

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΗ

ΤΩΝ ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΕΦΕΤΡΕΣΕΩΝ.

Συγγραφέισα και έκδοθεΐσα

Ελληνιστί

Χάριν τῶν ἀρχαρίων

ὑπὸ

τοῦ ἐν Βουκουρεσίοις

ἀρχιδιδασκάλου

Κωνσταντίνου Βαρδαλάχου

τοῦ

Αἰγυπτίου.



Ἐν Βιέννῃ τῆς Αὐστρίας,
κατὰ τὸ τυπογραφεῖον Λεοπόλδου τοῦ Γρούνδ.

1812.

Π Ρ Ο Ο Ι Μ Ι Ο Ν .

Η πρόσδος παντός εἴδους παιδείας, καὶ τὰ γιγαντιαῖα βήματα, τὸ ὅποια πρὸ χρόνων τῷ Ἑλληνικῷ γένει ἀρχισε νὰ κάμνη, καὶ ἡμέραν σπεῦδον καὶ πλησιάζον πρὸς τὴν δέσποιναν Φιλοσοφίαν, καὶ οἱ αὐτῆς πρὸς τὴν τῶν προγόνων λαμπρότητα, ἐπαραινέθησαν καὶ ἐμὲ νὰ συνεισφέρω, ὅ,τι δύναμαι.

Πολλὰ συγγράματα καὶ ἑκάστην ἐκδίδονται, καὶ οὐκ οὐκ οἱ καλοὶ γεωργοὶ νὰ ἐργάζονται εἰς τὸν ἀμπελῶνα τρυφῆς γένους, καὶ βλέπομεν ἐμπράκτως, πόσον οἱ κόποι των τελεσφοραῦσι, καὶ τὰ καταβαλλόμενα σπέρματα των οἶδουν ἐν ἐξήκοντα καὶ ἐν ἑκατόν.

Μεταξὺ τούτων τῶν ὀφελίμων συγγραμμάτων ἔλειπεν ἡ Φυσικὴ· ἡ Φυσικὴ, ἡ γνῶσις ὀφθαλμῶν τῆς φύσεως, διὰ μέσου τῆς ὁποίας μανθάνομεν τὰ αἷτια

τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων, καὶ ἡ ὁποία, κανεὶς δὲν ἠμπορεῖ νὰ ἀρνηθῆ, ὅτι εἶναι ἡ χαριστάτη ἀπὸ ὅ-
 λας τὰς ἐπιστήμας· διότι ὁποίαν καὶ ἂν ἐπιθύμησωμεν,
 θέλομεν τὴν εὐρεῖ εἰς τοὺς κόλπους τοῦ ἀπεράντου
 τούτου πελάγους. Ἡ Χημεία, ἡ Φυσιολογία, ἡ Ἀ-
 στρονομία, ἡ Γεωγραφία, ἐνὶ λόγῳ, αἱ ἐπιστήμαι
 πᾶσαι εἶναι εἶδη τῆς Φυσικῆς. Ὡστε ὅποιος λέγει,
 ὅτι σπουδάζει τὴν Φυσικὴν, ἐπαγγέλεται ἐν γένει ὅ-
 λας τὰς ἐπιστήμας, καὶ τὸ ὑποκείμενόν του εἶναι ἡ
 δημιουργία πᾶσα· καὶ διὰ τοῦτο ἔχει δίκαιον νὰ
 λέγῃ πρὸς τὸν τῆς φύσεως Δημιουργόν, „Ἐν τοῖς ἔρ-
 γοῖς τῶν χειρῶν σου ἐμελέτων.“

Ταύτην τὴν ἀπὸ τοῦ γένους μας ἔλλειψιν διδα-
 κτικοῦ τῆς Φυσικῆς βιβλίου ἐπεθύμησα πολλάκις νὰ
 ἀναπληρώσω. Ἐστοχάσθην μὲ ποῖον τρόπον ἂν συγ-
 γραφῆ ἡ Φυσικὴ, θέλει προξενήσει εἰς τὸ γένος περισ-
 σότερον ὄφελος. Ὅλοι κοινῶς οἱ πεπαιδευμένοι τοῦ γέ-
 νους ἐξεύρουν, ὅτι ἡ Φυσικὴ εἶναι, ἡ μαθηματικὴ ἢ
 πειραματικὴ. Ἡ πρώτη ἀποδεικνύει μὲ τὴν Γεωμετρι-
 ἀν καὶ μὲ τὸν Ὑπολογισμόν. Ἡ δευτέρα μὲ τὰ φαινό-
 μενα καὶ τὰς πείρας. Ὅθεν ἔμπορεῖ νὰ ὀνομασθῆ ἢ
 μία θεωρητικὴ, καὶ ἢ ἄλλη πρακτικὴ. Ἡ πρώτη
 ἀπαιτεῖ μεγάλην τριβὴν καὶ πολυχρόνιον γύμνασιν
 εἰς τὴν ἀπλὴν μαθηματικὴν, καὶ ἐπομένως ὄχι ὀλί-
 γους χρόνους. Πρέπει ὅμως νὰ ἔχωμεν κατὰ νοῦν,
 ὅτι τὰ ἡμέτερα μικρά τε ἐστὶ, καὶ ταχεῖαν τινὰ τὴν

ἐπικουρίαν ἀπαιτεῖ. Ὀλίγοι εἶναι ἐκεῖνοι οἱ νέοι τοῦ γένους, οἱ ὅποιοι ἔχουν τρόπον νὰ ἐξακολουθήσουν πολυχρόνιον καὶ πωλυδάπανον σπουδὴν. Ἀν προσθέσωμεν καὶ τὴν κλίσιν, τὴν ὁποῖαν καθεὶς ἔλαβεν ἐκ φύσεως πρὸς τοῦτο, ἢ ἐκεῖνο τὸ εἶδος τῆς παιδείας· θέλωμεν ἰδεῖν, ὅτι καὶ ἀπὸ ὅσους ἔχουν τρόπον, πολλοὶ δὲν ἔχουσιν φύσιν πρὸς τοῦτο τὸ εἶδος. Πρέπει λοιπὸν νὰ γοητεύσωμεν διὰ τῆς ἡδονῆς τὰς ὀρέξεις τῶν νέων, καὶ διὰ νὰ τὰς γοητεύσωμεν, πρέπει πρῶτον νὰ βάλωμεν πρὸ ὀφθαλμῶν πράγματα ψηλαφητὰ, διὰ νὰ ἀκούσουν, διὰ νὰ ψηλαφήσουν κ. τ. καὶ οὕτως ἡδυνόμενοι νὰ παρακινουῦνται εἰς τὰς ὑψηλοτέρας θεωρίας, πληροφροῦμενοι, ὅτι διὰ νὰ φθάσουν εἰς τὴν τελείαν ἡδονὴν, τὴν ὁποῖαν ὀλίγον ἐγεύθησαν, πρέπει πρῶτον νὰ σπουδάσουν ταύτην, ἢ ἐκείνην τὴν ἐπιστήμην.

Ἐπρόκρινα λοιπὸν διὰ τοὺς νέους τοῦ γένους τὴν Πειραματικὴν Φυσικὴν. Εἶναι δύσκολον, ἢ θελεν εἰπῆ τις, νὰ βαλθῆ εἰς πράξιν, κατὰ τὴν παροῦσαν τοῦ γένους κατάστασιν, ἢ Πειραματικὴ Φυσικὴ, διὰ τὴν ἑλλείψιν πολλῶν ἀναγκαίων. Ὅχι. Τὰ σχολεῖα τῆς Ἑλλάδος τὴν σήμερον ἔχουν ἐνθερμούς προστάτας. Ἡ ἱερὰ τῶν Ἀρχιερέων ὁμήγουρς, ἐνδοξοὶ καὶ ἐκλαμπροὶ ἄνδρες, τὰ ὑπερασπίζονται. Τὸ γένος ὅλον συνεισφέρει εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν νέων, καὶ δὲν φεῖδονται οἱ κατὰ τόπους πλούσιοι

δι' ἀπόκτησιν τῶν ἀναγκαιῶν. Ἐπειτα μήπως αἱ μεγαλύτεραι τῆς Εὐρώπης ἀκαδημίαι εἶχον ἀπὸ ἀρχῆς τῆς Δημοκρατίας τῶν γὰ πολλά καὶ πολυειδῆ ὄργανα, ὅσα ἔχουν τὴν σήμερον, Κατὰ καιροῖς αὐτιζέται ἀπὸ τῶν αὐτῶν ἢ ἀκαδημία. Ἀλλὰ δευτέρω ἢ παρῶδα τοῦ γένους κατάστασις· οὐτ' ἐγὼ λέγω, ὅτι χρειάζεται τὸ γένος Φυσικὴν τοιαύτην, ὥστε νὰ περιέχῃ ὅλον τοῦ κόσμου τὰ πειράματα. Ὁ σκοπός μου εἶπα, ὅτι ἀποδλέπει τοὺς νέους καὶ ἀρχαρίους. Θί τοιοῦτοι βεβαίως οὐκ πρέπει νὰ ζαλιζονται μὲ ἀλλεπάλληλα, πολυέξοδα καὶ δυσκατόρθωτα πειράματα. Ἡ ἀπλότης θέλει τοὺς ὀδηγήσει εἰς τὸ σκοπιμώτατον τέλος· φθάνει νὰ ἔχουν πρὸ ὀφθαλμῶν τοῦλάχιστον Πνευματικὴν ἀντλίαν, Ἡλεκτρικὴν μηχανὴν, καὶ ἄλλα τοιαῦτα μετρίου μεγέθους, καὶ ἐπομένως εὐθηνά.

Τοιαύτη Φυσικὴ πρέπει νὰ ᾖται ἐν ταύτῃ καὶ σίντομος, ὅχι ὅμως καὶ τῶν ἀναγκαιῶν καὶ γενικωτέρων ἐλλείψις. Εἰς τὰ σχολεῖα χρειάζονται ἐπιτομαί. Ὁ γένος οὔτε εἶναι δυνατόν νὰ τελειοποιηθῇ εἰς τὸ σχολεῖον εἰς πᾶν εἶδος παιδείας, οὔτε ἔχει καιρόν. Ἀπὸ τὸν διδάσκαλον πρέπει νὰ λάβῃ καλὰς ἀρχάς, νὰ διδασχθῇ τὰ γενικώτερα, καὶ ἂν ἔχη τρόπον, ἄς προχωρήσῃ μόνος ἔπειτα εἰς ὁποῖαν ἐπιστήμην ἔχει κλίσιν. Εἰ δὲ μὴ, θέλει ἐκλέξει, νέος ἔτι ἂν, ἐπάγγελμα, διὰ νὰ ζῆσῃ μὲ ἀνεσιν τὸν ὕ-

Προβίπθον

πόλυτον βίον, καὶ θέλει εἶναι ἔμπειρος, ἢ τεχνίτης πεπαιδευμένος, καὶ ἀνώτερος τοῦ λοιποῦ χειδαίου λαοῦ.

Τοιαύτην λοιπὸν Φυσικὴν ἠθέλησα νὰ προσφέρω εἰς τὸ γένος, εὐλπυτον ὀηλαδὴ, ὡς συγγεγραμμένην εἰς τὴν ὀμιλουμένην Ἐλληνικὴν γλῶσσαν· ἔλευθέραν ἀπὸ μαθηματικὰς δεῖξεις, καὶ ἀπὸ πολιτὰ καὶ ὀυκατῶρθῶτα πειράματα· σύντομον ἐν ταῦτῶ, καὶ περιεκτικὴν τῶν ἀναγκαῖων, καὶ ἐνὶ λόγῳ, ἀρμοδιαν εἰς νέους καὶ ἀρχαρίους. Οἱ δὲ μὴ τοιοῦτοι, χρεῖαν βέβαια δὲν ἔχουν τούτου τοῦ πονήματος. Μήπως κάθε βιβλίον εἶναι διὰ κάθε ἀνδρσπον; Οἱ τοιοῦτοι λέγῳ, ἔχουν ὕψηλότερα πονήματα, διὰ νὰ τελειοποιηθῶσιν εἰς αὐτά. Ἐχουν σοφότερους διδασκάλους, νὰ διδαχθῶσιν ἀπὸ αὐτοῦς. Ἐχουν, καὶ ἄς ἐμφραγῶσι τῶν συκοφαντῶν τοῦ γένους τὰ στόματα. Ἐχουν τοὺς Βενιαμίν, ἔχουν τοὺς Ἰσάννας, ἔχουν τοὺς Δσύγκας, ἔχουν τοὺς Κούμας, ἔχουν τοὺς Δανιήλ, καὶ ἄλλους πολλοὺς σοφοὺς διδασκάλους, οἱ ὀποῖοι μὲ τὰ νάματα τῆς διδασκαλίας τῶν καὶ τῶν συγγραμμάτων ποτίζουν τὴν Ἐλλάδα, καὶ εἰς τοὺς ὀποίους τὸ γένος ὀλον ὀμολογεῖ χάριτας. Ἐγὼ διὰ τοῦ παρόντος πονήματος σκοπὸν ἔβαλα τὴν Ἐλληνικὴν νεολαίαν, καὶ ἔλαβα τὸ παράδειγμα (τὸ ὀμολογῶ) ἀπὸ τοῦς Αὐταδέλφους Καπετανακῆ, οἱ ὀποῖοι μὲ τὰ συγγράμματα τῶν σκο-

ἡ

Προβίμιον.

πὸν ἔχουν τὴν τῶν παιῶν ἀνατροφὴν ἀπ' αὐτῆς τῆς γεννήσεως, καὶ ἐξ ἀπαλῶν ὀνύχων νὰ ἐμπνεύσουν τὸν πρὸς τὴν παιδείαν ἔρωτα εἰς τὰς ψυχὰς αὐτῶν. Ἄν καὶ τὸ πόνημά μου εἶναι τοιοῦτον, ἡ κρίσις τῶν πεπαιδευμένων τοῦ γένους, καὶ ἡ πείρα θέλει τὸ ἀποδείξει.

Κωνσταντῖνος ὁ Βαρδαλάχος.

ΠΙΝΑΞ ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΗΣ.

Κεφάλαιον Α.	Σελίς.
Φυσικῆς, καὶ τῶν γενικῶν ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων.	I
Κεφάλαιον Β.	
Ἐφελκύσεως, καὶ τῶν χημικῶν συγγε- νειῶν.	27
Κεφάλαιον Γ.	
τῶν ἀπλῶν ἐν γένει οὐσιῶν, καὶ ἰδίως περὶ τοῦ θερμαντικῆς.	45
Κεφάλαιον Δ.	
χεῖρα τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν. Περὶ τοῦ ὀξυγό- νου, Παισιζώου, ὑδρογόνου, ἀνθρακος, φωτὸς, ἠλεκτρικῆς ἕλης, θείου, φωσφό- ρου, Καλίων καὶ γαιῶν.	118
Κεφάλαιον Ε.	
χεῖρα τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν. Περὶ τῶν μεταλλ- λικῶν οὐσιῶν.	205

Πίναξ Κεφαλαίων.

Σελίς.

Κεφάλαιον Στ'.

Περὶ τῶν πνευμάτων, ἢ ἀέρων ἐν γένει. Ἐἶτα
περὶ τῶν συστατικῶν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ
ἀέρος, ἡγουν περὶ τοῦ ἐξυγονικοῦ πνεύ-
ματος, καὶ τοῦ σπηπτικοῦ, ἢ παυσιζώου. 265

Κεφάλαιον Ζ'.

Περὶ τῶν ὀξέων, καὶ καλικῶν ἀέρων. 300

Κεφάλαιον Η'.

Περὶ τῶν ὑδρογονικῶν πνευμάτων 318

Κεφάλαιον Θ'.

Περὶ τῶν διωργανισμένων σωμάτων. 327

Κεφάλαιον Θ'. *)

Περὶ τῶν ζώων. 346

Κεφάλαιον Ι'.

Περὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ τῶν φυσι-
κῶν αὐτοῦ ἰδιοτήτων. 355

Κεφάλαιον ΙΑ'.

Περὶ τοῦ ἀέρος, ὡς γήινης σφαίρας θεωρουμένου,
καὶ περὶ τῶν ἀναγκαίων ὀργάνων διὰ τὴν
καταμέτρησιν τῆς αὐτοῦ θλίψεως. 397

Κεφάλαιον ΙΒ'.

Περὶ τοῦ Ἡΰχου 443

*) Ἐνταῦθα ἐσυγχίσθη ἐκ παραδρομῆς ἡ τάξις τῶν κεφαλαίων
τοῦ βιβλίου· δι' αὐτὸ ἀντὶ Ι'. ἐσημειώθη Θ'. καὶ οὕτως ἐφθέξῃς.

Κεφάλαιον ΙΓ'.

Περὶ τοῦ ὕδατος. 474

Κεφάλαιον ΙΔ'.

Περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης 518

Κεφάλαιον ΙΕ'.

Περὶ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἠλεκτρικῆς, ἐν ᾧ καὶ
περὶ Μετεώρων. 593

Κεφάλαιον ΙΣ'.

Περὶ τοῦ φυσικοῦ, καὶ τεχνητοῦ μαγνητισμοῦ. 619

Κεφάλαιον ΙΖ'.

Περὶ τῆς ἀπλῆς καὶ συνθέτου κινήσεως, καὶ περὶ
τῶν ὅσα ἐμποδίζουν τὴν συνέχειάν της. . 638

Κεφάλαιον ΙΗ'.

Περὶ μεταδόσεως τῆς κινήσεως, καὶ τῶν αἰτίων,
τὰ ὅποια μεταβάλλουν τὴν ταύτης διεύ-
θυνσιν. 642

Κεφάλαιον ΙΘ'.

Περὶ βαρύτητος τῶν σωμάτων, καὶ τῆς ταχυ-
νομένης, καὶ βραδυνομένης κινήσεως, καὶ
περὶ τῆς κινήσεως τῆς δι' ἐπιπέδων κεκλι-
μένων. 648

Κεφάλαιον Κ'.

Περὶ καμπύλης κινήσεως, περὶ ἀναλικινήσεως τῶν
ἐκχρεμῶν, περὶ βολῆς τῶν σωμάτων, καὶ
περὶ τῶν κεντρικῶν δυνάμεων. 653

Κεφάλαιον ΚΑ΄.

Περὶ Στατικῆς, ἤγουν περὶ ἰσορροπίας, καὶ περὶ
μηχανῶν. 656

Κεφάλαιον ΚΒ΄.

Περὶ ὑδροστατικῆς, ἤγουν περὶ θλίψεως, καὶ ἰσορ-
ροπίας τῶν ρευστῶν. 664

Κεφάλαιον ΚΓ΄.

Περὶ ὑδραυλικῆς, ἤγουν περὶ κινήσεως τῶν ρευ-
στῶν. 672

Κεφάλαιον ΚΔ΄.

Περὶ φωτὸς ἐν γένει, καὶ περὶ Ὀπτικῆς, Κατο-
πτρικῆς, καὶ Διοπτρικῆς. 677

Κεφάλαιον ΚΕ΄.

Περὶ Ὁράσεως. 690

Κεφάλαιον Κς΄.

Περὶ τῶν χρωμάτων. 697

Κεφάλαιον ΚΖ΄.

Περὶ Ἀστρονομίας, 702

Κεφάλαιον ΚΗ΄.

Περὶ τῶν πλανητῶν. 734



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

Περὶ Φυσικῆς καὶ τῶν γενικῶν Ἰδιοτήτων
τῶν σωμάτων.

1. Ὅσα ὑποπίπτουν εἰς τὰς ἡμετέρας αἰσθήσεις, λέγονται σώματα. Ὁ ἄνθρωπος τίποτε δὲν ἤξεύρει, πλὴν ὅσα μαθαίνει διὰ τῶν αἰσθήσεων. Διὰ τῶν αἰσθήσεων λοιπὸν μαθαίνει τὰ σώματα, ἤγουν τίνες Ἰδιότητες ἔχουσι, πῶς ὑπάρχουσι, πῶς ἐνεργοῦσιν, εἰς ποίους ὅρους ὑπόκεινται, τίνα τὰ ὀρώμενα ἀποτελέσματα, καὶ τίνα τούτων τὰ αἰτία. Ἡ ἐπισήμη ἢ ταῦτα πάντα διδάσκουσα λέγεται Φυσική.

Τι εἶναι ἡ
Φυσική.

2. Κατὰ διαφόρους τρόπους θεωροῦνται τὰ σώματα· διὰ τοῦτο διάφορα εἶναι καὶ τὰ εἶδη τῶν ἐπισημῶν, αἱ ὁποῖαι πραγματεύονται περὶ τὰ σώματα. Ἀλλ' ἐπειδὴ τῶν μερικωτέρων οὐδεμία ἐπισήμη, ὡς λέγουσιν οἱ φιλόσοφοι· διὰ τοῦτο οἱ φυσικοὶ ἀνήγαγον εἰς τρεῖς γενικωτέρας τάξεις, ὅσα εἰς τὰ σώματα ἀνήκουσιν, ἤγουν εἰς Φυσικὴν, Χημείαν, καὶ Φυσικὴν Ἱστορίαν. Ὅταν θεωρῶμεν τῶν σωμάτων τὰς γενικὰς καὶ ἀμεταβλήτους Ἰδιότητας, ἢ τούτων τὰς προσχαίρους μετα-

Διαίρεσις
τῶν ἐπιση-
μῶν, τῶν πε-
ρὶ τὰ σώμα-
τα πραγμα-
τευμένων.

βολῆς, ἢ τοὺς ὄρους, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπόκεινται αἱ παρατηρήσεις αὗται ἀνήκουσιν εἰς τὴν κυρίως λεγομένην Φυσικὴν. Ὄταν δὲ τὰ φαινόμενα προέρχωνται ἀπὸ ἐσωτερικὴν τινα ἐνέργειαν, τὴν ὁποίαν ἐπ' ἀλλήλα μεταχειρίζονται τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἢ διὰ τὰ ἐνωθῶσι μετ' ἀλλήλων, ἢ ὑποχωρισθῶσι, καὶ οὕτω τὰ συντεθῶσι κατ' ἄλλον τρόπον, ὡς τὸ ἐκ τούτων σύνθετον τὰ ἔχει ἄλλαν ἰδιότητα· τότε ἡ θεωρία τῶν φαινομένων τούτων ἀνήκει εἰς τὴν Χημείαν. Ἐὰν ὅμως θεωρῶμεν τὰ ὄντα μερικῶς, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἄλλα μὲν ἔχουν ζωὴν καὶ ἐκούσιον κίνησιν, ἄλλα δὲ ζῶσι μὴ κινούμενα ἀφ' ἑαυτῶν, καὶ ἄλλα ἔχουν μόνον ἀνεργάνισον κατασκευῆν, ὃ δὲ σκοπὸς ἡμῶν εἶναι, τὰ περιγράψωμεν, καὶ τὰ διατάξωμεν ταῦτα· τότε ἡ ἐπίσημη αὕτη λέγεται παρὰ τοῖς νεωτέροις Φυσικὴ Ἱστορία, ἣτις περιέχει τρεῖς διακεκομμένας ἐπισήμας, ἧγουν τὴν Ζωολογίαν, τὴν Φυτολογίαν, καὶ τὴν Ὀρυκτολογίαν. Πράγματικῶς ὅμως πάντα ταῦτα εἰς μίαν ἐπίσημην ἀνάγονται· διακροῦνται δὲ εἰς τρεῖς, διότι ἀδύνατον τὰ συγγράφητις λεπτομερῶς περὶ πάντων, καὶ οὔτε ὁ διδασκόμενος ἠμπορεῖ τὰ μάθῃ τὰς τρεῖς ταύτας ἐπισήμας εἰς ἓν μόνον βιβλίον. Διὰ τοῦτο ἂν καὶ εἰς τὴν Ζωολογίαν ἀνήκῃ τοῦ σώματος αὐτῶν ἡ διοργάνωσις, καὶ τῶν ὀργάνων ἡ χρῆσις· ἀπὸ ταύτην ὅμως τὴν ἐπίσημην χωρίζεται ἡ Ἀνατομία, καὶ ἡ λεγομένη παρὰ τοῖς νεωτέροις Φυσιολογία. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον, εἰάν ὁμιλῶν τις περὶ Φυσικῆς λόγ. χάρ., ἀναφέρῃ καὶ τὴν Χημείαν, καὶ ἄλλην τινα ἐπίσημην, καὶ διὰ τὰ φέρωμεν παράδειγμα, εἶναι ἀδύνατον τὰ ὁμιλήσῃ τις τὴν ἑπι-

ρον·περί Φυσικῆς, χωρίς νὰ ἐνώσῃ τὴν Χημείαν, μάλιστα ὅταν ὁ λόγος ἦναι περὶ ἀέρος, ἢ θερμότητος, καὶ ἀληθῆς φυσικὸς εἶναι εἰς ταῦτα, ὅς τις ὁμιλεῖ τὴν γλῶσσαν τῶν χημικῶν. Πᾶσαι λοιπὸν αἱ ἐπιστῆμαι συγχεύονται, διὰ νὰ καταλάβωμεν, ὅτι πηγάζουσιν ἅπασαι ἐκ τῆς αὐτῆς πηγῆς, καὶ ὅτι ἡ τούτων διάκρισις προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀδυναμίαν τοῦ ἡμετέρου νοός.

3. Ὅταν λέγωμεν φύσιν, μὲ συντομον τρόπον παριστάνομεν, ποτὲ μὲν τ' ἀποτελέσματα τῶν ὄρων, εἰς τοὺς ὁποίους ὁ Πάνσοφος Δημιουργὸς ὑπέταξε τὸ πᾶν· ποτὲ δὲ τὸ ὅλον ἄθροισμα τῶν δημιουργημάτων του· οὕτω θεωρουμένη ἡ φύσις, γίνεται ὑποκείμενον τῆς Ἠθικῆς. Αὕτη μᾶς διεγείρει εἰς τὴν θεωρίαν τῶν θαυμασίων ἐργῶν τοῦ δημιουργοῦ, καὶ μᾶς κἀμνει νὰ τρέμωμεν, παραβάνοκτες τὰς ἐντολὰς αὐτοῦ.

4. Ἡ καλλιωτέρα μέθοδος, διὰ νὰ φθάσωμεν εἰς τὴν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων, εἶναι νὰ ἀναγώμεν εἰς γενικὸν κανόνα, πᾶσας τὰς μερικὰς παρατηρήσεις, καὶ αὕτη εἶναι ἡ λεγομένη θεωρία. Ἐξ ἐναντίας, σύστημα εἰς τὴν Φυσικὴν λέγεται, ὑπόθεσις τις ἀγχίνους καὶ πιθαῆ, τὴν ὁποίαν κλαττομεν ἡμεῖς αὐτοί, καὶ διὰ ταύτης σπουδάζομεν νὰ ἐξηγήσωμεν πάντα τὰ ἐν τῇ φύσει φαινόμενα.

5. Μὲ δύο τρόπους φθάνει ὁ φυσικὸς εἰς τὸ σκοπούμενον τέλος, μὲ τὴν πείραν, καὶ μὲ τὴν παρατήρησιν. Ὅταν δὲν εἶναι δυνατόν νὰ μεταχειρισθῇ ταύτας, ἔχει ὁδηγὸν τὴν ἀνάλογίαν, τὴν ὁποίαν ὁμῶς μὲ πολλὴν προσοχὴν πρέπει νὰ μεταχειρίζεται· διότι τὸ πολὺ εἰς αὐτὴν θάρρος ἐπραξένθησεν ἀτοπήματα μεγάλα. Καὶ τὴν Γεωμε-

Τὶ νοοῦμεν λέγοντες φύσιν.

Τὶ εἶναι ἡ θεωρία καὶ τὶ τὸ σύστημα.

Τρόποι, τοὺς ὁποίους μεταχειρίζονται οἱ φυσικοί.

τρίαν με φρόνησιν πρέπει νὰ ἐφαρμοζῆ εἰς μερικὰ μέρη τῆς Φυσικῆς, μάλιστα ὅταν θέλῃ νὰ ἰδῇ ἐντελῶς τὸ μέγεθος τῶν ἀποτελεσμάτων, καὶ αἰτιῶν.

Κανόνες
τοῦ Νεύτωνος.

6. Διὰ νὰ προχωρήσῃ εἰς τὴν Φυσικὴν, πρέπει νὰ φυλάττῃ τοὺς ἑξῆς κανόνας τοῦ μεγάλου Νεύτωνος.

Α'. Κανὼν.

Ὁ πρῶτος κανὼν εἶναι „Νὰ μὴ δεχώμεθα τῶν φυσικῶν ἀποτελεσμάτων ἄλλας αἰτίας, πλὴν ὅσαι εἶναι ἀληθεῖς, καὶ ἱκαναὶ πρὸς ἐξήγησιν τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων“.

Ἡ φύσις τίποτε εἰς μάτην δὲν ἐργάζεται, οὔτε πολλὰς καὶ ἀνωφελεῖς αἰτίας μεταχειρίζεται. Ὅταν λοιπὸν θέλωμεν νὰ δώσωμεν λόγον περὶ τινος ἀποτελέσματος, δὲν φθάνει νὰ εὑρωμεν αἰτίαν δυνατὴν, ἀλλὰ πρέπει καὶ ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι ἡ αἰτία αὕτη ὑπάρχει· οὔτε πρέπει νὰ σπουδάζωμεν νὰ ἐξηγοῦμεν πράγματα, τὰ ὁποῖα δὲν εἶμεθα βέβαιοι, ὅτι ὑπάρχουσιν.

Β'. Κανὼν.

Ὁ δεῦτερος κανὼν εἶναι, ὅτι „Τὰ ὁμοειδῆ φυσικὰ ἀποτελέσματα ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας προέρχονται“.

Ὁ κανὼν οὗτος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν πρῶτον· ἐπειδὴ τίς χρεῖα νὰ μεταχειρισθῇ ἡ φύσις πολλὰς αἰτίας, ὅταν ἡ μία ἦναι ἀρκετή. Ἡ αὕτη αἰτία ἡ προξενούσα τὴν πτώσιν τῶν σωμάτων εἰς τὴν Ἀμερικὴν, προξενεῖ ταύτην καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην. Ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας προέρχεται ἡ τοῦ αἵματος κυκλοφορία τοῦ ἀνθρώπου, καὶ πάντων τῶν ἄλλων ζώων, διότι εἶναι ὁμοειδὲς ἀποτέλεσμα.

Πρέπει νὰ πρόσέχωμεν εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ κανόνος τούτου· διότι μερικὰ ἀποτελέσματα, τὰ

ὅποια φαίνονται, ὅτι προέρχονται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ὡς ὁμοειδῆ, διὰ τινὰ ἀπορρήτους περι-
στάσεις, διαφέρουν. Ἐάν τις κρίνῃ, ὅτι πάντα τὰ
ὠρολόγια κινούνται ὑπὸ τῆς αὐτῆς αἰτίας, σφάλ-
λει· ἐπειδὴ ἄλλα κινούνται ἀπὸ τοῦ ἑνὸς τοῦ τυμ-
πάνου ελατήριον, ἄλλα ἀπὸ βαρέα τινὰ σώματα
ἐκκρεμῆ κ. τ.

Ὁ τρίτος κανὼν εἶναι „Ὅσαι ποιότητες τῶν Γ', Κανόν.
σωμάτων δὲν ἐπιδέχονται τὸ μᾶλλον, καὶ ἥττον,
καὶ ἀρμόζουσι εἰς πάντα τὰ σώματα, πρέπει νὰ
τὰς θεωρῶμεν ὡς γενικὰς Ἰδιότητες“.

Ἐπειδὴ κινεῖται ἐπίσης καὶ τὸ ἀπαλὸν σῶμα,
καὶ τὸ σκληρὸν, τὸ ὑγρὸν, καὶ σερρὸν κτ. πρέ-
πει νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι ἡ κίνησις εἶναι γενικὴ
Ἰδιότης πάντων τῶν σωμάτων.

Διὰ τὴν ἀποφασίσωμεν περὶ τῶν γενικῶν Ἰδιο-
τήτων τῶν σωμάτων, δὲν φθάσει νὰ κάμωμεν
πεῖρας εἰς ὀλιγώτατα σώματα· ἀλλ' εἶναι ἕναι
δυνατὸν, νὰ τὰ ἐξετάσωμεν ὅλα ἰδιαιτέρως, διὰ
νὰ ἠμπορέσωμεν βεβαίως νὰ ἀποφασίσωμεν περὶ
τῶν γενικῶν ποιότητων.

Ὁ τέταρτος κανὼν εἶναι „Εἰς τῆν πειραματι- Δ', Κανόν.
κὴν φιλοσοφίαν, ὅσας ἐξ ἐπαγωγῆς προτάσεις
συμπεράνωμεν περὶ τῶν φαινομένων, πρέπει νὰ
τὰς θεωρῶμεν ἐν τοσοῦτῳ ὡς τῷ ὄντι ἀληθεῖς, ἢ
ὡς ἔγγιστα τῆς ἀληθείας, ἕως νὰ εὕρωμεν ἄλλας,
αἱ ὅποια, ἢ θέλουσι βεβαιώσῃ τὰς πρώτας, ἢ
τὰς ἀναιρέσῃ, ἢ τὰς δείξῃ ὑποκειμένους εἰς ἑξαι-
ρεσις τινὰ“.

Ἡ Φυσικὴ τελειοποιεῖται διὰ τῆς παρατηρή-
σεως. Ἐπίστευον ποτὲ, ὅτι ἡ μαγνήτις σφέρι πάν-
τοτε τὸν ἕνα τῆς πόλου πρὸς ἄρκτον· εἶτα ὁμως

ἐφάνη, ὅτι ἡ διεύθυνσις αὐτῆς ὑπόκειται εἰς μεταβολάς.

Ὁ φυσικός
πρέπει νὰ ἦ-
ναι ἀκριβῆς
εἰς τὰς πα-
ρατηρήσεις
του.

7. Διὰ νὰ μὴν ἀπατάται εὐκόλως εἰς τὰς παρατηρήσεις του ὁ φυσικός, πρέπει νὰ ἔχη ἐντελῆ ὄργανα. Μαρρόττος, ἐπειδὴ δὲν εἶχεν ἐντελῆ πρίσματά, δὲν ἠμπόρσεν νὰ ἐπιτύχῃ εἰς τὰ τοῦ Νεύτωνος περὶ τοῦ φωτὸς πειράματα.

Πρέπει νὰ ἐπαναλαμβάνῃ πολλάκις τὸ αὐτὸ πείραμα, καὶ ὅταν εὕρισκῃ ἐναντία φαινόμενα, πρέπει νὰ μένῃ εἰς ἀμφιβολίαν, καὶ νὰ μὴν ἀποφασίζῃ εὐθύς.

Περὶ Ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων.

Γενικαὶ Ἰ-
διότητες.

8. Δὲν καυχῶνται οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἠξεύρουσι πάσας τὰς κοινὰς Ἰδιότητας τῶν σωμάτων καὶ τὰς ἰδιαιτέρας ἐνὸς ἐκάστου· μερικὰ ὅμως τούτων κατηγόρουμενα τὰ σοχάζονται ἐν τοσοῦτῳ ὡς προκαταρκτικὰ, ἕως νὰ εὕρωσιν ἄλλο τι, τὸ ὁποῖον θέλει ἀποδειχθῆ ὡς αἰτίον τούτων τῶν νομιζομένων αἰτίων· τοιαύτη εἶναι ἡ ἔκτασις, τὸ σχῆμα ἐν γενεῖ, ἡ κίνησις κ. τ. Καὶ ταῦτα εἶναι πάντοτε ἀπὸ τὸ σῶμα ἀχώριστα εἰς πᾶσαν αὐτῶν κατάστασιν, καὶ εἰς πᾶσαν περίστασιν.

Μερικαὶ Ἰ-
διότητες.

9. Μερικαὶ Ἰδιότητες εἶναι, ὅσαι δὲν ἀνήκουσι εἰς πάντα τὰ σώματα, ἀλλὰ κατὰ τινὰς περιστάσεις· τοιαῦται Ἰδιότητες λέγονται μερικαὶ ὡς εἶναι τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διὰ νὰ διατηρῆται, πρέπει νὰ συντρέξῃ τὸ θερμαντικὸν, τὸ σχῆμα, τὸ μέγεθος, καὶ ἡ κίνησις τῶν μερῶν τοῦ σώματος.

10. Ἄλλαι Ἰδιότητες, ἀνήκουσιν εἰς ὀλιγάτα σώματα, καὶ διὰ τοῦτο λέγονται Εἰδικαί, ὡς εἶναι τοῦ πυρὸς ἴδιον νὰ καίῃ τὰ σώματα, τοῦ φωτὸς τὸ φωτίζειν κ. τ.

Εἰδικαὶ Ἰδιότητες.

Ἐκτασις.

11. Τὸ πρῶτον πρᾶγμα, ὃ, που περιλαμβάνεται εἰς τὰς ἡμέτερας αἰσθήσεις, ὅταν ἐξετάζωμεν τὰ σώματα, εἶναι ἡ ἔκτασις, ἣ γούν μέγεθος τι περιορισμένον εἰς ὕλην τινὰ, εἰς τὴν ὁποίαν βλέπομεν μέρη ἀπ' ἀλλήλων διακεκριμένα.

Τι εἶναι ἡ ἔκτασις.

Ἡ ἔκτασις εἶναι ἢ μαθηματικὴ, ἢ φυσικὴ.

Ἡ πρώτη γεννᾶται ἀπὸ τῆς ῥοῆς τοῦ σημείου, ἢ τῆς γραμμῆς, ἢ τῆς ἐπιφανείας· ἢ ἄλλη ἀπὸ τὴν ἐνωσιν πολλῶν στοιχειωδῶν μορίων τεθειμένων ἕκτος ἀλλήλων, ὥστε νὰ μὴ διακρίνεται διὰ τῶν αἰσθήσεωυ κἀνὲν διάστημα μεταξὺ αὐτῶν.

Οἱ παλαιοὶ μεγάλην φιλονεικίαν εἶχον, εἰάν ἡ ἔκτασις τῆς ὕλης ἦναι ἡ οὐσία αὐτῆς. Ἀλλ' ἐπειδὴ δὲν ἤξεύρομεν, ὁποία εἶναι ἡ οὐσία τῆς ὕλης, δὲν ἠμποροῦμεν περὶ πράγματος πάντη μεταφυσικοῦ νὰ ἀποφασίσωμεν.

Διαίρετόν.

12. Ἐπειδὴ πᾶν σῶμα εἶναι ἔκτεταμένον, ἣ γούν ἔχει μέρη ἀπ' ἀλλήλων διακεκριμένα (11), πρέπει καὶ νὰ διαιρῆται εἰς τὰ μέρητου· ὥστε πάντα τὰ σώματα εἶναι διαιρετά. Ἡ Ἰδιότης λοιπὸν αὕτη εἶναι κοινὴ πάντων τῶν σωμάτων.

Περὶ τοῦ διαίρετοῦ.

Μεγάλην φιλονεικίαν καὶ περὶ τούτου εἶχον οἱ φυσικοὶ, ἂν δηλαδὴ τὸ σῶμα διαιρῆται ἐπ' ἄπειρον. Ἡ μαθηματικὴ τῶν σωμάτων διαίρεσις προχωρεῖ ἀληθινὰ ἐπ' ἄπειρον· ἀλλ' ὁ λόγος ἐν ταῦθα εἶναι περὶ φυσικῶν ποσοτήτων. Εἶναι δύσκολον γὰρ διαιρεθῆναι ἐπ' ἄπειρον ἢ ὕλη· διότι οὐτε ὄργανα ἔχομεν ἐπιτήδεια πρὸς τοῦτο, οὐτε αἰσθήσεις, καὶ μάλιστα δυσκολωτέρα γίνεται ἡ διαίρεσις, ὅσον ἀπλούστερα γίνονται τὰ μόρια.

Ἡ ὕλη διαίρεται, εἰς λεπτότατα μέρη.

13. Ἀλλ' εἰάν δὲν ἠμποροῦμεν γὰρ διαιρέσωμεν τὸ σῶμα ἐπ' ἄπειρον, εἶναι δυνατόν ὅμως γὰρ διαιρεθῆναι εἰς λεπτότατα μόρια, ὡς βλέπομεν διὰ τῆς πείρας.

Τὸ σῶμα διαιρεῖται, ὅταν χάσῃ τὸν σύνδεσμον τῶν μερῶν του, διὰ τινος ἑτέρου μεσολαβοῦντος σώματος, ὡς εἶναι τὸ σκέκαρνον, ὁ κρίων κτ.

Τὰ τεχνητὰ χρώματα μᾶς δείχνουν, εἰς πόσην λεπτότητα ἠμπορεῖ γὰρ κατακτῆσθαι ἡ ὕλη διὰ τῆς διαίρεσεως. Ὀλίγη χρωματιστικὴ ὕλη εἶναι ἱκανὴ γὰρ βάψῃ πολλὴν ὕδατος ποσότητα.

Ἡ Ἰατρικὴ ἔχει χρεῖαν πολλάκις γὰρ μεταχειρισθῆναι φυτὰ, καὶ ὄρυκτά, δὲν ἠμπορεῖ ὅμως γὰρ τὰ λεπτόνη τόσο γὰρ τὸν συνειθισμένον τρόπον, καὶ διὰ τοῦτο τὰ ἐγχυματίζει.

Πληροφοροῦμεθα περὶ τῆς λεπτότητος τῆς ὕλης καὶ ἀπὸ τὰ εὐώδη μερίδια, τὰ ὅποια ἐξατμίζονται ἀπὸ τὰ σώματα. Ἐάν περιπατῆς εἰς κῆπον ἔχοντα εὐώδη φυτὰ, ὁ ἀήρ εἶναι τόσο γερμάτος ἀπὸ εὐωδίου, ὥστε πανταχοῦ τὴν ὀσφραίνόμεθα. Ἐῶς εἰς πόσον λοιπὸν βαθμὸν λεπτότητος κατήντησαν ταῦτα τὰ μικρὰ εὐώδη μερίδια

καὶ ἕως τοῦ διηρέθσαν, ὥς νὰ σκορπισθῶσι εἰς τόσον μέγα διάστημα, ἐν ᾧ εἰς τὸ ἄνθος ἦσαν περιορισμένα εἰς μικρότατον τόπον;

Ἡ Χρυσοχοϊκὴ μᾶς παριστάνει τὴν λεπτότητα, εἰς τὴν ὁποίαν καταντᾷ τὸ μέταλλον. Ἐνα κόκκον χρυσοῦ τὸν ἔκτείνουσι τόσον οἱ χρυσοχοῖ, ὥς κατασκευάζουσι πέταλλον, τὸ ὁποῖον κατέχει διάστημα 50 τετραγωνικῶν δακτύλων. Ἀλλὰ τὸ μήκος τοῦ δακτύλου ἤμπορεῖ νὰ διαμεθῆ εἰς 100 ὁρατὰ μέρη. Ὁ τετραγωνικὸς λοιπὸν δάκτυλος διαιρεῖται εἰς μέρη ὁρατὰ 10000. Ἐὰν πολλαπλασιάσωμεν 10000 μὲν 50, ἦγουν μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν τετραγωνικῶν δακτύλων τοῦ εἰρημένου πετάλλου, θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι ὁ ῥηθεὶς κόκκος διαιρεῖται εἰς μέρη ὁρατὰ 500000. Περισσότερα μέρη τοῦ ῥηθέντος κόκκου θέλομεν ἰδεῖ, εἰν μεταχειρισθῶμεν τὸ μικροσκόπιον. Ὁ Φουρκρόιδε βεβαιώνει, ὅτι μὲ μίαν ὀυγκίαν χρυσοῦ ἤμπορεῖ νὰ σκεπασθῆ ἀργυροῦ νῆμα, ἔχον μήκας χιλίων τριακοσίων τριάκοντα δύο μιλίων.

Ἔχομεν καὶ ἀπὸ τῆν Φυσικὴν Ἱστορίαν πολλὰ περὶ τούτου παραδείγματα. Ὁ Ἡπαλλαντσανῆς μὲ 18 ὀυγκίας ὕδατος ἠνώσε τρεῖς κόκκους σπέρματος βατράχου, εἶτα ἔλαβε ρανίδα σχεδὸν ἀόρατον μὲ τὴν ἀκωκὴν τῆς βελόνης, καὶ ἠγγίσειεν ὀλίγον μερικὰ βατράχων αὐγὰ, καὶ ἐκ τούτων θαλαπομένω ἐγεννήθησαν τόσοι βάτραχοι. Λογαριάζει αὐτός, ὅτι εἰς τὸ ὕδωρ ἐκεῖνο ἐμερίσθησαν μόρια σπέρματος τοῦλάχιστον 8,984,062,500.

Ὁ Λάνης ἐπάνω εἰς φύλλον ὑπερικοῦ εἶδεν λευκώτατον σκώληκα τόσον μικρὸν, ὥς μὲ τὸ μικροσκόπιόντου, τὸ ὁποῖον ἐμεγάλονε τὰ ἀντικεί-

μενα 27 μιλιόνια φερακ. εφαινετο ως κοκκος χριθης, της οποιας ειχε και το σχημα. Παρατηρησεν εις αυτον 20 πόδας, με τους οποίους εμνειτο ταχύτατα· οι 20 πόδες ομου εφαινοντο με το μικροσκόπιον ως λεπτότατον σπρικόν νημα.

Με το μικροσκόπιον βλέπομεν εις το οξος πολλά ζωύφια, μάλισα εάν βάλης κοπανισμένου πέπερι εις το ύδωρ, θέλεις ιδει, ως ειδεν ο Λευνοείκιος, εις μικράν βανίδα, τριών διαφόρων ειδών ζωύφια.

Τα ερηθέντα ζωύφια εχουσι βέβαια μύας, αρτηρίας, φλέβας, και άλλα αγγεία, δια των οποίων κυκλοφοροῦσιν οι χυμοί. Πόσω λοιπόν είναι λεπτά ταῦτα, και πόσω λεπτόταται των χυμών αι βανίδες;

Δια της
διεπίσεως
αί επιφάνειαι
εξέρχονται.

14. Όταν το σώμα διαιρηται εις πολλά μέρη, αυξάνουν αι επιφάνειαι. Δια της αυξήσεως ταύτης εξηγῶνται πολλά φαινόμενα. Μερικά σώματα είναι προσδιορισμένα να ενεργῶν με μόνην τὴν επιφανείωντων, δια τουτο όταν αυται αυξηθῶσιν, αναγκασίως αυξάνεται και η δύναμις των. Ο άνεμος δὲν ήμπορει να κινήση μαρμαρένιον ποδιαίον κύβον, τον κινει όμως, όταν τριβῆ και γούνη κόπης λεπτή.

Σ χ ῆ μ α.

Σχημα.

15. Πάσα έκτασις περατοῦται υπό τινων ορίων, τα όποια αποτελοῦσι τοῦ σώματος το σχημα. Φανερόν λοιπόν, ότι πᾶν σώμα έχει σχημα.

Διαφορῶν
των σχημά-
των.

16. Διάφορα είναι των σωμάτων τα σχήματα. Δὲν είναι άνθρωπος πάντη όμοιος με άλλον

ἄνθρωπον, καὶ ἂν ᾖναι, τὸν διακρίνομεν ἐκ συνηθείας μεταξὺ πολλῶν ἀνθρώπων ἀπὸ τινος σημεῖα ἰδιαίτερα.

Μεγαλειότερα διαρρηθὰ σχημάτων φαίνεται μὲ τὸ μικροσκόπιον. Βλέπομεν εἰς τὰ πτερὰ τῆς χρυσαλλίδος ὀλίγων κομποτῶν, ἀλλ' οὗτος φαίνεται μὲ τὸ μικροσκόπιον, ὅτι εἶναι πτερὰ.

Τὰ ἅλατα ἔχουν πάντοτε τὸ αὐτὸ σχῆμα. Ὅταν διαλυθῶσιν εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἐξατμισθῶσι, χρυσαλλίζονται, ἢ γινονται σώματα σκληρὰ, ἔχοντα σχῆμα σχεδὸν πάντοτε κανονικόν, καὶ ἑμμοσόν.

17. Τὰ σώματα ἐνεργοῦσιν ἐπ' ἀλλήλα καὶ διὰ τῶν σχημάτων. Δύο σφαῖραι προσφαύοντα καθ' ἑνὸν μόνον σημεῖον· δύο κύλινδροι ὁμοῦ προσφαύονται εἰς πολλὰ μέρη, ὅθεν καὶ ἐνεργαῖσιν ἰσχυρότερον.

Ἐξ αἰτίας τῶν σχημάτων διαρρηθως ἐνεργοῦσιν τὰ σώματα.

Α' ΔΙΑΒΑΤΟΝ.

18. Ὅπου εὐρίσκεται τὸ σῶμα, ἐκεῖ δὲν ἠμποροῦμεν νὰ βάλωμεν ἄλλο, ἂν δὲν σπκώσωμεν τὸ πρῶτον.

Τὶ εἶναι τὸ ἀδιάβατον.

Ἡ ἰδιότης αὕτη λέγεται Α' διάβατον, καὶ Α' διαχώρητον. Ὅθεν λέγει καὶ ὁ Ἄριστοτέλης, „σῶμα διὰ σώματος χωρεῖν οὐ πέφυκεν”.

Ἐὰν κολλήσης ἀναμμένον κηρίον εἰς σανίδα, καὶ τὸ σκεπάσης μὲ ὑέλινον ἀγγεῖον, καὶ τὸ βάλης εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ μὲ τὴν χεῖρα βυθίσῃς τὴν σανίδα οὕτω σκεπασμένην· τὸ ὕδωρ θέλει ἐμβῆ μὲχρι τινὸς εἰς τὸ ἀγγεῖον, καὶ ὄχι περαιτέρω, οὔτε θέλει σβυσθῆ ἢ λαμπάς. Τὸ αἶτιον εἶναι, ὅτι ὁ ἀέρ, ὁ εἰς τὸ ὕψος τοῦ ἀγγείου, ἀντίστα-

και εις την εισοδον του υδατος. Το υδωρ λοιπον δεν διαχωρει τον αερα.

Δια τουτο οι κολυμβηται, εχοντας την κεφαλην μέσα εις ευκαιραν αγγειον, πολλην ωραν ανανοχλήτως μένουσιν υποκάτω του υδατος· διατι εις το αγγειον εκεινο ευρίσχεται αήρ, τον οποιον αναπνεύουσι.

Σημείωσα, ότι και εις το πρώτον, και εις το δεύτερον πείραμα, ο καθαρός αήρ, ος τις είναι η τροφή του πυρός, και των ζώων, ως θέλομεν ομιλήσει περί τουτου αλλαχού, δαπανάται από το πυρ, και η λαμπάς τέλος πάντων σβύννεται αφ' εαυτης· ομοίως και εις το αγγειον δαπανάται από την αναπνοήν του ανθρώπου.

Βλέπομεν λοιπον φανερά, ότι το αγγειον ε-
πρεπε να γεμισθῃ νερόν, εάν ο αήρ δεν ητον αδιά-
βατος.

Ε'αν κρατῃς κλεισμένον με τον δάκτυλον το επάνω στόμιον υελίνου τινος σίφωνος, και ουτω τον βυθίσης εις το υδωρ, ελίγον υγρόν θέλει εμβῆ εις τον σίφωνα. Ε'αν σπρώξῃς τον δάκτυλον, ευθύς εμβάινει, και ε'αν αμέσως κλείσης πάλιν το στόμιον, και εκβάλῃς τον σίφωνα, το υδωρ θέλει μείνει κρεμάμενον μέσα εις τον σίφωνα. Το αιτιον είναι, ότι, όταν το στόμιον ηται κλειμένον, ο εντός αήρ ανθίσχεται εις την εισοδον του υδατος. Όταν ανοιχθῇ, ο αήρ εξέρχεται, και το υδωρ εμβάινει ευκόλως. Όταν κλεισθῇ πάλιν, ο εκτός αήρ, ο εις το κάτω στόμιον ευρεσκόμενος, ανθίσχεται εις την εξοδον του υδατος.

Όταν απορροφῶμεν τον καπνόν, καταπίνομεν

τὸν ἐν τῷ σώματι ἄερα, καὶ ὁ ἐν τῇ σύριγγι καπ-
νὸς μὴ εὐρίσκων ἀντίστασιν, ἐμβαίνει εἰς τὸ σῶμα.

Ἄν θέλωμεν νὰ βάλωμεν ὑγρὸν εἰς ἀγγεῖον
κενόλαιμον, ὃ ἐπὶ τὸν ἀήρ ἀνθιστάμενος εἰς τὴν εἰ-
σοδον, βιάζει τὸ ὑγρὸν νὰ ἐκπηδήσῃ. Ὅταν ὁ
λαιμὸς ᾖ πλατὺς, τὸ ὑγρὸν ἐμβαίνει εὐκολά·
διότι ἂν ᾖ ἐμβαίνει εἰς τὸ ἀγγεῖον, ἐξέρχεται ὁ
ἐν αὐτῷ ἀήρ. Διὰ νὰ βάλωμεν ὑγρὸν εἰς ἀγγεῖον
κενόλαιμον, πρέπει πρῶτον νὰ τὸ θερμάνωμεν,
διὰ ν' ἀραιωθῇ ὁ ἀήρ, καὶ νὰ μὴ ἀνθίσταται.

Εἶδομεν ἕως τώρα τῶν ρευστῶν τὸ ἀδιάβατον·
ὅτι δὲ καὶ τὰ στερεὰ πολλῶ πλεον φανερώτερα
δείχνουσι τὴν ἀντίστασιν, ἠμποροῦμεν νὰ βεβαιω-
θῶμεν διὰ τῆς ἀφῆς. Πολλὰ φαντάσματα βλέ-
πομεν, τὰ ὅποια ἐγγίζοντες τα, καταλαμβάνομεν,
ὅτι εἶναι ἀνύπαρκτα. Μάλιστα ἡ ἰδιότης αὕτη
μας πληροφορεῖ περὶ τῆς τῶν σωμάτων ὑπάρξεως.

Π ο ρ ό τ η ς

19. Βλέπομεν, ὅτι μερικὰ σώματα διαχω-
ροῦσιν ἄλληλα. Τὸ ὕδωρ ἐμβαίνει εἰς τὸν σπόγγον,
εἰς τὸ ξύλον κτ. καὶ ἐκ τούτου συμπεραί-
νομεν, μήπως δὲν ᾖ γενικῆ ἰδιότης τὸ ἀδιά-
βατον. Τὸ ὕδωρ ὅμως δὲν ἐμβαίνει εἰς τὴν οὐ-
σίαν τοῦ σπόγγου, ἀλλ' εἰς τὰ μεταξὺ τῆς ὕλης
κενὰ διαστήματα, τὰ ὅποια λέγονται Πόροι.

Πορότης
τῶν σωμά-
των.

20. Δὲν εἶναι σῶμα χωρὶς πόρους. Τὸ πῦρ
ἐμβαίνει εἰς τὰ σκληρότερα σώματα. Ὁ ὕδραρ.
γυρος, καὶ τὸ Βασιλικὸν λεγόμενον ὕδωρ, δια-
λύουσι τὸν ἄργυρον καὶ τὸν χρυσόν. Τὰ σκληρὰ
ξύλα, ὅταν γένωσι λεπτὰ πετάλλα, γίνονται καὶ
διαφανῆ· τὸ ὅποιον δηλοῖ, ὅτι περὶ διὰ τῶν

Ἡ πορότης
εἶναι κοινὴ
ἰδιότης τῶν
σωμάτων.

πόρων τὸ φῶς. Αἱ θύραι, καὶ τὰ παράθυρα δυσκόλως κλείονται, ὅταν βραχῶσι, διότι τὸ ὕδωρ εἰσελθὼν εἰς τοὺς πόρους τῶς ξύλων, τὰ φουσκώνει. Διὰ τοῦτο βάλλουσιν εἰς τὸ ὕδωρ τὰ σκασιμένα βαρέλλια, καὶ διορθώνονται. Διὰ νὰ μὴ ἐμβαίη ὑγρασία εἰς τινὰ ξύλινα ἐργαλεῖα, συνθερίζουν νὰ τ' ἀλείφουν μὲ σανδαράχην, καὶ οὕτω κλείουσι τοῦ ξύλου τοὺς πόρους.

Καὶ αὐτὰ τὰ μάρμαρα, ἂν καὶ φαίνοσθαι σκληρότατα, ἔχουσι πόρους, εἰς τοὺς ὁποῖους ἐμβαίνουσι μερικαὶ βαφαί. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν εὗρηκαν βαφὴν, μὲ τὴν ὁποίαν ζωγραφίζοντες τι ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ μαρμάρου, καὶ κόπτοντες το παραλλήλως, εὐρίσκουν τὴν αὐτὴν εἰκόνα εἰς τὰ ἐνδόμυχα τοῦ μαρμάρου· καὶ πάλιν ἂν κόψουν τὸ μάρμαρον, εὐρίσκουν τὴν εἰκόνα καὶ εἰς ἄλλην ἐπιφάνειαν.

Οἱ ἀδάμαντες, οἱ σμάραγδοι, καὶ ἄλλοι τιμαλφεῖς λίθοι, εἶναι διαφανεῖς, διότι περᾶ δι' αὐτῶν τὸ φῶς.

Με πολλὰ πειράματα βεβαιονόμεθα, ὅτι καὶ τῶν ζῶων αἱ οὐσίαι ἔχουν πόρους. Βάλε εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν αὐγὸν μεσα εἰς ἀγγεῖον ὕδατος· ἀφ' οὗ ἐκβάλλῃς τὸν ἀέρα ἀπὸ τῆς ἀντλίας, θέλεις ἰδεῖ τὸν ἐντὸς τοῦ αὐγοῦ ἀέρα ἐξερχόμενον ὡς πομφόλυγας. Διὰ νὰ διατηρηθοῦν λοιποὶ τ' αὐγὰ νωπὰ, πρέπει νὰ τ' ἀλείψωμεν μὲ παχιστὴν ὕλην, διὰ νὰ κλεισθοῦν οἱ πόροι, καὶ νὰ μὴν ἐξατμισθῇ ἢ ἐντὸς ὕλη· ὁμοίως ἡμποροῦμεν νὰ φυλάξωμεν ἀβλαβῆ καὶ τὰ ὀπωρικά.

Ἀπὸ τὰ δέρματα τῶν ζῶων περᾶ ὁ ὑδραργυρος μὲ φλόγην τριβῆν. Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Δευεθεκίου, εἰς τὸ μῆκος μιᾶς γραμμῆς τοῦ

ἡμετέρου δέρματος φαίνονται μὲ τὸ μικροσκόπιον ἑκατὸν καὶ εἰκοσι τρυπαλίδια τόσον μικρὰ ὥστε εἰς τὸ μῆκος ἐνὸς δακτύλου πρέπει νὰ ἦναι 1440, καὶ ἐπομένως δύο μιλιόνια, ἐβδομήντα τρεῖς χιλιάδες, καὶ ἑξακόσια τρυπαλίδια εἰς τὸν τετραγωνικὸν δάκτυλον. Καὶ ἐπειδὴ εἰς τὴν ἐπιφανείαν ἐκτὸς τετραγωνικοῦ ποδὸς εἶναι 144 τετραγωνικοὶ δάκτυλοι, ἂν πολλαπλασιάσωμεν τὰ εἰρημένα δύο μιλιόνια κτλ. μὲ 144, θέλουσιν εἶσθαι εἰς ἓνα μόνον τετραγωνικὸν πόδα τοῦ ἡμετέρου δέρματος 298, 598, 400 πόροι. Τὸ δέριμα εἶναι πανταχοῦ σκεπάσμενον ἀπὸ πενταγώνους λεπίδας, τόσον μικρὰς, ὥστε κατὰ τὰς παρατηρήσεις, μικρὸς ἄμμου κόκκος ἠμπορεῖ νὰ σκεπάσῃ διακοσίας.

Ἀπὸ ταύτας τὰς μικρὰς τρύπας ἐκβαίνει ἀδιαλείπτως ἢ ἄδηλος διαπνοή, ἢ ὁποῖα λέγεται τοῦ δέρματος; πρὸς διασολὴν τῆς ἐκ τῶν πνευμόνων διαπνοῆς. Ὁ σκοπὸς τῆς διαπνοῆς εἶναι νὰ ἐκβάλῃ τὸ περιττεῦον θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἐκτυλίσσεται εἰς τοὺς πνεύμονας τοῦ ζώου, καὶ τὸ βλάπτει θανασιμῶς διὰ τῆς φλογώσεως, εἰάν δὲν ἐξέλθῃ. Τὸ περιττὸν τοῦτο ἐνούμενον μὲ τὸ ὕδωρ, τὸ μεταβάλλει εἰς ἀτμούς. Ἡ διαπνοὴ λοιπὸν εἶναι ὕδωρ ἐξατμιζόμενον ἀπὸ τὸ ζῶον, διὰ τοῦ ἐν αὐτῷ θερμαντικοῦ καὶ ἐπειδὴ εἶναι ἠνωμένον μὲ τὸ θερμαντικόν, καὶ μὲ τὸν περιέχοντα ἀέρα, εἰς μαρικὰς μόνον περιβάσεις γίνεται ὁρατὸν. Τοιαύτη ἐξάτμησις δὲν γίνεται μόνον διὰ τῶν πόρων, ἀλλὰ καὶ περισσότεροι ἀτμοὶ ἐξατμιζονται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας εἰς ἐκάστην ἀνεπνοήν. Αἰσθανόμεθα τὴν ἄδηλον διαπνοὴν διὰ τῆς σφρή-

βρωσι, ἢ ὁποία γίνεται φανερωτέρα μετὰ τὴν σφοδρὰν κίνησιν, ἢ κόπον. Ἐνίοτε ὁμως ἡ ὁσμὴ αὐτὴ προέρχεται ἀπὸ τοπικὸν ἐλάττωμα, ἢ ἀπὸ ξενὰ μόρια ἠνωμένα μετὰ τοὺς χυμοὺς τοῦ σώματος. Ἀνθρώπος τις εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἔπινε καθ' ἑκάστην τὸ πρῶν ὀλίγον θεϊκὸν ῥῆζυ, καὶ μετὰ τὸν καιρὸν τὰ ἐν τῷ κόλπῳ αὐτοῦ κλειθρία ὠξυδωθήσαν.

Ἡ δὲ διὰ τοῦ δέρματος κένωσις, ὁμοῦ μετὰ τὴν διὰ τῶν πνευμόνων ὑπερέχει πᾶρα πολὺ πᾶσας τὰς ἄλλας κενώσεις τοῦ σώματος. Εἶναι παρατήρησις τοῦ Σαντορίου, (ὅστις ἐξῆσε 30. χρόνους ἐπάνω εἰς ζυγαρίαν, καὶ ἐζυγίαζεν ἀκριβῶς ὅ, τι ἔτρωγε, καὶ ἔπινεν); ὅτι ἀπὸ ὀκτῶ λίτρας τροφῆς αἱ πέντε ἐξῆρχοντο διὰ τῆς ἀδῆλου διαπνοῆς. Ἀλλ' ἡ κένωσις αὕτη γίνεται πολλή, ἢ ὀλίγη, ἀναλόγως μετὰ τὰς γυμνάσεις τοῦ σώματος, μετὰ τὴν κράσιν τοῦ ἀέρος, καὶ μετὰ τὸ κλίμα. Διαφέρει δὲ καὶ κατὰ τὰς ἡλικίας, καὶ κράσεις τοῦ σώματος. Εἶναι παρατήρησις ἀκριβῆς τοῦ Σαντορίου, Δοδάρδου, καὶ Κεϊλλου, ὅτι περισσοτέρα εἶναι ἡ διαπνοὴ τὸ θέρος πᾶρα τὸν χειμῶνα, εἰς θερμοὺς τόπους, παρὰ εἰς ψυχροὺς.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μανθάνομεν τὴν αἰτίαν, διὰτι ἔχομεν χρεῖαν ἀδιαλείπτου τροφῆς. Διὰ να δίδωμεν δηλαδὴ ἀκαταπαύτως ὑλὴν εἰς τὴν ἀδῆλον διαπνοήν· διότι εἰάν παύση ἡ κένωσις αὕτη, εὐθύς τὸ ζῶον μεταβάλλεται εἰς τὴν κράσιν τῶν περιεχόντων σωμάτων, καὶ ἀποθνήσκει. Εἶναι τὸσον ἀναγκαῖα ἡ διαπνοὴ διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου, ὡς προξενεῖται κίνδυνος, ἂν ἐμποδισθῆ πρὸς ὀλίγον. Ἐκ τούτου προέρχονται οἱ ρευμα-

τισμοί, και τὸς ἄλλα σάθη, τὰ ὅποια προξενουῦνται, ὅταν ἀπὸ θερμότητος μεταβαίνωμεν αἰφνιδίως εἰς ψυχρὸν αέρα.

Τὸ δέριμα τῶν ζῶων δὲν ἔχει μόνον πόρους, οἱ ὅποιοι ἐκβάλλουσιν ἔξω τὸ ὑγρὸν, και διὰ τοῦτο ὀνομάζονται ἀναδοτικοί, ἢ ἐξατμιστικὰ ἀγγεῖα· ἀλλ' ἔχει και ἄλλους, διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχονται εἰς τὸ σῶμα τὰ ἔξωθεν μόρια, και οὗτοι οἱ πόροι λέγονται ἀπορροφητικοί, ἢ ἀγγεῖα ἀπορροφητικά. Ἡ ἰατρικὴ βάλλει ἔξωθεν τὰς θεραπείας, τῶν ὁποίων τὰ ἀποτελέσματα ἐμβαίνουν ἕως τὰ ἐνδότετα μέρη, και τοῦτο μᾶς βεβαιώνει περὶ τῶν πόρων· μάλιστα διὰ τῶν δευτέρων πόρων ὁ ἄνθρωπος ἀπορροφᾷ ἀπὸ τὸν αέρα πολλὰ κακὰ μόρια, τὰ ὅποια φθείρουσι τοὺς χυμοὺς, και προξενοῦν ἀταξίαν εἰς τὴν οἰκονομίαν τοῦ ζώου.

Ὅτι και τὰ ρευστὰ ἔχουσι πόρους, τὸ βλέπεται φανερὰ, διότι αἱ ἀκτίνες τοῦ φωτὸς περῶσι δι' αὐτῶν.

21. Ἐκ τῆς ὀλιγωτέρας ποσότητος τῶν πόρων προέρχεται τῶν σωμάτων ἡ πικνότης· διότι ὅσω περισσότερα ὕλης μόρια ἔχει τὸ σῶμα, τόσον ὀλιγωτέρους ἔχει πόρους, και ἐπομένως τὸ σῶμα ἐκεῖνο λέγεται Πικνότερον. Ὅταν δύο σώματα ἔχωσι τὸ αὐτὸ μέγεθος, ἀλλὰ τὸ ἐν ἔχῃ ὀλιγωτέρους πόρους, και ἐπομένως περισσότεραν ὕλην, ἢ ὄγκον, λέγεται Πικνότερον. Ὁ ὄγκος λοιπὸν τοῦ σώματος εἶναι ἐν συνθέτῳ λόγῳ τοῦ μεγέθους, και τῆς πικνότητος· και διὰ τοῦτο δύο σώματα ἔχουσιν ἴσον ὄγκον, 1. ὅταν ἔχουν πικνότητας ἴσας, και μεγέθη ἴσα· 2. ὅταν ἔχουν τὴν πικνότη-

Πικνότης
και ἔχῃς
τῶν σωμάτων.

τητα ἐν ἀντιπεπονητότι λόγῳ τῶν μεγεθῶν. Ὅσα σώματα ἔχουσιν ἴσα μεγέθη, ἔχουν τὸν ὄγκον ὡς τὴν πυκνότητα· καὶ ὅσα δὲν ἔχουν οὔτε μέγεθη ἴσα, οὔτε πυκνότητας, εἶναι πρὸς ἀλλήλα ἐν συνθέτῳ λόγῳ τῶν πυκνοτήτων, καὶ τῶν μεγεθῶν.

Κ Ε Υ Θ Ν.

Ἀναγκαῖον
τὸ κενόν.

22. Ἀναμφίβολον εἶναι, ὅτι εἰς τοὺς πόρους τῶν σωμάτων εὐρίσκειται ὕλη τις λεπτή πυρρὸς, ἢ ηλεκτρικῆς κ. τ. Ἀλλ' ἀραγε δυνατόν νὰ ἦναι τόσον γεμάτοι οἱ πόροι τοῦ σώματος, ὥστε νὰ μὴ μένη τὸ ἐλάχιστον μέρος κενόν. Οἱ ἀρχαῖοι ἔλεγον, ὅτι ἡ φύσις ἀποσρέφεται τὸ κενόν. Ὁ Καρτέσιος, ὅτι τὸ πᾶν εἶναι γεμάτον ἀπὸ λεπτότατην ὕλην. Ὁ Λεϊβνίτιος, καὶ ὁ Οὐόλφιος προσηλωμένοι εἰς τὸ σύστημα τοῦ καλλιτισμοῦ, ἔλεγον, ὅτι ὁ κόσμος ἠθελὲν εἶσθαι τελειότερος, ἐὰν δὲν ἦτον κενόν διάστημα κενόν. Ἀλλὰ πρέπει νὰ εἴπωμεν, ὅτι εἰὰν τὰ σώματα ἦσαν ἐντελῶς πλήρη, τὰ ἰσομεγέθη ἔπρεπε νὰ ἦναι καὶ ἰσοβαρῆ· 2. δὲν ἦτον δυνατόν νὰ κινῶνται τὰ σώματα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον, διότι ὁ περιέχων αὐρ δὲν ἠθελε παραχωρεῖ· καὶ ποῦ ἠθελε συσαλθῆ, ὅταν καὶ οἱ πόροι τοῦ αὐτοῦ εἶναι γεμάτοι;

Ἐὰν ὅμως σοχασθῶμεν τὴν ηλεκτρικὴν ὕλην, τὸ θερμαντικόν, καὶ ἄλλα πολλὰ λεπτότατα, καὶ πανταχοῦ διασπαρμένα, πρέπει νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι μέγα διάστημα πάντη κενόν, ἀδύνατον νὰ ὑπάρχη. Τὸ ἀξιολογώτερον κενόν εἶναι εἰς τὴν

πνευματικὴν ἀντλίαν, καὶ εἰς τὸ βαρόμετρον · ὁ-
μῶς καὶ ἐκεῖ πρέπει νὰ εὐρίσχεται ὕλη φωτὸς,
πυρὸς κ. τ.

Θ λ ι π τ ὶ ο ν .

Πάν σώμα
εἶναι θλιπτόν

23. Ἡ Φυσικὴ δὲν γνωρίζει σώματα διόλου
γεμάτα. Ὅλα ἔχουν τοὺς πόρους των. Ὄταν λοι-
πὸν ἐξωτερικὴ τις δύναμις κτυπᾷ τὸ σῶμα, διὰ νὰ
νικήσῃ τῶν μερῶν του τὴν ἀκαμψίαν · τὰ μέρη
τότε συσέλλονται, ἐμβαίνουν εἰς τοὺς πόρους,
καὶ σμικρύνεται τὸ μέγεθος τοῦ σώματος, ὅχι
ὁμῶς καὶ ὁ ὄγκος · καὶ ἐπομένως αὐξάνεται ἡ
πυκνότης του. Τοῦτο εἶναι τὸ θλιπτόν, ιδιότης
κοινὴ πάντων τῶν σωμάτων, διότι πάντα θλίβον-
ται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον.

Ἐὰν κτυπήσῃς χρυσὸν μὲ σφύραν, θέλεις ἰδεῖ
ὅτι θλίβεται. Χύσε ἄμμον ἐπάνω εἰς ὀμαλὴν πλά-
κα · καὶ ρίψε ἀνωθεν σφαῖραν ἐλεφαντίνην · αὕτη
θέλει ἀνακηδέσῃ, καὶ ἐπάνω τῆς ἄμμου θέλεις
ἰδεῖ ἐγχαραγμένον ἕνα δίσκον ἀπὸ τὴν ἐπαφὴν τῆς
σφαῖρας. Ἡξέυρομεν, ὅτι ἡ σφαῖρα ἐγγίζει τὰ
σώματα εἰς ἓν μόνον σημεῖον. Δὲν ἤθελε λοιπὸν
ἐγχαραχθῆ ὁ δίσκος, ἐὰν δὲν ἤγγιζαν ἡ σφαῖρα
εἰς πολλὰ σημεία. Συμπεραίνομεν λοιπὸν, ὅτι
ἡ σφαῖρα ἐθλίφθη, καὶ οὕτως ἤγγισεν εἰς πολλὰ
σημεῖα τὴν ἄμμον.

Οἱ ἐν Φλωρεντία Ἀκαδημαῖκοι ἐγέμισαν ἀπὸ νερὸν
χρυσὴν σφαῖραν, καὶ τὴν ἔβαλαν εἰς τὰ πιεσῆρια. Το
ὕγρον ἀντὶ νὰ θλιφθῆ, ἐξῆλθεν ἀπὸ τοὺς πόρους · ἐ-
συμπεράναν λοιπὸν, ὅτι τὸ ὕδωρ, καὶ ἐπομένως τὰ
ἄλλα, δὲν θλίβονται. Πρέπει ὁμῶς νὰ ἐξέυρωμεν ὅ-

τί δὲν ὀλιγοσεύει τὸ μέγεθος τοῦ ὑγροῦ, εἰάν δὲν ἐξέλθῃ μέρος τοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖόν εἶναι προσκολλημένον εἰς τὰ μέρη του· διότι αὐτὸ ἔχει δύναμιν νὰ κρατῇ μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων τὰ μόρια τῶν σωμάτων. Ὅταν λοιπὸν θλίβεται τὸ ὑγρὸν, δὲν εἶναι καμμία αἰτία νὰ ἐκβάλῃ τὸ θερμαντικόν. Ὅθεν δὲν εἶναι παράδοξον, εἰάν τὰ υγρὰ φαίνωνται, ὅτι δὲν θλίβονται.

Ἀποδείχνεται ὅμως καὶ τῶν ὑγρῶν ἡ θλίψις 1. διότι τὸ φῶς διαβαίνει δι' αὐτῶν· ἔχουσι λοιπὸν πόρους· 2. τὰ υγρὰ μεταφέρουσι τὸν ἦχον, εἶναι λοιπὸν ἐλασικά· ἀλλ' ἡ ἐλασικότης δὲν ὑπάρχει, ὅπου δὲν εἶναι θλίψις· ἄρα καὶ τι

Ἐλαστικὴ δύναμις.

Τὸ εἶναι ἡ
Ἐλαστικὴ δύναμις.

24. Εἰάν λάβῃς τρυφερὰν καὶ λεπτὴν ράβδον, καὶ τὴν λυγίσῃς, ὥστε νὰ ἐγγίσουν ἄλληλα τὰ ἄκρα· εἶτα ἀφῆσθις αὐτὰ, ἡ ράβδος ἀποκαθίσταται εἰς τὴν προτέραν τῆς κατάστασιν. Ἡ δύναμις λοιπὸν τὴν ὁποίαν ἡ ράβδος μεταχειρίζεται, διὰ ν' ἀποκατασταθῇ, λέγεται Ἐλασικὴ.

Ἡ ἐλεφαντίνη σφαῖρα, πεσοῦσα ἐπάνω τῆς ἄμμου, ἐγχαράττει εἰς αὐτὴν ἕνα δίσκον, διότι τὰ μέρη τῆς γῆς διὰ τὴν πρόσκρουσιν θλίβονται, εἶτα διὰ τῆς ἐλασικῆς δυνάμεως ἀποκαθίστανται, καὶ ὠθεῦσι πρὸς τὰ ἄνω τὴν σφαῖραν. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ αἰτία τῆς ἀναπηδήσεως, ἡ ἀντανάκλασθως.

Πάντα τὰ
σώματα δὲν
εἶναι ἐπίσης
ἐλασικά.

25. Διὰ νὰ ἦναι ἐντελῶς ἐλασικὸν τὸ σῶμα, πρέπει 1. τὸ θλιφθὲν ν' ἀποκατασταθῇ ἐντελῶς, ἢ γοῦν νὰ λάβῃ ἀκριβῶς τὸ πρῶτον τοῦ σχήμα· 2. νὰ ἀποκατασταθῇ μὲ τὴν ταχύτητα,

μὲ ὅσῃ ἐθλίφθη ἢ ἔχουν ὅσον καιρὸν διήνυσε διὰ τὴν θλίψιν, τόσος καὶ δαπανηθῆ ἕως τῆς ἀποκατασταθῆ. Δὲν βλέπομεν ὅμως πάντα τὰ σώματα καὶ ἔχουν ἴσῃν ἐλαστικὴν δύναμιν. Μάλιστα μερικὰ χάνουν τὴν ιδιότητα ταύτην μὲ τὴν πολυκαιρίαν. Ἐὰν δέσῃς τὰ ἄκρα τῆς καμπυλωθείσης ράβδου, καὶ μετὰ καιρὸν τὰ λύσῃς, θέλει μείνει ὀρθοῦν καμπύλη ἢ ράβδος. Τὸ μαλλίον τῶν σωμάτων μετὸν καιρὸν χάνει τὸ ἐλαστικόν, διὰ ταῦτο πρέπει καὶ τὸ κτενίσωμεν, διὰ καὶ τὴν ἐπαναλάβῃ. Ἀλλ' ἐὰν χάνωσι πολλὰ σώματα τὸ ἐλαστικόν, ἄλλα ὅμως λαμβάνωσιν μεγαλύτεραν ἐλαστικὴν δύναμιν διὰ τῆς τέχνης. Τα μέταλλα ἐνοχλοῦν ἀποκτοῦν ἐλαστικόν, ὡς βλέπομεν εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κωδῶνων. Ἐλασμα σιδηροῦν ἐὰν χτυπήσῃς κρούον ἐπάτω εἰς τὸν ἄκμονα, θέλει γένει εὐλύγιστον, ἔχουν ἐλαστικόν.

26. Εἶναι πάντῃ ἀγνωστος εἰς ἡμᾶς ἡ αἰτία τοῦ ἐλαστικοῦ. Ἐνόμιζον τινες, ὅτι ὁ αἴθρ εισδύων εἰς τοὺς πόρους τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων, ἐν ᾧ εἶν' ἐντεταμένα, ἀπώθει τὰ μέρη τῶν, καὶ τὰ βιάζει καὶ ἐπαναλάβωσι τὴν προτέραν τῶν καταστασιν. Ἐπρεπε λοιπὸν, ἐὰν τοῦτο ἦτον ἀληθές, καὶ μὴν ἦναι Ἐλαστικόν, ὅπου δὲν εἶναι ἀπρ' ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀληθεύει. Τῶν ἀεροειδῶν ρευστῶν τὸ Ἐλαστικόν φαίνεται, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, τὸ ἄποτον εἶναι συγχεμένον μὲ αὐτὰ διὰ τῶν τῆς συγγενείας ὄρων. Δὲν ἐξεύρομεν ὅμως, ἂν ἡ αὐτὴ αἰτία εἶναι καὶ τοῦ Ἐλαστικοῦ τῶν στερεῶν σωμάτων.

27. Πόσον χροσιμεύει τὸ Ἐλαστικόν τῶν σωμάτων, καθεὶς τὸ ἤξευρει. Τα σκληρὰ καὶ μὴ Ἐλαστικά μᾶς ἐνοχλοῦν διὰ ἀκαμψίαν τῶν μερῶν,

Αἰτία τοῦ
ἐλαστικοῦ.

Χρῆσις τοῦ
ἐλαστικοῦ εἰς
τὰς τέχνας.

ἄταν καθήμεθα ἐπάνω εἰς αὐτά. Ἡ χρῆσις τοῦ ὠρολογίου εἶναι κοινή· τὰ περισσώτερα τούτων κινουῦνται διὰ τὸ ἐλασικὸν τοῦ ἐν τῷ τυμπάνῳ χάλυβος.

Πλατυσμός.

Τι εἶναι ὁ
Πλατυσμός.

28. Ἡ ἐλασικὴ δύναμις πλατύνει τὰ σώματα, καὶ τὰ βιάζει νὰ κατέχωσι μεγαλειώτερον τόπον, ὅταν δὲν εὕρωσιν ἐμπόδιον. Ἡ ιδιότης αὕτη κυρίως ἐπικρατεῖ εἰς τ' ἀεροειδῆ ρευστὰ, μάλιστα ὅλη ἡ δύναμις τῶν μηχανῶν, ὅπου διὰ τοῦ ἀέρος ἐνεργοῦσιν, ὡς τὰ ἀερότονα, (τουφέκι με τὸν αέρα) προέρχεται ἀπὸ τὸν Πλατυσμόν τοῦ ἀέρος, τοῦ τεθλιμμένου καὶ συνασφιγμένου εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὀργάνου. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ ἐλασικὸν εἶναι κοινὴ τῶν σωμάτων ἀπάντων ιδιότης, τοιοῦτος πρέπει νὰ ἦναι καὶ ὁ ἐκ ταύτης προερχόμενος Πλατυσμός.

Τὰ σώματα πλατυνόμενα διὰ τὴν ἐλασικὴν δύναμιν, ἔχουσι περισσοτέραν δύναμιν εἰς τὴν ἀρχὴν, παρὰ εἰς τὸ τέλος τοῦ Πλατυσμοῦ· διότι εἰς τὴν ἀρχὴν εἶναι καὶ περισσώτερον τεθλιμμένα· καὶ ὅσω μεγαλειώτερα εἶναι ἡ θλίψις, μεγαλειώτερον εἶναι καὶ τὸ ἐλασικὸν, καὶ ἡ τοῦ σώματος βία εἰς τὸ νὰ Πλατυθῇ ὡς ἡ θλίβουσα δύναμις, καὶ ἡ ἐλασικὴ εἶναι πάντοτε ἴσαι.

Διαφέρει ὁ
πλατυσμός
ἀπὸ τῆν ἀ-
ραίωσιν.

29. Εἰς τὸν πλατυσμόν ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ἀραίωσιν τῶν σωμάτων αὐξάνει τὸ μέγεθός των. Ἀλλ' εἰς τὸν πλατυσμόν αὐξάνει ἐκ φύσεως, ἐξ αἰτίας τοῦ ἐλασικοῦ. Εἰς δὲ τὴν ἀραίωσιν ἡ αὐξήσις τοῦ μεγέθους εἶναι βίαιος, προερχομένη ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον εἰσδύνομι εἰς τῶν σω-

μάτων τοὺς πόρους, βιάζει τὰ μόρια των νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων. Διαφέρουσι λοιπὸν αἱ δύο αὗται ιδιότητες.

Αραιώσεις.

30. Ὄταν τὸ πῦρ ἐμβῇ μεταξὺ τῶν μορίων τοῦ τυχόντος σώματος, αὐξάνει παρά πολὺ τὸ μέγεθός του. Ἡ ιδιότης αὕτη λέγεται Ἀραιώσεις. Τὸ πῦρ ἐμβαίνει εἰς πᾶν σῶμα. Πᾶν σῶμα λοιπὸν ἀραιούται.

Τι εἶναι ἡ ἀραιώσεις.

31. Ὁ κανὼν οὗτος φαίνεται ὅτι δὲν εἶναι γενικός· διότι ἡ ἀργίλλος (1) βυλομένη εἰς τὸ πῦρ, ἀντὶ τὸ αὐξήθη εἰς τὸ μέγεθος, μάλιστα ἐλαττοῦται. Πρέπει ὅμως νὰ ἠξεύρωμεν, ὅτι, καθὼς ἀπέδειξεν ὁ Δολόμιος, ἡ ἀργίλλος ὅσον καὶ ἂν ἐψηθῇ ἀπὸ τοῦ πρώτου βαθμοῦ ἕως τοῦ ἐσχάτου, εἰς ἄλλην μεταβολὴν δὲν ὑπέκειται, εἰμὴ εἰς τὸ νὰ γυμνῶνται ἀπ' ἐκεῖνο τὸ ὕδωρ, μὲ τὸ ὁποῖον ἦτον ἠνωμένη. Τὸ πῦρ λοιπὸν τὸ εἰς ταύτην εἰσελθὼν, δὲν ἀσχολεῖται εἰς ἄλλο, εἰμὴ εἰς τὸ νὰ διώκῃ ἐκ ταύτης τὸ ὕδωρ. Καὶ ἡ γῆ, ἀφ' οὗ χάσῃ ὅλον τὸ ὕδωρ, ὑπέκειται καὶ αὕτη τότε εἰς τὴν ἀραιώσιν, ὡς καὶ πάντα τὰ σώματα.

Ἀντίκλις πρὸς ταύτην τὴν ιδιότητα,

Πυκνώσις.

32. Τὰ σώματα πάντα, ὡς εἶδομεν (30.) διὰ τῆς τοῦ πυρὸς ἐνεργείας ἀραιούνται, ἔγουν αὐξάνονται τὸ μέγεθος των. Ὄταν λοιπὸν σερηθῶσι μέρος τοῦ πυρὸς, τὰ μόρια πλησιάζουσιν ἀλλήλοις, καὶ

Τι εἶναι ἡ πυκνώσις.

1) Alumine, ἀσπρόχωμα, πηλός, μὲ τὸν ἀποκέν κατσκευάζονται τὰ πηλινα ἀγγεῖα.

σμικρύνεται τὸ μέγεθος τῶν. Ἡ ἰδιότης αὕτη ὀνομάζεται Πύκνωσις.

Ἐναντία
φαινόμενα.

33. Βλέπομεν ἐξ ἐναντίας, ὅτι τοῦ ὕδατος τὸ μέγεθος αὐξεται, ὅταν παγωθῇ. Τὸ αἶτιον εἶναι, ὅτι εἰς τὸ ὕδωρ περιέχεται ἀήρ. Τὸ πῦρ, ὅταν μείνῃ ἐλεύθερον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἀραιώνει τὸν περιεχόμενον ἀέρα· καὶ οὗτος ἐκτεινόμενος, ἐκτείνει καὶ τὸ μέγεθος τοῦ παγβτοῦ. Ἀλλὰ περὶ τούτου θέλομεν ὀμιλήσει καὶ ἀλλαχοῦ.

Κινητόν.

Τι εἶναι τὸ
Κινητόν τῶν
σωμάτων.

34. Τὸ Κινητόν εἶναι ἡ ἰδιότης, τὴν ὁποίαν ἔχει πᾶν σῶμα νὰ μεταχωρίζεται, καὶ ν' ἀπωθῆται, ἢ νὰ μεταβαίῃ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Πάντα λοιπὸν τὰ σώματα ἔχουν τοιαύτην ἰδιότητα.

Πᾶν σῶμα
δὲν κινεῖται
ἐπίσης.

35. Ἡξεύρομεν ὅμως, ὅτι τὸ σφαιρικὸν σῶμα εὐκολώτερον κινεῖται παρὰ τὰ ἔχοντα ἕτερον σχῆμα· ὡσαύτως εὐκολώτερον κινεῖται τὸ σῶμα, ἐπάνω εἰς ὀμαλὴν ἐπιφάνειαν, παρὰ εἰς τραχεῖαν. Εἶναι λοιπὸν πολλαὶ περιστάσεις, διὰ τὰς ὁποίας πάντα τὰ σώματα ἐπίσης δὲν κινουῦνται.

Ἀδράνεια.

Τι εἶναι ἡ
Ἀδράνεια.

36. Πᾶν σῶμα ἡρεμοῦν, διατηρεῖ τὴν ἡρεμίαν του κατὰσασιν, ἕως νὰ κινήθῃ ὠθούμενον ὑπὸ ἄλλης τινὸς δυνάμεως, μάλιστα ἀνθίσταται εἰς τὴν κινουσαν δύναμιν. Ἐὰν κινήται, δὲν ἡρεμεῖ ἀφ' ἑαυτοῦ. Πᾶν σῶμα λοιπὸν διατηρεῖ τὴν παροῦσαν του κατὰσασιν, ὁποία καὶ ἂν ᾖ, καὶ ἀδιαφορεῖ ἐπίσης καὶ διὰ τὴν κίνησιν, καὶ διὰ τὴν ἡρεμίαν. Ἡ ἰδιότης αὕτη λέγεται Ἀδράνεια, καὶ τὸ σῶμα εἶναι ἐκ φύσεως ἀδρανές. Ὅταν τινὲς κινουῦνται ἐ-

χούμενοι ἐπὶ τῆς ἀμάξης, τὸ σῶμα τῶν καθήμενων εἰς τὸ ὀπίσθην μέρος, λαμβάνει, καὶ διατηρεῖ τὴν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν διεύθυνσιν. Ὅσοι δὲ κάθηται ἔμπροσθεν, λαμβάνουσι τὴν κατὰ νῶτα διεύθυνσιν. Ἐὰν κατὰ τύχην εὐθῶσιν αἰφνιδίως οἱ ἴπποι, οἱ εἰς τὰ ὀπίσθην καθήμενοι, πίπτουσι εἰς τὴν ράχην, οἱ δὲ εἰς τὰ ἔμπροσθεν κατὰ πρόσωπον.

37. Ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος, καὶ τῆς ἀδρανείας δὲν εἶναι ἡ αὐτή. Ἐὰν ἀφήσῃς τὸ σῶμα ἐλεύθερον, πίπτει διὰ τὴν βαρύτητα τοῦ πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς. Ἀλλ' εἰ τὸ ἀφήσῃς πρὸς ὁποῖον διεύθυνσιν θέλῃς, κινεῖται πάντοτε πρὸς ἐκεῖνο τὸ μέρος, καὶ διὰ τὴν ἀδρανείαν τοῦ φυλάττει τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν αἴτις κινήσεως, ἕως οὗ ἄλλη κίνησις μεταβάλλῃ τὴν διεύθυνσιν τοῦ.

Διαφορὰ τῆς βαρύτητος, καὶ τῆς ἀδρανείας.

Βαρύτης.

38. Πάντα τὰ ὑπὸ Σελήνην σώματα, εἰάν ἀφῶσιν ἐλεύθερα, καταβαίνουν ἀπὸ ὑψηλότερον τόπον εἰς χαμηλότερον. Ἡ ἰδιότης αὕτη λέγεται Βαρύτης. Φαίνεται, ὅτι εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς αὐτῆς ἐκείνης δυνάμεως, τὴν ὁποῖαν ἔχουσι τὰ σώματα πάντα νὰ ῥέπωσιν ἐπ' ἀλλήλα. Ἐποῦσιν φύσιν ἔχουσι τὰ σώματα νὰ ἔλκωσιν ἀλλήλα, ἀναλόγως μὲ τὸν ὄγκον· ὅθεν οἱ πλανῆται ἔλκουσιν ἀλλήλους, καὶ οὕτω διατηρεῖται ἡ ἰσορροπία. Τὰ ὑπὸ Σελήνην σώματα ἔπρεπε νὰ ἔλκωσιν ἀλλήλα, ἀλλ' ὁ μέγας, καὶ μὴ ἀνάλογος ὄγκος τῆς γῆς, ἔλκει τὰ μικρότερα· καὶ ἡ ἔλξις εἶναι ἀνεπαίσθητος, μὲ τὴν ὁποῖαν τὰ μικρὰ ἔλκουσι τὴν γῆν, καὶ ἔλκουσιν ἀλλήλα. Ἀλλ' ἡμεῖς οὔτε ταύτης, οὔτ' ἐκείνης τὴν αἰτίαν ἔξεύρομεν.

Τι εἶναι ἡ βαρύτης.

Βαρύτης α-
πόλυτος.

39. Τὸ σῶμα ὡς βαρὺ θεωρούμενον, συγκρίνεται μετὸν ἑαυτὸν του. Ὅθεν ἡ δέκα λιτρῶν πέτρα εἶναι βαρύτερα τῆς πέντε λιτρῶν· διότι ἄλλο σῶμα ἔχει πολλὴν ὕλην, καὶ ἄλλο ὀλίγην· καὶ ἐπειδὴ ἡ βαρύτης εἶναι ιδιότης τῆς ὕλης, ἄλλο σῶμα ἔχει πολὺ βάρος, καὶ ἄλλο ὀλίγον. Ὅταν δύο σώματα ἦναι τῆς αὐτῆς φύσεως, καὶ τὸ ἐν ἔχῃ πλειοτέραν ὕλην, τὸ δὲ ἄλλο ὀλιγωτέραν, τὸ ἀποτελεσματῆς βαρύτητος τοῦ πρώτου σώματος εἶναι μεγαλειότερον. Ἡ βαρύτης λοιπὸν εἶναι ἀνάλογος μετὸν ὄγκον· καὶ ἡ τριαύτη λέγεται Ἀπόλυτος. Ταύτην τὴν βαρύτητα μετροῦμεν μετὸν ζυγόν.

Βαρύτης
σχετική.

40. Ὅταν ἐξετάζωμεν τοῦ σώματος τὴν βαρύτητα, ὄχι μόνον ὡς πρὸς τὸν ὄγκον του, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὸ μέγεθος του, λέγεται βαρύτης σχετική. Ἐὰν μία πέτρα, καὶ ἐν ξύλον ἔχωσι τὸ αὐτὸ μέγεθος, ὁμολογούμενον εἶναι, ὅτι βαρύτερα θέλει εἶσθαι ἡ πέτρα. Λέγομεν λοιπὸν, ὅτι ἀπλῶς ἡ πέτρα εἶναι βαρύτερα τοῦ ξύλου· ἢ ἡ σχετική, εἴτε εἰδικὴ βαρύτης τῆς πέτρας, πρὸς τὴν τοῦ ξύλου εἶναι, ὡς τὸ α, πρὸς τὸ β. Ἡ ἀπόλυτος λοιπὸν βαρύτης θεωρεῖται εἰς τὰ ὁμοφυῆ, ἢ δὲ εἰδικὴ εἰς τὰ ἑτεροφυῆ. Τὸ αἴτιον εἶναι, ὅτι ἄλλα σώματα ἔχουσι πολλοὺς πόρους, καὶ ἄλλα ὀλίγους. Ὅντα λοιπὸν ἰσομεγέη, τὰ ἔχοντα ὀλίγους πόρους, θάλουσι ἔχει ἐπομένως πολλὴν ὕλην, καὶ διὰ τοῦτο περισσότερον βάρος. Ἀλλὰ περὶ τῆς εἰδικῆς τῶν σωμάτων βαρύτητος θέλομεν ὁμιλήσει ἐν τῷ περὶ ὑδροστατικῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

Περί Ἐφέλκυσως, καὶ τῶν χημικῶν συγ-
γενειῶν.

41. **Ἡ** ἐφέλκυσις εἶναι δύναμις τις, διὰ τῆς Τι εἶναι ἡ
ἐφέλκυσις.
ὁποίας τὰ σώματα, ἢ τὰ μόρια τῶν σωμάτων
κινουῦνται, ἢ ἔχουσι ροπὴν πρὸς ἄλληλα.

Πρῶτος ὁ Κάπλερος ἀπέδωκεν εἰς πάντα τὰ
σώματα ἐφέλκυσικὴν δύναμιν. Ὁ Φρένικλος τὴν
ἐδέχθη, καὶ ὁ Ρ'οβερβάλος τὴν ὠνόμασε „δύνα-
μιν εἰς τὰ σώματα ἐμφυτον, διὰ τῆς ὁποίας τὰ
μέρη τούτων σπουδάζουσιν νὰ συνέλθωσιν ἐπὶ το
αὐτὸ. Ἀλλ' ὁ Καρτέσιος τὴν ἐξώρισεν ἀπὸ τὴν
Φυσικὴν, ἕως οὗ ὁ μέγας Νεύτων μὲ τὰς ἀκρι-
βεῖς του παρατηρήσεις, καὶ ὄχι δι' ὑποθέσεων καὶ
συσημάτων, ἐγνώρισεν, ὅτι τὰ σώματα φέρονται
πρὸς ἄλληλα διὰ τινος ἀγνώστου δυνάμεως, καὶ
ἐκ τούτου συνήγαγε τὰ θεωρήματά του. Μετε-
χειρίσθη τὴν λέξιν ἐφέλκυσιν, ὅχι ὅτι ὑπέθετεν
εἰς τὰ σώματα δυνάμιντινα, διὰ τῆς ὁποίας ἐνερ-
γοῦσιν ἐπ' ἄλληλα· ἀλλὰ διὰ νὰ παραστήσῃ τὸ
ἀποτέλεσμα, ἀγνοῶν τὴν αἰτίαν. Ἡ τοῦ Νεύτω-
νος λοιπὸν ἐφέλκυσις εἶναι ἀόριστον, καὶ δὲν ση-
μαίνει οὔτε εἶδος, ἢ τρόπον ἰδιαίτερας ἐνεργείας,
οὔτε φυσικὴν τινὰ αἰτίαν τῆς ἐνεργείας ταύτης,

εἴμὲν ῥοπὴν τινα ἐν γένει, ὅποια καὶ ἂν ᾖναι, εἴτε φυσικῆ, εἴτε μεταφυσικῆ αἰτία. Διὰ τοῦτο μεταχειρίζεται ὁ Νεύτων ἀδιαφόρως τὰς λέξεις, ἐφέλκυσιν, ὤθησιν, καὶ ῥοπὴν.

Βλέπομεν ὅμως, ὅτι ἐνίστην δύο σώματα πλησίον ἀλλήλων βελόμενα, ἀποχωρίζονται, μηδεμίας ἐξωτερικῆς δυνάμεως πρὸς τοῦτο ἀναγκάζουσης· τοῦτο ὀνομάζεται ὤθησις· ἡ διαφορὰ τῶν ἐκ τῆς ἐφέλκυσως φαινομένων, παρεκίνησε τοὺς φυσικοὺς νὰ διαιρέσουσιν ταύτην τὴν δύναμιν εἰς δύο· εἰς βαρύτητα, καὶ εἰς συγγένειαν, ἢ ἐφέλκυσιν τῶν μορίων. (ε) Ἡ βαρύτης, ἀνήκει κυρίως εἰς τὴν Φυσικὴν, ἢ δὲ συγγένεια εἶναι καὶ τῆς Χημείας ἔργον.

Τὰ σώματα πάντα ὑποκείνται εἰς τὴν ἐφέλκυσιν.

42. Τὸ ἔκπυρ ἔχει ἰδιότητα, ὥστε εἰσελθὼν εἰς τὰ σώματα, σπουδάζει ἀκαταπαύστως ν' ἀπομακρύνῃ τὰ μόρια ἀπ' ἀλλήλων. Δὲν ἠθέλων εἰσθαι λοιπὸν σώματα στερεά, εἰάν δὲν ἦτον ἄλλη τις δύναμις ἀναγκάζουσα τὰ μέρη νὰ ᾖναι συνδεδεμένα, καὶ ἠνωμένα ἀλλήλοις. Ἀὕτη εἶναι ἡ ἐφέλκυστικὴ δύναμις. Διὰ ταύτης ἐξηγεῖται τῶν σωμάτων ἡ πτώσις. Ὅθεν ἠμποροῦμεν νὰ τὴν ὀνομάσωμεν ἔλκυσιν, ἢ ταχύνουσαν καὶ κινουσαν ὤθησιν. Ὅταν δὲ λέγωμεν, ὅτι τὸ κέντρον τῆς γῆς ἔλκει τὰ σώματα, νοοῦμεν μόνον τὸ ἀποτέλεσμα, ὡς εἶπαμεν ἀνωτέρω. Ἐκ ταύτης προέρχονται τῆς θαλάσσης αἱ παλίρροιαι. Ἄυτη εἶναι ἡ αἰτία, διὰ τὴν ὅποιαν θαυμασιῶς κινουῦνται αἱ ἀναρίθμητοι σφαῖραι, αἱ κυκλοφοροῦσαι εἰς

τοὺς οὐρανοὺς. (Ἀνάγνωθι τὸν Νεύτωνος, Δε-
λακάϊλον, Κεϊλον, Μουσχεμβροέκιον, καὶ Δε-
λάνδιον.)

43. Ἡ ἐφέλκυσις ἔχει τὰ ὀριάτης, ἐντὸς τῶν
ὁποίων ἐνεργεῖ· καὶ αὕτη διακεῖται ἀπροσδιορί-
σως περὶ ἑκάστον τοῦ σώματος μόριον. Ἀλλ' ἐπει-
δὴ μειοῦται ὅσον ἐλίγῃ καὶ ἂν ἀπομακρυνθῇ
ἀπὸ τοῦ μόριον, διὰ τοῦτο εἶναι πάντη ἀντοχυ-
ρος, ἀφ' οὗ περάσῃ τὰ ὀριάτης. Οἰνομαζέται
Αἰσθητὴ σφαῖρα τῆς ἐνεργείας ἐκείνη, τῆς ὁποίας
τὸ κέντρον εἶναι τὸ αὐτὸ μὲ τὸ κέντρον τοῦ
μορίου, αἱ δὲ ἀκτίνες ἐκτείνονται ἕως ὅπου τε-
λειόγουσιν τὰ ὀριάτης. Βάλε ρανίδα ὑδράργυρου
ἐπάνω εἰς ἐλάσμα σιδήρου ὅπως οὖν κοίλον, καὶ
θέλει λάβει τὸ σχῆμα σχεδὸν ἡμισφαιρίου· τὸ
μέσον τῆς σφαίρας ταύτης εἶναι τὸ κέντρον τῆς
ἐνεργείας, διότι πρὸς τὸ σημεῖον ἐκεῖνὸ πάντα
τῆς σφαίρας τὰ μόρια ρέπουσιν. Τὸ φῶς τὸ φω-
τίζον τὸν κοίτωνά ἔχει κέντρον τῆς ἐνεργείας τὸ
ἐπὶ τοῦ λυχνου, ἢ λαμπάδος φῶς. Εἰς τὸ ρηθὲν
παράδειγμα, εἰάν θερμάνῃς τὸν ὑδράργυρον, τὸ
μέγεθος του αὐξάνεται, καὶ ἀναλόγως τὰ μόριά-
του ἀπ' ἀλλήλων χωριζόμενα, χάνουσι κατ' ἐλί-
γον τὴν πρὸς τὸ κέντρον ἐκεῖνὸ ῥοπὴν· καὶ ὅσον
αὐξάνεται τοῦ πυρὸς ἠποσότης, τόσω περισσότε-
ρον τὸ κέντρον τῆς ἐφελκύσεως χάνει τὴν δυνά-
μιντου· ὡς ἀφ' οὗ ὑπερισχύσῃ τοῦ πυρὸς ἡ
δύναμις, ἀποχωρίζονται τελείως τὰ μόρια, καὶ
οὕτω πάσαι ἡ σφαῖρα τῆς ἐνεργείας τῆς ἐφελκύσεως.

44. Εἰς δύο κανόνας ὑπόκειται ἡ ἐφέλκυσις.
Ὁ πρῶτος εἶναι, ὅτι ἡ δύναμις αὕτη εἶναι πάν-
τοτε ἀνάλογος μὲ τὸν ὄγκον τοῦ σώματος. Ὅσοι

Τὴ εἶναι ἡ
σφαῖρα τῆς
ἐνεργείας
τῆς ἐφελκυ-
σεως.

Κανόνας
τῆς ἐφελκί-
σεως.

περισσότερα είναι ἢ ὕλη τοῦ σώματος, τόσῳ μεγαλύτερα είναι ἢ δύναμις τῆς ἐφελκύσεως, εἶναι λοιπὸν ἢ ἐφέλκυσις, ὡς λέγουσιν οἱ μαθηματικοί, ἐν ὀρθῷ λόγῳ τῆς ὑλικῆς ποσότητος. Ὁ δεύτερος κανὼν εἶναι, ὅτι ὅσον ἀπομακρύνονται ἀπ' ἀλλήλων δύο σώματα, τόσῳ σμικρύνεται ἢ ἐφέλκυσις, κατὰ λόγον τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων· ὥστε εἰάν μακρυνθῶσιν εἰς διπλάσιον διάστημα, ἢ ἐφέλκυσις θέλει εἶσθαι τετραπλασίως μικροτέρα. Ἐάν εἰς διάστημα τριπλάσιον, ἢ ἐφέλκυσις ἐννεαπλασίως θέλει σμικρυνθῆ· ὅθεν εἶναι ἐν ἀντιπεπονητόι λόγῳ τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων. Ὁ κανὼν ὁυτος ἀπεδείχθη ὑπὸ τοῦ Νεύτωνος δι' ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων.

Ἡ προσκόλλησις καὶ ἡ συγκόλλησις εἶναι τῆς ἐφελκύσεως ἀποτελεσμα.

45. Ἄλλην τοιαύτην δύναμιν δὲν ἤμποροῦμεν νὰ δεχθῶμεν εἰς τὴν φύσιν, εἰμὴ τὴν τῆς καθόλου ἐφελκύσεως, ὅταν πάντα τὰ φαινόμενα ἐντελῶς καὶ ἀσφαλῶς ἐξηγῶνται δι' αὐτῆς· διότι ἢ φύσις οὐδὲν μάτην ἐργάζεται. Ἡ προσκόλλησις λοιπὸν, ἢ συγκόλλησις, καὶ ἡ σύνθεσις διαφόρων οὐσιῶν, εἶναι τῆς ἐφελκύσεως ἀποτελέσματα.

Τι εἶναι προσκέλλησις, καὶ τι συγκόλλησις.

46. Λέγεται Προσκόλλησις, ἢ δύναμις ἢ ἐνοῦσα μέχρι τινὸς τὰς ἐπιφανείας δύο σωμάτων, εἴτε ὁμοφυῶν, εἴτε καὶ ἑτεροφυῶν· καὶ ἀνθιστάμενη κατὰ τὸ μάλλον καὶ ἥττον εἰς τὴν δύναμιν, τὴν ἐπιχειροῦσαν νὰ τὰς χωρίσῃ. Ἐχομεν ταύτης παράδειγμα, ἐφαρμόζοντες ὑελίνην ὀμαλωτάτην πλάκα ἐπάνω εἰς ἄλλην τοιαύτην. Τὰ μέρη τῶν δύο ἐπιφανειῶν προσψαύονται εἰς πολλὰ τῶν μέρη· ὅθεν προσκολλῶνται. Ἡ θλίψις τοῦ αἵρος, εἰς τὴν ὁποίαν ἀπέδιδον οἱ παλαιοὶ τὴν αἰτίαν τῆς προσκολλησεως, ἄλλο δὲν κάμνει, εἰμὴ

βοηθεῖ τὴν προσκόλλησιν· διότι καὶ μέσα εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας ἐνεργεῖ αὕτη ἡ δύναμις, ἐλαττωθεῖσα μόνον τόσον, ὅσον ἦτον ἡ τοῦ ἀέρος ἐνέργεια. Παρατηρήθη, ὅτι ἐὰν τὰ δύο ταῦτα σώματα μείνωσι πολὺν καιρὸν προσκολλημένα, αὐξάνεται ἡ ἐφέλκυσίς των· ὅθεν φαίνεται, ὅτι ἡ πολυχρόνιος προσκόλλησις προξενεῖ παλμὸν τινα εἰς τὰ μέρη τοῦ σώματος, καὶ τὰ ἐξέχοντα μέρη ἐμβαίνουν εἰς τοὺς πόρους τοῦ ἄλλου, διὰ τοῦτο προσκολλῶνται δυνατώτερον αἰ ἐπιφάνειαι. Ἐὰν θέλῃς γὰρ ἐκκολληθῆς εὐκολώτερον τὰς δύο πλάκας, μὴ σηκῶνῃς τὴν μίαν κατὰ κάθετον, ἀλλὰ τράβισέ τὴν ἐκ πλαγίου· διότι τὰ μέρη τότε ἐκκολλῶνται κατ' ὀλίγον διαδοχικῶς· καὶ ἡ πλάγια κίνησις ἐλευθερῶνει ὀλίγα μέρη κάθε φοράν ἀπὸ τῆν ἐφελξίν· ἐξ ἐναντίας, ἔὰν σηκῶνῃς κατὰ κάθετον τὴν ἐπιφάνειαν, ἡ ἀντίστασις εἶναι ἴση μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν ἐνεργειῶν πάντων τῶν προσκολλημένων μορίων. Ὅθεν χρειάζεται μεγαλωτάτη δύναμις διὰ γὰρ τὸ ἐκκολληθῆ.

Συγκόλλησις εἶναι ἡ δύναμις, ἡ ἐνδύσα πραγματικῶς τὰ μέρη ὁμογενοῦς σώματος, εἴτε ἀπλοῦ, εἴτε καὶ συνθέτου, ὡς τὰ μέρη τοῦ μετάλλου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπλοῦν· καὶ τὰ μέρη τοῦ συνθέτου ἄρτου· καὶ ἐν γένει, ἡ συγκόλλησις ἐνόησι τὰ ὀλοκληρωτικὰ τοῦ σώματος μέρη· καὶ ἐκ ταύτης προέρχεται ἡ σρεότης τοῦ σώματος. Δὲν ἠμπορεῖ γὰρ διαλυθῆ τὸ σῶμα, ἐὰν δὲν νικηθῇ τῆς συγκολλησεως ἡ δύναμις.

Διὰ τῆς προσκολλησεως τὰ μέρη ἐγγίζουσι ἀλλήλα· εἰς τὰς ἐπιφανείας· διὰ δὲ τῆς συγκολλησεως ἐγγίζονται πανταχόθεν, καθ' ὅσον τὸ συγ-

χωρεῖ τὸ σχῆμα των. Αἱ ῥηθεῖσαι δύο ὑελινοὶ πλάκες ἀνθίστανται ὀπωσοῦν εἰς τὴν δύναμιν, τὴν ἐπιχειροῦσαν νὰ τὰ ἐκκολλήσῃ· ἀλλ' ἐὰν τὰ δύο ἀνελεύοντο ὁμοῦ, καὶ ἐνοῦντο εἰς ὄγκον ἓνα, ἡ ἀκτίσασις ἠθέλεν εἰσθαι μέγκλωτάτη.

Προσκόλλησις τῶν
σερεῶν σωμάτων.

47. Ἡ προσκόλλησις θεωρεῖται καὶ μεταξὺ σερεῶν σωμάτων καὶ σερεῶν, καὶ μεταξὺ σερεῶν καὶ ρευσῶν, καὶ μεταξὺ ρευσῶν καὶ ρευσῶν. Διὰ τὴν προσκόλλησιν τῶν πρώτων ἔχθμεν ἀναντιρρήτους πείρας, ἐὰν ἐφαρμόσωμεν ἐπ' ἀλλήλας ὁμαλὰς ἐπιφανείας δύο μάρμαρων, μετ' ἄλλων, χρυσάλλων κτ. λάβε δύο μολύβδινά σφαιρίδια, καὶ κόψετα ὀλίγον, διὰ νὰ λάβωσιν ἐπιπέδον ἐπιφανείαν. Ἐπειτα τρίψε αὐτὰς ὁμοῦ, καὶ θέλουσι προσκολληθῆ ἴσους, ὡσεὶ θελεῖ χρειασθῆ μεγαλωτάτη δύναμις διὰ νὰ τὰς χωρίσῃ.

Διὰ ν' αὐξηθῇ ἡ τῶν σερεῶν σωμάτων προσκόλλησις, συμβουλευσυν οἱ φυσικοὶ, νὰ βρέχωμεν τούτων τὰς ἐπιφανείας μὲ ὕδωρ, ἢ ελαιον, διὰ νὰ διωχθῇ ὁ μεταξὺ ἀήρ, ὡς αὐτοὶ λέγουσιν. Ἀλλὰ τότε ἡ προσκόλλησις δὲν εἶναι μεταξὺ σερεῶν σωμάτων, ἀλλὰ ρευστοῦ μεταξὺ δύο σερεῶν.

Προσκόλλησις μεταξὺ
ρευσῶν καὶ σερεῶν σωμάτων.

48. Πόλλας πείρας ἔχθμεν καὶ διὰ τὴν προσκόλλησιν τῶν ρευσῶν σωμάτων μετὰ σερεῶν. Τὰ ελαία δὲν ἔχθουν καμμίαν χημικὴν σχέσιν μὲ τὸν ὑελον, μάρμαρον, καὶ ἄλλα τοιαῦτα σώματα, καὶ ὁμως ἐξαπλόνονται ἐπάνω εἰς τὰς ἐπιφανείας πάντων τούτων· χύσε ρανίδα ελαίου ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας ἐνὸς χρυσάλλου, μὲ τὸν ὀπτεον δὲν εἶναι βέβαια δυνατόν νὰ ἐνωθῇ, διότι δέθ' ἔχουν καμμίαν συγγένειαν. Ἡ ραῖς κατ' ὀλίγον ἐξαπλοῦται ἐπάνω εἰς τὸν ὑελον, καὶ ἀποτελεῖ ἐλαιωδὴ

δίσκον· καὶ ἂν χύσῃς ἄλλας ρανίδας εἰς τὸ κέντρον τοῦ δίσκου ἐκείνου, ἐξαπλοῦται περισσότερον. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ἂν χύσῃς ὕδωρ ἀντὶ ελαίου.

Ἐὰν δὲν ᾗτον τῆς προσκολλήσεως ἡ δύναμις, ἔπρσπεν, ἀφ' οὗ χυθῆ τὸ εἶλαιον ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑέλου, ἵνα συμμαζωχθῆ εἰς ἓν σφαιριδίον, διὰ τὴν ἀμοιβαίαν ἐφέλκυσιν τῶν ὀλοκληρωτικῶν αὐτοῦ μερῶν, ὡς συμβαίνει, ὅταν χυσωμεν ὑδραργύρου ρανίδα ἐπάνω εἰς ὑελίνην πλάκα· τότε γίνεται σφαιρικὴ ρανίς, καὶ τοιαύτη μένει. Ἡ ἐφέλκυσις λοιπὸν τῆς ἐπιφανείας τοῦ σερσεῦ μετὰ τὸ ρευσθὸν εἶναι τοιαύτη, ὡς νικᾷ τὴν δύναμιν, τὴν διατηροῦσαν προσκολλημένα τὰ ὀλοκληρωτικὰ τῶν ρευσθῶν μέρη. Ἡ προσκόλλησις ὁμῶς τῶν ρευσθῶν σωμάτων μετὰ τὰ σερσά, δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ εἰς ὅλα τὰ σώματα, ἀλλ' ἔχει διαφόρους βαθμοὺς, κατὰ τὴν τῶν σωμάτων διαφορὰν.

49. Διὰ τὴν ἀποδείξῃς τὴν προσκόλλησιν τῶν ρευσθῶν μετὰ τὰ ρευσά, χύσ' ὀλίγον εἶλαιον ἐπάνω ὕδατος περιεχομένου εἰς ὑελινὸν ἀγγεῖον, ἢ πῆλινον ὑελισμένον, καὶ θέλεις ἰδεῖ πλατὺν δίσκον. Ἐὰν, ἀφ' οὗ χύσῃς εἶλαιον ἐπάνω τοῦ ὕδατος, ρίψῃς ἄλευρον ἐπάνω τοῦ ελαίου, παραχωρεῖ τὸ εἶλαιον, καὶ τὸ ἄλευρον ἐξαπλούμενον, κατέχει τοῦ ὕδατος τὴν ἐπιφάνειαν· ἀφ' οὗ παύσῃ ἡ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος ἐφέλκυσις, ἡ ὁποία ἐκράτει τὸ εἶλαιον ἐξαπλωμένον, τὸ εἶλαιον εἰς σχῆμα πολλῶν σφαιριδίων, τραβίζεται εἰς τὰς πλευραῖς τοῦ ἀγγείου. Μεγαλειότερα λοιπὸν εἶναι ἡ ἐφέλκυσις τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος μετὰ τὸ ἄλευρον, παρὰ μετὰ τὸ εἶλαιον.

Προσκόλλησις τῶν ρευσθῶν μετὰ τὰ ρευσά.

Χημικὴ Συγγένεια.

Τι εἶναι ἡ
Συγγένεια.

50. Πάντα τὰ σώματα ἐνεργοῦσιν ἐπ' ἀλλή-
λα. Ὄταν ἡ ἐνέργεια αὐτῆ δὲν μεταβάλλῃ τὴν
τοῦ σώματος κατάστασιν, γίνεται ὑποκείμενον τοῦ
ιδίως λεγομένου φυσικοῦ· ἐπεὶ καὶ μεταβάλλῃ
τὴν φύσιν καὶ κατάστασιν του, εἶναι τὸ ὑποκείμε-
νον τοῦ χημικοῦ. Ἡ πρώτη λέγεται Ἐφέλκσις,
ἡ δευτέρα Συγγένεια. Ἡ ἐφέλκσις παρίστανει τὴν
ροπήν, τὴν ὁποίαν ἔχουν οἱ ὄγκοι πρὸς ἀλλήλους.
Ἡ συγγένεια παρίστανει τὴν ἐπ' ἀλλήλα τῶν σω-
μάτων ἐνέργειαν, ὅταν ἦναι εἰς ὀλίγον καὶ ἀνε-
καίσθητον διάστημα. Ὄταν λοιπὸν δύο ἀμοειδῆ,
ἢ ἑτεροειδῆ μόρια, ἔχουν δύναμιν νὰ ἐνοῦνται,
ἢ ἔχουν ροπήν νενὰ πρὸς ἀλλήλα· ἄλλο δὲ τρίτον
μόριον δὲν ἐνοῦται οὔτε μὲ τὸ ἓν, οὔτε μὲ τὸ
ἄλλο· ἡ δύναμις αὕτη ὀνομάζεται ἀπὸ τὸν Βεργ-
μανὸν Ἐκλεχτικὴ Ἐφέλκσις. Οἱ νεώτεροι τὴν ὀνο-
μάζουσι Συγγένειαν· ἄλλοι Χημικὴν Ἐφέλκσιν, ἢ
ἐλκυστικὴν συνθέσεως, διότι τὰ σώματα δι' αὐτῆς
συντίθενται, καὶ ἀναλύονται. Ἡ ἐφέλκσις λοι-
πὸν ἀπλῶς ἐνεργεῖ χωρὶς ἐξαιρέσεων εἰς πᾶν σῶμα,
καὶ εἰς πᾶσαν περίστασιν. Ἀλλ' ἡ συγγένεια ἐνερ-
γεῖ μόνον εἰς τὰ μόρια τινῶν στοιχείων, καὶ εἰς
τινας περιστάσεις, καὶ τοῦτο, ὅταν ἐφαπτῶνται
ἀλλήλων, ἢ ἦναι πλησίον τοῦ σημείου τῆς ἐπα-
φῆς. Δὲν πρέπει λοιπὸν νὰ συγχέωνται αἱ δύο
αὗται. Ἡ συγγένεια ὀριζομένη, εἶναι μία δύνα-
μις τῆς ἐνεργείας, τῆς ἀνηκούσης εἰς ἕκαστον μό-
ριον τῆς ὕλης. Ἀλλ' ἡ ἐνέργεια αὕτη δὲν εἶναι ἡ
αὐτὴ εἰς πάντα τὰ μόρια. Παρ. χάρ. τὸ μόριον
α. ἐφέλκει τὸ β, ὄχι ὁμως καὶ τὸ γ. Διὰ τοῦτο ἰ.
τὰ μόρια τοῦ συνθετοῦ σώματος εἶναι ἠνωμένα

διὰ τινος δυνάμεως, 2. ἢμποροῦν νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων, εἰὰ τὰ ἐγγίση μόριόντι, ἔχον συγγένειαν μὲ ἐν, ἢ μὲ πολλά ἐκ τούτων, 3. πολλὰκις τὸ προσφακῶν μόριον ἐναῦται μὲ αὐτὰ, ἀντὶ νὰ τὰ χωρίση.

§1. Αἱ χημικαὶ συγγένειαι προέρχονται ἐκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἢχουν τῆς ἐφελκύσεως. Ἐὰν ἡ δύναμις αὐτὴ ἐπικρατῆ εἰς τὰ μεγάλα καὶ ὀγκώδη σώματα, καὶ ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα, τίς ἡ ἀμφιβολία, ὅτι ἐπικρατεῖ καὶ εἰς τὰ μικρότατα, τῆς ὕλης ἄτομα, εἰς διαστήματα ἀπειρώς μικρὰ, καὶ ἐπομένως εἰς τὰς χημικὰς ἀναλύσεις, καὶ συνθέσεις. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ἀδύνατον νὰ γνωρίσωμεν ἀκριβῶς, τὰ μεγέθη, ἢ τοὺς ὀγκοὺς, ἢ τὰ διαστήματα τῶν συνθετικῶν, καὶ τῶν ὅλων κληρωτικῶν μερῶν τῶν σωμάτων· βλέπομεν ὅμως, ὅτι ἐνεργοῦσιν ἀλλεπαλλήλως, ὅτι συνκρίθενται, καὶ ὅτι ἀπ' ἀλλήλων χωρίζονται. Βλέπομεν, ὅτι προσκολλῶνται ἀναμεταξύτων μὲ πολλὴν, ἢ ὀλίγην δύναμιν. Ταῦτα πάντα τὰ ἐν τῇ φύσει φαινόμενα προέρχονται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἢχουν τῆς ἐφελκύσεως, διαφορὰς διακρίθεμένων ὑπὸ τοῦ μεγέθους, πυκνότητος, σχήματος, εἰσωτερικῆς ἐπαφῆς, διαστήματος τῶν μορίων κτ.

Ἡ συγγένεια προέρχεται ἐκ τῆς ἐφελκύσεως.

Συγγένεια ἐπίσυναγωγῆς.

§2. Πρῶτην συγγένειαν παρατηροῦσιν εἰς τὴν φύσιν οἱ φιλόσοφοι τὴν τῆς ἐπίσυναγωγῆς· τὴν ῥοπήν δηλαδὴ ἐκείνην, τὴν ἣποίαν ἔχουν δύο μόρια, ἢ σώματα ὁμοειδῆ, νὰ ἐνόωνται ἀναμεταξύτων, καὶ ἐκ τούτου νὰ προέρχεται σύνθετόντι καὶ ὁμοειδές.

Συγγένεια ἐπίσυναγωγῆς.

Διὰ τῆς ἐπισυναγωγῆς κατασκευάζονται ἐξ ὁμοειδῶν μερῶν μεγαλύτεροι ὄγκοι. Ἐπάνω εἰς ἀλειμμένον με ἔλαιον χάρτην βάλε δύο ρανίδας ὕδατος, ὀλίγω μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων, καὶ αὐταὶ θέλουσι πλησιάσαι, καὶ ἀποτελέσει μίαν μόνην ρανίδα· τὸ αὐτὸ συμβαίνει, εἰάν βάλῃς δύο ρανίδας ὑδραργύρου ἐπάνω εἰς ὑεκτήνην πλάκα. Ἀλλ' εἰς τοιαύτας πείρας πρᾶξι νὰ προσέχωμεν, ὥστε νὰ μὴ βάλωμεν τὰς δύο ρανίδας τοῦ υγροῦ ἐπάνω εἰς σώματα, με τὰ ὁποῖα ἔχουν διαθέσει νὰ ἐνωθοῦν. Παρ. χάρ. εἰάν βάλωμεν ρανίδας ὕδατος ἐπάνω εἰς χάρτην ὅχι ἀλειμμένον, τὸ ὕδωρ βροσχαί τὸν χάρτην, καὶ δὲν φαίνονται τῆς ἐπισυναγωγῆς τ' ἀποτελέσματα· διὰ τοῦτο λοιπὸν ἀλείφωμεν τὸν χάρτην, διότι τὸ ἔλαιον δὲν ἔχει συγγένειαν με τὸ ὕδωρ, ὅθεν μὴνύουσιν ἐλευθεραὶ αἱ δύο ρανίδες.

Συγγενεῖα συνθέσεως.

Τι εἶναι ἡ
τῆς συνθέ-
σεως συγγε-
νεῖα.

53. Συνθέσεως συγγενεῖα εἶναι ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν ἔχουσι τὰ ἑτεροειδῆ μέρη νὰ ἔλκωσιν ἀλλήλας καὶ ἀμοιβαίως ἐλκόμενα, νὰ χάνουν τὰς φησιακὰς τῶν ιδιοτήτας, καὶ ἐκ τῆς τούτων ἐνώσεως νὰ προκύπτῃ ἄλλο τι σύνθετον με ἄλλας ιδιοτήτας, ὡς εἶναι ὁ ἄρτος σύνθετος ἀπὸ ἀλευρον, ὕδωρ, ἅλας κτ. Τὸ θεῖον με τὸν ὑδραργυρον ἀποτελεῖ τὸ κιννάβαρι, τὸ ὁποῖον οὔτε ἀνάπτεται ὡς τὸ θεῖον, οὔτε εἶναι ρευστὸν ὡς ὁ ὑδραργυρος. Ἡ συγγενεῖα λοιπὸν αὕτη ἔχει χώραν πότε εἰς τὰ ὀλοκληρωτικὰ, καὶ πότε εἰς τὰ συστατικὰ μέρη τοῦ σώματος.

Ἡ συγγενεῖα τῆς συνθέσεως μεταβάλλει τὰ

ὕγρα· εἰς ἑρεά· διότι ἡ ἔνωσις δύο σωμάτων ἐνίοτε γίνεται τόσον σφοδρά, ὥστε τὰ δύο ἐνούμενα ὑγρά ἀποτελοῦσιν ἐν σώμα ἑρεόν. Πολλά ὑγρά ἐνούμενα, καὶ ταραττόμενα, γίνονται κλοίφαι.

Πολλάκις ἡ σύνθεσις δύο σωμάτων, ἀκαιροῦσα καὶ τῶν δύο τὰς ιδιότητας, πράξει ἰσοφορίαν τῶν συγγενειῶν· εἰάν ἐνώσωμεν ὄξύ με ἀλκαλι, καὶ αὐξήσωμεν τὴν ποσότητα τοῦ ἀλκάλι-
ος ὡς πρὸς τὴν τοῦ ὀξέος, θελομέν φθάσει εἰς ὄρον τινα, ὅπου καὶ τῶν δύο αἱ ιδιότητες χάνονται. Ἡ σύνθεσις αὕτη λέγεται οὐδέτερα, καὶ τὸ ἐκ ταύτης προκύπτον ἅλας λέγεται οὐδέτερον.

54. Χημικὴ ἔνωσις δύο σωμάτων ἀδύνατον νά γενῆ, εἰάν δὲν ἦναι τοῦλάχιστον τὸ ἐν ῥευστόν· διότι με τούτῳ τῶν τρόπων τὰ μόρια ὑπακούουσιν εἰς τὴν συναπτουσαν ταῦτα συγγένειαν, εἰς τὸ σημείον τῆς ἀπαφῆς. Γίνονται δὲ ῥευστὰ τὰ σώματα, ἢ με τὴν τριβήν, λεπτοτάτη κόμης γινόμενα, ἢ με τὸ πῦρ. Ἐάν χύσης ὑδράργυρον ἐπάνω εἰς θεῖον, καμμία ἔνωσις δὲν γίνεται. Ἀλλ' εἰάν διὰ τοῦ πυρὸς ἀναλύσης τὸ θεῖον, καὶ χύσης ἐπάνω του ὑδράργυρον, γίνεται σύνθετόν τι ὀνομαζόμενον Αἰθίωψ ὀρυκτός, ἢ κατὰ τὴν νεωτέραν ὀνομασολογίαν, θειοῦχος μέλας ὑδράργυρος. Μεταχειριζόμεθα λοιπὸν τὸ πῦρ, διὰ νὰ σμικρύνωμεν τὴν ἐπισυναγωγὴν τῶν μερῶν, καὶ ν' αὐξήσωμεν τὴν συγγένειαν τῆς συνθέσεως.

Διὰ τὴν τῆς συνθέσεως συγγένειαν ἀναγκαῖον νά ἦναι ῥευστόν τοῦλάχιστον ἐν τῶν δύο σωμάτων.

Ὅταν βλέπης, ὅτι δύο σώματα ἐνόηονται με πολλὴν ταχύτητα, μὴ κομίσης, ὅτι ἔχουσι πρὸς ἀλλήλα μεγάλην συγγένειαν· ἀλλ' ὅταν ἴδῃς, ὅτι ἡ προσκόλλησις διαμένει μετὰ τὴν ἔνωσιν, καὶ εἶναι δύ-

σκολον νὰ τὰ χωρίσης, τότε ἔχουν μεγάλην συγγένειαν.

Συντίθενται
περισσότερα
χρόματα με-
τάλλων.

55. Ὅχι μόνον δύο σώματα συντίθενται, καὶ ἐνδύονται, ἀλλὰ καὶ περισσότερα, ὅταν ἔχωσι τὸν αὐτὸν βαθμὸν, ἢ ὡς ἐγγιστα, τῆς συγγενείας. Πῆς σιδηροῦν δοῖδουκὰ διάλυσε ἴσα μέρη μολύβδου, καὶ κασσιτέρου· ἀφ' οὗ ἀναλυθῶσι, πρόσθετες μικρὰν ποσότητα ὑδραργύρου, καὶ ἄρες νὰ διαλυθῇ ὁμοῦ· ὁ ὑδραργυρος θέλει ἐνωθῆ ἐν ταυτῷ καὶ μετὸν μόλυβδον, καὶ μετὸν κασσίτερον, διότι καὶ μετὰ τὰ δύο ἔχει σχεδὸν τὴν αὐτὴν συγγένειαν· τὸ ἐκ τούτων τῶν μετάλλων συνθετὸν εἶναι πλεον λευκόν, καὶ εὐθραύστου παρὰ τὸν μόλυβδον, καὶ κασσίτερον, καὶ ὁ ὑδραργυρος χάνει τὴν ρευστότητα του. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὸ ἐκ τινῶν μετάλλων συγκείμενον εἶναι σκληρότερον, ὡς βλέπομεν εἰς τὸν οὐρείχαλκον, ὅς τις συγκίεται ἀπὸ κασσίτερον καὶ χαλκόν. Πολλάκις μεταβάλλεται τῶν μετάλλων τὸ εὐάγωγόν ὁμοῦ ἠνωμένων, ὡς συμβαίνει εἰς τὸν χαλκόν, ὅς τις γίνεται μᾶλλον εὐάγωγος, ἐνωθεὶς μετὸν ψευδάργυρον (Σίγκον), ὅς τις τὸν μεταβάλλει εἰς ἡμίχρυσον, ἢ τομβάκιον. Καὶ ὁ χρυσοὺς πρὸς τούτοις, καὶ ὁ ἀργυρὸς ἠνωμένοι μετὰ ποσότητα τινὰ κράματος, γίνονται εὐαγωγοί· τὸ κράμα ὅμως πρέπει νὰ ἔχη ἀναλογίαν τινὰ, καὶ ταύτην νὰ τὴν ἤξεύρη ὁ τεχνίτης.

Παρατηρή-
σεις περὶ τῶν
κρμάτων.

56. Ἄν καὶ αὐξάνη, ὡς εἶπαμεν, ἡ σκληρότης τοῦ συνθετοῦ μετάλλου, γίνεται ὅμως καὶ εὐκολώτερον εἰς τῆξιν. Τὸ εὐτηκτότερον κράμα εἶναι τὸ συγκείμενον ἀπὸ ὀκτῶ μέρη βισμούθου, πέντε μόλυβδου, καὶ τρία κασσιτέρου. Τὸ ἐκ τούτων συνθετὸν τήκεται, ὄχι μόνον εἰς τὸ βρασθὲν ὕδωρ,

ἀλλὰ καὶ εἰς μετρίαν θερμότητα. Ἐκ ταύτης τῆς ἰδιοκτητος βοηθοῦνται οἱ τεχνῖται· διότι κατ' ἄλλου τρόπον δὲν ἦτον δυνατόν νὰ μεταχειρισθῶν τὰ μέταλλα εἰς τὰς τέχνας τῶν.

57. Τὸ κράμα μεταβάλλει καὶ τὴν εἰδικὴν βαρῦτητα τῶν συντιθεμένων μεταλλῶν, περὶ τῆς ὁποίας θέλω ὁμιλήσει εἰς τὴν ὑδροστατικὴν.

58. Διὰ νὰ ἐπιστρέψωμεν εἰς τὴν ἐφέλικσιν, ἑπρώτος ἔρος τῆς χημικῆς ἐφέλικσεως, ἡ συγγενείας τῆς συνθεσεως εἶναι, νὰ εὐκωνῆ στερεοειδῆ μόρια· διότι ἡ ὁμοειδῶν μορίων συγγένεια, εἶναι ἐπισυναγωγῆς ἐφέλικσις, ἡ συχολλήσεως. Ὁ δεῦτερος εἶναι, ὅτι ἡ συγγένεια χώραν ἔχει μεταξὺ τῶν μορίων τοῦ σώματος· διότι ὅσα διαίρεις τὰ σώματα, τόσα περισσότερον ἐνεργοῦσι ἐκ ἄλλῃλα, ἐπειδὴ εὐκολώτερον συνάπτονται, ἢ ἐγγίζονται. Τρίτος ἔρος εἶναι, ὅτι ἡ συγγένεια χώραν ἔχει μεταξὺ 2, 3, 4, ἢ καὶ περισσοτέρων σωμάτων. Τὸ ἀμμώνιον εἶναι σύνθετον ἐκ δύο, καὶ τὰ ὀξέα ὁμοίως ἐκ δύο. Ἡ σύνθεσις λοιπὸν τοῦ ἀμμωνίου μετὰ τῶν ὀξέων εἶναι ἐκ τεσσάρων. Τέταρτος ἔρος εἶναι ὅτι, ὅταν συντίθωνται τὰ σώματα, πρέπει νὰ μεταβληθῇ ἡ κράσις τῶν· διότι μεταβάλλεται ἡ τούτων χωρητικότης, καὶ μέρος πυρὸς ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πόρους. Ὅταν χύσωμεν ὕδωρ εἰς τὴν τίτανον, ἐπειδὴ αὕτη παχνοῦται, ἐξέρχεται τὸ πῦρ. Πέμπτος ἔρος εἶναι, ὅτι αἱ χαρακτηρισικαὶ τῶν σωμάτων ιδιότητες, μεταβάλλονται, ἢ τελείως χάνονται, ὅταν συντεθῶσι. Τὸ ὕδωρ ἔχει ἄλλας ιδιότητας παρά τὰ ἕξ ὧν συντίθεται, ἢ γοῦν ὀξυγόνον, καὶ ὑδρογόνον, περὶ τῶν ὁποίων θέλω ὁμιλήσει κατωτέρω. Ἐκτος ἔρος εἶ-

Τὸ κράμα μεταβάλλει τὴν εἰδικὴν τῶν σωμάτων βαρῦτητα.

Ὅροι τῆς χημικῆς ἐφέλικσεως·

ναι, ὅτι ἡ χημικὴ συγγενεῖα μεταξὺ τῶν συνθετικῶν μερῶν, θεωρεῖται εἰς τὴν ἀποχωρίζουσαν δύναμιν (54.). Ἐξ ὁμοῦ ὅρος εἶναι, ὅτι τὰ σώματα ἔχουσι πρὸς ἄλληλα διαφόρους συγγενείας βαθμούς· καὶ ἐπάνω εἰς τοῦτον τὸν ὅρον θεμελιούται ἡ Χημικὴ ἐπιστῆμη. Ἀπέδειξε πρὸς τούτοις ὁ Βερθόλλετος, ὅτι εἰς τὰς χημικὰς πράξεις, ὅσας φαινόνται ἐναντία ἀποτελέσματα, αἱ ἐκ τούτων συνθέσεις δὲν προέρχονται ἀπὸ μόνας συγγενείας, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ βαθμῶν τινα τῶν ἀναλογιῶν, τῶν εἰς πείραν προκειμένων σωμάτων. Ὁ αὐτὸς ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ προκύπτον ἐκ τῆς τοῦ σώματος ἀναλύσεως, εἶναι ἀνάλογον, ὄχι μόνον μὲ τὴν ἐνέργειαν τῆς συγγενείας τοῦ ἀναλύσαντος σώματος, ἀλλὰ καὶ μὲ τὴν ποσότητα τοῦ ἀναλυθέντος· ὅθεν εἰναι ἡ ἀναλύουσα ὕλη ἴσῃ ἢ ὀλίγη, τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι μικρότατον. Δὲν ἐξαρκεῖ ὅμως ἡ ποσότης διὰ τὴν ἐνεργήσῃ διὰ τῆς συγγενείας, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἦναι καὶ εἰς διάστημα σχεδὸν ἀναπαίσιμον· ὅθεν διὰ τὴν ἐνεργήσῃ αἱ συγγενεῖαι, πρέπει νὰ εἶναι τὸ προσῆκον διάστημα, καὶ ὁ ὄγκος· διὰ τοῦτο ὅταν ἡ συγγενεῖα εἶναι μικρὰ, πρέπει νὰ τὴν ἀναπληρώσωμεν μὲ προσθήκην ποσότητος ὕλης· καὶ δύο σώματα δὲν ἔλκονται σύνθετα ὄντα· ἀλλ' εἰναι τὴν ἀναλύσεως, καὶ συναψῆς τὰ συζυγιστικῶν μέρη, τότε ἔλκουσιν ἄλληλα.

59. Μερικοὶ ἀπὸ τοὺς χημικοὺς ἀναφέρουσι καὶ

Τὸ σημαίνει
συγγενεῖα ἀ-
ναλύσεως,
καὶ κατα-
κρημνίσεως.

ἄλλα ὀνόματα συγγενείας, ὡς τῆς ἀναλύσεως, καὶ τῆς κατακρημνίσεως, ἢ κατακαθίσεως. Ἀς ὑποθέσωμεν δύο μέρη α, καὶ β, ἀποτελοῦντα διὰ τῆς συγγενείας σύνθετον σῶμα τὸ αβ, καὶ ὅτι τὸ α ἔχει περισσότερην συγγενεῖαν μὲ ἄλλο γ,

παρὰ μὲ τὸ β' εἰάν τὸ γ', ἐγγίση τὸ σῶμα αβ.,
 τὸ α'. ἀφίνει ἐλεύθερον τὸ β'. καὶ ἐνούται μὲ τὸ
 γ'. τὸ δὲ β' πίπτει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου,
 ἦγουν κατακάθεται, καὶ αὕτη εἶναι ἡ κατακρή-
 μνις. Ἀλλ' αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν ρηθείσαν
 τῆς συνθέσεως συγγένειαν· διότι περισσοτέραν συγ-
 γένειαν ἔχει τὸ α' μὲ τὸ γ', παρὰ μὲ τὸ β'. Διά-
 λυσε κάμφοραν εἰς πνεῦμα οἴνου, εἶτα χύσε ἐ-
 πάνω ὕδωρ ἢ κάμφορα χωρίζεται, καὶ πίπτει
 κατω, διότι τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα μεγαλειότεραν
 συγγένειαν ἔχει μὲ τὸ ὕδωρ, παρὰ μὲ τὴν κάμ-
 φοραν. Ἐκ τούτου λοιπὸν μανθάνομεν, ὅτι ὄχι
 μόνον σύνθεσις γίνεται διὰ τῶν χημικῶν συγγενει-
 ῶν, ἀλλὰ καὶ ἀνάλυσις.

60. Εἶναι περίφημος εἰς τὴν χημείαν ἡ μεταλλί-
 κη βλάσησις, ἡ λεγόμενη δένδρον τῆς Ἀρτεμιδος,
 ἥτις γίνεται ἐκ τῆς ἐνώσεως ὑδραργύρου, καὶ κρυ-
 σταλλωμένου ἀργύρου, διὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Λά-
 βε ἕξ δραχμὰς νιτρικοῦ ὑδραργύρου, καὶ διάλυ-
 σέτον μὲ πέντε οὔγκιας ἀποσαλακτοῦ (λαμπικα-
 ρισμένου) ὕδατος, καὶ ἀφ' οὗ βάλης τὸ μίγμα εἰς
 κωνικὸν ἀγγεῖον, χύσε μέσα μάλαγμα (ἀμάλαγ-
 μα) σύνθετον ἀπὸ ἕξ μέρη ὑδραργύρου, καὶ ἐν
 ἐργύρου· θέλεις ἰδεῖ ἀμέσως, ὅτι ἀπὸ τὴν ἐπιφά-
 νειαν τοῦ μαλάγματος ἐξέρχονται πολλαὶ μικραὶ
 κρύσταλλοι, ἐπάνω εἰς τὰς ὁποίας ἔρχονται καὶ
 ἄλλαι, καὶ ἐνούμεναι πᾶσαι, ἀποτελαῦσιν ἐν ἁ-
 καρεῖ τὴν βλάσησιν. Διὰ τὰ γένη λαμπροτέρα ἢ
 πράξις, συμβουλεύει ὁ Χαπτάλιος, τὰ μεταγγί-
 σωμεν, ἦγουν τὰ κενόσωμεν ἀταράχως ἀπὸ ἐν
 ἀγγεῖον εἰς ἄλλο, ὅλον τὸ ὕδωρ, ὅπου κατεσάλ-
 λαξεν ὁ ἄργυρος, καὶ ἀντὶ τούτου τὰ βάλωμεν

Μεταλλικαὶ
 βλάσησις.

ἄλλο ὕδωρ. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἠτοιμασμένον κατὰ τὸν ῥηθέντα τρόπον, καὶ χυθὲν ἐπάνω τοῦ μαλάγματος, ἔχει περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸν ὑδράργυρον, παρὰ μὲ τὸν ἄργυρον· ὅθεν προσκολλᾶται εἰς τὸν ἐν τῷ μαλάγματι ὑδράργυρον, καὶ ἀφίει τὸν ἄργυρον, τὸν ὅποιον κρατεῖ διαλυμένον. Ἡ κανονικὴ τάξις ὀποῦ βλέπομεν, εἰς τὸ ῥηθὲν κατακρημνισὸν, προέρχεται ἀπὸ τὴν συγγένειαν τῆς ἐπισυναγωγῆς, ἣτις μεταχειρίζεται τὴν δύναμιν τῆς ἐπάνω εἰς τὸν ἄργυρον, ἐν ᾧ ἐνεργεῖ ἡ συγγένεια τῆς συνθέσεως μεταξὺ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ τοῦ ὑδραργύρου.

Παρομοία βλάβησις γίνεται, ὅταν βάλλωμεν κομμάτιον ψευδαργύρου εἰς τὸν ὀξίνην, ὅπου διαλύθη μάλυδος. Πολλοὶ διὰ τὰ διορθώσουν τὸν ὀξινισμένον οἶνον, μεταχειρίζονται τοιαύτην ἀπάτην μὲ βλάβην τῆς υἰγείας τῶν πινόντων· ἀλλ' ἡ ἀπάτη φανεροῦται, ἂν βάλλωμεν ῥάβδον ἐκ ψευδαργύρου εἰς τὸν οἶνον· ὁ μάλυδος καταλιμπάνει τὸ ὀξῶδες ὀξύ, καὶ προσκολλᾶται εἰς τὸν ψευδαργύρον.

Συγγένεια διὰ μεσολαθήσεως.

Τι εἶναι ἡ
διὰ μεσολα-
θήσεως συγ-
γένεια.

βι. Δύο σώματα πολλάκις δὲν ἐνόηονται, εἴμη βοηθούμενα ὑπὸ τινος τρίτου, ἔχοντος συγγένειαν μὲ ἐν ἐκ τούτων, ἢ καὶ μὲ τὰ δύο. Ἡ τοιαύτη συγγένεια λέγεται ὑπὸ τινων χημικῶν, διὰ μεσολαθήσεως, καὶ ὑπ' ἄλλων, συγγένεια συνθέσεως ἐκ πλαγίου. Τὸ ὕδωρ δὲν ἐνοῦται μὲ τὸ ἔλαιον· ἀλλ' ἐὰν προσθέσωμεν κάλιόν τι, ὡς σόδαν, ἢ πότασσαν, τότε τὸ κάλιον ἔχου συγγένειαν καὶ μὲ τὰ δύο σώματα, εἶναι τὸ μέσον τῆς ἐνώσεως τοῦ ἐλαίου μὲ τὸ ὕδωρ· ὅθεν τὸ σαπῶνιον.

Παρατηρῶν μερικοί χημικοί ιδιαίτεραν τινὰ συγγένειαν, ἥτις ὑφίσταται εἰς τὴν ἀμμιβαίαν ἀνύλυσιν καὶ τοῦ διαλύοντος σώματος, καὶ τοῦ προσθεύοντος, καὶ τὴν ὀνομάζουσαν Ἀμμιβαίαν· ἀλλ' ἀπέδειξεν ὁ Μορβὼ φανερὰ, ὅτι αὕτη ἡ φαινομένη ἀμμιβαία ἐντέλεια ἀποδίδεται εἰς τινὰς ἰδιωτέρους περιπτώσεις.

Συγγένεια διὰ συνδρομῆς.

67. Ἄς υποθέσωμεν δύο σώματα σύνθετα τὸ ἐν ἀπὸ α. καὶ β., τὸ ἄλλο ἀπὸ γ. καὶ δ. καὶ ὅμως τὸ α. ἔχει περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ γ. παρὰ μὲ τὸ β., τὸ δὲ β., περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ δ. παρὰ μὲ τὸ α. Ὄταν τὰ δύο ταῦτα σώματα αβ, καὶ γδ, βαλῶσιν εἰς κατάστασιν, ὥστε ν' ἀναλυθῶσιν, καὶ νὰ συντεθῶσιν ἐξ ἀρχῆς, τότε τὸ α. ἀφίνει τὸ β., καὶ ἐνοῦται μὲ τὸ γ, καὶ τὸ β., ἐνοῦται μὲ τὸ δ, καὶ οὕτω γίνονται ἄλλα δύο σύνθετα σώματα αγ, βδ. Ἡ τῆσδε συγγένεια λέγεται διπλῆ, ἢ διὰ συνδρομῆς. Βάλε εἰς ποτηριον θειϊκὴν πότασσαν (1). Ἐὰν χύσης ἐπάνωτις νιτρικὸν ὀξύ, καμμία ἀλλοίωσις δὲν γίνεται, διότι ἡ πότασσα ὀλιγωτέραν συγγένειαν ἔχει μὲ τὸ νιτρικὸν ὀξύ, παρὰ μὲ τὸ θειϊκόν· ἀλλ' εἰς χύσης νιτρικὸν ὑδράργυρον (2), ἀμέσως ὁ ὑδράργυρος ἐνοῦται μὲ τὸ θειϊκόν ὀξύ, καὶ γίνεται θειϊκὸς ὑδράργυρος· διότι οὗτος ἀφίνει τὸ νιτρικὸν ὀξύ, τὸ δὲ θειϊκὸν ἀφίνει τὴν πότασσαν. Ἐὰν κραγγίσῃς τὸ καταλειφθὲν ὑγρὸν, καὶ τὸ ἐξατμίσις, θέλεις ἴδῃς ἄλλοτε

Τὴ εἶκει ἢ διπλῆ, ἢ διὰ συνδρομῆς συγγένεια.

(1) Sil polyvestrum Glasen, καταστάμη νιτρικολιμν. Τὸ ὄσιον εἶναι ἄλας σύνθετον ἀπὸ θειϊκὸν ὀξύ, καὶ ἀπὸ πότασσαν.

(2) Διόλυσις του ὑδράργυρου εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξύ.

σύνθετον· διότι τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἐνωθὲν μὲ τὴν πότασσαν, ἀποτελεῖ τὴν νιτρικὴν πότασσαν.

Περὶ τῆς δι-
πλῆς συγγε-
νείας.

63. Ὅταν εἰς τὴν αὐτὴν πράξιν γίνωνται δύο νέα σύνθετα, μὴ νομίσης, ὅτι εἶναι πάντοτε διπλῆ συγγένεια· διότι ἂν λέγαι ὁ Φουρκρόυος, τότε εἶναι διπλῆ συγγένεια, ἔταν δύο σύνθετα ἀναλύωνται ὑπ' ἄλλων δύο συνθέτων· ἀλλ' ὅταν τὰ δύο μόρια τοῦ ἐνὸς συνθέτου ἔχουν καὶ τὸ ἐν καὶ τὸ ἄλλο δύναμιν ν' ἀναλύσουν τὸ ἄλλο σύνθετον, τότε δὲν εἶναι διπλῆ συγγένεια.

Λίτια τῆς
ἀλλοιώσεως
τῆς συγγε-
νείας.

64. Εἰς μερικὰς περιπτώσεις δὲν φυλλάττονται οἱ ῥηθέντες τῶν συγγενειῶν κανόνες. Καὶ πρῶτον ἡ διαφορὰ τῆς θερμότητος μεταβάλλει πολλάκις τὰς συγγενείας· διότι ἄλλὰς συνθέσεις βλέπομεν γινόμενας μὲ ὀλίγην θερμότητα, καὶ ἄλλας μὲ σφοδρότατον πυρ.

Δεύτερον, αἱ διπλαῖ συγγένειαι μεταβάλλουσι τὰ ἀποτελέσματα εἰς τὰς χημικὰς ἐργασίας, καὶ ἀντὶ τὰ γένη τοιαύτη ἀνάλυσις καὶ σύνθεσις, γίνονται ἄλλη.

Καὶ ὅταν μία οὐσία διὰ τὰς περιπτώσεις δοκιμάσῃ ἀλλοίωσιν, δὲν ἔχει πλέον τὸν αὐτὸν βαθμὸν τῆς συγγενείας.

Πόσον ἀναγκαστοὶ οἱ τῶν συγγενειῶν πίνακες.

65. Θεμέλιον, καὶ βάσις πάσης τῆς Χημείας εἶναι αἱ συγγένειαι. Πρῶτος κατέγραψε τούτων πίνακα ὁ Γεοφρόυος, εἶτα ὁ Οὐένζελ, ὁ Λιμבוῦργος, ὁ Γέλλερτος. Οἱ καλλιώτεροι ὅμως πίνακες εἶναι τοῦ Βεργμαννοῦ· ὁ Μορβὼ συνέγραψε πόνημα περὶ τῶν χημικῶν συγγενειῶν, καὶ ἐδιόρθωσε καὶ ἄλλων πίνακας· ἀλλ' ἕως τῶρα δὲν ἔχομεν περὶ τῶν συγγενειῶν ἀκριβῆ γνῶσιν, τὴν ὁποίαν λαμβάνομεν, καθ' ὅσον προῦωρεῖ ἡ γνῶσις τῆς Χημείας.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Γ .

Περὶ τῶν ἀπλῶν ἐν γένει οὐσιῶν, καὶ ἰδίως
περὶ τοῦ Θερμαντικῶ.

66. **Ο**ἱ χημικὴ διατρέψαι τὰ σώματα εἰς ἀπλᾶ, καὶ σύνθετα. Ἀπλᾶ εἶναι, ὅσα συνίστανται ἐκ μιᾶς μόνης οὐσίας, ἥτις κατ' οὐδένα τρόπον, οὔτε παρὰ τῆς φύσεως, οὔτε διὰ τῆς τέχνης μεταβάλλεται, ἀλλὰ μένει πάντοτε ἡ αὐτὴ, ἔχει πάντοτε τοὺς αὐτοὺς χαρακτῆρας, καὶ οὔτε ἄλλους ἀντ' αὐτῶν λαμβάνει ποτέ. Τὰ σύνθετα ἐξ ἐναντίας, ἦγουν ὅσα σύγκεινται ἀπὸ οὐσίας διαφέρουσας ἀλλήλων, καὶ ἡ φύσις καὶ ἡ τέχνη τὰ διαίρει. Ἄς φέρωμεν παράδειγμα τὸν ἄρτον· οὗτος εἶναι σύνθετος ἀπὸ ἄλευρον, ζύμην, ὕδωρ, ἄλας κτ. εἰάν κόψω τὸν ἄρτον εἰς λεπτότατα τμήματα, ταῦτα εἶναι ὁμοίως σύνθετα ἐκ τῶν εἰρημένων, καὶ λέγονται μέρη ὀλοκληρωτικά· καὶ ὁ ἄρτος δὲν ἔπαθεν ἄλλοτι, εἰ μὴ διαίρεισιν. Ἐάν ὅμως χωρίσω ἀπ' ἀλλήλων τὸ ἄλευρον, τὸ ὕδωρ κτ. ἡ πρᾶξις αὕτη λέγεται ἀνάλυσις, καὶ τὰ μέρη λέγονται συστατικά εἶναι οὐ τὰ ἀπλᾶ τοῦ ἄρτου μέρη καὶ σοῦειώδη. Ἡ διαίρεσις ἐκτελεῖται

Διαίρεσις
τῶν σωμά-
των εἰς ἀ-
πλᾶ καὶ σύν-
θετα.

μηχανικῶς, ἢ δὲ ἀνάλυσις χημικῶς διὰ τῶν συγγενειῶν. Ἡ φύσις λοιπὸν καὶ ἡ τέχνη μεταχειρίζεται τὰ ἀπλά, διὰ νὰ κατασκευάσῃ τὰ σύνθετα σώματα.

Ἐξίτασις
τῶν σωμά-
των δι' ἀνα-
λύσεως καὶ
συνθέσεως.

67. Κατὰ δύο τρόπους ὑπὸ τῶν χημικῶν ἐξετάζονται τὰ σύνθετα σώματα, ἢ ἁπλοῦς, ἢ ἀναλύσεως, καὶ διὰ τῆς συνθέσεως. Διὰ τῆς ἀναλύσεως διαιροῦμεν τὰ σώματα εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκεινται ἀπλά καὶ στοιχειώδη μέρη· καὶ ἀφ' οὗ μίθωμεν τὰ συστατικὰ τούτων, διὰ τῆς τέχνης τὰ ἐνομῶν ἐξ ἀρχῆς συνθετικῶς.

Ἐνότητα τῶν
καλαίων
περὶ τῶν στοι-
χείων.

68. Τὰ τέσσαρα στοιχεῖα τῶν καλαίων δὲν εἶναι ἀπλά, ἢ γῆ, τὸ ὕδωρ, ὁ ἀήρ, καὶ τὸ πῦρ, διότι καὶ αὐτὰ εἶναι σύνθετα, ὡς θέλομεν εἶδει. Οἱ πρὸ χρόνων ἀκμάσκοντες χημικοὶ ἐδέχθησαν στοιχεῖα ἕξ ἀπὸ τεσσάρων θεώρου, ἢ ἁπλοῦς, καὶ τὸ θάλασ, καὶ τὸ ἀλάς, ὡς στοιχειώδεις οὐσίαι, καὶ συστατικὰς πολλῶν οὐσιῶν· ὁ Βάκκερος ἐδέχετο τρεῖς γαίας, ἀπὸ τῆς συνθέσεως καὶ ἀναλογίαν τῶν ἐποίων, παρήγαγε τὴν μεταξὺ τῶν μεταλλικῶν διαφοράν. Οἱ Σταϊαλ ἐδιόρθωσαν τὸ σύστημα τοῦτο, καὶ οἱ μεταγενέστεροι χημικοὶ ἠλλάξαν πολλὰ, καὶ ἐπρόσθεσαν εἰς τὰς εἰρημέναις ἕξ, καὶ ἄλλας ἀπλάς οὐσίας,

Πιένόουελ
καλαίαι, λί-
τῶντες στοι-
χείων.

69. Ἐὰν μὲν τὸ ὄνομα στοιχείον, λέγῃ ὁ Δακιοῦαίρος, νοοῦμεν τὰ ἀπλά, καὶ ἀφανῆ μόρια, αὐτὰ δὲν τὰ κεύρομεν παντελῶς. Εἰ δ' ἐξ ὀργανίας νοοῦμεν στοιχείον τὸ μόριον ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁπῶν κατακτείνωμεν, διαιροῦντες τὸ σῶμα διὰ τῆς ἀναλύσεως, καὶ δὲν ἐδυνάθωμεν νὰ τὸ διακρίνωμεν περαιτέρω, ὅσα εἶναι τοιαῦτα, προτιεῖ νὰ τὰ θεωρῶμεν ὡς στοιχεῖα· ὅχι διότι εἶμε-

θα βέβαιον, ὅτι περαιτέρω δὲν διαιροῦνται, ἀλλὰ διότι δὲν ἠμποροῦμεν νὰ τὰ διακρίσωμεν. Ὅταν εὐρεθῇ τρόπος νὰ διαιρεθοῦν καὶ αὐτὰ, τότε θε-
λοῦμεν τὰ θεωρεῖ ὡς συνθετά.

70. Οἱ νεώτεροι γνωρίζουσι τὰς ἐξῆς ἀπλᾶς οὐσίας, τὰς ὁποίας διαροῦσιν εἰς εἶδη ἕξ· τὸ πρῶτον περιέχει τὰς οὐσίας ἐκείνας, αἱ ὁποῖαι ρευσταὶ οὐσαι, καὶ διακωχυμένα εἰς ὅλον τὸ πᾶν, δὲν ἔχουσιν αἰσθητὸν βῆρος· καὶ αὐταὶ εἶναι τρεῖς, ἡ ἀπλᾶ ἄ, τὸ θερμαντικὸν (1), β. τὸ φῶς, καὶ γ, ἡ ἤλεκτρικὴ ὑλὴ. Τὸ δεύτερον εἶδος περιέχει μόνον τὸ ὀξυγόνον (2). Τὸ τρίτον περιέχει τὰ ἀπλᾶ φυτικὰ μὴ μεταλλικὰ σώματα, καὶ εἶναι πέντε· ἡ γουν 1 ὁ ἀνθραξ (3), 2 τὸ ὑδραγόνον, 3 ὁ φωσφόρος, 4 τὸ θειὸν καὶ 5 τὸ παυσιζῶν (4). Τὸ τέταρτον περιέχει τὰ ἀπλᾶ μεταλλικὰ σώματα· καὶ εἶναι 1 ὁ λευκόχρυσος (5), 2 ὁ χρυσός, 3 ὁ ἀργυρός, 4 ὁ χαλκός, 5 ὁ σίδηρος, 6 ὁ κασσίτερος, 7 ὁ μόλυβδος, 8 ὁ ψευδάργυρος (6), 9 τὸ σίμι (7), 10 τὸ ἀρσενικόν, 11 τὸ κοβάλτιον, 12 τὸ νικελον ἢ νίχολον, 13 τὸ μαγγανήσιον, 14 τὸ τούγγεσον, 15 ἡ μολύβδαινα, 16 τὸ βισμύθιον, 17 τὸ οὐράνιον, 18 τὸ τιτάνιον, 19 τὸ χρώμιον, 20 τὸ κολλόμιον, 21 τὸ ταντάλιον, 22 τὸ τελλύριον, 23 ὁ

Ποῖα εἶναι
τὰ νομιζο-
να ἀπλᾶ σώ-
ματα.

- (1) Caloricum, ὑλὴ τῆς θερμότητος, ὑλὴ τοῦ πυρός, στοιχεῖον τῆς θερμότητος, ἢ τοῦ πυρός, στοιχεῖον ἐμπησιμον. (2) τὸ στοιχεῖον τὸ ἀποτελοῦν τὰ ὀξέα λέγεται καὶ βᾶσις τοῦ καθαροῦ ἀέρος, ἠζωτικόν. (3) ὁ καθαρός ἀνθραξ, τὸ ἀνθρακῶδες στοιχεῖον. (4) ἄζωτον. (5) platina. (6) ζιγγες. (7) antimonium.

ὕδραργυρος. Τὸ πέμπτον εἶδος περιέχει τὰς νέας γαίας, ἤγουν 1 τὸν σιρίτιν, 2 τὴν ἀργίλον, 3 τὴν κερκωνίαν, 4 τὴν γλυκίνην, 5 τὴν ἱπρίαν, 6 τὴν ἀλευρόγαταν (8), 7 τὴν τίτανον (9), 8 τὴν ἀδαμαντίνην, καὶ 9 τὴν γῆν τοῦ Σιδναίου.

Τὸ τελευταῖον εἶδος περιέχει τὰ τέσσαρα ἔμμωνα κάλια· ἤγουν 1 τὴν βαρεϊάν (10), 2 τὴν κότασσαν (11) 3 τὴν σόδαν (12), 4 τὴν σροτιανήν. Δισχυρίζονται τινες, ὅτι ἀπλακ εἶναι καὶ αἱ βάσεις τῶν τριῶν ὀξέων, τοῦ ἀλικουῦ (13), τοῦ χρυσοκολλικουῦ (14) καὶ τοῦ ρευσικουῦ (15).

Περὶ τοῦ Θερμαντικουῦ.

Τι εἶναι τὸ
θερμαντικόν.

71. Ἡ συγγένεια τῶν σωμάτων αὐξάνεται, καὶ μειοῦται κατὰ τὰς περιτάσεις· εἶναι μία αἰτία, τῆς ὁποίας ἡ ἐνέργεια σπαιδάζει νὰ ἰσορροπῇ μὲ τὴν τῆς συγγενείας, καὶ ἐνίοτε τὴν νικᾷ διόλου, καὶ τὴν ἀφανίζει. Ὅταν ἡ ἐνέργεια αὕτη εἶναι δραστηωπάτη, ὥσε καὶ ἡμεῖς αὐτοὶ τὴν αἰσθανόμεθα, ὀνομάζεται θερμότης. Ἡ δὲ ταύτης αἰτία λέγεται Θερμαντικόν. Ἀλλ' ἀραγε τὸ θερμαντικόν εἶναι ἀπὸτέλεσμα ἐνδομύχου τινὸς κινήσεως, διὰ τῆς ὁποίας τὰ μόρια τοῦ σώματος βιάζονται νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων; ἢ ὑπάρχει τῷ ὄντι ὕλητις χωρίζουσα τῶν σωμάτων τὰ μόρια; χωρὶς ν' ἀποφασίσωμεν περὶ τούτων τῶν δύο γνωμῶν, θέλομεν ὀμιλῆσαι περὶ τοῦ θερμαντικουῦ ὡς

(8) magnesia. (9) azote. (10) hydrogen. (11) alkaline. (12) soda. (13) muriatic. (14) boracic. (15) phosphoric.

υπάρχοντος, διότι ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἐξηγεῖ καλλίωτερον τὰ φαινόμενα.

Ἡ οὐσία λοιπὸν ἐκείνη, ἥτις προσβάλλουσα εἰς τὴν ἡμετέραν ἀφὴν, διεγείρει εἰς ἡμᾶς τὴν αἰσθησιν τῆς θερμότητος, ὀνομάζεται Θερμαντικόν, ἢ Θερμογόνον (1). Ἡ οὐσία αὕτη ὑποβάτεται ῥευστῇ, ἐλασικωτάτῃ, ἀφανῆς, ἀφθόνως διασπαρμένη εἰς ὅλην τὴν φύσιν, διαπερᾶ πάντα τὰ σώματα, εὐρίσκεται μὲ αὐτὰ συντεθειμένη. Τὸ ἐν τοῖς σώμασι θερμαντικὸν δὲν ἔχει ὅλην του τὴν φυσικὴν δύναμιν νὰ ἐκτείνεται, ἀλλ' ὀλίγην, μὲ τὴν ὁποίαν σπουδάζει νὰ φύγῃ ἀπὸ τὸ σῶμα ἐκεῖνο, ἐμποδίζεται δὲ ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, τὸ ἐν τοῖς περίξ σώμασι, τὸ ὁποῖον καὶ αὐτὸ σπουδάζει νὰ φύγῃ ἀπ' ἐκεῖνα, καὶ οὕτω σώζεται ἡ ἰσορροπία εἰς πάντα τὰ σώματα· ἐὰν προξενῆ ἕξωθεν ποσότης θερμαντικοῦ εἰς ἓν σῶμα, ταράττεται ἡ ἰσορροπία, καὶ διὰ τὴν ἀποκατασταθῆ, μεταβαίνει εἰς τ' ἄλλα σώματα τὸ πλεονάζον θερμαντικόν. Ἡ κλίσις, τὴν ὁποίαν ἔχει τὸ θερμαντικὸν εἰς τὸ ν' ἀναχωρήσῃ ἀπὸ ἓν σῶμα, λέγεται Ἐντασις (tension). Τὸ θερμαντικὸν διαφέρει ἀπὸ τὸ φῶς, καὶ τὸ πῦρ ἄλλο δὲν εἶναι, εἰμὴ σύνθετόντι ἐκ τοῦ θερμαντικοῦ, καὶ τοῦ φωτός, κατὰ διαφόρους ἀναλογίας.

72. Τὸ θερμαντικὸν ἠμπορεῖ νὰ ὑπάρχη ἀφ' ἑαυτοῦ, καὶ νὰ προξενῆ μόνην τὴν αἰσθησιουτου· καὶ τὸ φῶς ὁμοίως ἠμπορεῖ νὰ ὑπάρχη ἀφ' ἑαυτοῦ, καὶ νὰ φωτίξῃ, χωρὶς νὰ θερμαίνῃ· ὅθεν συναγομεν, ὅτι διαφέρει τὸ θερμαντικὸν ἀπὸ τὸ φῶς·

Τὸ θερμαντικὸν διαφέρει τοῦ φωτός.

(1) Caloricum.

ἔχουσιν ὁμως ταῦτα πολλὴν συγγένειαν πρὸς ἄλληλα.

Πολλὰ σώματα εἶναι θερμότετα, καὶ δὲν φωτίζουν. Τὸ φῶς τῆς Σελήνης μᾶς φωτίζει, καὶ δὲν μᾶς θερμαίνει. Ἡ φλόξ καὶ θερμαίνει, καὶ φωτίζει.

Ὁ Ἐρστέλλιος ἠμπόρσσε νὰ χωρίσῃ τὸ θερμαντικὸν ἀπὸ τὸ φῶς· μ' ἐν πρίσμα ὁ σοφὸς οὗτος ἀνὴρ ἐχώρισε τὰς διαφόρως χεχρωματισμένας τοῦ φωτὸς ἀκτίνας, καὶ εἶδεν, ἔχων ἐκεῖ πλησίον ἀκριβέστατον θερμόμετρον, ὅτι ἡ μεγαλειότερα θερμότης ἦτον ἐκεῖθεν τοῦ εἰδώλου (ὅπου δηλαδὴ συναθροίζονται αἱ χεχρωματισμέναι ἀκτίνες, αἱ θλαττόμεναι διὰ τοῦ πρίσματος ἐπάνω εἰς τὸν τοῖχον) ὀλίγω μακρὰν ἀπὸ τὰς ἐρυθρὰς ἀκτίνας, αἵτινες θλῶνται ὀλιγώτερον ἀπὸ τὰς ἄλλας· καὶ ἐκ τούτου ἐσυμπέρανεν, ὅτι ἡ θερμότης ὀλιγώτερον θλάται παρὰ τὸ φῶς. Εἰς τὸ πείραμα τοῦτο χρειάζεται ἀκριβέστατον θερμόμετρον, διὰ νὰ διακρίνῃ τὴν διαφορὰν τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμότητος ἐντεῦθεν, καὶ ἐκεῖθεν τοῦ εἰδώλου· διότι ἡ θερμότης τῆς θλασθείσης ἀκτίνος εἶναι πολλὰ ὀλίγη· καὶ εἰς τὸ ῥηθὲν πείραμα ἡ θερμότης δὲν ἐχωρίσθη ὅλη ἀπὸ τὸ φῶς.

Τὸ θερμαντικὸν μετρεῖται τὴν τῆς ἐφέλκυσσως δύναμιν.

73. Οἱ νεώτεροι φυσικοὶ καὶ χημικοὶ θεωροῦσι τὸ θερμαντικὸν ὡς πρῶτον κινουῦν, τὸ ὁποῖον ἡ φύσις μεταχειρίζεται, διὰ νὰ κρατῇ εἰς ἰσορροπίαν τὴν τῆς ἐφέλκυσσως δύναμιν, ἢ τὴν τῆς συγκολλήσεως. Ἐὰν τὰ σώματα εἶχον μόνην τὴν ἐφέλκυσσιν, ἠθελον εἶσθαι μόνον ζερεά. Τὸ θερμαντικὸν ὁμως διεσπαρμένον εἰς τὰ σώματα, σπουδαζοῦν νὰ κόπητῃ συνεχῶς τὴν πρὸς ἄλληλα προσκόλ-

λασιν τῶν μερῶν. Ὅθεν κατὰ τὴν διάρρηξιν τοῦ θερμαντικοῦ κατὰσασιν, ὑπάρχουσι σώματα στερεὰ, ὑγρά, καὶ ἀεροειδῆ. Ὅσαι λοιπὸν οὐσίαι συνθέτουσι τὸ πᾶν, ὑπόκεινται εἰς δύο δυνάμεις, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἢ μία σπουδάζει νὰ τὰς κρατῇ ἠνωμένως· καὶ αὕτη εἶναι ἡ ἐφέλκυσις· ἢ ἄλλη νὰ τὰς ἀπομακρύνῃ ἀπ' ἀλλήλων· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ θερμαντικόν. Ἐὰν ἡ συγγένεια ὑπερισχύσῃ, τὸ σῶμα εἶναι στερεόν. Ἐὰν ὑπερισχύσῃ τὸ θερμαντικόν, μεταβάλλεται εἰς ἀεροειδὲς ρευστόν. Τὸ ὑγρὸν λοιπὸν εἶναι ἡ ἰσορροπία τῶν δύο τούτων δυνάμεων. Ἐκ τούτου παρεκινήθησαν τινὲς φυσικοὶ, νὰ δεχθῶσι δύο δυνάμεις εἰς τὰ σώματα, Ἐλκυσικὴν, καὶ Ὡθησικὴν.

74. Τὸ θερμαντικὸν σπουδάζει νὰ διασπείρεται εἰς τὰ σώματα ἐπίσης· ὅθεν εἰς ἐγγίστην μετὰ τὸ θερμόμετρον πάντα τὰ ἐν τῷ δωματίῳ σου σώματα, θέλεις τὰ εὖρει ἰσόθερμα, ἢ ἔχοντα τὴν αὐτὴν τῆς ἀτμοσφαιρας κρᾶσιν. Τὸ θερμαντικὸν ὅμως ἔχει διαφόρους συγγενείας μετὰ τὰ σώματα· καὶ διὰ νὰ λάβῃ τὸ σῶμα τὴν αὐτὴν κρᾶσιν, ὡς καὶ τὰ λοιπὰ, χρειάζεται διάφορον ποσότητα θερμαντικοῦ, καὶ τοῦτο λέγεται Χωρητικότης τῶν σωμάτων (1). Διὰ τοῦτο διάφορα σώματα ἔχοντα τὸν αὐτὸν ὄγκον, καὶ ὑποκείμενα εἰς τὴν αὐτὴν τῆς ἀτμοσφαιρας θλίψιν, περιέχουσι διάφορον ποσότητα θερμαντικοῦ. Τὰ μέταλλα εὐκόλως θερμαίνονται, ἀλλὰ καὶ εὐκόλως ψυχραίνονται. Τὰ ξύλα, καὶ τῶν ζώων τὰ μέρη δέχονται τόσον θερμαντικόν, ἕως νὰ καῶσι, καὶ τὰ ὑγρά, ἕως νὰ

Τὸ θερμαντικὸν ἔχει κλίση πρὸς τὴν ἰσορροπίαν.-

(1) Capacité.

εξατμισθῶσι· μόνος ὁ παγετὸς ἀπορροφᾷ ὅσον θερμαντικὸν λάβη, ἕως νὰ γένη ὑγρὸν, καὶ τελείως δὲν τὸ μεταδίδει. Ὄταν συναφθῶσι δύο ὁμοειδῆ σώματα, ἔχοντα διάφορον τὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος, τῶν δύο σωμάτων ἡ κρᾶσις γίνεται μία μέση· εἰν παρ. χά. ἐνώπης ὕδωρ, ἔχον κρᾶσιν μηδενικοῦ, ἦγουν ὅταν ἀρχίσῃ νὰ παγόνῃ, μὲ ἰσοβαρῆ ἔγκον ὕδατος ἔχοντος θερμότητα 60 βαθμῶν, ἡ κρᾶσις τῶν δύο ὁμοῦ θέλει εἶσθαι 30 βαθμῶν.

Εἰς διαφόρου ἕμως φύσεως σώματα δὲν φυλάττεται ὁ αὐτὸς ὅρος· διότι εἰν βάλωμεν μεταλλὸν εἰς ὕδωρ θερμότερον αὐτοῦ, ἀρπάζει ἀπὸ τὴν ὀλικὴν ποσότητα τῆς θερμότητος τοῦ ὕδατος τὸ ἐλιγώτερον μέρος· παρ. χά. εἰν τὸ μεταλλὸν ἔχη βαθμὸν μηδενικοῦ, τὸ δὲ ὕδωρ 50, ἡ ἔνωσις τῶν δύο θέλει ἔχει κρᾶσιν 30 βαθμῶν.

Ἄλλ' ἡ τῆς κατὰξάσεως μεταβολὴ προξενεῖ ἄλλα φαινόμενα. Εἰν ἐνωθῇ παγωμένον ὕδωρ, ἔχον βαθμὸν μηδενικοῦ, μὲ ἴσην ποσότητα ὕδατος ἔχοντος βαθμοὺς 60, ὁ πάγος ἀπορροφᾷ τὸ θερμαντικὸν, καὶ μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν, ἡ δὲ κρᾶσις τῶν δύο θέλει εἶσθαι εἰς βαθμὸν μηδενικοῦ.

Διάφοροι
τοῦ Θερμαν-
τικῆς κατα-
ξάσεως.

75. Εἰς τέσσαρας κατὰξάσεις εὐρίσχεται τὸ Θερμαντικόν· ἢ χημικῶς συνθεμένον μὲ τὰ σώματα, ἢ ὡς εἰδικόν, ἢ ὡς κρυπτόν, ἢ ὡς ἐλεύθερον.

Θερμαντικὸν Συντεθειμένον.

Τι εἶναι τὸ
Συνθεμένον
Θερμαντι-
κόν.

76. Πάντα τὰ σώματα, πλὴν τῶν συστατικῶν αὐτῶν μερῶν, συντίθενται καὶ ἀπὸ Θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἡμεῖς δὲν τὸ αἰσθανόμεθα· ἀλλὰ τότε

μόνον τὸ αἰσθανόμεθα, ὅταν τὸ σῶμα μετασυν-
τεθῆ, διότι ὀλιγοσεύει ἢ μετὰ τοῦ θερμαντικοῦ
συγγένειά του, καὶ μεταβάλλεται ἡ χωρητικότης
του· καὶ τότε μένει ἐλεύθερον τὸ Θερμαντικόν,
καὶ μᾶς προξενεῖ αἰσθησιν.

Τοῦτο λέγεται Χημικόν Θερμαντικόν, διότι
εἶναι καὶ αὐτὸ μέρος συστατικόν τῶν σωμάτων,
ὡς καὶ τ' ἄλλα αὐτῶν μέρη, καὶ ὑπόκειται εἰς τὴν
συγγένειαν τῆς συνθέσεως, καὶ συντίθεται χημι-
κῶς μὲ τὰ σώματα.

Ὅταν τὸ σῶμα ἀναλυθῆ, καὶ τὸ Θερμαντι-
κὸν ἐλευθερωθῆ, μέρος αὐτοῦ μένει μ' ἕλον τοῦτο
συνθεμένον μὲ τὰ μέρη τοῦ σώματος.

Κρυπτόν Θερμαντικόν.

77. Τὸ Θερμαντικόν εὐρίσκεται μέσα εἰς τὰ
σώματα καὶ εἰς ἄλλην κατάστασιν· ἤγουν δὲν εἶ-
ναι ἀληθινὰ αἰσθητόν, καθὼς οὔτε σύνθετον· διὰ
τὰ φανερωθῆ ὅμως, δὲν χρειάζονται ἄλλην σύν-
θεσιν τὰ σώματα, ἢ χημικὴν συγγένειαν· ἀλλὰ
φθάνει τὰ πυκνωθῆ τὸ σῶμα, καὶ εὐθὺς διαίκεται
ἔξω τὸ μέρος τοῦτο τοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον
ἐνομάζεται Κρυπτόν. Εἰάν χύσης ὕδωρ εἰς ζῶσαν
τίτανον (ἀσβέστην ἄσβεστον) πυκνώνεται, καὶ διώ-
κει τὸ θερμαντικόν. Τὸ Κρυπτόν τοῦτο Θερμαν-
τικὸν δὲν εἶναι συστατικόν τοῦ σώματος, ἀλλ' εὐ-
ρίσκεται εἰς τοὺς πόρους του, ὡς τὸ ὕδωρ εἰς τὸν
σπόγγον· ὅταν ὅμως τὸ ἐν τῷ σπόγγῳ ὕδωρ ᾖναι
ὀλίγον, δὲν αἰσθανόμεθα τὴν ὑγρασίαν του· διότι
δὲν κάμνει τότε ἄλλο, εἰμὴ τὰ ἐκτείνῃ τὸν σπόγ-
γον· οὕτω καὶ τὸ θερμαντικὸν τοῦτο ἀκαταπαύ-
τως ἐκτείνει τὸ σῶμα : δηλαδή σπουδάζει τὰ

Τι εἶναι τὸ
Κρυπτόν
Θερμαντι-
κόν.

νικᾶ τὴν συγγένειαν τῆς ἐπίσυναγωγῆς· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ Θερμαντικὸν ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον μάχεται τὴν ἐφέλχυσιν τῶν μορίων. Οἱ Χημικοὶ τὸ ἐνόμιζον Εἰδικόν· ἀλλ' ὁ Πίχτετος τὸ ἐδιάκρινε, καὶ ὁ Βλάκκος τὸ ὠνόμασε Κρυπτόν.

Τοῦτο κλίνει εἰς ἰσορροπίαν· διὰ τοῦτο ὅταν τὸ σῶμα βαλθῇ εἰς ψυχρότερον τόπον, ἐλαττοῦται ἢ μετὰ τοῦ σώματος ἔνωσίς του, ἐνίοτε δὲ καὶ παντελῶς ἀφανίζεται.

Ἡμποροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν κατὰ δύο τρόπους τὸ Θερμαντικόν, τὸ εἰς τὰ σώματα εἰσπυρόμενον. Μέρος ἀσχολεῖται εἰς τὸ νὰ τὰ θερμάνῃ, καὶ μέρος εἰς τὸ ν' αὐξάνῃ τὸ μέγεθός των. Τὸ πρῶτον εἶναι αἰσθητόν, τὸ δεύτερον κρυπτόν. Ἡξεύρομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει Θερμαντικόν, καὶ συνθεμένον, καθὼς ἅλα τὰ σώματα, καὶ κρυπτόν, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὸ ὕδωρ εἰς ὑγρὰν φύσιν· εἰ δὲ μὴ, ἔπρεπε νὰ παγώσῃ. Ἐὰν προσεθῇ καὶ ἄλλη ποσότης θερμαντικοῦ, τὸ ὕδωρ θερμανθὲν ἐξατμίζεται. Τὸ προσθετὸν λοιπὸν Θερμαντικόν, μένει μέσα εἰς τοὺς ἀτμούς, καὶ τοὺς κρατεῖ οὕτως ἀραιωμένους. Τοῦτο τὸ Θερμαντικόν εἶναι κρυπτόν, διότι δὲν τὸ αἰσθανόμεθα, καὶ ὁ σκοπὸς του εἶναι νὰ κρατῇ ἀραιωμένους τοὺς ἀτμούς, ὡς εἶπομεν.

Εἰδικόν Θερμαντικόν.

78. Εἶδομεν, ὅτι πᾶν σῶμα περιέχει Θερμαντικόν συνθεμένον μετὰ τὰ μόριά του. Ἔχει καὶ ἄλλην ποσότητα Θερμαντικοῦ, ἥτις σπουδάζει νὰ κρατῇ τὸ σῶμα ὑγρὸν, ἢ ἀερθείδες, ἵγθουν πάντοτε ἀνθίσταται εἰς τὴν ἐφέλχυσιν δύνάμειν, καὶ ὀνομάζεται Κρυπτόν· ἐκεῖνο ὅπου εἶναι συνθεμένον μετὰ τὰ μόρια τοῦ σώματος, πότε εἶναι ὀλίγον, καὶ πότε πολὺ, κατὰ τὴν χωρητικότητά

του. Τοῦτο εἶναι τὸ λεγόμενον Εἰδικὸν Θερμαντικόν, δηλαδή ἡ εὐλίγη, ἡ πολλὴ τοῦ θερμαντικοῦ ποσότης, ἡ ἀνάλογος μὲ τὴν χωρητικότητα τοῦ σώματος. Ὅταν λοιπὸν λέγωμεν Εἰδικὸν Θερμαντικόν, νοοῦμεν τὴν ποσότητα τοῦ συνθέτου θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον ἤμπορεῖ νὰ χωρήσῃ τὸ σῶμα ἐκεῖνο.

79. Ὁ Βίλκος εἰς τὰ πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας τοῦ Στοκχόλμ παρέστησεν ἕνα τρόπον, διὰ νὰ μετρήται τοῦ Θερμαντικοῦ ἡ ποσότης, τὸ ὁποῖον ἐκβάλλουσι ψυχόμενα τὰ σώματα. Μετεχειρίσθη τὴν χιόνα, παρατηρήσας, ὅτι ἡ ποσότης τῆς ἀναλυομένης ἦτον πάντοτε ἀνάλογος μὲ τοὺς βαθμοὺς τῆς θερμότητος τοῦ ψυχομένου σώματος. Μὲ τοῦτον τὸν τρόπον ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ Θερμαντικὸν διαμεριζόμενον εἰς τὰ σώματα, δὲν ἀκολουθεῖ ἐν γένει οὔτε τὸ μέγεθος, οὔτε τὴν πυκνότητά των, ἀλλ' ἐκάστη ὑλὴ ἔχει ἐκ φύσεως μίαν τινὰ ἰδιαιτέραν ροπὴν πρὸς τὸ Θερμαντικόν, τῆς ὁποίας τοὺς ὅρους ἀκολουθεῖ, καὶ κατ' ἐκείνην δέχεται, καὶ διανέμει τὸ Θερμαντικόν. Παρέστησεν ὁμῶς ὁ ἴδιος Βίλκος τὸ πείραμα τοῦτο διὰ πολλὰς δυσκολίας· α. διότι τὸ ὕδωρ τὸ προσερχόμενον ἀπὸ τὴν τῆξιν τῆς χιόνος, εἶναι ἀδύνατον νὰ μαζευθῇ ὅλον· β. πολὺς καιρὸς δαπανᾶται, ἕως νὰ χάσουν τὰ σώματα τὸ Θερμαντικόν· καὶ γ. ἐν ὅσῳ γίνεται τὸ πείραμα, ἡ χιών λαμβάνει θερμαντικὸν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ ἀπὸ τὰ πέριξ σώματα.

80 Ὁ Λαυοῖσιτῆρος καὶ Λαπλάχιος ἐπανόησαν τινὰ μηχανὴν, διὰ τὴν καταμέτρησιν τοῦ Εἰδικοῦ τῶν σωμάτων Θερμαντικοῦ, τὴν ὁποίαν ὠ-

Τρόπος καταμέτρησιν τοῦ Εἰδικοῦ Θερμαντικοῦ.

Θερμαντικόμετρον.

νόμασαν Θερμαντιχόμετρον. Τοῦτο θεμελιούται εἰς ταύτην τὴν θεωρίαν, ὅτι ὁ παγετός ἀπορροφᾷ ὅλον τὸ Θερμαντικόν. Συνίσταται δὲ ἡ μηχανὴ ἀπὸ τρεῖς σφαίρας, περιεχούσας ἢ μία τὴν ἄλλην, καὶ κατεσκευασμένας ἀπὸ πολλοὺς κύκλους ἐκ σιδηροῦ νήματος (σύρμα). Εἰς τὸ μεσαίτατον κοίλωμα τῆς σφαίρας βάλλεται τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον μέλλομεν νὰ δοκιμάσωμεν· εἰς τὸ δεύτερον βάλλομεν χιόνα κοπανισμένην, ὁμοίως, καὶ εἰς τὸ σκέπασμα τῆς ἐνδοτάτης σφαίρας. Καθ' ὅσον ἡ χιών ἀπορροφᾷ τοῦ σώματος τὸ Θερμαντικόν, τόσον ἀναλύεται, καὶ χύνεται, τὸ ὁποῖον μαζεύομεν, ἔχοντες ὑποκάτω ἀγγεῖον, εἶτα τὸ ζυγοσταμοῦμεν. Εἰς τὸ κοίλωμα τῆς τρίτης ἐξωτερικῆς σφαίρας βάλλομεν ὁμοίως χιόνα, διὰ νὰ φυλάξωμεν τὴν εἰς τὸ δεύτερον κοίλωμα ἀπὸ τὸ Θερμαντικόν τῆς ἀτμοσφαιρας. Δὲν εἶναι ὅμως οὔτε τοῦτο τὸ Θερμαντιχόμετρον ἀκριβές, ὅθεν οὔτε εὐχολον νὰ ἐμβῇ εἰς χρῆσιν.

Θερμαντικὸν Ἐλεύθερον.

Τι εἶναι τὸ
Ἐλεύθερον
Θερμαντι-
κόν.

Δι. Ὅταν τὸ Θερμαντικὸν ἀναχωρῇ ἀπὸ ἐν σώμα, καὶ ὑπάγῃ εἰς ἄλλο, διὰ νὰ ἰσορροπίσῃ, ὀνομάζεται Ἐλεύθερον. Ἐλεύθερον λοιπὸν Θερμαντικὸν εἶναι τὸ τοῦ ἡλίου, τοῦ πυρός, τῶν λαμπάδων, καὶ προσέτι ὅσα δὲν καίουν, ὡς ἡ θερμότης τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος. Ἐνὶ λόγῳ, Ἐλεύθερον Θερμαντικὸν εἶναι τὸ αἰσθητόν. Ὅταν ᾔναι τοιοῦτο, διαχεῖται ἐπίσης πανταχοῦ, ἐμβαίνει εἰς ὅσα σώματα ἀπαντήσῃ, καὶ τότε τὸ αἰσθανόμεθα. Ὅταν ἐγγίσωμεν ἐν σώμα, ἂν ἔχη ὀλιγώτερον Θερμαντικόν, ἀναχωρεῖ μέρος τοῦ ἐν

ἴμην, ἀνάλογον πρὸς ἰσορροπίαν, καὶ ὑπάγει εἰς ἐκεῖνο, καὶ τότε ἡμεῖς αἰσθανόμεθα ζέσησιν τοῦ Θερμαντικοῦ, καὶ ἐπομένως μᾶς φαίνεται τὸ σῶμα ψυχρόν. Ἐξ ἐναντίας, ὅταν εἰς τὸ σῶμα ἐκείνο, ἦναι περισσότερον Θερμαντικόν, μέρος τοῦτου ἐμβαίνει εἰς τὸ σῶμα ἡμῶν, καὶ αἰσθανόμεθα θερμότητα. Ἡ θερμότης λοιπὸν εἶναι σχετικὴ, ἢ αἰσθήσις, τὴν ὁποίαν προξενεῖ τὸ Θερμαντικὸν εἰς τὰς ἡμετέρας αἰσθήσεις.

Ὅταν τὸ Θερμαντικὸν μείνῃ ἐλεύθερον, μεταχειρίζεται τὴν δυνάμιν του εἰς τὸ νὰ ἐκταθῇ, καὶ τὰ μέρια του μὲ ἄκραν ταχύτητα κινουῦνται κατ' εὐθείαν γραμμὴν, ἐν ὅσῳ δὲν ἀπαντήσῃν τικῶν μα. Ὅταν κινουῦνται, ἀφίπουν μεταξὺ αὐτῶν διάστημα ἀσυγκρίτως μεγαλειότερον, παρὰ τὴν ἰδίαν διάμετρον· ὡσεὶ ὅταν αἱ εὐθεῖαι αὗται γραμμαὶ τέμνωσιν ἀλλήλας, τὰ μέρια των εὐρίσκουν ἐλευθεράν διόδον μεταξὺ τῶν μορίων, καὶ ἡ γενικὴ κίνησις δὲν ταράττει τελείως τὴν μερικὴν.

Ὅπου λοιπὸν τὸ Θερμαντικὸν εἶναι Ἐλεύθερον, εἰς ἐκεῖνο τὸ διάστημα εὐρίσκονται ἀναρῶμενοι ἀκτίνες θερμαντικοῦ, κινούμενοι πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν· ὅθεν πᾶν σημεῖον τοῦ διαστήματος εἶναι ὡς διπλοῦν κέντρον, ἐκ τοῦ ὁποίου ἄλλαι ἀκτίνες ἀναχωροῦν, καὶ πρὸς αὐτὸ ἔρχονται ἄλλαι· Ὅταν λοιπὸν σύρρισκεται τὸ Θερμαντικὸν εἰς τοιαύτην κατάστασιν, ὡσεὶ ἐλεύθερον ὄν, τοξεύεται ὡς καὶ τὸ φῶς, λέγεται Ἀκτινοβολοῦν Θερμαντικόν, καὶ μὲ τοιοῦτον τρόπον δέρχεται τὸν ἄέρα. Ὅταν πέσουν αἱ ἀκτίνες του ἐπάνω εἰς ὀμαλὰς ἐπιφανείας, ἀντανακλῶνται, ὡς καὶ αἱ τοῦ φωτὸς, μὲ τοὺς αὐτοὺς κανόνας, ὡς θέλομεν ὁμι-

λίσσει εἰς τὸ περὶ φωτὸς κεφάλαιον. Τὴν περὶ τοῦ
Θερμαντικῷ ταύτην θεωρίαν ἀριστα παρετήρησε,
καὶ ἐβεβαίωσεν ὁ Σχέελος.

Τὰ ἀεροειδῆ σώματα ἀφίουν τὸ ἀκτινοβο-
λοῦν Θερμαντικὸν νὰ περάσῃ ἐλευθέρως. Τὰ ὑ-
γρὰ τὸ ροφοῦν· τὰ μαῦρα σώματα τὸ διατρουῦν
περισσότερον ἀπὸ τ' ἄλλα. Ὄταν τὸ Θερμαντι-
κὸν ᾖναι Ἀκτινοβολοῦν, καὶ πέσῃ ἐπάνω εἰς σῶ-
μα, δὲν μεταβάλλει τὴν κράσιν ἐκείνου. Ὁ Σχέε-
λος παρετήρησεν, ὅτι ὁ μεταλλικός του καθρέπτης
ἀντανακλᾷ τὸ Ἀκτινοβολοῦν Θερμαντικὸν, χωρὶς
νὰ ζεσαθῇ οὔτε αὐτὸς, οὔτε ὁ περίξ ἀήρ. Ἀλλ'
ἐὰν μὲ ἀναρμμένον κηρίον μαυρίσῃς τὸν καθρέπτην,
τὸ Θερμαντικὸν δὲν εἶναι πλέον Ἀκτινοβολοῦν,
καὶ ἐνοῦται μὲ τὸ μέταλλον.

Ὄταν λοιπὸν ἐνωθῇ μὲ τὰ σώματα, ἔχει δύο
ἐνεργείας, μὲ τὴν μίαν σπουδάζει νὰ ὑψώσῃ τὴν
κράσιν τοῦ σώματος, καὶ τότε εἶναι αἰσθητὸν.
Καὶ μὲ τὴν ἄλλην, νὰ μακρύνῃ ἀπ' ἀλλήλων τὰ
μόριάτου, καὶ τότε εἶναι κρυπτόν Ἀς φέρωμεν
παράδειγμα τὸν πάγον, ὅς τις εἶναι εἰς βαθμὸν
πολὺ κατώτερον τοῦ μηδενικοῦ. Ὁ πάγος, ὡς σῶ-
μα, περιέχει Θερμαντικὸν, καὶ τοῦτο εἶναι συν-
τεθειμένον. Ἐὰν προσθέσωμεν Θερμαντικὸν, δια-
λύεται, καὶ εὐθὺς τὸ θερμοόμετρον ἀναβαίνει ἕως
τὸ μηδενικόν. Τοῦτο εἶναι αἰσθητὸν Θερμαντικόν.
Ἀφ' οὗ διαλυθῇ ὁ πάγος μένει εἰς ὑγρὰν φύσιν·
σημεῖον, ὅτι περιέχει περισσότερον Θερμαντικόν,
παρὰ πρότερον· δὲν τὸ αἰσθανόμεθα ὅμως εἰς τὴν
ἀφῆν· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ κρυπτόν.

82. Ἡ ἀπλῆ αὕτη οὐσία, ὅχι μόνον εἶναι ἐκ φύσεως πάντοτε ρευστή, ἀλλ' εἶναι πιθανόν πρὸς τούτοις, ὅτι εἶναι αἰτία πάσης Ρευστότητος, διὰ ταύτης τὰ μέρη τοῦ σώματος ἐκκολλῶνται ἀπ' ἀλλήλων, καὶ γίνονται εὐκίνητα, καὶ τοῦτο εἶναι τὸ χαρακτηριστικὸν τῶν ρευσῶν. Διὰ τὴν ἀπουσίαν τοῦ Θερμαντικοῦ, τὰ μόρια, τὰ ὁποῖα ἦσαν πρότερον εὐκίνητότατα, καὶ ἔτρεχον τὸ ἐν ἐπάνω τοῦ ἄλλου, πλησιάζουσι, συνδέονται, καὶ σφραγίζονται ὡς τὸ ὕδωρ, ἀφ' οὗ χάσῃ πολὺ μέρος τοῦ Θερμαντικοῦ, μεταβάλλεται εἰς σφραγισμένον. Ἐξ ἐναντίας, εἰάν προσεθῆ περισσοτέρα Θερμαντικῶν ποσότης εἰς σφραγισμένον σῶμα, παρ' ὅσον ἐκ φύσεως ἀπαιτεῖ, ὅχι μόνον ἀναλύεται, ἀλλὰ καὶ εἰς αἰμούς μεταβάλλεται. Ἀπὸ ὅσα ρευστὰ γνωρίζομεν, καὶνὲν δὲν ἔχει τόσον λεπτὰ μόρια, ὅσον τὸ Θερμαντικόν. Τὸ ὕδωρ, τὸ ἔλαιον, τὰ πνευματώδη ὑγρά, αἱ πλέον ὀξεῖαι ὀσμαί, ὁ ἀήρ αὐτός, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, εἶναι δυνατὸν νὰ μείνωσι κλεισμένα εἰς ἀγγεῖα· τὸ Θερμαντικὸν ὅμως εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐμποδισθῆ, ὥστε νὰ μὴν ἐξέλθῃ, καὶ νὰ μεταβῆ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Ἀλλ' ἡ ταχύτης του μετριάζεται, εἰάν μεσολαβῆσῃ ἄλλη τις ὕλη, καὶ ἐμποδίσῃ τὸν δρόμον του. Τέλος πάντων ὅμως διαπερᾶ καὶ τοῦτο τὸ ἐμπόδιον, ὁποῖον καὶ ἂν ᾖ. Ὄταν τὸ Θερμαντικὸν ἐγγίσῃ ἀπὸ μίαν πλευρὰν σῶμα σκληρὸν, ψυχρὸν, καὶ παχτὸν, κατ' ὀλίγον διαχεῖται εἰς ὅλον τὸ πάχος τοῦ σώματος.

83. Ὄταν εἶναι δύο κεχωρισμένα σώματα, τὸ ἐν ζεσθόν, καὶ τὸ ἄλλο κρύον, διὰ νὰ γένη ἰσορροπία τῆς κράσεως, ἕκαστον τῶν δύο τούτων

Τὸ Θερμαντικὸν εἶναι αἰτία τῆς Ρευστότητος.

Ἰσορροπία τοῦ Θερμαντικοῦ.

πέμπει πρὸς τὸ ἄλλο ποσότητα τινὰ Ἀκτινοβολοῦ-
τος Θερμαντικοῦ, ἥτις κλίνει πρὸς ἰσορροπίαν. Πρὸς
τούτοις, μέρος τῶν ἐκπεμπομένων ἀκτίνων ἀφ' ἐ-
κάστου σώματος, ἐξέρχεται ἀπὸ τὰ ἐνδότερα αὐ-
τοῦ· καὶ μέρος τούτων εἰσέρχεται εἰς τὸ δεχόμε-
νον σῶμα· καὶ ἐκ τούτων τῶν δύο μερῶν προέρ-
χεται ἡ μεταβολὴ τῆς τῶν σωμάτων κράσεως. Τὸ
λοιπὸν μέρος τῶν ἐκπεμπομένων, ἢ εἰσαρχομένων
ἀκτίνων προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀντανάκλασιν, ἥτις
γίνεται ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας, καὶ δὲν ἔχει καμ-
μίαν ἰσχὺν, ὡς εἶπαμεν ἀνωτέρω, ἐπάνω εἰς τὴν
κράσιν. Τὰ σώματα λοιπὸν ἔχουσι δύναμιν τοῦ
ἐκπέμπειν τὸ Θερμαντικὸν, καὶ δύναμιν τοῦ εἰς-
δέχεσθαι. Αὗται αἱ δύο δυνάμεις ἀμοιβαίως αὐ-
ξάνονται, καὶ μειοῦνται. Ἐὰν ἡ μία ᾖ διπλα-
σία, καὶ ἡ ἄλλη τοιαύτη θέλει εἶσθαι. Ἡ ἀντα-
νακλῶσα δύναμις, καθ' ὅσον μεταβάλλεται ἐν τῷ
αὐτῷ σώματι, προξενεῖ ἴσην μεταβολὴν εἰς τὴν
ἐκπέμπουσαν, καὶ εἰς τὴν δεχομένην. Ὅσον ἡ
μία αὐξάνεται, τόσον ἡ ἄλλη μειοῦται, καὶ ἀ-
νάπαλιν· ὡσεὶ ὅσῳ περισσότερον ἀντανακλασικὸν
γίνεται τὸ σῶμα, τόσον ὀλιγώτερον Θερμαντικὸν
ἐκπέμπει, ἢ δέχεται.

Ἄς ὑποθέσωμεν δύο σώματα Α, καὶ Β, τὰ ὁ-
ποῖα δὲν ἔχουν καμμίαν ἀντανακλασικὴν δύναμιν,
ὡσεὶ ὅλον τὸ ἀκτινοβολοῦν Θερμαντικὸν, ὅπου
ρίπτουν πρὸς ἀλλήλα, ἐξέρχεται ἀπὸ τὰ ἐνδότε-
ρα αὐτῶν μέρη. Ἄς ὑποθέσωμεν πρὸς τούτοις,
ὅτι τὰ ρηθέντα σώματα κεῖνται ἔμπροσθεν ἀλλή-
λων, καὶ ὅτι ἡ κράσις τοῦ Α εἶναι μεγαλειότερα
παρὰ τὴν τοῦ Β. Ταῦτα θέλουσι πέμψει πρὸς ἄλ-
ληλα ποσότητα τινὰ Θερμαντικοῦ ἐν εἴδει ἀκτι-

υποβολουῦντος. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ Α εἶναι θερμότερον τοῦ Β, θέλει ἐκπέμψαι περισσότερον Θερμαντικόν, παρ' ὅσον θέλει λάβει· ὡσεὶ ἡ ἐκπεμπθεῖσα παρὰ τοῦ Β ποσότης θέλει ἀναπληρωθῆ, καὶ ὅχι ἡ παρὰ τοῦ Α· ἡ κράσις λοιπὸν τοῦ Β θέλει αὐξηθῆ, ἡ δὲ τοῦ Α θέλει μειωθῆ· καὶ κατ' ὀλίγαν ἡ διαφορὰ τῶν δύο θέλει ὀλιγοσεύσει, καὶ εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου αἱ ἐκπεμπόμεναι ποσότητες θέλουν εἶσθαι ἴσαι, θέλει εἶσθαι ἰσότης καὶ τῶν κράσεων· καὶ τότε ἕκαστον σῶμα θέλει πέμπει πρὸς τὸ ἄλλο τόσον Θερμαντικόν, ὅσον λαμβάνει, καὶ τοῦτο γίνεται, ἐν ὅσῳ διαρκεῖ ἡ ἰσότης.

Αὕτως ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ ἀκτινοβολουῦν Θερμαντικόν, ὅπου ἐκπέμπει, ἢ εἰσδέχεται ἕκαστον σῶμα, εἶναι σύνθετον ἀπὸ τετρακοσίας ἀκτίνων· καὶ ὅτι ἡ τοῦ Α ἐπιφάνεια ἔλαβεν εὐθὺς δύναμιν καὶ ἀντανακλᾷ διακοσίας ἀκτίνων ἀπὸ τὰς τετρακοσίας, αἱ ὅποιαι φθάνουσιν εἰς αὐτήν. Ἡ ἐκπέμπουσα, καὶ ἡ εἰσδεχομένη δύναμις θέλει ὀλιγοσεύσει ἄλλο τόσον, ὡσεὶ ἀντὶ τῶν τετρακοσίων ἀκτίνων, τὰς ὁποίας ἐξέπεμπεν, ἢ εἰσεδέχετο τὸ σῶμα Α, θέλουν εἶσθαι μόνον διακοσίας. Θέλουν πέμπει λοιπὸν καὶ εἰς τὸ ἐξῆς πρὸς ἄλληλα τετρακοσίας ἀκτίνων· ἀλλὰ τὸ μὲν Β θέλει τὰς ἐκπέμπει, ἢ εἰσδέχεσθαι ὅλας· τὸ δὲ Α τὰς ἡμίσεις θέλει ἀντανακλᾷ, τὰς δὲ ἄλλας θέλει ἐκπέμπει, ἢ εἰσδέχεσθαι· ὅθεν θέλει εἶσθαι ἡ αὐτὴ κράσις εἰς ἕκαστον σῶμα.

Αὕτως ὑποθέσωμεν τέλος, ὅτι καὶ τὸ Β ἀπέκτησεν ἀντανακλαστικὴν δύναμιν· ἀλλ' αὕτη πρὸς τὴν τοῦ Α εἶναι, ὡς 3 πρὸς 4. Ἀπὸ τὰς τετρακοσίας λοιπὸν ἀκτίνων τὰς ἐκπεμπθεῖσας, ἢ εἰσδεχ-

θείσας, ὑπὸ τοῦ Β, αἱ τριακόσιαι μόναι ἐκπέμπονται, ἢ εἰσδέχονται· αἱ δὲ ἑκατὸν ἀντανακλῶνται· τὸ δὲ Α θέλει ἐκπέμπει, ἢ εἰσδέχεσθαι διακοσίας, καὶ θέλει ἀντανακλᾶ διακοσίας.

Κατ' ἄλλον τρόπον γίνεται ἰσορροπία, καὶ τὸ αἰσθητὸν Θερμαντικὸν διατηρεῖ τὸ σχῆμάτου. Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν πολλὰ σώματα προσψαύωσιν ἀλλήλα, καὶ ἔχουν διαφόρους κράσεις. Τότε μέρος τοῦ θερμαντικοῦ, τοῦ ἐν τῷ θερμότερῳ σώματι, ἐμβαίνει ἀμέσως εἰς τὰ ψυχρότερα, καὶ διαχεῖται ἀπὸ ἐν εἰς ἄλλο, ἕως νὰ ἰσορροπίσῃ πάντων ἡ κράσις.

Πόσῃ
ἰσχύϊ ἔχει
ἢ Χωρητικότης.

84. Διὰ τὴν ῥηθεῖσαν ἰσορροπίαν, αἱ ἀντανακλάσεις τῶν ἐπιφανειῶν προέρχονται ἀπὸ τὴν σχέσιν τὴν μεταξὺ τῶν ἀντανακλωσῶν δυνάμεων. Ἀλλὰ τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ Θερμαντικοῦ, ὃ, που εἰσέρχεται εἰς τὸ σῶμα, ὑπόκειται εἰς τὴν ἰδιαιτέραν φύσιν ἐκείνου, τὸ ὁποῖον προξενεῖ μεγάλας μεταβολὰς εἰς τὰς ποσότητας τοῦ Θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον θέλει παραχωρήσει, ἢ μεταδώσει εἰς τ' ἄλλα σώματα, διὰ ν' ἀποκατασταθῇ ἡ ἰσορροπία. Ἄς υποθέσωμεν τὸ σῶμα Α. εἰς διάστημα, μεταξὺ δύο ἄλλων σωμάτων Β, καὶ Γ ἴσων κατὰ τὸ μέγεθος, καὶ τὴν αὐτὴν ἔχοντων κράσιν, κατωτέραν ὅμως τῆς τοῦ Α. Ἐὰν τὰ τρία ἦναι ὁμοειδῆ, καθ' ἕν ὥραν ἀποκαθίσταται ἡ ἰσορροπία, τὸ Β, καὶ τὸ Γ. θέλουν λάβει παρὰ τοῦ Α. ἴσῃν προσθήκην Θερμαντικοῦ, καὶ τὸ αἰσθητὸν, καὶ τὸ κρυπτὸν θέλουν εἶσθαι ἴσα καὶ εἰς τὰ δύο σώματα.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν μόναι τὰ δύο Β, καὶ Γ ἦναι ὁμοειδῆ.

Ἐὰν ὁμοίως καὶ τὰ τρία ᾖναι ἑτεροειδῆ, ἢ ἐν ἑκ τῶν δύο Β, Γ, τότε τὸ Α πρέπει νὰ δώσῃ εἰς τὰ δύο διάφορον Θερμαντικῆ ποσότητα, διὰ ν' ἀποκατασταθῇ ἡ ἰσορροπία, ὅσον ἀπαιτεῖ ἡ φύσις ἐκάστου εἰς τὸ νὰ ὑψώσῃ τὴν κράσιν, ἢ νὰ πλατύνη τὸ μέγεθος. Παρ. χά. περισσότερα ποσότης χρειάζεται διὰ τὸν πλατυσμόν, εἰάν ἡ συγγένεια, διὰ τῆς ὁποίας συγκολλῶνται τὰ μόρια, ἀνθίσταται παρὰ πολὺ εἰς τὸν ἀποχωρισμόν αὐτῶν. Αὕτη τοῦ σώματος ἡ κατάστασις εἰς τὸ νὰ χρειάζεται πολὺ ἢ ὀλίγον Θερμαντικόν, λέγεται Χωρητικότης τοῦ Θερμαντικοῦ, ὡς εἶπαμεν καὶ ἀλλαχοῦ.

85. Εἶναι αἰτία, ἣτις κάμνει τὸ σῶμα νὰ Δύναμις δέχεται, καὶ νὰ μεταδίδῃ τὸ Θερμαντικόν ταχύ- Α' γωγός. τερον. Ἡ αἰτία αὕτη λέγεται Δύναμις Α' γωγός, διὰ τῆς ὁποίας τὸ σῶμα δέχεται, ἢ μεταδίδει τὴν αὐτὴν τοῦ Θερμαντικοῦ ποσότητα ταχύτερον, παρ' ἄλλο σῶμα. Ἐὰν λοιπὸν ὑποθέσωμεν δύο σώματα ἐπίσης θερμά, ἔχοντα τὴν αὐτὴν χωρητικότητα, διάφορον ὅμως τὴν Α' γωγὸν δύναμιν, καὶ ἂν τὰ βάλωμεν εἰς δύο ὄγκους ἀέρος θερμότερους, ἢ ψυχροτέρους, ἔχοντας δὲ τοὺς αὐτοὺς βαθμούς, διὰ νὰ ἰσορροπίσωσι κατὰ τὴν θερμότητα, εἴτε ἀναμεταξύτων, εἴτε καὶ μετὰ τὸν ἀέρα θέλουσι δαπανῆσαι ἀνίσους χρόνους, ὡς ἡ στιγμή τῆς ἰσορροπίας θέλει ἀργοπορήσῃ, ἐξ αἰτίας τοῦ σώματος, τοῦ ἔχοντος ὀλιγωτέραν Α' γωγὸν δύναμιν. Ἀλλὰ περὶ τούτου θέλομεν ὁμιλήσῃ κατωτέρω.

Τὰ αὐτὰ, τὰ ὁποία ταραττοῦν, ἢ ἀποκαθιστῶσι τὴν θερμομετρικὴν ἰσορροπίαν, μεταξὺ

διαφόρων σωμάτων, κειμένων εις τὸ αὐτὸ διάστημα, προσδιορίζουν τὰ αἰσθήματα, τὰ ὁποῖα δοκιμάζομεν, κατὰ τῆς διαφόρου κράτους τῶν προσφυκόντων σωμάτων. Ὅθεν αἰσθανόμεθα θερμότητα, ἢ ψυχρότητα, ὡς εἶπαμεν.

Ἀραίωσις τῶν Σωμάτων.

Ἀποτελέ-
σματα τοῦ
Ἐλευθέρου
Θερμαντικῆς

86. Ἐπειδὴ τὸ Ἐλεύθερον Θερμαντικὸν ἔχει κλίσειν καὶ ἰσορροπῆ, τρέχει ἀκαταπαύτως ἀπὸ ἓν σῶμα εἰς ἄλλο, καὶ προξενεῖ ἀποτελέσματα, τὰ ὁποῖα δὲν πρέπει καὶ τὰ παρὰβλέπωμεν. Πρωτον ἰδίωμα εἶναι, ὅτι ἀραιώνει τὰ σώματα, ἄγρου ὅταν ἐμβῆ εἰς αὐτὰ, απομακρύνει ἀπὸ ἀλλήλων τὰ μόριάτων, καὶ τοῦτο εἶναι ἐναντίον τῆς προσκολλούσης ἐφελκύσεως. Ἐν σιδηροῦν καὶ ψυχρὸν σφαιρίδιον, περᾶ ἐλευθέρως ἀπὸ τὸν κρίκον, ἀλλ' ἀπ' οὗ ζεσᾶθῃ ἱκανῶς, δὲν θέλει περάσει διὰ τοῦ αὐτοῦ κρίκου. Τὸ Θερμαντικὸν λοιπὸν εἰσελθὼν εἰς τὸν σίδηρον, ἐπλάτυνε τὰ μέρητου, καὶ πᾶσαν τὴν ἐπιφάνειαν.

Πυρόμε-
τρον διὰ τῆν
πλάτυνσιν
τῶν μετάλλων.

87. Ἐπενόησαν οἱ φυσικοὶ μηχανὴν τινα, διὰ καὶ μετρώσει τῶν ἐκ τοῦ Θερμαντικῆς προερχομένην ἔκτασιν τῶν μετάλλων. Ἡ μηχανὴ αὕτη λέγεται Πυρόμετρον. Συνίσταται 1, ἀπὸ λύχνου ἀναπτάμενον με πνεῦμα οἴνου, καὶ ἔχοντα τέσσαρας θρυαλλίδας ἀπὸ βερμύκιον, τῶν ὁποίων τὸ πάχος, καὶ μήκος εἶναι ἴσα. 2, ἀπὸ ὀδοντωτὸν κανόνα, εἰς τὸν ὁποῖον συναρμώζεται δυνατὰ με ἓνα κοχλίαν τὸ ἄκρον τῆς μεταλλικῆς ῥάβδου, τῆς εἰς πείραν προκειμένης· τὸ δὲ ἄλλο ἄκρον σπρίζεται, διὰ καὶ ἵναί ἀκίνητον. 3, ἀπὸ ὀδοντωτὸν τροχόν, με τρόπον ὡς καὶ δεχεται τὰς τοῦ

κανόνος κινήσεις, και να τὰς μεταδίδη εἰς τὸν ὠροδείκτην, ἢ βαθμοδείκτην· 4, ἀπὸ ὀριζοντικὸν κύκλον, διηρημένον εἰς 200 ἴσα μέρη, ἐπάνω τοῦ ὁποίου κινεῖται ὁ βαθμοδείκτης. Ὅταν ἀνάψω-
 μεν τὰς τέσσαρας θρυαλλίδας, τὰς ὑποκάτω τοῦ εἰς πεῖραν προκειμένου μετάλλου, θερμαίνεται τὸ μέταλλον, και ἐκτείνεται πρὸς τὸ μέρος ἐκεῖνο, ὅπου ἐνόνεται μετὸν ὀδοντωτὸν κανόνα. Οὗτος συγχρούει τοὺς ὀδόντας τοῦ τροχοῦ, και κινεῖ τὸν βαθμοδείκτην· ὅθεν δεικνύεται τοῦ μετάλλου ἡ ἐκτάσις.

88. Ἐκ τοῦ ῥηθέντος Πυρομέτρου μαθησάν-
 μεν, ὅτι πάντα τὰ μέταλλα δὲν ἀραιοῦνται ἐπί-
 σης· και ἡ διαφορὰ τῆς τῶν μετάλλων ἀραιώσεως εἶναι χρήσιμος πρὸς διόρθωσιν τῶν ἐκχερμῶν. Ἡ ζεύρομεν, ὅτι τὸ θερὸς ἐκτείνονται τὰ μέταλλα· οἱ τεχνῖται λοιπὸν ἠξεύροντες τὰς διαφορὰς τῆς ἐκτάσεως, σμίγουν χάλυβα μετὸ ὀρείχαλκον, και κατὰσκευάζουν τὰ ἐκχερμη, εἰς τρόπον, ὡσε τὰ τούτων μήκη να ἦναι ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ τῶν ἐκ τῆς θερμότητος ἐκτάσεων. Εἶναι καλλιώτερα ὅμως τὰ ἐκ ξύλου κατὰσκευαζόμενα ἐκχερμη· διότι ἠξεύρομεν ἐκ τῆς πείρας, ὅτι τὸ ξύλον δὲν ἐκ-
 τείνεται τόσον ὑπὸ τῆς θερμότητος.

Ἀραιώσεις
 τῶν μετάλλων,

89. Λέγονται Ἀγωγά τοῦ Θερμαντικοῦ, ὅσα σώματα δέχονται εὐκόλως τὸ Θερμαντικόν, και εὐκόλως τὸ μεταδίδουν (85). Λάβε δύο σφαίρας, μίαν μεταλλίνην, και τὴν ἄλλην ξυλίνην, και ζε-
 σανε και τὰς δύο εἰς ὅποιον βαθμὸν θέλῃς· εἶτα βάλε αὐτὰς εἰς τὸ ὕδωρ, και θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἡ μεταλλίνη ἐκρύωσεν, ἐν ᾧ ἡ ξυλίνη ἔχει ἀκόμη βαθμὸν τινα θερμότητος. Ἐὰν ζεσάνῃς ξύλον και

Τίνα εἶναι
 τὰ μάλλον
 Ἀγωγά σώ-
 ματα.

μάομαρον, εἰς κράσιν ἀνωτέραν τῆς κράσεως τῆς χειρὸς σου, ἢ τὰ ἐγγίσης, θέλεις ἀσθανθῆ θερμότερον τὸ μάομαρον. Τὸ πῦρ τῆς ἐσίας τοῦ δωματίου διαδίδει εἰς τὰ περίξ σώματα Θερμαντικόν, καὶ τὰ ὑποῖ εἰς τὴν αὐτὴν κράσιν τοῦ δωματίου ὡσεὶ εἰς τὰ ἐγγίσωμεν μὲ τὸ θερμόμετρον, κάμμιαν μεταβολὴν δὲν θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὸν ὑδράργυρον. Ἐὰν ὅμως ἐγγίσωμεν μὲ τὴν χεῖρα ξύλον καὶ μάομαρον, τὸ τελευταῖον θέλει μᾶς φάνῃ ψυχρότερον· διότι εἶναι καλὸς Ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, ἡγουν ἀπορροφᾷ εὐκολώτερον τῆς χειρὸς τὴν θερμότητα, καὶ διὰ τοῦτο αἰσθανόμεθα ψύχος. Ἐὰν λοιπὸν ψηλαφήσωμεν πάντα τὰ ἐν τῷ δωματίῳ σώματα, θέλομεν καταλάβει, τίνα εἶναι τὰ μᾶλλον καὶ ἢ τὸν Ἀγωγόν. Πρέπει ὅμως πάντα νὰ ᾔνοι εἰς τὴν αὐτὴν κράσιν· διότι ὅσα εἶναι πλησίον τοῦ πυρός, εἶναι καὶ θερμότερα, παρ' ὅσα ὑπόκεινται εἰς τὸν ἐκ τῶν θυρίδων ἀέρα. Τὰ μέταλλα εἶναι τὰ μᾶλλον Ἀγωγὰ σώματα. Εἶναι παρατηρημένον, ὅτι ὅσα ταχέως θερμαίνονται, ταχέως καὶ ψυχραίνονται.

Τίνα μὲ-
ταλλα εἶναι
μᾶλλον Ἀ-
γωγά.

90. Ἐπειδὴ ἐκαταλάβομεν, ὅτι ἀπ' ὅλα τὰ σώματα μᾶλλον Ἀγωγὰ εἶναι τὰ μέταλλα, ζητεῖται, ποῖον ἀπὸ τὰ μέταλλα εἶναι μᾶλλον Ἀγωγὸν τοῦ Θερμαντικοῦ. Ἐὰν τοῦτο προέρχεται, λέγει ὁ Ἐγγεγχόουζος, ἀπὸ τὴν πυκνότητα τοῦ μετάλλου. ἢ ἀπὸ τὴν εἰδικὴν βαρῦτητα· ἢ τὰξις τῶν μετάλλων ὡς πρὸς τοῦτο πρέπει νὰ ᾔνοι τοιαύτη, χρυσός, μόλυβδος, ἄργυρος, χαλκός, σιδηρός, κασσίτερος. Ἐὰν προέρχεται ἀπὸ τὴν ταχέαν τοῦ τῆξιν· πρέπει νὰ ᾔνοι ἢ τὰξις τοιαύτη· κασσίτερος, μόλυβδος, ἄργυρος, χρυσός, χαλκός,

σίδηρος. Ο περίφημος Βυφών, διὰ τὴν γνῶσιν ποῖον ἀπὸ τὰ μέταλλα διατηρεῖ τὸ Θερμαντικὸν περισσότερο καιρὸν, κατεσκεύασεν ἀπ' ὅλα ἕξ σφαιρας ἐνὸς δακτύλου διαμέτρου ἐχούσας τὰς ἐξέσανεν ὁμοῦ, διὰ τὴν δῶση εἰς ὅλας τὸν ἴσον βαθμὸν τῆς θερμότητος. Περειτήρησεν ἔπειτα, πόσα λεπτὰ χρειάζονται, διὰ τὴν ψυχρανθῶσι τὸσον, ὥστε τὴν ἔμπορῆν τὴν κρατῆσιν εἰς τὴν χεῖρα, εἰς διάστημα ἡμίσεως δευτέρου λεπτοῦ· καὶ πόσα λεπτὰ χρειάζονται, διὰ τὴν λάβουσαν τὴν κῦτὴν κρᾶσιν τοῦ περιέχοντος ἀέρος. Ἀπὸ τὰς πείρας του συνάγομεν, ὅτι ἡ τάξις τῶν μετάλλων εἶναι ἡ ἑξῆς· ἄργυρος, χαλκός, χρυσός, κασίτερος, σίδηρος, χάλυψ, καὶ μόλυβδος. Μανθάνομεν λοιπὸν ἐκ τούτου, ὅτι τὸ σῶμα ταχύτερον ἀραιούται, ὅσω περισσότεραν συγγένειαν ἔχει μὲ τὸ Θερμαντικόν.

Τὰ μὴ Ἀγωγὰ σώματα ἐξ ἐναντίας, οὔτε λαμβάνουσιν, οὔτε χάνουσι εὐκόλα τὸ Θερμαντικόν. Τὸ μάλλινον φόρεμα μὴ ὄν ἐπιτήδειον Ἀγωγόν, δὲν ἀφίνει τὴν ἐξέλθῃ ἀπὸ τοῦ σώματος ἢ θερμότητος, ὅταν ἦναι ψυχρὰ ἢ ἀτμοσφαιρα. Ἐξ ἐναντίας, ὅταν τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ κρᾶσις ἦναι ὑψηλότερα τῆς τοῦ σώματος ἡμῶν, δὲν ἀφίνει τὸ ἐκτὸς Θερμαντικὸν νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ σῶμα. Τὰ ὑέλινά παράθυρα διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν διατηροῦν τὴν οἰκίαν ζεσθὴν τὸν χειμῶνα, καὶ δροσερὰν τὸ θέρος, εἰάν δὲν προσέαλλῃ ὁ ἥλιος. Τὸ αὐτὸ προξενούσιν εἰς τὰ πτηνὰ τὰ πτεράτων.

91. Τὸ Θερμαντικὸν ἀραιώνει καὶ τὸν ἕλκον τὸ βλέπομεν καθ' ἡμέραν, ὅταν βάλωμεν ὕδωρ θερμὸν μὲ ὀρελὸν εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον. Ἡ ἴσως τε-

Ἀραιούται
καὶ ἕλκον.

ρική επιφάνεια τοῦ ἀγγείου ἀραιούται αἰφνιδίως, καὶ δὲν ἔχει πλεον ἀναλογίαν μετὴν ἐξωτερικὴν· ὅθεν διαλύεται ἡ συνέχεια. Εἰς μερικά ὑέλινά ἀγγεῖα ἰμποροῦμεν νὰ βράσωμεν ὕδωρ· πρέπει ὅμως τὸ ἀγγεῖον νὰ ἦναι ἕως ἐπάνω γεμάτον. Ἐὰν λοιπὸν ὀλίγον κινήσωμεν τὸ ἀγγεῖον, τότε τὸ ὕδωρ ἐγγίζει τὸ κενὸν μέρος, τὸ ὁποῖον αἰφνιδίως κούονει, καὶ πυκνοῦται ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια, καὶ ἐν ταύτῳ συστέλλεται, καὶ συντρίβεται.

Ἀραιούται
καὶ τὰ ρευσ-
τά.

92. Καὶ τὰ ρευστὰ πρὸς τούτοις ἀραιούνται, καὶ ὑψοῦνται, ὅταν κοχλάζωσι. Φαίνεται δὲ, ὅτι ὅσα ρευστὰ ἔχουν ὀλιγωτέραν πυκνότητα, ἐκεῖνα εὐκολότερον ἀραιούνται.

Τὰ ρευστὰ
ἰσχυροῦνται,
δὲν εἶναι
ἀγωγά.

93. Ἐπεχειρήθη ὁ Κόμης Ρ' ὑμφορτος ν' ἀποδείξει διὰ πολλῶν πειραμάτων, ὅτι τὰ ρευστὰ ἰσχυροῦνται, δὲν εἶναι τελείως ἀγωγά· δηλαδὴ ὄχι ὅτι δὲν μεταδίδουν μέρος τοῦ θερμαντικῶν εἰς τὰ στερεὰ σώματα, ἀλλ' ὅτι τὸ θερμαντικὸν δὲν μεταδίδεται ἀπὸ ἐν μόριον τοῦ ρευστοῦ εἰς τὸ ἄλλο. Ὅταν θερμαίνεται τὸ ρευστόν, τὰ ἐν τῷ πυθμένι μόρια ἐκτείνονται διὰ τῆς δυνάμεως τοῦ Θερμαντικοῦ. Γίνονται λοιπὸν εἰδικῶς ἐλαφρότερα τοῦ ὅλου ὄγκου, καὶ ἀναβαίνουσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ ἐκεῖ μεταδίδουν τὸ Θερμαντικὸν εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν. Ἀφ' οὗ χάσθουν μέρος τοῦ Θερμαντικοῦ των, φθάνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἄλλα ἐξατμισθέντα μόρια, τὰ ὁποῖα κάμνουν τὸ αὐτὸ. Ἀλλ' ἐπειδὴ ταχύτερον θερμαίνονται τὰ ἐν τῷ πυθμένι μόρια, πρὸ ὅσον μεταδίδουν τὸ Θερμαντικὸν εἰς τὸν ἀέρα τὰ ἐκ τῆς ἐπιφάνειας τοῦ ρευστοῦ· κατ' ὀλίγον θερμαίνεται ὅλος

ἡ τοῦ ρευστοῦ ὄγκος. Ἡ θερμανσις λοιπὸν τοῦ ρευστοῦ προέρχεται, ὄχι ἀπὸ τὴν ἐκ μορίου εἰς μόριον μετάδοσιν τοῦ Θερμαντικοῦ, ἀλλ' ἀπὸ τὴν ῥηθεῖσαν τῆς ἐπιφανείας ταραχὴν. Καὶ τοῦτο ἀποδεικνύει τὴν τοῦ Θερμαντικοῦ εἰς τὴν ἐπιφανείαν πρόοδον. Ἐὰν ὅμως θερμανθῆ πρότερον ἢ ἐπιφάνεια, ἐπειδὴ τὰ μόρια ταύτης γίνονται εἰδικῶς ελαφρότερα, ἀδύνατον νὰ καταβῶσιν εἰς τὸν πυθμένα, ὡς τὸ ἀπέδειξεν ὁ ὀρθεὶς Ρ'ύμφορτος, ὅταν δὲν ἦναι ταραχὴ τῶν μορίων τοῦ ρευστοῦ,

Ἡ θεωρία αὕτη ἐξηγεῖ, διατὶ εἰς μερικὰς λίμνας, εἰς τὰς ὁποίας χύνονται πολλοὶ ποταμοὶ ἠνωμένοι μὲ χιόνας, τὸ ψύχος εἶναι παντοπεινὸν εἰς τὸν πυθμένα. Διότι τὸ ὕδωρ τοῦτο τῶν ποταμῶν, ἐπειδὴ εἶναι ψυχρότερον, καὶ ἐπομένως πυκνότερον, κατέχει τὸν πυθμένα, εἰς τὸν ὁποῖον δὲν ἔχει κοινωνίαν μὲ τὴν θερμότητα τῆς ἐπιφανείας· ὅπου φθάνει τῶν κυμάτων ἢ ταραχῆ, ἔμπορεῖ νὰ μεταδοθῆ τῆς ἐπιφανείας ἢ θερμότης, καὶ ὄχι περαιτέρω.

94. Ἐπάγω εἰς τὴν θεωρίαν τῆς ἀραιώσεως τῶν ρευστῶν εἶναι θεμελιωμένη τοῦ Θερμομέτρου ἢ κατασκευῆ, μὲ τὸ ὁποῖον μετρεῖται τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ τῶν σωμάτων ἢ θερμότης. Ἡ εὑρεσις τούτου δὲν εἶναι πρὸ τοῦ 1622 ἔτους. Ἀποδίδουν μερικοὶ τὴν εὑρεσιν εἰς τὸν Κορνήλιον Δρέβαλον, ἄλλοι εἰς ἓνα τῶν τριῶν Ἰταλῶν, Γαλιλαῖον, Σαντόριον, καὶ Φρά Παῦλον Σάρπην. Πολλοὶ κατεσχέασαν Θερμόμετρα, τὰ ὁποῖα ἐφάνησαν ἀχρηστὰ· τὰ τελειότερα εἶναι τοῦ Φαρεγγεῖτου, καὶ τοῦ Ρ'εωμύρου.

Περὶ τοῦ
Θερμομέ-
τρου.

Ὁ Φαρεγγεΐτος κατεσκεύασε λεπτὸν ὑέλινον σίφωνα, τοῦ ὁποίου τὸ ἄκρον ἦτον σφαῖρα ἐκ τῆς αὐτῆς ὕλης κατεσκευασμένη, γεμάτη ὑδράργυρον. Ἐβύθισε τὴν σφαῖραν εἰς χιόνα ἠνωμένην μὲ ἀλικὸν ἀμμώνιον (1). Ἄρχισε νὰ καταβαίνει ὁ ἐν τῷ σίφωνι ὑδράργυρος, καὶ ὅπου ἐστάθη, ἐκεῖ ἐσημείωσε τὸ μηδενικὸν σημεῖον, καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον τοῦτο ἔκαμεν ἀρχὴν τῆς κλίμακός του. Ἀφ' οὗ ἐξέβαλε τὴν σφαῖραν, τὴν ἐβύθισε πάλιν εἰς καθαρὰν χιόνα, καὶ ἦν ὥραν ἄρχισε νὰ τήχεται· εἶδεν, ἕως ποῦ ἀναβαίνει ὁ ὑδράργυρος ἐν τῷ σίφωνι, καὶ ἐκεῖ ἔβαλε σημεῖον. Ἐδιαίρεσε τὸ διάστημα τοῦτο ἀπὸ τὸ μηδενικὸν ἕως τὸ ἀνώτατον σημεῖον, εἰς 32 ἴσα μέρη. Κατ' αὐτὸν λοιπὸν ὁ 32 ἀριθμὸς ἐπάνω τοῦ μηδενικοῦ εἶναι τὸ σημεῖον τῆς πήξεως τοῦ ὕδατος. Μετὰ ταῦτα ἐβύθισε τὴν σφαῖραν εἰς βρασὸν ὕδωρ, ἐν ᾧ τὸ βαρόμετρον ἦτον εἰς τὸ μεσαῖον τοῦ ὕψωμα, ἦγουν εἰς 18 δακτύλους καὶ ἡμισυν, καὶ διακρίων κατὰ τὴν προτέραντου διαίρεσιν εἰς ἴσα μέρη, ἔφθασεν εἰς τὸ σημεῖον τῆς βράσεως τοῦ ὕδατος μὲ τὸν ἀριθμὸν 212· τὸ σημεῖον λοιπὸν 212, εἶναι τὸ ἔσχατον, εἰς τὸ ὁποῖον βράσσει τὸ ὕδωρ. Τέλος, ἐβύθισε τὴν αὐτὴν σφαῖραν εἰς βρασὸν ὑδράργυρον, καὶ ἐσημείωσε τὴν ἀνάβασίντου, ἀναλόγως κατὰ τὰς εἰς ἴσα μέρη διαιρέσεις του, μὲ τὸν ἀριθμὸν 600. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ κλίμαξ τοῦ Φαρεγγεΐτου. Οἱ μεταξὺ τούτων τῶν διαιρέσεων ἀριθμοὶ δεικνύουσι τὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος

(1) Muriate d'ammoniaque, Νισατήρι.

τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, τοῦ πυρετοῦ, τῶν συγ-
κερασμένων κοιτῶνων κτ.

Ὁ δὲ Ρ'εώμυρος κατασκεύασε καὶ αὐτὸς Θερ-
μόμετρον ὅμοιον κατὰ πάντα μὲ τοῦ τὸ Φαρεγγεΐτου·
διέφορον ὅμως κατὰ τοὺς βαθμοὺς· διότι μετε-
χειρίσθη τὸν παγετὸν, καὶ τὸ βραζὸν ὕδωρ ὡς
ἀρχὴν, καὶ τέλος τῆς κλίμακός του. Τὸ μηδενικὸν
εἶναι τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὅποτον ἀρχίζει νὰ παγώ-
νῃ τὸ ὕδωρ, καὶ νὰ τήκεται ὁ πάγος· καὶ ὁ ἀριθ-
μὸς 80 τὸ σημεῖον τῆς βράσεώς του. ●

Τοῦ Θερμόμετρου τούτου ἡ κατασκευὴ πᾶσα
δὲν ἀνήκει εἰς μόνον τὸν Ρ'εώμυρον, ἀλλὰ καὶ
εἰς τὸν Δελούκιον (1)· διότι αὐτὸς ἐτελειοποίησε
τὴν κατασκευὴν, καὶ πᾶσαν τὴν θεωρίαν τοῦ Θερ-
μομέτρου ἐν γένει· ὁμοίως καὶ τὸ σημεῖον 80
τοῦ βραζοῦ ὕδατος, δὲν εἶναι διόλου τοῦ Ρ'εω-
μύρου, ἀλλὰ τοῦ Δελουκίου (2).

Κατασκευάζονται τὰ Θερμόμετρα ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον μὲ τὰς δύο κλίμακας, δηλαδὴ τοῦ Φα-
ρεγγεΐτου, καὶ τοῦ Ρ'εωμύρου· δὲν εἶναι ὅμως
δύσκολον, ἠξέυροντες ἓνα τινὰ βαθμὸν τῆς κλί-
μακός τοῦ ἐνὸς νὰ τὸν μεταφέρωμεν εἰς τὴν κλί-
μακα τοῦ ἄλλου.

Ἡ διαφορὰ τοῦ σημείου τοῦ παγετοῦ τοῦ Φα-
ρεγγεΐτου, καὶ τοῦ Ρ'εωμύρου, εἶναι 32, καὶ
πᾶς βαθμὸς τοῦ Ρ'εωμύρου κάμνει 2 $\frac{1}{4}$ βαθμοὺς
τοῦ Φαρεγγεΐτου· ὅθεν ὅταν ἔχωμεν βαθμὸν τι-

(1) De Luc, (2) Recherches sur les modifications
dell' atmosfère, par Jean-André de Luc. Genève
1772.

να τοῦ Φαρ. πρέπει ν' ἀφαιρέσωμεν 32, καὶ νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὸ κατάλοιπον μὲ $\frac{4}{5}$ παρ. χά., εἰὰν ἔχωμεν 90, ὁ τοῦ Ρ' εὐμύρου θέλει εἶσθαι $(90 - 32) \frac{4}{5} = 25 \frac{2}{5}$. Ὅταν δὲ ἔχωμεν βαθμὸν τοῦ Ρ' εὐμύρου, πρέπει νὰ τὸν πολλαπλασιάσωμεν μὲ $\frac{5}{4}$, εἶτα νὰ προσθέσωμεν 32. οὕτως $(25 \frac{2}{5}) \frac{5}{4} + 32 = 90$ (1).

Τὸ Θερμόμετρον δὲν δεικνύει τὴν ποσότητα τοῦ ἐν τινι σώματι θερμαντικοῦ, ἀλλὰ δεικνύει παρ. χά. ὅτι ἐκ τῆ ἀτμοσφαίρα εἶναι τόσον ὀλίγος τοῦ θερμαντικοῦ ὁ βαθμὸς, ὥστε τὸ ὕδωρ πήγνυται· δὲν δεικνύει ὅμως, πόσος εἶναι αὐτὸς ὁ βαθμὸς.

Ἡ θεωρία τοῦ Θερμομέτρου εἶναι φανερά. Τὸ θερμαντικὸν ἀραιώνει τὸν ἐν τῷ σίφωνι ὑδράργυρον, ὅθεν ἀναβαίνει. Ὅταν ὀλιγοσέουση τὸ θερμαντικόν, συστέλλεται ὁ ὑδράργυρος, ὅθεν καταβαίνει.

Κατεσκευάζον ἄλλοτε τὰ Θερμόμετρα μὲ πνεῦμα οἴνου· ὁ ὑδράργυρος ὅμως εἶναι καλλιώτερος διὰ δύο αἰτίας: 1. διότι εἶναι παρὰ πολὺ αἰσθητικός, ἤγουν ταχέως δέχεται τὴν κράσιν τοῦ μέσου ἐκείνου, εἰς τὸ ὁποῖον βυθίζεται· καὶ εἰς τοῦτο ἡμποροῦμεν νὰ βεβαιωθῶμεν, βυθίζοντες εἰς ὕδατα ἔχοντα διάφορον θερμότητα, δύο Θερμόμετρα, τὸ ἐν μὲ ὑδράργυρον, καὶ τὸ ἄλλο μὲ πνεῦμα οἴνου· 2. διότι αἱ διασολαί, καὶ συσολαὶ τοῦ ὑδραργύρου πολὺ πλησιάζουν εἰς τὴν τῆς θερμότητος ἀληθῆ μεταβολὴν, ὡς τὸ ἀπέδειξεν ὁ Δελούκιος. Εἶναι δὲ καλὸν καὶ τὸ τοῦ οἴνου πνεῦ-

(1) Καὶ ἐν γένει: $(\varphi - 32) \frac{4}{5} = P$, καὶ $\frac{5}{4} P + 32 = \varphi$

μα, 1. διότι αἱ διαβολαί του εἶναι μεγάλαι, καὶ διὰ τοῦτο προξενεῖ εὐκολίαν εἰς τὴν κατασχευὴν τοῦ Θερμομέτρου, 2. διότι ἠμπορεῖ νὰ χρωματισθῇ εὐκολώτερον παρὰ τὸν ὑδράργυρον, καὶ τοῦτο πολλάκις εἶναι ἀναγκαῖον.

Διὰ τὰ ἀποφεύγωμεν τὰς μεταβολὰς τὰς προερχομένας ἐκ τῆς ἀραιώσεως, ἢ πυκνώσεως τοῦ υἵλου, πρέπει νὰ μεταχειριζώμεθα μικρὰ Θερμόμετρα, τὰ ὅποια εἶναι καὶ ἀκριβέστερα.

Ἐὰν βαλθῇ τὸ Θερμόμετρον μεταξὺ δύο ὁμοίων σωμάτων, μένει ἡρεμον, ὅταν ἡ κράσις του εἶναι μέση τῆς τῶν ῥηθέντων σωμάτων. Ἀὕτη ἡ πείρα εἶναι τοῦ Ρ'ρυφόρτου. Ἐὰν βάλωμεν τὸ σφαιρίδιον τοῦ Θερμομέτρου μεταξὺ δύο ἴσων, καὶ κατὰ πάντα ὁμοίων κυλίνδρων, ἢ δὲ τοῦ Θερμομέτρου κράσις ἦναι παρ. χα. 15 βαθμῶν, τοῦ δὲ ἑνὸς κυλίνδρου 14 $\frac{1}{2}$, τοῦ δὲ ἄλλου 15 $\frac{1}{2}$, ὁ ὑδράργυρος τότε οὔτε ἀναβαίνει, οὔτε καταβαίνει. Τὸ αἴτιον εἶναι φανερόν, διότι ὅσον θερμαντικὸν λαμβάνει ἀπὸ τὸν θερμότερον κύλινδρον, τόσον δίδει εἰς τὸν ψυχρότερον. Ἡ κράσις λοιπὸν τοῦ Θερμομέτρου τελείως δὲν ἀλλοιοῦται.

Τ ἦ ζ ι ς.

95. Ὅταν τῶν σωμάτων ἡ ἀραιώσις φθάσῃ εἰς τὸν ἔσχατον ὅρον, εἰν ἔξακολουθῇ ἀκάμην τοῦ θερμαντικοῦ ἢ ἐνέργεια, τὸ θερμαινόμενον σῶμα ἀποκτᾷ μεγαλειοτέραν δύναμιν εἰς τὰ ν' ἀντιπαλαίη μὲ τὴν ἐφέλκυσιν, καὶ τὰ μόρια γίνονται ἐλεύθερα, καὶ κινουῦνται πρὸς πᾶν μέρος, καὶ παραχωροῦν εἰς πᾶσαν θλίψιν, καὶ τότε ἀρχίζει νὰ τήκεται: δηλαδὴ νὰ γίνεταί ρευστὸν, κατὰ τὸν

Τι εἶναι ἡ
Τῆξις.

βαθμὸν τῆς τοῦ πυρὸς ἐνεργείας. Τοῦτο τὸ βλέπομεν εἰς τὸ βούτυρον, εἰς τὸ λίπος κτ.

Πάντα τὰ σώματα δὲν τήκονται μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, οὔτε μὲ τὴν αὐτὴν τοῦ θερμαντικοῦ ποσότητα. Μεγαλειότερος βαθμὸς χρειάζεται διὰ νὰ τακῆ ὁ κηρός, παρ' ὅσον χρειάζεται τὸ βούτυρον· καὶ περισσότερος ἀκόμη χρειάζεται πρὸς ἀνάλυσιν τῶν μετάλλων.

Διὰ νὰ καταλάβωμεν σαφέστερον ταύτην τὴν μεταβολὴν τοῦ σερεοῦ εἰς ὑγρὸν, πρέπει νὰ σοχασθῶμεν, ὅτι τὰ μέρια τῶν σωμάτων ἔχουσι τινὰς ἐπιφάνειας, μὲ τὰς ὁποίας ἔλκουσιν ἀλλήλας, ὅταν δὲν ἐμποδιζῶνται· καὶ αὗται ὀνομάζονται Ἐπιφάνειαι, ἢ Πλευραὶ μεγίστης συγγενείας. Ἐν ὅσῳ τὸ σῶμα εἶναι σερεόν, αἱ ἐπιφάνειαι αὐταὶ σρέφονται πρὸς ἀλλήλας, καὶ ἐνούονται διὰ τῆς προσκόλλησως. Ὅταν ἀυξηθῆ τοῦ θερμαντικοῦ ἢ ἐνεργεία, μεταβάλλουν θέσιν, καὶ αἱ τῶν μωρίων ἐπιφάνειαι σρέφονται πρὸς ἀλλήλας, ἤγουν καὶ ὅσαι δὲν ἔχουν συγγένειαν· τότε λοιπὸν τὰ μέρια, διὰ τὴν ἐλασικότητα τοῦ θερμαντικοῦ, γίνονται εὐκίνητα.

Τότε συμβαίνει ἀξιοσημεῖωτόν τι φαινόμενον, δηλαδὴ παύει τοῦ αἰσθητοῦ θερμαντικοῦ ἢ ἐνεργεία, καὶ ἀρχίζει ἡ τοῦ κρυπτοῦ· καὶ ὅσον θερμαντικὸν προσίθεται, δὲν κάμνει ἄλλο, εἰμὴ νὰ βοηθῆ τὴν πρόοδον τῆς τήξεως, καὶ τότε μένει ἥσυχον τὸ θερμόμετρον, ἕως νὰ ἐξατμισθῇ ὅλον τὸ σῶμα. Τοῦτο τὸ φαινόμενον ἐξέπληξε πάντας τοὺς φυσικοὺς, καὶ ἔκτοτε ἐνόησαν τὸ κρυπτόν θερμαντικόν.

96. Ὅσα μεγαλειότεραν ἀντίστασιν δοκιμάζει τὸ θερμαντικόν, τόσον ἀργότερον ἀποτέλεσμα προξενεῖ. Ἐάν τὸ σῶμα ἦναι φύσεως τοιαύτης, ὡς νὰ ὑποχωρῇ ταχέως εἰς τὴν πρώτην τοῦ θερμαντικοῦ προσβολῆν, τότε τὰ μόρια τῆς ἐπιφανείας χάνουν τὴν προσκόλλησίν των, καὶ τήκονται, πρὶν ἀκόμη τὰ ἐνδότερα μέρη λάβουν καιρὸν νὰ θερμανθῶσι· καὶ οὕτως ὅλος ὁ ὄγκος τήκεται κατ' ὀλίγον, ὡς βλέπομεν πολλάκις τὸν κηρὸν, καὶ τὸ λίπος. Ἐνίοτε τὰ μέρη ταῦτα διαλύονται εἰς κηρὸν, καὶ εἰς φλόγα, ὡς τὰ τοῦ ξύλου, τὸ ὁποῖον καίεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἐν ᾧ τὸ κέντρον ἀκόμη εἶναι ἴσως κρύον. Ἀλλ' εἰάν τῆς ἐπιφανείας τὰ μέρη ἀντίστανται τόσον, ὡς τὰ ἐνδότερα νὰ λαμβάνωσι καιρὸν ἱκανὸν διὰ νὰ θερμανθῶσιν· καὶ προσκόλλησίς των χάνεται σχεδὸν ἐνταυτῷ εἰς ὅλον τὸ σῶμα, καὶ εἰς ὀλίγον καιρὸν ἡ Τῆξις γίνεται γενικῆ, ὡς συμβαίνει εἰς τὰ τήκόμενα μέταλλα. Βάλῃ ἐπάνω εἰς τὸ αὐτὸ πῦρ δύο κατὰ πάντα ὅμοια ἀγγεῖα, καὶ εἰς τὸ ἐν βέλε μίαν λίτραν κηρίου, εἰς δὲ τὸ ἄλλο κασσιτέρου. Τὸ κηρίον θέλει ταχῆ διαδοχικῶς καὶ κατ' ὀλίγον, ὁ δὲ κασσίτερος, θέλει περάσει πολὺς καιρὸς ἕως νὰ μεταβάλη τὴν φαινομένην του κατάστασιν. Ἀλλ' ὅταν ἀρχίσῃ νὰ τήκεται, μετ' ὀλίγον θέλει ταχῆ ὅλος, καὶ ὅμως εἰς τ' ἄλλο ἀγγεῖον θέλει εἶσθαι ἀκόμη κομμάτιον σερρεοῦ κηρίου.

97. Εἶδομεν ἀνωτέρω (85), ὅτι τὸ Θερμαντικὸν περισσοτέραν συγγένειαν ἔχει μὲ τὰ μέταλλα παρὰ μὲ τὸ ξύλον. Μίαν κάμινον σιδηρᾶν καιομένην, παρ. χά., δὲν ἠμποροῦμεν νὰ τὴν μετακ-

Ἀπόδειξις, ὅτι πάντα τὰ σώματα δὲν τήκονται ἐπιπέως.

Τὸ Θερμαντικὸν ἀναλύει τὰ μέταλλα, καὶ ἀφίκει ἀγγικτὸν τὸ ξύλον.

μίσωμεν ἀπὸ τόπου εἰς τόπον, εἰάν δὲν ἔχη ξυ-
λίνην λαβήν.

Ὁ φελλὸς εἶς
τὰς τήξεις
ἐκ τῆς τῶν
μετάλλων
τήξεως.

98. Πόσον ὄφελος λαμβάνουσι οἱ τεχνῖται ἐκ
τῆς τῶν μετάλλων τήξεως, καθὲς τὸ ἤξεύρει. Πρέπει
ὅμως νὰ σημειώσωμεν, ὅτι ἐγγένει εὐκολώτερον τή-
χονται τὰ μέταλλα, καὶ μὲ ὀλιγωτέραν θερμότητα,
ὅταν ἦναι ἠνωμένα μὲ ἄλλο τι σῶμα. Εἶπα ἐγγέ-
νει, διότι ἐνίοτε τὸ ἐκτινων μετάλλων κράμα δυ-
σχόλως τήκεται, ὡς τὸ λευκὸν μέταλλον, τὸ ὁ-
ποῖον μεταχειρίζονται εἰς τοὺς καθρέπτας τῶν τη-
λεσκοπίων, καὶ εἰς ἄλλα ὄργανα τῆς Κατοπτρικῆς,
καὶ εἶναι σύνθετον ἀπὸ χαλκὸν, κασσίτερον, αρ-
σενικὸν, καὶ σίμι.

Ἀνάξεις.

Τι εἶναι ἡ
ἀνάξις.

99. Μία ὕλη, ἀφ' οὗ μεταβληθῆ εἰς ρευστὸν
διὰ τοῦ θερμαντικοῦ, ἐξακολουθεῖ ἀκόμη νὰ θερ-
μαίνεται, ἕως νὰ ἀναξέση, ἢ γοῦν νὰ βράσῃ, εἰάν
ἦναι δεκτικὴ τοιαύτης ιδιότητος.

Πολλοὶ φυσικοὶ ἀποδίδουσι τὴν αἰτίαν τῆς Ἀ-
ναξέσεως εἰς τὸν ἀέρα τὸν ἐξερχόμενον ἀπὸ τὰ
μέρη τοῦ ὕδατος. ἤξεύρομεν ὅμως, ὅτι ἠμπο-
ροῦμεν νὰ βράσωμεν ποσότητα τινὰ ὕδατος, ἕως
οὗ ἐξατμισθῆ. ἤξεύρομεν πρὸς τούτοις διὰ τῆς
πειρας, ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει ἀέρα, μόνον ὅσον εἶ-
ναι τὸ τριακοσημόριον τοῦ μεγέθους τοῦ ὕδατος·
πῶς ἠμποροῦμεν λοιπὸν νὰ σοχασθῶμεν, ὅτι τόσος
ὀλίγος ἀὴρ ἐξαρχεῖ εἰς ὅλην τὴν Ἀνάξιν τοῦ ὕ-
δατος, ἔπειτα, τὸ ὕδωρ καθαρῶς ἀπὸ τοῦ
ἀέρα τοῦ βράζει, ὡς καὶ τὰ μὴ καθαρῶς ὕδα-
τα. Ἡ αἰτία λοιπὸν τῆς Ἀναξέσεως εἶναι ἄλλη.

Ἰσο. Ἐὰν βάλωμεν ἐπάνω τοῦ πυρὸς ὑέλινον Αἷμα τῆς
 ἀγγεῖον μὲ ὕδωρ, θέλομεν ἰδεῖ πρῶτον τὰς ἐντὸς Ἀνάξεως
 τοῦ ἀγγείου πλευρὰς ῥαντισμένας μὲ πομφόλυ-
 γας διαφανεσέρας τοῦ ὕδατος. Αὗται εἶναι μικρὰ
 μέρη τοῦ ἀέρος, ὅς τις πρότερον ἦτον προσκολλη-
 λυμένος εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν τοῦ ἀγγείου, καὶ
 τὸ θερμαντικὸν τὸν ἐξέτεινεν. Ὅταν ἡ ἔκτασις
 αὕτη φθάσῃ μέχρι τινὸς, καὶ τὰ μόρια γένουσι
 πολὺ ἐλαφρὰ, περῶσι δὲ ὅλου τοῦ ὄγκου τοῦ ὕ-
 δατος, καὶ ἀναβαίνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ
 ἐκεῖθεν φεύγουσι· ἕως τούτου κἀμμία Ἀνάξις
 δὲν γίνεται. Μετὰ τοῦτο βλέπομεν, ὅτι ἀναβαί-
 νει ἀπὸ τὸν πυθμένα ἀτμὸς, ὅς τις διαρεῖται,
 καὶ σκορπίζεται εἰς ὅλον τὸν ὄγκον τοῦ ὕδατος,
 τὸ ὁποῖον διὰ τοῦτο γίνεται θολόν. Ὁ ἀτμὸς οὗ-
 τος εἶναι ὕλη τοῦ πυρὸς, ἥτις ἔρχεται ὡς διὰ
 κοσκίνου διὰ τῶν πόρων τοῦ ἀγγείου καὶ τοῦ ὕ-
 δατος. Μετ' ὀλίγον ὁ ὄγκος ἅπας τοῦ ὑγροῦ φαί-
 νεται γεμάτος ἀπὸ πομφόλυγας λεπτοτάτας, αἱ
 τινες θολώνουσι τὸ ὕδωρ, καὶ πηδῶσι ταχέως εἰς
 τὴν ἐπιφάνειαν. Καὶ αὗται εἶναι ὁμοίως ἐκ τῆς ὕλης
 τοῦ πυρὸς· εἰσέρχονται ὁμως παμπληθεῖς, διότι
 οἱ πόροι τοῦ ἀγγείου, καὶ τοῦ ὕδατος εἶναι πλέον
 ἀνοικτοί· ὅθεν αὐξάνεται ἡ χωρητικότης τοῦ ἀγγεί-
 ου, καὶ τὸ μέγεθος τοῦ ὕδατος, καὶ μὴ ὅλον
 τοῦτο ἀκόμη δὲν εἶναι Ἀνάξις. Ὁ πυθμὴν τοῦ
 ἀγγείου, ὡν πλησίον τοῦ πυρὸς, φαίνεται ἀ-
 νοικτός, καὶ ἔχων πολλὰς τρύπας, διὰ τῶν
 ὁποίων μᾶς φαίνεται ὅτι τρέχει διαφανέσα-
 τόν τι ρευστόν, τὸ ὁποῖον ἀναπηδᾷ, καὶ ὑψώνει
 πανταχόθεν τὸ ὕδωρ. Ἐδῶ εἶναι ἡ Ἀνάξις ἐ-
 κείνη ὅπου μᾶς φαίνεται, ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ

αὐτὰς τὰς τρύπας, νομίζω, ὅτι εἶναι μέρος ὕδατος μεταβληθέντος εἰς ἀτμούς, διὰ τὴν ἐν τῷ πυθμένι θερμότητα. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς μίαν ραβίδα ὕδατος, τὴν ὁποίαν ρίπτομεν εἰς θερμότητα σίδηρον· ἐξατμίζεται παρευθὺς, καὶ ἀποτελεῖ πολλὰς πομφόλυγας, αἱ ὁποῖαι ἀμέσως διαρρήγνυται.

Ὅτι ἡ θεωρία αὕτη εἶναι ἀληθής, βεβαιοῦται ἐκ τούτου, ὅτι τὰ μέταλλα δὲν βράζουν· διότι δὲν ἐξατμίζεται, εἰμὴ ἡ τούτων ἐπιφάνεια, καὶ ὁ ἀτμὸς δὲν ἔμπορεῖ ἀπὸ τὸν πυθμένά να διαπεράσῃ τὸν ὅλον ὄγκον τοῦ μετάλλου. Καὶ κἀνεὶς αὖ μὴν εἶπῃ, ὅτι διὰ τὸ βάρος τῶν δὲν βράζουν· διότι ὁ ὑδράργυρος, ἂν καὶ βαρύτερος τῶν ἄλλων, ὅταν λάβῃ τὸν ἀναγκαῖον τῆς θερμότητος βαθμὸν, βράζει καὶ αὐτός· ἀλλὰ καὶ τὰ μέταλλα αὐτὰ βράζουν εὐκόλως, ὅταν ἐνωθῶσι μὲ οὐσίαν τινα ἐπιτηδεῖαν εἰς τὸ να ἐξατμίζεται, καθὼς ξύλον, ἄνθρακα κ. τ. Ἡ ἀληθὴς λοιπὸν αἰτία τῆς ἀναξέσεως, εἶναι μέρος τοῦ ὑγροῦ μεταβληθέντος εἰς ἐκτεταμένον ἀτμὸν διὰ τῆς τοῦ πυρὸς ἐνεργείας.

Ἔως ποῦ
θερμαίνεται,
τὸ ὕδωρ.

ΙΘΙ. Τὸ ὕδωρ, ἀφ' οὗ βράσῃ, ἂν ἐξακολουθῇ ἀκόμῃ τοῦ θερμαντικοῦ ἢ ἐνεργείας, δὲν βράζει πλέον, ἀλλὰ σμικρύνεται ὁ ὄγκος· διότι μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἵτινες γενόμενοι τοῦ ἀέρος ἐλαφρότεροι, ὑψόνονται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ τόσῳ ταχύτερον, ὅσον ὀλιγώτερον εἶναι ἐπιφορτισμένον τὸ ὕδωρ μὲ τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαίρας. Βάλε εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν ἀγγεῖον ὕδατος θερμοῦ, ὄχι ὅμως βράσσοντος. Ἀφ' οὗ ἐκ-

βάλῃς τὸν ἀέρα, θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἀμέσως ἀρχίζει
νὰ βράσῃ.

Ὁ Σωσύριος (1) διηγείται, ὅτι εἰς τὴν κορυφὴν
τοῦ λεγομένου Λευκοῦ Ὄρους, τὸ ὅποιον εἶναι
ὑψηλότατον, ἐχρειάσθη ὀλιγώτερον θερμαντικόν,
ἤγουν $68 \frac{2}{3}$ βαθμούς τοῦ Ρ'εωμέρου, διὰ νὰ βρά-
σῃ τὸ ὕδωρ, ἐν ᾧ εἰς τοὺς πρῶτους ἐχρει-
άσθησαν περισσότεροι βαθμοί. Διὰ νὰ βράσῃ λοι-
πὸν τὸ ὕδωρ, δύο πράγματα χρειάζονται, νὰ ὑ-
περισχύσῃ τοῦ θερμαντικοῦ ἡ δύναμις, καὶ ἐκ τού-
του νὰ νικήσῃ τὴν ἐφέλκυσιν τῆς ἐπισυναγωγῆς,
καὶ δεύτερον, νὰ νικήσῃ τὴν θλίψιν, ἢ βάρους τῆς
ἀτμοσφαίρας.

Ἡ τοῦ ὑγροῦ μεταβολὴ εἰς ἀτμούς τότε γίνε-
νεται φανερά, ὅταν τὸ ὕδωρ παρ' χά. λάβῃ 80
βαθμούς θερμότητος ἐπάνω τοῦ μηδενικοῦ τῆς κλί-
μακος τοῦ Ρ'εωμέρου, καὶ εἰς 28 δακτύλων θλί-
ψιν τῆς ἀτμοσφαίρας, κατὰ τὸ βαρόμετρον.

Διὰ νὰ βεβαιωθῆς, ὅτι τὸ ὕδωρ, ἀφ' οὗ βρά-
σῃ, δὲν ἐπιδέχεται εἰς τὸ ἐξῆς θερμότητα, ἀν
καὶ ἐξακολουθῇ νὰ βράσῃ, βάλε τὸ θερμόμετρον
εἰς ζέον ὕδωρ, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἀφ' οὗ ὁ ὑδράρ-
γυρος ἀναβῆ εἰς ὕψος 80. βαθμῶν, δὲν ἀναβαίνει
πλέον, ὡς εἶπομεν ἀνωτέρω. Τὸ αἴτιον τούτου εἶναι,
ὅτι, ἐπειδὴ τὰ ὅρια τῆς τοῦ ὕδατος ὑγρότητος εἶναι,
περιορισμένα μεταξὺ τοῦ μηδενικοῦ, καὶ τοῦ 80 βαθ-
μοῦ τοῦ θερμομέτρου τοῦ Ρ'εωμέρου, ὅσον θερμαντι-
κὸν ἐμβῆ εἰς τὸ ὕδωρ περισσότερον παρὰ τοὺς εἰρη-

1) Sausure.

μένους βαθμούς, ἄλλο δὲν κάμνει, εἰ μὴ νὰ ἐξ-
ατμίζη τὰ μέρη τοῦ ὕδατος, χωρὶς ν' αὐξήσῃ τε-
λειῶς τὴν κρᾶσιν τῶν 80 βαυμῶν.

Ἐκπυροκρότησις (1).

Τι εἶναι ἡ
Ἐκπυρο-
κρότησις καὶ
πόθεν προ-
έρχεται.

102. Ὅταν τὸ σῶμα ἐξατμισθῇ αἰφνυδίως
καὶ ἐν ἀκαρεῖ, ἴγουν ὅταν τὸ θερμομαντικὸν ἐμβῆ
εἰς ὅλον τὸ σῶμα, καὶ τὸ μεταβάλη ἐν ῥοπῇ ὀφ-
θαλμοῦ εἰς ἀτμούς, τότε γίνεται σφοδρὸς κρότος,
τοῦ ὁποῖου τὰ ἀποτελέσματα εἶναι ἀνάλογα τῆς
ὕληκῃς ποσότητος, καὶ τοῦ χρόνου, τὸν ὁποῖον
διανύει, ἕως νὰ μεταβληθῇ εἰς ἀτμούς. Τὸ αἴτιον
εἶναι τοῦτο. Εἰς τὴν βραδείαν ἐξάτμισιν, τὸ θερ-
μαντικὸν ἐνεργεῖ μὲ σφοδρότητα, ὅμως εἰς τὴν
ἐπιφανειαὴν μόνον· εἰς δὲ τὴν ταχεῖαν, ἐνεργεῖ εἰς
ὅλον τὸν ὄγκον· τότε τὸ σῶμα ἀποκτᾷ ὑπερρύ-
κον μέγεθος, ὡς πρὸς τὸ πρότερον, καὶ κατέχει
διάστημα 4000κις σχεδὸν μεγαλειότερον, ὡς θέ-
λομεν ὀμιλήσει εἰς τὸ περὶ τοῦ ἐξατμιζομένου ὕ-
δατος. Ἡ ἀνισορροπία δὲ τῆς ἀτμοσφαίρας, προ-
ερχομένη ἐκ τῆς ἐκτυλίξεως τοῦ ἀεροειδοῦς ρευ-
σοῦ, προξενεῖ τὴν ἀκουομένην βροντὴν, ἥτις εἶ-
ναι ἀνάλογος τῆς προσβολῆς, τὴν ὁποίαν ὁ ἀήρ
δέχεται παρὰ τοῦ ρηθέντος ρευστοῦ.

Πῶς κατα-
σκευάζεται
ἡ πυρίτις κό-
νις, καὶ ταύ-
της Ἐκπυρ-
σοκρότησις.

103. Ἡ πυρίτις κόνις προξενεῖ Ἐκπυροκρό-
τησιν. Αὕτη κατασκευάζεται ἀπὸ 71 μέρη νίτρου,
74 ἄνθρακος, καὶ 9. θείου. Ὅταν ἴηται καλῆ, ἀ-
νάπτεται καὶ μὲ τὸν παραμικρὸν σπινθηρα. Ἀφ'
οὔ ἀναφθῆ, ἀποτελεῖ ὑπερμέγεθος ἐλασικὸν ρευ-

ζόν σώμα, σύνθετον ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος πνεύματος, ἐξ ὑδρογονικοῦ, καί θειικοῦ ὀξέος πνεύματος. Ταῦτα ὁμοῦ ἠνωμένα, μέ τὴν δυνατωτάτην των ἐλασικότητα, νικῶσι πάντα τὰ ἐμπόδια, ἀνοίγουσι δρόμον, καὶ ἀπωθοῦσι σφοδρότατα πᾶν τὸ ἀνθιζάμενον.

Ἀποτελέσματα τοῦ ἐλευθέρου θερμαντικοῦ ἐπάνω εἰς τ' ἀνθρώπινα σώματα, καὶ εἰς τὰ φυτά.

104. Τῶν ζώων αἱ ἴνες ἐκτείνονται ὑπὸ τοῦ θερμαντικοῦ, καὶ ἐπομένως ὀλιγοσεύει ἢ ἐλασικότης των. Διὰ τοῦτο ἡ ἐνέργεια τῶν μυῶν τὸ θέρος γίνεται ἀσθενεστέρα, καὶ εὐκόλως κουραζόμεθα. Αἱ ἴνες τοῦ στομάχου, καὶ τῶν ἐντέρων ὀλιγώτερον ἐντείνονται, καὶ ἐκ τούτου πολλάκις ἡ ἀνορεξία· καὶ ὀλιγώτερον τρώγομεν τὸ θέρος, παρὰ τὸν χειμῶνα. Εἰς καιρὸν καύσωνος χαινοῦται τοῦ δέρματος τὸ ὕφασμα, καὶ δίδει ἐλευθέραν τὴν ἐξοδὸν εἰς τὸν ἰδρῶτα, καὶ εἰς τὴν ἀδηλον διαπνοήν· ἀλλ' ὅταν τὸ ψύχος εἶναι μέτριον, αἱ ἴνες τότε εἶναι μᾶλλον τεταμέναι, ἠνωμέναι, καὶ δυνατώτεραι, ἢ ἐνέργεια τῶν μυῶν ἀκμαιοτέρα, ἀντέχομεν εἰς τοὺς κόπους, χωνεύομεν καλλιώτερον, καὶ ἔχομεν περισσοτέραν ὄρεξιν. Ἐὰν ὅμως τὸ ψύχος ᾖ ὀξύτατον, αἱ ἴνες τείνονται παρὰ πολὺ, ἢ ἐλασικότης των αὐξάνει πλεον τοῦ δέοντος, τὰ τριχοειδῆ τῶν ἀρτηριῶν ἄκρα, τὰ ὁποῖα τελευτῶσιν εἰς τὸ δέρμα, διὰ τὴν ἰσχυρὰν συστολήν των ἀπωθοῦσι τὸ αἷμα εἰς τὰ μεγάλα σελέχη· καὶ ἐκ τούτου γεννᾶται ὠχρότης εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος. Παχυ-

Ἀποτελέσματα τοῦ ἐλευθέρου θερμαντικοῦ ἐπάνω εἰς τὰς ἴνας.

τέρα γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος, ἀλλ' ἀμέσως πηγνύονται οἱ χυμοί, καὶ μένουσιν ἀκίνητοι, ἐκ τοῦ ὁποῦ προέρχονται τόσαι επικίνδυνοι ἀσθένειαι· καὶ ἂν οὗτοι παγῶσιν ἐξ ὀλοκλήρου, ἢ ἀποθνήσκει ὁ ἄνθρωπος, ἢ μένει ἀναίσθητον τὸ μέρος ἐκεῖνο, ὃ, που ἐδοκίμασε τὸ ψύχος.

Οἱ καύσων, καὶ τὸ ψύχος προέρχονται ἐνίοτε ἀνάλογα ἀποτελέσματα.

ΙΟΣ. Ἄν καὶ ὁ καύσων, καὶ τὸ ψύχος ἦναι ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα, προερχόμενα, τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ τὸ πολὺ θερμαντικόν, τὸ δὲ ψύχος ἀπὸ τῆν ἀπουσίαν αὐτοῦ· ἐνίοτε ὅμως καὶ τὰ δύο ἀποτελοῦσιν ἀνάλογα ἀποτελέσματα. Εἰς τοὺς μεγάλους καύσωνας τοῦ θέρους ὁ αἶρ γίνεται ξηρός, ἢ γῆ χάνει τὴν ὑγρασίαν της, σκληρύνεται, καὶ μεταβάλλεται πολλακίς εἰς κονιορτὸν. Τὸ ὑπερβολικὸν ψύχος ὁμοίως, ἐπειδὴ πηγνύει τὰ ὑδατώδη μόρια, καὶ τὰς ἄλλας ἑτεροειδεῖς οὐσίας τὰς ἐν τῇ ἀτμοσφαιρῇ, ξηραίνει τὸν ἀέρα· ἢ γῆ ἐπίσης σκληρύνεται, καὶ δὲν εἶναι σπένιον νὰ βλέπωμεν κονιορτὸν εἰς τὰς ὁδοὺς, καὶ ἐξω τῆς πόλεως, εἰς καιρὸν ξηροῦ χειμῶνος. Τὸ ἀποτελέσμα τοῦτο προέρχεται κυρίως ἀπὸ τῆν ἐξάτμισιν τῶν ὑγρῶν. Σκέπασε ἀγγεῖον γεμάτον ὕδωρ, καὶ βάλετο εἰς τὸ πῦρ. Ἐάν σκλώσης τὸ σκέπασμα, σκόνεται πυκνὸς καπνός. Σύντριψε τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ παγωμένου ὕδατος, καὶ θέλεις ἰδεῖ καὶ ἐκεῖ καπνόν. Οἱ πολὺς καύσων τοῦ θέρους ξηραίνων τὰ φύλλα, τὸν φλοιὸν, τὰ ἄνθη, καὶ τὰ ἀπαλωτέρα μέρη τοῦ δένδρου, τὰ κάμνει ἐνίοτε ν' ἀποθάνωσι, καὶ νὰ γένωσιν ἀνεπιτήδεια εἰς καρποφορίαν. Τοιαύτη ἀταξία προέρχεται καὶ ἀπὸ τὸ ὑπερβολικὸν ψύχος, ὡς εἶναι εἰς ὅλους γινωσκόν.

106. Ο ὑπερβολικὸς καύσων ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ τὴν γάγγραιναν, καὶ τὸν σφάκελλον. Τὰ αὐτὰ πάθη συμβαίνουσι, καὶ ὅταν τὰ μάλη σερηθῶσι τῆς θερμότητος, καὶ τῆς κινήσεως. Τὸ ψύχος, καὶ ὁ καύσων βλάπτουσι ἐξίσου καὶ τὰ σκληρότερα μέρη τῶν ζώων, ὡς δοκιμάζομεν πολλάκις εἰς τοὺς ὀδόντας, ὅταν κάμνωμεν κατάχρησιν θερμοτάτων, ἢ ψυχροτάτων βρωμάτων, ἢ ποτῶν. Ἡ ἐκ τῆς πολλῆς θερμότητος ξηρασία διατηρεῖ ἀπὸ τὴν σῆψιν, καὶ διαψορᾷ τὰ σώματα, ὡς καὶ ἡ ἐκ τῆς πολλῆς ψυχρότητος ἔχομεν τὰ ἐξῆς παραδείγματα. Εὐρίσκονται πτώματα εἰς τοὺς ἄμμους τῆς Ἀραβίας, τὰ ὅποια σώζονται ἀκέραια ἐκ πολλῶν αἰώνων. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ Σπίτσβέργ, ὡς λέγουσι, πρὸ τριάκοντα χρόνων τεθαμμένα πτώματα σώζονται ἀκέραια. Εἶπα ἡ ἐκ τῆς πολλῆς θερμότητος ξηρασία· διότι ἡ θερμότης ἠνωμένη μὲ τὴν ὑγρασίαν, ταχύνει τὴν σῆψιν.

107. Ὅλοι κοινῶς οἱ φυσικοὶ μὲ τὸν Βοεράβιον ἐφρόνουσι, ὅτι ὁ ἄνθρωπος δὲν ἠμπορεῖ νὰ ζῆσιν εἰς ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἡ θερμότης εἶναι ἴση μὲ τὴν τοῦ σώματός του. Τοιαύτην γνώμην εἶχεν αὐτός, διότι ἔβλεπεν, ὅτι μερικὰ πτηνὰ καὶ τετράποδα εἰς ὀλίγον διάστημα καιροῦ ἀποθνήσκουσιν εἰς ἀέρα ἔχοντα θερμότητα 52 περίπου βαθμῶν, δηλαδὴ 22 βαθμῶν περισσότερον παρὰ τὴν τοῦ ἀνθρωπίνου αἵματος· ἀλλ' ἡ τοιαύτη γνώμη ἐφάνη σφαλερὰ, διότι ἀπεδείχθη, ὅτι εἰς μερικοὺς κατοικημένους τόπους, ἡ θερμότης τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ εἰς αὐτὸν τὸν σκιερὸν τόπον, εἶναι μεγαλειότερα, παρὰ τὴν ἐσωτερικὴν θερμότη-

Καὶ ἄλλ' ἀποτελέσματα τῆς θερμότητος, καὶ τοῦ ψύχους ἐπάνω εἰς τὰ σώματα.

Εἰς ποῖον βαθμὸν θερμότητος ἠμπορεῖ νὰ ζῆσιν ὁ ἄνθρωπος.

τα τοῦ ἡμετέρου αἵματος. Εἰς τὸ ἀκρωτήριο τῆς Καλῆς Ἐλπίδος ἡ θερμότης τῆς ἀτμοσφαιρας εἰς τόπον σχιερόν ἀναβαίνει ἕως εἰς 36 βαθμοὺς, καὶ οἱ κάτοικοι ὑποφέρουν.

Πολλὰς πείρας καὶ παρατηρήσεις ἔχομεν, ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἠμπορεῖ νὰ ζῆσιν εἰς ἀέρα πολὺ θερμότερον παρὰ τὸ σῶμα του. Ὁ Φόρδουκος μείνας μὲ μόνον τὸν χιτωνίσκον πέντε λεπτά εἰς δωμάτιον ἔχον θερμότητα 90 βαθμῶν τοῦ θερμομέτρου τοῦ Φαρεγγεΐτου, ἵδρουνε μετροῖς· ἐπέρασεν ἔπειτα εἰς θερμότητα 110 βαθμῶν, καὶ ἠύξησεν ὁ ἰδρῶς, ὁ δὲ χιτωνίσκος τόσον ὑγρὸς ἔγινεν, ὥστε ἠναγκάσθη νὰ τὸν ἐκβάλη. Τὸ ὕδωρ ἔτρεχε ποταμηδὸν ἀπ' ὅλου τὸ σῶμα. Ἐμεινεν ἀκόμη δέκα λεπτά, καὶ ἐπέρασεν εἰς θερμότητα 120 βαθμῶν, καὶ τὴν ὑπέφερεν 20 λεπτά. Τὸ θερμομέτρον βαλλόμενον ὑποκάτω τῆς γλώσσης του, καὶ εἰς τὰς χεῖρας κρατούμενον, καὶ βυθιζόμενον εἰς τὸ οὖρον, ἐδείκνυε μόνον 100 βαθμούς. Ὁ σφυγμὸς ἐταχύνετο, καὶ ἔσφυζεν 145 φοραῖς εἰς τὸ λεπτόν, ἡ κυκλοφορία ἠυξάνετο, αἱ φλέβες ἐφυσῶντο, τὸ δέρμα ἐκοκκίνισε, καὶ ἐβλογίζετο, ἡ ἀναπνοὴ ὅμως ὀλίγον ἠλλοιώθη. Ἐμβῆκεν εἰς θερμότητα 130 βαθμῶν, καὶ τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν σχεδὸν τὰ αὐτὰ, ὡς καὶ εἰς τὸ πρότερον πείραμα. Ἐφερεν ὑέλινον ἀγγεῖον θερμοῦ ὕδατος περίπου 100 βαθμῶν, ὡς ἦτον ἡ τοῦ σώματός του θερμότης. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἀγγείου ἔγινεν ὑγροτάτη, καὶ τὸ ὕδωρ ἔτρεχεν ἔξω ἀπ' ὅλα τὰ μέρη τῆς ἐπιφανείας, ἕως οὗ ἡ θερμότης τοῦ περιεχομένου ὕδατος ἀνέβη εἰς 122 βαθμούς. Εἰς ἄλλο πείραμα ὁ αὐτὸς Φόρδουκος ἐμβῆκε μὲ ἄλλους τέσσαρας εἰς θερμότητα

τητα 150 βαθμῶν καὶ ὑπέφεραν περισσότερον παρὰ 20 λεπτά. Ἀφ' οὗ ἀνεπάυθησαν μίαν ὥραν, ἐμβῆκαν εἰς θερμότερον βαθμὸν, καὶ εἰς τὸ τρίτον πείραμα ἔφθασεν ἡ θερμότης εἰς 198 βαθμούς, καὶ ὁμως τὴν ὑπέφεραν δέκα λεπτά. Ἀλλ' ἐπειδὴ ἡ παρουσία πέντε ἀνθρώπων ἐπροξένει ταχέαν τὴν ἐλάττωσιν τῆς θερμότητος τοῦ δωματίου, ἔμεινε μόνος εἰς. Ἀφ' οὗ τὸ θερμόμετρον ἀνέβη εἰς τὸν 210 βαθμὸν, δηλαδὴ δύο μόνους βαθμούς ὀλιγωτέρους ἀφ' ἐκείνους, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ ὕδωρ βράζει, ἐμβῆκεν εἰς τὸ δωμάτιον, καὶ ἐστάθη τρία λεπτά· καὶ εἰς τὸ ὀλίγον τοῦτο διάστημα, τὸ θερμόμετρον κατέβη εἰς τὸν 196 βαθμὸν.

Πέτρος ὁ Μοσκάτης ἀπέδειξε διὰ τῆς πείρας, ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἀντέχει μέχρι τινὸς χωρὶς ἐνόχλησιν εἰς θερμότητα καὶ 47 βαθμῶν τοῦ θερμομέτρου τοῦ Ρ'εωμύρου, δηλαδὴ σχεδὸν εἰς 126 βαθμούς τοῦ Φαρεγγχείτου. Ἐμβῆκεν οὗτος εἰς δωμάτιον θερμανθὲν μὲ τὸν εἰρημένον βαθμὸν, ἔχων καὶ δύο καλὰ θερμόμετρα μὲ ὀρειχάλκινον κλίμακα, διότι τὸ ξύλον δὲν ἀντέχει εἰς τοῦτο τὸ πείραμα. Ἐκράτει μὲ ἐνόχλησιν εἰς τὰς χεῖρας τὸ θερμόμετρον διὰ τὴν θερμότητα τῆς μεταλλίνης κλίμακος. Ὄταν ἐπλησίαζεν εἰς τὸ θερμόμετρον, ἡ ἀναπνοὴ ἠνάγκαζε τὸν ὑδράργυρον νὰ καταβαίῃ μερικοὺς βαθμούς. Ὄταν τὸ ἔβαλλεν εἰς τὸ σῶμα, κατέβαινε ἕως τὸν 15 βαθμὸν τοῦ Ρ'εωμύρου εἰς ὀλίγων λεπτῶν διάστημα· κρατούμενον δὲ εἰς τὰς χεῖρας, κατέβαινε περισσότερον. Τὸ δέρμα τοῦ προσώπου ἐκοκκίνισε παρὰ πολὺ. Τὸ σῆθος εἰς τὴν ἀρχὴν ἠνωχλεῖτο ἀπὸ τὸν θερμὸν ἀέρα, ἔπειτα ὁμως ἀνέπνεε μὲ εὐκολίαν, ἀλλὰ καὶ

μὲ ὀλίγην ἐνόχλησιν, τὰ μάλλινα του φορέματα τόσον ἐθερμύθησαν, ὥστε ἠναγκάσθη νὰ τὰ ἐβάλη. Ἐχτοτε ὅταν ἦτον μέγας καύσων, ἐνίοτε ἠσθάνετο ἐνοχλουμένην τὴν κεφαλὴν, καὶ τρόπον τινὰ ἀνεπιτιθεῖαν εἰς τὸ συλλογίζεσθαι. Ἀφ' οὗ ἐξέβη ἀμέσως ἀπ' ἐκείνην τὴν πολλὴν θερμότητα εἰς ψυχρὸν ἀέρα 6 βαθμῶν τοῦ Ρεωμέτρου, ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, αἱ πρῶται δύο, καὶ τρεῖς ἀναπνοαὶ ἐγίνοντο μὲ δυσκολίαν· ὁ σφυγμὸς πολὺ ἐταχύνετο, καὶ ἡ καρδία ἐπάλλετο δυνατά· ἀλλ' ἔπειτα ὅλα ἤλθον εἰς τὴν φυσικὴν τῶν κατὰσασιν· τὰ φορέματάτου ὅμως μ' ὅλον τὸ ὑπερβολικὸν ψύχος, ἐφύλαξαν τὴν θερμότητα ἡμίσειαν ὥραν μετὰ τὸ πείραμα,

Ἐξήγησις
τῶν πειρα-
μάτων τοῦ
Φερδύκου,
καὶ Μοσκά-
του.

108. Διὰ τῆς νεωτέρας Φυσικοχημικῆς ἐπι-
στήμης μαθαίνομεν τὴν ἀληθῆ καὶ μόνην αἰτίαν,
διὰ τὴν ὁποῖαν ὁ ἄνθρωπος ἀντέχει εἰς θερμότη-
τα μεγαλειότεραν καὶ τοῦ ζέοντος ὕδατος, χωρὶς
αὔξησιν τῆς ἰδίας του θερμότητος. Αὕτη δὲ εἶ-
ναι, ὅτι αὐξάνεται ἢ διὰ τοῦ δέρματος, καὶ τοῦ
πνεύμονος διαπνοῆς, δηλαδὴ ἢ ἐξάτμισις ἢ γινο-
μένη ἐπάνω τῶν ὑγραιομένων ἐπιφανειῶν. Αὕτη
ἢ διαπνοή, ἢ ἐξάτμισις γίνεται, δαπανωμένου
τοῦ περιέχοντος θερμαντικοῦ· διὰ τοῦτο, ὅταν
μὲ τὸ θερμαντικὸν τοῦ ἡμετέρου σώματος ἐξατ-
μισθῇ τὸ ἐν ἡμῖν ὕδωρ, τὸ θερμαντικὸν ἀναχω-
ρεῖ μὲ αὐτὸ, καὶ ἀκολούθως δὲν ἠμπορεῖ ν' αὐξη-
θῇ τοῦ σώματος ἡ θερμότης· διότι ὅσον θερμαν-
τικὸν λάβῃ τὸ σῶμα, περισσότερον ἀπὸ 37 περί-
που βαθμούς, ἐξοδεύεται εἰς τὴν ἐξάτμισιν του
ὕδατος. Τοῦτο δὲν ἠμπορεῖ ν' ἀκολουθήσῃ εἰς
τ' ἄλλα σώματα· διότι μὴ δαπανῶντα τὸ θερμαν-

τιχόν εἰς κάμμιαν τῶν χορῶν, θερμαίνονται ἀναλόγως μὲ τὸ θερμαντικόν, ὃ, που δέχονται.

Διὰ τῆς θεωρίας ταύτης εὐκολὰ ἐξηγεῖται, διατὶ ἰδρῶνουν πολὺ, ὅσοι εὐρίσκονται εἰς ὑπερβολικὴν θερμότητα· διατὶ καταβαίνει τοῦ θερμομέτρου ὁ ὑδράργυρος, ὅταν ἐγγίση τὴν γλώσσαν, τὰς χεῖρας, ἢ ἄλλο μέρος. Εἰς τοιαύτην ὑπερβολικὴν θερμότητα ὁ ἄνθρωπος ζῆ, ἐν ὧσφ ἔχει ὕδωρ, δηλαδὴ ὕλην, ἣτις ἐκβάλλει ἀκαταπαύτως τὸ περιττὸν θερμαντικόν, ὃ, που εμβαίνει εἰς τὸ σῶμα, ἢ μένει εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅταν διαλύεται τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα· διότι, ὡς θέλομεν ἰδεῖ μετ' ὀλίγον, ὁ ἀναπνεόμενος αἷρ εἶναι σύνθετος ἀπὸ δύο ἀεροειδῆ ρευσά, δηλαδὴ ὀξυγονικὸν ἀέρα, καὶ νιτρογονικόν, ἢ παυσίζων· ἐκ τούτων τῶν ρευσῶν, τὸ πρῶτον μόνον χρησιμεύει πρὸς ἀναπνοήν, καὶ εἶναι ἡ προκαταρκτικὴ αἰτία τῆς τῶν ζῶων θερμότητος. Ὅταν παύσῃ ἡ διαπνοὴ δι' ἐλλειψίν ὕλης, ὁ ἄνθρωπος εὐθὺς λαμβάνει τὴν κράσιν τῶν περὶ αὐτὸν σωμάτων, καὶ ἀποθνήσκει. Ἡ ὑγρασία τῆς γλώσσης, τῶν χειρῶν κ τ. τραβίζει μέρος θερμαντικοῦ ἀπὸ τὸ θερμομέτρον, διὰ τὰ ἐξατμισθῆ, καὶ διὰ τοῦτο καταβαίνει ὁ ὑδράργυρος. Ὅσφ περισσότεροι ἄνθρωποι εὐρίσκονται εἰς θερμὸν δωματίον, τόσφ περισσότερον ὑγρὸν ἀπ' αὐτοὺς ἐξατμίζεται, καὶ ἐπομένως περισσότερο θερμαντικὸν δαπανᾶται, διὰ τοῦτο ἀναγκαιῶς ὀλιγοσέυει τοῦ δωματίου ἡ θερμότης.

Ενέργεια τοῦ Ἑρμαντικῆς ἐπάνω εἰς τὰ κεχρωματισμένα σώματα.

Τὰ διαφό-
ρως κεχρω-
ματισμένα
σώματα δὲν
ἔχουσι τὴν
αὐτὴν συγ-
γένειαν με-
τὸ θερμαν-
τικόν.

109. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι τὰ διαφόρως
χρωματισθέντα σώματα ἔχουσι καὶ διάφορον συγ-
γένειαν μετὸ θερμαντικόν, καὶ ἐπομένως δὲν εἶν'
ὅλα ἐπίσης ἀγωγὰ τῆς ἀπλῆς ταύτης οὐσίας.
Ἐπάνω τῆς χιόνος βάλε ἰσομεγέθη κομμάτια μαλ-
λίνου ὑφάσματος, διαφόρως κεχρωματισμένα, καὶ
μετ' ὀλίγον θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἡ ὑποκάτω τῶν δια-
φόρων κομματίων χιῶν, διαφόρως ἀναλύεται, δη-
λαδὴ ἡ ὑποκάτω τοῦ μέλανος ταχύτερον, παρὰ
τὴν ὑποκάτω τοῦ λευκοῦ. Περιπάτει, γράφει ὁ
Φραγκλίνος πρὸς τὴν Κυρίαν Στεβεσῶνα, τεταρ-
τημόριον τῆς ὥρας εἰς τὸν ἥλιον, φοροῦσα ἐν μέ-
ρει λευκά, καὶ ἐν μέρει μελανά· καὶ ἔγγιζε με-
τὴν χεῖρα πότε τὸ ἐν, καὶ πότε τὸ ἄλλο φῶρεμα·
καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι τὸ μέλαν εἶναι θερμόν, τὸ δὲ
λευκὸν ἀκόμη δροσερόν. Λάβε γραμμένον χάρτην,
καὶ σπούδασε νὰ τὸν ἀνάψῃς διὰ τῶν ἠλιακῶν
ἀκτίνων: τὸ ἄγραφον μέρος δυσκολώτερον ἀνά-
πτεται παρὰ τὸ γεγραμμένον. Καλλιώτερον εἶναι
λοιπὸν νὰ φορῶμεν τὸν χειμῶνα ἐνδύματα μέ-
λανα, καὶ τὸ θέρος λευκά.

Ὁ Μαρσίγλιος Λανδριανὸς ἔκαμε πολλὰ πει-
ράματα μετὸ θερμόμετρον, διὰ νὰ ἰδῇ τὰς δια-
φόρους συγγενείας τῶν χρωμάτων μετὸ θερμαν-
τικόν. Ἐβάλε πολλάκις εἰς τὸ σφαιρίδιον οἴνου
πνεῦμα διαφόρως κεχρωματισμένον· καὶ ἄλλοτε
ἐτύλισσε τὸ αὐτὸ σφαιρίδιον μετὰ διαφόρως κεχρω-
ματισμένα ὑφάσματα, καὶ εἶδεν, ὅτι τῶν χρωμά-
των ἡ συγγένεια δὲν ἦτον κατὰ τὴν αὐτὴν τα-
ξιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ πρίσμα τοῦ Νεύτωνος

παρισάνει τὰ χρώματα, ἄλλα τὸ κυανοῦν εἶναι τὸ ἰσχυρότερον, καὶ τὸ χρῶμα τοῦ ἀχύρου τὸ κίτρινον εἶναι τὸ πλεον ἀδύνατον.

Τὸ ἐκ τοῦ Γερμαντικοῦ ὄφελος.

110. Τὸ πρῶτον ὄφελος, ὃ, που ἔχομεν ἀπὸ τὸ θερμαντικὸν εἶναι, ὅτι τὸ πῦρ μᾶς θερμαίνει τὸν χειμῶνα, καὶ μᾶς διατηρεῖ ἀπὸ πολλὰς ἀσθενείας. Τὸ θερμαντικὸν ἐνούμενον μὲ τὸ φῶς, ἀποτελεῖ τὸ πῦρ, τὸ ὁποῖον καὶ μᾶς φωτίζει, καὶ μᾶς θερμαίνει. Ἀπ' ὅσα βρώματα μᾶς χαρίζει ἡ φύσις, ὀλίγον ὕρεπτικά καὶ ὑγιεινὰ ἤθελον εἶσθαι τὰ περισσότερα, εἰάν ἔλειπε τὸ θερμαντικὸν, τὸ διαλύον, καὶ ἀπαλύνον, καὶ τρόπον τινα προπαρασκευάζον αὐτὰ ὑγιεινὰ καὶ νόσιμα. Τὸ θερμαντικὸν διατηρεῖ τὴν ζωὴν τῶν γερόντων, καὶ ἀδυνατῶν. Τὰ ἀπαλὰ μέλη τοῦ βρέφους ἐνδυναμοῦνται μὲ τὴν μετρίαν θερμότητα. Ἡ ἀγαθοποιὸς τοῦ Δημιουργοῦ δεξιὰ σπεῖρει τὸ ἐνεργητικὸν τοῦτο δῶρον περὶ ἡμᾶς, διὰ νὰ τὸ μεταχειριζώμεθα, ὅταν θέλωμεν. Ὅσον εἶναι ἀναγκαῖα εἰς ἡμᾶς ἢ χρῆσις του, τόσον εὐκολώτερον τὸ εὐρίσκομεν, ὅταν τὸ χρειασθῶμεν. Ὅσα ἔθνη ὀλιγώτερον ἠξεύρουσι τῆς φύσεως τὰ ἀπόρρητα, καὶ τῶν τεχνῶν τὰς ἐφευρέσεις, δὲν ἀγνοοῦσι τὸν τρόπον τοῦ νὰ ἐρεθίζωσι τὸ θερμαντικόν.

ὄφελος
ἐκ τοῦ θερ-
μαντικοῦ
προερχόμε-
νον.

Πρῶτον μέσον διὰ νὰ ἐρεθίζωμεν τὸ Γερμαντικόν, ἦγουν ἡ Τριβή.

III. Τὸ συνηθέστερον μέσον διὰ νὰ ἐρεθίσωμεν τὸ πῦρ, εἶναι ἡ πολλαχίς γινομένη σύγκρουσις, ἦγουν ἡ Τριβή δύο σκληρῶν σωμάτων· κα-

Πρῶτον
μέσον ἡ Τρι-
βή.

ὥς ἤξεύρομεν, ὅτι ὁ χάλυψ συντριβόμενος μετὴν πυρρίτιν, διεγείρει τὸ πῦρ. Μετὰς πολυχροπίους καὶ βιαίας κινήσεις ἀνάπτουτ' ἐνίοτε ὑπὸ τῆς Τριβῆς ὁ ἄξων, καὶ οἱ τροχοὶ τῶν ἀμαξῶν. Εἶναι γνωστὸν εἰς ὅλους, ὅτι τὰ καρφία, τὰ σκέπαρνα, ὀπρίων, καὶ τὰ τοιαῦτα ἐργαλεῖα, πολλάκις τρίβονται τόσον, ὥστε διεγείρουσι φλόγα. Τὸ σχοινίον περιτυλιγμένον εἰς δένδρον, ἢ εἰς ἄλλο στερεὸν σῶμα, καὶ τριβόμενον μετὰ βίαν καὶ ταχύτητα, θερμαίνεται, καὶ ἀνάπτεται. Κάμε τρύπαν εἰς μίαν σανίδα, καὶ εἰς αὐτὴν τρίβε δυνατὰ σκληρὸν ξύλον, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι κατ' ἀρχὰς μεταβάλλεται τοῦ ξύλου τὸ χρῶμα, καὶ κοκκινίζει εἰς τὸν τόπον τῆς Τριβῆς. Θέλεις αἰσθανθῆ ὀσμὴν, ἔπειτα θέλεις ἰδεῖ καπνόν, καὶ μετ' ὀλίγον πῦρ. Ταύτην τὴν μέθοδον μεταχειρίζονται οἱ Ἰνδοὶ, διὰ τὴν ἀνάψωσιν πῦρ. Ἐκ ταύτης τῆς τριβῆς μανθάνομεν τὴν αἰτίαν τῶν αὐτομάτων πυρκαϊῶν, αἱ ὁποῖαι φθείρουσιν ὀλόκληρα δάση, ὅταν σφοδρὸς καὶ βιαίος ἄνεμος κινήσας τοὺς κλάδους τῶν δένδρων, προξενεῖ μεταξὺ των ἰσχυρὰν τὴν Τριβήν.

Ἡ αἰτία τοῦ ἐκ τῆς Τριβῆς πυρὸς εἶναι ἡ ἐξῆς. Ὁ μόνος τρόπος νὰ καύσωμεν ἐμπρήσιμον σῶμα εἶναι τὸ ἀυξήσωμεν τὴν κράσιν καὶ θερμότητάτου, διὰ τὸ ἠμπορέσῃ νὰ ἐνωθῆ διὰ τῆς συγγενείας μετὰ τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαιράς, καὶ ἐκ τούτου νὰ ἐκβάλῃ φῶς, καὶ θερμαντικόν. Διὰ τῆς Τριβῆς λοιπὸν τὸ σῶμα θερμαίνεται, καὶ ἀφ' οὗ φθάσῃ ἢ θερμότης εἰς τὸν βαθμὸν ἐκεῖνον, εἰς τὸν ὅποιον ἐνεργεῖ ἡ συγγένεια μετὰ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον, τότε τὸ ὀξυγόνον ἐνωῖται μετὰ τὰ τριβόμενα σώματα· καὶ διὰ τῆς τοιαύτης ἐνώσεως κατ' ὀλί-

γον ἀφίνει ἐλεύθερον τὸ περιεχόμενον ἐν ἑαυτῷ θερμαντικόν· καὶ τοῦτο ἐλεύθερον μεῖναν, θερμαίνει, διαλύει, καίει πάντα τὰ ἐμπρήσιμα σώματα, μὲ τὴν ἐπαφὴν τῶν ὁποίων ἐκτελεῖται ἡ διάλυσις τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος (1).

Ὅταν συντριβώμεν τὰ πυρεῖα, διαλύονται τὰ μεταλλικὰ μόρια, καὶ γεμίζονται ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας ὀξυγόνου. Διὰ τὴν βεβαιωθῆς περὶ τούτου, συνάθροισε ὅλα τὰ κομμάτια, τὰ ὁποῖα πίπτουσι διὰ τὴν Τριβὴν, καὶ θέλεις τὰ ἰδεῖ μὲ τὸ μικροσκόπιον τιτανωμένα, ἢ γουν ὀξειδια γινόμενα, καὶ ὄχι πλέον μέταλλα· ὅτι δὲ τὸ πῦρ τὸ φαινόμενον εἰς τὰ πειράματα ταῦτα, προέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου (τὸ ἑποῖον περιέχει θερμαντικόν, καὶ ὕλην τινα λεγομένην ὀξυγόνον· ὅταν λοιπὸν ἀναλυθῆ ὁ ἀήρ οὗτος, ἐκπηδᾷ εἰς τὸ φανερόν τὸ θερμαντικόν) ἀποδεικνύεται μὲ εὐκόλον πείραμα. Σύντριψε τὰ πυρεῖα εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, καὶ δὲν θέλεις ἰδεῖ τελείως σπινθηρας. Τὰ μόρια τοῦ χάλυβος θέλουσιν εὐρεθῆ μεταλλικὰ, ὡς ἦσαν καὶ πρότερον. Τὸ θερμαντικὸν λοιπὸν δὲν ἐκπηδᾷ ἐκ τῶν σωμάτων, ἀλλ' ἐκτυλίσσεται ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου. Ἐὰν τὰ τριβόμενα σώματα δὲν ἦναι καύσεως δεκτικὰ, ἢ γουν δὲν ἔχωσι συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, μάταιον εἶναι νὰ ἐλπίζης ἀπ' αὐτὰ πῦρ. Τὰ δὲ ἐμπρήσιμα τριβόμενα, εὐκολώτερον, ἢ δυσκολώτερον ἐκβάλλουσι πῦρ, διὰ τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον,

(1) Ὁξυγονικὸς ἀήρ εἶναι ὁ ζωτικὸς, περὶ τοῦ ὁποίου θέλομεν ὁμιλήσει ἀλλαχοῦ.

καὶ ἥττον συγγένειαν τῶν μὲ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὄξυγονον.

Περὶ Ἐκζέσεως.

Δεύτερον
μέσον ἢ Ἐκ-
ζέσις.

112. Ἄλλο μέσον, διὰ τὰ διεγείρωμεν τοῦ θερμαντικῆς τὴν ἐνέργειαν εἶναι, ἢ συγγένεια, τὴν ὁποίαν ἔχουσι μερικὰ σώματα νὰ διαχωρῶσιν ἀλλήλα, καὶ νὰ ἐνώνωνται, καὶ ἐκ τούτου προέρχεται ἢ Ἐκζέσις.

Λέγεται Ἐκζέσις, ὅταν οὐσία τις συντεθειμένη μὲ ἄλλο σῶμα, μεταβάλλεται αἰφνιδίως εἰς ἀερθεῖδὲς ρευστὸν· εἰς ταύτην τὴν ἐργασίαν ἐκτελίσσεται πότε πολὺ, πότε ὀλίγον θερμαντικόν. Διὰ τὰ βεβαιωθῆς περὶ τούτου, χύσε τρεῖς οὐγγίας πνεύματος οἴνου ἐπάνω εἰς τρεῖς ὕδατος, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι τὸ κράμα ἐκεῖνο χάνει τὸ διαφανές, καὶ ἂν βυθίσῃς τὸ θερμόμετρον εἰς αὐτὸ, θέλεις ἰδεῖ ἠϋξημένην τὴν θερμότητά του. Τὸ ἀποτέλεσμα θέλει φανῆ μεγαλειότερον, εἰάν βάλῃς δύο μέρη ὕδατος, καὶ ἓν πνεύματος οἴνου. Ἴδου καὶ μία εὐκολωτάτη ἐξήγησις τοῦ φαινομένου. Ἐπειδὴ τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου ἐνούμενον μὲ τὸ ὕδωρ, ἀποτελεῖ ἄλλην σύνθεσιν, ἥτις ἔχει χρεῖαν ὀλιγοτέρας ποσότητος θερμαντικῆς, ἔν μέρους λοιπὸν τούτου, ἐπειδὴ μένει μονῆρες, δίδει σημεῖα τῆς ἑαυτοῦ παρουσίας διὰ τοῦ θερμομέτρου.

Οἱ παλαιοὶ φυσικοὶ δὲν ἦσαν σύμφωνοι περὶ τῆς αἰτίας τῆς Ἐκζέσεως· ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι αἰζυμούμεναι, ἢ ἐκζεόμεναι ὑλὴ διαχωροῦσιν ἀλλήλας, καὶ τὸ μίγμα ἐθερμαίνετο· διότι τὰ μέρη προσέχρουσαν ἀμοιβαίως, καὶ ἔτριβον, καὶ διεχώρουν ἀλλήλα· δὲν ἐσυμφώνουν ὁμῶς περὶ τῆς διαχωρήσεως ταυ-

της· οἱ ὄπαδοι τοῦ Καρτεσίου διΐσχυρίζονται, ὅτι ὁ κόσμος εἶναι γεμάτος ἀπὸ μίαν λεπτήν ὕλην, ἥτις κινεῖται πρὸς πᾶν μέρος, καὶ ὅτι ἡ ὕλη αὕτη ἐμβαίνει καὶ εἰς τὰ πλέον συμπεπηγότα σώματα. Εἰς δὲ τὰς ζυμώσεις καὶ Ἐκζέσεις αἱ πολλαπλασιαζόμεναι προσβολαὶ τοῦ λεπτοτάτου τούτου ρευστοῦ, κάμνουν νὰ ἐμβῶσιν αἱ ἀκωκαὶ τῶν ὀξέων εἰς τοὺς πόρους τῶν ἀλκαλίων. Ἄλλοι διΐσχυρίζονται, ὅτι εἶναι ἀμοιβαία ἐφέλκυσσις μεταξὺ τῶν διαλυόντων, καὶ διαλυομένων σωμάτων· ὅταν τὰ δύο ᾖναι εἰς κατάστασιν νὰ ἐνωθῶσιν, ἡ ἐφέλκυσσις σπουδάζει νὰ τὰ ἐνώσῃ ἐντελέστατα, διὰ τὴν ἄμεσον ἐπαφὴν τῶν μικροτάτων μερῶν, τὸ ὅποῖον δὲν ἤμπορεῖ νὰ γένη μὲ τὴν διαίρεσιν τῶν μορίων.

Ἡ νεωτέρα Χημεία τεθεμελιωμένη εἰς βαβαιωτέρας ἀρχάς, ἀπέδειξεν, ὅτι τὰ εἰρημένα φαίνόμενα, δὲν ἐξηγοῦνται μὲ μόνην τὴν ἐφέλκυσιν. Ἐπειδὴ τὰ σώματα ἐνούμενα, χάνουν θερμαντικὸν φανερὸν εἶναι, ὅτι εἰς τοιαύτην ἐνωσιν πρέπει νὰ ἐκτυλιχθῇ ποσότης ὅπως οὖν ἱκανὴ εἰς τὸ νὰ προσβάλλῃ εἰς τὰς αἰσθήσεις ἡμῶν, καὶ νὰ δώσῃ σημεῖον εἰς τὸ θερμόμετρον τῆς αὐτοῦ παρουσίας, καθὼς τῷ ὄντι συμβαίνει, ὅταν ἐνωθῇ τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου μὲ τὸ ὕδωρ. Ἡ χωρητικότης τότε σμικρύνεται, δηλαδὴ τὸ σῶμα δὲν εἶναι ἱκανὸν νὰ περιέχῃ τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ θερμαντικοῦ, ὡς καὶ πρότερον· καὶ διὰ τοῦτο θερμαίνεται ὁ σεσωρευμένος σίτος, καὶ τῶν ἀλόγων ἢ κοπρος, ὅταν βραχῶσιν. Ὁσάκις αὐξάνεται ἡ συγγένεια τῶν συστατικῶν μορίων, ὁσάκις εὕρει εὐκαιρίαν ἢ συγγένεια μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἢ νιτρογό-

νον τῆς ἀτμοσφαιράς, πρέπει νὰ ἐκτυλιχθῆ τὸ θερμαντικόν, καὶ νὰ γένη ἐλεύθερον.

Ἐκζέσις
ν με ἀ-
νάξειν, καὶ
φλόγωσιν.

113. Ἡ μᾶλλον αἰσθητὴ Ἐκζέσις εἶναι, ἢ προερχομένη ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ὕδατος, με τὸ θειϊκὸν ὀξύ (1)· καὶ μεγαλειότερα εἶναι ἀκόμη ἐκείνη, τὴν ὁποίαν βλέπομεν, χύνοντες θειϊκὸν ὀξύ ἐπάνω εἰς τὴν πότασσαν, εἴτε σημπεπηγυῖαν, εἴτε καὶ ὑγρὰν· διότι ὄχι μόνον ἡ πότασσα ἐκτυλίσσει μεγάλην ποσότητα θερμαντικοῦ, ἀλλὰ τὸ φαινόμενον θέλει εἶσθαι καὶ με ἀνάξειν. Ἡμπορεῖ νὰ ᾔηται πρὸς τούτοις καὶ Ἐκζέσις, ὄχι μόνον με ἀνάξειν, ἀλλὰ καὶ με φλόγωσιν. Χύσε ὀλίγας δραχμὰς ἐλαίου τερεβύνθου εἰς ποτήριον, καὶ ἐπάνω τούτου, μίαν ρανίδα, ἢ δύο, νιτρικοῦ ὀξέος (2)· μετ' ὀλίγον χύσε πάλιν ὀλίγην ποσότητα τοῦ αὐτοῦ ὀξέος· καὶ θέλει φανῆ πάραυτα σφοδρὰ Ἐκζέσις με ἰσχυρὰν ἀνάξειν, καὶ μεγάλην ποσότητα ἐρυθρῶν, καὶ πυκνῶν ἀτμῶν, οἵτινες αὐξάνονται, καὶ λευκαίνονται περισσότερον, εἰάν χύσης ἀκόμη ὀλίγον ὀξύ· ἀφ' οὗ λευκανθῶσιν, ἂν χύσης μίαν, ἢ δύο ρανίδας ὀξέος, θέλεις ἰδεῖ τὴν φλόγωσιν, καὶ εἰς τὸ ποτήριον, ὅπου ἔγινε τὸ πείραμα, θέλει μείνει ἀνθρακῶδης ὕλη.

Ἐκζέσις καὶ
Ἐκπύρσο-
κρήσεις.

114. Ἡ κράσις δύο ἠνωμένων οὐσιῶν ἐνίστα τόσον αὐξάνεται, ὥστε προξενεῖ, ὄχι μόνον φλόγωσιν, ἀλλὰ καὶ νικᾷ ὅ,τι ἐμπόδιον ἀπαντήσαι. Ζύμωσε με ὀλίγον ὕδωρ ρινίσματα καθαρῶ σιδήρου, καὶ ἄλλο τόσον μετεωρισθέντος θείου, καὶ

(1) Oleum vitriolicum.

(2) Acide nitrique. Acidum nitrosum deflogis-
tatum.

βάλει τὸ μίγμα τοῦτο εἰς μέτριον βάθος γῆς· μετ' ὀλίγον ἀρχίζει ἐσωτερικὴ κίνησις εἰς τὴν ζυμν, καὶ τινάσσει τὴν γῆν ὑψηλὰ, καὶ ἀμέσως ἀναπληδᾷ φλόξ. Εἰς τοῦτο τὸ πείραμα ἀναλύεται τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι σύνθετον, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω, ἀπὸ δύο ἀέρας, ἡγουν ἀπὸ ὀξυγόνου, καὶ ἀπὸ ὑδρογόνου. Τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μὲ τὸν σίδηρον, καὶ μὲ τὸ θεῖον· τὸ δὲ ὑδρογόνον ἐλεύθερον μεῖναν, ἐξέρχεται μὲ τὸ θερμαντικόν.

115. Ὅταν τὰ φυτὰ, καὶ τὰ ζῶα χασωσι τὴν ζῶην, διεγείρεται εἰς τὰ μέρητων αὐτόματός τις κίνησις, ἥτις διαλύει τὸ ὕφασμα τούτων τῶν οὐσιῶν, καὶ μεταβάλλει τὴν σύθεσίν των, καὶ τοῦτο λέγεται Ζύμωσις. Φαίνεται, ὅτι ἡ φύσις προξενούσα τὰς διαφοροὺς Ζυμώσεις, σχοπὸν ἔχει νὰ καταστήσῃ ἀπλᾶ τὰ σύνθετα, εἴτε φυτὰ εἴτε ζῶα, καὶ νὰ τὰ διαθέσῃ οὕτως, ὥστε νὰ συντεθῶσι κατ' ἄλλον τρόπον.

Ζύμωσις.

Ἡ Ζύμωσις ἢ εἶναι σακχαρικὰ, ἢ οἰνώδης, ἢ οἰνώδης, ἢ σπητικὴ.

Τὰ φυτὰ μᾶλλον σύνθετα ὄντα, παρὰ τὰ ὀρυκτὰ, εἶναι καὶ πλέον ὑποκείμενα εἰς τὰς χημικὰς μεταβολὰς· διότι ἔσω διαφοροὶ εἶναι αἱ ἐφελκύνσεις, τόσον εὐκόλα χαλᾷ ἢ ἰσορροπία, καὶ εὐκόλως εἰσάγεται ἄλλη τάξις συνθέσεως. Ὅταν λοιπὸν τὸ φυτὸν παύσῃ ἀπὸ τοῦ νὰ καρποφορῇ, παύει ἀπὸ τοῦ νὰ ζῆ, καὶ τότε ἡ φύσις ἀρχίζει νὰ τὸ ἀναλύη εἰς τὰ χημικὰ του συστατικὰ, ἡγουν εἰς τὸ ὑδρογόνον, ἀνθρακκα, καὶ ὀξυγόνον. Ἀλλὰ διὰ νὰ ἀναλυθῇ εἰς τὰ μᾶλλον ἀπλᾶ μέρη, πρέπει νὰ δοκιμάσῃ διαφοροὺς ἀναλύσεις, καὶ συνθέσεις· ἀλλὰ τέλος ἀναλύεται εἰς ὕδωρ, καὶ ἀνθρακικὸν ὀ-

ξυ, διότι τὸ ὑδρογόνον, καὶ ὁ ἄνθραξ μοιράζονται τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἀποτελοῦσι τὰ δύο εἴρημένα· ἀλλ' ὁ τελευταῖος ὅρος τῆς ἀναλύσεως τῶν φυτῶν εἶναι ἡ σῆψις, αἱ δὲ μεταξὺ ἀναλύσεις εἶναι αἱ διάφοροι Ζυμώσεις, ἧγουν βαθμοὶ ἀναλύσεως, ἀπὸ τὰς ὁποίας ὅταν παύσῃ ἡ μία, ἀρχίζει ἡ ἄλλη. Ὅχι ὅμως πάντα τὰ φυτὰ εἶναι δεκτικὰ τῶν τεσσάρων ῥηθέντων βαθμῶν τῆς Ζυμώσεως. Τὸ ὕδωρ, καὶ βαθμὸς τις θερμότητος, εἶναι πάντοτε ἀναγκαῖα διὰ τὴν Ζύμωσιν, διὰ τὴν ἀποχωρίσιν δηλαδὴ τὰ μόρια, καὶ τὴν ἀδυνατίσθην τὴν δύναμιν τῆς συγκολλήσεως των, διὰ τὰ ἡμιπορέσουν νὰ ἐνεργήσωσιν αἱ χημικαὶ συγγένειαι.

Ἡ σακχαρική Ζύμωσις γίνεται καὶ εἰς τὰ ζῶντα, καὶ εἰς τὰ ἀποθαμμένα φυτὰ, καὶ εἶναι ἀληθὴς Ζύμωσις· διότι προέρχεται ἀπὸ νέαν σύνθεσιν, τῆς ὁποίας αἷτιον εἶναι ὁ χαλασμός τῆς προτέρας τάξεως τῶν συνθέτων· καὶ τοῦτο γίνεται ἀρχὴ καὶ προοίμιον τῶν ἐξῆς Ζυμώσεων. Βλεπομέν, ὅτι τὰ ὀπωρικὰ, ἀφ' οὗ ὠριμάσουν, ἔχουν σάκχαρον· ἡ ὠριμότης λοιπὸν εἶναι ὁ πρῶτος βαθμὸς τῆς εἰς τὰ ἀπλά μέρη διαλύσεως, καὶ ὁ ἔσχατος τῆς τελειώσεως· διότι τὸ τέλος καὶ ὁ σκοπὸς τῆς βλασῆσεως εἶναι τῶν ὀπωρικῶν ἡ ὠριμότης· ἀλλὰ τότε ἀρχίζει ἡ Ζύμωσις, ἧγουν ἡ σακχαρική, διὰ τὰ διαλύσθην τὰ σύνθετα. Τὰ ὀπωρικὰ λοιπὸν ἐφθασαν εἰς τὴν τελειότητά των, καὶ ἀρχίσαν νὰ διαλύωνται.

Ἐκ τῆς ἀναλύσεως τῶν συστατικῶν μορίων τοῦ σακχάρου, ἀποτελεῖται πνευματώδες τι ὑγρὸν. Ἀλλὰ διὰ τὰ γένη ἡ Ζύμωσις αὕτη, ἡ λεγομένη οἰνώδης, δὲν ἀρκεῖ τὸ ὕδωρ, καὶ ἡ θερμότης,

ἀλλὰ χρειάζονται καὶ ἄλλα φυτικά προϊόντα, ὡς τὸ ἄμυλον, τὸ ἰξῶδες, τὰ ὀξέα, τὰ ἄλατα κ. τ. διὰ τοῦτο δὲν μεταχειρίζονται μόνον τὸ σάκχαρον, διὰ τὴν οἰνώδη Ζύμωσιν, ἀλλὰ τὰ ὀπωρικά, καὶ μάλιστα τὴν σαφυλὴν, διότι περιέχει τὴν μεγαλειότεραν ἀναλογίαν τῶν ἀναγκαίων διὰ τὴν Ζύμωσιν, καὶ ἐν τ' αὐτῷ εἶναι καὶ νοσιμώτερος ὁ ζυμός της. Ἀπέδειξε καὶ ὁ ἐκ τῆς Φλωρεντίας Φαβρώνης, ὅτι εἰς τὴν σαφυλὴν εὐρίσκονται δύο τινές μονήρεις οὐσίαι, αἱ ὅποσαι διὰ τὰ ἐνωθῶν, χρειάζονται Ζύμωσιν, ἡ μία εἶναι τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον εἶναι εἰς τὰ κελλία τὰ μεταξὺ τοῦ κέντρου καὶ τοῦ φλοιοῦ· ἡ ἄλλη εἶναι φυτοζωϊκὴ, ἀνάλογος μὲ τὴν κόλλα, τὴν περιεχομένην εἰς τὸ ἄλευρον· καὶ εὐρίσκεται εἰς τοὺς ὑμένους, οἵτινες χωρίζουν τὰ κελλία τὰ περιέχοντα τὰ διάφορα ὑγρά. Αὕτη ἡ φυτοζωϊκὴ οὐσία εἶναι ἡ αἰτία (ὡς ἡ προζύμη) τῆς Ζυμώσεως.

Ὅταν λοιπὸν ἀναλυθῇ τὸ σάκχαρον, συντίθενται ἀπ' ἀρχῆς τὰ συστατικά του μέρη, καὶ ἀποτελοῦσι δύο τινά· τὸ ἐν λέγεται Ἄλκοολ, ἡ πνεῦμα οἴνου, τὸ ὁποῖον μένει· τὸ δὲ ἄλλο εἶναι ὁ ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀήρ, ὅστις φεύγει· ὁ οἶνος λοιπὸν εἶναι ἐν γένει ὑγρὸν τι, τοῦ ὁποῖου τὸ οὐσιῶδες μέρος εἶναι τὸ ἄλκοολ, τὰ δὲ λοιπὰ προσέρχονται ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ ὀπωρικοῦ ἐκείνου, πλὴν τοῦ σακχάρου· διότι χωρὶς αὐτὸ οἶνος δὲν γίνεται. Τὸ σάκχαρον εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνου, καὶ ὀξυγόνου. Ἐὰν ἐβάλησ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐν ᾧ γίνεται ἡ Ζύμωσις, τὸ ἄλκοολ θέλει περιέχει ὀλιγώτερον ἀνθρακα, καὶ ὀξυγόνου, παρὰ τὸ σάκχαρον. Τὸ ὑ-

δρογόνον λοιπόν εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ ἄλκοολ, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ἐλαφρὸν, καὶ ἐμπρήσιμον.

Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς οἰνώδους Ζυμώσεως, ἐκτυλίσσεται θερμαντικὸν, καὶ τὸ ὑγρὸν ὀγκοῦται ἀρκετὰ διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται τόσον πολὺ, ὥστε πολλάκις εἶναι ἐπιβλαβέσατον. Ἐὰν ἐμπαδίσης τὴν Ζύμωσιν, βαλὼν τὸ ὑγρὸν εἰς τὰ βαρέλλια, πρὶν φύγῃ ὅλον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὁ οἶνος θέλει ἔχει ἀφρὸν καὶ γλυκύτητα, διότι τὸ σάκχαρον δὲν ἀνελύθη ὅλον. Ὅταν τελειώσῃ ἡ Ζύμωσις, τὸ ὑγρὸν κρούνει, καὶ κατακάθεται· πάυει ἡ ἐκζέσις· καὶ ὁ χυμὸς, ὅστις πρότερον ἦτον πηκτὸς, γλυκὺς, καὶ ἰξώδης, μεταβάλλεται εἰς καθαρὸν, διαφανές, καὶ πνευματώδες ὑγρὸν.

Διὰ τῆς ἀποσάξεως βλέπομεν, ὅτι ὁ οἶνος ἀναλύεται, καὶ περιέχει ρακὴν, ὕδωρ ταρτάρου, χρωματιστικὴν ὕλην καὶ μερικὰ φυτικά ὀξέα. Ρακὴ εἶναι ἄλκοολ ἠνωμένον μὲ ὕδωρ· καὶ ἀπὸ ταύτην ἐξέρχεται τὸ ἄλκοολ διὰ τῆς ἀποσάξεως· ἡ ρακὴ, ὅταν ἦναι καθαρὰ, εἶναι ἄσπρη. Τὸ ροῦμι ἐκβάλλεται ἀπὸ τὰ σακχαροκάλαμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξέρχεται περισσότερον ἄλκοολ, παρὰ ἀπὸ ἄλλα φυτά. Πρὶν ἐκβάλωμεν τὸ πνεῦμα τοῦτο, βάλλωμεν εἰς οἰνώδη ζύμωσιν τὸ σακχαροκάλαμον. Ὁ τρυγίας κατακάθεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀλαμβύκου, ὁμοῦ καὶ ἡ χρωματιστικὴ ὕλη, τὰ ὁποῖα καὶ τὰ δύο εἶναι τῆς αὐτῆς φύσεως. Ὁ τρυγίας εἶναι ἄλας, καὶ εὐρίσκεται εἰς τὸν χυμὸν τῆς ξαφυλῆς, καὶ πολλῶν ἄλλων φυτῶν. Τοῦτον μεταχειρίζονται οἱ ἰατροὶ μὲ τὸ ὄνομα πῖαρος τας-

τάρου (cremortartari) ἢ ταρταρικήν πότασσαν· καὶ εἶναι τὸ ῥηθὲν ἄλας χρυσαλλωμένον.

Τὸ ἄλκοολ εἶναι πρόξενον τῆς μέθης. Τὸ πνευματῶδες ὑγρὸν ἐρεθίζει τὰ νεῦρα, καὶ αὐξάνει τῶν μυῶν τὴν ἐνέργειαν· ὅθεν καὶ ἡ καρδία, ἥτις εἶναι ὁ δυνατώτερος μῦς, κτυπᾷ σφοδρότερον, καὶ διώκει μὲ ταχύτητα τὸ αἷμα, καὶ ἐπομένως ταχύνεται καὶ ἡ τοῦ αἵματος κυκλοφορία. Ἀφ' οὗ τὸ σῶμα τόσον ἐρεθισθῆ, πίπτει εἰς ἀδυναμίαν ἀνάλογον τοῦ ἐρεθισμοῦ, καὶ τοῦτο εἶναι τὸ ἀποτελεσμα τῆς μέθης.

Μία ἄλλη Ζύμωσις μεταβάλλει τὸν οἶνον εἰς ὄξος. Διὰ νὰ ἐκβάλωμεν ἀπὸ τὸ ὄξος τὸ ὀξικὸν οἶνον, πρέπει νὰ τὸ ἀποσάξωμεν πολλάκις.

Εἰς τὴν ὀξώδη Ζύμωσιν ἀνάγεται καὶ ἡ τοῦ ἄρτου. Ζυμώνεται τὸ φύραμα, ἂν βάλωμεν ὀλίγην προζύμην· διότι εἶναι ἀποδεδειγμένον, ὅτι πᾶν ὅ,τι ἐδοκίμασε Ζύμωσιν, προξενεῖ Ζύμωσιν· εἰάν, παρ. χάρ. θέλης νὰ μεταβάλῃς τὸν οἶνον εἰς ὄξος, βάλε ὀλίγον ὄξος εἰς τὸν οἶνον, ἢ προζύμην, καὶ θέλει ἀπορροφήσῃ ταχέως ὁ οἶνος τὸ ὀξυγένον. Διὰ τῆς προζύμης ὁ ἄρτος ἀποκτᾷ ποιότητα τινα ἡδεϊαν, ἥτις διορθώνει τὴν ἀηδίαν τοῦ ἀλεύρου, καὶ εἶναι ὁ πρῶτος βαθμὸς τῆς ὀξύνσεως· διότι ἂν ἀφήσῃς περισσότερον νὰ ζυμωθῇ, ὅλον τὸ φύραμα ὀξύνεται.

Χημικοὶ τινες θεωροῦσιν ὡς ἰδιαιτέρον τρόπον Ζυμώσεως τὴν τοῦ ἄρτου, καὶ ὄχι ὀξώδη.

Ἡ σπικτικὴ Ζύμωσις εἶναι ἡ τελευταία πρᾶξις τῆς φύσεως, διὰ νὰ μεταβάλῃ τὰ διωργανισμένα σώματα εἰς τὰ ἀπλούσερά των μέρη. Πάντα τὰ τοιαῦτα σώματα ὑπόκεινται αὐτομάτως εἰς

ταύτην τὴν Ζυμώσιν μετὰ θάνατον, φθάνει μόνον νὰ ἔχουν ἀρκετὴν θερμότητα, καὶ ὑγρασίαν, καὶ ἐλεύθερον εἰσοδὸν τοῦ ἀέρος· διότι ἠξέυρομεν, ὅτι τὰ φυτὰ, καὶ τῶν ζῶων τὰ σώματα διατηροῦνται ἄσηπτα, εἰὰν τὰ ξηράνωμεν, ἢ ἐκβάλωμεν ὅλον τὸν ἀέρα. Τὰ φυτὰ λοιπὸν ὑπόκεινται καὶ εἰς τὰς τρεῖς Ζυμώσεις, τὰ δὲ ζῶα εἰς μόνην τὴν σηπτικὴν.

Τὸ ζῶον διὰ τῆς ἀναλύσεως φαίνεται σύνθετον ἀπὸ ὑδρογόνου, ἀνθρακα, παυσίζων, καὶ ὀξυγόνου, ἠνωμένα μὲ ὀλίγον θεῖον, φωσφόρον, μὲ πᾶτρας, καὶ μέταλλα. Ἀφ' οὗ παύση ἡ ζωτικὴ δύναμις, ἥτις διωργάνιζε διαφόρως τὰ ῥηθέντα, μένουσιν εἰς τὴν ἐξουσίαν τῆς χημικῆς συγγενείας, ἡ ὁποία τὰ ἐνόησεν ἄλλως παρὰ πρότερον. Τὸ παυσίζων, καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐνωμένα ὁμοῦ, ἀποτελοῦσι τὸν ἀμμωνιακὸν ἀέρα· τὸ ὀξυγόνον μὲ τὸν ἀνθρακα ἠνωμένα μὲ τὸ θερμαντικόν, ἀποτελοῦν τὸν ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα· ὁμοίως αἱ διάφοροι ἐνώσεις τῶν αὐτῶν τούτων μὲ ἄλλας οὐσίας, ἀποτελοῦν διάφορα ἀεροειδῆ ῥευστὰ, τὰ ὁποῖα σκορπίζονται εἰς τὸν ἀέρα, εἰς τὸ ὕδωρ, εἰς τὰς γαίας, καὶ γίνονται νέα σοιχεῖα, διὰ νὰ συντεθῶσιν ἄλλα σώματα ἐπὶ γῆς· ἐκ τούτου λοιπὸν συνάγομεν, ὅτι πάντα τὰ ἐπὶ γῆς σώματα μεταμορφοῦνται, ἀναλύονται δηλαδὴ, καὶ ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῶν μορίων συντίθενται ἄλλα. Τὸ ὕδωρ κάμνει τὸ αὐτὸ, τὸ ὁποῖον ἂν δὲν προφύσῃ νὰ διαλυθῇ εἰς τὰ συστατικά του μέρη, ὑφούται ὁ ἀτμός. Οὕτω λοιπὸν ἐλαττοῦται τὸ σῶμα τῶν ζῶων, καὶ τὸ σερβὸν κατάλιπον εἶναι ὀλίγη γῆ, σύνθετος ἀπὸ ὀλίγου ἀνθρακα ἠνωμένου μὲ φωσφορικὴν τίτανον, ἢ σόδα,

χείας τινὰς οὐσίας. Ἡ ζωϊκὴ αὕτη οὐσία εἶναι ἐξαιρετος τροφή τῶν φυτῶν· καὶ αἱ περιεχόμεναι ἐν αὐτῇ ὑλαὶ ἴνωμέναι μετὰ τὸ ὕδωρ, χρησιμεύουσι διὰ τὴν σύνθεσιν τῶν φυτικῶν ὑλῶν· οἱ δὲ ἐκ τοῦ πτώματος προερχόμενοι αἲρες χρησιμεύουσι διὰ τὴν γένησιν, αὐξήσιν, καὶ διατήρησιν ἄλλων ζώων, ἢ κατὰ τὸ παρὸν, ἢ εἰς τὸ μέλλον.

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀναγκαιότατον διὰ τῆς σπητικῆς Ζύμωσιν· διότι ἀναλυόμενον, δίδει ὀξυγόνον, καὶ ὑδρογόνον, τὰ ὁποῖα ἐρεθίζουν τὰς ἀμοιβαίας ἐφελκύνσεις τῶν ἄλλων στοιχείων· διὰ τοῦτο, ὅταν κατὰ περίσσειαν εὐρεθῶσι πτώματα ζώων εἰς ξερὰν γῆν, μένουσι ἀσπικτα.

Μία νεωτάτη ἐφεύρεσις μᾶς διδάσκει, ὅτι τὰ μέρη τῶν ζώων, ὅταν δὲν ζυμωθῶν ἱκανῶς, μεταβάλλονται εἰς τι εἶδος πίστεως, ὅμοιον μετὰ τὸ λεγόμενον σπέρμα κήτους (spermacet). Εἰς Βρίσολαν κατεσκεύασαν ἐργαστήριο ἐπίτηδες, ὅπου ἀφίνουσι πολὺν καιρὸν τὰ πτώματα τῶν ζώων εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ οἱ μῦες τῶν μεταβάλλονται εἰς σπέρμα κήτους.

116. Ὅταν ἔχωμεν πῦρ, ἠμποροῦμεν νὰ τὸ μεταδώσωμεν καὶ εἰς ἄλλα καύσιμα σώματα. Ὅταν βάλωμεν πῦρ πλησίον τῶν ξύλων, θερμαίνονται ταῦτα, καὶ ἐκ τούτου γίνονται ἐπιτήδεια εἰς τὸ νὰ προξενήσουν χημικὴν ἀνάλυσιν, καὶ σύνθεσιν. Τὸ ἐν τῷ αἲρι ὀξυγόνον, ἔχον συγγένειαν μετὰ τὸ ξύλον, ἐνοῦται μετὰ αὐτὸ τὸ θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἦτον ἴνωμένον μετὰ τὸ ὀξυγόνον, καὶ τὸ ἐκράτει εἰς ἀεροειδὲς σχῆμα, μένει ἐλεύθερον, καὶ

Τριτοῦ με-
σον ἢ συλα-
φή καιομέ-
νου σώματος

γίνεται πάλιν ἄλλη ἀνάλυσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ σύνθεσις τοῦ ὀξυγόνου μὲ τὰ μέρη τοῦ ξύλου.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὸν καπνὸν τοῦ νεωσὶ σβυσθέντος λύχνου· ἂν τὸν ἐγγίσης μὲ ἀναμμένην λαμπάδα, ἀνάπτεται, καὶ φέρει διαδοχικῶς τὴν φλόγα εἰς τὸ ἐλλύχνιον.

Κίνδυνος εἶναι λοιπὸν νὰ ἐμβαίνωμεν μὲ ἀναμμένην λαμπάδα, ὅπου εἶναι ἀτμοί, παχεῖα, ἢ ῥητινώδης, ἢ πνευματώδης, ζεσῆ, καὶ καπνίζουσα ὕλη.

Διὰ τὴν ἀναφθῶσι λοιπὸν τὰ ξύλα, χρειάζεται εὐλεύθερα εἴσοδος τοῦ ἀέρος, διότι ἡ καῦσις δὲν εἶναι ἄλλο, εἰμὴ ἀνάλυσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ σύνθεσις τοῦ ἐν αὐτῷ ὀξυγόνου μὲ τὰ μέρη τοῦ καυσίμου σώματος, καὶ ἡ ἐκ τούτου ἐλευθέρωσις τοῦ θερμαντικοῦ ἠνωμένου μὲ τὸ φῶς.

Πᾶς αὐξάνεται τοῦ πυρὸς ἢ ἐνέργεια.

117. Ἐὰν θέλῃς τὴν αὐξήσῃς τοῦ ἐλευθέρου θερμαντικοῦ τὴν ἐνέργειαν, φθάνει νὰ μὴ τὸ ἀφήσῃς νὰ σκορπίζεται εἰς μεγάλα διαστήματα. Τὸ σόμιον τοῦ φούρνου σκεπαζόμενον, διαφυλάττει συμμαζωμένον τὸ θερμαντικόν· τὸ αὐτὸ ἀποτελεῖ καὶ τὸ ἔμπροσθεν τοῦ σομίου παραπέτασμα. Ὅταν μετρίως φυσῶμεν τὸ πῦρ, ἀναγκάζομεν τὰ μέρη του νὰ συναθροίζωνται εἰς τὸ κέντρον, καὶ εἰσάγομεν τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον πνεῦμα, τὸ μόνον διὰ τὴν καῦσιν ἐπιτήδειον.

Τέταρτον μέρος, ἢ ἔνωσις τῶν ἡλικῶν ακτῶν.

118. Αἱ τοῦ ἡλίου ακτίνες πολλαπλασιαζόμεναι ἐπάνω εἰς τὰ σώματα μὲ πολλὰς φακὰς, ἢ καθρέπτας, τὰ θερμαίνουσι, τὰ καίουσι, τὰ φλογίζουσι. Ἐὰν πολλαπλασιασθῶσιν ἐπάνω εἰς τὸ

γυρῶν. Ἐκάστη τοῦ ἡλίου ἀκτὶς ἔχει θερμαντικὴν δύναμιν. Ἐὰν λοιπὸν πολλαὶ ὁμοῦ ἐνωθῶσιν, αὐξάνεται καὶ ἡ θερμότης. Αἱ τῆς Σελήνης ὅμως ἀκτίνες πολλάκις ἐνωθεῖσαι, δὲν ἐπροξένησαν παραμικρὰν θερμότητος αἴσθησιν.

Τὰ καυσικὰ ἐνοπτρα εἶναι ἡ κοῖλα, ἡ κυρτά. Τὰ κυρτά κατασκευάζονται ὑπὸ ὕελον, ἢ κρύσταλλον· δι' αὐτῶν περᾶ τὸ φῶς, θλάται, καὶ ἐνοῦνται αἱ ἀκτίνες εἰς ἓν μόνον σημεῖον, μακρὰν τοῦ ἐνόπτρου, καὶ ἀποτελοῦσι φωτεινὸν κῶνον, τοῦ ὁποῖου ἡ βᾶσις εἶναι ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐνόπτρου. Τὸ καλλιώτερον κυρτὸν ἐνοπτρον εἶναι τὸ κατασκευασθὲν δι' ἐξόδων τοῦ Τρυδαίνου ὑπὸ τῶν φυσικῶν Μικυήρου, Βρισσῶνος, Λαυοῖσιήρου, καὶ ἄλλων. Εἶναι προσέτι ἀξιόλογον καὶ τὸ ἐνοπτρον τοῦ Τσχιρκαουσέγου,

Τ' θλά, ἢ ἐνοπτρα καυσικὰ.

Τὰ κοῖλα κατασκευάζονται καὶ ἀπὸ κρύσταλλον, ξύλον, μέταλλον, μάρμαρον, καὶ ἄλλα τοιαῦτα· διότι εἰς ταῦτα ἀπαιτεῖται ἡ καμπυλότης μόνη. Ἀντανακλῶσι πολλαὶ ἀκτίνες φωτός, καὶ τὰς ἐνόθουν εἰς ἓν σημεῖον, εἰς σχῆμα ὁμοίως κῶνου. Τὸ ἀξιολογώτερον εἶναι τοῦ Οὐϊλλέττου τεχνίτου.

Ἀξιόλογα εἶναι τὰ παλαιὰ καυσικὰ ἐνοπτρα, μὲ τὰ ὁποῖα ὁμὲν Ἀρχιμήδης ἔκαυσε τῶν Ρωμαίων τὰ πλοῖα, πολιορκοῦντα τὰς Συρακούσας ὑπὸ τὴν ὁδηγίαν τοῦ Μαρκέλλου· ὁ δὲ Πρόκλος, τὸν σὸλον τοῦ Βιταλιανοῦ, πολιορκοῦντος τὸ Βυζάντιον (1). Ἀλλὰ φυσικοὶ τινες ἐσοχάζοντο πάν-

(1) Ἐδὲ Διόδωρ. Σικελ. Λευκίαν. Δίωνα, Ζωναρῶν, Γα-

τη μυθώδεις τὰς ἱστορίας ταύτας· διότι δὲν ἠμποροῦσαν νὰ καταλάβουν, πῶς ἐδυνήθησαν οἱ ἄνδρες ἐκεῖνοι νὰ κατασκευάσωσι καυσικά ἔνοπτρα, ἔχοντα τοιαύτην ἐσίαν, ὥστε νὰ κατακαύσῃ τοὺς σόλους εἰς διάστημα τοῦλάχισον τοξεύματος βολῆς, ὡς γράφουν οἱ ῥηθέντες ἱστορικοί. Τὸ πείραμα ὅμως τοῦ περιφύμου Βυρῶνος ἐσήκωσε πᾶσαν περὶ τούτου ἀμφιβολίαν. Διηγεῖται ὁ Τσέτσης, ὅτι ὁ Ἀρχιμήδης μετεχειρίσθη ἔνοπτρον σύνθετον ἐκ πολλῶν ἐπιπέδων μικρῶν ἔνοπτρων καὶ κινητῶν. Κατεσκευάσθη λοιπὸν ὁ Βυρῶν ἔνοπτρον, ἔχον διάμετρον ἕξ ποδῶν, σύνθετον ἀπὸ 168 μικρὰ ἐπίπεδα ἔνοπτρα, καθὲν ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἦτον ἡμίσιος τετραγωνικοῦ ποδός, καὶ τόσον εὐκίνητον, ὥστε αἱ ὑπ' αὐτῶν ἀνακλώμεναι ἀκτίνες συνέτρεχον εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον· ἐπέτυχε μὲ τούτο τὸ μέσον ν' ἀνάψῃ μερικά μεγάλα κομμάτια ξύλου εἰς διάστημα 200 ποδῶν, καὶ ν' ἀναλύσῃ τὸν μόλυβδον, καὶ κασσίτερον, εἰς διάστημα 120 ποδῶν, καὶ τὸν ἄργυρον εἰς διάστημα 50.

Τρόποι διὰ
νὰ ἐλαττώ-
σῃμεν τοῦ
πυρός τὴν
ἐνέργειαν.

β. μέσον
τὸ ὕδωρ.

119. Διὰ νὰ ἐλαττώσωμεν τοῦ πυρός τὴν ἐνέργειαν, φθάνει νὰ σπκώσωμεν τὴν τροφήν του· ὅταν δὲν ἦναι ξύλα εἰς τὴν κάμινον, τὸ πῦρ σβέννυται.

120. Τὸ δεύτερον μέσον εἶναι, νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν κοινωνίαν τοῦ καιομένου σώματος μὲ τὸν ἀέρα. Πρέπει λοιπὸν νὰ βάλωμεν ἐπάνω εἰς τὸ σῶμα ὕλην τινὰ ὄχι ἐμπρήσιμον, οἷον τὸ ὕδωρ. Πρέπει ὅμως νὰ ἦναι τόση τοῦ ρευστοῦ τούτου ἢ προσότης, ὥστε ἐν ὅσῳ διχοκρίῃ ἢ κάυσις, νὰ διατηρῆται καὶ τοῦτο εἰς τὴν κατάστασίν του, καὶ νὰ μὴ ἀναλύσῃται· διὰ τοῦτο πρέπει νὰ χύνωμεν

ὕδωρ πολὺ· διότι ἂν εἴψωμεν ὀλίγον εἰς μεγάλην πυρκαϊάν, τὸ ὕδωρ εὐρισχόμενον εἰς μεγαλειότερον βαθμὸν θερμότητος, παρ' ὅσον ἤμπορεῖ νὰ ὑποφέρῃ εἰς τὸν ἀνοιχτὸν ἀέρα, ἀναλύεται, καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἐνοῦται μὲ τὸ καιόμενον σῶμα· τὸ δὲ ὕδρογόνον ἐνοῦμενον μὲ τὸ θερμαντικόν, ἀποτελεῖ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον ἀνάπτεται πάραυτα, καὶ κάμνει δραστηκωτέραν τὴν φλόγα.

Ὅταν θέλῃς νὰ σβύσῃς τὸ πῦρ τῆς καμίνου, πρέπει νὰ ἐμποδίσῃς τὴν συνδρομὴν τοῦ ἀέρος, κλείων εὐθὺς τὸ στόμιον μὲ σρώματα, φορέματα, καὶ πανία βρεγμένα κτ. καὶ τὸ κοινὸν ἅλας χρησιμεύει πρὸς τούτοις· διότι τοῦτο ἀμέσως ἀναλυόμενον, καὶ σχεπάζον τοῦ καιομένου σώματος τὴν ἐπιφάνειαν, ἐμπροδίζει τοῦ ἀέρος τὴν κοινωνίαν, καὶ καταπάυει τὴν φλόγα, καὶ εὐθὺς σηκώνεται πύκνός καπνός, ὁ ὁποῖος γεμίζει τὴν κάμινον. Ἐὰν βυθίσῃς εἰς ἀλμυρὸν ὕδωρ τὸ καιόμενον ξύλον, τὸ πῦρ σβύννεται, καὶ τὸ ξύλον εἰς τὸ ἕξις δὲν ἀνάπτεται· διότι τ' ἀλικά μόρια, μὴ ὄντα καύσιμα, βαλλόμενα ἐπάνω τῶν καιομένων σωμάτων, ἐμποδίζουσιν (ὡς εἶπα) τὴν κοινωνίαν τοῦ ἀέρος.

Ὁ Βονάκενος εἰς τοὺς 1772 ἐπρόβαλεν εἰς τὴν Σουηκίαν ἕνα τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον ἔλεγεν, ὅτι εἰς μίαν στιγμήν σβύννεται ἡ μεγαλειότερα πυρκαϊά· ὁ Βασιλεὺς Γούσχαυος ἠθέλησε νὰ ἰδῇ τὸ πείραμα ἐπὶ παρουσίᾳ παντὸς τοῦ λαοῦ, προσκαλέσας πρὸς τούτοις καὶ τοὺς πρέσβεις τῶν ἄλλων βασιλέων. Κατεσκευάσθησαν δύο ξύλινοι οἰκίαι, καὶ ἐγεμίσθησαν ἀπὸ καύσιμον ὕλην, ἥγουν πίσσαν, ῥητίνην, καὶ ἄλλα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀδύ-

νατον νὰ σβυσθῶσιν. Ἀναψαν τὸ πῦρ εἰς τὰς δύο οἰκίας, καὶ ὁ Βονάκενος εἰς μίαν σιγμὴν ἔσβυσε πᾶσαν τὴν πυρκαϊάν. Ἐκαμεν, ἔπειτα τὸ αὐτὸ πείραμα καὶ εἰς μίαν τοῦ σόλου ναῦν, καὶ ὁμοίως ἐπέτυχεν. Ἐκοινολόγησε τὸ πείραμα τοῦτο εἰς τὴν πατριωτικὴν τοῦ Στοχαστοῦ εταιρείαν καὶ ἰδοὺ ἡ σύνθεσις. Λίτραι 30 κεκαυμένης συπτηρίας (1), λίτραι 40 χαλκάνθου⁺ πρασίνου τετριμμένου, λίτραι 20 ἀρχεύθου (2), λίτραι 200 ἀργίλλου τετριμμένου, ὕδατος λίτραι 630· διάλυσε τὴν ἀργίλλον εἰς τὸ ὕδωρ, ταράττων αὐτήν, ἕως νὰ γένη ὡς λεπτὸς πηλός· πέρασέτην ἔπειτα ἀπὸ κόσκινον, ὃχι ὅμως καὶ τὴν ἐν τῷ πυθμένι τοῦ ἀργίλλου· ἄφες τότε νὰ κατασαλάξη, ἔπειτα ὅσον ὕδωρ ἔμεινεν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, βάλε το εἰς ἀγγεῖον, καὶ τοῦτο θέλει χρειασθῆ, τὸ δὲ ἄλλο ὃ, που ἔμεινεν εἰς τὸν πυθμένα, δὲν χρησιμεῖναι. Ἀπὸ τὸ ῥηθὲν ὕδωρ γέμισε τὸ βαρέλλι ἕως τὸ ἥμισυ· εἰς σιδηροῦν ἀγγεῖον χωρητικὸν τοῦλάχισον 50, σόφρ, βράσε 35, σόφρ ὕδατος, εἰς τὸ ὁποῖον διάλυσε τὰς 30 λίτρας τῆς τετριμμένης συπτηρίας, 40 λίτρας τοῦ χαλκάνθου, καὶ 20 λίτρας ἐρυθρᾶς γῆς, καὶ ὅλα σράγγισέ τα, καὶ ἔνωσέ τα μὲ τὴν ἀργίλλον εἰς τὸν πίθον, ἢ βαρέλλι, καὶ ἀνακάτωσέ τα ὅλα ὁμοῦ. Τὸ ἄλας, ὁ πηλός, καὶ ὁ σίδηρος σκεπάζουν τὸ κάυσιμον σῶμα, ἐν ᾧ καίσται, καὶ τὸ πῦρ εὐθὺς ἀποτελεῖ σερρὸν τοιοῦτον μίγμα, καὶ μὲ τοῦτον τὸν τρόπον κλείεται τοῦ ἀέρος ἡ εἴσοδος, καὶ πάυει εὐθὺς τοῦ πυρὸς ἡ παρουσία.

(1) Allumen, θείκην συπτηρίαν. (2) Juniperus communis.

α χαλκάνθου
+ βερδ.
ἀμεινδα βρα
μια.
ἀργίλλου

Ὅσοι δὲν ἔχουν τὸν τρόπον ν' ἀγοράσουν τὰς ῥηθείσας ὕλας, ἅς ἔχουν εἰς βαρέλλι ἄργιλλον ξηρὸν, καὶ τετριμένον, καὶ ἅς ἐνώσουν μὲ αὐτὴν τέσσαρα μέρη κοκκίνης γῆς, καὶ εἰς κατρὸν πυρκαϊᾶς, ἅς τὰ διαλύσουν ὅλα εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἅς τὸ ρίπτωσιν εἰς τὸ πῦρ.

Κατασκευάζεται εἰς τὴν Ἀγγλίαν χάρτης, ὅς τις δυσκόλως ἀνάπτεται· ἐνόουν σύψιν μὲ τρία μέρη ὕδατος, καὶ ἐν ᾧ βράζει τὸ μίγμα τοῦτο, βυθίζουσι δὲς τὸν κοινὸν χάρτην, καὶ δὲς τὸν ξηραίνουσι.

Εἶναι γινώστος εἰς ὅλους ὁ ἀμίαντος, δηλαδὴ πέτρα σύνθετος ἀπὸ λεπτότατα νήματα. Ἐκ ταύτης κατασκευάζουσι ἄκαυσα ὑφάσματα, καὶ χάρτην, ὅς τις ἠθέλε χρῆσιμεύσει πρὸς διατήρησιν τῶν κοινῶν κωδίκων, ἐὰν εἴχομεν καὶ μέλαν ἀντέχον εἰς τὸ πῦρ.

Περὶ Ψύξεως.

121. Ψύξις λέγεται ἡ ἐν ταῖς σώμασι τοῦ θερμαντικοῦ ἐλάττωσις. Καθὼς ἄλλα σώματα θερμαίνονται ταχύτερον, ἄλλα βραδύτερον· οὕτω δὲν ψυχρύνονται πάντα ἐν ταύτῃ, οὔτε ἠξεύρομεν ἀκριβῶς μὲ ποίους ὅρους τοῦτο γίνεται.

122. Ἀπὸ τὴν ιδιότητα τοῦ θερμαντικοῦ, νὰ μεταβαίνει ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα, διὰ νὰ βαλοῦν εἰς ἰσορροπίαν, κατὰ τὴν διαφορόντου συγγενεῖαν μὲ τὰ περίξ σώματα, προέρχεται τὸ αἶσθημα τὸ λεγόμενον Ψύχος, ὅταν μεταβῇ ἀπὸ τὸ ἡμέτερον εἰς τὸ πλησίον σῶμα. Τὸ αἶσθημα τοῦτο τὸ αἰσθανόμεθα πάντοτε ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφανείαν τοῦ ἡμετέρου σώματος· διότι αὕτη εἶναι

Τι εἶναι ἡ
Ψύξις.

Αἶσθησις
Ψύχου.

ετοιμοτέρα να μεταδώση εις τὰ περίξ σώματα, τοῦ θερμαντικοῦ τὴν ποσότητα, ἥτις εἶναι ἀναγκαία, εἰς τὸ νὰ διατηρῆ τὴν ἰσορροπίαν. Τὸ ψύχος λοιπὸν ὃ, που αἰσθανόμεθα, παραστῆναι μετὰ βᾶσιν τοῦ ἐν ἡμῖν θερμαντικοῦ εἰς ἄλλο σῶμα, ἔχον ὀλιγωτέραν τούτου ποσότητα. Αἰσθανόμεθα καὶ περισσότερον ψύχος, ἐξ αἰτίας τῆς ἐκ τοῦ δέρματος ἐξατμίσεως, ἥγουν τῆς ἀδύλου διαπνοῆς, ἥτις γίνεται ἀδιαλείπτως εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, πότε πολλή, καὶ πότε ὀλίγη, κατὰ τὴν μὲ τούς ἀτμούς τοῦ ἀέρος συγγένειαν, καὶ ἡ τοιαύτη διάπνοή, ὡς εἶπα καὶ ἀλλαχοῦ, ἐκβάλλει τὸ θερμαντικόν· ὅταν ἐξερχώμεθα ἀπὸ τοῦ λουτροῦ, πρὶν σφογισθῶμεν, αἰσθανόμεθα πολὺ ψύχος, διότι τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος ὕδωρ ἐξατμίζεται, καὶ ἐκβάλλει ὁμοῦ τὸ θερμαντικόν. Ὅταν ὁ ἀὴρ ᾖ ψυχρὸς, μεγαλειότερα εἶναι τοῦ ψύχους ἡ αἴσθησις, διότι μεγαλειότερα ποσότης θερμαντικοῦ μεταδίδεται εἰς τὸν περίξ ἀέρα.

Τὸ ψύχος
εἶναι σχετι-
κόν.

123. Δὲν εἶναι σῶμα πάντῃ ζεημένον ἀπὸ θερμαντικόν· ὅθεν δὲν εἶναι σῶμα ἀπολύτως ψυχρόν· καὶ τὸ ψύχος, τὸ ὅποιον αἰσθανόμεθα, εἶναι σχετικόν, διότι τὸ ψυχρόν, παραβαλλόμενον μετὰ ἄλλο ψυχρότερον, φαίνεται θερμόν. Τὰ ὑπόγεια, καὶ τὰ ὕδατα τῶν πηγαδίων, μᾶς φαίνονται τὸν χειμῶνα θερμὰ, καὶ τὸ θέρος ψυχρὰ, ἂν καὶ ἡ κρᾶσις αὐτῶν διὰ τοῦ θερμομέτρου ἐξεταζομένη, εὐρίσκεται πάντοτε σχεδὸν ἡ αὐτή. Τοῦτο προέρχεται, διότι τὸν χειμῶνα ἐμβαίνομεν ἀπὸ ψυχρὸν ἀερά εἰς ἥττον ψυχρόν, καὶ τὸ θέρος τὸ ἐναντίον. Ἐὰν ἐγγίσω τὴν χεῖρα εἰς ἔχουσαν ὀλιγω-

τερον θερμαντικόν, ἢ χεῖρμου τον φαίνεται θερμή· ἐὰν ἄλλου τινὸς ἢ χεῖρ ἔχη περισσότερον θερμαντικόν, τὸν φαίνεται ψυχρά. Τὸ αἷτιον εἶναι φανερόν. Εἰς τὸ πρῶτον παράδειγμα, μέρος τοῦ θερμαντικοῦ τῆς χειρός μου μεταβαίνει εἰς τὴν χεῖρατου. Εἰς δὲ τὸ δευτέρον, τὸ ἐναντίον.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, ὅτι τὸ ψύχος εἶναι λειπτικόν, καὶ ὄχι ὑπαρκτικόν· εἶναι ἀπουσία τοῦ θερμαντικοῦ, ὄχι ὅμως παντελῆς· διότι δὲν ὑπάρχει σῶμα πάντῃ σερημένον θερμαντικοῦ, ὡς εἶπαμεν.

124. Ἐπειδὴ τὸ ψύχος εἶναι τοῦ θερμαντικοῦ ἐλάττωσις, ἔπεται, ὅτι πρέπει νὰ παύσωσιν, ἢ τοῦλάχισον νὰ ἐλαττωθῶσι τὰ ἐκ τοῦ θερμαντικοῦ ἀποτελέσματα. ὅθεν ἡ φλόξ μεταβάλλεται εἰς καπνόν· ὀλιγοσέμει ἢ ἐξάτμισις, καὶ ἐνίοτε πάυει δι' ὅλου, ε. Αἱ ταχεῖσαι ὑλαὶ γίνονται σερααί, ζ. τὸ αὐξηθὲν μέγεθος διὰ τῆς ἐκ τοῦ θερμαντικοῦ ἀραιώσεως, συσέλλεται εἰς σενώτερα ὅρια.

Μετὸ ψύχους πάυου τὰ ἐκ τῆς θερμότητος ἀποτελέσματα.

125. Ὄταν τὸ θερμαντικὸν ἀναχωρῇ κατ' ὀλίγον ἀπὸ τὰ σώματα, τὰ μέρη πλησιάζουσιν ἀλλήλοις κατὰ τὴν φυσικὴν τῶν τάξιν· ὁ ὄγκος λαμβάνει τὴν προτέραντου κατάστασιν, μάλιστα ἐὰν τοῦ θερμαντικοῦ ἡ ἐνέργεια δὲν ἀφαίρεσέτι ἀπὸ τὰ ἰσυστατικά του μέρη. Ἀλλ' ἐὰν τὸ θερμαντικὸν ἀφήσῃ τὰ σώματα μὲ πολλὴν ταχύτητα, τότε γίνονται ἄλλα ἀποτελέσματα· διότι τόσο γρήγορα ὀλιγοσέμει τῶν μερῶν ἢ κινήσεις, ὡς συσέλλονται, πρὶν βαλθῶσιν εἰς τὴν φυσικὴν τῶν τάξιν. Τὰ μέρη προσψάουσιν ἀτελῶς, καὶ τὸ σῶμα γίνεται ἀνώμαλον σερεόν. Τοῦτο τὸ βλέπομεν

Ἀποτελέσματα τοῦ θερμαντικοῦ, ὅταν ἀφήσῃ τὸ σῶμα.

εἰς τὰ ὑέλινα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα δὲν εἶν' ἐξ ἴσου πανταχοῦ παχέα, διότι τ' ἀφίνουσι νὰ κρυώσουν γρηγορὰ· ὅθεν τὰ μέρη τῶν προσκολλῶνται ὀλίγον, καὶ διὰ τοῦτο ἐνίοτε συντρίβονται ἀπ' ἐαυτῶν.

Πῆξις τοῦ
ὕδραργύρου.

126. Ὅχι μόνον τὸ ὕδωρ πήγνυται, ἢ γουιν μεταβάλλεται εἰς σερεόν, ἀπ' οὗ μεταδῶση τὸ θερμαντικόν του εἰς τὰ πλησίον σώματα, ἀλλὰ καὶ ὁ ὕδραργυρος, ὁ οἶνος, καὶ πᾶν ἄλλο ρευστόν. Οἱ Ἀκαδημαῖκοί τῆς Πετροπόλεως πρῶτοι ἔκαμαν νὰ παγώσῃ ὁ ὕδραργυρος εἰς τοὺς 1759. Ἡ ὕψησαν τὴν φυσικὴν ψυχρότητα μὲ μίγμα σύνθετον ἀπὸ χιόνα, καὶ νιτρικὸν ὀξύ πυκνόν. Μετὰ τοῦτο ἔκαμαν νὰ καταβῇ τὸ θερμόμετρον ἕως τὸν 46 βαθμὸν ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ τοῦ Ρέωμύρου. Ἐσύντριψαν τὸ σφαιρίδιον, καὶ εὗρηκαν παγωμένον τὸ μέταλλον, τὸ ὁποῖον ἐσφυρηλατεῖτο ὡς ὁ μόλυβδος. Ἀπὸ μερικὰ πειράματα πρὸ ὀλίγου γενόμενα εἰς τὰς Παλλίας, μαυθάνομεν, ὅτι ὁ ὕδραργυρος πήγνυται καὶ εἰς τὸν 29 βαθμὸν.

Πῆξις δια-
φόρων ρευσ-
τῶν.

127. Τὸ καθαρὸν ὕδωρ ταχύτερον μεταβάλλεται εἰς σκληρότερον, καὶ θερρότερον παγετόν, παρὰ τ' ἄλλα ὑγρά. Μετὰ τοῦτο πήγνυται τὸ ἄλμυρὸν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον γίνεται ὀλιγώτερον σκληρόν, καὶ γεμάτον ἄλας εἰς τὸ κέντρον περισσότερον, παρὰ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Τέλος ὁ αἶνος ὅταν παγωθῇ, ἀποκτᾷ φύλλα ὡς τὰ τοῦ κρομμυδίου, εἰς δὲ τὸ κέντρον περιέχει πνευματωδέστατον ρευστόν. Εἶναι φανερόν, ὅτι τὸ καθαρὸν ὕδωρ δὲν ἔχει τίποτε, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν προσπέλασιν τῶν μερῶν εἰς τὴν τοῦ θερμαντικοῦ ἀπουσίαν· τὸ θαλάσσιον ὅμως ἐξ αἰτίας τοῦ ἄλατος,

δὲν πηγνύται μὲ τὸν αὐτὸν τοῦ ψύχους βαθμὸν, μὲ τὸν ὁποῖον πηγνυται τὰ γλυκεὰ ὕδατα, ἀλλὰ πρέπει ὁ ὑδράργυρος τοῦ θερμομέτρου νὰ καταβῆ πολλοὺς βαθμοὺς ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ τοῦ Ρεωμετροῦ. Ἡ θάλασσα ἢ ὑπὸ τοῦς πόλους πηγνύται πολλὰ βαθέως, διότι ὑπόκειται εἰς σφοδρότερον, καὶ διαρκέστερον ψύχος. Ὅταν τὸ θερμομαντικὸν ἀναχωρήσῃ ἀπὸ τὸ τυχὸν γλυκὺ ὕδωρ, ὁ Ὠκεανὸς ἀκόμη σκορπίζει τὸ θερμομαντικὸν του εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν· καὶ τοῦτο εἶναι μεγάλη εὐεργεσία τῆς θείας προνοίας, διὰ νὰ ἐλαττοῦται ἡ πολλὴ τοῦ χειμῶνος ψυχρότης· Ἐκ τούτου γίνεται φανερόν, διατὶ τῶν νήσων καὶ τῶν παραθαλασσίων τόπων ἡ κρᾶσις εἶναι μετριωτέρα παρὰ τὴν τῆς ξηρᾶς, ἂν καὶ ἔχωσι τὸ αὐτὸ πλάτος. Ὁ βόρβωρος, ὅταν ἀρχίζῃ ὁ παγετὸς, πάντοτε εἶναι ὀλιγώτερον σκληρὸς παρὰ τὸν πάγον αὐτὸν· διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ εἶναι μὲ γῆν ἠνωμένον, ἢ ὁποῖα ἐμποδίζει τὴν πήξιν. Δυσκολώτερον ἐκβάλλεται τὸ θερμομαντικὸν, σύνθετον ὄν μὲ τὰ πνευματώδη ὑγρά· ὁ οἶνος συντίθεται ἀπὸ πνεῦμα, ἤγουν ἄλκοολ, καὶ ἀπὸ πολὺ φλέγμα. Ἐν ἑκ τούτων μόνον ἔχει φύσιν ὕδατος, καὶ διὰ τοῦτο εὐκόλως ἀποβάλλει τὸ θερμομαντικὸν. Καθ' ὅσον λοιπὸν τὸ ἀποβάλλει, ἀφίνει ἐλεύθερον τὸ ἄλκοολ, τὸ ὁποῖον καταβαίνει εἰς τὸ κέντρον τοῦ ἀγγείου. Ὁ τοῦ γάλακτος ἀφρός, καὶ τὰ παγωμένα ποτὰ, ὅσα μεταχειρίζομεθα εἰς τὴν τράπεζαν, εἶναι γεμάτα σάκχαρον, ἢ εἶναι πνευματώδη, διὰ τοῦτο δυσκόλως πηγνύονται· μὲ ψύχος ὅμως μεγαλειότερον, παρ' ὅσον πηγνύεται τὸ ὕδωρ, παχόνου καὶ αὐτὰ.

Πρέπει να ενθυμούμεθα τὴν θεωρίαν τοῦ Ρ' υμφορτου, ὅτι τὰ μόρια τοῦ ρευστοῦ δὲν μεταδίδουν εἰς ἄλληλα τὸ θερμαντικόν. Ἡ θεωρία ὁμῶς αὐτῆ, ἂν καὶ πιθανή, ἔχει τινά ὑπερβολήν. Ἡ γνώμη τῶν νῦν φυσικῶν εἶναι, ὅτι ἂν καὶ ἡ μετάδοσις τοῦ θερμαντικοῦ γίνεται ἀληθινὰ διὰ τὴν ἐσωτερικὴν τῶν μορίων κίνησιν, ἀλλὰ καὶ τὰ μόρια αὐτὰ μεταδίδουν ὅπως τὸ θερμαντικόν.

Ὅταν λοιπὸν ὁ ἀήρ ᾖ ψυχρὸς, τὸ ὕδωρ μεταδίδει εἰς αὐτὸν τὸ θερμαντικόν του· ὅθεν κατ' ὀλίγον πηγνυται. Τὸ βάθος τοῦ ὕδατος, ἐπειδὴ τότε εἶναι θερμότερον, τὰ ὑδατώδη μόρια διὰ τὴν ἐσωτερικῆν κίνησιν, ὑψόνονται εἰς τὴν ἐπιφανείαν, καὶ μεταδίδουν τὸ θερμαντικόν εἰς τὸν ἀέρα· διὰ τοῦτο ὅσω βαθύτερον εἶναι τὸ ὕδωρ, τόσοσῶ περισσότερος καιρὸς χρειάζεται διὰ τὴν παγώση.

Τὰ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ ὕδατος μόρια, ὅταν χάσουν μέρος τοῦ θερμαντικοῦ, γίνονται εἰδικῶς βαρύτερα· ὅθεν αὐτὰ ταραττόμενα καταβαίνουν, καὶ ἀναβαίνουν ἄλλα, τα ὅποια καὶ αὐτὰ σκορπίζουσιν εἰς τὸν ἀέρα τὸ θερμαντικόν. Ἀφ' οὗ ὁ βαθμὸς τοῦ ψύχους γένη μέγας, καὶ παγώση ἢ ἐπιφάνεια, τὰ μόρια σφίγγονται ὅλα ὁμοῦ, καὶ δὲν καταβαίνουν. Διὰ τοῦτο ἡ ἐπιφάνεια παγώνει μέχρι τινός.

Ἀποτελέσματα τοῦ ψύχους ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ ζῴων οὐσίας.

128. Παύουσιν καὶ τὰ ὀπωρικὰ, καὶ σκληρύνονται, εἰς τοὺς δριμυτάτους χειμῶνας, καὶ πάλιν ἐπαναλαμβάνουσιν τὴν προτέραν τῶν κατάστασιν, ὅταν ἐπιστραφῇ τοῦ ἔτους ἡ θερμὴ ὥρα· χάνουσιν ὁμῶς τὴν γεῦσιν, καὶ σήπονται. Ἡ γεῦσις τῶν ὀπωρικῶν προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐξ ἄνθρακος, ὀξυγόνου, ὕδρογόνου, καὶ ὕδατος σύνθεσιν. Ἐάν

ἢ σύνθεσις αὐτῆ ἀλλοιωθῆ, τὰ ὀπωρικὰ, ἢ λαμβάνουσι ἄλλην γεῦσιν, ἢ τὴν χάνουσι διόλου. Τὸ ὕδωρ εἰς ταῦτα τὰ σώματα χρησιμεύει, ὡς διαλυτικὸν τῶν εἰρημένων στοιχείων. Ἐὰν τὸ ὕδωρ αἰφνυδίως σκληρυνθῆ, ἢ παγώσῃ, ξηραίνεται τ' ὀπωρικόν, σχίζεται τὸ ὕφασμά του, διαλύονται τὰ μέρη, καὶ συντίθενται κατ' ἄλλον τρόπον. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ὅταν τὸ ὕδωρ διαλύεται, ἐμβαίνει θερμαντικὸν εἰς τ' ὀπωρικόν, τὰ συστατικά του ὅμως μέρη συντίθενται κατ' ἄλλον τρόπον· τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὰ μέλη τῶν ζώων. Ἐὰν βάλῃς εἰς τὸν παγετὸν ὠμὸν κρέας, μετ' ὀλίγον χάνει τὴν γλισχρότητα, καὶ τὴν ἀκαλότητα. Δὲν εἶναι σπάνιον νὰ πίπτωσιν ἀπὸ τὸ φύχος τῶν ἀνθρώπων οἱ δάκτυλοι, τὰ ὦτα, ἢ ῥίνα, ὅταν δοκιμάσῃς σφοδρὸν παγετόν. Ἐὰν ὁ παγετὸς δὲν ᾔναι τόσο σφοδρὸς, ὡς νὰ προξενήσῃ μεγάλην μεταβολὴν εἰς τὰ συστατικά τοῦ ζώου μόρια· τότε κατ' ὀλίγον ἐκπυκνύμενα, ἀναλαμβάνουσι τὴν προτέραν τῶν κατάστασιν, ἂν καὶ μετρίως ἠλλοιωμένα. Ἐὰν ὅμως ἐξ ἐναντίας ἐμβάσῃς αἰφνυδίως εἰς αὐτὰ θερμαντικὸν, διαφθείρει τὸν διοργανισμόν, καὶ χάνεται τὸ πᾶν. Ὅταν παγώσῃ τὸ μέλος, πρέπει νὰ τὸ ἀποκαταστήσῃ ὄχι ταχέως, ἀλλ' ἀργῶς, ὅσον τὸ δυνατόν· διότι ἢ ταχεῖα καὶ βεβιασμένη διάλυσις δὲν ἀφίνει τὰ μέρη νὰ ἐπαναλάβωσι τὴν τάξιν, τὴν ὁποίαν ἔχασαν, καὶ θέλει φθεῖρει τὸν διοργανισμόν, τὸν ὁποῖον ἐπιθυμοῦμεν νὰ διατηρήσωμεν. Ἡ τριβὴ τοῦ παγωμένου μέλους εἶναι καλλιωτέρα, παρὰ τὴν διὰ τοῦ πυρὸς θέρμανσιν· διότι διὰ τῆς τριβῆς διεγεί-

ρεται μετρίως τὸ θερμαντικόν. Ἀλλὰ καλλιώτερον εἶναι νὰ τρίβεται τὸ μέλος ἐκεῖνο μὲ χιόνα, ὡς ἐὰν διεγερθῇ πολὺ τὸ θερμαντικόν, νὰ μὴ βλάβη, διότι ἀπορροφᾶται ὑπὲρ τῆς χιόνος.

Ὁρος τῆς
ψύξεως τῶν
σφαιρῶν ἐν
γένει.

120. Ἐὰν διαιρέσωμεν εἰς ἴσα μέρη, ἦγουν εἰς λεπτά, παρ. χά. τὸν χρόνον, εἰς τὸν ὁποῖον ψύχεται τὸ σῶμα· καὶ λάβωμεν ἀπ' ἀρχῆς τῆς ψύξεως, τοὺς ἀριθμοὺς τῶν λεπτῶν, οἱ ὁποῖοι εἶναι ἐν ἀριθμητικῇ προόδῳ, αἱ διαφοραὶ μεταξὺ τῆς κράσεως τοῦ ψυχομένου σώματος, καὶ τῆς κράσεως τῆς ἀτμοσφαιρας, θέλουσιν εἶσθαι ἐν γεωμετρικῇ προόδῳ. Τοῦτον τὸν ὅρον ἐσημείωσεν ὁ Νεύτων εἰς τὴν ἐπιγραφομένην διχτριβήν του „Κλίμαξ τῶν βαθμῶν τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ψύχους“ (1). Διὰ νὰ ὑπάρχη ὁ ὅρος οὗτος, ὡς ἐσημείωσεν ὁ Πρεβostos (2), πρέπει εἰς πᾶσαν στιγμήν τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον ὑποθέτομεν εἰς τόπον ἀπολύτως ψυχρὸν, νὰ χάνη μέρος τοῦ θερμαντικοῦ του, ὅπου καὶ αὐτὸ νὰ ἔχη πάντοτε ἀναφορὰν μὲ τὸ καταλειφθέν· παρ. χα., ἐὰν εἰς τὸ πρῶτον λεπτὸν χάνη $\frac{1}{10}$ ἀπ' ὅλον τὸ θερμαντικόν του, πρέπει εἰς τὸ δεύτερον λεπτὸν νὰ χάσῃ $\frac{1}{10}$ τῶν καταλειφθέντων $\frac{9}{10}$, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Ἐὰν δὲ τὸ σῶμα, ἀντὶ νὰ ᾔναι εἰς τόπον πάντη ἰσομοιρὸν θερμότητος, εὐρίσκεται εἰς τόπον ὀλιγώτερον θερμὸν ἀπὸ τὸν ἑαυτόν του, ἢ κράσις του ὅμως διατηρεῖται πάντοτε

(1) Transact. philos., avril 1701. n. 2. Newton's opus, t. 2. p. 419.

(2) Prevost. recherches physico — mec. sur la chaleur, p. 23.

ἡ αὐτὴ, ὁ αὐτὸς ὅρος θέλει εἶσθαι διὰ τὴν ὑπεροχὴν τῆς θερμότητος τοῦ σώματος, καθ' ἣν ὑπερέχει τῆς ἀτμοσφαιρας.

Ὁ Κράφτος, καὶ Ρίχμαννὸς ἀπέδειξαν τὸν ὅρον τοῦτον μὲ πολλὰ πειράματα (1). Ὁ Ρύμφορτος ἐβεβαίωσε τὸ πρᾶγμα. Κυλινδρικὸν ἀγγεῖον κατεσκευασμένον ἀπὸ κίτρινον χαλκὸν (πάφυλαν) τυλιγμένον ἔξωθεν μὲ τρόπον, ὥστε νὰ διατηρῆται ἡ θερμότης, ἐγέμισεν ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ, καὶ ἔβαλε μέσα θερμόμετρον μὲ ὑδράργυρον, καὶ παρετήρησε τὴν πρόοδον τῆς ψύξεως κατὰ τὸν ῥηθέντα κανόνα, τὸν ὁποῖον παρέστησε διὰ τῆς λογαριθμικῆς καμπύλης (2).

130. Ἡ ἐξάτμισις τῶν ὑγρῶν γινομένη ἐπάνω τῶν σωμάτων, τὰ ψυχραίνει.

Ἐξάτμισις
αἰτία ψύξεως

Ὁ Ρίχμαννὸς εἰς τὰ πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας τῆς Πετροπόλεως ἀπέδειξε τὰ ἑξῆς.

1. Ὄταν ἐκβάλωμεν τὸ θερμόμετρον ἀπὸ τὸ ὕδωρ εἰς τὸν ἀέρα, ἂν καὶ ἔχη καὶ κράσιν ἀνωτέραν, ἢ ἴσην τῆς τοῦ ὕδατος, ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει.
2. Ἐἴτα πάλιν ἀναβαίνει ἕως τὸν βαθμὸν τῆς κράσεως τῆς ἀτμοσφαιρας.
3. Εἰς ὀλιγώτερον καιρὸν καταβαίνει, παρ' εἰς ὅσον ἀναβαίνει.

(1) Nova commentaria acad. petrop. t. 1. p. 195.

(2) Mem. sur la chaleur. p. 12.

4. Όταν φθάση εἰς τὸν ῥηθέντα βαθμὸν, τὸ σφαιριδίον τοῦ εἶναι ξηρὸν καὶ ἀνικμον.
5. Εἶναι ὅμως ὑγρὸν, ἐν ὧσιν εὐρίσκεται ὑποκάτω τούτου τοῦ βαθμοῦ· συνάγει λοιπὸν ἐκ τούτου, ὅτι
6. Ἐξ αἰτίας τῆς τοῦ σφαιριδίου ὑγρασίας καταβαίνει ὁ ὑδράργυρος.
7. Ἡ κατάβασις αὐτοῦ εἶναι πότε πολλή, καὶ πότε ὀλίγη.

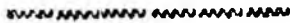
Ὁ Κοῦλλεν ὅμως ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ κατάβασις προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὑγροῦ.

Ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων συνάγομεν ὅτι

1. Πάντα τὰ ὑγρά ἐξατμιζόμενα, ψύχουν τὰ ὑποκάτω αὐτῶν σώματα.
2. Αἱ διαλύσεις τῶν ουδέτερων ἀλάτων εἰς τὸ ὕδωρ γίνονται μὲ ψύξιν τόσῳ μεγαλειοτέρην, ὅσῳ ταχύτερον γίνεται ἡ διάλυσις.
3. Ὅτι ἡμπορεῖ νὰ τήξῃ τὸν πάγον, καὶ νὰ ἐνωθῇ μὲ τὸ ἐκ τῆς τήξεως προελθὸν ὕδωρ, αὐξάνει τὴν ἐνέργειαν, ὅπου ἔχει νὰ ψύχῃ τὰ σώματα.
4. Ἐὰν βάλωμεν μερικὰ ὀξέα εἰς ἅλατα ουδέτερα, μάλιστα εἰς τὸ ἀλικὸν ἀμμώνιον, καὶ εἰς τὰ πτωτικὰ ἀκάλια, θέλει προσενηθῆ ἀσκετὸν ψύχος.

Ὁ Ρύμφορτος ἀπέδειξεν, ὅτι εἰάν σῶμα ἀλειφθῇ μὲ τὴν τυχοῦσαν βερνίκην, καὶ ζεσαθῇ, ψύ-

χεται ταχύτερον • διότι με τὴν ἀλοιφὴν ὀλιγοσεύ-
ει ἡ ἀντανεκλασικὴ τοῦ σώματος δύναμις, ὅθεν
αὐξάνεται ἡ ἐκπέμπουσα (83.), καὶ διὰ τοῦτο
μέρος τοῦ ἐντὸς θερμαντικοῦ ἐξέρχεται διὰ τῆς
ἀκτινοβολήσεως, τὸ ὁποῖον βοηθεῖ τὴν πρόοδον
τῆς ψύξεως.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

Συνέχεια τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν.

Περὶ τοῦ Ὄξυγόνου, Πausιζώου, Ὑδρογόνου, Ἀνθρακος, Φωτὸς, Ἡλεκτρικῆς Ὑλης, Θείου, Φωσφόρου, Καλίων, καὶ Γαιῶν.

Τὸ εἶναι τὸ
Ὄξυγόνον.

131. Τὸ Ὄξυγόνον, τὸ ὁποῖον οὕτως ὀνομάζεται, διότι γεννᾷ τὰ ὀξεῖα, καὶ ὀξύ (ὀξύγον) ποτὲ δὲν εἶναι τὸ σῶμα, ἀν δὲν ἀπορροφήσῃ Ὄξυγόνον· τὸ Ὄξυγόνον λέγω, εἶναι ἀπλῆ οὐσία, ἔχουσα ἰδιαιτέρους χαρακτῆρας, διὰ τῶν ὁποίων διακρίνεται ἀπ' ὅλας τὰς ἄλλας· οἱ χαρακτῆρες του εἶναι, ὅτι μόνον αὐτὸ ἀποτελεῖ τὰ ὀξεῖα, ὡς εἶπα· προξενεῖ τὴν καυσίαν, καὶ ἐνούμενον, ἢ νὰ εἶπω καλλιώτερον, διαλυόμενον εἰς τὸ θερμαντικόν, καὶ εἰς τὸ φῶς, ἀποτελεῖ ἐκεῖνο τὸ μόνον ῥευστὸν, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὴν ζωὴν, ἡγουν τὸν ὀξυγονικὸν, ἢ καθαρὸν, ἢ ζωτικὸν ἄερα. Τὸ Ὄξυγόνον εἶναι δασιφιλῶς διεσπαρμένον εἰς τὴν φύσιν· διότι εἶναι περὶ πᾶν τὸ τρίτημόριον τῆς ἀτμοσφαιρῆς, μέσα εἰς τὴν ὁποίαν ζῶσι καὶ τρέφονται καὶ ζῶα, καὶ φυτά. Ἡ μεταξὺ ταύτης τῆς στοιχειώδους οὐσίας, καὶ τῶν ἄλλων τῶν ἐν τῇ φύσει σω-

μάτων ἀμοιβαία ἐφέλκυσις, εἶναι τοιαύτη, ὥστε ἀδύνατον νὰ εὐρεθῇ ποτὲ μνηστὴρ τὸ Ὄξυγόνον, καὶ ἐλεύθερον ἀπὸ πάσης συνθέσεως. Εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν εἶναι ἠνωμένον μὲ τὸ θερμαντικόν, ἐπὶ αὐτοῦ διατηρούμενον ἐν εἴδει ἀεροειδοῦς βευστοῦ, καὶ εὐρίσκεται μεμιγμένον μὲ δύο τριτημόρια περίπου παυσιζώου ἀέρος. Ἐὰν ὅμως τὸ Ὄξυγόνον, ὅταν ἦναι ἀνάγκη νὰ ἐνωθῇ, δὲν ἀφηνεὺ ἐυκόλως ἐξ αἰτίας τῆς ἐφέλκυσεως, ὅλον, ἢ τοῦλάχιστον μέρος τοῦ θερμαντικοῦ, εἰς τίποτε δὲν ἤθελε χρησιμεύσει, οὔτε διὰ τὴν ἀναπνοὴν, οὔτε διὰ τὴν καύσιν, οὔτε διὰ τὴν ὀξυγόνωσιν. Τὸ Ὄξυγόνον διακαλυμένον ὑπὸ τοῦ φωτός, καὶ τοῦ θερμαντικοῦ, γίνεται μέρος οὐσιωδὲς πάντων τῶν ζώων, φυτῶν, καὶ ἀλάτων. Ἐνούμενον δὲ μὲ τὸ ὑδρογόνον, ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, ὡς θελομεν ἰδεῖ ἐν οἰκείῳ τόπῳ.

132. Ἡ Ὄξυγόνωσις τῶν σωμάτων ἔχει πολλήν ἀναλογίαν μὲ τὴν καύσιν αὐτῶν • ἀλλὰ τὸ ὀνομα εἶναι γενικώτερον, διότι σημαίνει τὴν ἐνωσιν τοῦ ὀξυγόνου μετὰ τινος σώματος. Εἰς πᾶσαν λοιπὸν καύσιν εἶναι καὶ Ὄξυγόνωσις, ἀλλ' εἰς πᾶσαν Ὄξυγόνωσιν δὲν εἶναι ἀναγκαίως καὶ καύσις. Ἡ ἐνωσις αὕτη εἰς μὲν τὴν καύσιν παρασῆνει θερμότητα, καὶ φῶς • ἀλλ' εἰς τὴν ἀπλῶς Ὄξυγόνωσιν τὸ τοιοῦτον δὲν ἀκολουθεῖ • διότι τὸ ὀξυγόον γίνεται μέρος συστατικὸν πολλῶν σωμάτων, καὶ εἰς αὐτὰ εὐρίσκεται πολὺ πυκνότερον, παρα εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, χωρὶς νὰ ἐξέλθῃ πῦρ, καὶ φῶς, ἐπειδὴ ὅταν ἡ ἐργασία γίνεται βραδέως, τὸ θερμαντικόν ἐξέρχεται κατ' ὀλίγον εἰς τόσον μικρὰν ποσότητα, ὥστε δὲν προξενεῖ οὔτε θερμότη-

Περὶ Ὄξυ-
γόνωσεως.

τα, οὔτε φῶς · ἀλλ' εἰς τὴν καυσιν ἐξ ἐναντίας εἶναι ἀναγκαῖα ἢ θερμότης, καὶ τὸ φῶς. Ὁξυγόνωσις λοιπὸν εἶναι, ὅταν ἐνοῦται τὸ ὀξυγόνον μετὰ καυσίμω σῶμα. Ἡ πρώτη ἐργασία, ὅταν δηλαδὴ τὸ σῶμα ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον, λέγεται Ὁξυγόνωσις, ἢ Ὁξυδωσις.

Πότε τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μετὰ τὰ σώματα.

133. Διὰ τὴν ἐνωθῆναι τὸ ὀξυγόνον μετὰ τὸ τυχὸν σῶμα, εἶναι ἀνάγκη τὰ συστατικὰ τοῦ σώματος μόρια, νὰ ἔχωσιν ἰσχυροτέραν ἐφέλκυσιν μετὰ τὸ ὀξυγόνον, παρ' ὅσῃν ἔχουσι πρὸς ἄλληλα. Ἐὰν ἡ φύσις δὲν συντρέξῃ εἰς τὴν μείωσιν τῆς μεταξύ τῶν τοῦ σώματος μορίων ἐφέλκσεως, πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν τὴν τέχνην. Ἡ τέχνη ἠμπορεῖ νὰ μεταχειρισθῆ τὸ θερμαντικόν, εἰς ὅσα σώματα θέλει νὰ ἐνώσῃ μετὰ τὸ ὀξυγόνον. Τὸ θερμαντικόν, ἀποχωρίζον τὰ μόρια τῶν σωμάτων, τὰ διατίθεται εἰς τρόπον, ὥστε νὰ μὴν ἔχουν τὴν προτέραν τῶν ἐφέλκυσιν πρὸς ἄλληλα, ἀλλὰ νὰ ἠμποροῦν νὰ ἐνωθῶσι μετὰ ἄλλο σῶμα, ὡς μετὰ τὸ ὀξυγόνον. Ἡ μετὰ τῶν σωμάτων λοιπὸν ἐνωσις τοῦ ὀξυγόνου ἔχει διαφόρους βαθμοὺς, κατὰ τοὺς βαθμοὺς τῆς θερμότητος, κατὰ τὴν τῶν μορίων τοῦ σώματος ἐφέλκυσιν, κατὰ τὴν τῶν αὐτῶν τούτων συγγένειαν μετὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ τελευταῖον, καθ' ὅσον ὑπερέχει ἢ συγγένειά τινος μετὰ τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τῆς μετὰ τὸ θερμαντικόν συγγένειαν. Βλέπομεν διὰ τῆς πείρας, ὅτι διὰ τὴν ὀξυγονώσωμεν τὸν μόλυβδον, τὸν κασσίτερον, καὶ τὸν ἰδράργυρον, ἀρκεῖ θερμότης ὀλίγον μεγαλύτερα ἀπ' ἐκείνην, εἰς τὴν ὁποίαν ζῶμεν · ἐξ ἐναντίας, πολὺ μεγαλύτερος βαθμὸς χρειάζεται, διὰ τὴν ὀξυγονώσωμεν τὸν σίδηρον, τὸν χαλκὸν κ. τ.

134. Ἡμπορεῖ τὸ ὀξυγόνον νὰ συντεθῆ καὶ με ἄλλας οὐσίας, ἠνωμένον ὄχι με τὸ θερμαντικόν, ἀλλὰ με μέταλλον, με τὸ ὁποῖον ἔχει ὀλίγην τινὰ συγγένειαν. Κατὰ τὰς πείρας τοῦ Λαυοῖσιήρου, τὸ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου εἶναι ἀρμοδιώτατον διὰ τοῦτο τὸ τέλος. Τὸ ὀξυγόνον ἐλίγον ἐνοῦται με τὸν ὑδράργυρον, μάλιστα τὸν ἀφίνει καὶ ὅταν ᾖναι τοιαύτη θερμότης, ὡσε νὰ κοκκινίζη τὴν ὑάλον. Ὅθεν εὐκόλως ὀξυγονοῦμεν τὰ σώματα, ἐνοῦντες αὐτὰ με τὸ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, καὶ θερμαίνοντές τα μετρίως. Τὸ αὐτὸ ἀποτελεσμα γίνεται, καὶ με τὰ ἄλλα μεταλλικὰ ὀξείδια.

Δεύτερον μέσον διὰ νὰ ὀξυγονώσωμεν τὰ σώματα.

135. Ἐπειδὴ τὸ ὀξυγόνον εὐρίσκεται ἐν συνθέσει εἰς τὰ νιτρικὰ ἄλατα, καὶ μάλιστα εἰς τὰ ἀλικὰ ὀξυγονώμενα, διὰ τοῦτο ἠμποροῦμεν νὰ ὀξυγονώσωμεν τὰ καύσιμα σώματα, ἐνοῦντες αὐτὰ με νιτρικὴν πότασσαν, καὶ σόδαν, ἢ με ἀλικὴν ὀξυγονωμένην πότασσαν. Μετὴν παραμικρὰν θερμότητα τὸ ὀξυγόνον ἀφίνει τὸ νιτρικὸν ἄλας, καὶ ἀλικόν, καὶ ἐνοῦται με τὸ καύσιμον σῶμα. Πρέπει ὅμως νὰ προσέχωμεν εἰς ταύτην τὴν ἐργασίαν, κάμνοντες τὴν πείραν εἰς ὀλίγην ποσότητα· διότι εἰς ταῦτα τὰ ἄλατα τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἠνωμένον με τόσον θερμαντικόν, ὅσον εἶναι ἀναγκαῖον νὰ τὸ ἐκταλέσῃ ἀεροειδὲς ρευστόν. Τοῦτο λοιπὸν τὸ πολὺ θερμαντικὸν γίνετ' ἐλεύθερον, καὶ ᾖν ὥραν ἐνοῦται με τὰ ὀξυγονοῦμενα σώματα, καὶ προξενεῖ φοβερὰς ἐκπυρσοκροτήσας.

Τρίτον μέσον διὰ νὰ ὀξυγονώσωμεν τὰ σώματα.

136. Ὄξυγονοῦνται πρὸς τούτοις τὰ σώματα καὶ διὰ τινων ὑγρῶν. Ἐὰν χύσωμεν νιτρικὸν ὀξύ ἐπάνω εἰς καύσιμον σῶμα, καὶ τὸ ζεσάνωμεν με-

Τέταρτον μέσον διὰ νὰ ὀξυγονώσωμεν τὰ σώματα.

τρίως, τὸ ὀξυγόνον, ἐπειδὴ ἔχει ὀλίγην συγγένειαν μὲ τὸ νίτρον, τὸ ἀφίνει, καὶ μεταβαίνει εἰς τὰ καύσιμα σώματα.

Τὶ εἶναι
καύσιμον σῶμα.

137. Ὅσα σώματα ἐνοῦνται μὲ τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον εἰς βαθμὸν τινα θερμότητος· ἢ ὅσα ἔχουν τοιαύτην συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, ὥσε ἐκείνο ν' ἀρίνη τὸ ἀερῶδες αὐτοῦ σχῆμα, καὶ νὰ ἐνοῦται μὲ αὐτὰ, ἐν καιρῷ δὲ τῆς ἐνώσεως ἐκτυλίσσοισι θερμαντικὸν καὶ φῶς, ὀνομάζονται Καύσιμα. Ἐκ τούτων ἄλλα εἶναι ἀπλᾶ, καὶ ἄλλα σύνθετα. Τὰ ἀπλᾶ εἶναι οὐσίαι μονήρεις εἰς τὸ εἶδος των ἀδικίρετα, καὶ ἀφ' ἑαυτῶν ἠμποροῦν νὰ λάβωσιν ἀπὸ τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον, ὅταν εὔρωσι τὸν ἀναγκαῖον βαθμὸν τῆς θερμότητος. Τοιαῦτα εἶναι τὸ ὕδρογόνον, ὁ ἀνθραξ, τὸ παυσίζων, τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος, καὶ τὰ μέταλλα. Τὰ ἄλλα ἐκ φύσεως διαιροῦνται εἰς δύο, ἢ πολλὰ ἑτεροειδῆ, ἕκασον τῶν ὁποίων ἰδίως θεωρούμενον, ὅταν εὔρη ἀνάλογον θερμότητα, εἶναι ἐπιτήδειον ν' ἀρπάξη ἀπὸ τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον. Τοιαῦτα εἶναι αἱ τοῦ ἀνθρακος, τοῦ θείου, καὶ τοῦ φωσφόρου διαλύσεις εἰς τὸν ὕδρογονικὸν ἀέρα· ἢ ἐνώσις τοῦ ἀνθρακος μὲ τὸν σίδηρον, τὰ ἔλαια, αἱ ῥητίναι, καὶ ὅς' ἄλλα συντίθενται μὲ τὸ ὕδρογόνον, καὶ ἀνθρακα, μέσα εἰς τὰ φυτά.

Τὶ εἶναι τὸ
ἀκαυσον, ἢ
κεκαυμένον
σῶμα.

138. Ἀφ' οὗ ὁμοίως τὸ καύσιμον σῶμα ἐνωθῆ μὲ τὸ ὀξυγόνον, γίνεται ἀκαυσον, ἐν ὅσῳ δὲν εἶναι πλησίον ἄλλου σώματος, ἔχοντος περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον· τότε ἐκεῖνο τὸ σῶμα θέλει ἀφαιρέσει τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ ἀκαυσον σῶμα, καὶ τοῦτο γίνεται πάλιν καύσιμον. Περὶ τούτου θέλομεν ὁμιλήσει ἐν τῷ περὶ μετάλλων.

139. Διαιροῦνται τὰ ἄκαυσα σώματα, κατὰ τὸν νεωτέρους, εἰς δύο. Ἄλλα λέγονται Ὄξειδια, ἄλλα Ὄξεα. Ὄξειδιον λέγεται τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον ἦνωθη μὲ τόσον μόνον ὀλίγον ὀξυγόνον, ὅσον δὲν ἦτον ἀρκετὸν νὰ τὸ ἐκτελέσῃ ὀξύ, ἀλλὰ τὸ ἔφε-
 ρεν ἐγγὺς τοῦ ὀξέος. Τὶ δὲ εἶναι τὸ ὀξύ, θελο-
 μεν ἰδεῖ κατωτέρω. Τὰ δὲ ὀξειδια, ἢ εἶναι φυ-
 τικὰ, ἢ ζωϊκὰ, ἢ μεταλλικὰ. Φυτικὰ εἶναι, ὅσα
 συντίθενται ἀπὸ δύο ἀπλᾶ καύσιμα σώματα, ἢ-
 γουν ἀπὸ τὸ ὑδρογόνον, καὶ ἀπὸ τοῦ ἀνθρακκα,
 ἠνωμένα μὲ τόσον ὀξυγόνον, ὅσον δὲν ἐξαρκεῖ νὰ
 τὰ κάμῃ ὀξεα. Τοιαῦτα εἶναι τὸ σάκχαρον, τὸ
 κῆμι, τὸ ἄμυλον κ. τ. Ἐὰν ὅμως εἰς αὐτὰ προ-
 σθέσῃ καὶ ἄλλο ὀξυγόνον, γίνονται φυτικὰ ὀξεα.
 Ἡ φυτικὴ ὀξειδωσις γίνεται πάντοτε παρά τῆς
 φύσεως διὰ τῆς φυτικῆς δυνάμεως. Ζωϊκὰ ὀξει-
 δια εἶναι, ὅσα συντίθενται ἀπὸ τρία καύσιμα ἀ-
 πλᾶ σώματα, ἠγουν ἀπὸ ὑδρογόνον, ἀνθρακκα, καὶ
 παυσίζων, ἠνωμένα μὲ τόσον ὀξυγόνον, ὅσον
 δὲν ἐξαρκεῖ νὰ τὰ κάμῃ ὀξεα. Γίνονται δὲ τοιαῦ-
 τα, εἰάν προσεθῇ καὶ ἄλλη ὀξυγόνου ποσότης.
 Ταῦτα κατασκευάζονται μέσα εἰς τὸ ζῶον διὰ τῆς
 ζωϊκῆς δυνάμεως, καὶ τῆς συγγενείας. Ταῦτα δὲ
 πάντα ἀπ' ἐαυτῶν ἀναλύονται εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέ-
 ρα, μεταβαλλόμενα εἰς ἀπλούστερα σύνθετα. Τὸ
 αἷμα, τὸ ὑδατῶδες υγρὸν (1), ἡ ἰξώδης ὕλη (2),
 καὶ σχεδὸν ὅλας τὰς τῶν ζῶων ἐκρύσεις, ἠμπροσῶ-
 μεν νὰ τὰς θεωρήσωμεν ὡς ζωϊκὰ ὀξειδια. Με-
 τασταλλικὰ δὲ ὀξειδια εἶναι, ὅσα συντίθενται ἐκ με-

Τὶ εἶναι τὸ
 Ὄξειδιον, καὶ
 πόσον εἰδῶν
 εἶναι.

(1) Hyma — (2) Gelatina.

ταλλικῶν οὐσιῶν, καὶ ὀξυγόνου, ὅσον δὲν ἐξαρκεῖ νὰ τὰ ἐκτελέσῃ ὀξεία. Ἡ ἐργασία, μὲ τὴν ὁποίαν ἐκτελεῖται ἡ σύνθεσις αὕτη, λέγεται Ὄξειδωσις, ἀπὸ δὲ τοὺς παλαιούς χημικούς, Ἀποπιτάνωσις (Γ). Ὅταν τὸ σῶμα ὀξειδώνεται, αὐξάνει τὸ βάρος του κατ' ἀναλογίαν τοῦ ἀπορρόφωμένου ὀξυγόνου.

Πολλοὶ τρόποι τῆς τῶν μετάλλων ὀξειδώσεως.

140. Κατὰ πολλοὺς τρόπους ὀξειδώνονται τὰ μέταλλα· 1. μὲ τὴν συναφὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Πᾶν μέταλλον ἐκτεθειμένον εἰς τὸν αέρα, ἔλκει τὴν βάσιν τοῦ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ὀξυγονικοῦ ἀέρος, καὶ ὀξειδώνεται, καὶ διὰ τοῦτο χάνει τὴν λαμπρότητα του· 2. μὲ τὴν συναφὴν τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος· διότι ἐὰν τὰ μέταλλα ὀξειδώνονται μὲ τὴν συναφὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος διὰ τὸ ἐν αὐτῷ ὀξυγόνον, πολλῶ μᾶλλον ὀξειδώνονται μὲ τὴν ἄμεσον συναφὴν τοῦ ὀξυγόνου· 3. μὲ τὴν συναφὴν τοῦ ὕδατος. Ἐὰν βάλῃς σιδηρᾶ καρφία εἰς τὸ ὕδωρ, κατ' ὀλίγον ἐκτυλίσσεται ὁ τοῦ ὕδατος ὑδρογονικὸς ἀήρ εἰς πομφόλυγας, τὸ δὲ ὀξυγόνον ἐνοῦται μὲ τὸν σίδηρον. Ἡ σκωρία τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ, καὶ ἄλλων μετάλλων, προέρχεται ἀπὸ τὸ ὕδωρ· τὸ ὀξυγόνον ἐμβαίνει εἰς τὴν ἐπιράνειαν τοῦ μετάλλου, καὶ ὀξειδώνει, ἵγουν τὸ κάμνει ὀξειδίον· 4. μὲ τὴν συναφὴν τῶν ὀξειδίων, καὶ 5, μὲ τὴν συναφὴν τῶν ὀξέων. Ἐὰν ἐνώσῃς μὲ τρίμματτα σιδήρου τὸ κόκκινον ὀξείδιον τοῦ ὑδραργύρου, καὶ ζεσάνῃς τὸ μίγμα, ἕως νὰ κοκκινίσῃ, τὸ ὀξείδιον παραχωρεῖ τὸ ὀξυγόνον

του εἰς τὸν σίδηρον, καὶ αὐτὸ ἀναλαμβάνει τὴν προτέραν κατάστασιν τοῦ ὑδραργύρου· ὁ δὲ σίδηρος μεταβάλλεται εἰς ὀξειδίου, ἦγουν κεκαυμένον σίδηρον, εὐθρυπτον, καὶ ὀπωσοῦν βαρύτερον.

141. Πᾶν μέταλλον χάνει τὸ ὀξυγόνου, ὅταν συναφθῇ μετὰ καύσιμον σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀξειδώνεται, ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω, διὰ τὴν μεγαλειότεραν συγγένειαν μετὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ μετὰ τὸ φῶς. Ἐὰν ζεσάνῃς τὸ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, ἢ τὸ μέλαν ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου, τὸ ὀξυγόνον, ἐπειδὴ ἔχει μεγαλειότεραν συγγένειαν μετὰ τὸ θερμαντικόν, παρὰ μετὰ τὸ μέταλλον, ἐνόνεται μετὰ ἐκεῖνο, καὶ παρρησιάζεται ὡς ἀήρ, τὸ δὲ ὀξειδίου μεταβάλλεται εἰς τὴν προτέραν κατάστασιν τοῦ μετάλλου.

Τρεῖς
διαφοροί
διὰ τὴν ἀραι-
ρεθῆ τὸ ὀξυ-
γόνον τῶν
μετάλλων.

142. Δευτέρα ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου μετὰ ἐμπρήσιμα σώματα ἀποτελεῖ τὰ ὀξέα, ἦγουν ὅσα σώματα ἔχουν ἔξυον χυμὸν (εἶναι ὄξυνα)· ἔχουν πολλὴν συγγένειαν μετὰ τὸ ὕδωρ. Τὰ περισσότερα διαλυόμενα, ἐκπέμπουσι θερμαντικόν, καὶ μετὰ τοῦτον τὸν τρόπον γίνονται ἔμμονα, καὶ ὅσα εἶναι ἐλασικώτατα, χάνουν τὸ ἰδίωμα τοῦτο, ὅταν συναφθῶσι μετὰ τὸ ὕδωρ, καὶ δὲν εἶναι πλέον πτητικὰ· μεταβάλλουν εἰς κόκκινον τὰ κυανὰ ὑγρά τῶν φυτῶν, ὡς τὸ τοῦ ἡλιοτροπίου, τῆς μαλάχης, τοῦ λευκοῦ (μενεξέ) κτ. καὶ ἔχουν κλίσειν γὰρ ἐνόνωνται μετὰ τὰς γαίας, κάλια καὶ μεταλλικὰ ὀξειδία.

Τὸ εἶναι
ὀξύ.

143. Πάντα λοιπὸν τὰ ὀξέα εἶναι σύνθετα ἐκ δύο τινῶν οὐσιῶν· ἡ μία εἶναι ἰδιαιτέρα τοῦ ὀξέος, καὶ λέγεται Βάσις αὐτοῦ· ἡ ἄλλη εἶναι κοινὴ, ἦγουν τὸ ὀξυγόνον· π. χ. τὸ θεικόν ὀξύ συγ-

Τὸ εἶναι
κί Βάσις,
καὶ πῶθεν
ὀνομαζομένη.

κειται ἀπὸ θεῖον, καὶ ὀξυγόνον. Τὸ θεῖον εἶναι ἡ βάσις τοῦ ὀξυγόνου τούτου. Ἡ βάσις ἢ εἶναι ἀπλή, ἢ ἐνίοτε καὶ σύνθετος. Ὅσα σώματα ἤμποροῦν νὰ ἀπορροφήσουν ποσότητα τινὰ ὀξυγόνου, καὶ νὰ μεταβληθοῦν εἰς ὀξέα, λέγονται Θεμέλια, καὶ Βάσεις Ὄξύσιμοι, ὡς εἶναι τὸ θεῖον εἰς τὸ εἰρημένον παράδειγμα. Ὅσαι λοιπὸν εἶναι αἱ βάσεις, τόσα καὶ τὰ ὀξέα. Τὰ ὀνόματα τῶν ὀξέων λαμβάνονται ἐκ τῶν βάσεων, ὅταν ᾖναι ἀπλάι· οὕτω τὸ ἐκ τῶν ἀνθράκων ὀξύ λέγεται Ἀνθρακικὸν Ὄξύ. Ὅταν δὲ ἡ βάσις ᾖναι ἄγνωστος, τὸ ὀξύ λαμβάνει τ' ὄνομα ἀπ' ἐκείνην τὴν οὐσίαν, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσχεται διαφιλῶς· οὕτω λέγομεν Ἡλεκτρικὸν Ὄξύ, διότι εὐρίσχεται πολὺ τοιοῦτον ὀξύ εἰς τὸ ἥλεκτρον. Ὁμοίως λέγομεν Κηκιδικὸν Ὄξύ, Ταρταρῶδες Ὄξύ κτ.

Νεωτέρα
ὀνοματολογία
τῶν ὀξέων.

144, Ἐπειδὴ ὅμως αἱ ὀξύσιμοι βάσεις ἤμποροῦν νὰ περιέχουν διαφόρους ποσότητας ὀξυγόνου, διὰ τοῦτο κατὰ δύο τρόπους θεωρεῖται τούτων ἡ ὀξυνσις· ἢ τοῦ ὀξέος ἡ βάσις περιέχει ὀλιγώτερον ὀξυγόνον, παρ' ὅσον εἶναι δεκτικὴ, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ὀξύνθη ἐντελῶς· ἢ τὸ ὀξύ περιέχει περισσότερον ὀξυγόνον παρὰ βάσιν, καὶ τότε εἶναι τέλειον ὀξύ, καὶ ἔχει ὅλην τὴν δύναμιν, καὶ ἐφέλκυσιν, τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ ἔχουν τὰ ὀξέα. Εἰς τὴν νέαν ὀνοματολογίαν, ὅσα ὀξέα εἶναι ἀδύνατα, ἔχοντα ὀλίγον ὀξυγόνον, ἔχουν τὴν κατάληξιν εἰς ὠδες. παρ. χα. ὅταν τὸ θεῖον ἔχη ὀλίγην ὀξυγόνου ποσότητα, λέγεται θειῶδες ὀξύ, οὕτω καὶ νιτρῶδες, καὶ φωσφορῶδες κτ. Ὅταν ᾖναι τέλειον ὀξύ, ἔχει κατάληξιν εἰς ιχον, π. γ. θειϊκὸν ὀξύ, νιτρικὸν ὀξύ, φωσφορικὸν ὀξύ κ. τ.

Ευρίσκομεν εἰς τὰ βιβλία τῶν νεωτέρων χημικῶν ὀξέα λήγοντα εἰς ἰκον ὀξυγονωμένον, ὡς ὀξύ ἀλικόν ὀξυγονωμένον· τοῦτο δηλοῖ, ὅτι τὸ ὀξύ εἶναι μὲν τέλειον, ἔχει ὅμως καὶ τινὰ περισσοτέραν ποσότητα ὀξυγόνου παρὰ τὰ λοιπὰ ὀξέα, τὰ λήγοντα εἰς ἰκον. Σημείωσε, ὅτι ἄλλαι βάσεις εἶναι δεκτικαὶ ἐνὸς μόνου βαθμοῦ ὀξύσεως, ἄλλαι δύο, ἄλλαι τριῶν, καὶ ἄλλαι τεσσάρων· ὡς εἶδομεν περὶ τοῦ θείου, τὸ ὅποιον γίνεται ὀξειδιον, ὀξύ εἰς ὤδες, ὀξύ εἰς κον, καὶ ὑπεροξυγονωμένον, ἢ ὑπεροξύ.

145. Ὅταν τὸ τυχόν ὀξύ ἐνωθῆ μὲ οὐσίαν τινὰ, γίνεται σύνθετόν τι, λεγόμενον Ἄλας. Ὅταν αἱ γαῖαι, τὰ κάλια, καὶ αἱ μεταλλικαὶ οὐσῖαι ἐνωθῶσι μὲ ὀξέα λήγοντα εἰς ὤδες, τότε ἀποτελοῦν ἄλατα, τὰ ὅποια λέγονται μὲ δύο ὀνόματα, τὸ ἓν εἶναι οὐσιασικόν καὶ παράγεται ἀπὸ τὴν βάσιν, τὸ ἄλλο εἶναι κτητικόν εἰς ὤδες, παραγόμενον ἐκ τῆς τοῦ ὀξέος βάσεως. παρ. χά. εἰάν ἢ πότασσα ἐνωθῆ μὲ τὸ νιτρῶδες ὀξύ, λέγεται Νιτρῶδες Πότασσα· οὕτω λεγομεν Θεϊῶδη Τίτανον, Θεϊῶδη Ἀλευρόγαιαν κτ. καὶ μὲ τοῦτο φανερόνομεν, ὅτι εἶναι ἄλας, τοῦ ὁποίου ἢ βάσις εἶναι ἢ πότασσα ἠνωμένη μὲ τὸ νιτρῶδες ὀξύ, καὶ ἢ τίτανος μὲ τὸ θεϊῶδες ὀξύ κτ. εἰάν αἱ ῥηθεῖσαι ποσότητες ἐνωθῶσι μὲ ὀξέα λήγοντα εἰς ἰκον, γίνονται τὰ ἄλατα ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ἐκφράζονται μὲ τὰ δύο ὀνόματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ κτητικόν λήγει εἰς ἰκον, ὡς ἢ θεϊκὴ πότασσα δηλοῖ πότασσαν ἠνωμένην μὲ θεϊκόν ὀξύ. Μεγάλην τῷ ὄντι ὠφέλειαν ἐπροξένησεν ἡ νεωτέρα Ὀνοματολογία, διότι ὅταν ἀκούσωμεν τὸ ὄνομα τινός.

Τι εἶναι τὸ Ἄλας.

όξείας, ἢ ὀξειδίου, ἢ ἄλατος, εὐθὺς καταλαμβάνομεν τὰ τούτου συστατικὰ μέρη· καὶ ἐξ ἐναντίας, ὅταν ἤξεύρωμεν τὰ μέρη, ἠμποροῦμεν νὰ τ' ὀνομάσωμεν. Πρῶτος ὀνοματοθέτης ἐχρημάτισεν ὁ Λαυοῖσιπρος.

Ἀναγκαῖον
τινα διὰ ν'
ἀποτελεσθῶ-
σι τὰ ὀξεία
ἐπὶ τοῦ ὀξυ-
γόνου.

146. Διὰ νὰ λάβωσι παρὰ τοῦ ὀξυγόνου τὰ ὀξύσιμα σώματα χαρακτῆρας ὀξύνσεως, πρέπει νὰ χάσῃ τὸ ὀξυγόνον ὅλον τὸ θερμαντικόν, ὃ, ποῦ τὸ κρατεῖ διαλελυμένον, καὶ εἰς κατάστασιν ἀερειδοῦς ρευστοῦ. Τοῦτο ἀποδεικνύεται μάλιστα ἀπὸ τοὺς σφοδρὺς πατάγους, τοὺς ὁποίους προξενοῦν πάντα τὰ ἀλικὰ ἄλατα, καὶ μάλιστα τὰ ἀλικὰ ὀξυγονωμένα, ὅπως οὖν θερμανθέντα, διότι τ' ἀποτελεσμα τοῦτο δὲν τὸ ἔχουν ὅσ' ἄλατα κατασκευάζονται ἀπὸ ἄλλα ὀξεία, μὴ περιέχοντα τὸ θερμαντικόν.

Κατὰ δύο
τρόπους γί-
νονται τὰ
ὀξεία.

147. ἠμποροῦμεν νὰ κατασκευάσωμεν τὰ ὀξεία, ὅπως θέλομεν, μὲ διαφόρους ἀναλογίας τοῦ ὀξυγόνου, κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος εἶναι, νὰ ἐνώσωμεν τὰς τούτων βάσεις μὲ ὅσον ὀξυγόνον θέλομεν, ὡς γίνεται εἰς τὸν φωσφόρον, θεῖον, ἀρσενικὸν κτ. Ὁ δεῦτερος εἶναι νὰ ὀλιγοσεύσωμεν ἀπὸ τὰ ὀξεία τὰς διαφόρους ἀναλογίας τοῦ ὀξυγόνου, διὰ τῶν καυσίμων σωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀρπάζουν τὸ ὀξυγόνον, καὶ γίνονται καὶ αὐτὰ ὀξεία. Ὁ τελευταῖος οὗτος τρόπος θεμελιωμένος εἰς τὰς συγγενείας τοῦ ὀξυγόνου μὲ τὰ διάφορα καύσιμα σώματα, πολλάκις χρησιμεύει διὰ τὴν τελείαν ἀνάλυσιν τῶν ὀξέων, ὅταν ἀφαιρέσωμεν ὅλον τὸ περιεχόμενον εἰς αὐτὰ ὀξυγόνον. Ἀλλὰ διὰ νὰ γένη τοῦτο, ἀναγκαῖον εἶναι νὰ μὴ περιέχωσι τὰ ὀξεία σερρὸν τὸ ὀξυγόνον, καὶ

τὰ συναπτόμενα καύσιμα νὰ ἠμποροῦν νὰ τὸ ρο-
φήσουν σερεώτερα, παρ' ὅ, τι εἶναι εἰς τὰ ὀξεᾶ.
Ὁ ἄνθραξ ἀναλύει τὰ ὀξεᾶ, ὁμοίως καὶ τὰ πε-
ρισσότερα μέταλλα· ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, καὶ τὸ
ξήρον, καὶ σερεὸν ὑδρογόνον, ὡς εὑρίσχεται εἰς τὰ
σύνθετα φυτά.

148. Αἱ κοιναὶ τῶν ὀξεῶν ιδιότητες, ὅσαι
προέρχονται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον, εἶναι γνωσταί. Αἱ
δὲ μερικαὶ, καὶ εἰδικαὶ ἐκάστου προέρχονται ἀπὸ
τὴν βάσιν ἐκείνου. Ὅλα ἔχουν χυμὸν κατὰ τὸ
μᾶλλον καὶ ἥττον ὀξύν, καὶ διαβρωτικόν. Ὅλα
μεταβάλλουν τοὺς κυανοῦς χυμοὺς τῶν περισσο-
τέρων φυτῶν εἰς κόκκινον· καὶ ὅταν ἡ τοιαύτη
σύνθεσις διαλυθῇ διὰ συνθέσεως ἄλλων σωμάτων,
τὸ κόκκινον χρῶμα γίνεται πάλιν κυανοῦν. Ὅλα
ἐνόηονται εὐκόλως μὲ τὸ ὕδωρ, καὶ οὕτω μετρι-
άζονται αἱ ιδιότητές των, μεταβάλλεται ἡ χωρη-
τικότης των εἰς τὸ νὰ περιέχουν τὸ θερμαντικόν,
ἥτις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὀλιγοσέυει, καὶ τὸ θερ-
μαντικόν γίνεται αἰσθητόν. Ὅταν αἱ ζωϊκαὶ οὐ-
σίαι ἐνωθοῦν μὲ τὰ ὀξεᾶ, δὲν σῆπονται εὐκόλα.
Μὲ τὰ παχέα ἔλαια ἀποτελοῦν τὸ σαπῶνιον· μὲ
τὸ ἄλκοολ ἀποτελοῦν τοὺς αἰθέρας, καὶ ἐνούμενα
μὲ τὸ γάλα, τὸ πηγνύουσιν. Ὅταν συναφθοῦν με-
τὰ κάλια, ἢ γαίαν, ἐνόηονται μὲ αὐτὰ, καὶ ἀπο-
τελοῦν τέλεια ἄλατα. Ἰέλος, ἔχουν πολλὴν χω-
ρητικότητα διὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ προσκολλῶν-
ται παρὰ πολὺ εἰς αὐτὸ· διὰ τοῦτο δὲν εἶναι
θαυμασόν, εἰ δὲν πηγνύονται εὐκόλα.

149. Οἱ χυμοὶ τινῶν ἀνθέων ἢ φυτῶν, ὡς τοῦ
ἡλιοτροπίου καὶ τῶν ἴων, εἶναι ἐπιτηδείοι πρὸς
διάκρισιν τούτων. Φθάνει νὰ χύσωμεν εἰς αὐτοὺς

Ἰδιότη:
ἀνήκουσα εἰς
πάντα τὰ
ὀξεᾶ.

Τρόπος:
διὰ νὰ γνω-
ρίζωμεν τὰ
ὀξεᾶ.

ὀλίγας σαλαγματίας τοῦ ὀξέος, καὶ εὐθὺς κοκκινίζουσι· πρέπει ὅμως νὰ μὴν ᾖναι βαθεῖς οἱ χυμοὶ, ἀλλὰ μόλις χρωματισμένοι.

Πέντε εἶδη ὀξέων.

150. Τὰ ὀξέα διαιροῦνται εἰς πέντε εἶδη·
 α'. εἰς ὀξέα ἔχοντα γνῶσιν τὴν βάσιν, καὶ ἀπλῆν, ὄχι μεταλλικὴν· καὶ εἶναι τὰ ἐξῆς, θεωρούμενα κατὰ τὴν δύναμιν τῆς ἐλκύσεως, τὴν ὁποίαν ἔχει ἡ βάση πρὸς τὸ ὀξυγόνον,

1. τὸ ἀνθρακικόν.
2. τὸ φωσφορικόν
3. τὸ θειικόν καὶ
4. τὸ νιτρικόν.

β'. εἰς ὀξέα ἔχοντα γνῶσιν τὴν βάσιν, ἀπλῆν, μεταλλικὴν, καὶ εἶναι.

1. τὸ ἀρσενικόν
2. τὸ τουγγεσικόν
3. τὸ μολιβδαινικόν
4. τὸ χρωμικόν
5. τὸ κολομβικόν, καὶ
6. τὸ τανταλικόν.

γ'. Εἰς ὀξέα ἔχοντα τὴν βάσιν ἀγνώστον, καὶ δοκοῦσαν ἀπλῆν, καὶ εἶναι τὰ ἐξῆς. Ταῦτα ὀνομάζονται ὄχι ἀπὸ τὴν βάσιν των, ἀλλ' ἀπὸ συνθέτους οὐσίας, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἐξάγονται.

1. τὸ ἀλικόν
2. τὸ χρυσοκολλικόν, καὶ
3. τὸ ρευσικόν.

Τὸ πρῶτον προέρχεται ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ἅλας· τὸ δεύτερον ἀπὸ οὐσίαν τινὰ λεγομένην (βόναχ) χρυσοκολλαν· τὸ τρίτον ἀπὸ τὴν ρευσικὴν τίτανον. Τοῦτο τὸ ὄξυ κατατρῶγει τὴν ὑέλων, καὶ διαλύει τὴν πυρῖτιν γῆν.

δ'. Εἰς ὀξέα φυτικά ἔχοντα διπλὴν τὴν βάσιν, ὡς τὰ, ὑδρογονοανθρακῶδες, καὶ ἀνθρακοῦδρογονῶδες, καθὼς ὑπερέχει τὸ ὑδρογόνον, ἢ ὁ ἀνθραξ· καὶ εἶναι τὰ ἐξῆς.

α'. ὀξέα φυτικά, ἡγουν

1. τὸ κηκιδικόν (gallicum)
2. τὸ βεζοϊκόν
3. τὸ ἡλεκτρικόν (saccinicum)
4. τὸ μηλικόν (malicum) καὶ
5. τὸ κιτρικόν (λειμονικόν)

β'. ὀξέα ἀποτελοῦντα ὀξυδικά (ἡγουν μ-
τρίως ὄξυνα, (acidules)

1. τὸ ὀξαλικόν, καὶ
2. τὸ ταρταρῶδες.

γ'. ὀξέα τεχνητά.

1. τὸ βλεννῶδες, ἢ σακχαρογαλακτικόν,
2. τὸ καμφορικόν, καὶ
3. τὸ φελλικόν.

δ'. εἰς ὀξέα προερχόμενα ἀπὸ τὴν ζύμωσιν.

1. τὸ ὀξῶδες, καὶ
2. τὸ ὀξικόν, τὸ ὅποσον ἐκβάλλεται ἀπὸ τὸ πρῶτον.

ε'. Εἰς ὀξέα ζωϊκά, τῶν ὁποίων ἡ βάσις εἶναι τριπλῆ, δηλαδὴ σύνθετος ἀπὸ παυσίζωον, ὑδρογόνον, καὶ ἀνθρακα· καὶ εἶναι.

1. τὸ μεταξοσκωλικόν (bombicum)
2. τὸ γαλακτικόν
3. τὸ σεατικόν (sebacicum)
4. τὸ λιθικόν, ἢ οὐρικόν, καὶ
5. τὸ Βορωσσικόν (prusicum)

Τὸ πρῶτον περιέχεται εἰς χύσιν τινὰ πλησίον τοῦ πρῶτου τοῦ σκώληκος τῆς μετάξης· τὸ δευτε-

ρον γίνεται ἀπὸ τὸ γάλα, ἀφ' οὗ μίξωμεν ὀξῶ-
δες ἐξὺ μὲ τὸ αὐτομάτως ὀξυνθὲν γάλα· τὸ τρί-
τον εὐρίσκεται εἰς τὸ ὑγρὸν μέρος μὴ ἐλαϊῶδες,
καὶ ἐξάγεται μὲ τὴν ἀπόσαξιν τῶν ζωϊκῶν ὑλῶν
ἀπὸ τὴν κόλλαν τοῦ ἀλεύρου, ἀπὸ τὰ κόκκαλα
κτ. τὸ τέταρτον εὐρίσκεται εἰς τὸ οὖρον, καὶ
ἀποτελεῖ τὴν λιθίασιν· τὸ πέμπτον ἐξάγεται μὲ
τὴν ἀπόσαξιν τῶν ζωϊκῶν ὑλῶν διὰ τοῦ νιτρικοῦ
ὀξέος, καὶ τῶν ἐμμόνων καλίων. Ὅχι μόνον εἶναι
ἄγνωστος ἡ φύσις τῶν πλειοτέρων ὀξέων, ἀλλὰ
καὶ πολλὰ εἶναι ἀκόμη ἄγνωστα εἰς τὰ φυτὰ,
καὶ ζῶα.

Τρόπος
διὰ νὰ γνω-
ρίζωμεν εἰς
ποῖον εἶδος
ἀνάγεται
ἕκαστον τῶν
ὀξέων.

151. Διὰ νὰ γνωρίσωμεν εἰς ποῖον εἶδος ἀνά-
γεται ἕκαστον ὀξύ, τὰ σημεῖα εἶναι τὰ ἐξῆς. Ὅσα
ἔχουν βάσιν ἀπλήν καὶ γνωστήν, διαλύονται διὰ
τῶν καυσίμων σωμάτων· διότι δίδουσιν εἰς αὐτὰ
τὸ ὀξυγόνον, καὶ κατανατοῦν νὰ ᾖναι μόνον βά-
σεις, καὶ ἂν εἰς ταύτας τὰς βάσεις βάλωμεν ὀξυ-
γόνον, γίνονται πάλιν ὀξέα. Ὅσα ἔχουν βάσιν
ἄγνωστον, τοῦτον μόνον τὸν χαρακτῆρα ἔχουν,
ὅτι δὲν διαλύονται ὑπὸ τῶν καυσίμων σωμάτων,
καὶ οὔτε ὑπὸ τῆς τέχνης κατασκευάζονται. Ὅσα
ἔχουν διπλᾶς τὰς βάσεις, χαρακτηρίζονται ἐκ
τῶν ἐξῆς· 1. ὅτι ἀναλύονται ὑπὸ σφοδροτάτου
πυρὸς, ἂν προσθέσωμεν καὶ ὀξυγόνον ὅσον χρει-
άζεται. 2. εἰς τὴν ἀνάλυσιν ταύτην ἐξέρχεται
ὔδωρ, καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ· διότι μείναντα μονή-
ρη τὸ ὕδρογόνον, καὶ ὁ ἀνθραξ, ἐνόηονται ἕκα-
στον ἐν μέρει μὲ τ' ὀξυγόνον. 3. ἀναλύονται ἀφ'
ἑαυτῶν, ἀφ' οὗ διαλυθοῦν εἰς τὸ ὔδωρ, καὶ βαλ-
θοῦν ἐπάνω εἰς πῦρ ἔχον βαθμὸν ἀνώτερον τοῦ
10. 4, δὲν ἀναλύονται ὑπὸ τῶν καυσίμων σωμά-

των· διότι ἡ βάσις αὐτῶν εἶναι σύνθετος ἐκ δύο τινῶν, τὰ ὁποῖα ἔχουν πολλήν συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον. 5, μεταβάλλονται εἰς ἄλληλα, διότι δὲν διαφέρουσιν ἀλλήλων, εἰ μὴ εἰς τὴν ἀναλογίαν τῶν βάσεων. Ὅσα ἔχουν τριπλᾶς βάσεις, ἢ καὶ περισστέρας, δίδουσι ἀμμώνιον, ὑπὸ τοῦ πυρὸς ἀναλυόμενα· ἀποτελοῦσι τὸ βορωσικὸν ὄξύ, ὅταν μεταβληθῇ τῶν βάσεων ἡ ἀναλογία.

152. Τὸ ὀξυγόνον, ὡς εἶδομεν, ἐνούμενον μὲ ^{Διάφοροι} τὰς διαφόρους βάσεις, ἀποτελεῖ ^{ὀξυγονώσεις.} διαφόρους ὀξυγονώσεως βαθμούς. Ἐκρίνα εὐλογον νὰ βάλω ἔμπροσθεν τοῦ ἀναγινώσκοντος τὸν ἐξῆς πίνακα.

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου μὲ

		τὸ θερμαντικὸν ἀποτελεῖ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα	
		τὸ ὑδρογόνον	— τὸ ὕδωρ.
		Βαθμοὶ ὀξυγονώσεως	
	τὸ παυσίζων	1	ἀποτελεῖ τὸ νιτρῶδες ὀξειδίου, ἢ βᾶσιν τοῦ νιτρῶδους ἀέρος.
		2	— τὸ νιτρῶδες ὄξύ.
		3	— τὸ νιτρικὸν ὄξύ, ἢ λευκόν.
		4	— τὸ νιτρικὸν ὄξύ ὠξυγονωμένον.
Ἀπλᾶς οὐσίας μὴ μεταλλικᾶς.	τὸν ἄνθρακα	1	— τὸ ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος.
		2	— τὸ ἀνθρακῶδες ὄξύ.
		3	— τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ.
		4	— τὸ ἀνθρακικὸν ὠξυγονωμένον ὄξύ.
	τὸ θεῖον	1	— τὸ ὀξειδίου τοῦ θεῖου, ἢ τὸ ἀπαλὸν θεῖον.
		2	— τὸ θειώδες ὄξύ.
		3	— τὸ θεϊκὸν ὄξύ.
		4	— τὸ θεϊκὸν ὠξυγονωμένον ὄξύ.

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου με

τὸν φωσφόρον	}	1	ἀποτελεῖ τὸ ὀξειδίου τοῦ φωσφόρου.
		2	— τὸ φωσφορῶδες ὀξύ.
		3	— τὸ φωσφορικὸν ὀξύ.
		4	— τὸ φωσφορικὸν ὀξυγονω- μένον ὀξύ.
τὴν ἀλικὴν βάσιν	}	1	— τὸ ἀλικὸν ὀξειδίου
		2	— τὸ ἀλιῶδες ὀξύ.
		3	— τὸ ἀλικὸν ὀξύ.
		4	— τὸ ἀλικὸν ὀξυγονωμένον ὀξύ.
τὴν ρευσικὴν βάσιν	}	1	— τὸ ρευσικὸν ὀξειδίου.
		2	— τὸ ρευσιῶδες ὀξύ.
		3	— τὸ ρευσικὸν ὀξύ.
τὴν χρυσοκολλι- κὴν βάσιν	}	1	— τὸ χρυσοκολλικὸν ὀξει- δίου.
		2	— τὸ χρυσοκολλῶδες ὀξύ.
		3	— τὸ χρυσοκολλικὸν ὀξύ.

Ἀπλῆς εὐ-
σίας μὴ με-
ταλλικῆς.

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου με
βαθμοὶ ὀξυγονώσεως.

χρυσόν	}	1	ἀποτελεῖ τὸ κίτρινον ὀξειδίου τοῦ χρυσοῦ.
		2	— τὸ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ χρυσοῦ.
λευκόχρυσον	}	1	— τὸ κίτρινον ὀξειδίου τοῦ λευκοχρυσοῦ.
ἄργυρον	}	1	— τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου.
		1	— τὸ κόκκινον καὶ μελανὸν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.
χαλκόν	}	2	— τὸ πράσινον καὶ κυάνεον ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.
		1	— τὸ μαῦρον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.
σίδηρον	}	2	— τὸ κίτρινον καὶ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.
		1	— τὸ φαιὸν ὀξειδίου τοῦ κασ- σιτέρου.
κασσί- τερον	}	1	— τὸ φαιὸν ὀξειδίου τοῦ κασ- σιτέρου.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ κασσιτέρου.

Ὀυσίας ἀ-
πλῆς με-
ταλλικῆς.

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου μὲ
βαθμοὶ ὀξυγενώσεως.

μόλυβδον	}	1	— αποτελεί τὸ φαιὸν ὀξειδίου τοῦ μολύβδου.
		2	— τὸ χίτρινον καὶ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ μολύβδου.
ὕδραργυρον	}	1	— τὸ μαῦρον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου.
		2	— τὸ χίτρινον καὶ κόκκινον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου.
βισμούθιον	}	1	— τὸ φαιὸν ὀξειδίου τοῦ βισμούθιου.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ βισμούθιου.
κοβάλτον	I	— τὸ φαιὸν ὀξειδίου τοῦ κοβάλτου.	
νίκελον	I	— τὸ ὀξειδίου τοῦ νικέλου.	
ψευδάργυρον	}	1	— τὸ χίτρινον ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου.
σίμμι	}	1	— τὸ χίτρινον ὀξειδίου τοῦ σίμμιο.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ σίμμιο.
ἀρσενικὸν	}	1	— τὸ χίτρινον ὀξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ.
		3	— τὸ ἀρσενικὸν ὀξύ.
μαγγανήσιον	}	1	— τὸ μέλαν ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου.
		2	— τὸ λευκὸν ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου.

Οὐσίας ἀ-
πλᾶς με-
ταλλικᾶς.

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου με-
βαθμοὶ ὀξυγονώσεως.

Οὐσίας ἀ- πλᾶς με- ταλλικὰς.	τουγγεσον.	} 1	ἀποτελεῖ τὸ ὀξείδιον τοῦ τουγγέ- σου
		} 2	— τουγγεσικὸν ὀξείδιον.
	μολυβδαίαν	} 1	— τὸ ὀξείδιον τῆς μολυβ- δαίνης
		} 2	— τὸ μολυβδαϊκὸν ὀξύ.
	τιτάνιον	I	— τὸ ὀξείδιον τοῦ τιτανίου.
	χρόμιον	} 1	— τὸ ὀξείδιον τοῦ χρομίου.
		} 2	— τὸ χρομικὸν ὀξύ.

Α'νθρακού-
δρογονώδεις,
καὶ ὑδρογο-
νοανθρακώ-
δεις ἐκ τῶν
φυτικῶν βα-
σεις τοιαῦ-
ται εἶναι.

β'

Α'νθρακού-
δρογονώδεις,
ἢ ὑδρογενο-
ανθρακώδεις
βάσεις ἐκ
τῶν ζωικῶν
οὐσιῶν ἢ ἠνω-
μέναι μὲ τὸ
πανσίζωον,
καὶ πολλάκις
μὲ τὸν φωσ-
φόρον τοιαῦ-
ται εἶναι, γ'

τὸ ταρταρικόν
ἢ μηλική
ἢ κιτρικὴ
ἢ πυροξυλική
ἢ πυροφλεγμικὴ
ἢ πυροταρταρικὴ
ἢ ὄξαλική
ἢ ὄξικὴ
ἢ ἠλεκτρικὴ
βεζοϊκόν
ἢ καφουρικὴ
ἢ κηκιδικὴ

ἢ γαλακτικὴ
ἢ σακχαρογαλακτικὴ
ἢ μεταξοσκωλικὴ
ἢ σεατικὴ
ἢ λιθικὴ
ἢ βορωσσικὴ

Ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου μὲ τὰς συνθέτους βάσεις.

ἀποτελεῖ τὸ ταρταρῶδες ὄξύ

— τὸ μηλικόν ὄξύ
— τὸ κιτρικόν ὄξύ
— τὸ πυροξυλῶδες ὄξύ
— τὸ πυροφλεγματῶδες ὄξύ
— τὸ πυροταρταρῶδες ὄξύ
— τὸ ὄξαλικόν ὄξύ
— τὸ ὄξῶδες ὄξύ
— τὸ ὄξικόν ὄξύ
— τὸ ἠλεκτρικόν ὄξύ
— τὸ βεζοϊκόν ὄξύ
— τὸ καφουρικόν ὄξύ
— τὸ κηκιδικόν ὄξύ

— τὸ γαλακτικόν ὄξύ
— τὸ σακχαρογαλακτικόν ὄξύ
— τὸ μεταξοσκωλικόν ὄξύ
— τὸ σεατικόν ὄξύ
— τὸ λιθικόν ὄξύ
— τὸ βορωσσικόν ὄξύ

ἢ τὴν τρυγά.

- τὰ μῆλα.
- τὰ χίτρον.
- τὸ ἔμπυρευματικὸν τῶν ξύλων.
- τὸ ἔμπυρευματικὸν τοῦ σακχάρου.
- τὸ ἔμπυρευματικὸν τοῦ τρυγίου.
- τὸ ἄλας τῆς ὄξαλίδος (ξυνήθρας).
- τὸ ὄξος (ξύδι).
- τὸ τῆς βάσεως ὄξος.
- τὸ πτητικὸν ἄλας τοῦ ἠλεκτρικοῦ.
- ἄνθη τοῦ μεζουβίου
- τὴν συπτικὴν ἀρχὴν τῶν φυτῶν.
- τὸν ὄρρον τοῦ ξυνισμένου γάλακτος.
- τοὺς σκώληκας τῆς μετάξης.
- τὸ σεαρ, ξύγγι.
- τὴν πέτραν εἰς τὴν κύσειν τοῦ οὔρου.
- τὴν χρωματιστικὴν ὕλην τοῦ γαλαξίου
χρώματος τῆς Προυσίας.

Περὶ τῆς συνθέσεως τοῦ ὀξυγόνου μετὰ τὸ
θεικόν, καὶ φωσφόρον, καὶ περὶ τῶν θεικῶν,
καὶ φωσφορικῶν ἀλάτων.

Περὶ τοῦ
θεικοῦ
ὀξέος.

153. Ἀφ' οὗ εἶδομεν ἐν γένει περὶ τῶν ὀξέων, πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν τὰς ἀναγκαιότερας τούτων συνθέσεις μετὰ τὰ κάλια, καὶ καλικὰς γαίας, καὶ μετὰ τὰ μέταλλα. Τὸ ἀναγκαιότερον ὀξύ εἶναι τὸ θεικόν, τὸ ὁποῖον πρότερον ὠνομάζετο ἔλαιον χαλκάνθου (oleum vitrioli). Ὁ χαλκάνθος εἶναι τὸ κοινὸν ὄνομα τοῦ θεικοῦ σιδήρου, καὶ τὸ ἄλας τοῦτο γίνεται ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ θεικοῦ ὀξέος μετὰ τὸν σίδηρον. Οἱ παλαιοὶ ἐξέβαλλον τὸ θεικὸν ὀξύ ἀπὸ τούτου τοῦ ἄλας διὰ τῆς ἀποστάξεως. Τὸ θεικὸν ὀξύ δὲν ἔχει οὔτε χρῶμα, οὔτε ὀσμήν. Εἶναι πηκτότερον παρὰ τὸ ὕδωρ, καὶ εἶναι ὡς τὸ ἔλαιον· τὸ βᾶρος του εἶναι διπλάσιον τοῦ ὕδατος. Εἰς τὴν φυσικὴν καταστάσιν, πρέπει νὰ ᾖ σερεὰ, ἢ πηκτὴ οὐσία. Ἀλλ' ἐπειδὴ ἔλκει κατὰ πολλὰ τὸ ὕδωρ, δὲν εὐρίσκεται ποτὲ τοιοῦτον, ἀλλὰ πάντοτε ὑγρὸν. Ὅταν ἐνωθῇ μετὰ τὸ ὕδωρ, ἐκπέμπει πολὺ θερμαντικόν, ὥστε τὸ θερμόμετρον τοῦ Ρ'εωμέρου ἀναβαίνει εἰς τὸν 19½ βαθμόν. Ἐὰν βάλῃς ὕδωρ τετραπλάσιον τοῦ ὀξέος τούτου, προξενεῖται τόση θερμότης, ὥστε ἠμπορεῖς νὰ βράσῃς ὕδωρ ἐπάνω εἰς ἐκείνην τὴν μίξιν· ἀλλ' ἀφ' οὗ τὰ μόρια τοῦ ὕδατος, καὶ τοῦ ὀξέος διαπεράσωσιν ἀλλήλα, κρυόνει ἡ μίξις. Ἐὰν πέσῃ ῥανίς ἐπάνω εἰς φόρεμα, εἰς χεῖρα κτ. καὶ — εἰ τὸ μέρος ἐκεῖνο, διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὀξυγόνον φθείρει τὰς ζωικὰς καὶ φυτικὰς οὐσίας, Ὅταν λοιπὸν πέσῃ ἐπάνω εἰς τὴν χεῖρα, πρέπει εὐθὺς νὰ

τὴν βάλῃς εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ τὴν ἀδυνατίαν τὸ ὄξύ. Ὅταν θέλωμεν νὰ ἐκβάλωμεν τὸ ὄξύ τοῦτο ἀπὸ τὸν χάλκανθον, τὸν ἐνόνομεν μὲ νίτρον, τὸ ὑποῖον παραχωρεῖ τὸ ὀξυγόνον εἰς ἐκεῖνον.

154. Μεταχειρίζονται τὸ θειϊκὸν ὄξύ εἰς πολ-
 λὰς τέχνας. Οἱ ἰατροὶ τὸ δίδουν εἰς πένιν, ἀλλὰ
 μὲ πολλὴν ποσότητα ὕδατος, εἰ δὲ μὴ, κατα-
 καίει τὸν φάρυγγα. Εἰς τοιαύτην περίστασιν δὲν
 πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν ὕδωρ πρὸς θεραπείαν,
 διότι αὐξάνει ὑπερβολικὰ τὴν θερμότητα· ἀλλὰ
 πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν ἐν κάλιον, ἢ νωμένον
 μὲ ἄλλην οὐσίαν, διὰ νὰ μὴν ἦναι καυσικόν. Τοι-
 οῦτον εἶναι τὸ σακῶνιον, καὶ ἡ ἀλευρόγαια.

Χρήσεις τοῦ
 θειϊκοῦ
 ὀξέος.

155. Ὅταν καίεται τὸ θεῖον ἀργῶς καὶ ἀτε-
 λῶς, γίνεται τὸ θειῶδες ὄξύ. ἔχει ὀξυτάτην
 ὀσμὴν, καὶ εἶναι ὡς ἀήρ. Ἐὰν συνάψῃς μέταλλον
 μὲ τὸ θειϊκὸν ὄξύ, ἀπορροφᾷ μέρος τοῦ ὀξυγό-
 νου, καὶ τὸ θειϊκὸν γίνεται θειῶδες ὄξύ· καὶ εἰάν
 ζεσάνωμεν τὸ θειῶδες ὄξύ μὲ ἀνθρακα, οὗτος
 ροφᾷ τὸ λοιπὸν ὀξυγόνον, καὶ μένει τὸ θεῖον κα-
 θαρόν. Τὸ θειῶδες ὄξύ εὐκόλως ροφᾷται ὑπὸ τοῦ
 ὕδατος, καὶ εἰς ταύτην τὴν ὑγράντου κατάστασιν
 εἶναι ὠφέλιμον, διὰ νὰ λευκάνῃ τὰ μέταλλα, καὶ
 μερικὰ μάλλινα ὑφάσματα, καὶ νὰ καθαρῇ τὰς
 κηλίδας τῶν φορεμάτων. Φθάνει νὰ ἀνάψωμεν
 τὸ θειοφοκῆριον εἰς κλεισμένον δωμάτιον, καὶ ὁ
 ἐξερχόμενος ἀτμὸς εἶναι τὸ θειῶδες ὄξύ. Πρέπει
 νὰ βρέξωμεν μὲ ὀλίγον ὕδωρ τὴν κηλίδα· διότι
 ἡ ὑγρασία ροφᾷ τὸ θειῶδες ὄξύ, καὶ διαλύει τὰ
 τοῦ θείου μόρια, τὰ ὅποια ἤμποροῦν νὰ βλάψουν
 τὸ φόρεμα· τὸ ἀναμμένον θειοφοκῆριον ἄς ἦναι

Περὶ τοῦ
 θειῶδους
 ὀξέος.

ὀλίγῳ μακρὰν ὑποκάτω τῆς κηλίδος, καὶ οὕτως ἐξαλείφεται.

Ὁ ξεῖδιον
θείου.

156. Τὸ θεῖον ἐπιδέχεται καὶ ἄλλην τρίτην σύνθεσιν μὲ τὸ ὄξυγονον, εἰς τὴν ὁποίαν ἡ ἀναλογία τοῦ ὄξυγονου εἶναι πολλὰ ὀλίγη, ὅθεν δὲν κάμνει ὄξύ. Ἀποκτᾶ ταύτην τὴν ἐλαφρὰν ὄξυγονωσιν τὸ θεῖον, ἂν τὸ ἀφήσωμεν μόνον εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, χωρὶς ἢ αὐξήσωμεν τὴν θερμότητά του· τότε τὸ θεῖον δὲν μεταβάλλει τὸ φυσικόντου σχῆμα, ἀλλὰ μόνον τὸ χρῶμα του γίνεται κόκκινον, ἢ σκοτεινὸν· καὶ εἰς τοιαύτην κατάστασιν εἶναι ὄξεῖδιον θείου.

Ἄλατα θει-
κά.

157. Τὸ θειικὸν ὄξύ ἐνούμενον μὲ τὰ κάλια, μὲ τὰς καλικὰς γαίας, καὶ μὲ τὰ μέταλλα, ἀποτελεῖ ἄλατα σύνθετα. Τὸ ἀναγκαιότερον τούτων τῶν ἀλάτων εἶναι 1. ἡ θειικὴ πότασσα, ἣτις ἐλέγγοτο ἄλλοτε Ἄλας Πολύχρησον· καὶ εἶναι πολὺ πικρὸν, καὶ χρησιμώτατον εἰς τὴν Ἱατρικὴν. Εὐρίσκεται εἰς τὴν σάκην πολλῶν φυτῶν, ὅμως κατασκευάζεται καὶ διὰ τῆς τέχνης, ἂν ἐνώσωμεν ἀμέσως τὸ θειικὸν ὄξύ, καὶ τὴν πότασσαν. Τὸ ἄλας τοῦτο διαλύεται εἰς τὸ βρασθὲν νερόν. Ἀλλ' ἡ διάλυσις εἶναι κοινὴ εἰδιότης πάντων τῶν ἀλάτων, τὰ ὅποια πάντοτε προξενοῦν ψύχος διαλυόμενα· διότι ἐν ᾧ μεταβάλλονται ἀπὸ στερεοῦ εἰς ὑγρὸν σῶμα, ροφοῦν θερμαντικὸν ἀπὸ τὸν περιέχοντα ἀέρα. 2. εἶναι ἡ θειικὴ σόδα, κοινῶς λεγομένη Ἄλας τοῦ Γλαουβέρου· καὶ τὸ ἄλας τοῦτο εἶναι πικρότερον παρὰ τὸ πρότερον, καὶ ὁμοίως χρησιμὸν εἰς τὴν Ἱατρικὴν. Ὅταν κατασκευάζονται τὰ ἄλατα, ἐκπέμπουσι πολὺ θερμαντικόν, διότι τὸ ὄξύ πυκνοῦται, καὶ ἐπειδὴ ὀλιγο-

σεύει ἢ χωρητικότης του, ἐκπιδᾷ τὸ θερμαντικὸν ἀπὸ τὸ ὀξύγονον, καὶ ἐνίοτε ὀλίγον φῶς, τὸ ὁποῖον φαίνεται εἰς τὸ σκότος. 3. ἄλας εἶναι ἡ θεϊκὴ τίτανος· οὗτος εἶναι ὁ λεγόμενος γύψος. 4. ἡ θεϊκὴ ἄ λευρόγαϊα, λεγομένη κοινῶς Ἄλας του Ἐψομ, χρήσιμος καὶ αὕτη εἰς τὴν Ἰατρικὴν, καὶ πολὺ πικρά. Ἐξάγεται ἀπὸ τὸ ἄλας τῆς θαλάσσης, καὶ ἀπὸ πολλὰ ἄλλα μέρη, ἢ κατασκευάζεται διὰ τῶν εἰρημένων συνθετικῶν μερῶν. 5. ἡ θεϊκὴ ἄργιλος. Εὐρίσκεται μάλιστα πλησίον τῶν Ἡφαιζίων ὄρων, καὶ εἶναι ἀναγκαίᾳ εἰς τὰς τέχνας ὡς συπτικὴ.

158. Τὸ θεϊκὸν ὀξύ ἐνόηται καὶ μὲ τὰ μέταλλα· μία ἀπὸ τὰς τοιαύτας ἐνώσεις εἶναι ὁ θεϊκὸς σίδηρος. Εἶναι τὸ ἀναγκαιότερον μεταλλικὸν ἄλας, χρήσιμον εἰς τὰς τέχνας, καὶ εἰς τὴν Ἰατρικὴν ὡς θαυμάσιον τονικόν. Ἐκ τούτου κατασκευάζονται πολλὰ Ἰατρικὰ λεγόμενα λατινιστὶ Μαρτιάλια, ἢ γουν Ἄρεος (τζηλικώδη). Ὁ θεϊκὸς σίδηρος κατασκευάζεται, ἂν διαλυθῇ οὗτος εἰς τὸ θεϊκὸν ὀξύ· ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκβάλλεται ἐκ τῆς πυρίτιδος, ἣτις εἶναι σίδηρος θειοῦχος. Ὅταν φθάνει νὰ τὸν βάλωμεν εἰς ἀνοικτὸν αἶρα, διὰ νὰ ὀξειδωθῇ, καὶ νὰ γένη ἄλας. Τὸ κηκιδικὸν ὀξύ κατακαθίζει τὸ ἄλας τοῦτο εἰς μέλαν. Καὶ τοῦτο εἶναι τὸ γραφικὸν μέλαν, ἢ γουν κατακάθισμα θεϊκοῦ σιδήρου διὰ τοῦ κηκιδικοῦ ὀξέος. Τὸ μέλαν χρῶμα προέρχεται ἀπὸ τὸν κηκιδικὸν σίδηρον, ὅς τις ἀδιάλυτος ὢν, πλέει εἰς τὸ ὑγρὸν. Τὸ κηκιδικὸν ὀξύ ἀλλοιοῖ τὸ χρῶμα τοῦ σιδήρου μετάλλου ὄντος· καὶ τοῦτο τὸ βλέπομεν ἐπάνω τοῦ μαχαιριδίου, ὅταν κό-

Ἐνώσεις τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος μετὰ τοῦ σιδήρου.

ψωμεν ὀπωρικά· διότι τὸ ὄξύ τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὸν φλοιὸν πολλῶν ὀπωρικῶν, καὶ ριζῶν, κυρίως ὅμως εἰς τὸ ξάκρυον τοῦ κηκιδίου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐπισάρκωσις ψυομένη ἐπάνω εἰς τὴν δρῦν.

Περὶ τῶν ὀξέων τῶν ἐνομένων μὴ τὸν φωσφόρον.

159. Τὰ φωσφορικά, καὶ φωσφορώδη ὀξέα γίνονται διὰ τῆς καύσεως τοῦ φωσφόρου· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἐκβάλλεται ἀπὸ τὰ κόκκαλα. Ὁ φωσφόρος περιέχεται εἰς τὴν φωσφορικὴν τίτανον· καὶ διὰ τὴν ἐκβάλωμεν ἐκ τούτου τοῦ ἀλάτος τὸ φωσφορικὸν ὄξύ, πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ θεικὸν ὄξύ, τὸ ὑποῖον ἐνόηται μὲ τὴν τίτανον. Εἰς τὴν ἀμιγῆ του κατάσασιν τὸ φωσφορικὸν ὄξύ εἶναι ἢ ὑγρὸν, ἢ στερεόν, κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς πυκνότητός του· μετὰξὺ τῶν ἐκ τοῦ ὀξέος τούτου γινομένων ἀλάτων, ἡ φωσφορικὴ τίτανος εἶναι ἀναγκαία, καὶ αὕτη εἶναι ἡ βᾶσις τῶν κοκκάλων. Εὐρίσχεται ἐνίοτε καὶ εἰς τὰ φυτὰ.

Περὶ τοῦ Πανσιζώου, ἢ Νιτρογόνου.

Τι εἶναι τὸ Πανσιζώον.

160. Τὸ Πανσιζώον εἶναι ἀπλῆ οὐσία. Ὀνομάζουσι Πανσιζώον οἱ νεώτεροι χημικοὶ τὴν βᾶσιν ἀέρος τινὸς λεγομένου Πανσιζώου, ὅς τις εἶναι συστατικὸν μέρος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ εἶναι πάντῃ ἀνεπιτήδεις πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς τῶν ζώων. Ἐπειδὴ ὅμως εὐρίσκονται καὶ ἄλλοι τοιοῦτοι ἀέρες, ὁ Χαπτάλιος ὠνόμασε τοῦτον Νιτρογόνον· διότι εἶναι ἔξυσιμος βᾶσις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἀλλ' οὔτε τὸ ὄνομα τοῦτο εἶναι κατὰλληλον, ὡς σημαῖνον τὸν γεννήτορα τοῦ νίτρου, καὶ ὄχι τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ὄθεν ἀρμοδιώτερον ὁ Σαλσονγάλλιος τὸ ὠνόμασε Σηπτικόν· ἐπειδὴ ἔχει πολλὴν ῥοπήν εἰς τὴν σπῆν τῶν σωμάτων, καὶ

εἶναι βάσις πασῶν τῶν δεκτικῶν σήψεως οὐσιῶν,
καὶ τῶν ἐκ ταύτης προερχομένων.

161. Διὰ τὸ ἀναλύσωμεν διόλου τὸ νιτρικὸν
ὄξύ, καὶ ἐκ τούτου νὰ ἐκβάλωμεν τὸ ῥηθὲν Παι-
σίζων, φθάνει νὰ χύσωμεν νιτρικὸν ὄξύ ἐπάνω
εἰς τρίμματα σιδήρου. Ὁ σίδηρος ἔχει πολλὴν
συγγένειαν μὲ τ' ὀξυγόνον, ὅθεν τὸ ἀρπάζει ἀπὸ τὸ
ὄξύ, καὶ δὲν ἐξέρχεται νιτρώδης ἀήρ, ἀλλὰ παι-
σίζωσις. Εἰς ταύτην τὴν πράξιν ἡ ἀνάλυσις γίνε-
ται διὰ διπλῆς συγγείας, ἠδηλαδὴ διὰ τοῦ σι-
δήρου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ διὰ τοῦ θερμαν-
τικῆς μετὰ τοῦ παυσίζωου. Ἐν γένει τὸ θερμαν-
τικὸν ὑπὸ τοῦ φωτὸς βοηθοῦμενον, σπουδάζει
ν' ἀποχωρήσῃ τ' ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ Παυσίζων, καὶ
αὕτη εἶναι ἡ αἰτία, διὰ τὴν ὁποίαν τὸ Παυσί-
ζων δὲν ἐνοῦται ποτὲ μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἐν ὅσῳ
εἶναι εἰς κατάστασιν ἀέρος. Ἡ κατάσκευσ. τοῦ νι-
τρικοῦ ὀξέος πρὸς τούτοις εἰς τὰ ἐργαστήρια, καὶ
εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν, τότε χώ-
ραν ἔχει, ὅταν ἐλευθερωθῆν τὸ Παυσίζων, καὶ
μείναν εἰς κατάστασιν ὑγρᾶν, ἐνωθῆ μὲ τὸ ὀξυγό-
νον τῆς ἀτμοσφαιρας.

Πῶς ἐκβάλ-
λεται τὸ Παι-
σίζων ἀπὸ
τὴν ἀνάλυσιν
τοῦ νιτρικοῦ
ὀξέος.

162. Τὸ Παυσίζων εἶναι πρὸς τούτοις οὐ-
σιώδες συστατικὸν τοῦ ἀμμωνίου. Ἐυρίσκεται κατὰ
τρεις τρόπους, ὡς εἶναι τοῦ καλίου ἢ κατὰστασις ἢ ἡ-
γρον ἢ εἶναι ἀεροειδὲς, ἢ ὑγρὸν, ἢ στερεόν. Εἶναι ἠνο-
μῆνον μὲ τὸ ὑδρογόνον, καὶ ἠμπορεῖ νὰ χωρισθῆ
ἀπ' αὐτοῦ, ἢ μὲ τὸν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα, ἢ διὰ
τῆς πολυχρονίου ἐνεργείας τοῦ σφοδροτάτου φω-
τὸς, ἢ ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἢ τοῦ ἀλικου ὀ-
ξυγονωμένου ὀξέος, ἢ ὑπὸ τῶν μεταλλικῶν ὀξει-
δίων. Τὸ Παυσίζων, διὰ τὸ ἀποτελέσῃ τὸ ἀμ-

Τὸ Παυσί-
ζων εἶναι
οὐσιώδες συ-
στατικὸν τοῦ
ἀμμωνίου.

μώνιον, δὲν ἐνοῦται ἀήρ ὢν, ἀλλ' ὑγρὸν, μά-
λισα δὲ ἢ ἀερώδης αὐτοῦ κατάσασις εἶναι ἐναντία
εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ ἀμμωνίου.

Ποῦ εὐρί-
σκεται τὸ
Παυσιζῶον.

163. Τὸ Παυσιζῶον εἶναι διεσπαρμένον εἰς
τὴν φύσιν. Δὲν εὐρίσκεται ἀληθινὰ εἰς πάντα ἐν
γένει τὰ φυτὰ, ἀλλ' εἰς τὰς τῶν ζῶων οὐσίας εἶ-
ναι δαφιλέστατον, καὶ προξενεῖ εἰς αὐτάς τὴν ἀ-
παλόττητα, καὶ τὸ ἐλασικόν· καὶ ἐπειδὴ εἶναι ἡ
βάσις τοῦ ἀμμωνίου, προξενεῖ θανατηφόρους δυ-
σωδίας. Εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὸν ἄνθρακα,
καὶ μετὸ ὑδρογόνον, καὶ μετὸν φωσφόρον ἐνίο-
τε· καὶ ὅλ' αὐτὰ εἶναι συνδεδεμένα διὰ τινος πο-
σότητος τοῦ ὀξυγόνου, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι ὀξει-
διον, ἢ καὶ ὀξὺ, κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς ὀξυγονώ-
σεως.

Μεταχειρίζονται τὸ νιτρικὸν ὀξὺ διὰ νὰ ἐκβάλ-
λωσιν ἀπὸ τὰς ζωϊκὰς οὐσίας τὸν νιτρογονικὸν αέ-
ρα, μάλισα ὅταν εἶναι νωπαί, καὶ καλὰ πλυμέ-
ναι, καὶ ὄχι ζυμωμένοι· διότι κατ' ἄλλον τρό-
πον ἐξέρχεται μετὸν νιτρογονικὸν αέρα, καὶ ἀν-
θρακικὸς ὀξὺς ἀήρ.

Δὲν ἔχομεν
ἠάμμιαν ἀ-
πόδειξι, ὅτι
τὸ Παυσιζῶ-
ον εἶναι σύν-
θετον.

164. Κάμμια πείρα δὲν ἔγινε μέχρι τοῦ νῦν,
ἀποδεικνύουσα τὴν ἀνάλυσιν τοῦ Παυσιζῶου. Ὅ-
θεν πρέπει νὰ πιεῦσωμεν, ὅτι εἶναι ἀπλῆ, καὶ
σδιχειώδης οὐσία. Πρὸ ὀλίγων χρόνων ὁ Σαγυῖνος
ἐκοινολόγησεν ἐν πείραμα πρὸς τὸν Φουρκρόϊον,
διὰ τὸ ὁποῖον ἤλπισαν καὶ οἱ δύο, ὅτι θέλουσιν εὐ-
ρεῖ σύνθετον τὸ Παυσιζῶον. Ἀπεσάλαξεν ὁ Σε-
γυῖνος ἀλικὴν ὑπερωξυγονωμένην καὶ καθαρωτάτην
πότασσαν μετὸν ἄνθρακα, καὶ ἐκ τῆς ἀποσάξεως ἐ-
ξῆλθε πολλὸν νιτρογονικὸς ἀήρ, ἠνωμένος μετὸν ἀνθρα-
κικὸν ὀξὺν αέρα· ὑπωπτεύθη λοιπὸν, ὅτι ἡ βία

σις τοῦ νιτρογονικοῦ ἀέρος ἐνδέχεται νὰ ᾖναι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἔχον πολὺν ἀνθρακα· χρειάζεται ὅμως τὸ πείραμα τοῦτο πολλὴν μελέτην, διότι ἴσως ἐκ τούτου θέλουν ἀνκαλυφθῆ πολλὰ ὠφέλιμα πράγματα.

165. Ἀκόμη δὲν ἤξεύρομεν, ἐὰν τὸ νιτρογό-
νον, ἢ Πausiζων ἐνοῦται μὲ τὸ ὕδωρ. Δὲν δια-
λύεται εἰς αὐτὸ, οὔτε εἰς τὰ καύσιμα σώματα, εἴτε
σερεὰ, εἴτε ρευσά· μόνον εἶναι παρατηρημένον,
ὅτι ὁ ζεσὸς ἀνθραξ ῥοφᾷ τὸν νιτρογονικὸν ἀέρα.
Οὔτε ἀκόμη ἤξεύρομεν, ἐὰν τὸ νιτρογόνον ἐνόνη-
ται μὲ τὰ ὀξέα, καὶ μὲ τὰ κάλια. Ὄταν ἐνωθῆ
μὲ τὰς ἀπλᾶς οὐσίας, ἐὰν δὲν ᾖναι ὀξειδίου, ἢ
ὀξύ, αἱ συνθέσεις αὗται λέγονται Νιτρογονοῦχα,
ἢ Πausiζωοῦχα.

Συγγένεια
τοῦ Πausiζώ-
ου μὲ τ' ἄλλα
σώματα.

166. Τὸ νιτρογόνον ἐνόνηται μὲ τὸ ὀξυγό-
νον, καὶ γίνεται ὀξειδίου· ἤμπορεῖ, ὅμως νὰ δε-
χθῆ τόσον ὀξυγόνον, ὥστε νὰ γένη νιτρῶδες ὀξύ,
καὶ νιτρικὸν ὀξύ. Τοῦτο τὸ ὀξύ εὐρίσκεται ἐκ
φύσεως ἐν εἴδει ἀέρος· ἀλλὰ τόσον διαλύεται εἰς
τὸ ὕδωρ, καὶ εχει τόσην συγγένειαν μὲ αὐτὸ, ὥ-
στε εἰς κόκκος ὕδατος ῥοφᾷ δέκα κόκκους Νιτρι-
κοῦ ὀξέος ἀέρος, καὶ γίνεται τὸ ὑγρὸν ὡς τὸ βλέ-
πομεν εἰς τὰ φαρμακοπωλεῖα. Ἐχει ὁσμὴν ὀξει-
αν καὶ οὐσώδη. Περιέχει περισσοτέραν ὀξυγόνου
ποσότητα παρ' ἄλλο ὀξύ, ὅμως τὸ περιέχει πο-
λὺ ἀδύνατον. Εἶναι κατὰ πολλὰ καυσικόν. Ἐὰν
χύσης ὀλίγον ἐπάνω εἰς ξηροὺς καὶ ζεσοὺς ἀνθρα-
κας, εὐθὺς ἀνάπτονται· τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα κάμνει
καὶ ἐπάνω εἰς πολλὰ καύσιμα σώματα. Τοῦτο
δείχνει, ὅτι μὲ πολλὴν εὐκολίαν ἀναλύεται ὑπὸ
τῶν καυσίμων, σωμάτων, διότι ταῦτα ῥοφοῦν τὸ

Περὶ τοῦ
Νιτρικοῦ ὀ-
ξέος.

ἐν τῷ ὄξει ὀξυγόνον. Ἐξ ἀρχῆς μεταχειρίζοντο τὸ ὀξύ τοῦτο εἰς τὰς τέχνας ἄλλ' ἀπὸ τοῦ 1780, καὶ ἐξῆς ἔμαθον πόθεν συντίθεται. Ὁ Κανέν-δισχος εὔρηκεν, ὅτι σύγκειται ἀπὸ 10 μέρη παυσιζώου, καὶ 25 ὀξυγόνου. Κατὰ δὲ τὸν Δαυῖτον ἡ ἀναλογία εἶναι ὡς 1. πρὸς 2,389. Τὰ δύο ταῦτα, ὄντα ἀεροειδῆ, χρειάζονται πολλὴν θερμότητα διὰ νὰ συντεθῶσι· τὸ Νιτρικὸν Ὄξύ ἐνούμενον μὲ τὴν πότασσαν, ἀποτελεῖ τὸ σύνθετον ἐκεῖνο ἄλας, τὸ λεγόμενον Νίτρον, ἢ Νιτρικὴν πότασσαν· μὲ τὴν ὁποίαν εἰάν ἐνωθῆ τὸ θεϊκὸν ὀξύ, τοῦτο ἐνοῦται μὲ τὴν πότασσαν, τὸ δὲ Νιτρικὸν Ὄξύ μένει ἐλεύθερον. Ἡ ἔνωσις αὕτη γίνεται εἰς κέρως θερμαινόμενον ἐπάνω εἰς τὸ φῶς τῆς λαμπάδος. Τὸ Νιτρικὸν Ὄξύ ἐξέρχεται ἐν εἶδει ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι διαλυόμενοι εἰς τὸ ὕδωρ, ἀποτελοῦν τὴν δυνατὸν ὕδωρ (aqua fortis), τὸ ὁποῖον διαλύει πάντα σχεδὸν τὰ μέταλλα. Ἐὰν κάρης νὰ διαπεράσῃ τὸ Νιτρικὸν Ὄξύ διὰ τινος πηλίνου καὶ ἀλειμμένου σίφωνος πεπυρακτωμένου, τὸ παυσίζωον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἀποκτῶσι πάλιν τὸ θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἔχασαν, ὅταν ἐσυνθέτουτο, καὶ ἐπισρέφουν εἰς τὸ πρότερον ἀεροειδές των σχῆμα.

Περὶ τοῦ
Νιτρῶδους
Ὄξεος.

167. Τὸ Νιτρικὸν Ὄξύ ἢμπορεῖ νὰ ἀναλυθῆ κατὰ μέρος, καὶ νὰ μεταβληθῆ εἰς Νιτρῶδες Ὄξύ. Ἡ μεταβολὴ αὕτη εὐκόλως γίνεται, διότι τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἐλαφρὰ ἢνωμένον μὲ τὸ παυσίζωον. Γίνεται δὲ ἡ μεταβολὴ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διὰ τῶν μετάλλων· ἀλλὰ πρέπει νὰ ᾖναι ἐκτεθειμένον τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἰς δυνατώτατον φῶς, διὰ

νά τὸ ἀναγκάσει ἢ ἀφήσει μέρος τοῦ ὀξυγονικοῦ τοῦ ἀέρος, καὶ οὕτω νὰ μεταβληθῇ εἰς Νιτρῶδες Ὄξύ. Πολλοὺς βαθμοὺς ἔχει τοῦτο τὸ ὀξύ κατὰ διαφόρους ἀναλογίας τοῦ περιχομένου ὀξυγόνου. Ὁ ἰσχυρότερος βαθμὸς εἶναι, ὅταν εὐθὺς μεταβληθῇ τὸ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ τότε ἔχει χρῶμα κίτρινον. Ὁ δεῦτερος βαθμὸς εἶναι κόκκινος χρυσοειδής· καὶ ἐνγένει, ὅσον ἀδυνατώτερον γίνεται τὸ ὀξύ, τόσον τὸ χρῶμά του εἶναι βαθύτερον. Ἐνεργεῖ τὸ Νιτρῶδες Ὄξύ ἐπάνω εἰς τινὰς καυσίμους οὐσίας ἰσχυρότερον παρὰ τὸ νιτρικόν.

Γ. β. Ἐάν ἀναλυθῆν τὸ νιτρικὸν ὀξύ, δὲν χάσει ἔλρον του τὸ ὀξυγόνον, ἀλλὰ μείνη μέρος ἰκανὸν νὰ τὸ μεταβάλη εἰς ἀέρα, τότε γίνονται τὰ ὀξειδια τοῦ καυσιζώου. Τὸ πρῶτον ὀνομάζεται κοινῶς Νιτρῶδες ἀήρ, ἢ ὀρθότερον Νιτρῶδες ὀξειδιον πνεῦμα, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐλασικὸν ρευστὸν, πάντη ἀόρατον, καὶ οὔτε ροφᾶται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ὡς τὸ νιτρικὸν καὶ νιτρῶδες ὀξύ. Εἶναι ὀλίγω βαρύτερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ ἀνεπιτήδειον εἰς τὴν καύσιν τῶν σωμάτων, καὶ εἰς τὴν ἀναπνοήν· καὶ ἐπειδὴ, κατὰ τὰς πρὸ ὀλίγων χρόνων παρατηρήσεις τοῦ Δαυΐου, ὅταν τὰ ζῶα ἀναπνεύσωσι τοῦτο τὸ ὀξειδιον καὶ ὀλίγας σιγμάς, γίνονται ἔξω φρενῶν, καὶ ὡς ἂν εἶχον τὸν νοῦν μετεωρισμένον· ὀνομάσθη ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ Δαυΐου Μετεωρίζων Ἀήρ (gas exhilarant). Ἐνεργεῖ ὁμοίως διαφόρως ἐπάνω εἰς τοὺς ἀναπνεύσαντας. Ἄλλοι γίνονται ἐρμητικοί, καὶ μεμφίμοιροι· ἄλλοι δοκιμάζουν ἄκραν ἀτονίαν, εἴτω καὶ λειπο-

Νιτρῶδες ὀξειδιον πνεύμα.

θυμίαν. Πάντες ὅμως ὁμολογοῦν, ὅτι δοκιμάζουν ἡδονὴν τινα. Ἐὰν θέλη τις ν' ἀναπνεύσῃ τοῦτο τὸ ὀξειδίου, ἀφ' οὗ μαζεύσῃ τὸν ἀέρα εἰς κύβιν, ἄς προσαρμόσῃ εἰς αὐτὴν σίφωνα, ἔχοντα σρόφιγγα (robinet). Βάλλεται ὁ σίφων εἰς τὸ σόμα τοῦ ἀνθρώπου, κρατούμενος μετὰ τὴν μίαν χεῖρα, καὶ μετὰ τὴν ἄλλην ἄς κρατῆ τὴν ρίνα, διὰ νὰ μὴ ἐμῆ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ· τότε ἄς εἰσπνεύσῃ, καὶ ἐκπνεύσῃ, ἕως νὰ αἰσθανθῆ τ' ἀποτελέσματα. Συμβουλεύουν ὅμως οἱ χημικοὶ νὰ μὴ κάμνωμεν τοιαύτας πείρας, διότι βλάπτει ἐνίοτε τὰ νεῦρα. Οὗτος ὁ ἀήρ ἐκβάλλεται ἀπὸ τὴν νιτρικὴν πότασσαν, ἥτις εἶναι ἄλλας τεχνητὸν, διὰ μετρίως θερμότητος. Βάλε ὀλίγον ἀπὸ τοῦτο τὸ ἄλλας εἰς κέρας, καὶ ζεσανέ το μετρίως ἐπάνω εἰς ἀναμμένον λύχνον, καὶ τότε θέλουσιν ἐξελθεῖ πομφόλυγες εἰς τὸ ὕδωρ· αὗται εἶναι ὁ ἐν τῷ κέρατι ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ἢ καὶ τὸ τῆς χρυσαλλώσεως ὕδωρ, τὸ ὅποιον ἐξατμίζεται διὰ μόνης τῆς θερμότητος. Ἡ νιτρικὴ πότασσα εἶναι σύνθετος ἀπὸ νιτρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ἀμμωνίου. Ὅταν λοιπὸν ἀναλυθῆ τὸ ὕδρογονον, ἀφίνει ἐλεύθερον τὸ νιτρογόνον, καὶ ἐνούμενον μετὰ τὸ ὀξυγόνον, ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποιον βλέπομεν ἐν εἴδει ἀτμοῦ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἐργασίας. Μένει τότε εἰς τὸ κέρας νιτρῶδες ὄξυδ' ἀντὶ τοῦ νιτρικοῦ, καὶ νιτρογόνου ἀντὶ ἀμμωνίου· τὰ ὅποια ἐνωθέντα, ἀποτελοῦσι τὸ ῥηθὲν ὀξειδίου ἀερῶδες τοῦ νιτρογόνου, εἰς τὸ ὅποιον περιέχονται 37 μέρη ὀξυγόνου, καὶ 63 ὕδρογονου. Διὰ νὰ δοκιμάσῃς, ἀν' ὃ ἐξερχόμενος ἐκ τοῦ κέρατος ἀήρ ἦναι καθαρὸν ὀξειδίου, ἀφ' οὗ γεμίσης ἐκ τοῦ-

του μίαν φιάλην, βάλε μέσα κηρίον αναμμένον, καὶ ἂν ᾖ καθαρόν, τὸ φῶς θέλει εἶσθαι λαμπρότερον, καὶ ἔχον χρῶμα μετρίως πράσινον.

169. Τὸ νιτρικὸν ὄξύ ἐνούμενον μετὰ τὴν πότχσσαν, ἀποτελεῖ τὴν νιτρικὴν πότχσσαν, κοινῶς λεγομένην Νίτρον, ἢ Σαλπέτρα λατινισί, ὡς εἵπαμεν ἀνωτέρω. Μετὰ αὐτὴν κατασκευάζεται ἡ πυρῆτις κόνις. καὶ ἐπειδὴ τὸ νίτρον περιέχει πολὺ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀρίναι ἐλεύθερον, διὰ τοῦτο εἶναι βᾶσις τῶν περισσοτέρων συνθέσεων, αἵτινες ἐκπυρσοχροτοῦσι.

Περὶ τῆς
νιτρικῆς πο-
τάσεως.

Ἡ ἔνωσις τοῦ Νιτρογόνου μετὰ

	τὸ θερμαντικὸν ἀποτελεῖ τὸν νιτρογονικὸν κέρχ βαθμοὶ ὀξυγονώσεως.	
	τὸ ὀξυγόνον	1. τὸ νιτρῶδες ὀξειδίον, ἢ τὴν βᾶ- σιν τοῦ νιτρῶδους ἀέρος. 2. τὸ νιτρῶδες ὄξύ. 3. τὸ νιτρικὸν ὄξύ, ἢ λευχόν. 4. τὸ νιτρικὸν ὀξυγονωμένον ὄξύ ἀμμώνιον.
Ἀπλᾶς οὐσίαις.	ὕδρογονον ἄνθρακα ὕδρογονον ἐνίοτε φω- σφόρον ὀξυγόνον	τὰς ζωϊκὰς οὐσίαις.

Περὶ τοῦ Ὑδρογόνου.

Περὶ τοῦ
Ὑδρογόνου,
καὶ τῶν ἰ-
διότητων
αὐτοῦ.

170. Τὸ Ὑδρογόνον λέγεται οὕτω, διότι ἐκ τῆς πούτου συνθέσεως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου γίνεται τὸ ὕδωρ. Ἀλλ' ἐπειδὴ ἀποτελεῖ ἐπίσης καὶ ἄλλας πολλὰς συνθέσεις, διὰ τοῦτο τινὲς τῶνομασαν μὲ τὸ παλαιὸν ὄνομα Ἐμποήσιμον καθαρὸν ἀέρα. Εἶναι ὀλίγος καιρὸς, ἀφ' οὗ ἐγνωρίσθησαν αἱ τούτου ιδιότητες, ἂν καὶ ἦναι δαφιλιῶς διεσπαρμένον εἰς ὅλον τὸ πᾶν, καὶ ἦναι μέρος καὶ τῶν φυτῶν, καὶ τῶν ζώων. Εἶναι τόσον ἐπιτήδειον εἰς τὸ νὰ ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον ὥστε δικαίως νομίζεται ἀπὸ τὰ πρῶτα καύσιμα σώματα. Μεταδίδει εἰς τὰ σύνθετα καύσιμα σώματα, τῶν ὁποίων εἶναι μέρος, μεγάλην δύναμιν θλαστικὴν τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός· καὶ ἐκ ταύτης τῆς ιδιότητος ἐμάντευσαν ὁ Νεύτων, ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει καύσιμὸν τι στοιχεῖον. Τοσαύτην συγγενεῖαν ἔχει μὲ τὸ θερμαντικόν, ὥστε μένει πάντοτε ἐν εἴδει ἀέρος, εἰς τὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος, καὶ τῆς θλίψεως τῆς ἀτμοσφαιρῆς, εἰς τὸν ὁποῖον ζῶμεν· διότι εἶναι ἀδύνατον νὰ τὸ ἐυρωμεν πηκτὸν καὶ ὄμικτον. Εἶναι ἐκκαιδεκάκις ελαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Τὰ περισσότερα σώματα δὲν τὸ διαλύουν· διαλύει ὅμως τὸ θεῖον, τὸν φωσφόρον, τὸν ἀνθρακα, τὸ ἀρσενικόν, τὰ ἔλαια, καὶ ἄλλα τινὰ, μὲ τὰς ὁποίας διαλύσεις ἐξ αἰτίας τῆς πολλῆς του συγγενείας μὲ τὸ θερμαντικόν, καὶ μὲ τὸ φῶς, ἀποτελεῖ πολλοὺς ὕδρογονικοὺς ἀέρας, ὀνομαζομένους παρὰ τῶν νεωτέρων χημικῶν, Ὑδρογόνον, Θειωμένον, Φωσφορι-

μένον, Ἀνθρακωμένον κτ. περί τῶν ὁποίων θέλομεν ὁμιλήσει ἀλλαχοῦ.

171. Ὄταν τὸ Ὑδρογόνον, καὶ ὁ ἄνθραξ ἐνωθῶν ὁμοῦ, χωρὶς νὰ μεταβληθῆ εἰς ἀέρα τὸ ὑδρογόνον ὑπὸ τοῦ θερμαντικοῦ, γίνεται ἰδιαιτέρα τις σύνθεσις, τὴν ὁποίαν οἱ χημικοὶ ὀνομάζουσι Ἐλαίον, καὶ τοῦτο κατὰ τὰς διαφορὰς τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου ἀναλογίας, εἶναι ἢ πηκτὸν, ἢ ἀέριον. Περί τούτου θέλομεν ὁμιλήσει καὶ κατωτέρω.

Περί τῶν
Ἐλαίων, καὶ
τῶν ἐξ ὑδρο-
γόνου συν-
θετών.

Ὄταν τὸ Ὑδρογόνον ἐνωθῆ μὲ ἀπλᾶς οὐσίας, εἰδὲν ἢναι ἠνωμένον μὲ τὸ ὀξύγονον εἰς κατάστασιν ὀξειδίου, ἢ ὀξέος, τότε λέγεται Ὑδρογονοῦχον, ὡς πτότασσα Ὑδρογονοῦχος, καὶ μόλυβδος Ὑδρογονοῦχος κτ.

Ἡ ἔνωσις τοῦ Ὑδρογόνου μὲ

	τὸ θερμαντικὸν ἀποτελεῖ	τὸν ὑδρογονικὸν ἀέρα
	τὸ ὀξυγόνον	— τὸ ὕδωρ
	τὸ νιτρογόνον	— τὸ ἀμμώνιον, ἢ τὸ ἰπτητικὸν κάλιον
	τὸ θεῖον	— τὴν βάσιν τοῦ ὑδρογονικου τεθειωμένου ἀέρος
	τὸν φωσφόρον.	— τὴν βάσιν τοῦ ὑδρογονικοῦ πεφωσφορωμένου ἀέρος
		— τὴν βάσιν τοῦ ὑδρογονικοῦ ἠνθρακωμένου ἀέρος
Ἀπλᾶς οὐσίας.		— τὰ ἔλαια στερεά, ἢ πτηνὰ (αιθέρια)
	τὸν ἄνθρακα	— τὰς ὑδρογόνους ἄνθρακώδεις, καὶ ἄνθρακοῦδρογονώδεις βάσεις τῶν φυτῶν
		— „Καὶ ὅταν προσεθῇ τὸ νιτρογόνον καὶ ὁ φωσφόρος.
		— τὰς ὑδρογονοανθρακώδεις, καὶ ἄνθρακοῦδρογονώδεις βάσεις τῶν ζώων.

Περὶ τοῦ Ἀνθρακος.

Τι εἶναι ὁ Ἀνθραξ.

172. Ὀνομάζουσι Ἀνθρακα οἱ νεώτεροι χημικοὶ τὸ καθαρώτερον τῶν καρβούνων μέρος, δηλαδή τὸ ἀμιγές ἀπὸ πάσης ἀλλοτρίου ὕλης, κατὸν συναριθμοῦν μὲ τὰς ἀπλᾶς οὐσίας, διότι μὲ-

χρι τοῦ νῦν δὲν ἐδυνήθησαν νὰ τὸν ἀναλύσουν. Ποτὲ ὅμως δὲν εὐρίσκεται καθαρὸς, διότι ἀφ' οὗ λυθῆ ἀπὸ τ' ἄλλα σώματα, εὐθὺς ἐνόνεται μὲ ἄλλα. Ὁ Ἄνθραξ εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται καὶ διὰ τῆς τέχνης, εἰὰν καύσωμεν ἄνθρακα εἰς τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, ἢ ἐνώσωμεν κόνιν ἀνθράκων μὲ μεταλλικὸν ὀξειδίον. Τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου ἐνοῦται μὲ τὸν Ἄνθρακα, καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· τὸ δὲ μέταλλον, μεῖναν ἐλεύθερον, μεταβάλλεται εἰς τὸ πρῶτον του μεταλλικὸν σχῆμα. Τὸ ὀξύ τοῦτο εἶναι δαφιλιῶς πανταχοῦ διεσπαρμένον, καὶ εὐρίσκεται ἑτοιμὸν εἰς τὴν κιμωλίαν γῆν (τεμπεσῆρι), εἰς τὰ μάρμαρα, καὶ εἰς πάσας τὰς τιτανώδεις πέτραις. Διὰ νὰ τὸ ἐκβάλωμεν, φθάνει νὰ χύσωμεν ἐπάνω εἰς ταύτας τὰς οὐσίας θειϊκὸν, ἢ τὸ τυχὸν ὀξύ, ἔχον περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὴν τιτανώδη γῆν, παρ' ὅσην ἔχει μὲ αὐτὴν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Διεγείρεται σφοδρὰ ἀνάξισις, ἥτις προέρχεται ἐκ τῆς ἐξαγωγῆς τούτου τοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον γίνεται ἀεροειδές, ὅταν ᾔναι ἐλεύθερον, εἰς τὴν κρᾶσιν καὶ θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας. Οὔτε ποτὲ πυκνοῦται εἰς κανένα φύχου βαθμὸν, ἢ θλίψεως. Πολλὰ πείραι ἀπέδειξαν, ὅτι ὁ Ἄνθραξ εὐρίσκεται ἑτοιμὸς εἰς τὰ φυτὰ καὶ ὁ Λαυοῖσιπρος ἀπέδειξεν, ὅτι εὐρίσκεται εἰς τὰ φυτὰ ἠνωμένος μὲ τὸ ὕδρογόνον, καὶ ἐνίοτε μὲ τὸ παυσίζωον, καὶ μὲ τὸν φωσφόρον, καὶ ἀποτελεῖ τὰς συνθέτους βᾶσεις, καὶ ὅτι αἱ βᾶσις αὗται μεταβάλλονται ἔπειτα εἰς ὀξειδία, ἢ ὀξέα, κατὰ τὴν ἀναλογίαν τοῦ προσθεμιμένου ὀξυγόνου. Εὐρίσκεται πρὸς τοῖτοις ὁ Ἄνθραξ καὶ εἰς τὰ ζῶα, καὶ εἰς τὴν

μολύβδαιναν (μεταλλεῖον τοῦ μολύβδου), μάλι-
 σα εἶναι μέρος συστατικὸν αὐτῆς, ὅθεν καὶ ὠνο-
 μάσθη ἀπὸ τοὺς χημικοὺς Σίδηρος Ἀνθρακοῦ-
 χος. Διὰ τὰ ἐκβάλλωμεν καθαρὸν τὸν Ἀνθρακα,
 ἢ ὀλιγώτερον μεμιγμένον, πρέπει νὰ βάλωμεν
 εἰς κέρασ τὸν πῆλινον συνειθισμένον ἄνθρακα· ἀρ-
 οῦ ἡ θερμότης ἐμβῆ εἰς τὴν ἐν τῷ κέρατι ὕλην,
 ἐξατμίζονται διὰ τοῦ λαιμοῦ πάντα τὰ ἑτεροειδῆ
 μόρια τοῦ ξύλου· ἐν ὅσῳ οἱ ἀτμοὶ γαμίζουσι τὸν
 λαιμὸν τοῦ κέρατος, ὁ ἀήρ βέβαια δὲν ἤμπορεῖ
 νὰ εἰσέλθῃ· καὶ οὕτω μένει καθαρὸς ὁ Ἀνθραξ.
 Οἱ ἐν χρήσει ἄνθρακες κατασκευάζονται μὲ ἄλ-
 λον τρόπον. Βάλλουσι κατὰ τάξιν τὰ ξύλα ἐπά-
 νω εἰς τὴν γῆν, ἐν σχήματι πυραμίδος, καὶ ὑποκάτω
 ἀνάπτουσι πῦρ, καὶ τὰ σκεπάζουσι μὲ ἀργιλλώδη
 γῆν, ἀφίνοντες ὀλίγας τρύπας, διὰ νὰ κυκλοφο-
 ρῆ ὁ ἀήρ· ἀλλ' ὅταν τὰ ξύλα ἀρχίσουσι ν' ἀνά-
 πτωσιν καλῶς, σκεπάζουσι καὶ τὰς τρύπας· καὶ
 οὕτως ἡ καῦσις γίνεται ἀτελής, διὰ νὰ μὴ δια-
 πανηθῶσι τὰ ξύλα· ἡ θερμότης ὅμως εἶναι ἱκανή
 νὰ ἐξατμίσῃ τὰ περισσότερα ἐλαιώδη, καὶ
 ὑδατώδη μόρια τοῦ ξύλου, τὰ ὁποῖα περῶσιν εἰς
 τὴν γῆν. Διὰ τοῦτο τὰ κάρβουνα, ὅταν τὸ ξύ-
 λον ἐξατμισθῆ ἱκανῶς, δὲν καπνίζουσι. Τὸ ὁποῖον
 δὲν εἶναι τρόπος νὰ γένη ἐντελῶς· διότι πάντοτε
 μένουσι μόρια τοῦ ξύλου διάφορα, καὶ μάλις α
 ὑδρογόνον, ὅθεν καὶ ἐκπέμπουσι ἐνίοτε λαύρακι.

Ὁ Ἀνθραξ
 εἶναι τὸ σκε-
 λετὸν τῶν
 φυτῶν.

173. Τῶν φυτῶν τὸ ἰνώδες σκελετὸν, σερρημέ-
 νον ἀπὸ πάσης πτηνῆς ὕλης, δίδει τὸν Ἀνθρακα·
 ὅταν ἐξατμισθῆ τὸ ἐλαιον, καὶ τὸ ὕδωρ τοῦ ξύ-
 λου, τὸ κατάλοιπον εἶναι Ἀνθραξ, ἡγουν ἢ μαύ-
 ρη ἐκείνη οὐσία, πορώδης, καὶ εὐθρυπτος· ἡ δὲ

πυκνότης του είναι κατά την πυκνότητα του άν-
 θρακωμένου ξύλου· διότι κατά τὰς γενομένας
 παρατηρήσεις, τὸ ξύλον ἀνθρακούμενον ὡς ἐπὶ
 τὸ πλεῖστον χάνει σχεδὸν τρία τεταρτημόρια τοῦ
 βάρους του, καὶ τεταρτημόριον τοῦ μεγέθους του.
 Ὁ ἀνθραξὶ διατηρεῖ τὸ αὐτὸ ἰσῶδες σχῆμα τῶν
 φυτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων προῆλθεν. Ὅταν ᾖ κα-
 λὰ κατεργασμένον, δὲν ἔχει οὔτε ὄσμην, οὔτε
 χυμὸν, καὶ ἔμπορεῖ νὰ χωρήσῃ εἰς τὰ ἑκχτὸν,
 σχεδὸν δεκαπέντε ἢ καὶ εἴκοσι μέρη ὕδατος. Δὲν
 ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ πυρὸς, ξηρὸς ὢν, καὶ εἰς ἀγ-
 γεῖα ἠσφαλισμένος. Καίόμενος εἰς τὸν ἀνοικτὸν
 ἀέρα, διαλύει τὸ ὀξυγονικὸν τῆς ἀτμοσφαιρας
 πνεῦμα, καὶ ἐνωθεὶς μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἀποτελεῖ
 τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐξατμίζεται ἐν εἴ-
 δει πνεύματος· δὲν εἶναι ὅμως τοιοῦτος ἄτμος,
 ὥστε νὰ πυκνοῦται· ἀλλ' εἶναι ρευσόντι ἔχον δια-
 μένουσαν ἐλασικότητα, καὶ πάντοτε εἶναι πνεῦ-
 μα εἰς πᾶσαν κρᾶσιν καὶ θλίψιν. Ἡ φύσις τοῦ
 ὀξέος τούτου ἐγνωρίσθη πρῶτον ἀπὸ τὸν Βλάχ-
 κων, ὠνομάζετο δὲ πρότερον ἀπὸ σερεὸς (fixum).
 Τὸ βραστὸν ὕδωρ δὲν τὸν διαλύει· καὶ ἂν συνα-
 εθῇ (ὁ Ἄνθραξ) μὲ τὸ θεικὸν ὀξύ, χάνει τὸ ὀξύ
 τὸ ὀξυγόνον του, καὶ ἀπὸ τὸ θειῶδες ὀξύ γίνεται
 ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ θειον. Τὸ νιτρικὸν ὀξυγονω-
 μένον ὀξύ ἀνάπτει τὸν ἀνθρακα, κόνιν γενομένον·
 ἀλλ' εἰάν τὸ νιτρικὸν ὀξύ περιέχῃ πολὺ ὕδωρ, δια-
 λύει τὸν ἀνθρακα· καὶ ἐπειδὴ τὸ πρῶτον χάνει
 τὸ ὀξυγόνον του, ἀπ' αὐτὸ τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἀπὸ
 τὴν διάλυσιν τοῦ ἀνθρακος, γίνεται νιτρῶδες
 ὀξύ, καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Πολὺς ἀνθραξὶ διαλύε-
 ται, τυχόμενος μὲ τὴν πότασσαν, καὶ σόδα.

Κίνδυνος
εἰς τοὺς κοι-
τώνας, ὅπου
ἀναπτονται
ἀνθρακες.

174. Εἶπόν ἀνωτέρω, ὅτι ἀναπτόμενος ὁ ἀν-
θραξ εἰς ἀνοιχτὸν ἀέρα, ἀναλύει τὸν τῆς ἀτμο-
σφαιρας ὀξυγονικὸν ἀέρα. Εἶναι ἀποδεδειγμένον
ἀπὸ τὴν συνεχῆ πείραν, ὅτι εἰάν ὁ ἀνθραξ ἀνά-
πτεται εἰς ἡσφαλισμένους τόπους, ὅπου δὲν πνέει
ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, μαζεύεται πολὺς ἀνθρακικὸς
ὀξύς ἀήρ, ὅσις εἶναι ἐπιβλαβέστατος διὰ τὴν ἀνα-
πνοὴν καὶ ζώην τῶν ζώων, ὡς θέλω ἀποδείξει,
ὅταν ὁμιλήσω περὶ τοῦ ἀέρος τούτου.

Μὲ ποῖον
τρόπον τὰ
φυτὰ τρα-
φίζουν τὸν
ἀνθρακα διὰ
τὴν τραφούν.

175. Ὁ ἀνθραξ εἶναι ἀναγκαιοτάτη τροφή
τῶν φυτῶν, ὁμοῦ καὶ τὸ ὑδρογόνον, καὶ ὀξυγό-
νον. Τὰ τελευταῖα δύο εὐρίσκονται εἰς τὸ ὕδωρ,
ἀπὸ τὸ ὁποῖον ποτίζονται τὰ φυτὰ. Πόθεν ὅμως
ὁ ἀνθραξ εἰσέρχεται εἰς αὐτὰ, τοῦτο εἶναι ἀπο-
ρον. Εἶναι βέβαιον, ὅτι ὁ ἀνθραξ, ὅταν ἦναι ξη-
ρὸς καὶ μονήρης, ἢ καθαρὸς, ἢ μεμιγμένος μὲ
τὰς γαίας, αἱ ὁποῖαι ὀλίγον διαλύονται, δὲν ἐμ-
βαίνει εἰς τὰς ἴσας τοῦ φυτοῦ, καὶ μὲ τοιοῦτον
σχῆμα δὲν ἠμπορεῖ νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τροφήντου.
εἰάν ὅμως ἐνωθῆ μὲ ἄλλην διαλυτὴν οὐσίαν, τό-
τε εὐκόλως ροφᾶται ἀπὸ τὰς ρίζας. Ἡ κόπρος,
ἢ εἰς τὰ φυτὰ βαλλομένη, φαίνεται, ὅτι δίδει
καθαρὸν ἀνθρακα, καὶ μερικὸν ἀνθρακικὸν ὀξύ δια-
λελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐνεργεῖ
εἰς τὰ φυτὰ ὡς διεγερτικόν, καὶ ἐπομένως
ζωοποιεῖν ὅλον τὸ σύστημά των. Ὁ Σενεβιῆρος
παρετήρησεν, ὅτι μερικὰ φυτὰ ποτισμένα μὲ
ὕδωρ, περιέχον πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐξέπεμπον
περισσότεραν ποσότητα ὀξυγονικοῦ ἀέρος. Ση-
μεῖον, ὅτι τοῦ φυτοῦ τὰ ὄργανα ἐνδυναμόνονται
ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

176. Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ῥοροῦν τὰ φυτὰ διὰ τῶν ριζῶν, δὲν ἀναλύεται ὅλον ὑπ' αὐτῶν· μερικὰ φυτὰ ἐκπέμπουν πάλιν μέρος αὐτοῦ μὲ τὴν ἀεροειδῆ διαπνοήν· καὶ αὕτη ἢ ἐκπομπὴ εἶναι πολλή, ἢ ὀλίγη, κατὰ τὴν κατὰσασιν τῆς βλαστήσεως, κατὰ τὰς δυνάμεις τοῦ φυτοῦ, καὶ κατὰ τὰς λοιπὰς περιστάσεις, αἱ ὁποῖαι αὐξάνουν, ἢ ὀλιγοσεύουν τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὄξεος. Κατὰ τὰς νεωτέρας παρατηρήσεις τοῦ νέου Σοσύρου, φαίνεται, ὅτι τὰ φυτὰ ἐκπέμπουν ἀπὸ τοὺς πόρους τῶν καὶ ἀπλοῦν ἀνθρακα, καὶ ἔχουν ιδιότητα, ὡς καὶ τὰ ζῶα, ν' ἀποτελοῦν ἀνθρακικὸν ὄξύ, αὐξάνοντα εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, μὲ τ' ὄξυγονον τῆς ἀτμοσφαιρας.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, ὅταν ῥοφηθῇ ἀπὸ τὰ φυτὰ, δὲν ἀναλύεται ὅλον.

177. Ἡ ποικιλία, τὴν ὁποίαν βλέπομεν εἰς τὰ φυτὰ, προέρχεται κυρίως ἀπὸ τὴν διάφορον μίξιν τοῦ ἀνθρακος μὲ τ' ἄλλα στοιχεῖα. Εἶναι παρατηρημένον ἐν γένει, ὅτι τὰ φυτὰ, τῶν ὁποίων αἱ ὀπῶραι εἶναι γεμάται ἀπὸ ἀνθρακα, ὡς τὰ ὄσπρια, χρειάζονται γῆν γεμάτην ἀπὸ ἀνθρακικὴν τίτανον, ἢ ἀπὸ κόπρον ἔχουσαν ἀνθρακικὸν ὄξύ. Τὸ ὄξύ τοῦτο, ἀφ' οὗ ῥοφηθῇ, εὐκόλως ἀπὸ τὰς ρίζας τοῦ φυτοῦ, καὶ διαδοθῇ εἰς τὰ λεπτότατα ἀγγεῖα, εὐκόλως ἐνόνηται μὲ τὸ ὑδρογόνον καὶ ὄξυγονον, καὶ ἀποτελεῖ τὰς διαφόρους ὑλὰς τῶν φυτῶν. Ὅσα ὅμως φυτὰ ἔχουν πολὺ ὑδρογόνον, προσφύονται εἰς γῆν ἀμμώδη καὶ ἀργιλλώδη ἐν ταύτῃ· διότι ἢ τοιαύτη γῆ διατηρεῖ περισσότερον καιρὸν τὴν ὑγρασίαν, καὶ τὴν μεταδίδει ἀκαταπαύσως εἰς τὰ φυτὰ. Διὰ τοιαῦτα φυτὰ δὲν χρησιμεύει εἰς ἄλλο ἢ κόπρος, εἰ μὴ εἰς τὸ νὰ διατηρῇ ὑγρὰν τὴν γῆν.

Ἡ ποικιλία τῶν φυτῶν προέρχεται ἀπὸ τὰς διαφοροὺς μίξεις τοῦ ἀνθρακος μὲ τ' ἄλλα στοιχεῖα.

Τι εἶναι τὰ
 Ἀνθρακοῦχα,
 καὶ Ἀνθρα-
 κικὰ ἅλατα.

178. Ὅταν ὁ ἄνθραξ δὲν ἐγένεν ὀξειδίου, ἢ ὀξύ, ἐξ αἰτίας τοῦ ὀξυγόνου, ἐνόηται μὲ τὰς ἀπλᾶς οὐσίας, καὶ ἀποτελεῖ τὰ λεγόμενα ὑπὸ τῶν νεωτέρων χημικῶν ἀνθρακοῦχα. Οἱ παλαιοὶ ἐγνώριζαν μόνον τὸν Ἀνθρακοῦχον σίδηρον, κοινῶς λεγόμενον μαυρὴν πέτραν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κητασκευάζουν ἐν εἶδος μολυβδοκοκκιδίου· καὶ ὁ χάλυψ προσέτι εἶναι ἀνθρακοῦχος σίδηρος. Ὅταν δὲ ὁ ἄνθραξ γένη ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ ἐνωθῆ με ὅσας βάσεις εἶναι ἐπιτίθειν νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἄλλας, ἀποτελοῦν τὰ λεγόμενα Ἀνθρακικὰ ἅλατα. Τὸ ἀλάβατρον, τὰ κοράλλια, ἢ κιμωλία, τὰ λευκὰ μάρμαρα, αἱ κογχύλαι, καὶ ἄλλα τοιαῦτα σώματα εἶναι ἀνθρακικὰ τίτανοι. Οἱ παλαιοὶ ἐγνώριζον τὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα μὲ ἄλλας ὀνομασί-
 ας. Πάντα τὰ ἐκ γαιῶν καὶ κελίων ἀνθρακικὰ ἅλα-
 τα προξενοῦν μεγάλην ἀνάξερσιν μὲ παντὸς εἶδους ὀξύ καὶ αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὸ ἐλευθερούμε-
 νον ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον εὐθὺς γίνεται ἀε-
 ροειδές· τὰ ἐκ καλίων μάλιστα ἀνθρακικὰ ἢ πο-
 ροῦν νὰ ἦναι πηκτὰ, ἢ ὑγρά· εἰς τὰ ὑγρά, διὰ
 νὰ διακρίνωται ἀπὸ τὰ ἄλλα, πρέπει νὰ προσθέ-
 σωμεν τὴν λέξιν, Ἀραιωμένα δι' ὕδατος.

Χαρακτῆρες
 τοῦ ἀδάμαν-
 τος.

179. Ὅσον καθαρίζεται ὁ ἄνθραξ, καὶ φθάνει εἰς τὴν ὄντως ἀπλότητά του, τόσον γίνεται τὸ χρῶμα του ἀνοιχτόν, διότι εἰς τὴν κατάστασίν του ὁ ἄνθραξ εἶναι ἀχρωμάτιστος, καὶ διαφανὴς, καὶ διαφέρει ἀπὸ τὸν ἐν χρήσει ἀνθρακκ. Ἐχομεν πα-
 ράδειγμα τὸν ἀδάμαντα, ὅς τις ἄλλο δὲν εἶναι, εἰμὴ ἄνθραξ εἰς τὴν καθαρωτάτην του κατάστασιν. Δὲν εἶναι παράδοξον, ἂν ὁ διαφανέστατος ἀδάμας

εἶναι ἄνθραξ, ὅταν ἤξεύρωμεν, ὅτι μὲ τὴν χρυ-
 ζάλλωσιν τὰ σώματα καταντοῦν εἰς τὴν τελειο-
 τάτην των καθαρότητα. Πολλὰ τοιαῦτα σώματα
 εἶναι, τὰ ὁποῖα ὄντες ἄνθρακες, ὅμως ἔχουν λευ-
 κότατον χρῶμα· τὸ βραμβάκιον παρ. χάρ., εἶναι
 ἀπὸ ἄνθρακα κ. τ. Ὁ ἀδάμας εὐρίσκεται εἰς τὰς
 Ἀνατολικὰς Ἰνδίας, εἰς τὰ Βασίλεια τῆς Γολ-
 γόνδας, εἰς οὐίσσαπὸρε, καὶ εἰς τὴν Βρασιλίαν.
 Πολὺν καιρὸν ἐνομίζετο, ὅτι εἶναι ἡ σκληροτέρα,
 καὶ βαρυτέρα πέτρα, καὶ μόνη αὕτη δὲν προξε-
 νεῖ διπλῆν θλάσιν τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός· πα-
 ρετηρήθη ὅμως, ὅτι καὶ ἄλλοι πολὺτοιμί λίθοι ἔ-
 χουν τὴν αὐτὴν ιδιότητα. Ὁ ἀδάμας εἶναι σῶμα
 ἐμπρήσιμον. Τὸ ἰδίωμα τοῦ να ἠλᾶ τὸ φῶς, δὲν
 εἶναι ἀνάλογον μὲ τὴν πυκνότητα τοῦ λίθου, ὡς
 παρατήρησεν ὁ Νεύτων, ἀλλὰ πολὺ μεγαλειότε-
 ρα· καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ περικληὲς φυσικὸς ὑπώπτευ-
 σεν, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο προέρχεται ἀπὸ
 τὴν ἐμπρήσιμον φύσιν τοῦ λίθου τούτου. Ἀπὸ
 πολλὰς πείρας ἀπεδείχθη, ὅτι ὁ ἀδάμας εἶναι
 ἐμπρήσιμος.

180. Ὑπώπτευσεν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ὁ ἀδάμας
 εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ· παρατήρησαν, ὅτι ἐκπέμπε-
 ται ἀνθρακικὸς ὀξὺς ἀπὸ τὸν ἀδάμαντα καιό-
 μενον, εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα γεμάτα ὀξυγονικὸν
 αἶρα. Πολλὰ πειράματα ἐγέναν διὰ τὸ ἀποδείξουν,
 ὅτι ὁ ἀδάμας εἶναι ἐμπρήσιμος. Τὰ πρῶτα ἐγι-
 ναν εἰς τὴν Ἰταλίαν, καὶ εἶδον οἱ φυσικοὶ, ὅτι ὁ
 ἀδάμας καιόμενος διὰ τῶν ἠλιακῶν ἀκτίνων τοῦ
 καυσικοῦ ἐνόπτρου, κατ' ὀλίγον ἐγένετο ἀφανής.
 Μετὰ ταῦτα ὁ Αὐτοκράτωρ Φραγκίσκος ὁ πρῶ-

- Νομίζεται
 ὅτι ὁ ἀδάμας
 εἶναι καθα-
 ρὸς ἄνθραξ.

τος ἐπρόσβαξε νὰ καύσουν ἀδάμαντας, καὶ ἀνθράκια (ρουμεπίνια), οἱ ὅποιοι λίθοι ἐτιμῶντο ἔξ χιλιάδων φιορινίων. Οἱ ἀδάμαντες ἔγιναν ἀφαντοί, τὰ δὲ ἀνθράκια τελείως δὲν ἠλλοιώθησαν. Ὁ Γέννηαντος ἔκαυσεν ἀδάμαντα, καὶ ἐκ τούτου ἐξῆλθεν ἀνθρακικὸν ὀξύ. Καὶ ὁ Γούτων ἀπέδειξεν, ὅτι ὁ ἀδάμας εἶναι καθαρὸς ἀνθραξ, ἡγουν ἡ βίασις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ὅτι γυμνώνει τὸ θεῖον ἀπὸ τὸ ὀξυγόνου, ὡς κάμνει ὁ ἀνθραξ· καὶ ὅτι ἠμποροῦμεν νὰ κάμωμεν τὸν ἀδάμαντα νὰ ἔχη ὅλους τοὺς χαρακτῆρας τοῦ ἀνθρακούχου σιδήρου, καὶ τοῦ ἀνθρακος αὐτοῦ, ἀν τὸν κάμωμεν νὰ λάβῃ τὸν πρῶτον βαθμὸν τῆς ὀξειδώσεως, χωρὶς νὰ γένη ἀνθρακικὸν ὀξύ. Νεώτεραι πείραι ὅμως ἀπέδειξαν, ὅτι ὁ ἀδάμας χρειάζεται μεγαλειότεραν ἀναλογίαν ὀξυγόνου, παρὰ ὃ ἐν χρῆσει ἀνθραξ, διὰ νὰ μεταβληθῇ εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ· φαίνεται, ὅτι δεκαπέντε μέρη τοῦ ἀδάμαντος χρειάζονται ὀγδοῆντα πέντε ὀξυγόνου, διὰ νὰ γένουσι ἑκατὸν μέρη ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐν ᾧ εἰκοσιοκτῶ μέρη ἀνθρακος λαμβάνουν ἑβδομηντα δύο ὀξυγόνου, διὰ νὰ γένουσι ἑκατὸν μέρη ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἐκ τούτου συνάγεται ὅτι εἰς τὸν κοινὸν καὶ ἐν χρῆσει ἀνθρακα, ὁ καθαρὸς καὶ σοιχειώδης ἀνθραξ εἶναι ἠνωμένος με ὀλίγον ὀξυγόνον. Ἀλλ' ὁ Ἀλλενος, καὶ Πέπυσος ἔκαμαν πείρας, καὶ εἶδαν, ὅτι εἶναι σοιχειώδης καθαρὸς ἀνθραξ ὁ ἀδάμας, καὶ ὅτι ἑκατὸν μέρη ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀέρος περιέχουν εἰκοσιοκτῶ μέρη ἀδάμαντος, ἡγουσ ὅσα μέρη περιέχει τὸ αὐτὸ ὀξύ ἀπὸ καθαρὸν ἀνθρακα. Ὁ δὲ Βίωτος, καὶ Ἀρραγος εὗρηκαν, ὅτι ἀπὸ

τὰ ἀεροειδῆ ρευστὰ ὀλιγώτερον θλαῖ τὰς ἀκτίνας τοῦ φωτός· ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ, καὶ περισσότερον ὁ ὑδρογονικὸς· καὶ ὅτι ὁ ἀνθρακικὸς ὀξὺς ἀήρ θλαῖ ὀλιγώτερον, παρὰ ὁ αἰμασφαιρικὸς, καὶ περισσότερον παρὰ τὸ ὀξυγόνον. Εὗρηκαν λοιπὸν ὅτι ὁ ἀνθραξ θλαῖ ὀλιγώτερον, παρὰ ὁ ἀδάμας. Ὄθεν ἐσυμπεράναν, ὅτι δὲν εἶναι καθαρὸς ἀνθραξ· διότι ἢ θλάσις τῶν ἀκτίνων, ἢ εὐρισχομένη εἰς τὸν ἀνθρακα, ἀπαιτεῖ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ θλασικώτατον σῶμα. Ἴσως λοιπὸν περιέχεται καὶ ὑδρογόνον εἰς τὸν ἀδάμαντα, διότι θλαῖ ὀλιγώτερον παρὰ τὸν ἀνθρακα. Ἄραγε ἢ ἐν τῷ ἀνθρακικῷ ὀξέϊ ἀέρι ἔνωσις τοῦ ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, δὲν προξενεῖ εἰς τὸ σύνθετον διαφόρους ιδιότητας, παρ' ὅσας ἔχουν τὰ συνθετικὰ μέρη· ὅθεν δὲν εἶναι παράδοξον, εἰάν ὁ ἀνθραξ θλαῖ ὀλιγώτερον παρὰ τὸν ἀδάμαντα. Ἀπὸ τὰς ἐν Λονδίῳ νεωτάτας παρατηρήσεις μανθάνομεν, ὅτι ὁ ἐν χρήσει ἀνθραξ ἐκπέμπει ὑδρογονικὸν ἀέρα. Τί πρέπει λοιπὸν ἐκ τούτων ἀπάντων νὰ συμπερανώμεν; ὅτι ὁ σοικειώδης ἀνθραξ, δὲν εἶναι ἀπλοῦς; καὶ ἐπειδὴ δὲν ἠξεύρομεν ἀκόμη τὴν σύνθεσίντου, δὲν ἠμποροῦμεν νὰ ἐξηγήσωμεν τὰ φαινόμενα ταῦτα. Μένει λοιπὸν καὶ τὸ περὶ τοῦ ἀδάμαντος κεφάλαιον ἀνεξόγητον.

181. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ, μ' ὅλον ὅτι περιέχει πολὺ ὀξυγόνον, εἶναι πλέον ἀδύνατον ἀπ' ἅλα τὰ ὀξέα· διότι ἡ δύναμις τοῦ ὀξέος προέρχεται ἀπὸ τὴν βάσιν, ἀπὸ τὸν τρόπον τῆς συνθέσεως, καὶ ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον. Ἡ αὐτὴ ποσότης, ἢ πολὺ ὀξύνουσα τινὰ σώματα, μερικὰ τὰ ὀξει-

Περὶ τοῦ Ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

δόνει μόνον. Ο άνθραξ επιδέχεται ένα μόνον βαθμὸν ὀξύσεως, ἡγουν μόνον άνθρακικὸν ὀξύ γίνεται, ὄχι ὅμως καὶ άνθρακῶδες. Εὔρηκαν τώρα νεωστὶ, ὅτι ὁ άνθραξ ἐνούμενος μὲ ὀλιγωτέραν ὀξυγόνου ποσότητα, μεταβάλλεται εἰς ἀέρα· ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ αἴρ οὗτος δὲν ἔχει κάμμίαν ιδιότητα ὀξέος, εἶναι μόνον ὀξειδίου· καὶ διὰ τὴν διαφέρη ἀπὸ τὸν άνθρακα, ὅς τις περιέχει ὀλιγώτερον ἀκόμη ὀξυγόνου, λέγεται Ὁξείδιον ἀερῶδες τοῦ άνθρακος. Ὅταν τὸ άνθρακικὸν ὀξύ ἐνωθῆ μὲ τὸ ὕδωρ διὰ τῆς ταραχῆς, γίνεται πόσις ὠφελιμωτάτη διὰ τὸν σῶμαχον, καὶ εἶναι τὰ λεγόμενα ὀξυνά νερά.

Περὶ τῶν
Ἑλαίων.

182. Ὁ άνθραξ ἐνούμενος μὲ τὸ ὕδρογόνον, ἀποτελεῖ τὰ διάφορα Ἑλαία, κατὰ τὰς διαφόρους ἀναλογίας τῶν δύο τούτων συνθετικῶν μερῶν, ἢ ἄλλων τινῶν ἐπιστάκτων, καθὼς τῆς φαλαίνης τὸ ἔλαιον περιέχει μόρια ζωϊκὰ, τὰ ὅποια εἶναι δυσάδη, τὸ δὲ ἔλαιον τοῦ ρόδου περιέχει εὐωδίαν ἀνθέων. Τὰ ἔμμονα ἔλαια, ὅποια εἶναι τὰ κοιγὰ καὶ ἐν χρήσει, περιέχουν περισσότεραν ἀναλογίαν άνθρακος, καὶ δὲν ἐξατμίζονται, εἰάν δὲν ἀναλυθοῦν· τὰ δὲ εὐώδη ἔλαια, τὰ λεγόμενα αἰθήρια, περιέχουν ἴσην ἀναλογίαν τοῦ άνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου, ἢ ὑπερέχει τὸ ὕδρογόνον. Ταῦτα ἐξατμίζονται χωρὶς νὰ ἀναλυθοῦν.

Ἔνωσις τοῦ μὴ ὀξυγονοποιημένου ἄνθρακος
μ.ε

Αἰπλᾶς οὐσίας.	}	τὸ ὀξυγόνον	- -	ἀποτελεῖ τὸ ἄνθρακικὸν ὀξύ.
		τὸ ὑδρογόνον	- -	(τὰς βάσεις ἄνθρακοῦδρογο- νύχας.
		τὸν σίδηρον	- -	(τὰ ἔμμονα καὶ πτηνὰ ἔλαια· τὸν ἄνθρακοῦχον σίδηρον.
		τὸν ψευδάργυρον	- -	τὸν ἄνθρακοῦχον ψευδάργυ- ρον.

Ἐνώσεις τοῦ Παισιζίου μὲ τὸ ὑδρογόνον,
ἦγουν περὶ τοῦ Ἀμμωνίου.

183. Τὸ Ἀμμώνιον τὸ ὑπὸ τῶν ἀρχαίων ὀ-
νομαζόμενον Πτηνὸν Κάλιον, ἢ αἰθέριον ἄλκαλι,
εἶναι βᾶσις ἱκανὴ νὰ μεταβληθῇ εἰς ἄλας· καὶ
προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀνάλυσιν τῶν ζωϊκῶν ὑλῶν, ἢ
ἀπὸ τινα φυτικὴν οὐσίαν διὰ τῆς σήψεως· ὠνο-
μάσθη πτηνὸν κάλιον, διότι μὲ ὀλιγωτάτην θερ-
μότητα μετεωρίζεται καὶ εἰς ἀγγεῖα καλῶς ἠσφα-
λισμένα, καὶ ἀναβαίνει εἰς τὸ σκέπασμα τοῦ ἀγ-
γείου· καὶ ἐπειδὴ ἐκ τούτου τοῦ καλίου προέρ-
χεται τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας, ἢ ἀλικὸν ἀμμώνιον,
τόσον χρῆσιμον εἰς τὰ συναλλάγματα, καὶ εἰς
τὴν Χημείαν, διὰ τοῦτο οἱ νεώτεροι τὸ ὠνόμα-
σαν Ἀμμώνιον. Εὐρίσκεται δυσωδέστατον ἀμμώνιον
εἰς τὴν ἀπόσαξιν τοῦ οὔρου, τῶν κεράτων, τοῦ
αἵματος, τοῦ γάλακτος, καὶ εἰς ἄλλας διαλυτὰς
οὐσίας. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι πάντοτε ἠνωμένον μὲ
δυσῶδες ἔλαιον, ἦγουν ἐμπυρευματικόν, εὐρίσκει-
ται ἐν εἴδει σαπωνίου· ἔμπορεῖ ὅμως νὰ γένη κα-
θαριώτατον, εἰάν ἐνωθῇ μὲ τὸ ἀλικὸν ὀξύ, καὶ ε-

Τι εἶναι τὸ
Ἀμμώνιον, ἢ
τὸ πτηνὸν
κάλιον.

πειτα ἀναλυθῆ τὸ ἐκ τούτου γινόμενον ἄλας. Ὁ Οὐάκελινος λέγει, ὅτι καθαίρεται τὸ ἀκάθαρτον ἀμμώνιον τὸ ἔχον χρῶμα πυρρὸν, καὶ δυσῶδες ὄν, ἐὰν ἀποσαλαχθῆ ἐπάνω εἰς ξηρὰν κιμωλίαν γῆν.

Τὸ Ἀμμώνιον εἶναι σύνθετον ἀπὸ ὕδρογονοῦ, καὶ νιτρογονοῦ.

184. Μετὰ τὰς πείρας τοῦ Πριεσλεῦς, τοῦ Λανδριανοῦ, καὶ τοῦ Βερθολλέτου, δὲν εἶναι πλέον ἀμφιβολία, ὅτι τὸ ἀμμώνιον εἶναι σύνθετον ἀπὸ ὕδρογονοῦ, καὶ νιτρογονοῦ. Ὁ Πριεσλεῦς εὗρηκεν ὕδρογονοῦν εἰς τὸ ἀμμώνιον, μεταβαλὼν αὐτὸ εἰς ὕδρογονικὸν αἶρα διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος. Ὁ Λανδριανὸς εὗρηκε τὸ αὐτὸ ἀερεϊδῆς ρευστὸν, ἀφ' οὗ ἔκαμε νὰ περάσῃ τὸ ἀμμώνιον ἀπὸ πεपुरακτωμένων ὑελίνους σίφωνας. Ὁ Βερθολλέτος ἀπέδειξεν ἀναλυτικῶς, ὅτι εὐρίσκεται νιτρογονοῦν εἰς τὸ ἀμμώνιον (1)· ὁ αὐτὸς ἀπέδειξεν, ὅτι 1000 μέρη ἀμμωνίου περιέχουν περίπου 807 νιτρογονοῦ, καὶ 193 ὕδρογονοῦ.

Ἰδιότητες τοῦ Ἀμμωνίου.

185. Τὸ ἀμμώνιον συναριθμεῖται μὲ τὰ κάλια, ἢ ἀλκάλια. διότι ἔχει τὰς ἐκείνων ἰδιότητας. Ἐχει παρὰ πολὺ δριμύν χυμὸν, καὶ καυσικὸν· ἐνοῦται μὲ τὰ ὀξεῖα μέχρι χορτασμοῦ, καὶ τότε εἶναι πηκτόν. Ἀποχωρίζει ὅλας τὰς γαιώδεις καὶ μεταλλικὰς ὕλας, ὅσαι διελύθησαν εἰς τὰ ὀξεῖα, καὶ διαλύει δι' ὕγροῦ σχεδὸν πάσας τὰς οὐσίας, αἱ ὅποια ἠμποροῦν νὰ διαλυθοῦν ὑπὸ τῶν καλίων. Τελευταῖον μεταβάλλει εἰς πράσινον χρῶμα τὰ κυανὰ χρώματα τῶν φυτῶν· καὶ διὰ ταύτην

(1) Ἰδὲ τὴν τούτου διατριβὴν εἰς τὰ πρακτικὰ τῆς τῶν ἐν Περσίῳ ἐπιστημῶν Ἀκαδημίας· εἰς τοὺς 1785.

τὴν ιδιότητα ἔμποροῦν νὰ γένουν πολλὰ περίεργα πράγματα εἰς τὰ ἀγγεῖα, ὅπου συνεθίζου νὰ βάλλου ἀνθὴ κόκκινα, ἢ κυανᾶ, πρὸς σολισμὸν τῶν δωματίων. Ρίψε εἰς τὸν πυθμένα ἄλας ἀμμωνιακὸν τετριμμένον, καὶ καλὰ ἠνωμένον μὲ τετριμμένην νωπὴν τίτανον· κατ' ὀλίγον ὁ τίτανος διαλύει τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας, καὶ τὸ κάλιόν ἐκτειλίσσεται ἡσυχῶς ἐν εἴδει ἀέρος, καὶ σκορπιζόμενον εἰς τὸν ἀέρα διὰ τοῦ στενοῦ λαιμοῦ τοῦ ἀγγείου, τοῦ περιέχοντος τὰ ἀνθὴ, μεταβάλλει τὸ χροῖμάτων εἰς πράσινον. Τὸ καθαρὸν ἀμμώνιον βαλθὲν εἰς τὸ πῦρ ἐπάνω εἰς κοχλιάριον, εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, χάνεται τελείως, καὶ δὲν μένει, εἰμὴ μικρὰ κηλῖς. Ὅταν ἦναι πηκτὸν, διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Περισσότερα ὅμως ποσότης διαλύεται εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ· ὅταν κρυώσῃ τὸ ὑγρὸν τοῦτο, κρυσταλλοῦται, καὶ γίνονται ὠραῖοι καὶ διαυγέσατοι κρύσταλλοι. Πρέπει ὅμως νὰ γένη ἡ διάλυσις εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα, διότι τὸ θερμαντικὸν ἐξατμίζει τὸ ἀμμώνιον· καὶ ἐνίοτε ν' ἀνοίγωμεν τὸ στόμιον τοῦ ἀγγείου, διὰ νὰ ἐξέρχεται τὸ ἀεροειδὲς ἐλασικὸν ρευσθὸν, διὰ νὰ μὴ συντριφθῇ τὸ ἀγγεῖον. Ὅταν ἐνωθῇ μὲ τὸν πάγον, προξενεῖ ὑπερβολικὸν ψύχος.

186. Πάντα τὰ ὀξέα ἐνοῦνται μὲ τὸ ἀμμώνιον, ἀλλὰ περισσότερον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ροφᾶ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν τὸ ἀμμώνιον, καὶ διὰ τοῦτο δὲν εὑρίσκεται ποτὲ ἀμιγές. Ὅταν τὸ ἀμμώνιον ἐνοῦται μὲ τὰ ὀξέα, προξενεῖ ἐκζεσιν, καὶ ἐκ ταύτης τῆς ἐνώσεως γίνονται τὰ διάφορα ἄλατα. Ὅταν ἐνωθῇ μὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον. Μὲ τὸ

Ἐνώσις τοῦ
ἀμμωνίου μὲ
τὰ ὀξέα, καὶ
μὲ τὰ ἔλαια,

θεικόν ὀξύ ἀποτελεῖ τὸ θεικόν ἀμμώνιον κτ. ὅλα ταῦτα τὰ ἄλατα ἔχουν χυμὸν ὀλίγον πικρὸν, κεντητικόν, καὶ δυνατὸν. Ὅλα εἶναι ἡμιπτύνα, ἔχουν μετεωρίζονται διὰ σφοδρότατου πυρός· ἡ πτῆσις ὅμως εἶναι διάφορος. Τὸ σφειώτερον ἄλας εἶναι τὸ προερχόμενον ἐκ τοῦ ἀμμωνίου μετὰ τὸ θεικόν ὀξύ· ἐνοῦται δὲ μετὰ τὰ ἔλαια, καὶ ἀποτελεῖ πολλῶν εἰδῶν σαπῶνια.

Ἐνέργεια
τοῦ ἀμμω-
νίου ἐπάνω
εἰς τὰ μέ-
ταλλα, καὶ
μάλιστα εἰς
τὸν χαλκόν.

187. Τὸ ἀμμώνιον διαλύει τὰ μέταλλα, μάλιστα τὸν χαλκόν. Διὰ τὴν γένη ἢ διάλυσις, βάλει τρίμματα χαλκοῦ εἰς τὸ ἀμμώνιον ἀρκετὴν ὥραν ἕως νὰ χωνευθῇ ὅσον διαλύει τὸν χαλκόν, φαίνεται ὡραῖον κυανοῦν χρῶμα. Ἐὰν κλείσῃς καλά τὸ σῆμιον τοῦ ἀγγείου, ὅπου γίνεται ἡ διάλυσις, χάνεται τὸ χρῶμα τελείως, καὶ μεταβάλλεται τὸ ὑγρὸν εἰς λευκὸν ὡς τὸ ὕδωρ· εἰάν ὅμως ἀνοιξῇς τὸ σῆμιον, πάλιν λαμβάνει τὸ κυανοῦν χρῶμα. Διὰ τὴν ἐπιτύχης εἰς τοῦτο τὸ πείραμα, δὲν πρέπει τὸ χρῶμα νὰ ἦναι πολὺ κυανοῦν, διότι δὲν χάνεται εὐκόλως. Ὅταν τὰ μέταλλα διαλυθῶσιν ὑπὸ τῶν ὀξέων, εὐκολώτερον διαλύονται ὑπὸ τοῦ ἀμμωνίου. Ἀραίωσε μετὰ πολὺ ὕδωρ τὸ ἀμμώνιον· εἶτα ρίψε μέσα ὀλίγας ρανίδας τῆς μεταλικῆς διαλύσεως, καὶ θέλεις ἔχει κατακάθισμα, τὸ ὁποῖον χάνεται, ἂν ταραξῇς τὸ ἀγγεῖον, καὶ πάλιν διαλύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων. Ἐὰν χύσῃς ὀλίγον ἀμμώνιον εἰς οἶνον, ἢ ὕδωρ, θέλεις καταλάβῃς, ἂν τὸ ὑγρὸν περιέχῃ χαλκόν, διότι μεταβάλλεται τὸ χρῶμα εἰς κυανοῦν. Τὸ ἀμμώνιον γίνεται συστατικὸν μέρος τοῦ κεραυνεῦντος χρυσοῦ, καὶ ἀργυροῦ.

188. Μεταχειρίζονται οἱ ἰατροὶ τὸ ἀμμώνιον ὡς παροξυντικόν, καὶ διεγερτικόν· ὅθεν χρησιμεύει εἰς τὴν λειποθυμίαν, συγκοπὰς, ἀποπληξίαν, καὶ εἰς ὅλας τὰς καρωτικὰς ἀσθενείας, εἰς τὰς ὁποίας προξενεῖται ἀδυναμία, καὶ ἀτονία τῶν νεύρων· εἰς ὅλας ταύτας τὰς ἀσθενείας ὁ ἀσθενὴς ὀσφραίνεται τὸ ἀμμώνιον ἢ ξηρὸν, ἢ ὑγρὸν. Εἰς τὴν ἀσφυξίαν εἶναι τὸ μόνον ἰατρικόν· διότι εἰσελθὸν διὰ τὸ πτηνὸν αὐτοῦ εἰς τὸ στήθος διὰ τῶν μυκτήρων, ἐνοῦται μὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξι, τὸ εἰς τοὺς πνεύμονας εὐρισκόμενον, καὶ ἀποτελεῖ οὐδέτερόν τι, καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξι μένει ἀνενέργητον. Ἡ θεωρία αὕτη εἶναι τεθεμελιωμένη ἐπάνω εἰς τὴν συγγένειαν τῶν καλίων μὲ τὰ ὄξέα. Μεταχειρίζονται πρὸς τοῦτοις τὸ ἀμμώνιον ἐξωτερικῶς ὡς διαλυτικόν, εἰς τοὺς ρευματισμοὺς, εἰς τὸ πάγωμα τῶν χειρῶν, καὶ τῶν ποδῶν κτ. Τοῖς διορίζουσιν καὶ ἐσωθεν εἰς πολλὰς περιπτώσεις. Ἐβάλλθη εἰς χρῆσιν μὲ πολὺ ὄφελος εἰς τὰ φυσώδη κωλικά πάθη, καὶ ἡ δόσις πρέπει νὰ ἦναι ἐκ δικλειμμάτων· καὶ φαίνεται, ὅτι τὸ ἐκ τρύτου ὄφελος προέρχεται, διότι ῥοφα τὸ ἐν τοῖς ἐντέροις ἀνθρακικὸν ὄξι. Μερικοὶ τὸ διορίζουσιν εἰς τὸ δάχγμα τῆς ἐχίδνης, καὶ ὁ ἐκ Βερώνης Βογγιωῆνης ἐδιόρισε τὸ ἀμμώνιον καὶ δι' ὀσφρήσεως, καὶ γὰρ καταπίνουσιν μερικὰς ρανίδας φαρμακευμένοι ἄνθρωποι ἀπὸ μανιτάρια, καὶ ὅλοι ἰατρεύθησαν· ὁ Βρυνιατέλλης τὸ μετεχειρίσθη πολλάκις εἰς τοιαύτας περιπτώσεις, καὶ ἡ δόσις ἦτογ τέσσαρες, ἕως ἕξ σαλαγματῖαι εἰς δαίδυκκ τῆς τροπέζης, ἠνωμένον με τδύσμου ὕδαρ, ἢ χα-

Χρήσις τοῦ
ἀμμωνίου
εἰς τὴν Γα-
τρικὴν.

μαιμήλης. Τὸ ἐδιόρισε πρὸς τούτοις καὶ γνωμέ-
νον μὲ αἰθέρα.

Προσοχὴ
ὅταν ὀφθαλ-
μῶμεθα τὸ
ἀμμώνιον.

189. Δὲν πρέπει ὅμως χωρὶς αἰτίαν νὰ ὀφθαλ-
μῶμεθα τὸ ἀμμώνιον· διότι εἶναι τόσον δριμύ,
ὥστε προξενεῖ καὶ λειποθυμίας, καὶ ἐμποδίζει τὴν
ἀναπνοήν. Ἡ ὀσμῆ του παρακινεῖ τὸν βῆχα, καὶ
τὰ δάκρυα. Αἱ προερχόμεναι δυσωδίαὶ ἀπὸ τοὺς
ἀποπάτους εἶναι τοῦ ἀμμωνίου ἢ ὀσμῆ.

Περὶ τοῦ Φωτός.

Τὶ εἶναι τὸ
Φῶς.

190. Μεταξὺ τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν εἶναι καὶ τὸ
λεπτότατον ἐκεῖνο ρευστὸν, τὸ ὁποῖον προσβάλ-
λον εἰς τοὺς ἡμετέρους ὀφθαλμοὺς, μᾶς κάμνει
νὰ βλέπωμεν τὰ ἀντικείμενα, καὶ ὀνομαζέται
Φῶς. Περὶ τούτου θέλομεν ὁμιλήσει καὶ εἰς τὴν
ὀπτικήν.

Ταχύτης
τοῦ φωτός.

191. Τοσαύτη εἶναι τοῦ φωτός ἡ ταχύτης,
ὥστε εἰς δευτέρον λεπτόν, κατὰ τὰς παρατηρήσεις
πολλῶν φυσικῶν, τρέχει περίπου 80000 λεύγας.
Τὸ ἀπέδειξαν μὲ λογαριασμοὺς ὁ Ρόεμερος, καὶ
ὁ Νεύτων, τεθεμελιωμένοι ἐπάνω εἰς τὰς ἐκλεί-
ψεις τοῦ πλησιεστέρου δορυφόρου τοῦ Διός. Ὁ
Ὀόκος ἀπέδειξεν ὅτι ἡ ταχύτης τοῦ φωτός δὲν
ἔμπορεῖ νὰ λογαριασθῆ, καὶ τὰ ὅρια του εἶναι
τὰ ὅρια τοῦ πάντος. Ἡ ὀπτικὴ ἐπιστήμη μᾶς δι-
δάσκει, ὅτι τὸ φῶς ὑπόκειται εἰς τὴν θλάσιν,
ἀνάκλασιν, καὶ κάμψιν, καὶ μᾶς δεικνύει τοὺς
ὄρους, τοὺς ὁποίους φυλάττει εἰς τοιαύτας πε-
ριστάσεις.

Ἀνάλυσις
τοῦ φωτός
εἰς ἑπτὰ
κεχρωματι-
σμένας ἀκ-
τίνας.

192. Πρῶτος ὁ Νεύτων ἐχώρισε τὸ ἥλιακόν
φῶς εἰς ἑπτὰ ἀκτίνας διαφόρως κεχρωματισμέ-
νας. Αὗται εἶναι αἱ ἐχρυσταὶ χρῶμα ἐρυθρὸν (κόκ-
τινας.

κινον), χρυσόχρουν (πορτογαλί) ξανθόν (κίτρι-
νον), χλωρόν (πράσινον), κυανοῦν (οὐρανί, γαλά-
ξιον), πορφυροῦν (ἄλικον), καὶ ἰοειδές (χρῶμα
τῆς βιόλας, τοῦ μενεξέ). Τρία ὅμως ἠμποροῦν
νὰ θεωρηθῶν ὡς πρῶτις, τὸ ἐρυθρόν, τὸ κυ-
ανοῦν, καὶ τὸ ξανθόν. Ἡ ἔνωσις καὶ ἀναλογία
τούτων τῶν τριῶν ἀποτελοῦσι πάντας τοὺς βαθ-
μοὺς τῶν χρωμάτων, ὃ, που κατασκευάζουσι οἱ
τεχνίται. Τὸ χρυσόχρουν κατασκευάζεται διὰ
τῆς ἐνώσεως τοῦ ἐρυθροῦ, καὶ τοῦ κυανοῦ· τὸ
χλωρόν διὰ τῆς ἐνώσεως τοῦ χρυσόχρου, καὶ τοῦ
κυανοῦ· τὸ ἰοειδές διὰ τῆς ἐνώσεως τοῦ πορφυ-
ροῦ, καὶ ἐρυθροῦ. Πολλοὶ φυσικοὶ, τεθμελιωμέ-
νοι ἐπάνω εἰς τὸν διὰ πρίσματος χωρισμὸν τῶν
ἀκτίνων τοῦ φωτός, ἀμφιβάλλουσι περὶ τῆς ἀπλό-
τητος τούτου. Εἶναι βέβαιον, λέγουσιν αὐτοί,
ὅτι εἰς τὸ φῶς εὐρίσκονται ἀκτίνες ἐκ διαφόρων
χρωμάτων, βαρυτήτων, μεγεθῶν καὶ δυνάμεων.
ἐπειδὴ λοιπὸν ἔχουσι αἱ ἀκτίνες διαφορὰς ιδιό-
τητας, ἠμποροῦμεν νὰ ὑποπτεύσωμεν, μήπως εἶ-
ναι οὐσίαι τινὲς πάντη ἀπ' ἀλλήλων διακεκριμέ-
ναι. Ἀποκρίνονται ἄλλοι φυσικοὶ, ὅτι ἀπὸ τῆς
διαίρεσεως τῆς τοῦ φωτός ἀκτίνος εἰς ἑπτὰ δια-
φόρους κεχρωματισμένους ἀκτίνας, δὲν συνάγεται,
ὅτι τὸ φῶς εἶναι σύνθετον σῶμα· διότι αἱ ρηθεῖ-
σαι ιδιότητες ἠμποροῦν νὰ προέρχωνται ἀπὸ μό-
νον διάφορον τρόπον τοῦ φωτός· ἔπειτα κανένα
λόγον δὲν ἔχομεν, οὔτ' ἐπιχείρημα, ὡς νὰ ἐκ-
βάλωμεν τὸ φῶς ἀπὸ τὸν κατάλογον τῶν ἀπλῶν
οὐσιῶν.

193. Εἰς δύο καταστάσεις ἠμποροῦμεν νὰ θεω-
ρήσωμεν τὸ φῶς, ἢ χημικῶς ἠνωμένον μετὰ

Δύο κατα-
στάσεις τοῦ
φωτός,
ἠγουν ἔνω-
σις καὶ ἐλευ-
θερία.

σώματα ὡς πηκτὸν, καὶ τότε εἶναι ἀνεπαίσθητον ἢ ἐλεύθερον ἀπὸ πάσης ἐνώσεως, καὶ τότε παρασῆνεται μὲ ὅλους τοὺς τοὺς χαρακτηῖρας. Ὁ Βρυγιατέλλης φρονεῖ, ὅτι τὰ σώματα ἔχουν χωρητικότητα νὰ περιέχουν τὸ φῶς, ὡς ἔχουν χωρητικότητα νὰ περιέχουν τὸ θερμαντικόν. Ὁ Σάκις ὀλιγοσεύση ἢ χωρητικότης, τὸ φῶς ἢ χάνεται, ἢ λάμπει. Εἶναι μερικὰ σώματα, τῶν ὁποίων ἢ χωρητικότης ἀφ' οὗ χορτάση ἀπὸ φῶς, χωρεῖ ἀκούη καὶ ἄλλο φῶς μέχρι τινός, καθὼς τὸ ὄξυ δέχεται καὶ ἄλλο ὄξυγονον, χωρὶς νὰ ὀξυνθῆ περισσότερο. Τότε τὸ φῶς εἶναι ἠνωμένον κατὰ σύμβεβηκός, γίνεται αἰσθητὸν καὶ φωτίζει τὰ σώματα.

Φῶς ἐλευ-
θερωθὲν ἐκ
τινῶν σωμά-
των.

194. Τὸ ἐκ δύο τριβομένων ξύλων ἐκπεμπόμενον φῶς, δὲν εἶναι ἠλεκτρικὴ ὕλη, ὡς ἐνόμισαν τινές, ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο φῶς, τὸ ὁποῖον κρυπτόν ὄν πρότερον, γίνεται ἐλεύθερον, καθὼς δύο τριβομένα μέταλλα, ἐκπέμπουσι θερμαντικόν. Εἶναι φῶς πρὸς τοῦτοις, ἐκεῖνο ὃ, που βλέπομεν εἰς τὸ σκότος εἰς μερικὰ κρυσταλλούμενα ἄλατα, καθὼς παρετήρησεν ὁ Γλόβεροτος, καὶ ὁ Μεθέριος· φαίνεται ὁμοίως, ὅτι εἶναι φῶς τὸ ἐκπεμπόμενον ὑπὸ τινῶν ζωφίων, ἠνωμένον μὲ ἰδιαιτερόν τινα χυμόν, καὶ ἐξερχόμενον ἰσχύως, ἴσως καὶ μὲ τὴν θέλησιν τοῦ ζωφίου. Τὸ αὐτὸ βλέπομεν καὶ εἰς μερικὰ φυτὰ, εἰς τοὺς ἀδάμαντας, καὶ εἰς πολλοὺς τιμαλφεῖς λίθους.

Ἐνεργειῶν τοῦ
φωτός ἐπά-
γει εἰς τὰ
ἐξῆς, καὶ εἰς
τὰ μεταλλι-
κὰ ὄξείδια.

195. Ὁ Σχάελος, καὶ Βερθόλλετος ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ φῶς ἐκτυλίσσει τὸν ὄξυγονικὸν ἀέρα ἀπὸ μερικῶν ὑγρῶν, καθὼς τὸ νιτρικὸν ὄξυ, ἀλικὸν κτ. καὶ ὅτι δι' αὐτοῦ μεταβάλλονται πάλιν εἰς με-

ταλλα τὰ ὀξειδία τοῦ χρυσοῦ, καὶ ἀργύρου, καὶ ὅτι ἄλλοιοῖ τὴν φύσιν τῶν ὀξυγόνων ἀλικῶν ἀλάτων. Πᾶσαι αἱ διὰ τοῦ φωτὸς γινόμεναι μεταβολαί, προέρχονται ἀπὸ τὴν ἐφέλκυσιν, τὴν ὁποίαν ἐνεργεῖ τὸ φῶς ἐπάνω εἰς τὸ ὀξυγόνον, τὸ περιεχόμενον εἰς τὰ ῥηθέντα σώματα. Τὸ φῶς σπυρδάζει νὰ τήξῃ τὸ ὀξυγόνον, ὅπου τὸ εὖρη ἠνωμένον, διὰ νὰ ἐνωθῇ εὐκόλως καὶ μετὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ νὰ μεταβληθῇ εἰς ἀεροειδές, ἐξελθὼν ἐκ τῶν σωμάτων, ὅπου εὐρίσκαται ἠνωμένον εἰς σερραὴν κατάστασιν. Διὰ τοῦτο μετὰ τὴν συναφὴν τοῦ φωτὸς, ὅχι μόνον μεταβάλλονται τὰ ὀξέα, καὶ ὀξειδία, ἀλλὰ καὶ ἀναλύονται μερικὰ καὶ γίνονται πάλιν καύσιμα σώματα, ἀφ' οὗ σερρηθοῦν τὸ ὀξυγόνον.

196. Παρατήρησεν ὁ Πέτιτος, ὅτι αἱ διαλύσεις τῆς ἀλικῆς ποτάσσης, καὶ τοῦ ἀλικοῦ ἀμμωνίου, βαλθεῖσαι εἰς τὸν ἥλιον, ἀποτελοῦν διὰ τῆς ἐξατμίσεως ὠραιότερας, καὶ ταχύτερας βλαστῆσεις, παρὰ τὰς γινομένας εἰς τὴν σκιάν. Τὰ αὐτὰ παρατήρησε καὶ ὁ Χαπτάλιος, καὶ ὁ Δόρθης. Παρατήρησαν πρὸς τούτους, ὅτι τὰ ἀπαλά φυτὰ, καὶ αἱ ζωϊκαὶ οὐσίαι ἐξατμιζονται, ὅταν ἦναι εἰς τὸ φῶς. Τὸ φῶς ὅμως ἐνεργεῖ, ὅχι ὡς θερμαντικόν· διότι ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι οἱ ἀτμοὶ οἱ περιεχόμενοι εἰς ἀγγεῖα διὰ νὰ πυκνωθοῦν, φέρονται πρὸς ἐκεῖνο τὸ μέρος, ὅπου ἡ θερμότης εἶναι ὀλιγωτέρα.

197. Αἱ κατοικίαι, ὅπου δὲν ἐμβαίνει τὸ φῶς, εἶναι ὑγραὶ, καὶ νοσώδεις· μένουσιν ἐκεῖ οἱ ἀτμοὶ, καὶ ὅσα ζῶσιν εἰς τοιαύτην κατοικίαν, ὡς τὰ ζῶα, καὶ τὰ φυτὰ, χάνουσι τὸ χρῶμα τῶν

Ἐνέργεια τοῦ φωτὸς ἐπάνω εἰς τὴν χρυσάλωσιν τῶν ἀλάτων, καὶ εἰς τὰς ἀναθυμιάσεις.

Ἀποτρίσιμα τὰ φωτὸς ἐπὶ τὰς φυτὰ, καὶ εἰς τὰ ζῶα.

Ἐὰν φυτεύσῃς δένδρον εἰς τόπον σκοτεινόν, ὁ καυ-
 λὸς θέλει εἶσθαι λευκός, καὶ σρεφόμενος πρὸς τὴν
 θύραν, εἰάν διὰ ταύτης ἐμβαίῃ φῶς· ὀλίγα φύλ-
 λα θέλουν βλασῆσει, καὶ τελείως δὲν καρποφορεῖ,
 μάλις εἰς ὀλίγον καιρὸν ἀποθνήσκει. Ἐκ τῆς σρο-
 φῆς τοῦ καυλοῦ πρὸς τὴν θύραν, μανθάνομεν, πό-
 σην χρείαν ἔχουν τὰ φυτὰ ἀπὸ τοῦ φῶς, διότι
 ῥοφοῦν καὶ αὐτὸ τὸ ὀλίγον ὅπου εὐρίσκουν· φυ-
 τευσε δενδρίδιον εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον, καὶ σκέπα-
 σέτο ἀπὸ ἑνὸς μέρους· θέλει σραφῆ πρὸς τὸ μέρος
 ἐκεῖνο, ὅπου εἶναι φῶς· σκέπασε τοῦτο τὸ μέρος,
 καὶ ἀνοίξε τὸ ἄλλο· καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι τὸ δην-
 δρίδιον θέλει σραφῆ πρὸς τὸ ἄλλο. Ὅταν τὰ φυ-
 τὰ δὲν ἦναι ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἥλιον, χάνουν
 τὸ πράσινον χρῶμα, καὶ γίνονται λευκὰ, καὶ ταύτην
 τὴν τέχνην μεταχειρίζονται οἱ κηπυροὶ διὰ τὴν
 γενῆ ἄσπρον τὸ σέλινον, αἱ πικραλίδες, καὶ ἄλ-
 λα φυτὰ, σκεπάζοντές τα μὲ γῆν. Ἡ παραδοξο-
 τέρα ἰδιότης τοῦ φωτὸς ἐπάνω εἰς τὰ φυτὰ εἶ-
 ναι, ὅτι ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἥλιον, ἐκπνέουσι
 ζωτικὸν ἀέρα, καὶ πεντάκις ὑγιεινότερον παρὰ
 τὸν ἀτμοσφαιρικόν. Οὗτος ὁ ἀήρ εἶναι ὁ ὀξυγο-
 νικός, περὶ τοῦ ὁποῖου θέλωμεν ὁμιλήσει μετ' ὀλί-
 γον. Βάλε μέσα εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον γεμάτον ὕδωρ
 τὸ ἄκρον κλάδου τινὸς δένδρου, ἢ βλαστὸν ἀμπέ-
 λου, ἢ χόρτου· καὶ θέλεις ἰδεῖ μετ' ὀλίγον, ὅτι τὰ
 φύλλα καὶ ὁ καυλὸς θέλουν σκεπασθῆ ἀπὸ πολ-
 λὰς πομφόλυγας, εἰάν ὅμως προσβάλλῃ εἰς αὐτὰ
 ὁ ἥλιος· ἐξ ἐναντίας, εἰάν κάμῃς τὸ πείραμα εἰς
 σκότος, δὲν θέλεις ἐπιτύχει. Ὅταν λείπῃ τὸ φῶς,
 δὲν ἡμποροῦν τὰ φυτὰ ν' ἀναλύσουν τὸ ὕδωρ,
 τὸ ὁποῖον συζάνουν διὰ τῶν ριζῶν, ὅθεν μένουν

άσπρα, άνοσα, και μετ' ολίγον πάσχουν φθίσειν, και αποθνήσκουν.

198. Παρατήρησεν ο ρηθείς Δόρθης, ότι οι περισσότεροι σφάλκτες, και βρούχοι, οι οποιοι ζώσιν υπό γήνη, η εις τα ξύλα, η εις τα όπωρικά, προς τούτοις και όσα έντομα εξέρχονται την νύκτα εις βοσκήν, είναι υπόλευκα. Έβαλε μερικά τούτων εις ύέλινά άγγεϊά εκταθειμένα εις τó φώς, και έχασαν τó υπόλευκον. Ο βάτραχος τών δένδρων ζήσας εις τó φώς, έλαβε χρώμα πράσινον βαθύ. Τα νυκτερινά πτηνά διαφέρουν από τα τής ήμέρας διά τó σκοτεινόν αύτων χρώμα.

Αποτελέσματα του φωτός επάνω εις τους βρούχους, και εις άλλα έντομα.

199. Δεν πρέπει να συγχέωμεν τó ήλιακόν φώς, λέγει ο Χαπτάλιος, με τó του ήμετέρου πυρός. Κάμνει τó φώς του πυρός τα αύτά αποτελέσματα εις μερικά φαινόμενα, όμως είναι βραδέα, και έχουν ολίγην σχέσηιν με τα φαινόμενα του ήλιακού φωτός.

Τó ήλιακόν φώς διαφέρει από τó του ήμετέρου πυρός.

200. Η θέλησαν οι φυσικοι να εύρουν τρόπον διά να μετρούν την δύναμιν του φωτός, καθώς μετρούν την θερμότητα με τó θερμόμετρον, και άλλα όργανα· ο Σώσυρος, επειδή ήξευρεν, ότι τó όξυγονωμένον άλικόν όξύ ανάλυεται εις τó φώς, ήθέλησε να μετρήσῃ δι αύτου τους διαφόρους βαθμούς τής δυνάμεως του φωτός. Ανέβη εις την κορυφήν του Λευκού Όρους, όπου τó φώς είναι βέβαια ισχυρότερον· όθεν περισσότερος ήρ εξήλθε, παρά κάτω εις την πεδιάδα.

Μηχαρή προς καταμέτρησιν τής δυνάμεως του φωτός.

201. Ο Βουνιατέλλης εις μίαν του διατριβήν απέδειξεν, ότι τó ρηθέν όξύ είναι ανεπιτήδειον προς καταμέτρησιν του φωτός, ι. διότι δεν πε-

Ότι επισηφαλής ή πείρα.

ριέχει πάντοτε τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ ὀξυγόνου. 2. διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ περιέχει ὀξυγόνον, καὶ ὀλίγη μεταβολὴ ἤμπορεῖ νὰ προξενήσῃ ἀλλοίωσιν εἰς τὴν πείραν. 3. διότι τὸ ῥηθὲν ὄξυ ἔχει ὀπωσοῦν καὶ ἀνθρακικὸν ὄξυ, τὸ ὁποῖον τὸ λαμβάνει ἀπὸ τὰ μεταλλικὰ ὀξεῖδια, εἰς τὰ ὁποῖα ἀποσάζεται τὸ ῥηθὲν ὄξυ· ὅθεν ὑψόνονται τὰ τοιαῦτα ὀξέα, καὶ μᾶς ἀπατῶσι.

Ἡλεκτρικὸν Ρευστόν.

Τί εἶναι τὸ
Ἡλεκτρικὸν
Ρευστόν.

202. Μεταξὺ τῶν ἀπλῶν σωμάτων εἶναι καὶ τὸ Ἡλεκτρικὸν Ρευστόν, περὶ τοῦ ὁποῖου θέλομεν ὁμιλήσει ἰδιαιτέρως

Περὶ τοῦ Θεῖου.

Περὶ τοῦ
Θεῖου.

203. Οἱ παλαιοὶ λέγοντες Θεῖον, ἐνόουν πᾶσαν καύσιμον οὐσίαν· ἀλλ' οἱ νεώτεροι ὀνομάζουσι μόνον ἐκεῖνο, ὃ, πού ὅλοι ἤξευρομεν, τὸ ὁποῖον τριβόμενον, γίνεται ἠλεκτρικόν. Μέχρι τῆς σήμερον συναριθμεῖται μὲ τὰς ἀπλᾶς οὐσίας· διότι ἀκόμη δὲν ἐγνωρίσθη ὡς σύνθετον. Εὐρίσκεται δαψιλῶς, πότε μόνον, πότε ἠνωμένον μὲ ἄλλας οὐσίας. Εἶναι ἀμιγῆς εἰς τοὺς κρατήρας τῶν Ἡφαισίων ὄρων· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως εὐρίσκεται κόνις, ἠνωμένη μὲ γῆν. Ὁ Χαπτάλιος διηγεῖται, ὅτι εἶδε καθαρῶτατον Θεῖον, γενομενον ἐκ τῆς σήψεως τῶν ζωϊκῶν, καὶ φυτικῶν οὐσιῶν· μάλιστα ὁ Δευιοῦ ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ Θεῖον εὐρίσκεται φυσικῶς εἰς μερικὰ φυτὰ, καθὼς εἰς τὸ συκόμορον κτ.

Ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον εὐ-
ρίσκεται μὲ
ἄλλας οὐσίας,
αἱ ὁποῖαι λέ-
γνται Θεῖου-
χοί.

204. Τὸ Θεῖον εὐρίσκεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἠνωμένον μὲ ἄλλα ὀρυκτὰ σώματα, καὶ τοιαῦτα ἐνώσεις λέγονται ἀπὸ τοὺς νεωτέρους χημικοὺς

Θειούχοι, οἱ ὁποῖοι διαφέρουν κατὰ τὰ διάφορα ὄρυκτά, μὲ τὰ ὁποῖα εἶναι συνγεθειμένον τὸ Θεῖον. Ἐὰν ᾖναι μὲ κάλιον, λέγονται Κάλινα Θειοῦχα, τὰ ὁποῖα ὠνόμαζον οἱ παλαιοὶ Ἡπάτα τοῦ Θείου. Ἐὰν ᾖναι ἠνωμένον μὲ γαίας, λέγονται Γαίαι Θειοῦχοι· τέλος, λέγονται μέταλλα Θειοῦχα, ἔαν τὸ θεῖον ᾖναι ἠνωμένον μὲ μέταλλον.

205. Τὸ ἐν χρήσει Θεῖον τὸ λαμβάνομεν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τῆν διὰ τέχνης ἀνάλυσιν τῶν θειούχων μετάλλων. Ἀφ' οὗ ἐλευθερωθῆ ἀπὸ ἐκείνας τὰς οὐσίας, καθαρίζεται μὲ τὴν ἵσυχον τέξιν, διὰ τῆς ὁποίας αἱ ἀλλότριαι οὐσίαι, καὶ μεταλλικαί, κατακάθονται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου· χύνεται τὸ ταχὲν θεῖον ἐν εἴδει ξύλου· καὶ τοῦτο εἶναι τὸ σύνηθες Θεῖον. Διὰ τὴν καθαρισθῆ καλλιώτερον, τέχεται ἐκ δευτέρου εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα, καὶ οὕτω μετεωρίζεται εἰς ἀτμοὺς χωρὶς αἰσθητῶν ἀλλοίωσιν, καὶ κρυσταλλοῦται ἐν εἴδει μικρῶν βελονῶν. Τοῦτο λέγεται κοινῶς Ἄνθος θείου. Ἀλλ' ἐπειδὴ μέρη αὐτοῦ ὀξυγονοῦνται ἐξ αἰτίας τοῦ ἐν τοῖς ἀγγεῖοις ἀέρος, διὰ τοῦτο διὰ τὴν ἵνα τὸ Θεῖον καθαρῶτατον, πρέπει νὰ τὸ ἀλείψωμεν μὲ ὕδωρ, καὶ νὰ τὸ ξηρᾶνωμεν εἰς τὸν αἶρα.

Πῶς ἐλευθεροῦται τὸ Θεῖον.

206. Ὄταν τὸ θερμαντικὸν ἐνεργῆ ἐπάνω εἰς τὸ Θεῖον, τὸ ἐκτείνει, καὶ αἰσθανόμεθα δριμυτάτην ὀσμῆν. Ὄταν ἀνάπτεται, ἔχει κυανῆν φλόγα. Δὲν ἀλλοιοῦται οὔτε ὑπὸ τοῦ ἀέρος, οὔτε ὑπὸ τοῦ φωτός· δὲν διαλύεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος· ἔαν δὲ διαλελυμένον ριφθῆ εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ, πηγνύεται, καὶ μένει ἀπυκνόν. Τὸ ἀλκοολ δὲν

Ἰδιότητες τοῦ Θείου.

ἐνεργεῖ τελείως ἐπάνω εἰς τὸ Θεῖον, μὲ ὅλον ὅτι ὁ Λωραγύαισος λέγει, ὅτι ἂν οἱ ἄτμοι τῶν δύο τούτων ἀπαντήσωσιν ἀλλήλους, ἐνοῦνται· πρέπει ὅμως νὰ ἠξεύρωμεν, ὅτι ὄχι τὸ Θεῖον, ἀλλὰ τὸ ὀξὺ αὐτοῦ ἐνοῦται μὲ τὸ ἄλκοολ.

Φωσφόρος.

Τι εἶναι
ὁ Φωσφόρος
καὶ τοῦτου
ἰσότης.

207. Συναριθμεῖται καὶ ὁ Φωσφόρος μὲ τὰ ἀπλᾶ σώματα, διότι μέχοι τοῦ νῦν δὲν εὐρέθη τρόπος νὰ ἀναλυθῇ εἰς τὰ συστατικά του μέρος. Ἄυτη εἶναι μία ἀπὸ τὰς θαυμασιωτέρας οὐσίας εἰς τὴν Χημείαν. Περὶ τῆς εὐρέσεως αὐτοῦ τὸ ἀληθέςερρον εἶναι, ὅτι εἰς τοὺς 1667 εὐρέθη παρὰ βράνδτου τοῦ ἐκ χαμβούργου χημικοῦ, ὅς τις ἐπαχείρησε νὰ ἐκβάλῃ ἀπὸ τὸ οὖρον ὑγρὸν τι ἐπιτήδειον νὰ μεταβάλλῃ τὸν ἄργυρον εἰς χρυσόν· ἀλλ' εἶχε μυσικὸν τὸ εὔρημα· ὁ Κύγκελος, ἐπειδὴ ἠξεύρεν, ὅτι διὰ νὰ εὐρεθῇ ὁ Φωσφόρος, χρειάζεται οὖρον, ἐπιχειρήσας, τὸν εὔρηκε, καὶ ἐκοινωνολόγησε τὸ μυστήριον· οἱ φυσικοὶ λοιπὸν καὶ χημικοὶ, δι' εὐγνωμοσύνην, τὸν ὠνόμασαν φωσφόρον τοῦ Κυγκέλου.

208. Ὁ Σχέελος, καὶ Γάχνιος ἔπενόησαν νὰ ἐκβάλουν τὸν Φωσφόρον ἀπὸ τὰ κόκκαλα. Μεταξὺ τῶν διαφόρων τρόπων, τοὺς ὁποίους τότε μετεχειρίζοντο, ὁ κοινότερος ἦτον τοῦ Μαργράφου· καὶ οὗτος εἶναι ὁ ἐξῆς. Ἀφ' οὗ ἀποσάξωμεν τέσσαρας λίτρας μίλτου (I), καὶ δύο ἀμμωνιακοῦ ἁλατος, καὶ μείνη ὁ ἀλικὸς μόλυβδος, πρέπει νὰ

(1) Minium.

ἐνώσωμεν μὲ αὐτὸν δέκα λίτρας ἐκχυλίσματος (1) οὔρου πυκνοῦ ὡς τὸ μέλι· καὶ νὰ προσθέσωμεν ἡμίσειαν λίτραν τετριμμένου ἀνθρακος· καὶ ἀφ' οὗ τὸ μίγμα ξηρανθῆ εἰς σιδηρᾶν χύτραν, ἕως οὗ γένη μέλαινα κόνις, νὰ τὴν βάλωμεν εἰς κέρας, καὶ νὰ ἐκβάλωμεν ἐκ ταύτης τὸ ἀμμώνιον, τὸ δυσώδες ἐλαιον, καὶ τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας· καὶ τὸ λοιπὸν περιέχει τὸν Φωσφόρον. Εἶτα τὸν δοκιμάζομεν· ρίπτομεν ὀλίγον εἰς τ' ἀναμμένα κάρβουνα, καὶ ἂν ἐξέρχεται ὀσμὴ σκορόδου, καὶ φωσφορικῆ λάμψις, τὸν βάλλομεν εἰς πῆλινον κέρας, καὶ τὸν ἀποσάζομεν.

Εἰς τοὺς 1767 ὁ Γάχνιος ἐκοινολόγησεν, ὅτι ἢ ἐκ τῶν τιτανωθέντων κοκκάλων προερχομένη γῆ, εἶναι τίτανος ἠνωμένη μὲ τὸ ὀξύ τοῦ οὔρου. Ἀλλ' ὁ Σχέελος πρῶτος ἀπέδειξεν, ὅτι ἂν διαλύσωμεν τὸ ἄλας τοῦ οὔρου μὲ τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ἢ θειϊκόν, καὶ ἐξατρίσωμεν τὸ καταλοιπὸν, εὐθὺς ἀφ' οὗ φανῆ τὸ φωσφορικὸν ὀξύ, καὶ ἀποσάξωμεν τὸ ἐκχυλίσμα μὲ τετριμμένον ἀνθρακα, ἔχομεν τὸν Φωσφόρον.

209. Ὁ Φωσφόρος ἔχει πάντοτε χρῶμα θει-
ου, καὶ τὸ διαφανὲς αὐτοῦ ποτὲ δὲν μεταβάλλε-
ται. Εἶναι πικρὸς, ὡς τὸ κηρίον, καὶ κόπτεται
μὲ τὴν μάχαιραν, καὶ μὲ τοὺς δακτύλους· ἀλλ'
ὅταν τὸν κόπτης μὲ τοὺς δακτύλους, πρέπει νὰ
τὸν βυθίζης συνεχῶς εἰς τὸ ὕδωρ, εἰ δὲ μὴ ἀνά-
πτεται. Ὅταν ὁ Φωσφόρος ᾔναι εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα,
φαίνεται φωτεινὸς εἰς τὸ σκότος, ἐκπέμπων λευ-

Ἰδιαίτεροι
χαρακτῆρες
τοῦ Φωσφό-
ρου.

(1) Extractum.

κοὺς φωσφορικοὺς ἀτμοὺς· καὶ ἂν γράψῃς με αὐ-
τὸν χαρακτῆρα ἐπάνω εἰς στερεὸν σῶμα, ἀναγι-
νώσκονται εἰς τὸ σκότος. Ὅταν ἡ κρᾶσις ᾖναι 24
περίπου βαθμῶν ἐπάνω τοῦ μηδενικοῦ, ἀνάπτε-
ται καὶ προξενεῖ πολλὴν φλόγα, καὶ κρότον, ἐκ
πέμπων καὶ πολλὴν ἀτμῶν. Ὅσον εἶναι τὸ βᾶρος
του, δις τόσον καὶ ἐπέκεινα ὀξυγόνου ῥοφᾶ· ἢ
κατ' ἄλλους, μίαν φοράν καὶ ἡμίσειαν· ὡσεὶ μία
οὐγκία Φωσφόρου ῥοφᾶ μίαν καὶ ἡμίσειαν. Ὅταν
καίεται, ἐκβάλλει τόσον θερμαντικόν, ὅσον εἶναι
ἱκανὸν γὰ διὰ λύση ἑκατὸν λίτρας πάγου· καθὼς
ἐμέτρησαν μετὰ τὸ θερμαντικόμετρον. Δὲν λάμπει
εἰς τὸν νιτρογόνον, ὑδρογόνον, καὶ νιτροῦδι ἀέρα.

210. Ἐπειδὴ ὁ Φωσφόρος ἀνάπτεται εἰς τὸν
ἀνοικτὸν ἀέρα, κατασκευάσαν φωσφορικὰ λαμπά-
δια, καὶ πυρεῖα φυσικὰ· λάβε ὑέλινον σίφωνα
ἔχοντα πλάτος ὡς μίαν γραμμῆς, καὶ μῆκος τεσ-
σάρων δακτύλων, κλεισμένον εἰς τὸ ἓν ἄκρον·
βάλε μέσα εἰς τὸν πυθμένα ὀλίγον φωσφόρον,
ἔπειτα θρυαλλίδα σκεπασμένην μὲ ὀλίγον κηρίον·
καὶ κλείσε τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον, τὸ δὲ ἄλλο βᾶ-
λε το εἰς βρασὸν ὕδωρ, καὶ θέλει ταχῆ ὁ Φωσφό-
ρος, καὶ οὕτω θέλει κολλήσῃ εἰς τὴν θρυαλλίδα.
Εἰς τὸ τρίτημόριον τοῦ μήκους τοῦ σίφωνος ση-
μείωσε μίαν γραμμὴν, διὰ τὴν συντόφῃς ἔχει τὸν
σίφωνα, ὅταν θέλῃς, καὶ ἐκβάλε μετὰ ταχύτητα
τὴν θρυαλλίδα, ἥτις θέλει ἀναφθῆ, ὅταν ἐγγίση
τὸν ἀέρα.

Διὰ τὴν κόμην τὰ φυσικὰ πυρεῖα, λάβε ὑέλι-
νον σφαιρίδιον, καὶ βάλε το γὰ σαθῆ στερεά, εἰς
δοῖδυχα γεμάτον ἄμμον, καὶ οὕτω ζέσανέ το. βά-
λε μέσα δύο, ἢ τρία μικρὰ κομμάτια Φωσφόρου,

Φωσφορικὰ
λαμπάδια
καὶ φυσικὰ
πυρεῖα.

καὶ σιδηροῦν πεπυρακτωμένον νῆμα· ὁ Φωσφόρος διαλύεται, καὶ κολλᾷ ἐπάνω εἰς τὰς πλευρὰς με χρωμα ὑπερῶνθρον· βάλε πολλάκις μέσα τὸ ῥηθὲν ζεσὸν νῆμα, καὶ ἀφ' οὗ ὅλος ὁ Φωσφόρος προσκολληθῆ εἰς τὰς πλευρὰς, ἄφησε τὴν σφαιρὰν ἀνοιχτὴν ὡς τεταρτημόριον τῆς ὥρας, εἶτα κλείσε τὴν. Ἐὶδὼν θέλησ νὰ μεταχειρισθῆς τὸ πυρεῖον τοῦτο, βάλε εἰς τὴν σφαιρὰν θρυαλλίδα αλειμμένην με θεῖον, καὶ σρεφογύρισέ τὴν ταχέως, καὶ ἔκβαλέ τὴν· καὶ οὕτως ὁ Φωσφόρος, ὁ προσκολλημένος εἰς τὴν θρυαλλίδα, ἀνάπτεται, καὶ ἀνάπτει τὸ θεῖον. Τὸ αἷτιον τοῦτου εἶναι, ὅτι ὁ Φωσφόρος εἶναι καλὰ ξηραμμένος, καὶ ἐδοκίμασεν ἡμίσειαν τιτάνωσιν, καὶ δὲν χροιάζεται ἄλλο, εἰμὴ τὴν συναφὴν τοῦ ἀέρος.

211. Ὁ Φωσφόρος ἔμπορεῖ νὰ - διαλυθῆ διὰ τῶν ἐλαίων, μάλιστα ὅταν ἦναι αἰθέρια. Γίνονται φωτεινά, καὶ ἂν αἱ διαλύσεις φυλαχθῶσιν εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον, ὅταν ἀνοίγεται, πηδᾷ ὁ Φωσφόρος με ὀλίγον φῶς. Τὸ πείραμα γίνεται καλλιώτερον, εἰὰν μεταχειρισθῶμεν καρυοφύλλου ἔλαιον. Τοιαύτη ἔνωσις Φωσφόρου με ἔλαιον, φαίνεται, ὅτι εὐρίσκεται φυσικὰ εἰς τὴν πυγολαμπίδα, ἥτις εἰὰν τριψθῆ μεταξὺ τῶν δακτύλων, ἀφίνει φωσφορικὰ σημεῖα. Ὁ Ἐγκελος διηγεῖται, ὅτι φίλος τις, ἔχων αἱματώδη χρᾶσιν, ἀφ' οὗ πολλὴν ὥραν ἔχορευσεν, ἰδῶσε παρὰ πολὺ, καὶ ἀπέθανεν. Ἀφ' οὗ τὸν ἐξεγύμνωσαν, ἐφάνησαν μερικὰ ἴχνη φωσφορικῆς λάμψεως, τὰ ὅποια ἐτύπωσαν εἰς τὸν χιτῶνα τοῦ κυτρινοερυθρᾶς κηλίδας, ὡς βλέπομεν εἰς τὸ κατάλοιπον τοῦ κεκαυμένου Φωσφόρου. Ἡ λάμψις αὕτη πολὺν καιρὸν ἐφάνετο.

Ὁ Φωσφόρος ἀναλύεται εἰς τὰ ἔλαια.

Ο Φωσφόρος
εύρισκεται
εἰς πάσαν
οὐσίαν.

212. Εἰς πᾶσαν οὐσίαν εὐρίσκομεν τὸν Φωσφόρον, κατ' ἐξοχὴν ὅμως εἰς τὰς τῶν ζώων οὐσίας.

Πῶς κατασκευάζεται
τὸ φωσφορικὸν
ὄξύ.

213. Ο Φωσφόρος εὐκόλως ἐνοῦται μὲ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, καὶ ἐκ τούτου γίνεται τὸ φωσφορικὸν ὄξύ. Ο Λαυοϊστῆρος συμβουλεύει νὰ καύσωμεν τὸν Φωσφόρον ὑποκάτω εἰς ὑέλινους κώδωνας, βράχοντες τὰς ἐντὸς πλευρὰς μὲ ἀποσαγμένον ὕδωρ· ἀλλ' ὁ Μορβὼ λέγει, ὅτι ὁ Φωσφόρος ὀξυγονοῦται καλλιώτερον διὰ τῆς βραδείας καύσεως· ὅθεν πρέπει νὰ βάλωμεν φωσφορικούς κυλίνδρους ἐπάνω εἰς τὰς ἐντὸς πλευρὰς ὑελίνου χωνίου, ἔχοντος τὸ στόμιον μέσα εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον, διὰ νὰ ἐμβαιήσῃ εἰς αὐτὸ τὸ φωσφορικὸν ὄξύ. Μία οὐγκία Φωσφόρου ἀποτελεῖ τρεῖς παρίπου οὐγκίας φωσφορικοῦ ὀξέος.

Ἄλλος τρόπος.

214. Τιτανώσε κόκκαλα, καὶ τὴν σάκτιν διάλυσέτην εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξύ, καὶ εἰς ταύτην τὴν διάλυσιν χύνε ἀπὸ μίαν ρανίδα θεϊκοῦ ὀξέος, διὰ νὰ κατακαθήσῃ ἡ τιτανώδης γῆ· μετάγγισε ἀπὸ ἐν ἀγγεῖον εἰς ἄλλο προσεκτικῶς τὸ ὑγρὸν τοῦτο, τὸ ὁποῖον εἶναι μίγμα νιτρικοῦ ὀξέος καὶ φωσφορικοῦ· ἀπόσαξέ το (λεμπικάρισε το) μὲ πῦρ μέτριον, καὶ τότε τὸ νιτρικὸν ὄξύ ἀφίνοι ἐλεύθερον καὶ ἀμιγῆς τὸ φωσφορικὸν ὄξύ. Πρόσεχε ὅμως νὰ μὴ φέρῃς φῶς λαμπάδος, ἢ ἄλλο τοιοῦτον, πλησίον τοῦ ἀγγείου· διότι ὁ Βὰν Μόνς (1) εἶδεν, ὅτι ἔχολούθησε σφοδρότατη ἐκπυροσφοκρότησις, ὡς ὁ ἐργαζόμενος ἐκινδύνευσεν εἰς θάνατον.

(1) Van - Mons.

215. Όταν τὸ φωσφορικὸν ὀξύ ἦναι καθα-
 ρὸν, πρέπει νὰ ἦναι ἄοσμον, ἀχρωμάτιστον, καὶ
 ἔχον σχῆμα υελοῦδες. Τὸ ὀξύ τοῦτο ἔλκει τὴν
 ὑγρασίαν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ τότε πήγνυ-
 ται, καὶ γίνεται ὡς ἔλαιον. Διὰ σφοδροῦ πυρὸς
 μεταβάλλεται εἰς ὑελον, ἥτις διαλύεται μὲ τὸ
 ἕλαιον, ὅταν δὲν ἦναι ἠνωμένον μὲ τίτανον. Ἐνεργεῖ
 ἐπάνω εἰς ὀλίγα μέταλλα· δὲν ἀναλύει τὸν
 χρυσόν, διαλύει ὅμως ἐν μέρει τὸν ἄργυρον, καὶ
 τὸ ὀξειδίου τούτου Ἐνεργεῖ ὀλίγον ἐπάνω εἰς
 τὰ τρίμματα τοῦ χαλκοῦ, καὶ τὰ πρασινίζει· δια-
 λύει ὅμως πλεονεχὲς τὸ ὀξειδίου αὐτοῦ. Ὁ σί-
 δηρος διαλύεται μὲ τελειότητα διὰ τοῦ ὀξέος τού-
 του, καὶ γίνεται οὕτως ἄλλας τι μεταλλικόν, ἐπιτή-
 δειον πρὸς χρυσάλλωσιν. Τὸν κασσίτερον τὸν ζῆσι
 μόνον, καὶ τοῦτο ὅταν τὸ ὀξύ ἦναι δυνατὸν. Τὸ
 αὐτὸ κάμνει καὶ εἰς τὸν μόλυβδον. Δὲν ἐνεργεῖ
 ἐπάνω εἰς τὸν ὑδράργυρον, οὔτε ἐπάνω εἰς τὸ
 ὀξειδίου του, ὅμως τὸ ἀφ' ἑαυτοῦ κατακαθισμένον,
 ἠγουν τὸ ἐρυθρὸν ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, με-
 ταβάλλεται εἰς κίτρινον, καὶ εἰς ἄσπρον, διὰ τοῦ
 ὀξέος τούτου· εἶτα μεταβάλλεται εἰς μέλαν διὰ
 σφοδρᾶς χωνεύσεως. Διαλύει τελευταῖον τὸ ἄρ-
 σενικόν, καὶ τὸν ψευδάργυρον· καὶ ἀπὸ ταύτην
 τὴν διάλυσιν, ἥτις δὲν χρυσάλλουται, ἀλλὰ μετα-
 βάλλεται εἰς ὄγκον τινά, ὅμοιον μὲ τὸ ἀραβικὸν
 κόμμι, ἐξέρχεται δυσωδεσάτη ὀσμη. Ὅταν ἐνω-
 θῇ ὁ Φωσφόρος μὲ ὅλας τὰς ἀπλᾶς οὐσίας, ἀπο-
 τελοῦνται τὰ φωσφοροῦχα· καὶ ὅταν τὸ φωσφο-
 ρικὸν ὀξύ ἐνωθῇ μὲ τὰς βάσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι
 ἐπιτήδεια νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἄλλα, λέγονται
 Φωσφορικὰ Ἄλλατα. Ἐννοῦται πρὸς τοὺς οἷς μὲ

Ἰδιότης
 τοῦ φωσφο-
 ρικοῦ ὀξέος,
 καὶ ἐνεργεῖα
 τούτου ἐπά-
 νω εἰς τὰ
 μέταλλα,
 καὶ γαίας.

τὰς γκίας, καὶ ἐκ τούτου γίνονται αἱ φωσφορικοὶ τίτανοι, ἀλευρόγαιαι κ. τ.

Τι εἶναι τὸ
Φωσφορικό
ὄξύ.

216. Ὅταν τὸ Φωσφορικό ὄξύ ᾖναι ὀλίγον ὀξυγονωμένον, λέγεται Φωσφορῶδες ὄξύ, το ὁποῖον ἔχει δυσώδη ὀσμὴν, καὶ εἶναι σχεδὸν ὅλον αἰθέριον. Ἐὰν ὁμως μείνῃ πολὺν καιρὸν εἰς τὸν ἀέρα, ἤμπορεῖ νὰ ὀξυγονωθῇ διόλου. Ἐὰν τὸ ὄξύ τοῦτο ἐνωθῇ με οὐσίας ἐπιτηδεΐας εἰς τὸ νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἄλατα, γίνονται τέλεια ἄλατα, τὰ ὁποῖα λέγονται Φωσφορικά.

Ἐνεργεῖα
τοῦ Φωσφορι-
κοῦ ὄξεος εἰς
πάνω εἰς τὸ
ἀνθρώπινον
σπέρμα καὶ μὲ
λίγα εἰς τὸν
ἐγκέφαλον γίν-
σονται.

217. Οἱ φυσικοὶ εἶναι εἰς γνώμην, ὅτι τὸ Φωσφορικό ὄξύ, τὸ ὁποῖον κατ' ἐξοχὴν εὐρίσκειται εἰς τὰ ζῶα, καὶ μάλιστα εἰς τὸ οὖρον, εἰς τὸν γαστρικὸν χυμὸν καὶ εἰς τοὺς ἄλλους χυμοὺς, παρὰ πολὺ ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὰ ζῶα. Ὁ Βόγχομος λέγει, ὕπερον ἀπὸ πολλὰς παρατηρήσεις περὶ τοῦ κυρτώματος τῆς ῥάχως, τὸ ὁποῖον λέγεται Ῥαχίτις ὅτι ἡ ἀσθένεια αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὸ ἐλάττωμα τοῦ φωσφορικοῦ ὄξεος, τοῦ ὁποῖου ἡ ἐνωσις με τὴν τιτανώδη ζωϊκὴν γῆν, ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῶν κοκκάλων, καὶ τὰ κάμνει στερεά. Προέρχεται πρὸς τούτοις καὶ ἀπὸ τὸ ἐκτείλιγμα ὄξεος τινός, τὸ ὁποῖον παρομοιάζει με τὰ φυτικά ὄξεα, καὶ μάλιστα με τὸ κυκιδικόν ὅθεν λέγει, ὅτι ἡ θεραπεία τοῦ πάθους τούτου εἶναι νὰ διορθώσῃ ὁ Ἴατρος τὴν ἐνωσιν τοῦ φωσφορικοῦ ὄξεος με τὴν βάσιν τῶν κοκκάλων, καὶ νὰ ἐμποδίσῃ τὸν ἐκτείλιγμον τοῦ κυκιδικοῦ ὄξεος. Ἀπὸ τὰς πείρας, καὶ τὰς περὶ τούτου παρατηρήσεις συνάγεται, ὅτι τὸ πάθος ἱατρεύεται, ἐὰν πλυθῇ τὸ πάσχον μέρος με κάλια ὅτι ἡ φωσφορική τίτανος καταποθεῖσα, ἐμβάνει εἰς

τὰ λυμφατικά, ἢ ὑδατώδη ἀγγεία, καὶ διορθώνει τὰ κοκκάλα· τέλος πάντων, ὅτι ἢ ἐσωτερικῆ χρεῖσις τῆς φωσφορικῆς τιτάνου, ἢ μόνης, ἢ ἠνωμένης μετὰ τὴν φωσφορικὴν σόδα, πολὺ βοηθεῖ εἰς τὸ νὰ διορθώσῃ τὰς φυσικὰς ἀναλογίας τῶν κοκκάλων, καὶ νὰ ταχύνῃ τὴν θεραπείαν.

Περὶ τῶν Καλίων.

218. Εἰς τὸ ἐξῆς θέλομεν ὁμιλήσει περὶ τῶν Καλίων, καὶ γαιῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄκαυσα σώματα, δηλαδὴ δὲν ἐνοῦνται μετὰ τὸ ὀξύγονον κατ' οὐδένα θερμότητος βαθμῶν. Οἱ χημικοὶ ὀνομάζουσι Κάλια, ἢ Ἀλκαλι, οὐσίας τινὰς ἐπιτηδείας νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἄλατα, ὅταν συντεθῶσι μετ' ὅσα ὀξέα ἔχουν ῥοπήν εἰς τὸ νὰ ἐνωθῶσιν· ὠνομάσθησαν ἔκ τινος ἄλατος προϊόντος ἀπὸ φυτὸν, ὀνομαζόμενον ἀραβίσι· Κάλι, καὶ μετὰ τὸ ἀραβικὸν ἄφθρον ἀλ λέγεται ἀλκαλι· ἢ γεῦσις αὐτῶν εἶναι καυσικῆ· διότι πᾶσα οὐσία ἔχουσα συγγένειαν μετὰ τυχὸν συστατικὸν μέρος τῶν ζώων, ὥστε νὰ ἤμπορῃ νὰ τ' ἀναλύσῃ, λέγεται Καυσικόν. Τὰ Κάλια, καθαρὰ ὄντα, ἔχουν συγγένειαν μετὰ τὸ ὕδωρ, ὑδρογόνον, καὶ ἀνθρακκᾶ, ἔκ τῶν ὁποίων συντίθεται τὸ ἔλαιον. Ὅταν λοιπὸν ῥοφήσουν τὰς ῥηθείσας οὐσίας ἀπὸ τὰ ζωϊκὰ μέρη, τ' ἀναλύουσιν· διότι εἰν δυαλυθοῦν εἰς ἱκανὴν ὕδατος ποσότητα, ἢ ἐνωθοῦν μετὰ τυχὸν ἔλαιον, χάνουσιν τὸ καυσικόν. Τὰ Κάλια ἔχουν ὀσμὴν οὐρου· μεταβάλλουσιν εἰς πράσινον χρῶμα τὸ τοῦ ἴου καταπότιον (τὸ σιρόπι τῆς βιόλης) καὶ πᾶσαν φυτικὴν γαλάκτιον ἐγχυουσιν· ἔχουν πολλὴν κλίσιν πρὸς τὰ ὀξέα, διὰ τοῦτο ἀναλύουσιν πᾶσας τὰς ἐκ γαιῶν, καὶ μεταλλικῶν ἀλάτων δια-

Τὴ εἶναι τὰ Κάλια, καὶ τινες εἰ τοῦ τῶν χημικῶν κτλ.

λύσεις· ὅταν συναφθῶσι μὲ τὰ ὀξεῖα, ἐνονοῦνται παρευθῦς, καὶ ἀποτελοῦσι τινὰ σύνθετα πάντη διάφορα, τὰ ὅποια λέγονται μέσα σύνθετα, ἢ οὐδέτερα ἄλατα. Διαλύονται εἰς ὑγρὸν ἐν τῷ ἀέρι. Αὐποτελοῦσι τὸ σακῶνιον, ἐνούμενα μὲ τὰ παχέα ἔλαια. Τελευταῖον ἐνόνοῦνται μὲ τὸ θεῖον, καὶ ἀποτελοῦν τὰ θειοῦχα.

Πόσα εἶναι
τὰ Κάλια.

219. Διακροῦνται τὰ Κάλια εἰς πτητικὰ, καὶ εἰς ἔμμονα, ἢ εἰς αἰθέρια, καὶ σερεῖα· τὰ πτητικὰ εὐκόλως μεταβάλλονται εἰς ἀτμοὺς, καὶ ἐκπέμπουσι δριμεῖαν ὄσμην, καὶ τοῦτο εἶναι τὸ ἀμμόνιον. Τὰ δὲ ἔμμονα ποτὲ δὲν ἐξατμίζονται, εἰάν καὶ βαλθῶσιν ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ καυστικού ἐνόπτρου, οὐτ' ἐχρῶσι τινὰ ὄσμην. Ταῦτα εἶναι τέσσαρα· καὶ εἰάν τὰ θεωρήσωμεν κατὰ τὴν τάξιν, καθ' ἣν ἐμέλκουσι τὰ ὀξεῖα, εἶναι ἡ βαρεῖα, ἡ πότασσα, ἡ σόδα, καὶ ἡ σροντιανή· ἄλλοι προσθέτουσι καὶ τὴν τίτανον, καὶ ἀλευρόγαϊαν, ἢ γοῦν τὰς λεγομένας καλικὰς γαίας· οἱ περισσότεροι ὅμως συναριθμοῦσι μὲ τὰς γαίας τὴν βαρεῖαν καὶ τὴν σροντιανήν. Μένουν λοιπὸν δύο μόνον τὰ Κάλια, τὰ ὅποια οὔτε αὐτὰ δὲν εἶναι ἀπλᾶ, ὡς θέλομεν ἰδεῖ. Ὁ Χαχνεμανὸς λέγει, ὅτι εὔρηκεν ἄλλο Κάλιον, τὸ ὅποιον ἐπειδὴ κατέχει εἴκοσι φοραῖς τόπον, ὅσον εἶναι τὸ μέγεθός του, ὅταν πλατύνεται διὰ τοῦ πυρός, τὸ ὠνόμασε πνεῦμα· περὶ τούτου ὅμως καμμίαν τελείαν εἶδησιν δὲν ἔχομεν.

Β α ρ ε ῖ α.

Βαρεῖα.

220. Ἡ Βαρεῖα, ἢ καὶ παλαιόθεν Βαρεῖα Γῆ λεγομένη διὰ τὸ βάρος της, συναριθμεῖτο πρότερον μὲ τὰς γαίας, ἀλλὰ μερικοὶ τὴν συναριθμοῦν

μέ τὰ κάλια διὰ τὴν γεῦσίν τῆς, δύναμιν, ἐφάλ-
 κυσιν, καὶ εὐδιάλυτον. Δὲν εὐρίσκεται ποτὲ ἐκ
 φύσεως καθαρὰ, ἀλλὰ πάντοτε ἠνωμένη μετὰ
 ὀξεία, μάλιστα μετὰ τὸ θεϊκόν, καὶ ἀνθρακικόν, καὶ
 μετὰ αὐτὰ ἀποτελεῖ βαρυτάτας πέτρας. Διὰ τὴν κα-
 θαρσίτην, συμβουλευεὶ ὁ Φουρχρόϊος, καὶ Οὐωκελί-
 νος, τὴν βάλωμεν ἐπάνω τοῦ πυρὸς εἰς κέρας πύ-
 λινον ἀλειμμένον τὴν νιτρικὴν Βαρείαν· αὕτη θέ-
 λει ταχῆ, πλατυθῆ, καὶ ἐκβάλει πολὺ ὀξυγονι-
 κὸν πνεῦμα, καὶ θέλει μείνει εἰς τὸ κέρας ἐντι τε-
 φρωδες σερεόν, τὸ ὁποῖον εἶναι καθαρὰ Βαρεία.

221. Οἱ πρώτιστοι τῆς Βαρείας χαρακτηῖρες εἶ-
 ναι οἱ ἑξῆς. Ὅταν ἔξαχθῆ διὰ τῆς τέχνης, πάν-
 τοτε ἔχει μικρὸν ὄγκον, σερεόν, τεφρωδες, σκλη-
 ρόν, εἰ καὶ εὐθρυπτον, ὀρμυρὸν, καυσικόν, καὶ φαρ-
 μακερόν. Βάπτει μετὰ βαθύ πράσινον χρῶμα τὸ
 τοῦ ἴου καταπότιον (σιρόπι τῆς βιόλας), καὶ ἀ-
 ναλύει, καὶ διασφείρει τὰς ζωϊκὰς οὐσίας. Εὐσε-
 νεται μετὰ τὸν φωσφόρον, καὶ θεῖον, μετὰ τὸ ὑδρο-
 γόνον θειοῦχον (idrogeno fosforato), καὶ ἀποτε-
 λεῖ ὑδροθειοῦχον, (idro - Solfure) χωρὶς κανὲν
 χρῶμα, ὁσμὴν· εἶναι ἐπιτηδεῖα εἰς κρυστάλλωσιν,
 καὶ διὰ τῶν ὀξέων ἐκπέμπει πνεῦμα μετὰ ἐκζεσιν,
 εἰς τὸν ἀέρα ἐκτεθειμένη, ἐνοῦται μετὰ τὸ ἀνθρα-
 κικόν ὀξύ. Διαλύεται εἰς βρασὸν ὕδωρ διπλάσιον
 τοῦ βάρους αὐτῆς, καὶ ὅταν κρυσώσῃ, κρυστάλλο-
 νεται εἰς ἐπιμήκη πρίσματα, ἔχοντα τέσσαρας
 λαμπρὰς ἐπιφανείας. Εἰς ἄλλην κρῆσιν τήκει τὴν
 πυρῆτιν (silice), τὴν συπτηρίαν (σύψιν), τὴν κερ-
 κωνίαν. Ἀπὸ τῆς παρατηρήσεως τοῦ Λαυοῖσιήρου
 προκύπτει εἰδὸς τι καύσεως εἰς τὴν Βαρείαν, ἢ
 ὁποῖα τὴν κάμνει διάφορον παρὰ τὰ ἄλλα κάλια.

Ἰδιότης τῆς
 Βαρείας.

Χρήσις τῆς
Βαρείας.

222. Μεταχειρίζομεθα τὴν Βαρείαν ὡς βεβαιότερον μέσον νὰ γνωρίσωμεν τὸ θεϊκὸν ὄξύ, ὅπου καὶ ἂν εἶναι συνθεμένον. Ταύτην λοιπὸν μεταχειρίζονται μόνοι οἱ χημικοί. Ἄλλην χρῆσιν ταύτης εἰς τὴν Ἱατρικὴν ἀκόμη δὲν ἤξεύρομεν· καὶ ἂν μερικοὶ τὴν μεταχειρίζονται ἠνωμένην μετὰ τὸ ὄξεα, χρειάζεται ὁμῶς προσοχὴ, διότι εἶναι φαρμακερὰ, ὡς παρετήρησεν ὁ Οὐζαρδος, ὁ Βιρὼν, καὶ ὁ Πελλετιέρος· ὁ δὲ Κραουφόρδιος μεταχειρίσθη μὲ ὄφελος τὴν ἀλικὴν βαρείαν (muriate de Barite) εἰς τὰ χελώνια (χοιράδας).

Π ὄ τ α σ σ α.

Περὶ τῆς
Ποτάσσης.

223. Πολλὴν Πότασσαν ἐκβάλλομεν ἀπὸ τὴν σάκτην πάντων τῶν φυτῶν, μάλιστα ἀπὸ τοὺς ξηροὺς κλάδους τῆς ἀμπέλου, καὶ διὰ τοῦτο λέγεται γαλλισί potasse. Ἄλλοι τὴν ὀνομάζουσι Φυτικὸν Κάλιον (I), διότι ἐκβάλλεται ἀπὸ τὰ φυτὰ. Διὰ νὰ τὴν ἐκβάλωμεν, καίομεν τὰ φυτὰ, καὶ γίνονται σάκτη· τὴν βράζομεν ἀρχετὰ εἰς καθαρὸν ὕδωρ, τὴν ἐξατμίζομεν εἰς τὸν ἀέρα, ἕως νὰ ξηρανθῇ. Εἰς τὸν πυθμένα μένει ἄλας, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ Πότασσα· διὰ τοῦτο ἡ ἐξαγομένη ἀπὸ τὴν σάκτην τῶν φυτῶν, λέγεται φυτικὴ ἀλική, ἢ ἀλατική. Ἀπ' ὅλα ὁμῶς τὰ φυτὰ δὲν ἐκβάλλεται ἡ αὐτὴ ποσότης. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι τὰ ξηρὰ ξύλα δίδουσι περισσοτέραν, παρὰ τὰ χλωρά. Ἀπὸ τὴν τρύγα τοῦ οἴνου, ἡ-

(1) Alkali végétal.

τις μένει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ βαρβελίου, ἐκβάλλομεν περισσότερο. Καίομεν τὴν τρύγα εἰς πηλίνα ἀγγεῖα, διὰ τὰ ἐλευθερωθῆ ἀπὸ τὴν χρωματιστικὴν ὑλὴν· καὶ ὅ,τι μείνη, εἶναι σχεδὸν ὅλον κάλιον. Εὐρίσκεται μεμιγμένη μὲ τὰς γαίας, καὶ πέτρας, κατὰ τὰ μαρτυρίας τοῦ Κλαπροθίου, καὶ τοῦ Οὐωκελίνου· ὅθεν, ὡς λέγει ὁ Χαπτάλιος, δὲν πρέπει νὰ ὀνομάζεται φυτικὸν κάλιον. Πιθανὸν εἶναι, ὅτι τὸ φυτὸν ἔλκει τὴν πότασσαν ἀπὸ τὴν γῆν διὰ τῶν ριζῶν. Εὐρίσκεται, ἂν καὶ ὀλίγη, εἰς τινὰς τῶν ζώων οὐσίας· ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον εὐρίσκεται ἀνθρακικῆ, ἡγουν ἄλας σύνθετον ἀπὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, καὶ πότασσαν, τὸ ὁποῖον ὠνόμαζον οἱ παλαιοὶ ἄλκαλι φυτικὸν μὴ καυσικόν.

224. Ὁ Δαυῖος εἰς τὴν Ἀγγλίαν δοκιμάζων τὴν Πότασσαν, καὶ σόδα μὲ τὸν Γαλβανικὸν ἠλεκτρισμὸν, εἶδεν, ὅτι αὐταὶ αἱ δύο μετεβάλλοντο εἰς ῥανίδας μεταλλικὰς λαμπράς. Ἐκτεθειμέναι εἰς τὸν ἀέρα, ἐρρόφουν ὄξυγόνον, καὶ μετεβάλλοντο εἰς τὴν πρῶτην τῶν κατάστασιν· ῥιφθεῖσαι εἰς τὸ ὕδωρ, ἀνάπτοντο· εἰς τὸ ἔλαιον τῆς νάφθης καμμίαν μεταβολὴν δὲν ἐδέχοντο, καὶ παρωμοιάζον ὡς μέταλλον. Ἀφ' οὗ διεδόθη ἡ εἰδησις εἰς τὴν Εὐρώπην, ἐγέναν πολλὰ πειράματα εἰς τοὺς Παρισίους, καὶ ἀλλαχοῦ· ὁ Γαυλίσπακος, καὶ ὁ Θενάρδιος ἔβαλαν ἐπάνω εἰς πεπυρακτωμένον σίδηρον τὰ δύο ταῦτα κάλια, τὰ ὁποῖα, ἀφ' οὗ ἔχασαν τὸ ὄξυγόνον, ἐφάνησαν μέταλλα. Λοιπὸν ἡ Πότασσα, καὶ ἡ σόδα εἶναι μέταλλα, ἠνωμένα μὲ ὄξυγόνον. Καὶ ἐπειδὴ ταῦτα τὰ μέταλλα παρὰ πολὺ ροφοῦν τὸ ὄξυγόνον, τὰ μετεχει-

Ἡ Πότασσα,
καὶ ἡ σόδα
ἀπεδείχθη-
σαν σύνθετοι.

ρίσθησαν μέσῃ διὰ τὴν ἀναλύσουσαν καὶ ἄλλας οὐ-
σίας, ἕως τότε νομιζομένας ἀπλῆς.

Χαρακτῆρες
τῆς Πότασ-
σης.

225. Ἡ καθαρὰ Πότασσα ἔχει γεῦσιν ὀξεῖαν,
καυσικὴν, καὶ εἶναι πικρὴν, καὶ λευκὴν· ποτὲ ὁ-
μως δὲν εἶναι χρυσαλλώδης, καὶ κανονικὴ. Ῥοφᾶ
ἀχορτάσως ἀπὸ τῆν ἀτμοσφαιραν τὸ ὕδωρ, καὶ
διαλύεται. Ἐχει κλίσιν εἰς τὸ νὰ ἐνόηται μετὰ τὸ
ἀνθρακικὸν ὀξύ, μετὰ τὸ ὁποῖον μεταβάλλεται εἰς
ἀνθρακικὴν ρευστὴν Πότασσαν· ὥστε σπάνιον εἶναι
νὰ εὑρεθῇ καθαρὰ Πότασσα· ἐὰν βάλῃς ἐπάνω
τοῦ πυρὸς ὀλίγον ἀπὸ τοῦτο τὸ κάλιον, ἔπειτα
τὸ χύσης ἐπάνω εἰς μάρμαρον, ἢ σίδηρον, με-
ταβάλλεται εἰς ὕελον σκιερὸν. Μετὰ τὸν σίδηρον ἡ-
νωμένη, μίγνυται μετὰ τὰς γαίας, καὶ μεταλλικὰ
ὀξεῖα, καὶ ἐκ τούτου τοῦ κράματος γίνονται
σκληροὶ ὕελοι, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον δια-
φανεῖς.

Χρήσεις τῆς
Πότασσης.

226. Εἶναι πολὺ ἀναγκαῖα ἡ Πότασσα εἰς τὰς
τέχνας. Εἶναι διαλυτικὴ τῶν μετάλλων. Τὴν με-
ταχειρίζονται εἰς τὰ ἐργασήρια τοῦ νίτρου. Ὅταν
ταχῆ μετὰ τὴν πυρῖτιν (selix) ἢ ἄμμον, κατασκευ-
άζεται ὁ ὕελος. Ἐὰν ἡ ἄμμος, ἐκ τῆς ὁποίας
γίνεται ἡ πυρῖτις γῆ, ἦναι μεμιγμένη μετὰ μεταλ-
λικὰ μόρια, ἢ ἄλλα, τὰ ὁποῖα δὲν ὑελοῦνται,
ὁ ὕελος δὲν γίνεται διαφανὴς, ἢ ἔχει σκιερὰς κρ-
λίδας. Ἄλλο ἐλάττωμα τοῦ ὕελου εἶναι, ὅτι δύ-
σκολον νὰ ἐμποδίσωμεν, ὥστε τὸ κατώτατον μέ-
ρος τῶν ἀγγείων, εἰς τὰ ὁποῖα χύνεται ἡ ὕλη τοῦ
ὕελου, νὰ μὴ περιέχῃ ὕελου ὕλην πυκνοτέραν πα-
ρὰ τὴν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ· διότι τὰ βαρύτερα μό-
ρια πίπτουσιν εἰς τὸν πυθμένα. Διὰ τοῦτο βλέπο-
μεν ἐπάνω εἰς τὸν ὕελον φλέβας, ἢ κύματα, διὰ

τὴν διάφορον τῶν ἐπιφανειῶν πύκνωσιν, τὰ ὅποια προξενοῦν ἄτακτον θλάσιν τῶν διερχομένων ἀκτί-
νων· ὅθεν ὅσα ἀντικείμενα βλέπομεν δι' αὐτῶν,
φαίνονται ἄτακτα, καὶ τερατώδη. Ἄλλη ἀτέλεια
τοῦ ἕλου εἶναι, ὅταν ἡ τῆξις δὲν διαρκῆ πολὺν
καιρὸν, ὥστε νὰ ἐνωθῶν ἐντελῶς αἱ δύο οὐσίαι·
ἢ ὅταν δὲν ᾔναι ἡ κατάλληλος ἀναλογία μεταξὺ
τῆς Ποτάσσης, καὶ τῆς πυρίτιδος· καὶ αὕτη εἶναι
ὡς τὰ δύο πρὸς τὸ ἓν. Εἰς τοιαύτην περίστασιν
ὁ ἕλος ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ἀλάτων, καὶ
μάλιστα τῶν ὀξεῶν, τὰ ὅποια ἀναλύουσιν τὸν ἕ-
λον, ἐνοῦμενα μὲ τὴν Πότασσαν, καὶ ἀποτελοῦν
τὰ σύνθετα ἅλατα. Ἡ Πότασσα ἐνοῦμένη μὲ τὰ
ἐλαία, ἀποτελεῖ τὸ σακῶνιον· ἐνοῦμένη μὲ τὸ
νιτρικὸν ὀξύ, ἀποτελεῖ τὸ νιτρικόν, ἢ ἀλίνιτρον
(Salpêtre, τὸ νίτρον)· τὸ ἀλίνιτρον λοιπὸν εἶναι
νιτρικὴ Πότασσα.

Σ ὅ ὀ α.

227. Ἡ Σόδα, ἡ λεγομένη καὶ Ὀρυκτὸν Κά- Τὴ εἶναι ἡ
λιον, εὐρίσκεται πολλή, μάλιστα ἠνωμένη μὲ τὸ Σόδα καὶ πό-
ἀλικὸν ὀξύ, ἢ ἀνθρακικόν. Ὀνομάζεται οὕτως ἀ- θεν προέρχε-
πὸ φυτὸν τι θαλάσσιον, τὸ ὁποῖον ὁ Λινναῖος ὀ- ται.
νομάζει Salsolasoda. (Ὁ ὠκεανὸς λοιπὸν εἶναι
γεμάτος ἀπὸ τοῦτο τὸ ἅλας· καὶ ἡ Σόδα εἶναι
ἡ βᾶσις τοῦ θαλασσίου ἁλατος). Τοῦτο τὸ φυτὸν
ἐκβάλλει πολλὴν Σόδαν, ἀλλὰ καὶ πολλὴ Σόδα
ἐξάγεται, ἀπ' ὅλα τὰ θαλάσσια φυτὰ, ὅταν κα-
οῦν· δι' αὐτὸ τὸ τέλος μαζοῦν τὰ ἀλατισμένα
ταῦτα φυτὰ, καὶ πλησίον εἰς τοὺς σωροὺς αὐτῶν
σκάπτουν λακκὸν σρογγύλον, πλατύτερον εἰς τὸν

πυθμένα, ἔχοντα μῆκος 3, ἢ 4 ποδῶν· καὶ εἰς τὸν λάκκον τοῦτον καίουσι τὰ φυτὰ· καὶ ἀπ' οὗ καοῦν μὲ τελειότητα, εὑρίσκεται πολὺ ἄλας, τὸ ὁποῖον πωλεῖται ἐπ' ὀνόματι Σόδας. Εἰς τὴν Αἴγυπτον εὑρίσκεται ἐκ φύσεως ὄρυκτόν, καὶ ὀνομάζεται Νάτρον, ἢ Λατρόνι. Τοῦτο εἶναι ἀνθρακική Σόδα· καὶ εἰς ἄλλα πολλὰ μέρη τῆς Ἀφρικῆς, καὶ τῆς Ἀσίας εὑρίσκεται.

Χαρακτῆρες
τῆς Σόδας.

228. Διαφέρει ἀπὸ τὴν πότασσαν ἡ Σόδα, 1. διότι εἶναι ὀλιγότερον καυσική· 2. ἀνθεῖ εἰς τὸν ἀέρα, χωρὶς νὰ τραβίξῃ τὴν ὑγρασίαν του· 3. κρυσταλλοῦται εἰς ὀκτάεδρα ρομβοειδῆ· 4. ἀποτελεῖ ἀλλ' ἀποτελέσματα μὲ τὰς αὐτὰς βάσεις, μὲ τὰς ὁποίας εἰνυται καὶ ἡ πότασσα· 5. εἶν' ἐπιτηδειότερα εἰς τὴν ὑέλωσιν. Ὁ Παζυμόνδιος παρατήρησεν, ὅτι ἡ Σόδα μεταβάλλει εἰς κίτρινον τὸ πράσινον χρῶμα, εἰς πορφυροῦν τὸ κόκκινον, τὰ ἰώδη (violacei) εἰς πορφυρᾶ, τὰ κίτρινα εἰς χρυσοειδῆ, καὶ τὰ χρυσοειδῆ εἰς κόκκινα.

Χρῆσις τῆς
Σόδας.

229. Ἡ Σόδα χρησιμεύει εἰς τὰς τέχνας, μάλιστα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ὑέλων, καὶ σαπωνίων. Εἰνυμένη μὲ τὸ θεῖον διὰ τῆς τήξεως, ἀποτελεῖ τὸ ἥπαρ τοῦ θείου, ἡγουν τὴν θειοῦχον Σόδαν. Ἀποτελεῖ πρὸς τούτοις τὸ κέρμας μινεράλε (ὄρυκτόν).

Στροντιανή.

Στροντιανή.

230. Ἡ Στροντιανὴ συνηριθμεῖτο πρότερον μὲ τὰς γαίας, καὶ μέχρι τινὸς ἐνομιζέτο ὅτι εἶναι ἡ βαρεῖα· εὑρέθη παρὰ τοῦ Ὄπου εἰς τι μεταλλεῖον ὀνομαζόμενον Στροντιόνην. Εὑρίσκεται πάντο-

τε ἐν εἴδει ἄλατος ἀνθρακίκοῦ καλικοῦ (carbonatum alcalinum) εἰς τὴν Στροντιόνην, εἰς τὴν Κοντέαν Ἀργίλε, εἰς τὸ δυτικὸν μέρος τῆς Σκωτίας, πλησίον μεταλλείου τοῦ μολύβδου. Τελευταίου εὑρέθη καὶ εἰς τὰς Γαλλίας, καὶ εἰς τὴν Ἰταλίαν. Εὐρίσκεται καὶ εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς ὡς βάνις τιμῶν πετρωδῶν ἀλάτων· καὶ ἐκ τούτων ἐκβάλλεται, ὡς καὶ ἡ βαρεῖα.

231. Ἐξω ἀπὸ τὰς κοινὰς ιδιότητας, τὰς ὁποίας ἔχουν τὰ λοιπὰ κάλια, καὶ ἡ βαρεῖα, ἔχει ἰδιαιτέρας ιδιότητας. Δὲν τήκεται, ὅμως εἶναι κατὰ πολλὰ φωσφορική· χρωματίζει εἰς πορφυροῦν τὸ φῶς τῆς λαμπάδος· διαλύεται ὅμως εἰς 200 μέρη ὕδατος, καὶ 10 βαθμῶν κρᾶσιν· κρυσταλλοῦνται εἰς πρίσματα, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως εἰς πέταλλα. Μὲ τὰ ὀξέα ἀποτελεῖ διάφορα ἄλατα. Ἡ ἐν τῷ ὕδατι διάλυσις δὲν προξενεῖ κατακάθισμα, εἰ μὴ μὲ τὸ κηκιδικὸν ὀξύ.

Ἰδιότης τῆς
Στροντιανῆς

Περὶ τῶν Γαιῶν.

232. Ἐπίστευον οἱ παλαιοὶ, ὅτι ἐν καὶ μόνον εἶναι τὸ στοιχεῖον τῶν Γαιῶν, καὶ ὅτι ἐκ τούτου ἔχουσι τὰς ἀρχάς των πάντα τ' ἄλλα σερεᾶ σώματα· καὶ ὅτι τούτο εἶναι ὄχι μόνον ἀρχή, ἀλλὰ καὶ αἷτιον τῆς ξηρότητος, τοῦ ἀχύμου, τοῦ ἀδιαλύτου κ. τ. Ἄλλ' οἱ νεώτεροι χημικοὶ διὰ πολλῶν πειραμάτων ἀπέδειξαν, ὅτι δὲν εἶναι μία μόνη, καὶ στοιχειώδης γῆ, ἀλλ' ἐννέα ἔχουσα, ἐκάστη ἰδιον ὄνομα, ἧγουν τίτανος (la chaux), ἀλευρόγαια, (magnésie) ἢ συπτηρία, ἧγουν ἡ καθαρὰ ἀργίλλος (allumen), ἡ πυρῆτις (la Silice),

Τι εἶναι αἱ
Γαῖαι, καὶ
πόσαι εἶναι

ἡ κίρκωνία (la circone), ἡ ἀδαμαντίνη γῆ (la terre adamantine), ἡ γῆ τοῦ Σιδνεῦου (la terre de Sidney), ἡ γλυκίνη (la glucine), καὶ ἡ ὑτρία (Yttrie). Θεωροῦνται πάσαι ὡς ἀπλάι, διότι ἕως τῶρα δὲν ἠμπόρεσαν νὰ τὰς ἀναλύσουν, οὐτ' ἔχουν σημεῖα, ὅτι ἡ φύσις τὰς συνθέτει, καὶ τὰς ἀναλύει. Ἐκ τούτων τῶν Γαιῶν συνίσταται τὸ περισσότερον μέρος τῆς γῆνης σφαίρας· ἐνούμεναι μετ' ἀλλήλων, καὶ μετὰ τὰ ὀξειδία τοῦ σιδήρου, μετὰ τὰ κάλια, ἢ καὶ μετὰ ἄλλας οὐσίας, ἀποτελοῦσι τόσα ἀρυκτὰ, καὶ πέτρας, ὅσα εὐρίσκονται εἰς τὴν φύσιν.

Καλικάϊ
Γαῖαι.

233. Μεταξὺ τῶν εἰρημένων Γαιῶν ἡ τίτανος, καὶ αλευρόγαια ἔχουν ιδιότητα καλίων, ἔχουν γευσικὴν ποιότητα· διὰ τοῦτο ὠνομάσθησαν Καλικάϊ Γαῖαι. Αἱ ἄλλαι εἶναι ἀχυροὶ, ξηραὶ, ὀλίγον ἀλλοιωταὶ ὑπὸ τοῦ πυρός, καὶ σχεδὸν ἀδιάλυτοι ἐν τῷ ὕδατι· καὶ εἶναι μεταξὺ τῶν Γαιῶν, καὶ καλίων.

Ἰδιότητες
τῶν Γαιῶν.

234. Αἱ Γαῖαι, καθὼς καὶ τὰ κάλια, δὲν εἶναι καύσιμα σώματα· ἀντανακλῶσιν ὅμως τὸ θερμαντικόν. Διὰ τοῦτο παραγγέλει ὁ Ρύμφορτος, νὰ κάμνωμεν σφαίρας ἀπὸ ὕλης μὴ καυσίμου, καὶ νὰ τὰς ἐνόνωμεν μετὰ τὰ κάρβουνα, εἰς τὸν τόπον, ὅπου ἀνάπτομεν πῦρ· διότι τὸ θερμαντικὸν ἀντανακλᾶται εὐκολώτερον εἰς τὸ δωματίον, καὶ ἐκ τούτου γίνεται οἰκονομία εἰς τὰ καύσιμα. Εἶναι τινῶν ὑποψία, ὅτι αἱ Γαῖαι, ὡς καὶ τὰ κάλια, εἶναι σύνθετοι. Ἐπειδὴ δὲν εἶναι καύσιμα σώματα, πιθανόν, ὅτι ἐκάησαν, καὶ διὰ τῆς καύσεως ἐρρῶφησαν πολὺ ὀξυγόνον, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἐνοῦνται πλέον μετὰ ἄλλο ὀξυγόνον.

Τί τ α ν ο ς .

235. Η Τίτανος, ἢ γουν ἢ ἀσβεσόπετρα, εὐ- Τίτανος.
 ρίσκεται πολλή εἰς τὴν φύσιν, σπάνιον ὅμως νὰ
 εὐρεθῆ καθαρά, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκε-
 ται ἠνωμένη μετὰ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, καὶ μετὰ τὸ
 ὕδωρ, διὰ τὴν πρὸς αὐτὰ πολλὴν συγγένειαν.
 Διὰ τῆς ἀναλύσεως εὐρέθη καὶ εἰς τὰ φυτὰ, καὶ
 κατὰ τινὰς περὶ τὴν γῆν, ἐπὶ δεκατημόρια τῆς
 ἐκ τῶν φυτῶν τέφρας εἶναι Τίτανος. Πολλάκις εἶ-
 ναι χορτασμένη ἀπὸ θεικτὸν ὄξύ, ὡς εἶναι εἰς τὸν
 γύψον, καὶ εἰς τὰς γυψώδεις πέτρας. Ἐνίοτε εὐ-
 ρίσκεται ἠνωμένη μετὰ τὸ ρευστικὸν ὄξύ (*acidum*
fluorium), καὶ ἀποτελεῖ τὴν ρευστικὴν τίτανον
 (*flaute de chaux*), ἢ γουν τὴν τιτανώδη εὐθρυπτον
 γῆν (*spathe calcaire*), ὡς ἔλεγον οἱ πελαιοὶ χη-
 μικοί. Τελευταῖον εὐρίσκεται εἰς τὸ θαλάσσιον
 ὕδωρ, καὶ εἰς τὰ ἄλμυρά πηγὰδια, ἠνωμένη μετὰ
 τὸ ἀλικὸν ὄξύ. Διὰ νὰ τὴν εὐρωμεν καθαράν,
 πρέπει νὰ πλύνωμεν τὴν χιμωλίαν γῆν μετὰ κατα-
 σαλαγμένον ὕδωρ, καὶ βρασμένον· ἔπειτα νὰ τὴν
 διαλύσωμεν εἰς τὸ κατασαλαγμένον ὄξωδες ὄξύ,
 καὶ νὰ τὴν κατακαθίσωμεν μετὰ τὸ ἀνθρακικὸν αἰ-
 μῶνιον· τὸ κατακάθισμα τοῦτο ἀφ' οὗ πλυθῆ,
 καὶ τιτανωθῆ, εἰς ὅ,τι μείνη εὐρίσκεται καθαρά
 Τίτανος, ἢ ὁποῖα λέγεται καὶ ζωντανή, ἢ ἀσβέ-
 σης ἄσβεσος,

236. Οἱ χαρακτῆρες τῆς γῆς ταύτης εἶναι οἱ· Χαρακτῆρες
τοῦ Ἀσβέ-
σου.
 ἐξῆς· 1. διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ὅταν τὸ βᾶρος
 τοῦ ὕδατος ᾖναι 680 φοραῖς μεγαλειότερον, πα-
 ρὰ τὸ τοῦ Ἀσβέσου, καὶ εἰς κρᾶσιν (Ὁ βαθμῶν
 τοῦ θερμομέτρου τοῦ Φρεγγαίτου· τοῦτο τὸ ὕδωρ

λέγεται Λίθεςόνιαρον, 2. ἔχει γαῦσιν δριμύτην, καὶ διαβρωτικὴν, ὥστε παρευθὺς διαλύει τὰ λείψανα τῶν ζώων, πρὶν μεταβληθῶσιν εἰς σῆψιν. 3. ῥοφᾷ τὸ ὕδωρ ἀπλήρως, καὶ διαλύεται ἐν αὐτῷ. Ἀποκτᾷ μεγαλειότερον μέγεθος, καὶ ἐκπέμπει θερμότητα. 4. διαλύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων, καὶ ἐκπέμπει θερμότητα, χωρὶς ἐκζεσιν. 5. φαίνεται, ὅτι ἀφ' ἑαυτῆς δὲν διαλύεται. 6. Παρομοιάζει περισσότερον πρὸ ἄλλας γαίας, μὲ τὰς καλικὰς, καὶ μεταβάλλει εἰς πράσινον τὸ τῶν ἴων καταπότιον. 7. Ἡνωμένη μὲ τὰ ὀξέα, ἀποτελεῖ σύνθετόν τι ἐπιτάδειον πρὸς τῆξιν, καὶ εὐκολύνει τὴν τῆξιν τῆς σιπηρίας, πυρίτιδος, καὶ ἀλευρογαίας, κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Βαργιμανοῦ.

Πῶς εὐρίσκειται τὸ καλὸν ἄσβεστον διὰ τὴν κοινὴν χρῆσιν.

237. Διὰ τὴν εὐρωμὴν ἄσβεστον χρῆσιμον διὰ τὰς ἀνθρωπίνους χρείας, πρέπει νὰ ἀναλύσωμεν τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβεστον, ἢ ἀνθρακικὴν τίτανον, λεγομένην κοινῶς τιτανῶδες μάρμαρον, ἢ πέτραν (pierre calcaire). Διὰ τὴν ἀναλυθῆναι, βάλτε το εἰς σφοδρὸν πῦρ, ἕως νὰ ἐκπυρακτωθῆ εἰς τὸν ἑσχατον βαθμὸν, καὶ ἀφήσατο οὕτως εἰς τὸ πῦρ ἕως δώδεκα, ἢ καὶ δεκαπέντε ὥρας. Ἐὰν ὁμως θέλῃς νὰ κάμῃς τὴν αὐτὴν ἐργασίαν μὲ ὀλιγώτερον πῦρ, πρέπει νὰ τ' ἀφήσῃς περισσότερας ὥρας· εἰ δὲ τὸ πῦρ εἶναι σφοδρότατον, πρέπει νὰ προσέχῃς νὰ μὴν ὑέλωθῇ τὸ ἄσβεστον. Ὅταν τελαιώσῃ ἢ τιτανῶσις, ἢ πέτρα ἐκείνη χάνει σχεδόν τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους της, καὶ γίνεται μᾶλλον εὐθραυστος. Ἐὰν ἀφήσῃς εἰς τὸν ἀέρα τὰ κατὰλοιπα κομμάτια, διαρροῦνται, καὶ διαιροῦνται κατ' ὀλίγον, καὶ τέλος μεταβάλλονται εἰς μικρὰ μύρια ὡς κόνις λευκὴ ἀψηλάφητος, ὀνόμαζομένη ἄσβεστον

σθεσμένου εἰς τὸν ἀέρα. Οὕτω διαιρεθὲν τὸ Ἀσθεσον, ἀναλαμβάνει κατ' ὀλίγον τὸ πρῶτον τοῦ ἀπόλυτου βάρους· καὶ ἂν τ' ἀφίσωμεν περισσότερον καιρὸν εἰς τὸν ἀέρα, ῥοφᾷ τὸ ἀνθρακικὸν ἰξὺ, καὶ μεταβάλλεται πάλιν εἰς ἀνθρακικὴν τίτανον. Ἡ ξεύρομεν, ὅτι τὸ Ἀσθεσον εὐκολα διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ· εἰάν γεμίσης πότηριον ἀπ' αὐτὸ τὸ ὕδωρ, καὶ τ' ἀφίσης ὀλίγον εἰς τὸν ἀνεκτὸν ἀέρα, θέλεις ἰδεῖ τὴν ἐπιφάνειάν του σκεπασμένην ἀπὸ λεπτὸν δέρμα, τὸ ὁποῖον πότε εἶναι ἄθροισμα μικροτάτων χρυσαλλῶν, πότε εἶναι ἀπλοῦν Ἀσθεσον. Ἐάν τὸ Ἀσθεσον ἐνωθῇ μετὰ τὸ ἀνθρακικὸν ἰξὺ, τὸ διεσκορπισμένον εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, τότε τὸ λεπτὸν δέρμα χρυσαλλοῦται, καὶ εἶναι ἡ ἀνθρακικὴ τίτανος, ἡ κοινῶς λεγομένη Κιτωλιά γῆ, τουρκισί τεμπεσίρι. Τὸ ἀσθεσονερον εἶναι εἰς πολλὴν χρῆσιν διὰ τὴν πειραματικὴν Φυσικὴν, καὶ Χημείαν.

238. Ἡ καθαρὰ Τίτανος ἐνεργεῖ ἰσχυρῶς ἐπάνω εἰς τὰς τῶν ζώων οὐσίας· καὶ ἡ ἰδιότης αὕτη, τὴν ὁποίαν ἀπέδιδον οἱ παλαιοὶ εἰς ἄλλην ἰδιαιτέραν οὐσίαν, φαίνεται, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, καὶ ἴσως ἀπὸ τὸ φῶς, τὰ ὁποῖα ἐκτυλίσσονται, ὅταν ἐγγίσουν ἀπαλὰ, καὶ ὑγρὰ μέρη. Ὁ Βρυνατέλλης ἐθύθισε τὸ σφαιρίδιον τοῦ θερμομέτρου εἰς ὀλίγην Τίτανον, εἰς τὴν ὁποίαν εἶχε χύσει ὕδωρ· ὁ ὑδράργυρος ἀνέβη ἐπάνω τῶν τοῦ βαθμῶν, καὶ τέλος τὸ θερμοόμετρον διεβράχη. Ὁ Πελλετίερος ἔχυσε ὀλίγον ὕδωρ εἰς πολλὴν ποσότητα Τίτανου ζώσης· καὶ ἀπ' οὗ τὴν ἔβαρεν εἰς τὸ σκότος, εἶδεν, ὅτι ἐξήρχετο πολὺ φῶς ἀπὸ τὰ χαραγμάτα της· ἴσως ἐκ τούτου τοῦ

ἰδιαιτέρα
φαινόμενα
εἰς τὴν Τί-
τανον.

ρωτός, και τῆς αὐξηθείσης κράσεως, προέρχεται ἡ καύσις τῶν πλησίον σωμάτων, και ὁ δριμύς και καυσικὸς χυμὸς τῆς Τιτάνου.

Χρήσις τῆς
Τιτάνου εἰς
τὰς οἰκοδο-
μίας.

239. Πολλὰ εἶναι τῆς Τιτάνου αἱ χρήσεις, ἀλλ' ἡ πρώτη και κυριωτέρα εἶναι εἰς τὰς οἰκοδομίας. Καθεὶς ἤξεύρει, ὅτι οἱ οἰκοδόμοι ἐνόησαν τὴν τίτανον μὲ τὴν ἄμμον, και κατασκευάζουσι τοῦ τοίχου τὰ ζωνάρια, κολλῶσι τὰς πλίνθους, και ἀλείφουσι ἐν τῷ αὐτῷ τοὺς τοίχους. Πρέπει ὅμως νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι αἱ πέτραι δὲν συνδέονται ποτὲ καλὰ μὲ ἄσβεστον φερμένον μακρόθεν, ἢ πολὺν καιρὸν ἐκτεθειμένον εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, διότι χάνει μέρος τῆς καυσικότητος, μεταβαλλόμενον εἰς ἀνθρακικὴν τίτανον (carbonate calcaire), ἐνούμενον μὲ πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἡ καλλιωτέρα ζύμη τοῦ ἀσβέσου εἶναι, ὅταν γίνεται ἀπὸ ἑνὸς μέρους ἀσβέσου, και ἕξ ἄμμου, και εἰς τὴν ζύμην μεταχειρισθῶμεν ἀσβεστούερον. Σηραίνεται ἡ ζύμη ἕξ αἰτίας τῆς λεπτότητος τῶν μερῶν τοῦ ἀσβέσου, ὅταν σβύναται· διότι αἱ ἐπιφανεῖαι τῶν λεπτοτάτων μερῶν κολλῶνται ἀμέσως εἰς τὰς τῆς ἄμμου ἐπιφανείας· γίνεται στερεὸν πρὸς τούτοις και τὸ ἐν τῇ ζύμῃ ὕδωρ. Ἡμπορεῖ νὰ γένη σκληροτέρα ἡ ζύμη, ἂν βάλωμεν ζωντανὸν ἀσβεστον.

Χρήσις τοῦ
ἀσβέσου εἰς
τὰ τέχναις.

240. Μεταχειρίζονται τὸ Ἀσβεστον ὅσοι δουλεύουσι τὰ δέρματα, και τὸ σαπῶνιον· οἱ βαφεῖς τὸ μεταχειρίζονται ὁμοίως, και οἱ γεωργοὶ ἀντικόπρου, εἰς τὴν ὑγρὴν, ψυχρὴν, και ἀργιλλώδη γῆν πρὸς τούτοις και ὅσοι χύνουσι τὰ μέταλλα, και ὅσοι δοκιμάζουσι τὰ μέταλλα τοῦ σιδήρου· και εἰς μερικά μέρη τὴν μεταχειρίζονται διὰ νὰ

επιχολύουσαν τὴν μεταβολὴν τοῦ σιδήρου εἰς χάλυ-
 βον. Χρησιμεύει πρὸς τούτοις τὸ ἄσβεστον διὰ νὰ
 καθαρίσῃ τὴν κάμφορον, καὶ νὰ κάμῃ καυσι-
 κωτέρα πάντα τὰ ἄλατα· διὰ νὰ διαλύσῃ τὸ
 κιννάβαρι, ἔγουν τὸν θειούχον ὑδράργυρον, καὶ
 τὸ ἀλικὸν ἀμμώνιον· διὰ νὰ καθαρῖσῃ τὸ σάκ-
 χαρον, καὶ νὰ ἀφαιρέσῃ τὴν κακὴν ὀσμὴν τοῦ
 πνεύματος τοῦ οἴνου, τὸ ὁποῖον ἐκβάλλουν ἀπὸ
 τὴν σίκαλιν. Εἰς μερικοὺς τόπους μεταχειρίζον-
 ται τὸ Ἄσβεστον διὰ νὰ λευκαῖναι τὰ ὑφάσματα,
 τὰ βλάπτουν ὅμως μὲ τοῦτο. Ἐὰν ἐνώσωμεν
 Ἄσβεστον μὲ τὸ λευκὸν τοῦ αὐγοῦ, ἢ μὲ τὸν τυ-
 ρὸν, γίνεται πλὸς πολλὰ γλίσχρος.

241. Τὸ Ἄσβεστον προξενεῖ πρὸς τούτοις καὶ
 πολλὰς ἰατρικὰς ὀφελείας· διότι ῥοφᾷ τὰ ὀξεῖα,
 τὰ ὁποῖα προξενούνται καθ' ἣν ὥραν γίνεται ἡ
 χώνευσις διὰ τὴν ἀδυναμίαν τοῦ στομάχου, καὶ
 τὸ μεταχειρίζονται μάλιστα εἰς τὰς ἀσθενείας τὰς
 λεγομένας, ἐκ τοῦ αὐτομάτου ὀξεῖος, (ahacido
 spontaneo), περὶ τοῦ ὁποῖου συνέγραψεν ὁ Βοε-
 ράυϊος. Χρησιμεύει ὡς ἐνδυναμωτικὸν εἰς τὰς ἀσθε-
 νείας, τὰς προερχομένας ἀπὸ ἀδυναμίαν τῶν
 ἰνῶν. Ἐπειδὴ τὸ ἄσβεστον εἶναι καὶ ξηραντικόν,
 καὶ ὀλίγον διαβρωτικόν, τὸ μεταχειρίζονται διὰ
 νὰ θεραπεύσῃ πληγὰς, μάλιστα ὅσαι εἶναι εἰς
 ἀπαλὰ μέρη, ὡς εἰς τὰ ἐμπυῶντα σπλάγγνα, καὶ
 εἰς τὴν πνευμονικὴν φθίσιν. Ἡ καλλιωτέρα μέθο-
 δος διὰ νὰ τὴν δώσωμεν εἰς πόσιν εἶναι, νὰ με-
 ταχειρισθῶμεν τὸ ἄσβεστόνερον, διότι αὐτὸ πε-
 ριέχει πάσας τὰς θεραπευτικὰς ὀφελείας τοῦ Ἄ-
 σβεστοῦ· καὶ ὅσα γαιώδη μόρια περιέχει διαλυ-
 μένα, εἶναι λεπτότατα, καὶ διὰ τοῦτο μοιράζον-

Χρήσιμος
 τοῦ Ἄσβεστοῦ
 εἰς τὴν ἰα-
 τρικήν.

ται ευκόλως. Πρέπει ὅμως νὰ προσέχωμεν τὴν καυσικότητα τοῦ ἀσβεστοῦρου· καὶ διὰ τοῦτο πρέπει νὰ βάλωμεν ἀρκετὴν ποσότητα ὕδατος, ἢ νὰ τὸ ἀνακατώσωμεν μὲ γάλα, καὶ νὰ δοκιμάσωμεν, ἂν ἔχη ἐκείνου τὴν δριμύτητα καὶ κλιτὴν γεῦσιν.

Θειϊκὴ τί-
τανος, ἔχου
Γύψος.

242. Ἡ ἔνωσις τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος μὲ τὴν τίτανον ἀποτελεῖ τὸ ἄλλας ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον κοινῶς ὀνομάζουσι Γύψον, καὶ ἄλλο δὲν εἶναι, εἰμὴ θειϊκὴ τίτανος, διασπαρμένη εἰς τὴν φύσιν μὲ διάφορα σχήματα. Ἡ φυσικὴ του κατασκευὴ φαίνεται, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τῶν πυριτίδων, ἔχου τῶν θειούχων, τῶν ὁποίων τὸ θειϊκὸν ὄξύ, ὅταν εὖρη τίτανον, ἀποτελεῖ τὴν θειϊκὴν τίτανον, ἥτις ἀρ' οὐ διαλυθῆ κατ' ὀλίγον διὰ τοῦ ὕδατος, κατακαθίζεται διαδοχικῶς ὑπ' αὐτοῦ, καὶ γίνεται ὡς κρύσταλλος κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον. Τὸ ἀλάδασρον, ὁ σεληνίτης λίθος, καὶ ἄλλα τοιαῦτα, εἶναι θειϊκαὶ τίτανοι· τὰ δὲ διάφορα τούτων χρώματα προέρχονται ἀπὸ τὰς ἑτεροειδεῖς οὐσίας, μὲ τὰς ὁποίας εὐρίσκονται ἠνωμένοι, καὶ μάλιστα μὲ τὸν σίδηρον. Καὶ οἱ χημικοὶ προσέτι κατασκευάζουσι τὴν θειϊκὴν τίτανον. Διαλύεται αὕτη διὰ τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ πρέπει νὰ ᾔναι τὸ ὕδωρ τίσου πολὺ, ὥστε τὸ βάρος νὰ ᾔναι πεντακροσιάκισ περίπου ἀπὸ τὴν θειϊκὴν τίτανον περισσότερον, καὶ νὰ ἔχη κρᾶσιν 60 βαθμῶν τοῦ θερμομέτρου τοῦ Φαρεγγεῖτου. Ὅταν βαλθῆ εἰς τὸ πῦρ, ἐξατμίζεται τὸ ὕδωρ τῆς κρυσταλλώσεως· γίνεται σκιερὰ, καὶ διαλύεται εἰς κόβιν. Ἐὰν βραχῆ, σκληρύνεται πάλιν, ἀλλὰ δὲν ἀναλαμβάνει τὴν διαφάνειάν του. Ἐὰν

μείνη εἰς σφοδρὸν πῦρ πλησίον τῆς ἐκ τῶν ἀνθρακῶν κόνεως, τὸ ὄξύ ἀναλύεται, καὶ μένει μόνη τίτανος. Εἰς τὴν ἰατρικὴν δὲν ἔχει καμμίαν χρῆσιν. Μερικὰ ὕδατα τῶν πηγιδίων, τὰ ὁποῖα λέγονται Βαρέα, περιέχουν πολὺ τοιούτου ἄλας.

Ἀλευρόγαια.

243. Ἡ Ἀλευρόγαια, τὴν ὁποίαν πολὺν καιρὸν ἐνόμιζον οἱ χημικοὶ, ὅτι δὲν διαφέρει ἀπὸ τὴν τίτανον, εἶναι ἀπλῆ γῆ, διασπαρμένη εἰς τὴν φύσιν· δὲν ἐνρίζεται ὅπως ποτὲ καθαρὰ, ἀλλ' ἠνωμένη πάντοτε μὲ ἄλλας οὐσίας, μάλιστα μὲ θεϊκὸν ὄξύ, καὶ ἐκ ταύτης τῆς ἐνώσεως γίνεται τὸ κοινῶς λεγόμενον ἄλας τοῦ ΕΨομ, ἥτις εἶναι θεϊκὴ ἀλευρόγαια· διὰ τὴν καθαρῶς ὅσον ἐνδέχεται, διάλυσε τοὺς κρυστάλλους τῆς θεϊκῆς ἀλευρογαιίας μὲ ἀποσταλαχμένον ὕδωρ, καὶ εἰς τὴν διάλυσιν χύσε ῥευστὸν ἀμμώνιον, ἢ πότασσαν· τὸ μίγμα εὐθὺς θολοῦται, καὶ ἡ Ἀλευρόγαια, ἀφ' οὗ μείνη ἴσχυος, κατακαθίξει εἰς τὸν πάτον τοῦ ἀγγείου· ἀλλὰ καὶ τότε εἶναι ἀκόμη ἠνωμένη μὲ ἄλατα· ὅθεν πρέπει νὰ τὴν πλύνῃς πολλάκις μὲ ἀποσταλαχμένον ὕδωρ, ἕως οὗ γένη πάντῃ ἄχυμος· ἐξηραίνεται ἔπειτα, καὶ γίνεται λευκοτάτη.

244. Ἡ Ἀλευρόγαια, ὅταν ᾖναι λευκὴ, καὶ καθαρὰ, εἶναι ἀπλῆ καὶ δὲν ἔχει καμμίαν γεῦσιν· πρασιρίζει ὀλίγον τὴν βραχὴν τῶν ἰῶν, καὶ τοῦ ἡλιοτροπίου. Ὅταν μείνη πολὺν καιρὸν εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα, ῥοφεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, καὶ προξενεῖ ἐκξέσιν μὲ τὰ ὄξεα.

245. Τὴν μεταχειρίζονται οἱ ἰατροὶ ὡς ῥοφητικὴν τῶν ἐν τῷ σωματικῷ ὄξεων, καὶ ὡς κ-

Περὶ
Ἀλευρογαιίας,
καὶ πῶς ἔμ-
πορεῖ νὰ κα-
θαρισθῇ.

Χαρακτη-
ριστὴ καὶ χημ-
σταίς τῆς Ἀ-
λευρογαιίας.

Χημεία
τῆς Ἀλευρο-
γαιίας.

Θάρσιον διὰ τὸ βρέφη. Ἀλλ' ἡ κατάχρησις μά-
λιστα βλάπτει· διότι ἡ μετρία ὀξύτης εἰς τοὺς
γαστρικοὺς χυμοὺς προξενεῖ τὴν χώνευσιν, καὶ
διὰ τοῦτο εἶναι ἀναγκαιοτάτη. Οἱ Ἀγγλοὶ ἰατροὶ
τὴν ἐνόουον μὲ μερικὰς ἰατρικὰς βαφάς.

Ἀργίλος.

Τι εἶναι ἡ
Ἀργίλος, καὶ
πόθεν τὴν
λαμβάνομεν.

246. Ἡ Ἀργίλος εἶναι ἡ βᾶσις τῆς συπτηρίας,
ἡ δὲ συπτηρία εἶναι θεϊκὴ ἄργιλος· ὅθεν ἀπὸ
τὴν συπτηρίαν ἐξάγομεν τὴν Ἀργίλον, χύνοντας εἰς
τὴν διάλυσίν της πότασσαν, ἢ ἀμμώνιον, καὶ πλύ-
νοντας τὸ κατακάθισμα μὲ ἀποσαλαγμένον ὕδωρ,
διὰ τὴν τὴν ἐλευθερώσωμεν ἀπὸ πάσης ἀλλοτρίας
ὕλης.

Χαρακτη-
ριστὶς τῆς Ἀρ-
γίλου.

247. Ἡ γῆ αὕτη εἶναι λεῖα εἰς τὴν ἀφῆν,
κολλᾷται εἰς τὴν γλώσσαν, καὶ ἔλκει τὴν ὑγρα-
σίαν. Ἀπαλύνεται διὰ τοῦ ὕδατος, καὶ γίνεται
πηλώδης. ὑπὸ τοῦ πυρὸς σκληρύνεται. Ἀφ' οὗ
κατ', δὲν διαλύεται πλέον εἰς τὸ ὕδωρ, ἐν δὲν
μεταβληθῆ πρώτον εἰς ἅλας μὲ τὴν ἐνωσιν ὀξέος
τινὸς, καὶ ἔπειτα κατακαθίσῃ μὲ τὸ τυχρὸν κά-
λιον. Ἐνοῦται μὲ τὰ περισσότερα ὀξέα, καὶ προ-
ξενεῖ ἔλξεις μὲ τὰ μεταλλικὰ ὀξέα, καὶ τοῦτο
προέρχεται ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον ἀπ' ὀλίγην ἀνθρα-
κικὴν πότασσαν, μὲ τὴν ὁποίαν εἶναι ἠνωμένη.

Χρήσις
τῆς Ἀργίλου.

248. Οἱ τεχνῖται μεταχειρίζονται τὴν Ἀργί-
λον εἰς κατασκευὴν τῶν πηλίνων ἀγγείων, διότι
περίπου τὸ ἥμισυ αὐτῆς εἶναι πυρῆτις. Ἐπειδὴ
ἀντέχει εἰς τὸ πῦρ, κατασκεύασαν ἐκ ταύτης τὸ
πυρόμετρον τοῦ ὀ Ψευροδουόδος.

Τι εἶναι ἡ
Θεϊκὴ Ἀργί-
λος, καὶ τίς
ἡ χρῆσις αὐ-
τῆς.

449. Ἡ χρησιμωτέρα σύνθεσις τῆς Ἀργίλου
εἶναι ἡ Θεϊκὴ Ἀργίλος, λεγομένη συπτηρία (σύ-

ψις). Η κοινή συπτηρία είναι κατασκευασή, και ὁ Χαπτάλιος ἐσύστησε ταύτης ἐργασήριον. Ἐυρίσκειται ὁμως καὶ ἐκ φύσεως. Τὴν μεταχειρίζονται οἱ ζωγράφοι, διότι ἀποτελεῖ τὰ χρώματα ωραιότερα, καὶ σερεώτερα. Τὴν μεταχειρίζονται οἱ τεχνίται εἰς τὰ δέρματα, εἰς τὸν χάρτιν, καὶ εἰς τὰ ὑφάσματα, εἰς τὰ ὁποῖα θέλουν νὰ τυπώσουν χαρακτῆρας, ἢ ἄλλην τιὰ εἰκόνα· πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὰ σεάτινα κηρία, διὰ νὰ γένωσι σερεώτερα. Ἐνουμένη μὲ τὴν κόλλαν, διατηρεῖ τὸ ἀλειφόμενον σῶμα ἀπὸ τοὺς σκώληκας. Τὴν μεταχειρίζονται οἱ χειρουργοί, διὰ νὰ ἀφαιρῶσιν τὰ ἀποθαιμένα καὶ γαγγραινώδη κρέατα. Οἱ ἰατροὶ τὴν μεταχειρίζονται ὡς συπτικὴν, μάλιστα εἰς τὰς αἰμορραγίας. Εἰς τοὺς διαλείποντας πυρετοὺς μεταχειρίσθησαν τούτο τὸ ἅλας ἀπὸ 5 ἕως 10 κόκκους, ἠνωμένον μὲ ἄσπρην καννέλλαν, καὶ μὲ μίαν δραχμὴν κίνναν, καὶ τὴν ἔδιδον τετρακίς, ἢ πεντάκις τῆς ἡμέρας· πρέπει ὁμως νὰ δίδεται μὲ πολλὴν προσοχὴν.

Πυρίτις.

250. Η Πυρίτις εὐρίσκειται μεταξὺ τῶν ὄρυκτων, καὶ πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὰ φυτὰ· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκειται ἐν σχήματι σκληρᾶς πέτρας. Εὐρίσκειται εἰς τὴν ἄμμον, καὶ ἐν γένει εἰς ὅσας πέτρας ἐκπέμπουσι σπινθηρὰς πληττόμεναι. Διὰ νὰ τὴν καθαρίσωμεν ἀπὸ πάσης ἀλλοτριᾶς ὕλης, φθάνει νὰ τρίψωμεν τὴν κρύσταλλον τῆς ἀκροτόμου (cristal de roche), ἕως νὰ γένη κόνις, καὶ νὰ τὴν ἀναλύσωμεν μὲ τέσσαρα μέρη

Τὴ εἶναι ἡ Πυρίτις, καὶ πῶθεν εὐρίσκειται.

ποτάσεως, καὶ νὰ διαλύσωμεν τὸ πᾶν εἰς ὕδωρ, καὶ νὰ κατακαθίσωμεν τὴν γῆν διὰ τινος ὀξέος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ βάλωμεν πολὺ καὶ τελευταῖον νὰ πλύνωμεν τὸ κατακάθισμα μὲ ἀποσταλλαγμένον ὕδωρ, καὶ νὰ τὸ ξηράνωμεν ἀρχετᾶ.

Χαρακτῆρες
τῆς Πυρίτι-
δος.

251. Ἡ καθαρὰ Πυρίτις εἶναι τραχεῖα εἰς τὴν ἀφήν. Τὰ μέρια τῆς ἐνούμενα μὲ τὸ ὕδωρ, εὐκόλως κατακαθίζονται, διότι δὲν διαλύονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἢ τοῦλάχισον διαλύονται ὀλίγον. Δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ πυρὸς οὔτε ὑπὸ τῶν ὀξέων διαλύεται, εἰμὴ ὑπὸ τοῦ ρευστικοῦ ὀξέος ἄλλ' ὁ ζωτικὸς ἀήρ ἢ μπορεῖ νὰ διαλύσῃ ὀπωσοῦν τὴν ἐπιφανείαν του. Ἐὰν ἐνωθῇ μὲ ἔμμονον κάλιον, ὅσον εἶναι τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους του, ἀναλύεται μεταβαλλομένη εἰς ἕλεον· διὰ τοῦτο μερικοὶ τὴν ὠνόμασαν γῆν ὑελουργουμένην, ἢ γουν ἐπιτηδείαν εἰς τὸ νὰ γένη ἕλεος. Ἐὰν τὸ κάλιον ᾖ ἴσον μέρος, ἢ καὶ περισσότερον, τὸ μίγμα διαλύεται διὰ τοῦ πυρὸς μέσα εἰς ὕδωρ, καὶ ἀποτελεῖ ἐκεῖνο, ὅπου οἱ χημικοὶ ὀνομάζουσι Πήτασσαν Πυρίτιν ρευστήν. Τὴν Πυρίτιν τὴν μεταχειρίζονται οἱ τεχνῖται εἰς πολλὰ.

Κιρκωνία.

Τι εἶναι ἡ
Κιρκωνία, καὶ
πόθεν ἐξέρ-
χεται.

252. Ὁ ἐκ Βερολίνου Κλάπροθος ἀναλύων τοὺς τιμαλφεῖς λίθους τοῦ Κεϊλάνου, εὑρηκεν ἰδιαιτέραν τινα γῆν, τὴν ὁποίαν ὠνόμασε Κιρκωνίαν. Αὕτη εἶναι λευκὴ, βαρυτάτη, τραχεῖα εἰς τὴν ἀφήν, ἄχυμος, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ μὲ αὐτὸ ἀποτελεῖ ὡς μίαν κόλλαν. Ἐνοῦται μὲ τὰ ὀξέα, καὶ ἐκ τούτου γίνονται ἄλατα, ἄλλα δια-

λυτά, καὶ ἄλλα ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι μένη μὲ τὸ θεϊκὸν ὄξύ, ἀποτελεῖ ἅλας, τοῦ ὁποίου ἡ ποιότης δὲν εἶναι πικρὰ, ὡς ἡ τῆς θεϊκῆς ἀλευρογαίας, οὔτε συμπτικὴ καὶ γλυκεῖα, ὡς ἡ τῆς θεϊκῆς ἀργίλου. Τὸ δυνατὸν ὄξος ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς ταύτην τὴν γῆν, ὡς καὶ τὸ θεϊκὸν ὄξύ, ἀλλ' ἡ διάλυσις αὕτη δὲν κρυσταλλοῦται. Ὅταν ξηρανθῆ γίνεται κόνις, τὴν ὁποίαν δὲν ἀλλοιοῖ τελείως ὁ ἀήρ.

Ἀδαμαντίνη γῆ

253. Ὁ ῥηθεὶς Κλάπροθος εὑρηκε καὶ τὴν Ἀδαμαντίνην γῆν. Αὕτη ἐν ὅσῳ εἶναι ἠνωμένη μὲ τὴν ἀργίλον, διαλύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων, καὶ καλίων· δυσκόλως ἴμως. Ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς σοχάζεται, ὅτι ἴσως ἡ γῆ αὕτη εἶναι ἐν τῶν συστατικῶν στοιχείων τῶν τιμαλφῶν λίθων.

Τι εἶναι ἡ Ἀδαμαντίνη γῆ.

Γῆ τοῦ Σιδνεύου.

254. Ὁ Οὐεγδουόδος εὑρηκε ταύτην τὴν γῆν, τὴν ὁποίαν ἄλλοι ὀνομάζουσι Νότιον γῆν. Διαλύεται ὑπὸ μόνου τοῦ ἀλικοῦ ὀξέος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἠμποροῦμεν νὰ τὴν χωρίσωμεν διὰ τοῦ πυρός.

Γῆ τοῦ Σιδνεύου.

Γλυκίνη.

255. Ὁ Οὐωκουελίνος ἀναλύων τὸν τιμαλφῆ λίθον βήριλλον, τὸν εὑρηκε σύνθετον ἀπὸ 69 μερῶν πυρίτιδος, 13 ἀργίλου, 1 ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, 5 τιτάνου, καὶ 16 γῆς τινος ἀγνώστου παρὰ τοῖς χημικοῖς. Ἡ γῆ αὕτη εἶναι λευκὴ, ἄχυμος,

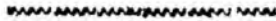
Τι εἶναι ἡ Γλυκίνη.

ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, κολλᾷ εἰς τὴν γλῶσσαν, εἶναι ἀτηκτος ὑπὸ τοῦ πυρός· ὀνομάσθη Γλυκίνη, διότι ἐνουμένη μετὰ τὰ ὄξέα, ἀποτελεῖ σακχαρικὰ ἄλατα.

Ἰτρία.

Τὸ εἶναι ἢ
Ἰτρία.

256. Ἡ Ἰτρία εἶναι νέα γῆ, λευκὴ, λεπτὴ, ἀχυρμος, ἄσμος, ἢ ὁποῖα μετὰ τὴν χρυσόκολλαν ἀποτελεῖ λευκὴν ὕελον. Διαλύεται μετὰ τὸ ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΛΩΝ ΟΥΣΙΩΝ.

Περὶ τῶν μεταλλικῶν οὐσιῶν.

257. **Α**ἱ μεταλλικαὶ οὐσίαι εἶναι ἀναγκασιόταται εἰς τὴν Χημείαν, Φυσικὴν, Ἰατρικὴν, καὶ εἰς τὰς τέχνας, καὶ πολὺ χρησοὶ εἰς τὸν ἀνθρώπινον βίον. Οἱ νεώτεροι χημικοὶ ἀριθμοῦσιν 23 μέταλλα, τὰ ὁποῖα πάντα εἶναι καύσιμα, ἤγουν ἐνδύονται μὲ τὸ ὀξυγόνον. Εἶναι ἀπλᾶ, διότι μέχρι τῆς σήμερον δὲν ἐδυνήθησαν νὰ τ' ἀναλύσωσι. Γνωρίζονται ἀπὸ τὸ βάρος, λαμπρότητα, καὶ σκισρότητα τῶν. Τὸ σκισρώτερον σῶμα, εἰς κοπῆ εἰς λεπτὰ φύλλα, γίνεται ὅπως οὖν διαφανές· τὸ μέταλλον ὅμως διατηρεῖ τὸ σκισρόν· διὰ τοῦτο μεταχειρίζονται τὰ μέταλλα ὡς καθρέπτας, διὰ τὴν ἀντανάκλασιν τῶν εἰκόνων τῶν ὑποκειμένων. Ὁ χρυσάλλινος καθρέπτης δὲν ἔχει τοιοῦτον ἀποτελεσμα, εἰ μὴ ὅταν ᾖ σκεπασμένος μὲ μετάλλινον φύλλον, ἤγουν ἢ ἀπὸ κασσίτερον, ἢ ὑδράργυρον. Οἱ ὀμαλοὶ χάλυβες, καὶ ἄλλα πολλὰ μέταλλα, γίνονται ἐξαιρετοὶ καθρέπται διὰ τὰ τηλεσκόπια.

Πρῶτοι καὶ κυρίως χαρακτηριστικὲς τῶν μεταλλικῶν οὐσιῶν.

καὶ δι' ἄλλα τῆς φυσικῆς ἐργασίᾳ· διὰ τὰ γενώ-
σιν ὁμοίως τοιαῦτα, πρέπει νὰ ᾖναι σκληρὰ, διό-
τι πρέπει νὰ ᾖναι καλὰ σιδήμενα.

Τί εἶναι τὸ
τῶν μετάλλων
εὐάγω-
γον.

258. Τὰ μέταλλα ἐν γενεῖ πλεττόμενα, ἢ
πιεζόμενα, πλατύνονται, δὲν εἶναι ὁμοίως πάντα
τὰ μέταλλα ἐπίσης εὐάγωγα· ἡ τάξις τῶν εὐάγω-
γων εἶναι ἡ ἑξῆς· χρυσοῦς, ἀργυροῦς, χαλκοῦς,
σίδηροῦς, κασιτέρους.

Τί εἶναι τὰ
μετάλλευα.

259. Σπανίως ἡ φύσις μᾶς δίδει οὕτω τέλει
τὰ μέταλλα, ὡς εἶναι ἀναγκαῖα πρὸς χρῆσιν τοῦ
βίου. Εἶναι κεκρυμμένα εἰς τὰ σπλάγγνα τῆς γῆς,
καὶ ἠνωμένα μὲ ἄλλας οὐσίας, θεῖον, γὰρ, ἢ
ὄρεα, καὶ ἐν γενεῖ μὲ πολὺ, ἢ ὀλίγον ὀξυγόνον
καὶ πολλάκις εἶναι ἠνωμένα ἀναμεταξύ των. Αἱ
ἐνούμεναι οὐσίαι μεταβάλλουσι τὰς ιδιότητες τῶν
μετάλλων. Ἡ κατοικία τῶν μετάλλων λέγεται
μεταλλεῖον, καὶ εἶναι τὰ χάσματα τῶν βουνῶν,
μάλισα ὅπου ἡ ἐπιφάνεια τῆς σφαίρας ἀναποδο-
γυρίσθη ἀπὸ σεισμῶν, πῦρ, ἢ ἄλλου τῆς φύσεως
σπασμοῦς· εὐρίσκεται δὲ εἰς τινεὶς λεγομένας
φλέβας.

Τίνα σώμα-
ματα ἐνού-
νται μὲ τὰ μέ-
ταλλα, καὶ
πῶς τὰ μέ-
ταλλα καθα-
ρίζονται.

260. Ὅ,τι καύσιμον σῶμα, ἐνούμενον μὲ τὸ
μέταλλον, τοῦ ἀφαιρεῖ ὅλον, ἢ μέρος τῆς μεταλ-
λικῆς ιδιότητος, λέγεται Παραμέταλλον. Τὸ με-
ταλλευόμενον λοιπὸν μέταλλον εἶναι τὸ μέταλλον
αὐτὸ ἠνωμένον μὲ καύσιμον σῶμα, καὶ διὰ τοῦ-
το χάνει τὴν μεταλλικὴν του ιδιότητα. Τὸ ἀρ-
σενικόν, καὶ τὸ θεῖον ἔχουν τοῦτο τὸ προτέρη-
μα· σπάνιον ὁμοίως εἶναι νὰ εὑρεθῇ μέταλλον εἰς
τὰ μεταλλεῖα, ἀμιγῆς τοῦλάχιστον ἀπὸ ἐν τῶν εἰ-
ρημένων. Εἶναι καὶ ἄλλα καύσιμα σώματα, ἐ-
χοντα τὴν αὐτὴν ιδιότητα. Καθαρίζονται οὕτω τὰ

τα δια τοῦ πυρός, καὶ τοῦ χωνευτηρίου· διότι
 διὰ τοῦ πυρός χάνονται τὰ καύσιμα ἐκεῖνα σώ-
 ματα, καὶ τὸ μέταλλον μένει ὀξειδίον· μετὰ τὰ
 χωνευτικά δὲ μέσα σπκόνεται καὶ τὸ ὀξυγόνον,
 καὶ πᾶν ἀλλότριον σῶμα, καὶ μένει καθαρὸν τὸ
 μέταλλον. Ἀφ' οὗ λοιπὸν ἀρκετὴν ὥραν εἰς ἀνοι-
 κτὸν ἀγγεῖον τιτανώθῃ τὸ μέταλλον, τὰ λεπτὰ
 ἕτερογενῆ μέρη ἀποχωρίζονται, καὶ τὸ μέταλ-
 λον ῥοφᾷ ὀξυγόνον, καὶ γίνεται ὀξειδίον. Τὸ βάλ-
 λομεν ἔπειτα εἰς κέρως ὁμοῦ μετὰ ἄλλα καύσιμα σώ-
 ματα, τὰ ὁποῖα τοῦ ἀρπάζουν τὸ ὀξυγόνον, καὶ
 οὕτω διόλου καθαρίζεται τὸ μέταλλον. Ἡ σκω-
 ρία δὲ τοῦ ἀναλυομένου μετάλλου ἐμποδίζει τὸν
 ἀέρα ἀπὸ τοῦ νὰ δώσῃ ἄλλο ὀξυγόνον, ὅθεν δὲν
 μένει ὀξειδίον, ὡς καὶ πρότερον.

261. Πάντα τὰ μέταλλα εἶναι καύσιμα, ἢ γουν
 εἶναι διαταθειμένα εἰς τὸ νὰ ῥοφῶσι τὸ ὀξυγόνον·
 ἀλλ' ἡ συγγένειά των μετὰ αὐτὸ εἶναι διάφορος·
 ἀλλὰ τὸ ῥοφῶν θερμαινόμενα παρὰ πολὺ, ἢ καὶ
 βοηθούμενα ὑπὸ τινων ὀξέων, ἀλλὰ μετὰ ὀλίγην
 θερμότητα. Τὸ μαγγανήσιον δὲν ὑπάρχει ποτὲ εἰς
 κατάστασιν μεταλλικὴν· διότι εὐθὺς ὡς μείνῃ εἰς
 ἐλεύθερον ἀέρα, ῥοφᾷ τὸ ὀξυγόνον ἀμέσως, καὶ
 μετὰ ὀλίγον γίνεται ὀξειδίον εὐθραυστον· ὅθεν ἐκ
 τούτου ἐξάγεται ὀξυγονικὸν πνεῦμα· διότι ὅταν
 ζεσαθῇ πολὺ, ἀφίγει τὸ ὀξυγόνον. Εἰς τὴν συνή-
 θη κράσιν τῆς ἀτμοσφαιρας πάντα τὰ μέταλλα
 κατὰ τὸ μέλλον καὶ ἥττον ὀξειδώνονται, πλὴν
 τοῦ χρυσοῦ, ἀργύρου, καὶ λευκοχρύσου. Ὁ χαλ-
 κὸς, ὁ μόλυβδος, καὶ ὁ σίδηρος ἀργῶς ὀξειδώνου-
 νται, καὶ σκεπάζεται ἡ ἐπιφάνειά των ἀπὸ σκω-
 ρίας, ἣτις εἶναι τὰ μέρη τοῦ μετάλλου, ῥοφῆσαν.

Συγγένεια
 τῶν μετάλ-
 λων μετὰ τὸ
 ὀξυγόνον.

τα ὀξυγόνον, καὶ γενόμενα ὀξειδία. Ἡ σκωρία λοιπὸν εἶναι ὀξειδίου σιδήρου. Ὄξειδόνεται δὲ τὸ μέταλλον καὶ μὲ τὸ ὕδωρ, διότι τὸ διαλύει, καὶ ῥοφᾷ τὸ ὀξυγόνον του, τὸ ὁποῖον, ἐπειδὴ εἶναι πεπυκνωμένον, δὲν ἐκβάλλει θερμαντικὸν καὶ φῶς. Ἡ σκωρία ἐμποδίζει τὴν συναφὴν τοῦ ἀέρος, διὰ τὰ μὴν ὀξειδωθῆ τὸ ὅλον μέταλλον· περιέχει δὲ καὶ ὀλίγον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ὄταν τὰ μέταλλα ὀξειδώνονται μὲ μόνον ἀέρα, ἐπειδὴ ἡ ὀξειδωσις εἶναι βραδεῖα, ἐκτυλίσσεται καὶ θερμαντικὸν καὶ φῶς, ὅμως ἀνεπαίσθητως. Ἀλλ' ὅταν γίνεται εἰς πολὺ πῦρ ἡ ὀξειδωσις, ὀλιγοσεύει ἡ ἀντίσκασις, αὐξάνει δὲ ἡ συγγένεια· καὶ τὸ μέταλλον μὲ ταχύτητα ῥοφᾷ τὸ ὀξυγόνον, καὶ γίνεται ἡ καῦσις, καὶ τότε εἶναι αἰσθητὸν τὸ φῶς, καὶ ἡ θερμότης. Ἀλλὰ μὲ ὅλην τὴν καῦσιν τὸ μέταλλον δὲν γίνεται ποτὲ ὀξύ, εἰ μὴ μόνον ὀξειδίου, ὡς εἶπαμεν καὶ ἀλλαχοῦ. (Μόνα δὲ τὰ πέντε ταῦτα μέταλλα γίνονται ὀξέα, ἡγοῦν τὸ ἀρσενικόν, ἡ μολύβδαινα, τὸ χρώμιον, τὸ τούγγισον, καὶ τὸ κολόμβιον). Καὶ κατὰ τοὺς διαφόρους βαθμοὺς τῆς ὀξειδώσεως ἀλλάσσει καὶ χρῶμα. Ὁ μολύβδος, ὅταν θερμανθῆ εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, γίνεται λευκόφαιος (ψαρός)· ἂν αὐξηθῆ ἡ θερμότης, γίνεται κίτρινος· καὶ ἂν ἀκόμη αὐξηθῆ ἡ κρασις, γίνεται κόκκινος. Ὄθεν καὶ τὸ ἐξερχόμενον φῶς λαμβάνει τοῦ μετάλλου τὸ χρῶμα.

Κίνδυνος ἐκ τῆς τῶν μετᾶλλων ἀναλύσεως, 262. Ὄπου τὸ μέταλλον ἀναλύεται, ὁ ἀὴρ εἶναι ἐπιβλαβὴς· διότι πρῶτον χάνει τὸ ὀξυγό- νουτου, ἔπειτα τὰ ἰπτάμενα μόρια εἶναι θανατη- φόρα.

263. Εἶπαμεν ἀνωτέρω, ὅτι τὸ μέταλλον ὀξειδώνεται καὶ μὲ τὸ ὕδωρ. Ὅτι μέταλλον ἔχει περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, παρ' ὅσην ἔχει τὸ ὑδρογόνον μὲ αὐτὸ, διαλύει τὸ ὕδωρ. Τὸ μέταλλον ὀξειδώνεται πρὸς τούτοις καὶ μὲ τὰ ὀξέα· διὰ τοῦτο ὅταν κόπτωμεν λειμώνιον μὲ τὴν μάχαιραν, εὐθὺς τὴν σπογγίζομεν, διὰ νὰ μὴ σκωριάσῃ. Τὸ μέταλλον λοιπὸν κατὰ τρεῖς τρόπους ὀξειδώνεται, ἢ γοῦν ῥοφᾷ τὸ ὀξυγόνον, 1. ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν, 2. ἀπὸ τὸ ὕδωρ, καὶ 3. ἀπὸ τὰ ὀξέα.

Πόθεν τὰ μέταλλα ῥοφῶν τὸ ὀξυγόνον.

264. Τὰ γνωστὰ μέταλλα διαιροῦνται εἰς πέντε τάξεις. 1. εἰς μέταλλα εὐθραυσα, καὶ ἐπιτήδεια εἰς τὸ νὰ γένωσιν ὀξέα· καὶ ταῦτα εἶναι, τὸ ἀρσενικόν, τὸ τουγγίσεων, ἢ μολυβδαίνη, τὸ χρῶμιον, τὸ κολόμβιον, καὶ τὸ ταντάλιον. Εἶναι δὲ ταῦτα εὐάγωγα, καὶ μὲ τὴν συνεχῆ καῦσιν ἐνοῦνται τόσον μὲ τὸ ὀξυγόνον, ὥστε γίνονται ὀξέα. 2. εἰς μέταλλα εὐθραυσα, τὰ ὅποια γίνονται μόνον ὀξειδία· τοιαῦτα εἶναι τὸ κοβάλτιον, βισμούτον, Νίκολον, μαγγανήσιον, σίμμι, τιτάνιον, οὐράνιον, καὶ τελλύριον· 3. εἰς μέταλλα ἡμιευάγωγα, τὰ ὅποια γίνονται μόνον ὀξειδία, καὶ εἶναι ὁ ὑδράργυρος, καὶ ὁ ψευδάργυρος. 4. εἰς μέταλλα πολὺ εὐάγωγα, τὰ ὅποια εὐκόλως γίνονται ὀξειδία, καὶ εἶναι ὁ μόλυβδος, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, καὶ ὁ κασσίτερος. 5. εἰς μέταλλα πολὺ εὐάγωγα, ὅμως δυσκόλως γινόμενα ὀξειδία, καὶ εἶναι ὁ ἀργυρος, ὁ χρυσός, καὶ ὁ λευκόχρυσος.

Διαίρεσις τῶν μετάλλων κατὰ τὴν εὐαγωγίαν, καὶ ὀξειδωσιν.

Τι εἶναι τὰ
μέταλλα, τὰ
ὅποια εἶναι
ἐκ φύσεως ὀ-
ξειδία, καὶ
πῶς καθαρί-
ζονται.

265. Εἶπαμεν ἀλλαχοῦ, τί εἶναι ἡ ὀξειδωσις.
Τὰ περισσότερα μέταλλα, τὰ εὐρισκόμενα εἰς τὰ
σπλάγγνα τῆς γῆς ἐν εἴδει ὀξειδίου, φαίνονται
ὡς γῆ διαφόρως κεχρωματισμένη. Ὁ κυρίως χη-
ρακτῆρ πάντων τῶν μεταλλικῶν ὀξειδίων εἶναι, τὸ
να δίδουν ἀνθρακικὸν ὀξύ καθαρὸν, ὅταν ἀνακα-
τωθῶν μὲ κόνιν ἀνθρακος, καὶ βαλθῶν εἰς τὸ
πῦρ μέσα εἰς πῆλινον ἀγγεῖον, ἢ κέρας. Καὶ τὸ
αἷτιον εἶναι τοῦτο· ἐπειδὴ τὰ μέταλλα εἶναι ὀλι-
γώτερον καύσιμα, παρὰ τὸν ἀνθρακα, ἦγουν ὀ-
λιγώτερον συγγένειαν ἔχουν μὲ τὸ ὀξυγόνον, τὸ
ἀφίρουν εἰς τὸν ἀνθρακα, καὶ οὕτως ἀποτελεῖται
τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὅποσον γίνεται ἀεροειδές.
Διὰ ταύτης τῆς πράξεως τὸ ὀξειδίου πλησιάζει
εἰς τὴν μεταλλικὴν κατάστασιν. Εἰάν ἐξακολουθῆ
ἡ πράξις, καὶ προσθέτωμεν, χρείας τυχούσης,
καὶ ἄλλα καύσιμα, ὡς ἔλαιον, λίπος κ. τ. περιέ-
χοντα καὶ ἀνθρακα ἐν ταύτῳ, καὶ ὑδρογόνον, τὸ
ὅποσον ἔχει πολλὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον·
τὸ μεταλλικὸν ὀξειδίου γυμνόμεται ἀπὸ ὅλον τὸ
ὀξυγόνον, καὶ φαίνεται λαμπρὸν μέταλλον.

Τι εἶναι μέ-
ταλλα γενέ-
μενα ἀλατα,
καὶ πῶς κα-
θαρίζονται.

266. Εὐρίσκονται μέταλλα ἐκ φύσεως ἀλατωμένα,
ἦγουν ἠνωμένα μὲ ὀξύ. Τὰ μεταλλικὰ ταῦτα ἀλατα
διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ, κατὰ τὸ μέλλον καὶ ἥττον,
καὶ λαμβάνουν γεῦσιν τινα. Ἀφ' οὗ διαλυθῶν,
τ' ἀφίρουμεν καὶ κατακαθίζου, μεταχειριζόμενοι
καμμίαν ἀπλὴν γῆν, ἢ κάλιον· ἀφ' οὗ τὸ μεταλ-
λικὸν ἀλας χάσῃ τὸ ὀξύ, μένει ὀξειδίου, καὶ οὕ-
τω καθαρίζεται, ὡς καὶ ἀνωτέρω εἶπαμεν.

Τὰ μέταλ-
λα κρυσταλλέ-
νονται.

267. Πᾶν μέταλλον διαλύεται διὰ τοῦ πυρός·
ἀναλυθὲν, καὶ ψυχθὲν ἀργῶς, φαίνεται καλὰ κρυ-

εαλλωμένον. Ο Μόγγιος ἠμπόρεσε νὰ χρυσαλλώσῃ πάντα τὰ μέταλλα.

268. Τὰ περισσότερα μέταλλα, ὅταν τήκωνται διὰ τοῦ πυρὸς, χάνουν τὴν λαμπρότητα των, καὶ μεταβάλλονται εἰς ὀξειδία, ἔγουν μεταλλικὴν τίτανον, ἀλλὰ γίνονται πρὸς τούτους καὶ βαρύτερα. Πολλὰς ὑποθέσεις ἐπλασαν οἱ φυσικοὶ περὶ τῆς τοῦ βάρους αἰτίας· ἀλλ' ὁ Λαυοῖσιηρος ἀπέδειξε διὰ πολλῶν πειραμάτων, ὅτι ἡ τῶν μετάλλων τιτάνωσις, καὶ τοῦ βάρους ἡ αὐξήσις προέρχεται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον· καὶ διὰ νὰ καθαρῶσθῃ τὸ μέταλλον, πρέπει νὰ τὸ ἐλευθερώσωμεν ἀπὸ αὐτό. Ἐκ τούτου συναγομεν, ὅτι ἡ ἀλλοίωσις τοῦ μετάλλου γίνεται ταχύτερα, 1. ὅσῳ δυνατωτέρα εἶναι ἡ αὐτοῦ συγγένεια μὲ τὸ ὀξυγόνον. 2. ὅσῳ περισσότερο εἶναι τὸ ὀξυγόνον. 3. ὅσον ὑγρότερος εἶναι ὁ ἀήρ.

269. Διὰ νὰ διαιρέσωμεν τὰ μέταλλα, πρέπει νὰ λάβωμεν τὰς ἀναλόγους αὐτῶν ιδιότητας, καὶ νὰ τὰ χωρίσωμεν ἀπὸ τὰ ἄλλα, ὅσα διαφέρουσι. Λέγομεν λοιπὸν, ὅτι τὰ μέταλλα διαιροῦνται εἰς εὐάγωγα, καὶ μὴ· τὰ πρῶτα ὠνομάσθησαν Μέταλλα, τὰ δευτέρα Ἡμιμέταλλα· θέλομεν ἀρχίσει ἐκ τῶν μετάλλων.

Διὰ τὰ μέταλλα γενόμενα ὀξειδία, γίνονται καὶ βαρύτερα.

Διαιρέσις τῶν μετάλλων κατὰ μὲν τούτων εὐαγωγίαν.

Λευκόχρυσος.

270. Ο Λευκόχρυσος εἶναι τὸ βαρύτερον μέταλλον, τὸ ἥττον λυόμενον, καὶ καύσιμον, καὶ ἐπομένως τὸ ἥττον ἀλλοιωτόν. Συμφωνοῦσι πάντες οἱ χημικοὶ, ὅτι μόλις περὶ τὸ μέσον τοῦ 18 αἰῶνος ἐφέρθη τὸ μέταλλον τούτο ἀπὸ τῆν Ἰαμαίκαν εἰς τὴν Ἀγγλίαν, καὶ πρῶτος τὸ ἐγνώ-

Τὴ εὐκὴ ὁ λευκόχρυσος, καὶ τούτου εὐρεσις.

ρισεν ὁ Οὐλόας, εἰς τινες φυσικοὶ διίσχυρίζονται, ὅτι ἦτον γνωστὸν εἰς τοὺς παλαιούς· μὲ ἄλλο ὄνομα. Εὐρίσκεται ὁ Λευκόχρυσος ἐν τῇ Ἀμερικῇ, καὶ μάλιστα εἰς τὰ τοῦ χρυσοῦ μεταλλεῖα τοῦ Περού.

Χαρακτηριστικά τοῦ Λευκοχρυσου.

271. Ὁ Λευκόχρυσος ἕως τοῦ νῦν εὐρίσκεται εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν ἐν εἴδει μικρῶν, λεῖων, καὶ ὀμαλῶν κόκκων, ἢ μικροῦ ἀγύρου, μὲ χρῶμα λευκὸν πελιδνόν, μεταξὺ τοῦ χρώματος τοῦ ἀργύρου, καὶ τοῦ σιδήρου· ὥστε οἱ πρῶτοι εὐρεταί, οἱ καὶ ἀναλύσαντες αὐτὸν, τὸν ὠνόμασαν Πλάτινον, ἢ γουν ἀργυρίσκον. Ἡ εἰδικὴ αὐτοῦ βεβήτης εἶναι εἰκοσάκις μεγαλειότερα παρὰ τὴν τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται πολλάκις ἠνωμένος μὲ πολλάς ξένας οὐσίας, μάλιστα μὲ κόνιν τινα φαίαν, ἣτις ἔλκεται ὑπὸ τῆς μαγνήτιδος· καὶ τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι εἶναι κόνις σιδήρου. Ὁ ἐν χρήσει Λευκόχρυσος τὸ πλεῖστον περιέχει ὀλίγον ὑδράργυρον, ἐξ αἰτίας τοῦ ἐκ τούτου μαλάγματος, ἢ αλειφῆς, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζονται διὰ νὰ χωρίσουν τὸ μέταλλον τοῦτο ἀπὸ τὸν χρυσόν. Βεβαιόουν τινές, ὅτι ὁ Λευκόχρυσος εἰς τὴν φυσικὴν του κατάστασιν μαλάσσεται. Δὲν ἀλλοιοῦται δὲ ὑπὸ τοῦ ἀέρος, οὔτε τὸ πῦρ μεταβάλλει τὴν φύσιν του. Ὁ Μακούερος, καὶ Βώμπερος ἔβαλον κομμάτιον διὰ πολλὰς ἡμέρας εἰς πῦρ τῶν ὑλοποιῶν, χωρὶς ν' ἀλλοιωθῶν τελείως οἱ κόκκοι, μόνον ὀλίγον συνεδέθησαν ἀλλήλοις. Ἡ πείρα ὁμῶς ἀπέδειξεν, ὅτι ἂν διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ ἡ θερμότης, ἢ ἐπιφάνεια ἀλλοιοῦται, καὶ αὐξεται τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον ἀποδείχνει τὴν ἀρχὴν γῆς ὀξειδώσεως. Ταχεῖς ὁ Λευκόχρυσος, ἔχει χρῶμα

λευκὸν λαμπρὸν, κόπτεται εἰς φύλλα, καὶ μετὰ τὴν σφύραν ἐπάνω τοῦ ἀχυῶνος πλατύνεται. Τὸν ἀνέλυσαν διὰ τοῦ πυρὸς ὁ Ἀΰχαρδος, καὶ Λαυοῖ- σῦρος, φουσῶντες ὀξυγόνον εἰς τὸ πῦρ, καὶ οὕτως αὐξήσαντες τὴν τοῦ πυρὸς δύναμιν.

272. Πάντα τὰ ὀξέα δὲν ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς τὸν Λευκόχρυσον. Τελείως δὲν διαλύεται ὑπὸ τοῦ θεϊκοῦ πυκνοῦ καὶ ζέοντος ὀξέος, οὔτε ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ· καὶ τὸ ἀλικὸν δὲ ὀξύ νομίζουσι οἱ παλαιότεροι χημικοὶ, ὅτι εἶναι ἀνεπιτήδειον εἰς τὸ νὰ διαλύσῃ τὸ μέταλλον τοῦτο. Τὸ μεγαλειότερον διαλυτικὸν τοῦ Λευκοχρύσου, ὡς καὶ τοῦ χρυσοῦ, εἶναι τὸ νιτροαλικὸν ὀξύ. Διὰ τὴν κα- τασκευασθῆ τὸ ρηθὲν ὀξύ, ἡ ἀναλογία εἶναι αὐ- τη. Ἰσα μέρη νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ ἀλικοῦ· δε- καεξὶ δὲ μέρη τούτου τοῦ νιτροαλικοῦ ὀξέος εἶναι ἀρκετὰ νὰ διαλύσῃ ἐν μέρος Λευκοχρύσου. Τὸ χρῶμα εἰς τὴν ἀρχὴν ἔχει χρῶμα κλίνον πρὸς τὸ κίτρινον· ἀλλ' ὅταν χορτάσῃ, λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρὸν βαθύ, κλίνον πρὸς τὸ μέλαν, τὸ ὁποῖον σχάζονται τινές, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὰς μεμιγ- μένας ξένας ὑλᾶς. Ἡ διάλυσις τοῦ Λευκοχρύσου βλάπτει μὲ κίτρινον χρῶμα πολλὴν ποσότητα ὕδα- τος. Ἐὰν ἐξατμισθῆ, καὶ κρυώσῃ ἢ διάλυσις αὐ- τη, χρυσαλλόνεται εὐκολώτερον, παρὰ τὴν τοῦ χρυσοῦ διάλυσιν· ἡ γεῦσις τοῦ χρυσαλλοῦ εἶναι ὀλίγον τραχεῖα καὶ κακὴ, ἀλλ' ὄχι τόσον καυ- σικὴ καὶ διαβρωτικὴ, ὡς ἦτον ἀκόλουθον νὰ ἦναι τοιαύτη διὰ τὴν τόσην ποσότητα τοῦ νιτροαλι- κοῦ ὀξέος. Ὁ Λεύιος πλύνας τὸν χρυσαλλοῦ μὲ πνεῦμα οἴνου, εἶδεν, ὅτι ἐγένεν ὀλίγον παλιδνός· καὶ μετὰ ὀλίγον θερμότητα ἀνελύετο, ὄχι ὅμως

Ἐνεργεῖ
τὸν ὀξέων.
καὶ τὸν κα-
λίων ἐπάνω
εἰς τὸν Λευ-
κόχρυσον.

έντελῶς, καί ἐπεμπεν ἄσπρον καπνὸν ἔχοντα ὁσμὴν νιτροαλικουῦ ὀξέος. Ἄν χύσῃς θεικὸν ὀξύ πυκνὸν εἰς χορτασμένην διάλυσιν Λευκοχρύσου, τὴν θολώνει, καί προξενεῖ κατακάθισμα, τὸ ὁποῖον εἶναι Λευκόχρυσος Θειούχος. Τὰ κάλια δὲν κάμνουν ἄλλο ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ μέταλλον, ὅταν ᾖναι μόνον, πλὴν διαιροῦν τὴν ὀθειῖσαν διάλυσίν του. Τὸ ἀμμωνίον ἀποτελεῖ κατακάθισμα εὐμορφον καὶ βαθύ· δὲν προξενεῖ ὅμως ποτὲ, οὔτε ἐν κατακάθισμα κεραυνοῦν. Τὰ εἰμωνα κάλια, ὅταν βράσουν, διαλύουν πολὺ ὀξειδίου Λευκοχρύσου, μάλιστὰ ἢ σόδα. Ὄθεν ἂν χύσῃς σόδαν εἰς διάλυσιν Λευκοχρύσου, δὲν προξενεῖ κατακάθισμα· διότι ὁ Λευκόχρυσος ἐνοῦται μὲ αὐτὴν, καί μένουν καὶ τὰ δύο ἐν διάλυσει. Ὁ Κλάπροθος εὗρηκεν, ὅτι τὸ ὀξειδίου τοῦ Λευκοχρύσου, ὅταν κατακαθῆσθαι ἀπὸ τὴν διάλυσίν του διὰ τοῦ ἀλικουῦ ἀμμωνίου, προσκολλᾶται διὰ τοῦ πυρὸς εἰς τὰ πήλινα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα μένουν πάντοτε λαμπρά.

Διάφοροι
συνθέσεις
τῶν μετάλλων
μὲ τὸν
Λευκόχρυσον.

273 Ὁ Λευκόχρυσος ἐνόναται σχεδὸν μὲ ὅλα τὰ μέταλλα. Ὁ Ἀχαρδος, καὶ ὁ Μορβῶ, ἐπειδὴ ἐγνώρισαν, ὅτι τὸ ἰδιώματός εἶναι, ἐνούμενον μὲ τὸ ἀρσενικόν, γὰρ τέκεται εὐκόλως· μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον κατεσκεύασαν ἐκ τούτου ἀγγεῖα. Εἶνόναται μὲ τὸ βισμυθίου, καὶ γίνεται μίγμα ἀτελές καὶ εὐθραυσον. Καὶ τὸ σίμμι δὲ πρὸς τούτοις εὐκολύνει τὴν τήξιν τοῦ Λευκοχρύσου· τὸ μίγμα ὅμως εἶναι εὐθραυσον. Σχεδὸν τὸ αὐτὸ ἀποτελεῖ καὶ ὁ ψευδάργυρος, τὸ σύνθετον ὅμως γίνεται σκληρότατον· τὰ δύο τελευταῖα κράματα διαλύονται διὰ τοῦ πυρὸς, τοῦλάχιστον ἐν μέρει, τὰ δὲ προσθεταμένα μέταλλα γίνονται πηκτικὰ

ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον. Διὰ τοῦ ὑδραργύρου διαλύεται καλλίστα· καὶ ὁ Γυῖτων, καὶ ὁ Μορβὼ ἐκ τῶν δύο τούτων μετάλλων κατεσκεύασαν μάλα γαμὰ, ἢ ἀλοιρὴν μὲ τὸ πῦρ. Καὶ μὲ τὸν κασσίτερον γίνεται κράμα τοῦ Λευκοχρύσου, τὸ ὁποῖον ὑπὸ τοῦ ἀέρος τόσον εὐκολὰ δὲν ἀλλοιοῦται. Ἔνεται ὁ Λευκόχρυσος καὶ μὲ τὸν μολυβδόν, ὅμως χάνει τὸ εὐάγωγον. Ὁ Λεῦτος δὲν ἠμπόρεσα γὰρ ἐνώσῃ τὸν Λευκόχρυσον μὲ τὸν σίδηρον, ἀφ' οὗ ὅμως ἐβάλεν ἐπάνω εἰς σφοδρὸν πῦρ τρεῖς οὐγγίας Λευκοχρύσου, καὶ ἄλλον τόσον σίδηρον ἀνακλυτὸν, ἐγένε μίγμα τόσον σκληρὸν ὥστε δὲν τὸ ἐπίανεν ἡ εἴη, καὶ ἦτον ὀπωσοῦν εὐάγωγον, ὅταν ἦτον κρύον, θερμὸν ὅμως ἐσυντρίβετο. Καὶ μὲ τὸν χαλκὸν γίνεται κράμα πολὺ εὐάγωγον, ὅταν ὁ χαλκὸς ᾖ τριπλάσιος, ἢ τετραπλάσιος τοῦ Λευκοχρύσου εἰς τὴν ποσότητα. Τὸ κράμα τοῦτο δὲν ἠλλοιώθη ὑπὸ τοῦ ἀέρος εἰς διάστημα 10 χρόνων. Ἔνεται μὲ τὸν ἄργυρον, καὶ τὸν χάνει γὰρ χάσῃ τὸ εὐάγωγον. Αὐξάνει τὴν σκληρότητα, καὶ μεταβάλλει τὸ χρώματου. Τὰ δύο ὅμως ταῦτα μέταλλα χωρίζονται πάλιν διὰ τῆς τήξεως καὶ ἠσυχίας. Ὁ ῥηθεὶς Λεῦτος τήξας μέρος τοῦ Λευκοχρύσου μὲ ἕξ μέρη ἀργύρου, παρατήρησεν, ὅτι μέρος τοῦ μετάλλου ἐπέδησεν ἕως τὴν κορυφὴν τοῦ ἀγγείου, ὡς εἰάν ἡ ἐνεργεῖα τοῦ ἀργύρου ἐπάνω εἰς τὸν Λευκόχρυσον ἦτον μὲ ἐκζεσιν, καὶ βράσιν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὴν γνώμην τοῦ Δαρχέτου, φαίνεται, ὅτι ἀνήκει εἰς τὸν ἄργυρον, ὅστις ἐσύντριβε σφαίρας πηλίνας, εἰς τὰς ὁποίας ἦτον κλεισμένος, καὶ ἐτινάσσεται ἔξω ὑπὸ τῆς τοῦ πυρὸς ἐνεργείας. Καὶ ὁ χρυ-

σός τελευταίου ενούται με τὸν Λευκόχρυσον διὰ σφοδροῦ πυρός· τοῦ χρυσοῦ τὸ χρώμα παρὰ πολὺ μεταβάλλεται, καὶ τὸ χρώμα γίνεται ἱκανῶς εὐάγωγόν.

Χρήσις τοῦ
Λευκοχρύ-
σου.

274. Ὁ Λευκόχρυσος ἠμπορεῖ νὰ θεωρηθῇ ὡς ἓν ἀπὸ τὰ τελειότερα μέταλλα, καὶ ὠφελιμώτε-
ρα εἰς τὰς τέχνας, καὶ εἰς τὴν οἰκονομίαν. Καὶ
ἐπειδὴ σχεδὸν τελείως δὲν τήκεται, οὔτε ἀλλοι-
οῦται, εἶναι ἀξιόλογον δι' ἀγαθὰ διάφορα. Ἡ
πυκνότης, καὶ σκιερότης του τὸ κάμνουν ὠφέλι-
μον πρὸς κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων. Ὁ Ρόγ-
χῶν ἐνώσας τὸ μέταλλον τοῦτο μετὰ χαλκόν, καὶ
κασσίτερον, κατεσκεύασεν ἀντανακλασικὰ ἐνοπ-
τρα διὰ τηλεσκόπια, τῶν ὁποίων ἡ χρήσις εἶναι
καλλιωτέρα παρὰ τὰ ἐκ χάλυβος, καὶ ἄλλων με-
τάλλων· διότι ὄχι μόνον ἀντανακλῶσι μίαν μό-
νην εἰκόνα, ὡς καὶ τ' ἄλλα μεταλλικὰ ἔσοπτρα,
ἀλλ' εἶναι καὶ ἀναλλοίωτα ὡς τὰ ἐξ ὑέλου.

Χρυσός.

Χαρακτη-
ρισ τοῦ
Χρυσοῦ.

275. Μετὰ τὸν Λευκόχρυσον ὁ Χρυσός εἶναι
τὸ βαρύτερον, γλισχρότατον, καὶ ἀμετάβλητον
μέταλλον, δὲν ἔχει οὔτε ὀσμὴν, οὔτε γεῦσιν, τὸ
χρώματου εἶναι κίτρινον, ἀλλὰ διάφορον κατὰ
τὸν βαθμὸν τῆς καθαρότητός του. Ὁ τῆς Εὐρώ-
πης Χρυσός εἶναι πολὺ κίτρινος, ὁ δὲ τῆς Ἀμερι-
κῆς μᾶλλον πελιδνός. Ἡ μέγιστη εἰδικήτου βαρύ-
της εἶναι πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος ὡς 19,649 πρὸς 1.
Εἶναι ὀλίγον ἐλασικός, ὀλίγον ἠχώδης, καὶ πολὺ
εὐλύγιστος. Ἡ γλισχρότης του εἶναι τόση, ὥσε
νῆμα χρυσοῦν δωδεκατημόριον δακτύλου, βασιά-
ζει βάρος 500 λιτρῶν χωρὶς νὰ κοπῇ. Εἶναι τόσον

εὐάγωγος, ὡς οἱ χρυσοχόοι μὲ τὴν σφύραν τὸν κάμνον λεπτότατον. Ἐπειδὴ εἶναι ἀμετάβλητος, εὐρίσκεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν φυσικῆν του κατάστασιν. Ἐνίοτε ὅμως εἶναι ἠνωμένος μὲ θεῖον διὰ μεσολαβήσεως τοῦ σιδήρου· καὶ ἄλλοτε μὲ ψευδάργυρον. Εὐρίσκεται πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὰ φυτὰ, ὡς μαρτυρεῖ ὁ Βέχχερος. Καὶ ὁ Σάγης ἀπὸ ὅσων χρυσὸν ἐξέβαλεν ἀπὸ τὴν τέφραν τῶν φυτῶν, κατασκεύαστε μίαν τράπεζαν. Ἐξέβαλε προσέτι καὶ ὁ Βερθόλλετος, καὶ ὁ Δάρκετος, καὶ ἄλλοι πολλοὶ χημικοί.

276. Ἐὰν βελῆ ὁ Χρυσὸς εἰς τὸ πῦρ, δὲν μεταβάλλεται· καπνίζει πρὶν ταχῆ. Ὅταν τήκεται δὲν καπνίζει, οὔτε ἐξατμίζεται· ἀλλ' εἴαν μεταχειρισθῆς καυσικὸν ἔσοπτρον 3 ἕως 6 ποδῶν ἔχον διάμετρον, τότε καπνίζει. Ὁ Λαυοῖσιηρος μὲ τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα φυσῶν τὸ πῦρ, ἔκαμε τὸν Χρυσὸν νὰ ἐξατμίζεται ἀργῶς. Ὅταν ταχεῖς μεταβάλλεται ἀργῶς εἰς σερεδόν, χρυσαλλοῦται εἰς μικρὰς τετραέδρους πυραμίδας.

Ἐνέργεια
τοῦ πυρός
ἐπάνω εἰς
τὸν Χρυσόν.

277. Τὸ νιτροαλικὸν ὀξύ, λεγόμενον Βασιλικὸν ὕδωρ, καὶ τὸ ἀλικὸν ὀξυγονομένον ὀξύ, εἶναι τὰ ὄντως διαλυτικὰ τοῦ Χρυσοῦ. Ἡ διάλυσις γίνεται ταχύτερα, εἴαν τὸ ὀξύ ᾖ σφοδρότερον, καὶ ἡ κράσις θερμότερα, καὶ τοῦ μετάλλου ἡ ἐπιφάνεια μεγαλειότερα. Ἡ διάλυσις εἶναι καυσικὴ· τὸ χρωμάτης κίτρινον, καὶ βάπτει τὸ δέρμα μὲ πορφυροῦν χρῶμα. Ἐὰν ἐξατμισθῆ μὲ προσοχὴν, χρυσαλλοῦται, καὶ ὁ κρύσαλλος εἶναι τῷ ὄντι Χρυσὸς ἀλιοῦχος.

Ἐνέργεια
τῶν ὀξέων
ἐπάνω εἰς
τὸν Χρυσόν.

Κατακαθίε-
ματα του
Χρυσου δια
των γαιων,
και καλιων.

278. Ἐν διαλύσει ὡν ὁ Χρυσός, κατακάθεται ὑπὸ τῆς τιτάνου, καὶ ἀλευρογαίας ἐν εἴδει κιτρίνης κόνεως, ἥτις ἄλλο δὲν εἶναι, εἰμὴ Χρυσός εἰς μεταλλικὴν κατάσασιν, καὶ ὀλίγον πῦρ χρειάζεται διὰ τὰ γενῆ ὡς πρότερον. Τὰ κάλια ὁμοίως τὸν κατακαθίζουσιν εἰς κιτρίνην κόνιν, ἥτις διαλύεται ὑπὸ τοῦ θεϊκοῦ, νιτρικοῦ, καὶ ἀλικοῦ ὀξέος. Ἐὰν χύσης ἀμμώνιον εἰς τὴν τοῦ Χρυσοῦ διάλυσιν, ἀφανίζεται τὸ χρῶμα· μετ' ὀλίγον ὅμως φαίνονται τινὲς κροσσοί, οἱ ὅ ποῖσι λαμβάνουσι κατ' ὀλίγον τὸ κίτρινον χρῶμα, καὶ πίπτουσι εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου. Ἐὰν ξηράνωμεν εἰς τὴν σκιάν τὸ κατακάθισμα τοῦτο, γίνεται τὸ χημικὸν ἐκεῖνο, τὸ λεγόμενον Κεραυνῶν Χρυσός, διότι κάμνει μέγαν κρότον, ὅταν ὀλίγον θερμανθῇ.

Θεωρία
τοῦ Κεραυ-
νοῦτος
Χρυσοῦ.

279. Ἡ θεωρία τῆς ἐκ προσοχορήσεως τοῦ Χρυσοῦ εἶναι αὕτη. Τὸ ἀμμώνιον εἶναι τὸ πρῶτον ἀναγκαῖον πρὸς ἐκτέλεσιν τοιοῦτου φαινομένου. Πᾶν ὀξειδίον Χρυσοῦ γίνεται τοιοῦτον, μόνον ἐὰν τὸ ἀφήσῃς μερικὸν καιρὸν εἰς καθαρὸν ἀμμώνιον· καὶ χάνει τὴν ιδιότητα τοῦ κεραυνοῦν, ἐὰν ἐξατμισθῇ μετ' προσοχὴν τὸ ἀμμώνιον, καὶ εἰς τοῦτο πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν βραδυτάτην θερμότητα, καθὼς παρατήρησεν ὁ Βεργμανός. Χάνει ταύτην τὴν ιδιότητα καὶ μετ' ἄλλους τρόπους. Ὁ κεραυνῶν λοιπὸν Χρυσός εἶναι μίγμα ἐξ ἀμμωνίου, καὶ ὀξειδίου χρυσοῦ. Ὅταν θερμανθῇ, ἐλευθερώνεται τ' ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου, ὁμοῦ μετ' τὸ ὑδρογόνον τοῦ ἀμμωνίου. Ἐνόνονται ταῦτα ἐν ταύτῳ, καὶ ἀνάπτονται μετ' ὀλίγον τὴν θερμότητα, καὶ ἀποτελοῦσιν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀμέ-

σως μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν. Ἡ ξυρομεν δὲ ὅτι, ὅταν τὸ σῶμα μεταβάλλεται ἐν ἀκαρεῖ εἰς ἀτμὸν, γίνεται κρότος, ὡς εἶπαμεν ἀλλαχοῦ. Λοιπὸν αὕτη εἶναι ἡ θεωρία.

280. Ὅταν ᾖναι διαλελυμένος ὁ Χρυσὸς, κατακίθεται διὰ τοῦ μολυβδου, σιδήρου, ἀργύρου, χαλκοῦ, βισμούθιου, ὑδραργύρου, ψευδαργύρου, καὶ κασσιτέρου· μάλιστα ὁ κασσίτερος τὸν κατακαθίζει ἀμέσως, καὶ τὸ κατακίθισμα τὸ μεταχειρίζονται εἰς τὰ ἐργασήρια τῶν πηλίνων ἀγγείων, κοινῶς λεγομένων φαρφουρίων.

281. Οὔτε τὰ ἅλατα τὰ ἐκ καλίων, καὶ γαιῶν, ἀλλ' οὔτε τὸ θεῖον διαλύουσι τὸν Χρυσόν. Ἡ θειοσυχοσ πότασση ὅμως κλυτελῶς τὸν διαλύει. Διὰ τὴν γενῆ ἢ διάλυσις, ἀνάλυσε ταχέως μίγμα τι ἐξ ἰσῶν μερῶν θείου καὶ ποτάσσης, μὲ Χρυσόν κατασκευασμένον εἰς φύλλα, τοῦ ὁποίου τὸ βάρος νὰ ᾖναι τὸ ἑκτημόριον τῆς ὀλικῆς βαρύτητος τοῦ μίγματος. Βάλε ἔπειτα τὴν ὕλην ταύτην ἐπάνω εἰς μάρμαρον, καὶ τρίψε τὴν ὡς κόνιν, καὶ διάλυσε τὴν εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ, καὶ ἐκ τούτου θέλεις εἶχει διάλυσιν μὲ πρασινοκίτρινον χρῶμα. Ἐλευθερόνεται ὁ Χρυσὸς ἐκ ταύτης τῆς διαλύσεως, ἀν χύσῃς ὀλίγον ὄξυ, τὸ ὁποῖον ἐνόηται μὲ τὴν πότασσαν, καὶ ὁ Χρυσὸς κατακίθεται ἐμοῦ μὲ τὸ θεῖον, τὸ ὁποῖον ἐξατμίζεται διὰ τοῦ πυρός, καὶ ὅλος ὁ Χρυσὸς μένει καθαρὸς.

282. Ἐνόηται ὁ Χρυσὸς μὲ ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα. Τὸ ἀρσενικόν, τὸ βισμούθιον, τὸ νικολον, τὸ σίμιμ τὸν κάμνον εὐθραυσον, καὶ ἄσπρον. Μὲ τὸν κασσίτερον, καὶ μολυβδον γίνεται κρᾶμα ὄχι εὐθραυσον. Ὁ σίδηρος Ἐνόηται τόσον δυνα-

Κατακίθισμα τοῦ Χρυσοῦ διὰ τῶν μετᾶλλων.

Ἐνέργεια τῶν θειοσυχοσ καλίων ἐπάνω εἰς τὸν Χρυσόν.

Ἐνωσις τοῦ Χρυσοῦ μετὰ πάντων τῶν μετᾶλλων.

τὰ μὲ τὸν Χρυσόν, ὡσεὶ διὰ τῆς τήξεως γίνεται κράμα σκληρότατον, καὶ γλίσχρον, ὡσεὶ ἠμποροῦμεν νὰ τὸ μεταχειρισθῶμεν καλλίωτερον, παρὰ τὸν καθαρὸν χάλυβα. Ὁ χαλκὸς τὸν καταστίνει εὐκολώτερον νὰ τακῆ, καὶ τὸν δίδει ὠραιότερον χρῶμα, κλίνον ὅμως πρὸς τὸ κόκκινον. Εἰς τὰ ἐκ Χρυσοῦ κατασκευαζόμενα σολίδια, καὶ ἀγγεῖα, εὐρίσχεται ὀλίγος χαλκὸς κατὰ διαφόρους ἀναλογίας, καὶ τὸ κράμα τοῦτο διαλύεται μὲ τὸ νιτρικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον διαλύει μόνον τὸν χαλκόν, καὶ ἀφίνει ἀβλαβῆ τὸν Χρυσόν. Ἐνόνεται καὶ μὲ τὸν ἀργυρὸν κατὰ πάσας τὰς ἀναλογίας, καὶ ἐκ τούτου ἀποτελεῖται χρυσοῦν ἑλασικώτατον κράμα. Ὁ ἀργυρὸς, καὶ ὀλίγος ἂν ᾖ, κίμνει περὶ τὸν Χρυσόν, καὶ μὲ τὸ κράμα τοῦτο γίνεται ὁ πράσινος Χρυσός, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζονται οἱ χρυσοχόοι εἰς κατασκευὴν πολλῶν σολισμῶν. Διὰ σφοδροῦ πυρὸς ἐνόνεται καὶ μὲ τὸν λευκόχρυσον. Εὐκόλα ἐνόνεται μὲ τὸν ὑδράργυρον χωρὶς τῆς τοῦ πυρὸς βοηθείας, καὶ ἀποτελεῖται μάλαγμα (amalgame), τὸ ὁποῖον τόκεται, καὶ διαλύεται μὲ εὐκολίαν. Ἐὰν θέλῃς νὰ χωρίσῃς τὸν Χρυσόν ἀπὸ τὸν ὑδράργυρον διὰ τοῦ πυρὸς, φθάνει νὰ ζεσάνῃς τὸ μάλαγμα, καὶ ὁ ὑδράργυρος ἐξατμίζεται, ὁ δὲ Χρυσὸς μένει ὡς κόμης γλίσχρα, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζονται εἰς τὰς ζωγραφίας.

Συμπαθη-
τικὸν Μέ-
λαν.

283. Ἡ διάλυσις τοῦ Χρυσοῦ, ὅταν βαλθῆ μέσα καὶ ὕδωρ ἀρκετὸν, χρησιμεύει διὰ Μέλαν Συμπαθητικόν. Γράψε μὲ αὐτὸ ἐπάνω εἰς λευκὸν χάρτην. Ὅταν ξηρανθῆ, γίνονται ἀραγεῖ τὰ γράμματα· βύθισε ἔπειτα τὸν χάρτην εἰς θειώ-

δες ὑδρογονικὸν πνεῦμα, καὶ εὐθὺς φαίνονται οἱ χαρακτῆρες μετ' ἡρώμα κόκκινον θολόν· τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ, καὶ ἂν βάλῃς τὸν χάρτην εἰς τὸν ἀτμὸν τοῦ πνεύματος τοῦ οἴνου. Κρέμασε τὸν χάρτην εἰς ἀγγεῖον ἔχον πνεῦμα οἴνου, ὥσε νὰ μὴν ἐγγίξῃ ὁ χάρτης τὸ πνεῦμα. Ἐπειτα σφάλισε καλά τὸ σῆμιον τοῦ ἀγγείου, καὶ βάλε το ἐπάνω εἰς τὸ φῶς τῆς λαμπάδος· μετὰ μίαν ὥραν ἔκβαλε τὸν χάρτην, καὶ θέλεις ἰδεῖ τοὺς χαρακτῆρας βαθέως βεβαμμένους μετ' ὠραιότατον πορφυροῦν ἡρώμα. Καῦσε τὸν χάρτην ἐπιτηδείως, καὶ οἱ χαρακτῆρες θέλουν εἶσθαι ὁμοίως ὁρατοὶ μετ' αὐτὸ ἡρώμα. Τὸ μέλαν τοῦτο δὲν εἶναι τόσον χρήσιμον, διότι ἂν ἀφήσῃς τὸν χάρτην καὶ εἰς τὸ φῶς ἀρχετὴν ὥραν, ἢ εἰς ἀέρα γεμάτων ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι νὰ ἦναι ἱκανοὶ νὰ διαλύσουσιν τὸ ὄξυγόνον ἀπὸ τὸ ὀξειδίου, τὰ γράμματα χρωματίζονται.

Ἄργυρος.

284. Ὁ Ἄργυρος εἶναι μεταλλικὸν καύσιμον Χαρακτῆ-
ρες τοῦ Ἄρ-
γύρου. σῶμα, πολὺ εὐάγωγον, καὶ δυσκόλως ὀξειδούμενον. Εἶναι τὸ λευκότερον μέταλλον, λαμπρότατον, καὶ χωρὶς ὀσμῆν καὶ γεῦσιν. Τὸ βάρος του εἶναι 10 $\frac{1}{2}$, καὶ τι πρὸς περισσότερον, παρὰ τὸ τοῦ ὕδατος. Εἶναι τόσον εὐάγωγον, ὥσε διαιρεῖται εἰς λεπτότατα φύλλα, ὡς ὁ χάρτης, καὶ εἰς νήματα λεπτότερα τῆς τριχός. Μ' ἓνα κόκκον ἤμπορεῖ νὰ κατασκευασθῇ ἀγγεῖον τόσον πλατὺ, ὥσε νὰ χωρήσῃ μίαν οὐγγίαν ὕδατος. Ἡ γλισχρότης του εἶναι ὑπερβολικὴ, διότι νῆμα ἀργυροῦν ἔχον διάμετρον δεκατημορίου ἐνὸς δακτύλου,

βασάζει βάρος 270 λιτρῶν χωρὶς τῆς κοπῆς. Εἶναι τὸ ἠχητικώτερον μέταλλον μετὰ τὸν χαλκόν. Δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος. Εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα δὲν ὀξειδοῦται διὰ τοῦ πυρός. Αἰμαυροῦται ὅμως ἢ ἐπιφάνειά του, ὅταν ἐκτεθῆ εἰς ἀέρα γεμάτου ἀτμοῦς θειώδεις, καὶ ἀλικούς, καὶ τότε λαμβάνει χρώματα τῆς ἱρίδος. Οὔτε τὸ ὕδωρ ἔχει καμμίαν ἐνέργειαν ἐπάνω εἰς τὸν ἄργυρον. Τὸ μέταλλον τοῦτο εὐρίσκεται πανταχοῦ, μάλιστα εἰς τὴν Ἀμερικὴν, μετὰ διάφορα σχήματα, καὶ καταστάσεις· πότε δηλαδὴ εἶναι φυσικόν, καὶ γνωρίζεται ἀπὸ τὴν λαμπρότητα του, καὶ ἀπὸ τὸ εὐκώγονον· πότε δὲ εἶναι ἠνωμένον μετὰ τὸ θεῖον, καὶ τότε θεωρεῖται ὡς Ἀργυρος θειοῦχος. Ἐνίοτε εἶναι ἠνωμένον καὶ μετὰ ὀλίγον ἀρσενικόν, καὶ τότε τὸ χρῶμα τοῦ μεταλλείου εἶναι κόκκινον, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον βαθύ, ὥστε παρομοιάζει ἐνίοτε τὸ πορφυροῦν· ἄλλοτε περιέχει χαλκόν, σίδηρον, καὶ ἄλλας οὐσίας, τὰς ὁποίας εὐκόλως διακρίνουσιν οἱ μεταλλουργοί.

Ἐνέργεια
τοῦ πυρός ἐ-
πάνω εἰς τὸν
Ἀργυρον.

285. Ὁ Ἀργυρος καθαρισθεὶς ἀπὸ πάσης ἀλλοτριότητος ὑψηλῆς, καὶ ἐκτεθεὶς εἰς τὸ πῦρ, πρὶν ταχῆ, κοκκινίζει σχεδὸν ὡς ἀναμιγμένος ἀνθραξ. Εὐκολώτερον τήκεται παρὰ τὸν χρυσόν. Ὅταν ταχῆ, ἔμπορεῖ νὰ βράσῃ, καὶ νὰ ἐξατμισθῆ, ὡς παρετήρησαν πολλοὶ χημικοί.

Ἐνέργεια
τῶν ὀξέων ἐ-
πάνω εἰς τὸν
Ἀργυρον.

286. Τὰ ὀξέα πάντα διαλύουσι τὸν Ἀργυρον κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον. Τὸ θεικόν ὄξύ διὰ νὰ ἐνεργήσῃ ἐπάνω εἰς τὸν Ἀργυρον, πρέπει νὰ ᾖ πολὺ σφοδρὸν, καὶ νὰ βράζῃ, τὸ δὲ μέταλλον νὰ ᾖ τριμμένον. Διὰ ταύτης τῆς διαλύσεως ἐξέρχεται πολὺς θειώδης ἀήρ, τὸ δὲ μέταλ-

λον μεταβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν, ἥτις εἶναι ὀξειδίου Ἀργύρου ἠνωμένον μὲ ὀλίγον θεικόν Ἀργυρον. Ἡ διάλυσις διαίρεται μὲ τὸ ἀλικόν, σεατικόν, καὶ κηκιδικόν ὄξύ, μὲ τὰ κάλια, μὲ τὸν χαλκόν, ψευδάργυρον, καὶ ὑδράργυρον. Τὸ κατακαθιστὸν ὀξειδίου μεταβάλλεται πάλιν εἰς καθαρὸν Ἀργυρον, ὅταν ἦναι εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα. Τὸ νιτρικόν ὄξύ ενεργεῖ περισσότερον ἐπάνω εἰς τὸν Ἀργυρον, καὶ καθ' ὅν καιρὸν γίνεται ἡ διάλυσις, ἐξέρχεται πολλὴ ποσότης νιτρῶδους ἀέρος. Ὅταν οἱ ἀτμοὶ ἦναι ἄσπροι, καὶ τὸ ὑγρὸν χωρὶς χρῶμα, ἠμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ὁ χορτασμὸς εἶναι τέλειος. Ἄν ἐνώσωμεν χαλκόν μὲ τὸν Ἀργυρον, ἡ διάλυσις κλίνει πρὸς τὸ πράσινον. Ἐὰν περιέχη χρυσόν, εἰς καιρὸν τῆς διαλύσεως ὁ χρυσὸς χωρίζεται ἐν εἶδει φαιῶν κροσσῶν. Ἡ δὲ διὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος διάλυσις τοῦ Ἀργύρου εἶναι πολὺ καυσικὴ· καὶ ἂν βάλῃ ἐπάνω εἰς ζωϊκὰς ὕλας, τὰς βάπτει μὲ μαῦρον χρῶμα, καὶ ἡ κηλὶς δυσκόλως ἐξαλείφεται.

287. Ὅταν τὸ νιτρικόν ὄξύ, μὲ τὸ ὅποιον διελύθη ὁ Ἀργυρος, εἶναι σφοδρὸν, καὶ ἡ διάλυσις ἀφεθῆ, διὰ νὰ ἐξατμισθῆ μέχρι τινός, εἰς τὴν φύξιν· γίνονται πολλοὶ κρύσταλλοὶ λευκοὶ ἐν εἶδει φολίδων, οἱ ὅποιοι ἠνωμάσθησαν Κρύσταλλοὶ τῆς Σελήνης, καὶ εἶναι νιτρικὸς Ἀργυρος. Τὸ ἄλας τοῦτο τήκεται μὲ ὀλίγην θερμότητα, καὶ χάνει εὐκόλα τὸ ὕδωρ τῆς κρυσταλλώσεως. Γίνεται μαῦρον, πήγνυται, καὶ ἀποτελεῖ τὸ θαυμάσιον καυσικόν, τὸ ὀνομαζόμενον Πέτραν τῆς Κολάσεως. Διὰ νὰ γενῆ τοῦτο, δὲν εἶναι ἀνάγκη, νὰ ἦναι ὁ νιτρικὸς Ἀργυρος πολὺ κρυσταλλωμένος· φθάνει νὰ ἐξατμισθῆ ἡ διάλυσις, ἕως οὗ ξηρανθῆ, καὶ

Τὶ εἶναι ὁ νιτρικὸς καὶ ὁ ἄργυρος, ἢ γένον ἢ πέτρα τῆς κολάσεως.

μέ ὀλίγην θερμότητα νά ταχῆ τὸ κατάλοιπον εἰς κέρας πῆλινον ἀλειμένον (ἤγουν φερφουρένιον), διὰ νά ἤμπορέσωμεν ἔπειτα νά τὸ χύσωμεν εἰς τὰ ἐπίτηδες διωρισμένα ἀγγεῖα. Πρέπει δὲ νά τὸ χύσωμεν, ἐν ὅσῳ εἶναι ὑγρὸν, διότι ἐξατμίζεται τὸ ὄξύ, καὶ ἡ πέτρα χάνει τὴν δύναμίντης. Πρέπει νά ἔχωμεν τὴν φροντίδα, ὥσε νά μὴ περιέχη χαλκὸν ὁ Ἄργυρος, διότι τότε θέλει εἰσθαι ἠνωμένος μετὰ τὸν νιτρικὸν Ἄργυρον ὁ νιτρικὸς χαλκός, ὅς τις βλάπτει τὰς πληγὰς, ἐπάνω εἰς τὰς ὁποίας τὸν βάλλομεν. Μεταχειρίζονται οἱ χειροῦργοι τὴν πέτραν τῆς κολάσεως, ἥτις κατατρώγει τ' ἀποθαιμένα καὶ σσηπότα κρέατα τῶν πληγῶν, διὰ νά μὴν ἐξαπλωθοῦν.

Ἐνέργεια:
τῶν Γαίων,
καὶ καλίων,
ἐπάνω εἰς
τὸν Ἄργυρον.

288. Μεταχειρίζομεθα τὰς ροφητικὰς γαίας, καὶ τὰ κάλια, διὰ νά χωρίσωμεν ἀπὸ τὰ ὄξεα τὸν Ἄργυρον, ὡς καὶ τ' ἄλλα μέταλλα. Βάλε εἰς ποτήριον νιτρικὸν Ἄργυρον μετὰ πολὺ ὕδωρ· ἂν χύσης μέσα πότασσαν, ἢ σόδαν ὑγρὰν, γίνεται κατακάθισμα λευκόν, τὸ ὁποῖον εἶναι ὁ Ἄργυρος· δὲν ἔχει ὅμως τὴν μεταλλικὴν λαμπρότητα. Ἐὰν τῆξης τὸ κατακάθισμα, ἀναλαμβάνει τὸ πρότερον μεταλλικὸν σχῆμα, καὶ τὰς ιδιότητάς του. Οὕτω διαλυθεὶς ὁ Ἄργυρος, εἶτα κατακαθίσας καὶ ταχεῖς, εἶναι καθαρῶτατος, καὶ δὲν περιέχει οὔτε τὸ παραμικρὸν ἄτομον ἄλλης μεταλλικῆς οὐσίας. Τὸ ἀμμώνιον ἀποτελεῖ κατακάθισμα μετὰ χρῶμα σακτῶδες, τὸ ὁποῖον κλίνει πρὸς τὸ πράσινον. Τὸ ἀσβεζόνερον κατακαθίζει τὸν Ἄργυρον εἰς χρῶμα ἐλαίας. Ὁ Βερθόλλητος εὔρηκεν, ὅτι τὸ ὄξειδιον τοῦ Ἀργύρου κατακαθίσαν μετὰ ἀσβεζόνερον, καὶ χωνευθὲν ἀπὸ τὸ ἀμμώνιον, ἀποκτᾷ

ιδιότητα να κεραυνώνη φοβερώτατα. Η κόνις αὐ-
τη ὀνομάζεται Κεραυνῶν Ἀργυρος.

289. Διὰ τὴν κατασκευάσῃς τὸν Κεραυνοῦντα
Ἀργυρον, λάβε καθαρώτατον Ἀργυρον, καὶ διά-
λυσέ τον εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξύ, καὶ θέλει κατακα-
θῆσει μετὰ τὸ ἀσέβεςόνερον· καὶ ἂν οὗ μεταγγίσω-
μεν, ἤγουν χύσωμεν τὸ ὑγρὸν εἰς ἄλλο ἀγγεῖον
μετὰ προσοχὴν, ὥστε νὰ μὴν ἀνακατωθῇ τὸ κατα-
κάθισμα, βάλλομεν τὸ ὀξειδίου διὰ τρεῖς ἡμέ-
ρας εἰς τὸν ἀέρα· διότι κατὰ τὴν γνώμην τοῦ
Βερβολλέτου, τὸ φῶς συνεισφέρει εἰς τὸ κείρασμα.
Ἀνακατόνομαν ἔπειτα τὸ ξηρανθὲν τοῦτο ὀξειδίου
μετὰ ἀμμωνίου, καὶ θέλει γένει ὡς μαύρη κόνις·
μεταγγίζεται, καὶ ἀφίνεται νὰ ξηρανθῇ ἡ κόνις εἰς
τὸν ἀνοιχτὸν ἀέρα, καὶ τότε εἶναι ὁ Κεραυνῶν
Ἀργυρος. Ἡ Πυρίτις κόνις, καὶ ὁ κεραυνῶν χρυ-
σὸς δὲν ἠμποροῦν νὰ συγκριθοῦν μετὰ τὸ ρηθὲν·
διότι ἡ κόνις χρειάζεται τὴν τοῦ πυρὸς ψηλάρη-
σιν διὰ τὴν ἐκपुरσοκρότησιν. Ὁ Κεραυνῶν χρυσοὺς
χρειάζεται μικρὰν θερμότητα, διὰ τὴν κροτήσιν·
ἀλλ' ἡ ψηλάρησις τοῦ τυχόντος ψυχροῦ σώματος
ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ τὴν ἐκपुरσοκρότησιν τοῦ
Κεραυνοῦτος Ἀργύρου, μάλιστα δὲν πρέπει τελεί-
ως νὰ τὸ ἐγγίσωμεν, οὔτε νὰ τὸ κλείσωμεν εἰς
ὑέλινον ἀγγεῖον, ἀλλὰ νὰ τ' ἀφῆσωμεν εἰς τὸ ἀγγε-
εῖον, ὅπου ἔγεινεν ἡ ἐξάτμισις· διότι ἡ μικρο-
τέρα κίνησις ἀρκεῖ νὰ τὸν κάμη νὰ κεραυνώσῃ μετὰ
πολὺν κίνδυνον. Ὀλίγη ποσότης ἔχουσα βάρους
κόκκου ἦτον εἰς ὑέλινον κιβώτιον· ἐκρότησε, καὶ
μετέβαλε τὸ κιβώτιον εἰς κόνιν, τὰ δὲ τιναχθέν-
τα κομμάτια ὑπὸ τῆς πολλῆς βίας διεπέρασαν

Ὄξειδιον
ἀργύρου μετὰ
ἀμμωνίου, τὸ
γινόμενον κεραυ-
νῶν Ἀργυρος.

πολλά ἠνωμένα χαρτίου τετράδια. Ὁ ἀνεμος μόνος εἶναι ἀρκετὸς διὰ ταύτην τὴν κεραύνωσιν. Ὅταν λοιπὸν κάμνωμεν τὸ πείραμα τοῦτο, πρέπει 1. νὰ τὸ κάμνωμεν εἰς μικροτάτην ποσότητα τοιοῦτου ὀξειδίου· 2. τὸ πρόσωπον νὰ ἦναι σκεπασμένον μὲ σερρὸν κάλυμμα, καὶ τὰ ὀμμάτια μὲ ὑέλους· μάλιστα καλλιώτερον εἶναι νὰ ξηράνωμεν τὸν Κεραυνοῦντα Ἀργυρον εἰς μετὰλλινὰ κιβώτια.

Πείραμα
περὶ τοῦ Κε-
ραυνοῦντος
Ἀργύρου.

290. Διὰ νὰ λάβωμεν τελείαν ἰδεάν τῆς κεραυνούσης ἰδιότητος τοῦ μετὰ ἀμμωνίου ὀξειδίου τοῦ Ἀργύρου, ἄς λάβωμεν τὸ ἀμμώνιον, τὸ ὁποῖον μετεχειρίσθημεν διὰ νὰ μεταβάλωμεν τὸ ὀξειδίον τοῦ Ἀργύρου εἰς ἐκεῖνο τὸ μακρὸν κατακάθισμα, ἡγοῦν τὸν Κεραυνοῦντα Ἀργυρον· καὶ ἄς τὸ βάλωμεν εἰς μικρὸν ἐξαοτιστικὸν ἀγγεῖον (matras) ὑέλινον σερρὸν, καὶ ἄς θέσωμεν τὸ πᾶν εἰς τὸ πῦρ, διὰ νὰ λάβῃ βαθμὸν ἐκξέσεως, ἀναγκαῖον νὰ τελειοποιήσῃ τὴν σύνθεσιν· ἐπειτ' ἄς τὸ τραβίξωμεν, καὶ θέλωμεν ἰδεῖ εἰς τὰς ἐντὸς πλευρὰς χρυσαλλοῦς σκεπασμένους μὲ το ὑγρὸν. Ἐὰν ὑποκάτω τοῦ ὑγροῦ, ἀφ' οὗ κρουῖσῃ, ἐγγίσωμεν ἓνα χρυσαλλοῦ, ἀκολουθεῖ πάταγος, ὅστις συντρίβει τὸ ἀγγεῖον. Ὁ Μορβὼ δοκιμάζων τὸ πείραμα τοῦ Βερβολλέτου περὶ τοῦ Κεραυνοῦντος Ἀργύρου, εἶδεν, ὅτι, ὅταν ἐχωνεύετο τὸ ὀξειδίον τοῦ Ἀργύρου εἰς τὸ ἀμμώνιον, ἐφαίνετο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν λαμπρὰ ἐπίδερμις, ἣτις δὲν ἐκεραύνονεν. Ὁθεν ἐνόμισεν, ὅτι δὲν ἐπέτυχε, καὶ ἀπεφάσισε νὰ κάμῃ τὸ πείραμα εἰς ὀλιγωτέραν ὕλην, μέσα εἰς ὑέλινον σερρὸν κύλινδρον. Ἐῤῥυσε τέσσαρα δάκτυλα ὑγροῦ ἐπάνω εἰς τὸ ὀξειδίον, καὶ ἔβαλεν ὑψωμένον πρὸς τὰ ἄνω τὸ ἀγγεῖον εἰς

αποθήκην. Τῇ ἐστῆς ἡμέρᾳ τὸ εὗρηκεν ὅλον συν-
τετριμμένον, καὶ σκορπισμένον καὶ τὸ ὑγρὸν καὶ
τὸ ὀξειδίον. Ἀπέδωκε τὴν αἰτίαν εἰς τὴν κακὴν
κατασκευὴν τῆς ὑέλου.

291. Ἡ θεωρία τῆς ἐκπυροσκοπήσεως τοῦ ὀ-
ξειδίου εἶναι ἡ αὐτὴ μετὰ τὴν τοῦ χουσοῦ. Τὸ ὀξυ-
γόγον ὀλίγον προσκολλημένον εἰς τὸν Ἀργυρον,
ἐνδύεται μετὰ τὸ ὑδρογόγον τοῦ ἀμμωνίου. Ἐκ τού-
του προέρχεται τὸ ὑδωρ, καὶ ἐπειδὴ ἐν ἀκαρεῖ
τὸ ὑδωρ ἐξατμίζεται, γίνεται ἡ ἐκπυροσκοπήσις
διὰ τὴν ἐλαστικὴν δύναμιν τῶν ἀτμῶν. ἔχει χώ-
ρον ὅμως καὶ ὁ παυσίμως ἀέρ, ὅς τις ἐκτυλίσ-
σεται ἀπὸ τὸ ἀμμωνίου.

Αἰτία τῆς
ἐκπυροσκο-
πήσεως τοῦ
μετὰ ἀμμω-
νίου ὀξει-
δίου.

292. Αἱ περισσότεραι μεταλλικαὶ οὐσίαι δια-
ροῦσι τὴν διάλυσιν τοῦ ἀργύρου, διὰ τὴν πρὸς τὸ ὀξύ
τοῦτο μεγάλην συγγένειαν· περισσότερον ὅμως
παρ' ὅλα τὰ μέταλλα, ὁ χαλκός, καὶ ὑδράργυρος.
Βάλε εἰς τὴν ῥηθεῖσαν διάλυσιν ὑδωρ πολὺ διεσαλαγ-
μένον, καὶ ὀλίγον χαλκόν, ἢ τὴν διάλυσιν αὐτὴν
βάλε τὴν εἰς χαλκοῦν ἀγγεῖον· τὸ νιτρικὸν ὀξύ
προσκολλώμενον εἰς τὸν χαλκόν, ἀφίνει τὸν Ἀρ-
γυρον, ὅς τις κατακάθηται. Ἀφ' οὗ ἡ πρᾶξις τε-
λειωθῆ, μετὰγγίσει τὸ ὑγρὸν, καὶ πλύνε μετὰ ὑδωρ
πολλάκις τὸ καταλειφθὲν κατακάθισμα. Ἐρήκεν
το, καὶ βάλε το διὰ νὰ τακῆ εἰς χωνευτήριον. Ἐ-
νώσας μετὰ αὐτὸ τεταρτημόριον τοῦ βάρους τοῦ
κράματι μεταλλικὸν σύνθετον ἐξ ἴστων μερῶν νί-
τρου, καὶ χρυσοκολλικοῦ ἁλατος τιτανωμένου, τὸ
ὁποῖον διώκει ὅλον τὸν χαλκόν, καὶ μένει ὁ Ἀρ-
γυρος καθαρός. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ χαλκός διαλυθεῖς
εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ἔμπορεῖ νὰ περιέχη ὀλίγον

Ἀνάλυ-
τοῦ νιτρι-
κῶ ἀργύρου,
τοῦ χαλκοῦ
καὶ ὑδραρ-
γυροῦ.

Ἄργυρον, πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸν σίδηρον, ὡς μετεχειρίσθημεν καὶ τὸν χαλκόν, διὰ τὴν κατακαθίστησιν ὁ Ἄργυρος.

Ἐνώπιος τοῦ
Ἀργύρου μετὰ
τὰ τῶν ἄλλων
μετάλλων,

293. Ὁ Ἄργυρος ἠμπορεῖ νὰ ἐνώθῃ μὲ διάφορα μέταλλα, ἀλλὰ πλὴν τοῦ ἐκ χαλκοῦ κράματος, τὰ λοιπὰ εἶναι ἄχρηστα. Ὁ χαλκὸς ἐνούμενος μὲ τὸν Ἄργυρον ἐξ ἴσων μερῶν, κάμνει χροῶμα ἐλασικόν· δὲν μεταβάλλει τόσον τὸ χροῶμα τοῦ Ἀργύρου· τὸν κάμνει ἤχητικώτερον, καὶ γλισχρότερον, χωρὶς νὰ τοῦ ἀφαιρέσῃ τὸ εὐάγωγον.

Χρῆσις τοῦ
Ἀργύρου.

294. Ἡ πρώτη τοῦ Ἀργύρου χρῆσις εἶναι νὰ γένη νόμισμα, ἐνούμενου μὲ δωδεκατημόριον χαλκοῦ. Ἐπρεπε νὰ κατασκευάζωνται ἀγγεῖα ἐκ τούτου, μάλιστα διὰ τὴν φαρμακροποιίαν, διότι εἶναι ἀβλαβέστατον μέταλλον, καὶ ἀναλλοίωτον ὑπὸ τοῦ ἀέρος· εἰς τὰς Γαλλίας ἐγένετο συνθήκη νὰ γανόνουν τὰ τοῦ μαγειρείου χαλκᾶ ἀγγεῖα μὲ Ἄργυρον, καὶ ὄχι μὲ κασσίτερον. Ὁ Ἄργυρος, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζονται εἰς κατασκευὴν ἀγγείων ἔχει ἓξ μέρη χαλκοῦ, διὰ τὸ ὁποῖον γίνεται σερεῶς, καὶ ἀβλαβὴς εἰς τὴν υἰεῖαν· διότι τὰ 23 μέρη τοῦ Ἀργύρου σκεπάζουν τὴν ἐκ τοῦ χαλκοῦ βλάβην.

Χαλκός.

Χαρακτηρὲς
τοῦ Χαλκοῦ.

295. Ὁ Χαλκὸς εἶναι μέταλλον, ἔχον χροῶμα ὠρεῖον, κόκκινον, λαμπρὸν, ἐλασικόν, σκληρὸν, ἠχῶδες, καὶ ὀδμηρὸν. Ἐχει γεῦσιν συπτικὴν, καὶ ναυτίας πρόξενον. Τὸ βάρος του εἶναι ὀκτώφοραις μεγαλειότερον παρὰ τὸ τοῦ ὕδατος. Ἡ λαύ-

ρατου ὅταν καίεται εἶναι πρασίνη, καὶ εἰς τὸν ἄερα καίεται ἀργῶς, καὶ γίνεται πράσινον ὀξειδίον, λεγόμενον κοινῶς Πράσινος Χαλκός, ἢ τὸς Χαλκοῦ. Διαιρεῖται εἰς λεπτότατα φύλλα, καὶ ἡ γλισχρότης του εἶναι τοιαύτη, ὥσε νῆμα Χαλκοῦν, ἔχον διάμετρον δεκατημόριον δακτύλου, βασιάζει βάρος 299 λιτρῶν, καὶ 4 οὐγγιῶν πρὶν συντριφθῆ. Εὐρίσκεται καὶ εἰς φυσικὴν κατάστασιν, καὶ ἠνωμένος μὲ θεῖον, ἢ ἀρσενικόν, ἢ σίρμι, τὰ ὅποια τοῦ ἀφαιροῦν τὰς μεταλλικὰς ιδιότητες. Ὅταν ἦναι φυσικόν, ἀποτελεῖ τὸ κίτρινον μεταλλεῖον τοῦ Χαλκοῦ· ὅταν δὲ ἦναι μὲ τὰς ἄλλας ῥηθείσας ὀξείας, ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τεφρώδους χρώματος. Ἐὰν δὲ ἦναι μὲ σίδηρον ἠνωμένος, ἀποτελεῖ μεταλλεῖον ἔχον κυανοῦν χρῶμα· ἐνίοτε δὲ εὐρίσκεται ἠνωμένος μὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

296. Ἀλλοιοῦται ὁ Χαλκός, ἠνωμένη ἐπὶ πολὺ εἰς τὸν ἄερα, καὶ τότε σκεπάζεται ἡ ἐπιφανεία του ἀπὸ σκληρὸν τι πράσινον, καὶ ἐκ τούτου καταλαμβάνομεν τὴν παλαιότητα τῶν χαλκῶν σπηλιῶν, καὶ νομισμάτων. Τὸ ὕδωρ, ὅταν περιέχῃ Χαλκόν, γίνεται φαρμακερὸν, ἀηδές, μάλιστα εἰὰν ζεσαθῆ εἰς χαλκοῦν ἀγγεῖον, καὶ κρυώσῃ εἰς τὸ αὐτό. Τὸ πῦρ μεταβάλλει τὸ χρῶμα τοῦ Χαλκοῦ εἰς κυανοῦν, κίτρινον, καὶ τελευταῖον ἰώδες· δὲν τήκεται, εἰ μὴ ὅταν καλὰ πυρακτωθῆ· ὅταν ταχῆ, ἔρπει ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας του πρασίνη κυανῆ λαύρα. Ἐὰν τὸ πῦρ ἦναι σφοδρὸν, βράζει, καὶ ἐξατμίζεται· εἰὰν ρίψῃς εἰς τὴν λαύραν τρίμματα Χαλκοῦ, ἡ λαύρα λαμβάνει πράσινον χρῶμα. Ἐὰν τ' ἀρήσῃς γὰ κρυώτῃ ἀργῶς, κρυσταλλοῦνται.

Ἐνέργεια τοῦ ἄερος, ὕδατος, καὶ πυρός, εἰς τὸν Χαλκόν.

Ενέργεια
των ὀξέων
ἐπάνω εἰς
τὸν Χαλκόν,
καὶ πῶς γί-
νεται ὁ τοῦ
Χαλκοῦ ἰός.

297. Τὸ θεϊκὸν ὄξύ σφοδρὸν οὐ καὶ βραχὺν, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν Χαλκόν· γίνεται θεϊκὸς χαλκοῦς ἐν εἴδει ρομβοειδῶν κυανῶν κρυστάλλων, τὸ ὅποιον κοινῶς λέγεται Χαλκάνθη τῆς Ἀφροδίτης, Χαλκάνθη Κυανῆ (vitriolo azzurro). Τὸ νιτρικὸν ὄξύ διαλύει τάχις τὸν Χαλκόν, καὶ ἐκτυλίσσειται νιτρώδες ἀήρ με μεγάλην ἐκξέσιν· ἀφ' οὗ ἐφατμισθῆ ἡ διάλυσις αὕτη, γίνονται κυανοὶ κρυστάλλοι, καὶ σχεδὸν διαφανεῖς, οἱ ὅποιοι εἶναι τῶ ὄντι νιτρικὸς χαλκός. Τὸ ὀξῶδες ὄξύ (acidum acetosum) ὀξειδώνει τὸν χαλκόν, καὶ τὸν μεταβάλλει εἰς ὀξῶδη χαλκόν (acetito di rame), τὸ ὅποιον κοινῶς λέγεται ἰός χαλκοῦ, ἢ πράσινος χαλκός, μάλιστα ὅταν τὸ μεταλλικὸν ὀξείδιον ὑπερέχη διὰ τὴν κατασκευάσωμεν τὸν ρηθύτατον, βάλλομεν πέταλλα χαλκοῦ εἰς πῆλινον ἀγγεῖον, ὄχι ἀλειμμένον, βρούχοντες τὰ με οἴνου πολλὰ θύρον· τὰ ἐκέλλομεν ἐνίοτε, τὰ ζεσαίνωμεν, ἐπειτα τὰ βάλλομεν εἰς ἄλλο ἀγγεῖον, τὸ ἐν ἐπάνω τοῦ ἄλλου, με σέμψυλλα (τσίκουρα) οἴνου ζυμωμένου (fermenté), καὶ χορτασμένα ἀπὸ τὸν αὐτὸν οἴνου· ὅταν πρασινίσουν τὰ πέταλλα, καὶ ἔχουν λευκὰ στίγματα, ἡ ἐργασία εἶναι σχεδὸν τελειωμένη· τὰ ἐκέλλομεν, καὶ τ' ἀφίνομεν νὰ στραγγίσουν 3 ἢ 4 τμῆρας, εἴτα ρίπτονται πάλιν εἰς τὸν οἴνου, ὅσις ἐζυμώθη τρεῖς φοραῖς κατὰ συνέχειαν, καὶ τότε ὁ ὀξῶδης Χαλκός πλατύνεται, καὶ γίνεται ὡς πράσινος εὐρώς (μοῦχλα), τὸν ὅποιον μαζεύομεν προσεκτικῶς με μαχαίριδιον, καὶ οὗτος εἶναι ὁ τοῦ χαλκοῦ ἰός· τὸν ἀσφαλίζομεν ἐπειτα εἰς δερματίνους σάκ-

κους, καὶ τὸν βάλλομεν εἰς τὸν αἶρα, καὶ ξηραίνεται τήσων, ὥστε γίνεται εἰς μόνος ὄγκος.

298 Τὰ ἀνθρακικὰ κάλια, καὶ τὰ καθαρά κάλια, χωνευόμενα ἐπάνω εἰς τρίμματα Χαλκοῦ, ἀποκτοῦν μὲ τὸν καιρὸν κυανῶν χρώμα, καὶ κατατρῶγεται ὁ Χαλκός. Τὸ ἀμμώσιον περισσότερον παρὰ τ' ἄλλα κάλια ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν Χαλκόν, καὶ εἰς ὀλίγα λεπτὰ τὸν χρωματίζει μὲ εὐμορφον κυανῶν χρώμα. Ἐνούμενος ὁ Χαλκός μὲ τὰς γαίας τὰς πρὸς ὑέλωσιν ἐπιτηδείας, καὶ ἐκτεθείς εἰς σφοδρὸν πῦρ, ἀποτελεῖ κεχρωματισμένας ὑέλους. Δὲ γαίαι μόναι χωρὶς ἄλλην βοήθειαν δὲν ἔχουν καμμίαν ἐνεργεῖαν ἐπάνω εἰς τὸν Χαλκόν.

Ἐνεργεῖα
τῶν καλίων,
καὶ γαίων,
ἐπάνω εἰς
τὸν Χαλκόν.

299. Ὁ Χαλκός ἐν διαλύσει ὡν, κατακαθίζεται ὑπὸ τοῦ σιδήρου. Ἄφες ὀλίγον καιρὸν τὸν σίδηρον εἰς διάλυσιν Χαλκοῦ, καὶ θέλεις ἰδεῖ τὸ κατακάθισμα, καὶ ἂν θέλῃς νὰ ἰδῇς παράδοξον φαινόμενον, χύσε διάλυσιν τοῦ θειοῦχου Χαλκοῦ (sulfur de cuivre) ἐπάνω εἰς καμμένον, ἤτοι κατακόχκινον σίδηρον, καὶ θέλεις ἰδεῖ ἀμέσως τὴν ἐπιφάνειάν του σκεπασμένην μὲ Χαλκόν.

Διάλυσις
τοῦ Χαλκοῦ
κατακαθι-
ζομένη ὑπὸ
τοῦ σιδήρου.

300. Μὲ τὰ περισσότερα μέταλλα ἐνοῦνται ὁ χαλκός, καὶ γίνονται ἐκ τούτου πολλὰ ὠφελίμα κράματα· τὸ ὠφελιμώτερον εἶναι ὁ ὀρείχαλκος. Βάλε κομμάτια Χαλκοῦ, ὁμοῦ μὲ τὸ ὀξειδιον τοῦ φυσικοῦ ψευδαργύρου (pietra calaminata) τοιμμένον εἰς κόνιν, καὶ ἴνωμένον μὲ ἀνθρακίς, εἰς ἄγγειον πάλινον, καὶ βάλε το εἰς τὸ πῦρ, ἕως νὰ πυρακτωθῇ, καὶ γίνεται ὁ ὀρείχαλκος (κίτρινος χαλκός), ἡμίχρυσος, καὶ τομβακίου (oitone) ἢ ἕως ἐπὶ τὸ πλεῖστον ποῖπει νὰ βάλῃς πε-

ρισσότερον ψευδάργυρον, παρὰ Χαλκόν· εἰς δὲ τ' ἄλλα κράματα, περισσότερον Χαλκόν. Δυσκόλως γίνεται μάλαγμα ἐκ Χαλκοῦ, καὶ ὑδραργύρου. Ἐνόνεται ὁ Χαλκὸς μὲ τὸν κασσίτερον διὰ τῆς τήξεως, καὶ γίνεται ὁ Ἴταλιεὶ λεγόμενος Διπροῦντζος, ὅστις εἶναι μᾶλλον εὐθραυστος, λευκὸς καὶ ἠχώδης, ὅσῳ περισσότερος εἶναι ὁ κασσίτερος. Ὄταν θέλωμεν νὰ κατασκευάσωμεν ἐκ τούτου πυροβόλα, ἠγουν τόπια, ἢ καννόνια, ἰστέπει νὰ βάλωμεν περισσότερον Χαλκόν, διότι εἰς ταύτην τὴν περίστασιν χρειάζεται περισσότερα θερρότης. Ἐνόνεται μὲ τὸ ἀσενικόν, καὶ ἀποτελεῖ κράμα ὀνομαζόμενον Λευκὸν Τομβάκιον· μὲ τὸν σίδηρον ὀλίγον ἐνόνεται· μὲ τὸν ἄργυρον ἀποτελεῖ κράμα μᾶλλον ἀναλύτῳ, καὶ χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ χρίωμεν, ἢ νὰ συνάπτωμεν τὰ χαράγματα τῶν μετάλλων. Ὄταν ὁ Χαλκὸς ἀργυρόνεται εἰς τὸ πῦρ, τὸ ἀργύρωμα γίνεται θερώτερον.

Χρησιμεύει
τοῦ χαλκοῦ
καὶ ἀποτελέ-
σματα εἰς
τὸ ὑδραργύριον
σώματα.

301. Μεταχειρίζονται πολὺ τὸν Χαλκόν εἰς τὰς τέχνας, καὶ εἰς τὰ ἐργαστήρια τῶν βαρέων. Κατασκευεῦάζονται ἀγγεῖα διὰ τὸ μαγειρεῖον, καὶ φαρμακοπωλεῖον, ἀλλ' εἶναι μέταλλον φαρμακερὸν· διότι ἤξεύρομεν, ὅτι ὁ Χαλκὸς ὀξειδύεται εὐκόλῃ, καὶ διὰ τοῦτο ἂν εἰβῆ εἰς τὸ σῶμα, ἢ ὡς ὀξειδίου, ἢ ὡς ἄλας, φαρμακεύει. Προξενεῖ τὸν ἐμετὸν, καὶ καταβιβάζει τὴν χολήν ἐν εἴδει διαρροίας· καὶ ἂν ἡ κένωσις δὲν ᾖ ἀρκετὴ, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὰ νεῦρα, καὶ προξενεῖ τοὺς σπασμούς, τὴν παραφροσύνην, καὶ ἐνόητε ὑπερβολικὴν μανίαν μὲ συμπτώματα φλογώσεως τοῦ ἐγκεφάλου, ἢ τῶν καλυμμάτων αὐτοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης ᾖναι πολλή, προξενεῖ σφοδρούς

πένους, φλόγωσιν, καὶ διάβρωσιν τοῦ σωμαχοῦ καὶ τῶν ἐντέρων, καὶ τέλος τὸν θάνατον. Κακῆ συνήθεια εἶναι νὰ κοπανίζουσι τὸ ἅλας εἰς ἰγδίον μπρούζινον, ἢ νὰ ἔχουσι χαλκᾶ ἀγγεῖα εἰς τὸ μαγειρεῖον κρεμασμένα κοντὰ εἰς τὸν τοῖχον, καὶ ἐκτεθειμένα εἰς τοὺς ἐλαιώδεις ἀτμοὺς τῶν φαγητῶν, ἢ εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια, ὅπου τὰ ὀξέα πέτονται εἰς τὸν ἀέρα. Ὁμοίως κακὸν εἶναι νὰ ἔχουσι φαγητὰ ὀξέα, σακχαρώδη, ἢ ἐλαιώδη εἰς χάλκινα ἀγγεῖα· διότι τὸ μέταλλον εὐκόλως ὀξειδώνεται, ἢ μεταβάλλεται εἰς ἅλας, τὸ ὁποῖον διαλύεται εἰς τὰ ὑγρὰ τῶν φαγητῶν. Τὰ γανόβουιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μὲ κασσίτερον, ἢ αὐτὴ ὅμως βλάβη προξενεῖται. Εἰς τὴν ἱατρικὴν ὀλίγον μεταχειρίζονται τὸν Χαλκόν, καὶ οὐτ' ἔπρεπε τελείως νὰ τὸν μεταχειρίζωνται.

Κασσίτερος.

302. Ὁ Κασσίτερος εἶναι μέταλλον λευκόν, λαμπρὸν, καὶ ἀπαλόν, καὶ ὅταν διπλώνεται, κίβναι κρότον· καὶ ταύτην τὴν ἰδιότητα δὲν τὴν ἔχει ἄλλο μέταλλον, πλὴν τοῦ ψευδαργύρου· καὶ φαίνεται, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὸν ἐν ἀκαρεῖ χωρισμὸν τῶν μερῶν του. Ὅταν τρίβεται, ἔχει ὄσμην, καὶ ἀπὸ τὴν μεταλλικὸν χυμὸν. Εἶναι καύσιμος, καὶ τήκεται εὐκόλως. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερον παρ' ὅλα τὰ εὐάγωγα μέταλλα, καὶ ἡ εἰδικότης βαρύτες εἶναι 7 ὡς πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται καθαρὸς, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως ἠνωμένος μὲ τὸ ἀρσενικὸν καὶ μὲ τὸ θεῖον, ἐνίοτε καὶ μὲ τὸν σίδηρον. Εὐρίσκεται πολὺς εἰς τὴν Ἀγγλίαν, Γερμανίαν, Βοσβίαν, Σαζωνίαν, καὶ ἄλλαχοῦ. Ὁ

Κασσίτερος,
καὶ τοῦτου
χαρακτῆρες.

κοινότερος ὁμως εἶναι τῆς Ἀγγλίας, διότι καὶ εἰ
θρηνότερος.

Ἐνέργεια
τοῦ πυρός,
ἀέρος, καὶ
ὑδατος ἐπά-
νω εἰς τὸν
Κασσίτερον.

303. Ὁ Κασσίτερος κλεισμένος εἰς ἀγγεῖον
τήκεται πολλὰ ταχέως διὰ τοῦ πυρός, μάλιστα
εἶναι ὁ μᾶλλον ταχερός πάντων τῶν μετάλλων.
Ἄν βαλθῆ εἰς ἐγχυσιν (fussion) πρὸς ὀλίγον εἰ-
άνοικτον ἀέρα, ἢ ἐπιφάνειάτου σκεπάζεται ἀπ-
τεφρώδες δερμάτιον, τὸ ὅποιον ἀφ' οὗ σκληρώσω-
μεν, φαίνεται λαμπρότατος ὁ Κασσίτερος, ἀλλ'
εὐθὺς χάνει τὴν λαμπρότητα, καὶ ὀξειδώνεται
πάλιν, καὶ ἀποκτᾷ δεκατημόριον βάρους. Ὅταν
ᾔνηκε λευκὸν τὸ ὀξειδίον, λέγεται Κόνις Κασσιτέ-
ρου. Ὁ Κασσίτερος δὲν μεταβάλλεται ὑπὸ τοῦ
ἀέρος. Ὅταν δὲν ᾔνηκε καθαρὸς, σκεπάζεται μ-
κόνιν λευκόχραιο, ἥτις εἶναι εἰς μόνον τὴν ἐπιφα-
νειαν. Τὸ ὕδωρ δὲν τὸν διαλύει, ἀλλὰ τὸν ὀξει-
δώνει μετὰ πολλὸν κωρὸν, καὶ κάμνει σκοτει-
νὴν τὴν ἐπιφάνειάν του. Αἱ γαιώδεις ὕλαι τελείω-
δὲν ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς αὐτὸν, τοῦ μεταβάλλ-
λου ὁμως τὸ χροῶμα.

Ἐνέργεια
τῶν ὀξέων
ἐπάνω εἰς
τὸν Κασσίτε-
ρον.

304. Κατὰ τὴν διάφορον κάθαρσιν τοῦ Κασ-
σιτέρου, ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς αὐτὸν τὰ ὀξέα. Τὸ
θεικρὸν ὄξύ τὸν διαλύει διὰ τῆς τοῦ πυρός βοή-
θειας, ἀλλὰ διαλύεται καὶ μέρος τοῦ ὀξέος, καὶ
ἐξατμίζεται εἰς εἶδος θειώδους πνεύματος· τὸ
ὑδρὸν μόνον κατακαθίζει τὸν ὀξειδωμένον Κασ-
σίτερον. Τὸ νιτρικὸν ὄξύ ἐνεργεῖ μὲ ἀκραν τα-
χύτητα, ὡς εὐθὺς φαίνεται καταθισμένου τὸ ὀξει-
δωμένον μέταλλον ὡς λευκὴ κόνις, ἥτις ἀφ' οὗ
πλυθῆ, καὶ ξηρανθῆ, γίνεται ἄλας, τὸ ὅποιον ἀφ'
ἑαυτοῦ βρουτᾷ μέσα εἰς πάλινον ζεσμημένον ἀγ-
γεῖον, καὶ ἀνάπτεται μὲ λευκὴν φλόγα. Τὸ ἄλι-

κόν ὄξυ καὶ κρύον καὶ ζεσόν, διαλύει τὸν Κασσίτερον, καὶ εἰς τὴν ἐκζεσιν ἀναπηδᾷ δυσωδέστατος ἀήρ, ὁ ὁποῖος εἶναι ὑδρογονικὸς, καὶ εὐρίσχεται περισσότερος, ὅταν ὁ Κασσίτερος περιέχη ἀρσενικόν, καὶ τοῦτο εἶν' εὐκαλον νὰ τὸ καταλέωμεν, διότι ὅταν καίεται ὁ ἀήρ οὗτος ὑποκάτω ὑελίου κώδωνος, τὸ ἀρσενικόν κατακαθίζεται εἰς τὰς πλευράς. Ἡ διάλυσις τοῦ ἀλικου Κασσίτερου εἶναι κιτρίνη. Ὅταν ἐξατμισθῇ, καὶ κρυσταλλωθῇ, εἶναι χρήσιμος εἰς τὰς τέχνας, μάλιστα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν βαμμένων ὑφασμάτων. Ἐὰν χύσης ἐπάνω εἰς τὸν Κασσίτερον ἀλικὸν ὄξυ ὀξυγονωμένον, γίνεται ἄλας, τὸ ὁποῖον, ὡς λέγει ὁ Φουρκρότιος, ἔχει ὅλους τοὺς χαρακτῆρας τοῦ κοινου ἀλικου ἁλατος (inuriate ordinaire) ὁμοίως τὸ νιτροαλικὸν ὄξυ διαλύει τὸν Κασσίτερον μὲ ἐκζεσιν. Ἐνεργοῦσιν ἐπάνω εἰς αὐτὸν καὶ ἄλλα μεταλλικὰ, καὶ φυτικὰ ὀξέα.

315. Μὲ διάφορα μέταλλα ἐνόηται ὁ Κασσίτερος, καὶ τὰ κάμνει εὐθραυστα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον, πλὴν τοῦ μολύβδου. Μόνοι οἱ ἀτμοὶ τοῦ μεταλλοῦ τούτου ἀρκοῦσι νὰ κάμουν εὐθραυστον τὸν χρυσόν, καὶ τὸν ἄργυρον. Παρετήρησεν ὁ Οὐαλέγιος, ὅτι ἂν βάλωμεν σίδηρον εἰς τὸν ταχέντα Κασσίτερον, ἐνόηονται τὰ δύο μέταλλα· ἀλλ' ἐὰν βάλωμεν Κασσίτερον εἰς ταχέντα σίδηρον, τὰ δύο μέταλλα μεταβάλλονται ἀμέσως εἰς σφαιρίδια, τὰ ὁποῖα κάμνουν πάταγον ὡς αἱ λεγόμεναι γρανάται. Ἐνωθεὶς ὁ Κασσίτερος μὲ τὸν χαλκόν, ἔμποροῦσε νὰ κάμη κάλλιστον τομβάκον. Ἀπέδειξεν ὁ Πεαρσὼν, ὅτι τὰ περισσότερα ὄπλα τῶν παλαιῶν ἦσαν

Ἐνωσις τοῦ Κασσίτερου μὲ τὰ μέταλλα.

κράμα ἐκ χαλκοῦ καὶ Κασσιτέρου· καὶ ὅτι ὁ Κασσίτερος εἰς τοῦτο τὸ κράμα ἦτον ἀπὸ 10 ἕως 14 εἰς τὰ 100. Τὸ μέταλλον τῶν κωδῶνων εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ δέκα μέρη χαλκοῦ, καὶ ἓν μέρος Κασσιτέρου.

Χρήσεις
τοῦ Κασσιτέ-
ρου, καὶ
τρόπος διὰ
νά γινῆσται
ὁ χαλκός.

306. Εἶναι πολὺ εἰς χρῆσιν ὁ Κασσίτερος εἰς τὰς τέχνας, μάλιστα εἰς τὸ νὰ γαγόνουν τὰ χαλκᾶ ἀγγεῖα· οἱ περισσότεροὶ μεταχειρίζονται κράμα σύνθετον ἀπὸ δύο μέρη Κασσιτέρου, καὶ ἓν μολύβδου, τὸ ὁποῖον κράμα εἶναι ἐπιβλαβέστατον εἰς τὴν υγείαν, ἐξ αἰτίας τοῦ μολύβδου, ὡς θέλωμεν εἰπεῖ κατωτέρω. Ὅταν θέλωμεν νὰ ἀπλώσωμεν τὸν Κασσίτερον ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ χαλκοῦ ἀγγείου, πρέπει πρῶτον νὰ ξύσωμεν τὴν ἐπιφάνειαν του. Ἔττα τὸ ζεσαίνομεν, τὸ τρίβομεν μὲ ρητίνην, γύνομεν ἐπάνω τὸν Κασσίτερον ἀναλευμένον, καὶ τὸν ἀπλόνομεν μὲ τὸ συμπεῖον. Ἡμποροῦμεν ἀντὶ τῆς ρητίνης νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ ἀλικὸν ἀμμώνιον (νισαδίρι). Ὀλίγος εἶναι ὁ Κασσίτερος, ὅπου μεταχειρίζονται εἰς τὸ γάνωμα, ὅθεν δὲν εἶναι ἀρκετὸς νὰ ἐμποδίσῃ τὰ ἐκ τοῦ χαλκοῦ κακὰ. Ἐνυόμενος ὁ Κασσίτερος μὲ τὸν ὑδράργυρον, ἀποτελεῖ κάλλιπον μάλαγμα διὰ τοὺς καθρέπτας. Τὸ ὀξειδίον τοῦ Κασσιτέρου χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ λαμπρύνῃ πολλὰ σώματα, τέχεται ὁμοῦ μὲ τὸ ὀξειδίον τοῦ μολύβδου, καὶ μὲ τὴν ἀμμωνίαν, καὶ ἐκ τούτου γίνεται μάλαθη (σμάλτον). Ὁ ἀλικὸς Κασσίτερος χρυσαλλοθεῖς, χρησιμεύει εἰς τὰ ἐργαστήρια τῶν βαπτῶντων τὰ ὑφάσματα. Ἡ διάλυσις του εἰς τὸ νιτροαλικὸν ὀξὺ ἀλλοιοῖ τὴν βακρὴν τοῦ κερμίζιου (cocciniglia), καὶ τὴν κάμει νὰ λάβῃ χρῶμα

λαμπροτάτου πυρός. Ταύτην τὴν διάλυσιν, τὴν ὁποίαν ὀνομάζουσι Σύνθεσιν διὰ κατασκευὴν τῆς πορφυρας (άλικον, μεταχειρίζονται οἱ βαβαί. Τὸν Κασσίτερον μεταχειρίζονται τινὲς ὡς ἱατρικόν, μάλιστα διὰ τοὺς σκώληκας, διότι γίνεται σφοδρότατον καθάρσιον.

Μόλυβδος.

307. Ὁ Μόλυβδος εἶναι καύσιμος, εὐάγωγος, καὶ εὐκόλως ὀξειδούμενος. Τὸ χρῶμα του εἶναι λευκὸν σκοτεινόν. Τὸ βάρος του εἶναι περίπου $11\frac{1}{2}$ μεγαλειότερον ἀπὸ τὸ τοῦ ὕδατος. Εἶναι τὸ ὀλιγώτερον ἠχώδες, ἐλασικόν, καὶ γλίσχρον μεταλλόν. Εἶναι τόσον ἀπαλός, ὥστε χαράττεται μὲ τοὺς ὄνυχας, κόπτεται μὲ τὴν μάχαιραν, καὶ μαυρίζει τὰς χεῖρας, καὶ τὸν χάρτην. Ἐχει ἰδιαιτέραν ὀσμὴν, ὅταν τρίβεται. Ἐχει γεῦσιν ὀλίγου ἐνεργητικὴν εἰς τὸν οὐρανίσκον· φανερώνεται ὁμως εἰς τὸν σόμυχον, καὶ εἰς τὰ ἔντερα, διότι ἐρεθίζει τὰ νεῦρα των. Σπαδανίως εὐρίσκεται καθαρὸς ἄμικτος, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἠνωμένος μὲ τὸ θεῖον, καὶ μὲ ὀξέα τινά.

Χαρακτη-
ρες του Μο-
λύβδου.

308. Ἐλευθερωθεὶς ὁ Μόλυβδος ἀπὸ τὰς ἀλλοτριᾶς ὕλης, τίκεται εἰς τὸ πῦρ, πρὶν πυρακτωθῆ· καὶ ὀλίγη θερμότης χρειάζεται εἰς τοῦτο ὅθεν ἤμποροῦμεν νὰ τὸ ἐγγίσωμεν τηχόμενον, χωρὶς νὰ καῶμεν. Ἀφ' οὗ ταχῆ, εὐθὺς ἢ ἐπιφάνειά του ροφᾷ τὸ ὀξυγόνον, καὶ γίνεται ἐκ τούτου τεφρώδης ἐπίδερμις, ἢ λευκόφαιος, ἥτις ὀνομάζεται Ὄξειδιον Μολύβδου Λευκόφαιον. Τὸ ὀξειδιον τοῦτο διὰ τῆς τοῦ πυρός βοήθειας ἐνοῦται καὶ μὲ ὀξυγόνον ἐτι, καὶ τότε τὸ λευκόφαιον

Ἐνέργεια
τοῦ ἄερος,
καὶ ὕδατος.
ἔπάνω εἰς
τὸν Μόλυβ-
δον.

χρῶμα μεταβάλλεται εἰς κίτρινον· καὶ ἂν μείνη πολλὴν ὥραν ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ, γίνεται κόκκινον, καὶ ὀνομάζεται τότε Ὁξειδίον Μολύβδου Ἐρυθρὸν, ἢ γουν μίλιος (minium). Ὅταν τὰ ὀξειδία τοῦ Μολύβδου ἐκτεθῶσιν εἰς σφοδρὸν πῦρ, μεταβάλλονται εἰς κίτρινωπὸν ὕελον, ἥτις εἶναι παρὰ πολὺ τακηρά. Ἐὰν βαλθῶσι τὰ ὀξειδία εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα ἐπάνω τοῦ πυρός, ἐξατμίζεται τὸ ὀξυγόνον, καὶ μεταβάλλονται εἰς μέταλλα. Ὁ Μολύβδος ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, μάλιστα ἐὰν τοῦτο περιεχῇ ἀλικᾶς ὕλης. Ἐνοῦται μὲ τὰς γαῖας, ὅταν ᾖναι ὀξειδίον. Τὰ καλικά θειοῦχα ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ μέταλλον· καὶ φαίνεται, ὅτι γίνεται ἔνωσις τοῦ θείου μὲ τὸν Μολύβδον· ὅθεν οὗτος λαμβάνει μέλαν χρῶμα. Ὅταν τὰ ὀξειδία τοῦ Μολύβδου ἐνωθῶν μὲ τὰ θειοῦχα, χάνουν διὰ τοῦ πυρός τὸ ὀξυγόνον, καὶ μεταβάλλονται εἰς μέταλλα.

Ἐνεργεῖα
τῶν ὀξείων
ἐπάνω εἰς
τὸν Μολύβ-
δον.

309. Τὰ ὀξεία ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς τὸν Μολύβδον. Τὸ βραστὸν θεικὸν ὀξύ τὸν διαλύει, καὶ ἀποτελεῖ καυσικώτατον ἄλυσ τακηρὸν, καὶ διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι, ἀναλυτὸν δὲ διὰ τοῦ πυρός, καλίων, καὶ τιτάνου. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ σφοδρότερον ἐνεργεῖ, καὶ ἀφ' οὗ ἐξατμισθῆ ἢ διάλυσις, γίνονται χρύσαλλοι νιτρικοῦ μολύβδου σκοτεινοί, λευκοί, οἱ ὅποιοι ἔχουν ἰδίωμα νὰ ἐκπυρσοχροτοῦν χωρὶς φλόγα, καὶ λέγουν μερικοί, ὅτι ἐκ τούτων εἶναι δυνατὸν νὰ κατασκευασθῆ πυρρετις κόνις σφοδρότερα ἀπὸ τὴν συνειθισμένην. Ὁ νιτρικὸς Μολύβδος ἀναλύεται ὑπὸ τῶν καλίων, καὶ τιτάνου. Τὸ θεικὸν ὀξύ ἐλευθερώνει τὸ μέταλλον τοῦτο ἀπὸ τοῦ νιτρικοῦ διὰ τὴν μεγαλειότη-

ραν συγγένειαν, καὶ ἐκ τούτου γίνεται θειϊκὸς Μόλυβδος, ἐν εἴδει λευκοῦ κατακάθισματος. Καὶ τὸ ἀλικὸν ὀξύ ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν Μόλυβδον, καὶ εἰς τὰ ὀξειδιάτου, μάλιστα ἔχει πολλὴν συγγένειαν μὲ αὐτὰ· διότι πολλὰ ἀλικὰ ἄλατα ἀναλύονται, συναπτόμενα μὲ τὸ ὀξείδιον τοῦ Μολύβδου. Ἐνεργοῦσι προσέτι καὶ τὰ φυτικά ὀξέα. Ἐπάνω εἰς τὸν Μόλυβδον μὲ τὸ ὀξῶδες ὀξύ κατασκευάζεται τὸ ψιμμύθιον (cegusse), τὸ ὁποῖον εἶναι λευκὸν ὀξείδιον Μολύβδου· κατασκευάζεται δὲ οὕτω· βάλε φύλλα λεπτὰ μολύβδου τελιγμένα σπειροειδῶς, ἐπάνω εἰς τοὺς ἀτμούς τοῦ ὀξῶδους ὀξέος, ἕως νὰ μεταβληθῶσιν εἰς λευκὴν κόνιν. Ἐὰν βράσῃς τὸ ψιμμύθιον, γίνεται τὸ λεγόμενον Σάκχαρον τοῦ Κρόνου, ἢ γινὼν ὁ ὀξικὸς Μόλυβδος.

310. Λί μετὰ τῶν μετάλλων ἐνώσεις τοῦ μολύβδου δὲν χρησιμεύουν εἰς τίποτε, μάλιστα ἢ μετὰ τοῦ κασσιτέρου πρέπει τελείως νὰ ἀποσκορρακισθῇ, ὡς ἐπιβλαβесаτή.

Ἐνώσεις τοῦ
Μολύβδου
μετὰ μέταλλοις.

311. Ἀπὸ τὸν Μόλυβδον γίνονται ὑδραγωγοί. Τὸ ὀξειδίου του χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν τῶν ὑέλων, καὶ τῶν μαλθῶν, ἢ σμάλτων, μάλιστα ὅταν θέλωμεν νὰ μιμηθῶμεν τὸ χρῶμα τῶν πολυτίμων κίτρινων λίθων. Εἰς τὴν ἰατρικὴν χρησιμεύει, ἐπειδὴ ἐξ αὐτοῦ γίνονται αἰοφαί, καὶ ἔμπλαστρα. Ὅχι μόνον ὁ Μόλυβδος, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐκ τούτου κατασκευαζόμενα, εἶναι ἐπιβλαβῆ πολλάκις· διότι τὸ μέταλλον τοῦτο, ὅταν καταποθῇ, προξενεῖ θανασίμους κωλικὰς ἀσθενείας. Ὅλα τὰ φαγητὰ, καὶ οἱ ζυμοί, φυλαττόμενα εἰς μολύβδινα ἀγγεῖα, εἶναι θανατηφόρα. Ὅσοι δου-

Χρήσεις
τοῦ Μολύβ-
δου.

λευουν εἰς μεταλλεῖα μολύβδου, ἢ εἰς τὰς ἐκ τούτου κατασκευὰς, πᾶσιν πόνους κοιλίας, παραλύσεις, καὶ ἄλλα κακὰ. Ἐπικίνδυνος εἶναι, καὶ ἡ ἐξωτερικὴ τοῦ μολύβδου χρῆσις, διότι δυνατόν γὰρ εἰσελθεῖ εἰς τὸ σῶμα διὰ τῶν πόρων.

Σίδηρος.

Σιδήρου
χαρακτῆρες.

312. Ὁ Σίδηρος εἶναι τὸ θαψιλέστερον πρᾶγμα εἰς τὸν κόσμον· διότι ὄχι μόνον εὐρίσκεται εἰς τὰ μεταλλεῖα του, ἀλλὰ καὶ τὰ ὄρυκτά, φυτὰ, καὶ ζῶα περιέχουν μέρος αὐτοῦ. Τὸ χρῶμα του εἶναι ὑπόφαιον. Εἶναι εὐκολώτατον εἰς καῦσιν· ἐπιτῆδειον εἰς τὸ ὑ ἀνακλύη τὸ ὕδωρ, καὶ γὰρ ἐνοῦται μὲ τὸν ἀνθρακα, καὶ οὕτω γὰρ μεταβάλλεται εἰς χάλυθα. Εἶναι τὸ μόνον μέταλλον, ὃ, που ἔλκεται ὑπὸ τῆς μαγνήτιδος. Μετὰ τὸν κασσίτερον εἶναι τὸ ἐλαφρότερον μέταλλον· καὶ ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι πούσ. κυβικὸς ἐργασμένου Σιδήρου ἔχει βᾶρος 545 λιτρῶν. Ἡ μπόρῃ γὰρ ξασυτῆ εἰς λεπτότατα νήματα, ἐκ τῶν ὁποίων κατασκευάζονται χορδαὶ τοῦ κυμβάλου. Ὁ Δᾶρκετος καὶ ἄλλοι λέγουν, ὅτι εἶδον τὸν Σίδηρον ἐκ φύσεως τοιοῦτον, ὡς τὸν βλέπομεν καθαρισθέντα. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκεται 1. ὡς ὀξειδίου, καὶ τότε εἶναι ὑπερρύθρον. 2. ἄλλας, ὅταν δηλαδὴ τὰ ὀξείδια τοῦ Σιδήρου περιέχουν ἀνθρακικόν, ἢ ἄλλο ὄξυ, καὶ τότε εἶναι ἀνθρακικὸς Σίδηρος, καὶ θεϊκὸς Σίδηρος, ὀνομαζόμενος Βιτριόλον μαρτσιάλε, ἢ Ἄρρεως χαλκάνθη. Ἐὰν δὲ περιέχη φωσφορικόν ὄξυ, θέλει εἶσθαι φωσφορικὸς Σίδηρος, κτ. 3. Εὐρίσκεται πολλάκις διόλου ἠνωμένος μὲ τὸ θεῖον, καὶ ὀνομάζεται Φυσικὸς Σίδηρος Θειοῦ.

χρος, ἢ Πυρίτης Ἀΐρεως. Εἶναι κίτρινος λιμπρός, καὶ πληττόμενος ὑπὸ τοῦ χάλυβος, ἐκπέμπει σπινθῆρας, καὶ θειώδη ὀσμὴν. Διὰ τοῦ πυρός ἀναλύεται, καὶ ἔχει ἰσοειδές χρῶμα· τὸ δὲ θεῖον ἐξατμίζεται, καὶ μένει τὸ μέταλλον ἐπιτήδειον νὰ ἔλκεται ὑπὸ τῆς μαγνήτιδος. Ὄταν τὰ θειοῦχα εὐρίσκωνται εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, καὶ εἰς ὑγρασίαν, θερμαίνονται, καὶ τὸ θεῖον μεταβάλλεται εἰς θειϊκὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ὑπάγει εἰς τὸ μέταλλον, καὶ ἀποτελεῖ θειοῦχον Σίδηρον. Τὸ θερμαντικόν, τὸ ἐξερχόμενον ἀπὸ τούτους τοὺς τοῦ Ἀΐρεως πυρίτας, ἦγουν ἀπὸ τὸν θειοῦχον Σίδηρον διαλυθέντα, γίνεται αἴτιον τῆς θερμότητος μερικῶν μεταλλικῶν ὑδάτων. 4. Εὐρίσκεται ὁ Σίδηρος ἠνωμένος μὲ τὸν ἄνθρακα, καὶ ἀποτελεῖ τὸν ἄνθρακοῦχον Σίδηρον, τοῦ ὁποῖου τὸ χρῶμα εἶναι μαῦρον ἰσοειδές, μυρρίζει τὰς χεῖρας, καὶ βάπτει τὸν χάρτην· διὰ τοῦτο τὸν μεταχειρίζονται ὡς μολυβδόκονδυλον. 5. Εὐρίσκεται ἠνωμένος καὶ μὲ ἄλλα μέταλλα. Τέλος πάντων εὐρέθη εἰς τὴν Σαξωνίαν καὶ Γαλιτσιῶν μεταλλεῖον Σιδήρου ῥητινώδες, τὸ ὁποῖον ἔχει ἄνοσπην ὀσμὴν, καὶ ἀνάπτεται ἐκπέμπον φλόγας, καὶ ἔχει χρῶμα κόκκινον.

313. Ὁ καθαρὸς Σίδηρος, ὅταν βαλθῆ εἰς τὸ πῦρ, κοκκινίζει καὶ τήκεται· καὶ ἂν τὸν ἀφήσῃς οὕτω ζεσὸν εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα, ἢ ἐπιφάνειάτου ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον, καὶ ὀξειδοῦται. Τὸ καθαρὸν ὕδωρ παρὰ πολὺ ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν Σίδηρον, καὶ τὸν μεταβάλλει εἰς κονιορτώδη κίτρινωπὸν ὀξείδιον. Βάλε καρφία εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἀφῆσέ τα μερικὸν καιρὸν, καὶ θέλουσιν γενεῖ ὀξεί-

Ἐνέργεια τοῦ πυρός, ὕδατος, καὶ ἀέρος ἐπάνω εἰς τὸν Σίδηρον.

δια· και αν τα ταραξῆς με ράβδον, θελει εξέλ-
 θει πολὺς ἀήρ, ὅστις εἶναι ὑδρογονικός. Αὕτη ἡ
 ἐνέργεια τοῦ ὕδατος εἶναι μεγαλειότερα, ὅταν
 συντρέξῃ και ὁ ἀήρ, και τὸ φῶς. Τὸ ὀξειδίου τοῦ
 Σιδήρου γίνεται πρὸς τούτοις, και ὅταν ἐγγίξῃ
 ὑγρὸν ἀέρα· και εἶναι ἡ κοινῶς λεγομένη Κοκκι-
 νη Σκωρία, και παρὰ τοῖς φαρμακοποιοῖς Κρό-
 κος Ἀρεως ἐκφρακτικός (1). Τὸ ὕδωρ ἀναλύεται,
 και τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται με· τὸν Σίδηρον, και
 τὸν ὀξειδώνει. Τὸ δὲ ὑδρογόνον ἐνοῦμενον με τὸ
 θερμαντικόν, ἐξατμίζεται ἐν εἴδει ἀέρος. Δὲν ἐ-
 νόνηται ὁ Σίδηρος με τὰς γαίας· τὰ ὀξειδιά του
 ὅμως χρωματίζουν τὴν ἕλαν, και εὐκολύνουν τὴν
 ὑέλωσιν τῆς πυρίτιδος. Ὅταν βαλθῇ ὁ Σίδηρος
 εἰς τὰς ὑδατώδεις διαλύσεις τῶν καλίων, ὀξει-
 δώνεται· τοῦτο ὅμως γίνεται ἐξ αἰτίας τῆς τοῦ
 ὕδατος ἀναλύσεως

Ἐνωσις τοῦ
 Σιδήρου με
 τὸ θεϊκόν,
 και κηκιδι-
 κὸν ὀξύ.

314. Με ὅλα τὰ ὀξέα διαλύεται ὁ Σίδηρος.
 Ὅταν χύσωμεν ἐπάνω αὐτοῦ θεϊκόν ὀξύ βρα-
 σόν, ἀναλύεται, τὸ ὅποιον ἀφ' οὗ χάσῃ τὸ ὀξυ-
 γόνον του, μεταβάλλεται εἰς θειῶδες ὀξύ, ἢ και
 εἰς θεῖον. Ἐὰν βάλωμεν τρίμματα Σιδήρου εἰς τὸ
 θεϊκόν ὀξύ, με δύο τριτημόρια ὕδατος ἀραιωμέ-
 νου, τότε γίνεται σφοδρὰ ἐκξέσις, ἐξ αἰτίας τοῦ
 ὑδρογονικοῦ ἀέρος, τοῦ ἐξερχομένου ἀπὸ τὴν ἀ-
 νάλυσιν τοῦ ὕδατος.

Κατασκευὴ
 τοῦ γραφικοῦ
 μέλανος.

315. Ἡ διάλυσις τοῦ θειούχου Σιδήρου δια-
 λύεται ὑπὸ τοῦ κηκιδικοῦ ὀξέος, και ὑπὸ τῶν φυ-
 τικῶν συπτικῶν ὑλῶν, εἰς τὰς ὁποίας περιέχεται

(1) Aperitibilis.

ἢ τὸ ὄξυ τοῦτο ἐλεύθερον, ἢ ἡ εἶσις του. Ἡ διάλυσις εὐθὺς γίνεται μαζῶν, τὸ ὅποιον δείχνει φανερά, ὅτι ἦν ὡθὴ τὸ κηκιδικὸν ὄξυ μὲ τὸν Σίδηρον· διὰ τοῦτο μεταχειρίζονται τὸ κηκίδιον εἰς κατασκευὴν τοῦ γραφικοῦ μέλανος. Ἐὰν βράσης ἀρκετὰ τὸ κηκίδιον, καὶ τὸ χύσης ἐπάνω εἰς τρίμματα Σιδήρου, καὶ τ' ἀφίσης εἰς τὸν ἥλιον, γίνεται ἐξαίρετον μέλαν.

316. Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ ἐνοῦται μὲ τὸν Σίδηρον, ὅταν ἦναι ὀξειδίου, καὶ μὲ αὐτὸν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Πηρόδειγμα ἔχομεν τὰ ἐκ Σιδήρου μεταλλικὰ ὕδατα. Τὸ ὕδωρ, ἀφ' οὗ γενῆξιν, ἐξ αἰτίας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐν ᾧ περὶ διὰ τοῦ μεταλλεῖου, φορτίζεται ἀπὸ Σιδήρου.

317. Ὁ Σίδηρος ἐνοῦται μὲ διάφορα μέταλλα. Τὰ ἐκ τούτων κράματα ὅμως ὀλίγον χρησιμεύουν εἰς τὰς τέχνας· τὸ ἐξάιρετον κράμα εἶναι τὸ ἐκ Σιδήρου, καὶ κασσιτέρου, ὅπου ὀνομάζεται ἄσπερος πάφυλας (τούρκισι τενεκέ). Διάλεξε τὸν καλλιώτερον Σίδηρον, καὶ κόψε τον εἰς λεπτότατα πέταλλα· καθάρισέ τον ἀπὸ πάσης σκωρίας, καὶ λάμπρυνέ τον μὲ ἄργιλον· λάβε ἔπειτα ἄλευρον ἀπὸ σικαλιν, καὶ ζύμωσε, καὶ ἄφησε ἕως νὰ ζυγῆ· κάμε ξινὸν ἔπειτα τὸ ὕδωρ μὲ τὴν ῥηθείσαν ζύμην, καὶ εἰς αὐτὸ ῥίψε τὸν Σίδηρον, καὶ ἄφες τον εἰς διάστημα ἐβδομηντα δύο ὡρῶν, πλὴν τάραιτε τὸ ὕδωρ ἔνιοτε· εἶτα καθάραισε τὸν Σίδηρον, λάμπρυνέ τον, καὶ ἔγινεν ὁ πάφυλας· ξήρανε τον μετὰ ταῦτα, τρήψας ἢ μὲ πίτυρα, ἢ μὲ τρίμματα ξύλου.

Κατασκευὴ
τῶν ἐκ Σιδήρου
μεταλλικῶν
ὕδατων.

Κράματα ἐκ
Σιδήρου καὶ
ἄλλων μετάλ-
λων. Κατα-
σκευὴ τοῦ ἄ-
σπερου παφύ-
λου.

Χρήσεις τοῦ
Σιδήρου εἰς
τὰς τέχνας,
καὶ εἰς τὴν
Ἱατρικὴν.

318. Πολλὴν χρῆσιν ἔχει ὁ Σίδηρος εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς τέχνας. Ὁ θεϊκὸς Σίδηρος εἶναι ἡ βᾶσις ὅλων τῶν μαύρων χρωμάτων. Εἰς τὴν Ἱατρικὴν εἶναι τὸ μόνον μέταλλον, ὅπου δὲν βλάπτει. Ἐχει τοιαύτην ἀναλογίαν μὲ τὰ ὄργανα ἡμῶν, ὡσεὶ φαίνεται νὰ ἴναι ἐν ἀπὸ τὰ στοιχεῖα των. Εἶναι ἐν γένει ἐν δυναμωτικόν, καὶ διαπερᾶ εἰς τὴν τοῦ αἵματος κυκλοφορίαν ἐν εἶδει ὀξειδίου μαύρου, ἢ Λιθίοπος.

Ψευδάργυρος.

Ψευδάργυρος, χαρακτῆρες αὐτοῦ, καὶ μετολλεία.

319. Ὁ Ψευδάργυρος εἶναι μέταλλον ἄσπρον, κλίνον πρὸς τὸ κυανόν, καὶ ἔμπορεῖ νὰ χωρισθῇ εἰς πολλὰ πέταλλα. Εὐκόλα συντρίβεται, καὶ τήκεται. Εἶναι καύσιμος περισσότερον ἀπ' ὅλα τὰ μέταλλα· καὶ ὅταν κοκκινίσῃ, ἔχει φλόγα εὐμορφον ἄσπροκιτρινωπὴν. Τὸ βάρος του ὑπερβαίνει ἐπτάκις τὸ τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται εἰς διάφορα σχήματα. Σπανίως εἶναι καθαρὸς· καὶ πολλάκις εἶναι ὀξειδίου μαύρου, καὶ συχνάκις εὐρίσκεται ἠνωμένος μὲ θεῖον. Ἐπι εὐρίσκεται ἐν εἶδει ἁλτος, ἠνωμένος μὲ τὸ ἀνθρακικόν, ἢ θεϊκὸν ὄξυ.

Ἐνέργεια τοῦ πυρός, αἴρος, καὶ ὕδατος ἐπάνω εἰς τὸν Ψευδάργυρον.

320. Ὅταν βαλθῇ ὁ Ψευδάργυρος ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ μέσα εἰς πῆλινον ἀγγεῖον, εἰς ἀνοιχτὸν αἴρα, τήκεται εὐθὺς ἀφ' οὗ κοκκινίσῃ, καὶ ἀποκτᾶ ἐπίδερμίδα λευκόφαιον, ἥτις εὐθὺς μεταβάλλεται εἰς χρῶμα κιτρινωπόν. Ἐὰν τὸ πῦρ ἦναι σφοδρὸν, ἡ φλόξ εἶναι πρασίνη, καὶ λαμπρὰ, καὶ αὕτη μετεωρίζει (Sublimare) τὸ ὀξειδίου τοῦτο, τὸ ὁποῖον εἶναι ἄσπρον, καὶ πολὺ ἔμμουον (fixum), καὶ τήκεται μέσα εἰς ὕελον, καὶ ὅταν ἦναι ζεσόν, ἐκπέμπει φῶς. Ὀνομάζεται

δὲ ἀπὸ τοῖς χημικοῦς Ἄνθος Ψευδαργύρου. Εἰὰν βαλθῆ τὸ μέταλλον τοῦτο ἐπάνω τοῦ πυρὸς εἰς ἀγγεῖα κλεισμένα, ἐξατμίζεται χωρὶς ἢ ἀλλοιωθῆ. Τὸ ὕδωρ εἰὰν χυθῆ ἐπάνω εἰς αὐτὸν, διὰ τὴν ἀναλυθῆ, πρέπει ὁ Ψευδάργυρος νὰ ἦναι πεπυρακτωμένος.

321. Τὰ περισσώτερα ὀξέα διαλύουν τὸν Ψευδάργυρον. Μὲ τὸ θεικὸν ὀξύ ἀραιωμένον διὰ τοῦ ὕδατος, ἐξέρχεται πολὺς ὑδρογονικὸς ἀήρ, καὶ μὲ τὴν ἐξάτμισιν γίνεται ὁ θεικὸς Ψευδάργυρος. Τὸν δυαλύνει καὶ τὸ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ ἐξέρχεται πολὺς νιτρῶδης ἀήρ. Ἡ διάλυσις τοῦ Ψευδαργύρου εἰς τοῦτο τὸ ὀξύ, εἶναι διαφανεσάτη. Ὅταν αὕτη ἐξατμισθῆ, γίνονται κρύσταλλοι, οἱ τινες ἐκπυρσοχροτοῦσιν ἐπάνω εἰς τ' ἀναμμένα κάρβουνα, καὶ κεραυνοῦσιν, ὅταν κτυπηθοῦν ὀμοῦ μὲ φωσφόρον ἐπάνω εἰς τὸν ἀκμονα. Τὸ ἀλικὸν ὀξύ ἐνέργει, ὡς καὶ τὸ θεικόν. Κάμμιαν ἐνέργειαν δὲν ἔχουν αἱ γαῖαι ἐπάνω εἰς τὸν Ψευδάργυρον. Τὸ ὀξειδίου τοῦ ὀμοῦ ἐμβαίνει εἰς τὴν σύνθεσιν τῆς ἕλου, καὶ τὴν βάπτει κιτρίνην. Τὰ κάλια ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς αὐτὸν, ἐξ αἰτίας τοῦ ἀναλυομένου ὕδατος.

Ἐνέργεια
τῶν ὀξέων ἐπὶ
πάνω εἰς τὸν
Ψευδάργυρον

322. Τὸ καλλιώτερον κράμα εἶναι, ὅταν ὁ Ψευδάργυρος ἐνωθῆ μὲ τὸν χαλκόν, καὶ ἐκ τούτου ἀποτελέσῃ τὸ τομβάκιον, ἢ ὀρείχαλκον.

Κράμα Ψευδαργύρου.

323. Μερικοὶ συμβουλεύουν, νὰ γανόνωμεν τὰ χαλκᾶ ἀγγεῖα μὲ τὸν Ψευδάργυρον· ἀλλ' ἐπειδὴ οὗτος εὐκόλως ἀναλύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων, εἶν' ἐπικίνδυνος εἰς τὴν ὑγείαν ἢ συμβουλὴ αὕτη· διότι ἀφ' οὗ αὐτὸς διαλυθῆ, γινόμεθα ὑποκείμενοι εἰς τὰς βλάβας τοῦ χαλκοῦ. Μερικοὶ ἰατροὶ τὸν με-

Χρήσεις τοῦ
Ψευδαργύρου
εἰς τὰς τέχνας,
καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν.

ταχειρίζονται ὡς θεραπείαν τῶν σκαπιῶν. Ὁ Μορ-
βὼ μετεχειρίσθη ἀντὶ τοῦ ψιμμουθίου (cerussa)
τὸ κατακάθισμα τοῦ Ψευδαργύρου μὲ πολὺ ὄ-
φθαλμο.

Στίμμι.

Στίμμι, χη-
μακτικὸν ἀν-
τι τοῦ καὶ με-
ταλλεύου.

324. Τὸ Στίμμι εἶναι μεταλλοῦ ἀσπρῶν ὡς ὁ
κασιτέρου, ἐν εἴδει πεταλῶν, εὐθραυστον, καὶ
δὲν τρίχεται εὐκόλως. Εἶναι περίπου διπλασίως βα-
ρύτερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Ποτὲ δὲ εὐρίσκεται καθα-
ρὸν, ἀλλὰ πάντοτε ἠνωμένον μὲ ἄλλας οὐσίας,
μάλιστα μὲ θεῖον.

Ἐνέργεια
τοῦ ὕδατος.
ἀέρος, πυ-
ρός, καλίων.
καὶ ἐξέων ἐ-
πάνω εἰς τὸ
θειοῦχον
Στίμμι.

325. Τὸ θειοῦχον Στίμμι, τὸ ὁποῖον λέγεται
κοινῶς καὶ Στίμμι ἀψήτον, ἢ μάλλον ἀτόρνευτον,
δὲν ἀλλοιοῦται εἰς τὸν ἀνοιχτὸν ἀέρα, καὶ εἰς
τὸ φῶς. Μὲ τὸ πῦρ γυμνῶνεται ἀπὸ τὸ θεῖον, τὸ
ὁποῖον χωρίζεται ἐν εἴδει ἀτμῶν κιτρίνων, καὶ
μένει ἔπειτα ὀξὺ τι λευκόφαιον. Τὸ ὀξὺ τοῦτο,
ἂν αὐξηθῇ τοῦ πυρός ἢ σφοδρότης, μεταβάλλε-
ται εἰς κοκκίνην ὕελον, διαφανῆ, καὶ τακηράν.
Ἐὰν ἡ ὕελος περιέχῃ περισσότερον θεῖον, καὶ ὀ-
λιγώτερον ὀξειδίου, εἶναι μάλλον τακηρά. Ἐχει
χρῶμα σκοτεινὸν κόκκινον, καὶ ὀνομάζεται ἀπὸ
τοῦς φαρμακοπώλας Ἡπαρ Στίμμιος (1). Τὰ κά-
λια ἐνεργοῦσιν ἰσχυρῶς ἐπάνω εἰς τὸ θειοῦχον
Στίμμι, ἐνόνονται μὲ τὸ θεῖον, καὶ γίνονται τα-
καλικά τοῦ Στίμμιος θειοῦχα (2), ἐκ τῶν ὁποίων
ἀποτελοῦνται τὰ ἰατρικὰ, τὰ λεγόμενα Κέρμια

(1) Hepar antimoni.

(2) Solfuri alcalini antimoniati.

μινεράλε. Ἐνεργοῦσι καὶ τὰ ὀξέα ἐπάνω εἰς αὐτόν, μάλιστα τὸ νιτροαλικόν.

326. Τὸ θειοῦχον Στίμμι ἀφίνει καθαρὸν τὸ μέταλλον, ὅταν μὲ τὴν τέχνην κατὰ ὅλον τὸ θεῖόν του, καὶ μεταέληθῇ τὸ ὀξειδίου. Τὸ καθαρὸν Στίμμι εἶναι μετρίως σκληρόν, ἀλλ' ὄχι εὐάγωγον. Ἐὰν ὅμως ταχῆ πολλὰκις μὲ τὴν σόδα, ἀτοκτὰ βαθμὸν τινα εὐαγωγίας, ὡς λέγει ὁ Μαργράφος. Ἡ ἐνέργεια τοῦ ἀέρος, καὶ τοῦ πυρὸς κάμνει τὸ μέταλλον νὰ χάσῃ τῆς ἐπιφανείας τὴν λαμπρότητα, καὶ νὰ σκωριάσῃ, καθὼς ὁ σίδηρος, καὶ ὁ χαλκός. Ὄταν θερμαίνεται εἰς κλεισμέναι ἀγγεῖα, γίνεται τόσον αἰθερίον, ὡς ὅλον μετωρίζεται. Ὄταν ζεσταίνεται μέσα εἰς ἀγγεῖα, εἰς τὴν ὁποῖα ἐμφαίνει ὁ ἀήρ, ὀξειδοῦται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ καπνίζει μὲ ἄσπρον καπνόν, ὅς τις, ἐν τῶν μαζεύσωμεν εἰς ἀγγεῖον, πυκνοῦται, καὶ μεταβάλλεται εἰς μικρὰς λαμπρὰς καὶ διαφανεῖς βελόνας, αἱ ὁποῖαι κοινῶς λέγονται Ἄνθη χιονώδη καὶ λάμποντα, ἢ Ἀργυρᾶ ἄνθη, ἢ Χιών σίμιος. Πάντα σχεδὸν τὰ ὀξέα ἐνεργοῦσιν ἐπάνω ἐς τοῦτο τὸ μέταλλον, μάλιστα τὸ νιτροαλικόν τὸ διαλύει ταχέως, καὶ τὸ μεταβάλλει εἰς ἄλλας τακτῆρον.

327. Τὸ μέταλλον τοῦτο ἐνοῦται διὰ τῆς τήξεως μὲ τὸν μόλυβδον, καὶ κασσίτερον, καὶ διὰ τῆς καθάρσεως λαμβάνει λαμπρότητα ὁμοίαν τοῦ χάλυβος. Ἐκ τούτου κατασκευάζονται κομβία, καὶ ἄλλα τοιαῦτα. Ἐὰν ἐνώσωμεν ὀλίγον ἀπ' αὐτὸ μὲ τὸν μόλυβδον, γίνονται ὠραιότεροι οἱ χαρακτῆρες τῆς τυπογραφίας. Τὸ καλλιώτερον κράμα διὰ τοὺς χαρακτῆρας εἶναι νὰ συντεθῇ ἀπὸ

Ἰδιαιτέρη ιδιότης τοῦ Στίμμιοσ μετὰ τῆς ἀλλοτρίου ὄντος, καὶ ἐνέργεια τοῦ ἕδατος, ἀέρος, καὶ πυρὸς ἐπάνω εἰς αὐτό.

Κράματα Στίμμιοσ μὲ ἄλλα μέταλλα.

80 μέρη μολύβδου, καὶ 20 Στίμμιος. Ὁ κατσί-
τερος ἠνωμένος μετὰ τὸ Στίμμι, γίνεται σκληρότε-
ρος, καὶ λευκότερος. Ἐνούμενος μετὰ τὸν χαλκόν,
ἀποτελεῖ τὸν ἤχον τῶν κωδώνων καθαρώτερον.
Ἐμβαίνει εἰς τὰ χρώματα, τὰ ὅποια μεταχειρί-
ζονται διὰ τοὺς καθρέπτας, διότι προξενεῖ μελα-
νίαν τινά. Εὐκολύνει δὲ καὶ τὴν τῆξιν τῶν με-
τάλλων.

Χρήσεις τοῦ
Στίμμιος εἰς
τὴν ἰατρι-
κην.

328. Τὸ Στίμμι μεταλλικὸν ὄν, εἶναι καθάρ-
σιον, καὶ ἐμετικόν. Ἐὰν ἐκ τούτου κατασκευα-
σθῶσι ποτήρια, προξενούσιν εἰς τὸ ποτόν, καὶ με-
λιστα εἰς τὸν οἶνον, καθαρτικὴν καὶ ἐμετικὴν δύνα-
μιν. Πρέπει νὰ ἔχουν πολλὴν προσοχὴν οἱ ἰατροί,
ὅταν μεταχειρίζονται τὸ Στίμμι.

Ἀρσενικόν.

Ἀρσενικόν,
χαρακτῆρες
αὐτοῦ καὶ
μεταλλεῖα.

329. Τὸ Ἀρσενικόν εἶναι μέταλλον λευκόφει-
ον, καὶ ἀντανακλᾶ ἀποτελοῦν τὰ χρώματα τῆς
Ἰριδος. Εἶναι εὐθραυστον, βαρὺ, ἐπιτήδειον εἰς τὸ
νὰ γένη ὀξειδίου, καὶ ὀξύ. Εἶναι πεντάκις βαρί-
τερον τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται εἰς τὰ μεταλλεῖα
τῆς Σαξωνίας, καὶ τῆς Σουηκίας. Τὸ ἐν χρήσει
ασπρον, λαμπρὸν, καὶ ἐν εἴδει ὑέλου, εἶναι μέ-
νον ὀξειδίου τοῦ μεταλλοῦ τούτου. Εὐρίσκετα
ἐκ φύσεως τὸ Ἀρσενικόν εἰς ὄγκους μαύρους, καὶ
ὀλίγον σιλπνώδεις. Εἶναι δὲ εὐκόλον νὰ τὸ γνω-
ρίσωμεν· φθάνει νὰ τὸ βάλωμεν ἐπάνω εἰς ἀναμ-
μένους ἀνθρακας, καὶ εὐθὺς φαίνεται καπνὸς ἄ-
σπρος, ἐκπέμπων σκορόδου ὀσμὴν. Ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον ὁμως εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ τὸ θεῖον,

καὶ ἐκ τούτου γίνεται θειοῦχον Ἀρσενικόν, λεγόμενον λατινισί Αὐριπιγμέντουμ (1).

330. Αἱ ιδιότητες τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ διαφέρουν, ἀπὸ τὰς τῶν ἄλλων μεταλλικῶν ὀξειδίων. Τοῦτο εἶναι πάντοτε αἰθέριον, καὶ διαλύεται ὄχι μόνον εἰς τὰ ὀξέα, ἀλλὰ καὶ εἰς αὐτὸ τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα. Ἐκπέμπει δυσώδη σκοροόδου ὁσμῆν. Ἐὰν τὸ ζεσάνη, καὶ τὸ βάλῃς εἰς τὴν γλῶσσαν, προξενεῖ γεῦσιν δριμεῖαν καὶ θερμαντικῆν, ἥτις διεγείρει ἀκουσίως τὸν πτυελισμὸν. Ἐὰν τὸ καταπίωμεν, ἢ τὸ μεταχειρισθῶμεν ἐξωθεν, εἶναι ἐξύτατον δηλητήριον.

Ἰδιότητες τοῦ ὀξειδίου τοῦ Ἀρσενικοῦ.

331. Τὸ Ἀρσενικόν, ὅταν εἶναι μέταλλον, δὲν δικάλιεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος· καὶ ἂν μείνῃ εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, χάνει ὀλίγον τὴν λαμπρότητα του, καὶ μαυρίζει. Τὸ θεικόν ὀξύ ἐνοῦται μὲ αὐτὸ, καὶ τὸ ἀποτελεῖ ὀξειδίου. Ευκόλως διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ ἡ διάλυσις αὕτη ἐξατμισθεῖσα, ἀποτελεῖ ἄλας τακηρόν. Τὸ ἀλικόν ὀξύ, ὅταν βράζη, ἐνοῦται, πλὴν ἀδυνάτως, μὲ τὸ μέταλλον. Μερικοὶ χημικοὶ μεταχειρίζονται τὸ ἀλικόν ὀξύ, διὰ νὰ ἀνακαλύψουν τὸ ἀρσενικόν, ἂν ᾖναι ἠνωμένον μὲ τ' ἄσπρα μέταλλα, καὶ μάλιστα μὲ τὸν κασσίτερον· διότι, ὅταν διαλυθῶν τὰ μέταλλα ταῦτα ὑπὸ τοῦ ρηθέντος ὀξέος, τὸ Ἀρσενικόν πίπτει εἰς τὸν πάτον ἐν εἴδει μαύρης κόψεως.

Ἐνέργεια τῶν ὀξέων ἐπάνω εἰς τὸ Ἀρσενικόν.

332. Τὸ Ἀρσενικόν, εἴτε ὀξειδίου εἶναι, εἴτε μέταλλον, ἐνοῦται μὲ ὅλα τὰ μέταλλα. Ἐνωθὲν

Κράμματα τοῦ Ἀρσενικοῦ μὲ τ' ἄλλα μέταλλα.

μέ τὸν χαλκόν, ἀποτελεῖ τὸν ἄσπρον χαλκόν, ἢ ἄσπρον τομβάκιον. Ἐνωθέν μέ τὸν χαλκόν, ὁμοῦ καί μέ τὸν κασσίτερον, ἀποτελεῖ κράμα πυκνότερον, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται μεταλλικοί καθρέπται. Τὸ ὀξειδίον του ἐνοῦται εὐκόλως μέ τὸ θεῖον, καί ἐκ ταύτης τῆς ἐνώσεως γίνεται τὸ ῥηθὲν ἀουριπιγμέντονιμ, ἢ κίτρινον φαρμάκιον.

Οξυνοῖς τοῦ
Ἀρσενικοῦ.

333. Οἱ παλαιοὶ φαίνεται νὰ ὑπώπτευον, ὅτι τὸ Ἀρσενικὸν ὀξύνεται. Οἱ Μαχούερος ἀπέδειξεν, ὅτι βαλιὼν ἐπάνω τοῦ πυρὸς μίγμα τι ἐκ λευκοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ, καί ἐκ νιτροῦ, εὕρηκεν ἄλας οὐδέτερον, τὸ ὁποῖον αὐτὸς ὠνόμασεν οὐδέτερον ἀρσενικοῦ ἄλας. Δὲν ἤξευραν οἱ τότε χημικοὶ τὴν αἰτίαν τοῦ φαινομένου· ἀλλ' αἱ τῶν μεταγενεσέρων πείραι μᾶς ἐδίδαξαν, ὅτι τὸ Ἀρσενικὸν ἀπορροφᾷ τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξύ, καί οὕτω μεταβάλλεται εἰς ἀληθὲς ὀξύ. Εἶτα ἐνωθέν μέ τὴν πότασσαν, ἀποτελεῖ τὸ οὐδέτερον τοῦ Ἀρσενικοῦ ἄλας, ἡγοῦν τὴν ἀρσενικὴν ὀξυγὴν πότασσαν (1). Τὴν σήμερον ἡξεύρουν, ὄχι μόνον νὰ ὀξυγονώουσι τὸ Ἀρσενικόν, ἀλλὰ καί νὰ ἐκβάλλουσι τὸ Ἀρσενικὸν ὀξύ, ἐλεύθερον ἀπὸ πάσης ἐνώσεως. Τὸ ὀξύ τοῦτο ροφᾷ τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος, καί μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν. Διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Εἶναι ἕμμονον εἰς τὸ πῦρ· ἀλλ' ὅταν βαλθῆ πλησίον ἀνθρακώδους τινὸς σώματος ἀναμμένου, ἀναλύεται, καί μεταβάλλεται εἰς ὀξειδίον, ἔπειτα ἐξατμίζεται. Ἐνοούμενον μέ διαφόρους ἐπιτηδείας βάσεις, ἀποτελεῖ τὰ ἀρσενικὰ ἄλατα.

(1) Arseniate acidule de potasse.

334. Τὸ Ἄρσενικὸν εἰς ὁποῖαν κατὰσασιν καὶ ἄν ἴναι, πάντοτε εἶναι σφοδρότατον διαβρωτικὸν φαρμάκιον. Ἐπειδὴ εὐκόλως διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς τὸν οἶνον, γίνεται θανατηφόρον ποτόν. Ὁ φαρμακευμένος ἄνθρωπος αἰσθάνεται εἰς τὸ σῶμα δριμύνην μεταλλικὸν χυμὸν, φλογιστικὴν ξηρασίαν τῆς γλώσσης, καὶ τοῦ λαιμοῦ, συστολήν τοῦ οἰσοφάγου, καὶ τοῦ στομάχου, μὲ πόνον ὀξύνην· πτύει συνεχῶς, ἔχει μεγάλην δίψαν, ἀκηδίαν, ἔμετόν, λειποθυμίαν, λυγμὸν, τρεμούσαν τῶν χειρῶν, δύσκολον ἀναπνοήν, ἀδυναμίαν, παλμὸν καρδίας· αὐξάνει τοῦ στομάχου ἢ φλόγωσις, καὶ τῶν ἐντέρων ὁ κωλικὸς πόνος γίνεται ὀξύτατος· ὁ σφιγμὸς γίνεται ἀνώμαλος· ἀρχίζουσι ἰδρώτες ψυχροί, τὸ αἱματώδες οὖρον, ἢ γάγγραινα τοῦ στομάχου, καὶ τῶν ἐντέρων, καὶ ὕσπερον ἀπὸ ἄλλα φοβερά συμπτώματα, ἔρχεται καὶ ὁ θάνατος. Εἰς τὰ ἀνατμηθέντα σώματα εὐρίσκονται εἰς τὸν στομάχον, καὶ εἰς τὰ λεπτὰ ἔντερα, κηλίδες τιγὲς μαῦραι, κόκκιναι, καὶ γαγγραινώδεις, καὶ πολλάκις φαίνεται τὸ ἄρσενικὸν, τὸ ὁποῖον γνωρίζεται ἀπὸ τὴν σχοροδώδη ὀσμὴν, ὅταν βαλθῆ εἰς ἀναμμένα κάρβουνα, καὶ ἀπὸ τὸν ἄσπρον καπνόν. Ὁ Πλέγκος βεβαιώνει, ὅτι εἶδε φαρμακευμένους ἄνθρώπους ἀπὸ ἄρσενικὸν βαλμένου ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος.

335. Ποῖν ἀρχίση ἢ φλόγωσις, καὶ ἐν ᾧ τὰ συμπτώματα εἶναι ἀκόμη ἐλαφρὰ, ἢμποροῦμεν νὰ διορίσωμεν διὰ θεραπείαν τὴν ἐγγυσιὴν τῆς ὑπεκκουάνας, ἢγουν δύο δραμμια εἰς ἕξ οὐγκίας ὕδατος, καὶ νὰ τὴν πῖν ὅλην εὐθύς. Ἐπειτα διορίζονται αἱ θειοῦχοι τίτανοι, καὶ θειοῦχοι πότασσαι·

Τὸ Ἄρσενικὸν εἶναι φαρμάκιον. Ἀποτελέσματα αὐτοῦ εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα.

Θεραπεία τῶν φαρμακευμένων ἀπὸ Ἄρσενικου.

διότι τὸ θεῖον ἐνούται μὲ τὸ Ἀρσενικόν, καὶ καταπαύει τὴν σφοδρότητά του. Ὁ Νευίρος διορίζει μίαν δραχμὴν θειούχου ποτάσης, εἰς 40 δακτύλους κυβικούς ὕδατος, διὰ νὰ πίνη συνεχῶς ὁ ἀσθενής. Ἀφ' οὗ περάσουν τὰ πρῶτα συμπτώματα, συμβουλεύει τὸν ἀσθενῆ νὰ μεταχειρίζεται θειώδη μεταλλικὰ ὕδατα. Ἐπαινεῖ τὴν χρῆσιν τοῦ γάλακτος, καὶ κατηγορεῖ τὴν τοῦ ἐλαίου.

Χρήσεις τοῦ Ἀρσενικοῦ εἰς τὴν Ἰατρικὴν καὶ εἰς τὰς τέχνας.

336. Ἐκ τῶν εἰρημένων γίνεται φανερόν, ὅτι μέγας εἶναι ὁ κίνδυνος νὰ μεταχειριζώμεθα τὸ Ἀρσενικόν εἰς τὰ ἰατρικά· εἰς μερικὰς ὁμῶς ἀσθενείας τὸ μεταχειρίζονται οἱ ἰατροί. Εἰς τοὺς διαλείποντας πυρετοὺς τὸ ἔδιδον τεταρτημόριον ἕως ἡμισυν κόκκον, διαλελυμένον εἰς μερικὰς οὐγγίας ὕδατος. Ὁ Φέβυρος ἐπαινεῖ διὰ τὴν θεραπείαν τοῦ καρκίνου, τὸ Ἀρσενικόν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἠνωμένον μὲ γάλα, ἢ καταπότιον μήκωνος (συρόπι μήκωνος, ἢτοι τῆς παπαρούνας). Εἰς τὴν Ἰταλίαν τὸ μεταχειρίσθησαν ὁμῶς μὲ κακὴν ἔκβασιν. Τὸ Ἀρσενικόν, ἐπειδὴ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ὄξος, καὶ εἰς τὰ πάχη, ἔλαια κ. τ. ἠμπορεῖ νὰ χρησιμεύσῃ ἐνούμενον μὲ πίσσαν, ῥητινὴν, καὶ ἄλλα τοιαῦτα, διὰ νὰ διατηρηθοῦν ἀπὸ τὴν φθορὰν τὰ ξύλα· τὸ ὅποιον εἶναι ἀναγκαῖον μάλιστα εἰς τὰ πλοῖα, καὶ εἰς ὅσα ξύλινα ἐργαλεῖα μεταχειρίζονται οἱ τεχνῖται. Τὸ μεταχειρίζονται καὶ οἱ βαφεῖς, καὶ οἱ χρυσοχόοι, καὶ οἱ κατασκευασαὶ τῶν καθρεπτῶν.

Μολύβδαινα.

337. Η Μολύβδαινα είναι μέταλλον λευκόφαιον, με κόκκους τρεις φοραίς και ἥμισυ μόνον βαρύτερον τοῦ ὕδατος. Πολὺν καιρὸν τὸ ἐνόμιζον, ὅτι εἶναι τὸ αὐτὸ μετὸν θειοῦχον σίδηρον, ἦγουν μαύρην πέτραν, διότι καὶ αὐτὸ μαυρίζει τὰς χεῖρας, καὶ ἠμποροῦμεν νὰ γράψωμεν χαρακτῆρας. Ὁ Σχέελος ὅμως μᾶς ἐδίδαξε τὴν διαφορὰν, καὶ ὁ Γ' ἔλμος τὸ εὔρηκε καθαρὸν μέταλλον. Σχεδὸν οὔτε τήκεται, οὔτε διαλύεται εἰς τὰ ὀξέα. Ὄταν ζεσθῇ εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς ὀξειδίου, ἐπιτίθειον νὰ χρυσαλλωθῇ μετὸν μετεωρίσιν (sublimatio). Η Μολύβδαινα διὰ πολλὰς ιδιότητας παρομοιάζει μετὸν σίμμι, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκεται θειοῦχος εἰς τὴν Σαξωνίαν, Βοημίαν, Σουηκίαν, Γαλλίαν κ. τ. ταῦτα ὅμως τὰ μεταλλεῖα περιέχουν πάντοτε καὶ ἄλλα μέταλλα.

Μολύβδαινα, καὶ χαρακτῆρες αὐτῆς.

338. Τὸ μέταλλον τοῦτο, ὡς καὶ τὸ αρσενικόν, ἐνοῦται μετὸν ὀξυγόνον τόσον, ὥστε γίνεται τέλειον ὀξὺ πικτόν. Τὸ Μολυβδαινικὸν ὀξὺ εἶναι ἄσπρον· ἔχει γεῦσιν ὀξεῖαν μεταλλικὴν· δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, οὔτε μετεωρίζεται, εἰ μὴ ὅταν ἐγγίξῃ τὸν ἀέρα. Πενταχόσια ἑβδομηκοντα μέρη ὕδατος διαλύουν ἓν μέρος τούτου τοῦ ὀξεός. Διαλύεται καὶ εἰς θεϊκὸν ὀξὺ· καὶ ἡ διαλυσις λαβοῦσα χρῶμα γαλάζιον, πυκνοῦται· ἀλλὰ τὸ χρῶμα τοῦτο ἀφανίζεται εἰς τὴν ζέσιν, καὶ ὅταν κρυώσῃ, πάλιν ἐπιστρέφει. Δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ πυρός, ἀλλ' εἰάν τὸ βάλωμεν εἰς ἀνοικτὸν πῆλινον ἀγγεῖον ἐπάνω σφοδροῦ πυρός,

Μολυβδαινικὸν ὀξὺ.

εξατμίζεται μὲ ἄσπρους ἀτμούς, τους ὁποίους ἂν τοὺς μαζεύσῃς εἰς σιδηρᾶν πλάκα, θέλεις ἰδεῖ τὸ ὀξύ καθαρόν, καὶ ἀναλλοίωτον.

Τούγγεστον.

Τούγγεστον,
 χαρακτηριστικὸς
 αὐτοῦ, καὶ
 ὀξύ.

339. Ὁ Σχέελος πρῶτος ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ Τούγγεστον εἶναι ἰδιαίτερον μέταλλον, τὸ ὁποῖον ἐκ φύσεως εὐρίσκεται ἐν εἴδει ἁλατος ὀνομαζομένου Βαρεῖα Πέτρα. Εὐρίσκεται εἰς Ἀλτέμπερχον, Σαξωνίαν, Σιβηρίαν κ. τ. Τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι μαῦροι κόκκοι, λαμπροὶ, καὶ ὁμοῦ ἠνωμένοι· ἢ εἶναι κόνις, καὶ μὲ τὴν καῦσιν μεταβάλλεται εἰς ὀξειδίον, ἄσπρον, αἰθέριον, καὶ εἶναι πρισματικόν. Εἶναι ἑξάκις βαρύτερον τοῦ ὕδατος. Εἰνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἕως νὰ γένη ὀξύ. Ὁ Σχέελος ἐπρόβαλε δύο τρόπους, διὰ νὰ ἐκβάλωμεν τὸ Τούγγεστον ὀξύ, τὸ ὁποῖον, ὅταν ᾖναι καθαρόν, ἔχει χρῶμα κιτρινωπόν. Ἀπαιτοῦνται περὶ τοῦ εἰκοσι μέρη ὕδατος διὰ νὰ διαλύσων ἐν μέρος τοῦ ὀξέος τούτου. Ὅταν βαλθῇ ἐπάνω εἰς σφοδρὸν πῦρ ὁμοῦ μὲ κόνιν ἀνθράκων, γυμνοῦται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον, καὶ γίνεται πάλιν μέταλλον.

Χρῶμιον.

Χρῶμιον καὶ
 ἰδιότητες
 αὐτοῦ.

340. Ὁ Οὐωκουελίνος εἰς τὰ κόκκινα μεταλλεῖα τοῦ μολύβδου τῆς Σιβηρίας πρὸ ὀλίγου ἀνεκάλυψε νέον τι μέταλλον, τὸ ὁποῖον ὠνόμασε Χρῶμιον, ἐκ τοῦ χρώματος, διότι πᾶσαι αἱ ενώσεις αὐτοῦ εἶναι κεχρωματισμέναι. Εὐρίσκεται τὸ μέταλλον τοῦτο ἐν εἴδει ὀξειδίου, τὸ ὁποῖον εὐκόλως μεταβάλλεται εἰς μέταλλον μὲ τὴν κόνιν

τῶν ἀνθράκων, ὅταν βαλθῇ εἰς σφοδρὸν πῦρ. Τὸ χρωμάτου εἶναι λευκόφαιον. Εἶναι εὐθραυστον, ἀτμηκτον, ἔμμονον, καὶ χρυσαλλοῦται ἐν εἴδει βελονῶν. Ἀπὸ τὰ ὀξέα μόνον τὸ νιτρικὸν τὸ ἀλλοιοῖ. Εἴκοσι μέρη τούτου τοῦ ὀξέος διεσαλαγμένου ἐπάνω εἰς ἐν μέρος Χρωμίου, πέντε, ἢ ἕξ φοραῖς κατὰ συνέχειαν ἕως νὰ ξηρανθῇ, τὸ μεταβάλλουν εἰς κόκκιν χιτρίνην μὲ χρωμα τοῦ χρυσοῦ μέλλου, τὸ ὁποῖον ἀρχίζει νὰ πρασινίζη. Νέα πειράματα τοῦ Βιντέρλου ἐν Πέσα μᾶς κάμνουν νὰ ὑποπτεύσωμεν, ὅτι τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου.

Κολόμβιον.

341. Ὁ Ἄγγλος ἀναλύσας μέταλλον τι πεμφθέν εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκ τῶν ἠνωμένων ἐπαρχιῶν τῆς Ἀμερικῆς, εὗρηκε νέον μέταλλον, τὸ ὁποῖον ὠνόμασε Κολόμβιον· διότι ἦλθεν ἀπὸ τόπους, τοὺς ὁποίους ἀνεκάλυψεν ὁ Χριστόφορος Κολόμβος. Τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι βαρὺ, λευκόφαιον καὶ σχεδὸν μαῦρον, καὶ ὁπωσοῦν ὁμοιάζει μὲ τὸν χρωμικὸν σίδηρον τῆς Σιβηρίας. Τὸ νιτρικὸν, καὶ ἄλικὸν ὀξύ ἐνεργοῦσιν ὀλίγον ἐπάνω εἰς τοῦτο, περισσότερον ὥμως τὸ θεϊκόν. Ἐνώθεν μὲ πολλὴν ὀξυγόνου ποσότητα, γίνεται ὀξύ διάφορον πολὺ παρὰ τ' ἄλλα.

Κολόμβιον.

Ταντάλιτον.

342. Τὸ Ταντάλιτον εἶναι νέον μέταλλον, πρὸ ὀλίγου γνωρισμένον εἰς τὴν Σουηκίαν. Πρῶτος τὸ εὗρηκεν ὁ Εἰκέβεργος εἰς τὴν Φινλανδίαν. Τὸ χρῶ-

Ταντάλιτον.

μά του είναι ὀλίγον μαῦρον, καὶ εἶναι πολλὰ βαρῦ.

Κοβάλτιον.

Κοβάλτιον

343. Τὸ Κοβάλτιον εἰς κατάστασιν μεταλλικὴν εἶναι βαρῦ, σκληρὸν, τακτὸν, λευκόχαιον, μαυρίζει εἰς τὸν ἀέρα, διότι περιέχει ἀρσενικόν. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Σαξωνίαν, Σιλεζίαν, Γαλλίαν, Ἀγγλίαν, καὶ εἰς τὸ Πιεμόντε. Εἰς τὴν μεταλλικὴν του κατάστασιν εἶναι λαμπρόν. Ὅταν βαλθῇ εἰς σφοδρὸν πῦρ, πυρακτοῦται, εἶτα τήκεται καὶ ἂν ἀργῶς κρυώσῃ, κρυσταλλοῦται εἰς ὀξέα πρίσματα. Εἶναι ὀλιγώτερον βαρῦ ἀπὸ ὀκτῶ φορές τὸ βάρος τοῦ ὕδατος ἢ κατ' ἄλλους ἡεἰδικῆ αὐτοῦ βαρύτης πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος, εἶναι ὡς 6. 0, ἢ 7. 7, ἢ γουν 6, ἢ 6. 7 βαρύτερον ἐκείνου. Τὰ μεταλλεῖα του εἶναι ἐπικίνδυνα, διότι περιέχουν πολλοὺς ἀρσενικοῦ ἀτμούς.

Τὸ εἶναι ἢ Ζάφτερα.

344. Τοῦ Κοβαλτίου τὸ ὀξειδίου γινόν ἀπὸ ἀρσενικόν, ὀνομάζεται Ζάφτερα. Ὅταν τακῇ μὲ τρία μέρη οὐσίας τινὸς, λεγομένης γαλλισι κουάρτζ (quartz), καὶ μὲ ἓν μέρος ποτάσσης, ἀποτελεῖ ἕλον γαλάζιον πολυτιμωτάτην, τῆς ὁποίας ἢ χρῆσις εἶναι ὠφελιμωτάτη εἰς τὴν ζωγραφίαν τῶν πηλίνων ἀγγείων (φαρφουρίων), καὶ διὰ τοὺς σμάλτους. Χρησιμεῖ εἰς τὸ γαλάζιον χρῶμα τοῦ ἀμύλου διὰ τὸ ἀσπρισμὰ τῶν πανίων. Φαίνεσται, ὅτι οἱ Κινέζοι, μάλιστα οἱ Ἰακπωνέζοι εἶχον καὶ αὐτοὶ μεταλλεῖα κοβαλτίου· διότι κατασκεύαζον γαλάζια φαρφουρία ἐξαιρέτα, τὰ ὁποῖα ἔφερον ἄλλοτε εἰς τὴν Εὐρώπην. Ἄν ἀφεθῇ ἢ Ζάφτερα μερικόν καιρὸν εἰς καθαρὸν ἀμμώνιον, ἀποκτᾷ

χρῶμα κόκκινον ὠραιότατον βαθύ· φαίνεται, ὅτι ἡ χρωματιστικὴ ὕλη ἀνήκει εἰς ἰδιαιτέρην τινὰ οὐσίαν, περιεχομένην εἰς τὴν Ζάφφεραν· διότι τὸ ὀξειδίον τοῦ κοβαλτίου, τὸ ὁποῖον χωρίζεται διὰ τοῦ ἀμμωνίου, ἔχει χρῶμα κιτρινωπὸν, καὶ ἀφ' οὗ πλυθῆ μετὰ τὸ νερὸν, καὶ διαλυθῆ πάλιν εἰς τὸ ἀμμωνίον, δὲν μεταδίδει εἰς αὐτὸ τὸ πρότερον κόκκινον χρῶμα.

345. Ὄταν διαλυθῆ τὸ κοβάλτιον εἰς τὸ νιτροαλικὸν ὄξύ, καὶ ἀνακατωθῆ ἔπειτα μετὰ καθαρὸν νερὸν, γίνεται συμπαθητικὸν μέλαν πολλὰ περιέρογον. Ὄταν ξηρανθοῦν τὰ γράμματα, γίνονται ἀφανῆ· ἀλλ' εἰάν βάλῃς τὸν χάρτην πλησίον τοῦ πυρός, εὐθὺς φαίνονται μετὰ χρῶμα πράσινον ὠραιότατον. Ἀλλ' ἀφ' οὗ κρυώσῃ ὁ χάρτης, γίνονται, καὶ πάλιν ἔμπορεῖς νὰ τὰ κάμῃς νὰ φανοῦν, ὅταν θέλῃς, μετὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ ζεσάνῃς πολὺ τὸν χάρτην· διότι ἐξατμίζονται μετὰ τελειότητα τὰ μόρια τῆς εἰσφῆς.

346. Τὰς χρήσεις τοῦ ὀξειδίου τούτου τοῦ μεταλλοῦ, τὰς εἶπαμεν ἀνωτέρω.

Βισμουΐδιον.

347. Τὸ Βισμουΐδιον, τὸ ὁποῖον ἄλλοι ὀνομάζουσι κασσίτερον τῶν καθρεπτικῶν, εἶναι ἡμιμέταλλον λαμπρὸν, ἔχον χρῶμα ἄσπρον, κιτρινωπὸν, εὐθραυσον, καὶ εὐκόλως ὀξειδούμενον. Εἶναι περίπου δεκάκις βαρύτερον τοῦ ὕδατος. Εἶναι δὲ καὶ ἄσπρον, καὶ ἄχυμον. Ἐχει ἀναλογίαν τινὰ μετὰ τὸν μόλυβδον, διότι κόπτεται μετὰ τὴν μάχαιραν. Κτυπώμενον μετὰ τὴν σφύραν, μεταβάλλεται εἰς κόνιν. Κρυσταλλώνεται, καὶ μεταβάλλεται

Συμπαθη-
τικὸν μέλαν.

Χρήσεις τοῦ
Κοβαλτίου.

Βισμουΐδιον.
καὶ χηρακτικῆς
ἰσχύος αὐτοῦ.

εις κύβους, και οκτάεδρα. Εύρίσκεται ηνωμένον με τὸ θειόν, και ἀρσενικόν, και περιέχει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κοβάλτιον, ἢ ἀργυρον, πλὴν πολλὰ ὀλίγον. Τὰ μεταλλεῖα τοῦ Βισμουθίου εὐρίσκονται εἰς τὴν Σαξωνίαν, Βοημίαν, Σουηκίαν, και ἀλλαχοῦ. Γνωρίζεται ἐκ τούτου, δηλαδὴ ὅταν ἦναι εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, παραστήνει χρώματα ὡς τὰ τῆς περισερᾶς. Οἱ ἄλλοι ἄλλοιοὶ τοῦτο τὸ μέταλλον, και γίνεται εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του ὀξειδίου ἐλαφρὸν ἄσπρον. Δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ φωτός, ὕδατος, γαιῶν, και καλίων ἐμμόνων. Τίχεται και με τὴν παρκαμικρὰν φλόγα τῆς λαμπάδος, και εὐκολύνει και τῶν ἄλλων μετάλλων τὴν τήξιν.

Χρήσεις τοῦ
Βισμουθίου.

348. Χρησιμεῖται τὸ Βισμουθιον διὰ τοὺς καθρέπτας, εἰν προσθέσωμεν ἐν μέρος Βισμουθίου, και ἐν κασσιτέρου εἰς τὸ κοινὸν κράμα, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐν μέρος χαλκοῦ, ἐν σίμμιος, και πέντε μολύβδου. Διαλυθὲν εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξύ, ἀποτελεῖ συμπαθητικὸν μέλαν.

Νικελλον, ἢ Νικολον.

Νικελλον,
και χρήσεις
αὐτοῦ.

349. Τὸ Νικελλον εὐρέθη ἀπὸ τοὺς 1694. ἐφανερῶθη ὁμως εἰς τοὺς 1751, και 1754 ὑπὸ τοῦ ἐκ Σουηκίας ὀρυκτολόγου Κρασέτου. Εἶναι μέταλλον ἄσπρον κοκκινωπὸν, σκληρότατον, εὐάγωγον, δυσκόλως τηχόμενον. Ὅταν καῖ εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, ὀξειδοῦται με πράσινον χρῶμα, και εἶναι περίπου οκτάκις βαρύτερον τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Γερμανίαν, και εἰς ἄλλους τόπους, μάλιστα εἰς τὰς Γαλλίας· εἶναι πάντοτε σχεδὸν ηνωμένον με τὸ ἀρσενικόν, και με τὸ

θειου, και ενίοτε με το κοβάλτιον. Διαλύεται υπό του θειϊκου οξέος· και το υπόζαιον κατάλοιπον διαλυθέν εις το ύδωρ, λαμβάνει χρώμα πρασινον ωραιότατον· αφ ου εξατμισθῆ ἡ διάλυσις αὕτη, γίνονται κρύσαλλοι με χρώμα σμυράγδινον. Διαλύεται προσέτι και εις το νιτρικόν οξύ· και ὅλα αὗται αι διὰ τῶν οξέων διαλύσεις, αι ὁποια εἶναι πράσινοι, αναλύονται υπό τῶν καλίων, και αποτελοῦν κατακάθισμα ἄσπρον πρασινωπόν. Το ἀμμώνιον προξενεῖ κατακάθισμα γαλάζιον ωραιότατον· διὰ τοῦτο υποπτεύουν μερικοι, μήπως εἶναι ἠνωμένον με χαλκόν.

Μαγγανήσιον.

350. Το Μαγγανήσιον ἔχει χρώμα ἄσπρον με μεταλλικὴν λαμπρότητα. Δυσκόλως τήκεται. Εἶναι ἄχυμον, και ἄοσμον, και πολλὰ καύσιμον, ἤγουν ἔχει πολλὴν συγγένειαν με το ὀξυγόνον· ὡσε ὅταν βαλθῆ εις ἀνοιχτὸν ἀέρα, εὐθὺς μεταβάλλεται το χρώμα του, και μετ' ὀλίγας ἡμέρας μεταβάλλεται εις μαύρην κόνιν. Εἶναι περίπου ἑπτακισ βαρύτερον του ὕδατος. Πάντοτε εὐρίσκεται εις κατάσασιν ὀξειδίου. Το χρώμα του εἶναι διάφορον, κατὰ τὰς οὐσίας, με τὰς ὁποίας εἶναι ἠνωμένον· ὡς ἐπὶ το πλείστον εὐρίσκεται με τὸν σίδηρον, και τὰ ὀξειδιά του προξενοῦν διάφορα χρώματα.

Μαγγανήσιον, και χαρακτηριστῆρες αὐτοῦ.

351. Ὅταν ἀρκετὰ ζεσαθῆ το Μαγγανήσιον μέσα εις ἀγγεῖα κλεισμένα, ἐκβάλλει πολλὴν ποσότητα ὀξυγονικοῦ πνεύματος. Εἰν ὅμως το πῦρ ἦναι σφοδρότατον, μεταβάλλεται εις ὕελον, ἡ ὁποία ἔχει χρώμα κίτρινον σκοτεινόν. Ὅλα σχεδὸν τὰ ὀξέα εἶ-

Ενέργεια του πυρός, και των οξέων ἐπάγει εις τὸ Μαγγανήσιον.

νεργούσιν ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ μέταλλον, διαφύ-
ρων ὅμως.

Χρήσις τοῦ
Μαγγανησί-
ου.

352. Τὸ ὀξειδίον τοῦ Μαγγανησίου ἐκβάλλει
πολὺν ὀξυγονικὸν ἀέρα, ὡς εἶπαμεν· χρησιμεύει
προσέτι, διὰ νὰ καθαρίζουν τὰς ὑέλους ἀπὸ τὰς
πρασίνας, κιτρίνας, ἢ γαλακτίους κηλίδας, προ-
ερχομένας ἀπὸ τὴν σόδαν, καὶ ἄμμον· καὶ οὕτως
ἡ ὑελος γίνεται ἄσπρη, καὶ διαφανής· πρέπει νὰ
μεταχειριζώμεθα πρὸς τοῦτο τὸ τέλος ὀλίγην πο-
σότητα· εἰ δὲ μὴ, ἀποκτῆ ἡ ὑελος ἰσοιδὸς χρω-
μα· οἱ τῆς ὑέλου τεχνῖται ὀνομάζουν τὸ Μαγγα-
νήσιον σακώνιον τῆς ὑέλου· Μὲ τὸ ὀξειδίον αὐτοῦ
κατασκευάζεται τὸ ἀλικὸν ὀξυγονωμένον ὀξύ.

Τιτάνιον.

Τιτάνιον καὶ
χαρακτῆρες
αὐτοῦ.

353. Τὸ ἡμιμέταλλον τοῦτο εὑρέθη εἰς τοὺς
1792 ὑπὸ τοῦ Κλαπρόθιου. Εὑρίσκεται ἐκ φύσε-
ως ἐν εἴδει χρυσάλλου· καὶ ὅταν μεταβληθῆ εἰς
μεταλλικὴν κατάστασιν, ἔχει χρῶμα ὡς τὸ τοῦ
χαλκοῦ. Εἶναι ὀλίγον σφυρήλατον, καὶ ὀξειδοῦ-
ται εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα. Ἔνυται μὲ τὸ θειικόν,
καὶ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ προξενεῖ ἐκζεσιν. Αἱ χημί-
σεις αὐτοῦ δὲν εἶναι ἀκόμη γνωσταί.

Οὐράνιον.

Οὐράνιον
καὶ χαρακτῆ-
ρες αὐτοῦ.

354. Ὁ ῥηθεὶς Κλαπρόθιος εὑρήκε καὶ τοῦτο
τὸ μέταλλον, τὸ ὁποῖον ὠνόμασεν Οὐράνιον ἀπὸ
τὸν Οὐρανὸν νέον πλανήτην, ὀνομασθέντα οὕτως
ὑπὸ τοῦ εὐρετοῦ Εἰρσχειλίου. Τὸ ἡμιμέταλλον
τοῦτο εἶναι ὑπόλευκον, εὐθραυστον διὰ τῆς χειρὸς,

ἀλλὰ σκληρὸν ὑποκάτω εἰς τὴν σφύραν, καὶ μετρίως ἀναλυτὸν ὑπὸ τοῦ πυρός. Εὐρίσκεται πάντοτε ἐν εἴδει κιτρίνου ὄξεος. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερον μέταλλον. Πάντα τὰ ὄξέα τὸ διαλύουν. Ἡ χρῆσις αὐτοῦ εἶναι ἀκόμη ἀγνωστος.

Τελλύριον.

355. Τὸ Τελλύριον πρῶτος τὸ εὗρηκεν ὁ Βαν Τελλύριον, Μύλλερσ, εἶτα ὁ Κλαπρόθιος. ἔχει τὸ χρῶμα καὶ χρῆσις αὐτοῦ. τοῦ κασιτέρου, κλίνει ὅμως ὀλίγον καὶ πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ μόλυβδου. Εἶναι λαμπρότατον, καὶ κατὰ πολλὰ εὐθραυστον. Ὀλίγον τακηρόν· ὅμως ἀφ' οὗ κρυώσῃ, φαίνεται χρυσαλλωμένη ἢ ἐπιφάνειά του. Ἐνοῦται εὐκόλως μὲ τὸν ὑδράργυρον, καὶ μὲ τὸ θεῖον. Διαλύεται μὲ τὸ νιτρικόν, θεικόν, καὶ νιτροαλικόν ὄξύ.

Υδράργυρος.

356. Ὁ Υδράργυρος εἶναι γνωστὸς εἰς ὅλους· ὅσοι εἶναι τὸ βαρύτερον ἡμιμέταλλον ὑπερον ἀπὸ τὸν εἶναι χρυσόν, καὶ λευκόχρυσον· διότι εἶναι βαρύτερος τοῦ ὕδατος 14 φοραῖς. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἰταλίαν, Φοροῦόυλιον, Οὐγγαρίαν, Καριόλαν, Ἰσπανίαν, καὶ εἰς ἄλλους τόπους. Εἰς τὰ μεταλλεῖα του τρέχει ἀπὸ τὰ σκάσματα τῶν πετρῶν ὡς λαμπρὰ σφαιρίδια. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκεται ἠνωμένος μὲ τὸ θεῖον, καὶ τότε ὀνομάζεται κιννάβαρι, ἢ αἰθίοψ, ἀπὸ δὲ τοὺς νεωτέρους, Υδράργυρος θειοῦχος κόκκινος φυσικὸς, ἢ ὀξειδίου μελαν ὑδραργύρου. Καθαρίζεται διὰ τοῦ πυρός μέσα εἰς πύλινον ἀγγεῖον.

Ενέργεια
τοῦ πυρός ἐ-
πάνω εἰς τὸν
Υδράργυρον.
Κατακαθί-
σμα ἀφ' ἑαυ-
τοῦ.

357. Ὁ Υδράργυρος ἐξατμίζεται καὶ διὰ με-
τρίου πυρός. Ὅποιος μείνη πολλὴν ὥραν εἰς τὸν
τόπον, ὅπου ἐξατμίζεται ὁ Υδράργυρος, πάσχει
πτυαλισμὸν. Εἰς σφοδρὸν πῦρ βράζει. Εἶναι κίν-
δυνος νὰ βράσῃ εἰς κλεισμένα ἀγγεῖα, διότι συν-
τρίβονται ὑπὸ τῶν ἀτμῶν. Ὅταν ζεσαθῇ εἰς ἀ-
νοικτὸν ἀέρα, χάνει τὴν λαμπρότητα του, αὐ-
ξάνεται ἡ εἰδικὴ βαρῦτης, χάνει κατ' ἐλίγον τὴν
ρευστότητα, καὶ τέλος γίνεται ὀξειδίου κόκκινον,
τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται Υδράργυρος ἀφ' ἑαυτοῦ
κατακαθισμένον.

Ενέργεια
τῶν ὀξέων ἐ-
πάνω εἰς τὸν
Υδράργυρον.

358. Τὸ θεικὸν ὀξύ ἀνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν
Υδράργυρον, ὅταν ᾖναι ζεσόν, καὶ κατακάθεται
λευκὴ κόκκινος, τῆς ὁποίας τὸ βάρος εἶναι τριτημό-
ριον τοῦ διαλυθέντος Υδραργύρου, καὶ εἶναι καυ-
σική. Ἐὰν χύσῃς ἐπάνω της ζεσόν ὕδωρ, γίνεται
χιτρίνη. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ διαλύει τὸν Υδράργυ-
ρον, καὶ ἡ διάλυσις εἶναι πρασινωπῆ. Ὁ νιτρι-
κὸς Υδράργυρος εἶναι διαβρωτικὸς, καὶ ἐκπυρο-
κροτεῖ ἐπάνω εἰς τοὺς ἀνθρακας, ὅταν ᾖναι ξη-
ρότατος, καὶ ἐκπέμπει λευκὴν καὶ λαμπρὰν φλό-
γα. Ὅταν ζεσαθῇ εἰς κέρας, τήκεται, καὶ ἐκ-
πέμπει πολὺν νιτρῶδη ἀέρα. Τὸ ὀξειδίου, ὅπου
μείνη, γίνεται χίτρινον, καὶ τέλος, ἀποκτᾷ κόκ-
κινον χρῶμα· ὀνομάζεται δὲ κόκκινον κατακαθί-
σμα, τὸ ὁποῖον διὰ νὰ τὸ κατασκευάσωμεν, μᾶς
συμβουλεύει ὁ Χαπτάλιος, νὰ βάλωμεν τὴν διά-
λυσιν τοῦ Υδραργύρου εἰς κέρας, καὶ νὰ τὴν ἀπο-
σάξωμεν, ἕως νὰ μὴν ἐξέλθουν πλέον ἀτμοί. Χύ-
νομεν ἔπειτα ὀλίγον νιτρικὸν ὀξύ, καὶ τὸ στρα-
γίζομεν, καὶ τότε γίνεται ὠραιότατον κατακά-
θισμα εἰς μικρὰς κοκκίνας κρυστάλλους. Ἡ διάλυ-

σις τοῦ νιτρικοῦ Ὑδραργύρου εἶναι μέσον κάλλι-
σον, διὰ τὸ καταλάβωμεν, ἂν εἰς τὰ μεταλλικὰ
ὑδατα εὐρίσκωνται θειϊκὰ, καὶ ἀλικὰ ἄλαττα. Τὰ
ὄξεα, τὰ κάλιχ, αἱ γαῖαι καὶ μερικὰ μέταλλα κα-
τακαθίζουσι τὸν Ὑδραργύρον ἀπὸ τὴν διάλυσίν
του, τὴν γενομένην εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξύ. Ὁ ἀλι-
κὸς Ὑδραργύρος ὀξυγονωμένος, λέγεται Ὑδραργύ-
ρος μετεωρισθεὶς διαβρωτικὸς (mercurium subli-
matum corrosivum). Ἡ ἔνωσις τοῦ ἀλικοῦ ὄξεος
μὲ ἐλαφρὸν ὀξειδίον Ὑδραργύρου ἀποτελεῖ τὸν
γλυκὺν Ὑδραργύρον.

359. Ὁ ἀλικὸς ὀξυγονωμένος Ὑδραργύρος εἶ-
ναι καυσικὸν ἄλας, φαρμακερὸν, συπτικὸν εἰς τὴν
γλῶσσαν, καὶ ἄνοσον. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ.
Διὰ τοῦ πυρὸς μετεωρίζεται, ἢ ἐξάιρεται, καὶ
ἐὰν ἦναι σφοδρὸν τὸ πῦρ, γίνεται ἠμιῶλος Ἀ-
ναλύεται διὰ τῶν καλίων. Ἐὰν τις καταπιῇ ἕνα,
ἢ δύο κόκκους, προξενεῖ ἐμετοῦς, διαφροῖας,
ὄξυτάτους πόνους, σπασμούς, καὶ θάνατον· οἱ
Ἰατροὶ τὸν μεταχειρίζονται μάλιστα εἰς τὰ φροδι-
σιακὰ πάθη. Ὁ Βανσβιέτεν, καὶ Κύριλλος τὸν
μετεχειρίσθησαν μὲ ὄφελος εἰς πολλὰς ἀσθενείας
πεισματώδεις.

360. Ὁ Ὑδραργύρος ἐνοῦται διὰ τῆς τέχνης
μὲ τὸ θεῖον, καὶ ἀποτελεῖ τὰ κόκκινα, καὶ
μαῦρα θειοῦχα, ὅθεν καὶ λέγονται Κιννάβαρις,
καὶ Αἰθίωψ. Τρία μέρη κινναβάρεως μὲ δύο μέ-
ρη τρίμματος χάλυθος ἠνωμένα, καὶ διασαλαγ-
μένα, κάμνουν καθαρῶτατον Ὑδραργύρον, ὅστις
ὀνομάζεται Ὑδραργύρος ἀναγεννηθεὶς ἐκ τῆς κιννα-
βάρεως. Τὸ θεῖον δυνατώτερον προσκολλᾶται εἰς
τὴν κιννάβαριν, παρὰ εἰς τὸν Αἰθίωπα. Ἐνοῦται

Ἰδιότητις
τοῦ ἀλικοῦ
Ὑδραργύρου
διαβρωτι-
κοῦ.

Ἐνωσις τοῦ
Ὑδραργύρου
μὲ τὸ θεῖον,
καὶ μέταλλα.

ὁ Ὑδράργυρος μὲ ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα, καὶ ἐκ τούτου γίνεται μάλαγμα χρήσιμον διὰ τοὺς καθαρέπτας, καὶ ἄλλα πολλά.

Χρήσεις τοῦ
Ὑδραργύρου.

361. Ὁ Ὑδράργυρος εἶναι χρήσιμος διὰ τὰ βάρόμετρα, καὶ θερμόμετρα. Ἐνούμενος μὲ παχέα, ἀποτελεῖ ἀλοιφὰς διὰ τὰ ἀφροδισιακὰ πάθη. Τὸ ὑδραργυρικὸν ὕδωρ τὸ μεταχειρίζονται οἱ χειροῦργοι ὡς καυσικόν. Ὁ ἀλικὸς γλυκὺς Ὑδράργυρος εἶναι καθαρτικὸς, καὶ διαλύει τοὺς χυμοὺς τοῦ δέρματος.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

Περὶ τῶν Πνευμάτων, ἢ ἀέρων (gas) ἐν γένει, εἶτα περὶ τῶν συστατικῶν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἡγουν περὶ τοῦ ὀξυγονικοῦ πνεύματος, καὶ τοῦ σηπτικοῦ, ἢ παυσιζώου.

362. Ὄταν τὸ θερμαντικὸν ἐμβῇ μεταξὺ τῶν μορίων τινὸς σώματος, τὰ χωρίζει· καὶ οὕτως ἐνούμενον μετὰ πολλὰ μόρια μεμακρυσμένα ἀπ' ἀλλήλων, ἀποτελεῖ μίαν μόνην οὐσίαν. Τὸ ῥηθὲν λοιπὸν σῶμα διελύθη ἐν τῷ θερμαντικῷ, καὶ διὰ τὴν τοιαύτην διάλυσιν, ἐγείνεν ἀφανές. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ ἀρχὴ τῶν Πνευμάτων. Ἀλλ' ἐὰν ἡ συγγένεια τοῦ θερμαντικοῦ πρὸς τὴν τυχοῦσαν οὐσίαν εἶναι μεγάλη, ἀδύνατον νὰ πυκνωθῇ τὸ Πνεῦμα ἐκεῖνο, εἴτε διὰ τῆς ψυχρότητος, εἴτε διὰ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς θλίψεως, καὶ ἐπομένως νὰ γενῆ ὄρατον. Ἀλλ' ὅταν ἡ συγγένεια ᾖ μετρία, ὁ τυχὼν βαθμὸς τῆς θλίψεως, ἢ τοῦ ψύχους τὸ πυκνώνει, καὶ τὸ ἐκτελεῖ ὄρατον ὑγρὸν, ἢ σερεόν. Διὰ τοῦτο τ' ἀεροειδῆ ἐλασικὰ ρευστὰ, ἄλλα εἶναι διαμέμοντα, ἄλλα μὴ διαμέμοντα. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, καὶ τὰ Πνεύματα (gas) εἶναι διαμέμοντα, οἱ δὲ ἀτμοὶ εἶναι μὴ διαμέμοντες. Κατὰ τοῦ-

Ἀρχὴ τῶν
Πνευμάτων.

το λοιπὸν διαφέρουν οἱ ἀτμοὶ ἀπὸ τοὺς ἀέρας, ἢ Πνεύματα, ὅτι οἱ πρῶτοι, ἂν χάσουν τὸ πολὺ θερμαντικόν, μεταβάλλονται πάλιν εἰς τὴν προτέραν τῶν ὑγρῶν φύσιν· οἱ δὲ ἀέρες μένουσιν τοιοῦτοι, ὅπως καὶ ἂν μεταβληθῇ ἡ ἀτμοσφαῖρα.

Γνώμαι
τῶν παλαι-
ῶν περὶ τῶν
Πνευμάτων.

363. Τὰ πνεύματα πάντα ἔχουσι τὸ εἶδος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. εἶναι δὲ καὶ διαφανῆ, ἀόρατα, ὑλιπτά, ἐλαστικά· διὰ τοῦτο ὁ Ἀἴες, Βούλος, Πριεσλείος, καὶ ἄλλοι φυσικοὶ τὰ ὀνόμασαν Ἀέρας. Ἐπειδὴ ὅμως πολὺ διαφέρουσι τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ οὔτε διατηροῦσιν ὅλη τὴν ζωὴν τῶν ζώων, καὶ τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων· τὰ ὀνόμασαν ἑβραῖσι Γὰς, τὸ ὅποσον σημαίνει τὴν ἐκ τῶν σωμάτων ἐκβάλλομένην ἀκαθαρσίαν, ὄντες εἰς γνώμην, ὅτι τὰ ἐκ τῶν σωμάτων ἐξερχόμενα ἐλαστικά ρευστὰ, εἶναι ρυπαρὰ, ὡς μεμιγμένα μὲ ἀλλοτριὰς τινὰς ὕλας. Οἱ παλαιοὶ ἐνόμιζον, ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι κρυμμένος εἰς τὰ σώματα· καὶ ὁ Ἀἴες ἐδίδασκε τὸν τρόπον πᾶσι τὸν ἐκβάλλωσι, καὶ τὸν ὀνόμασεν ἔμμουον. Ὁ Πριεσλείος ὑπερέβη εἰς ταύτην τὴν ὑπόθεσιν πάντας τοὺς πρὸ αὐτοῦ, καὶ ἔκτοτε μεγάλα θαύματα ἔγειναν εἰς τὴν χημείαν. Ἀλλ' ἐτελειοποιήθη ἡ περὶ τῶν ἐλαστικῶν ρευστῶν θεωρία μὲ τὴν ἀναγέννησιν τῆς χημείας, τεθμελιωμένης ἐπάνω εἰς τὰ πειράματα τοῦ Λαυοῦσιήρου, Βερβολλέτου, Φουρκροῦου κτ. Δι' αὐτῆς ἐγνωρίσθησαν τὰ συστατικὰ σοιχεῖα τῶν ἀέρων, ὁ τρόπος τῆς συνθέσεως, αἱ εἰδικαὶ ιδιότητες, τὸ βᾶρος, καὶ ἡ ἐπιρροή τῶν ἐπάνω εἰς τὰ φυτὰ, καὶ εἰς τὰ ζῶα.

364. Πάντα τὰ ἀεροειδῆ εἶναι σύνθετα ἀπὸ βάσιν τινα, καὶ ἀπὸ τὸ θερμαντικόν· ἡ βᾶσις εἶναι ἢ ἀπλῆ, ἢ καὶ αὐτὴ σύνθετος. π. χ. ἡ βᾶσις τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος εἶναι τὸ ὀξυγόνον σύνθετον μὲ τὸ θερμαντικόν· τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος πνεύματος εἶναι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀνθρακα διαλελυμένον κτ. ἀλλ' ὅχι ὅλαι αἱ οὐσίαι ἀπαιτοῦσι τὴν αὐτὴν τοῦ θερμαντικοῦ ποσότητα, διὰ τὰ μεταβληθῶσιν εἰς πνεῦμα. Κατὰ δύο τρόπους ἠμπορεῖ γὰ γενῆ ἢ τυχοῦσα οὐσία Πνεῦμα. Ὁ πρῶτος εἶναι τεθεμελιωμένος ἐπάνω εἰς τὴν ἀπλῆν συγγένειαν, δηλαδή ὅταν τὴν βάλωμεν πλησίον θερμότερου τινὸς σώματος· τότε τὸ θερμαντικόν ὀλιγοσεύει τὴν συγγένειαν τῆς ἐπισύναγωγῆς, ἢ τῆς συνθέσεως, ἀποχωρίζον ἀπ' ἀλλήλων τὰ μέρη, καὶ ἐν ταυτῷ ἐνοῦται μὲ τὰ συστατικὰ μέρη, μὲ ὅσα δηλαδή ἔχει περισσοτέραν συγγένειαν, καὶ τὰ ἀποτελεῖ ἀεροειδῆ. Αὕτη εἶναι ἀπλῆ συγγένεια. Ὁ δεύτερος τρόπος εἶναι τεθεμελιωμένος εἰς τὰς διπλᾶς συγγενείας· καὶ τοῦτο συμβαίνει, ὅταν ἐνώσωμεν δύο σώματα, καὶ ἐκ τούτων προκύπτῃ ἐν ἀεροειδῆς σώμα. Ἐὰν π.χ. χύσωμεν θεϊκὸν ὀξύ ἐπάνω εἰς ὀξειδίου μαγγανησίου· τὸ ὀξύ ἐνοῦται μὲ τὸ μέταλλον, τὸ δὲ θερμαντικόν του ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον, καὶ τὸ μεταβάλλει εἰς Πνεῦμα· τοῦτο συμβαίνει πάντοτε, ὅταν γίνωνται ἀτμοί, καὶ πνεύματα.

365. Πάντα τὰ στερεὰ σώματα μεταβάλλονται εἰς Πνεύματα, διότι εἰς ὅλα ἐμβαίνει τὸ θερμαντικόν· χρειάζεται ὅμως προσδιωρισμένη θερμαντικοῦ ποσότης· ὁ δὲ προσδιορισμὸς οὗτος προέρ-

Μέσα γενι-
κά, διὰ τὰ με-
ταβληθῶσιν
τὰ σώματα
εἰς Πνεύμα-
τα.

Πάντα τὰ
σώματα με-
ταβάλλοντες
εἰς Πνεύμα-
τα.

χεται I. ἀπὸ τῆν συγγένειαν τῆς ἐπισυναγωγῆς, ἥτις ἐνώνει ὁμοῦ τὰ συστατικά μέρη, τὰ διατηρεῖ, καὶ ἀνθίσταται εἰς ἄλλην νέαν τινὰ σύνθεσιν τούτων. 2. ἀπὸ τὸ βάρος τῶν συστατικῶν μερῶν, τὸ ὁποῖον προξενεῖ πολὺ, ἢ ὀλίγον τὸ αἰθέριον αὐτῶν· 3. ἀπὸ τῆν σχέσιν, ἢ ἐφέλκυσιν τῆν μεταξὺ τοῦ θερμαντικοῦ, καὶ τοῦ σερροῦ σώματος.

Τὰ Πνεύματα εἶναι, ἢ ἀπλά, ἢ σύνθετα.

366. Τὰ αεροειδῆ ρευστὰ εἶναι ἢ ἀπλά, ἢ σύνθετα. Τὰ πρῶτα περιέχουν θερμαντικόν, καὶ ἄλλην τινὰ οὐσίαν, ἥτις εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ πνεύματος· καθὼς τὸ νιτρογονικὸν πνεῦμα εἶναι σύνθετον ἀπὸ θερμαντικόν, καὶ ἀπὸ νίτρου. Τὰ δευτέρα ἔχουν τῆν βᾶσιν σύνθετον ἀπὸ δύο, ἢ τρία ἀπλά σώματα· τοιαῦτα εἶναι τὰ ὀξέα, καὶ καλικά Πνεύματα, τῶν ὁποίων ἡ βᾶσις περιέχει ὀξυγόνον, καὶ ἄλλην τινὰ οὐσίαν, καὶ ὅλα αὐτὰ εἶναι ἠνωμένα μὲ τὸ θερμαντικόν.

Διαφορὰ τῶν πνευμάτων.

367. Πάντα τὰ Πνεύματα εἶναι θλιπτά, διαφανῆ, καὶ ἀόρατα, πλὴν τοῦ ἀλικοῦ ὀξυγονωμένου ὀξέος, τὸ ὁποῖον εἶναι κίτρινοπράσινον. Μερικὰ εὐρίσκονται τοιαῦτα ἐκ φύσεως, κατασκευάζονται δὲ καὶ διὰ τῆς τέχνης· καθὼς εἶναι τὸ ὀξυγόνον πνεῦμα, τὸ ὑδρογόνον, τὸ νιτρικόν, καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ἄλλα κατασκευάζονται μόνον ὑπὸ τῆς τέχνης. Ἄλλα Πνεύματα ροφῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ ἄλλα δὲν ροφῶνται. Διὰ νὰ ἐκβάλωμεν λοιπὸν ἀπὸ τὰ σώματα τὰ δύο ταῦτα διάφορα Πνεύματα, πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν καὶ δύο διαφοροὺς τρόπους, καθὼς θέλωμεν εἰπεῖ κατωτέρω. Ὡς πρὸς τῆν τούτων ιδιότητα, ἄλλα λέγονται Πνεύματα ὀξέα, ἄλλα καλικά, καὶ ἄλλα ὑδρογονικά. Τὰ πρῶτα εἶναι,

τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ἀλικόν, τὸ νιτρῶδες, θειῶδες, καὶ τὸ ρευσικόν. Ἐν μόνον, εἶναι τὸ καλικόν, ἢ γουν τὸ ἀμμωνιακόν πνεῦμα. Φ' ἄλλα εἶναι τὸ ὑδρογονικόν καθαρὸν πνεῦμα, τὸ ὑδρογονοθεικόν, τὸ φωσφοροῦχον (fosfate), ἀνθρακοῦχον, νιτρογονοῦχον. Τέλος, εὐρίσκονται καὶ ἄλλα Πνεύματα, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι οὔτε ὑδρογόνα, οὔτε ὄξέα, οὔτε καλικὰ· ταῦτα εἶναι τὸ νιτρογονικόν πνεῦμα, τὸ ὄξυγονικόν, καὶ τὸ νιτρῶδες ὀξειδίου πνεῦμα. Πάντα τὰ ελασικὰ διαμείνοντα ρευστὰ διαίρουνται κυρίως εἰς δύο· ἢ γουν εἰς ζεῖδωρα, καὶ εἰς παυσίζωα. Τὰ πρῶτα εἶναι, τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὴν ζωὴν τῶν ζώων, καὶ διὰ τὴν καύσιν τῶν σωμάτων· τ' ἄλλα δὲν χρησιμεύουν τελείως, οὔτε διὰ τὴν ἀναπνοὴν, οὔτε διὰ τὴν καύσιν.

Ἔργαστήρια διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν Πνευμάτων.

568. Ὁ περιέοτος Πριεσλεύος εφεύρηκε μαρικὰ εὐκόλα ἔργαστήρια, διὰ νὰ ἐκβάλλωμεν, νὰ μαζεύωμεν, καὶ νὰ μεταφέρωμεν ἀεροειδῆ σώματα. Τὰ ἔργαστήρια ταῦτα λέγονται Πνευματοχημικὰ· δι' ὅσα Πνεύματα δὲν διαλύονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, μεταχειρίζομεθα τὸ ἔργαστήριον με' ὕδωρ, λεγόμενον ὑδροπνευματικόν· δι' ὅσα ὅμως διαλύονται, ἔχομεν ἔργαστήριον με' ὑδράργυρον.

369. Ἡ περιγραφή τοῦ ὑδροπνευματικοῦ ἔργαστηρίου εἶναι ἡ ἑξῆς· λαβε βαρέλλιον, ἢ κιβώτιον, κατὰ τὸ πλάτος, καὶ μῆκος, καὶ βάθος, ὅσον θέλεις· πλὴν ἄς ᾖναι δυνατὰ ἀσφαλτωμένον. Κάτω ἀπὸ τὸ χεῖλος ἕως μίαν, ἢ ἡμίσειαν σπιθαμῶν κάρφωσε δυνατὰ μίαν σανίδα ὀριζον-

Ἀρχὴ τῶν πνευμάτων χημικῶν ἔργαστηρίων.

Περιγραφή τοῦ ὑδροπνευματικοῦ ἔργαστηρίου.

τικῶς, καὶ εἰς αὐτὴν κάμει ὅσα τρυπαλίδια εὐρο-
γύλα θέλης, μακρὰν τὸ ἐν ἀπὸ τὸ ἄλλο, καὶ
τὸ ὑποκάτω μέρος των ἄς ἦναι πλατὺ εἰς σχῆ-
μα χωνίου, (μάλιστα κάρφωσε ἀπὸ ἐν χωνίον, τοῦ
ὁποῦ το σόμιον νὰ ἐμβῆνῃ εἰς τὸ τρυπαλίδιον).
Κάμει πρόσέτι καὶ ἄλλα τρυπαλίδια μακρουλά.
Ἡσανίς καλὸν εἶναι νὰ ἔχη τὸ ἥμισυ πλάτος τοῦ
βαρελλίου, διὰ νὰ ἦναι τόπος ἀρκετὸς νὰ σέκων-
ται τὰ ἀγγεῖα· καὶ τὸ ἐπίλοιπον μέρος τοῦ βα-
ρελλίου νὰ ἦναι καὶ αὐτὸ ἀρκετὸν, διὰ νὰ κινῶ-
μεν, ὡς θέλομεν, τ' ἄλλα ἀγγεῖα τὰ γεμῆματα ἀπὸ
Πνεύματα· τοῦτο εἶναι τὸ ἐργασίριον.

Χρήσεις
τοῦ ἐργαση-
ρίου.

370. Ἐὰν θέλης νὰ ἐκβάλῃς ἀέρα, παρ. χά.
τὸν ἐξερχόμενον ὑπὸ τῆς ἀναζέσεως τῶν τριμμά-
των τοῦ σιδήρου διὰ τοῦ ἀραιωμένου ὑπὸ τοῦ
ὑδατος θεϊκοῦ ὀξέος, γέμισε ἀπὸ ὕδωρ οἴνηρον
ἀγγεῖον (μποτίλλιον), ἢ ὑέλινου κώδωνα, καὶ βά-
λε το μετὸ σόμα κατὰ, ἐπάνω εἰς ἐν τρυπαλί-
διον τῆς σανίδος, ἥτις εἶναι καρφωμένη εἰς τὸ
βαρέλλι, καὶ γέμισέ το νερὸν ἕως νὰ σκεπάσῃ τὰ
χείλη τοῦ οἴνηροῦ. Μέσα εἰς ἄλλο τοιοῦτον ἀγ-
γεῖον ἔχον μακρὸν λαιμὸν, βάλε τρίμματα σι-
δήρου, εἶτα χύσε τὸ θεϊκὸν ὀξύ, καὶ ἄφησε νὰ
ἐξέλθουν μερικαὶ πομφόλυγες, αἵτινες ἄλλο δὲν
εἶναι, εἰμὴ ἀήρ. Ἐἶτα εὐθὺς ἔχων τὸ σόμιον κλει-
σμένον μετὸν δάκτυλον, βάλε τοῦτο τὸ ἀγ-
γεῖον μέσα εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ βαρελλίου, ὥστε τὸ
σόμιόντου νὰ ἐμβῆ εἰς τὸ χωνίον, καὶ ἐκεῖθεν
εἰς τὸ τρυπαλίδιον. Τὸ πνεῦμα εἰσερχόμενον εἰς
τὸ οἴνηρον ἀγγεῖον, διαίχει ἔξω τὸ ὕδωρ, καὶ οὕ-
τω τὸ οἴνηρον γεμίζεται ἀπὸ πνεῦμα. Οἱ εὐκο-
λότερος τρόπος εἶναι νὰ ἔχῃς ὑέλινον, ἢ μεταλ-

λικόν καμπύλον σωλήνα ἐν εἶδει τοῦ Υ̅ στοιχείου· καὶ βάλε τὸ ἐν ἄκρον εἰς τὸ ἀγγεῖον, ὅπου εἶναι τὰ τρίμματα τοῦ σιδήρου, τὸ δὲ ἄλλο ὑποκάτω τοῦ οἴνηροῦ ἀγγείου τοῦ περιέχοντος τὸ ὕδωρ.

371. Τὸ ὀξυγόνον Πνεῦμα, τὸ ὑδρογόνον, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ τὰ νιτρῶδες, ἐκβάλλονται διὰ τοῦ ῥηθέντος ἐργασηρίου, διότι δὲν ροφῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Τὸ δὲ ἀλικὸν ὀξύ πνεῦμα, τὸ θειῶδες ὀξύ πνεῦμα, τὸ ρευσιχὸν ὀξύ πνεῦμα χρειάζονται ἐργασηρίον μὲ ὑδράργυρον, τὸ ὁποῖον εἶναι ὡς καὶ τὸ ῥηθέν· πρέπει ὁμῶς τὸ κισώτιον νὰ ἦναι μικρότερον, διὰ τὸ βάρος τοῦ μεταλλοῦ καὶ διὰ τὰ ἐξοδα, καὶ ἀπὸ ξύλον πυκνότατον, ἢ ὑελισμένον πῆλινον ἀγγεῖον. Οἱ χημικοὶ, διὰ νὰ ἠξεύρουν τὸ μέγεθος τοῦ Πνεύματος, ἔχουν ἐπίτηδες ἐργασηρίον ὀνομαζόμενον γαζόμετρον, ἢ κώδωνας σημειωμένους μὲ βαθμούς.

Ποῖα Πνεύματα ἀξιο-
γονται μὲ
τοῦτο τὸ
ἐργασηρίον,
καὶ ποῖα μὲ
τὸ διὰ ὑ-
δραργυροῦ.

Περὶ τοῦ ὀξυγονικοῦ Πνεύματος.

372. Τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα εἶναι σώμα ρευ-
σὸν, ἔλασιχόν, διαμένον, θλιπτόν, ἔχον βάρος,
διαφανές, ἀφανές, ὡς καὶ ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ·
ἀλλ' εἶναι ἐπιτηδειότερον εἰς τὸ νὰ διατηρῇ τὴν
φλόγα, καὶ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Εὐρίσκεται
πάντοτε ἴνωμένον μὲ τὸ θερμαντικόν, φωτισικόν,
καὶ μὲ τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ βάση τού-
του τοῦ ἀέρος. Τοῦτον τὸν ἀέρα πρῶτος εὗρη-
κεν ὁ Πριεσλέυος εἰς τοὺς 1774 Αὐγούστου 1.

Τι εἶναι τὸ
ὀξυγονικὸν
Πνεῦμα.

373. Τρεῖς τρόπους ἠξεύρομεν, διὰ νὰ ἐκβάλ-
λωμεν τοῦτον τὸν ἀέρα, 1. διὰ τοῦ πυρός, 2. διὰ
τοῦ φωτός. 3. διὰ τῶν ὀξέων. Τὸν ὀξυγονικὸν
ἀέρα ἠμποροῦμεν νὰ τὸν ἐκβάλλωμεν ἀπ' ὄλα

Πόθεν ἐκ-
βάλλεται ὁ
ἀήρ οὗτος.

τὰ σώματα, ὅσα περιέχουν ὀξύγονον, μάλιστ' ἀπὸ τὰ μεταλλικὰ ὀξειδία. Ταῦτα, ὅταν ὀπωποῦν ζεσαθῶσιν, ὡσεὶ ἡ συγγένεια τοῦ φωτός, καὶ τοῦ θερμαντικοῦ μὲ τὸ ὀξύγονον νὰ ἦναι μεγαλύτερα, παρὰ τὴν συγγένειαν τοῦ ὀξύγονου μὲ τὸ μέταλλον· τότε τὸ ὀξύγονον ἐνοῦται μὲ τὸ φῶς, καὶ μὲ τὸ θερμαντικόν, καὶ ἐξατμίζεται ἐν εἴδει ἀέρος, καὶ τὸ ὀξείδιον γίνεται πάλιν μέταλλον. Ἡ μίλτος (milkium), ἥτις εἶναι ὀξείδιον κόκκινον τοῦ μολύβδου· καὶ τὸ κόκκινον κατακλιθισμα (precipitatum roussum), ὅ,που εἶναι ὀξείδιον ἰδραργύρου διὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐὰν βαλθοῦν εἰς πῆλινον ἀγγεῖον ἐπάνω μετρίου πυρός, ἐκπέμπουσιν ὀξύγονικὸν ἀέρα· Μία οὐγκία νιτρικῆς ποτάσσης, ἐὰν βαλθῇ εἰς σφροδρότατον πῦρ μέσα εἰς σενὸν ἀγγεῖον, εἰς διάστημα ὀλίγων ὥρων ἐκπέμπει περίπου 700 κυβικοὺς δακτύλους τούτου τοῦ ἀέρος. Τὸ αἶτιον εἶναι φανερόν. Τὸ νιτρικόν εἶναι σύνθετον ἀπὸ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ ὀλίγην πότασσαν. Τὸ νιτρικόν ὀξύ εἶναι σύνθετον ἀπὸ εἴκοσι μέρη νιτρογόνου, καὶ ὀγδοήκοντα ὀξύγονου· διὰ τοῦτο ὅταν βαλθῇ εἰς τὸ πῦρ· ὑπερισχύει ἢ μὲ τὸ θερμαντικόν, καὶ φωτιστικόν συγγένεια τοῦ ὀξύγονου, καὶ ἐξατμίζεται ἐν εἴδει ἀέρος, εἰς δὲ τὸ ἀγγεῖον μένει ἡ πότασσα ἠνωμένη μὲ τὸ νιτρογόνον.

474. Τὸ ὀξείδιον, ὅ,που ἐκβάλλει περισσοτερον ὀξύγονον, εἶναι ὁ ἀφ' ἑαυτοῦ κατακλιθισμένος ἰδραργύρος, ἢ γον ὁ κόκκινος. Βάλε εἰς πῆλινον ἀγγεῖον, ἢ κέρασ, ἐν τῶν ὀξειδίων τούτων· καὶ εἰς τὸν λαιμὸν τοῦ ἀγγείου βάλε καμπύλον σίφωνα, καὶ θέσε το ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ. Ἀφ' οὗ ἐξέληθ' ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, χῶσε τὸν

Μὲ ποῖον τρόπον ἐξάγεται οὗτος ἀήρ ἀπὸ τὰ ὀξειδία.

σίφωνα τοῦ ῥηθέντος ἀγγείου εἰς τὸν κώδωνα τὸν ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ, καὶ ἐκεῖ μέσα ἐμβαίνει ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ· ὁ εὐκολώτερος τρόπος νὰ ἐκβάλωμεν τὸν ἀέρα τοῦτον εἶναι, νὰ βάλωμεν εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον μίαν, ἢ δύο οὐγκίας μαύρου ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου· καὶ νὰ χύσωμεν ἐπάνω του θεϊκὸν ὄξυ τὸσον, ὥστε νὰ γένη ζύμη· νὰ κλείσωμεν ἔπειτα τὸ στόμιον τοῦ ἀγγείου μὲ φελλὸν· τὸ δὲ ἀγγεῖον ἅς ἔχη μέρος, ὅπου νὰ βαλθῇ καμπύλος σίφων, καὶ νὰ τὸν περάσωμεν εἰς τὸν ῥηθέντα κώδωνα. ἔπειτα νὰ φέρωμεν πλησίον τοῦ ἀγγείου ἀναμεινόμενον ἀνθρακκᾶ, καὶ θέλει ἐξέλθει πολὺς ὀξυγονικὸς ἀήρ. Ὅτι καὶ τὰ φυτὰ ἐκπέμπουν ὀξυγονικὸν πνεῦμα, τὸ εἶπαμεν, καὶ θέλομεν τὸ εἰπεῖ καὶ ἀλλαγῶν.

375. Κατὰ τὰς γενομένας παρατηρήσεις, ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ εἶναι βαρύτερος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ· διότι ὁ κυβικὸς ποῦς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ζυγιάζει 720 κόκκους ὁ δὲ ποῦς τοῦ ὀξυγονικοῦ ζυγιάζει 765. Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Κιρουανῶ ἡ ἀναλογία εἶναι, ὡς 103 πρὸς 1000.

Ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ εἶναι βαρύτερος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ

376. Ὁ οὐσιωδέστατος χαρακτήρ τοῦ ἀέρος τοῦτου, ἔτι εἶναι ἀναγκαιότατος διὰ τὰ ζῶα, καὶ χωρὶς αὐτὸν δὲν ζῶσιν οὔτε μίαν σιγμῆν. Βάλε δύο πτηνὰ εἰς δύο ἀγγεῖα κλεισμένα, τὸ ἐν περιέχον ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ τὸ ἄλλο ὀξυγονικὸν· ἐὰν τὸ πρῶτον ζήσῃ μίαν ὥραν, τὸ ἄλλο θέλει ζήσῃ τοῦλάχιστον τέσσαρας.

Εἶναι ἀναγκαιότατος διὰ τὴν ἀναπνοήν.

Περὶ τῆς Αναπνοῆς

Γνώμαι
τῶν παλαι-
ων περὶ τῆς
Αναπνοῆς.

377. Ἡ του γνωσὸν πρὸ πολλοῦ, ὅτι τὰ ζῶα πάντα ἔχουν χρεῖαν ἀπὸ τὸν ἀέρα, διὰ τὰ ζῆσουν τὰ φαινόμενα ὅμως τῆς Αναπνοῆς δὲν ἐξηγοῦντο καλά. Διὰ τὰ εἰπῶμεν τὴν ἀλήθειαν, οἱ παλαιοὶ εἶχόν ἀκριβεστέρα τούτου ιδέα, παρὰ οἱ πατέρες ἡμῶν, διότι ἐκεῖνοι ἐδέχοντο σοιχεῖοντι θρεπτικόν, εὐρισκόμενον εἰς τὸν ἀέρα. Ταύτην τὴν γνώμην ἐσπουδάσαν τὰ ἀναπνεύσαν πολλοὶ μὲ συστήματα χωρὶς θεμέλιον· τότε ἐσοχάζοντο τὸν ἀέρα ὡς ἐρεθιστικὸν τῶν πνευμόνων, διὰ τὴν ἐρεθίζων αὐτοὺς ἀδιαλείπτως, ὡς ἔλεγον, διετήρει τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος· ἄλλοτε ἐσοχάζοντο τὸν πνεύμονα ὡς ῥιπίδιον διωρισμένου τὰ ὀρεσίζη τὸ σῶμα, κινούμενον ἀπὸ πολλὰς αἰτίας, τὰς ὁποίας αὐτοὶ ἐπενόησαν. Ἀλλὰ μελετῶντες οὗτοι καθ' ἑκάστην, εἶδον, ὅτι τὸ μέγεθος τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος ὀλιγόσεν εἰς τοὺς πνεύμονας· καὶ διὰ τὰ ἐξηγήσαν τοῦτο τὸ φαινόμενον, ἔλεγον, ὅτι ὁ ἀὴρ ἔχανε τὴν ἐλασικότητάτου. Ὁ Σθάλας διὰ τὰ ἐξηγήσῃ τοῦτο τὸ φαινόμενον, ἐπενόησε τὸ φλογιστὸν, ἔργον σοιχεῖοντι, ἐπιτήθειον τὰ μεταβάλλεται εἰς παντοῖα χρώματα, καὶ σχήματα. Ὑπέθετεν, ὅτι μὲ τὴν ἐκπνοὴν ἐξατμίζεται τὸ φλογιστὸν ἀπὸ τοὺς πνεύμονας τῶν ζῶων· καὶ ὅτι εἰς τὴν ἐκπνοὴν εἶναι φλογισμένος ἀὴρ, καὶ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, καὶ εἰς τὴν τιτάνωσιν τῶν μεταλλῶν. Ἐνὶ λόγῳ εὐρίσκειται φλογισμένος ἀὴρ, ὅπου βλέπομεν τὸν ἀέρα ἀνεπιτήθειον διὰ τὴν ἀναπνοὴν, καὶ καῦσιν τέλος πάντων ἔλεγεν, ὅτι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ χάνει τὰς καλὰς του ιδιότητας, ὅταν περιέχη φλο-

ριστὸν· τὴν σήμερον ὅμως τὸ φλογιστὸν ἀπεδείχθη ἀνύπαρχτον·

378. Ἡνεωτέρα χημεία, καὶ τὰ πειράματα τοῦ Λαυοῖσθήρου, καὶ Σεγυίνου, μᾶς ἐδίδαξαν τὰ ἀληθῆ αἰτία τῶν ἐν τῇ ἀναπνοῇ φαινομένων. Διὰ τὰ καταλάβωμεν ὅμως καλὰ, πρέπει νὰ ἡξεύρωμεν, 1. ὅτι ἀναγκάτως χρειάζεται τὸ θερμαντικόν, διὰ τὰ μεταβληθῆ τὸ θερμὸν σῶμα εἰς αεροειδές. 2. ὅτι ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι σύνθετος ἀπὸ 73 μέρη νιτρογονικοῦ ἀέρος, καὶ ἀπὸ 27 ὀξυγονικοῦ. 3. ὅτι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ βάση τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος, γαυνᾷ πάντα τὰ ὀξέα. 4. ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εἶναι σύνθετον ἀπὸ 72 μέρη ὀξυγόνου, καὶ 28 ἀνθρακος, ἠνωμένα μὲ τὸ θερμαντικόν· καὶ 5, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι σύνθετον ἀπὸ 85 μέρη ὀξυγόνου, καὶ 15 ὕδρογόνου.

379. Εἰς τὴν Ἀναπνοὴν ὁ ἀήρ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ πάλιν ἐξέρχεται· καὶ τοῦτο εἶναι ἡ Ἀναπνοή, ἡ γουὴ ἡ εἰσπνοή, καὶ ἐκπνοή. Ὅλα τὰ ζῶα χρειάζονται ἀπὸ ἀέρα διὰ νὰ ἀναπνέωσιν· ἀλλ' ὅχι ὅλα χρειάζονται ἐπίσης καθαρὸν ἀέρα. Τὰ πτηνὰ, ὁ ἄνθρωπος, καὶ τὰ πλείωτερα τετράποδα χρειάζονται ἀέρα καθαρώτατον· ὅσα ὅμως ζοῦν ὑπὸ γῆν, εὐχαριστοῦνται καὶ μὲ ὀλιγώτερον καθαρὸν ἀέρα. Ὁμοίως πάντα τὰ ζῶα ἔχουν ὄργανον, τὸ ὁποῖον διασελλόμενον, καὶ συσελλόμενον ἀκουσίως, δέχεται, καὶ ἐκπέμπει τὸν ἀέρα· ἀλλ' αὐτὸ εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον τέλειον, καὶ σχεπασμένον ἀπὸ χιτῶνος πρὸς διαρύλαξιν. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, εἰς τὰ τετράποδα, εἰς τὰ πτηνὰ, καὶ εἰς τὰ ἀμφι-

Ποῦν πρέπει νὰ ἡξεύρωμεν πρότερον, διὰ νὰ καταλάβωμεν τὸ περὶ ἀναπνοῆς.

Τὶ εἶναι ἡ Ἀναπνοή, καὶ μὲ ποῖα ἔργα ἐκτελεῖται.

βια, τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι ὁ πνευμῶν.
 Κατ' ἄλλον δὲ τρόπον ἀναπνεύουσι τὰ ὄψαρια.
 Ἀναβαίνουν ἐνίοτε εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος,
 καὶ ἀναπνεύουσι τὸν ἀέρα· γεμίζουσι μίαν κύστην
 ἀπὸ ἀέρα, καὶ τὴν χωνεύουσι, ὡς θέλουσι. Παρε-
 τήρησεν ὁ Φούρκροϊος, ὅτι ὁ ἀήρ ὁ ἐν τῇ κύ-
 στῃ τοῦ κυπρίνου (σαζαρίου) ἦτον νιτρογονικός.
 Ὅσα ἐντομὰ ἔχουσι τριχείας, τὸ ὄργανον τῆς
 ἀναπνοῆς τῶν εἶναι ἑλικες τινές ἢ τρύπαι, καὶ
 δι' αὐτῶν ἐμβαίνει ὁ ἀήρ εἰς μέρικας μικρὰς τρι-
 χείας, αἱ ὁποῖαι ἐκτείνουσι τοὺς κλάδους τῶν εἰς
 ὅλους τοὺς μύσας, καὶ εἰς ἕλα τὰ σπλάγγνα, καὶ
 φαίνεται, ὅτι συσφύουσι τὰ ἀγγεῖα τοῦ αἵματος
 εἰς ὅλον τὸ σῶμα· διὰ τοῦτο εἰς καθεμίαν εἰ-
 σπνοὴν φουσκόνεται ὅλον τὸ σῶμα τοῦ ζῴου, καὶ
 εἰς τὴν ἐκπνοὴν συστέλλεται. Τὸ μόνον ζῶον,
 ὅπου δὲν ἀναπνεύει, εἶναι τὸ εμβρυον· ἀλλὰ τοῦ-
 το ὅταν ἦναι κλεισμένον εἰς τὴν μήτραν, φαί-
 νεται, ὅτι ζῆ ζῶν ὀλίγαν τελειοτέραν πρὸς τὴν
 φυτικὴν, καὶ ἠμποροῦμεν νὰ τὸ θεωρήσωμεν ὡς
 ἕνα κλάδον τῆς μητρὸς. Δύο τινὰ θεωροῦνται εἰς
 τὴν Ἀναπνοὴν· τὸ ἐν εἶναι μηχανικόν, καὶ τὸ ἄλ-
 λο χημικόν. Μηχανικὸν φαινόμενον εἶναι ἡ δια-
 σολή, καὶ συσολή τοῦ θώρακος, εἰς τὸν ὁποῖον
 οἱ πνεύμονες περιέχονται. Ὅταν διαστέλλεται, ἐμ-
 βαίνει ὁ ἀήρ εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ γεμίζει τὴν
 κενὴν κοιλότητα. Ὅταν συστέλλεται, ἡ κοιλότης
 σμικρύνεται, καὶ διώκεται ἔξω ὁ ἀήρ. Οἱ πνεύ-
 μονες, ἡ καρδιά, καὶ τὰ χονδρὰ στέλεχη τῶν τοῦ
 αἵματος ἀγγείων, περιέχονται εἰς τὸν θώρακα,
 μεταξὺ τῶν πλευρῶν. Μία διφθέρα λεγομένη
 Διάφραγμα, χωρίζει τὸν θώρακα ἀπὸ τὴν κάτω

κοιλίαν. Οἱ πνεύμονες εἶναι δύο, ὁ εἰς εἰς τὰ δεξιά, καὶ ὁ ἄλλος εἰς τὰ ἀριστερά. Ἀπὸ τῶν λάρυγγα καταβαίνει ἡ τραχεῖα ἀρτηρία· μοιράζεται ἔπειτα εἰς δύο χονδρούς κλάδους, οἵτινες λέγονται βρόγχοι· οὗτοι διαίρουνται εἰς πολλοὺς μικροὺς κλάδους, οἵτινες μοιράζονται εἰς τοὺς πνεύμονας. Οἱ μῦες λοιπὸν, οἱ μεταξὺ τῶν πλευρῶν, ὑψώνουσι ταύτας· τὸ δὲ διάφραγμα καταβάνει, καὶ οὕτω πλατύνεται ὁ θώραξ, καὶ εἰσέρχεται ὁ ἀήρ. Ἄς ἔλθωμεν τῶρα εἰς τὸ χημικὸν φαινόμενον τῆς Ἀναπνοῆς. Ἀλλὰ πρέπει πρότερον νὰ εἰπῶμεν περὶ τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος.

380. Κυκλοφορία τοῦ αἵματος λέγεται, ὅταν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὴν καρδίαν, καὶ διὰ τῶν ἀρτηριῶν σκορπίζεται εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Ἐὰν ἄκρα τῶν ἀρτηριῶν ἀπαντῶσι τὰ ἄκρα τῶν φλεβῶν. Τὸ αἷμα λοιπὸν ἀπὸ τὰς ἀρτηρίας μεταβαίνει εἰς τὰς φλέβας, καὶ αὗται τὸ φέρουσι πάλιν εἰς τὴν καρδίαν. Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος κεῖται ἡ καρδία· τὸ σχῆμα τῆς εἶναι κολοβὸς κῶνος, τοῦ ὁποῦ ἡ κορυφή κλίνει ὀλίγον πρὸς τ' ἀριστερά, ἡ δὲ βᾶσις πρὸς τὰ δεξιά· εἶναι διηρημένη εἰς τέσσαρας κοιλότητας, αἱ δύο λέγονται ὠτα, καὶ αἱ δύο γασέρες, αἵτινες εἶναι μεγαλειότεραι τῶν ὠτων. Τὰ ὠτα εἶναι κολλημένα μετὰ τὰς γασέρας. Εἶναι δὲ αἱ γασέρες ἡ μία ἔμπροσθεν, καὶ ἡ ἄλλη ὀπισθεν· ἡ ἡ μία δεξιά, καὶ ἡ ἄλλη ἀριστερά. Τὸ διαχωρίζον τὰς γασέρας εἶναι τὸ μεσόφραγμα. Κεῖται δὲ ἡ καρδία μέσα εἰς σάκκον ὀνομαζόμενον περικάρδιον. Ἡ κατασκευὴ αὐτῆς εἶναι μυώδης. Ἐὰν τῆς ἔμπροσθίου κοιλότητος ὠ-

Περὶ τῆς
Κυκλοφορίας
τοῦ αἵματος.

τα ἔχουσι κοινωσίαν, τὸ ἐν μὲ τὴν τῶν πνευμόνων ἀρτηρίαν, καὶ τὸ ἄλλο μὲ τὴν κοίλην φλέβα. Τὰ δὲ τῆς ὀπισθίου ἔχουν κοινωσίαν, τὸ ἐν μὲ τὴν ἀορτὴν ἀρτηρίαν, καὶ τὸ ἄλλο μὲ τὴν πνευμονικὴν φλέβα. Πρέπει δὲ νὰ ἠξεύρωμεν, ὅτι οἱ μῦες συντίθενται ἀπὸ ἴνας, αἵτινες ἐρεθίζονται παρὰ πολὺ, ὅταν τι σῶμα τὰς ἐγγίση, καὶ διὰ τὸν ἐρεθισμόν συστέλλονται, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Ἀλλέρος. Ἀπ' ὅλου λοιπὸν τὸ σῶμα ἔρχεται τὸ αἷμα διὰ τῆς κοίλης φλεβὸς εἰς τὸ δεξιὸν οὖς. Τοῦτο συστέλλομενον, ὠθεῖ τὸ αἷμα εἰς τὴν δεξιὰν γαστέρα, καὶ ἐξ αὐτῆς διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπου τὰ ἄκρα τῆς ἀρτηρίας ἐνούμενα μὲ τὰ ἄκρα τῶν κλάδων τῆς πνευμονικῆς φλεβὸς, χύνουσι τὸ αἷμα εἰς αὐτὰ, ταῦτα δὲ εἰς τὸ ἀρισερὸν οὖς, καὶ ἐκ τούτου ῥεεῖ τὸ αἷμα εἰς τὴν ἀρισερὰν γαστέρα, καὶ ἐκ ταύτης εἰς τὴν ἀορτὴν, ἥτις διαμοιραζομένη εἰς ἀπείρους κλάδους, χύνει τὸ αἷμα εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Μὲ τὰ ἄκρα δὲ τούτων τῶν ἀρτηριωδῶν κλάδων ἐνούμενα τὰ ἄκρα τῶν φλεβῶν, δέχονται παρ' ἐκείνων τὸ αἷμα, καὶ τὸ χύνουσι εἰς τὸ δεξιὸν οὖς διὰ τῆς κοίλης φλεβὸς, ἥτις εἶναι ὁ κορμὸς τῶν ἀπείρων φλεβιδίων. Τοιαύτη λοιπὸν εἶναι ἡ τοῦ αἵματος κυκλοφορία. Ἐκ τῆς κοίλης φλεβὸς εἰς τὸ δεξιὸν· ἐκ τούτου εἰς τὴν δεξιὰν γαστέρα· ἐκ ταύτης διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας εἰς τοὺς πνεύμονας· ἔπειτα εἰς τὴν πνευμονικὴν φλέβα· εἶτα εἰς τὸ ἀρισερὸν οὖς· καὶ ἐκ τούτου εἰς τὴν ἀρισερὰν γαστέρα· τέλος πάντων διὰ τῆς ἀορτῆς εἰς τὸ σῶμα. Ὁ Ἀρτέριος ἔλαβε τὴν δόξαν ὡς ἐφευρετὴς πρῶτος τῆς

τοῦ αἵματος κυκλοφορίας, μὲν ὅλον ὅτι ὁ μέγας Ἰπποκράτης καὶ ἄλλοι ἀπὸ τοὺς παλαιούς τὴν ἐγνώρισαν· ὡς ἀπέδειξεν ὁ πολυμαθὴς Δυτένσιος (1).

381. Ἡ Ἀναπνοὴ τῶν ζῶων σκοπὸν ἔχει νὰ συνάψῃ τὸ αἷμα μὲ τὸν ἄερα. Ὁ πνεύμων ἐκτεινόμενος, δέχεται αἷμα ἀπὸ τὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα, καὶ ἀφ' οὗ συναρθῆ μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, τὸ ὠθεῖ πάλιν διὰ τῆς συστολῆς εἰς τὰ αὐτὰ ἀγγεῖα. Ὁ σάκκισ τὸ αἷμα συναρθῆ μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἄερα, γυμνοῦται ἀπὸ τὰ σκευάστατα, ἴσθου ἀπὸ τὸν ἀνθρακκα, καὶ ὑδρογόνον· ὅθεν ὁ ἀνθρακκ, ἐνωθεὶς μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· τὸ δὲ ὑδρογόνον, ἐνωθεὶς μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ. Ἡ Ἀναπνοὴ λοιπὸν εἶναι βραδεία καὺσις τῶν δυο τούτων καυσίμων σώματων, τοῦ ἀνθρακος δηλαδὴ καὶ τοῦ ὑδρογόνου, ἥτις ἐκτελεῖται εἰς τοὺς πνεύμονας διὰ τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος· καθὼς γίνεται καὶ εἰς τὴν θρυαλλίδα τοῦ λύχνου, τῆς ὁποίας ἡ καύσιμος ὕλη εἶναι ἀνθρακκ, καὶ ὑδρογόνον. Τὰ σώματα λοιπὸν τῶν ἀναπνεούτων ζῶων εἶναι καύσιμα, καίονται καὶ δαπανῶνται. Καὶ καθὼς σβύννεται ὁ λύχνος, ὅταν λείψῃ τὸ ἐλαῖον, οὕτως ἀποθνήσκει τὸ ζῶον, ὅταν διὰ τῆς τροφῆς δὲν ἀναπληροῖ ἐκεῖνο, ὅπου χάνει διὰ τῆς Ἀναπνοῆς. Ἡ Ἀναπνοὴ ἔχει προσέτι σκοπὸν, λέγει ὁ Χαπτάλιος, νὰ διατηρῆ τὸ ἐμφυτον θερμὸν εἰς τὸ ζῶον. Εἶναι ἀπὸρριζ, ὅτι τὸ

Ὁ ποῖος
εἶναι ἡ σκο-
πὸς τῆς Ἀ-
ναπνοῆς.

(1) Dutens origine des découvertes attribuées
aux modernes,

αἷμα, ὅταν φθάσῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, εὐρίσκειται κλεισμένον εἰς τὴν ἀρτηρίαν, καὶ ὁ ἀήρ ὁμοίως εἰς τὴν τριχιδίαν· τὰ δύο ταῦτα ἀγγεῖα δὲν ἔχουν κομμίαν κοινωσίαν ἀναμεταξύτων, ὥστε νὰ περῇ ὁ ἀήρ εἰς τὸ αἷμα. Πῶς λοιπὸν γίνεται ἡ χημικὴ αὕτη σύνθεσις; Κατὰ τὰς γενομένας παρατηρήσεις, τὸ ὀξυγόνον ἐμβαίνει εἰς τὸ αἷμα διὰ τῶν πλευρῶν τῶν ρηθέντων ἀγγείων. Ἡ πείρα εἶναι τοιαύτη. Ἐβάλαν εἰς μίαν κύστιν αἷμα φλεβώδες, καὶ εἰς ἄλλην ὀξυγόνου, καὶ ἔφεραν τὰς κύσεις πλησίον ἀλλήλων, καὶ τὸ αἷμα μετεβλήθη εἰς ἀρτηριώδες.

Ἡ Ἀνα-
πνοὴ εἶναι
βραδεία
καυσίς.

382. Ἐὰν θέλῃς νὰ βεβαιωθῇς, ὅτι ἡ Ἀναπνοὴ εἶναι βραδεία καυσίς, βάλε εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀναμμένην λαμπάδα, καὶ ζῶον εἰς ἄλλο τοιοῦτου ἀγγεῖον. Καθ' ὅσον δαπνᾶται ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ, εἰς τὸ ἐν ἀγγεῖον διὰ τῆς καύσεως, καὶ εἰς τὸ ἄλλο διὰ τῆς Ἀναπνοῆς, σβύννεται ἡ λαμπάδα, καὶ ἀποθνήσκει τὸ ζῶον. Ἐξέτασε τὸν καταλειφθέντα ἀέρα, ὅς τις εἶναι νιτρογονικὸς, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι κομμίαν ἀλλοίωσιν δὲν ἔπαθε· διότι αὐτὸς δὲν χρησιμεύει οὔτε διὰ τὴν καύσιν, οὔτε διὰ τὴν Ἀναπνοήν. Οἱ ὀξυγονικὸς ὅμως ἀήρ ἠλαττώθη σχεδὸν τὸ ἥμισυ, καὶ ἀντ' αὐτοῦ θέλεις εὑρεῖ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ ὕδωρ. Εἰς τὸ πρῶτον ἀγγεῖον ἐγίνε τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἀπὸ τὸ ὀξυγόνου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἠνωμένον μὲ τὸν ἀνθρακα τοῦ λύχνου· εἰς τὸ ἄλλο ἐγίνεν ἀπὸ τὸ αὐτὸ ὀξυγόνου, καὶ ἀπὸ τὸν ἀνθρακα τοῦ αἵματος τοῦ ζῶου· καὶ εἰς τὰ δύο ἐγίνε τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐξαιτίας τοῦ θερμαντικοῦ· τὸ δὲ καταλειφθὲν μέρος τοῦ ὀξυγό-

νου ἠνώθη μὲ τὸ ὑδρογόνον τοῦ λύχνου, καὶ τοῦ αἵματος, καὶ ἀπετέλεσε τὸ ὕδωρ· ἐὰν ἐνωθῆ τὸ βάρος τῆς καυθείσης λαμπάδος, μὲ τὸ τοῦ δαπανηθέντος ὀξυγονικοῦ αἵματος, θέλει εἶσθαι ἀκριβῶς ἴσον μὲ τὸ βάρος τοῦ ἐκτελεσθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ὕδατος.

Ἡ τροφή δίδει εἰς τὸ αἷμα ὑδρογόνον, καὶ ἄνθρακα, εἰς ἀναπλήρωσιν τῶν δαπανηθέντων.

383. Οἱ χημικοὶ μετὰ πολλῆς ἐπιπόνου πείρας, ἐβεβαιώθησαν, 1. ὅτι ὁ νησικὸς ἄνθρωπος, ὅταν ᾖ εἰς ἀνάπαυσιν, εὐρισκόμενος εἰς κρᾶσιν 26. βαθμῶν τοῦ θερμομέτρου τοῦ Ρεωμύρου, δαπανᾷ ἐκάστην ὥραν 1210 κυβικούς δακτύλους ὀξυγονικοῦ αἵματος. 2. ὅτι περισσότερον δαπανᾷ ὁ αὐτὸς ἄνθρωπος, ὅταν ᾖ εἰς ψύχος· διότι εἰς κρᾶσιν 12 βαθμῶν, δαπανᾷ 1344 δακτύλους. 3. ὅτι καθ' ἕν ὥραν γίνεται ἡ χώνευσις, δαπανᾷ σχεδὸν 1800 καὶ περισσότερους δακτύλους. Ἡ κίνησις, καὶ ἡ σωματικὴ ἀσκησις παρὰ πολὺ αὐξάνουν ταύτην τὴν ἀναλογίαν. Ἐκ τούτων συνάγομεν, ὅτι ἡ δαπανωμένη ποσότης τοῦ ὀξυγονικοῦ αἵματος ὑπὸ διαφόρων ἀνθρώπων, δὲν εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή. Ἀπεδείχθη προσέτι, ὅτι ὁ ἄνθρωπος εἰς τὸ διάστημα τῶν 24 ὥρων, δίδει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν περίπου 3 λίτρας, καὶ 9 οὔγκιας ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ περίπου 1 λίτραν, καὶ 1 οὔγκιαν ὕδατος. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ εἶναι σύνθετον ἀπὸ 72 μέρη ὀξυγόνου, καὶ 28 ἀνθρακος, τὸ δὲ ὕδωρ εἶναι σύνθετον ἀπὸ 85 μέρη ὀξυγόνου, καὶ 15 ὑδρογόνου· ἔπεται, ὅτι ἡ ἀναπνοὴ ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὸ αἷμα εἰς διάστημα 24 ὥρων μίαν οὔγκιαν, καὶ τρία τεταρτημέρια ὑδρο-

Περὶ τῆς ποσότητος τοῦ δαπανωμένου ὀξυγονικοῦ αἵματος.

γόνου, καὶ μίαν λίτραν ἄνθρακος. Εἰς πᾶσαν με-
 σαίαν Ἀναπνοὴν, κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τοῦ
 Ίουρίνου, ὁ ἄνθρωπος ἀναπνέει 40 κυβικούς δα-
 κτύλους ἀέρος· εἰς δὲ τὴν μεγίστην, 120. ἀπὸ τοῦ
 ἀναπνεόμενου ὅμως ἀέρα, καταπίνει μέρος, τὸ
 ὁποῖον ὁ Ἄλεις ἐλογαρίασε, καὶ τὸ εὔρηκεν ἕξ
 τοῦ ὄλου. Διὰ τὸ νιτρογόνον, τὸ ὁποῖον συνο-
 δεύει τὸ ὀξυγόνον εἰς τοὺς πνεύμονας, ἦτον κοινὴ
 γνώμη, ὅτι ἐξέρχεται ὄλον διὰ τῆς ἐκπνοῆς, ἀλλ'
 ὁ Δαύυος τώρα νεωστὶ ἀπέδειξε, καὶ διὰ πειρα-
 μάτων τὸ ἐβεβαίωσεν ὁ Πράφρος, ὅτι ὀλίγη πο-
 σότης νιτρογόνου χάνεται εἰς τὴν Ἀναπνοὴν, καὶ
 ἐνοῦται μὲ τὸ σῶμα· μὲ ποῖον τρόπον ὅμως ἀκό-
 μη δὲν ἤξεύρομεν.

Ἡ Πέψις
 ἀναπληροῖ
 τὴν ἀπώλει-
 αν τοῦ ἄν-
 θρακος καὶ
 τοῦ ὕδρογό-
 νου.

384. Ἡ χώνευσις δίδει εἰς τὸ αἷμα διὰ τῶν
 ἀγγείων ὁποῦ χωρίζουν τὰ ὑγρά, τὸ ὕδρογόνον,
 καὶ τὸν ἄνθρακα, τὰ ὁποῖα ἐδαπνήθησαν εἰς
 τοὺς πνεύμονας διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ἐν ὅσῳ δια-
 τηρεῖται αὕτη ἡ ἰσορροπία τῆς δαπάνης, καὶ τῆς
 ἀναπληρώσεως, δὲν ἀλλοιοῦνται τῶν ζῶων ἡ οἰκο-
 νομία· ἀλλ' ἐὰν ἡ ἀπώλεια τῶν δύο συστατικῶν
 τοῦ αἵματος σοιχείων ὑπερβαίνῃ τὴν ἀναπλήρω-
 σιν, τὸ αἷμα κατ' ὀλίγον γυμνοῦται ἀπὸ τὰ σοι-
 χεῖα του, καὶ τὸ ζῶον κινδυνεύει ἀπὸ φλογισ-
 κῆς ἀσθενείας. Καὶ τῶ ὄντι βλέπομεν, ὅτι τοιαῦ-
 ται ἀσθενεῖαι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κυριεύουν τοὺς
 γεωργοὺς, τεχνίτας, καὶ πάντα ἄνθρωπον, ὅς τις
 ζῆ ἐν ἰδρωτί τοῦ προσώπου. Καθ' ἑκάστην οἱ τοι-
 οῦτοι χάνουν διὰ τῆς ἀναπνοῆς, καὶ ἡ τροφή των
 εἶναι ὀλίγη, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἀναπληροῦνται
 τὰ ἀπολεσθέντα. Τὸ ὀξυγόνον τότε εὔρισκεται
 πολὺ εἰς τὸ αἷμα, ὡς πρὸς τὰ λοιπὰ σοι-
 χεῖα· καὶ ἐπειδὴ δὲν εὔρισκεται ἱκανῶς

ὑλην ἄνθρακος, καὶ ὑδρογόνου, διὰ τὴν ἀπο-
τελέσει τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ καὶ τὸ ὕδωρ, ἐνεργεῖ
βιαιότερον εἰς τὸ αἷμα· τὸ μεταβάλλει, τὸ θερ-
μαίνει, τὸ φλογίζει, καὶ διὰ τοῦτο γίνεται πλέον
κόκκινον.

Τὸ κόκκι-
νον χρῶμα
τοῦ αἵματος
προέρχεται
ἀπὸ τὸ ὄξυ-
γόνον.

385. Καὶ ὅτι τοῦτο εἶναι ἀληθές, ἀποδει-
κνύεται μὲ τὸ ἐξῆς πείραμα. Βάλε αἷμα εἰς τὴν
πνευματικὴν ἀντλίαν, ἢ εἰς τόπον, ὅπου δὲν εἶ-
ναι ὄξυγόνον, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἀποκτᾷ μαῦ-
ρον χρῶμα. Ἐὰν δὲ τὸ βάλης εἰς ἀνοικτὸν αέρα,
ἢ μᾶλλον εἰς τὸ ὄξυγόνον, λαμβάνει χρῶμα ἐρυ-
θρόν. Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Κίγνου (Cigna),
τὸ αἷμα, ὅπου ἐπιστρέφει ἀπὸ τοὺς πνεύμονας
εἰς ὅλον τὸ σῶμα, εἶναι κόκκινον· διότι ἤγγισε
τὸ ὄξυγόνον. Ἐξ ἑναντίας, τὸ φερόμενον εἰς τοὺς
πνεύμονας ἀπὸ τὸ σῶμα, εἶναι ὀλιγώτερον κόκ-
κινον. Ὁ Πριεσλεύος ἔβαλεν αἷμα κροῦ εἰς ὄξυ-
γόνον, εἰς ἀτμοσφαιρικὸν αέρα, καὶ εἰς ἄλλους
ἀέρας, καὶ εἶδεν, ὅτι τὰ πλέον μαῦρα μέρη
ἐκοκκίνισον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αέρα, καὶ τὸ
χρῶμα τὸ κόκκινον ἦτον ἀνάλογον μὲ τὴν ποσό-
τητα τοῦ ὄξυγόνου. Ὁ αὐτὸς ἔβαλεν αἷμα εἰς
κύσιν, καὶ τὴν ἄφησεν εἰς ἀνοικτὸν αέρα· τὸ
μέρος ἐκεῖνο, ὅπου ἤγγιζε τὰς πλευρὰς τῆς κύ-
σεως ἐκοκκίνισε, τὸ δὲ λοιπὸν ἔμεινε μαῦρον. Ὁ
ἀήρ, ὅπου μείνη πολὺν καιρὸν ἐπάνω τοῦ αἵμα-
τος, χάνει τὴν καθαρότητα, σβύννει τὸν λύχνον,
καὶ κατακαθίζει τὸ ἀσβεσόνερον. Τὸ αἷμα λοι-
πὸν ροφᾷ πολὺ ὄξυγόνον, καὶ κοκκινίζει ἀναλό-
γως μὲ τὴν ποσότητα αὐτοῦ. Τὸ αἷτιον τῆς τοῦ
αἵματος ἐρυθρότητος, λέγει ὁ Χαπτάλιος, εἶναι
ἢ ἀποβολὴ τοῦ ἄνθρακος, καὶ τοῦ ὑδρογόνου· καὶ
τοῦτο θεμελιούται εἰς τὰς πείρας τοῦ Ἀμιλτῶνος,

Αποτελε-
σματα του
πολλού υ-
δρογόνου,
καὶ ἀνθρακῆς
εἰς τὸ αἷ-
μα.

386. Ὅσοι δὲν κινουῦνται, ἢ δὲν κοπιάζουν, καὶ τρώγουν πολὺ, λαμβάνουν εἰς τὸ αἷματων διὰ τῆς χωνεύσεως, περισσοτέραν ὕλην, παρ' ὅσην ἠμποροῦν νὰ δαπανήσουν διὰ τῆς ἀναπνοῆς, καὶ διαπνοῆς· ὅθεν περισσεύει τὸ ὑδρογόνον, καὶ ὁ ἀνθραξ. Ἡ φύσις λοιπὸν πρέπει νὰ παλείσῃ ἐναντίον τῆς τῶν χυμῶν ἀλλοιώσεως· διὰ τοῦτο πολλάκις βιάζει τὴν κυκλοφορίαν μὲ τὸν πυρετὸν, καὶ σπουδάζει νὰ διορθώσῃ τὴν ἀταξίαν μὲ τὴν ταχεῖαν ἀναπνοήν. Πολλάκις τὸ κατορθώνει χωρὶς καμμίαν ἐξωτερικὴν βοήθειαν, καὶ τότε ὁ ἀνθρώπος ἀναλαμβάνει τὴν υγείαν. Ἀλλ' ὅταν τοῦτο δὲν ᾖ δυνατὸν, τότε ὁ θάνατος εἶναι ἀφευκτος, καθὼς ἀκολουθεῖ εἰς τοὺς σηπτικούς, καὶ εἰς τοὺς κακοήθεις πυρετούς.

Πόθεν
προέρχεται
τὸ ἔμφυτον
θερμόν.

387. Ὁ Ἀλῆς, καὶ ὁ Βοεραάυϊος παρετήρησαν, ὅτι τὸ αἷμα ἀποκτᾷ θερμότητα, ὅταν περᾶ διὰ τῶν πνευμόνων. Οἱ νεώτεροι φυσιολόγοι εὑρηκαν τὴν ποσότητα ταύτην τῆς θερμότητος ὡς $\frac{1}{10}$. Ὁ Κραυφόρτιος εὑρηκεν, ὅτι τὸ τῶν ἀρτηριῶν αἷμα τοῦ σκύλου πρὸς τὸ τῶν φλεβῶν, εἶναι ὡς III πρὸς 100. τοῦ δὲ προβάτου ὡς 123 πρὸς 100. Ὁ Βυφῶν καὶ ὁ Βρουσοννέτιος λέγουσιν, ὅτι ἡ θερμότης εἶναι ἀνάλογος μὲ τὸ μέγεθος τῶν πνευμόνων. Ἀλλὰ πρῶτος ὁ Λαυοῖσιτῆρος εἶπεν, ὅτι ἡ θερμότης προέρχεται ἀπὸ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα. Εἶναι ἀναμφίβολον, ὅτι ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ, ὅταν θέλῃ νὰ ἐνωθῇ μὲ τὸν ἀνθρακκα, καὶ μὲ τὸ ὑδρογόνον τοῦ αἵματος, διὰ νὰ ἀποτελέσῃ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ τὸ ὕδωρ, πρέπει ν' ἀφήσῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, μέσα εἰς τοὺς ὁποίους γίνεται ἡ ῥηθεῖσα σύνθεσις, ποσότητα τινὰ θερμαντικοῦ,

τὸ ὁποῖον διαχυνόμενον ἀδιαλείπτως εἰς τὸ αἷμα, διατηρεῖ τὸ ἔμφυτον θερμὸν· καὶ ὅσω μεγαλειότερα εἶναι ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος· περισσότερον θέλει εἶσθαι τὸ θερμαντικόν, καὶ ἐπομένως περισσότερα θέλει εἶσθαι ἡ ἔμφυτος θερμότης. Ἐὰν πολλὴν ὥραν ἀναπνεύσωμεν ὀξυγονικὸν αἶρα, θέλομεν βλαφθῆ εἰς τὴν ὑγείαν· διότι ἡ πολλὴ ποσότης τοῦ θερμαντικοῦ θέλει ἀραιώσῃ παρὰ πολὺ τὸ αἷμα, καὶ θέλει ταχύνει τὴν τοῦτου κυκλοφορίαν, τὸ ὁποῖον ἡμπορεῖ νὰ προσενηύσῃ τὸν φλογιστικὸν πυρετὸν, καὶ τῶν πνευμόνων τὴν φλόγωσιν. Διὰ τοῦτο οἰκονόμησεν ἡ θεία πρόνοια ἡ ἀναπνῆ τὸ ζῶον, ὄχι μόνον ὀξυγονικὸν αἶρα, ἀλλὰ καὶ νιτρογόνον. Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν 1. ὅτι τὸ θερμαντικόν εἶναι τόσω περισσότερον, ὅσω καθαρώτερος εἶναι ὁ ἀήρ. 2. ὅτι ὅσα ζῶα ἔχουν μεγαλειότερον πνεύμονα, εἶναι καὶ θερμότερα.

388. Εἶπαμεν καὶ ἀλλαχοῦ, ὅτι ἡ ἀδηλος διαπνοὴ ἐκβάλλει μέρος θερμαντικοῦ. Εἰς τὴν μεγάλην περίοδον τοῦ πυρετοῦ, οἱ πόροι εἶναι συνεσαλμένοι, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἐνεργεῖ ἡ ἀδηλος διαπνοὴ· ὅθεν συναθροίζεται εἰς τὸ αἷμα πολὺ θερμαντικόν. Ὅταν ἀρχίσῃ ἡ ἀδηλος διαπνοή, ἐλευθεροῦται ἀπὸ τὴν θερμότητα ὁ ἀσθενής.

389. Δὲν εἶναι δυνατὸν, λέγει ὁ Βρυνιατέλης, ἐναντιούμενος εἰς τὴν θεωρίαν τοῦ Λαυοῖσιήρου, ἡ τοῦ ζώου ἀναπνοὴ νὰ προέρχεται ἀπὸ μόνον τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαιρας· καὶ τὸ ὀξυγόνον νὰ ἐνοῦται ἀμέσως μὲ τὸν ἐν τῷ αἵματι ἄνθρακα, καὶ ὑδρογόνον, καὶ αἱ συνθέσεις αὗται νὰ ἐκτελοῦνται εἰς μόνους τοὺς πνεύμονας· καὶ

Περὶ τῆς ἐν τοῖς πυρετοῖς θερμότητος.

Ἀντίστασις πρὸς τὴν τῆς ἀναπνοῆς θεωρίαν.

τὸ ἐκ τῶν συνθέσεων προκύπτει, νὰ ἴσται ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ ὕδωρ· καὶ ὅλη ἡ βία τοῦ καθαροῦ ἀέρος νὰ ἐξέρχεται διὰ τῆς ἐκπνοῆς, ἐν εἴδει ἀνθρακικοῦ ὀξέος πνεύματος, καὶ ἀτμοῦ. Διότι ἐὰν τὸ ὀξυγόνον μόνον, λέγει ὁ αὐτὸς, εἴη ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων, πρέπει ἡ βία τοῦ καθαροῦ ἀέρος (τὴν ὁποῖαν αὐτὸς ὀνομάζει θερμοξυγόνον, ἢ γουν ὀξυγόνον χημικῶς συντεθειμένον μετὰ τὸ θερμαντικόν) νὰ ἀναλυθῆ, καὶ ἐπομένως πρέπει νὰ μείνῃ ἐλεύθερον, ὅχι μόνον τὸ θερμαντικόν ἐκεῖνο, ὅπου διετῆρει τὸ ὀξυγόνον ἐν εἴδει ἀέρος· ἀλλὰ καὶ τὸ χημικῶς συντεθειμένον, ἢ γουν τὸ ἀποτελοῦν τὸ θερμοξυγόνον· ἐπειδὴ τὸ ἐν τῷ θερμοξυγόνῳ θερμαντικόν γίνεται ἐλεύθερον, ὅταν τὸ χημικῶς μετὰ αὐτοῦ συντεθειμένον ὀξυγόνον συντεθῆ μετὰ ἄλλα σώματα ἐξ αἰτίας τῶν συγγενειῶν. Ἐὰν λοιπὸν λογαριάσωμεν, πόσον καθαρὸν ἀέρα διαπνύωσι τὰ ζῶα διὰ τῆς ἀναπνοῆς, μάλιστα εἰς μερικὰς περιπτώσεις, ὡς εἰς τὴν κίνησιν, σωμαστίαν, ζέσιν, κτ. καὶ σοχασθῶμεν, πόσονθερμαντικόν πρέπει νὰ μείνῃ ἐλεύθερον, ὅταν μόνον τὸ ὀξυγόνον συντίθεται εἰς τοὺς πνεύμονας· ἢ καῦσις τῶν ἐν τῷ πνεύμονι στοιχείων δὲν πρέπει νὰ γένη ἀβγῶς, ἀλλὰ ταχύτατα, καὶ μετὰ σφαιρότητα· καὶ ἐπομένως τὸ αἷμα, καὶ οἱ πνεύμονες πρέπει νὰ θερμανθῶν περισσότερο παρὰ τὰ λοιπὰ μέρη, τὸ ὁποῖον τοῦτο δὲν ἀκολουθεῖ εἰς τὴν ἀναπνοήν.

Ἄλλη ἀντί-
στασις.

390. Ὁ ἀνθραξ, καὶ τὸ ὕδρογόνον, ὡς λέγει ὁ Λαυρεντιῆρος, εἶναι καὶ βίαιαι καὶ ὀξυγονοῦμεναι, καὶ ὁποῖαι εἰς τὴν ἀναπνοὴν ἐνοῦνται ἀδιαλείπτως

μὲ τὸ ὀξυγόνον. Εἰς τὰ ζῶα ὅμως, τὰ ἔχοντα θερμὸν αἷμα, πρέπει νὰ θεωρήσωμεν ἄλλας ὀξυγονουμένας βάσεις, πλὴν τῶν εἰρημένων (δηλαδή τοῦ ἀνθρακος, καὶ τοῦ ὑδρογόνου), ἡγουν τοῦ λιθικοῦ ὀξέος, τοῦ βορωσικοῦ, καὶ μάλιστα τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος· διότι εἰς πολλὰ μέρη τοῦ ζώου γίνεται φωσφορικὸν ὀξύ, ὡς βλέπομεν εἰς τὸν χυμὸν τῆς διαπνοῆς, εἰς τὰ οὖρα κτ. λοιπὸν ὄχι μόνον ὁ ἀνθραξ, ἀλλὰ καὶ πᾶσα ὀξυγονουμένη βάση τοῦ ζῶντος ζώου ὀξυγονοῦται μέσθ εἰς αὐτὸ, καὶ οὕτως ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα ὀξέα. Καὶ ἐπειδὴ αἱ βάσεις εἶναι σκορπισμένα εἰς ὅλον τὸ σῶμα, ἡ ὀξυγόνωσις δὲν γίνεται μόνον εἰς τοὺς πνεύμονας.

391. Κατὰ τὴν γνώμην τοῦ αὐτοῦ Βρυνιατέλλου, τὸ σύστημα τοῦ Λαυοῖσιτῆρου εἶναι ἐπισηπάλῃς κατὰ τοῦτο, ὅτι τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὄπαῖον ὁ ῥηθεῖς Βρυνιατέλλης ὀνομάζει φλογογόνον, ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ αἷμα, ἐνωθὲν μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἐν εἶδει ὕδατος. Ὁ Λαυοῖσιτῆρος λέγει, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ὀξειδίδιον ὑδρογόνου. Ἀλλ' εἰάν ἐξετάσωμεν, λέγει ὁ Βρυνιατέλλης, ὅ,τι συμβαίνει εἰς τὴν ἔνωσιν τοῦ ὑδρογονικοῦ ἀέρος, ὅταν ἀποτελῆ τὸ ὕδωρ, καὶ τὰς ιδιότητας τοῦ ὕδατος αὐτοῦ· καταλαμβάνομεν, ὅτι τὸ ὑδρογόνον ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, ὅταν ἐνοῦται χημικῶς μὲ τὸ θερμοξυγόνον, καὶ ὄχι μὲ τὸ ὀξυγόνον· καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι θερμοξεδίδιον τοῦ ὑδρογόνου, καὶ ὄχι ὀξειδίδιον. Ὁ ῥηθεῖς φυσικὸς ἀφ' οὗ ἔφερε πολλὰς ἀποδείξεις εἰς τὸ σύγγραμμάτου, λέγει οὕτως. Εἰάν ὑποθέσωμεν, κατὰ τὸν Λαυοῖσιτῆρον, ὅτι τὸ ὕδωρ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῶων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ἐν τῷ

Ἀντίστροφος
εἰς τὴν τοῦ
ὕδατος κα-
τασκευὴν, τὴν
γινωσκόμεν
ἐν τῇ ἀνα-
πνοῇ.

αίματι υδρογόνον· πρέπει να υποθέσωμεν με αυτόν, ότι τὸ υδρογόνον εἶναι ἐλεύθερον, καὶ πλέει ἐν τῷ αἵματι. Ἐὰν τοῦτο ἦτον ἀληθές, τὸ αἷμα τῶν φλεβῶν, θερμανθὲν εἰς ἐπιτήδεια ἀγγεῖα, ἔπρεπε νὰ ἐκβάλλῃ υδρογονικὸν ἀέρα, καὶ τοιοῦτον ἀέρα νὰ ἐκβάλλῃ καὶ διὰ τῆς ἀναπνοῆς· τὸ ὁποῖον εἶναι ἐναντίον τῆς πείρας. Τὸ υδρογόνον ἐν τῷ αἵματι εἶναι ἠνωμένον με ἄλλας ζωϊκὰς βάσεις, ἀπὸ τὰς ὁποίας δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξέλθῃ οὔτε με τὴν βοήθειαν τοῦ θερμαντικοῦ, ἔξω ἂν ἦναι τόσο ἰσχυρὸν, ὥστε νὰ ἀποχωρήσῃ τὰ συστατικὰ του μέρη· καὶ ἂν γίνεταί ὁ χωρισμὸς οὗτος μέσα εἰς τὸ ζῶον, δὲν ἤξεύρομεν ἀκόμη με ποῖον τρόπον γίνεται. Τὸ δὲ ὕδωρ, ὅπου ἐξέρχεται εἰς τὴν ἐκπνοήν, ἠμπορεῖ νὰ προέρχεται καὶ ἀπὸ τὸ ἐξῆς αἴτιον. Ἡξεύρομεν, λέγει ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς, ὅτι εἰς ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ζῶου, καὶ μέσα εἰς ὅλας του τὰς κοιλότητας, γίνεται διαπνοὴ τῶν χυμῶν, ἧτις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συνίσταται ἀπὸ ὑδατώδη χυμὸν, ὁ ὁποῖος ἦτον πρότερον κατασκευασμένος, καὶ χωρισμένος ἀπὸ τὰ ἄκρα τῶν ἀγγείων. Ἐὰν ὅμως θελήσωμεν νὰ βεβαιώσωμεν τὸ τοῦ Λαυοῖσιήρου περὶ τῆς ἀναπνοῆς σύστημα, πρέπει νὰ κάμωμεν περὶ ταύτης πολλὰ πειράματα, καὶ ὄχι νὰ υποθέτωμεν, καθὼς ἐκάμωμεν ἕως τώρα.

Παρατηρήσεις περὶ τοῦ ἐμφύτου θερμοῦ.

392. Καὶ ἡ θεωρία τοῦ Λαυοῖσιήρου περὶ τοῦ ἐμφύτου θερμοῦ, φαίνεται παράδοχος εἰς τὸν ῥηθέντα Βρυνιατέλλην· διότι λέγει, πῶς εἶναι δυνατὸν, μόνον τὸ θερμαντικόν, ὅπου μένει ἐλεύθερον ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον, ἐν ταυτῷ νὰ ἐνόνηται με τὴν ἀνθρακα, νὰ ἐξατμίζῃ τὸ ὕδωρ, καὶ νὰ

μένη ἔπειτα τόσον, ὥστε νὰ ζεσθῆν ὅλον τὸ σῶμα. Ὁ Ἀσπενφράτσιος, καὶ Λαγράγγιος, βλέποντες τὴν ἀτοπίαν ταύτην, εἶπαν, ὅτι τὸ ὀξυγόνον διαλύεται, καὶ μεταφέρεται εἰς τὸ αἷμα, καὶ κατ' ὀλίγον ἀναλύεται, καὶ ἐνοῦται μὲ τὸν ἄνθρακα, καὶ ὑδρογόνον· ὅθεν ἀντὶ νὰ τελεσθῆ ἡ χημικὴ σύνθεσις εἰς τοὺς πνεύμονας, κατὰ τὴν προτέραν θεωρίαν, ἀρχίζει ἀπ' ἐκεῖ, καὶ τελειώνει μέσα εἰς τὸ αἷμα· λοιπὸν καὶ ἡ ἐμφυτος θερμότης ἀρχίζει ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, καὶ χύνεται ἐπίσης εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Κατὰ τὴν πρώτην ὅμως θεωρίαν, ἔπρεπε νὰ ἴναι ὀλιγωτέρα εἰς τ' ἄλλα μέρη, καὶ πολλὴ εἰς τοὺς πνεύμονας· τὸ ὁποῖον δὲν ἀληθεύει.

Περὶ τῆς Καύσεως.

393. Οἱ περισσότεροι ἄνθρωποι νοοῦν μὲ τὴν λέξιν Καύσιν ἔχειο, ὅπου βλέπουν εἰς τὸν φούρον, ἤγουν φλόγα, θερμότητα, καὶ φῶς· οἱ χημικοὶ ὅμως ὀνομάζουσι Καύσιν, ὅταν τὸ ὀξυγόνον κολληθῆ, καὶ ἐνωθῆ μὲ τὸ τυχὸν σῶμα. Τὸ θεμελιῶδες τῆς Καύσεως στοιχεῖον, πρὶν φανῆ ἢ Νέα Χημεία, ἦτον τὸ φλογισδόν, ἢ φλογισικόν. Ὁ Βέκκερος εἶπεν, ὅτι τὸ φλογισδόν εἶναι μία γῆ ἐμπρῆσιμος. Ὁ Μακούερος ὀνόμαζεν οὐσίαν τινὰ προσκολλημένην εἰς τὸ φῶς. Ὁ Βεργμαννὸς τὸ ἐθεώρει κατὰ δύο τρόπους, ἔμμονον εἰς τὰ σώματα, καὶ πτητικόν, ἢ αἰθέριον. Ὁ Σάγης ἐνόμizεν, ὅτι εἶναι φωσφορικῆς φύσεως, εὐρισχόμενον εἰς τὰ μέταλλα. Ὁ Κιρούανὸς ἔλεγεν, ὅτι εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐμπρῆσιμον ἀέρα. Ὁ Σθάκλος, ὅτι εἶναι τὸ καθαρὸν πῦρ, ἢ τοῦ πυρός ἢ ὑλῆ, εὐρισχόμεν

Περὶ τῆς
Καύσεως. Γ-
δία τοῦ φλο-
γισοῦ.

εἰς τὰ ἐμπρήσιμα σώματα, τὸ ὁποῖον, ὅταν καί-
ωνται, ἐξέρχεται ἐν εἶδει φλογός, καὶ θερμότη-
τος· ὅθεν κατὰ τὴν γνώμην αὐτοῦ, πᾶν ἐμπρήσι-
μον σῶμα εἶναι σύνθετον· καὶ πρῶτον συστατικόν
του μέρους εἶναι τὸ φλογισόν, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται
διὰ τῆς Καύσεως. Καὶ ἡ διαφορὰ προσέτι τοῦ
σχήματος, πυκνότητος, χρώματος χυμοῦ τῶν
σιωμάτων, προέρχεται ἀπὸ τῆς διαφόρου ὕλης,
μὲ τὰς ὁποίας εἶναι ἠνωμένον τὸ φλογισόν· ὑπέ-
θετεν αὐτὸς, ὅτι τὸ θεῖον παρ. χάρ. γίνεται ἀπὸ
τὸ φλογισόν, καὶ ἀπὸ τὸ θεϊκὸν ὄξύ, ὁμοῦ ἠνω-
μένα· καὶ ὅτι τὰ μέταλλα εἶναι σύνθετα ἀπὸ
ιδιαιτέρας γαίας, καὶ ἀπὸ τὸ φλογισόν. Ἐνόμιζεν
ὅτι, ὅταν καίωνται τὸ θεῖον καὶ τὰ μέταλλα, ἐ-
ξέρχεται τὸ φλογισόν· καὶ ὅτι ἐπιστρέφει εἰς ὅ-
σα σώματα τὸ ἔχασαν, ἂν τὰ βάλωμεν ἐπάνω εἰς
τὸ πῦρ, πλησίον τῶν ἀνθράκων, ελαίων, καὶ ἄλλων
τοιούτων, τὰ ὁποῖα γεράτα ὄντα ἀπὸ φλογισόν,
μεταδίδουν μέρος καὶ εἰς ἐκεῖνα.

Πῶς ἐξηγεῖ-
ται ἡ Καύσις
ὑπὸ τῶν νεω-
τέρων.

394. Διὰ τῆς Νεωτέρας Χημείας ἀποδεικνύε-
ται, ὅτι τὸ φλογισόν δὲν ὑπάρχει. Εἶπαμεν ἀλ-
λαχοῦ, τί εἶναι ἐμπρήσιμον σῶμα, ὅτι εἶναι δη-
λαδὴ ἐκεῖνο, ὅπου μὲ εὐλίγην θερμότητα γίνεται
ἐπιτήδειον νὰ ἐνωθῇ μὲ τὸ ὀξύγονον τοῦ ἀέρος,
ἐκπέμπον φῶς, καὶ θερμαντικόν, ἐν ᾧ καίεται,
ἡγοῦν ἐκπέμπον ἐκεῖνο τὸ σύνθετον, τὸ λεγόμε-
νον Πῦρ. Τὸ θερμαντικόν, καὶ τὸ φῶς, ἀποδει-
κνύουσιν, ὅτι τὸ πρότερον διαλελυμένον ἀεροειδὲς
ὀξύγονον, ἠνώθη μὲ αὐτάς, καὶ ἔγινε στερεόν. Πάν-
τοτε εἰς τὴν Καύσιν πρέπει νὰ προέλθῃ θερμαν-
τικόν, καὶ φῶς· ἀλλὰ τότε μόνον γίνεται εἰς ἡ-
μᾶς αἰσθητὸν, ὅταν ἦναι δαψιλές, καὶ ἡ Καύσις

ταχέϊα· δὲν γίνεται λοιπὸν Καῦσις, ὅπου δὲν εἶναι ὀξυγονικὸς ἀήρ. Εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν σβύννεται καὶ ἡ λαμπὰς, καὶ οἱ ἀναμμένοι ἀνθρακες· τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅπου δὲν εἰσέρχεται ἀήρ, ἢ δὲν ἀνανεοῦται. Ἡ πείρα δεικνύει, ὅτι ἡ πυρκαϊὰ παύει, ὅταν ὁ τόπος ἐκεῖνος ᾖ πανταχόθεν κλεισμένος· φθάνει μόνον νὰ ἀντέχουν οἱ τοῖχοι εἰς τοὺς ἀτμοὺς τῶν καιομένων σωμάτων.

395. Οἱ ἀήρ εἰς τὴν Καῦσιν ὀλιγοσέβει· καὶ ἂν βάλῃς ἀναμμένην λαμπάδα εἰς τὸ ὕδωρ, κολημένην εἰς σανίδας, καὶ τὴν σκεπάσῃς μὲ ὑέλινον κώδωνα, τὸ φῶς κατ' ὀλίγον ἐλαττοῦται, καὶ τὸ ὕδωρ ἀρχίζει νὰ ἐμβαίνει εἰς τὸν κώδωνα. Ἀφ' οὗ δὲ σβυσθῇ ἡ λαμπὰς, ἂν ἐμβάσῃς ἄλλαν λαμπάδα ἀναμμένην, σβύννεται καὶ αὕτη· διότι ὁ καταλειφθεὶς ἀήρ δὲν εἶναι πρὸς καῦσιν ἐπιτήδειος, ἐπειδὴ δὲν εἰμεινεν ὀξυγόνον.

Οἱ ἀήρ ὀλιγοσέβει εἰς τὴν Καῦσιν.

396. Οἱ καταλειφθεὶς ἀήρ εἰς τὸ ἀγγεῖον, ἀφ' οὗ σβυσθῇ ἡ λαμπὰς, δὲν εἶναι μόνον νιτρογόνον, ἢ γον τὸ ἄλλο συστατικὸν στοιχεῖον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὅλλ' εἶναι καὶ ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀήρ. Σβύσε λαμπάδα εἰς σίφωνα καλὰ κλεισμένον, καὶ χύσε ἀσβεστόνερον, καὶ θέλει γένη γαλακτῶδες. Ἡξεύρομεν, ὅτι τὸ νιτρογόνον δὲν ἐνόηται τελείως μὲ τὸ ἀσβεστόνερον. Εἶναι λοιπὸν ὁ ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀήρ, ὅς τις ἔγεινε διὰ τῆς ἐνώσεως τοῦ ὀξυγόνου μὲ τὸν ἀνθρακα τῆς λαμπάδος.

Οἱ καταλειφθεὶς ἀήρ εἶναι νιτρογόνον, καὶ ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀήρ.

397. Πολλὰ πείρα μᾶς βεβαιόουν, ὅτι μόνον τὸ ὀξυγόνον εἶν' ἐπιτήδειον πρὸς καῦσιν. Βάλε ἀναμμένην λαμπάδα εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ὀξυγόνου, καὶ ἄλλαν εἰς ἀγγεῖον ἔχον ἀτμοσφαιρικόν

Καύσεις γίνονται εἰς μόνον τὸ ὀξυγόνον,

αέρα. Εἰς τὸ πρῶτον ἀγγεῖον ἡ φλόξ εὐθὺς γίνεται μεγαλειότερα, λαμπρότερα, καυσικωτέρα, καὶ ἡ καύσις ταχύτερα· τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς δύο ἀναμμένους ἄνθρακας. Ἐὰν βυθίσῃς εἰς τὸ ὀξυγόνον δαυλὸν ὀλίγον ἀναμμένον, εὐθὺς ἀνάπτεται ὄλον. Ἐὰν γένωσιν αἱ πείραι αὗται εἰς διαφόρους ἀέρας, θέλεις ἰδεῖ, ὅτι μόνον ὁ ὀξυγονικὸς εἶναι πρὸς καύσιν ἐπιτήδειος. Τὸ ὀξυγόνον λοιπὸν εἰς ταύτας τὰς πείρας ἐνοῦται μὲ τὸ σῶμα, καὶ ἀφίνει ἐλεύθερον τὸ θερμαντικὸν καὶ τὸ φῶς, καὶ οὕτω φαίνεται τὸ πῦρ.

Τὸ εἶναι ἡ
φλόξ.

308. Ὄταν τὸ σῶμα καίεται, ἄλλοτε ἐξαιτμίζεται ὡς καπνὸς μόνον, ἄλλοτε δὲ φαίνεται φλόξ. Τὸ αἴτιον εἶναι τοῦτο. Ὄταν τὸ καϊόμενον σῶμα δὲν προφθάσῃ νὰ ἐξαιτμισθῇ, καὶ νὰ γένη αἰθέριον, καπνίζει· ἀλλ' ὅταν αὐξηθῇ τὸ πῦρ, καὶ τὸ σῶμα μεταβληθῇ εἰς πτητικὰ μόρια, τότε ἀνάπτεται ἡ φλόξ· τῆς λαμπράδος λοιπὸν ἡ φλόξ διχτηρεῖται ἀπὸ τὴν ἐξαιτμῆσιν τοῦ κηρίου· καὶ ἡ φλόξ ἄλλο δὲν εἶναι, εἰ μὴ θερμαντικὸν καὶ φῶς, ἐξελθόντα ἀπὸ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, καὶ συναφθέντα μὲ τὸ καϊόμενον σῶμα, τὸ ὁποῖον ἐξαιτμίζεται.

Τὸ εἶναι ὁ
Καπνὸς καὶ ἡ
Καπνία.

309. Ὁ Καπνὸς εἶναι κράμα ἀπὸ ὕδωρ, ἔλαιον, πτητικὰ ἄλατα, καὶ ἄλλα τινὰ ἀεροειδῆ, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἀπὸ τὴν καύσιν τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος μὲ τὰ διάφορα μόρια τῶν φυτῶν. Ἡ Καπνία προέρχεται ἀπὸ τὰ μὴ καλῶς καυθέντα σώματα. μάλιστα ὅταν τὸ σῶμα δὲν ἔχη πολλὴν κοινωνίαν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Ἐὰν ἡ καύσις ᾖ ταχεῖα, δὲν φαίνεται ὁ Καπνὸς, διότι καίονται εὐθὺς τὰ καύσιμα μόριά του. Ἀλλ' ἔὰν ἡ καύσις ᾖ βραδεῖα, τότε εἶναι καὶ Καπνὸς,

καὶ ἡ παλαιὰ Καπνία ἠμπορεῖ ν' ἀναφθῆ πάλιν. Ἡ σάκκη περιέχει τὰ ἔμμονα μόρια, τὰ συστατικά τῶν φυτῶν, καὶ τῶν ζώων.

400. Δὲν εἶν' εὐκόλον νὰ δώσωμεν λόγον διὰ τὰ χρώματα τῆς φλογός. Πολλὰ σώματα ἔχουσι φλόγα διάφορον. Ἡ ξεύρομεν, ὅτι εἰς τὸ φῶς εὐρίσκονται τὰ ἑπτὰ χρώματα, τὰ ὁποῖα διαφόρως χρωματίζουν τὰ σώματα, κατὰ τὰς διαφόρους ἀντανακλάσεις. Ἐνδεχόμενον λοιπὸν εἶναι, εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, ἡ ἀκτὶς αὕτη, καὶ ὄχι ἄλλη, διὰ τινος περιστάσεως, νὰ ἀντανακλασθῆ, καὶ νὰ προξενήσῃ τοῦτο τὸ χρῶμα. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βλέπομεν εἰς τὴν αὐτὴν φλόγα διάφορα χρώματα. Ἰδὲ τὸ φῶς τοῦ λύχνου, ὅτι ἡ κορυφή εἶναι κιτρινωπὴ, ἡ κοκκινωπὴ, ἡ βᾶσις ὅλη γαλάζιος, καὶ περίξ εἰς τὸ ὅλον σῶμα τῆς φλογός λεπτὸν χρῶμα ἰσοειδές. Ἴσως τὰ διάφορα πτηνικά μόρια τοῦ φλογιζομένου σώματος ἀντανακλῶσι τὰς διαφόρους τοῦ φωτὸς ἀκτίνας.

Πόθεν τὰ
χρώματα τῆς
φλογός.

401. Κατὰ τὰς γενομένας εἰς τὸν αὐτὸν σχεδὸν καιρὸν παρατηρήσεις ὑπὸ τοῦ Πριεσλεύου, Ἰγγεγχοούζου, καὶ Σενεβιήρου, τὰ φυτὰ ἐκβάλλουσι πολὺν ὀξυγονικὸν ἀέρα, ἀναλόγως μὲ τὴν ἀκμὴν τοῦ φυτοῦ, καὶ μὲ τὴν δύναμιν τοῦ φωτός· φθάνει νὰ προσβάλλῃ ὁ ἥλιος εἰς τὸ φυτὸν, εἴτε ἐμμέσως, εἴτε καὶ ἀμέσως. Διὰ νὰ ἐκβάλῃς ὀξυγονικὸν ἀέρα ἀπὸ τὰ φυτὰ, βάλε τα εἰς κώδωνα γεμάτον ἀπὸ ὕδωρ, τὸν ὁποῖον βάλε τον ἀνωκάτω εἰς κιβώτιον γεμάτον καὶ αὐτὸ ἀπὸ ὕδωρ· εὐθὺς ἀφ' οὗ προσβάλλωσιν αἱ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου, ἀρχίζουσι ἐπάνω εἰς τὰ φύλλα τοῦ φυτοῦ μικραὶ πομφόλυγες ἀέρος, αἱ ὁποῖαι τρέχουσι πρὸς τὰ

Τὰ φυτὰ ἐκ-
βάλλουσι πᾶ-
ν ὀξυγόνον.

ἄνω, καὶ ἐκβάλλουν ἐκεῖθεν τὸν ἀέρα. Αὕτη ἡ δρόσος ἢ ἐκ τοῦ ζωτικῆς ἀέρος, λέγει ὁ Χαπτάλιος, εἶναι τῆς φύσεως εὐεργασία, ἥτις μὲ τοῦτο τὸ μέσον ἀναπληροῖ τὴν συνεχῆ ἀπώλειαν τοῦ πρὸς ἀναπνοὴν ἐπιτηδείου ἀέρος. Τὸ φυτὸν ροφᾷ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἐκπνέει καθαρὸν ἀέρα. Ὁ ἄνθρωπος ἐξ ἐναντίας τρέφεται ἀπὸ καθαρὸν ἀέρα, καὶ ἐκβάλλει πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Φαίνεται λοιπὸν, ὅτι τὸ φυτὸν, καὶ τὸ ζῶον, ἀγωνίζονται τὸ ἐν διὰ τὸ ἄλλο, καὶ οὕτως ἀπὸ τὰ δύο μέρη ἀναπληροῦται τὸ ἐλλεῖπον.

Πῶς συν-
τρέχει τὸ
φωσφὸς τὴν ἐ-
ξαγωγὴν τοῦ
ὀξυγονικοῦ
ἀέρος ἀπὸ τὰ
φυτὰ.

402. Τὰ φυτὰ πάντα δὲν ἐκβάλλουν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα. Ἄλλα τὸν ἐκβάλλουν εὐθὺς ἀφ' οὗ προσβάλλῃ ὁ ἥλιος, ἄλλα βραδυτερον· κινὲν ὁμοίως δὲν ἀργοπορεῖ περισσότερον ἀπὸ ἐπτὰ, ἢ ὀκτώ λεπτά, ἐάν τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ᾖ σφοδρὸν. Τὰ νέα φύλλα δίδουν ὀλίγον ὀξυγονικὸν ἀέρα· ὅσα δὲν εἶναι τεθραμμένα, καὶ πλεον πράσινα, δίδουν περισσότερον. Ἐπάνω εἰς τὰ φυτὰ ὁ ἥλιος ἐνεργεῖ, ὄχι μὲ τὸ θερμαντικὸν του, ἀλλὰ μὲ τὸ φῶς. Φαίνεται, ὅτι τὸ φῶς βοηθεῖ τὴν χώνευσιν τῶν φυτῶν, καὶ ὅτι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ συστατικὰ τοῦ ὕδατος, σκορπίζεται, ὅταν δὲν εὖρη τρόπον νὰ ἐνωθῆ μὲ τὸ φυτὸν. Καὶ ἐκ τούτου συνάγεται, ὅτι τὰ ἀκμαϊότερα φυτὰ δίδουν περισσότερον ὀξυγονικὸν ἀέρα.

Τὰ φυτὰ ἐκ-
βάλλουν τὴν
νύκτα ἀνθρα-
κικὸν ὀξύ.

403. Ἀπὸ τὰς νεωτάτης πείρας τοῦ Ἀΐσεν-
φρατσίου συνάγεται, ὅτι τὰ φυτὰ τὴν νύκτα ρο-
φοῦν τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, μὲ τὸν ὁποῖον ἐνοῦ-
ται ὀλίγος ἀνθραξ, καὶ ἐκβάλλουν ἀνθρακικὸν ὀ-

ξύ, Ἐύκολον εἶναι νὰ βεβαιωθῶμεν περὶ ταύτης τῆς πείρας, ἂν βάλωμεν ὑποκάτω τοῦ ἀγγείου, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ φυτὸν, ἄλλο ἀγγεῖον μὲ ἀσβέσονερον ἢ ἀνθρακικὴ τίτανος, ἥτις κατακάβεται τὴν νύκτα, ἀποδεικνύει τὴν γένεσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ὅ,τι καὶ ἂν ᾖναι ὁ ἀήρ οὗτος, ὁ ἐξερχόμενος τὴν νύκτα ἀπὸ τὰ φυτὰ, εἶναι βέβαιον, ὅτι ὅπου εἶναι λίμναι, καὶ τόποι ἀγεώρητοι, καὶ σερημένοι ἀπὸ φυτὰ, εἶναι νοσώδεις, καὶ ἄλλο μέσον δὲν εἶναι διὰ νὰ γένουν ὑγιεῖνοι, εἰ μὴ νὰ γεωργηθῶν. Ἡ πεδιάς, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκεται ἡ Ρώμη, εἶναι νοσώδης, λέγει ὁ Ἰγγεγχόουζος, ὡς ἀκαλλιέργητος· ἐξ ἐναντίας, τὰ περισσότερα μέρη τῆς Τοσκάνας εἶναι ὑγιεινὰ, καὶ κατοικημένα, διότι εἶναι καὶ γεωργημένα· καὶ τόσον ὑγιεινὰ εἶναι, ὥστε ἢμπορεῖ νὰ κοιμηθῇ τις τὴν νύκτα εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα χωρὶς καμμίαν ὑποψίαν, ὡς εἰν ἐκοιμᾶτο μέσα εἰς τὴν οἰκίαν του.

404. Ὅσον ὠφέλιμος εἶναι διὰ τὰ ζῶα ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ, τόσον βλαβερὸς διὰ τὰ φυτὰ. Ἀπὸ τὰ πειράματα τῶν φυσικῶν ἀπεδείχθη, ὅτι ἂν βάλωμεν φυτὸν εἰς ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ ἄλλο εἰς νιτρογονικόν, καὶ ἄλλο εἰς ὀξυγονικόν· τὰ δύο πρῶτα βλασάνουν κάλλιστα, τὸ δὲ τρίτον φαίνεται μαραμμένον. Τὸ αἴτιον εἶναι, διότι τὸ φυτὸν σύγκειται ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, εἰς τὰ ὁποῖα προσίθεται εἰς μερικὰ φυτὰ καὶ νιτρογόνου. Τὸ φυτὸν ἐκ τούτων τῶν τεσσάρων αὐξάνει. Τὸ ὕδωρ διαλυόμενον δίδει ὑδρογόνου, καὶ περισσότερον ὀξυγόνου, πρὸ ὅσον χρειάζεται εἰς τὸ φυτὸν· ὅθεν μέρος αὐτοῦ ἐξατμίζεται διὰ τῶν φύλλων, ὅταν εἶναι εἰς φῶς. Τὸν ἀνθρακα, καὶ

ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ τῆς ἐπιβλαβῆς εἰς τὰ φυτὰ.

νιτρογόνον, ἴσως τραβίζει τὸ φυτὸν ἀπὸ τὴν γῆν, ἢ ἀπὸ τοῦ ἀέρα· ὅταν λοιπὸν βαλῆ τὸ φυτὸν εἰς τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα· ἐπειδὴ οὗτος δὲν ἠμπορεῖ νὰ τὸ θρέψῃ κατ' οὐδέναν τρόπον, δὲν εἶναι παρὰδοξον, εἰ μαραίνεται, ἴσως καὶ ἀποθνήσκῃ· ἐξ ἐναντίας, εἰν βαλῆ, εἰς τὸν νιτρογονικὸν ἀέρα, εὐρίσκει ὁμοειδῆ οὐσίαν, καὶ τροφήν. Εἶναι ὅμως παρατηρημένον, ὅτι μὲ τὸν καιρὸν πάσχουν ὅλα τὰ φυτὰ, ὅταν ᾖναι κλεισμένα εἰς τὸν τυχόντα ἀέρα.

Χρήσεις ἰα-
τρικαὶ τοῦ ὀ-
ξυγονικοῦ ἀ-
έρος, καὶ μὲ
πέπον τρόπον
πρέπει νὰ
τὴν ἀναπνεύ-
ωμεν.

405. Ἀπὸ παρατηρήσεις πολλῶν φυσικῶν φαί-
νεται, ὅτι εἶναι ὠφέλιμον νὰ εἰσαγάγωμεν εἰς
τοὺς πνεύμονας ὀξυγονικὸν ἀέρα, ὅταν τις πάσχῃ
δύσπνοιαν, ἢ ἄλλα πάθη τοῦ στήθους. Ὁ Φοντά-
νας συμβουλεύει ἕνα τρόπον εὐκολώτατον διὰ νὰ
ναπνεύσωμεν τοῦτον τὸν ἀέρα. Πρέπει νὰ τὸν βάλω-
μεν εἰς βέλιον κώδωνα, πλεοντα μὲ τὸ σῶμα
κάτω, ἐπάνω εἰς ἀσβεστόνερρον, καὶ ἔχοντα εἰς τὸ
ἄνω μέρος λαιμὸν, ἢ σίφωνα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖον νὰ
ροφᾷ ὁ ἀσθενὴς τὸν ἀέρα. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ
ὁποῖον ἐκτελεῖται, ὅταν τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μὲ
τὸν ἀνθρακκα τοῦ αἵματος, ροφᾷται ἀπὸ τὸ ἀσβε-
στόνερρον, διὰ τὴν συγγένειαν, ἣ, που ἔχει μὲ τὸν
ἀσβεστην, καὶ οὕτω τὸ ἐν τῷ κώδωνι ὀξυγόνον
διατηρεῖται καθαρὸν, καὶ ἀμιγές. Λέγουσιν μερι-
κοὶ, ὅτι ὁ ἀὴρ οὗτος ἰατρεύει τοὺς βλαφθέντας
ἀπὸ πνιγῶδη ἀέρα· καὶ ὅτι θεραπεύει, ὅσα βρέ-
φη ἐγεννήθησαν ἀδύνατα. Πολλοὶ ἰατροὶ μεταχει-
ρίσθησαν μὲ ὄφελος τὸν ἀέρα τοῦτον εἰς τὴν φθί-
σιν. Ὁ Χαπτάλιος, μὲ ὄλον ὅτι εἶδε θαυμαστὸν
ἀποτελέσμα τῷ ἀέρος τούτου εἰς παρόμοιον πά-

θος, δὲν πιστεύει ὅμως, ὅτι εἶναι εἰδικὴ ἰατρεία ταύτης τῆς ἀσθενείας. Ὄταν ἀναπνέωμεν μόνον τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, ἐνδεχόμενον νὰ βλαφθῶμεν· διότι τὸ πολὺ θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἐκ τούτου ἐξέρχεται, ἔμπορεῖ ν' ἀραιώσῃ παρὰ πολὺ τὸ αἷμα, καὶ νὰ ταχύνῃ τούτου τὴν κυκλοφορίαν, καὶ ἐκ τούτου νὰ προέλθῃ φλογώδης πυρετός, καὶ τῶν πνευμόνων φλόγωσις.

406. Μὲ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα ἔμπορεῦμεν νὰ διορθώσωμεν τοῦ δωματίου τὸν ἀέρα. Μερικοὶ συνθερίζουν ν' ἀνάπτουν πῦρ, καὶ νὰ θυμιάζου. Ἡ χρῆσις τοῦ πυρὸς προξαναεῖ ῥοὴν ἀέρος, καὶ καίει τὰ μιάσματα· ἀλλὰ μὲ τοῦτον τὸν τρόπον δαπανᾶται καὶ ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ. Τὸ θυμιάμα δὲν κάμνει ἄλλο, εἰ μὴ σχεπάζῃ μόνον τὴν δυσωδίαν. Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Ἀ' χάρδου, τὸ μόνον μέσον εἶναι νὰ καίωμεν νίτρον, διότι ἐκ τούτου ἐξέρχεται ὁ ὀξυγονικὸς ἀήρ.

Μὲ ποῖον τρόπον διορθοῦται ὁ κακὸς ἀήρ διὰ τοῦ ὀξυγονικοῦ.

Νιτρογονικὸς ἀήρ.

407. Τὸ ἄλλο ἀεροειδὲς ρευστὸν συστατικὸν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, εἶναι ὁ νιτρογονικὸς ἀήρ, ὅς τις σύγκειται ἀπὸ νιτρογόνου συνθεμένου μὲ θερμαντικόν. Ὄταν τὰ ζῶα, καὶ ἡ καύσις τῶν σωμάτων ῥοφήσουν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν τὸ ὀξυγόνον, μένει εἰς αὐτὴν ὁ νιτρογονικὸς ἀήρ, ὁ ὁποῖος πνίγει τὰ ζῶα, καὶ σβύννει τὰναμμένα σώματα. Ὁ ἀήρ οὗτος δὲν εὐρίσχεται ποτὲ καθαρὸς, ἀλλὰ μὲ αὐτὸν εἶναι ἠνωμένος καὶ ὁ ἀνθρακικὸς ὀξὺς ἀήρ· διὰ νὰ καθυρισθῇ, πρέπει νὰ τὸν ταράξω-

Τι εἶναι ὁ Νιτρογονικὸς ἀήρ.

ξωμεν δυνατὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ρεφᾶται ὁ ρηθεὶς ἄλλος ἀήρ.

Τρέπει διὰ
να ἐκβάλω-
μεν τὸν ἀέρα
τούτου.

408. Εἶναι διάφοροι οἱ τρόποι, διὰ ἃ ἀποκτῆσωμεν τὸν νιτρογονικὸν ἀέρα. Εἷς εἶναι καὶ ὁ διὰ τοῦ πνευματοχημικοῦ ἐργαστηρίου, μετὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ἀμμωνίου διὰ τῶν μεταλλικῶν ὀξειδίων. Τὸ ἐν τῷ ἀμμωνίῳ ὑδρογόνον ἐνοῦται μετὰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου, καὶ γίνεται ὕδωρ· εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν τὸ νιτρογόνον ἐλευθερωθὲν, ἐξέρχεται ἐν εἴδει ἀέρος. Ὁ Φουρκρόϊος εὗρηκεν, ὅτι αἱ κύσεις τῶν ὀφαιρίων εἶναι γεμᾶται ἀπὸ τοῦ ἀέρος τούτου, ὅθεν φθάνει νὰ τὰς διαρρήξωμεν μέσα εἰς ἀγγεῖα γεμᾶτα νεροῦ.

Ὁ νιτρογονικὸς ἀήρ εἶναι τὸ ἐλαφρότερον μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας.

409. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι ὁ νιτρογονικὸς ἀήρ εἶναι ὀλίγον τι ἐλαφρότερος παρὰ τὸν ἀτμοσφαιρικόν, ὡς 985 πρὸς 1000, καὶ διὰ τοῦτο εὐρίσχεται εἰς τὸ ὑψηλότερον τῆς ἀτμοσφαιρας μέρος· καὶ ἡ Σώσυρος εἰς τὰ ὑψηλότερα ὄρη εὗρηκε τὸν ἀέρα πάντη σερημένον ἀπὸ ὀξυγονικὸν ἀέρα, ὡς πρὸ τᾶλλα τῆς ἀτμοσφαιρας μέρη· τὸ αὐτὸ παρετήρησε καὶ ὁ Βόλτας. Ὁ κυβικὸς δάκτυλος ἔχει βάρους ἡμίσεως κόκκου· ὁ δὲ κυβικὸς ποῦς μίαις οὐγκίας, δύο δραχμῶν, καὶ 48 κόκκων, ὅταν ᾖναι μεσαία ἢ κρᾶσις, καὶ θλίψις τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἴδου εὐκόλον πείραμα, διὰ νὰ καταλάβῃς τὴν ἐλαφρότητα τοῦ ἀέρος τούτου. Βάλε δύο ἀναμμένας λαμπάδας ἀνίσους εἰς τὸ μέγεθος, ὑποκάτω εἰς δύο κώδωνας ἔχοντας ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ βάλε τοὺς κώδωνας ἐπάνω εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ νὰ μὴν ἐμβῇ ἀήρ. Ἀφ' οὗ κατ' ὀξυγονικὸς ἀήρ, θέλουσιν σβυσθῆαι λαμπάδες, πρότερον ὅμως

ἢ ὑψηλοτέρα. Οἱ νιτρογονικὸς λοιπὸν ἀήρ ζέχεται
 ὑψηλὰ· εἶναι λοιπὸν ελαφρότερος.

410. Οἱ ἀήρ οὗτος καθαρὸς ὢν, εἶναι ἄχη- Χαρακτη-
 μος, καὶ ἄοσμος· οὔτε ἔχει σημεῖον ὀξύσεως, ρες τοῦ ἀέρος
 οὔτε διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ πολλὰ ὀλίγον. τούτου. Εἶ-
 ναι δὲ καὶ ἀνεπιτήδειος πρὸς ἀναπνοήν, καὶ
 καῦσιν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ΄.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ, ΚΑΙ ΚΑΛΙΚΩΝ ΑΕΡΩΝ.

Περί τοῦ ἀνθρακικῆς ὀξέος ἀέρος.

Τὸ εἶναι οὗ- 411 **Ο** ἀνθρακικὸς ὀξὺς ἀήρ περιέχει περίπου 72
 τος ὁ ὀξὺς μέρη ὀξυγόνου, καὶ 28 ἀνθρακός. Καῦσε ἀνθρα-
 κήρ. κας εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ὀξυγόνου· ὅ,τι μείνη, εἶ-
 ναι ἀνθρακικὸς ὀξὺς ἀήρ (1). Εὐρίσκεται οὗτος
 πανταχοῦ, μάλιστα ὑπὸ γῆν, πλησίον πυριπυρῶν
 τόπων, εἰς τὰ πνευματώδη ζυμωμένα ὑγρά, ὡς,
 εἰς τὸν οἶνον, ζύθον κ. τ., καὶ σέκεται ἐπάνωθεν
 τῆς ἐπιφανεῖας τοῦ ὑγροῦ 9, ἢ 12 δακτύλους. Εἶ-
 ναι ἀνεπιτήδεις εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων, καὶ
 καῦσιν τῶν σωμάτων· εὐρίσκεται εἰς πολλὰ ξινὰ
 μεταλλεῖα. Οἱ γύψος, τὸ μάρμαρον, αἱ ἀσβεσώ-
 δεις γαῖαι, τὰ ὄσραχόδερμα, καὶ ὅσα ζυμούνται
 μετὰ τὰ ὀξέα, περιέχουν τοῦτον τὸν ἀέρα, ὅς τις
 εὐκόλῃ ἐξατμίζεται ἀπὸ τὰ ῥηθέντα διὰ τοῦ τυ-

(1) Οἱ ἀήρ οὗτος ἐλέγετο ἐπὶ τοὺς παλαιούς spiritus
 sylvester, gas sylvester, acidum aereum,
 fixum, acidum mefiticum.

χόντος ὀξέος, καὶ πολλάκις διὰ μόνης τῆς θερμότητος.

412. Διὰ τὴν διαλύσιν τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ, βάλε τεταρτημόριον φωσφόρου, καὶ τρία τεταρτημόρια ἀνθρακικῆς σόδας εἰς σίφωνα, καὶ ζέσανέ τα τόσον, ὥστε τὴν ταχῆ ὁ φωσφόρος· καὶ θέλει γένει φωσφορικὴ σόδα, καὶ ὁ ἀνθραξ θέλει μείνη ἐλεύθερος· ἐκ τούτου λοιπὸν βεβαιούμεθα, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ εἶναι σύνθετον ἀπὸ ὀξυγόνου, καὶ ἀπὸ ἀνθρακα.

Διάλυσις
ἀνθρακικοῦ
ὀξέος.

413. Διὰ τὴν ἐκβάλησιν τὸν ἀνθρακικὸν ὄξυν ἀέρα, βάλε εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον κιμωλίαν, ἢ γύψον, ἢ μάρμαρον τριμμένον· καὶ βρέξετο ὀλίγον, ἔπειτα χύσ' ἐπάνω ὀλίγον θειϊκὸν ὄξυ, καὶ διὰ τοῦ πνευματοχημικοῦ ἐργαστηρίου θέλεις ἔχει τὸν ρηθέντα.

Πῶς ἐκβάλλεται ὁ ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀπ'.

414. Ὁ ἀνθρακικὸς ὄξύς ἀπὸ εἶναι ὀλίγον ὀξινός· μεταβάλλει εἰς κόκκινον τὴν γαλάζιον χρωμα τοῦ χυμοῦ τοῦ ἡλιοτροπίου μόνου· ἔχει πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδωρ, καὶ ἐνοῦται μὲ αὐτὸ, καὶ τὸ ἀποτελεῖ ὀξινόν· ὅθεν τὰ μετρίως ξινὰ καὶ πνευματώδη νερὰ περιέχουν τοῦτον τὸν ἀέρα. Καθὼς εὐκολα ἐνόηται μὲ τὸ ὕδωρ, οὕτως εὐκολα καὶ χωρίζεται, ἂν ἀφήσῃς τὸ ἀγγεῖον εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, ἢ βράσης τὸ ὕδωρ, ἢ παγώση. Εἶναι ἐπιβλαβὴς εἰς τὴν ἀναπνοὴν, καὶ θανατηφόρος. Ὁ Βεργμαννὸς λέγει, ὅτι ὁ ἀπὸ οὗτος πνίγει τὰ ζῶα, διότι παύει τὴν ἐρεθιστικὴν αὐτῶν δύναμιν· διὰ τοῦτο ὅσα ζῶα πνίγονται ἀπ' αὐτὸν τὸν ἀέρα, ἔχουν τὴν καρδίαν πρὶν κρῦσθαι, χωρὶς ἐρεθιστικὴν δύναμιν. Ὁ Λανδριανὸς ἀκόμη περιεσσότερον ἐδιδύσχυριζέτο περὶ τούτου· διότι ἐλε-

Χαρακτῆρες τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀέρος.

γεν, ὅτι φθάνει νὰ βάλωμεν τούτον τὸν ἀέρα ἐπάνω τοῦ δέρματος τοῦ ζώου, καὶ εὐθὺς χάνεται τὸ ἐρεθιστικόν. Ὁ Φουτάνας ἔκαμε πολλάκις τὸ πείραμα τούτου, ὅμως ἔδειξεν, ὅτι δὲν ἀληθεύει. Ὅλοι οἱ νεώτεροι λέγουν, ὅτι ἀποθνήσκει τὸ ζῶον ἐξ αἰτίας τούτου τοῦ ἀέρος, διότι αὐξάνει τὸν ἐρεθισμόν τῶν πνευμόνων. Ἀποθνήσκουν τὰ ζῶα, τῶν ὁποίων ἡ καρδία ἔχει δύο κοιλότητας· τὰ δὲ ἄλλα, μετὰ πολλὴν ὥραν ἀφ' οὗ ἀποθάνουν, ἂν τὰ βάλῃς εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, ἀναλαμβάνουσι τὴν ζωὴν. Παρὰ πολὺ ὠφελεῖ δι' ὅσους νομίζονται ἀποθαμένοι ἀπὸ τὸν ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα, τὸ ἀμμώνιον, ἢ πτητικὸν ρευστὸν κάλιον, βαλλόμενον εἰς τοὺς ῥώθωνας· διότι ἐμβαίνει εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ καταπαύει τὴν δύναμιν τοῦ ἀέρος τούτου. Τὸ πείραμα ἐγένετο εἰς τοὺς Παρισίους παρόντος τοῦ Αυτοκράτορος Ἰωσήφ τοῦ δευτέρου, ὑπὸ τοῦ Λαυοῖσιέρου, καὶ Σάγαν. Ἐβαλον οὗτοι εἰς τὸν ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα ἐν πτηνόν, τὸ ὁποῖον ἀφ' οὗ ἀπέθανε, κατὰ τὸ φαινόμενον, ἔβαλον εἰς τὴν μύτην του ὀλίγον ἀμμώνιον τὸ πτηνὸν ἔδειξε σημεῖα ζωῆς· τοῦ ἔδωσαν πάλιν ἀμμώνιον, καὶ τότε ἄνοιξε τοὺς ὀφθαλμοὺς, ἐπεριπάτησεν, ἐκτύπησε τὰς πτέρυγας, καὶ ἐπέτασεν ἔξω ἀπὸ τὰ παράθυρα. Πολλοὶ μεταχειρίζονται τὸ ἀμμώνιον εἰς τὴν ληθαργίαν, ἀποπληξίαν, καὶ εἰς ὅσους πνίγονται.

Ὁ ἀήρ οὗτος
βλάπτει
καὶ τὰ φυτὰ.

415. Ὅχι μόνον τὰ ζῶα, ἀλλὰ καὶ τὰ φυτὰ βλάπτει ὁ ἀήρ οὗτος, διότι ἂν τὰ βάλῃς μέσα εἰς αὐτὸν, εὐθὺς ἀποθνήσκουν. Ὁ Πριεσλέυος ἔβαλε μερικῶν φυτῶν οἴκας εἰς ὕδωρ ἔχον ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα, καὶ ὅλα ἀπέθαναν· καὶ ἂν κάμ-

μίαν φοράν δὲν ἀποθνήσκουν τὰ φυτὰ εἰς τοιοῦτον ὕδωρ, τοῦτο δηλοῖ, ὅτι ὁ ἐν τῷ ὕδατι ἀνθρακικὸς ὀξύς εἶναι ὀλίγος· ἐὰν ὅμως ἠμπορέσουν νὰ ἀντέχουν τὰ φυτὰ εἰς τὴν πρώτην προσβολὴν τοῦ αἰέρος, δὲν ἀποθνήσκουν εἰς τὸ ἐξῆς· διότι οἰκειοποιοῦνται τὸν ἀνθρακα, ὅς τις εἶν' ἀναγκαῖος δι' αὐτὰ, καὶ ἀποβάλλουν τὸ ὀξυγόνον· καὶ οὕτω γίνεται ἡ τοῦ ὀξέος τούτου ἀνάλυσις. Ὅθεν ἐπαρτήρησεν ὁ Σενεβιῆρος, ὅτι τὰ ἐν τῷ αἰερί τούτῳ βλασῆσαντα φυτὰ, ἐξέπεμπον πολὺν ὀξυγονικὸν αἶρα· τὸ αὐτὸ παρατήρησαν καὶ ἄλλοι νεώτεροι φυσικοὶ, καὶ εἶδον, ὅτι τὰ φυτὰ ἦσαν ἀχμαιότερα, τὰ φύλλα πλεὸν πράσινα, οἱ σπόροι πολλοί, καὶ ταχύτερα ἢ βλάστησις.

416. Ἀφ' οὗ ὁ Πριεσλέυος ἐκατάλαβεν, ὅτι καθαρίζεται ὁ αἶρ διὰ τῶν φυτῶν, ἔκαμε καὶ αὐτὸς, καὶ ἄλλοι φυσικοὶ, πολλὰς ἐφευρέσεις. Πρῶτος ἐκατάλαβεν, ὅτι τὰ ἐν τῷ ὕδατι βλασάνοντα φυτὰ ἐκπέμπουσι πρῶτον καθαροῦ αἰέρος. Μετὰ τοῦτον ὁ Ἰγγεγχόουζος ἀπέδειξε διὰ πολλῶν πειραμάτων, ὅτι μόνον τὰ φύλλα, καὶ τὰ πράσινα τῶν φυτῶν μέρη, ἔχουν τοῦτο τὸ ἰδίωμα, διὰ τῆς βοθείας ὅμως τοῦ ἡλιακοῦ φωτός.

417. Ὅλα τὰ ἀναμμένα, καὶ καιόμενα σώματα, ἐὰν βαλθῶσιν εἰς τὸν αἶρα τοῦτον, εὐθὺς σβύννονται, ὡς ἐὰν ἐσβύννοντο μὲ τὸ ὕδωρ, μόνον ὅτι δὲν κάμνουν ἤχον σβυννόμενα. Ἡμποροῦμεν ὅμως, ἀφ' οὗ βάλωμεν τὸ ἀναμμένον σῶμα εἰς τὸν αἶρα τοῦτον, καὶ σβυσθῆ, νὰ τὸ ἀνάψωμεν ἐκδευτέρου, καὶ ἀφ' οὗ τὸ σβύσωμεν πολλάκις, νὰ τὸ ἀνάψωμεν πάλιν· κάθε φοράν ὅμως πρέπει νὰ βυθίζωμεν χαμηλότερα τὰ

Τὰ πράσινα μέρη τῶν φυτῶν κατασκευάζουσι τὸν ὀξυγονικὸν αἶρα.

Ὁ ἀνθρακικὸς ὀξύς αἶρ εἶναι ἀναγκαῖος εἰς τὴν καύσιν.

σῶμα εἰς τὸ ἀγγεῖον τὸ περιέχον τὸν ἀέρα τοῦτον· διότι ἐμβαίνει κατ' ὀλίγον εἰς αὐτὸ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Ἐὰν πολλάκις κάμῃς τὸ πείραμα τοῦτο, καὶ ἡ θρυαλλίς ᾗναι μακρὰ, καὶ ἀπηνθρακωμένη· εὐθὺς ἀφ' οὗ φθάσῃ τὸ κηρίον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀέρος, ἡ φλόξ χωρίζεται ἀπὸ τὴν θρυαλλίδα· καὶ ἐπειδὴ εὐθὺς δὲν σβύννεται, διότι ἠνώθη ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ· μένει ἡ φλόξ κοκκίνη, καὶ καπνίζουσα· καὶ ὁ καπνὸς τῆς ἀνάπτεται, ὅπου ἐγγίζει τὸν ἀέρα· καὶ ἂν βυθίσῃς κατωτέρω τὸ κηρίον, ἡ φλόξ μένει μακρὰν ἀπὸ αὐτό. Ἐὰν δὲ ἀναβιάσῃς τὸ κηρίον πρὸς τὸ μέρος, ὅπου ἡ φλόξ ἀφ' οὗ φθάσῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, λαμβάνει πάλιν τὴν φλόγατος, καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ καίῃ εἰς τὸν κοινὸν ἀέρα.

Ὁ ἀνθρακικός ὀξὺς ἀήρ εἶναι βαρύτερος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ.

418. Ὁ ἀήρ οὗτος εἶναι πολὺ βαρύτερος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ, ὡς 151 πρὸς 100, ἦγουν τριτημόριον σχεδὸν περισσότερον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικόν· διὰ τοῦτο εἰς ὅποιον τόπον ἐκτελιίσσεται οὗτος ὁ ἀήρ, γεμίζεται εὐκόλῃ ὁ τόπος ἐκεῖνος ἀπὸ αὐτὸν, καὶ ἂν πνέῃ ἀτμοσφαιρικός. Εἰς ἓν σπήλαιον πλησίον τῆς Νεαπόλεως ὁ ἀήρ οὗτος εἶναι πρόσγειος· ὅθεν ὁ ἄνθρωπος ἱστάμενος ὀρθίως, δὲν βλάπτεται, τὰ ζῶα ὅμως βλάπτονται, ὅσα εἶναι χαμηλότερα.

Κρυσάλλωσις τῶν καλίων διὰ τοῦ ἀνθρακ. ὀξ. πνεύματος.

419. Ὁ ἀνθρακικός ὀξὺς ἀήρ ἐνοῦται μὲ τὰ κάλια, καὶ τὰ κρυσάλλῳσαι. Εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ἀπὸ τοῦτον τὸν ἀέρα βάλε ὀλίγην πότασσαν καυθράν καὶ καυσικὴν ὑγρὰν· κλεῖσε παρευθὺς τὸ σόμιον μὲ κύσιν βρεγμένην· καὶ περισεφῶν τὸ ἀγγεῖον, κάμῃ νὰ περάσῃ ἡ πότασσα εἰς τὰς πλε-

ράς· ἡ κύσις θέλει χαμηλώσει, τὸ ὁποῖον σημαίνει, ὅτι ὀλιγόσευσεν ἡ ποσότης τοῦ ἀέρος· θέλει φανερωθῆ θερμότης εἰς καιρὸν τῆς ἐνώσεως· καὶ μετ' ὀλίγον θέλουσι φανῆ εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ ἀγγείου κρύσαλλοι, οἱ ὁποῖοι γίνονται χονδρότεροι κατ' ὀλίγον. Τὸ κενὸν τὸ γινόμενον εἰς τοῦτο τὸ πείραμα, προέρχεται ἀπὸ τὸ κάλιον, τὸ ὁποῖον ῥοφᾷ ἀνθρακικὸν ὄξυν ἀέρα· ἡ δὲ θερμότης προέρχεται ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, ὅπου εἰς τοιαύτην ἐνωσιν γίνεται ἐλεύθερον.

420. Ἀπ' ὅσους ἀέρας φθείρουσι τὴν ἀτμοσφαιραν, ὁ ἀνθρακικὸς ὄξύς, ἐπειδὴ εἶναι βαρύτερος, δὲν ὑφοῦται, ἀλλὰ μένει εἰς αὐτὴν καὶ τὴν φθείρει χειρότερα. Ὅταν τὸ ζῶον ἀναπνεύσῃ αὐτὸν τὸν ἀέρα, οἱ πνεύμονες συστέλλονται, καὶ ἐκ τούτου πρόξενουσι βραδείας ἐμφράξεις· κατ' ὀλίγον συγχίζεται ἡ διαπνοή, καὶ ἀρχίζουσι οἱ ρευματισμοὶ, καὶ αἱ ἀταξίαι τῆς κυκλοφορίας, αἱ ὁποῖαι γίνονται αἷτια θανατηφόρων ἀσθενειῶν. Ταῦτα τὰ κακά προέρχονται εἰς τὸν καύσωνα τοῦ θέρους, καὶ μάλιστα εἰς βαλτώδεις τόπους, καὶ ὅπου γίνεται σῆψις ζώων καὶ φυτῶν. Ἐπάνω εἰς τὴν θάλασσαν ὅμως ὁ ἀήρ οὗτος ἐνοῦται μετὰ τὴν τίτανον, τὴν διαλελυμένην εἰς τὸ ὕδωρ τοῦτο, καὶ προξενεῖ τῶν ὀσρακοδέρμων τὰ καλύμματα· ὅθεν ὁ θαλάσσιος ἀήρ δὲν εἶναι μολυσμένος ἀπὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ.

421. Εἶναι γνώμη τῶν νεωτέρων, ὅτι ἀπὸ τὸν ἀνθρακικὸν ὄξυν ἀέρα προέρχονται οἱ συνεχῶς συμβαίνοντες πυρετοὶ, μάλιστα οἱ τριταῖοι, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπόκεινται οἱ ἄνθρωποι τὸ θέρος, καὶ τὸ φθινόπωρον, ὅσοι κατοικοῦν, ἢ διαβαίνουσι ἀπὸ

Ὁ ἀήρ οὗτος φθείρει τὴν ἀτμοσφαιραν.

Ὁ ἀνθρακικὸς ὄξύς ἀήρ φαίνεται, ὅτι εἶναι αἷτια τῶν τριταίων πυρετῶν.

τόπους, ὅπου τὰ νερά λιμνάζουσι· διότι εἰς τοὺς τοιοῦτους ἀνθρώπους ἀκολουθοῦν ἐμφράξεις εἰς τὴν κάτω κοιλίαν, εἰς τὸν σπλῆνα, καὶ εἰς τὸ ἥπαρ, καὶ τοῦτο εἶναι σημεῖον, ὅτι προέρχεται ἀπὸ τὴν τεταραγμένην ἀναπνοήν.

Φθορὰ τοῦ
ἀέρος εἰς τὰ
δωματία, ὅ-
που δὲν ἀ-
νακαινίζεται
ὁ ἀήρ.

422. Ὁ ἀήρ πάντοτε φθείρεται διὰ τῆς ἀναπνοῆς καὶ καύσεως· διότι ὀλιγοσεύει τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὅποιον εἰς τοὺς πνεύμονας ἐνοῦται μὲ τὸν ἀνθρακκᾶ, καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· πρόσθετος καὶ τὸ νιτρογόνον, ὅ,που μένει ἐλεύθερον μετὰ τὴν ἐκπνοήν. Ὅποιος λοιπὸν πρέπει νὰ ἦναι ὁ ἀήρ τοῦ δωματίου, ὅταν δὲν ἀερίζεται; οὔτε ἡ ἀρρώστος πρέπει νὰ ἦναι εἰς μικρὸν οἰκίσκον μὲ ἀεριζόμενον συνεχῶς, καὶ φωτιζόμενον· διότι ὁ ἀήρ, καὶ τὸ φῶς εἶναι δυο ὑγιεινότερα βάλσαμα. Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τὰς γενομένας πολλάκις, ὁ ἀσθενὴς ἐκπνέει τὴν ἡμέραν τοῦλάχιστον εἴκοσι χιλιάδας κυβικοὺς δακτύλους ἀνθρακικοῦ ὀξέος πνεύματος. Ὅταν λοιπὸν ὁ ἀήρ τοῦ δωματίου δὲ ἀνακαινίζεται, πρέπει νὰ ἦναι θανατηφόρος. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει εἰς τὰ νοσοκομεία, καὶ εἰς τὰς φυλακὰς, καὶ ὅπου κατοικοῦν ἀνθρώποι πολλοὶ ὁμοῦ. Καὶ τ' ἄλογα ζῶα πρὸς τούτοις ἀρρώσουσιν, ὅταν ἦναι κλεισμένα ὅλα εἰς τὸν αὐτὸν τόπον, καὶ ἀναγκάζωνται νὰ ἀναπνεύουν τὸν θανατηφόρον τοῦτον ἀέρα· μάλιστα αἱ ἐπιδημίαι, αἵτινες ἐρημόνευσεν τοὺς ἀγροὺς, προέρχονται ἐκ τούτου. Χειρότερον ὅμως ἀκολουθεῖ εἰς τὰ θέατρα, διότι ὁχι μόνον ἐκεῖ εἶναι πλῆθος ἀνθρώπων, ἀλλὰ καὶ πολλὰ κηρία ἀνάπτονται· ὅθεν ἐπομένως εἶναι καὶ περισσότερος ἀνθρακικὸς ὀξύς ἀήρ.

423. Εἶπα καὶ ἄλλοτε, ὅτι διὰ τὴν καθαρὴν τὴν ἄηρ τοῦ δωματίου, τὸ πῦρ, ὅ,που μερικοὶ συνθερίζουν, βλάπτει μάλιστα τὸν ἀέρα, διότι δαπανᾷ τὸ ὀξυγόνον· διὰ τοῦτο τῶν πόλεων ὁ ἀήρ εἶναι μᾶλλον διεφθαρμένος, ἐπειδὴ πρὸς τοῖς ἄλλοις δαπανᾷται ἀπὸ τὸ πολὺ πῦρ, ὅ,που εἰς αὐτὰς οἱ κάτοικοι καίρουν. Τὸ πῦρ τὸ ἀναπτόμενον εἰς τὰ δωματία μέσα εἰς ἐσίαν τὸν χειμῶνα διὰ τὴν ζεσθῶμεν, φθείρει ὅπως οὖν τὸν ἀέρα· δὲν τὸν κάμνει ὅμως πάντῃ ἀνεπιτήδειον πρὸς ἀναπνοήν· διότι διὰ τῆς καπνοδόχης χρινώνει ὁ ἐντὸς μὲ τὸν ἐκτὸς ἀέρα· καὶ ἐπειδὴ ὁ ἐντὸς ἀήρ διὰ τοῦ θερμαντικοῦ ἀραιούται, καὶ γίνεται εἰδικῶς ἐλαφρότερος· ὁ ἐκτὸς διὰ τὸ βάρος τοῦ τρέχει μέσα διὰ τῆς καπνοδόχης, καὶ μὲ τὴν θλίψιν τοῦ ἐκβάλλει τὸν ἀραιωθέντα. Αἱ πυρκαϊὲς ὅμως, αἱ ἀναπτόμεναι εἰς τοὺς κάμπους, δαπανῶσι καὶ τὸ ὀξυγόνον, προξενούσι καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Τὸ πῦρ ὅ,που
εἰς τὰ δωματία
καίρουν, φθείρει
τὸν ἀέρα, διότι
δαπανᾷ τὸ ὀξυγόνον.

424. Πολλὰ θεραπεύεται εὐρέθησαν μὲ τὸν ἀέρα τοῦτον, καὶ διὰ τοῦτο τὸν συνηρίθμυσαν μὲ τὰς ἄλλας ἰατρικὰς ὕλας. Εὐρέθη ὠφελιμώτατος διὰ τὸ σκόρβουτον· καὶ ὁ Κόοκ ὠμολόγησεν, ὅτι ἡ ὑγεία τῶν συνοδοιπόρων τοῦ ἦτον, ἐξ αἰτίας τῶν φαγητῶν, ὅ,που ἔτρωγον, τὰ ὅποια εἶχον τοῦτον τὸν ἀέρα. Τὰ νερά, καὶ ὅσα περιέχουν ἀνθρακικὸν ὀξύ πνεῦμα, εἶναι ἀντίσπηκτά, διὰ τοῦτο ὠφελούσιν εἰς τὰς πληγὰς τῶν πνευμόνων, εἰς τὴν κακοήθη φλυκταίνουσαν λοιμικὴν, ἡγουν εἰς τὰς λεγομένας εὐλογίας· εἰς τὸν καρκίνον, εἰς τοὺς σηπτικούς πυρετούς· καὶ ἐν γένει εἰς πᾶσαν σηπτικὴν ἀσθένειαν, εἴαν τὰ μεταχειρισθῶμεν καὶ διὰ κλυσηρίων, μὲν ὑποπταυόμενοι

Χρήσεις τοῦ
ἀνθρακικοῦ
ὀξέος ἀέρος
εἰς τὴν
ἰατρικὴν.

τελείως, ὅτι θέλουσιν ἐξάπλωθῃ εἰς τὰ ἔντερα· διότι ὁ ἀρὸ οὗτος, ὅχι μόνον ἔχει συγγένειαν μὲ τὰ ὑγρά, ἀλλὰ πολὺ περισσότερον καὶ μὲ τὰ κάλια, τὰ ὁποῖα ἐνδέχεται νὰ εὐρεθῶν εἰς τὰ ἔντερα. Πολλὰς θεραπείας βλέπομεν ἐκ τοῦ ἀέρος τούτου εἰς τὰ συγγράμματα τοῦ Πριεσλεῦου, Μακβρίδου, Περκιβάλου, καὶ πολλῶν ἄλλων. Οὗτος ὁ τελευταῖος φυσικὸς εἰς περισσοτέρως ἀπὸ τριάντα περιβάσεις ἐδοκίμασε τὸν ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα εἰς τὴν τῶν πνευμόνων φθίσιν, καὶ εἰς ὅλας ἐπέτυχεν. Ἡ χρῆσις τοῦ ἀέρος τούτου, εἴτε εἰσαχθέντος εἰς τὸν σῶμαχον μὲ τὸ ὕδωρ, εἴτε διὰ κλυσηρίων, εἴτε βαλθέντος ἐξωθεν, πολὺ ὠφελεῖ εἰς τὰς γαγγραινας· ἐνὶ λόγῳ ὠφελεῖ, ὅταν οἱ χυμοὶ μεταβάλλωνται, διότι ἐνούμενος μὲ τὰ κάλια, τὰ ὁποῖα ἐνδέχεται νὰ γεννηθῶσιν ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ νιτρογόνου καὶ ὑδρογόνου, τὰ κάμνει οὐδέτερα. Τὸν μετεχειρίσθη ὁ Οὐλμος μὲ πολὺ ὄφελος, διὰ νὰ διαλύσῃ τὴν πέτραν εἰς τὴν κύσιν τοῦ οὐροῦ· καὶ ἐβεβαιώθη ἔπειτα ἐπὶ χρῆσις τῆς θεραπείας ταύτης μὲ τὰς πείρας τοῦ Φαλκονέτου. Ὁ φυσικὸς οὗτος ἔβαλε τοιαύτην πέτραν, ἔχουσαν βάρος ἐξ κόκκων, εἰς ἀνθρακικὸν ὀξὺν ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἐνίοτε ἀνεκαίνιζε, καὶ ἐξέσαινε μὲ θερμότητα ἴσην τῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος. Εἰς ἑνέα ἡμέρας ὅχι μόνον τὴν εὕρηκεν ὀλιγοσευμένην τρεῖς κόκκους καὶ ἡμισυν, ἀλλὰ ψλαφήσας ὀλίγον μὲ τὴν χεῖρα, τὴν ἔκαμε λεπτοτάτην κόνιν. Οἱ νέοι χημικὸι μᾶς ἀπέδειξαν, ὅτι ἡ πέτρα εἶναι ἄλας, ἔχον βάσιν γνήνην ἀμμωνιακὴν κ. τ. καὶ ὅτι γίνεται ἄλας διὰ τοῦ λιθικοῦ ὀξέος· ὅθεν καὶ ἡ Ἱατρικὴ εὕρηκε τὸ μέσον νὰ

διαλύση τὸ ἄλας τοῦτο μέσα εἰς τὴν κύσιν. Δί-
 ρε τὸν ἀσθενῆ νὰ πῆ ὕδωρ περιέχον ἀνθρακικὴν
 πότασσαν χορτασμένην, ἢ γουιν καλίον ἔμμονον
 ταρτάρου (alcali fixum tartari). Ὅταν τὸ ὕδωρ
 τοῦτο φθάσῃ μετὰ τὸ αὔρου εἰς τὴν κύσιν, διαλύε-
 ται ἡ πέτρα· διότι ἡ πότασσα κατ' ὀλίγον ἐνοῦ-
 ται μετὰ τὸ λιθικόν, ἢ οὐρικόν ὄξύ· τὸ δὲ ἀνθρα-
 κικόν ὄξύ ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸ ἀμμώνιον· καὶ οὕ-
 τω γίνονται δύο ἄλατα, τὰ ὁποῖα εὐκόλως δια-
 λύονται· ἡ γῆ δὲ ἐξέρχεται διὰ τῆς οὐρήθρας με-
 τὰ τὸ οὔρα. Διάβατε τὰ συγγράμματα τοῦ Πριε-
 στλεῦου, καὶ Περχιβάλου, καὶ ἄλλων νεωτέρων φυ-
 σικοχημικῶν, καὶ θέλεις ἰδεῖ πολλὰς θεραπείας γε-
 νομένας διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος πνεύματος.

425. Πολλὰ παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι ὁ
 ἀὴρ οὗτος διατηρεῖ τὰ σώματα ἄσπτα. Ζωῖκαί
 τινες ὕλαι, ἐν ᾗ ἄρχιζαν νὰ σήπωνται, ἐβάλλθη-
 σαν εἰς τὸν ἀνθρακικόν ὄξύν ἄερα, καὶ λέγουσι,
 ὅτι ὄχι μόνον δὲν ἐσάπησαν περισσότερο, ἀλλὰ
 καὶ ἔγειναν νωπαί, ὡς ἦσαν πρότερον. Φαίνεται,
 ὅτι εἶναι ὑπερβολὴ εἰς ταύτην τὴν διήγησιν. Εἶναι
 ὅμως βέβαιον, ὅτι ὁ ἀὴρ οὗτος διατηρεῖ ἄσπτα
 τὰ σώματα. Τὸ κρέας εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἀνθρα-
 κα, ὑδρογόνου, νιτρογόνου, καὶ ὀξυγόνου, κα-
 τὰ τινὰς ἀναλογίας. Ὁ πρῶτος βαθμὸς τῆς σή-
 ψews προξενεῖ καλικὴν ζύμωσιν ἐπάνω τῆς ἐπιφα-
 νείας τοῦ κρέατος, ὅθεν λαμβάνει κυανοῦν χρω-
 μα· σημεῖον, ὅτι μέρος τοῦ νιτρογόνου ἠνώθη
 μετὰ τὸ ὑδρογόνον, καὶ οὕτως ἔγεινε τὸ ἀμμώνιον·
 χρειάζεται λοιπὸν ὁ ἀνθρακικὸς ὄξύς ἀὴρ νὰ ἐνω-
 θῇ μετὰ τὸ κάλιον, καὶ νὰ σπκώσῃ τὴν κακὴν ἐκεί-
 νην ὀσμὴν· καὶ ὅταν εὑρίσκεται ἐπάνω εἰς τὴν

Ὁ ἀὴρ οὗ-
 τος διατηρεῖ
 ἀπὸ τὴν σή-
 ψιν.

ἐπιφάνειαν τοῦ κρέατος, δὲν θέλει γένει τὸ ἀμ-
μώνιον. Ἀλλ' ἐὰν μείνη οὕτω πολὺν καιρὸν, ἐ-
νοῦται κατὰ συνέχειαν μὲ τὸ ἀμμώνιον, καὶ ἀλ-
λοιούται ἢ ἰσορροπία τῶν συστατικῶν μορίων τοῦ
κρέατος, καὶ διὰ τοῦτο χάνει τὴν φυσικὴν του
ποιότητα.

Περὶ τοῦ νιτρῶδους πνεύματος, καὶ νιτρῶ- δους ὀξέος πνεύματος.

Εὗρεται τοῦ
νιτρῶδους ἰ-
σῆρος, καὶ συ-
στατικὰ αὐ-
τοῦ μόρια.

426. Ο' νιτρῶδης ἀήρ εἶναι πολλὰ ἀναγκαῖος·
οὗτος εὗρέθη ὑπὸ τοῦ Πριεσλεῦου, μ' ἔλον ὅτι ὁ
Ἀῆς τὸν ἐπρόβλεψε, Δὲν εὕρισκεται ποτὲ ἐν τῇ
φύσει, ἀλλὰ διὰ τῆς τέχνης κατασκευάζεται. Εἶ-
ναι ἐλασικὸν διαμένον ῥευστὸν, διαφανὲς, ἀχρω-
μάτιστον, ἀόρατον, καὶ κατὰ πάντα ὅμοιον μὲ
τὸν κοινὸν ἀέρα. Ὁνομάσθη νιτρῶδες, διότι κα-
τασκευάζεται διὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Περὶ τού-
του ἔλεγον οἱ παλαιοὶ, ὅτι εἶναι τὸ νιτρικὸν ὀξὺ
χορτασμένον ἀπὸ φλογιστῶν· ἀπὸ τὰς πείρας ὁ-
μως τῶν φυσικῶν ἀπεδείχθη, ὅτι τὸ νιτρικὸν ὀξὺ
εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἑπτὰ μέρη ὀξυγόνου, καὶ τρία
νιτρογόνου. Ἐὰν ἐκ τούτου ἀφαιρέσῃ μέρος ὀξυ-
γόνου, ἔγεινε τὸ νιτρῶδες πνεῦμα. Ἡ βᾶσις λοι-
πὸν τοῦ πνεύματος τούτου εἶναι τὸ νιτρογόνον.

Πόθεν ἐ-
ξέρχεται τὸ
πνεῦμα τοῦ-
το.

427. Ἐὰν χύσῃς ἐπάνω εἰς τρίμματα σιδήρου
νιτρικὸν ὀξὺ, θέλει γένει ἐκζέσις· καὶ διὰ τῆς ὑδρο-
πνευματικῆς μηχανῆς θέλεις μαζεύσει τοὺς ἀτμοὺς,
οἵτινες εἶναι νιτρῶδες πνεῦμα. Ἐκβάλλεται ὁ ἀήρ
οὗτος καὶ διὰ τοῦ ἄλκοολ, αἰθέρων, ἐλαίων, ῥη-
τινῶν, σακχάρου κ. τ.

428. Διαιροῦν οἱ νεώτεροι τὸ νιτρῶδες πνεῦμα εἰς δύο εἶδη, ἵγουν εἰς νιτρῶδες ὀξειδίου πνεῦμα, καὶ εἰς νιτρῶδες ὀξὺ πνεῦμα. Τὸ νιτρογόνον, καύσιμον καὶ ἀπλοῦν ὄν, ἔμπορεῖ νὰ δεχθῆ πάντας τοὺς βαθμοὺς τῆς ὀξυγονώσεως. Ὁ πρῶτος εἶναι, ὅταν ἐνωθῆ μετὰ τὸ ὀξυγόνον, καὶ γενῆ ὀξειδίου τὸ ὁποῖον μὴ δυνάμενον ἐκ φύσεως νὰ μείνῃ εἰς στερεάν, ἢ ὑγρὰν φύσιν, εἰς τὴν κράσιν, καὶ θλίψιν, εἰς τὴν ὁποίαν ζῶμεν· μεταβάλλεται εἰς αεριοειδές, διὰ τὴν πολλὴν του συγγένειαν μετὰ τὸ βορμαντικόν. Ἡ δευτέρα ὀξυγονώσις ἀποτελεῖ τὸ νιτρῶδες ὀξὺ πνεῦμα. Ἐὰν προσεθῆ ὀξυγόνον, γίνεται τὸ νιτρῶδες ὀξὺ, εἶτα τὸ νιτρικὸν ὀξὺ, καὶ τελευταῖον τὸ νιτρικὸν ὀξυγονωμένον ὀξὺ.

Διαφέρει τὸ νιτρῶδες ὀξειδίου πνεύμα ἀπὸ τὸ νιτρῶδες ὀξὺ πνεύμα.

429. Ὁ κυβικὸς δάκτυλος τοῦ νιτρῶδους ὀξέος πνεύματος ἔχει βάρος ἡμίσιον κόκκου εἰς τὴν μεσαίαν κράσιν, καὶ θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας· καὶ ἡ εἰδικὴ αὐτοῦ Βαρύτης πρὸς τὴν τοῦ κοινοῦ ἀέρος εἶναι ὡς 157 πρὸς 152· εἶναι θανατηφόρον εἰς τὰ ζῶα, ὅχι ὅμως μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα εἰς ὅλα· διότι τὸ πτηνὸν ἀπαθνήσκει πάραυτα· ὁ δὲ βάρταχος μετὰ τινα λεπτά· καὶ ἂν τὸν βάλῃς εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, ἐνίοτε ἀναζωοῦται. Εἶναι ἐναντίαν εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, καὶ ἔχει συγγένειαν μετὰ τὸ ὕδωρ.

Ἰδιότης τοῦ νιτρῶδους ὀξέος πνεύματος.

430. Τὸ νιτρῶδες ὀξειδίου πνεῦμα ἐξάγεται καὶ ἀπὸ ἄλλα σώματα, μάλιστα ἀπὸ τὸ νιτρικὸν ἀμμώνιον, ἐὰν βαλθῆ εἰς κέρας ἠνωμένον μετὰ τρία μέρη ἄμμου. Τὸ βάρος αὐτοῦ εἶναι σχεδὸν ἴσον μετὰ τὸ τοῦ νιτρῶδους ὀξέος πνεύματος. Τὸ πῦρ ἀνάπτεται εἰς τοῦτον τὸν ἀέρα, καθὼς καὶ εἰς τὸν ὀξυγονικόν. Ἐὰν σμίξῃς τὸ ὀξειδίου τοῦτο μετὰ

Περὶ τοῦ νιτρῶδους ὀξειδίου πνεύματος.

ὑδρογονικὸν ἀέρα, ἀνάπτεται, καὶ γίνεται ὕδωρ. Ἐπειδὴ ἔχει πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, τὸ ροφᾷ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ μεταβάλλεται εἰς νιτρῶδες ὀξὺ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὰς ζωϊκὰς ὑλὰς ἀπὸ τὴν σῆφιν.

Ἄλικὸν ὀξὺ πνεῦμα.

Περὶ τοῦ
Ἄλικου ὀξέ-
ος πνεύμα-
τος.

431. Τὸ Ἄλικὸν ὀξὺ πνεῦμα ἀπὸ τοὺς παλαι-
οὺς ἐλέγετο ἀπὸ ὀξὺς θαλάσσιος. Εἶναι ἄγνωστος
ἀκόμη ἡ τοῦτου βᾶσις, διότι εἶναι τόσον δυνατὰ
ἠνωμένον τὸ ὀξυγόνον μὲ αὐτὴν, ὥστε δύσκολον
εἶναι νὰ χωρισθῇ ἀπὸ αὐτοῦ. Πολλὴν συγγένειαν
ἔχει μὲ τὸ ὕδωρ, διὰ τοῦτο εἰς τὰ πειράματα
πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ μὲ ὑδράργυρον ἐρ-
γαστήριον. Διαλύει τὸν πάγον, διὰ τὴν μὲ τὸ ὀ-
ξυγόνον συγγένειάν του. Ἐχει προσέτι συγγένει-
αν καὶ μὲ τὸ ἄλκοολ, θειϊκὸν αἰθέρα, καὶ μὲ
τὰ ἔλαια. Διαλύει πολλὰ μέταλλα. Εἶναι ἐναντί-
ον εἰς τὴν ἀναπνοὴν, καὶ καῦσιν. Ὁ Μορβὸς ἐδί-
δαξεν ἓνα κάλλιστον τρόπον, νὰ καθαρίζωμεν μὲ
τὸ πνεῦμα τοῦτο τὸν ἀέρα τῶν νοσχομείων, δε-
σμωτηρίων κ τ. Ὁ τρόπος εἶναι οὗτος. Βάλε ἐ-
πάνω εἰς τὸ πῦρ σιδηροῦν τήγανον, ἢ χύτραν
μὲ σάκτην, καὶ ἐπάνω εἰς τὴν σάκτην βάλε ὑέλι-
νον ἀγγεῖον ἔχον σχῆμα κώδωνος· καὶ μέσα βά-
λε πέντε, ἢ ἕξ λίτρας ἀλικῆς σόδας, ἧγουν ἄλα-
τος κοινοῦ ὀλίγον ὑγροῦ, καὶ ἐπάνω χύσε ἕως
δύο λίτρας θειϊκοῦ ὀξέος, καὶ πάραυτα θέλει ἐ-
ξέλθει τὸ ἀλικὸν ὀξὺ πνεῦμα, καὶ διαλυθεῖ εἰς τὸ
δωμάτιον, καὶ ἐνούμενον μὲ τὰ μιάσματα, θέ-
λει τὰ κάμει οὐδέτερα· ἀφ' οὗ ὅμως χύσης τὸ

βαϊκὸν ὄξυ, πρέπει εὐθὺς νὰ φύγῃ μακρὰν, διὰ νὰ μὲν ἀναπνεύσῃς ἐκεῖνον τὸν ἀέρα· καὶ νὰ ἔχῃς τὸ δωμάτιον κλεισμένον μερικὰς ὥρας. Ἐπειτα ν' ἀνοίξῃς καὶ θύρας, καὶ παράθυρα.

Ἀλικὸν ὀξυγονομένον ὄξυ πνεῦμα.

432. Τὸ Ἀλικὸν ὀξυγονομένον ὄξυ πνεῦμα εἶναι τὸ ἀλικὸν ὄξυ, εἰς τὸ ὁποῖον προστετέθη ποσότης πολλῆ ὀξυγόνου ἠνωμένου, μὲ τὸ θερμαντικόν. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι πολλὰ μεταλλικὰ ὀξειδία δίδουν μέρος τοῦ ὀξυγόνου των εἰς τὸ ἀλικὸν ὄξυ, ὅταν ἔχουν τινα θερμότητα· ἀλλὰ τὸ ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου εἶναι ἀρμολιότερον πρὸς τοῦτο, καὶ ἐκ τούτου ἐξάγεται τὸ εἰρημένον πνεῦμα. Βάλε εἰς ἐξαρτιστικὸν ἀγγεῖον (matras) μίαν οὐγκίαν ὀξειδίου τοῦ μαγγανησίου τετριμμένου, καὶ χύσε ἐπάνω του δύο οὐγκίας ἀλικοῦ ὀξέος· κλείσε καλὰ τὸ σόμιον μὲ φελλόν, εἰς τὸ μέσον τοῦ ὁποῖου βάλε καμπύλον σίφωνα, καὶ τὸ ἄκρον αὐτοῦ χῶσε το εἰς τὸ ἐξ ὑδραργύρου ἐργαστήριον, ἢ ἐξ ὕδατος· ζέσανε μετρίως τὸ ἐξαρτιστικὸν ἀγγεῖον, καὶ θέλει ἀκολουθήσει ἐκζέσις ἰσχυρὰ· καὶ ἀφ' οὗ ἀφήσης νὰ ἐξέλθουν τὰ πρῶτα μέρη τοῦ ἀέρος, θέλει φανῆ τὸ Ἀλικὸν ὀξυγονομένον ὄξυ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον φανερόνεται ἀπὸ τὸ χρῶμα του τὸ κίτρινωπὸν, ἀπὸ τὴν ὀσμὴν τὴν ἄνοσον, δυνατὴν, καὶ δριμεῖαν.

Τὸ εἶναι τὸ ἀλικὸν ὀξυγονομένον ὄξυ πνεῦμα.

433. Τὸ πνεῦμα τοῦτο ἐξαλείφει τὰ χρώματα τῶν ὑφασμάτων, καὶ λευκαίνει ὅλα τὰ ἀνθη· προσέτι λευκαίνει τὰ πανία, τὸ κίτρινον κηρίον,

Τὸ πνεῦμα τοῦτο λευκαίνει τὰ μετὰ ζωτὰ ὑφάσματα.

τὰ μέταξα κ. τ., διὰ τοῦτο οἱ χημικοὶ τὸ παραγ-
 γέλουσι διὰ πλεον ὀλιγοξοδον εἰς ταύτην τὴν
 χρῆσιν. Λάβε πῆλινον ἀγγεῖον γανωμένον, ἢ ὑέ-
 λινον, καὶ μέσα εἰς αὐτὸ βάλε τὸ ἐξῆς μίγμα.
 Μίαν οὐγκίαν μαύρου ὀξειδίου μαγγανησίου· ἕξ
 οὐγκίας ἀλικῆς σόδας ξηροτάτης, καὶ ἑκανῶς τε-
 τριμμένης. Ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ μίγμα χύσε τρεῖς
 οὐγκίας θειικοῦ ὀξέος, καὶ βάλε τὸ ἀγγεῖον εἰς
 μέτριον πῦρ· εἰς τὴν ἀρχὴν θέλει ἐξέλθῃ πολὺς
 ἀτμός, ὃς τις εἶναι ἀλικὸν ὀξυγονωμένον ὀξὺ
 πνεῦμα. Μάζευσέ το εἰς ὕδωρ, καὶ ἀφ' οὗ τὸ ὕ-
 δωρ χορτάση ἀπ' αὐτὸ τὸ πνεῦμα, γίνεται τὸ ἀ-
 λικὸν ὀξυγονωμένον ὀξὺ. Διὰ τὴν λευκάνησιν πανία,
 ἢ βαμβάκια, βάλεται πρῶτον εἰς σακτόνερον ἔ-
 χον μέτριον κάλιον· ἔπειτα σφύγγε καὶ σράγγι-
 σε τὸ πανίον, καὶ ρίψε το εἰς τὸ ἀλικὸν ὀξυγο-
 νωμένον ὀξὺ, καὶ τάραξέ το, καὶ σίφετο. Εἶτα
 κλύνεται μὲ πολὺ ὕδωρ, διὰ τὴν λείψῃ ἢ ὀσμὴν του.
 Ὁ Χαπτάλιος μετεχειρίσθη τὸ ὀξὺ τοῦτο, καὶ
 ἐλεύκανε τὸν χάρτην, καὶ ἄλλα τινὰ, τὰ ὅποια
 ἔγειναν λευκότερα, παρ' ὅσον ἦσαν πρότερον. Τὰ
 γράμματα, τὰ γεγραμμένα μὲ τὸ σύνηδες μέ-
 λαν, ἐξαλείφονται μὲ τελειότητα· ἀλλὰ τὸ μέ-
 λαν τῶν τυπογράφων, καὶ τὸ τῆς Κίνας, ἀδύ-
 νατον νὰ ἐξαλειφθῇ. Καὶ μὲ τὸν ἀτμὸν μόνον
 τοῦ ὀξέος ἠμπορεῖ νὰ λευκανθῇ τὸ βαμβάκιον, τὸ
 πανίον, καὶ τὸ χαρτίον.

Ἰδιότητες
 αὐτοῦ.

434. Τὸ Ἀλικὸν ὀξυγονωμένον ὀξὺ πνεῦμα
 πηγνύει τὰ ἔλαια, καὶ τὸ λίπος τῶν ζώων, καὶ
 τὰ κάμνει ὡς κηρία. Τὸ λευκὸν ὀξείδιον τοῦ μο-
 λύβδου, ἢ γουιν τὸ φημμύθιον (cerussa) μεταβάλ-

λεται εἰς μέλαν (minium), ἢ γοῦν εἰς ὀξειδίου κόκκινον. Μὲ τὸ ῥηθὲν πνεῦμα γίνεται συμπαθητικὸν μέλαν. Γράψτε εἰς χαρτίον μὲ τὸ ῥηθὲν ψιμμύθιον διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ· καὶ ἀφ' οὗ ξηρανθῶσιν οἱ χαρακτῆρες, δὲν φαίνονται πλέον. Βύθιστε ἔπειτα τὸ χαρτίον εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ἀπὸ τὸ ῥηθὲν πνεῦμα, καὶ θέλουσιν φανῆ τὰ γράμματα κόκκινα. Ἐὰν βαλῆσιν ἀναμμένην λαμπάδα εἰς τούτο τὸ πνεῦμα, ὀλιγοσεύει τῆς φλογὸς τὸ μέγεθος, καὶ κλίνει πρὸς τὸ κόκκινον. Τὰ ζῶα πάραυτα ἀποθνήσκουσι ὅταν ἀναπνεύσωσιν τὸ πνεῦμα τοῦτο. Ἐὰν ἀνὸσφρανθῆ τις, ἢ τὸ καταπίη, αἱ ἴνες συσέλλονται. Ἐὰν ἀκολουθῆ τὰ τὸ ὀσφραίνεται, προξενεῖται πνιγμὸς, ξηρὸς βήξ, εἶτα καὶ ὑγρὸς. Ἀπέδειξεν ὁ Φουρκρόϊος, ὅτι τὰ ἀποτελέσματα, ὅσα βλέπομεν εἰς τὰ ἄλογα ζῶα ἐξ αἰτίας τοῦ πνεύματος τούτου, εἶναι ἀνάλογα μὲ τὰ ἐκ τῶν ρευματισμῶν προερχόμενα· μάλιστα λέγει, ὅτι οἱ ρευματισμοὶ προέρχονται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἢ γοῦν ἐκ τοῦ ὀξυγόνου πολὺ πεπυκνωμένου καὶ ξινοῦ. Τὸ Ἀλικὸν ὀξυγονωμένον ὀξὺ ὑγρὸν ἂν, διαλύει τὸν χρυσόν, καὶ τὸν λευκόχρυσον.

435. Τὸ πνεῦμα τοῦτο διαλύει τὸ ἀμμωνίον, καὶ ἐπαμένως τοῦτο τὸ κάλιον ἢ μπορεῖ νὰ θεραπεύσῃ τὰ ἐκ τοῦ ῥηθέντος πνεύματος κακὰ ἀποτελέσματα. Τὸ περιττὸν ὀξυγόνον ἐνοῦται μὲ τὸ τοῦ ἀμμωνίου ὕδρογόνον, καὶ ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ νιτρογόνον μὲνει ἐλεύθερον.

Ἐνέργεια
τοῦ πνεύματος
τούτου
ἐπάνω εἰς τὰ
κάλια.

Θειώδες ὄξύ πνεῦμα.

Περὶ τοῦ
Θειώδους ὀ-
ξύος πνεύμα-
τος.

436. Τὸ πνεῦμα τοῦτο εἶναι τεχνητὸν, καὶ δὲν εὐρίσκεται φυσικόν. Διὰ τὴν κατασκευασθῆ, πρέπει νὰ ἐνώσῃ τὸ θεικόν ὄξύ μὲ παχέα, καὶ ἐλαιώδη σώματα, καὶ νὰ τὸ ζεσάνῃ ὀλίγον. Εἶναι τὸ πνεῦμα τοῦτο θεικόν ὄξύ, χωρὶς ὕδωρ, ἠνωμένον μὲ τὸ θερμαντικόν.

Ρέυσικόν ὄξύ πνεῦμα

Περὶ τοῦ
Ρέυσικου ὀ-
ξύος πνεύμα-
τος.

437. Τὸ Ρέυσικόν ὄξύ πνεῦμα ἐξέρχεται ἀπὸ μίαν πέτραν, τὴν ὁποίαν οἱ νεώτεροι ὀνομάζουσι ρέυσικὴν τίτανον (ψευδῆ σμάραγδον), διὰ τοῦ θεικοῦ ὀξύος, καὶ μετρίας θερμότητος. Αὕτη ἡ πέτρα εἶναι σύνθετος ἀπὸ τίτανον, καὶ ἰδιαίτερον τι ὄξύ λεγόμενον ρέυσικόν (fluoricum), τοῦ ὁποίου ἀκόμη τὴν φύσιν δὲν ἠξεύρομεν. Ὁ Ράζουμύσκης σοχάζεται, ὅτι τὸ ὄξύ τοῦτο ἦτον μίαν φεράν πολὺ, καὶ ὅτι ἐξ αὐτοῦ ἐγενίαν αἱ σκληρόταται κοκκώδεις πέτραι (graniths), τὰς ὁποίας οἱ ὀρυκτολόγοι νομίζουν παλαιοτάτας. Ὁ ἀήρ οὗτος δὲν διατηρεῖ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων, οὔτε τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Πολλοὶ χημικοὶ ἐσύγχισαν τὸ ρέυσικόν ὄξύ μὲ τὸ ἀλικόν. Τοῦτο τὸ πνεῦμα κατατρῶγει τὴν ὕελον· διὰ τοῦτο ὁ Κλαπρόθιος μὲ τοῦτο ἐχάραττε τὰς ὕελους, καθὼς χαράττουσιν τὸν χαλκὸν μὲ τὸ δυνατὸν ὕδωρ, ἢ νιτρικόν ὄξύ.

Ἀμμωνιακόν πνεῦμα.

Περὶ τοῦ
Ἀμμωνιακοῦ
πνεύματος.

438. Τὸ Ἀμμώνιον, ἦγουν τὸ αἰθέριον ἀλκαλι εὐκόλως μεταβάλλεται εἰς πνεῦμα, μάλιστα ἐκ

φύσεως εἶναι ἀερροειδές, καὶ διὰ τὴν μετὰ τοῦ ὕδατος συγγένειάν του γίνεται ὑγρόν. Εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἓν μέρος ὑδρογόνου, καὶ ἕξ νιτρογόνου. Κυβικὸς δάκτυλος αὐτοῦ ἔχει βάρος ὀλίγω περισσότερον παρὰ τεταρτημόριον κόκκου. Ἡ ὄσμη του εἶναι διαπερασικὴ, καὶ ὁ χυμὸς δριμύς, καὶ καυσικὸς. Πνίγει τὰ ζῶα, καὶ σβύννει τὸ φῶς. Ἐπειδὴ ὅμως περιέχει ὑδρογόνον, διὰ τοῦτο πρὶν ἐβύση τὸ φῶς, προξενεῖ μεγάλην φλόγα.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Η'.

Περί τῶν ὑδρογονικῶν πνευμάτων.

Τι εἶναι τὸ
ὑδρογονικὸν
πνεῦμα.

239. **Η'** βᾶσις τοῦ ὑδρογονικοῦ πνεύματος εἶναι τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ὁ Βρυνιατέλλης ἀνόμασε φλογογόνον· διότι εἰς τὴν σύνθεσίν του μὲ τὸ ὀξυγόνον πρὸς κατασκευὴν τοῦ ὕδατος, ἡ ποσότης του εἶναι ὀλιγωτέρα παρὰ τὴν τοῦ ὀξυγόνου. Ὅθεν, λέγει ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς, δὲν ἔπρεπε νὰ ὀνομασθῇ ὑδρογόνον· ἀλλὰ φλογογόνον, ἐπειδὴ εὐκόλα ἀνάπτεται, καὶ προξενεῖ φλογα. Ἔνοῦται διὰ τοῦ πυρὸς, καὶ τοῦ φωτὸς, μὲ τὸ θεῖον, φωσφόρον, ἄνθρακα, ἀρσενικόν, μὲ τὰ ἔλαια, καὶ μὲ ἄλλα σώματα· καὶ ἐπειδὴ ἔχει πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ θερμαντικόν, ἐνούμενον μὲ τὰ ῥηθέντα, ἀποτελεῖ διάφορα πνεύματα, ἧγουν τὸ ὑδρογόνον θειοῦχον (sulfuré), φωσφοροῦχον, ἀνθρακοῦχον, ἀρσενικοῦχον, ἔλαιωδες κ. τ. Εὐρίσκεται τὸ πνεῦμα τοῦτο εἰς τὰ λιμνάζοντα ὕδατα, εἰς τὰ μεταλλεῖα, εἰς τὰ σπλάγχνα τῶν ζώων, καὶ ἐνὶ λόγῳ, ὅπου εἶναι σεσηπότεα μέρη φυτῶν, ἢ ζώων· καὶ ποτὲ δὲν εὐρίσκεται καθαρόν.

Υδρογονικὸν καθαρόν πνεῦμα.

Ὁ συνηθέστερος τρόπος διὰ νὰ ἔχωμεν καθαρὸν τὸ πνεῦμα τοῦτο, εἶναι ὁ ἑξῆς. Εἰς ὑέλινθον ἀγγεῖον ἔχον καμπύλον σίφωνα, βάλε ὀλίγα τρίμματα σιδήρου, καὶ ἐπάνω χύσε θειικὸν ὄξύ ἠνωμένον μὲ πολὺ ὕδωρ· θέλει γένει ἐκζέσεις μὲ θερμότητα· ἄφησε νὰ ἐξέλθουν οἱ πρῶτοι ἀτμοί, οἱ ὁποῖοι εἶναι ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ἔπειτα βάλε τὸν σίφωνα ὑποκάτω τοῦ κώδωνος τοῦ ὑδροπνευματικοῦ ἐργαστηρίου· ὁ ἐξερχόμενος ἀτμὸς εἶναι ὑδρογονικὸν πνεῦμα· Σημείωσε, ὅτι τὸ πνεῦμα τοῦτο ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τοῦ ὕδατος· διότι ἂν τὸ θειικὸν ὄξύ ᾖναι πυκνὸν, δὲν ἐξέρχεται τοῦτο τὸ πνεῦμα. Ὁ σίδηρος λοιπὸν ροφᾷ τὸ ὄξυγονον τοῦ ὕδατος, καὶ γίνεται ὀξειδίου· μένει ἐλεύθερον τὸ ὑδρογονόν, τὸ ὁποῖον ἐνούμενον μὲ τὸ θερμαντικόν, γίνεται ἀεροειδές. Τὸ θειικὸν ὄξύ ἐνωθὲν μὲ τὸ ὀξειδίον, ἀποτελεῖ τὸν θειικὸν σίδηρον. Τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦμα πάντοτε ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τοῦ ὕδατος. Ἐξέρχεται ἀπὸ τὰ μέρη τῶν ζώων, καὶ τῶν φυτῶν, ἀλλὰ τὸ ὕδωρ αὐτῶν δίδει τὸ περισσότερον πνεῦμα. Εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, διὰ τοῦτο πάντοτε κατέχει τὸν ὑψηλότερον τόπον. Ἡμπορεῖ τὸ ζῶον νὰ ἀναπνεύσῃ τὸ πνεῦμα τοῦτο, ὅταν ὅμως εἶναι οὔτε ὄξύ, οὔτε καλικόν· δὲν εἶν' ἐπιτήδειον διὰ τὴν καύσιν τῶν σωμάτων. Ὅταν ᾖναι πλησίον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καίεται ἀργῶς, καὶ χωρὶς κρότον. Ἀνάπτεται πρὸς τούτοις καὶ μὲ τὸν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα· ὅθεν καὶ ὁ Βόλτας κατεσκευάσασε τὴν ἠλεκτρικὴν του πισόλαν, ἥτις εἶναι τοι-

Περὶ τοῦ
Υδρογονικοῦ
καθαροῦ
πνεύματος.

αὐτή. Σῶμα ωειδές, ἢ κυλινδρικόν, ἀπὸ ὕελου, ἢ πάριλαν διὰ τὸ μὴ συντριφθῆ, ἔχει εἰς τὸ ἐν μέρος τοῦ σῶμιον, ἐκ τοῦ ὁποίου γεμίζεται τὸ ὅλον σῶμα ἀπὸ καθαρὸν Ὑδρογόνικόν πνεῦμα· εἴτα κλείεται μὲ φελλόν. Τὸ ἄλλο του μέρος ἔχει λαβὴν ξυλίνην, καὶ δι' αὐτῆς περᾶ νῆμα σιδηροῦν, ἕως μέσα εἰς τὸ ὠσειδές σῶμα. Εἰς τὸ ἐξω ἄκρον τοῦ νήματος μεταδίδομεν τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην διὰ τῆς μηχανῆς· αὕτη εἰσελθοῦσα, ἀνάπτει τὸ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον ἀπωθεῖ μὲ βίαν τὸν φελλόν. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ προσέχωμεν· διότι ὁ Ἡόλτας μεταχειρισθεὶς ἀντὶ φελλοῦ μολύβδιον σφαιρίδιον, ἐτύπησε σανίδα δρυϊνήν, ἔχουσαν πάχος δακτύλου, εἰς διάστημα εἴκοσι πέντε ποδῶν. Ἐπειδὴ εὐκόλως ἀνάπτεται τοῦτο τὸ πνεῦμα καὶ μὲ τὸν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα· συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς τὰς θυέλλας, ἐν ᾧ ἀνάπτεται, καὶ καίεται ἡ βῆσις του, ἵγουν τὸ Ὑδρογόνον, ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, ὅθεν ἢ βροχή·

Περὶ τῶν Ἀεροστατικῶν Μηχανῶν.

Ἄεροστατικὴ καὶ μηχανή. 440. Ἡ θεωρία τῶν Ἀεροστατικῶν μηχανῶν εἶναι, ὅτι πᾶν σῶμα, τοῦ ὁποίου τὸ μέγεθος εἶναι ἐλαφρότερον παρὰ τὸν ἰσομεγέθη ὄγκον τοῦ ἀέρος, ὑψαῖται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Πρῶτοι οἱ Μοντγολφιέροι ἐπενόησαν νὰ ὑψώσουν (Πίν. α. σχ. 1.) εἰς τὸν ἀέρα σάκκον ἀπὸ μεταξωτὸν λεπτὸν ὕφασμα, βαλόντες πλεσίον τοῦ σῶμιου πῦρ, μὲ τὸ ὁποῖον ἀρκιάθη ὁ ἐν τῷ σάκκῳ ἀῆρ, ὅς τις διὰ τῆς τοῦτο γενόμενος ἐλαφρότερος, ὑψώσε τὸν σάκκον. Μετεχει-

ρίσθησαν οἱ αὐτοὶ καὶ σάκκον ὠειδῆ, ἔχοντα διά-
 μετρον 48 ποδῶν, καὶ ὕψος περίπου 74, μὲ τὸν
 ὁποῖον ἀεροδρόμησαν ὁ Πάλατρος, καὶ ὁ Ἀρλαν-
 ὁδος, εἰς τοὺς 1788. Νοεμβρίου 21, καὶ ἐπέρασαν
 ἐπάνω ἀπ' ὅλην τὴν πόλιν τῶν Παρισίων. Τὴν
 μηχανὴν, τὴν ὁποῖαν συνεθίζουσι νὰ μεταχειρί-
 ζονται μὲ ἀραιωμένον ἀέρα, τὴν κατασκευάζουσι
 ἀπὸ πανίον ἀλειμμένον μὲ θειϊκὴν ἄργιλον, ἢ
 ἀλικὸν ἀμμώμιον, διὰ νὰ μὴ καῖ ὑπὸ τοῦ πυρός·
 εἰς τὸ κάτω μέρος ἔχει ἀρκετὸν ζόμιον, καὶ ἐκεῖ
 βάλλουσι τὴν ἐξίαν, ὅπου καίουσι καύσιμα σώμα-
 τα, τὰ ὁποῖα ἐμβαίνουν διὰ τινῶν θυρίδων ἐπί-
 τηδες κατεσκευασμένων. Τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν
 τὴν σκεπάζουσι μὲ δικτυωτὸν κάλυμμα Β, ἀπὸ
 τοὺς κλωσσούς τοῦ ὁποῖου κρέμαται τὸ πλοῖάριον,
 ὅπου κάθηνται καὶ οἱ ἀερόναυται μὲ τὰ ἐφόδια
 των, καὶ μὲ τὴν καύσιμον ὕλην, ἣτις πρέπει νὰ ᾔηται
 ἢ βάμβαξ, ἢ μαλλίον βρεγμένον μὲ ἀλκοὸλ, μὲ πύ-
 ρος, ἢ ἄλλο τι εὐκόλως ἀναπτόμενον. Ὅταν ὑψωθῆ
 ὁ ἀερόναυτης διὰ τὴν εἰδικὴν βαρύτητα, ἢμπορεῖ
 ν' ἀναβῆ περισσότερον, ρίψας τὸ ἔριμα (τὴν σα-
 βούραν), ἢ αὐξήσας τὴν δύναμιν τοῦ πυρός, διὰ
 ν' ἀραιωθῆ ἐπὶ πλέον ὁ ἀήρ. Ὅταν θελήσῃ νὰ κα-
 ταβῆ, πρέπει νὰ ὀλιγοσεύῃ τὸ πῦρ κατ' ὀλίγον,
 διὰ ν' ἀρχήσῃ νὰ πυκνόνεταί ὁ ἀήρ, καὶ νὰ περισ-
 σεύῃ ἢ βαρύτες του.

44:·· Ἐὰν θέλῃς νὰ μεταχειρισθῆς τὴν μηχανή-
 νην μὲ ὑδρογόνον, Πίν. α. Σχ. 2. 3., πρέπει νὰ τὴν
 κατασκευάσῃς μὲ λεπτὸν μεταξωτὸν ὕφασμα, μὲ

Ἀεροστατικὴ
 μηχανὴ μὲ
 ὑδρογόνον.

βερονίκην ἀπὸ ἐλασικὸν κόμμι, ἢ ἄλλο τοιοῦτο, διὰ νὰ μὴν ἐξέρχεται τὸ πνεῦμα διὰ τῶν ἀραιωμάτων· καὶ νὰ τὸ σκεπχῆς μὲ δυνατὸν δίκτυον Β. ἀπὸ τοῦ ὁποίου τὰ ἄκρα νὰ κρέμαται τὸ πλοῖον, καὶ μέσα εἰς αὐτὸ νὰ ἦναι οἱ ἀερόναῦται μὲ τὰ ἀναγκαῖα των. Εἰς τὴν κορυφὴν τῆς μηχανῆς νὰ ἦναι μικρὰ τρύπα Γ, καὶ εἰς αὐτὴν δικλῆς θύρα (βάλλουλα), καὶ νὰ κρέμαται ἀπ' αὐτὴν σχοινίον Δ, τὸ ὁποῖον διερχόμενον διὰ τοῦ κέντρου τῆς μηχανῆς, νὰ φθάσῃ ἕως τὸ πλοῖον· διὰ τοῦ σχοινίου ἀνοίγεται ἡ δικλῆς θύρα, ὅταν ἦναι ἀνάγκη νὰ ἐκβάλωμεν μέρος τοῦ ὑδρογόνου. Συνεθίζου νὰ ἔχουν μέσα εἰς τὴν μηχανὴν πρὸς τὰς πλευρὰς ἓνα, ἢ δύο σίφωνα λυγιστοὺς ἀπὸ τὸ αὐτὸ ὕφασμα, διὰ νὰ ἐκβάλωσι δι' αὐτῶν ποσότητα ὑδρογόνου, ἂν ἦναι χρεῖα. Ἀφ' οὗ οὕτως ἐτοιμασθῆ ἡ μηχανὴ, ρίψε μέρος τοῦ ἔρματος, καὶ εὐθὺς ὑφόνεται διὰ τὴν ἐλαφρότητα τοῦ ὑδρογόνου. Ὅταν θέλῃς νὰ καταβῆς, ἀνοίξε τὴν δικλιδα θύραν, καὶ εὐθὺς ἐξέρχεται μέρος τοῦ ὑδρογόνου, καὶ ἐμβαίνει ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, καὶ γενομένη βαρύτερα ἡ μηχανὴ, ἐτοιμάζεται νὰ καταβῆ. Διὰ νὰ κάτασκευάσῃς ὁμῶς καλὰ τὴν μηχανὴν, πρέπει νὰ ἐνθυμῆσαι, ὅτι ὁ κυβικὸς τῶν Παρισίων ποῦς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἔχει βάρους οὐγκίας μιᾶς καὶ τεταρτημορίου περίπου· τὸ δὲ βάρους τοῦ ὑδρογονικοῦ πνεύματος πρὸς τὸ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ, εἶναι ὡς ἓν πρὸς δέκα περίπου. Ὁ τετραγωνικὸς ποῦς τοῦ μεταξωτοῦ ὑφάσματος ἔχει βάρους περίπου τριῶν τεταρτημορίων τῆς οὐγκίας. Πρέπει προσέτι νὰ ἡξεύρωμεν διὰ προσεγγίσεως τὴν

ἐπιφάνειαν, καὶ τὸ ξερῶν τοῦ σχήματος τῆς μηχανῆς.

442. Τὸ σφαιρικὸν σχῆμα δὲν εἶναι τόσον ἀναγκαῖον. Ἴσως καλλιώτερον εἶναι τὸ σφαιροειδές, τὸ ὁποῖον μὲ τὸ βάρος τοῦ πλοίου, καὶ τῶν ἀεροναυτῶν θέλει λάβει σχῆμα ἀπίδιου, καὶ οὕτως ὀλιγωτέραν ἀντίστασιν θέλει δοκιμάσει ἐκ μέρους τοῦ ἀέρος τῆς ἀτμοσφαιρας. Τὸ δίκτυον εἶναι πάντοτε ἀναγκαῖον· καὶ ἡ μηχανὴ δὲν πρέπει νὰ ᾖ διόλου γεμάτη ἀπὸ ὑδρογονικὸν πνεῦμα· διότι εἶναι κίνδυνος νὰ διαφραγῇ, ὡς ἔπαθεν ὁ πρῶτος Ἰταλὸς ἀεροναύτης. Πρέπει προσέτι καὶ ἡ ἀλοιφή νὰ ᾖ διαρκῆς· διότι ἡ πείρα μέχρι τῆς σήμερον ἀπέδειξεν, ὅτι κἀνεὶς ἀεροναύτης δὲν ἠμπόρεσε νὰ μείνῃ πολὺν καιρὸν εἰς τὸν ἀέρα. Ὁ Βλάγγαρδος, καὶ Ἰεφρίεσος ἠθέλησαν νὰ περάσουν μὲ τὴν ἀεροστατικὴν μηχανὴν ἀπὸ Δούυρε εἰς τὸ Κάλαις· καὶ ἐπειδὴ ἔλειψαν τὴν μηχανὴν μὲ κακὴν ἀλοιφήν, τὸ πνεῦμα ἐξήρχετο ἀπὸ τὰ ἀραιώματα τοῦ ὑφάσματος, καὶ ἡ μηχανὴ ἦτον εἰς κίνδυνον νὰ πέσῃ εἰς τὴν θάλασσαν. Ἐρρίψαν ὅσα εἶχον εἰς τὸ πλοῖον, ἀλλ' ὅμως καθεὶς ἀπ' αὐτοὺς ἠτοιμάζετο νὰ πέσῃ πρῶτος εἰς τὴν θάλασσαν. Ἐρρίψαν τέλος πάντων καὶ τὰ φορέματάτων, καὶ αἰσιὸς ἀνεμὸς ἔρριψε τὴν μηχανὴν εἰς τὴν γῆν, ὄχι μακρὰν τοῦ Κάλαις· τὴν ἄλλην ἡμέραν ἐώρτασαν οἱ κάτοικοι τὴν λύτρωσιν τῶν δύο τούτων κινδυνευσάντων. Ἔστησαν στήλην εἰς τὸν τόπον, ὅπου ἔπεσαν· καὶ τὴν μηχανὴν τὴν ἀφιέρωσαν εἰς τὴν ἐκκλησίαν, τῆς Μητροπόλεως.

Ἀναγκαῖα
προσοχὴ εἰς
τὴν κατα-
σκευὴν τῶν
τοιούτων
μηχανῶν.

Διευθύναι
τῆς μηχανῆς.

443. Πολλοὶ λέγουσιν, ὅτι ἄχρηστος εἶναι ἡ μηχανὴ αὕτη· διότι δὲν εὐρέθη τρόπος νὰ διευθύνεται ἄπὸς θέλησιν ὁ ἀεροδρόμος, καθὼς ὁ ναύτης διευθύνει τὸ πλοῖον. Εἶναι βέβαια μεγάλη διαφορά μεταξὺ τοῦ πλοίου, καὶ τῆς ἀεροστατικῆς μηχανῆς· διότι τὸ ἓν πλέει ἐν ταύτῳ καὶ εἰς πυκνὸν ὑγρὸν, καὶ εἰς ἑλαφρὸν ρευστὸν· τὸ δὲ ἄλλο εἰς μόνον τὸ ἑλαφρὸν ρευστὸν· ὅθεν τὸ πρῶτον βοηθεῖται ἀπὸ δύο διάφορα ρευστὰ, ἡ δὲ μηχανὴ ἀπὸ ἓν μόνον. Δὲν πρέπει ὅμως ν' ἀπαλπισθῶσιν οἱ φιλόσοφοι· μάλιστα ἀφ' οὗ οἱ αὐτάδελφοι Ρ'οβέρτοι κατόρθωσαν νὰ διευθύνουσι τὴν μηχανὴν μὲ γωνίαν 22 μοιρῶν τῆς διευθύνσεως τοῦ ἀνέμου, μεταχειρισθέντες δύο κωπῖα ἀπὸ λεπτὸν μεταξωτὸν ὑφάσμα, ἔχοντα εἰς τὸ κέντρον μίαν ῥάβδον, μὲ τὴν ὁποίαν κινοῦντες τὰ δύο ὑφάσματα, ἐκτύπων τὸν ἀέρα, μὲ ὄλον ὅτι ἦτον σφοδρὸς, καὶ οὕτως ἡ μηχανὴ διέτρεχεν 24 μίλια τὴν ὥραν. Οἱ ἐκ Μεδιολάνων αὐτάδελφοι Γ'έρλη συμβουλεύουσιν νὰ βάλλεται ἡ ῥηθεῖσα ῥάβδος μὲ τὰ δύο ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα ὑφάσματα, ὄχι εἰς τὸ πλοῖον, ἀλλ' εἰς τὸν μέγιστον τῆς μηχανῆς κύκλον ὀριζοντικῶς. Ομοίως νὰ μεταχειρισθῶσιν καὶ πηδάλιον· καὶ μὲ τοιοῦτον τρόπον θέλουσι κινήσει οἱ ἀερόναυται τὴν μηχανὴν πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν.

Περὶ τοῦ ὑδρογονικοῦ θειοῦχου πνεύματος.

Τί εἶναι τὸ ὑδρογονικὸν θειοῦχον πνεῦμα.

444. Τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦμα ἐνωθὲν μὲ τὸ θεῖον, ἀποτελεῖ τὸ ὑδρογονικὸν θειοῦχον πνεῦμα, τὸ ὁ-

ποιον οἱ παλαιοὶ ὠνόμαζον ἥπατικὸν πνεῦμα, ἢ
δυσῶδες πνεῦμα τοῦ θείου. Εὐρίσκαται εἰς πολ-
λὰ μεταλλικὰ ὕδατα λεγόμενα Ἡπατικά. Ἡ δυ-
σῶδιά τῆς κόπρου τῶν ζώων προέρχεται ἀπὸ τοῦ-
το τὸ πνεῦμα.

Περὶ τοῦ ὑδρογονικοῦ φωσφοροῦχοῦ πνεύ- ματος.

445. Ὁμοίως τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦμα ἐνωθὲν ἢ
μὴ τὸν φωσφόρον, ἀποτελεῖ τὸ Ὑδρογονικὸν φωσφο-
ροῦχον πνεῦμα. Εἶναι καὶ τοῦτο δυσῶδες, καὶ ε-
χει ὀσμὴν σεσηπότος ὄψαριου. Φονεύει τὰ ἀνα-
πνεύσαντα ζῶα, καὶ εἶναι ἀνεπιτήδειον διὰ τὴν
καύσιν. Ἀνάπτεται μὲ μόνην τὴν συναφὴν τοῦ
ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ προξενεῖ ἐκφυρσοχρο-
τησιν. Πολλάκις λοιπὸν ἀφ' ἑαυτοῦ ἀναπτόμενον,
μᾶς παρρησιάζεται ὡς πῦρ ἐπάνω εἰς τὰ κοιμητή-
ρια, καὶ ὅπου εὐρίσκονται σεσηπότα πτώματα.

Ὑδρογονι-
κὸν φωσφο-
ροῦχον πνεῦ-
μα.

Περὶ τοῦ ὑδρογονικοῦ ἀνθρακούχοῦ πνεύ- ματος.

446. Τὸ πνεῦμα τοῦτο εἶναι εἰδικῶς βαρύτε-
ρον τοῦ καθαρῦ ὑδρογονικοῦ ἀέρος. Ἡ φλόξ αὐ-
τοῦ εἶναι γαλάζιος, καὶ ὅταν καίεται, ἐκπέμπει
λευκὰς, ἢ ἐρυθρὰς ἀκτίνας. Ἐάν ἐνωθῇ τὸ ὑδρο-
γονικὸν πνεῦμα μὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ πνεῦμα, γίνε-
ται τὸ λεγόμενον ὑδρογονικὸν ἀνθρακικὸν πνεῦμα.

Ὑδρογονι-
κὸν ἀνθρα-
κούχον πνεῦ-
μα.

Περὶ τοῦ ὑδρογονικοῦ νιτρογονοῦχοῦ πνεύ- ματος.

447. Τὸ πνεῦμα τοῦτο ἐλέγχετο ἀπὸ τοὺς παλαιοὺς
φλογιστὸν πνεῦμα τῶν λιμνῶν. Τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦ-

Ὑδρογονικὸν
νιτρογονοῦ-
χον πνεῦμα.

μα, καὶ τὸ νιτρογονικὸν ἀποτελοῦσι τὸ ῥηθὲν, μιγνύμενα ὁμοῦ, ὄχι συντιθέμενα· διότι τότε γίνεται τὸ ἀμμωνιακὸν πνεῦμα· γίνεται δὲ καὶ ἀπὸ τὴν σῆψιν τῶν ζωϊκῶν, καὶ τῶν φυτικῶν μερῶν. Εἰς μερικὰ ὕδατα ὅταν πλησιάσωμεν τὴν λαμπάδα, ἀνάπτονται, καὶ τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὸ ῥηθὲν πνεῦμα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ΄.

Περὶ τῶν διωργανισμένων σωμάτων.

448. **Μ**έχρι τοῦ νῦν ὠμιλήσαμεν περὶ μερικῆς Περὶ τῶν δι-
ωργανισμέ-
νων σωμά-
των. τινος συνθέσεως τῶν σωμάτων, ὡς εἶναι ἢ τῶν ὀξειδίων, ὀξέων, συνθέτων ἀλάτων, πνευμάτων, κ. τ. Καίρος εἶναι λοιπὸν νὰ ὠμιλήσωμεν καὶ περὶ τῶν μᾶλλον συνθέτων, ὅποια εἶναι τὰ Διωργανισμένα σώματα, ἢ γουὶ τὰ φυτὰ, καὶ τὰ ζῶα. Διωργανισμένα σώματα εἶναι, ὅσα ἔχουν μέρη ἐπίτηδες κατεσκευασμένα πρὸς ἐκπλήρωσιν ἐνεργειῶν τινῶν, συνδεδεμένων μὲ τὴν ζωὴν. Τὰ σύνθετα ὄρυκτὰ ἐγείναι ἀπὸ μόνη ἀπλῆν χημικὴν ἐφελξιν, ἢ μηχανικὴν δύναμιν, καὶ τυχηράν, διὰ νὰ εἰπῶ οὕτω. Τὰ Διωργανισμένα ὅμως σώματα φέρουν ἐντυπωμένα εἰς τὸν ἑαυτὸν τοὺς μερικὰ σημεῖα, τὰ ὅποια φανερόνουν, ὅτι ἐγείναν διὰ τι τέλος· καὶ διαφέρουσι ἀπὸ τὰ ὄρυκτὰ, διὰ μίαν ἄγνωστον ἀρχὴν, ἢ τις λέγεται ζωὴ, ἀπὸ τὴν ὁποίαν τὰ διάφορα ὄργανα λαμβάνουν δύναμιν νὰ ἐνεργῶσι, καθ' ἃς ἐδιορίσθησαν χρεῖας. Ἀλλὰ μὲ ποῖον τρόπον ἢ ζωὴ αὕτη δίδει τὴν δύναμιν, καὶ ὅποια εἶναι, τοῦτο παντελῶς ἀγνοοῦμεν· καὶ οὔτε θέλο-

μεν ὁμιλήσει, πλὴν περὶ τῶν ἀποτελεσμάτων αὐτῆς.

Ἀνάλυσις
τῶν φυτῶν.

449, Εἰς δύο τινὰ ἀναλύονται τὰ φυτὰ· εἰς ἀμέσους ὕλας, ὅποια εἶναι ἡ ῥητίνη κ. τ., καὶ προκαταρκτικὰς, ἧγουν εἰς ἄνθρακα, ὑδρογόνον, καὶ ὀξυγόνον, ἐκ τῶν ὁποίων συντίθενται καὶ αἱ εἰρημέναι ὕλαι, ἐν ὅσῳ διαρκεῖ τῶν φυτῶν ἡ ζωὴ. Αἱ προκαταρκτικαὶ ὕλαι εἶναι μὲν τόσῃ ἰσορροπίαν ἠνωμέναι διὰ τῆς ἐφέλξεως, ὥστε ἀδύνατον νὰ ἐνωθῶσι κατ' ἄλλον τρόπον. Ἀλλ' ὅταν ἔλθῃ ὁ λεγόμενος θάνατος, ἡ ἰσορροπία ταράττεται, καὶ τότε αὐταὶ κατ' ἄλλον τρόπον συντίθενται.

Χυλός.

450. Ὁ χυλὸς εἶναι ἡ πρώτη ἄμεσος ὕλη, ἣτις περιέχει τὰ θρεπτικὰ τοῦ φυτοῦ· ταύτην ῥοφᾷ ἀπὸ τῆν γῆν τὸ φυτὸν διὰ τῶν ριζῶν. Ἡ βᾶσις τοῦ εἶναι τὸ ὕδωρ. Τὰ θρεπτικὰ μόρια διαλελυμένα εἰς τὸ ὕδωρ, χωρίζονται κατ' ὀλίγον ἀπὸ τὸν χυλόν, διὰ τῶν διωρισμένων ἐπὶ τούτῳ ὀργάνων· τὸ δὲ ὕδωρ κυκλοφορεῖ διὰ τῶν μερῶν τοῦ φυτοῦ.

Ἰξῶδες, ἢ
βλέννα.

451. Τὸ Ἰξῶδες τοῦ χυλοῦ μέρος, ὅταν εἶναι πολὺ, ἐξέρχεται ὡς ἰδρῶς ἀπὸ τὸ φυτὸν ἐν εἶδει κέμμιος.

Κόμμι.

452. Πάντα σχεδὸν τὰ καρποφόρα δένδρα ἔχουσι Κόμμι. Εἰς τὴν Ἀραβίαν ὁμοίως ἐξάγεται ἀπὸ ἐν εἶδος ἀκακίας (φυτοῦ), τὸ ὁποῖον τρώγουν οἱ κάτοικοι, καὶ ἐκβάλλουσι πολὺ, χαράσσοντες τὸ δένδρον. Τὸ Κόμμι τοῦτο λέγεται Ἀραβικόν. Τὸ μεταχειρίζονται ὡς θρεπτικὸν οἱ Ἴατροί. Ἐκ τούτου ἐξάγονται πολλὰ φυτικὰ ὀξέα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ πρῶτον λέγεται Ἰξῶδες Ὄξύ.

453. Τὸ Σάκχαρον εἰς τὰ φυτὰ εὐρίσκεται πάντοτε μεμιγμένον μετὰ τὸ κόμμι, χυλὸν, καὶ ἄλλα τινα. Εὐρίσκεται εἰς ὅλα τὰ φυτά· περισσότερο ὅμως εἰς τὰς ρίζας, ὀπωρικά, καὶ μάλιστα εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον, τὸ ὁποῖον τὸ θλίβουν μεταξὺ δύο σιδηρῶν κυλίνδρων, καὶ ἐξέρχεται ὁ ζωμός· τὸν βράζουν μετὰ ὕδωρ τιτάνου (ἀσβεσόνερο), καὶ οὕτως ἀναβαίνει πολὺς ἀφρός εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, τὸν ὁποῖον μαζεύουν μετὰ τὴν τρυπητήν· οὕτω καθαρισθεὶς ὁ ζωμός, ἀφίνεται νὰ ἐξατμισθῇ, καὶ νὰ σμικρυνθῇ ἡ ποσότης. Εἰς τὸ αὐτὸ ἀγγεῖον ἀφίνεται νὰ κρυσταλλωθῇ τοῦ ἀγγείου ὁ πυθμὸν ἔχει πολλὰς τρύπας, καὶ ἀπὸ αὐτὰς χύνεται ὁ ὀπὸς (τὸ σιρόπι). Τὸ ἐκ ταύτης τῆς κατασκευῆς Σάκχαρον εἶναι κόμμι χονδρὴ φαιά, τὴν ὁποίαν διαλύουν ἔπειτα, καὶ τὴν καθαρίζουν μετὰ τὸ λεύκωμα, ἤγουν μετὰ τὸ λευκὸν τοῦ αὐγοῦ, ἢ μετὰ τὸ αἷμα τοῦ βοός. Τὸ λευκὸν τοῦ αὐγοῦ ἐνόνηται μετὰ ὅλας τὰς στερεὰς ἀκαθαρσίας τοῦ ὀποῦ, καὶ ὑφύεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου γίνεται ὡς πάχος. Καθαρισθὲν τὸ ὑγρὸν, ἐξατμίζεται πάλιν, καὶ πηγνύμενον κρυσταλλοῦται. Διὰ νὰ λευκανθῇ, γυρίζουν τὸ περιέχον ἀγγεῖον ἀνω κάτω· καὶ οὔσα ἡ βᾶσις πρὸς τὰ ἄνω, σκεπάζεται μετὰ ἀργίλον, καὶ ἐπάνω αὐτῆς χύνουν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον κατασαλάσσει κατ' ὀλίγον εἰς τὸ Σάκχαρον, καὶ ἐνίοτε σκεπάζεται μετὰ χρωματιστικὴν ὕλην· καὶ οὕτω καθαρίζεται τὸ Σάκχαρον. Φαίνεται ὅμως, ὅτι τοῦ καλάμου τὸ Σάκχαρον περιέχει δύο εἶδη σακχάρου, τὸ ἓν κρυσταλλοῦται, καὶ τὸ ἄλλο ὄχι. Τοῦτο τὸ τελευταῖον πάντοτε χρωματίζεται, καὶ ἀποτελεῖ τὸ μόνον ἀκάθαρτον Σάκχαρον· τὸ ἀκαθάριστον Σάκχαρον περιέχει καὶ κρυσταλλούμενον,

καὶ ἀκρυσάλλωτον μέρος, καὶ τοῦτο τὸ τελευταίον κάμναι κόκκινον τὸ Σάκχαρον· ἀπὸ τὸ ὁποῖον εἶναι γεμάτον τὸ ἐκ τῆς σαφυλῆς Σάκχαρον, καὶ διὰ τοῦτο δὲν λευκαίνεται· διότι τὸ χυνόμενον εἰς τὸ Σάκχαρον ὕδωρ, ἐκβάλλει τὸ μὴ χρυσάλλωτον μέρος.

Κάνδιον.

454. Τὸ δὲ καθαρώτατον Σάκχαρον, τὸ κοινῶς λεγόμενον Κάνδιον, εἶναι διάλυσις τοῦ σακχάρου, ἥτις ἐξατμιζομένη, μεταβάλλεται εἰς κανονικοὺς χρυσάλλους.

Ἀνάλυσις
τοῦ σακχα-
ρου.

455. Τὸ σάκχαρον ἀναλύεται διὰ σφοδρῶτατης θερμότητος, ὡς καὶ αἱ ἄλλαι τῶν φυτῶν οὐσίαι, εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ ὑδρογόνον· θέλομεν ὀμιλήσει ἀλλαχοῦ περὶ τούτου.

Μέλι.

456. Τὸ μέλι εἶναι μίγμα ἐκ σακχάρου, καὶ κόμμιος, τὰ ὅποια τὰ λαμβάνει ἡ μέλισσα ἀπὸ τὰ φυτά.

Μάννα.

457. Τὸ Μάννα εἶναι σύνθετον ἐκ σακχάρου, κόμμιος, καὶ τινος ἄλλης ὕλης ἀηδοῦς, καὶ ἐκ ταύτης ἔχει ἐκείνην τὴν ἄνοσον ὀσμάν. Ἐξέρχεται ὡς ἰδρῶς ἀπὸ διάφορα δένδρα τῶν θερμῶν κλιμάτων, ὡς καὶ τὸ κόμμι· μερικὰ τούτων τῶν δένδρων ἔχουν τὰ φύλλα σκεπασμένα με ἀλοιφήν. Τὰ πεπόνια ὅταν ὠριμάσθουν ἀρκετὰ, περιέχουν σακχαράτην ὕλην καὶ χαθάρσιον, ἥτις ἔχει πολλὴν ἀναλογίαν με τὸ μάννα.

Ἄμυλον.

458. Ἄμυλον (νισεσές) λέγεται τὸ ἄλευρον, τὸ περιεχόμενον εἰς ὅλους τοὺς σπόρους, καὶ εἰς τινὰς ρίζας. Τοῦτο ἐδιωρίσθη παρὰ τῆς φύσεως γὰρ ἦναι ἡ πρώτη τροφή ἐκ τῶν φυτῶν. Ἀλλ' ἐκ τινος σπόρου ἰδιαιτέρου προέρχεται ἄλευρον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ συντηθεσέρα τροφή πολλῶν ἀνθρώπων· τοῦ-

το εἶναι τοῦ σίτου τὸ ἄλευρον, τὸ ὁποῖον περιέχει τι ἰδιαιτέρον, καὶ εἶναι κόλλα ἐλασικὴ, καὶ κλώθεται ὡς τὸ σχοινίον. Νομίζουσι τινὲς, ὅτι ἐξ αἰτίας τούτου τοῦ γλοιώδους γίνεται ἡ καλλιωτέρα ζύμη· παρομοιάζει αὕτη ἡ κόλλα μὲ τὸ κόμμα εἰς τὸ γλοιῶδες.

459. Τὰ ἐν τοῖς φυτοῖς Ἑλαιοὶ συντίθενται ἀπὸ ὑδρογόνου, καὶ ἀνθρακᾶ, κατὰ διαφόρους ἀναλογίας. Εἶναι Ἑλαιοὶ ἔμμονα, καὶ αἰθέρια. Τὰ ἔμμονα διχλύονται διὰ τοῦ πυρὸς· τὰ δὲ αἰθέρια μόνον ἐξατμίζονται· τὰ ἔμμονα περιέχονται εἰς τοὺς σπόρους τοῦ φυτοῦ, πλὴν τοῦ τῆς ἐλαίας, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸν καρπὸν. Ὁ σπόρος περιέχει καὶ τὸ ἄμυλον· ταῦτα τὰ δύο ἠνωμένα μὲ ὀλίγον ἰξῶδες, κάμνον ἐκεῖνο τὸ λευκὸν τὸ περιεχόμενον εἰς τοὺς σπόρους, ἢ εἰς τὸν πυρῆνα τοῦ φυτοῦ, τὸ διωρισμένον διὰ τροφῆν τοῦ νέου φυτοῦ, τὸ ὁποῖον γεννᾷ ὁ σπόρος. Τὸ γάλα τῶν ἀμυγδάλων εἶναι σύνθετον ἐκ τούτων τῶν τριῶν. Τὸ Ἑλαιον τοῦ λίνου εἶναι ἔμμονον, καὶ ἐκβάλλεται ἀπὸ τὸν σπόρον αὐτοῦ· τὸ ἐλαϊόλαδον εἶναι χρησιμώτερον διὰ τὸ μαγεῖν. Γίνονται Ἑλαιοὶ ἐκ τῶν ζώων, ὅμως εἶναι δυσώδη. Τὰ φυτικά εἶναι εὐθηνότερα, καὶ ὀλιγώτερον δυσώδη. Μεταχειρίζομεθα θρυαλλίδα ἀπὸ βαμβάκιαν, διότι χωρὶς τούτου τὸ Ἑλαιον δὲν ἀνάπτεται, εἰ μὴ ὅταν ᾔναι εἰς κρᾶσιν 400° τοῦ Φράγγ. ἢ 164° τοῦ Ρέωμύρου· καὶ τὴν θρυαλλίδα διὰ τούτο τὸ τέλος τὴν μεταχειρίζομεθα. Τὸ Ἑλαιον ὑφόνεται μεταξὺ τῶν ἰνῶν τοῦ βαμβάκιου, διὰ τὴν ἐφελξίν των τριχοειδῶν σωλήνων, καὶ ἡ θερμότης τῆς καιομένης θρυαλλίδος τὸ διαλύει εἰς ἀτμούς,

Ἑλαιοι.

καὶ κατ' ὀλίγον τὸ φέρεται εἰς τὴν κρᾶσιν, εἰς τὴν ἑποίαν γίνεται καυσόν. Ἀλλ' ὅταν τὸ Ἐλαιον, μά-
 λιστα τῶν ζώων, περιέχη μόρια χονδρὰ, ἢ θερμό-
 της δὲν ἠμπορεῖ νὰ τὸ διαλύσῃ εἰς αἰμούς, ὅθεν
 τὸ Ἐλαιον ἀποθέτει συνεχῶς ἀκαθαρσίαν· διὰ τοῦ-
 το πρέπει νὰ κόπτωμεν τὸ ἄκρον τῆς θρυαλλί-
 δος, ἥτις σκοτίζει τὸ φῶς, καὶ βραδύνει τὴν καῦ-
 σιν. Ὁ κηρὸς εἶναι μᾶλλον καύσιμος, παρὰ τὰ σέαρ·
 περιέχει ὅμως καὶ ὀλίγα μόρια ἄκαυσα· ἀλλ'
 ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν θρυαλλίδα τοῦ κηροῦ, ἥτις
 εἶναι μικρὰ κατὰ σύγκρισιν, τὴν κάμνουν νὰ κλι-
 νῇ πρὸς ἓν μέρος, καὶ πίπτουν μὲ τὸ καυμένον
 μέρος τῆς θρυαλλίδος. Ἄν καὶ τὰ ἔμμονα Ἐλαία
 χρειάζονται τόσην θερμότητα διὰ νὰ καυθῶσιν,
 ὅμως ῥοφοῦν ἀργῶς τὸ ξυγόνον εἰς τὴν συνήθη
 κρᾶσιν τῆς αἰμοσφαίρας· διὰ ταῦτο μεταβάλλ-
 λονται τὰ Ἐλαία, καὶ ἀλλάσσονται αἱ ιδιότητές
 των, καὶ αἱ εἰς τὰς τέχνας χρήσεις των. Ἐὰν τὸ
 Ἐλαιον δὲν κάμνῃ ἄλλο, εἰ μὴ νὰ ῥοφαῖ τὸ ξυγό-
 νον, πρέπει νὰ πῆξῃ τέλος πάντων, καὶ νὰ μετα-
 βληθῇ εἰς κηρόν. Βλέπομεν, ὅτι ταῦτο ἀκολουθεῖ
 εἰς τὰ ἐξωτερικὰ μέρη τῶν φυτῶν, καὶ ἐν ὄσφ
 ζῶσι. Πολλάκις ὅμως συμβαίνει, τὸ Ἐλαιον νὰ
 μὴ κρατῇ εἰς τὸν ἑαυτόντου ὅσον ἄξυγόνον ῥοφαῖ,
 ἀλλ' ἀφίνει μέρος· ἐνούμενον δὲ ταῦτα μὲ τὸ ὕδρο-
 γόνον τοῦ Ἐλαίου, ἀποτελεῖ ὕδωρ, τὸ ὅποιον ἐξα-
 τμίζεται. ὅθεν ὀλιγοσεύει τὸ ὕδρογόνον. Τοιοῦτον
 ἔλαιον εἶναι τὸ τοῦ λίνου, τῶν καρῶν κτ. Ἡ τάχ-
 γη τοῦ ἐλαίου προέρχεται ἀπὸ τὴν ὀξυγόνωσιν,
 ὅθεν τὸ σεατικὸν ὀξύ.

460. Τα Πτητικὰ ἔλαια εἶναι ἡ βᾶσις πάσης φυτικῆς εὐωδίας, καὶ προέρχονται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ, πλὴν τοῦ σπόρου· διότι δὲν εὐρίσκονται εἰς τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ σπόρου, ὅπου εἶναι κλεισμένον τὸ ἔμβρυον τοῦ φυτοῦ. Ἡ εὐωδία λοιπὸν τῶν ἀνθέων προέρχεται ἀπὸ τὰ Πτητικὰ ἔλαια, τὰ ὅποια ἐνίοτε εἶναι δαφυλῆ εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ὀπωρικοῦ, ὡς εἰς τὸν τῶν πορτογαλλίων, λειμονείων κτ. καὶ ἐξάγονται μὲ ὀλίγην θλίψιν. Εὐρίσκονται καὶ εἰς φύλλα τῶν φυτῶν, καὶ εἰς αὐτὰ τὰ ξύλα, ὡς εἰς τὸν κδύοσμον, καὶ εἰς πάντα τὰ εὐώδη χόρτα, καὶ εἰς τὴν κανέλλαν κτ. Γίνονται Αἰθέρια ἔλαια καὶ ἀπὸ τοὺς σπόρους, ὡς τὸ τοῦ γλυκανίσου, τοῦ μαλάθρου κτ. ἐν γένει αἱ εὐωδαὶ πᾶσαι τῶν φυτῶν προέρχονται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν τῶν Πτητικῶν ἔλαϊων. Μερικὰ ἐκ τούτων εἶναι παχέα, ὡς ὁ Βούτυρος, καὶ μερικὰ ρευστὰ, ὡς τὸ ὕδωρ. Διὰ τὰ κατασκευάσωμεν τὰ εὐώδη ἔλαια, πρέπει νὰ τὰ καθαρίσωμεν, καὶ νὰ τὰ ἀποσαλάξωμεν (λαμπικαρίσωμεν) ἢ μὲ τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου, ὡς γίνεταί τὸ λεγόμενον ὕδωρ τῆς λαβάνδας, ἢ ἐνόνοντες τα μὲ πολὺ ὕδωρ. Πολλάκις κατασκευάζονται τὰ εὐώδη ὑγρά, ἂν βάλωμεν τὸ φυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ τὸ ἀποσάξωμεν· τὸ ὕδωρ γεμίζει ἀπὸ Πτητικὸν ἔλαιον. Τὰ εὐώδη νερὰ χρησιμεύουν διὰ νὰ σηκώσουν ἀπὸ τὸ φόρεμα τὴν κηλίδα, εἰάν αὕτη προέρχεται ἀπὸ κηρὸν, σέαρ, ῥητίνην κτ. διότι ἐνόνονται μὲ αὐτὰ.

Ἐλαια πτητικὰ ἢ αιθέρια.

461. Ἡ Κάμφορα ἔχει πολλὴν ἀναλογίαν μὲ τὰ πτητικὰ ἔλαια. Τὸ δένδρον ταύτης εἶναι εἶδος Κάμφορα,

δάφνης, καὶ εὐρίσχεται εἰς τὴν Κίναν, καὶ εἰς τὰς νήσους τῶν Ἰνδιῶν. Ἐκβάλλεται ἀπὸ τὸ σέλεχος, καὶ ρίζαν τοῦ δένδρου. Διὰ τῆς ἀποσάξεως τοῦ θύμου, ἐλελίσφαχου, καὶ ἄλλων τοιούτων φυτῶν, ἐξέβαλον μερικοὶ Κάμφοραν. Ἡ ὕλη αὕτη εἶναι πολλὰ πτητικὴ καὶ ἐμπρόσιμος· δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλ' εἰς τὰ ἔλαια, καὶ εἰς τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου. Εἶναι χρήσιμος εἰς τὴν Ἱατρικὴν. Ἐὰν βάλῃς κομματίον Κάμφορας ἐπίνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καθαρῷ ὕδατος, θέλει τὸ ἰδεῖν νὰ περιστρέφεται μὲ πολλὴν ταχύτητα. Ἐὰν χύσῃς ὅμως εἰς τὸ ἀγγεῖον εὐῶδες ὕδωρ, ἢ περιστροφὴ τῆς Κάμφορας θέλει παύσει.

Ῥητίνη.

462. Αἱ Ῥητίναι εἶναι ἔλαιον, τὸ ὁποῖον ἀπερρόφησεν ὀξύγονον, καὶ ἑκάπτε μέρος τοῦ ὑδρογόνου, καὶ ὀλιγώτατον μέρος τοῦ ἀνθρακος. Ἡ πίσσα, ἢ Ῥητίνη, (τὸ κατράνι), καὶ ἡ τερεβυθίνη εἶναι κοινὰ Ῥητίναι· τὸ κοπάλ (κόμμι εὐῶδες τῆς Ἀμερικῆς), ἡ μασίχη, τὸ λιθανωτὸν, εἶναι τοιαῦτα φυτικά. Ἐὰν διαλυθῶσιν αἱ Ῥητίναι εἰς ἔλαιον, ἢ πνεῦμα οἴνου, γίνεται βερνίκη. Εἰς αὐτὰς τὰς διαλύσεις, εἰς χύσῃς ὕδωρ, αἱ Ῥητίναι κατακαθίζονται, διότι δὲν διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ· μάλιθα εἰς χύσῃς ὕδωρ εἰς μασίχης διάλυσιν, τὸ ὕδωρ ἐνόηται μὲ τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα, ἢ δὲ μασίχη πίπτει ὡς νέφος λευκόν. Ὅταν ὅμως βάλουν βερνίκην εἰς τὰς εἰκόνας, τὰς ἀφίνου νὰ ξηρανθῶσι· καὶ τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου ἐξατμίζεται· ὅθεν δὲν εἶναι κίνδυνος, εἰς τὰς πλύνωμεν μὲ ὕδωρ. Εἶναι καὶ ἄλλαι Ῥητίναι σύνθετοι ἀπὸ Ῥητίνην, καὶ ἀπὸ κόμμι· τοιαῦται εἶναι ἡ σμύρα, καὶ τὸ σκεροδολάσαρον (ἢ ἄσσαφαίτις, σείταν

μποκού). Ἡ δυσωδία τῆς ἀσφαίτιδος προέρχεται ἀπὸ τὴν ὀλίγην ποσότητα τοῦ θείου, ὄντος ἐν αὐτῇ διαλελυμένου δι' ἐλαίου τινός, κατὰ πάντα ὁμοίου τῷ τῆς ἐλαίας. Τὰ πτητικὰ ἔλαια ἔχουν καὶ ἄλλο σχῆμα, διὰ τὸ ὁποῖον λέγονται βάλσαμα· ὑφίστανται δὲ ταῦτα εἰς ῥητινώδη χυμὸν, σύνθετον ἀπὸ βεζοϊκὸν ὄξύ· φαίνεται, ὅτι τὸ βάλσαμον εἶναι πτητικὸν ἔλαιον, τὸ ὁποῖον διὰ τοῦ ὄξυγονου μετεβλήθη μέρος εἰς ῥητίνην, καὶ μέρος εἰς ὄξύ.

463. Εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, καὶ εἰς τὰ μεσημβρινὰ μέρη τῆς Ἀμερικῆς εὐρίσκονται δύο, ἢ τριῶν εἰδῶν δένδρα, τῶν ὁποίων χαράσσοντες τὸ σέλεχος, ἐκβάλλουσι τὸν χυμὸν, καὶ τοῦτο εἶναι τὸ Ἐλασικὸν Κόμμι.

Κόμμι: Ἐλασικόν.

464. Τὰ φυτὰ ἐκβάλλουν πολλὰς οὐσίας ἐπιτηδεΐας διὰ τὴν ζωγραφικὴν, καὶ τὴν βαπτικὴν. Τὰ ἐκ τῶν φυτῶν ὅμως χρώματα ὀλιγώτερον διαρκοῦσι παρὰ τὰ ἐκ τῶν μετάλλων, καὶ ἀφανίζονται ὑπὸ τῆς προσβολῆς τοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας ἀέρος· διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὄξυγονον κοτ' ὀλίγον καίει τὸ ὑδρογόνον τῶν χρωμάτων, καὶ ἀφίνει τὴν μελανίαν τοῦ ἀνθρακός. Τὰ φυτικά χρώματα ἔχουν περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὰ ἐκ τῶν ζώων προϊόντα, παρὰ μὲ τὰ ἐκ τῶν φυτῶν· διὰ τοῦτο καλλιώτερον βάπτονται μὲ αὐτὰ ἢ μετὰ ξη, καὶ τὸ μαλλίον, παρὰ τὸ λίνον, καὶ τὸ βαμβάκιον. Ἡ βαφή τῶν τοιούτων εἶναι καὶ αὐτὴ χημικὴ ἐργασία· διότι διὰ τὴν βαφήν καλὰ ἐκείνο ὅπου θέλομεν εὐβαφμεν, πρέπει εὐκατακαθῆσθαι ἢ χρωματιστικὴ οὐσία ἐπάνω εἰς αὐτὸ, καὶ εὐπροσκολληθῆναι τὸσον, ὥστε εὐκαταλυεῖται ὑπὸ τῶν

Χρωματιστικαὶ οὐσίαι.

ὕγρων· παρ. χά. τὰ πανία, ἡ βαμβάκια πρέπει νὰ ἀντέχουν, ὅταν πλύνονται με σαπῶνιον καὶ ὕδωρ· καὶ τὰ μάλλινα ὑφάσματα πρέπει νὰ ἀντέχουν εἰς τὰ ἐλαία, καὶ ὀξέα, τὰ ὁποῖα ἤθελον πέσει ἐπάνωτων. Ὅταν ἡ χρωματιστικὴ οὐσίχ δὲν ἔχη πολλήν συγγένειαν μὲ τὸ βαπτόμενον· μεταχειρίζονται τρίτον μέσον, καθὼς τὴν ζύψιν, ἢ τὴν κόκκινον τοῦ βελανιδίου (Tannin).

Ἴνες τοῦ
ξύλου.

465. Τὰ σκληρότερα μέρη τοῦ φυτοῦ εἶναι αἱ Ἴνες τοῦ ξύλου. Αὗται εἶναι σύνθετοι μάλισχ ἀπὸ ἀνθρακχ ἠνωμένον μὲ ὀλίγα ἄλαττα, καὶ ἄλλα τινὰ συστατικὰ τῶν φυτῶν μέρη· ἐκ τούτων γίνονται οἱ ἀνθρακες, ὡς εἶπαμεν ἄλλαχοῦ.

Περὶ Ἀσφαλτοῦ.

466. Πολλαὶ περιβάσεις ἐνίοτε προλαμβάνουσι τὴν τελευταίαν διάλυσιν τῶν φυτῶν· ὡς παρ. χά. ὅταν χωθοῦν εἰς τὴν γῆν, ἢ βυθισθοῦν εἰς τὴν θάλασσαν τόσον, ὡς διὰ τὴν τοῦ ἀέρος ἔλλειψιν δὲν ἤμποροῦν νὰ δοκιμάσουσι τὴν σηπτικὴν ζύμωσιν. Τότε ὑπόκεινται εἰς ἰδιαιτέραν ἀλλοίωσιν, διὰ τῆς ὁποίας μεταβάλλονται εἰς ἄλλην σύνθεσιν λεγομένην Ἀσφαλτον. Ἡ Ἀσφαλτος λοιπὸν εἶναι φυτὸν ἀναλυθὲν τόσον, ὡς δὲν φυλάττει κἀνὲν σημεῖον διοργανώσεως. Εἶναι ἐκ φύσεως ἐλαιώδης, καύσιμος. Ἐνίοτε εἶναι ὑγρὰ καὶ ἐλαιώδης, ἢ ὁποῖα λέγεται Νάφθα, ἣτις εἶναι ἀχρωμάτιστος, διαφανής, τρέχει ἀπὸ τὰς ἀργιλώδης πέτρας εἰς τινὰς τόπους τῆς Περσίας· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως εἶναι στερεά, ὁποῖα ἢ κυρίως Ἀσφαλτος, ἣτις εἶναι γλυκεία, εὐθραυστος, καὶ εὐκόλως τήκεται, καὶ ὅταν γένη ὑγρὰ, ἀποτελεῖ ἐλαῖον ἐπιτήδειον διὰ τὴν ζωγραφίαν.

Ο λιθάνθραξ, ἢ τὸ κάρβουνον τῆς γῆς καὶ ὀρυκτὸν, εἶναι καὶ αὐτὸ ἀσφαλτώδες, διὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὁποίου συντρέχουν αἱ ζωϊκαὶ, καὶ φυτικαὶ οὐσίαι· φαίνεται, ὅτι εἶναι κυρίως φυτικὴ οὐσία, ἠνωμένη μὲ λείψανα θαλασσίων ζώων, καὶ θαλασσίου ἄλατος, περιέχουσα κατὰ τύχην καὶ πυρῆτιν.

Τὸ ἤλεκτρον εἶναι καὶ αὐτὸ ἀσφαλτώδες. Εὐρίσκεται εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς, ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Νομίζεται ῥητινώδες σῶμα περιέχον ὀξύ τι, διότι ἡ ἀνάλυσις δεικνύει, ὅτι εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἔλαιου, καὶ ἔξυ. Τὸ ἔλαιον λέγεται ἔλαιον ἠλέκτρον· καὶ τὸ ὀξύ, Ἡλεκτριχόν.

Αἱ τελευταῖαι φυτικαὶ οὐσίαι εἶναι τὰ ὀρυκτὰ ξύλα, καὶ ἡ καύσιμος γῆ· ταῦτα ὑφίστανται εἰς ξύλον, καὶ εἰς ρίζας, καὶ φυλάττουσιν ἀκόμῃ τὸ παλαιὸν σχῆμα.

Ἱστορία τῶν φυτῶν.

467. Ἡ μπαροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν τὰ φυτὰ ὡς κρῖνον, ὅς τις συνδέει τὰ ὀρυκτὰ μὲ τὰ ζῶα, εἰς τὴν κοινὴν τῶν ὄντων ἄλυσιν· διότι τὰ ὀρυκτὰ διὰ τῶν φυτῶν ἐμβαίνουν εἰς τὰ ζῶα, ἐπειδὴ ἐν γένει ἡ τροφὴ αὐτῶν εἶναι τὰ φυτὰ. Τὸ κρέας, ὅπου τρώγομεν, προσέρχεται ἀπὸ τὰ φυτὰ. Ὅσα τρώγομεν λοιπὸν εἶναι φυτικά, εἴτε ἀμέσως, εἴτε ἐμμέσως, μεταβαλόντα τὸ σχῆμα, τὸ χρῶμα κτ. καὶ διὰ τῶν φυτῶν εἰσέρχονται εἰς τῶν ζώων τὸ σῶμα τὰ ἀπλᾶ καὶ σοικειώδη μόρια. Ἡ τὸν

Ἡ τῶν φυ-
τῶν Ἱστορία.

αδύνατον νὰ τρεφώμεθα μὲ ἄνθρακα, ὑδρογόνον, καὶ ὀξυγόνον, εἴτε μόνον, εἴτε καὶ ἠνωμένα μὲ τὰ ὀρυκτά· διότι δὲν εἶναι ἐπιτήδεια νὰ μᾶς θρέψουν, εἰμὲ ὅταν λάβουν φυτικὴν σύνθεσιν.

Τροφή τῶν
φυτῶν.

468. Τὰ φυτὰ δὲν ἤξεύρομεν ποθεν τρέφονται. Εἶναι ριζωμένα εἰς τὴν γῆν, ἀλλὰ τρέφονται καὶ εἰς τὸ ὕδωρ, ὡς ὁ ὑάκινθος, καὶ τὰ τοιαῦτα χρόμμουα. Τὸ ὕδωρ εἶναι ἡ πρώτη τροφή τῶν φυτῶν. Ἐὰν ἡγῆ ἦναι ἀμμώδης, δὲν περιέχει τὴν ἀναγκαίαν τοῦ ὕδατος ποσότητα· ἂν ἦναι παρὰ πολὺ ἀργιλώδης, περιέχει ὕδωρ πολὺ, καὶ αἱ ρίζαι διαλύονται. Ἡ ἐπιτηδαιοτέρα γῆ εἶναι ἡ τιτανώδης, διότι περιέχει ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὴν ἀναγκαϊοτέραν τροφήν τῶν φυτῶν. Διορθώνεται λοιπὸν ἡ γῆ μὲ τὴν κιμωλίαν γῆν (Crai, τεμπεσῆσι), ἡ ὁποία εἶναι ἀνθρακικὴ τιτανος, ὡς εἶπαμεν ἀλλαχοῦ. Ὅχι ὅμως πάντα τὰ φυτὰ ἀπαιτοῦσι τὴν αὐτὴν γῆν. Τὸ ρύζι χρειάζεται ὑγρὰν γῆν· ἄλλα δὲ ἀμμώδη.

Γεωργικῆ.

469. Συνεθίζουσι οἱ γεωργοὶ νὰ κοπρίζουσι τὴν γῆν· διότι ἡ κόπρος εἶναι ὕλη, ἥτις ὑπέστη τὴν σπυρικὴν ζύμωσιν, καὶ φυτῶν, καὶ ζώων· καὶ διὰ τοῦτο εἶναι ἀναλελυμένη εἰς τὰ σοιχεῖατης, ἢ εἶναι ἐν τῷ ἀναλυσθῆναι. Δίδει λοιπὸν ἡ κόπρος εἰς τὴν γῆν ἄνθρακα, ὑδρογόνον, καὶ ὀξυγόνον· διὰ τοῦτο καρποφορωτέρα γῆ εἶναι, ὅπου ἦτον πρότερον ἄλσος, διότι περιέχει κόπρον πατημένην, καὶ ἠνωμένην μὲ χῶμα· διὰ τοῦτο πλουσιοπάροχα εἶναι τὰ προϊόντα τῆς Ἀμερικῆς, ὅπου ἡ γῆ πρὸ ὀλίγου ἦτον σκεπασμένη ἀπὸ δένδρα. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι τὰ μέρη τῶν ζώων σα-

πέντα, κάμνουν καλλιωτέραν κόπρον· διότι περιέχουν καὶ νιτρογόνον, τὸ ὁποῖον προσθεῖν εἰς τὰ φυτικὰ σιχεῖα, τὰ κάμνουν συνθετώτερα, καὶ ἐπομένως εὐκολώτερα εἰς τὸ νὰ ἀναλυθοῦν, ἢ νὰ ζυμωθοῦν. Ἡ ἐκ τῆς ζυμώσεως προερχομένη θερμότης βοηθεῖ τὴν βλάστησιν. Εἰνὶ λόγῳ, ἡ χημικὴ ἐργασία τῆς τροφῆς εἶναι νὰ δώσῃ εἰς τὰ φυτὰ τὰ ἀναγκαῖα πρὸς τροφήν σιχεῖα μὲ τὸν ἀπλούτερον τρόπον, ὅποιος εἶναι ὁτῆς ζυμώσεως· διότι ἐκ ταύτης ἐλευθεροῦται ἀνθρακικὸν ὄξύ, καὶ ὑδρογόνον. Ἡ τίτανος, καὶ γύψος, καὶ τὰλλα μεταλλικὰ, ἐνεργοῦσι καὶ αὐτὰ χημικῶς· διότι ἄλλα ἀπορροφοῦν τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ ὅλα ἔχουν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδωρ. Ἡ γεωργικὴ λοιπὸν τέχνη ὑρίζεται εἰς τὸ νὰ εὕρῃ ὁ γεωργὸς καλλιωτέραν μέθοδον, εἰς ἀπόκτησιν τῶν ἀναγκαίων εἰς τροφήν τῶν φυτῶν, εἴτε ἀπὸ τὰς μεγάλας τούτων πηγὰς, ἢ γοῦν ἀπὸ τὸν ἀέρα, καὶ τὸ ὕδωρ, εἴτε ἀπὸ τὴν ἀνάλυσιν τῶν διωργανισμένων σωμάτων· καὶ νὰ τὰς ἐφαρμόσῃ μὲ τὸν καλλιώτερον τρόπον εἰς χρῆσιν τῶν φυτῶν.

470. Ἀφ' οὗ ἠτοιμάσαμεν τὴν γῆν, πρέπει νὰ σπείρωμεν. Νὰ προσέχωμεν ὅμως νὰ μὴ ρίπτωμεν τὸν σπόρον εἰς τὸ βάθος τῆς γῆς· διότι ὁ ἀῆρ εἶναι ἀπλῶς ἀναγκαῖος διὰ τὴν βλάστησιν. Πρέπει λοιπὸν ὀλίγη γῆ νὰ σκεπάσῃ τὸν σπόρον, διὰ νὰ ἔχη κοινωνίαν μὲ τὸν ἀέρα· Διὰ τοιοῦτον σκοπὸν ἐπενοήθη τὸ ἄροτρον, τὸ σκαλιστήριον κτ. Ὀλίγη θερμότης, καὶ ὑγρασία εἶναι ἀναγκαῖα, καθὼς τὴν ἀνοιξιν συμβαίνει· διότι ταῦτα τὰ δύο προξενοῦν τὴν ζύμωσιν.

Περὶ τῆς
τοῦ σπόρου
εἰς τὴν γῆν
καταστάσεως.

Περιγραφή
τῆς τοῦ σπό-
ρου εἰς τὴν
καταβολῆς.

471. Τὸ ἔξω κάλυμμα τοῦ σπόρου περιέχει ὄχι μόνον τὸν βλαστὸν τοῦ μέλλοντος φυτοῦ, ἀλλὰ καὶ τὴν τροφήν αὐτοῦ, ἥτις ὀνομάζεται Παρεγγύμα. Τοῦτο συνίσταται εἰς τὸ ἄμυλον (fecule), εἰς τὸ ἰξῶδες (mucilage), καὶ εἰς ἔλαιον. Ὁ σπόρος ἐν γενεῖ εἶναι χωρισμένος εἰς δύο λοβοὺς. Ἐὰν ἐκβάλῃς ἀπὸ τὴν γῆν κύκλον πρὸ ἡμερῶν σπασθέντα· θέλεις ἰδεῖ τοὺς δύο λοβοὺς χωρισμένους· καὶ μεταξὺ αὐτῶν σῶματι μακρὸν μακρυωπὸν, τοῦτο εἶναι ἡ ἀρχὴ τῆς ῥίζης, ἢ ἡ ῥίζα τοῦ φυτοῦ· τὸ δὲ λοιπὸν εἶναι σέλεχος. Μερικοὶ σπόροι ἔχουν ἓνα μόνον λοβόν, ἄλλοι τρεῖς, καὶ ἄλλοι ἕξ. Ὅταν ὁ σπόρος ῥιθῆ εἰς τὴν γῆν, πίνει ὕδωρ, καὶ οἱ λοβοὶ ἀπαλυνόμενοι ὀγκοῦνται. Τότε ὁ σπόρος ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἐνούμενον μὲ τὸν ἐν τῷ σπόρῳ ἄνθρακα, ἐξατμίζεται ἐν εἴδει ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἀφ' οὗ ἐξατμισθῆ μέρος τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὸν σπόρον, αὐξάνεται ἡ ἀνχλογία τοῦ ὕδρογόνου, καὶ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ διεγείρει τὴν σακχαρικὴν ζύμωσιν, διὰ τῆς ὁποίας ἡ ὕλη τοῦ παρεγγύματος μεταβάλλεται εἰς γλυκύτι ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον μεταφέρεται εἰς τὴν ῥιθίσαν ῥίζαν τοῦ φυτοῦ διὰ ἰδιαιτέρων ἀγγείων. Ἀφ' οὗ ἡ ζύμωσις διαρρήξῃ τὸν σπόρον, κατασχίζει καὶ τοὺς λοβοὺς· καὶ ἡ ῥίζα τότε χώνεται εἰς τὴν γῆν· τὸ δὲ ζυμωθὲν ὑγρὸν μεταβαίνει εἰς τὸ σέλεχος, τοῦ ὁποίου τὰ ἀγγεῖα ἐπλατύνθησαν πρότερον ὑπὸ τῆς ἐκ τῆς ζυμώσεως θερμότητος. Ὀγκοῦται λοιπὸν τὸ σέλεχος, καὶ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν γῆν, φέρον ὀμοῦ καὶ τοὺς λοβοὺς, οἱ ὁποῖοι εὐθὺς ἀφ' οὗ ἐγγίσωσι τὸν ἀέρα,

ἐκτυλίσσονται, καὶ μεταβάλλονται εἰς φύλλα. Ἀφ' οὗ περισσότερο ἢ ῥίζα ὀγκωθῆ, πέμπει καὶ ἄλλα νήματα, ἵγουν ῥίζας, ἐκάστην ἔχουσαν τῶμιον, μὲ τὸ ὁποῖον τρέφονται ἐκ τῆς γῆς· καὶ ἐπειδὴ τὰ πρῶτα φύλλα δὲν χρησιμεύουν εἰς τὸ εἶπες, διότι μέχρι τινὸς περιεῖχον τὸ κατάλοιπον παρέγχυμα διὰ τροφὴν τοῦ φυτοῦ· μαραίνονται κατ' ὀλίγον, καὶ τὸ στέλεχος ἀρχίζει νὰ ἐκβάλλῃ βλαστούς, καὶ νὰ ἐκτυλίσῃ τὰ φύλλα του.

472. Ἀφ' οὗ ἀρχίσῃ τὸ νέον φυτὸν νὰ τραχί-
 ζῃ τὴν τροφὴν του ἀπὸ τὴν γῆν, ἔχει χρεῖαν ἀπὸ
 φύλλα· ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι τὰ ὄργανα, διὰ τῶν
 ὁποίων ἐλευθεροῦται ἀπὸ τὸ περιττεῦον ὑγρὸν.
 Ἡ ἔκκρισις εἶναι περισσοτέρα εἰς τὰ φυτὰ, παρὰ
 εἰς τὰ ζῶα· ἢ πολλὴ ἐπιφάνεια τοῦ φύλλου εἶ-
 ναι τῷ ὄντι ἐπιτηδεῖα νὰ ἐκβάλλῃ ὅλον τὸ περιτ-
 τὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον εἶναι ὕδωρ. Ὁ χυλὸς λοιπὸν
 μὲ ταῦτον τὸν τρόπον μεταβάλλεται εἰς πικρό-
 τερον ὑγρὸν, ἐπιτηδεῖον νὰ ὁμοιωθῆ μὲ τὰ διάφο-
 ρα μέρη τοῦ φυτοῦ. Ἡ σέρησις λοιπὸν τῶν φύλ-
 λων βλάπτει τὴν βλάστησιν· διότι ὀλιγοσαυεὶ ἢ
 διαπνοή, καὶ ἢ διὰ τῶν ῥιζῶν τροφή· ἐπειδὴ τό-
 σον ἀπορροφᾷ ἀπὸ τὴν γῆν τὸ φυτὸν, ὅσον ἐξα-
 τμίζεται ἀπὸ τὰ φύλλα. Ἀναγκαῖα λοιπὸν εἶναι
 τὰ φύλλα, εὐθὺς ἀφ' οὗ ἀρχίσῃ τὸ φυτὸν νὰ τρέ-
 φεται ἀπὸ τὴν γῆν. Σημείωσε, ὅτι ἢ ἄνω τοῦ
 φύλλου ἐπιφάνεια ἐξατμίζει τὸ ὑγρὸν, τὸ δὲ κάτω
 ἀπορροφᾷ τινὰ πράγματα ὡφέλιμα ἀπὸ τοῦ ἀέ-
 ρα. Ἀφ' οὗ τὸ νέον φυτὸν ἐξέλθῃ ἀπὸ τὴν γῆν,
 ὁ ἀήρ, καὶ τὸ φῶς εἶναι ἀναγκαῖα· διότι τὸ μὲν
 φῶς εἶναι ἀναγκαῖον διὰ τὰ χρώματα, καὶ τὴν

Περὶ τοῦ
 φύλλου.

ἀκμὴν τοῦ φυτοῦ· ὁδὲ ἀπὸ τοῦ εἶδος εἰς τὸ φυτὸν ἐκεῖνο ὅ,που θέλομεν εἰπεῖ κατωτέρω. Τὸ ὕδωρ εἶναι ἡ πρώτη τροφή τοῦ φυτοῦ, καὶ ἡ βᾶσις ὄχι μόνον τοῦ χυλοῦ, ἀλλὰ καὶ πάντων τῶν χυμῶν τοῦ φυτοῦ. Διὰ τοῦ ὕδατος εἰσέρχονται τὰ ἄλατα, καὶ ἄλλα τινὰ ἀναγκαῖα. Πολὺ ὕδωρ ἀναλύεται διὰ τῶν ὀργάνων τοῦ φυτοῦ· τὸ ὑδρογόμον γίνεται μέρος συστατικὸν τοῦ ελαίου, τῆς χρωματιστικῆς ὕλης, κτ. Μέρη δὲ τοῦ ὀξυγόνου ἐμβαίνει εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ἰξώδους, τοῦ ἀμύλου, τοῦ σακχάρου, καὶ τῶν φυτικῶν ὀξέων· ἀλλὰ τὸ περισσώτερον ὀξυγόνον, ὅ,που προέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τοῦ ὕδατος, μεταβάλλεται εἰς πνεῦμα διὰ τοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ ὑδρογόμον, ἐν ᾧ τοῦτο πυκνῶνται, ἐνούμενον καὶ ἀποτελοῦν τὴν ὕλην τοῦ φυτοῦ. Τὸ ὀξυγόνον λοιπὸν γενόμενον πνεῦμα, ἐξέρχεται διὰ τῆς διαπνοῆς τῶν φύλλων, ὅταν ἦναι ἐκτεθειμένα εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου. Τὰ φυτὰ λοιπὸν δίδουν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἡμεῖς δαπανῶμεν. Δὲν φθάνει τοῦτο, ἀλλ' ἐπειδὴ ἡ ἀτμοσφαῖρα γεμίζεται ἀπὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὰ φύλλα τῶν φυτῶν τὸ ἀναλύουν, καὶ ἀπορροφῶντες τὸν ἀνθρακα, ἀφίουν δι' ἡμᾶς τὸ ὀξυγόνον. Ἀλλὰ τοῦτο γίνεται τὴν ἡμέραν, τὸ ἐναντίον δὲ τὴν νύκτα, ἡγοῦν τὰ φυτὰ ἀπορροφῶν τὸ ὀξυγόνον, καὶ μᾶς δίδουν ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Περὶ τοῦ
φλοιοῦ.

473. Ὁ φλοιὸς συντίθεται ἀπὸ τὴν ἐπι-
δερμίδα, παρέγχυμα, καὶ ἀπὸ σρώματα
φλοιώδη.

Ἡ ἐπίδερμις εἶναι τὸ ἐξωτερικὸν σκέπασμα τοῦ φυτοῦ· εἶναι λεπτὸς ὕμην, διαφανής, κατασκευασμένος ἀπὸ πολλὰς συμπεπλεγμένας ἴνας. Ὅταν ᾖναι λευκὴ καὶ λαυπρά, εἶναι κατασκευασμένη ἀπὸ λεπτῶν πυρίτιν γῆν, ὡς παρατήρησεν ὁ Δαυῖος. Τῶν πρασίνων φυτῶν ἡ ἐπίδερμις εἶναι ῥητινώδης, ὅθεν καὶ φυλάττει τὸ φυτὸν ἀπὸ τὰς σφοδρὰς βροχάς.

Τὸ παρέγχυμα εἶναι εὐθὺς μετὰ τὴν ἐπίδερμίδα. Εἶναι ἐκεῖνος ὁ πράσινος κύκλος, τὸν ὁποῖον βλέπομεν, εὐθὺς ἀφ' οὗ ἐκβάλλωμεν τὴν ἐπίδερμίδα· ἐκτείνεται εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ, καὶ προξενεῖ τὸ πράσινον χρῶμα. Εἶναι δὲ σύνθετον ἀπὸ ἀγγεῖα γεμάτα ἀπὸ ἰδιαίτερον χυμὸν.

Τὰ φλοιώδη σρώματα εἶναι πλησίον τοῦ ξύλου. Εἶναι γεμάτα ἀπὸ κηκιδικὸν ὄξύ, καὶ σύνθετα ἀπὸ πολλὰ ἀγγεῖα, διὰ τῶν ὁποίων τρέχει ὁ χυλὸς, ἀφ' οὗ κατασκευασθῆ τοιοῦτος, εἰς τὰ φύλλα· κατ' ἔτος ἀνακαινίζονται τὰ σρώματα, ἀφ' οὗ ὁ παλαιὸς φλοιὸς μεταβληθῆ εἰς ξύλον.

474. Τὸ ξύλον εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἴνας, ἰξώδες, καὶ ῥητινήν. Αἱ ἴνες εἶναι τεθειμέναι καὶ κατὰ μῆκος, καὶ πλάτος. Αἱ κατὰ πλάτος εἶναι τόσα σρώματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἠμποροῦμεν νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἡλικίαν τοῦ δένδρου· διότι κατ' ἔτος ὁ φλοιὸς μεταβάλλεται εἰς ξύλον, καὶ γεννᾶται νέον σρώμα. Τὸ παλαιότερον εἶναι ἡ καρδία, ἡ ὁποία φαίνεται ἀποθαμμένη, διότι δὲν βλέπομεν εἰς αὐτὴν καμμίαν ζωτικὴν ἐνέργειαν.

Περὶ τοῦ
ξύλου.

Ο χυμός αναβαίνει διά τῶν ἀγγείων τῶν ζωντανῶν σρωμάτων. Ἐκτείνονται λοιπὸν ἕως τὰ φύλλα, καὶ ἐκεῖ ἐνοῦνται μετὰ τὰ φλοιώδη σρώματα, καὶ χύνουσι εἰς αὐτὰ τὸν χυλόν.

Περὶ τῶν
ἀνθέων.

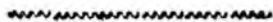
475. Τὰ τελευταῖα ὄργανα τῶν φυτῶν εἶναι τὰ ἄνθη, ἐκ τῶν ὁποίων προκύπτουσιν αἱ ὀπώραι, καὶ ὁ σπόρος, τὰ ὁποῖα εἶναι ἡ τροφή τῶν ζώων, καὶ ἡ διατήρησις τοῦ εἴδους.

Τὸ ἐμφυ-
τον θερμὸν
τῶν φυτῶν.

476. Ο χυλὸς ἀναβαίνει, ὡς εἶπαμεν, ἀπὸ τὰς ρίζας διὰ τῶν μακρῶν ἀγγείων εἰς τὸ στέλεχος, καὶ ἐκεῖθεν ἐκτείνεται ἕως εἰς τὰ ἄκρα τοῦ φυτοῦ· ὀλίγον ἀνθρακικὸν ὀξὺ κυκλοφορεῖ μετὰ τὸν χυλόν, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἐλευθεροῦται κατ' ὀλίγον διὰ τοῦ ἐμφύτου θερμοῦ τοῦ φυτοῦ. Περὶ ταύτης τῆς θερμότητος ἀμφίβαλλον οἱ φυσικοὶ πρότερον. Ἀλλ' αἱ τῶν νεωτέρων παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ξύλον τοῦ δένδρου εἶναι περὶ τοῦ 12½ βαθμῶν τοῦ Ρεωμύρου, ὅταν τὸ θερμομέτρον ᾖ εἰς τὸν ἀέρα 17°, ἢ 21° καὶ ὁ φλοιὸς σπανίως εἶναι τὸν χειμῶνα ὑποκάτω τοῦ 4°.

Ὅταν ἡ ὥρα τοῦ ἔτους ἀρχίσῃ νὰ θερμαίνεται, ἡ θερμότης πλατύνει τὰ ἀγγεῖα τοῦ φυτοῦ, καὶ ὁ χυμὸς, ὅς τις ἦτον τὸν χειμῶνα ἀργὸς εἰς τὸ στέλεχος, ὑψοῦται, καὶ ἀναβαίνει κατόπιν τοῦ ὁ εἰς τὰς ρίζας περιεχόμενος· μένει λοιπὸν ὁ τόπος κενός, καὶ εὐθὺς ἐμβαίνει εἰς τὰς ρίζας ἄλλος χυμὸς ἀπὸ τῆν γῆν· οὕτω λοιπὸν κυκλοφορεῖ, ἕως νὰ προκύψῃ ὁ καρπός. Ὅταν ἔλθῃ τὸ ψύχος, αἱ ἴνες, καὶ τὰ ἀγγεῖα συσέλλονται· τὰ φύλλα μαραίνονται, καὶ δὲν ἠμποροῦν εἰς τὸ εἶξῆς νὰ

διαπνέουν. Ἀφ' οὗ λοιπὸν παύσῃ ἡ ἐκκρίσις αὐτῆς, παύουν καὶ αἱ ρίζαι ἀπὸ τὸ νὰ ἀπορροφοῦν ἀπὸ τὴν γῆν τὸν χυλόν. Ἐὰν τὸ φυτόν ᾔναι ἐτήσιον, πάυει τότε ἡ ζωὴ του. Ἐὰν ᾔναι πολυχρόνιον, μένει τὸν χειμῶνα ἡμιθανές, ἢ τοῦλάχιστον ὀλίγος ρετινωδῆς χυμὸς, ἀργῶς ὑφούμενος ἀπὸ τὸ σέλεχος εἰς τοὺς κλάδους, διατηρεῖ τὴν ζωὴν του· τὰ δὲ ἀειθκλή φυτὰ βλαστάνουν καὶ τὸν χειμῶνα, ὅμως ἀτελῶς.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ΄.

Περὶ τῶν ζῶων.

Σύνθεσις τῶν μερῶν τοῦ ζώου.

Στοιχεῖα
τῶν ζῶων.

477. **Ε**φθάσαμεν εἰς τὸν ἔσχατον βαθμὸν τῆς χημείας, ὅς τις περιλαμβάνει τὰ μᾶλλον πολυσύνθετα ὄντα, ἤγουν τὰ ζῶα, τῶν ὁποίων ἡ ἰσορῖα εἶναι περιεργότερα ἐν ταύτῃ καὶ ἀναγκαϊότερα. Εἶπαμεν, ὅτι τὰ ζῶα τρέφονται ἀπὸ τὰ φυτά. Ἀλλ' αἱ φυτικαὶ ὕλαι μεταβάλλονται εἰς ζωϊκὰς, καὶ ἡ μετάβασις αὕτη ἀπὸ φυτικῶν εἰς ζωϊκὰς λέγεται ἀποζώωσις (animalisation), καὶ ἐκτελεῖται δι' ὀργάνων ἰδιαιτέρων. Ἡ διαφορὰ τῶν ζῶων, καὶ τῶν φυτῶν δὲν ὑφίσταται μόνον εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν ὀργάνων, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν τῶν στοιχείων. Εἰς τὰ ζῶα βλέπομεν ἐν στοιχείῳ, τὸ ὁποῖον σπανίως, ἢ πολλὰ ὀλίγον εὐρίσκεται εἰς μερικὰ φυτά. Τοῦτο εἶναι τὸ νιτρογόνον. Εὐρίσκεται εἰς τὰ ζῶα περισσότερον φωσφορικὸν ὀξύ, καὶ ἄλλαι ἀλατικά ὕλαι· δὲν εἶναι ὁμῶς κυρίως συστατικά τοῦ ζώου. Τὰ κυρίως λοιπὸν στοιχεῖα τῶν ζῶων εἶναι, τὸ ὀξυγόνον, ὑδρογόνον,

ὁ ἄνθραξ, καὶ τὸ νιτρογόνον, καὶ ταῦτα ἀποτελοῦν τὰς ἀμέσους ὕλας, ἔχουν τὴν κόλληαν (gelatin), τὸ λεύκωμα (albumen), καὶ τὸ ἰνώδες μέρος (la fibrine)· ἐκ τούτων γίνονται πάντα τ' ἄλλα μέρη τοῦ ζώου, τὰ στερεὰ, καὶ τὰ ὑγρά.

478, Ἡ κόλληα εἶναι ἡ βάση τοῦ δέρματος, καὶ πάντων τῶν ἐξ ὑμένων μερῶν· εἶναι διαφανὴς, ἀχυμος, ἄοσμος· διαλύεται ὑπὸ τῶν ὀξεων, καὶ τῶν ἀλκαλίων. Τὸ λεύκωμα εὐρίσκεται καὶ μόνον· τὸ ἄσπρον τοῦ αὐγοῦ εἶναι σχεδὸν λεύκωμα, συστατικὸν τῶν νεύρων, τοῦ ὀφθοῦ, τοῦ γάλακτος· εἶναι σχεδὸν λεύκωμα διαφόρως συντεθειμένον, φαίνεται ἐν εἴδει ὑγροῦ τινος διαφανοῦς καὶ μυξώδους, χωρὶς χυμὸν καὶ ὀσμὴν· πήγνυται εἰς κρᾶσιν τοῦ Ρ' εὐμύρου, καὶ ἀφ' οὗ πήξη, δὲν μεταβάλλεται πλέον εἰς ὑγρὸν. Τὸ ἰνώδες μέρος εἶναι καὶ αὐτὸ ἄοσμον, καὶ ἀχυμον, καὶ δεικνύει, ὅτι περιέχει λευκὰ καὶ λεπτὰ νήματα κολλημένα ὁμοῦ· τοῦτο ἀποτελεῖ τοὺς μύας, ἢ τὸ κρέας, εἰς τὸ ὁποῖον ἐνοῦται μὲ τὴν κόλληαν. Δὲν διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, οὔτε ὑπὸ τοῦ πνεύματος τοῦ οἴνου· τὸ θεϊκὸν ὅμως ὀξὺ τὸ μεταβάλλει εἰς μίαν ὕλην ἀναλογωτάτην μὲ τὴν κόλληαν.

Καὶ ἄλλα τινὰ εἶναι συστατικὰ μέρη τοῦ ζώου ἃν ὄχι οὐσιώδη, ὅποια εἶναι τὰ ἔλαια, τὰ ὀξέα, τὰ ἄλατα κ. τ.

479. Τὸ ζωϊκὸν ἔλαιον εἶναι τὸ πρῶτον συστατικὸν τοῦ λίπους (πάχους). Πολὺ ἐκ τούτου περιέχεται εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ γάλακτος (καϊμάκι, ἀνθόγαλα), καὶ ἐκ τούτου εἶναι τὸ βούτυρον· περιέχει νιτρογόνον, εἰς διαφορὰν τῶν φυτικῶν ἐλαίων.

Περὶ τῆς
κόλλης, καὶ
λευκώματος,
καὶ ἰνώδους
μέρους,

ἔλαιον.

Θξία.

480. Τὰ ὄξέα τῶν ζώων εἶναι ὀλίγα, καὶ σύνθετα ἀπὸ ὑδρογόνου, ἀνθρακᾶ καὶ νιτρογόνου· ταῦτα δὲ εἶναι τὸ μεταξοσκωλικόν κ. τ. τὰ ὅποια εἶπαμεν ἀλλαχοῦ.

Περὶ τῶν ὀργάνων τοῦ ζώου.

481. Πρὶν διδάξωμεν περὶ τῆς τῶν ζώων οἰκονομίας, ἀναγκαῖον εἶναι νὰ εἰπῶμεν περὶ τῶν κυριωτέρων ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων ἐκτελεῖται ἡ οἰκονομία. Ταῦτα δὲ εἶναι, τὰ κόκκαλα, οἱ χονδροὶ, οἱ μῦες, τὰ αἱματοφόρα, καὶ ὑδατοφόρα ἀγγεῖα, οἱ ἀδένες, καὶ τὰ νεῦρα.

Κόκκαλα.

482. Τὰ κόκκαλα εἶναι τὰ σερρώτερα μέρη τοῦ ζώου. Εἰς τὴν πρώτην περίοδον τῆς ζωῆς του εἶναι σχεδὸν ὡς ὑμῆν συνιστάμενος ἀπὸ κόλλαν, τῆς ὁποίας οἱ θάλαμοι, ἢ κελλία, εἶναι γεμάτα ἀπὸ φωσφορικῆν τίτανον· καὶ τοῦτο τὸ ἄλας προξενεῖ τὴν σκληρότητα καὶ σερρότητα των· τὰ βρέφη λαμβάνουν τὸ ἄλας τοῦτο ἀπὸ τὸ γάλα τῆς μητρὸς, εἶτα ἀπὸ τὴν τροφήν, μάλιστα ἀπὸ τὴν ἀλευρώδη. Ἀφ' οὗ τὸ βρέφος αὐξηθῆ, τὸ ἄλας ἀποτίθεται εἰς τοὺς ὀδόντας, οἵτινες κατ' ἀρχὰς εἶναι ὑμῆν ἀπὸ κόλλαν μέσα εἰς κυψέλην ἐπιτηδείαν νὰ δεχθῆ τὸ ἄλας, καὶ ἀφ' οὗ σκληρυνθῆ μέσα εἰς τὸ οὐλον, ἐξέρχεται κατ' ὀλίγον. Εἰς τὰ τετράποδα τὸ ἄλας τοῦτο ἀποτίθεται εἰς τὰ κέρατα, καὶ εἰς τὸ μαλλίον. Εἰς δὲ τὰ πτηνὰ ἀποτίθεται εἰς τὸ ράμφος, καὶ εἰς τὸν σίφωνα τῶν πτερῶν. Τὰ κόκκαλα συνεχόνται ἀναμεταξύ των διὰ τινῶν συνδέσμων, οἱ ὅποιοι εἶναι ὕλη λευκῆ, δυνατῆ, εὐκαμπτος. Τὰ ἄρθρα εἶναι πρὸς τούτοις σκεπασμένα ἀπὸ ὕλην σερραὴν, ὀμαλὴν, ἐλασικὴν,

λευκῆν, ἥτις λέγεται χόνδρας. Ἡ χρῆσις αὐτῆς εἶναι, νὰ κάμη τὰ κόκκαλα νὰ κινῶνται εὐκολως.

483. Ἐπάνω εἰς τὰ κόκκαλα κεῖνται οἱ μῦες, καὶ εἶναι δερμάτια ἀπὸ ἴνας, αἱ ὁποῖαι τελειοῦν εἰς συνδεσμὸν λεγόμενον Τένοντα, διὰ τοῦ ὁποῖου εἶναι κολλημένος ὁ μῦς εἰς τὰ κόκκαλα. Οἱ μῦες χρησιμεύουν διὰ τὴν κίνησιν τῶν μελῶν· διότι συσελλόμενοι καὶ διασελλόμενοι, κινουσι τὰ κόκκαλα, τὰ ὅποια ὡς ὁ μοχλὸς κινουσι πάντα τὰ μέλη.

Μῦες.

484. Ἡ χρῆσις τῶν ἀγγείων εἶναι νὰ μεταφέρωσι διάφορα ὑγρά εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Τὰ ἀξιολογώτερα εἶναι τὰ αἱματοφόρα, ἦγουν αἱ ἀρτηρίαι, καὶ αἱ φλέβες. Αἱ πρῶται μεταφέρουν τὸ αἷμα ἀπὸ τὴν καρδίαν εἰς ἅπαν τὸ σῶμα, αἱ δὲ δεύτεραι ἀπ' ὅλον τὸ σῶμα πάλιν εἰς τὴν καρδίαν. Εἶναι ἄλλα ἀγγεῖα διαφανῆ, τὰ ὅποια περιέχουν ὑγρὸν τι· τοῦτο μεταφέρεται εἰς τὸ αἷμα τῶν φλεβῶν. Ἄλλα ἀγγεῖα ἀπορροφῶν τὸν χυλὸν ἀπὸ τὸν σόμαχον, καὶ ἀπὸ τὰ ἔντερα, καὶ τὸν μεταφέρουν εἰς τὴν μεγάλην φλέβα πλησίον τῆς καρδίας. Ὁ χυλὸς εἶναι ἡ ὕλη, εἰς τὴν ὁποίαν μετεβλήθησαν τὰ βρώματα εἰς τὸν σόμαχον. Εἰς ἄλλα ἀγγεῖα κατασκευάζεται τὸ γάλα διὰ τὴν τροφήν τῶν νηπίων.

Ἀγγεῖα.

485. Εἰς πολλὰ μέρη τοῦ σώματος εὐρίσκονται τινὰ μερικὰ ἀγγεῖα ὁμοῦ ἠνωμένα, ὡς ἀγαθίδες (κουβάρια), καὶ λέγονται Ἀδένες. Αὐταὶ χωρίζουν ἀπὸ τὸ αἷμα τὴν χολήν, τὰ δάκρυα, τὸν σίελον, τὸ λεύκωμα κ. τ.

Ἀδένες.

Νεύρα.

486. Τὰ νεύρα εἶναι τὰ ὄργανα τῶν αἰσθη-
σεων, διότι πάντα τ' ἄλλα μέλη εἶναι ἀφ' ἑαυτῶν
ἀναίσθητα. Διὰ τοῦτο εἶναι πανταχοῦ διεσπαρ-
μένα, πλὴν εἰς τοὺς ὄνυχας, καὶ εἰς τὰς τρίχας·
ἡ ρίζα τῶν νεύρων εἶναι ὁ ἐγκέφαλος. Ἐκεῖθεν κα-
ταβαίνουν, καὶ σκορπίζονται εἰς ὅλον τὸ σῶμα.
Πιθανόν εἶναι, ὅτι δι' αὐτῶν ἔχει κοινωνίαν ἡ ψυχὴ
μὲ τὸ σῶμα. Ἀλλ' ὁ τρόπος εἶναι πάντῃ ἀγνιστος καὶ
ἀκατάληπτος. Ἐπειδὴ ἀπὸ πέντε μέρη ἐμβαίνουν εἰς
τὴν ψυχὴν τὰ αἰσθητήματα, διὰ τοῦτο λέγονται καὶ
πέντε αἰσθήσεις, ἦγουν ὄρασις, ἀκοή, ὄσφρησις,
γεῦσις, καὶ ἀφή· δὲν εἶναι λοιπὸν αἰσθητήμα, εὖν
δὲν ἐγγεχθῆ τὸ νεῦρον τοῦ αἰσθητηρίου· π. χ.α. τὰ
εὐώδη μόρια φαύουν τὰ νεύρα τῆς ριζῆς, καὶ οὕ-
τω διεγείρεται εἰς τὴν ψυχὴν τὸ αἰσθητήμα τῆς εὐ-
ωδίας.

Δέρμα.

487. Τὸ Δέρμα, ὡς καὶ ὁ φλοιὸς τῶν δένδρων,
σὺγκείται ἀπὸ τρία τινά· τὸ ἐκτὸς κάλυμμα λέ-
γεται ἐπιδερμὶς· τὸ δεύτερον εἶναι ὑμὴν μυξώδης
καὶ κελλώδης, καὶ εἰς τοὺς Αἰθίοπας μαῦρος (λέ-
γεται καὶ δίχτυον τοῦ μαλπιχίου). Εἰς τοῦτο ἐκ-
τείνονται τὰ ἄκρα τῶν νεύρων, ὅθεν ἡ αἰσθησις
τῆς ἀφῆς. Τὸ τρίτον κάλυμμα τῶν μυῶν, ὃ, πού
λέγεται κυρίως δέρμα, εἶναι πυκνότερον, καὶ σκλη-
ρότερον τῶν ἄλλων δύο. Αἱ κοιλοτήτες αἱ μετα-
ξύ τῶν μυῶν καὶ τοῦ δέρματος, εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον γεμάται ἀπὸ πάχος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκει-
ται εἰς τὰ κελλία τοῦ ῥηθέντος ὑμένος, καὶ προ-
ξενεῖ, μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὴν στρογγυλό-
τητα, καὶ εὐμορφίαν.

Περὶ τῆς τῶν ζώων οἰκονομίας.

488. Ἐμάθαμεν ἕως τῶρα τὰς συστατικὰς ὕλας τοῦ σώματος τῶν ζώων, καὶ προσέτι καὶ τὰ τούτων ὄργανα· καιρὸς εἶναι νὰ εἰδῶμεν, μὲ ποῖον τρόπον τρέφονται, καὶ διατηροῦνται. Τὰ φυτὰ, ὡς εἶδαμεν, τρέφονται μὲ ὕλας ἀπλᾶς, ἢ ὁπωσοῦν συνθέτους. Τὰ ζῶα ἐξ ἐναντίας τρέφονται μὲ μᾶλλον σύνθετα βρώματα, ἄλλα τρέφονται μὲ φυτὰ, ἄλλα μὲ ζῶα, καὶ ἄλλα μὲ τὰ δύο εἶδη.

Τὸ κυριώτερον ὄργανον διὰ τοῦ ὁποῖου τρέφονται τὰ ζῶα, εἶναι ὁ σόμαχος, ὄργανον τῆς πέψεως, ἢ τῆς χωνεύσεως, καὶ ὁ κυβερνήτης τῆς μηχανῆς τῶν ζώων.

Ἡ χώνευσις εἶναι τὸ πρῶτον βῆμα πρὸς τὴν τροφήν· διὰ ταύτης τὰ βρώματα μεταβάλλονται εἰς ὁμοειδῆ τινα ὄγκον. Ἐκτελεῖται ἐν πρώτοις διὰ τοῦ μασσηματος, καὶ τῆς ἐνώσεως τῶν σερεῶν βρωμάτων μὲ τὸν σίελον, τὰ ὁποῖα μεταβάλλονται εἰς ἀπαλὴν ζύμην, καὶ οὕτω καταβαίουν εἰς τὸν σόμαχον, ὅπου τελείως διαλύονται διὰ τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ, ὅς τις ἐξερχόμενος εἰς τὸν σόμαχον ἀπὸ τοῦ διωρισμένου ἀδένα, εἶναι διαλυτικώτατος, ὡς ὀλιγώτατα πράγματα δὲν διαλύονται ὑπ' αὐτοῦ· Ὁ γαστρικὸς οὗτος χυμὸς, ὕταν δὲν εὔρη τίποτε νὰ διαλύσῃ, ἐρεθίζει τοῦ σωμαχοῦ τὸν ἕμενα, καὶ οὕτως αἰσθανόμεθα πεῖναν. Βοηθούμενος ὑπὸ τῆς θερμότητος, καὶ τῆς ἐνεργείας τῶν μυῶν τοῦ σωμαχοῦ, ἧτις λέγεται συσολή, καὶ διασολή, διαλύει τὰ βρώματα εἰς ὕλην τινα ὁμοειδῆ καὶ ἀπαλωτάτην, λεγομένην χυμὸν, ὅς τις μεταβαίνει εἰς τὰ ἔντερα, καὶ ἐκεῖ ἐνούμενος μὲ

Πέψις.

τὴν χυλὴν καὶ ἄλλα ὑγρά, μεταβάλλεται εἰς χυλὸν ὅμοιον μὲ τὸ γάλα· ἔπειτα ἀπορροῦνται ἀπὸ πολλὰ ἀγγεῖα διεσκορπισμένα εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιπράνεαν τῶν ἐντέρων. Ταῦτα μετὰ πολλὰς κυκλοφορίας ἔφερουν τὸν χυλὸν εἰς ἰδιαιτέρον ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον χύνει τὸ ὑγρὸν τοῦτο εἰς τὴν μεγάλην φλέβα πλησίον τῆς καρδίας. Οὕτω λοιπὸν τὰ βρώματα προετοιμασθέντα, ἐμβαίνουν εἰς τὸ αἷμα, καὶ ἀπὸ τὴν καρδίαν μεταφέρονται εἰς τοὺς πνεύμονας, ἔπου διὰ τῆς ἀναπνοῆς μεταβάλλονται εἰς αἷμα, ὡς εἶδαμεν εἰς τὸ περὶ ἀναπνοῆς. Τὸ αἷμα λοιπὸν κυκλοφοροῦν, τρέφει καὶ διατηρεῖ τὸ ζῶον.

Συνέχεια τῶν συστατικῶν τοῦ ζώου μερῶν.

489. Ὡμιλήσαμεν περὶ τῶν ἀπλῶν συστατικῶν μερῶν τοῦ ζώου. Καίρως εἶναι γὰρ εἰπῶμεν καὶ περὶ τῶν ἐκ τοῦ ζώου προϊόντων.

Γάλα.

Πρῶτον προϊόν εἶναι τὸ Γάλα, τοῦ ὁποῖου τὰ συστατικὰ μέρη εἶναι τὸ ὀξύγονον, ὑδρογόνον, ἀνθραξ, καὶ νιτρογόνον· ταῦτα συντεθειμένα, ἀποτελοῦν εἰς τὸ γάλα λεύκωμα, κόλλαν, ἔλαιον καὶ ὕδωρ. Περιέχει πρὸς τούτοις τὸ γάλα καὶ πολλὴν φωσφορικὴν τίτανον. Διακρίεται δὲ εἰς κορυφὴν γάλακτος (τουρκισὶ καϊμάκι), εἰς ὀξύγαλα, ἢ μέλκην (γιγούρτι), καὶ εἰς ὀρρόν. Τὰ τρία ταῦτα ἔχουν ἀναμεταξύτων ὀλιγωτάτην συγγένειαν, ὥστε ἡ κορυφὴ τοῦ γάλακτος μὲ μόνην τὴν ἡρεμίαν ἀποχωρίζεται· διότι ὑψίζεται εἰς ἔλαιον, τὸ ὁποῖον ἑλαφρὸν ὄν, ἀναβαίνει κατ' ὀλίγον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἐκ ταύτης τῆς τοῦ γάλακτος κορυφῆς ἐξέρχεται τὸ βούτυρον, τὸ ὁποῖον εἶναι

κορυφή ὀξυγονωθεῖσα. Εὐθύς ἀφ' οὗ μείνη τὸ γάλα ἥσυχον, ροφᾷ τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀέρα. Τὸ χτυπῶμεν δὲ ἀρκετὰ, διὰ νὰ βαλθοῦν τὰ μόρια του εἰς συνκρήν τοῦ ἀέρος, καὶ οὕτω νὰ ροφῆσουν ὅλα ὀξυγόνον. Καθ' ὅσον τὰ μέρη τοῦ ἐλαίου τῆς κορυφῆς ὀξυγονοῦνται, χωρίζονται ἐν εἴδει βουτύρου. Τὸ βούτυρον λοιπὸν εἶναι ὀξυγονωμένου ἐλαίου. Τὸ δὲ καταλειφθὲν λέγεται γάλα τοῦ βουτύρου, ἢ κορυφή χωρὶς ἐλαίου, τὸ ὅποσον περιεχει τὸ ὀξύγαλα, καὶ τὸν ὀρρόν. Διὰ νὰ μὴ χάνεται καιρὸς, ἕως νὰ ὀξυγονωθῆ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαῖραν, συνεθίζου νὰ χτυποῦν τὸ γάλα, βάλλοντες καὶ ὀλίγην ξυνήν κορυφήν, διὰ νὰ γένη τὸ βούτυρον, καὶ ὄχι νὰ τ' ἀφίνου εἰς τὸν ἀέρα, διότι ἠμπορεῖ νὰ ὀξυνθῆ τὸ γάλα. Τὸ βούτυρον ὅμως δὲν ὀξύνεται· διότι τὸ τοῦ ζώου ἐλαίου ὀξύνεται ἀπὸ μόνην ὑπερβολὴν ὀξυγόνου, καὶ τότε λέγεται ταγγόν, καὶ ἐκ τούτου προκύπτει τὸ σεατικὸν ὀξύ. Ὁ Δαύυος συμβουλεύει, διὰ νὰ διορθωθῆ ἡ τάγγη, νὰ πλυθῆ τὸ βούτυρον εἰς ἀλκαλικὴν διάλυσιν, καὶ οὕτω χωρίζεται τοῦ βουτύρου τὸ ὀξύ. Ἐὰν εἰς τὸ λεγόμενον γάλα τοῦ βουτύρου ρίψῃς ὀλίγας ρανίδας λειμωνίου, χωρίζεται ὁ ὀρρός· ὅσις εἶναι θρεπτικώτατος, εὐπεπτος, καὶ ἂν τὸν λάβῃς ζεσὸν καθήμενος εἰς τὴν σρωμνὴν, αὐξάνει τὴν ἀδηλον διαπνοήν. Τὸ θρεπτικόν του μέρος εἶναι τὸ σάκχαρον τοῦ γάλακτος. Ὁ ὀρρός ὀξυγονωθεὶς εἰς τὸν ἀέρα, παράγει τὸ γαλακτικὸν ὀξύ.

490. Τὸ σπέρμα τοῦ κήτους εἶναι ἐλαιώδης οὐσία, καὶ ἐξάγεται ἀπὸ τὴν κεφαλὴν τῆς φαλαίνης. Τὸ κίτρινον ἤλεκτρον ἐξάγεται καὶ αὐτὸ

Ἄλλα προση-
όντα τῶν
ζώων.

ἀπὸ μερικᾶς φαλαίνας ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως εὐρίσκεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Ὁ κηρός εἶναι πηκτὸν ἔλαιον, ἐξαγόμενον ἐκ τῶν μελισσῶν. Ἡ βερονίκη τῶν φύλλων ὁμοιάζει μὲ τὸν κηρόν, ὡς παρατήρησεν ὁ Τίγγυρος. Ἄλλ' ὁ Γ'έρος ἔθρεψε τὰς μελίσσης του μὲ μόνον σάκχαρον, καὶ ἔκαμαν κηρίον. Εἶναι δὲ τοῦτο ἐκ φύσεως κίτρινον, καὶ λευκαίνεται εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα. Λευκαίνεται ὅμως εἰς μίαν στιγμὴν μὲ τὸ ὀξυαλικὸν ὀξύ. Ὁ μόσχος καὶ τὸ κασόσχιον εἶναι προϊόντα τῶν τετραπόδων. Ἡ μετάξη εἶναι ἰδιαιτέρα ἐκκρίσις τοῦ σκώληκος, μὲ τὴν ὁποίαν κατασκευάζει τὴν φωλεάντου. Ὁ σκώληξ οὗτος ἐφέρθη τὸ πρῶτον εἰς τὴν Εὐρώπην ἀπὸ τὴν Κίναν. Ἡ μετάξη χημικῶς θεωρουμένη, δὲν διαφέρει τελείως ἀπὸ τὸ μαλλίον τῶν ζώων. Ὁ σκώληξ ἐκβάλλει ἀπὸ τὸ σῶμα του ὑγρόντι, τὰ ὁποῖον φαίνεται ἔτι περιέχει ἰδιαιτέροντι ὀξύ, λεγόμενον Μεταξοσκωληκικόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

Περὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ τῶν
φυσικῶν αὐτοῦ ἰδιότητων.

491. **Ο** ἤρ εἶναι σῶμα ρευστὸν, ἐλαστικόν, μόνιμον, περικυκλοῦν τὴν σφαῖραν ἡμῶν, ἀόρατον, βαρὺ, ἄοσμουν, πυκνούμενον ὑπὸ τοῦ ψύχους, ἀραιούμενον ὑπὸ τοῦ καύσωνος, ἀναγκαῖον διὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων, καὶ διὰ τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων· δὲν μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν ἀπὸ καμμίαν θλίψιν, ἢ βαθμὸν θερμότητος. Εἶναι τὸ κατοικητήριον ὅλων τῶν ἀτμῶν, καὶ ἀναριθμητῶν σωμάτων ἑτεροειδῶν, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἄλλα μὲν μεταφέρει μὲ τὴν μηχανικὴν κίνησιν· ἄλλα δὲ διὰ τῆς πρὸς αὐτὰ συγγενείας του διαλύει· εἰκολύνει δὲ καὶ πολλὰς συνθέσεις, καὶ διαλύσεις τῶν σωμάτων. Οἱ ἄῆρ δὲν εἶναι πλέον εἰς τοὺς καθ' ἡμᾶς χρόνους, ὡς ἐνόμιζον οἱ παλαιοὶ, σοιχεῖον ἀπλοῦν καὶ ἀδιαίρετον· δὲν ἀμφιβάλλομεν πλέον, ὅτι αὐτὸς σύγκειται ἀπὸ περιπίου 72 μέρη παυσιζώου, καὶ 28 μέρη ὀξυγόνου περιπίου. Καὶ ἐπειδὴ τὰ σοιχεῖα ταῦτα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκτελέσωσι τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἂν δὲν μεταβληθῶσιν εἰς πνεύματα, ἢ ἀέρας· καὶ οὔτε ἠμποροῦν νὰ μεταβαλθῶσι, χωρὶς

Φύσις τῶν
κοινοῦ Α΄.
295.

νὰ ἐνωθοῦν μὲ τὸ θερμαντικόν, τὸ ὅποιον εἰς ὅλας του τὰς ἐργασίας πάντοτε εἶναι ἠνωμένον μὲ τῷ δια τούτο ὁ ἀναπνεόμενος Ἄηρ, εἶναι σύνθετος ἐκ τῶν εἰρημένων τεσσάρων στοιχείων, καὶ εἰς τὰ ὅποια ἀναλύεται μέσα εἰς τὸ ἀέραν του τῆς ἀτμοσφαιρας ἐργασίριον, καὶ διὰ πολλῶν τῆς φύσεως πράξεων, καὶ τῆς τέχνης, μάλιστα δὲ διὰ τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς καύσεως.

Ῥευστότη: τοῦ Ἀέρος.

Ῥευστότης
τοῦ ἀέρος.

492. Ἡ πρώτη τοῦ ἀέρος ιδιότης εἶναι ἡ Ῥευστότης, καὶ διὰ τούτην τὴν ιδιότητα παραχωρεῖ εἰς τὰ κινούμενα σώματα. Ἐπρεπε τῷ ὄντι νὰ ἔχη ὁ ἀήρ τοιαύτην ιδιότητά· διότι εἰς αὐτὸν ἐκτυλίσσονται καὶ αὐξάνονται τὰ φυτὰ, καὶ τὰ ζῶα. Ἡ Ῥευστότης αὕτη εἶναι ὅλως ἐνδομυχοῦσα εἰς τὸν ἀέρα, διὰ τὴν πρὸς τὸ θερμαντικὸν τοῦ νιτρογόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου (ἐξ ὧν σύγκειται ὁ ἀήρ) ἰσχυροτάτην συγγένειαν, ἣ ὅποια εἰς κάθε παραμικραν κρᾶσιν καὶ θλίψιν ἰσχύει, ὅταν αἱ ῤηθεῖσαι οὐσίαι εὐρίσκονται μεμονωμένοι. Διὰ νὰ μείνωσιν εἰς κατάσασιν στερεὰν αἱ στερεαὶ βάσεις τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, δηλαδή τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ νιτρογένον, πρέπει νὰ ἔχωσι πλησίον αὐτῶν σῶμα, τὸ ὅποιον ἔχει περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ θερμαντικόν, παρ' ὅσν ἔχουσιν αὐται· ἀλλ' ἕως τὴν σήμερον δὲν εὐρέθη τοιοῦτον σῶμα, οὔτε θλίψις, οὔτε κρᾶσις, δυνάμεναι νὰ ἀφαιρέσωσιν ἀπὸ τὸν ἀέρα ὅλον τὸ θερμαντικόν, μὲ τὸ ὅποιον ἐξ ἀρχῆς συνετέθη. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ὁ ἀήρ πότε εἶναι θερμὸς, καὶ πότε ψυχρὸς, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἕτερον· ἄλλὰ πρέπει νὰ ῥεξι-

ρωμεν, ὅτι εἰς τὴν κρᾶσιν, εἴτε βαθμὸν τῆς θερμότητος, καὶ εἰς τὴν θλίψιν, εἰς τὰς ὁποίας ζῶμεν, πᾶν ἀεροειδὲς ρευστὸν περιέχει δύο ποσότητας θερμαντικῆς· μίαν οὐσιώδη καὶ ἐνδομυχοῦσαν, χωρὶς τὴν ὁποίαν δὲν ἠμπορεῖ τὸ ρευστὸν νὰ ᾖναι ἀεροειδὲς· ἀλλὰ πάραυτα πρέπει νὰ γένη θερμὸν, ἂν λείψῃ τὸ θερμαντικόν. Ἡ ἄλλη ποσότης εἶναι περιττὴ ὡς πρὸς τὴν ρευστῆτος φύσιν, καὶ ἀναλόγως μὲ τὴν κρᾶσιν, καὶ θλίψιν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ ρευστὸν εὐρίσκεται· ἡ πρώτη λοιπὸν ποσότης ἐπειδὴ εἶναι ἀμετάβλητος, εἶναι μάταιον νὰ μεταχαιρισθῶμεν τρόπον διὰ νὰ τὴν μεταβάλωμεν. Εἶναι ὁμοίως ἀληθές, ὅτι ἡ δευτέρα ποσότης, ὡς προσδιωρισμένη ὑπὸ τινων περιστάσεων, ἠμπορεῖ νὰ ἐλαττωθῇ μέχρι τινός, καὶ ν' αὐξηθῇ ἐπ' ἄπειρον. Ὁ σάκισ λοιπὸν ὅπως οὖν μεταβληθῇ ἢ κρᾶσις τοῦ ἀέρος, αὐξάνεται, ἢ ἐλαττοῦται τὸ ἐν αὐτῷ οὐσιώδες θερμαντικόν· ἡ Ρ' εὐστάτης ὁμως αὐτοῦ μένει ἀμετάβλητος.

493. Ὁ ἀήρ, ἂν καὶ ᾖναι ρευστὸς καὶ ἀόρατος, δὲν διαπερᾷ ὁμως ὅλα τὰ σώματα, ὡς τὸ θερμαντικόν, τὸ φῶς, τὸ ἠλεκτρικὸν μὴ πεπυκνωμένον ρευστὸν, τὰ ὁποῖα τρέχουσι μὲ πολλὴν ταχύτητα ἀπὸ ἑνὸς τόπου εἰς ἄλλον, καὶ διαπερῶσι τὴν ἕλκον, τὰ μέταλλα, τὸ ὕδωρ, καὶ ἄλλα πολλὰ σώματα. Ἀλλ' ὁ ἀήρ ἐμβαίνει μόνον εἰς ὅσας κοιλότητας εὖρη ἀνοικτὰς, ἢ διὰ συγγένειαν, ἢ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διὰ τὸ βᾶρος του. Ἐξ ταύτης τῆς ιδιότητος, ὅτι δὲν διαπερᾷ τὰ σώματα, καὶ μάλιστα τὰ ρευστὰ, προέρχονται ὅλα τὰ φαινόμενα τῆς αὐτοῦ θλίψεως, καὶ ὠφελούμεθα ἐκ τῆς κατασκευῆς τῶν ἀντλιῶν, βαρομέτρων, καὶ ἄλλων

Ὁ ἀήρ δὲν διαπερᾷ ὅλα τὰ σώματα.

παρομοίων ὀργάνων. Ἐὰν ὁ ἀήρ εἶχε τοιαύτην φύσιν, ὡσεὶ νὰ διαπερᾶ τὰ σώματα, καθὼς καὶ τὸ θερμαντικὸν, φθάσας εἰς τοῦ ὕδατος τὴν ἐπιφάνειαν, ἤθελε βυθισθῆ εἰς αὐτὸ, καὶ διαπεράσει. Φαίνεται δὲ, ὅτι ἡ τοιαύτη ιδιότης προέρχεται ἀπὸ τὴν ἑλλειψιν τῆς συγγενείας μετὰ τὰ τοιαῦτα σώματα. Ὅθεν ἐπάνω εἰς αὐτὰ ἐνεργεῖ μὲ μόνον τὸ βάρος του, μετὰ τὴν ὑποχώρησίν του, καὶ μὲ τὸ διαιρετόν του· καὶ ἐπομένως δὲν κάμνει ἄλλο, εἰ μὴ νὰ γεμίξῃ τοὺς πόρους ἐκείνου τοῦ σώματος, εἰς ὅσον ἤμπορεῖ νὰ εἰσχωρήσῃ· διὰ τοῦτο μένει ἐν ἰσορροπίᾳ μετὰ τὸν ἐκτὸς ἀέρα. Διὰ νὰ ἤμπορέσῃ ὁ ἀήρ νὰ ἐμβῆ δρασιτικῶς εἰς τὸ σῶμα, πρέπει νὰ τὸ κατασχίσῃ μετὰ τὴν μηχανικὴν του δύναμιν, ἢ νὰ ἐνωθῆ ἐν δυνάμει τῆς συγγενείας. Ἀλλ' ἡ περὶ ἀποδεικνύει, ὅτι δὲν ἀναλύεται, εἰσερχόμενον εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκειται στοιχεῖα. ἄλλο δὲν κάμνει λοιπὸν, εἰ μὴ νὰ πυκνόνεται μέσα εἰς τὸ σῶμα ἐκεῖνο, χωρὶς ὅμως νὰ δοκιμάσῃ κάμμιάν ἄλλοίωσιν. Ὅ,τι λέγομεν ἐνταῦθα περὶ τοῦ ἀέρος, τὸ βλέπομεν πάντοτε εἰς τὸ ὕδωρ, εἰς τὸ ἔλαιον, καὶ εἰς ἄλλα σώματα, μεταξὺ τῶν ὁποίων δὲν βλέπομεν ἀληθινὴν, καὶ ἀναμφίβολον συγγένειαν. Ὁ ὑδράργυρος π. χά. εἶναι σῶμα ὑγρὸν, ὅμως δὲν βρέχει οὔτε τὸν χάρτην, οὔτε τὰ ὑφάσματα, οὔτε τὰς χεῖρας, οὔτ' ἄλλα σώματα εἰς αὐτὸν ἐμβαπτόμενα· ἀλλὰ βρέχει ἐκεῖνα τὰ σώματα, μετὰ τὰ ὁποῖα ἔχει συγγένειαν· καὶ ὄχι μόνον τὰ διαπερᾶ, ἀλλὰ καὶ τὰ διαλύει· καθὼς τὸ ὕδωρ διαλύει τὸ ἅλας, καὶ τὸ σάκχαρον· βλέπομεν ὅτι διαλύει τὸν σίδηρον, τὸ μάρμαρον, τὸν χάρτην κτ.

λήν ἀνωμαλίαν, τὴν ὁποίαν δὲν εἶναι ἔργον μου
νὰ τὴν περιγράψω.

Βαρύτης τοῦ ἀέρος.

Βαρύτης
τοῦ ἀέρος.

496. Ὁ ἀήρ, καθὼς καὶ τ' ἄλλα σώματα, ἔχει Βαρύτητα καὶ Βάρος. Πολλὰ πειράματα μᾶς τὸ ἀποδεικνύουσι, καὶ μάλιστα ἡ πνευματικὴ μηχανή. Ὁ Γαλιλαῖος πρῶτος ἀπέδειξε τοῦ ἀέρος τὴν Βαρύτητα, τὴν ὁποίαν ἤρνούντο σχεδὸν πάντες οἱ πρὸ αὐτοῦ φιλόσοφοι. Ἐβαλεν ἀέρα εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον εἰς τρόπον, ὥστε ἔμεινε τεθλιμμένος· καὶ εἶδεν, ὅτι τὸ ἀγγεῖον ἦτον βαρύτερον, παρ' ὅταν ὁ ἀήρ ἦτον εἰς τὴν φυσικῆν του κατάστασιν. Ἡθέλησε νὰ εὔρη, πόσον εἶναι τὸ ὕδωρ βαρύτερον τοῦ ἀέρος, καὶ εὔρηκεν, ὅμως ὄχι τόσον ἀκριβῶς, ὅτι ἡ ἀναλογία ἦτον ὡς 1 πρὸς 400.

Πνευματικὴ Μηχανή.

Περὶ τῆς
πνευματικῆς
μηχανῆς.

497. Πρῶτος ἐφευρετὴς ταύτης τῆς μηχανῆς ἐχρημάτισεν ὁ Ὄθων ουερίκος ἐκ Μαγδεβούργου, καὶ ἄρχισε νὰ τὴν κοινολογῇ εἰς τὴν Ρατισβῶναν, κατὰ τὸ ἔτος 1654. Μετ' ὀλίγους χρόνους ἐτελειοποιήθη ὑπὸ τοῦ Βούλου Ἀγγλου, καὶ διὰ τοῦτο ὠνομάσθη Βούλου μηχανή, καὶ ἐλησμονήθη τ' ὄνομα τοῦ πρώτου ἐφευρετοῦ Ἀλαμαννοῦ· λέγεται καὶ Βούλαϊον κενόν, καὶ Ἀντλία Πνευματικῆ. Εἰς τοὺς καθ' ἡμᾶς χρόνους τόσον ἐτελειοποιήθη ὑπὸ τοῦ Ναίρου καὶ ἄλλων, ὥστε δὲν χρειάζεται πλέον ἄλλην τελειοποίησιν. Ὅσοι ἔχουν ταύτην τὴν μηχανὴν, θέλουν βάλει εἰς προᾶξιν τὰ

ἐξῆς πειράματα, διὰ νὰ βεβαιωθοῦν περὶ τῆς τοῦ ἀέρος βαρύτητος.

498. Βάλε τὸν ὑέλινον κώδωνα ἐπάνω τοῦ δίσκου τῆς μηχανῆς· καὶ πρὶν ἐκβάλλῃς τὸν ἀέρα, ὁ κώδων δὲν εἶναι τελείως προσκολλημένος εἰς τὸν δίσκον, καὶ ἠμπορεῖς εὐκόλως νὰ τὸν σηκώσῃς: Ἀφ' οὗ ὁμοῦ ἐκβάλλῃς τὸν ἀέρα, προσκολληᾶται τόσον εἰς τὸν δίσκον, ὥστε δὲν ἠμπορεῖς πλέον νὰ τὸν σηκώσῃς· διότι ὁ ἐκτὸς ἀήρ εἶναι βαρύτερος, ὅθεν δὲν ἠμπορεῖς νὰ σηκώσῃς τὸν κώδωνα μὲ ὅλον τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιράς. Ἡ δὲ ἀντίστασις αὕτη εἶναι πολλή, ἢ ὀλίγη, καθ' ὅσον ἐκβάλλῃς πολὺν, ἢ ὀλίγον ἀέρα. Ἐὰν ἐκβάλλῃς πάλιν τὸν ἀέρα εἰς τὸ δοχεῖον, παύει εὐθὺς ἡπιοτέρα ἀντίστασις, καὶ ἠμπορεῖς πάλιν εὐκόλως νὰ σηκώσῃς τὸν κώδωνα. Ὡταν γείνη κενὸς ὁ ἐν τῷ δοχείῳ τόπος, ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ὁ ὁποῖος σπρίζεται ἐπάνω εἰς τὸν κώδωνα, δὲν ἰσορροπεῖ πλέον μὲ τὸν ἐντὸς ἀέρα· καὶ διὰ τοῦτο τὸν θλίβει πρὸς τὰ κάτω, μὲ δύναμιν ἴσην μὲ τὸ βάρος τοῦ· καὶ οὔτε ἠμποροῦμεν ν' ἀποσπάσωμεν τὸν κώδωνα ἀπὸ τὴν μηχανὴν, χωρὶς νὰ νικῶσωμεν τὴν δύναμιν ταύτην, ἢ ὁποῖα δὲν εἶναι εὐκαταφρόνητος, ὡς θέλω δεῖξαι μετ' ὀλίγον. Φαίνεται, ὅτι ἡ ἰσχυρὰ θλίψις τοῦ ἐκτὸς ἀέρος, ἥτις προέρχεται ἀπὸ τὸ βάρος του, πρέπει νὰ συντρίψῃ τὸν ὑέλινον κώδωνα, μὲ τὸν ὁποῖον σκεπάζεται ὁ δίσκος τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, διὰ νὰ γενῆ τὸ κενόν. Ἀλλ' ἐὰν προσέξῃς ὀλίγον εἰς τοιοῦτον φαινόμενον, θέλεις καταλάβει, ὅτι τὰ τοιαῦτα ἀγγεία εἶναι ἐπιτήδεια εἰς τὸ νὰ βασάσωσι θλίψιν, ἐξ αἰτίας τοῦ καμάρωτοῦ των σφρογγύλου σχήμα-

Ἀπόδειξις
τῆς τοῦ ἀέ-
ρος θλίψεως.

τος. Τὰ ἄνω αὐτοῦ μέρη ἠμποροῦν νὰ θεωρηθῶ-
σιν ὡς πολλοὶ κῶνοι, ἢ πυραμίδες κολοβαί, αἱ
ὁποῖαι ἀμοιβαίως σπρίζουσιν ἀλλήλας, καθ' ὅσον
πιέζονται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, πρὸς ἓν κοινὸν κέντρον.
Ἐὰν ὅμως ἀλλάξῃς τὸ σχῆμα τοῦ ἀγγείου, τότε
συντρίβεται ἀναμφίβολως.

Ἄλλα πει-
ράματα πε-
ρὶ τῆς ποῦ
ἀέρος θλί-
ψως.

499. Βάλε ἐπάνω εἰς τὴν μηχανὴν ἐπίπεδου
ἀγγείου, καὶ ἀφ' οὗ ἐκβάλῃς τὸν ἀέρα, θέλει συνα-
τριφθῆ· διότι τὸ σχῆμα του δὲν εἶν ἐπιτήδειον εἰς
τὸ νὰ βασάσῃ τοῦ ἀέρος τὸ βάρος. Ἐὰν βάλῃς
κώδωνα κυλινδρικόν, ἢ κωνικόν, καὶ δέσῃς μίαν
κύσιν, καὶ τὴν θέσῃς ἐπάνω εἰς τὴν μηχανήν, ἀφ'
οὗ κάμῃς τὸ κενόν, τοῦ ἐκτὸς ἀέρος τὸ βάρος
κοιλώνει τὴν κύσιν, καὶ ἔπειτα τὴν διαρρήγνυει μὲ
πολλὴν κοότον· καὶ τοῦτο ἀποδεικνύει, μὲ πόσην
ταχύτητα ὁ ἐκτὸς ἀήρ κρημνίζεται εἰς τὸ διάστ-
μα τὸ κενόν, ἢ τοῦ ὁποῖου ὁ ἀήρ ὀλίγον ἀνθίστα-
ται διὰ τὴν ἀραιότητάτου. Διὰ νὰ ἐπιτύχῃς καλ-
λιώτερον εἰς τοῦτο τὸ πείραμα, ἀναγκαῖον εἶναι
νὰ ἐκδύσῃς τὴν κύσιν ἀπὸ μερικατῆς δάρρεις (μεμ-
θράνας)· τοῦτο δὲ γίνεται εὐκόλως, ἂν τὴν ἀφή-
σῃς ὀλίγας στιγμὰς εἰς τὸ ὕδωρ διὰ νὰ ὑγραθῇ
(νὰ μουσκεύσῃ)· διότι δὲν πρέπει ν' ἀγνοῇ ὁ φυ-
σικὸς, ὅτι τῶν ζώων αἱ ἴνες μεγαλωτάτην ἀντί-
στασιν προβάλλουσιν εἰς τὴν διάρρηξίν των. Ἀντί-
τῆς κύσεως ἠμπορεῖς νὰ προσαρμώσῃς εἰς τὸν κύ-
λινδρον ὑέλινην πλάκα· εἰ δὲ προσαρμώσῃς τὴν
παλάμην σου εἰς τὸν κύλινδρον, θέλεις αἰσθανθῆ
τὸ ὑπερβολικὸν βάρος τῆς ἐπικειμένης τοῦ ἀέρος
σῆλης, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἡ παλάμη ἀναγκάζεται
νὰ καταβῇ πρὸς τὸ ἐντὸς χωρίον τοῦ κυλίν-
δρου. Τὰ ὑέλινά ἀγγεῖα· τὰ πλακωτὰ· πολλάκις

συντρίβονται, όταν τὰ βάλητις εἰς τὸ σώματος γεράτα κατὰ τὸ ἥμισυ ἀπὸ ὑγρὸν, διὰ νὰ πῆ· διότι τὸ ῥόφημα ἀραιώνει τὸν ἐντὸς ἀέρα, καὶ τὸ βῆρος τῆς ἀτμοσφαιρας θλίβον τὰς ἐπιπέδους πλευράς, ὡθεὶ τὴν μίαν πρὸς τὴν ἄλλην.

500. Τὸ βαρόμετρον ὁμοίως δεικνύει τὴν βαρύτητα τοῦ ἀέρος. Περὶ τῆς κατασκευῆς αὐτοῦ θέλημεν ὁμιλήσει ἀλλαχοῦ. Ἐὰν τὸ βάλῃς εἰς τὸ δοχεῖον τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, καὶ ἐκβάλῃς τὸν ἀέρα· ὁ ἐν αὐτῷ ὑδράργυρος ἀρχίζει νὰ καταβαίνει, καθ' ὅσον πλατύνεται ὁ ἀήρ. Ἐὰν βάλῃς πάλιν τὸν ἀέρα εἰς τὴν μηχανὴν, ὁ ὑδράργυρος ἀρχίζει πάλιν νὰ ἀναβαίνει εἰς τὸν πρῶτον τοῦ τέπον. Ἡ ὕψωσις του λοιπὸν προέρχεται ἀπὸ τὸ βῆρος μιᾶς σήλης ἀέρος, τῆς ὁποίας βάσις εἶναι ἡ διάμετρος τοῦ ὑελίνου σίφωνος, ὕψος δὲ τὸ τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἐκ τούτων τῶν πειραμάτων δὲν μένει καμμία ἀμφιβολία περὶ τοῦ βάρους καὶ τῆς θλίψεως τοῦ ἀέρος.

Ἄλλα πειράματα περὶ τῆς τοῦ ἀέρος θλίψεως.

501. Ἀποδεικνύουσιν οἱ ὑδροστατικοί, ὅτι τὰ ῥευστὰ θλίβουσι κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν. Καὶ ὁ ἀήρ λοιπὸν ῥευστὸς ὢν, ὁμοίως θλίβει· ἡ θλίψις του δηλαδὴ δὲν εἶναι περιορισμένη, ὡσεὶ νὰ θλίβῃ μόνον ἀπὸ τὰ ἄνω ἐπὶ τὰ κάτω. Λάβε σίφωνα ὑελίνου 30 δακτύλων σχεδὸν τὸ μῆκος, ἀνοικτὸν εἰς τὸ ἐν ἄκρον, τὸ δὲ ἄλλο σκεπασμένον μὲ διφθέραν· καὶ γέμισέ τον ὑδράργυρον, ὁ ὅποιος θέλει σαθῆ ἐν ἰσορροπία εἰς ὕψος 28 δακτύλων, καθὼς καὶ εἰς τὸ βαρόμετρον· τρύπησε τὴν κύσιον μὲ βελόνην, καὶ τότε ἐμβαίνει ὁ ἀήρ εἰς τὸν σίφωνα, καὶ εὐθὺς ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει. Ὁ ἀήρ λοιπὸν θλίβει ἀπὸ τὰ ἄνω ἐπὶ τὰ κάτω. Διὰ

Ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος γίνεται πανταχόθεν.

ν' αποδείξωμεν, ὅτι θλίβει καὶ ἀπὸ τὰ κάτω ἐπὶ
 τὰ ἄνω· γέμισε ἀπὸ ὕδωρ κωνικὸν ἀγγεῖον ὀλί-
 γω σενόν, καὶ σκέπασέτο μὲ κομματίον χάρτου,
 τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἐγγίξη κχλὰ τὸ χεῖλος τοῦ
 ἀγγείου· γύρισε ἄνω κάτω ταχέως τὸ ἀγγεῖον,
 καὶ τὸ ὕδωρ θέλει μείνει κρεμάμενον, καὶ ὁ χάρ-
 τος προσκολλημένος. Τὸ ὕδωρ δὲν ἠμπορεῖ νὰ
 ἐξέλθῃ, εἰμὴ ἀφ' οὗ ἀπώσῃ ἓνα σύλον ἀέρος ση-
 ριγμένου εἰς τὴν γῆν. Ο' σύλος λοιπὸν ἐσηρίζεν,
 ἤγουν ἐθλίβε τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω.
 Βάλε εἰς ἐπίπαδον ἀγγεῖον (λεκάνιον, πιάττον)
 ὀλίγον ὕδωρ, καὶ εἰς τὴν μέσσην κόλλησε κηρίον
 ἀναμμένον, καὶ σκέπασάτο μὲ ποτήριον (κοῦπην).
 Ο' ἐντὸς τοῦ ποτηρίου ἀὴρ θερμαινόμενος ἀραιό-
 νεται, καὶ χάνει τὴν ἰσορροπίαν. Ο' ἐκτὸς λοιπὸν
 ἀὴρ θλίβων τὸ ὕδωρ, τὸ ἐμβάζει εἰς τὸ ποτήριον,
 καὶ τὸ ὑψώνει. Τὸ θλίβει λοιπὸν ἀπὸ τὰ κάτω
 ἐπὶ τὰ ἄνω. Διὰ νὰ ἀποδειχθῇ, ὅτι καὶ πλαγίως
 θλίβει, ὁ ἀὴρ, λάβε σίφωνα 30 δακτύλων τὸ μῆ-
 κος, κλεισμένον εἰς τὸ ἓν ἄκρον· γέμισέτον ὑδράρ-
 γυρον, καθὼς κατασκευάζουσι τὰ βαρόμετρα· εἰς
 ἓν πλευρὸν ἃς ἦναι τρύπα σκεπασμένη μὲ κύσιν·
 ὁ ὑδράργυρος ἀρχίζει νὰ ἀναβαίνει· ἀφ' οὗ παύσῃ
 ὁ κυματισμὸς του, τρύπησε τὴν κύσιν, καὶ ὁ ἀὴρ
 ἐμβὰς, θέλει διαιρέσει τὸν σύλον τοῦ ὑδραργύρου
 εἰς δύο μέρη, τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει τὴν ἐκ πλα-
 γίου θλίψιν· καὶ τὸ μὲν ἓν μέρος· θέλει καταβῆ
 διὰ τὴν ἀπὸ τὰ ἄνω ἐπὶ τὰ κάτω τοῦ ἀέρος θλί-
 ψιν· τὸ δὲ ἄλλο θέλει ὑψωθῆ περισσότερον, διὰ
 τὴν ἀπὸ τὰ κάτω ἐπὶ τὰ ἄνω. Τοῦτο τὸ τελευ-
 ταῖον ἐξηγεῖ ἓν ἀποτέλεσμα, τὸ ὁποῖον ἐφάνη
 παράδοξον εἰς τοὺς φυσικοὺς· διότι τὸ ὕδωρ

ὑψώθη ὑπεράνω τῶν 32 ποδῶν εἰς τὸ ἀντλημα,
ὅπου ἐκατασκεύασαν εἰς τὴν Σιβιλίαν.

Συμπιέσις τοῦ ἀέρος.

502. Ἡ πυκνότης τοῦ ἀέρος, ἐκ τῆς ὁποίας προέρχεται ἡ εἰδικὴ αὐτοῦ βαρύτης, συνεχῶς ἀλλοιοῦται, ὄχι μόνον ἐξ αἰτίας τοῦ ψύχους, καὶ τῆς θερμότητος· ἀλλὰ καὶ τῆς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον καταθλίψεως. Ὁ ἀήρ εἶναι ἀναμφιβόλως συμπιεσὸν ρευστὸν, ἡγουν συσφίγγεται καὶ συσέλλεται, καὶ ἐλαττοῦται ὁ ὄγκος αὐτοῦ· καὶ εἶναι βέβαιον, ὅτι συμπιέζεται διὰ τὸν ἑαυτοῦ ὄγκον, καὶ διὰ τοῦτο εἰς τοὺς χαμηλοὺς τόπους εἶναι πυκνότερος, παρὰ εἰς τοὺς ὑψηλοὺς.

Συμπιέσις
τοῦ ἀέρος.

503. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι συμπιεζόμενος ὁ ἀήρ, τόσον ἐλαττοῦται, ὅσω μεγαλειότερον εἶναι τὸ συμπιέζον βάρος. Ὁ Βούλος λέγει, ὅτι διὰ τῆς συμπιέσεως ἔφερε τὸν ἀέρα εἰς τὸ δέκατον τρίτον μέρος τοῦ προτέρου μεγέθους του. Ὁ Ἀῆλες συμπιέσας αὐτὸν μὲ δύναμιν, ἴσῃν μὲ 30 κίς τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαίρας, λέγει, ὅτι τὸν ἔφερεν εἰς τὸ τριακοσημόριον τοῦ μεγέθους του· ὅθεν μὲ τοιαύτην συμπίεσιν, ἔπρεπε νὰ γενῆ ὁ ἀήρ δις πυκνότερος τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπίστευτον. Ὁ Ἀλμόντονσος ἐσοχάσθη, ὅτι ἤμπορεῖ καὶ περισσότερον νὰ συμπιεσθῇ ὁ ἀήρ, παρ' ὅσον δὲν ἐπίστευεν ὁ Ἀῆλες. Ὅποια καὶ ἂν ἦναι ἠγνώμη αὕτη, μὴ πισεύσης, ὅτι ὁ ἀήρ συμπιέζεται ἐπ' ἄπειρον· διότι ἡ πείρα ἀποδεικνύει, ὅτι ἀφ' οὗ πυκνωθῆ τετράκισ, ἢ πεντάκισ ὀλιγώτερον, παρ' ὅσον εἶναι τὸ μέγεθός του, ἀρχίζει ν' ἀνθίσταται εἰς τὴν συμπιέζουσαν δύναμιν· διότι χάνει τὸ

Ἡ τοῦ ἀέρος
συμπιέσις
εἶναι προσ-
διωρισμένη.

περιττόν θερμαντικόν, ἀλλ' ὄχι ποτὲ καὶ τὸ ἐμφυτον, καὶ ἀναγκαῖον εἰς τὸ νὰ ᾖναι ἀεροειδὲς ῥευστόν· διὰ τοῦτο ἀνθίσταται, διὰ νὰ μὴ χλασθῇ οὔτε μέρος τοῦ διὰ τὴν συγγένειαν συντεθέντος θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον ἂν γενῇ, πρέπει νὰ μεταβληθῇ εἰς σῶμα ὑγρὸν, ἢ καὶ στερεόν. Ἀλλὰ δὲν ἔχομεν μέσα διὰ νὰ τὸν ἀναγκάσωμεν νὰ γενῇ τοιοῦτος.

Πλατυσμός τοῦ ἀέρος.

Ἀπόδειξις,
ἐπιπλατυ-
νεται ὁ ἀήρ.

504. Ὅσον εἶναι διωρισμένα τὰ ὄρια τῆς συμπίεσεως τοῦ ἀέρος, τόσον εἶναι ἀσύμμετρα τὰ ὄρια τοῦ Πλατυσμοῦ. Ἐπειδὴ δὲν ὑποπίπτει εἰς λογαρισμὸν ἡ δύναμις τῆς συγγενείας τοῦ θερμαντικοῦ μετὰ τὰς τοῦ ἀέρος βάσεις· αἱ βάσεις τοῦ ἀέρος, ἤγουν τὸ ὀξυγόνον, καὶ τὸ νιτρογόνον, ἔμποροῦν νὰ συντεθῶσιν ἀπροσδιορίζως μετὰ τὸ περιττόν θερμαντικόν, καὶ ἐπομένως ν' αὐξήσῃ τὸ μέγεθός των ἀπροσδιορίζως. Διὰ νὰ βεβαιωθῆς, ὅτι τὸ θερμαντικὸν αὐξάνει τὸ μέγεθος τοῦ ἀέρος, μετὰ τὸν ὁποῖον ἐνόηται· λάβε ὑέλινον σίφωνα 15 δακτύλων τὸ μῆκος, κλεισμένον ἀπὸ τὸ ἓν μέρος, καὶ ἐμβασέτον εἰς βρασὸν ὕδωρ, κρατῶν ὑψηλὰ τὸ ἀνοικτὸν μέρος, διὰ νὰ μὴν ἐμβῇ μέσα καμμια ὑγρασία. Ἀφ' οὗ ζεσαθῇ, ἐμβασε τὸ ἀνοικτὸν μέρος τοῦ σίφωνος ὀλίγον ὀριζοντικῶς, ἤγουν κεκλιμένον, εἰς μετρίως ζεστὸν ὑδράργυρον, διὰ νὰ μὴ συντριφθῇ ἀπὸ τὸ κρῦος. Ὅσον ψυχραίνεται ὁ σίφων, ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει μέσα εἰς τὸν σίφωνα. Ἄν θέλῃς νὰ ψυχρανθῇ περισσότερον, τύλιξε μετὰ παγετὸν τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ σίφωνος, τὸ ὁποῖον περιέχει μόνον

αέρα· καὶ ἀφ' οὗ ψυχρανθῆ εἰς τὸν βαθμὸν τοῦ
 παγετοῦ, ἐν τριτημόριον τοῦ μήκους τοῦ σίφωνος,
 θέλει εἶσθαι γεμάτον ἀπὸ ὑδράργυρον, τὰ δ' ἄλ-
 λα δύο τριτημόρια ἀπὸ αἵρα. Ζέσανε πάλιν τὸν
 σίφωνα μὲ τὸ βρασὸν ὕδωρ, καὶ ὁ ἀήρ, ὅς τις
 κατεῖχε μόνον τὰ δύο τριτημόρια, θέλει γεμίσει
 ὅλον τὸ ἐντὸς τοῦ σίφωνος. Τὸ θερμαντικὸν λοι-
 πὸν αὐξάνει τὸ μέγεθος τοῦ αἵρος· ἐκ ταύτης
 τῆς πείρας συμπεραίνομεν, ὅτι μέρος αἵρος συμ-
 πιεζόμενον ὑπὸ τοῦ βάρους τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ
 πυκνούμενον ὑπὸ τοῦ ψύχους τοῦ παγετοῦ, εἶναι
 πρὸς αὐτὸ τοῦτο τὸ μέρος ἀραιωθὲν ὑπὸ τῆς θερ-
 μότητος τοῦ βρασοῦ ὕδατος, ὡς τὸ 2. πρὸς τὸ
 3. Ἐὰν ἡ θερμότης ἦτον διπλῆ τῆς τοῦ βρασοῦ
 ὕδατος, τότε τὸ μέρος τοῦ αἵρος τὸ πυκνωθὲν
 ὑπὸ τοῦ παγετοῦ, ἠθελεν εἶσθαι πρὸς τὸ αὐτὸ
 μέρος τοῦ αἵρος ἀραιωθὲν ὑπὸ ταύτης τῆς θερ-
 μότητος, ὡς 1 πρὸς 3. Αἱ τοιαῦται ὅμως πείραι
 ὑπόκεινται εἰς πολλὰς ἀλλοιώσεις, ἐξ αἰτίας τῆς
 κράσεως τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ τῆς ὑγρασίας τῆς.

505. Ἴδου καὶ ἡ ἐξήγησις τῶν ἐν τῷ ἀνωτέ-
 ρῳ πειράματι ἀποτελεσμάτων. Ὁ ὑέλινος σίφων
 πρὶν ζεσαθῆ, περιεῖχε σύλον αἵρος ὅμοιον μὲ τὸν
 τῆς ἀτμοσφαιρας. Μέρος τοῦ θερμαντικοῦ, ἀπὸ
 τὸ ὅποιον ἦτον περιττῶς ἐπιφορτισμένον τὸ βρα-
 σὸν ὕδωρ, ἐμβῆκεν εἰς τὸν σίφωνα διὰ τῶν πῶ-
 ρων, καὶ ἠύξησε τὸ περιττὸν τοῦ αἵρος θερμαντι-
 κόν. Αἱ βάσεις αὐτοῦ, ἠγουν τὸ ὀξυγένιον καὶ
 νιτρογόνον ἀπεμακρύνθησαν, καὶ ἐπομένως ἠύξηθη
 παρὰ πολὺ τὸ μέγεθος του. Ἀλλ' ἐπειδὴ τοῦ σί-
 φωνος τὸ ἐμβαδὸν δὲν ἠύξηθη ἀναλόγως· πολὺ μέ-
 ρος τοῦ αἵρος ἐξῆλθε, καὶ ὁ σίφων ἔμεινε μόνον

Ἐξήγησις
 τῶν εἰρημέ-
 νων πειρα-
 μάτων.

γεμάτος ἀπὸ ἀραιωθέντα ἀέρα, ἦγουν ἀπὸ ἀέρα πολὺ πλατυθέντα ὑπὸ τοῦ προσεθέντος θερμαντικοῦ. Ἀφ' οὗ ὁ σίφων ψυχρανθῆ, ἀναχωρεῖ τὸ περιττὸν θερμαντικόν, καὶ ὁ ἀήρ ἀναλαμβάνει τὴν προτέραν του πυκνότητα, καὶ ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει, διὰ τὴν θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἡξεύρομεν, ὅτι τὰ ψυχρὰ σώματα ἀφαιροῦσιν ἀπὸ τ' ἄλλα μέρος τοῦ περιττοῦ θερμαντικοῦ, ὅθεν τοῦ ἀέρος αἱ βάσεις πλησιάζουσιν ἀλλήλαις, καὶ διὰ τοῦτο ἠμπορεῖ ὁ σίφων νὰ ἦναι γεμάτος ἀπὸ ἀέρα, ὡς καὶ τὸ πρότερον.

506. Ἀπὸ τὸ πείραμα τοῦτο μαυθάνομεν τὸν τρόπον, νὰ ἐμβάλλωμεν τὸ τυχρὸν ὑγρὸν εἰς ἀγγεῖον σενόλαιμον, εἰς τὸ ὁποῖον δὲν ἠμποροῦμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν τὴν χώνην. Ζέστανε τὸ ἀγγεῖον, καὶ εἰτα βάλε τὸν λαιμὸν εἰς τὸ ὑγρὸν, καὶ ἐκείνο ἐμβαίνει. Ὅταν ζεσαθῆ τὸ ἀγγεῖον, ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἀραιώνεται, καὶ ἐξέρχεται μέρος αὐτοῦ. Ἀφ' οὗ ἐμβάψῃς τὸν λαιμὸν εἰς τὸ ὑγρὸν, καθ' ὅσον ὁ καταλειφθεὶς ἐντὸς ἀήρ πυκνώνεται, καὶ συσέλλεται, διότι χάνει τὸ θερμαντικόν, ὅπου ἀπέκτησεν ὅταν ἐξεσάθη· ἢ θλίψῃς τοῦ ἐκτὸς ἀέρος ἀναγκάζει τὸ ὑγρὸν νὰ ἐμβῆ.

Ὁ Πλάτυσμός τοῦ ἀέρος ἠμπορεῖ νὰ νικήσῃ πᾶσαν ἐντίστασιν.

507. Ὁ πλατυσμός τοῦ ἀέρος προερχόμενος ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, τόσον μεγάλος εἶναι ἐνίοτε, ὡς διαρρήγνυσιν ὅσα ἐμποδίζουσι τὸν πλατυσμόν του· ρίψε ἐπάνω τοῦ πυρὸς μίαν σχεδὸν εὐκαιρον κύσιν, καὶ θέλει πλατυθῆ παρὰ πολὺ· ρίψε ἄλλην γεμάτην ἀπὸ ἀέρα, καὶ θέλει διαρραγῆ μὲ πολὺν κρότον. Εἰς τὴν πρώτην, ὁ ἐν αὐτῷ ὀλίγος ἀήρ, ἠνώθη μὲ τὸ θερμαντικόν· ὅθεν ἠυξήθη τὸ μέγεθός του, καὶ διὰ τοῦτο θλίβει δυνατὰ ἀπ' ὅλα

τὰ μέρη τὴν κύσιν, ὡς εἰάν ἦτον γεμάτη ἀπὸ πυκνότατον ἀέρα. Ἡ δευτέρα ρήγνυται, διότι ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ ἠνώθη ἰσορῶς μὲ ἄλλην θερμαντικῶν ποσότητα, καὶ πύξθη τόσον τὸ μέγεθός του, ὥστε δὲν ἠμπορεῖ πλέον νὰ κρατηθῆ εἰς στενότερα ὅρια. Εἶναι κοινὸν παντὸς ἀγγείου νὰ ὑποχωρῆ καὶ νὰ συντρίβεται, ὅταν μὲ βίαν ἀναγκάζεται νὰ περιέχῃ ποσότητα ὕλης μεγαλειότεραν, ἀπ' ὅσην ἠμπορεῖ νὰ περιέχῃ· μὲ τοῦτον τὸν τρόπον ἐξηγεῖται ὁ κρότος τῶν κασάνων, καὶ ἄλλων, ὅσα βάλλονται ἐπάνω τοῦ πυρὸς.

Εἰπάνω εἰς τὴν ιδιότητα τοῦ νὰ αὐξάνεται τὸ μέγεθος τοῦ ἀέρος διὰ τῆς τοῦ θερμαντικοῦ ἐνεργείας, ὑψώθη τὸ πρῶτον ἡ ἀεροστατική μηχανὴ (machine aerostatique) παρὰ τοῦ Μοντγολφιέρου, ὡς εἶπαμεν καὶ ἄλλαχού.

508. Ἐκ τῆς ἀραιώσεως τοῦ ἀέρος, καὶ τοῦ πολλοῦ πλατυσμοῦ, ταραττεται ἡ ἰσορροπία μὲ τὸν πλησίον ἀέρα, καὶ γεννᾶται ἐκ τούτου ἀνεμος. Βλέπομεν, ὅτι, ὅταν εἰς δωμάτιον ἔχον θύραν, ἢ παράθυρον ἡμικλεισμένον, εἶναι πῦρ, τρέχει μὲ ὀρμὴν ἐκεῖ μέσα ὁ ἀνεμὸς. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὴν κάπνην (ὀζάκι).

Πόθεν προέρχεται ὁ ἀνεμὸς εἰς τὸ δωμάτιον, ὃ, που ἀνάπτεται πῦρ.

509. Ὄταν τὸ σῶμα θερμαίνεται, ἐξέρχεται ἀήρ ἀπὸ αὐτό. Καθ' ἡμέραν τὸ βλέπομεν εἰς τὰ φαγητὰ, εἰς τὰ ὀπωρικὰ, τὰ ὁποῖα ἐψήνομεν, εἰς τὸ χλωρὸν ξύλον, καὶ ἄλλα τοιαῦτα σώματα, ὅταν τὰ βάλωμεν εἰς τὸ πῦρ. Ὄ ἐν αὐτοῖς ἀήρ θερμαινόμενος, καὶ πλατυνόμενος, πλατύνει τὰ σώματα· αὐξάνονται τὰ μεγέθη· σηκώνονται ὑψηλά, ὅσα ἐμποδίζουσι τὸν πλατυσμὸν αὐτῶν, καὶ τέλος διαρρήγνυται, καὶ ἐξέρχεται ὁ ἀήρ

Ὁ πλατυσμὸς τοῦ ἀέρος μὲς χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ τὴν ἐκβάλωμεν ἀπὸ τὰ σώματα.

ἐν εἶδει πριμφολύγων. Ἀλλὰ καὶ ὅταν παρὰ πολὺ ψυχρανθῇ τὸ σῶμα, ἐξέρχεται πολὺς ἀήρ, ὁ ὁποῖος εὐρίσκετο εἰς τοὺς πόρους του. Ὅταν τὸ σῶμα ψυχρανθῇ, πυκνοῦται· καὶ τὰ μέρη του πλησιάζουσιν ἀλλήλοις. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἠμπορεῖ νὰ γενῆ, ἐὰν δὲν σμικρυνθῶσι τὰ μεταξὺ τῶν μερῶν διαστήματα, ἤγουν, ἐὰν δὲν σενωθῶσιν οἱ πόροι. Ὅταν λοιπὸν σμικρυνθῶσι, πρέπει νὰ ἐξέλθῃ μέρος τοῦ ἐν τοῖς εἰρημένοις διαστήμασιν ἀέρος, καθὼς μὲ τὴν συμπίεσιν ἐξέρχεται τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὸν βρεγμένον σπόγγον, διότι τὰ μέρη του πλησιάζουσιν ἀλλήλοις. Ἦξευρον οἱ παλαιοί, ὅτι μὲ τὴν ἀπόσαξιν πολὺς ἀήρ ἐξήρχετο ἀπὸ τὰ σώματα, τοῦ ὁποῖου τὸ μέγεθος ἦτον πολὺ μεγαλύτερον, παρὰ τὸ ἴδιον σῶμα· ἐνόμιζον λοιπὸν, ὅτι ἦτον ἀήρ ἀτμοσφαιρικός, κείμενος εἰς τοὺς πόρους τοῦ σώματος· δὲν εἶναι ὅμως πάντοτε ἀήρ ἀτμοσφαιρικός, ἀλλὰ καὶ ἐλασικὸν τι ἔμμονον ρευστόν. Ἀλλ' οὔτε πρέπει νὰ πισεύσωμεν, ὅτι τὰ τοιαῦτα ἐλασικὰ ρευστὰ περιέχονται εἰς τὰ σώματα· ἀλλ' αἱ βάσεις αὐτῶν, αἱ ὁποῖαι ἐνούμεναι μὲ τὸ θερμαντικὸν, μεταβάλλονται εἰς πνεύματα.

Ἐλαστικότης τοῦ Ἀέρος.

Ἀπόδειξις,
ὅτι ὁ ἀήρ
εἶναι ἐλαστικός.

510. Ὅσον καὶ ἂν θλιφθῇ ὁ ἀήρ, ἢ πλατυνθῇ ἔξω ἀπὸ τὸ φυσικόν του, σπουδάζει παντοίῳ τρόπῳ ν' ἀναλάβῃ τὴν προτέραν του κατάστασιν· ἡ δύναμις αὕτη ὀνομάζεται Ἐλασικότης. Βάλε εἰς τὸ δοχεῖον τῆς πνευματικῆς μηχανῆς μίαν φύσκη καλὰ κλεισμένην, περιέχουσαν ὀλίγον ἀέρα· καὶ θές ἐπάνω της βάρους· κένωσεν τὴν ἀντλίαν, καὶ ἡ

φύσκι θέλει σγκωθῆ με τόσην δύναμιν, ὡσε θέλει σηκώσει τὸ βάρος· ἐν ὅσῳ ἡ φύσκι ἦτον ὑποκειμένη εἰς τὴν τῆς ἀτμοσφαιρας θλίψιν, ἔμεινεν εἰς τὴν φυσικὴν τῆς κατὰσιν· διότι ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ εἶχε τὴν αὐτὴν πυκνότητα τοῦ περιέχοντος ἀέρος. Ἀλλ' ἀφ' οὗ βαλθῆ εἰς τὴν μηχανὴν, καθ' ὅσον ἐλαττοῦται ἡ τοῦ ἐκτὸς ἀέρος πυκνότης, τόσον ἐκτείνεται ὁ αὐτός. Βάλε εἰς τὴν αὐτὴν μηχανὴν μικρὸν καὶ λεπτὸν ὑέλινον ἀγγεῖον συμπωμένον δυνατά. Ἀφ' οὗ κενώσης τὸν ἀέρα, θέλει συντριφθῆ· ἐπειδὴ δὲν ἰσορροπεῖ ὁ ἐκτὸς ἀήρ με τὴν ἐλασικότητα τοῦ ἐντὸς, ὅπου σπουδάζει ἀδιαλείπτως νὰ πλατυθῆ.

511. Τρύπησε ὀλίγον ἐν αὐγόν, καὶ βάλετο εἰς τὴν μηχανὴν· ἀφ' οὗ ὁ περι αὐτὴν ἀήρ ἀραιωθῆ, ἀρχίζει νὰ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν τρύπαν ἢ ὕλη τοῦ αὐγοῦ· καὶ ἂν βάλῃς μέσα πάλιν τὸν ἀέρα, ἢ ὕλη ἐμβαίνει πάλιν εἰς τὸ αὐγόν· τὸ αὐγόν, μάλιστα παλαιὸν, περιέχει ἀέρα, ὁ ἑποῖος κολυμβᾷ εἰς τὸν ὑψηλότερον τόπον τοῦ λεπίσματος, ἢ ὀσράκου. Ὁ ἀήρ οὗτος ἀπώθει ἐξω τὴν ὕλην τοῦ αὐγοῦ, ὅταν ἀραιωθῆ ὁ ἐν τῷ δοχείῳ ἀήρ, με τὸν ὁποῖον ἦτον ἐν ἰσορροπία· ὅταν βαλθῆ μέσα πάλιν ὁ ἀήρ, ἡ θλίψις τοῦ ἀναγκάζει τὴν ἐξακολουθοῦσαν ὕλην, νὰ ἐμβῆ εἰς τὸ αὐγόν, καὶ περικλείει τὸν ἐντὸς ἀέρα εἰς τὰ ὅριά του. Τὰ μαρμαμμένα ὀπωρικὰ εἰς τὸ κενὸν τῆς μηχανῆς λαμβάνουσιν ὀμαλὴν ἐπιφάνειαν· διότι ὁ ὑποκάτω τῆς ἐπιδερμίδος ἀήρ, μὴ ἰσορροπῶν με τὸν ἐν τῷ δοχείῳ ἀραιωθέντα, ἐκτείνεται διὰ τὴν ἐλασικὴν τοῦ δύναμιν, καὶ ὑψόνεται.

Ἀλλὰ περ-
ρατ.

Ὁ ἀήρ ἐν-
 ἑάλλεται ἐκ
 τῆς ἀντλίας
 διὰ τὴν ἐλα-
 στικότητα
 του.

512, Ἐκ τούτου τοῦ πλατυσμοῦ προέρχεται τὸ ἐν τῇ πνευματικῇ ἀντλίᾳ κενόν. Ὄταν βαλῶν ὁ κώδων ἐπάνω τοῦ δίσκου, καὶ καταβιβάσωμεν τὸ ἔμβολον ἕως τὸν πυθμένα τῆς ἀντλίας, τὸ διάστημα ἐκεῖνο μένει χωρὶς ἀέρα· ὁ ἐν τῷ κώδωνι εὐθὺς καταβαίνει εἰς τὴν ἀντλίαν, ἐξ αἰτίας τῆς ἐλασικότητός του, καὶ ἐν μέρος κατέχει τὸ κενὸν διάστημα, καὶ ἐπομένως μένει ὁ λοιπὸς ἀήρ ὀλιγώτερον πυκνὸς, παρ' ὅσον ἦτον πρότερον. Ἡ θλίψις λοιπὸν τοῦ ἐκτὸς ἀέρος προσκολλᾷ τὸν κώδωνα εἰς τὸν δίσκον τόσῳ δυνατώτερα, ὅσῳ περισσότερον ἐλαττοῦται τοῦ ἐντὸς ἀέρος ἡ πυκνότης· ἀν' ὃ ἀήρ δὲν εἶχε βαρύτητα, καὶ ἐλασικότητα, δὲν ἦτον δυνατὸν νὰ τὸν ἐκβάλωμεν ἀπὸ τὸν κώδωνα. Ὁ πλατυσμὸς εἰς πᾶσαν κατὰ βῆ-
 σιν τοῦ ἐμβόλου ἀκολουθεῖ τὸν λόγον τῆς χωρητικότητος τοῦ κώδωνος, καὶ τῆς ἀντλίας· δηλαδὴ ἀν' ἡ χωρητικότης τοῦ κώδωνος εἶναι διπλασία τῆς χωρητικότητος τῆς ἀντλίας· εἰς τὴν πρώτην κατάβασιν τοῦ ἐμβόλου θέλει ἐμβῆ εἰς τὸν σίφωνα ἓν τριτημόριον τοῦ ἐν τῷ κώδωνι ἀέρος, καὶ ἐπομένως θέλει λείψει τὸ ἐν τριτημόριον τῆς πυκνότητός του· εἰς τὴν δευτέραν κατάβασιν τοῦ ἐμβόλου, θέλει ἐμβῆ εἰς τὸν σίφωνα τὸ ἄλλο τριτημόριον τοῦ ἀέρος, ἀπὸ τὰ δύο, ὅπου ἔμειναν εἰς τὸν κώδωνα. Ἐς τὴν τρίτην, τετάρτην, ἑκατοσὴν κατάβασιν τοῦ ἐμβόλου, δὲν ἐμβαίνει εἰς τὴν ἀντλίαν, εἰμὴ τὸ ἐν τριτημόριον τοῦ ἐν τῷ κώδωνι ἀέρος· διότι τοῦ ἀέρος τούτου ἡ πυκνότης ἐλαττοῦται κατὰ γεωμετρικὴν ἀναλογίαν, καὶ ὄχι κατ' ἀριθμητικὴν· θέλουσι μένει λοιπὸν εἰς τὸν κώδωνα τὰ δύο τριτημόρια, καὶ ἡ ἀναλογία θέ-

λει σχηματίσει σειράν προχωροῦσαν ἐπὶ ἄπειρον, καὶ ὄχι ποτὲ εἰς τὸ μηδενικόν· διὰ τοῦτο δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ τὸ ἐντελῶς κενὸν εἰς τὴν μηχανὴν ταύτην, μὲ ὅσπιν ἀκρίβειαν κατασκευασθῆ.

Βάλε βαρόμετρον εἰς τὸν τῆς μηχανῆς κώδωνα, καὶ ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι ὁ ἐν αὐτῷ ὑδράργυρος εἶναι εἰς ὕψος 27 δακτύλων καὶ 1 γραμμῶν· καὶ ὅτι ἡ χωρητικότης τοῦ κώδωνος εἶναι διπλασία τῆς χωρητικότητος τῆς ἀντλίας. Εἰς τὴν πρώτην κατάβασιν τοῦ ἐμβόλου, θέλει καταβῆ ὁ ὑδράργυρος εἰς ὕψος 18 δακτύλων καὶ 6 γραμμῶν, ἤγουν εἰς τὰ δύο τριτημόρια τοῦ ὕψους του· εἰς τὴν δευτέραν κατάβασιν, θέλει καταβῆ εἰς τὸ ὕψος 12 δακτύλων, καὶ 2 γραμμῶν, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Ἡ πυκνότης λοιπὸν τοῦ ἀέρος θέλει ἐλαττωθῆ κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν· διότι τὸ ὕψος τοῦ σύλου τοῦ ὑδραργύρου εἶναι ἀνάλογον μὲ τὴν τοῦ ἀέρος πυκνότητα, ἡ ὁποία τὸν σπρίζει, καὶ ἐπομένως ἀνάλογον μὲ τὸ ἐλατήριόν του· διότι τὸ ἐλατήριον αὐξάνει, καὶ ὀλιγοσεύει τὴν πυκνότητά του. Μὲ ταῦτο τὸ πείραμα ἠμποροῦμεν νὰ εὐρώμεν παρευθὺς τὴν ἀναλογίαν τῆς χωρητικότητος τοῦ κώδωνος, καὶ τῆς ἀντλίας· ὅταν ἡξέυρωμεν τὸ μέγεθος τῆς μίας, διὰ συγκρίσεως εὐρίσκομεν καὶ τὸ τῆς ἄλλης· διότι ἂν ὁ ὑδράργυρος εἰς τὴν πρώτην κατάβασιν τοῦ ἐμβόλου καταβῆ, παρ. χαρ. τὸ ἐν τεταρτημόριον τοῦ ὕψους του, ἠμποροῦμεν νὰ συμπεράνωμεν βεβαίως, ὅτι ἡ χωρητικότης τοῦ δοχείου, πρὸς τὴν τῆς ἀντλίας, λόγον ἔχει, ὃν 3 πρὸς 1.

Διὰ τὴν καταλάβωσιν τὴν ἀραιότητα τοῦ ἀέρος, τὴν γινομένην εἰς τὴν μηχανήν, οἱ φυσικοὶ πρὸ πολλοῦ ἄρχισαν νὰ μεταχειρίζωνται ἐπίτηδες τὸ βαρόμετρον· ἀλλ' ἐπειδὴ δὲν εἶναι χρεῖα νὰ γνωρίσωμεν ἀκριβῶς τὴν κατάστασιν τοῦ ἀέρος, εἰ μὴ ὅταν πλησιάζῃ εἰς τοὺς τελευταίους βαθμοὺς τῆς ἀραιότητος· διὰ τοῦτο ἀντὶ νὰ μεταχειρισθῶμεν ὁλόκληρον βαρόμετρον, ἀρκεῖ εἰς μικρὰς σίφων, ὁ ὁποῖος θεωρεῖται ὡς κολοβὸν βαρόμετρον. Τὸν γεμίζομεν ἀπὸ ὑδράργυρον, καὶ τὸν βάλλομεν εἰς μικρὸν ἀγγεῖον οἴνηρον, περιέχον καὶ αὐτὸ ὀλίγον ὑδράργυρον· κολλῶμεν μακρὸν ξύλον, ἢ χάρτην χονδρὸν διηρημένον εἰς δακτύλους καὶ γραμμάς· καὶ οὕτω βάλλομεν ταῦτα πάντα εἰς τὴν μηχανήν. Ὅσον ἐντελὴς καὶ ἂν ᾖ ἡ μηχανή, δὲν θέλομεν ἰδεῖ ποτὲ νὰ καταβῇ διόλου ὁ ὑδράργυρος· διότι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκβάλωμεν ἀπὸ τὸν κώδωνα τὸ τελευταῖον κατάλοιπον τοῦ ἀέρος· καὶ τὸ κατάλοιπον τοῦτο, ἂν καὶ καθ' ὑπερβολὴν ἀραιωθῇ, ἔχει ὅμως ἀρκετὴν ἐλασικότητα νὰ βασιᾶσῃ μίαν τοῦλάχισον γραμμὴν ὑδραργύρου.

Πόσον πλατυνέται ὁ ἀέρας διὰ τὴν ἐλασικότητά του.

513. Ἀγνοοῦσιν οἱ φυσικοὶ, ὡς πόσον ἠμπορεῖ νὰ πλατυνθῇ ὁ ἀέρας διὰ τὴν ἐλασικότητά του. Κατὰ τὴν γνώμην τοῦ Μοσχεμβροεκίου, καὶ Μαριώτου, ὁ πλησίον τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀέρας, καὶ ὑποκείμενος εἰς τὴν θλίψιν ὅλης τῆς ἀτμοσφαιρας, ἠμπορεῖ νὰ πλατυνθῇ, ἀφ' οὗ παύσῃ ἡ θλίψις, ἕως εἰς διάστημα 400000 μεγαλύτερον, παρ' ὅσον κατεῖχε πρότερον. Ὁ Βούλος ὕστερον ἀπὸ πολλὰ κατὰ συνέχειαν πειράματα, λέγει, ὅτι ἐπλάτυνε τὸν ἀέρα τὸ πρῶτον τὸσον, ὥστε νὰ κατέχη διάστημα 400000 μεγαλύτερον παρὰ τὸ πρῶ-

τον· ἔπειτα 31κίς μεγαλειότερον, 60κίς, 150κίς, 800κίς, καὶ τελευταῖον μᾶς βεβαιῶσαι, ὅτι ἔφθασε νὰ τὸν κάμη νὰ κατέχη διάστημα 13679κίς μεγαλειότερον, ὡς τὸ μέγεθος ὄγκου φυσικοῦ ἀέρος, πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ αὐτοῦ, πλατυνθέντος διὰ τὴν ἐλασικότητά του ἐν τῷ κενῷ, εἶναι, ὡς 1. πρὸς 13679. Περὶ τῆς ἀκριθείας ὅμως τοῦ πράγματος τούτου πολλοὶ φυσικοὶ ἀμφισβῆλλουσι.

514. Πρὶν προχωρήσωμεν εἰς τὴν περὶ τῆς τοῦ ἀέρος ἐλασικότητος διδασκαλίαν, πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν ἀναγκαῖα τινά. 1. ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι ἐλασικώτατον σῶμα, ἢ γινῆναι ἀνθλιφθῆν ὑπὸ τινος δυνάμεως, ἔπειτα αὕτη παύση, ἡ τοῦ ἀέρος ὄγκος ἀποκαθίσταται μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, μὲ τὴν ὁποίαν ἐθλίφθη, καὶ ἐπομένως ἀποκαθίσταται ἀναλαμβάνων ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ μέγεθος, ὅπερ εἶχε πρὸ τῆς θλίψεως. 2. Ἡ τοῦ ἀέρος ἐλασικότης εἶναι ἀμετάβλητος, δηλαδὴ δὲν ἀλλοιοῦται, οὔτε ἀπὸ τὴν διάρκειαν, οὔτ' ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆς θλίψεως, ἀπ' ὅσῃν καὶ ἀνθλιφθῆ, καὶ εἰς ὅσον καιρὸν διαρκέσει ἡ θλίψις· ὅταν παύση νὰ ἐνεργῇ ἡ θλίβουσα δύναμις, ἀποκαθίσταται πάντοτε, καθὼς ἤθελε γένη, ἀν' ἔπαυεν ὀλίγον, εὐθὺς μετὰ τὴν θλίψιν. Ὁ Ρόβελβάλος ἐκράτησεν εἰς διάστημα 15 χρόνων τὸν ἀέρα τεθλιμμένον εἰς ἀερότονον (ἀνεμοτοῦφεκον), καὶ εὗρεθη ἔχων τὴν αὐτὴν τῆς ἐλασικότητος δύναμιν, καθὼς τὴν εἶχεν, ἀν' ἤθελε γεμισθῆ τὸ ἀερότονον ἐγκαίρως· διότι ὠθήσει τὴν βολίδα τόσον μακρὰν, καθὼς ἤθελε τὴν ὠθήσει τὴν πρώτην ἡμέραν τῆς θλίψεως. 3. Ἡ τοῦ ἀέρος ἐλασικότης εἶναι τόσον δρασικὴ, ὅσῳ πλέον πυκνὸς εἶναι ὁ ἀήρ· ὡς τοῦ ἀέρος τὸ ἐλατήριον εἶναι

Ἡ ἐλασικὴ τοῦ ἀέρος δύναμις εἶναι τελεία, καὶ ἀγάλογος μὲ τὴν θλίβουσαν δύναμιν.

πάντοτε ἴσον, καὶ ἰσορροπεῖ μὲ τὴν θλίβουσαν δύναμιν· καὶ διὰ τὴν ἑαυτοῦ ἀντίδρασιν ἤμπορεῖ ν' ἀποτελέσῃ τὸ αὐτὸ ἀποτελέσμα, ὅπου ἀποτελεῖ ἡ δύναμις. Ἐχομεν ἀπόδειξιν τούτου τὸ ἀερότονον ἢ καὶ ἀνεμοβόλον, τὸ ὁποῖον εἰς ὅλους εἶναι γνωστὸν τὴν σήμερον. Τόση εἶναι ἡ δύναμις τοῦ ἐν αὐτῷ πυκνωθέντος ἀέρος, ὥστε ἡ μολυβδίνη σφαῖρα φθάνει εἰς διάστημα 70 βημάτων, καὶ ἀκοήν περισσότερον, καὶ ἤμπορεῖ νὰ τρυπήσῃ παχεῖαν σανίδα· δωδεκάκις, καὶ περισσότερον ἤμπορεῖς νὰ τὸ μεταχειρισθῆς, χωρὶς νὰ χρειασθῆς νὰ τὸ γεμίσης· πρέπει δὲ νὰ σημειώσῃς, ὅτι τὰ τελευταῖα ρίψιματα εἶναι ἀδυνατωτέρα παρὰ τὰ πρώτα· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως εἶναι παρατηρημένον, ὅτι εἰς τὸ ὄγδον ρίψιμον ἡ σφαῖρα ἤμπορεῖ νὰ τρυπήσῃ δρυίνην παχεῖαν σανίδα εἰς διάστημα 20 ἢ 25 βημάτων. Οἱ ἀήρ, καὶ ἡ σφαῖρα ἐξερχόμενοι, ὀλίγον κρότον ἀποτελοῦσι, μάλιστα εἰς πλατὺν καὶ ἀνοιχτὸν τόπον· ὁ φόφος δὲν εἶναι μεγαλειότερος παρ' ἐν σφοδρὸν φύσημα, ὅπου μόλις ἀκούεται εἰς διάστημα 30 ἢ 40 βημάτων.

Μηχαναὶ
διὰ τῆς τοῦ
ἀέρος ἐλαστι-
κότητος,

515. Μεταχειριζόμενοι οἱ φυσικοὶ τὴν ἐλαστικὴν δύναμιν τοῦ ἀέρος, κατασκευάζουσι πολλὰς καὶ παντοίας μηχανὰς, μὲ τὰς ὁποίας κάμνουσι ν' ἀναπηδᾷ τὸ ὕδωρ, ὡς ἀπὸ πηγῆς (σεντριβάνι)· καὶ ἄλλας δὲ μηχανὰς κατασκευάζουσι, διὰ νὰ μὴ διαχέπτεται τοῦ ὕδατος ἡ βολή, ὅταν εβύνωμεν τὰς πυρκαϊάς· διότι ἤξεύρομεν, ὅτι τὸ πῦρ εβύννεται μὲ τὴν ἀδιάκοπον συνέχειαν τοῦ ὕδατος.

Διὰ νὰ ἐκ-
βάλωμεν τὸν
ἀέρα ἀπὸ τῶ
σώματι.

516. Διὰ τοῦ πλατυσμοῦ τοῦ ἀέρος, ὅστις προξενεῖται ἀπὸ τὴν ἐλασικότητά του, ἤμποροῦμεν νὰ ἐκβάλωμεν ἀπὸ τὰ σώματα τὸν ἀέρα. Εἰς ὑέλιον ἀγγεῖον γεμάτον ἀπὸ καθαρὸν ὕδωρ, βάλε

διάφορα σώματα, οἷον κομμάτιον ξύλου, ἀπα-
λὴν πέτραν, αὐγὸν, ἢ καὶ ἄλλο σῶμα πολὺ πο-
ρῶδες, μὲ τρόπον, ὡς νὰ ἦναι ὄλον βυθισμένον
εἰς τὸ ὕδωρ· βάλε τὸ ἀγγεῖον ἐπάνω τοῦ δίσκου
τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, καὶ σκέπασέτο μὲ τὸν
κώδωνα· καθ' ὅσον κινεῖς τὸ ἔμβολον διὰ νὰ ἐκεί-
λης τὸν ἀέρα, θέλεις ἰδεῖ νὰ ἐξέρχωνται ἀπὸ τὰ
βυθισμένα σώματα πολλὰι πομφόλυγες, αἱ ὁποῖ-
αι περῶσαι τὸ ὕδωρ, διαρρήγνυνται εἰς τὴν ἐπι-
φάνειαν αὐτοῦ, καὶ ἐνοῦνται μὲ τὸν ἐν τῷ κώ-
δωνι καταλειφθέντα ἀέρα. Οἱ ἐν τοῖς πόροις τῶν
σωμάτων ἀὴρ ἔχει τὴν αὐτὴν πυκνότητα τοῦ
ἀτμοσφαιρικοῦ, διότι βασιάζει τὴν θλίψιν του·
εὐθὺς ἀφ' οὗ ἐλευθερωθῆ κατὰ μέρος ἀπ' αὐτὴν
τὴν θλίψιν, πλατύνεται ἐν δυνάμει τῆς ἐλασικότη-
τός του, καὶ ἐξέρχεται ἀπὸ τὰ σώματα τόσω
περισσότερον, ὅσω μᾶλλον πᾶναι τοῦ ἐκτὸς ἀέ-
ρος ἢ θλίψις· ὅθεν ἀναγκάζεται νὰ περάσῃ τὸ
ὑδωρ, διὰ νὰ ἐλευθερωθῆ. Οἱ τοιοῦτος ἀὴρ λημ-
θάνει σχῆμα σφαιρικόν· διότι, ὡς ἔδειξεν ἡ πεῖ-
ρα, τοιοῦτον σχῆμα εἶναι προσφυές εἰς ὅλα τὰ
ρευσά, ὅταν ἐπίσης πανταχόθεν θλίβωνται ὑπ' ἄλ-
λου ρευστοῦ. Ἄν ἐμβάσῃς ἐκ δευτέρου τὸν ἀέρα
ὑποκάτω τοῦ κώδωνος· ἀρχίζει πάλιν νὰ ἐνεργῆ
τῆς ἀτμοσφαιρας ἡ θλίψις, καὶ αὕτη πάλιν πυκνό-
νει τὸν πλατυθέντα πρότερον ἀέρα, καὶ πῶλλά-
κις ἀναγκάζεται νὰ ἐμβῆ εἰς τοὺς πόρους τῶν σω-
μάτων τὸ ὕδωρ, ἀντὶ τοῦ ἐξεληθέντος ἀέρος· ὅθεν
τὸ σῶμα βρέχεται πολλάκις ἕως τὸ κέντρον του.

517. Ταῦτὰ ἀποτελέσματα βλέπομεν καὶ εἰς τὰ αὐτὰ
τὰ ὑγρά σώματα. Βάλε διάφορα ὑγρά εἰς τὴν βλέπομεν
πνευματικὴν ἀντλίαν, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι καθ' ἕνα
καὶ εἰς τὰ ὑγρά.

ὅσον ἐκβάλλεται ὁ ἀήρ ἀπὸ τὸν κώδωνα· ὁ ἐν τοῖς τοῦ ὑγροῦ πόροις ἐνόνεται εἰς πομφόλυγας, αἱ ὁποῖαι αὐξάνονται, καὶ κατὰ τὸν ἀριθμὸν, καὶ κατὰ τὸ μέγεθος· διαπερῶσι τὸ ὕδωρ μὲ τάσσην ταχύτητα, καὶ ὑφόνουσι μέρος αὐτοῦ, ὥσε φαίνονται μία ἕκζεσις ὁμοία μὲ τὴν διὰ τοῦ πυρός. Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν τὸ ὑγρὸν εὐκόλως διακιρῆται, καθὼς τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα, καὶ τὸ ὕδωρ. Ἀλλ' ὅταν ἦναι ἰξῶδες, καθὼς τὸ γάλα, αἱ πομφόλυγες τοῦ ἀέρος, ἐπειδὴ δὲν ἤμποροῦν νὰ διαρρήξωσι τὴν ἐμπλοκὴν, ὑφούμεναι σηκόνουσι ὁμοῦ καὶ τὸ ὑγρὸν ἐν εἴδει ἀφροῦ. Τὸ αἷτιον εἶναι, ὅτι ἐπειδὴ ἐλαττοῦται διὰ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας τῆς ἀτμοσφαίρας ἡ θλίψις, ὁ ἐν τοῖς πόροις τῶν ὑγρῶν ἀήρ μεταχειρίζεται ὅλην τῆς ἐλασικότητος τὴν δύναμιν· ὅθεν πλατυνόμενος, σπουδάζει νὰ ἐλευθερωθῆ ἀπὸ τὴν φυλακὴν, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσχεται.

Οἱ πλατυσμοὶ τοῦ ἀέρος σμικρύνει εἰς τὸ φαινόμενον τὴν εἰδικὴν βαρύτητα τῶν σωμάτων.

518. Οἱ Πλατυσμοὶ τοῦ ἀέρος ὀλιγοσεύει τρόπον τινὰ μερικῶν σωμάτων τὴν εἰδικὴν βαρύτητα, μάλιστα ὅταν ἦναι ἀναπτύξεως δεκτικὰ, καὶ ὁ ἐν αὐτοῖς ἀήρ πλατυνόμενος, ἤμπορῆ ν' ἀπομακρύνῃ ἀκόμη τὰ σοιχεῖα τῶν σωμάτων ἐκείνων. Μὲ ὀλίγον μόλυβδον κάμε κομμάτιον φελλοῦ εἰδικῶς βαρύτερον τοῦ ὕδατος, διὰ νὰ βυθισθῆ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου· βάλετο εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν, καὶ κένωσε τὸν ἀέρα· ὁ ἀήρ θέλει ἀναπτύχθῃ ἀπὸ τὸν φελλὸν, καὶ θέλει διαπεράσει ἐν μέρει τὸ ὕδωρ· ὁ δ' ἐν αὐτῷ κοταλειφθεῖς, πλατύνει τόσον τὸν φελλὸν, ὥσε τὸν ὑφόνει καὶ τὸν βιάζῃ νὰ κολυμβήσῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· βάλε

πάλιν τὸν αἶρα εἰς τὸν κώδωνα, καὶ ὁ φελλὸς
βυθίζεται εἰς τὸν πυθμένα.

519. Τὸ πείραμα τοῦτο μᾶς ἐξηγεῖ ἐν ἀπ-
τέλειμα, τὸ ὁποῖον βλέπομεν καθ' ἡμέραν. Ὁ
τῶν ἀνθρώπων, ἢ ἄλλο ζῶον πέση εἰς τὸ ὕδωρ,
καὶ ἀποθάνη, βυθίζεται εἰς τὸν πυθμένα, καὶ
μετ' ὀλίγου ἡμέρας φαίνεται νηχόμενος εἰς τὴν ἐ-
πιφάνειαν τοῦ ὕδατος· πάλιν χάνεται καὶ βυ-
θίζεται εἰς τὸν πυθμένα· καὶ πάλιν ἀναβαίνει εἰς
τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ οὕτω πολλάκις συμβαίνει.
Ἦναι ἀκόλουθον νὰ ἐξηγήσωμεν τούτου τὴν αἰτίαν.
Ἐξ οὗ ἐκλείψῃ τὸ ζῆν, ἀφ' οὗ ἐμποδισθῇ τῶν
υγρῶν ἢ κυκλοφορία εἰς τὸ σῶμα τῶν ζῶων· ἀρ-
χίζει ἡ σπυτική ζύμωσις, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς
τὴν διασπορὰν καὶ διάλυσιν τῶν σωμάτων. Ἡ
ζύμωσις αὕτη ἐλευθεροῦναι πολὺν αἶρα ἐνσπαρμέ-
νον μεταξὺ τῶν υγρῶν, καὶ διακεχυμένον εἰς τὸ
καλλῶδες ὕφασμα τοῦ ζώου· ὁ αἶρ οὗτος παρὰ
πολὺ πλατυθεὶς, ἐκτείνει τὰ περιεχόμενα μέρη·
τὸ σῶμα ὀγκοῦται, καὶ γίνεται διὰ τοῦτο εἰδι-
κῶς ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος, ὅθεν ἀναβαίνει εἰς
τὴν ἐπιφάνειαν. Ὄταν τὸ πτώμα κολυμβᾷ, μέρ-
ρος αὐτοῦ ἐγγίξει τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αἶρα, ἐξ
αἰτίας τοῦ ὁποίου προχωρεῖ ἐπὶ πλεον ἢ σῆψις.
Ὁ ἐντὸς αὐτῶν ῥηγνύει πολλὰ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα
κατείχεται· ἐπιπεδοῦνται ὅσα μέρη εἶχον ὀγκωθῆναι·
τὸ μέγεθος σμικρύνεται, καὶ πάλιν τὸ σῶμα κα-
ταβαίνει εἰς τὸν πυθμένα, ὅπου μένει, ἕως οὗ
ἢ σῆψις ὀγκώσῃ ἄλλο μέρος, καὶ ὁ αἶρ πλατυ-
θεὶς αὐξήσῃ τὸ μέγεθος.

Ἐξηγήσεις
πολλῶν κί-
νήσεων τοῦ
πυθμένου
ἀνθρώπου.

Ἡ ἔλαστικότητα τοῦ ἀέρος καὶ ἡ ρευστότης προέρχονται ἀπὸ τὸ θερμαντικόν.

520. Ἀφ' οὗ ἐμάθαμεν τὰς πρωτίστας φυσικὰς ιδιότητες τοῦ ἀέρος, καὶ τ' ἀποτελέσματα, πρέπει νὰ ἐρευνήσωμεν καὶ τὴν αἰτίαν αὐτῶν. Ἐκ τῆς χημείας μαθαίνομεν, ὅτι ἡ ρευστότης, ἡ ὑποχώρησις, καὶ ἡ ἔλαστικότητα τοῦ ἀέρος, προέρχονται ἀναμφιβόλως ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας· διότι δηλαδή αἱ στερεαὶ βάσεις αὐτῷ εἶναι συντεθειμέναι, ἢ διόλου διαλελυμέναι εἰς τὸ θερμαντικόν διὰ τὴν πρὸς αὐτὸ συγγένειαν, τοῦ ὁποίου ἡ ἐνέργεια τόσῳ πλέον γίνεται δραστήριος, ὅσω περισσότερον ἐλαττοῦται ἡ θλίψις· διότι εἶναι ὁμολογούμενον, ὅτι ὅταν διὰ τοῦ σίφωνος τῆς μηχανῆς ἀρχίζῃ νὰ ὀλιγοσεύῃ εἰς τὸν κώδωνα ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος, γίνεται ψύχος αἰσθητόν· βάλῃ κρεμασὸν θερμόμετρον εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν· καὶ ἀφ' οὗ κενώσῃ τὸν ἀέρα, θέλεις ἰδεῖ τὸν ὑδράργυρον νὰ καταβαίνει. Καθεὶς ἤξευρει, ὅτι τὸ μέγεθος τῶν σωμάτων αὐξάνει, ὅταν ἐμῆ εἰς αὐτὰ τὸ θερμαντικόν· καὶ ὅταν ἐξ ἐναντίας ἐξέλθῃ, σμικρύνεται τὸ μέγεθός των. Εἰς τὸ ἄνωτέρω λοιπὸν πείραμα, ἐπειδὴ κατέβῃ ὁ ἐν τῷ θερμομέτρῳ ὑδράργυρος, πρέπει νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ἔχασε ποσότητα τινὰ θερμαντικοῦ. Γίνεται λοιπὸν ψύχος, ὅταν ὀλιγοσεύῃ τοῦ ἀέρος ἡ θλίψις εἰς τὸν κώδωνα· ἐπειδὴ μεγάλη εἶναι ἡ πρὸς τὰς βάσεις τοῦ κοινοῦ ἀέρος, ἤγουν ἡ πρὸς τὸ ὀξυγόνον καὶ σπικτικόν συγγένεια τοῦ θερμαντικοῦ. Ὅταν ἡ μηχανὴ κενωθῇ, ὅλα τὰ σώματα βιάζονται νὰ παραχωρήσωσι μέρος τοῦ θερμαντικοῦ των εἰς τὸν ἀέρα τὸν ἐν τῇ κύσει κλεισμένον, ἐν τῷ οἰνηρῷ ἀγγεῖῳ, ἐν τῷ μῆλῳ κ. τ. τὰ ὁποῖα εἶναι εἰς τὸν κώδωνα τῆς μηχανῆς. Ἡ ποσότης αὕτη τοῦ

θερμαντικῶν διαπερωσα τὰς πλευράς τῶν εἰρημέ-
νων σωμάτων, συντίθεται μὲ τὸν κλεισμένον ἀέ-
ρα, καὶ τοῦ αὐξάνει τὸ μέγεθος· ὥστε μὴ δυνά-
μιμον πλέον νὰ περισφαλίξεται εἰς τὰ πρῶτα ὄ-
ρια, τὰ ὁποῖα εἴδειαν πολὺ στενὰ, σπουδάζει νὰ
ἐξέλθῃ, βιάζον καὶ αὐτὰς τὰς πλευράς· ὅθεν θαυ-
μασὸν δὲν εἶναι, ἂν συντίθεται τὸ λεπτὸν οἴνη-
ρὸν ἀγγεῖον, ἂν ἡ κύσις ὀγκοῦται, ὡς εἰς εἶχεν
ἐμβάση τις εἰς αὐτὴν ἀέρα.

Χρήσεις τοῦ ἀέρος.

521. Ἡ ἀναγκαιότερα χρῆσις τοῦ ἀέρος εἶ-
ναι διὰ τὴν ἀναπνοὴν· ὅταν λείψῃ τὸ ρευστὸν τοῦ-
το, ἀφεύκτως ἐπιτεταὶ ὁ θάνατος. Βάλῃ σρουθίον,
ἢ ἄλλο ζῶον εἰς τὴν πνευματικὴν μηχανήν· καὶ
θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἀφ' οὗ ἐκβάλλῃ τὸν ἀέρα, πίπτει
εἰς σπασμοὺς, καὶ μετ' ὀλίγον ἀποθνήσκει. Δὲν
διίσχυρίζομαι νὰ ἐξηγήσω τὸν θάνατον τοῦ διὰ
μόνην τὴν ἔλλειψιν τῆς τοῦ ἀέρος θλίψεως. Δὲν
ἄρνούμαι, ὅτι εἰς τοιοῦτον θάνατον δὲν ἔχει μέ-
ρος ἢ ὀλιγόσευσις τῆς θλίψεως τῆς ἀτμοσφαίρας·
λέγω ὅμως, ὅτι ἡ προκαταρχτικὴ αἰτία τοῦ θα-
νάτου εἰς τὸ κενόν, εἶναι ἡ ἔλλειψις τοῦ ὀξυγο-
νικοῦ πνεύματος, τὸ ὁποῖον, καθὼς τὸ ἀπέδειξα,
εἶναι τὸ μόνον τῆς ἀναπνοῆς αἷτιον. Ἐδειξα, ὅτι
ὁ σκοπὸς τῆς ἀναπνοῆς εἶναι νὰ κάμῃ τὸ αἷμα νὰ
ἐγγίση τὸν ἀέρα, τὸ ὁποῖον γίνεται μὲ τὸ μέσον τῆς
διαστολῆς, καὶ συστολῆς τῶν πνευμόνων· τὸ ὀξυ-
γόνον ἔχει πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸν ἀνθρακα,
καὶ μὲ τὸ ὕδρογόνον, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς
τὸ αἷμα. Εἶνόνεται λοιπὸν εὐκόλως μὲ τὰ δύο

Διὰ τὴν ἀπο-
θνήσκουσαν τὴν
ζῶαν εἰς τὸ
κενόν.

ταῦτα στοιχεῖα, καὶ οὕτως ἀφίνει μέρος ἀπὸ τοῦ πολὺ θερμαντικόν, μὲ τὸ ὅποιον ἦτον ἠνωμένον· τοῦτο δὲ τὸ θερμαντικὸν μένει διὰ τὴν διατήρησιν τῆν ζωὴν, καὶ ὀνομάζεται ἐμφυτον θερμόν. Ὅταν λοιπὸν λείπη ὁ ἀήρ, δὲν ἠμπορεῖ ὁ πνεῦμων νὰ ἐλευθερωθῇ ἀπὸ τὰ δύο εἰρημένα στοιχεῖα· καὶ διὰ τοῦτο παύει τελείως ἡ οὐσκώδης ἐνέργεια τῆς ἀναπνοῆς.

Ὅταν ὁ ἀήρ
τῆς ἀήρ δὲν
εἰσέλθῃ πρὸς
τὴν, παύει
ἡ ζωὴ.

522. Εἶπα ἀνωτέρω, ὅτι ἡ ἐλλείψις τῆς τοῦ ἀέρος θλίψεως ἐγεί ροπὴν τινα εἰς τὸν θάνατον τοῦ ἐν τῷ κενῷ ζώου. Εἶναι βέβαιον, ὅτι εἰς τοιαύτην περίκασιν ὁ ἀήρ, ὁ εἰς τὰς διαφόρους κλιματικότητας τοῦ ἐν τῷ κενῷ ἀγγεῖῳ σώματος εὐρισκόμενος, καθὼς καὶ ὁ εἰς τοὺς πόρους τῶν ὑγρῶν, μὴ ὑποκαίμενος τοῦ λοιποῦ εἰς τῆς ἀτμοσφαιρας τὴν θλίψιν, διασέλλεται, καὶ ἐκτείνει τὰ περιέχοντα μέρη, εἰάν δὲν εὕρῃ διόδον νὰ περάσῃ, καὶ πολλάκις τὰ κάμνει νὰ διαρραγῶσιν. Ἀκολουθεῖ πρὸς τούτοις πολλάκις, τὰ κλειόμενα ζῶα εἰς τὸ κενόν, νὰ πάσχωσι ναυτίας, καὶ νὰ κενόνωσι καὶ ἀνωθεν καὶ κάτωθεν· διότι ὁ ἀήρ τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων ἐκτεινόμενος, ἀπώθει ἀχώνευτα τὰ φαγητὰ, καὶ τὰ περιττώματα, τὰ ὅποια τοῦ κλείουσι τὸν δρόμον. Μία εὐχολος πείρα θέλει δεῖξει, πόσον διασέλλεται ὁ ἐντὸς τῶν ὑγρῶν ἀήρ, ὅταν παύσῃ τοῦ ἐκτὸς ἀέρος ἡ θλίψις. Βάλε ὑποκάτω τοῦ κώδωνος σίφωνα ἔχοντα πολλὰς καμπυλότητας, ἀλλὰ γεμάτον ἀπὸ ὕδωρ μὲ τρόπον, ὥστε νὰ ᾔηαι μέσα ἐδῶ καὶ ἐκεῖ σπαρμέναι ὀλίγα πρηνόλυγες ἀέρος. Ἀφ' οὗ ἐκβάλης τὸν ἀέρα ἀπὸ τὸν κώδωνα, θέλεις τὸν ἰδεῖ πλατυνόμενον, καὶ ἀπώθοντα τὸ ὕδωρ.

523. Όχι όλα τὰ ζῶα ἀποθνήσκουν μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα εἰς τὸ κενόν. Τὰ ὄψαρια παρὰ χάριτος δὲν ἀποθνήσκουν, εἰ μὴ μετὰ ὥρας τινάς· καὶ ὅταν ἦναι ὑποκάτω τοῦ κενοῦ δοχείου, παραση- νοῦσι τινὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια εἶναι ἄξια παρατη- ρήσεως. Ἐξέρχονται ὑποκάτω τῶν φολίδων (λε- πίων) μερικαὶ πομφόλυγες ἀέρος διὰ τῶν πτερυ- γίων, καὶ τοῦ σώματος· σέκονται ἔπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, χωρὶς νὰ ἠμποροῦν νὰ καταβῶσιν εἰς τὸ βάθος· ταραττονται, ἀλλὰ δὲν ἀποθνήσκουν πάραυτα. Τὰ ἔντομα, καὶ ὅσα ζῶ- σιν εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, αἱ ψύχαι, αἱ μῦαι, κ. τ. ὑποφέρουσι καὶ χωρὶς νὰ ἀποθάνουν τὴν ζέσησιν τοῦ ἀέρος ἐνίοτε διὰ πολλὰς ἡμέρας. Αἱ περὶ του- τοῦ παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι ὅσων ζῶων ἡ καρδιά ἔχει δύο γαστρίδια, καθὼς εἶναι τῶν ἀν- θρώπων, τῶν πτηνῶν, καὶ τῶν τετραπόδων, ἀ- ποθνήσκουν εἰς τὸ κενόν μετ' ὀλίγα λεπτά. Κλείε- ται ἡ μεταξὺ τῶν δύο γαστρίδιων κοινωνία, καὶ τὸ αἷμα δὲν ἠμπορεῖ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸ ἐν εἰς τὸ ἄλλο χωρὶς τὴν ἀναπνοήν. Τ' ἄλλα, δηλαδή ὅσα ἔχουν ἓν μόνον γαστρίδιον, καθὼς τὰ ἔρπετά, τὰ ὄψαρια κ. τ. ὑποφέρουσι πολλὰς ὥρας χωρὶς ν' ἀ- ποθάνουν. Ἀναμφιβόλως τὰ πρῶτα ζῶα ἔχουν χρεῖαν πλειοτέρας ποσότητος θερμαντικοῦ, παρὰ τὰ δεύτερα. Ἡ ἄνω εἰρημένη πείρα μᾶς διδάσκει, ὅτι ἀρκετὴ ποσότης ἀέρος εὐρίσκεται καὶ μέσα εἰς τὰ σώματα τῶν ζῶων, ὅσα ἡ φύσις ἐδιώρισε νὰ ζῶσιν εἰς τὸ ὕδωρ· διότι βλέπομεν, ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ ὄψαριον, καθ' ὅσον κενοῦται ἡ ἀντλία. Ἡ διπλῆ ἐκείνη κύσις, τὴν ὁποίαν ἔχουσι τὰ πε- ρισσότερα ὄψαρια, ἀπ' οὗ σπικωθῆ τῆς ἀτμοσφαι-

Ὅτι πάντα τὰ ζῶα δὲν ἀποθνήσκουν κατὰ τὸν αὐ- τὸν χρόνον εἰς τὸ κενόν τῆς πνευμα- τικῆς ἀντλί- ος.

ρος ἡ θλίψις, ἐκτείνεται, καὶ κάμνει νὰ ὀγκισθῇ τὸ σῶμα τοῦ ζώου· ὅθεν ἀναγκάζεται νὰ ἔσκαται ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, ἐν ὧσ' διαρκεῖ τὸ κενόν· διότι τότε εἶναι εἰδικῶς ἐλαφρότερον παρά τὸν ἰσομεγέθη ὄγκον τοῦ ὕδατος· ἀλλ' ἐὰν ἐμβάλῃς πάλιν τὸν ἀέρα εἰς τὸ δοχεῖον, τ' ὀζάριον κρημνίζεται ἀκουσίως εἰς τὸ βάθος· διότι τὰ πλατυθέντα ἀγγεῖα ἀποκαθίζονται ὡς πρότερον.

524. Ὁ ἀήρ, ὅς τις ἐχρησίμευσε πολὺν καιρὸν εἰς τὴν ἀναπνοήν, δὲν εἶναι εἰς τὸ ἐξῆς ἐπιτήδειος νὰ διατηρήσῃ τὴν ζωὴν· διότι ἀφ' οὗ τὸ ζῶον ἀποθάνῃ εἰς δοχεῖον γεμάτου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα, εἰς ἐκεῖνο τὸ δοχεῖον εὐρίσκεται 1. νιτρογονικὸν πνεῦμα, τὸ ὁποῖον περιείχετο εἰς τὸν ἀναπνευσθέντα ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. 2. ἀνθρακικὸν ὀξυ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον ἔγεινε διὰ τῆς συνθέσεως τοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας ὀξυγονικοῦ πνεύματος, μὲ τὸν ἐν τῷ αἵματι τοῦ ζώου ἀνθρακα. 3. ὀλίγον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἔγεινεν ἀπὸ τὸ ὑδρογόνον τοῦ αἵματος, συνθεμένον μὲ τ' ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος. Ἄν θέλῃς τὴν δοκιμὴν, βάλε παρ. χάρ. σφουθίου εἰς ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἀνέπνευσεν ἄλλο πτηνὸν, καὶ τέλος ἀπέθανεν εἰς αὐτόν· καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι μετ' ὀλίγον ἀποθνήσκει καὶ αὐτό. Ἐκ τῶν εἰρημένων μαθαίνομεν, ὅτι, ὅταν πολλοὶ ἄνθρωποι εὐρίσκωνται εἰς σενὸν, καὶ πανταχόθεν κλεισμένον δωμάτιον, φθείρεται πολὺ ὁ ἀήρ, καὶ μετ' ὀλίγον ἀρχίζουν ν' ἀναπνέωσι μὲ δυσκολίαν, καὶ διὰ τοῦτο ἀναγκάζονται ν' ἀνοίξουν τὴν θύραν, διὰ ν' ἀνακαινισθῇ ὁ ἀήρ· διότι εἰς ἐκεῖνο τὸ περιέχον, ἀφ' οὗ ἀνέπνευσαν πολλάκις τὸν αὐτόν

ἀέρα, μένουσι μόνα ἐκεῖνα τ' ἀεροειδῆ ρευστὰ, τὰ ὅποια δὲν εἶν' ἐπιτήδεια πρὸς ἀναπνοὴν· δοκιμάζομεν τοιαύτην τὴν ἀναπνοῆς δυσκολίαν, ὅταν τέσσαρες, ἢ πλείοτε ἀνθρώποι ἦναι κλεισμένοι εἰς τὸ δωμάτιον, ἢ τὸ χειρότερον, εἰς μίαν ἀμάξαν· ὅθεν εἶναι ἀναγκαῖον ν' ἀνοίγωμεν ἐνίοτε τὰ παράθυρα, ἢ τὰς θύρας τοῦ δωματίου, ἢ τῆς ἀμάξης, διὰ ν' ἀνακαινίζεται ὁ πολλάκις ἀναπνευσθεὶς ἀήρ. Πρόσθεσε, καὶ ὅτι ὁ ἀήρ πολὺν καιρὸν ἀναπνεύμενος, σμικρύνεται κατὰ τὸ μέγεθος, διότι χάνει τὸ ὀξυγόνον του.

525. Μᾶς διδάσκει ἡ φρόνησις, νὰ μὴν ἐμβαίνωμεν εἰς ἀέρα διεφθαρμένον· καθὼς εἰς τοὺς κοπρῶνας, τάφους πρὸ πολλοῦ ἠσφαλισμένους, καὶ ὅπου ἦσαν ἀναμμένα κάρβουνα, καὶ εἰς τὰ ὑπόγεια πρὸς τούτους, ὅπου ζυμόνουσι τὸν οἶνον. Ὅλοι οὗτοι οἱ τόποι εἶναι πολὺ ἐπικίνδυνοι· διότι περιέχουσι πνευματώδεις οὐσίας ἀνεπιτηδείου πρὸς ἀναπνοὴν, καὶ εἰς αὐτὰς τὸ αἷμα δὲν ἠμπορεῖ νὰ γομνωθῇ ἀπὸ τὸν περίττον ἀνθράκα, καὶ ὑδρογόνον. Ὅτι τοιοῦτος ἀήρ δὲν εἶναι εἰς τὸ ἐξῆς ἐπιτήδειος πρὸς ἀναπνοὴν, καὶ ἐπομένως πρὸς τὸ ζῆν, καὶ εἶναι ἡ ἀρχικὴ αἰτία πολλῶν ἀσθενειῶν, εὐχολον ἀποδείκνυται μὲ τὴν πείραν. Βάλε πτηνὸν εἰς δοχεῖον περιέχον ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ εἰς ἄλλο ἰσομέγεθες, ἔχον φανὸν μὲ μεγάλην θρυαλλίδα μ' ἐλαιόλαδον. Μεταξὺ τῶν δύο δοχείων κάμε κοινωνίαν, δι' ἐνὸς καμπύλου σίφωνος, καὶ ἐμπόδισε τὴν κοινωνίαν τοῦ ἐκτὸς ἀέρος, διὰ νὰ μὴν ἀνακαινίζεται ὁ ἐντὸς· ὁ καπνὸς θέλει περάσει ἀπὸ τὸ ἐν εἰς τ' ἄλλο δοχεῖον. Τὸ σπυθίου ἀρχίζει νὰ πιάσῃ, ὡς ἂν δὲν τὸ ἐλευθερώσῃς

Εἶναι κίνδυνος νὰ ἐμβαίνωμεν, ὅπου εἶναι τοιοῦτος ἀήρ.

ἀπ' ἐκείνην τὴν φυλακὴν, ἀποθνήσκει. Εἶναι πολλὸς καιρὸς, ἀφ' οὗ ἐγνωρίσθησαν οἱ κίνδυνοι τοῦ ἀναπνευσθέντος ἀέρος, καθὼς εἶναι ὁ τῶν νοσοκομείων, εἰρηκτῶν, πλοίων, καὶ ἄλλων τόπων, ὅπου εἶναι ζυμωμένοι οὐσίαι. Καὶ διὰ τοῦτο οἱ φυσικοὶ ἐπεμελήθησαν νὰ εὑρωσι τρόπον, διὰ ᾧ ἀνακαινίζεται ὁ τριοῦτος ἀήρ. Εὗρεθη λοιπὸν ἡ μηχανὴ, ἡ ὀνομαζομένη ριπίζουσα, ἡ ἀνεμιζουσα.

Ὁ παρὰ
πολύ πεπυ-
κνωμένος ἀ-
ήρ εἶναι εἰς
τὴν ζωτὴν ε-
πιβλαβής.

5-6. Ἐὰν τὰ ζῶα χάνουν τὴν ἀναπνοὴν καὶ ζῶντες εἰς τὸ κενόν, ἢ εἰς ἀέρα παρὰ πολὺ ἀραιωμένον, ὁμοίως δυσκολεύεται ἡ ἀναπνοή, καὶ ὅταν ὁ ἀήρ ᾖ παπυκνωμένος πέρα τοῦ δέοντος. Ὁ Δέρχμος, καὶ ὁ Μουσχεμβροέχιος, ἔβαλαν πτηνὰ, καὶ ὀφάρια, εἰς ἀέρα πεπυκνωμένον δις, καὶ τρίς περισσότερον, παρ' ὅσον πρέπει νὰ ᾖ πυκνός, διὰ τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιρας· καὶ τὰ περισσότερα ζῶα ἀπέθανον εἰς πέντε, ἢ ἕξ ὥρας. Ἀλλ' ἡ τριπλῆ πυκνότης τοῦ ἀέρος τούτου δὲν πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς ἀρχικὴ αἰτία τοῦ θανάτου· διότι ἠξέυρομεν ἐκ τῆς πείρας, ὅτι καὶ ὅταν δὲν ᾖ τόσο πυκνὸς ἀήρ, ἀποθνήσκουν ὁμοίως τὰ ζῶα, εἰς συνεχῶς δὲν ἀνακαινίζεται. Βλέπομεν προσέτι, ὅτι ὅσοι καταβαίνουσιν εἰς τὸ βάθος τῆς θαλάσσης, διὰ νὰ μαζεύσουν μαργαριτῶν κόγχους, ἢ ἄλλα τινὰ πολύτιμα γεννήματα τῆς θαλάσσης φυσικὰ, εἴτε καὶ πεσόντα διὰ ναυαγίου· ζῶσιν εἰς ἀέρα πολὺ πεπυκνωμένον ὑπὸ τὸν κώδωνα τῶν, μέσα εἰς τὸν ὁποῖον καταβαίνουσιν εἰς βάθος, ἕως 300 καὶ περισσοτέρων ποδῶν. Πρέπει ὅμως νὰ παρατηρήσῃς, ὅτι, ἐν ᾧ μία αἰσθητὴ ἐλάττωσις τῆς βαρύτητος τοῦ ἀέρος ἐπάνω εἰς τὸν ἄνθρωπον, κάμνει νὰ περιέχεται εἰς τὸ δα-

θάν μέγεθος τοῦ ἀέρος ὀλιγώτερον ὀξυγόνον παρὰ τὸ ἀναγκαῖον, διὰ τὴν φυσικὴν καὶ ἀνακαυτικὴν ἀναπνοὴν. Ὁ πυκνὸς ἀήρ ἐξ ἐναντίας, ὁ περιέχων κατ' ἀναλογίαν τῆς πυκνότητός του πλειότερον ὀξυγόνον, ἀπὸ τὸ δοθὲν μέγεθος, σμικρύνει εἰς τὸν ἀνθρώπου τὴν ἀνάγκην τῆς συνεχοῦς ἀναπνοῆς, καὶ διὰ τοῦτο πολὺ μικρότεροι εἶναι οἱ σφυγμοὶ ἐκείνων τῶν ἀνθρώπων, οἵτινες δοκιμάζουσι βαρύτητα μόνον 30 βαθμῶν τοῦ ὑδραργύρου. Ἄν δὲν ἀνεκάνιζετο ὁ ἀήρ εἰς τὸ ἀγγεῖον τῶν κολυμβητῶν, ἤθελον ἀποθάνει εἰς ὀλίγον καιρὸν, διὰ τὴν μεταβολὴν τοῦ ὀξυγονικοῦ πνεύματος εἰς ἀνθρακικὸν ὀξὺ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον γίνεται διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Καλὰ λέγουσιν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ὁ ἀνθρώπος δὲν ἔμπορεῖ νὰ ζῆσιν εἰς ἀέρα 9χις πυκνότερον ἀπὸ τὸν ὁποῖον πνέομεν.

527. Ἄλλη τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἰδιότης εἶναι, ὅτι χωρὶς αὐτὸν δὲν ἔμποροῦν νὰ καῶσι τὰ σώματα· οἱ ἀνθρακες, ὅσον καὶ ἂν ἦναι ἀναμμένοι, ὅταν βαλθῶσιν εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, σβύνονται, καθὼς καὶ πᾶσα φλόξ· διότι λείπει τὸ ἀναγκαῖον διὰ τὴν καύσιν ὀξυγόνου· ὅθεν πρέπει καὶ ἡ καῦσις νὰ λείψῃ. Διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν, εἰς συντρίψης τὰ πυρεῖα εἰς τὸ κενὸν, δὲν θέλεις ἰδεῖ σπινθηρας τελείως, ἀλλὰ τρίμματα καθαρῷ σιδήρου, τὰ ὁποῖα εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἤθελαν γενεῖ ὀξειδία, ἦγουν συνθεμένα μετ' ὀξυγόνου. Δὲν εἶναι λοιπὸν θαυμαστὸν, ἂν ἡ πυρεῖτις κόνις δὲν ἀνάπτεται εἰς τὸ κενὸν, ἢ ἀνάπτεται, ἀλλ' ἐκβάλλει μικροτάτην φλόγα. Ἀπὸ τὴν διδασκαλίαν τῆς καύσεως μανθάνομεν, ὅτι, ἐπειδὴ αἱ πλειότεραι τῆς χημείας

χωρὶς ἀεὶ καύσις δὲν γίνεται.

ἐργασίαι ἐκτελοῦνται μετὴν βοήθειαν τοῦ πυρός, διὰ τοιαύτην χρείαν ζητεῖται σφοδρὰ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀέρος ροή, διὰ νὰ προξενήσῃ τὸν ἀναγκαῖον βαθμὸν τῆς θερμότητος. Αἱ ροαὶ τοῦ ἀέρος αὗται προξενοῦνται διὰ τῶν φυσῶν (φυσούνια)· ἢ ἂν κατασκευάσωσι τὰς καμίνους με τοιοῦτον τρόπον, ὥστε εἰς τὸ σένωμα τῶν ἀνωτέρων μερῶν, νὰ γίνεταί κενὸν διάστημα μετὴν βοήθειαν τοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον διάστημα ἐν ᾧ σπουδάζει ὁ ἀήρ νὰ γεμίσῃ, διακίνηται αὐτὸς οὗτος εἰς συνεχῆ κίνησιν, καὶ ἀποτελεῖ τόσῳ ταχύτεραν τὴν ροήν, ὅσῳ πλέον συγχρούεται καὶ θλίβεται, καὶ ὅσῳ μεγαλειότερον εἶναι τὸ κενὸν τῆς καμίνου.

Τὶ πρέπει
νὰ εἰπῶμεν
διὰ τοὺς λυ-
χνους, τοὺς ἐν
τοῖς τάφοις
τῶν παλαι-
ῶν.

§ 28. Ἐὰν λοιπὸν δὲν γίνεταί καμμία καῦσις, οὔτε φλόξ διατηρεῖται, χωρὶς τὴν συνδρομὴν τοῦ ἐλευθέρου ἀέρος, τί πρέπει ἄραγε νὰ εἰπῶμεν δι' ἐκείνας τὰς λαμπάδας τὰς ἐν τοῖς τάφοις τῶν παλαιῶν, αἱ ὁποῖαι, ἂν δώσωμεν πίσιν εἰς μερικοὺς συγγραφεῖς, ἦσαν ἀναμμένα πολλοὺς αἰῶνας χωρὶς τελείως νὰ σβυσθῶσιν; Ἴδου πῶς πρέπει ν' ἀποκριθῶμεν εἰς τοιαύτην ἐρώτησιν. Τὸ πῦρ, ὅταν ὁ ἀήρ δὲν ἀνακαινίζεται, καὶ ἐπομένως, ὅπου δὲν ὑπάρχει ὀξυγόνον, ἀδύνατον εἶναι νὰ διατηρηθῇ· πρέπει λοιπὸν νὰ ἐξετάσωμεν πρῶτον, ἂν ὑπάρχῃ ἀληθῶς τὸ τοιοῦτον, ἔπειτα νὰ λάβωμεν τὸν κόπον νὰ τὸ ἐξηγήσωμεν.

Ἀποτελέσματα τοῦ Ἀέρος ἑπάνω εἰς τὰ ζῶα.

§ 29. Πρὶν τελειώσω τὸ κεφάλαιον τοῦτο, ἀναγκαῖον εἶναι νὰ εἰπῶ ἐν συντομίᾳ μερικᾶτινα περὶ τῶν ἀποτελεσμάτων, τὰ ὅποια ἐνεργοῦσιν ἑπάνω εἰς τὸ ἡμέτερον σῶμα αἱ φυσικαὶ τῆς ἀτμοσφαιρας ἰδιότητες. Ἐπειδὴ ἐπλάσθη ὁ ἄνθρωπος διὰ νὰ ζῆ εἰς τὸν ἀέρα, καθὼς καὶ πάμπολλα ἑτεροειδῆ ζῶα, μὲ τὴν ἀναπνοὴν διαλύει ἀδιαλείπτως μέρος ἐκείνου τοῦ ὀρευστοῦ καὶ ἑτεροειδοῦς ὄγκου, ἀπὸ τὸν ὁποῖον εἶναι περικυκλωμένος. Κατὰ τὸ παρὸν καθεὶς ἤξεύρει, ὅτι ἡ διάλυσις αὕτη εἶναι ἀπλῶς ἀναγκαία πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς τῶν ζῴων. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ὀλίγον χαιρὸν ἡμπορεῖ αὕτη νὰ ἐμποδισθῆ, ἀλλ' ἐὰν ἐμποδισθῆ ἐπὶ πολὺ, φέρει ἀφεύκτως τὸν θάνατον. Βλέπομεν ἐμπράττως, ὅτι ἐὰν βαλθῆ ζῶον εἰς τὸ κενὸν δοχεῖον τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, ἀποθνήσκει· ὡσαύτως ἐὰν βαλθῆ εἰς πνεῦμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει ὀξυγόνου, ἢ ἔχει πολλὰ ὀλίγον, καθὼς εἶναι τὸ νιτρογονικόν· καὶ εἰς τοῦτο, ἐπειδὴ λείπει ἡ ἀναγκαία ἐργασία τῆς ἀναπνοῆς, ἀκολουθεῖ ἀφεύκτως ὁ θάνατος.

§ 30. Διὰ νὰ καταλάβωμεν ὅμως εὐκολώτερον, ὁποῖον ἀποτέλεσμα ἡμπορεῖ νὰ προξενήσῃ ὁ ἀήρ ἑπάνω εἰς ἡμᾶς, πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ ἡμέτερον σῶμα εἶναι ὑφασμα σφαιρῶν, τὰ ὅποια συνίστανται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ σωλῆνας γεμάτους ὑγρὰ, τὰ ὅποια σχεδὸν ὅλα ἔχουσι διὰ βάσιν τὸ ὕδωρ· τοῦτο περιέχει ἐν ἑαυτῷ μερικὰς οὐσίας διαλελυμένας, πυκνὰς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ

Ἀποτελέσματα τοῦ ἀέρος ἑπάνω εἰς τὰ ζῶα.

Ἐργασία τοῦ ἀέρος ἑπάνω εἰς τοὺς χυμοὺς τοῦ ἀνθρώπου καὶ σωματός.

ἄττον, ἐπιτηδείας νὰ προξενήσουν ζερεότητα, καὶ πολὺ, ἢ ὀλίγον δεδεμένας ὁμοῦ διὰ τὴν ἔνωσιν τῆς βάσεως ἀεροειδοῦς τινος ρευστοῦ, ἐπιτηδείου εἰς τὸ νὰ ἐπανακάμψῃ εἰς τὴν προτέραν του ἀερώδη κατάστασιν, ὅσων ὀλίγον καὶ ἂν μεταβληθῶσιν αἱ περιστάσεις. Καὶ τὰ ἡμέτερα προσέτι ὕγρα περιέχουν εἰς μίαν ἀπλὴν διάλυσιν πολλὰ ἀεροειδῆ ρευστὰ, βιασμένα νὰ εὐρίσκωνται εἰς ταύτην τὴν κατάστασιν, ἀπὸ μόνην τὴν θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἀπὸ τὴν ἀντίστασιν τῶν σωλῶνων· πρόσθετες καὶ ὅτι τὸ ἡμέτερον σῶμα περιέχει μεγάλας τινὰς κοιλότητας, πολλαὶ ἀπὸ τὰς ὁποίας περιέχουσιν ἀεροειδῆ ρευστὰ, καθὼς αἱ τῶν ἐντέρων κοιλότητες. Εἶναι λοιπὸν φανερὸν, ὅτι ἀδύνατον νὰ γενῆ εἰς ἡμᾶς μέγαλον ἀποτελεσμα με πολλὴν ταχύτητα, ὅταν ἀλληλοδιαδόχως καὶ ἀργῶς μεταέχληται τοῦ περιέχοντος ἀέρος ἡ πυκνότης, ἐν ᾧ διατηρεῖται πάντοτε ἰσορροπία μεταξὺ τοῦ ἐκτὸς ἀέρος, καὶ τῶν ἐντὸς ἀεροειδῶν ρευστῶν, ἡ ὁποία εἶναι ἀρκετὴ νὰ ἐμποδίσῃ τὴν καλὴν διοργάνωσιν, εἰς τὴν τοῦ ζώου οἰκονομίαν. Ἀλλ' εἰάν αἰφνυδίως γενῆ μεταβολὴ τις εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ἢ εἰάν ὁ ἄνθρωπος με πολλὴν ταχύτητα ἀναβῆ εἰς πολὺ ὕψος, καθὼς γίνεται με τὴν ἀεροστατικὴν· τότε πρέπει ν' ἀκολουθήσουν μεγάλαι μεταβολαὶ εἰς τὴν οἰκονομίαν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, διὰ τὴν αἰφνυδίον ἔκτασιν τῶν ἀεροειδῶν ρευστῶν.

Ἀποτελεσμα
τοῦ ξηροῦ
καὶ ὑγροῦ ἀ-
έρος ἐπάνω
εἰς τὴν οἰκο-
νομίαν τῶν
ζώων.

531. Ἐκτὸς τῶν ἀλλοιώσεων, αἵτινες συμβαί-
νουσιν εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα διὰ τὴν ὀλιγόσευ-
σιν τοῦ θλίβοντος βάρους τῆς ἀτμοσφαιρας· ἀλ-
λοιοῦνται παρὰ πολὺ ἢ τῶν ζώων οἰκονομία κατὰ
τὸν καιρὸν, ἂν ἦναι δηλαδὴ ψυχρὸς, εὐδίας, ἢ

βροχερός, ἢ ζεσός. Βλέπομεν διὰ τῆς πείρας, ὅτι πᾶσα μεταβολὴ αἵρος προξενεῖ ἀλλοίωσιν τινὰ εἰς τοὺς ἔχοντας ἀδύνατον κράσιν, ἢ καχεκτικούς, καὶ μάλιστα εἰς τοὺς πάσχοντες ῥήγματα, ἢ πηλαγὰς, τῶν ὁποίων τὰ σώματα εἰς διαφόρους τρόπους παρασῆνουςι πᾶσαν μεταβολὴν καιροῦ. Τοιαῦτα φαινόμενα δὲν ἠμποροῦν νὰ ἐξηγηθῶσι, καθὼς ἕκαμην μερικοὶ φυσικοὶ, μὲ τὴν πύξημένην, ἢ ἐλαττωμένην θλίψιν τοῦ αἵρος· ἀλλὰ πρέπει νὰ ἀποδώσωμεν τὸν λόγον εἰς τὴν ἐκ ξηροῦ εἰς ὑγρὸν μεταβολὴν τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ πολλῶι πλέον, διότι ἐνίοτε βλέπομεν, ὅτι ὁ αἴρ εἶναι ξηρός, καὶ ὅτι τὸ βαρόμετρον εἶναι χαμηλότερον, παρ' ὅσον ὅταν ᾖναι ὑγρός. Διὰ νὰ καταλάβῃς καλῶς τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ ὑγροῦ, ἢ ξηροῦ αἵρος ἐπὶ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα, πρέπει νὰ ᾖσαι βέβαιος, ὅτι ἡ ἀναπνοὴ εἶναι μία ἀπὸ τὰς ἀναγκαιοτέρας ἐνεργείας τῆς ζωῆς, ἢ ὅποια τόσω καλλιώτερον ἐκτελεῖται, ὅσοι ξηρότερος εἶναι ὁ αἴρ· διότι ἔχει τότε περισσοτέραν συγγένειαν μὲ τὸ διαπνεόμενον ὕδωρ. Ὅχι μόνον αἱ ἴνες, ἀλλὰ καὶ ὅλη τοῦ ἀνθρώπινου σώματος ἡ ἐπιφάνεια, ἐκτεθειμένα εἰς τὴν ὑγρασίαν, ἐκνευρίζονται, καὶ χαινοῦνται, καὶ χάνουν πολὺ μέρος τῆς ἐλασικότητός των, καθὼς συμβαίνει εἰς τὰ ὑδρομετρικὰ σώματα, ἐκτεθειμένα εἰς περιέχον ὑγρὸν· ἐπειδὴ ὀλιγοσεύει ἀπὸ τὸ ἐν μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο ἡ συγγένεια τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος μὲ τὸν διαπνεόμενον χυμὸν, ἀκολουθεῖ νὰ ὀλιγοσεύῃ ἀναλόγως καὶ ἡ ἀδῆλος διαπνοή. Ὅταν λοιπὸν αὐξάνῃ τοῦ αἵρος ἡ ὑγρασία, ἀναγκαίως ἐμποδίζεται ἡ ἐνέργεια τῶν ἀναδοτικῶν πόρων, καὶ αὐξάνει ἡ τῶν ῥοφητικῶν,

καὶ οὕτω διπλὴν ἀλλοίωσιν λαμβάνει τῆς ἀδύλου διαπνοῆς ἢ ἰσορροπία. Ἐκ τούτου συμβαίνει, τὸν χειμῶνα ὁ ὑγρὸς ἀήρ νὰ μᾶς φαίνεται ψυχρότερος, παρ' ὅτι εἶναι τῷ ὄντι· διότι οἱ ροφητικοὶ πόροι, ἐπειδὴ δὲν ἠμποροῦν γὰρ ροφήσωσιν ὅλην τὴν ὑγρασίαν, τὴν ἀποτιθεμένην ἐπάνω εἰς τὸ σῶμα, βιάζεται νὰ μείνη ἡ ὑγρασία ἐπάνω του, ἢ νὰ ἐξατμισθῇ πάλιν διὰ τοῦ ἐν τῷ ζῳῷ θερμαντικοῦ, τὸ ὅποιον πολὺ βλάπτει τὸν ἄνθρωπον. Καὶ ἐπειδὴ ὁ ὑγρὸς ἀήρ εἶναι ἰσχυρὸν μέσον νὰ εὐκολύνῃ τὴν σπῆψιν, καὶ μάλιστα τῶν τοῦ ζώου χυμῶν· διὰ τοῦτο ὁ ὑγρὸς καὶροὶ προξενεῖ πολλὰς ἀσθενείας· καὶ ἂν παρατηρήσωμεν, βλέπομεν, ὅτι περισσώτεροι ἀποθνήσκουσιν εἰς χειμῶνα ὑγρὸν, παρὰ εἰς ξηρὸν· καὶ σχεδὸν τὸ διπλάσιον ἀποθνήσκουν τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ θέρος.

Ἡ ἄλλειψις τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύσου εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα εἶναι ἀσθενειῶν κίτριον.

532. Πρόσθετε εἰς τὰ εἰρημένα, καὶ ὅτι εἰς τὸν ὑγρὸν καιρὸν ἢ ἀτμοσφαῖρα εἶναι σχεδὸν πάντῃ κερημένῃ ἀπὸ ηλεκτρικὸν ρεύσον, τὸ ὅποιον ἔχει τόσην ἰσχὺν ἐπάνω εἰς τὴν ἐρεθιστικὴν τῶν ὀργάνων τῶν ζώων, καὶ εἶναι καὶ τοῦτο ἄλλο τι αἰτιον, διὰ τὸ ὅποιον τότε μάλιστα οἱ νοσηροὶ καὶ καχεκτικοὶ αἰσθάνονται τόσον δυνατὰ καὶ ἐνοχλητικά, πᾶσαν μεταβολὴν γινομένην εἰς τὸν ἀέρα. Τελευταῖον ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι ὁ ξηρὸς ἀήρ εἶναι δι' ὅλους ὑγιεινὸς, ἐκτὸς μερικῶν κακῶς διατεθειμένων, ἢ διωργανισμένων. Ὅσα λοιπὸν ἀποτελέσματα δοκιμάζει τῶν ζώων ἢ οἰκονομία, δὲν πρέπει ν' ἀποδίδωνται εἰς μόνον τοῦ ἀέρος τὴν θλίψιν· ἀλλὰ πρέπει νὰ θεωρῶνται ὡς ἀρχικὰ τούτων αἰτία ἢ ξηρότης, καὶ ἢ ὑγρότης.

533. Ὁ ἀήρ ἔχει ἀκόμη πολλὴν ἰσχὺν ἐπάνω εἰς τὰς αἰσθήσεις, μάλιστα εἰς τὴν ὄσφρησιν, καὶ γεῦσιν· καὶ τοῦτο οἱ φυσικοὶ ἄλλοτε τὸ ἀπέδωσαν εἰς τὴν πολλὴν, ἢ ὀλίγην θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἐλέγον, ὅτι, ἐπειδὴ ὁ ἀήρ εἶναι βχυρύτερος καὶ πυκνότερος, τὰ εὐώδη μόρια τῶν σωμάτων μὲ περισσοτέραν δύναμιν ἐφαρμόζονται εἰς τὰ αἰσθητήρια, καὶ διὰ τοῦτο ἰσχυρότερα γίνονται τὰ αἰσθήματα· καὶ ἐξ ἐναντίας, ὅταν ᾖναι ἀραιὸς ἢ ἐλαφρὸς ὁ ἀήρ, ὅχι μόνον δὲν ἐφαρμόζονται τὰ μόρια ταῦτα εἰς τὰ ῥηθέντα ὄργανα μὲ τὴν αὐτὴν ἀπαιτουμένην δρασηριότητα· ἀλλ' ἀραιοῦνται, ἢ σκορπιζονται ἀπὸ τὴν φυσικὴν θερμότητα τῶν μερῶν τοῦ σώματος, ἐπάνω τῶν ὀπίσμων ἐνεργουσι. Περὶ τούτου ἀνάγνωσε τὴν φυσικὴν Ἰωσήφ Πόλου, ὅς τις διὰ τὴν βεβαιώση τὸ τοιοῦτο, φέρει πείρας εἰς μαρτυρίαν, καὶ λέγει, ὅτι εἰς τὴν κορυφὴν τῶν ὑψηλοτέρων ὄρων, ὅπου εἶναι ἀραιὸς ἀήρ, αἱ πνευματωδέσεραι καὶ εὐωδέσεραι οὐσίαι γίνονται σχεδὸν ἄοσμοι.

534. Οἱ νεώτεροι φυσικοὶ ἐξηγοῦσι τὰ φαινόμενα πολὺ διαφορώτερον, ἀκολουθοῦντες τοὺς κανόνας τῶν νεωτέρων ἐφευρέσεων. Ἀπεδείχθη ὅτι, ἐὰν ἀφαιρεθῇ ἡ θλίψις ἢ θλίβουσα τὸν ἀέρα, καὶ πᾶν ἄλλο ἀεροειδὲς ῥευσὸν, αἱ βάσεις αὐτῶν βέλουν εὐρεθῆ εἰς κατάξασιν, ὥσε νὰ ἀποκτήσουσι μεγαλειότεραν συγγένειαν μὲ τὸ θερμαντικόν· καὶ τὰ ὑγρὰ δὲ εἶναι ὑποκείμενα εἰς τοῦτον τὸν νόμον· καὶ τόσῳ καλλιώτερον διαλύονται μὲ τὴν δύναμιν τῆς συγγενείας εἰς τὸ θερμαντικόν, ὅσῳ μᾶλλον ὀλιγοσεύει ἡ ἐνεργοῦσα ἐπάνω τῆς ἀτμοσφαιρας θλίψις. Τούτου δοθέντος, ἰδοὺ τὰ αἴτια, τὰ ὁποῖα

ἀποτελεστικὸν τοῦ ἀέρος ἐπάνω εἰς τὸ ὄργανον τῆς ὄσφρησεως καὶ τῆς γεύσεως.

Νεωτέρων γινώμαι περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως.

συνεισφέρουσιν εἰς τὸ νὰ ἦναι ὀλίγου αἰσθητῆ εἰς τὰ ὑψηλὰ μέρη ἢ ὄσμη καὶ ἢ γεῦσις τῶν σωμάτων. Ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος περικυκλῶνει τὸν ἄνθρωπον, εἶναι πάντοτε εἰς κατάστασιν νὰ πλατύνεται καὶ νὰ ὑψοῦται· ἐπειδὴ πάντοτε λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον διὰ τῆς συγγενείας μέρος τοῦ θερμαντικοῦ του, διὰ νὰ ἐκτείνεται, καθ' ὅσον ὀλιγοσεύει ἢ θλίψις, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπόκειται. Ἡ ἀποχώρησις τοῦ ἀέρος αὕτη ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον, ἀπομακρύνει καὶ τὰ εὐώδη καὶ εὐχημα μόρια, τὰ ὁποῖα ἔπρεπε νὰ πλήξωσι τὰ αἰσθητήριά του· καὶ ἢ διηνεκῆς ὑπὸ τοῦ ἀέρος ἀφαίρεσις τοῦ θερμαντικοῦ ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον, εἶναι καὶ ἢ αἰτία, διὰ τὴν ὁποίαν εἰς τὸ ὕψος τῆς ἀτμοσφαιρῆς ἢ κρᾶσις πάντοτε φαίνεται ψυχρά. Δεύτερον, ἐπειδὴ τὰ ρευστὰ τοῦ ζώου, ἐπάνω τῶν ὁποίων ἀλιγοσεύθη ἢ θλίψις, ἐξατμίζονται παρὰ πολὺ, δηλαδὴ, ἐπειδὴ ὁ ἄνθρωπος περισσότερο διαπνέει ἢ διαπνοῇ ἀπομακρύνει ἀπὸ τὰ αἰσθητήρια τὰ εὐώδη καὶ εὐχημα μόρια, καὶ ἐκ τοῦ ἀκαλοῦθου ὀλιγώτερον τὰ αἰσθάνεται. Τέλος, εἰάν τὰ εἰρημένα μόρια ἦναι ὑγρὰ, πτηνὰ, ἢ ἀεροειδῆ, πλατύνονται καὶ αὐτὰ, καὶ ὑποχωροῦν ἀκόμη περισσότερο εἰς τὴν συγγένειαν τοῦ θερμαντικοῦ· ὡς εἰς τὸ αὐτὸ μέγεθος ἀναμφιβόλως ὀλιγώτερα ποσότης τῶν βάσεων των προσβάλλει εἰς τὴν ὄσφρησιν, καὶ εἰς τὴν γεῦσιν, ὅθεν καὶ ὀλιγώτερον τὰ αἰσθανόμεθα.

Ἀποτέλεσμα
τοῦ ἀέρος ἐ-
πάνω εἰς τὰ
φυτὰ.

535. Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ ἰσχύει καὶ ἐπάνω εἰς τὰ φυτὰ. Ἐπειδὴ βλέπομεν, ὅτι εἰάν βαλθῶσι τὰ δένδρα εἰς τὸ κενόν, παύει ἢ φυτικὴ των δύναμις, καὶ ἀποθνήσκουσι. Περὶ πλέον ἀπέδει-

Ξενὴ ἢ κείρα, ὅτι ὁ σπόρος τοῦ τυχόντος δένδρου, κλεισμένος εἰς τόπον χωρὶς ἀέρα, δὲν ἔχει δύναμιν νὰ βλαστήσῃ. Ἀναγινώσκομεν εἰς τὰ πρακτικὰ τῆς ἐν Ἀγγλίᾳ Ἀκαδημίας, ὅτι ὁ Ράτος ἔβαλεν ὑπὸ γῆν μερικὸν σπόρον θριδάκος εἰς ἀγγεῖον κενὸν ἀέρος· καὶ εἶδεν, ὅτι εἰς διάστημα ὀκτῶ ἢ μερῶν δὲν ἐβλάστησαν ὕλοτελῶς, ἐν ᾧ οἱ ἄλλοι ὁμοιοὶ σπόροι εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα, ὅχι μόνον ἀπελεπίσθησαν· ἀλλὰ καὶ τὰ δενδρίδια ὑψώθησαν εἰς ὕψος δακτύλου καὶ ἡμίσεος, εἰς τὸ αὐτὸ διάστημα τῶν ἡμερῶν· εὐθὺς ἀφ' οὗ ἐβάλλθη ὁ ἀῆρ εἰς τὸ ῥηθὲν κενὸν δοχεῖον, οἱ σπόροι ἐβλάστησαν, καὶ τὰ δένδρα ὑψώθησαν περίπου τρεῖς δακτύλους εἰς μίαν ἐβδομάδα. Ὅποιον καὶ ἂν ἦναι τὸ αἴτιον, δὲν πρέπει νὰ βεβαιώσωμεν, ὅτι ἡ μόνη αἰτία τοῦ τοιούτου φαινομένου εἶναι ἡ θλίψις, καὶ ὅχι ἄλλη· διότι μᾶς ἀποδεικνύουσιν αἱ παρατηρήσεις πολλῶν φυσικῶν, ὅτι τὰ φυτὰ εἰς διάφορα ὕψη ἀντέχουσι· καὶ ἂν εἰς ὕψη μεγαλειότερα ἐμποδίζεται ἡ ἐξέλιξις των, καὶ φαίνονται ὡς πάσχοντα ἔμφραξιν καὶ φθίσειν, ἀντὶ τὸ ἀποδώσωσι τὴν ἄμεσον αἰτίαν εἰς τὴν ἔλλειψιν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς θλίψεως, οἱ νεώτεροι φιλόσοφοι περισσότερον δοξάζουσι, ὅτι τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὴν ἰδιαιτέραν φυσικὴν τῶν φυτῶν κατασκευὴν, ἀπὸ τὸ ὕφασμά των, τὸ ὅποιον ὀλιγώτερον ὑποχωρεῖ, ἀπὸ τὴν εὐκολωτέραν των φύξιν, καὶ ἀπ' ἄλλας παρομοίας αἰτίας. Εἶναι βέβαιον, ὅτι, ἐπειδὴ τὸ φυτὸν δὲν ἔχει τόσον δραστήρια ὄργανα, παγόνονται εἰς τὸ ψύχος τὰ ἐσωτερικὰ του ὑγρὰ, τὰ ὅποια ἐλκόμενα ὑπ' ἀλλήλων, ἀφίνουσι ξηρὰ τὰ μέρη του, καὶ κατασχεῖνται σχεδὸν παντα-

χόθεν. Ο' δὲ κλεισμένοι ἀπὸ εἰς τὰ ῥηθέντα ὑπὸ ὡς πεπυκνωμένοι, ἐλευθερωθεὶς, ἀναλαμβάνει τὸ πρῶτον τοῦ μέγεθος, καὶ ἀποτελεῖ φόφον, ὅταν τὸ φυτὸν διαρρήγνυται. Ἐὰν ὁ ἄνθρωπος ἀναβῆ εἰς ὕψος μέγα, εἰς τὸ ὅποιον κατανατᾶ νὰ ἦναι τὸ βάρος τοῦ ἀέρος σχεδὸν δύο πεμπτημέρια· μόλις δοκιμάζει τὸ κακὸν, τὸ ἐκ τῆς ἐκτάσεως τοῦ ἐντὸς ὀλίγου ἀέρος προερχόμενον, ἐξ αἰτίας τῆς ὑπερβολικῆς ὑποχωρήσεως τῶν ἀγγείων του. Ἀλλὰ τὸ φυτὸν ἐξ ἐναντίας περιέχον διεσπαρμένην εἰς ἑκάστων μικρὸν ἀγγεῖον ποσότητα τινὰ ἀέρος, καὶ ἔχον ὕψος πολὺ ὀλιγώτερον ὑποχωρητικὸν παρὰ τὸ τοῦ ἀνθρώπου, πάσχει ἐκ τούτου μεγαλωτάτην μεταβολήν. Ὅθεν ἀτακτοῦσιν αἱ ἐνέργειαι του, καὶ αὐτὸ ἀποθνήσκει μὲ ὅλας τὰς προφυλάξεις καὶ προνοίας. Ἴδου τὸ αἷτιον, διὰ τὸ ὅποιον εἰς τὰ ὑψηλότατα ὄρη δὲν εὐρίσκονται ποτὲ κἀνεὸς εἶδους δένδρα χονδρά, ἀλλὰ μόνον μικρὰ φυτὰ, ἰδιαίτερα καὶ ἀτομικά.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ΄.

Περί τοῦ Ἀέρος ὡς γήινης ἀτμοσφαίρας θεω-
ρουμένου, καὶ περὶ τῶν ἀναγκαίων ὀργά-
νων διὰ τὴν καταμέτρησιν τῆς αὐτοῦ
Ῥλίψεως.

536. Ὅλος τοῦ ἀέρος ὁ ὄγκος, ὅσος περικυκλό-
νει πανταχόθεν τὴν σφαῖραν ἡμῶν, ὀνομάζεται
Γήινη Ἀτμοσφαῖρα, ἢ ὁποῖα βαρύνει πρὸς τὸ κέν-
τρον τῆς γῆς, καὶ ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς
κινεῖται μετ' αὐτὴν, διότι μετέχει τῆς ἡμερουσίου,
καὶ χρονικῆς κινήσεώς της. Ἡ Ἀτμοσφαῖρα ἠμπο-
ρεῖ νὰ θεωρηθῇ ὡς κοινὸν δοχεῖον πασῶν τῶν ἀνα-
θυμιάσεων, τῶν ἐξατμιζομένων ἀπὸ τὰ γήινα σώ-
ματα· ὑψόνονται ἀδιαλείπτως ἀτμοὶ ἀπὸ τὴν ἐ-
πιφάνειαν τῶν ρευστῶν· ἀναπνῶσι καθ' ἡμέραν
ἀναθυμιάσεις ἀπὸ παντὸς εἴδους φυτὰ· ὑψόνονται
λοιμώδη μιάσματα ἀπὸ τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, τὰς
σπομενάς ἐπάνω εἰς τὴν γῆν· καὶ ἡ ἄδηλος αὐ-
τῇ διαπνοή, καὶ ἡ ἀναπνοή δίδουν εἰς τὴν Ἀ-
τμοσφαῖραν πλῆθος ἑτεροειδῶν οὐσιῶν. Ἐκ τού-
του προέρχονται αἱ συναχεῖς ἐκεῖναι μεταβολαί,
τὰς ὁποίας βλέπομεν εἰς τὴν Ἀτμοσφαῖραν. Ἐκ

Τὴ εἶναι ἡ
Ἀτμοσφαῖ-
ρα.

τούτου ἢ διαφορά τῆς πυκνότητος, καὶ τῆς ἐλασικότητος τῆς ἢ ξηρασία, ἢ ὑγρασία, αἱ ὁποῖαι συμβαίνουσιν ἐκεῖ ἀμοιβαίως, ἀνὶ λόγῳ ἀπὸ τὰς ξένας οὐσίας, μεμιγμένας μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, γεννῶνται ὅσα φαινόμενα συχνάκις εἰς αὐτὴν βλέπομεν,

Ἡ Ἀτμοσφαῖρα εἶναι σχεδὸν πάντοτε γεμάτη ἀκαθαρσίας.

§ 37. Ἐὰν καὶ δὲν ἔχομεν τόσον πλῆθος βασιῶν ἀποδείξεων ἱκανῶν νὰ μᾶς πείσωσιν, ὅτι ἡ Ἀτμοσφαῖρα εἶναι βευσὸν τι μεμιγμένον μὲ πολλὰς ξένας οὐσίας, ὁ λόγος μόνος ἦτον ἀρκετὸς νὰ μᾶς πείσῃ περὶ τούτου. Εἶναι κοινὴ γνώμη, ὅτι κἀνὲν δημιουργηθὲν πρᾶγμα δὲν καταστᾶ εἰς τὸ μὴ ὄν· καὶ βλέπομεν ὅμως καθ' ἡμέραν, ὅτι σκορπίζεται, καὶ χάνεται ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν πλῆθος ἀπειρον οὐσιῶν. Τί γίνονται αἶραγε, ἂν δὲν μεταβαίνωσιν εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα; Τὰ ὑγρά, τὰ ὅποια ἐξατμίζονται τόσον, ὥστε καὶ ξηραίνονται ὅσα μόρια συνεχῶς πλῆττουσι τὴν ὀσφρησιν, ὅταν ἀναχωρήσωσιν ἀπὸ τὰς οὐσίας, ὅθεν πηγάζουσιν. Ὅλα, ὅσα ἐξατμίζόμενα μεταβάλλονται εἰς καπνὸν, ἢ φλόγα, ἀπὸ τ' ἀναυμένα σώματα· ἐνὶ λόγῳ, ὅλα, ὅσα ἐξατμίζονται ἀπὸ τὴν γῆν, ἀπὸ τὰ ὕδατα, ἀπὸ τὰ ζῶα, καὶ ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἐμβαίνουσι εἰς τὴν Ἀτμοσφαῖραν, καὶ ἀποτελοῦσι βευσὸν τι γεμάτου ἀπὸ ἀτμοῦ, καὶ ἀναθυμιάσεις. Ἐπειδὴ ὅμως ἐν παντὶ καιρῷ, καὶ τόπῳ δὲν εὐρίσκονται πάντοτε αἱ αὐταὶ οὐσίαι, διὰ τοῦτο τῆς Ἀτμοσφαίρας ἢ κατάστασις, πρέπει νὰ μεταβάλλεται κατὰ τοὺς καιροὺς καὶ τοὺς τόπους. Ἐπειδὴ λοιπὸν ἡ ἀτμοσφαῖρα παραστῆναι δοχεῖον τι ἀπέραντον, τὸ ὅποιον εὐκόλως δέχεται ὅλα τὰ προϊόντα τῶν ἐπιγείων σωμάτων, λεπτυνθέντα,

καὶ γενομένα πτητικὰ, καὶ μέσα εἰς αὐτὸ ταράτ-
 τονται, μινύονται, συνθέττονται, καὶ χωρίζου-
 νται. Ἡμποροῦμεν νὰ την θεωρήσωμεν ὡς χάος,
 εἰς ἀπροσδιόριστον μίγμα ἐξ ἀτμῶν, ἀναθυμιά-
 σεων, μορίων φυτικῶν, ζωϊκῶν, καὶ ὀρυκτῶν,
 σπόρων, αὐγῶν κ. τ. τὰ ὁποῖα τρέχουσι, καὶ συ-
 νεχῶς περῶσι διὰ τοῦ φωτός, τοῦ θερμαντικῆς
 καὶ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου.

§38. Διὰ νὰ λάβωμεν ὀρθὴν ἰδέαν τῆς ποσό-
 τητος τῶν ὑδατωδῶν ἀτμῶν, τῶν νηχομένων εἰς
 τὸν ἀέρα, φθάνει νὰ σοχασθῶμεν, ὅτι ἀδιαλεί-
 πτως ὑφόνονται ἀτμοὶ ἀπὸ τὸ ὕδωρ, τὸ καλύπτον
 τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας ἡμῶν. Ὅτι ὅλα τὰ
 φυτὰ ἐκχέουσι περὶ ἑαυτὰ ὑδατώδη τινὰ δρόσον,
 ὑφουμένην εἰς τὸν ἀέρα· ὅσα ξύλα ἐκτεθειμένα
 εἰς τὸν ἀέρα ἐξογκοῦνται; ὅσα δέρματα χαλαρὰ
 γίνονται, ἀποδεικνύουσι φανερὰ, ὅτι ἐμβῆκεν εἰς
 αὐτὰ ἡ τοῦ ἀέρος ὑγρασία. Τέλος πάντων καὶ διὰ
 τῆς ἀναπνοῆς μαζεύεται εἰς τὴν Ἀτμοσφαῖραν με-
 γάλῃ ποσότης ὕδατος, ἐν εἴδει ἀτμῶν. Ἀπὸ με-
 ρικῆς ἀκριβεῆς πείρας ἐπίτηδες γενομένης, μανθά-
 ναμεν, ὅτι ὁ ἄνθρωπος δίδει εἰς τὴν Ἀτμοσφαῖ-
 ραν εἰς διάστημα εἴκοσι τεσσάρων ὥρῶν σχεδὸν
 τέσσαρας λίτρας καὶ ἡμίσειαν ὕδατος ἐξατμισθέν-
 τος, ἀπὸ τὰς ὁποίας τὰ δύο τριτημόρια εἶναι ἐκ
 τῆς διαπνοῆς, καὶ ἐν τριτημόριον περίπου ἐκ τῆς
 ἀναπνοῆς. Οἱ μόνοι κάτοικοι τῆς Βενετίας, κατὰ
 τὸν λόγαριασμὸν Βικεντίου Δανδόλου, ἐκπνέουσι
 καθ' ἑκάστην καὶ διαπνεύουσι 600,000 λίτρας ὕδα-
 τος, ἀπὸ τὰς ὁποίας διακόσιαι χιλιάδες εἶναι ἐκ
 τῆς ἀναπνοῆς. Ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ κόπος τοῦ πνεύμα-
 τος καὶ τοῦ σώματος αὐξάνει εἰς τὸν ἄνθρωπον

Πολλὴ πο-
 σότης ὕδα-
 τος εὕρισκε-
 ται εἰς τὴν
 Ἀτμοσφαῖ-
 ραν.

ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὰ σώματα, καὶ μάλιστα εἰς τὰ μορφωθέντα, ἢ διωργανισθέντα. Ὡς πρὸς τὴν πρώτην ἐρώτησιν πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι μεταξὺ τῶν πολλῶν ἀπλῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας ἐσημείωσαν οἱ φυσικοὶ, εἶναι μερικαὶ τοιαύτης φύσεως, ὥστε διαλυθεῖσαι ἀπὸ παντὸς σώματος, δὲν ἔμπορουν ποτὲ νὰ ὑπάρχωσιν, εἴμῃ ἠνωμέναι μὲ τὸ θερμαντικόν· δηλαδή δὲν ἔμπορουν ποτὲ νὰ ὑπάρχουν, πλὴν εἰς κατάστασιν ἀεροειδοῦς διαμένοντος ῥευστοῦ. Τοιοῦτον εἶναι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὑδρογόνον, τὸ νιτρογόνον, τὸ ἀνθρακικόν ὄξύ, μὲ ὅλον ὅτι τὸ τελευταῖον τοῦτο εἶναι σύνθετον ἀπ' ὀξυγόνον καὶ ἀνθρακα. Τοῦτο εἶναι τόσον ἀληθές, ὥστε ἐὰν εὐθὺς ἐπλάττετο ἡ σφαῖρα ἡμῶν μὲ ὅσας ἀπλᾶς οὐσίας γνωρίζομεν, καθὼς ἐπλάσθη μίαν φοράν πρὸ τοσούτων αἰῶνων· ἠθέλομεν ἰδεῖ εἰς μίαν στιγμήν, ὅτι μεταξὺ τῶν διαφόρων συγγενειῶν, τὰς ὁποίας ἀμοιβαίως ἐνεργοῦσι πρὸς ἀλλήλας αἱ ῥηθεῖσαι οὐσίαι, αἱ συγγένειαι τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ νιτρογόνου, τοῦ ὑδρογόνου, καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος μὲ τὸ θερμαντικόν, ἠθελον ἐνεργήσει φανερά, καὶ ἀπὸ τὴν τούτων ἔνωσιν εὐθὺς ἠθέλομεν ἔχει τόσα ἀεροειδῆ διαμένοντα ῥευστά, ἐκ τῶν ὁποίων ἠθελε κατασκευασθῆ μίαν διαρκῆς Α' τμοσφαῖρα, ὡς εἶναι ἡ ἡμετέρα.

541. Διὰ νὰ ἐξηγήσωμεν, πῶς διατηρεῖται ἡ Α' τμοσφαῖρα, ἄλλο δὲν εἶναι ἀναγκαῖον, εἰ μὴ νὰ ἐξετάσωμεν, πῶς διατηροῦνται διαρκῆ τὰ συνθέτονα αὐτὴν ἀεροειδῆ ῥευστά. Τῆς Α' τμοσφαῖρας ἡ διατήρησις, καὶ ἐπομένως τῶν συστατικῶν αὐτῆς ἀεροειδῶν ῥευστῶν, εἶναι θεμελιωμένη εἰς αὐτὰς τὰς τῆς φύσεως ἐργασίας. Ἐπειδὴ αἱ φυσι-

Πῶς διατηρεῖται ἡ Α' τμοσφαῖρα.

σικαί οὐσίαι εἶναι εἰς παντοφεινὴν κίνησιν, δὲν εἶν ἀμφιβολία, ὅτι διηνεκῶς μεταβάλλεται, καθὼς συμβαίνει καὶ εἰς τὰ ἀεροειδῆ ρευστὰ, τὰ συνθέ-
 τουτὰ τὴν Ἀτμοσφαῖραν· ὅτι ἡ ἀναπνοὴ καὶ ἡ καύσις διαλύουσι τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα, τὸ ἐξο-
 δεύουσι, καὶ σερουῖσι τὴν Ἀτμοσφαῖραν ἀπὸ αὐ-
 τό, καὶ ὅτι ἡ τοιαύτη σέρσις ἀναπληροῦται ἀπὸ
 τὰ φυτὰ διὰ τῆς βλαστῆσεως, ἥτις διαλύουσα τὸ
 ὕδωρ εἰς τὰ σοιχεῖα του, ἤγουν εἰς τὸ ὑδρογό-
 νον καὶ ὀξυγόνον, φυλάττει τὸ πρῶτον, καὶ δι-
 δει ὅλον σχεδὸν τὸ δεύτερον εἰς τὴν Ἀτμοσφαί-
 ραν, τὸ ὁποῖον εὐθὺς γίνεται ἀεροειδές, ἐνού-
 μενον μὲ τὸ θερμάντικόν, καὶ ἀναπληροῖ τὸ ὀξυ-
 γόνον, τὸ ὁποῖον ἐδαπανήθη εἰς τὴν ἀναπνοὴν
 καὶ καύσιν τῶν σωμάτων, καὶ εἰς ἄλλας πολλὰς
 ἐργασίας, εἰς τὰς ὁποίας δαπανᾶται τὸ ὀξυγό-
 νον. Τὸ δὲ νιτρογόνον, ἀποδεικνύει ἡ πεῖρα, ὅτι
 ἡ φύσις ὀλιγώτατον τὸ ματαχειρίζεται εἰς τὰς ἐρ-
 γασίας της, ὅθεν ὀλίγον ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὴν Ἀτμο-
 σφαῖραν, μὲ ὅλον ὅτι τοῦτο εἶναι τὸ περισσότερον
 αὐτῆς μέρος· καὶ ὀλίγον ἐπομένως ἀποδίδει εἰς
 ὅσα σώματα τὸ ἐσερήθησαν. Τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦ-
 μα, τὸ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν εὐρισκόμενον, δαπα-
 νᾶται ἀπὸ τὰς αἰφνηδίου καύσεις, τὰς προερχο-
 μένας ἀπὸ τὰ βόρεια σέλα, καὶ ἀπὸ πολλὰς ἄλ-
 λας περιστάσεις. Ἀλλ' ὅμως ἀναπληροῦται παρὰ
 πολὺ ἀπὸ τὰ σπτόμενα σώματα, ἀπὸ τὰς δια-
 λύσεις τῶν ὑδάτων, τὰς γινομένας εἰς τὰ σπλάγ-
 χνα τῆς γῆς, ἢ διὰ μέσου τῶν φλογιστῶν σωμά-
 των, ἢ κατ' ἄλλον τρόπον. Παρατήρησε ὅλην τὴν
 φύσιν, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι τὸ πᾶν εἶναι οὕτω
 συντεθειμένον, ὥσε καὶ εἰς τὸ παρμικρότερον

πράγμα φυλάττεται ὅρος ἀναλογίας, καὶ κλίσις πρὸς ἰσορροπίαν· καὶ ἐκ τούτου εὐκόλως θέλει καταλάβει, ὅτι καὶ εἰς ταύτην τὴν περίπτωσιν, ἢ ἡ Ἀτμοσφαῖρα χάνη τι, εὐθὺς ἀναπληροῦται. Καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ προσέτι διατηρεῖται εἰς τὴν Ἀτμοσφαῖραν. Εἶναι βέβαιον, ὅτι τοῦτο τὸ ὀξὺ ἔχει μεγαλιώτατην συγγένειαν μὲ τὰς τιτανώδεις οὐσίας, τὰς ἐσπαρμένας ἐπάνω εἰς τὴν γῆν, καὶ εἰς τὴν θάλασσαν, ἀπὸ τὰς ὁποίας ροφᾶται, καὶ ἐκ τούτου ἀποτελοῦνται τὰ μάρμαρα, αἱ κογχύλας, καὶ ὅλα τὰ ὄσρακόδερμα. Τοιαύτη ὁμῶς ζέρησις ἀναπληροῦται πάντοτε ἀπὸ τὴν πολλὴν ποσότητα τούτου τοῦ ὀξέος, τοῦ καταπινομένου ἀπὸ τὴν ἀκατάπαυσον ἀναπνοὴν τῶν ζώων, ἀπὸ τὰς πνευματώδεις καὶ σπητικὰς ζυμώσεις, καὶ ἀπ' ὅλας σχεδὸν τὰς καύσεις. Τέλος, εἰάν ἐνίοτε μεταβολὴ κράσεως πυκνόνη τοὺς ἐν τῇ Ἀτμοσφαίρᾳ ὑδατώδεις ἀτμούς, καὶ τοὺς ἀναγκάσει νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' αὐτὴν, καὶ νὰ πέσωσιν ὡς βροχὴ, ἢ χιῶν, ἢ δρόσος, ἢ ἄλλοτι ὑδατώδες μετέωρον· εἶναι βέβαιον ὁμῶς, ὅτι ἐν ᾧ εἰς ἓνα τόπον ἀκολουθεῖ τοιοῦτος χαμὸς, εἰς ἄλλον ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀτρὸς ἐξακολουθεῖ νὰ δέχεται ἀτμούς· καὶ ἡ Ἀτμοσφαῖρα κατασαθεῖσα εἰς τὴν προτέραν τῆς κατάστασιν, ἐνεργεῖ ὁμοίως ἐπάνω εἰς τὸν ἀτμὸν, καὶ πάλιν δέχεται ἄλλον, ὡς πρότερον. Ἴδου λοιπὸν μὲ ποῖον ἀπλοῦν τρόπον δίδει ἡ Ἀτμοσφαῖρα τὰ σοιχεῖα τῆς εἰς τὰ σώματα, καὶ ἐκ τούτων τὰ λαμβάνει πάλιν, διὰ νὰ διατηρῆται πάντοτε σύνθετος ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ποιότητα, καὶ εἰς τὴν ποσότητα, καθὼς εἰς τὴν προτέραν τῆς κατάστασιν.

Ὅποιον ἰ-
σχύον ἔχει ἢ
Ἀτμοσφαῖρα
ἐπάνω εἰς τὰ
διωργανισ-
μένα σώμα-
τα.

542. Μένει νὰ εἰδῶμεν τῶρα, ὁποῖον ἰσχύον ἔχει ἢ Ἀτμοσφαῖρα ἐπάνω εἰς τὰ σώματα, μά-
λισα τὰ διωργανισμένα. Ἐν πρώτοις, ἐκ ταύτης
λαμβάνουσι τὰ ῥηθέντα σώματα τὸ ὀξυγονικὸν
πνεῦμα, ~~χωρὶς τοῦ ὁποῖου ἤθελε λείπει τῶν ζώ-
ων ἡ ἀναπνοή, καὶ ἐπομένως ἡ ζωὴ αὐτή.~~ Δευ-
τερον, ἀπ' αὐτὴν ἐχομεν τὸ ὕδωρ διὰ τὴν φυσικὴν,
~~καὶ πολλὴν συγγένειάν της μὲ τοὺς ὕδατιώ-
δεις ἀτμοὺς, χωρὶς τοῦ ὁποῖου ἀποθνήσκουν καὶ~~
τὰ φυτὰ, καὶ τὰ ζῶα. Ἡ Ἀτμοσφαῖρα προσέτι
σώζει τὴν ζωὴν ὅλων τῶν φυτῶν, λαμβάνουσα
τὸ περιττὸν ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἐκείνα ἐκβάλ-
λουσιν, ὅταν μάλιστα φωτίζονται ὑπὸ τοῦ ἡλίου·
καὶ χωρὶς ταύτης τὴν ἐκβολὴν ἀποθνήσκουσιν ἐντὸς
ὀλίγου. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἡ Ἀτμοσφαῖρα δια-
τηρεῖ τὴν ζωὴν τῶν ζῶων· διότι ἂν δὲν ἐφύλατ-
τε τὸ ἐκ τῶν φυτῶν ἐκβαλλόμενον περιττὸν ὀξυ-
γόνον, ἤθελον εἶσθαι σερπημένα τὰ ζῶα ἀπὸ τοῦ
ἀναγκαίου, καὶ οὐσιῶδες εἰς τὴν ἀναπνοὴν σοιχεῖ-
ον. Πλὴν τούτου δέχεται ἡ Ἀτμοσφαῖρα τὸ ἀν-
θρακικὸν ὀξύ πνεῦμα, τὸ ὁποῖον ἀδιαλείπτως κα-
τασκευάζεται διὰ τῆς ἀναπνοῆς τῶν ζῶων εἰς τὰς
καύσεις, καὶ εἰς τὰς ζυμώσεις· καὶ τὸ μεταδί-
δει ἔπειτα εἰς τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, καὶ εἰς
τὰς τιτανώδεις πέτρας. Μὲ τοῦτο τὸ μέσον ὄχι
μόνον ἐλευθερώνεται ἀπὸ τὸ περιττὸν καὶ θανατη-
φόρον τοῦτο σοιχεῖον, καὶ ὀλεθριώτατον εἰς τὴν
ἀναπνοὴν, καὶ ζωὴν, ἀλλὰ καὶ βοηθεῖ τὰς χρεί-
ας τῶν ὄσραχοδέρμων. Τελευταῖον μὲ τὸ βάρος
της ἐπάνω εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῶν σωμάτων,
ὅσα εὐρίσκονται εἰς τὴν αὐτὴν ἐπιφάνειαν μὲ
τὴν θάλασσαν, τὰ ζῶα, καὶ τὰ φυτὰ ἔχουσιν

γνωμένα ἐν ἑαυτοῖς, τὰ ἐξ ὧν συντίθενται στοι-
χεῖα, καὶ ἠμποροῦν νὰ μεταχειρισθῶσι τὰς ἐνερ-
γείας, τὰς εἰς τὴν οὐσίαν τῶν ἀνηκούστων. Ἐὰν
παρὰ πολὺ ἐλαττωθῇ τῆς Ἀτμοσφαιρας ἡ θλίψις,
τὰ διωργανισμένα ὄντα πάσχουσιν, ὅσας ἀταξίας
δοκιμάζουσι τὰ ζῶα ἠσφαλισμένα εἰς τὴν πνευμα-
τικὴν μηχανήν.

543. Μὲ ὄλον ὅτι πολλοὶ ἐνόμιζον, ὅτι ἡ Ἄτμο-
σφαιρα εἰς ὅλην τῆς τὴν ἕκτασιν, καὶ ὕψος Ἡ Ἀτμο-
σφαιρα εἶναι
σύνθετος ἀ-
πὸ διαφορῶν
σρωμάτων.
εἶναι ὁμοειδῆς ὅμως πιθανὸν εἶναι, ὅτι τὰ δια-
φορα σρωματα, ἡ ἐδάφη τοῦ Ἀτμοσφαιρικοῦ ἀ-
έρος, πλὴν τῆς διαφορᾶς τῆς πυκνότητός τῶν,
δὲν εἶναι ἀκριβῶς ὁμοειδῆ· διότι ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ
τῶν ἐγνωσμένων ρευστῶν ἠξεύρομεν, ὅτι μερικὰ
εἶναι ἐπιτήδεια νὰ μιχθῶσιν ἀλλήλοις κατὰ πᾶ-
σαν ἀναλογίαν, καθὼς παραδείγματος χάριν τὸ
ὔδωρ, καὶ τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου· ἀλλὰ ἐξ ἐναν-
τίας, καθὼς ὁ ὑδράργυρος, τὸ ὔδωρ, καὶ τὸ ἐλαι-
ον, δὲν ἔχουσι πρὸς ἀλλήλα, εἰ μὴ ἀκαριαίας τι-
νὰς προσκολλήσεις· καὶ ἀφ' οὗ μιχθῶσι, χωρίζον-
ται ἀπ' ἀλλήλων. Ἰσορροποῦσι δὲ ταῦτα ἐν λόγῳ
ἀντασρόφῳ τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων, κατὰ τοὺς
ὅρους τῆς ὑδροστατικῆς. Τὸ αὐτὸ, ὡς λέγει ὁ Λαυ-
οῖσιπρος, πρέπει νὰ ἀκολουθήσῃ καὶ εἰς τὴν Ἀ-
τμοσφαιραν. Εἶναι δυνατόν, μάλιστα πιθανόν,
ὅτι ἐγενῆσαν ἀπ' ἀρχῆς, καὶ γίνονται καθ' ἡμέραν
πνεύματα δυσκόλως μιγνύμενα μετὰ τὸν ἀτμοσφαι-
ρικὸν ἀέρα, καὶ χωρίζονται πάλιν ἀπ' ἀλλήλων.
Ἄν ᾖναι ἐλαφρότερα, πρέπει νὰ μαζεύωνται εἰς
τοὺς ὑψηλοτέρους τόπους, καὶ νὰ ἐκτελῶσι σρω-
ματα, νηχόμενα ἐπάνω τοῦ Ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.
Ὅσα φαινόμενα βλέπομεν εἰς τὰ πυρῶδη μετέω-

ρα, μᾶς πείθουσιν, ὅτι τῷ ὄντι ὑπάρχει εἰς τὸ ὑψηλότερον τῆς Ἀτμοσφαιράς μέρος σρώμα ἐκ ~~καυτῆρος~~ ρευστοῦ, καὶ ὅτι πλησίον τοῦ σημείου τῆς συναφῆς τῶν δύο τούτων τοῦ αἰέρος σρωμάτων, ἀποτελοῦνται τὰ φαινόμενα τοῦ βορείου σέλαος, καὶ τῶν ἄλλων πυρωδῶν μετεώρων. Δὲν εἶναι πολὺς καιρὸς, ἀφ' οὗ ὁ περικλεῆς Κίρβανος ἐδημοσίευσεν τὴν περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως γνώμην του, ἀνάλογον μετὰ τὴν του Λαυοῖσιήρου, δηλαδὴ, ὅτι ὑπάρχει εἰς τοὺς ὑψηλοὺς τῆς Ἀτμοσφαιράς τόπους, πολλὴ ποσότης ὑδρογονικοῦ πνεύματος, τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθήρος, ὅταν ἀποτελοῦνται τὰ βόρεια σέλα, αἱ βρονταὶ κ. τ. προξενεῖ, πλὴν τῶν εἰρημένων μετεώρων, καὶ μεγάλας μεταβολάς, τὰς ὁποίας παρατηροῦμεν εἰς τὸ βαρόμετρον.

Τόποι, εἰς τοὺς ὁποίους μεταβάλλεται τῆς Ἀτμοσφαιράς ἡ κράσις.

544. Διὰ τὰς συμβαινούσας εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αἶρα συνεχεῖς μεταβολάς, καὶ διὰ τὰς εἰς αὐτὴν γινομένας συνεχεῖς διαλύσεις, φανερόν γίνεται, ὅτι ἡ κράσις τῆς δὲν πρέπει νὰ ἦναι πάντοτε ἡ αὐτὴ· ἀλλὰ ποτὲ μὲν θερμότερα, ποτὲ δὲ ψυχρότερα. Πρὶν εὐραθῆ τὸ θερμόμετρον, διέκρινον οἱ ἄνθρωποι τὸν πολὺν καύσωνα, καὶ τὸ πολὺ ψύχος ἀπὸ τὰ αἰσθήματα, καὶ ἀποτελέσματα, ὅσα εἰς τὰ σώματα ὁ ἀὴρ προξενεῖ. Τοιαύτη ὁμως μέθοδος, καθὼς πᾶς τις τὸ βλέπει, εἶναι πολὺ ἐπιφαλῆς· καὶ οὔτε ἦτον ποτὲ δυνατόν νὰ ἔχωμεν ἀκριβῆ ἰδέαν, καὶ ἀναλογίαν ὀρθὴν τῆς θερμότητος, καὶ τῆς ψυχρότητος, εἰς τὰς ὁποίας ἡ Ἀτμοσφαῖρα ὑπόκειται. Κατὰ τὸ παρὸν ἔχομεν θερμόμετρα πρὸς τοῦτο τὸ τέλος διωρισμένα, καὶ ἡ χρῆσις τούτων τῶν ὀργάνων εἶναι καὶ

διὰ τὴν βλάστησιν, καὶ διὰ τὰς χημικὰς πράξεις,
καὶ διὰ τὰ κυβερνῆται τῶν ἀνθρώπων ἢ ὑγεία.

545. Πρὶν ὅμως προχωρήσωμεν περαιτέρω, ἀνάγκη εἶναι νὰ ἤξεύρωμεν, ὅτι πολλοὶ φυσικοὶ φρονοῦσιν, ὅτι ὁ διωρισμένος ὅρος τοῦ ζέοντος ὕδατος, καὶ τῆς πήξεως προσέτι, δὲν εἶναι πάντοτε ὁ αὐτός· διότι ἤξεύρομεν, ὅτι ὄχι ὅλα τὰ ὕδατα βράζουν μὲ τὸν αὐτὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος· μάλιστα τὸ αὐτὸ ὕδωρ δὲν βράζει μὲ τὸν αὐτὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος εἰς διαφόρους τόπους, καὶ καιροὺς· ὅσω πλεον· τὸ ὕδωρ εἶναι φορτωμένον ἀπὸ ἑτεροειδεῖς οὐσίας, τόσω δυσκολώτερον βράζει· βάλε ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ ὕδωρ καθαρόν, καὶ ὕδωρ ἀλμυρὸν, κονίαν, σάκτην, καὶ ἄλλα ὑδατώδη ὑγρὰ, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι δὲν βράζουν ὅλα εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν, εἰὰν καὶ ἔχωσι τὸν αὐτὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος. Οὔτε τὸ αὐτὸ ὕδωρ βράζει, ὡς εἶπα, μὲ τὴν αὐτὴν κράσιν εἰς διαφόρους καιροὺς καὶ τόπους, ἐπειδὴ διὰ τὰ βράσωσι τὰ ὑγρὰ, πρέπει νὰ τὰ διαπεράσῃ τὸ θερμαντικὸν· διότι μεταδίδει εἰς αὐτὰ δύναμιν τοῦ ἐκτείνεσθαι, ἱκανὴν νὰ κινήσῃ, ὄχι μόνον τὸν ἰδιον ὄγκον, ἀλλὰ καὶ τὸ βάρος τῆς τοῦ ἀέρος στήλης, ἣτις σηρίζεται ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν. Κατὰ τὴν μεγαλειοτέραν λοιπὸν, ἢ μικροτέραν τοῦ ἀέρος θλίψιν, δυσκολωτέρα, ἢ εὐκολωτέρα θέλει εἶσθαι τοῦ ὕδατος ἢ ἐκξέσεις. Ἡ διαφορά αὕτη τῆς θλίψεως τῆς Ἀτμοσφαιρας παρατηρεῖται, ὄχι μόνον εἰς τόπους ἔχοντας διάφορα ὕψη, καθὼς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, καὶ εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὑψηλοτάτων ὄρεων· ἀλλὰ καὶ εἰς αὐτὰς τὰς κατοικίας ἡμῶν. Τὸ ὕδωρ λοι-

Ζητεῖται ὅτι
τὸ σημεῖον
τῆς ἐκξέσε-
ως τοῦ ὕδα-
τος εἶναι
πάντοτε τὸ
αὐτὸ.

πὸν θέλει φθάσει εἰς τὸν ὅρον τῆς ἐκξέσεως εἰς τὸν δεῖνα χαιρὸν καὶ τόπον ταχύτερον, παρὰ εἰς ἄλλον. Διὰ τὸ νὰ ἀποδειχθῇ ἐμπράκτως ἡ ἀλήθεια αὕτη, βάλε ζεσὸν ὕδωρ, ὅχι ὅμως εἰς τὸν βαθμὸν τῆς ἐκξέσεως, εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι εὐθὺς ἀφ' οὗ ἀραιωθῇ ὁ ἐν τῷ δοχείῳ ἀήρ, θέλει βράσει τὸ ὕδωρ. Ἐὰν λοιπὸν τοῦ ὕδατος ἡ ἐκξέσις ἀπαιτῆ διαφόρους τοῦ θερμαντικῷ βαθμούς, φαίνεται, ὅτι εἶναι ἐσφαλμένος, καὶ ἄσατος, ὁ εἰς καὶ μόνος ἐκεῖνος ὅρος τῆς τοῦ θερμομέτρου κλίμακος.

Προσοχὴ
διὰ νὰ εὐρω-
μεν τὸν ὠρι-
σμένον ὅρον
τῆς ἐκξέσεως
τοῦ ὕδατος.

546. Ἀποδείχνουσιν ὅμως οἱ φυσικοὶ, ὅτι τὸ ἀποσαγμένον ὕδωρ βράζει πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν τῆς θερμότητος βαθμὸν, ὅταν τῆς ἀτμοσφαιρας ἡ θλίψις ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας του, ἦναι ἡ αὐτή. Ἄν ἔχωμεν λοιπὸν προσοχὴν νὰ μὴ σημειώσωμεν τὸ σημεῖον τοῦτο τῆς κλίμακος τοῦ θερμομέτρου, εἰ μὴ εἰς καιρὸν, καὶ τόπον, ὅπου ἡ ἐπίλη τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου εἶναι εἰς ὕψος ὠρισμένον· θέλει εὐρεθῇ πάντοτε ὁ αὐτὸς βαθμὸς τῆς θερμότητος, ὅταν τὸ ἀποσαγμένον ὕδωρ ἀρχίσῃ νὰ βράζη. Τοιαύτην προσοχὴν ἔχοντες, ἠμποροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν τὸν ὅρον τοῦ ἐκξέοντος ὕδατος ὡς μόνιμον καὶ ἀμετάβλητον, διὰ νὰ προσδιώρισωμεν ἐν ἐκ τῶν δύο ἄκρων τῆς εἰρημένης κλίμακος.

Ὁ Ἀλέυος, ὁ Μουσχεμβροέκιος, ὁ Κυρίλλος, καὶ ἄλλοι δοξάζουσιν, ὅτι ὁ ὅρος τῆς τοῦ ὕδατος πήξεως, ἢ τῆς τοῦ παγετοῦ διαλύσεως εἶναι μεταβλητός. Κατὰ τὰς εἰς Νεάπολιν γενομένας πείρας ὑπὸ Κυρίλλου, φαίνεται, ὅτι τὸ ὕδωρ ἐκεῖ

πύγνυται εἰς βαθμὸν ψύχους κατώτερον, ἀπ' ὅτι εἶναι ἀναγκαῖον εἰς τὴν ἰγγιλτέραν. Πρέπει ὅμως νὰ ἔξεύρωμεν, ὅτι τὰς παρατηρήσεις του δὲν τὰς ἀποδέχονται οἱ φυσικοὶ ὡς ἀκριβεστάτας. Ἰδὲ περὶ τούτου τὸ σύγγραμμα τοῦ Μαρτίνου (observationi sopra i termometri), παρατηρήσεις περὶ τοῦ θερμομέτρου· καὶ τὴν διαθρίβην τοῦ Μαιράνου (sur la glace), περὶ τοῦ παγετοῦ. Εἶναι πολλαὶ περιστάσεις, αἱ ὁποῖαι κάμνουν ἐπισηφαλεῖς τὰς περὶ τοῦ παγετοῦ παρατηρήσεις, μάλιστα ἔ-ταν δὲν βάλωμεν προσοχὴν εἰς τὸν τόπον, πρὸς ποῖον δηλαδὴ ἀνεμὸν εἶναι τετραμμένον τὸ θερ-μόμετρον· εἰς τοὺς τοίχους, εἰς τὴν γῆν, πλησί-ον τῶν ὀπαίων βάλλεται τὸ θερμομέτρον· ἀλλ' ὅταν βάλωμεν προσοχὴν εἰς ὅλα ταῦτα τὰ περιστα-τικά, καὶ ὅλα ἦναι τὰ αὐτὰ· πάντοτε παρατη-ρεῖται, ὅτι τὸ σημεῖον τοῦ παγετοῦ εἰς τὴν Νεά-πολιν εἶναι τὸ αὐτὸ ἐπ' ἀκριβῆς, καθὼς καὶ εἰς τοὺς Παρισίους, καὶ εἰς ἄλλους τόπους. Καὶ ἡ ὄρεσ λοι-πὸν τοῦ παγετοῦ, ὁ ὁποῖος διορίζει τὸ ἄλλο ἄκρον τῆς κλίμακος τοῦ θερμομέτρου, ἡμπορεῖ νὰ θεωρη-θῇ ὡς ἀμετάβλητος καὶ μόνιμος.

547. Ἐπειδὴ τῆς Ἀτμοσφαιρας ἡ βαρύτης, εἶναι βαρύτης σώματος ρευστοῦ, πρέπει ν' αὐξάνε-ται, καὶ νὰ ὀλιγοσειῇ κατὰ τὸ κατὰ κάθετον ὕψος τῶν σπηλῶν, καὶ κατὰ τὸ πλάτος τῶν βάσεων των. Πρὸς τούτοις ἐπειδὴ ἡ Ἀτμοσφαῖρα εἶναι θλιπτόν ρευστόν, ὡς θλιβόμενον ὑπὸ τοῦ ἰδίου βάρους· εἶ-ναι φανερόν, ὅτι εἰς ὅλην τῆς τὴν ἔκτασιν δὲν ἔ-χει τὴν αὐτὴν πυκνότητα· καὶ ὅτι τὰ ἀνώτερα εἰσώματα, ἐπειδὴ βαρύνουσι ἐπάνω τῶν κατωτέ-ρων· πρέπει ἀναγκαίως νὰ πυκνώνωνται τὰ κατώ-

Ἡ Ἀτμο-
σφαῖρα δὲν
εἶναι παντα-
χοῦ ἐπίσης
πυκνή.

τερα. Ἐκ τούτου συμβαίνει, ὅτι αἱ τοῦ ἀέρος στίλαι, αἱ ὁποῖαι ἀρμόζονται (ἀνταποκρίνονται) εἰς πᾶσαν γραμμὴν τῆς καταβάσεως τοῦ ὑδραργύρου, πρέπει νὰ ἦναι τόσον μακρὰι, ὅσον ὑψηλὸν εἶναι τὸ διάστημα ἀπὸ τὴν τῆς γῆς ἐπιφάνειαν. Πρέπει ὁμως νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἕως εἰς ὕψος χιλίων, ἢ καὶ χιλίων διακοσίων ἑξαπόδων (toises) ἐπάνωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, αἱ διαφοραὶ εἶναι μικρόταται· διότι ἡ μεγάλη ποσότης τῶν ἑτεροειδῶν σωμάτων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα εἶναι γεμάτος ὁ χαμηλότερος τῆς Ἀτμοσφαιρας τόπος, καὶ τὸ πολὺ βάρος, τὸ καταθλίβον αὐτὴν, καθισῶσι σχεδὸν ὁμοίαν πανταχοῦ τὴν πυκνότητάτης. Διὰ νὰ μετρήσωμεν τῆς Ἀτμοσφαιρας τὸ βάρος, ἔχομεν ὄργανον, βαρόμετρον ὀνομαζόμενον, ἢ χρῆσις τοῦ ὁποίου εἶναι ἀναγκαιοτάτη, ὅχι μόνον εἰς τὴν φυσικὴν, ἀλλὰ καὶ εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς πείρας τῆς χημείας· διὰ νὰ ἡξεύρωμεν εἰς ὁποῖαν θλίψιν εἶναι ὑποκείμενα, ὅσα σώματα, μέλλομεν νὰ δοκιμάσωμεν· διότι μερικὰ σώματα μικρὰν ἐνέργειαν ἐκφύσεως ἔχοντα, ὅταν ἦναι ὑποκείμενα εἰς θλίψιν εἴκοσι δακτύλων τοῦ ὑδραργύρου, ἐνεργούσι πρὸς ἄλλοτερον ἀπὸ τὸ φυσικόν, ὡς εἰάν ἦσαν εἰς θλίψιν εἰκοσιοκτῶ, ἢ τριάντα δακτύλων· καὶ τὸ ἐναντίον ἀκολουθεῖ εἰς ἄλλα σώματα φύσεως ἰδιαιτέρας.

Βαρόμετρον, καὶ χρῆσις αὐτοῦ.

548. Μὲ μεγάλην ἐκπληξιν εἶδον εἰς τὴν ἀρχὴν οἱ ἄνθρωποι, ὅτι τὸ ὕδωρ ἀνέβαινεν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειάν του εἰς τὸ κυλινδρικὸν ἀντήλημα (του-

λοῦμπα) τῶν πηγαδίων. Ἐπειδὴ ὁμως ἤξεύρομεν, ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι σῶμα βαρῦ, καταλαμβάνομεν εὐκολα τὸ αἴτιον τοῦ φαινομένου. Ὄταν τραβίσωμεν πρὸς τὰ ἄνω τὸ ἐμβολὸν τῆς σύριγγος, ὁ τόπος μένει κενός. Ἡ βαρύτης λοιπὸν τοῦ ἔξω ἀέρος ἀπώθει τὸ ἕμβολον, καὶ τὸ ἀναγκάζει νὰ ἐμβῇ εἰς τὴν σύριγγα. Ἡ παρατήρησάν προσέτι οἱ παλαιοὶ, ὅτι δὲν ἤμποροῦσαν νὰ τραβίσουν τὸ ἐμβολὸν τῆς σύριγγος, εἰ μὴ μὲ δύνανμιν πολλήν, ὅταν ἦτον φραγμένη ἀπὸ τὸ ἐν μέρος· μεθάμβος ἐβλεπον, ὅτι μία φύσα (φυσούνη) δὲν ἐνήργει, εἰμὴ ὅταν ἦτον ἡ σύριγγς ἀνοιχτή. Περὶ τούτου ὠμιλήσαμεν καὶ ἀλλαχού.

549. Ὁ Τορρίκέλλιος λοιπὸν κατεσκεύασε σίφωνα περιέχοντα ὑδράργυρον, καὶ διὰ τῆς ἀναβάσεως καὶ καταβάσεως αὐτοῦ ἐμέτρει τοῦ ἀέρος τὴν θλίψιν, καὶ ἐπομένως τὰς ἀνωμαλίας αὐτοῦ. Τοῦτο εἶναι τὸ ἀπλοῦστερον ἀπ' ὅσα Βαρόμετρα κατεσκευάσθησαν. Συνίσταται δὲ ἀπὸ ἑνα σίφωνα ἴσιον, μακρὸν τρεῖς πόδας, καὶ δύο, ἢ τρεῖς γραμμὰς ἔχοντα διάμετρον, χρισμένον εἰς τὸ ἐπάνω ἄκρον του. Γεμίζεται ἀπὸ καθαρῶτατον ὑδράργυρον, καὶ οὕτω γεμάτον κρατοῦντες κλεισμένον μὲ τὸν δάκτυλον τοῦ ἄλλο ἄκρον, τὸν ἀναποδογυρίζομεν, καὶ τὸν χωνομεν μέσα εἰς μικρὸν δοχεῖον, δεξαμενὴν λεγομένην, γεμάτην καὶ αὐτὴν ἀπὸ ὑδράργυρον, καὶ ἐκτεθειμένην εἰς τὸν ἀέρα, εἶτα τραβίζομεν τὸν δάκτυλον. Ὁ ἐν τῷ σίφωνι ὑδράργυρος πρέπει νὰ βράσῃ, ἢ τοῦλάχισον νὰ ζεσαθῇ πρότερον, διὰ νὰ μὴ μείνῃ μέσα εἰς αὐτὸν ἀήρ. Ἡ ἐντὸς τοῦ σίφωνος σῆλη τοῦ ὑδραργύρου ἀρχίζει νὰ καταβαίνει, ἕως νὰ σταθῇ εἰς ὕψος 27, ἢ 28 δακτύλων περίπου.

Περιγραφή
τοῦ Τορρί-
κέλλικου Βα-
ρομέτρου.

καὶ καθ' ὅσον τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιράρας αὐξάνεται, ἢ ὀλιγοσεύει, θέλει αὐξηθῆ, ἢ ὀλιγοσεύσει ἢ θλίψις ἐπάνω τοῦ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὑδραργύρου, καὶ ἐπομένως θέλει ἀναγκασθῆ ν' ἀναβῆ ὑψηλότερον, ἢ νὰ καταβῆ ὁ ἐν τῷ σίφωνι ὑδραργυρος. Διὰ τὰ φαινόμενα καλλιώτερον αἱ μετρήσεις τῆς ῥηθείσης στήλης, ὁ σίφων εἶναι κολλημένος εἰς σανίδα, ἢ καλλιώτερον εἰς πέταλλον μεταλλινόν, διηρημένον ἀκριβῶς ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑδραργύρου, ἕως εἰς ὕψος 30 δακτύλων περίπου. Ἐπειδὴ ὁμως εἰς τὰ ἡμέτερα κλίματα ὁ ὑδραργυρος εἰς καιρὸν τῆς μεγίστης θλίψεως τοῦ ἀέρος, δὲν ὑπερβαίνει ποτὲ τὸ ὕψος τῶν 29 δακτύλων, οὔτε ποτὲ χαμηλώνεται ὑποκάτω τῶν 26, εἰς καιρὸν τῆς μεγίστης ελαφρότητος τοῦ ἀέρος· διὰ τοῦτο, τὸ μόνον διάστημα τὸ μεταξὺ τῶν 26 δακτύλων καὶ τῶν 29 εἶναι διηρημένον ἔτι εἰς γραμμάς, αἱ ὁποῖαι εἰς τὰ ἐνταλέστερα καὶ ἀκριβέστερα βαρόμετρα, εἶναι σημειωμένα ἀπὸ τὸ ἐν μέρος μὲ μέτρον Γαλλικόν, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο Ἀγγλικόν, καὶ ἡμποροῦν νὰ ὑποδιαιρεθῶσιν περαιτέρω εἰς δεκαδικὰ μέρη.

Σύγκρισις
τοῦ Βαρομέ-
τρου πρὸς τὸ
Θερμόμε-
τρον.

550. Ἡ κλίμαξ τοῦ Βαρομέτρου πολὺ διαφέρει ἀπὸ τὴν τοῦ Θερμομέτρου· διότι εἰς τὸ θερμόμετρον οἱ βαθμοὶ μετροῦνται ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς πήξεως, ἕως τὸ σημεῖον τῆς ἐκξέσεως τοῦ ὕδατος· καὶ τὰ δύο ταῦτα σημεῖα διαφέρουν εἰς κάθε Θερμόμετρον· ἀλλ' εἰς τὸ Βαρόμετρον ἡ καταμέτρησης ἀρχίζει εὐθὺς ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὑδραργύρου· ὅθεν ἡμποροῦμεν νὰ εἰπώμεν, ὅτι τὸ μέτρον τοῦτο εἶναι ἀπόλυτον.

551. Εἰς ὅλα τὰ Βαρόμετρα εἶναι μερικά σημεῖα μετεωρολογίας, μεταξὺ τῶν 26 καὶ 29 δακτύλων · δηλαδὴ εἶναι σημειωμένον · καιρὸς καλὸς, καιρὸς ἀκατάστατος, βροχὴ, ἄνεμος, κ. τ. Πολλοὶ φυσικοὶ εἶναι εἰς γνώμην, ὅτι πρέπει νὰ λείψωσι τοιαῦτα σημεῖα ἀπὸ τὰ Βαρόμετρα · διότι τὰ θεωροῦσιν ὡς ἐπισημνῆ, θεμελιούμενοι εἰς τοῦτο, ὅτι τὸ Βαρόμετρον δὲν ἔχει ἄμεσον συναφὴν μὲ τὰ νέφη, μὲ τὴν βροχὴν, καὶ μ' ἄλλα μετέωρα. Οἱ νεώτεροι ὅμως ἀποδείχνουσι μὲ τὴν πείραν, ὅτι τὸ Βαρόμετρον ὅταν ᾖ ἐντελὲς, ἢ πρόγνωσις τοῦ δὲν εἶναι ἐπισημνῆ. Οἱ Μιδλετῶν ἔγραφε πρὸς τὸν Φραγκλῆνον, ὅτι εἰς τὰς δύο του ὁδοιπορίας εἰς χουδσὸν, ἐβεβαιώθη μὲ ἀκριβεῖς παρατηρήσεις, ὅτι τὸ κατεσκευασθὲν ὑπὸ Πατρῆκου Βαρόμετρον ἐσημεῖδεν ἀκριβῶς τοὺς καλοὺς καιροὺς, τὰς μεταβολὰς τῶν ἀνέμων, τὴν ἐγγὺς πῆξιν τοῦ ὕδατος, καὶ ὅτι αἱ βαρομετρικαὶ προγνώσεις εἶναι ἀναμφιβόλως ὀρθαί · καὶ ἐπάνω εἰς τὴν ξηρὰν σπανίως ἀπατῶσιν, ὅταν μὲλῶσι νὰ ἀκολουθήσουν φαινόμενα παρὰ πολὺ αἰσθητὰ, ἂν καὶ ἐπάνω εἰς τὴν ξηρὰν εὐρίσκωνται περισσότερα κατὰ συμβεβηκὸς αἰτία, τὰ ὅποια πρέπει νὰ λογαριάζωμεν. Βλέπε συνεχῶς τὸ βαρόμετρόν σου, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ὁ ὑδράργυρος χαμηλόνεται, ὅταν ὁ καιρὸς γαληνὸς ᾖ, καὶ ἥσυχος, ἐτοιμάζεται διὰ βροχὴν. Ὅταν πνέωσι σφοδρώτατοι καὶ αἰφνῆδιοι ἄνεμοι, ἂν καὶ ὅχι μὲ βροχὴν, χαμηλόνεται ἀκομὴ περισσότερον, καὶ οὕτω χαμηλὰ μένει, ἐν ὧσιν διαρκοῦσιν οἱ ἄνεμοι. Εἰς σταθερὸν καιρὸν, καὶ εὐδιδιον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁ ὑδράργυρος σέκεται ὑψηλὰ · ὁμοίως καὶ εἰς τὸν ψυχρὸν καὶ ἥσυχον καιρὸν. Ἀναβαίνει δὲ πολὺ ὑψηλὰ

Σχῆσις τοῦ
βαρομέτρου
πρὸς τὸν κα-
λὸν ἢ κακὸν
καιρὸν.

ὅταν πνέη ὁ Καικίας (Γραϊκός) καὶ ὁ Ἀπὴλιώτης (λεβάντε), καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χαμηλόνεται, ὅταν πνέη ὁ Μεσημβρινός. Εἴμεθα σχεδὸν βέβαιοι διὰ τὸν κακὸν καιρὸν, ὅταν βλέπωμεν νὰ καταβαίη πολὺ ὁ ὑδράργυρος, ἤγουν 4 ἢ 5 γραμμὰς εἰς ὀλίγας ὥρας· καὶ εἴμεθα σχεδὸν βέβαιοι διὰ τὸν καλὸν καιρὸν, ὅταν εἰς ὀλίγας ὥρας τὸν βλέπωμεν νὰ ἀναβαίη ἄλλο τόσον. Διὰ δὲ τῆς προγνώσεως τὴν ἀσφάλειαν εἶναι τὸ αὐτὸ, ἂν ὁ ὑδράργυρος ἀρχίζη νὰ καταβαίη ἀπὸ τοὺς 28 δακτύλους, ἢ ἀπὸ τοὺς 27, καὶ ἀρχίζη νὰ ἀναβαίη ἀπὸ τοὺς 27, ἢ 27 καὶ ἥμισυ· διότι ἡ ταχυτάτη κατάβασις, καὶ ἀνάβασις ἀρχετοῦ διαστήματος εἶναι ἀξία παρατηρήσεως.

Πῶς πρέπει νὰ ἐξηγηθῶσιν αἱ ἀντιφάσεις, αἱ ὁποῖαι ἐνίοτε εὐρίσκονται μεταξύ τοῦ βαρομέτρου, καὶ τοῦ καλοῦ καὶ κακοῦ καιροῦ.

552. Ἀκολουθεῖ ὁμως ἐνίοτε ἡ ἀναβαίη ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸ βαρομέτρον, ἐν ᾧ βρέχει, ἢ πλησιάζει νὰ βρέξη· καὶ ἐξ ἐναντίας χαμηλόνεται εἰς τὸν καλὸν καιρὸν. Ἴδου ὅποια ἔμπορουν νὰ ἦναι τὰ κυριώτερα αἷτια τούτων τῶν δοκούντων ἀντιφάσεων. Ἐάν, ἐν ὅσῳ βρέχει εἰς ἕνα τόπον, ἀκολουθῆ ἕξ ἐναντίας βιαία ἐξάτμισις, καὶ ἡ συνδρομὴ τῶν ἐκ πλευρᾶς ρευσῶν τοῦ ἀέρος σελῶν ὑπερικήση τὴν τοῦ ὕδατος ποσότητα, ὃ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος ἔμπορεῖ νὰ ἀναβαίη, ἕως νὰ ἰσορρήσῃ πρὸς ἀλλήλας τοῦ ἀέρος αἱ σῆλαι. Ἐάν δόθῃσατις ποσότης τοῦ ὕδατος τούτου, μὲν διαλελυμένη εἰς τὸν χαμηλότερον τῆς ἀτμοσφαιρας τόπον· ὁ ὑδράργυρος τοῦ βαρομέτρου ἔμπορεῖ νὰ ἀναβαίη διὰ τὴν ἐλασικότητα τῶν σρωμάτων τοῦ ἀνωτέρου ἀέρος, καὶ διὰ νέας χύσεις ἀέρος ὁμοίως ὑψηλοτέρου, ἂν καὶ ἡ χαμηλὴ ἀτμοσφαῖρα ἐξακολουθῆ νὰ ἀποβάλλη τὸ ὕδωρ της.

Τέλος, εὖν προξενθῆ μεγάλη χύσις ἀεροειδῶν ρευσῶν, καὶ μεγάλη ἐξάτμισις, ὥσε νὰ προξενθῆ ἐκ τούτων ὑψοσις τοῦ ὑδραργύρου, καὶ φθάσῃ ἐν τοσοῦτῳ μία ψυχρὰ τῆς κράσεως μεταβολή, ἢ ὁποία θέλει πυκνώσει πολλοὺς ἀτμούς· ἢ ἂν κατὰ τύχην ἢ ἐξαφισ ὑδρογονικοῦ καὶ ὀξυγονικοῦ πνεύματος, γενομένη διὰ τοῦ ηλεκτρικοῦ σπινθῆρος, ἀποτελοῦσα τὴν βροχὴν, φθειρῆ ἀέρος τινὰ ποσότητα, ἢ διαμεινόντων ἀεροειδῶν ρευσῶν· τότε τοῦ βαρομέτρου ὁ ὑδράργυρος μέχρι τινὸς θέλει χαμηλωθῆ, καθ' ὅσον ἐλαφρόνεται ἡ ἀτμοσφαῖρα· καὶ θέλει γενεῆ καλὸς καιρὸς, πρὶν ἰσορροπήσωσιν ὅλαι τῆς ἀτμοσφαίρας αἱ σῆλαι, καὶ βιάσωσι τὸν ὑδράργυρον ν' ἀναβῆ εἰς τὸ βαρόμετρον.

553. Ζητοῦσιν οἱ φυσικοὶ πρῶτον, διὰ ποίαν αἰτίαν μεγαλειότεραι τοῦ βαρομέτρου μεταβολαὶ συμβαίνουσι πάντοτε τὸν Φεβρουάριον, καὶ τὸν Μάρτιον; Δεύτερον διὰ τί τὸ μεσαῖον τῆς ἀτμοσφαίρας βάρος εἶναι τὸν χειμῶνα μεγαλειότερον, παρὰ τὸ ἔαρ, καὶ τὸ φθινόπωρον; Τέλος πάντων, διὰ τί τὸ αὐτὸ κατ' ἐνιαυτὸν γινόμενον μεσαῖον βάρος τῆς ἀτμοσφαίρας, πολλάκις φανερὰ μεταβάλλεται ἀπὸ ἑνα χρόνον εἰς ἄλλον; Νομίζω, ὅτι συμφώνως ἐξηγοῦν ἅπαντες οἱ φυσικοὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο μετὰ τὰς μεταβολὰς τῆς κράσεως τῶν ἀνέμων, τὰς ὁποίας αἰσθανόμεθα εἰς τὴν ἡμετέραν χαμηλὴν ἀτμοσφαῖραν. Δὲν εἶναι ὅμως ἱκανὰ τὰ τοιαῦτα νὰ ἐξηγήσωσι φαινόμενα τοσαύτης σχέψεως ἄξια, ἀλλὰ πρέπει νὰ προσερέξωμεν εἰς ἄλλας αἰτίας· πρέπει ὅμως πρότερον νὰ εἰπῶμεν περὶ τινῶν πραγμάτων, τὰ

Διὰ τί αἱ βαρομετρικαὶ μεταβολαὶ ἀκολουθοῦσι τὸν χειμῶνα.

ὅποια σαφηνίζουσι τὴν τόσον σκοτεινὴν ταύτην ὑπόθεσιν. Εἶναι βεβαιότατον, ὅτι ἡ ἀτμοσφαῖρα βαρύνει ἐπίσης παντοῦ εἰς ὅλην τὴν ἰδικὴν μας σφαιραν ἴσα μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, καὶ τὸ βάρος τῆς εἶναι ἰσοδύναμον μὲ 28 περίπου δακτύλους ὑδραργύρου· καὶ ὅπου τοῦ αἵρος ἡ πυκνότης εἶναι μεγαλειότερα, ἢ σῆλη αὐτοῦ πρέπει νὰ ᾔηται καὶ βαρυτέρα καὶ βραχυτέρα· καὶ ἐκ τοῦ ἐναντίου μακροτέρα καὶ ἐλαφροτέρα, ὅπου ὁ αἴρ εἶναι ὀλιγώτερον πυκνός· καὶ ἐπομένως τοῦ αἵρος ἡ σῆλη πρέπει νὰ ᾔηται πυκνοτέρα, καὶ βραχυτέρα ὑπὸ τοὺς πόλους· μακροτέρα δὲ καὶ ἥττον πυκνὴ ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν. Ἡ ἀτμοσφαῖρα λοιπὸν, ἡ συνισῶσα μακροτέραν τοῦ ἰσημερινοῦ τὴν σῆλην, ἕως ἑνὸς τῆς ὕψος, πρέπει νὰ ᾔηται πυκνοτέρα, παρ' ὅσον εἶναι τὸ ἀνάλογον (ἀνταποκρινόμενον) τμήμα τῆς πολιτικῆς ἀτμοσφαίρας· τὸ αὐτὸ πρέπει νὰ εἰπῶμεν καὶ περὶ τῶν ἐκτὸς τῶν τροπικῶν σηλῶν, ὅπου αἱ διαφοραὶ τῆς κράσεως εἶναι ὁμοίως μεγαλώταται· ὅθεν εἰς τοὺς ὑψηλοὺς τῆς ἀτμοσφαίρας τόπους τὸ περιττεῦον τῆς ἰσημερινῆς σῆλης, τῆς πυκνοτέρας παρὰ τὴν πολιτικὴν, μὴ σφριζόμενον ὑπὸ τῶν κατὰ πλευρὰν σηλῶν τῶν ἐκτὸς τῶν τροπικῶν, πρέπει νὰ διαχυθῆ εἰς τὰ πλάγια πρὸς τοὺς δύο πόλους. Καὶ ἐπειδὴ ἡ ἀνωτέρα αὕτη παλίρροια περιέχει πολλὴν ποσότητα ὑδρογονικοῦ πνεύματος, τὸ ἐποῖον εὐρίσχεται ἀφθύως μεταξὺ τῶν τροπικῶν· τὸ μεταφέρει εἰς τοὺς πόλους, καὶ ἔχει τοῦτο γίνεται ἕλη τῶν βορείων σελάων. Ἀφ' οὗ δὲ κατ' ἐξ αἰτίας τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρευστοῦ τὸ ὑδρογονικὸν πνεῦμα, ἐν ᾧ συνιστᾶ τὰ εἰρημένα σελάα, ἀποτελεῖ ὕδωρ πηλὸν. τὸ ὁ-

ποῖον ἐκεῖ εὐθὺς παγόνει, καὶ μεταβάλλεται εἰς χιόνα καὶ παγετόν.

Ἐὰν ὅμως ἢ εἰς τὸν ἰσημερινὸν ἀπὸ τοῦ βορέως, ἢ τῆς μεσημβρίας φερομένη τοῦ ἀέρος ποσότης, ἦτον ἴση μὲ τὴν διαχωομένην ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν πρὸς τοὺς δύο πόλους, πανταχοῦ ἔπρεπε νὰ ἦναι ἰσορροπία. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀκολουθεῖ· διότι ἀπὸ τὸ ἐν μέρος ὑπάγει ὁ ἀῆρ μὲ τοὺς κανονικοὺς ἀνέμους εἰς τὸν ἰσημερινόν, καὶ μὲ κίνησιν ὀλίγων μιλίων τὴν ὥραν· ἀπὸ δὲ τ' ἄλλο, τὸ ἀνώτερον μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας τρέχει πρὸς τοὺς πόλους μὲ πολλὴν ταχύτητα, καὶ πολλότατα διαλείμματα. Ἀκολουθεῖ ἐκ τούτου, ὅτι ὁ εἰς τὸν ἰσημερινὸν ἐρχομὸς τοῦ ἀέρος, ἐπειδὴ δὲν εἶναι κανονικὸς, τὸ βαρόμετρον μεταξὺ τῶν τροπικῶν μόλις ἔχει διαφορὰν μιᾶς γραμμῆς μ' ὅλους τοὺς σφοδρωτάτους ἀνέμους, τοὺς ἐκεῖ διεγειρομένους· καὶ ἐξ ἐναντίας, ἐπειδὴ προσκρούει μέρος τοῦ ἀνωτέρου ἀέρος ἀμοιβαίως εἰς τὰ ὄρη τὰ σκαπόμενα ἀπὸ χιόνα καὶ παγετόν· πρέπει ποτὲ μὲν νὰ ἐμποδίζεται, καὶ νὰ συναθροίζεται διὰ νὰ ἰσορροπήσῃ· ποτὲ δὲ ἰσορροπήσῃ καὶ πυκνωθῆν, νὰ ἀπωθῆται εἰς τὸ ἔμπροσθεν πρὸς τοὺς πόλους, καὶ νὰ προσδιορίζῃ καὶ εἰς ἐκείνους τοὺς τόπους τὰς μεγαλειωτέρας βαρομετρικὰς μεταβολὰς, αἱ ὁποῖαι τῷ ὄντι συμβαίνουσι, καθ' ὅσον μακρυνόμεθα ἀπὸ τὸν ἰσημερινόν. Αὕτη λοιπὸν τῆς ἀνωτέρας ἀτμοσφαιρας ἡ καλὴ ῥοια, ἐπειδὴ πρέπει νὰ διαχέεται τόσῳ δαψιλέστερον, ὅσῳ μικροτέραν εὐρίσκει ἀντίστασιν· ὁ μέγιστος βαθμὸς τούτων τῶν ποσοτήτων πρέπει νὰ μεταβάλλεται, κατὰ τοὺς διαφόρους καιροὺς καὶ τόπους. Ὅθεν ἐπειδὴ ἐπικρατεῖ τὸ θέρος εἰς τὸ ἴδι-

κόν μας βόρειον ἡμισφαίριον, καὶ τὸν χειμῶνα εἰς τὸ μεσημβρινόν, καὶ ἐπειδὴ τότε ἡ σῆλη τοῦ ἡμετέρου ἡμισφαιρίου ἀρκώθεισα ὑπὸ τοῦ ἡλίου, καὶ διὰ τοῦτο γενομένη μακροτέρα παρὰ τὴν τοῦ μεσημβρινοῦ ἡμισφαιρίου· ἡ πυκνοτέρα τῆς ἰσημερινῆς σφαίρας σῆλη ὑπάγει, καὶ σκορπίζεται δαφιλεσέρως εἰς τὸ μεσημβρινόν ἡμισφαίριον, παρὰ εἰς τὸ ἀρκτικόν· καὶ διὰ τοῦτο εἰς μέσον καὶ μέτριον ἕαθμὸν εὐρίσκονται τὸ θέρος αἱ βαρομετρικαὶ θλίψεις, καὶ πολὺ ὀλιγώτερον συνεχῆ τὰ βόρεια σέλα. Ἐξ ἐναντίας τὸν χειμῶνα ἡ εἰς τὸν ἀνώτερον τῆς ἀτμοσφαίρας τόπον τοῦ ἀέρος ροὴ καὶ χύσις, δαφιλέσερον διευθυνομένη ἀπὸ τὸν ἰσημερινόν, πρὸς τὸ ἡμέτερον ἀρκτικόν ἡμισφαίριον· καὶ ἐπειδὴ πρέπει νὰ ᾖναι ἐπομένως καὶ μεγαλειότερα ἡ συναθροίσεις τοῦ ἀνωτέρου ἀέρος· ἐπάνω εἰς τὰς βραχεῖας καὶ ψυχροτάτας τῆς ἀτμοσφαίρας σῆλας, τὰς ὁποίας εὐρίσκει εἰς ὅλα τὰ ψυχρότατα καὶ ὑψηλὰ μέρη τοῦ ἡμετέρου ἡμισφαιρίου, πρέπει νὰ γίνωνται, καθὼς καὶ τῶ ὄντι συμβαίνουσι, τὸν χειμῶνα, αἱ μεγαλειότεραι βαρομετρικαὶ ὑψώσεις. Εἰς τὴν βόρειον Ἀμερικὴν εὐρίσκονται μεγάλα καὶ ψυχρότατα ὄρη, τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ προξενῶσι μετὰ κατὰ τῶν τοῦ ἀέρος παλιρροϊῶν ἐμπόδια, μεγαλειότερας συναθροίσεις· καὶ ἐκεῖ τῶ ὄντι συμβαίνουσι αἱ μεγαλειότεραι βαρομετρικαὶ μεταβολαί, αἱ ὁποῖαι ὅταν φανῶσιν εἰς τὴν Εὐρώπην, ἀρχίζουσι νὰ φανερώνωνται ἀπὸ τὰ μέρη τῆς δύσεως, ὡς πλησιέστερα εἰς τὴν Ἀμερικὴν, καὶ προχωροῦσι βαθμῶδόν πρὸς ἀνατολὰς, καθὼς παρατήρησεν ὁ Πλάνερ, συγκρίνας τὰς τῆς Λόνδρας μὲ τὰς τῆς Βιέννης. Ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι διὰ

τὴν ταχύτητα, μετὰ τὴν ὁποίαν αἱ βαρομετρικαὶ μεταβολαὶ διατρέχουσι τὰ πλάτη ὡς πρὸς τὰ μήκη, ἀκολουθεῖ, ὅτι ἢ ἀνωτέρω συνάθροισις ἐπάνω εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς τῆς Ευρώπης, ἂν καὶ ἠμπορῆ νὰ ἐκταθῆ περισσότερο, προχωρεῖ ὁμως πρὸς ἀνατολάς. Πρέπει πρὸς τοῦτοις νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὴν ἀνοιξιν, ὅταν ἀρχίσῃ τοῦ ἀνωτέρου ἀέρος ἡ ροή, νὰ διαχεῖται πρὸς μεσημβρίαν, καὶ νὰ ἐπανακαμπτῆ τὸ φθινόπωρον, πρέπει νὰ προξενῆ συνεχεῖς καὶ μεγάλας μεταβολὰς εἰς τὸ βαρομετρον, αἱ ὁποῖαι πραγματικῶς βλέπομεν ὅτι ἀληθεύουν. Τέλος, ἐπειδὴ δὲν ἠμπορεῖ νὰ ἦναι ἀκριβῶς ἴση τοῦ ἰσημερινοῦ ἀέρος ἡ ποσότης, ἡ ὁποία κατ' ἔτος διάχεεται εἰς τὸ ἡμέτερον ἡμισφαίριον, οὔτε ἠμπορεῖ καθ' ἑκάστων ἐτος νὰ ἦναι ἡ αὐτὴ ἐκείνη ποσότης, ἢ ὁποία δαπανᾶται ὑπὸ τοὺς πόλους εἰς τὰ βόρεια σέλαα· ἐπόμενον εἶναι συνεχῶς νὰ μεταβάλλῃ τὸ κατ' ἔτος τοῦ βαρομέτρου μέσον ὕψος.

554. Τὸ Βαρομετρον ἠθελεν εἶσθαι ἐξαιρετικὸν ὄργανον, πρὸς καταμέτρησιν τοῦ ὕψους τῆς Ἀτμοσφαιρας, εἰάν ὁ ἀήρ εἶχεν εἰς ὅλην τοὺς τὴν ἐκτασίαν τὴν αὐτὴν πυκνότητά. Ἀλλ' εἶδομεν ἀνωτέρω, ὅτι δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ, ἐπειδὴ φυσικὰ συμπίεζεται, καὶ εἰς αὐτὴν περιέχονται διάφορα πνεύματα· τοῦτο ἠθελεν εἶσθαι ἀκόμη ὀλιγώτερον δύσκολον, ἂν ἔξεύραμεν κατὰ ποίαν ἀναλογίαν πλατύνεται ὁ ἀήρ, ὅσον μακρύνεται ἀπὸ τὴν ἐπιφανείαν τῆς γῆς· ἀλλ' εἶναι βέβαιον, ὅτι τοιαύτας γνώσεις δὲν ἔχομεν. Τοῦτο μόνον ἠξεύρομεν, ὅτι εἰς πᾶσαν ἡμισφαιαν λεύγην ἐπάνω ἀπὸ τὴν ἐπιφανείαν τῆς θαλάσσης, ἡ διαφορὰ εἶναι μιᾶς

Μέθόδος
νὰ μετρωμέν
τῆς Ἀτμο-
σφαιρας τὸ
ὕψος μετὰ τὸ
βαρομετρον:

γραμμῆς • τὰ ὕψη λοιπὸν τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου παρατηρηθέντα εἰς τοὺς πρόποδας, καὶ εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρέων, δὲν μᾶς παραστήνουσι τῆς ἀτμοσφαιρας τὸ ὕψος • διότι αἱ παρατηρήσεις αὗται γίνονται εἰς τὸ χαμηλότερον μέρος, καὶ δὲν ῥξεύρομεν ὁποῖα εἶναι ἡ πυκνότης τοῦ ἀνωτέρου μέρους. Ἄν θέλωμεν, νὰ μεταχειρισθῶμεν ταύτην τὴν ἀτελῆ μέθοδον, διὰ νὰ εὐρώμεν τὸ ὕψος τῆς Ἀτμοσφαιρας • ἄλλο δὲν πρέπει νὰ κάμωμεν, εἰ μὴ νὰ εὐρώμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν γραμμῶν, τῶν περιεχομένων εἰς 28 δακτύλους καὶ δύο γραμμὰς, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μέσον μέτρον τῆς τοῦ ὑδραργύρου στήλης, μετὰ τὴν ὁποῖαν ἰσορροπεῖ ὅλη τῆς Ἀτμοσφαιρας ἡ στήλη • καὶ ἔπειτα νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὸν ἀριθμὸν τοῦτον, μετὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐξάποδων (toises), τῶν ἀναλόγων (ἀνταποκρινομένων) εἰς καθεκάστην τοῦ ὑδραργύρου γραμμῆν • διότι τὸ γινόμενον ἐκ τούτου τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, θέλει μᾶς δώσει τὸ ὕψος τῆς Ἀτμοσφαιρας εἰς ἐξάποδα τῶν Παρισίων • ὡς κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τοῦ Κασσίνου, πρέπει νὰ εἶναι 12796 ἐξάποδα, ἢ γοῦν περίπου 6 λευγῶν. Ἄν θέλῃς ν' ἀκολουθήσῃς τὰς παρατηρήσεις τοῦ Λοῦκ, καὶ τοῦ Σχούκβούργου, ἀπὸ τοὺς ὁποῖους ὁ πρῶτος διορίζει 13 ἐξάποδα, εἰς ἐκάστην τοῦ ὑδραργύρου γραμμῆν, καὶ ὁ ἄλλος 15 τὸ ὕψος τῆς Ἀτμοσφαιρας, προκύπτει ὀλίγω μεγαλύτερον τὸ ὕψος.

Μέθοδος τοῦ
νὰ μετρώμεν
τῆς ἀτμο-
σφαιρας τὸ
ὕψος μετὰ τὸ
λυκαυγές

555. Ἐπειδὴ εἶναι ἀβέβαιον τῆς ἀτμοσφαιρας τὸ ὕψος, μετρούμενόν μετὰ τὸν εἰρημένον τρόπον • πολλοὶ φυσικοὶ κατέφυγον εἰς τῶν ἀσπρονόμων τὴν μέθοδον, εἰ ὁποῖοι μεταχειρίζονται τὸ λυκαυγές,

μετροῦντες τὸ ὕψος τοῦ διὰ τῆς διαρκείαςτου. Ονομάζεται λυκαυγὲς τὸ φῶς τὸ ὑπὸ τοῦ Ἡλίου διαχεόμενον εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ὀλίγον καιρὸν πρὸ τῆς ἀνατολῆς του, καὶ μετὰ τὴν δύσιν. Συμφωνοῦσιν ὅλοι οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι τὸ λυκαυγὲς ἀρχίζει τὸ πρωὶ, ὅταν τοῦ Ἡλίου τὸ κέντρον εὐρίσκεται 18 μοίρας ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· καὶ τὸ ἑσπέρας παύει, ὅταν τὸ κέντρον χαμηλωθῇ ὑπὸ τὰς 18 μοίρας. Εἰς τοιαύτην περίπτωσιν, ἡ ἀκτίς τοῦ Ἡλίου ἔχουσα τὴν διεύθυνσίν της ἀπὸ τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω, ἐγγίζει τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ἀτμοσφαίρας πλαγίως, καὶ διαθλωμένη φθάνει ἕως τῆς γῆν. Ἄν ἡ ἀτμοσφαῖρα ἦτον ὀλιγώτερου ὑψηλὴ παρ' ὅσον εἶναι, ἔπρεπε νὰ καταβῇ ὁ Ἡλιος ὀλιγώτερον παρὰ 18 μοίρας ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα, διὰ ν' ἀρχίσῃ τὸ λυκαυγὲς. Ἐξ ἐναντίας, ἂν ἦτον ὑψηλότερα, ἔπρεπε νὰ ἀρχίσῃ τὸ λυκαυγὲς, ὅταν τὸ κέντρον τοῦ Ἡλίου ἦναι ὑποκάτω τῶν 18 μοιρῶν. Ἐχει λοιπὸν σχέσιν ἡ τοῦ λυκαυγοῦς διαμονὴ, μετ' τῆς ἀτμοσφαίρας τὸ ὕψος. Μετὰ ταύτην τὴν μέθοδον ἐσυμπέραναν ὁ Δελαΐρος, ὅτι εἶναι ὑψηλὴ ἡ ἀτμοσφαῖρα 15 ἢ 16 λεύγας περίπου εἰς τὸ μέτριόντης ὕψος, τὸ ὁποῖον ἀναλογεῖ μετὰ σχεδὸν 50 Ἰταλικὰ μίλια. Τοῦτο ὅμως εἶναι τοῦ ἀέρος τὸ πυκνότερον μέρος, τὸ ἐπιτήδειον εἰς τὸ νὰ θλᾶ τὸ φῶς. Ἄλλο μέρος τὸ ἀραιότερον δὲν θλᾶ τελείως, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ὑποπίπτει εἰς λογαριασμὸν, ἂν δὲν φθάσῃ ἡ ἀνθρωπίνη ἀγχίνοια νὰ εὔρῃ μίαν μέθοδον, διὰ νὰ γνωρίσῃ τὸ μέτρον τῆς κατὰ πρόοδον ἀραιότητος, τῆς ὁποίας ἐπιδεικτικὸς εἶναι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ.

Μέθοδος να
γνωρίσωμεν
τὸ βάρος τῆς
ἀτμοσφαι-
ρας.

556. Ἀνάγκαιον εἶναι νὰ ἡξεύρωμεν τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιρας, δηλαδή τὴν ὄσιν θλίψιν ενεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαιρας ἡμῶν. Εἶναι βέβαιον, ὅτι τὸ βάρος μιᾶς σήλης ἀέρος, ἐκτεινομένης ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, δηλαδή ἀπὸ τὸ χαμηλότερον μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, εἰς τὸ ὑψηλότερον πέρασ τῆς ἀτμοσφαιρας, ὅταν ἦναι εἰς τὴν μεσαιτάτην τῆς πυκνότητα· εἶναι ἴση μὲ τὸ βάρος μιᾶς σήλης ὕδατος, ἡ ὁποία ἔχουσα τὴν αὐτὴν βάσιν, ἔχει ὕψος 32 ποδῶν τῶν Παρισίων, καθὼς ἀποδείχνει τῶν ὑδάτων ἡ ἀνάβασις εἰς τοὺς σίφωνας· ἡ ἴση μὲ μιᾶν σήλην ὑδραργύρου, ἔχουσαν ὕψος 28 δακτύλων, καὶ 2 σχεδὸν γραμμῶν, καθὼς τὸ δοκιμάζουσι οἱ φυσικοὶ καθ' ἡμέραν μὲ τὸ βαρόμετρον. Ὅσα λοιπὸν σῶματα εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὴν σφαιραν, διηνεκῶς θλίβονται ὑπὸ τῆς περιεχούσης ἀτμοσφαιρας, μὲ ὄσιν δύναμιν ἤθελε τὰ θλίβει μία σήλη ὕδατος ὑψηλὴ 32 ποδῶν τῶν Παρισίων, ἡ μία σήλη ὑδραργύρου ὑψηλὴ 28 δακτύλων, καὶ δύο γραμμῶν. Ἀπὸ ταύτην τὴν παραβολὴν συναγομεν ὡς ἔγγιστα τὸ ὀλικὸν βάρος ὅλης τῆς ἀτμοσφαιρας, ἡ ὁποία περικυκλόνει ὅλην τὴν γῆν. Διότι ἂν μία σήλη ὕδατος, ἔχουσα βάσιν ἕνα πόδα τετραγωνικόν, καὶ ὕψος 32 πόδας, ἔχη βάρος, καθὼς ἐμπράκτως τὸ ἡξεύρωμεν, 2240 λιτρῶν· ἡξεύρωμεν δὲ, ὅτι ἡ ὅλη τῆς ὑδρογείου σφαιρας ἐπιφάνεια εἶναι 4, 838, 387, 421, 146, 635, ποδῶν τετραγωνικῶν. Ἐὰν λοιπὸν πολλαπλασιάσωμεν τοῦτον τὸν ἀριθμὸν μὲ 2240, θέλομεν ἔχει τὸ ὀλικὸν βάρος τῆς ἀτμοσφαιρας. Οὗτος ὅμως ὁ λογαριασμὸς εἶναι μόνον ὡς ἔγγιστα τοῦ ἀληθοῦς· δι-

οτι ὑπεθέτομεν, ὅτι πᾶσαι τῆς ἀτμοσφαιρας αἱ σῆλαι εἶναι ἐπίσης ὑψηλαὶ καὶ βαρεῖαι, τὸ ὁποῖον δὲν ἀληθεύει, καθὼς ἀπέδειξα εἰς πολλοὺς τόπους.

557 Ἀναγκαιότερον δι' ἡμᾶς εἶναι νὰ ἠξεύρωμεν, ὅποια εἶναι τῆς ἀτμοσφαιρας ἡ θλίψις ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἡμετέρου σώματος. Μεγάλη εἶναι αὕτη, καὶ ὅμως τελείως δὲν τὴν αἰσθανόμεθα, ἢ τοῦλάχισον πολλὰ ὀλίγον. Τὸ ὑπὸ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος βασαζόμενον βάρος, εἶναι ἴσον μὲ τὸ βάρος σῆλης ἀέρος, ἣτις ἔχει βάσιν, τῆς ἐπιφάνειας τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ὕψος δὲ τὸ τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἀλλὰ τὸ βάρος ταύτης τῆς τοῦ ἀέρος σῆλης εἶναι ἴσον μὲ τὸ βάρος μιᾶς σῆλης ὑδραργύρου, ἡ ὅποια βάσιν μὲν ἔχει τὴν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐπιφάνειαν, ὕψος δὲ 28 δακτύλων. Ἄς ὑποθέσωμεν λοιπὸν, ὅτι τοῦ σώματος ἡ ἐπιφάνεια ἐνός ἀνθρώπου εἶναι δεκαπέντε τετραγωνικῶν ποδῶν, τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι πολλὰ μακρὰν τῆς ἀληθείας. Εἰς κυβικὸς ὑδραργύρου ποῦς, ὡς ἀπέδειξε ὁ Βρισσὼν, ἔχει βάρος 949 λιτρῶν, 12 οὔγκιων, 2 δραχμῶν, καὶ 13 κόκκων. Μία λοιπὸν ὑδραργύρου σῆλη, ἔχουσα βάσιν ἐνός τετραγωνικοῦ ποδός, καὶ ὕψος 28 δακτύλων, ἔχει βάρος 2216 λιτρῶν, 1 οὔγκιας, 7 δραχμῶν, καὶ 54 καὶ ἐνός τριτημορίου κόκκων, τὸ ὁποῖον βάρος πολλαπλασιασθέν μὲ 15 ἀριθμὸν τῶν τετραγωνικῶν ποδῶν, ὅπου ὑπεθέσαμεν, ὅτι περιέχει τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἡ ἐπιφάνεια, δίδει προκύπτον 33241 λίτρας, 13 οὔγκιας, 14 δραχμὰς, καὶ 23 κόκκους· καὶ αὕτη εἶναι ἡ μεσαία θλίψις, τὴν ὅποιαν δοκιμάζομεν

Μέθοδος νὰ εὐρωμεν τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιρας ἐπάνω τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.

ἐκ μέρους τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἀλλὰ πῶς εἶναι δυνατὸν, ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος νὰ μὴ συντρίβεται ὑποκάτω εἰς τόσον πολὺ βάρος, ἀλλὰ μάλις νὰ κινῆται εὐκολώτατα· καὶ ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος, ἀλλὰ καὶ τὰ πλέον τρυφερὰ καὶ ἀπαλὰ δενδρίδια ἀντέχουσι ὑποκάτω εἰς τόσον δυνατὴν θλίψιν; Ἡ ἀπορία αὕτη εὐθὺς λυεταί, ἀφ' οὗ σοχασθῶμεν, ὅτι τοῦ ἀέρος ἡ θλίψις ἐνεργεῖ ἐπίσης καθ' ὅλας τὰς πλευράς, καὶ ὅτι εἰς τὰ σῶμα τῶν ἐπὶ γῆς, ἐν μέσῳ τῆς τοῦ ἀέρος θλίψεως, ἀκολουθεῖ τὸ αὐτὸ, καθὼς καὶ εἰς τὰ ὄψαρια ἐν μέσῳ τῆς θλίψεως τοῦ ὕδατος, τὴν ὁποίαν δὲν τὴν αἰσθάνονται τελείως. Τοῦτο προέρχεται ἀπὸ ἐν γνωστὸν θεώρημα, καὶ ἀποδεδειγμένον με πολλὰς πείρας, ἡγοῦν, ὅτι αἱ ἴσαι κατ' ἀντικείμενα δυνάμεις, ἀμοιβαίως ὑπ' ἀλλήλων ἀναιροῦνται. Εἰς τοῦτο συντρέχει καὶ ἡ δυνάμις ἡ ἰσορροπούσα με τὸν ἑκτὸς ἀέρα, προσερχομένη ἀπὸ τὴν ἐλασικότητα ἐκείνων τῶν πομφολύγων τοῦ ἀέρος, αἱ ὁποῖαι γέγονται κρυμμέναι εἰς τὰ ἡμέτερα ρευστὰ, εἰς τὰ κελῶδες ὑφασμα, εἰς τὸ δερμα, καὶ εἰς ἄλλα ἐν τὸς μέρη τοῦ σώματος· διότι ἀποδείχεται ἡ πείρα, ὅτι μικρὸς ἀέρος ὄγκος διὰ τὴν ἐλασικότητά του ἠμπορεῖ νὰ ἰσορροπήσῃ με μεγάλην θλίψιν, προξενουμένην ἀπὸ μίαν, ἢ πολλὰς ἀτμοσφαιρικὰς στήλας. Εἶναι ὠφελίμον ἀναμφιβόλως εἰς ἡμᾶς, τὸ νὰ δοκιμάζωμεν ἐκ μέρους τῆς Ἀτμοσφαιρας τὴν μεγάλην ταύτην θλίψιν· διότι ἡξέυρομεν ἐκ τῆς πείρας, ὅτι ὅταν ἀναβαίνωμεν εἰς τὰ ὑψηλότατα ὄρη, ὅπου ἡ θλίψις αὕτη εἶναι πολὺ ὀλιγωτέρα, βλαπτόμεθα εἰς τὴν υἰείαν πολλάκις.

558. Διὰ τοῦ βαρομέτρου ὄχι μόνον μετροῦμεν τῆς Ἀτμοσφαιρας τὴν θλίψιν, ἀλλ' ἀκόμη καὶ τὸ ὕψος τῶν τόπων, ἢ τὸ ὑπὸ τὴν θάλασσαν αὐτῶν βάθος. Ἡ μέθοδος εἶναι νὰ λάβωμεν δύο βαρόμετρα ἐντελῆ, καὶ ν' ἀφῆσωμεν τὸ ἐν κάτω εἰς τοὺς πρόποδας, κρατούμενον ἀπὸ ἀνθρώπου προσεκτικόν· καὶ τ' ἄλλο νὰ τὸ μεταφέρωμεν, ἢ εἰς τὸ βάθος, ἢ εἰς τὸ ὕψος, τὸ ὅποσον θέλομεν νὰ μετρήσωμεν. Ἀφ' οὗ ἀρμοσθῶσι καὶ τὰ δύο οὕτως, ὡς τοῦ ὑδραργύρου ἢ ἐπιφάνεια περιεχομένη εἰς τὴν δεξαμενὴν, νὰ ἔλθῃ ἴσα μὲ τὴν γραμμὴν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης· ἐπειδὴ τοῦ ἀέρος ἡ θλίψις μεγαλειότερα εἶναι ἐπάνω εἰς τὸ βαρόμετρον, τὸ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς θαλάσσης, παρὰ ἐπάνω τοῦ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους· ἡ στήλη τοῦ ὑδραργύρου πρέπει νὰ ἦναι ὑψηλοτέρα εἰς ἐκεῖνο, παρ' εἰς τοῦτο. Ἀφ' οὗ παραβάλωμεν τὰ δύο διαφορὰ ὕψη, καὶ παρατηρήσωμεν τὴν διαφορὰν αὐτῶν, λογαριάζοντες δὲ ἐκάστην γραμμὴν τοιαύτης διαφορᾶς 13 ἐξάποδα, ἴγουν 78 πόδας τῶν Παρισίων, θέλομεν ἔχει διὰ τοῦ ἀθροίσματος τῶν διαφορῶν τὸν ἀριθμὸν τῶν ποδῶν, τῶν παρισίων τῶν ζητούμενον ὕψος. Οἱ νεώτεροι ὁμῶς φυσικοὶ δὲν δέχονται τὴν τοιαύτην μέθοδον, λέγοντες, ὅτι τοῦ ἀέρος ἡ πυκνότης ἴσα μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, καὶ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους, δὲν ἠμπορεῖ νὰ ὑποτεθῆ ἔσον, τὸ ὅποσον ἀπαιτεῖται εἰς τὴν ρηθεῖσαν μέθοδον· περὶ πλέον ἔπρεπε νὰ ὑποθέσωμεν, ὅτι εἶναι πρᾶσι ἴση καὶ ἡ κράσις τοῦ ἀέρος κάτω, κ' ἐπάνω εἰς τὸ ὄρος. Ἀλλὰ τοιαύτη ὑπόθεσις δεκτὴ δὲν εἶναι· διότι δὲν ἤξεύρομεν λεπτομερῶς, ὁποῖος ὅρος πα

Μέθοδος
διὰ νὰ με-
τρώμεν τὸ
ὕψος τῶν ὀ-
ρέων μὲ τὸ
βαρόμετρον.

ρατηρεῖται εἰς τοῦ ἀέρος τὴν πυκνότητα, τὸ δὲ θερμαντικὸν ἀραιώνει τοῦ βαρομέτρου τὸν ὑδράργυρον, καὶ τὸ ψυχρὸς τὸν πυκνώνει, καὶ ἐκ τούτου συμβαίνουσι μεταβολαὶ εἰς τὰς σήλας αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι τελείως δὲν προέρχονται ἀπὸ τῆς Ἀτμοσφαιρας τὸ βάρος. Τέλος πάντων ἡ θερμότης καὶ ἡ ψυχρότης ἐκτείνουσι καὶ πυκνώνουσι ἀμοιβαίως τὴν αὐτὴν Ἀτμοσφαῖραν, καὶ διὰ τοῦτο δὲν εἶναι τὸ βάρος της πάντοτε τὸ αὐτὸ εἰς τὰ αὐτὰ ὕψη.

Ἐπειδὴ δὲ τῆς θλίψεως τοῦ ἀέρος ὑψόνεται τὸ ὕδωρ, ἐπευρέθησαν πολλοὶ μηχαναὶ περὶ τούτου, καθὼς εἶναι ὁ Σίφων, ἡ σύριγξ, τὸ ὑδροβόλον κ. τ. τὰ ὁποῖα εἶναι περιττὸν νὰ περιγράψωμεν· διότι οὔτε τὸν τρόπον ἔχομεν νὰ τὰ κατασκευάσωμεν· ὁμοίως ἐφευρέθησαν ὄργανα, εἰ καὶ ἀτελεῖ, μὲ τὰ ὁποῖα μετροῦσι τοῦ ἀέρος τὴν ὑγρασίαν, καὶ τὴν ξηρασίαν, καὶ ὀνομάζονται ὑγρόμετρα.

Περὶ τῆς Ἀτμοσφαιρας ἐν κινήσει, ἢ γουν περὶ τῶν Ἀνέμων.

Περὶ τῆς
Ἀτμοσφαι-
ρας ἐν κινή-
σει.

559. Ὁ Ἀτμοσφαιρικὸς ἀἶρ, τὸν ὁποῖον ἕως τῶρα ὡς πάντῃ ἡσυχον ἐθεωρήσαμεν, εἰς πολλὰς παρατηρήσεως ἀξίας κινήσεις ὑπόκειται. Αἱ κινήσεις αὗται εἰς δύο κυρίως ἀνάγονται. Ἡ πρώτη εἶναι διαδοχικὴ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον· μετάβασις μεγάλου τινὸς μεγέθους ἀέρος, μὲ ταχύτητα, καὶ προσδιωρισμένην διεύθυνσιν· καὶ ἡ κίνησις αὕτη ὀνομάζεται Ἄνεμος. Ἡ ἄλλη εἶναι τρόμος, ἢ παλμὸς, ὅς τις ταράττει τὰ μέρη τοῦ ἀέρος πρὸς ὀλίγον, χωρὶς νὰ τὰ μεταφέρῃ ἀπὸ τόπου εἰς τό-

πον. Ἐκ τούτου προέρχεται ὁ ἦχος, περὶ τοῦ
 οἴοιου θέλομεν ὁμιλήσει εἰς τὸ ἔξης κεφάλαιον.

560. Ο Ἄνεμος εἶναι τεταραγμένος ἀήρ, ἦγουν
 μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας κινούμενον ὡς ῥοή με τα-
 χύτητα τινα, καὶ προσδιωρισμένην διεύθυνσιν. Οἱ
 παλαιοὶ εὐχάρισούντο διὰ πολὺν καιρὸν νὰ γνωρί-
 ζωσι μόνον τέσσαρας διαφόρους Ἄνεμους, τοὺς ὁ-
 ποίους ὠνόμαζον ἀρχικοὺς, προσδιωρισμένους ἀ-
 πό τὰ τέσσαρ' ἀρχικὰ σημεῖα τῆς σφαιρας, ἦγουν
 ἀπὸ τὴν ἀρκτον, ἀπὸ τὴν μεσημβρίαν, ἀπὸ τὴν
 ἀνατολὴν, καὶ ἀπὸ τὴν δύσιν. Ἐπειτα μερικοὶ ἐ-
 διαίρεσαν τὴν σφαῖραν εἰς ἕξ μέρη, καὶ ἐπομέ-
 νως διέκριναν ἕξ διαφόρους ἀνέμους· μετὰ ταῦτα
 ὑποδιείρεσαν, καὶ οὕτως ἔγειναν οἱ Ἄνεμοι ἕως
 τριάντα δύο. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ὅλων τούτων τῶν
 Ἀνέμων ἡ διαίρεσις μεγάλως ὠφελεῖ, μάλιστα τὴν
 ναυτικὴν. Εἶναι ὅμως περιττὸν νὰ ὁμιλήσωμεν ἐν
 μέρει περὶ πάντων.

561. Διὰ νὰ καταλάβης εὐκόλως τὴν δια-
 ῖρισιν πάντων τῶν ἀνέμων, ἐνόησε κύκλον διηρη-
 μένον εἰς τέσσαρα ἴσα μέρη, με δύο τοῦ διαμέ-
 τρους κατὰ κάθετου ἀλλήλαις. Με ταύτην τὴν
 διαίρεσιν θέλεις ἔχει τὴν θέσιν τῶν τεσσάρων ἀρ-
 χικῶν ἀνέμων· οἱ δὲ ἄλλοι, διὰ νὰ ὁμιλήσωμεν
 ἀκριβῶς, εἶναι ἀνεμοὶ δεῦτεροι. Ο ἄνεμος ὁ πνέ-
 ων ἀπὸ τὸ μέρος τῆς ἀνατολῆς, ὀνομάζεται Ἑὐρος
 (λεβάντε ἀπὸ τοὺς Ἴταλοὺς, καὶ ἔς ἀπὸ τοὺς
 Γαλλάτας)· ὁ δυτικὸς λέγεται Ζέφυρος (πονέντε
 ἀπὸ τοὺς Ἴταλοὺς, καὶ ὀβές ἀπὸ τοὺς Γαλλάτας)·
 ὁ ἀπὸ τὴν μεσημβρίαν, Νότος (Μεζογγιόρνο, καὶ
 Σούδ.)· τελευταῖον ὁ ἀπὸ τὴν ἀρκτον, Βορέας
 (τραμοντάνα, Νόρδ). Ἄν διαίρεσης ἕκαστον τοῦ

Τι εἶναι Ἄ-
 νεμος.

Διαίρεσις
 τῶν ἀνέμων

κύκλου τεταρτημόριον εἰς δύο ἴσα μέρη, θέλει
 ἔχει ἄλλους τέσσαρας ἀνέμους. Ὁ μεταξὺ τοῦ
 Ζεφύρου, καὶ τοῦ Βορέου, ὀνομάζεται Λιβυκὸς
 (Μαέσρο, Νόρδ ὀβές)· ὁ μεταξὺ τοῦ Βορέου καὶ τοῦ
 Εὐρου, Καϊκίης (Γραϊκός, Νόρδ, ἔς)· ὁ μεταξὺ τοῦ
 Νότου καὶ Εὐρου, Εὐρόνοτος (Σιρόκο, σουδ ἔς)· τέ-
 λος πάντων, ὁ μεταξὺ τοῦ Νότου καὶ τοῦ Ζεφύρου,
 Νετρολιβυκός (Γαρμπάς, σουδ ὀβές). Ἄν μετὰ τὰς
 ὀκτῶ διαιρέσεις ἐξακολουθήσῃ νὰ διαιρῆς τὸν κύ-
 κλον, θέλεις ἔχει καὶ ἄλλους ἀνέμους, οἱ ὅποιοι
 ὀνομάζονται τέταρτα τῶν ἀνέμων. Τὸν κύκλον
 τοῦτον οὕτω διηρημένον, οἱ ναῦται τὸν βάλλουσι
 ὑποκάτω τῆς μαγνητικῆς βελόνης, διὰ νὰ τὸν ἔ-
 χουν πρὸς χρῆσιν των.

Τρία εἶδη
 ἀρχικῶν ἀνέ-
 μων.

562. Τρία εἶδη ἀνέμων κυρίως ἠμποροῦμεν
 νὰ διακρίνωμεν. Πρῶτοι εἶναι οἱ Γενικοί, καὶ σα-
 θεροί, οἱ ὅποιοι πάντοτε πνέουσιν ἀπὸ ἓν μέρος
 τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἔχουν τὴν αὐτὴν πάντοτε
 διεύθυνσιν· καθὼς ὅσοι ἐπικρατοῦσι κατὰ συνέ-
 χειαν μεταξὺ τῶν δύο τροπικῶν. Οἱ δεῦτεροι ὀ-
 νομάζονται Περιωδιχοί, οἵτινες διαρχοῦν μερικὸς
 μῆνας· καθὼς ὅσοι ὀνομάζονται ἀπὸ τοὺς παλαι-
 οὺς Ἑθνησῖαι, ὡς οἱ πνέοντες ἀπὸ τὸν Εὐρόνοτον,
 διαρχοῦσιν ἀπὸ τὰς ἀρχὰς τοῦ Ὀκτωβρίου ἕως τὸν
 Μάϊον. Οἱ δὲ ἀπὸ τοῦ Λιβυκοῦ ἀπὸ τὸν Μάϊον
 ἕως τὸν Ὀκτωβριον, μεταξὺ τῶν αἰγιαλῶν τοῦ
 Ζαγγουεβάρ, καὶ τῆς νήσου Μαδαγασκάρ. Εἰς
 τούτους ἀνάγονται ἀκόμη καὶ οἱ λεγόμενοι τῆς
 θαλάσσης, καὶ τῆς γῆς, ἀπὸ τοὺς ἁποίους οἱ πρῶ-
 τοὶ πνέουσι τὸ πρῶτον, καὶ οἱ ἄλλοι τὸ ἑσπέρας.
 Τὸ τρίτον εἶδος περιέχει τοὺς ἀνωμάλους καὶ με-
 ταβαλλομένους ἀνέμους, ὡς πρὸς τὴν διεύθυνσιν,

καὶ τὴν ταχύτητά των, καὶ διάρκειάν. Οἱ ἄνεμοι οὗτοι πνέουσι μάλιστα εἰς τὰς Εὐκράτους Ζώνας. Πολλάκις πνέουσιν ἐν ταύτῳ δύο, ἢ τρεῖς ἄνεμοι, ὁ εἰς ἐπάνω τοῦ ἄλλου κατὰ διάφορον διεύθυνσιν· ἐνίοτε εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους πνέει ἄλλος ἄνεμος, καὶ ἄλλος ἐναντίος πνέει εἰς τοὺς πρόποδας.

§63. Τῶν ἀνέμων τὴν ἐξορίαν θαυμασίως ἐπε-
ρίγραψαν μερικοὶ φυσικοί, καὶ μάλιστα ὁ Μου-
σχειμροέχιος, ὁ ὅποιος εἰς μίαν του διατριβὴν
κατέγραψεν ὅχι μόνον τὰς ἐαυτοῦ παρατηρήσεις,
ἀλλ' ὅσα ἠμπόρεσε νὰ συμμαζώξῃ πρὸς τούτοις
καὶ ἀπὸ τὰ συγγράμματα τῶν ἄλλων, ἦγουν τοῦ
Αἰλείου, καὶ τοῦ Δεχεράμου. Ἐνταῦθα πρέπει
νὰ παρατηρήσῃς μόνον, ὅτι ὅλοι οἱ εἰρημένοι ἄνε-
μοι διάφορος μεταβάλλονται κατὰ τοὺς διαφόρους
τόπους, εἰς τοὺς ὁποίους πνέουσιν· οἱ ἄνεμοι τῆς
Δύσεως παρ. χά. ὄντες εἰς τὴν Οἰκράδα βροχε-
ροί, εἶναι ξηροὶ καὶ εὐδιοὶ ὅσον πλησιάζουσιν εἰς
τὸ Καναδά. Ὁ εὐρόντοτος εἶναι εἰς τὸν ὑγίαν ἐ-
πιβλαβής, καὶ καιεὶ σχεδὸν ὅλα τὰ ὀπωρικὰ εἰς
Αἴξ εἰς τὴν Πραβάνζαν, κατὰ τὴν μαρτυρίαν πολ-
λῶν παρατηρητῶν. Εἶναι ὅμως ὑγιεστάτος εἰς τὸ
Κάπο ρουξ τῆς αὐτῆς ἐπαρχίας, καὶ συνεργεῖ πο-
λὺ εἰς τὴν καρποφορίαν τῆς γῆς. Ὁ Βορέας εἶν'
ἐπιβλαβέστατος, καὶ ψυχρότατος εἰς τὴν Πολλω-
νίαν, εἶναι ψυχρὸς καὶ εἰς τὴν Ἰταλίαν, ὅμως
ὑγιεινότερος· ὁ Βορειοανατολικὸς, τὸν ὁποῖον εὐ-
χάζονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς μερικοὺς τόπους
πρόδρομον τῆς βροχῆς, τῆς χιόνος, καὶ ἄλλων
ὁμοίων μετεώρων, πνέει ἐνίοτε εἰς τὴν Ἑλλάδα,

Ἀποτελε-
σμετα τινῶν
ἀνέμων.

καί προξενεῖ βῆχα, πονόλαιμον, πόνον τοῦ στή-
θους κ. τ.

Αἴτιον τῶν
γενικῶν, καὶ
περιοδικῶν
ἀνέμων.

564. Πολὺν καιρὸν ἐνήσχολήθησαν πάντοτε οἱ
φυσικοί νὰ εὕρωσι τὴν αἰτίαν τῶν ἀνέμων. Οἱ νε-
ώτεροι ὁμῶς φαίνεται ὅτι ἐπέτυχον τοῦ σκοποῦ.
Διὰ νὰ καταλάβωμεν πῶς γίνεται ὁ ἀνεμος, εἶ-
ναι ἀναγκαῖον νὰ θεωρήσωμεν τὸν ἀέρα τὸν περι-
κυκλούμεν τῆς σφαιράς, διηρημένον εἰς πολλὰς
σῆλας πρόσκολλημένας ἀλλήλαις, καθὼς νοοῦμεν
διηρημένον εἰς πολλὰς σῆλας τῆς θαλάσσης, τῶν
λιμνῶν, τῶν ποτάμῶν τὸ ὕδωρ. Αἱ τοῦ ἀέρος
σῆλαι δὲν ἔχουσιν ὅλας τὸ αὐτὸ ὕψος, ἀλλὰ μα-
κρότεραι εἶναι αἱ ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ὡς πλεον
ὀραοῦμεναι ὑπὸ τοῦ θερμαντικοῦ· αἱ δὲ ὑπὸ τοὺς
τροπικῶς, καὶ πολλὰ πλεον αἱ ὑπὸ τοὺς πόλους
εἶναι βραχύτεραι, διὰ τὴν ἐκ τοῦ Ἡλίου εἰς ἐκεῖ-
να τὰ μέρη ἐχχομένην ὀλιγώτεραν τοῦ θερμαν-
τικοῦ ποσότητα. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ ἀήρ εἶναι ὁμο-
μα ρευστὸν, τὸ ὁρῶν κλίνει πάντοτε πρὸς τὴν
ἰσορροπίαν, αἱ τοῦ ἰσημερινοῦ σῆλαι, ὑψηλότε-
ραι οὔσαι, χύνουσι ἀνωθεν ἀέρα ἐπάνω εἰς τὰς
ἐντεῦθεν τῶν τροπικῶν σῆλας· καὶ αὗται ἀμοιβαί-
ως κάμνουσι τὸ αὐτὸ εἰς τὰς ὑπὸ τοὺς πόλους.
Ἀλλ' ἐπειδὴ καὶ αἱ μακρότεραι, καὶ αἱ βραχύτα-
ραι σῆλαι περιέχουσιν ἴσην ἀερός ποσότητα,
καὶ ἡ διαφορὰ δὲν συνίσταται εἰς ἄλλο, εἰμὴ εἰς
τὴν περισσότεραν, ἢ ὀλιγώτεραν ἀραιότητα· διὰ
τὴν εἰρημένην λοιπὸν χύσιν χάνεται ἡ ἰσορροπία.
διὰ τοῦτο αἱ ὑπὸ τοὺς πόλους σῆλαι πυκνότεραι
οὔσαι, πρέπει νὰ χυθῶσι διὰ τὴν ἀνωθεν θλίψιν,
ἀπὸ τὰ κάτω μέρη εἰς τὰ ἐντεῦθεν τῶν τροπικῶν,
τὰς ἥττον πεπυκνωμένας· καὶ αὗται ὁμοίως, εἰς

τας ἐτι ἥττον πυκνάς ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἐήλας· ἰδοὺ λοιπὸν δύο ἀέρος ροαί, μία εἰς τὸ ὑψηλὸν μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν εἰς τοὺς πόλους, καὶ ἄλλη εἰς τὸ χαμηλὸν τῆς αὐτῆς, διευθυνομένη ἀπὸ τοὺς πόλους πρὸς τὸν ἰσημερινόν. Αὕτη εἶναι ἡ ἀρχὴ τῶν γενικῶν, καὶ περιοδικῶν ἀνέμων. Ἐπειδὴ ὅμως ὑποκάτω τῶν αὐτῶν παραλλήλων διάφορος εἶναι ἡ κρᾶσις, διαφοροί πρέπει νὰ ᾖναι καὶ τοῦ ἀέρος αἱ πυκνότητες· διὰ τοῦτο αἱ αὐταὶ ροαὶ εἶναι καὶ εἰς τὸ ὑψηλόν, καὶ εἰς τὸ χαμηλὸν μέρος· ἐκ τούτου προέρχονται οἱ ἀνεμοί, οἱ ὁποῖοι κανονικῶς ἐπικρατοῦσιν εἰς μερικoὺς τόπους ἀπὸ Ἀνατολῶν εἰς Δυσμᾶς, καὶ ἀπὸ Δυσμῶν εἰς Ἀνατολάς.

Διὰ νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν ἀρχὴν τῶν ἐκ τῆς θαλάσσης, καὶ γῆς ἀνέμων, πρέπει νὰ προσρῆξωμεν εἰς τὴν αὐτὴν αἰτίαν τῶν Γενικῶν. Ἡ θερμότης τοῦ Ἡλίου, καὶ ἐπομένως ἡ ἀραιότης τοῦ ἀέρος ἀρχᾷ νὰ προξενήσῃ τοιοῦτους ἀνεμούς· ὅταν ὁ ἥλιος ὑψωθῆ μεταξὺ τῶν τροπικῶν πρὸς τὰς ἑξ ὥρας πρὸ τοῦ μεσημερίου, εἰς τοὺς τόπους ὁ αἰὲρ πνέουσι τοιοῦτοι ἀνεμοί, ὁ αἰὲρ, καὶ ἡ γῆ πολὺ θερμαίνονται δύο, ἢ τρεῖς ὥρας μετὰ τὴν ὑψωσιν τοῦ Ἡλίου. Ὅθεν τοῦ ἀέρος ὁ ὄγκος ἀραιούται περισσύτερον, πᾶρ ὅσον εἰς τὴν ἐπιφανείαν τῆς θαλάσσης· ὡς ὁ θερμανθεὶς αἰὲρ ὑψούμενος ὑπεράνω τῶν ὄριων τῆς ἀτμοσφαιρας, πρέπει νὰ πέσῃ ἐκ πλαγίου, καὶ νὰ αὐξήσῃ τὸ ὕψος καὶ τὸ βάρος τῶν εἰς τὴν ἐπιφανείαν τῆς θαλάσσης σπυλῶν. Τὸ χαμηλότερον λοιπὸν τούτων μέρος φέρεται εἰς τὴν γῆν πρὸς τὸ ἀραιότερον, καὶ προξενεὶ θαλάσσιον ἀνεμον, ἐν ὧσιν ὁ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας

τῆς γῆς ἀῆρ, εἶναι ἀραιότερος τοῦ ἐπὶ τῆς θαλάσσης. Ἀλλ' ὁ ἐπὶ τῆς γῆς ἀῆρ εἶναι θερμότερος, καὶ ἐπομένως ἀραιότερος μετὰ τὸ μεσημέριον ἕως τρεῖς ὥρας· τότε ὑψόνονται πολλοὶ ἀτμοὶ ἀπὸ τὴν θαλάσσαν· ὅθεν ὁ θαλάσσιος ἀνεμὸς εἶναι σφοδρότερος μετὰ τὸ μεσημέριον ἕως τρεῖς ὥρας, παρὰ εἰς ἄλλας ὥρας τῆς ἡμέρας. Ἡ θερμότης τοῦ ἐπὶ τῆς γῆς αἵρας ὀλιγοσούει περὶ δύσματος Ἡλίου· τότε ὑψόνονται ὀλιγώτεροι τῆς θαλάσσης ἀτμοὶ, καὶ οἱ ἀνεμοὶ πνέουσι μὲ ὀλιγωτέραν σφοδρότητα πρὸς τὴν γῆν. Μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου ἀρχίζει νὰ ἰσορροπῇ τὸ θερμομαντικὸν εἰς τὸ μέρος τῆς ἀτμοσφαίρας, τὸ καλύπτει τὴν γῆν καὶ τὴν θαλάσσαν, καὶ πνέει ὁ ἀνεμὸς. Ἐπειδὴ ὅμως διαρκεῖ ἀκόμη τὸ θερμομαντικὸν εἰς τὴν γῆν καὶ εἰς τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, ἀλλ' ἐξατμίζονται ἀπ' αὐτὴν πλειότεραι θερμαὶ ἀτμίδες, παρὰ ἀπὸ τὴν γῆν, καὶ ἐκ τούτων τῶν ἀτμίδων ἀραιόναται ὁ ἀῆρ περισσότερο, παρὰ ἀπὸ τὰς ἐκ τῆς γῆς ἀτμίδας, αἱ ὅποσαι τελείως, ἢ πολλὰ ὀλίγον ἀραιόνοῦσι τὸν αἶρα· διὰ τοῦτο τῆς γῆς ὁ ἀῆρ τρέχει πρὸς τὰς ἐπὶ τῆς θαλάσσης σῆλας, καὶ πρόξενεῖ ἀνεμὸν ἐκ τῆς γῆς. Πρὸς τούτοις, ἐπειδὴ τοῦ τῆς θαλάσσης αἵρος ὁ ὄγκος ἀραιόναται παρὰ πολὺ· ὑψόνεται ὑπεράνω τῶν ὀρίων τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ χυνόμενος εἰς τὰς σῆλας, τὰς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, αὐξάνει τὸ βάρος καὶ τὴν πυκνότητά των, καὶ ἀναγκάζει τὸ χαμηλότερον μέρος τῶν νὰ ἐξαπλωθῇ μάλιστα πρὸς τὴν θαλάσσαν. Πνέει ὁ ἀνεμὸς τῆς γῆς τὴν πρῶν· διότι ἀρχίζει ἡ ἰσορροπία τοῦ θερμομαντικοῦ, τοῦ μεταξὺ τοῦ αἵρος, τῆς γῆς, καὶ τῆς θαλάσσης, καὶ τῶν ἀνέμων τῶν ὑψουμένων

ἀπὸ τὰ δύο μέρη. Ὅταν ὁμοῦς ὁ καιρὸς ᾖ ἡναι ὑγρὸς, καὶ ὁ οὐρανὸς ἀπὸ νέφη σκεπασμένος, ἢ γῆ καὶ ἢ θάλασσα, ὁμοῦ μὲ τὸν ἀέρα τὸν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των, ἐπειδὴ δὲν εἶναι ἀνίσος ἢ θερμότης των, δὲν προξενούσιν ἀνέμους γῆς καὶ θαλάσσης, καὶ τοῦτο συμφωνεῖ κατὰ πάντα μὲ τὰς παρατηρήσεις. Οἱ ἀνεμοὶ τῆς γῆς, οἱ ὅποιοι ἐπικρατοῦσιν εἰς τοὺς κόλπους τῆς θαλάσσης, εἶναι σφοδρότεροι ἀπὸ ὅσους πνεύουσιν ἀπὸ τὰ ἀκρωτήρια· καὶ εἶναι παρατηρητέον, ὅτι τῆς θαλάσσης οἱ ἀνεμοὶ καὶ τῆς γῆς εἶναι ὀλιγώτερον σφοδροὶ εἰς τοὺς τόπους, ὅσοι εἶναι πλέον ἐκτεθειμένοι εἰς τὸν γενικὸν ἀέρα.

Μένει νὰ εἰδῶμεν, ὅποιον εἶναι τὸ αἴτιον πάντων τῶν μεταβλητῶν ἀνεμῶν, οἱ τινες ἐπικρατοῦσιν εἰς τοὺς ἰδικούς μας τόπους, καὶ ἀρχίζουσι, τελειόνοῦσι, καὶ διαδέχονται ἀλλήλους ἀνωμάλως· καὶ πόθεν προέρχονται τόσα φαινόμενα, εὐδίας, βροχῆς, καύσωνος, καὶ ψύχους, τὰ ὅποια βλέπομεν αἰφνηδίως. Εἰς τὴν σφαῖραν ἡμῶν βλέπομεν, ὅτι φθειροῦνται συνεχῶς πολλὰ μὴ διαμνόντα ἀεροειδῆ ρεύσα, καὶ μεταβάλλονται εἰς ὑδατῶδη μετέωρα. Ὅταν ὑψωθῇ τὸ ὕδωρ μεταβληθὲν εἰς ἀτμοὺς διὰ τοῦ θερμαντικοῦ, ἐνόνεται μὲ τὸν ἀέρα, καὶ γίνεται ὁμοίως ὄρατον. Ὅταν ὁμιλήσω περὶ τῶν ὑδατιῶδων μετεώρων, θελεῖς ἰδεῖ, ὅτι ἐπειδὴ ἀναχωρεῖ βαθμηδὸν ἀπὸ τὸν ἀτμὸν τοῦτον μία τις ποσότης θερμαντικοῦ, μεταβάλλεται εἰς πομφόλυγας, καὶ ἀποτελεῖ τὰ νέφη· καὶ ἀφ' οὗ ἀναχωρήσῃ καὶ ἄλλο θερμαντικόν, μεταβάλλεται εἰς δρόσον, ἢ ὁμίχλην, ἢ βροχὴν, ἢ χιόναν, ἢ χάλαζαν. Ὅταν ἐκ τούτων τι συμβῇ, εἶναι φανερόν, ὅτι μεγαλωτάτον τι μέγεθος μὴ

Διαρκoῦς ἀεροειδοῦς ρευστοῦ μεταβάλλεται εἰς μικρότατον μέγεθος· διότι διὰ τὴν γενῆ μίαν εὐλαγματοῦ ὕδατος, χρειάζεται ποσότης τις ἀοράτων ἀτμῶν. Ἐπειδὴ λοιπὸν γίνεται τοιαύτη μεταβολή, αἱ τοῦ ἀέρος σῆλαι, καὶ αἱ πλησίον, καὶ αἱ μακρὰν, δηλαδὴ αἱ βαρύτεραι, πρέπει νὰ ὑπάγωσιν ἀλληλοδιαδόχως, καὶ νὰ ἰσορροπήσωσι μὲ ἐκείνας, εἰς τὰς ὁποίας ἐγείνε τὸ τοιοῦτο φαινόμενον, καὶ ἀπόκτησαν βάρος ὀλιγώτερον. Αὕτη ἡ ὄρμη τῶν τοῦ ἀέρος σηλῶν, εἰς τὸ νὰ ἰσορροπήσωσι, καθ' αὐτὸ ἄλλο δὲν εἶναι, εἰ μὴ ἄνεμοι. Καὶ ἐπειδὴ τῶν μὴ διαρκῶν ἀεροειδῶν ρευστῶν ἢ εἰς ξερὸν, ἢ ὑγρὸν σῶμα μεταβάλλη, δὲν ἔχει διωρισμένον καιρὸν, ἀλλὰ προέρχεται ἀπὸ μεταβλητὰ συμβεβηκότα· οὕτω μεταβλητοί, καὶ ἀνέμοι· πρέπει νὰ ἦναι καὶ οἱ ἐκ τούτων προερχόμενοι ἄνεμοι. Καὶ ἄλλαι πολλαὶ αἰτίαι ἢμποροῦν νὰ συντρέξωσιν εἰς τὴν γένεσιν τῶν μεταβλητῶν ἀνέμων. Μία ἀπ' αὐτὰς ἢμπορεῖν ἦναι καὶ ἡ καύσις, ἢ ἐν μέσῳ τῆς ἀτμοσφαιρας ἐνίοτε γινομένη, τοῦ ὑδρογονικοῦ πνεύματος, καὶ τοῦ ὀξυγονικοῦ, τὰ ὅποια εἰς αὐτὴν εὐρίσκονται. Ἐκ ταύτης τῆς καύσεως γεννᾶται τὸ ὕδωρ, καὶ ἐπομένως, ἂν ἡ ποσότης τῶν δύο πνευμάτων ἦναι πολὺ μεγάλη, γεννᾶται βραγδαίη καὶ βίαιος βροχή. Ἐκ ταύτης τῆς καύσεως γεννᾶται πρὸς τοῦτοις πολὺ κενὸν διάστημα εἰς τὸν ἀέρα· καὶ ἐπειδὴ αἱ σῆλαι αὐτοῦ δὲν εἶναι πλέον εἰς ἰσορροπίαν, σκόνεται ἄνεμος ψφιδρός. Καὶ πρὸς τούτοις ἡ αἰφνίδιος ψυχρότης τινὸς ἐπιφανείας, προερχομένη ἀπὸ τὴν πτώσιν τῆς χιόνος, ἢ χαλάζης, ἢμπορεῖ νὰ γένη αἰτία τῆς ἀπαιτουμένης τῶν σηλῶν τοῦ

αέρος (άνισορροπίας, κ' ἐκ τούτου νὰ προξενηθῆ ἄνεμος. Τέλος πάντων, διὰ νὰ παρατρέξωμεν πρὸς ἄλλας αἰτίας τῶν ἀτάκτων τούτων τοῦ αέρος κινήσεων, λέγω, ὅτι εἰς τὴν γένεσιν αὐτῶν ἤμποροῦν νὰ συντρέξωσι τὰ περὶ ἡμᾶς διάφορ' ἀντικείμενα. παραδ. χά. εἰς ἓνα τόπον ὅπου ἀνθηρὰ εἶναι ἢ βλάστησις καὶ ζωηρὰ, ἐκεῖ ἐξειλίσσεται πολὺ ὀξυγονικὸν πνεῦμα. Ἐὰν πλησίον αὐτοῦ εὐρίσκειται ἄλλος τόπος, ὅπου ἡ φύσις δὲν παρασῆνει, εἰ μὴ ἔρημὸν φοβερὰν· εἶναι φανερόν, ὅτι μεταξὺ τούτων τῶν δύο τόπων εἶναι ἀδύνατον νὰ σταθῆ ἰσότης ἰσορροπία. Ὅθεν αἱ τοῦ ἐνὸς σπλάι πίπτουσιν ἐπάνω εἰς τὰς τοῦ ἄλλου, καὶ διὰ τοῦτο ἐκεῖ γεννᾶται Ἄνεμος.

Διὰ νὰ ἐξηγήσωμεν ὅσα φαινόμενα προξενουσιν οἱ μεταβλητοὶ ἄνεμοι, καθὼς εἶναι τὰ τῆς βροχῆς, εὐδίας, καύσωνος, ψύχους κ. τ. τὰ ὁποῖα συμβαίνουσιν αἰφνιδίως· δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑποθέσωμεν, ὡς ἔκαμαν τινὲς φυσικοὶ, ὅτι οἱ τοιοῦτοι ἄνεμοι ἔρχονται ἀπὸ μακρυνοὺς τόπους. Ἀπὸ τὰς ἀνωτέρω θεωρίας καταλαμβάνομεν, ὅτι ὅταν μίᾳ τις αἰτία εἰς τὸν τυχόντα τῆς ἀτμοσφαιράς τόπον, καὶ εἰς αὐτὸν τὸν πλησίον ἡμῶν, προξενήσῃ ἰσορροπίας ταραχὴν εἰς τὰς τοῦ αέρος σπλάις, σπουδάζουσιν αὐταὶ νὰ ἐπαναλάβωσι τὴν ἰσορροπίαν, προξενουσί μίαν ῥοὴν πρὸς ἡμᾶς· τοῦτου δοθέντος, ἂν ἡ ῥοὴ αὕτη τρέχει ἐπάνω τῶν ὑδάτων, καθὼς οἱ ἄνεμοι τῆς μεσημβρίας, καὶ τῆς δύσεως, εὐκόλως ἐνόηται μὲ τοὺς ἀτμοὺς, τοὺς ὁποῖους καθ' ὁδὸν ἀπαντᾷ. Τότε, εἴτε ῥοὴ ἀπαντήσῃ μίαν κρᾶσιν ψυχροτέραν παρὰ τὴν ἰδίαν εἴτε ὀλιγοσεύσαι ἢ ταχυτάτη τῆς κίνησις, εἰς τὸ ὅπου

ον πολλὰ αἴτια ἠμποροῦν νὰ τὴν καθυποβάλωσι, θέλει βιασθῆν ἢ ἀφήσῃ ποσότητα τινὰ μεγαλειότεραν, ἢ μικροτέραν ἀτμῶν. Ἡ ποσότης τῶν ἀτμῶν αὐτῆ οὕτως ἀφειμένη, πυκνώνεται εἰς νέφη, καὶ προξενεῖ βροχὴν, ἢ ὀμίχλην, κατὰ λόγον τοῦ διαλυομένου θερμαντικοῦ πρόσθετος, ὅτι, ἀρ' οὐ μεταβαλθῶσιν οἱ ἀτμοὶ εἰς ὕδωρ, μένει ἐλευθέρᾳ πολλὴ θερμαντικοῦ ποσότης, καὶ τοῦτο προξενεῖ ὑγρασίαν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ θερμότητα, καὶ ἐνόχλησιν εἰς τὴν ἀναπνοήν, καθὼς τῶ ὄντι δοκιμάζομεν, ὅταν πνέωσιν οἱ λεγόμενοι Εὐρόνοτοι ἄνεμοι. Ὅταν ὅμως μερικαὶ τοῦ ἀέρος ῥοαί, καθὼς αἱ τῶν βορείων ἀνέμων, ἔρχονται εἰς ἡμᾶς ἀρ' οὐ περάσῃσι πλησίον, ἢ μακρὰν ἀπὸ ψυχρά, καὶ παγωμένα ὄρη, προσκρούουσαι εἰς αὐτὰ, ἀφίνουσιν ἐκεῖ ἐξ ἀνάγκης πολλοὺς ἀτμούς. οὗτοι δὲ μεταβάλλονται εἰς ὕδωρ, καὶ ἐπειδὴ ἀπαντῶσι χαμηλωτέραν κρᾶσιν, χάνουσι πολὺ θερμαντικόν, καὶ μεταβάλλονται εἰς χιόνα. Ἐξακολουθοῦσιν ὅμως τὴν πορείαν τῶν αἱ ῥοαὶ αὐταί, καὶ φθάνουσιν εἰς ἡμᾶς οὕτω ψυχραὶ, καὶ ξηραὶ· καὶ ἢ μὲν ψυχρότης τῶν προέρχεται ἀπὸ τὴν ζέρησιν τῆς θερμότητος· ἢ δὲ ξηρότης, διότι ἐγυμνώθησαν ἀπὸ τοὺς ἀτμούς· βλέπομεν λοιπὸν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν φαινόμενα πάντα ἐναντία εἰς τὰ ἐκ τοῦ εὐρονότου, δηλαδὴ ἔχομεν καιρὸν ψυχρὸν, καὶ εὐδίον.

Πόθεν προέρχεται ἢ μεταλλάξ τοῦ καιροῦ μεταβολή, καλοῦ, καὶ κακοῦ.

565. Μένει νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν ἐναλλάξ τοῦ καιροῦ, καλοῦ, καὶ κακοῦ μεταβολήν, διὰ τὴν ὁποίαν συνεχῶς βλέπομεν βροχὴν, εἶτα εὐδίαν, καὶ πάλιν βροχὴν. Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν ἀπὸ ἐναντία σημεῖα πνέωσιν οἱ ἄνεμοι, ἴγουν ὅταν

ἀπὸ ἀντικείμενα μέρη ἔρχονται εἰς ἡμᾶς ἀντικείμεναι ῥοαί· καθὼς παρ. χά. ἀπὸ βορέαν, καὶ νότον. Εἰς τὸ διάστημα ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον ὁ εἰς ἄνεμος διαδέχεται τὸν ἄλλον, ἐπικρατοῦσι τὰ ἴδια ἐκάσῃ ἀποτελέσματα· καὶ ὅταν εἰς ἐπιμόνως ἐπικρατῆ, ἐπιμόνως διαρκεῖ καὶ ὁ κακός, ἢ καλὸς καιρός. Ὅταν πνέη ἄνεμος πάντη γυμνὸς ἀπὸ αἰτμῶν, ἔχομεν καλὸν καιρὸν, καὶ ξηρὸν. Ὅταν ὅμως ἦναι γεμάτος ἀπὸ αἰτμῶν, τὸν ἔχομεν ὑγρὸν, καὶ κακόν. Μὲ τὰς εἰρημένους θεωρίας δὲν εἶναι δύσκολον νὰ δώσωμεν λόγον περὶ τῶν ἐξ ἀνέμων φαινομένων.

566. Διὰ τὴν ἀτμοσφαιρας ἰσχὺν ἐπάνω εἰς τὰ ἡμέτερα σώματα, κατὰ διαφόρους τρόπους αἰσθανόμεθα τῶν ἀνέμων τὴν μεταβολὴν. Καὶ τὸ ἄξιον παρατηρήσεως εἶναι, ὅτι εἰς κρᾶσιν πάντη ὁμοίαν, αἰσθανόμεθα (ἢ τὸ νομίζομεν) θλίψιν, πότε ζεσθῆν, πότε κρυερῆν. Ὅταν μᾶς ἐγγίξῃ ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος πολὺ φορτωμένος ὦν ἀπὸ αἰτμῶν, γίνεται ἀνεπιτήδειος εἰς τὸ νὰ ἐνωθῆ μετὰ τὸν χυμὸν τῆς ἀδῆλου, καὶ τῆς πνευμονικῆς διαπνοῆς, αἰσθανόμεθα καύσωνα. Ἐξ ἐναντίας αἰσθανόμεθα ψύχας, ὅταν μᾶς ἐγγίξῃ ἀήρ πάντη γυμνὸς ἀπὸ αἰτμῶν, καὶ ἐπομένως ἐπιτήδειος νὰ ἐνωθῆ πάλιν μετὰ αὐτούς, καὶ μετὰ τὸν χυμὸν, τὸν διαπνέοντα ἐκ τοῦ ἡμέτερου σώματος. Ἐνίοτε εἶναι τόσον μεγάλη ἢ συγγένεια τοῦ ἀέρος μετὰ τὸν διαπνέοντα ὑδατώδη χυμὸν, ὥστε ξηραίνει καὶ σχίζει τὰ χεῖλη. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ περίπτωσις, εἰς τὴν ὁποῖαν ταχύνεται ἡ τοῦ ζώου διαπνοή, καὶ ἐκβάλλει ἀπὸ τὸ σῶμα τὸ θερμαντικόν· διότι ἡ ὑγρὰ καὶ θερμὴ κατάστασις τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι ἡ πε-

ἀποτελέσματα τῶν ἀνέμων ἐπᾶναι εἰς τὰ ἀνθρώπινα σώματα.

ρίπτωσις ἐκείνη, εἰς τὴν ὁποίαν ἐν μέρος τοῦ ἐν τῷ ζῶν θερμαντικοῦ, διωρισμένον νὰ ἐκτελῆ τὴν ἀδηλον διαπνοὴν, δὲν χρησιμεύει πλέον εἰς ταύτην τὴν ἀναγκαίαν ἐργασίαν. Ὅταν ὁ ἀὴρ ἔχη πολλὴν συγγένειαν μὲ τοὺς ἀτμούς, βλέπομεν ἄλλο φαινόμενον παρατηρήσεως ἄξιον· ἤγουν κάμνει πολλαχῆς νὰ χαθῶσι κατ' ὀλίγον μερικὰ νέφη, εὐρισκόμενα εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἀκίνητα, καὶ νὰ μεταβάλλουν τὸν ὑδατώδη καὶ φυσώδη εἰς ἀόρατον ἀτμόν.

Ταχύτης
τοῦ ἀνέμου.

567. Πολλοὶ φυσικοὶ ἐνησχολήθησαν εἰς τὸ νὰ μετρήσωσι τὴν ταχύτητα τῶν ἀνέμων, κάμνοντες τοὺς νὰ μεταφέρωσι μικρὰ πτερὰ, καὶ ἄλλα ἐλαφρὰ σώματα, καὶ ἐξετάζοντες πόσην ὁδὸν διήνυσαν τὰ σώματα ταῦτα, εἰς διωρισμένον καιρὸν ὑπὸ τοῦ ἀνέμου ἀπωθούμενα. Ἀλλ' ἀπὸ ταύτην τὴν πείραν, εἰ καὶ ἀπλουςάτην, καὶ εὐκολωτάτην, τίποτε δὲν ἤμποροῦμεν νὰ συνάξωμεν· διότι ἔσοι ἕκαμν πείρας, δὲν συμφωνοῦσιν ἀναμεταξύ των. Ὁ Μαριότιος ἐξέτασε τὴν ταχύτητα τοῦ σφοδροτέρου ἀνέμου, καὶ λέγει, ὅτι 32 πόδας τρέχει εἰς ἕκασον λεπτόν δεύτερον· ὁ Δέρχαμος εὗρηκεν 66 ἀγγλικούς πόδας εἰς ἕκασον δεύτερον, δηλαδὴ σχεδὸν τὸ διπλάσιον. Ἡ δὲ δύο οὗτοι φυσικοὶ, ὡς παρατηρεῖ συνετῶς ὁ Νόλλετος, δὲν εἶχον ὀρθὸν κανόνα διὰ νὰ κρίνωσιν ἀκριβῶς καὶ λεπτομερῶς, ποῖος εἶναι ὁ σφοδρότερος ἀνεμος. Πολλοὶ δοξάζουσιν, ὅτι ἡ μέση ταχύτης τῶν ἀνέμων εἶναι τοιαύτη, ὥστε νὰ ἤμπορῆ νὰ διανύσῃ 12 μίλια τὴν ὥραν.

Ἀνεμοσκό-
πικ.

568. Αἱ περὶ τῶν ἀνέμων παρατηρήσεις ποτὲ δὲν ἤμεληθησαν, οὐτ' ἀπ' αὐτοὺς τοὺς ἀμαθεῖς

κατοίκους τῶν ἀγρῶν. Συνήθεια εἶναι, νὰ ὑψώνωσι σημεῖα (Μπαντιέρας) εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ἀκροπόλεων, τῶν πύργων, τῶν κωδωνοσασίων, καὶ ἄλλων ὑψηλῶν τόπων. Ἀνδρόνικός τις ἠκοδόμησεν εἰς τὰς Ἀθήνας πύργον ὀκτάγωνον, τοῦ ὁποίου τὰ ὀκτὼ πρόσωπα ἦσαν τετραμμένα εἰς τὰ ὀκτὼ τοῦ ὀρίζοντος σημεῖα, ὅθεν πνεύουσιν οἱ ὀκτὼ εἰρημένοι ἄνεμοι· καὶ ἔβαλεν ἐπάνω ἓνα ὀρειχάλκινον τρίτωνον, κινητὸν περὶ τὸν σφόδιγγα. Ὁ τρίτων περιεφερόμενος ὑπὸ τῶν ἀνέμων, ἔδειχνε τὴν πνοὴν αὐτῶν μὲ μίαν ῥάβδον, τὴν ὁποίαν ἐκράτει εἰς τὰς χεῖρας. Τοιοῦτον ὄργανον, καθὼς εἶναι τ' ἀνεμοσκόπια, δείχνει ἀληθινὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἀνέμου· ἀλλ' εἰς μόνους ἐκείνους, τῶν ὁποίων φθάνει ἡ ὄρασις εἰς τὸ ἀκρότατον τῆς οἰκοδομῆς, ὅπου εἶναι τεθειμένον.

569. Ἡ δύναμις τοῦ ἀνέμου, ὡς καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων, προέρχεται ἀπὸ τὴν ταχύτητα, καὶ ἀπὸ τὸν ὄγκον του, ἤτοι ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ κινουμένου ἀέρος. Ὅθεν ὁ αὐτὸς ἄνεμος τόσῳ περισσοτέρῃ βίαν μεταχειρίζεται, ὅσῳ μεγαλύτεραν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος ἀπακτῆσθ. Διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ἀνοίγομεν πολὺ, ἢ ὀλίγον τὰ πανία τοῦ πλοίου, καὶ πλατύνομεν ὡσαύτως τὰς πτέρυγας τοῦ ἀνεμομύλου. Τὰ δένδρα εἶναι ὀλιγώτερον ὑποκείμενα τὸν χειμῶνα νὰ συντριφῶσιν ἀπὸ τὴν σφοδρότητα τῶν ἀνέμων, παρὰ τὸ θέρος· διότι τὸν χειμῶνα γυμνὰ ὄντα ἀπὸ φύλλα, ἔχουν μικροτέραν ἐπιφάνειαν. Παλλὰς μηχανὰς ἐπενόησαν οἱ φυσικοὶ, ὀνομαζομένας ἀνεμοσκόπια, διὰ νὰ γνωρίζωσι τῶν ἀνέμων τὴν σχετικὴν δύνα-

Πότεν προέρχεται ἡ δύναμις τοῦ ἀνέμου, καὶ πῶς πρέπει νὰ τὴν μετρώμεν.

μιν. Ἡ πλεον ἀγγινοῦσέρα εἶναι τοῦ Ὄνυ — εν — Βραῦου, τῆς ὁποίας τὴν περιγραφὴν θέλεις εὔρει εἰς τὰ πρακτικὰ τῆς ἀκαδημίας τῶν ἐπιστημῶν τῷ ἔτει 1731.

Τὸ ἐκ τῶν
ἀνέμων ὄφε-
λος.

570. Ἄν οἱ ἄνεμοι ἐνίοτε προξενῶσι βλάβας μεγάλας εἰς πολλοὺς τόπους τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, μᾶς ἀνταμαίβουν ὅμως παρὰ πολὺ ἀντὶ τούτων μὲ ὠφελείας μεγάλας. Μεταφέρουσι τὰ νέφη, διὰ τὰ ἀρδεύσωσι, καὶ καρποφόρα τὰ ἐκτελέσωσι τὰ διάφορα μέρη τῆς γῆς. Τὰ διασκοοπίζουσι πρὸς τούτοις, διὰ τὰ διαδεχθῆ ἡ γαλήνη τὴν τριχυμίαν. Δια τοιούτων κινήσεων καὶ ταραχῶν, ἀνακαινίζεται ὁ ἀήρ, καὶ καθαρίζεται. Μερικοὶ τόποι θέλου εἶσθαι ἀκατοίκητοι, χωρὶς τῶν ἀνέμων τὴν βοήθειαν· καὶ τῷ ὄντι κανεῖς δὲν ἀγνοεῖ, ὅτι ὁ πολὺς καύσων ἔχει χρεῖαν τὰ συγκερασθῆ ἀπὸ ψυχρὸν ἀέρα· καὶ ὅτι ἄλλο δυσκολώτερον πρᾶγμα δὲν εἶναι, παρὰ τὸ τὰ ὑποφέρωμεν τὸ ὑπερβολικὸν καύσωνα. Ταράττουσιν οἱ ἄνεμοι, καὶ κινουῦσι τὰ ὕδατα, καὶ οὕτως ἐμποδίζουσι τὴν σῆψιν των, διὰ τὰ μὴ ἀναδίδωσι λοιμῶδη ἀποφορὰν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας ἡμῶν. Εἶναι ἀληθές, ὅτι ἄνεμος πνέων ἀπὸ τόπον δυσώδη, φέρει κακὰς ἀναθυμιάσεις, καὶ γίνεται ὄχημα τοῦ λοιμοῦ. Ἀλλὰ τὰ συμβεβηκότα ταῦτα εἶναι μερικὰ καὶ σπάνια, καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν εἶναι μικρὸς, παραβαλλόμενος μὲ τὰς ἐκ τῶν ἀνέμων ἀπείρους ὠφελείας. Δὲν πρέπει γὰρ θαυμάζωμεν, βλέποντες τὰ γεννῶνται φυτὰ ἐπάνω εἰς τὰ ἄκρα τῶν πύργων, κωδωνοσασίων, καὶ ἄλλων οἰκοδομῶν, ὅπου δὲν εἶναι δυνατὸν τὰ πιεῦσώμεν, ὅτι ἄνθρωπος ἔλα-

βε τὸν κόπον νὰ τὰ σκείρη. Τοῦτο εἶναι τῶν ἀνέμων ἔργον, οἳ τινες σπκόνουσι τὸν κονιόρτον, καὶ ἐπομένως τὸν ἐν αὐτῷ τεθαμμένον σπόρον· καὶ τοῦ οὐρανοῦ τὸ ὕδωρ ἔπειτα τὸ ἔκαμε νὰ βλασῆση.

571. Μιμουμένη τὴν φύσιν ἢ τέχνη, εὗρηκε μηχανὰς, αἱ ὁποῖαι μᾶς προξενοῦν πολλὰς ὠφελείας, καὶ αὐξάνουσι τὰ συναλλάγματα. Δὲν εἶναι δύσκολον νὰ καταλάβωμεν, πόσον ἠθέληεν εἶσθαι περιωρισμένος ὁ πλοῦς, εἰάν τὰ πλοῖα ἔπλεον μόνον μὲ κωπία. Τὰ μακρυνὰ ταξείδια ἠθελον εἶσθαι ἐνοχλητικὰ, καὶ διὰ τὴν ἀργοπορίαν, καὶ διὰ τὰ ἐξοδα τῶν ἐφοδίων. Μὲ τὴν Βοήθειαν ὅμως τῶν ἀνέμων, καὶ τῶν ἄθουμένων ὑπ' αὐτῶν πανίων, μικρὸς ἀριθμὸς ναυτῶν γυμνασμένων εἰς τὴν ναυτικὴν, ὀδηγοῦσι μ' ὅλην τὴν προσοχὴν καὶ ἀσφάλειαν μικρὸν πολεμιστῶν σράτευμα, καὶ μεγαλωτάτην ἀποθήκην πραγματειῶν ἀπὸ ἑνα αἰγιαλλὸν τοῦ Ὠκεανοῦ εἰς τὸν ἄλλον. Διὰ τοῦ ἀνέμου κινούμενοι μερικοὶ μύλωνες, ἀλήθουσι τὸν σῖτον, καὶ ἐκβάλλουσι τὸ ἐλαίον ἀπὸ τοὺς σπόρους· ἄλλαι μηχαναὶ χρησιμεύουσι κινούμεναι ὑπὸ τοῦ ἀνέμου, νὰ κοπανίσωσι τὰ μάλλινα ὑφάσματα, νὰ κόψωσι τὰ ξύλα, ν' ἀναλύσωσι τὰ χρώματα κ. τ. ὅλαι αὗται αἱ ἐργασίαι, ἔκτελοῦνται μ' ὀλιγώτατα ἐξοδα· διότι δὲν χρειάζονται, εἰ μὴ τέσσαρες πτέρυγες ἀντὶ μοχλοῦ, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὸ ἐπίπεδόντων πλαγίως πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἀνέμου· οὗτος δὲ συνεχῶς ἐνεργῶν εἰς ταῦτα τὰ τέσσαρα κεκλισμένα ἐπίπεδα, τ' ἀναγκάζει νὰ σραφῶσιν ὀπίσω, τὸ ὁποῖον νὰ κά-

Μηχαναὶ
ὑπὸ τῶν ἀνέ-
μων κινού-
μεναι.

μωσι δὲν ἠμποροῦν, εἰμὴ περισρεφόμενα, καὶ σρέ-
 φοντα τὸν ἄξωνα, ἢ τὸν κορμὸν, εἰς τὸν ὁποῖον
 εἶναι δεμένα. Ἡ βοήθεια τοῦ ἀνέμου εἶναι τόσον
 ἀναγκαία· καὶ τὸ ἐκ τούτων ὄφελος τόσον γλωσσὸν
 εἰς καθένα, ὡς ὅταν δὲν πνέη, ἢ ὅταν δὲν ἠμ-
 ποροῦμεν νὰ τὸν μεταχειρισθῶμεν, κάμνομεν παν-
 τοῖον τρόπον νὰ τὸν ἀπαχτήσωμεν μὲ τὴν τέχνην.
 Οἱ σιδηρουργοὶ μεταχειρίζεται τὴν φύσαν (φυσού-
 νι) διὰ νὰ διεγείρη τὸ πῦρ· ὁ σῖτος καθαρίζεται
 εἰς μερικὸς τόπους, ὅταν περάσῃ ἔμπροσθεν ἐ-
 νὸς εἶδους τροχαῦ, μὲ τέσσαρας πτέρυγας, αἱ ὁ-
 ποῖαι περισρέφονται διὰ νὰ κινήσωσι τὸν ἀέρα,
 καὶ αὐτὸς μὲ τοῦτον τὸν τρόπον νὰ σηκώσῃ τὸν
 χονιορτόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄.

Περὶ τοῦ Ἠ΄χου.

572. **Δ**ιὰ τὰ σικωθῆ ἄνεμος, πρέπει νὰ ταραχθῆ ὁ ἀήρ· καὶ διὰ τὰ γένη Ἠ΄χος, χρειάζεται ἀνεπαίσθητος, καὶ παλμώδης κίνησις τοῦ ἀέρος. Τὸ εἶναι ὁ Ἠ΄χος.
 Κατὰ τρεῖς τρόπους θεωρεῖται ὁ Ἠ΄χος· 1. εἰς τὸ ψοφητικὸν σῶμα, ἧγουν τὸ προξενοῦν τὸν Ἠ΄χον. 2. εἰς τὸ μέσον, διὰ τοῦ ὁποίου ὁ Ἠ΄χος διαβαίνει· καὶ 3. εἰς τὸ ὄργανον τὸ δεχόμενον τὸν Ἠ΄χον.

Περὶ τοῦ Ἠ΄χου θεωρουμένου εἰς τὸ ψοφητικὸν Σῶμα.

573. Ὅσων Σωμάτων τὰ μέρη δέχονται παλμώδη κίνησιν, λέγονται ψοφητικά· διότι εἰς τὰ τοιαῦτα σώματα ἄλλο τι δὲν εἶναι ὁ Ἠ΄χος, πλὴν παλμώδης κίνησις τῶν μερῶν αὐτῶν, τὴν ὁποίαν προξενεῖ ἢ πρόσχρουσις ἐτέρου σώματος. Τὸ εἶναι ὁ Ἠ΄χος ἐν τῷ ἡχητικῷ σῶματι.
 Ἐὰν κρούσωμεν χορδὴν μουσικοῦ τινος ὄργανου, τὰ μόριά της εὐθὺς θέλουν μετακινηθῆ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀπὸ τὴν προτέραν τῶν θέσιν, καὶ οὕτως ἡ χορδὴ ὑπάγει, καὶ ἔρχεται ἐναλλάξ μὲ

παλμώδη κίνησιν. Ο πλησίον ἀπὸ πληττάμενος ὑπὸ τῆς χορδῆς, δέχεται τὴν αὐτὴν κίνησιν τῶν μορίων τῆς. ὅθεν καὶ τούτου τὰ μόρια ὑπάγουν, καὶ ἔρχονται διαδοχικῶς. Πᾶν μόριον τοῦ ἀέρος μεταδίδει τὴν κίνησιν του εἰς τὸ πλησιέστερον, καὶ ἐκεῖνο εἰς ἄλλο, καὶ οὕτως ἐφεξῆς, ἕως τὸ μόριον, τὸ ὁποῖον ἐγγίζει τὸ τύμπανον τοῦ αὐτίου. Τὸ μόριον τοῦτο ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸ ῥηθὲν τύμπανον, καὶ μεταδίδει εἰς αὐτὸ τοὺς παλμούς του· τοῦτο τὸν μεταδίδει εἰς τὸ ἀκουσικὸν νεῦρον, καὶ ἐκ τούτου προέρχεται ἡ αἴσθησις τοῦ ἤχου.

Παλμοὶ τοῦ
ψοφητικοῦ
σώματος.

§74. Δύο εἰδῶν παλμούς ἠμποροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν εἰς τὰ ψοφητικὰ σώματα. Ἄλλοι εἶναι ὀλικοί, οἱ ὁποῖοι ἀλλοιοῦσιν αἰσθητῶς τὸ σχῆμα τοῦ σώματος κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον· καὶ ἄλλοι μερικοί, οἵτινες εἶναι ἀνεπαίσθητοι παντελῶς. Ἐὰν ἐγγίσης χορδὴν ὄργανου τινός, θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ἐν ὄσῳ ἤχει, λαμβάνει σχῆμα ἐκτεταμένου παραλληλογράμμου· καὶ τότε θέλει παύσει τὸ σχῆμα τῆς, ὅταν παύση καὶ ὁ ἤχος, τὸ ὁποῖον γίνεται, εἰάν τὴν ἐγγίσης μὲ τὸν δάκτυλον, ἢ ἄλλο σῶμα. Τοῦτο ἀποδεικνύει τὸ πρῶτον εἶδος τοῦ παλμοῦ. Ἐὰν πλήξης ὑέλινον ποτήριον, ἢ κώδωνα, εἴτα τὸ πίεσης μὲ τὴν χεῖρα, ὁ ἤχος θέλει παύσει, καὶ θέλεις αἰσθανθῆ τὸν τρόμον τοῦ παλλομένου σώματος. Ὄταν λοιπὸν πλήξης παρ. χά. τὸ ποτήριον· τὸ χεῖλος του, τὸ ὁποῖον ἠμπορεῖ νὰ θεωρηθῆ ὡς ζῶν, καὶ ἐπομένως ὅλαι αἱ κάτω ζῶναι κινοῦνται πρὸς τὸ κέντρον. ὅθεν μεταβάλλουσι σχῆμα, καὶ ἀντὶ κυκλικῶν γίνονται ὠοειδεῖς. Εἶναι λοιπὸν αὕτη κίνησις ὀλικὴ τοῦ ψοφητικοῦ σώματος.

575. Ἐνόμισαν τινές, ὅτι διὰ τὴν διεγερθῆ ἡ ἦχος, ἀρχετός εἶναι ὁ ὀλικὸς τοῦ σώματος παλμός. ἀλλ' ἀπεδείχθη, ὅτι μάλισα εἶναι ἀναγκαῖοι οἱ μερικοὶ παλμοί. Ἐὰν ἡ χορδὴ δὲν ᾖ ἀρχετὰ ἐντεταμένη, δὲν ἤχει· διότι ἡ πληγὴ δὲν μεταδίδεται εἰς τὰ μικρότατά της μόρια. Ἐὰν περιφέρῃς τὸν δάκτυλόν σου βρεγμένον μὲ ὕδωρ εἰς τὰ χεῖλη τοῦ ὑελίνου ποτηρίου, θέλεις ἀκούσαι ἦχον, καὶ ἂν ᾖ ὕδωρ εἰς τὸ ποτήριον, θέλεις τοῦ ἰδεῖν τὴν τρέμῃ, καὶ τὴν πάλλεται:

Οἱ ἐν τῷ σώματι ἦχος προέρχεται ἀπὸ τοὺς μερικούς παλμούς τῶν μορίων αὐτοῦ.

576. Ἐκ τῶν εἰρημένων μαθημάτων, ὅτι ἐὰν τὰ σώματα δὲν ᾖναι τόσο ἐλασικά, ἢ ᾖναι βρεγμένα, γίνονται ὀλίγον ψοφητικά· διότι τὰ μέρη τῶν δὲν εἶναι δεκτικὰ παλμοῦ καὶ τρόμου. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὰ τύμπανα, σχεπασμένα ὄντα μὲ πανία· καὶ εἰς τοὺς κώδωνας σχεπασμένους μὲ χιόνας κ. τ. Οἱ διαρραγέντες κώδωνες κακῶς ἤχοῦσι, διότι τὰ διεργαστά χεῖλη συγκρούουσιν ἀμοιβαίως ἀλλήλα, καὶ δὲν ἀφίρουν τὴν μεταδοθῆ ὁ παλμὸς εἰς τὰ μόρια τοῦ σώματος. Εἶναι παρατηρημένον, ὅτι τὰ παλαιὰ μουσικὰ ὄργανα, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἤχοῦσι καλλιωτέρον· διότι ἡ ὑγρασία, ἣτις ᾖναι εἰς τὰς ἴνας, μὲ τὴν πολυκαιρίαν ἐξατμίζεται, ὅθεν καὶ εὐκολώτερον μεταδίδεται ὁ παλμὸς εἰς τὰ μέρη τῶν χορδῶν.

Ἐμπόδιον τοῦ ἤχου.

577. Ἐπειδὴ ὁ ἦχος εἶναι σειρά παλμῶν, διὰ τοῦτο δὲν ἠμποροῦμεν τὴν εἰπῶμεν, ὅτι εἶναι ἀπὸλύτως συνεχῆς. Μᾶς φαίνεται ὁμως τοιοῦτος, διότι ἡ παῦσις μεταξὺ ἐνὸς παλμοῦ, καὶ τοῦ ἄλλου, εἶναι τόσο σύντομος, ὥστε δὲν ἠμποροῦμεν τὴν διακρίνωμεν.

Οἱ ἦχος δὲν ᾖναι συνεχῆς, καὶ διατὶ φαίνεται τοιοῦτος.

Περὶ τοῦ μέσου διὰ τοῦ ὁποίου προχωρεῖ
ὁ ἦχος.

Ὁ ἀήρ εἶ-
ναι ὄχημα
τοῦ ἤχου.

578. Πᾶν μέσον δεχτικὸν τῶν αὐτῶν παλμῶν τοῦ ψοφητικοῦ σώματος, εἶναι ἐπιτήδειον νὰ μεταφέρει τὸν ἦχον. Ὁ ἀήρ ὅμως κατ' ἐξοχὴν ἔχει τοῦτο τὸ προτέρημα, καὶ ἡ πείρα ἀπέδειξεν, ὅτι ἀφαιρεθέντος τοῦ ἀέρος, ὁ ἦχος πάυει. Ὁ Ζωνάτης μετὰ πολλὰ πειράματα συμπεραίνει, ὅτι ἡ δύναμις τοῦ ἤχου εἶναι, ὡς τὸ γινόμενον ἐκ τῆς τοῦ ἀέρος ἐλασικότητος, καὶ τῆς τούτου πυκνότητος· ὡς εἰναι ἡ ἐλασικότης ἦναι ἴση β, καὶ ἡ πυκνότης γ, ἡ δύναμις τοῦ ἤχου εἶναι ὡς $30 \cdot \alpha$ πέδειξε προσέτι ἡ πείρα, ὅτι ὁ ἦχος μακρότερον μεταφέρεται ὑπὸ πεπυκνωμένου ἀέρος, παρὰ ὑπὸ ἀραιωμένου.

Ὁ ἐν τῷ
ἀέρι ἦχος
ὑφίσταται εἰς
τὴν παλμώ-
δη κίνησιν
τῶν μορίων
τοῦ ἀέρος.

579. Πᾶσα κίνησις τοῦ ἀέρος δὲν προξενεῖ ἦχον· διότι ὅταν μεγάλη ποσότης ἀέρος κινήθῃ, προξενεῖται ἄνεμος. Ὁ ἦχος ὑφίσταται εἰς μόνην τὴν παλμώδη κίνησιν τῶν μορίων τοῦ ἀέρος. Πρέπει νὰ θεωρῶμεν τὸ ψοφητικὸν σῶμα, ὡς βαλμένον εἰς τὸ κέντρον τῆς τυχούσης τοῦ ἀέρος ποσότητος ἐν σχήματι σφαίρας. Τὰ ἐλασικὰ τοῦ ἀέρος μόρια τρέμουν ἀκαταπαύτως, καθὼς τρέμουν τὰ μόρια τοῦ ψοφητικοῦ σώματος. Τὸ κύμα τοῦ ἀέρος τὸ περὶ τὸ ψοφητικὸν σῶμα, κινεῖ τὸν περίξ ἀέρα, καὶ προξενεῖ ἄλλο κύμα, τὸ ὁποῖον ἀντενεργεῖ ἀμοιβαίως εἰς τὸ πρῶτον· καὶ οὕτω διαδοχικῶς κινούμενα, καὶ πληττόμενα ὑπ' ἀλλήλων τὰ κύματα, προξενοῦν τὸν τρόπον καὶ

παλμὸν τοῦ ἀέρος· καὶ ἐπειδὴ ἡ κίνησις αὕτη μεταδίδεται εἰς πολὺ διάστημα, πρέπει νὰ ἀδυνατήσῃ, καὶ τέλος πάντων νὰ παύσῃ. Ἡ Γεωμετρία ἀποδεικνύει, ὅτι αἱ σφαῖραι εἶναι πρὸς ἀλλήλας, ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ἰδίων ἡμιδιαμέτρων. Ἡ δύναμις λοιπὸν τοῦ ἤχου πρέπει νὰ ᾖ ἐν ἀντιστροφῷ λόγῳ τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων· ἦγουν ὁ ἤχος πρέπει νὰ ὀλιγοσέσῃ τετράκις εἰς διάστημα δύο πόδων, καὶ ἐννεάκις εἰς διάστημα τριῶν κ. τ. Παρατηρήθη, ὅτι τὰ ἄτομα τῆς κόνεως τῆς πλεούσης εἰς τὸν ἀέρα, τὰ ὁποῖα εἰσῆχθησαν εἰς σκοτεινὸν δωμάτιον, διὰ τῆς τοῦ Ἡλίου ἀκτίνος, ἐταράττοντο, καὶ ἐκινουῦντο, ὅταν ἐπλήττετο μία χορδὴ τοῦ βιολίου.

580. Ὅταν τὸ ἐκ σχοινίου φραγγέλιον, ἢ ῥάβδος ἀπαλὴ ταχέως κινουμένη, πλῆξῃ τὸν ἀέρα, γίνεται ἤχος, ὅστις προέρχεται ἀπὸ τὸν τροχὸν τῶν μερῶν τοῦ ἀέρος. Ὁ ἤχος τοῦ αὐλοῦ προέρχεται ἀπὸ ἀέρος ποσότητα, ἐξερχομένου ἀπὸ τὸ σῶμα τοῦ ἠχοῦντος, καὶ πλήττοντος ἄλλον ὄγκον ἀέρος, περιεχομένου εἰς τὸν αὐλόν. Οἱ παλμοὶ τοῦ ξύλου δὲν ἔχουν χώραν ἐδῶ· καὶ ἐὰν πάλλωνται τὰ μέρια του, οἱ παλμοὶ ἴσως χρήσιμους εἰς τὸ νὰ μεταφέρουν μόνον τὸν ἀποτελεσθέντα ἤχον, μὲ περισσοτέραν καθαρότητα. Καὶ εἶναι φανερόν, ὅτι οἱ παλμοὶ δὲν συντρέχουν εἰς τὸ νὰ ἐκτελέσωσι τὸν ἤχον· ἐπειδὴ τὸ ξύλον κρατεῖται εἰς τὰς χεῖρας, ἐν ᾧ φυσῶμεν, ὅθεν πάουον μάλιστα οἱ παλμοὶ του. Μερικοὶ συντρέξουσιν ὑέλινον ποτήριον μὲ τὴν φωνήντων· καὶ τὸ αἴτιον εἶναι, διότι αὐξάνονται οἱ ἐλικοὶ παλμοὶ

Ἰδιαίτερα
φαινόμενα
τῶν ἤχων

τῆς ὑέλου, καθὼς ῥήγνυται ἢ χορδῇ, ὅταν τρίβω-
μεν δυνατὰ τὸ τόξον, ἐπάνω εἰς τὴν τελευταίαν,
καὶ ὀξυτάτην χορδὴν, λεγομένην Νήτην.

Ο ἦχος
προχωροῦ
καὶ δι ἄλλων
σωμάτων.

581. Ὅχι μόνον ὁ ἀήρ, ἀλλὰ καὶ τὰ ξύλα
μεταδίδουσι τὸν ἦχον. Βάλε ὠρολόγιον ἐγκόλπι-
ον εἰς τὸ ἄκρον μιᾶς δόχοῦ, καὶ εἰς τὸ ἄλλο βάλ-
ε τὸ αὐτίον σου, καὶ θέλεις ἀκούσει καὶ τα-
κτυπήματα ἐν ταυτῷ, καὶ τὰς ἀνωμαλίας τοῦ
ὠρολογίου. Τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὴν ελαστικώ-
τητα τῶν κατὰ μῆκος ἰνῶν τοῦ ξύλου. Ἀπεδείχ-
θη διὰ τῆς πείρας, ὅτι καὶ τὸ ὕδωρ μεταφέρει
τὸν ἦχον εἰς τὸν ἀέρα, καὶ ὁ ἀήρ εἰς τὸ ὕδωρ.
Ο Νόλλετος ἐμβῆκεν εἰς τὸ ὕδωρ, πότε εἰς βα-
θύ, καὶ ἄλλοτε εἰς ῥήχον, καὶ ἤκουσε διακεκρι-
μένως τοὺς διαφόρους ἦχους, καὶ σχεδὸν καὶ τῆς
ἀνθρωπίνης φωνῆς τὰς διαθρώσεις· ἦσαν ὅμως ἀ-
δύνατοι οἱ ἦχοι, διότι τὰ μέρη τοῦ ὕδατος ὄν-
τα ὀλιγώτερον εὐκαμπτα, δὲν ἠμποροῦν νὰ λά-
βουν εὐρυχωροτέρους παλμούς, οὔτε διαρκεσέρους.
Σημειοῖ προσέτι ὁ αὐτὸς, ὅτι ἀδυνατεῖ ἡ φωνή,
ἔταν ἀπὸ τὸν ἀέρα εμβαινῆ εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς τὴν
Ἀγγλίαν ὁ Ἀρδερὼν ἔβαλε τρεῖς ἀνθρώπους εἰς τὸ
ὕδωρ εἰς δύο ποδῶν βάθος, καὶ αὐτὸς ἐστάθη εἰς
τὸ χεῖλος, καὶ ὠμίλησε δυνατὰ. οἱ δὲ ἀνθρωποι
ἐπανέλαβον τοὺς λόγουσται, καὶ τὸν ἐβεβαίωσαν
ἀφ' οὗ ἐξῆλθον, ὅτι ἡ φωνήτου δὲν ἠκούσθη δυνα-
τῆ, ἀλλὰ χαμηλῆ. Νέος τις ἐφώνηξε μεγαλοφώ-
νως ὑποκάτωθεν τοῦ ὕδατος· ἡ φωνήτου ἠκούσθη,
ὅμως ἦτον ἄχαρις. Ο ῥηθεὶς Ἀγγλος ἐπρόσαξε
νὰ πλήξουν ἓνα κώδωνα ὑποκάτω τοῦ ὕδατος· ὁ
ἦχος ἠκούετο, εἰς ὅ,τι βάθος ἐκρούετο ὁ κώδων,
ἀλλὰ νὰ μὴ νομίση κανεὶς, ὅτι ὁ ἦχος μεταφέρει-

ται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἐξ αἰτίας τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος. οἱ φυσικοὶ ἔβαλαν ἐξυπνήτηριον εἰς ὕδωρ καθαρισμένον ἀπὸ τὸν ἀέρα, καὶ ὁ Ἥχος μὲ ὅλον τοῦτο ἤκουστο. Αἱ τοιαῦται παρατηρήσεις ἀποδεικνύουσιν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ἐλαστικόν, μὲ ὅλον ὅτι τὰ μόριά του δέχονται μικροτάτους παλμούς. Πολλὰ προσέτι ὑγρά ἔχουν τὴν ιδιότητα ταύτην νὰ μεταφέρωσι τοὺς Ἥχους.

§82. Ἀπ' ὅτι μέσον μεταφέρεται ὁ Ἥχος, πρέπει νὰ περάσῃ καιρὸς ἕως ν' ἀκουσθῆ, ὅσον μικρὸν καὶ ἂν ᾖ τὸ διάστημα· οὔτε προχωρεῖ πάντοτε μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, εἴτε εἰς τὸν αὐτὸν, εἴτε εἰς διαφόρους τόπους τῆς γῆς. Τὸ αἴτιον, διὰ τὸ ὅποιον ὁ Ἥχος δὲν διατρέχει πάντοτε τὸ αὐτὸ διάστημα εἰς ἴσους χρόνους, φαίνεται νὰ προέρχεται ἐκ τούτου, ὅτι εἰς τὸν ἀέρα ἢ ἐλασικὴ δύναμις μεταβάλλεται ἐξ αἰτίας τοῦ θερμαντικοῦ του, τῆς καθαρότητός του, τῆς ἐλασικότητος, καὶ τοῦ ἀνέμου. Ὄταν μεταβάλλεται ἡ ἐλασικότης αὕτη, φαίνεται, ὅτι πρέπει νὰ μεταβαλθῆ ἀκόμη καὶ τοῦ Ἥχου ἡ ταχύτης. Εἶναι ὅμως μερικοὶ περίφημοι φυσικοὶ, οἱ ὅποιοι διίσχυρίζονται, ὅτι ἐκτὸς τῶν ἀνέμων, ὅποιοι καὶ ἂν ᾖ οἱ παλμοὶ, τοῦ Ἥχου ἢ ταχύτης μένει πάντοτε ἡ αὐτὴ, καὶ νύκτα καὶ ἡμέραν, καὶ εἰς εὐδίον, καὶ εἰς βροχερὸν καιρὸν. Μεταξὺ τούτων καὶ κατ' ἐξοχὴν εἶναι ὁ Δεσέραμος, καὶ ὁ Κασσίνης· ὁ Βιαγκώνης ὅμως βεβαιώνει, ὅτι τοῦ Ἥχου ἡ ταχύτης εἶναι μικροτέρα τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ θέρος, καὶ ὅτι διὰ νὰ διατρέξῃ 13 Ἰταλικά μίλια, χρειάζονται τέσσαρα λεπτὰ δεύτερα περισσότερα τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ θέρος. Ἴδὲ περὶ τού-

Πρόσθετος ἢ
καὶ ταχύτης
τοῦ Ἥχου.

του τὸν δευτέρου τέρμον τῶν ἀπορημόνουμάτων τῆς ἐν Βονωνία Ἀκαδημίας. Ὁ Γασσένδης πρῶτος ἐπροσδιώρισε τὸ ὑπὸ τοῦ ἤχου διανυόμενον διάστημα. Δοξάζει αὐτὸς, ὅτι διανύει ὁ ἤχος 1473 πόδας εἰς καθέκαστον δευτέρου λεπτόν. Οἱ Ἀκαδημαϊκοὶ τῆς Φλωρεντίας κατέβασαν ταύτην τὴν ταχύτητα ἕως 1185 ποδας. Ἡ Ἀκαδημία τῶν ἐν Παρισίοις ἐπιστημῶν διορίζει 1172 εἰς καθέκαστον δευτέρου λεπτόν. Ὁ Κασσίνης 104, ὁ Φλαμισέδιος, καὶ ὁ Ἀχέυϊος 1070, καὶ ὁ Δελακουνδαμῖνος 1098. Πᾶσαι αἱ διαφοραὶ αὐταί μᾶς κάμνουσι νὰ πισεύσωμεν, ὅτι ὁ ἤχος δὲν προχωρεῖ πάντοτε μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα. Ἐὰν θέλωμεν νὰ κρατήσωμεν ἓνα μέσον λογαριασμὸν, ἤμποροῦμεν νὰ σοχασθῶμεν ὡς βέβαιον, ὅτι ὁ ἤχος διατρέχει 1100 πόδας εἰς διάστημα ἑνὸς δευτέρου λεπτοῦ. Ἀπὸ τὰς γενομένας παρατηρήσεις ὑπὸ πολλῶν φυσικῶν μαθάνομεν, ὅτι ὁ ἤχος εἴτε δυνατὸς εἶναι, εἴτε ἀδύνατος, διατρέχει διαστήματα ἴσα εἰς ἴσους χρόνους. Ἀλλ' εἶναι ὁμοίως βέβαιον, ὅτι ὁ ἰσχυρότερος ἤχος προχωρεῖ εἰς μεγαλύτερον διάστημα. Ὁ κρότος τοῦ πυροβόλου ὄπλου (τοῦ κανονίου) ἠκούσθη εἰς διάστημα 50 καὶ ἄλλοτε 90 καὶ 100 καὶ περισσοτέρων μιλίων.

Πολὺ μᾶς ὠφελεῖ νὰ τξεύρωμεν τοῦ ἤχου τὴν ταχύτητα.

§ 83. Ἡ γνῶσις τῆς τοῦ ἤχου ταχύτητος ἤμπορεῖ παρὰ πολὺ νὰ ὠφελήσῃ τὸν πολιορκουῦντα πόλιν τινά· διότι εἰς αὐτὸς σημειῶνῃ τὴν σιγμὴν, εἰς τὴν ὁποίαν βλέπει τὸ ἐκ τοῦ πυροβόλου τῶν ἄχθρῶν φῶς, καὶ τὴν σιγμὴν, εἰς τὴν ὁποίαν ἀκούει τὸν ἤχον, ματρήσας ἀκριβῶς τὸ μεταξὺ τοῦτο διάστημα, ἤμπορεῖ νὰ προσδιορίσῃ τὴν ἀπὸ τῶν τειχῶν ἀληθῆ ἀπόστασιν. Ἀς ὑποθέσωμεν,

ὅτι τὸ διάστημα τοῦτο εἶναι δέκα δευτέρων ἢ-
 ποροῦμεν νὰ εἴμεθα βέβαιοι, ὅτι τὸ διάστημα ἀπὸ
 τοῦ τείχους, ἕως ὅπου εὐρίσκηται ὁ παρατηρη-
 τῆς, εἶναι σχεδὸν δεκάκις 173 Πέρτικαι, ἤγουν
 1730 Πέρτικαι (1). Τὸ ἴδιον ἠμποροῦμεν νὰ κά-
 μωμεν εἰς τὴν θάλασσαν, σημειόνουτες τὴν σιγ-
 μὴν, καθ' ἣν φαίνεται τοῦ πυροβόλου τὸ φῶς ὅ-
 διοτι μετρῶντες ἀκριβῶς τὸν καιρὸν, ὃ, που χωρίζει
 τὴν σιγμὴν ταύτην ἀπ' ἐκείνην, εἰς τὴν ὁποί-
 αν ὁ ἦχος ἀκούεται, ἠμποροῦμεν νὰ προσδιορίσω-
 μεν ὀρθῶς τὸ μεταξὺ τῶν δύο πλοίων διάστημα ὡ-
 φέλιμος εἶναι τοιαύτη γνῶσις εἰς τοὺς γεωγρά-
 φους, διὰ νὰ σημειόνωσιν ἐπάνω τῶν γεωγραφικῶν
 πινάκων τὰ διαστήματα τῶν διαφορῶν τόπων, ἀπ' ἄ-
 ἑλληλων κεχωρισμένων ὑπὸ ἀπροσίτων ὀρέων, τὰ
 ὅποια ἐμποδίζουσι τὴν ἀκριβῆ καταμέτρησιν. Ταύ-
 τὴν τὴν γνῶσιν ἠμποροῦμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν,
 διὰ νὰ μετρήσωμεν λεπτομερῶς τὸ ὕψος ἐνὸς θυ-
 ελλώδους νέφους, μετροῦντες ἀκριβῶς τὸ μετα-
 ξὺ τῆς σιγμῆς ἐκείνης εἰς τὴν ὁποίαν βλέπομεν
 τὴν ἀσραπὴν, κ' ἐκείνης εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἦχος
 ἀκούεται. Σημείωσαι ὅμως, ὅτι ὁ ἀρμόδιος ἀνε-
 μος εἰς τὴν τοῦ ἤχου διεύθυνσιν αὐξάνει τὴν ταχύ-
 τητά του, καὶ ὁ ἐναντίος τὴν ὀλιγοσεύει. Προχωρεῖ ἀ-
 κέμη ὁ ἦχος πολὺ μακρότερον, ἐὰν ὁ ἀνεμὸς ᾖ ἡ-
 ναι ἀρμόδιος ὅτιοι μᾶς διδάσκει ἡ πείρα, ὅτι ὁ ἦχος
 μερικῶν κωδῶνων πολλὰ μακρὰν ὄντων ἀκούεται,
 ὅταν φυσᾷ ἀνεμὸς ἀπ' ἐκεῖνο τὸ μέρος, καὶ τε-
 λείως δὲν ἀκούεται, ὅταν ᾖ ἐναντίος.

(1) Πέρτικα εἶναι μέτρον 18. 20. 22 ποδῶν, κατὰ τοὺς
 διαφόρους τόπους.

Μέσα διὰ τὴν αὐξησάμενην σφοδρότητα καὶ δύναμιν τοῦ ἀνεμού. Σάλπιγγες ἤχουσαι.

584. Ἡμπορεῖ ν' αὐξηθῇ τοῦ ἤχου ἡ δύναμις μὲ διαφορά μέσα, χωρὶς νὰ μεταβαλῆ τοῦ αέρος ἡ κατάστασις, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου ὁ ἤχος προχωρεῖ. Διὰ τὴν γενῆ τοῦτο, φθάνει νὰ κάμωμεν τρόπον, ὥστε ὁ ἤχος νὰ μὴν ἐξαπλώνεται κυκλοειδῶς, ἀλλὰ νὰ ἐνοῦνται ὁμοῦ αἱ ἤχουσαι ἀκτίνες, ἡ κύματα, καὶ ν' ἀντανακλῶνται διαφόρως. Καθεὶς ἤξεύρει τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ἤχουσῶν σαλπίγγων, τῶν ὁποίων ἡ χρῆσις εἶναι τόσον κοινῆ, μάλιστα εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ μ' αὐτὰς ἔμποροῦμεν ν' ἀκουσθῶμεν διακεκριμένως εἰς μεγαλώτατα διαστήματα. Εἶναι ἀδελον, ποῖος ἐφεύρηκε πρῶτος ταύτην τὴν Σάλπιγγα. Ἡ τὸν γνωστὴ καὶ εἰς τοὺς πλέον ἀρχαίους χρόνους. Ὁ Κίρχερρος μᾶς ἐπερίγραφεν ἐκείνην, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζετο ὁ Μέγας Ἀλέξανδρος, ὅταν ἔδιδε τὰς πρυσάγας εἰς τὸ σράτευμα, σκορπισμένον ἔνθεν κακεῖθεν, ἂν ἡ ἰσότης αὕτη δὲν ἦναι ἀμφίβολος. Ἀληθὲς ὅμως πάντοτε εἶναι, ὅτι τὸ ὄργανον τοῦτο ἦτον πρὸ πολλοῦ ἐγνωσμένον· ὁ Μορλάνδος, καὶ ἄλλοι ἐσπούδασαν εἰς τὸ νὰ τὸ τελειοποιήσωσι· καὶ εἶχον πάντοτε πρὸ ὀφθαλμῶν τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰσχυτικῶν ἀκτίνων. Ἡ σάλπιγγς πρέπει νὰ διευθύνεται πρὸς τὸν ἄνθρωπον, μὲ τὸν ὁποῖον θέλομεν νὰ ὁμιλήσωμεν, καὶ νὰ προσφέρωμεν χωρὶς βίαν τὰς συλλαβὰς, καὶ νὰ μὴ φωνάζωμεν πολὺ, διὰ νὰ διακρίνωνται αἱ συλλαβαί, καὶ λέξεις.

Διὰ τί αὐξάνεται ὁ ἤχος εἰς τὰς φωνούσας σάλπιγγας.

585. Δὲν εἶναι δύσκολον νὰ καταλάβωμεν, διὰ τί αὐξάνεται ὁ ἤχος διὰ τῆς σάλπιγγος. Ὅταν ὁμιλῶμεν ἔξω ἀπ' αὐτὴν εἶναι φανερόν, ὅτι ἡ δύναμις τῆς φωνῆς μεταδίδεται ὅλη εἰς τὸν πε-

ριχυκλούντα αέρα, ως από κέντρου εἰς τὴν περιφέρειαν. Ἄλλ' εἰς τὴν σάλπιγγα ἐνεργεῖ πρῶτον εἰς τὴν περιεχομένην ἐν αὐτῇ τοῦ αἵματος στήλην. Ὅθεν ἡ ἰδία στήλη λαμβάνει μεγαλειότεραν κίνησιν, καὶ κλονεῖται μὲ ἰσχυροτέρας ἀντανακλάσεις, ἢ παλμοῦς, καὶ συνεχεσέρας παρ' ὅσας ἠθελε κάμει, ἂν εἶχε μεγαλειότερον ὄγκον, καὶ ἐπομένως ἡ φωνὴ πρέπει ν' ἀκουσθῆ πλεον μακρὰν. Βοηθεῖ ὁμως καὶ τοῦ μετάλλου ἡ ἐλασικότης· διότι ὅταν αὐτὸ πληγῆ ὑπὸ τοῦ ἠχητικοῦ κύματος, δέχεται εἶδος τι κλόνου, ὃ ὁποῖος ἐξακολουθεῖ μέχρι τινός, ἔπειτα βιάζει τὰ τοῦ αἵματος μόρια τὰ τὸ μέταλλον πλήσσουντα, νὰ κλονῶνται ἐξ ἴσου. Οἱ τοιοῦτοι κλόνοι ἐπαναλαμβάνονται διὰ τὴν τοῦ μετάλλου ἐλασικότητα, προξενούσι φυσικὰ τοῦ αὐτοῦ ἤχου τὴν ἐπανάληψιν, καὶ ἐπομένως αὐξάνεται ἡ τούτου ἔντασις, καὶ ἀκούεται πλεον μακρὰν. Πρόσθετε καὶ τούτο, ὅτι πλὴν τῆς ψοφητικῆς ἀκτίνος, τῆς ἐν τῷ ἀξωνί τῆς σάλπιγγος, πᾶσαι αἱ λοιπαὶ ἀντανακλῶνται ὑπὸ τῶν πλευρῶν, ἕως οὗ τέλος πάντων ἐξέλθωσι μὲ παράλληλον διεύθυνσιν· πᾶσαι λοιπὸν αἱ ἀντανακλάσεις αὐταὶ ἀναγκαιῶς ἐπαναλαμβάνουσι τὸν ἤχον, καὶ ἐπομένως αὐξάνουσι τὴν δυνάμιντου. Ὅποιος ὁμιλεῖ διὰ σάλπιγγος τεσσάρων ποδῶν τὸ μῆκος, ἀκούεται εἰς διάστημα 500 Γεωμετρικῶν βημάτων· τὸ δὲ Γεωμετρικὸν βῆμα ἰσοδυναμεῖ μὲ πόδας πέντε. Ἄν ἡ σάλπιγξ ἦναι 16 ποδῶν, καὶ 8 δακτύλων τὸ μῆκος, ἀκούεται εἰς διάστημα 1700 Γεωμετρικῶν ποδῶν· καὶ εἰς 2500, ἔσάν τὸ μῆκος αὐτῆς ἦναι 24 ποδῶν.

Φινόμενα
τὰ ὅποια
προέρχονται
ἀπὸ τὸν ἐ-
ρειδόμενον
ἀέρα,

586. Ὁ ἦχος αὐξάνεται, ὅσῳκίς τὸ ψοφητι-
κὸν σῶμα μεταδίδει τὴν κίνησίν του εἰς ἐρειδόμε-
νον, καὶ ὄχι ἐλεύθερον ἀέρα. Ὁ ἦχος ἀκούεται
καλλιώτερα εἰς τὰς ὁδοὺς τῆς πόλεως, παρὰ εἰς
ἀνοικτὴν ἐξοχὴν· ἀκόμη καλλιώτερα εἰς κλεισμέ-
νον κοιτῶνα, παρὰ εἰς τὰς ὁδοὺς· διότι ὅσα τοῦ
ἀέρος μῦρια εἶναι πλέον σενοχωρημένα, δέχονται
δυνατωτέρους παλμούς. Τὴν αὐξήσιν ταύτην τοῦ
ἦχου ἔμποροῦμεν ἀκόμη περισσότατον νὰ τὴν αἰ-
σθανθῶμεν, ὅταν ᾔναι τὸ σῶμα σκληρὸν· διότι
βασάζει τοῦ ἐπιτεθειμένου ἀέρος τὰ κλονούμενα
μέρη. Διὰ τοῦτο ἡ πλέον ἀδύνατος φωνὴ ἀκούσ-
ται καθαρὰ εἰς τοὺς ὑδραγωγούς ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον
ἕως τὸ ἄλλο. Ἄνθρωπος κλεισμένος εἰς τὸ ὕδωρ
ὑπὸ τὸν κώδωνα τῶν κολυμβητῶν, ὅπου ὁ αἶψ
ἦτον πολὺ θλιμμένος, καὶ ἐρειδόμενος εἰς ἀνθισά-
μενον σῶμα, ἐκινδύνευσεν εἰς θάνατον ἀπὸ τὸν
υπερβολικὸν ἦχον ἐνὸς μικροῦ κέρατος, εἰς τὸ ὁ-
ποῖον ἠθέλησε νὰ φουσησῇ· εἶναι μερικοὶ θόλοι,
καὶ οἰκοδομαὶ, ὅπου ἡ λεπτοτάτη φωνὴ ἀκούεται
ἀπὸ τὴν μίαν γωνίαν ἕως τὴν ἄλλην, χωρὶς ν' ἀ-
κούσωσιν οὐτ' ἓνα λόγον, ὅσοι ἕκαστ' εἰς ἄλλο μέ-
ρος εὐρίσκονται. Ὁ λόγος τοῦ φαινομένου τούτου
πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς τὸ σχῆμα τῶν γωνιῶν, αἱ
ὅποιαί ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκτείνονται εἰς τὸν ἴδι-
ον θόλον, καὶ κρατοῦσι κλεισμένον ἀέρα τοιοῦτον,
ὅστις μὴ κινούμενος ἀπὸ τὸν τόπον του, διατη-
ρεῖ, καὶ μεταφέρει εὐκόλως τὸν ἦχον. Πρὸς τού-
τοις τὸ σχῆμα τοῦ θόλου προξενεῖ ἀντανακλάσεις,
διὰ τὰς ὁποίας ἐνόησαν αἱ ἠχητικαὶ ἀκτίνες εἰς
μόνην ἐκείνην τὴν γωνίαν, ὅπου ἴσεται ὁ ἀκροατὴς· εἰς
τὸν Ἀγίον Παῦλον τῆς Λόνδρας εὐρίσκειται κυ-

κλειδής τις τόπος, περικυκλῶν ἔλον τὸ ἐντὸς μέρος τοῦ θόλου τῆς ἐκκλησίας. Ἐὰν βάλης τὸ αὐτίον εἰς τὸν τοῖχον τοῦ θόλου, καὶ μακρὰν αὐτοῦ ~~60 πῶδας ἰμιλῶσι~~ μερικοὶ ἄνθρωποι πολὺ χαμπλά, ἀκούεις μὲ τὴν αὐτὴν διάκρισιν καὶ καθαρότητα, ὡς εἰάν ὠμίλειτις ἀμέσως μὲ καθαρὰν φωνὴν μέσα εἰς τὸ αὐτίον· παρόμοιον φαινόμενον εὐρίσκεται προσέτι καὶ εἰς τὴν Ρώμην, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ χοροῦ τῆς ἐκκλησίας, τῆς ἐπὶ ὀνόματι τῶν ἁγίων Κοσμᾶ καὶ Δαμιανοῦ. Ἐὰν βαλθῶσι δύο ἄνθρωποι μὲ τὴν ῥάχην γυρισμένοι ὁ εἰς πρὸς τὸν ἄλλον, ὅταν ὁ εἰς ὀμιλῇ χαρηλὰ πρὸς τὸν τοῖχον, ἀκούει πολλὰ καλὰ ὁ ἄλλος. Κατασκευάζονται σάλπιγγες διὰ νὰ ἀκούωσιν οἱ κωφοί, χωρὶς νὰ ὑψῶνῃ τὴν φωνὴν ὁ λαλῶν. Αὕτη εἶναι ἐλλειψοειδὲς κεράτιον, τοῦ ὁποίου τὸ ἀνεμοφόρον (portevent) βάλλεται μέσα εἰς τὸ αὐτίον τοῦ ἀκροατοῦ, καὶ τὸ μεγαλειότερον ἀνοιγμα δέχεται τὴν ~~φωνὴν τοῦ λαλοῦντος.~~

§87. Αὐξάνεται ὁ ἦχος, ὅταν ὁ τοῦτον δευδόμενος τοῦ ἀέρος ὄγκος περιέχεται ὑπὸ πλευρῶν, καὶ ὁποῖαι αὖσαι σκληραὶ, εἶναι προσέτι καὶ ἐλασικαὶ καὶ λεπταὶ· ~~διότι ὁ ἦχος ἔχει μόνον αὐξάνεται~~ εἰς ὧν, ἐπειδὴ ὁ ἐντὸς ἀήρ ἐρείδεται δυνατά· ἀλλ' αὐτὸς οὗτος ὁ ἦχος αὐξηθεὶς, μεταφέρεται καὶ εἰς τὸν ἐξῆς ἀέρα· διότι πλήττει ἐλασικὸν σῶμα, καὶ τὸ κινεῖ. Διὰ νὰ τὸ δοκιμάσῃς, κόψε, ἢ ἀπόλυσε ἐν ἀπὸ τὰ δερμάτια τοῦ τυμπάνου. εἰάν κρούσῃς τὸ καταλειφθὲν, δὲν θέλει γένει τόσος ἦχος. Τὸ αἴτιον εἶναι, διότι ὁ περιεχόμενος εἰς τοῦ τυμπάνου τὴν κοιλότητα ἀήρ, δὲν ἔχει πλέον ὑποκάτωτου ἐρείσμα, ἐν ᾧ ὅταν

Ἡ ἐλασικότης τῶν σωμάτων αὐξάνει τοῦ ἤχου καὶ δύναμιν.

ερείδεται ἐπάνω εἰς δερμα καλῶς ἐντεταμένον, λαμβάνει περισσοτέραν κίνησιν, καὶ τὴν μεταδίδει εἰς τὸν ἔκτος ἀέρα· διότι ερείδεται ἐπάνω εἰς ἐλασικὸν σῶμα. Ἐκ τούτου βλέπομεν φανερά, διὰ ποίαν αἰτίαν αὐξάνεται ὁ ἦχος, ὄχι μόνον εἰς τὴν διεύθυνσιν τῆς φωνοφόρου σάλπιγγος, ἀλλὰ καὶ εἰς ὅλα τὰ περίξ. Διότι τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι κατεσκευασμένον ἀπὸ λεπτὰ μεταλλικὰ καὶ ἐλασικὰ φύλλα, καὶ ἐπομένως εἶναι ἐπιτηδειότατα εἰς τὸ νὰ μεταφέρωσι πρὸς τὰ ἔξω τὸν ἦχον, ὁ ὁποῖος πύξηθη πρότερον παρά πολὺ ἔσωθεν. Ἡ τοῦ ἦχου αὐξήσις, τὴν ὁποίαν προξενοῦν αἱ πολεμικαὶ σάλπιγγες, καὶ τὰ τοιαῦτα ὄργανα, εἶναι ἀποτέλεσμα τῶν αὐτῶν ρηθειῶν αἰτιῶν. Τὸ ἴδιον πρέπει νὰ νοήσωμεν καὶ διὰ τὰ ἐκ χορδῶν μουσικὰ ὄργανα· τὸ κύμβαλον, ἡ λύρα, τὸ τετράχορδον κ. τ. εἶναι κατεσκευασμένα ἀπὸ λεπτὸν καὶ ἐλασικὸν ξύλινον κιβώτιον. Ἐὰν δὲν ἦτον τοιοῦτον, ὁ ἦχος τῶν χορδῶν μεταδίδετο εἰς ἀέρα χωρὶς ἔρεισμα, καὶ ἤθελε φεύγει, διὰ νὰ εἰπῶ οὕτως, εἰς ἕκαστον κρούσμα· ἐν ᾧ ἐξ ἐναντίας αὐταὶ κρούουσιν ἀέρος ὄγκον, ὅστις εἶναι ὡς βεβιασμένος νὰ λάβῃ μεγαλειοτέραν κίνησιν, καὶ νὰ τὴν μεταδώσῃ εἰς τὰ ἔξω διὰ τὴν τοῦ ἀέρος ἀντίδρασιν.

Ἐμπόδια
εἰς τὸ νὰ αὐ-
ξηθῇ ὁ ἦχος.

588. Πᾶν μὴ ἐλασικὸν σῶμα, πρὸς τὸ ὁποῖον ὁ ἦχος φέρεται, σβύνει τοὺς ψοφητικὸς παλμούς, ἐλιγνύει τοῦ ἦχου τὴν δύναμιν, καὶ τὸν ἐμπεδίζει νὰ ἐκτείνεταί τόσῳ μακρὰν, ὅσον ἠμποροῦσε νὰ πραχωρήσῃ, ἂν δὲν ἦτον τὸ ἐμπόδιον τοῦτο. Βλέπομεν διὰ τῆς πείρας, ὅτι ὅποιος δημηγορεῖ εἰς εὐρύχωρον θάλαμον, ἀκούεται εἰς ὅλην

αὐτοῦ τὴν ἔκτασιν· ὅταν οἱ ἀκροαταὶ ᾖναι ὀλίγοι, καὶ σχορπισμένοι ἐδῶ κ' ἐκεῖ, καὶ ὁ τόπος, ὅπου ὀμιλεῖ, δὲν ᾖναι σκεπασμένος μὲ ἐπιπλαῖ ἀλλ' εἰάν πληθυνθῆ τῶν ἀκροατῶν ὁ ἀριθμὸς, δὲν ἀκούεται πλέον εἰς τόσῳ μεγάλον διάστημα μὲ τὴν αὐτὴν καθαρότητα· καὶ πολλῶν πλέον, ἂν οἱ τοῖχοι ᾖναι μὲ ἐπιπλα σολισμένοι. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ὁ ἦχος αὐξάνεται, προσβάλλει εἰς τὰς πλευρὰς, καὶ εἰς τὸ ἔδαφος, ὅθεν φέρεται ἀπὸ τὴν μίαν πλευρὰν εἰς τὴν ἄλλην, κατὰ τὴν διεύθυνσιν ἐποῦ λαμβάνει. Εἰς τὴν δευτέραν, ὁ ἦχος ἀδυνατεῖ, προσβάλλων εἰς ἀπαλὰ σώματα, καὶ μὴ ἀντιδρῶντα. Τοῦτο αἰσθανόμεθα εἰς εὐρύ, χωρον ἐκκλησίαν, ὅπου διδάσκει ὁ Ἱεροκῆρυξ, ἢ ψάλλουσι, ἢ κρούουσι ὄργανον μουσικόν.

Περὶ Ἠχοῦς.

589. Ὅταν ὁ ἦχος ἀπαντᾷ ἐμπόδια, ἀλλάσσει τὴν διεύθυνσίντου, καὶ ἀντανακλάται εἰς τρόπον, ὡσεὶ ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως εἶναι πάντῃ ἴση μὲ τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως· διότι τὸ ὄχημα τούτου, ἦγουν ὁ ἀῆρ εἶναι ἐντελῶς ἐλαστικὸς. Ὁ ἀντανακλώμενος ἦχος ὀνομάζεται Ἠχώ. Δὲν διακρίνεται ἀπὸ τὸν κατ' εὐθείαν ἦχον, δηλαδὴ ἀπὸ τὸν ἐρχόμενον ἀμέσως παρὰ τοῦ φορητικοῦ σώματος, ὅταν ἡ ἀντανάκλασις γίνεται πολλὰ πλησίον, ὅθεν συγχεονται καὶ οἱ δύο ἦχοι. Ἀλλ' ὅταν ᾖναι τὸ διάστημα ἱκανόν, ἐπειδὴ ὁ διὰ τῆς ἀντανακλάσεως ἦχος διανύει μεγαλύτεραν ὁδὸν παρὰ τὸν κατ' εὐθείαν ἐρχόμενον· φθάνει ἀργότερον εἰς τὸ αὐτίον, κ' ἐκεῖ ἐπαναλαμβάνει τὴν πρώτην ἐν-

Τὶ εἶναι ἡ ἦχώ, καὶ πότεθεν προέρχεται.

τύπωσιν. Ἄς ὑποθέσωμεν, παραδείγματος χάριν, ὅτι ἄνθρωπός τις ὀμιλεῖ μεγαλοφώνως πρὸς ὄρος μακρὰν 173 πέρτικας. Εἰς ταύτην τὴν ὑπόθεσιν, ὃ κατ' εὐθείαν ἤχος πρέπει νὰ διανύσῃ 173 πέρτικας, διὰ νὰ φθάσῃ εἰς τὸ ὄρος· καὶ σχεδὸν πρέπει νὰ διατρέξῃ τὴν αὐτὴν ὁδὸν, διὰ νὰ ἐπισραφῇ εἰς τὸ αὐτίον τοῦ παρατηροῦντος. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ ἤχος ἀναλίσκει δευτέρον λεπτὸν, ἕως νὰ διανύσῃ τὸ διάστημα τοῦτο· ὁ ἤχος δὲν ἀκούεται, εἰμὴ μετὰ δευτέρον λεπτὸν, καὶ ὁ παρατηρῶν ἔμπορεῖ νὰ διακρίνῃ εὐκόλως τοὺς ἤχους τοῦ ἠχητικοῦ σώματος. Διὰ ν' ἀκούσῃ ὁ λαλῶν τὴν ἤχῳ, πρέπει νὰ ἴναι τὸ ἐμπόδιον κατὰ κάθετον εἰς τῆς φωνῆς τὴν διεύθυνσιν· διότι ἡ φωνὴ τότε ἐπιστρέφει πρὸς τὸν φωνήσαντα· καὶ ἂν τὸ σῶμα ἐκεῖνο ἴναι διατεθειμένον εἰς τοιοῦτον τρόπον, ὥσε πολλάκις μέρη μακρὰν ἀλλήλων ὄντα, ν' ἀντανακλῶσι τὴν αὐτὴν φωνὴν πρὸς τὸν φωνήσαντα· ἡ φωνή, ἀφ' οὗ πρὸς πάντα τὰ ἐκείνου μέρη προσβάλλῃ, ἐπισραφθεῖσα ἀκούεται πολλάκις. Ἄν ὅμως πάντα τὰ μέρη ταῦτα ἀντανακλῶσι τὸν ἤχον ἀλλαχοῦ, δὲν ἀκούει τὴν φωνὴν ὁ φωνήσας, ἀλλὰ τὴν ἀκούει, ὅποιος ἔκετα εἰς τὸ ἄλλο ἐκεῖνο μέρος, πρὸς τὸ ὁποῖον ἀντανακλᾶται ἡ φωνή.

Ἡ χεῦς εἶδη
διαφορα.

590. Ἡ ἤχῳ πολλάκις προφέρει μίαν μόνην συλλαβὴν, ὅθεν ὀνομάζεται μονοσύλλαβος· ὅταν παραφέρῃ πολλὰς, λέγεται πολυσύλλαβος. Αἴτιον εἶναι τὸ ἐμπόδιον, τὸ ὁποῖον ἀντανακλᾷ τὸν ἤχον ὡς πρὸς τὸ ψοφητικὸν σῶμα, καὶ τὸν παρατηροῦντα. Οἱ μουσικοὶ εἰς τὰ ταχύτατά των κρούσματα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κρούουσιν ἐννεάκις, ἢ δεκάκις

εἰς ἕκαστον δεύτερον λεπτόν. Δὲν ἦτον δυνατόν νὰ διακριθῶσιν οἱ ἦχοι, ἐὰν ἔκρουον ταχύτερον· ὁθεν μόνον τὸ αὐτίον τὸ συνειθισμένον ν' ἀκούῃ ~~τὴν μουσικὴν~~, ἢ πορεῖ νὰ διακρίνη τὴν ἡχῶ ἀπὸ τὸν κατ' εὐθείαν ἦχον, ὅταν ὁ ἀντανακλώμενος ἦχος δὲν διαδέχεται ἀμέσως τὸν κατ' εὐθείαν, πρὶν φθάσωσιν οἱ ἦχοι. Ὁ Μερσένιος προσδιορίζει ὡς ἀναγκαῖον τὸ διάστημα 69 ποδῶν μεταξὺ τοῦ ψοφητικοῦ σώματος, καὶ κώλυματος, διὰ ν' ἀκουσθῇ μία μονοσύλλαβος ἡχῶ. Ὁ Μορτῶν λέλει 90 ἀγγλικούς πόδας ἀπὸ τὸ ψοφητικὸν σῶμα ἕως τὸ ἐμπόδιον, 105 διὰ μίαν δισύλλαβον ἡχῶ, 160 διὰ μίαν τρισύλλαβον, 182 διὰ μίαν τετρασύλλαβον, 204 διὰ πεντασύλλαβον, κ. τ.

591. Ἐὰν εἰς διάφορα διαστήματα ἀπὸ τοῦ λαλοῦντος ἦναι διατεθειμένα πολλὰ ἐμπόδια εἰς τὸν τρόπον, ὥστε τὰ μακρότερα νὰ ἦναι ὑψηλότερα βαθμηδὸν παρὰ τὰ πλησιέστερα, καὶ πάντα ταῦτα νὰ ἦναι ἐπιτήδεια εἰς τὸ ν' ἀντανακλώσῃ τὸν ἦχον πρὸς τὸν αὐτὸν τόπον· τότε θέλουσιν ἀκουσθῇ ἀλληλοδιαδόχως διάφοροι τῆς ἡχοῦς ἀντανακλάσεις. Καὶ ἐπειδὴ ἀκούεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἡφωπῆ ἀδύνατος, καὶ ὀλιγώτερον καθαρά, ὅταν ἔρχεται μακρόθεν· ἢ ἐκ τοῦ πλησιέστερου ἡχου ἐπανάληψις θέλει εἶσθαι καθαρά, καὶ αἱ ἐξῆς πικρὸτε πλέον ἀδύνατοι. Ἀλλ' ἐὰν τὸ κώλυμα ἔχη κοῖλον σχῆμα, ἐπιτήδειον εἰς τὸ ν' ἀντανακλάσῃ πολλὰ ἀερώδη μόρια πρὸς τὸν αὐτὸν τόπον· ἢ ἐκ τοῦ τοῦ ἡχῶ ἢ πορεῖ νὰ ἦναι δυνατωτέρα, παρὰ τὴν προερχομένην ἀπὸ κώλυμα ὀλιγώτερον μακρὰν, καὶ ἀπὸ ἄλλο σχῆμα. Εἰς πολλοὺς τόπους εὐρίσκειται ἡχῶ πολλάκις ἐπαναλαμβανομένη. Ἀνα-

Πολλὰ κλα-
σιαζόμενα
ἡχοῦ, καὶ
ποῖα ἢ κυρε-
ωτέρα.

φέρει ὁ Πλούταρχος, ὅτι εἰς τὰς Πυραμίδας τῆς Αἰγύπτου ἡ φωνὴ πεντάκις, ἢ ἑξάκις ἐπανελαμβάνετο. Ὁ Πλίνιος λέγει, ὅτι πλησίον μιᾶς Πύλης τῆς Κυζίκου ἦσαν ἑπτὰ πύργοι, οἱ ὅποιοι ἐπανελάμβανον πολλάκις τὴν φωνὴν. Ἐξω τῆς Ῥώμης εἰς τοῦ Μετέλλου τὸν τάφον, εἰς τὸν καιρὸν τοῦ Βοσσοῦ, ὡς αὐτὸς οὗτος ἀναφέρει εἰς τὴν Ῥωμαϊκῆς τοπογραφίαν, ἦτον μία ἡχώ, ἡ ὅποια ἐπανελάμβανε διακεκριμένως ἑπτάκις τὴν φωνὴν, καὶ πολλάκις συγκεχυμένως· ἡ ἡχώ ὅμως αὕτη δὲν ἦτον πλέον οὔτε εἰς τὸν καιρὸν τοῦ Κιρχέρου. Εἶναι περίφημος καὶ ἡ ἡχώ εἰς τὸ χωρίον Ἰονζάγα, τὴν σήμερον Ζιμονέτταν, εἰς τὴν ἐπικράτειαν τῶν Μεδιολάνων· καθὼς καὶ ἡ ἐν Παυία, τὴν ὅποιαν περιγράφει ὁ Καρδάνος, καὶ ὁ Κίρχερρος μετ' ἐκείνου. Εἰς Βοσόν εὐρίσκεται ἡχώ, ἐπαναλαμβάνουσα διακεκριμένως δεκαεπτὰ συλλαβὰς τὴν ἡμέραν, καὶ εἴκοσι τὴν νύκτα. Τρεῖς λεύγας μακρὰν τοῦ Βερδού, εὐρίσκονται δύο εὐμεγέθεις πύργοι μακρὰν ἀλλήλων τριανταεξ' πέρτικας· ὅταν ὁμιλήτις ὀλίγον μεγαλοφώνως εἰς τὴν γραμμὴν, ἥτις ἐνόησε τὰς δύο ταύτας οἰκοδομὰς, ἡ φωνὴ ἐπαναλαμβάνεται δωδεκάκις, καὶ τρισκαιδεκάκις, κατὰ συνέχειαν ὅμως ἀδυνατοῦσα. Οἱ δύο πύργοι ἀντανακλώσιν ἀμοιβαίως τὸν ἦχον, ὡς τὰ δύο κάτοπτρα πολλαπλασιάζουσι τὴν εἰκόνα τοῦ μεταξὺ αὐτῶν ἀναμμένου λύχνου. Εἰς τὴν ἐν Φερράρια μεγάλην ἐκκλησίαν εὐθὺς μετὰ τὴν εἴσοδον διὰ τῆς πύλης τοῦ ναοῦ, εὐρίσκεται θαυμαστὴ ἡχώ παρομοία μὲ τὰς ῥηθείσας. Ἐὰν χτυπήσῃς τὸν πόδα εἰς τὴν γῆν, ἢ τὸν πῆλον μὲ τὴν χεῖρα, ἢ ὅποιον ἄλλον

κρότον κάμης, ἀκούεται ἐπαναλαμβανόμενος, πότε δεκαπεντάκις, πότε ἑξκαιδεκάκις, διακεκριμένος, καὶ πολλάκις ἐξῆς ἀδύνατος, ἕως νὰ παύσῃ τελείως. Ἐπειδὴ ὅμως τοῦ ἤχου τούτου αἱ ἐπαναλήψεις εἶναι συνεχέσονται, καὶ μόλις ἤμποροῦν νὰ μετρηθῶσι, πρέπει νὰ μεταχειρισθῆς λέξεις μονοσυλλάβους, διὰ νὰ ἤμπορῆς νὰ τὰς διακρίνης.

592. Τὰ τεῖχη, οἱ παλαιοὶ τῆς πόλεως περίβολοι, αἱ ἀκρότομοι, τὰ ὄρη, τὰ σπήλαια, οἱ ἀπέναντι τοῦ ποταμοῦ ὑψηλοὶ τόποι, αἱ σκαπόμεναι πεδιάδες μὲ ὑψηλὰ καὶ κατὰπυκνα δένδρα, τὰ νέφη αὐτὰ, ἤμποροῦν ἂν ἀνακλάσωσι τὸν ἤχον, καὶ νὰ προξενήσωσι ἤχῳ. Ἐκ τούτου προέρχονται τοῦ κεραυνοῦ αἱ φοβεραὶ ἐκεῖνα βρονταί, τοῦ ὁποίου ὁ φόρος ἀντηχεῖ μὲ μεγαλώτατον δούπον. Ὄταν ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ κανόνιον ἢ βολίς, ἂν ἦναι γαλήνη, ἀκούεται ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον εἰς ἤχος· ἀλλ' ὅταν ὁ οὐρανὸς ἦναι συννεφώδης, ἀκούεται πολλάκις ἐπαναλαμβανόμενος ὁ αὐτὸς ἤχος. Μᾶς δείχνουσιν αἱ παρατηρήσεις, ὅτι καὶ εἰς τὴν θάλασσαν, ὡς καὶ εἰς τὴν ξηρὰν ἀκούεται ἤχῳ. Τῶν κανονίων οἱ φόφοι ἀνανακλῶνται ὑπὸ τῶν ἐναντίων τοῦ πλοίου κυμάτων. Διὰ νὰ ἀκούσθῃ ἤχῳ εἰς τὸ πέγαλος, χρειάζεται ἀνεμος· διότι χωρὶς τούτου ἡ θάλασσα εἶναι ἥσυχος, ὀλίγον ταραττεται, καὶ τὰ πανία τοῦ πλοίου μὴ ὄντα ὠγκώμενα, δὲν ἀνανακλῶσι τὸν ἤχον, καὶ ἐκ τοῦ ἀκολούθου οὕτως προξενούσι θαλασσίαν ἤχῳ.

Ἄλλα σώματα προξενούοντα τὴν ἤχῳ.

Περὶ Τόνων καὶ Μουσικῶν ὄργάνων.

Τόνοι μου-
σικοί, καὶ
πέθεν προ-
έρχονται.

593. Οἱ διάφοροι βαθμοὶ τοῦ ἤχου, προερχο-
μένου ἀπὸ τὴν περισσοτέραν, ἢ ὀλιγώτεραν συ-
νέχειαν τῶν παλμῶν τοῦ ψοφητικοῦ σώματος, ὀνο-
μάζεται Τόνος· καὶ ἡ ἀρμονικὴ συμφωνία τῶν
τόνων εἶναι τῆς Μουσικῆς τὸ ὑποκείμενον. Οἱ τό-
νοι διαιροῦνται εἰς βαρὺν, καὶ ὀξύν. Οἱ βαρεῖς
προέρχονται ἀπὸ τοὺς μακρότερους παλμούς, οἱ
δὲ ὀξεῖς ἀπὸ τοὺς βραχυτέρους. Τρία εἶναι τὰ
πρώτιστα αἰτία, τὰ ὅποια κάμνουν τὴν χορδὴν
να ἔχη διάφορως διαρκοῦντας παλμούς, ἤχουν
να ἦναι διάφορος ἀριθμὸς παλμῶν εἰς τὸν δοθέν-
τα χρόνον. Εἶναι δὲ ταῦτα, τὸ πάχος τῆς χορ-
δῆς αὐτῆς, τὸ μῆκος τῆς, καὶ ὁ βαθμὸς τῆς τά-
σεως. Ἐὰν αἱ χορδαὶ κατὰ πάντα ὅμοιαι οὔσαι,
μόνον κατὰ τὸ πάχος διαφέρωσιν, οἱ ἐξ αὐτῶν
τόνοι θέλουσιν εἶσθαι ἐν ἑρῳ λόγῳ τῶν διαμέτρων·
ὥστε ἡ ἔχουσα διπλασίαν τὴν διάμετρον, θέλει
προξενήσει δις βαρύτερον, ἢ χαμηλότερον ἤχον.
Δύο ἰσοπαχεῖς, καὶ ἐπίσης τεταμέναι, ἀλλ' ἄ-
νιστοι κατὰ τὸ μῆκος, προξενούσιν ἤχους ἐν ἀν-
τιτρόφῳ λόγῳ τῶν μηκῶν· ὅθεν ἡ ἔχουσα τὸ ἥμι-
σு μῆκος χορδῆ, ἤχει διπλασίως ὀξύτερον παρὰ
τὴν ἄλλην, διότι ἀποτλεῖ διπλασίους παλμούς
κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Τελευταῖον, δύο χορδαὶ
κατὰ πάντα ὅμοιαι, ἀνομοίως δὲ τεταμέναι, προ-
ξενούσιν ἤχους, οἱ ὅποιοι εἶναι ὀξύτεροι κατὰ
λόγον τῶν τετραγωνικῶν ριζῶν, τῶν τεινουσῶν
δυνάμεων, ἢ βαρυτήτων. Ὅθεν διὰ να προξενή-
σῃ ἡ χορδὴ τετράκισ ὀξύτερον ἤχον, παρὰ μίαν
ἄλλην ἔχουσαν τὴν αὐτὴν διάμετρον, καὶ τα-

χύτετα, πρέπει τὸ ἔλκον βάρος νὰ ᾖναι ἑξκαιδεκάκις (ἦγουν τετράγωνον τοῦ τέσσαρα) βαρύτερον, παρὰ τὸ ἔλκον τὴν ἄλλην χορδὴν.

594. Ὄταν κρούωμεν δύο ψοφητικὰ σώματα παρ. χά. δύο τῆς λύρας χορδὰς, οἱ παλμοί, ἢ αἱ ἀναλικνήσεις αὐτῶν ἀναγκαίως ἔχουσι πρὸς ἀλλήλας τοιαύτην ἀριθμῶν σχέσιν ~~ὡσεὶ ματὰ τὴν~~ περίοδον, αἱ δύο χορδαὶ ἀρχίζουσι πάλιν εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν. Αὕτη ἡ περιόδικη ἔνωσις ὀνομάζεται Συμφωνία. Αἱ συμφωνίαι εἶναι τόσον ἐντελέσειαι, ὅσοι συχνότερον ἐνόηονται, ἢ, ὅσον ὀλιγώτερον οἱ ἀριθμοίτων εἰς ἕκασον χρόνον διαφέρουσιν ἀλλήλων. Ἡ συμφωνία δύο χορδῶν, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον πάσχουσι δονήματα ἴσα, ὀνομάζεται ὁμοτονία· ὅταν ἡ μία δονῆται δις κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, ἡ δὲ ἄλλη ἅπαξ, ἡ πρώτη ἀποτελεῖ τὴν ὀγδόην, ἡ διὰ πασῶν. Ὄταν δονῆται τρίς, ἡ δὲ ἄλλη δις, ἡ πρώτη ἀποτελεῖ τὴν πέμπτην, ἡ διὰ πέντε. Ἐὰν τετράκις, ἡ δὲ ἄλλη τρίς, τὴν τετάρτην, ἡ διὰ τεσσάρων. Ἐὰν πεντάκις, ἡ δὲ ἄλλη τετράκις τὴν τρίτην μείζονα, ἡ διὰ τριῶν. Ἐὰν ἑξάκις, ἡ δὲ ἄλλη πεντάκις, τὴν τρίτην ἐλάσσονα.

Τὴν τὸ ὁμοτονον, καὶ ἡ συμφωνία.

595. Πολλοὶ φυσικοὶ διὰ τῆς πείρας ἀπέδειξαν, ὅτι ἐὰν μία χορδὴ διαιρεθῇ π. χ. εἰς 100 μέρη, θέλομεν ἔχει πάντας τοὺς τόνους τοὺς περιεχομένους εἰς τὴν ὀγδόην, κάμνοντες τὰ μήκη ὡς 50, 53, 60, 60 $\frac{6}{10}$, 75, 80 $\frac{8}{10}$, 100· ὡσεὶ ἐὰν τὸ μῆκος τὸ ἴσον μὲ 100 μέρη παραστήνῃ τὸν βαρύτερον τόνον, βάλλοντες τὸ μαγάδιον εἰς τὴν διαίρεσιν 50, ἔχομεν τὴν ὀγδόην. διότι με αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ χορδὴ καταντᾷ νὰ ᾖναι τὰ

Διάφορα
μήκη χορδῶν διὰ τοὺς
διαφόρους
μουσικοὺς
τόνους.

ἡμισυ τοῦ μήκους τῆς, καὶ ἐπομένως πρέπει νὰ κάμῃ διπλάσιον ἀριθμὸν δονημάτων. Ἐὰν βάλωμεν ἔπειτα τὸ μαγαδίον εἰς τὴν διαίρεσιν 53, ἢ χορδὴ θέλει ἤχησι τὴν ἐβδόμην μείζονα· εἰς τὴν 60, τὴν ἕκτην μείζονα· εἰς τὴν 60 ἴσθ, τὴν πέμπτην μείζονα, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Ἐκ τούτου ἔλαβον ἀρχὴν κύμβαλον, ἢ ἄρκη, καὶ ἄλλα ὅμοια ὄργανα, τὰ ὅποια ἔχοντα διαφόρους χορδὰς ἀναλόγους μὲ τὰ εἰρημένα μήκη, ἔχουσι τοὺς διαφόρους τόνους μὲ μίαν μόνην χορδὴν ὅταν συντέμνωμεν, ἢ αὐξάνωμεν μὲ τὸ μαγαδίον, ἢ μ' ἄλλον τρόπον, τὸ μήκος τῆς κατὰ τὰς εἰρημένους διαίρεσεις. Εἰς τὴν λύραν, χέλυν, ἢ ἐξάχορδον, κιθάραν, καὶ εἰς ἄλλα ὅμοια ὄργανα, ἀντὶ νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὰς χορδὰς, πρέπει νὰ προσαρμόζωμεν τοὺς δακτύλους εἰς τὸ μήκος τοῦ ζυγοῦ, ἢ πῆχους εἰς τόπον τοῦ μαγαδίου, διὰ νὰ γενῆ μὲ τοῦτον τὸν τρόπον τὸ μήκος διάφορον, καὶ τῶν ἤχων ἡ ποιότης. Εἰς ταῦτα τὰ ὄργανα πρὸς τούτοις μεταχειρίζονται καὶ ἄλλου εἴδους χορδὰς· διότι ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι χορδὴ ἀπὸ ἐντερον ἴση κατὰ τὸ μήκος καὶ διάμετρον μὲ μίαν ἄλλην ὀρειχάλκινον ἐξίσου τεταμένην, προξενεῖ τόνον, ὁ ὅποιος εἶναι ὁ ἐνδέκατος ὀξύς, παρ' ἐκεῖνον, ὅπου προέρχεται ἀπὸ τὴν ὀρειχάλκινον ἐπίσης παχεῖαν, διὰ νὰ κάμῃ ἤχον ὁμότονον μ' ἐκείνην, καὶ ἔτι ὀξύτερον

Ἡ μουσικὴ
καρτεῖται ἐν
τόνον.

596. Δὲν εἶναι δύσκολον νὰ καταλάβωμεν, ὅτι ὅλαι αὗται αἱ σύμφωνοι μιᾶς χορδῆς μὲ τὴν ἄλλην, δὲν εἶναι σχετικαί· ὁ ἤχος π. χ. ὁ ὀνομαζόμενος ὀγδόη, πέμπτη, τρίτη κ. τ. γίνεται εὐθύς ἐν ἄλλοτι, ἂν μεταβάλλῃ ὁ τόνος τῆς ἄλ.

λης χορδῆς, μὲ τὴν ὁποίαν ἡ πρώτη παραβάλλεται. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὸν βαρὺν τόνον καὶ εἰς τὸν ὀξὺν· μεταβάλλεται τὸ ὄνομά του, χωρὶς νὰ μεταβαλθῇ αὐτὸς, φθάνει μόνον νὰ μεταβαλθῇ ὁ τόνος, μὲ τὸν ὁποῖον παραβάλλεται. Ἡ μουσικὴ λοιπὸν δὲν ἔχει ἓνα ἔμμονον τόνον, καὶ ἀμετάβλητον, ὥστε πάντοτε νὰ εὐρίσχεται ὁ αὐτὸς, καὶ εἰς αὐτὸν ν' ἀναφέρονται ὅλοι οἱ ἄλλοι· ὅσα ὄργανα κοινῶς μεταχειρίζομεθα διὰ νὰ προσδιορίσωμεν τὸν τόνον τῆς φωνῆς, δὲν εἶναι ἀσφαλῆ μέσα πρὸς ἀποφυγὴν πάσης μεταβολῆς, ὑποκείμενα ὄντα εἰς μεταβολάς, ὅθεν εἶναι δύσκολον ν' ἀνιχνεύσωμεν τὸν ἀληθῆ αὐτῶν τόνον.

§ 97. Ὁ Σωβῶρος, διὰ νὰ προσδιορίσῃ ἓνα Πεῖραι πρὸς
τόνον, ὥστε ὑποκάτω αὐτοῦ νὰ λαμβάνωνται αἱ εἴρεσιν ἐμ-
σειραὶ τῶν βαρέων τόνων, καὶ ἐπάνω αἱ σειραὶ μόνου καὶ ἀ-
τῶν ὀξέων, παρατήρησεν ὅτι ὅταν δύο σύριγγες μεταβλήτου
τοῦ πνευματικοῦ ὄργανου ἀμμόζωνται πρὸς συμ- τόσου:
φωνίαν, ἡ ἔνωσις τῶν δονημάτων ἀκούσται δι' ἓ-
νὸς δυνατωτέρου ἤχου· καὶ ὁ μεταξὺ τῶν ἐνώσε-
ων χρόνος ἦναι τόσον αἰσθητὸς, ὥστε ἡμπορεῖ
καὶ νὰ μετρηθῇ. Ἀπὸ τὴν φύσιν τῶν ὁμοφωνιῶν
μανθάνομεν, πόσα δονήματα πρέπει νὰ κάμῃ ἡ
μία σύριγξ εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἐν ᾧ ἡ ἄλλη
κάμνει ἀριθμὸν τινὰ δονημάτων. Ὅτι δηλαδή ἀ-
πὸ τὰς δύο σύριγγας τὰς ἀρμοζομένας πρὸς τὸν
ὀγδόον, ἡ μία κάμνει δύο δονήματα, ἐν ᾧ ἡ ἄλλη
μίαν μόνην. Ἐὰν λοιπὸν τὸ διάστημα τὸ με-
ταξὺ τῶν δύο ἐνώσεων εἶναι πολλὰ αἰσθητὸν, ἡμ-
ποροῦμεν νὰ καταλάβωμεν πόσον καιρὸν δονοῦν-
ται αὐταὶ διὰ νὰ κάμωσιν ἐν δόνημα. Ἀφ' οὗ ἐ-
προσδιόρισε μὲ τὴν πείραν τὸν χρόνον, εἰς τὸν

ὅποσον γίνονται τὰ δονήματα ἐνὸς τόνου, καὶ εἶ-
 δε τὸν ἀριθμὸν τῶν δονημάτων, τὰ ὅποια ἔκτε-
 λοῦσιν οἱ ἄλλοι τόνοι εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἔκλε-
 ξέν ὡς ἔμμονον τόνου. ἐκείνου, ὁ ὅποιος κάμνει
 100 δονήματα εἰς δεύτερον λεπτὸν, καὶ ὠνόμα-
 σεν ἔμμονον ὀξείαν ὀγδόην τὴν ἐπάνω τῶν 100,
 ἦγουν τὸν τόνον, ὅς τις κάμνει 200 δονήματα
 εἰς τὸ δεύτερον λεπτὸν· καὶ ἔμμονον βαρεῖαν ὀγ-
 δόην τὴν ὑποκάτω, ἦγουν τὴν ἐκτελοῦσαν 50 δονή-
 ματα εἰς τὸ δεύτερον λεπτὸν.

Αἱ τοῦ πνευ-
 ματικοῦ ὄρ-
 γάνου σύριγ-
 γος ἡμπο-
 ροῦν νὰ προ-
 σδιορίσωσι
 τοῦτον τὸν
 ἔμμονον τό-
 νον.

598. Ὁ αὐτὸς Σωθῆρος εὐρών διὰ τῆς πείρας,
 ὅτι μία σύριγγς τοῦ πνευματικοῦ ὄργάνου σχεδὸν
 πέντε ποδῶν ἀναικτῆ, ἐκπέμπει ἔμμουοντιναι
 ἦχον, παρέβαλε τὸ μῆκος ταύτης, μὲ τὸ μῆκος
 ἄλλων δύο, ἐξ ὧν ἡ μία ἦχει τὸν βαρύτερον ἦ-
 χον, καὶ ἡ ἄλλη τὸν ὀξύτερον, τὸν ὅποιον ἐδύ-
 νατο νὰ διακρίνη τὸ αὐτίον· καὶ ἀφ' οὗ ἐξέτα-
 σε συγκρίνας τὰς διαμετρήσεις αὐτῶν, πόσα δονή-
 ματα ἡμπορεῖ καθέν νὰ κάμῃ εἰς δεύτερον λε-
 πτόν, εὗρηκεν, ὅτι ὁ βαρύτερος ἦχος, τὸν ὅ-
 ποιον ἡμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν, προσέρχεται
 ἀπὸ ψοφητικὸν σῶμα, ἀποτελοῦν $12 \frac{1}{2}$ δονήμα-
 τα εἰς τὸ δεύτερον, καὶ ὅτι ὁ ὀξύτερος κάμνει
 εἰς ἴσον χρόνον 6400, ἄθεν $12 \frac{1}{2}$ πρὸς 6400 ὡς
 ἔγγιστα, ὡς 1 πρὸς 512 ἡμποροῦμεν λοιπὸν νὰ
 συνάξωμεν ἐκ τούτου, ὅτι τὸ αὐτίον ἡμπορεῖ
 νὰ λάβῃ 512 αἰσθήματα. Ἀφ' οὗ ἄπαξ προ-
 σδιορισθῆ διὰ τῆς σύριγγος τοῦ πνευματικοῦ ὄρ-
 γάνου ὁ ἔμμονος ἦχος, ἡμποροῦμεν νὰ τὸν ἔ-
 χωμεν διὰ πᾶν εἶδος ὄργάνων· διότι ἡμπορεῖ νὰ
 προσαρμοσθῆ εἰς ὁμοτονίαν διὰ τῆς σύριγγος, ἡ ὅ-
 ποια αὐτὴν λάμβανει τὸν ἔμμονον τόνον.

599. Αἱ ρηθεῖσαι θεωρεῖται διὰ τὰ ἐκ χορδῶν ὄργανα, ἐφαρμόζονται ἐπίσης καὶ εἰς τὰ πνευματικά. Ἡ τοῦ ἀέρος σήλη π. χ. ἢ κηκλεισμένη εἰς τὸν αὐλόν, δονεῖται διὰ τοῦ φύσῆματος, τὸ ὁποῖον τείνει εἰς τὸ νὰ τὴν πυκνώσῃ· καὶ αὗται εἶναι συχνότεραι, καθ' ὅσον ὀλιγοσεύει τὸ μήκος τῆς τοιαύτης σήλης. Ἀλλὰ τὸ μήκος προσδιορίζεται ἀπὸ τὸ μεταξὺ τοῦ σώματος τοῦ αὐλοῦ διάστημα καὶ μιᾶς ἀνοικτῆς τρύπας. Ὅθεν ἐπειδὴ βραχυτέρα καὶ πυκνότερα σήλη δέχεται συχνότερα δονήματά, καθὼς καὶ ἡ βραχεῖα χορδή διὰ τοῦτο εὐκόλως καταλαμβάνομεν, διὰ ποῖον λόγον ὁ αὐλός, ἢ ἄλλο τοιοῦτο μουσικόν ὄργανον, προξενεῖ ἤχον ὀξύτερον, ὅσω πλησιέστερα εἰς τὸ σῶμα εἶναι αἱ ὀνοῖται τρύπαι.

Ἐφαρμογὴ εἰς τὰ πνευματικά ὄργανα.

600. Εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν μουσικῶν ὀργάνων ἠμποροῦμεν νὰ συγκατάλεξωμεν καὶ τὸ ὄργανον τῆς ἀνθρωπίνης φωνῆς, τὸ ὁποῖον, κατὰ τὰς παράτηρήσεις τοῦ Φερρέινδου, φαίνεται, ὅτι ἠμπορεῖ νὰ συγκριθῇ μὲ ὄργανον ἐκ χορδῶν· διότι ὁ ρηθεῖς φυσικὸς μᾶς ἕκαμὲ νὰ παράτηρήσωμεν, ὅτι τὰ δύο χεῖλη τῆς γλώττιδος, ἧτις εἶναι ὡσεὶ δῆς χάραγμα, καὶ δι' αὐτοῦ ἐμβαίνει εἰς τὴν τραχεῖαν, καὶ ἐκείθεν εἰς τοὺς πνεύμονας; δὲν χτυποῦνται ἀνανάμετάξωτων, ἀλλ' ἕκαστον τριβόμενον ὑπὸ τοῦ ἐκ τῶν πνευμόνων ἀέρος ἤχεϊ, ὡς μία χορδή, ἐπάνω τῆς ὁποίας περᾶ τὸ τόξον (ἢ πληκτρον)· εὐρηκέν ὁ αὐτός, ὅτι τὰ ἄκρα τῶν δύο τούτων χειλῶν εἶναι κατεσκευασμένα ἀπὸ τένοντος, τὰ ἑκάστα ἠμποροῦν νὰ ὀνομασθῶσι χορδαὶ φωνήσεως, κολλημένα ἀπὸ τὸ ἓν μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ ἓν μέρος,

Ὄργανον τῆς ἀνθρωπίνης φωνῆς

καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μὲ χόνδρους τινὰς, οἵτινες ἐκτείνοντες τὰ νήματα μὲ περισσοτέραν, ἢ ὀλιγώτεραν δύναμιν, τὰ κατασήμεναι ἐπιτήδεια εἰς τὸ νὰ προξενήσωσι πότε πολὺν, πότε ὀλιγώτερον ὄξυν ἦχον. Προσθήρμωσε προσέτι ὁ αὐτὸς μίαν μικρὰν φύσαν (φυσοῦνι) εἰς μερικὰς τραχεῖας ἐτι νωπὰς, καὶ ὁ διαβαίνων διὰ τῆς γλωττίδος ἀπὸ ἐπροξένησεν ἦχους. Ὅ, τι εἶπαμεν ἕως τώρα περὶ τῆς ἀνθρωπίνης φωνῆς, δὲν συμφωνεῖ μὲ τὴν γνώμην τοῦ Δοδάρτου, ὅς τις ἐσοχάζετο, ὅτι τὰ χεῖλη τῆς γλωττίδος δοκιμάζουν τρόμον τινά· ἀλλ' ὁ τρόμος οὗτος δὲν συνεισφέρει τίποτα εἰς τὴν ποικιλίαν τῶν τόνων, εἰ μὴ κατὰ δεύτερον λόγον, καὶ ὅλη τῆς φωνῆς ἢ μελωδία προέρχεται μόνον ἀπὸ τὸ διάφορον τῆς γλωττίδος ἀνοιγμα. Ἀλλ' ὁ Φερρέϊνος ἐπαρτήρησεν, ὅτι ὅταν συσέλλεται τὸ χάραγμα τοῦτο, ἂν δὲν μεταβαλθῇ τῶν ἰνῶν ἢ τάσις, ὁ τόνος διαμένει πάντοτε ὁ αὐτὸς, καὶ τότε μόνον μεταβάλλεται, ὅταν τῶν ἰνῶν ἢ τάσις ᾖναι διάφορος. Ἡ φωνὴ ἔπειτα γίνεται ἑναρθρος διὰ τῆς κινήσεως τοῦ σώματος, τῶν ὀδόντων, τῆς γλώσσης, τῶν χειλέων, καὶ τοῦ οὐρανίσκου. Ἡ ῥίσις χρησιμεύει καὶ αὐτὴ εἰς τὴν ωραιότητα, καὶ εἰς τὴν τῆς φωνῆς καθαρότητα, καὶ ἀποδείχνει ἢ πέτρα, πόσον δυσάρεστον εἶναι ἢ ἀκούωμεν ἀνθρώπων ὁμιλοῦντα μὲ φραγμένους ῥώθωνας.

Περὶ τοῦ Ἠΰου Ξεωρουμένου εἰς τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον.

Περιγραφή τοῦ αὐτίου. 601. Ἡ δὲ ἔξωτερικὸν μέρος τοῦ ἀκουσικοῦ ὄργάνου ἔχει σχῆμα χωνίου, κατεσκευασμένον ἀπὸ

ἔλαστικὸν χόνδρον, καὶ τελειώνει εἰς τὴν κόγχην, ἣτις εἶναι ἡ ἀρχὴ τοῦ ἀκουσικοῦ πόρου, ἔσωθεν τοῦ ὁποίου εἶναι ὁ ὕμην τοῦ τυμπάνου, σύνθετος ἀπὸ πολλὰς λεπίδας, καὶ εἰς αὐτὸν μέχρι τῆς σήμερον κάμμία τρύπα δὲν εὑρέθη. Ὅπισθεν τοῦ ὕμενος εἶναι μία κοιλότης, εἰς τὴν ὁποίαν τελειώνει σωλὴν τις, ὀνομαζόμενος Εὐσαθίου σάλπιγξ, καὶ περατοῦται εἰς ὠῶδες ἀνοιγμα ὀπισθεν τῶν μυκτῆρων εἰς τὸν οὐρανίσκον, καὶ δι' αὐτοῦ τὸ τυμπάνον ἔχει κοινωνίαν μετὰ τοῦ ἐν τῷ σώματι ἀέρα. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα εὐρίσκονται τέσσαρα μικρὰ κόκκαλα, ἡ σφύρα, ὁ ἀναβολεὺς, καὶ τὸ περιφερὲς ὄσοῦν. Ἡ σφύρα εἶναι κολλημένη μετὰ τὴν λαβὴν εἰς τὸν ὕμενα τοῦ τυμπάνου, καὶ ἡ κεφαλὴ της σφρίζεται ἐπάνω τοῦ ἄκμονος, τοῦ ὁποίου ὁ μακρὸς κλάδος δέχεται τὸ τέταρτον ὄσοῦν θεθειμένον ἐπάνω τοῦ ἀναβολέως, καὶ εἰς αὐτὸν μεταδίδει ὅσα κρούματα δέχεται. Ἡ βᾶσις τοῦ ἀναβολέως ἐφαρμόζεται ἀκριβῶς ἐπάνω εἰς μίαν τρύπαν, ἣτις διὰ τὸ σχῆμά της ὠνομάσθη ὠῶδης θύρα· καὶ μετ' αὐτὴν εὐρίσκεται μί' ἄλλη κοιλότης ὀνομαζομένη λαβύρινθος, ἡ ἐσωτερικὸν τοῦ αὐτοῦ μέρος. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα ἀνήκει ἡ ῥηθείσα ὠῶδης θύρα, καθὼς καὶ ἡ σρογγύλη, ἡ ὁποία εἶναι κλεισμένη μὲν ἓνα λεπτὸν ὕμενα, καὶ δὲν ἀφίνει νὰ περάσῃ ὁ ἀῖρ ἀπὸ τὴν κοιλότητα τοῦ τυμπάνου εἰς τὸν λαβύρινθον. Τὸ ἥμισυ τῆς τελευταίας ταύτης κοιλότητος σχαμμένης εἰς σκληρὸν ὄσοῦν, ὀνομαζόμενον ὑπὸ τῶν ἀνατόμων πετρῶδες ὄσοῦν, λέγεται προπύλαιον. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα εὐρίσκονται ἡμικυκλοειδεῖς σωλῆνες, οἱ ὅποιοι ἐνόησαντα εἰς τὸ προπύλαιον διὰ μέσου

πέντε σομάτων μὲν ἓνα κοχλίαν, ὅστις ἀποτελεῖ δύο σπείρας καὶ ἡμίσειαν, καὶ προχωρεῖ σμικρογόμενος. Ἀλλ' ὁ σωλὴν αὐτοῦ διαιρεῖται εἰς δύο οἰκίσχους ὑπὸ ἐνὸς παραπετάσματος ὁμοίως σπειροειδοῦς, τὸ ὅποιον ἐκτείνεται ἕως μέσα εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ σωλῆνος. Τὸ ἀπαλὸν μέρος τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου ἐμβαίνει εἰς τὸ πετρῶδες ὄσον, καὶ μειράζεται μέρος εἰς τὸ προτύλαιον, καὶ εἰς τοὺς ἡμικυκλοειδεῖς σωλῆνας, καὶ μέρος εἰς τὸν κοχλίαν, ἀπὸ τὰ σώματα τοῦ ὁποίου τὸ ἐν ἀνοίγεται εἰς τὸ προτύλαιον, καὶ τ' ἄλλο εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Τὰ σκληρότερα μέρη τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου φέρονται διὰ τῶν διαφόρων κλάδων εἰς τὸν ὕμενα τοῦ τυμπάνου, εἰς τὸ ἐξωτερικὸν αὐτίον, καὶ εἰς τὰ πλησίον μέρη.

Πῶς προχωρεῖ ὁ ἦχος εἰς τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς.

Ἔσθ. Ὅταν γονῆ εἰς τὸν ἀέρα ἦχος, προσβάλλει πρῶτον εἰς τὸ ἐξωτερικὸν αὐτίον, καὶ εἰς τὴν κόγχην. Ἐπειτα μεταβαίνει εἰς τὸν ἀκουσικὸν πόρον, καὶ σείει τὸν ὕμενα τοῦ τυμπάνου. Ὁ ὕμενα κινεῖ τὸν ἐν τῇ κοιλότητι τοῦ τυμπάνου ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἡ παλμὸς μεταδίδεται διὰ τῆς στρογγύλης θυρίδος καὶ τῆς σπειροειδοῦς εἰς τὸν ἀέρα τὸν περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ αὐτίου μέρος. Οὗτος κινεῖ τὰς νευρώδεις ἴνες, αἱ ὁποῖαι σκεπάζουσι τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ προτυλαίου, τῶν τριῶν ἡμικυκλοειδῶν σωλῆνων, τῆς κοιλότητος τοῦ κοχλίου, καὶ τῆς σπειροειδοῦς λεπίδος. Ἐκεῖθεν ἡ κίνησις μεταφέρεται διὰ τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου ἕως τὸ κοινὸν αἰσθητήριον· καὶ ἡ ψυχὴ ἀντιλαμβάνεται τὸν ἦχον. Φαίνεται, ὅτι αἱ νευρώδεις ἴνες αἱ σκεπάζουσι τὸν κοχλίον τὰς σπειροειδεῖς λεπίδας, τῶν ὁποίων τὸ μῆκος, ὅσον

προχωρεῖ, διαιρεῖται εἰς κλάδους ἕως τὸ ἄκρον, εἶναι ὡς μικραὶ χορδαί, τῶν ὁποίων τὸ μήκος ὀλιγοσεύει, ἀπὸ τῆν βάσιν προχωρεῖν ἕως τὸ ἄκρον. Αἱ μακρότεραι τρέμουσιν, ὅταν ἀκούωμεν βαρὺν ἦχον· αἱ δὲ βραχυτέραι, ὅταν ὁ ἦχος ᾖ ἥλιος ὀξύς. Εἶναι πιθανόν, ὅτι τὸ κυριώτερον μέρος τοῦ ἀκουσικοῦ ὄργανου εἶναι τοῦ κοχλίου ἢ σπειροειδῆς λεπίς. Συμβαίνει ἐνίοτε, τὰ εἰς τὸν ἐκτὸς ἀέρα διεγειρόμενα δονήματα νὰ ἐμβαίνωσι κατ' εὐθείαν εἰς τὸ τύμπανον διὰ τῆς τοῦ Εὐσταθίου σάλπιγγος, μὴ δυνάμενα νὰ περάσωσι διὰ τοῦ ἀκουσικοῦ πόρου. Ὅθεν διδάσκει τοὺς κωφοὺς ἢ φύσις νὰ ἔχωσιν ἀνοικτὸν τὸ στόμα, διὰ νὰ ἀκούωσι καλλιώτερα τὸν ἦχον. Ἄν καὶ ᾖναι διπλοῦν τῆς ἀκοῆς τὸ ὄργανον, ἐπόμενον δὲν εἶναι ἢ ἀκούωμεν καὶ τὸν ἦχον διπλοῦν, ἀλλ' ἀπλοῦν· διότι τὰς ἐκ τοῦ ἦχου ἐντυπώσεις εἰς τὰ δύο αὐτία, τὰς δέχονται ἀμοιβαίαι καὶ ὅμοιαι τῶν δύο ἀκουσικῶν νεύρων ἴνες, καὶ τὰς μεταφέρουσι καὶ τὰς δύο ἐν ταύτῃ εἰς τὴν καθέδραν τῆς ψυχῆς. Ὅθεν αἱ δύο αὐταὶ ἐντυπώσεις πρέπει νὰ θεωροῦνται ὡς μία μόνη. Καὶ τῷ ὄντι δὲν προξενούσιν, εἰ μὴ ἐν μόνον αἰσθημα, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθὼς ἐν ἀπλοῦν καὶ μόνον ὑποκείμενον δὲν μᾶς φαίνεται διπλοῦν, ἂν καὶ ἡ εἰκὼν αὐτοῦ ζωγραφίζεται ἐν τ' αὐτῷ καὶ εἰς τὰ δύο ὀμμάτια.

603. Ἡ κωφότης κυρίως προέρχεται ἐκ δύο αἰτιῶν. 1. ἢμπορεῖ νὰ προέλθῃ ἀπὸ τὸν ὕμενα τοῦ κοχλίου, ὅταν γενηθῇ σφοδρὸς, καὶ δὲν ἢμπορῇ νὰ σεισθῆ εἰς τὸ ἐξῆς, ἢ ὅταν κοκκαλωθῆ. Ἡ κωφότης αὕτη εἶναι ἀνίατος. Ἐὰν προέρχεται ἀπὸ ἐμφραξίν τοῦ ἐξωτερικοῦ σφληῆνος, τότε εἶναι δυνα-

Πότεν προ-
έρχεται ἡ
κωφότης.

τὸν μὲ τὴν σύριγγα, ἢ ἄλλο ὄργανον νὰ ἐκφράξω-
 μεν τὸν Σωλῆνα, καὶ νὰ θεραπεύσωμεν τὸ πάθος
 ἐν μέρει τοῦλάχισον· ἠμποροῦμεν νὰ γνωρίσωμεν,
 ἂν προέρχεται ἡ κωφότης ἀπὸ τὴν τελευταίαν ταύ-
 την αἰτίαν, βάλλοντες, φορητικὸν σῶμα εἰς τὸ
 σόμα, καὶ κάμνοντές το νὰ ἤχησῃ· διότι θέλει
 ἀκουσθῆ ὁ ἦχος, εἰάν ὁ Σωλῆν δὲν ἦναι φραγμέ-
 νος· εἰ δὲ εἶναι στερεὸς ὁ ὕμην, δὲν ἀκούεται.
 Κοπιᾶζει τὸ αὐτίον, ἀκούη μεγάλον κρότον, καὶ
 κωφεύονται οἱ ἄνθρωποι μέχρι τινός, ἢ καὶ δια-
 βίου. Εἶδομεν πολλοὺς ἀνθρώπους νὰ κωφευθῶσι
 τελείως· διότι ἤκουσαν πολὺν καιρὸν τὸν κράτον
 τῶν πυροβόλων ὀπλων. Προέρχεται τὸ φαινόμε-
 νον τοῦτο, διότι μία σφοδρὰ ἐντύπωσις ἐκπλήτ-
 τει, καθὼς καὶ εἰς τὰ ἄλλα αἰσθητήρια, τὰ ἄ-
 θρα καὶ μαλακὰ μέρη, καὶ ταραττεῖ τῆς οἰκονομίας
 τὴν συμφωνίαν· μετὰ μεγάλου κρότον οἱ δυνατοὶ
 ἦχοι εἶναι εἰς τὴν ἀκοήν, ὅποια εἶναι εἰς τὰ ὀμ-
 μάτια τὰ μικρὰ φῶτα μετὰ μίαν μεγάλην φωτο-
 χυσίαν.

Δυσίχυρι-
 ζονται τινές,
 ὅτι ἡ μουσι-
 κή ἔχει ἰσχύν
 ἐπάγει εἰς τὰ
 πάθη καὶ εἰς
 τὸ δάγμαμα
 τῆς Ταραν-
 τόλης.

604. Φαίνεται, ὅτι δὲν πρέπει ν' ἀμφιβάλλω-
 μεν περὶ τῶν θαυμασίων ἀποτελεσμάτων τῆς πα-
 λαιᾶς μουσικῆς· διότι ὅλα τὰ πάθη καταπαύου-
 νται, ἢ ἐρεθίζονται μὲ διαφόρους μουσικὰς συμ-
 φωνίας· καὶ ἡ πείρα ἀποδείχνει, ὅτι ἡ λύπη, ἡ
 χαρὰ, ἡ ὄργη, ἡ μανία, ὑποχωροῦσι πολλακίς
 εἰς τὴν δύναμιν τῆς μουσικῆς. Μερικοὶ ἐδυσίχυρι-
 σθησαν, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐνεργείας καὶ ἐπά-
 νω εἰς μερικὰς ἀσθενείας, καὶ μάλιστα ἐκρίθη ὡς
 ἀρίστη εἰδικὴ θεραπεία τοῦ δήγματος τῆς Ταραν-
 τόλης, δηλαδὴ μιᾶς ἰδιαιτέρας Σαύρας μὲ χρῶμα
 λευκόφαιον, μὲ δέρμα σκληρὸν, καὶ μὲ σῶμα

στρογγυλότερον, πικρὰ τὰς ἄλλας κοινὰς Σαύρας, ἧτις κατ' ἐξοχὴν εὐρίσχεται εἰς τὴν Πούλλιαν. Ὁ Δουτένσιος, ἐπειδὴ ἐπεχειρίσθη καὶ ὑψώθη τοὺς παλαιούς ὑπεράνω τῶν νεωτέρων, δοξάζει, ὅτι εἰς τὸν μῦθον τῆς Εὐριδίκης ἀνακληθείσης ὑπὸ τοῦ Ὀρφέως μετὰ τὴν λύραν ἀπὸ τῶν ἄδην, ἀλληγορεῖται τὸ δάγκαμα τῆς Ταραντόλης θεραπευθεὺς μετὰ τὴν μουσικὴν. Τὸ τῆς Ταραντόλης ὅμως δάγκαμα θεραπευόμενον διὰ τῆς μουσικῆς ψευδὲς ἀπεδείχθη τὴν σήμερον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Περί τοῦ Ὑδατος.

Περί τοῦ
Ὑδατος.

605. **Τ**ὸ ὕδωρ εἶναι σῶμα ἀχρωμάτιστον, διαφανές, ἀραιούμενον ὑπὸ τοῦ πυρός, ἄοσμον, ἀχυμον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ρευστόν, καὶ βρέχον τὰ σώματα. Οἱ παλαιοὶ τὸ εὐόμιζον σοιχείον. Ὁ Θαλῆς ἐδόξαζεν, ὅτι τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται πανταχοῦ, καὶ εἰς τὰς συνθέσεις, καὶ εἰς τὰς διαλύσεις τῶν σωμάτων. Ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι δὲν ἔχει χώραν εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν σωμάτων, ἀλλὰ μόνον εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν μορίων. Ἄλλοι βλέποντες, ὅτι εἰς τὰς ἀπόσαξις εὕρισκον γῆν, εὐόμισαν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ρευστὴ γῆ. Ἀλλ' ὁ Λαυοῖσιηρος ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ ρηθεῖσα γῆ εἶναι ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἀπόσαξις καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι σύνθετον ἀπὸ ὀξυγόνον, καὶ ἀπὸ ὑδρογόνου. Τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται εἰς τὰ σώματα, ἢ ἠνωμένον, ἢ συνθεμένον. Ὅταν ἦναι μόνον ἠνωμένον, τὸ αἰσθανόμεθα· διότι τὸ σῶμα ἐκεῖνο τὸ βλέπομεν βρεγμένον. Τὸ συνθεμένον ὅμως δὲν τὸ αἰσθανόμεθα, ὡς εὐρίσκεται εἰς τὸν κρύσταλλον, εἰς τὰ ἅλατα, εἰς τὰ φυτὰ, εἰς τὰ ζῶα κ. τ. Εἰς τρεῖς καταστάσεις εὐρίσκεται τὸ

ὕδωρ, κατὰ τὴν διάφορον ἔνωσίντου μὲ τὸ θερμαντικόν. Ὅταν λάβῃ πολὺ θερμαντικόν, καὶ ἐκξέση, μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν. Ὅταν περιέχῃ τόσον θερμαντικόν, ὅσον δὲν ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ τὴν ἐκξέσιν, τὸ ὕδωρ τότε εἶναι ὑγρόν. Ὅταν σερπθῇ τὸ χυπτὸν θερμαντικόν, τὸ αἴτιον τῆς ὑγρότητός του, μεταβάλλεται εἰς θερμόν. Ἐπειδὴ δὲ ἐκάστου σώματος φυσικὴ κατάστασις εἶναι νὰ μὴ χρειάζεται ἄλλο σῶμα πρὸς ὑπαρξιν, διὰ τοῦτο φαίνεται, ὅτι τὸ θερμόν ὕδωρ εἶναι εἰς τὴν φυσικὴν του κατάστασιν. Ὅθεν ἐκ τούτου θέλω ἀρχίσει.

Περὶ τοῦ πεπηγμένου ὕδατος.

ἘΠ. Ὁ πάγος εἶναι κρυσταλλωμένον ὕδωρ διὰ τὴν ἀπουσίαν τοῦ χυπτοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον τὸ διατηρεῖ ἐν ὑγρᾷ καταστάσει. Ὅταν ᾖναι ὑπερβολικὸν ψύχος, καὶ ἀρχίσῃ νὰ παγόνῃ ἀργῶς τὸ ὕδωρ, βλέπομεν ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας λεπτὴν παγετοῦ ἐπιδερμίδα ὑψουμένην, καὶ ἐγγίζουσαν τὸν ἀέρα. Εἶτα μερικὰ νήματα, ἢ βελόναι, ἀρχίζον ἀπὸ τὰς πλευράς τοῦ ἀγγείου, καὶ ἐκτείνονται πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν· καὶ κατόπιν ἔρχονται ἄλλα τοιαῦτα, τέμνοντα τὰ πρῶτα κατὰ διαφόρους γωνίας. Αὐξάνονται τελευταῖον τὰ νήματα, καὶ ἐνούμενα ἀποτελοῦσι πέταλλα, τὰ ὅποια καὶ αὐτὰ αὐξηθέντα κατὰ μῆκος καὶ πάχος, γίνονται συνεχές τι σῶμα. Ὁ πάγος οὕτω κατασκευασθεὶς, εἶναι διαφανὴς ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας μέχρι τινός· εἰς τὸν ἄξωνα ὅμως, καὶ εἰς τὰ περίξ, διακόπτεται ἀπὸ πόλλας ἀέρος πομφόλυγας· καὶ ἡ ἐπιφάνεια, ὀμαλὴ οὔσα πρότερον,

Πῆξις τοῦ
ὑδατος.

καὶ ἐπίπεδος, γίνεται ὀλίγον κυρτὴ, ἀνώμαλος, καὶ τραχεῖα. Ἐὰν δὲ τὸ ψύχος ᾖναι σφοδρότατον, δὲν ἔχομεν καιρὸν νὰ παρατηρήσωμεν τὰ ρηθέντα. Τὸ ὕδωρ παγώνει ἀτάκτως, καὶ αἱ πομφόλυγες ἀδιαφόρως διατέμνουσαι τὸ ὅλου σῶμα, ἀποτελοῦσι τὸν πάγον σκιερὸν. Ἐὰν βάλῃς τὸ ἀγγεῖον ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ, ἐκκολλᾶται ὁ πάγος, τὸν ὁποῖον ἀντὸν ρίψῃς εἰς τὸ ὕδωρ, κολυμβᾷ.

Ἄξιον παρατηρήσεως εἶναι, ὅτι τὰ νήματα τέμνονται εἰς γωνίαν 120 μοιρῶν. Τοῦτο φανερὰ τὸ βλέπομεν εἰς τὴν χιόνα, ἣτις πίπτει πολυλάκιδες ἐν σχήματι μικρῶν ἀσέρων ἐχόντων ἀκτίνας ἐξ, ἀκριβῶς οὕτως, ὡς εἶναι τὰ κανονικὰ ἐξάγωνα.

Ὁ Καρτέσιος, διὰ νὰ ἐξηγήσῃ τὸ φαινόμενον τοῦτο, ὑπέθετεν, ὅτι τὰ μόρια τοῦ ὕδατος ἐπειδὴ εἶναι σφαιρικὰ, ἐξ σφαιρίδια τούτου ἀραδιάζονται εἰς τὴν ἀρχὴν περὶ ἓν ἑβδομον, καὶ γίνονται ὁδηγοὶ τῶν ἄλλων λοιπῶν σφαιριδίων, τὰ ὁποῖα τρέχουν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τὴν διὰ τοῦ κέντρου ἐκάστου τῶν ρηθέντων σφαιριδίων, καὶ τοῦ μεσαϊτάτου.

Ὁ Μαίρανας ὑποθέτει, ὅτι αἱ γωνίαι εἶναι ἀποτέλεσμα ροπῆς τινος προερχομένης ἐκ τοῦ τῶν μοριῶν σχήματος, τὰ ὁποῖα λέγει, ὅτι εἶναι μικρὰ βελόνα.

Δικαιότερον θέλομεν ὑποθέσει, ὅτι τὰ μόρια τοῦ πάγου εἶναι τετραέδρα ἀποτελοῦντα ὀκτάεδρα, ὡς βλέπομεν εἰς μερικά εἶδη κρυσάλλου μάλισα ἤξευρομεν, ὅτι ἂν κόψωμεν κανονικὸν ὀκτάεδρον παραλλήλως εἰς δύο ἀντικειμένους τῆς ἐπι-

φανείας, γίνεται κανονικόν· ἀλλὰ πάντα τὰ εἰρημένα εἶναι ὑποθέσεις.

607. Ὁ Μουσχεμβροέκιος καὶ ὁ Δελαίρος ἐδυστοχυρίζοντο, ὅτι διὰ τὴν παγώσιν τὸ ὕδωρ, χρειάζονται σωματῖα τινὰ ψυχραντικὰ, ἀλατώδη, καὶ νιτρώδη, εἰς τὸν ἀέρα διεσπαρμένα, τὰ ὁποῖα εἰς τοὺς πόρους τοῦ ρευστοῦ εἰσελθόντα, ἐμποδίζουσι τὴν κίνησιν τῶν μερῶν του· τὸ ἐνόνου εἰς ἓν σῶμα σκληρὸν, καὶ στεγνόν, καὶ διὰ τῆς εἰσόδου τὸ ἀραιούσι, καὶ οὕτως αὐξάνουσι τὸ μέγεθός του, καὶ προξενοῦν τὴν ἐξάτμισιν. Ἀλλ' εἶναι ἀναπόδεικτος ἡ τῶν ῥηθέντων σωματίων ὑπαρξίς. Πρὸς τούτοις ἠξέυρομεν, ὅτι τὰ ἀλατα, ἐξ ὧν τὰ περισσότερα ψυχραίνουσι τὸ ὕδωρ, ἔχουσι καὶ τοῦτο τὸ ἰδίωμα τὸ ἐμποδίζουσι τὴν πήξιν, ὡς θέλω τὸ ἀποδείξει κατωτέρω. Τὰ εἰρημένα λοιπὸν ψυχραντικὰ ἀλατα εἶναι ἄλλης φύσεως παρὰ τὰ ἐγνωσμένα. Δεύτερον, κατασκευάζεται τὸ πάγος τὸ θέρος ὅμοιον κατὰ πάντα μετὰ τὸν ἐν χειμῶνι γινόμενον. Εὐρίσκονται λοιπὸν καὶ τότε εἰς τὸν ἀέρα ψυχραντικὰ ἀλατα. Ἀλλ' εὐρίσκονται τάχα εἰς τὸ μίγμα, διὰ τοῦ ὁποῖου παγώνει τὸ ὕδωρ; ὄχι, διότι ἔπρεπε τὸ μίγμα αὐτὸ τὸ νὰ παγῶνῃ, καὶ ὄχι τὸ νὰ διαλύσῃται. Δὲν ὑπάρχουσι λοιπὸν τὰ ψυχραντικὰ ταῦτα ἀλατα.

608. Διὰ τὴν ἐξηγηθῶν τὰ ἐν τῷ παγετῷ φαινόμενα, πρέπει νὰ ἐνθυμούμεθα, 1 ὅτι τὸ αἷτιον τῆς ὑγρότητος τῶν σωματίων, εἶναι τὸ θερμαντικόν, καὶ ἐπομένως τὸ ὕδωρ ὑγρὸν ὄν, περιέχει θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, ὅταν παγώσῃ τὸ ὕδωρ. 2 ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει ἐν ἑαυτῷ πηκτὸν ἀέρα, διὰ τὴν πολλὴν τοῦ ὕδατος συγγά-

Γνωματιῶν
καλαίων πε-
ρὶ τοῦ πάγου

Ἐξηγήσεις
τῶν ἐν τῷ
παγετῷ φαι-
νομένων.

ναιαν μὲ τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα. Ὄταν λοιπὸν παγώσῃ τὸ ὕδωρ, πρέπει νὰ ἐξέλθῃ ὁ ἀήρ ἀπὸ τοὺς πόρους του· καὶ διὰ νὰ γένη πνεῦμα, χρειάζεται θερμαντικὸν· γενόμενον δὲ πνεῦμα, κατέχει περισσότερον διάστημα, παρὰ τὸ πρότερον.

Ὄταν παγώ-
νῃ τὸ ὕδωρ
εἰς ψυχρὸν
καιρὸν, ὀλι-
γοσεύει ἡ ψυ-
κρότης.

009. Παράδοξον φαίνεται, ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν εἶναι τόσο ψυχρὸν ὅταν παγόνῃ, καὶ πολλάκις παρατηρήθη, ὅτι ἐν ψῆ ἢ κρᾶσις τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ μερικῶς, βαθμοῦς, τὸ ὕδωρ μένει ἀκόμη ὑγρὸν. Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν καὶ τὸ ὕδωρ, καὶ ὁ ἀήρ εὐρίσκωνται εἰς ψυχίαν. Ἐὰν αἰφνιδίως ταραχθῆ καὶ ὀπωσοῦν ὀλίγον ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ἢ ἄλλου σώματος, εὐθὺς παγώνει, καὶ κάμνει τὸν ὑδράργυρον νὰ ἀναβῆ εἰς τὸ μηδενικόν· λοιπὸν ὀλιγοσεύει ἡ ψυχρότητος. Ἴδου ἡ ἐξήγησις. Τὸ ὕδωρ περιέχει δύο εἰδῶν θερμαντικόν, ἡγουν τὸ συνθεμένον, καὶ τὸ κρυπτόν. Ὄταν λοιπὸν τὸ ὕδωρ παγόνῃ, τὸ κρυπτόν γίνεται ἐλεύθερον, καὶ διὰ τοῦτο αἰσθητὸν εἰς τὸ θερμόμετρον. ἐν ὅσω μένει τὸ θερμαντικὸν τοῦτο μέσα εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν παγώνει. Ἡ ξέυρμεν, ὅτι ἡ ταραχὴ εὐκολύνει τὴν ἐνωσιν δύο σωμάτων ἐχόντων συγγένειαν, καὶ τὴν ἐξαγωγὴν ἄλλης τινὸς τρίτης μὴ πολὺ συγγενοῦς οὔσης. Ἡ ταραχὴ λοιπὸν κινεῖ τοῦ ὕδατος τὰ μόρια, καὶ τὰ φέρει ἐτι μᾶλλον πλησίον ἀλλήλοις, ὡσε νὰ προσπαύωνται αἱ συγγενεσσαι, καὶ ὁμαλώτεραι ἐπιφάνεια, καὶ οὕτω νὰ προσκολλῶνται. Ἐκ ταύτης δὲ τῆς μετακινήσεως τῶν μορίων, μεταβάλλεται τοῦ σώματος ἡ χωρητικότης, καὶ ἐκπῆδᾷ τὸ θερμαντικόν.

610. Ἄλλο φαινόμενον ἀκολουθεῖ εἰς τὴν τοῦ Τοῦ πεπη-
 ὕδατος πῆξιν, ἥγουν ὅτι αὐξάνει τὸ μέγεθός του. γυμμένου ὕ-
 Ἐὰν ἔχῃς ὕδωρ εἰς ἀγγεῖον, καὶ παγώσῃ, εἰς τὴν δατος τὸ μέ-
 ἀρχὴν ἀναβαίνει, ἔπειτα εὐθὺς καταβαίνει, καὶ γεθος αὐξάν-
 ἡσυχάζει ὀλίγον· μετὰ ταῦτα ὑψόνεται περισσό- νεται:
 τερον παρὰ πρότερον, καὶ ὅσῳ παγόνει, φαίνε-
 ται θολὸν ὡς νέφος. Ἀφ' οὗ λοιπὸν τὸ ὕδωρ πα-
 γώσῃ, ἀποκτᾷ μεγαλειότερον μέγεθος, καὶ μι-
 κροτέραν εἰδικτὴν βαρύτητα τῆς τοῦ ὕδατος, διό-
 τι κολυμβᾷ ἐπάνω εἰς αὐτὸ· ὁ Γαλιλαῖος ἐσφαλ-
 μένως ἠνόμασε τὸν πάγον ἀραιωμένον ὕδωρ, ἐν
 ᾧ ἐξ ἐναντίας εἶναι μάλισα πεπυκνωμένον. Ὅταν
 τὸ ὕδωρ παγώσῃ, ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πόρους του
 ὁ ἀήρ, ὡς εἶπαμεν, ἐν σχήματι πομπολύγων, αἱ
 ὁποῖαι ἐπειδὴ δὲν δύνανται νὰ ἐξέλθωσι διὰ τὴν πῆ-
 ξιν τῆς ἐπιφανείας, διαχέεται μέσα, καὶ κατέ-
 χει περισσότερον τόπον. Καὶ τοῦτο γίνεται φα-
 νερόν, διότι εἰς τὸ ὕδωρ κενωθῆ ἀπὸ τὸν ἀέρα,
 καὶ παγώσῃ, δὲν αὐξάνεται τὸ μέγεθός του.

611. Ἡ αὐξήσις τοῦ μεγέθους τοῦ παγωθέντος Ἐκπέτασις
 ὕδατος προξοκεῖ μεγαλειότεραν ἐλασικότητα δύ- τοῦ παγετοῦ,
 ναμιν. Ὅθεν παράδοξον δὲν εἶναι γ' εἰάν συντρίβῃ
 τὰ περιέχοντα ἀγγεῖα, τὰ δένδρα κ. τ. ὁ Ἰγέ-
 νιος ἐγέμισεν ἀπὸ ὕδατος ἐν τουφέκιον, καὶ ἐσφρά-
 γισε τὸ στόμιον μετὰ μόλυβδον. Ἀφ' οὗ τὸ ὕδωρ ἐ-
 πάγωσεν, ἐπλάταινθη τόσον, ὥστε ἐσπντρίψε τὸ
 τουφέκιον. Κατὰ τὸν λογαριασμόν τῶν Ἀκαδη-
 μαϊκῶν τοῦ ἐπιφλωρεντία Κιμέντου, ἡ ἐκπέτασις
 τοῦ ὕδατος τοῦ περιεχομένου εἰς σφαῖραν ἔχου-
 σαν δακτύλου διάμετρον, ἦτον ἴση μετὰ 27720
 λίτρας. Ὁ Βούλος ἔκαμε νὰ παγώσῃ τὸ ὕδωρ εἰς
 κυλινδρικὸν χαλκοῦν ἀγγεῖον ἔχον διάμετρον τριῶν

δακτύλων· και τὴν δύνάμιν ἀπόκτησαν, ὡς ἐσῆκωσε βάρος 74 λιτρῶν.

Σύγκρισις
τῆς πήξεως
τοῦ ἐκζέσαν-
τος ὕδατος,
καὶ μὴ ἐκζε-
σαντος.

612. Ἀπὸ τὰς πείρας τοῦ Βλάκκου τὰς γενο-
μένας τὸν χειμῶνα 1775, μαυθάνομεν, ὅτι τὸ
κοινὸν καὶ μὴ ἐκζέσαν ὕδωρ, ἐκτεθειμένον εἰς
κράσιν ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, ἠμπόρει νὰ, μὴ
παγῶσῃ· ἀλλὰ τοῦτο εἶναι ἀδύνατον εἰς τὸ ἐκ-
ζέσαν ὕδωρ. Τὸ αἶτιον, νομίζω, εἶναι τοιοῦτον·
τὸ ἐκζέσαν ὕδωρ ἔχασεν ὅλον τὸν περιεχόμενον
~~ἀέρα· καὶ ἐπομένως τὰ μέρη του προσφάουον~~
ἀλλήλα περισσότερον· ἐξ ἐναντίας εἰς τὸ μὴ ἐκ-
ζέσαν ὁ ἀὴρ ἐμποδίζει τὴν συναφὴν τῶν μερῶν,
καὶ προξενεῖ προσέτι ἀργοπορίαν τῆς πήξεως, ὅ-
ως νὰ ἐξέλθῃ.

Σύγκρισις
τοῦ πάγου
τῶν λιμνα-
ζόντων, καὶ
τῶν κινουμέ-
νων ὑδάτων.

613. Ὅταν ὁ ψυχρὸς ἀὴρ ἐνεργῆ ἐπάνω εἰς
ῥουχον ὕδωρ, παγώνει πρῶτον ἢ ἐπιφανεία, καὶ
κατ' ὀλίγον παγώνει καὶ τὸ ἐντὸς μέχρι τινός· ὁ
ἐν αὐτῷ ἀὴρ, μὴ δυνάμενος νὰ ἐξέλθῃ, διαχέεται
εἰς τὸ ἐντὸς, καὶ διακόπτει τὴν συνέχειαν τοῦ
πάγου· ἀλλ' ὁ οὕτω κατασκευασθεὶς πάγος εἶναι
ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σκληρότατος, ὀμαλώτατος, καὶ
διαφανέστατος· ὁ τῶν κινουμένων ὅμως ὑδάτων
πάγος εἶναι εὐθραυστος, καὶ σπογγώδης· ἢ ἐπι-
φάνειάτων ἀνώματος, καὶ τραχεῖα. Εἶναι σκιε-
ρὸς καὶ τὰ ἄκρατου γεμάτα ἀκαθαρσίας, ἡγουν
χόρτα, ἄμμον, γῆν, καὶ ἄλλα τοιαῦτα. Τὸ
αἶτιον τοῦ φαινομένου εἶναι τοῦτο· ὅταν ἦναι
μέγα τὸ ψύχος, παγώνει τὸ ὕδωρ, ὄχι μόνον
εἰς τὴν ὄχθην τοῦ ποταμοῦ, καὶ εἰς τὸ μέσον,
ὅταν δὲν ταράττεται ἀπὸ ρεῦμα, ἀλλὰ καὶ ὅπου
τὰ μέρη του κινουῦνται ὅλα ὁμοῦ, καὶ ἡ κίνησις
δὲν ταράττει, οὔτε τὰ ἀπομακρύνει ἀπ' ἀλλήλων·

καὶ τοιοῦτοι τόποι εἶναι εἰς τοὺς ποταμοὺς, ὅπου τὸ ὕδωρ φαίνεται ἀκίνητον. Ἐκ τοιούτων λοιπὸν ὑδάτων γίνονται παγωμένα πέταλα, τὰ ὁποῖα μεταφερθέντα ὑπὸ τοῦ ρεύματος, παραχωροῦσιν εἰς ἄλλα, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Τὰ περισσότερα τούτων, ἐπειδὴ εἶναι λεπτότατα, θραύονται εὐκόλως, καὶ οὕτω σκεπάζουν πᾶσαν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ποταμοῦ· τὰ μεγαλειότερα κατὰ τὸν ὄγκον ἀπαντῶσι τὰ μικρότερα, τὰ ἐμπόδιζον ἀπὸ τῶν δρομονίων, καὶ οὕτω τὰ μικρότερα προσκολλῶνται εἰς τὰ μεγάλα, καὶ ἀποτελοῦν ἓνα μόνον ἀνώμαλον ὄγκον, ἀτελῶς συντεθειμένον ἀπὸ πολλὰ μικρὰ πέταλα, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι ἀνώμαλος, καὶ εὐθραυτος. Τὰ δὲ προσκολληθέντα μικρὰ κινούμενα σύρουσι μεθ' ἑαυτῶν ἄμμον, χόρτα κ. τ.

614. Ἀποδεικνύει ἡ πείρα, ὅτι ὅταν πήγνυται ἡσυχῶς τὸ ὕδωρ, με σφοδρότατον ψύχος, γίνεται τόσον σκληρὸν, ὥστε ὑπερβαίνει καὶ τὸ μάρμαρον. Εἰς τὸ Σπίτζεργ, καὶ εἰς τὰς ἀρχαίας θαλάσσας, τόσον σκληρὸς εἶναι ὁ πάγος, ὥστε δὲν κόπτεται οὔτε μετὰ τὸ σκεπάρνον. Εἰς τοὺς 1740 κατεσκευάσθη ἐν Πετροπόλει μετὰ ὅλους τοὺς κανόνας τῆς ἀρχιτεκτονικῆς καλατίου, 52 ποδῶν καὶ ἡμίσεος τὸ μῆκος, 16 καὶ ἡμίσεος τὸ πλάτος, καὶ 20 τὸ ὕψος· ἐβάλθησαν ἐμπροσθέντου 6 τόπια ἀπὸ πάγον. Ἡ βολὴ αὐτῶν εἰς διάστημα 60 βημάτων ἐτρίπησε σανίδα ἔχουσαν δακτύλου πάχος· τὸ πείραμα ἐγένετο παρούσης τῆς βασιλικῆς αὐλῆς.

Σκληρότης
τοῦ πάγου.

Ο βαθμός
του ψύχους
εἰναι αἰαρισσο-
διόπρος.

615. Ηξεύρομεν ὅτι τὸ ζέον ὕδωρ, ἀφ' οὗ φθάσῃ εἰς 80 βαθμοὺς, δὲν θερμαίνεται εἰς τὸ ἕξῃς· τοῦ ψύχους ὅμως ὁ βαθμὸς εἶναι ἀπροσδιόριστος, διότι ἀφ' οὗ παγώσῃ, εἰάν ἐκτεθῇ εἰς ψυχροτέραν κοῤῥασιν παγώνει περισσότερον. Καὶ τὸ αἴτιον εἶναι σαφές· ὅσω περισσότερον θερμαντικὸν χάνει τὸ σῶμα, τόσω τὰ μόριάτου πλησιάζουσιν ἀλλήλοις· ἐπειδὴ ὅμως χάνεν σῶμα δὲν μένει πάντῃ σερημένον θερμαντικοῦ, διὰ τοῦτο ἐν ἑσῶ ἔχει θερμαντικὸν, εἶναι ὑποκείμενον νὰ χάνῃ μέρος αὐτοῦ, καὶ νὰ φύχεται περισσότερον.

Γίνονται καὶ ἐκ τέχνης κάλλισαι πήξεις διὰ τῶν ἀλάτων· τὸ ἐπιτηδειότερον ἅλας εἶναι τὸ κοινὸν τῆς τραπέξης, ἢ ἡ ἀλικὴ σόδα· ἢ δὲ α ναλογία εἶναι ὀκτῶ μέρη πάγου, καὶ τρία ἄλατος· Βάλε τὸ θερμόμετρον εἰς τὸν πάγον, καὶ πρόσμενε, ἕως νὰ καταβῇ ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸ μηδενικόν· χύσε τότε ἐπάνω εἰς τὸν πάγον μίαν· ἢ δύο οὐγκίας ἄλατος· ὁ πυθμὴν τοῦ ἀγγείου θέλει γεμισθῇ ἀπὸ ἀλατισμένον ὕδωρ, καὶ ὁ ὑδράργυρος θέλει καταβῇ ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ. Εἰς τοῦτο τὸ ἀγγεῖον βάλε ἄλλο ἀγγεῖον μὲ ὕδωρ, καὶ θέλει παγώσῃ. Τὸ αἴτιον εἶναι, ὅτι, ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι ψυχρότερον, τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ μεταδίδει εἰς αὐτὸ μέρος τι τοῦ θερμαντικοῦ του, καὶ οὕτω πήγνυται· τὸ δὲ μίγμα ἐξ ἐναντίας τήκεται.

Πήξεις διὰ
τῆς ἑξατμί-
σιως.

616. Ἀναγινώσκομεν εἰς τὸν Λόγιον Ἐριμῆν (I) ὅτι ὁ περίφημος Ἀγγλος Λεσλιος ἔκαμε νὰ παγώσῃ τὸ ὕδωρ, ἐλαττώσας τὴν ἐπὶ τοῦ ὕδα-

τος θλίψιν τοῦ αἵματος, καὶ αὐξήσας τὴν ἀπορρόφησιν τῆς ἐκ τῆς ἐξατμίσεως ἐπιγινόμενης νοτίδος, ἢ ὕδατος. Μὲ ποῖα μ. σα ὁμῶς ἐπροξένησε τὴν ἀπορρόφησιν, δὲν ἠθέλησε νὰ φανερώσῃ, ζητῶν ἀμοιβὴν ἀπὸ τὴν Βρεττανικὴν μεγαλοδωρον διοίκησιν τρεῖς χιλιάδας γινέας, διὰ νὰ κάμῃ ωφέλιμον τὴν ἀνακαλύψιντου καὶ εἰς τὰς τέχνας μετέπειτα. Ἀλλ' ὁ ἐν Παυίᾳ περικλεῆς Βόλτας τοῦτο μαθὼν, ἠθέλησε νὰ τὸ ἀνακαλύψῃ αὐτός. Περὶ τὰ μεσα λοιπὸν τοῦ Ἀπριλίου τοῦ 1811 εἰς τοὺς ἑκαμὲ τὸ ἐξῆς πείραμα· ἐτάλιξε μὲ βρεγμένον σπόγγον τὸ σφαιρίδιον τοῦ θερμομέτρου, τὸ ὁποῖον ἐδείκνυεν εἰς τὴν κλίμακα τοῦ Ρ'εωμύρου 14 βαθμοὺς καὶ τὸ ἔβαλεν εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν· ὑποκάτω τοῦ θερμομέτρου ἔβαλεν ἀγγεῖον περιέχον θειῶδες ὄξύ (1) ἐξέβαλε τὸν αἶρα· καὶ ὅταν ὁ βαρομετρικὸς γινῶμων ἀνέβῃ ἕως τρεῖς γραμμάς, τὸ θερμομέτρον κατέβη εἰς τὸ μηδενικὸν σημεῖον, ὅτι τὸ ἐν σπόγγῳ ὕδωρ ἄρχισε νὰ παγόνῃ. Δεύτερον πείραμα ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ φυσικοῦ γενόμενον, εἶναι τὸ ἐξῆς· ἔβαλεν εἰς τὴν πνευματικὴν μηχανὴν μικρὸν ἀγγεῖον περιέχον ὕδωρ, καὶ ὑποκάτω αὐτοῦ ἄλλο ἀγγεῖον μὲ τὸ ῥηθὲν ὄξύ. Ἀφ' οὗ ἐκενώθη ὁ κώδων, καὶ ὁ γινῶμων ἀνέβῃ εἰς τρεῖς γραμμάς, τὸ ὕδωρ ἐπάγωσεν. Ἡξέυρομεν, ὅτι ὅταν ἀφαιρεθῇ τῆς ἀτμοσφαιράς ἡ θλίψις, τὸ ὕδωρ βράζει· ἐξατμίζεται λοιπὸν τὸ ὕδωρ· αἱ δὲ ἀτμίδες εἶναι θερμαντικὸν μὲ μόρια ὕδατος, τὰς ὁποίας ἀπορροφᾷ τὸ ῥηθὲν ὄξύ, καὶ οὕτω κατ' ὀλίγον ἐξέρχεται τὸ κρυπ-

(1) acide sulfureux.

τὸν θερμαντικόν· ὁ ἐν τῷ ὕδατι ἀπὸ ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πόρους· τὰ μέρη πλησιάζουσιν ἀλλήλοις, καὶ ἴδου ἢ πῆξις.

Συμπῆξις
διὰ τῆς τα-
ραχῆς τοῦ ἀ-
έρος.

617. Συμπῆγνυται πρὸς τούτοις τὸ ὕδωρ μὲ μίαν παραμικρὰν τοῦ ἀέρος ταραχήν. Βύθισε μίαν ὑελίνην σφαῖραν, κατεσκευασμένην ὡς θερμόμετρον, γεμάτην ἀπὸ ὕδωρ, καὶ τυλιγμένην μὲ ὑφασμάτιον (παννάκι) εἰς τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα, ἢ ἀκόμη καλλιώτερα εἰς τὸν θεϊκὸν αἰθέρα· ἔπειτα τὰραξέτην γρηγορὰ εἰς τὸν ἀέρα, ἀνακαινίζον ~~πολλάκις ταύτην τὴν εὐθίσιν~~, καὶ μὲ τὴν ταραχήν θέλεις εὐρεῖ ἐντὸς ὀλίγου τὸ ὕδωρ παγωμένον· εἰς ταύτην τὴν πείραν, ὡς ὠμίλισαμεν περὶ τοῦ ψύχους, γίνεται ταχεῖα ἐξάτμισις τοῦ πνεύματος τοῦ οἴνου, ἢ τοῦ αἰθέρος, μὲ τὴν δαπάνην τοῦ θερμαντικοῦ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι, τῷ περιεχομένῳ ἐν τῇ ὑελίνῃ σφαίρα. Ἐκ τούτου συνάγεται, ὅτι ὁ ἀνεμὸς ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ αἰφνίδιον παγετὸν, ὅταν τὸ ταραπτόμενον μέρος τοῦ ἀέρος ἔχη πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδωρ, χωρὶς νὰ προσρέξωμεν εἰς τὰ ψυχραντικὰ σωμάτια. Ὅταν ἔχη χώραν ἢ ῥηθεῖσα συγγένεια, γίνεται μεγάλη τοῦ ὕδατος ἐξάτμισις, καὶ ἐκ τούτου ἀκολουθεῖ μεγαλώτατος ψύχους βαθμὸς, διότι ἀναγκάζεται νὰ χάσῃ θερμαντικόν. Τί θαυμάσον λοιπὸν, ἂν παγώσῃ τὸ ὕδωρ.

Ἐξακολου-
θοῦσι τὰ ση-
μεῖα τῆς
συμπήξεως,
καὶ ἀφ' οὗ
βαλθῆ τὸ ὕ-
δωρ εἰς τὸ
πῦρ.

618. Ἀποδείχνει ἡ πείρα, ὅτι τὰ σημεῖα τῆς συμπήξεως ἐξακολουθοῦσι, καὶ ἀφ' οὗ βαλθῆ ὁ παγετὸς εἰς τὸ πῦρ. Βάλε ἐπάνω εἰς σφοδρότατον πῦρ ἀγγεῖον ὀλίγον πλατὺ, γεμάτον ἀπὸ παγετὸν καὶ ἄλας, καὶ εἰς αὐτὸ βάλε ἄλλο ἀγγεῖον ὕδατος· ὁ παγετὸς διαλυόμενος ὑπὸ τοῦ πυ-

ρός, θέλει παγώσει τὸ ὕδωρ τὸ περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον· καὶ τοιαύτη σύμψηξις θέλει γενῆ ταχύτερα, καὶ φανερωτέρα, ὅσῳ ταχύτερον διαλύεται τὸ κρᾶμα, καὶ ἐπομένως ὅσῳ δρασιχώτερον, καὶ ἐνεργητικώτερον εἶναι τὸ πῦρ. Διὰ τὸ ἀποδώσωμεν λόγον τοῦ ἰδιαιτέρου τοῦτου φαινομένου, πρέπει νὰ σημειώσωμεν, ὅτι ἂν βαλθῆ εἰς τὸ πῦρ ἀγγεῖον περιέχον μόνον παγετὸν, ἢ κρᾶσις τοῦ ὕδατος τοῦ ἐκ τοῦ πάγου διατηρεῖται πάντοτε εἰς τὸ μηδενικόν, ἕως νὰ διαλυθῆ τὸ παγετοῦ τὸ τελευταῖον ἄτομον· διότι ὅλον τὸ ἐμβάν θερμαντικὸν μεταβάλλει τὸν παγετὸν εἰς ὑγρὸν. Ὅτι ἀγγεῖον λοιπὸν βυθισθῆ εἰς τὸν παγετὸν τοῦτον, δοκιμάζει μόνον μίαν κρᾶσιν τοῦ μηδενικοῦ, ἕως τῆς τελείας τοῦ παγετοῦ διαλύσεως· διότι ἕως τότε ἀναγκάζεται νὰ χάνῃ θερμαντικόν. Ἀλλ' ἐπειδὴ ἀπεδείχθη διὰ τῆς πείρας, ὅτι τὸ ἐκ παγετοῦ καὶ ἄλατος κρᾶμα ἀποτελεῖ κρᾶσιν 8 καὶ πλειοτέρων βαθμῶν ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, τὸ κρᾶμα τοῦτο θελατραβίσει μὲ περισσοτέραν δύναμιν ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη τὸ περιέχον θερμαντικόν· καὶ ἐν τῷ μέρει τραβίζεται ἀπὸ τὸ ὑποκάτωθεν τοῦ ἀγγείου πῦρ, ἄλλο μέρος τραβίζεται ἀπὸ τὸ ὕδωρ τὸ περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον, ὅθεν παγώνει τὸ ὕδωρ, ἂν καὶ τὸ πῦρ δρασιχώτερον ἐνεργῆ.

619. Ὁ Σώσυρος, καὶ ἄλλοι φυσικοὶ ἐβέβαι-
 ὴθησαν, ὅτι ὁ πάγος παρὰ πολὺ ἐξατμίζεται· Ἐξατμίζεται
τοῦ πάγου.
 ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς ἔβαλε κομμάτιον πάγου εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον γεμάτον ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἡ κρᾶσις ἦτον ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, ὅμως ξηροτάτη· καὶ οὕτως εἶδε διὰ τοῦ ὑγρομέτρου, καὶ τοῦ

μανομέτρου, ὅτι ὁ πάγος ἐξατμίζεται. Ὁ ξηρὸς ἀγρ, ὅστις διὰ τὴν συγγενειάντου μετὸ ὕδωρ ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὰ ἄλατα τὸ ὕδωρ τῆς χρυσαλλώσεως, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, καὶ κατ' ὀλίγον τοῦ ἀφαιρεῖ πολλὰ μόρια, τὰ ὁποῖα ἐνούμενα μετὸν ἀέρα, μεταβάλλονται εἰς ἀεροσιδῆ. Ὅταν τὸ ὕδωρ παγόνῃ, ἐξατμίζεται περισσότερον, διότι ἡ τοῦ ἀέρος συγγενεια μετὸ ὕδωρ βοηθεῖται ὑπὸ τοῦ θερμαντικοῦ τοῦ ἐξερχομένου ἐκ τοῦ ὕδατος.

Πικινόμενα
τῆς τήξεως
τοῦ παγετοῦ.

620. Ἐυθὺς ὡς ἡ κρᾶσις τοῦ ἀέρος ἀναβῆ ὑπεράνω τοῦ μηδενικοῦ, ὁ πάγος ἐνούται μετὸ θερμαντικόν, καὶ τήκεται, καὶ τόσῳ πλέον, ὅσῳ πυκνότερα εἶναι τὰ προσψάουοντα σώματα, εἰάν πάντα ἔχωσι τὴν αὐτὴν κρᾶσιν. Βάλε πάγον ἐπάνω εἰς μάρμαρον, καὶ ἄλλον ἰσομεγέθη ἐπάνω εἰς ξύλον· ὁ ἐπὶ τοῦ μαρμάρου θέλει ταχῆ ταχύτερον· διότι τὸ μάρμαρον ἔχει ὁμαλὴν ἐπιφάνειαν, καὶ ψύχει τὸν πάγον εἰς περισσότερα σημεῖα, ὅθεν μεταδίδει εἰς αὐτὸν καὶ περισσότερον θερμαντικόν. Διὰ τοῦτο εὐκολώτερον τήκεται μέσα εἰς τὸ ὕδωρ, παρά εἰς τὸν ἀέρα· τὸ παράδοξον εἶναι, ὅτι τὰ διαφόρως χρωματισμένα σώματα, εἰ καὶ ὅμοια κατὰ πάντα, διαφόρως ὁμῶς τήκουσι τὸν πάγον.

Ἐνέργεια
μερικῶν
πνευμάτων
ἐπάνω εἰς
τὸν πάγον.

621. Ὅταν ὠμίλησα περὶ τοῦ ἀλικοῦ ὀξέος πνεύματος, καὶ τοῦ ἀμμωνίου ὀξέος, εἶδομεν, πόσον ταχέως τήκεται ὁ παγετός, ὅταν βαλθῆ εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ἀπὸ τὰ εἰρημένα ἀεροσιδῆ ρευστά. Ἄξιον ὁμῶς παρατηρήσεως εἶναι, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύδεν τὸ ροφᾷ ὁ πάγος, μᾶλλον ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν χορταίνει ἀπὸ τὸ νὰ ροφᾷ τοῦτο

τὸ ὄξύ. Ἡ διάλυσις τοῦ παγετοῦ μετὰ τὰς εἰρημένας οὐσίας προέρχεται ἀπὸ τὴν μεγάλην συγγένειαν τὴν μεταξὺ αὐτῶν, καὶ τοῦ ὕδατος, ἐκ τῆς ἐνώσεως τῶν ὁποίων προκύπτει ἰδιαίτερον τι σῶμα μὲ ἄλλας ἰδιότητας· μάλιστα διὰ τὰ ὁμιλήσω καλλιώτερον, τὸ ἐκ τούτων ρευστὸν εἶναι τὸ ὄξύ ἠνωμένον μὲ πολὺ ὕδωρ.

Ὁ22. Ὁ παγετὸς πρὸς τούτοις διαλύεται ταχύτερον εἰς τὸν κενόν, παρὰ εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα· βάλε εἰς δύο ἀγγεῖα ἴσα μέρη παγετοῦ, καὶ τὸ ἐν βάλετο ὑποκάτω τοῦ πνευματικοῦ δοχείου, καὶ θέλει διαλυθῆ ταχύτερον παρὰ τὸ ἄλλο. Ἴδου ἡ αἰτία. Ἀφ' οὗ κενωθῆ τὸ ἀγγεῖον ἀπὸ τοῦ ἀέρος, ὁ ἀὴρ ὁ κλεισμένος εἰς τὸν παγετὸν σπυρδάζει μὲ ὅλην τοῦ τῆν δύναμιν νὰ ἐξειλιχθῆ, μὴ ὦν εἰς ἰσορροπίαν μὲ τὸν ἐκτὸς ἀέρα. Διὰ ταύτης τῆς δυνάμεως σχίζει, συντρίβει, καὶ χωρίζει ἀπ' ἀλλήλων τὰ μόρια τοῦ παγετοῦ, ὅθεν γίνεται εὐκολία εἰς τὸ θερμαντικὸν νὰ τὸν διαχωρίση, καὶ νὰ τὸν ἐξατμίση.

Ὁ23. Τέλος πάντων ὁ Λαυοῖσιπρος, καὶ ὁ Λαπλάκιος ἀπέδειξαν, ὅτι ἡ ἀναγκαία θερμότης διὰ νὰ τήξη τὸν παγετὸν, εἶναι ἴση μὲ τρία τεταρτα ἐκείνης, ἥτις ἠμπορεῖ νὰ ὑψώσῃ τὸ αὐτὸ βάρος τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὴν κρᾶσιν τοῦ τηκομένου παγετοῦ, εἰς τὴν τοῦ βράζοντος ὕδατος· ἦγουν διὰ νὰ τήξωμεν λίτραν παγετοῦ, τοῦ ὁποίου ἡ κρᾶσις εἶναι τὸ μηδενικὸν παρ. χά., καὶ νὰ τὴν μεταβάλωμεν εἰς ὑγρὸν χωρὶς καμμίαν διαφορὰν κρᾶσεως μεταξὺ τοῦ παγετοῦ, καὶ τοῦ ἐξ αὐτοῦ ὕδατος, χρειάζονται 60 βαθμοὶ κρᾶσεως, οἱ ὁποῖοι εἶναι τῶ ὄντι τὰ $\frac{3}{4}$ τῶν 80 βαθμῶν τοῦ βρά-

Ὁ παγετὸς τήκεται ταχύτερον εἰς τὸν κενόν παρὰ εἰς τὸν ἀερόν.

Ὁμοίως τῆς τοῦ παγετοῦ τήξεως.

ζοντος ὕδατος. Εἰς ἀρμόδιον ἀγγεῖον χύσει ἐπάνω εἰς μίαν λίτραν ὕδατος θερμοῦ ἔχοντος θερμότητα 60 βαθμῶν ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς πήξεως. Ὁ παγετός διαλύεται, καὶ τὸ κράμα μένει εἰς τὴν αὐτὴν κράσιν τοῦ μηδενικοῦ. Τὸ ὕδωρ λοιπὸν τὸ εἰς 60 βαθμοὺς θερμὸν, ἤγουν εἰς τρία τεταρτημῶρια τῶν 80, παρεχώρησε τὸ θερμαντικὸν του εἰς τὸν παγετὸν, ὁποῖος μὲ ταύτην τοῦ θερμαντικοῦ τὴν ποσότητα μετεβλήθη εἰς ὑγρὸν, ὅμως δὲν μετέβαλε τὴν κράσιν του. Δὲν ἀκολουθεῖ τοῦτο, ὅταν πρὸ τοῦ κράματος ὁ παγετός μετεβλήθη εἰς ὑγρὸν, καὶ ἔχη κράσιν ἐνὸς βαθμοῦ ὑπεράνω τοῦ μηδενικοῦ, ἤγουν ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς πήξεως, ἢ ἔχη κράσιν 6 βαθμῶν ὑποκάτω τῆς πήξεως· διότι τότε τὸ κράμα θέλει ἔχει κράσιν ἴσων μὲ τὸ ἥμισυ τοῦ κεφαλαίου τῶν δύο κράσεων. Ρίψε μίαν λίτραν ὕδατος ἔχοντος 60 βαθμοὺς θερμοῦ, ἐπάνω εἰς ὕδωρ ἔχον κράσιν ἐνὸς βαθμοῦ ὑπεράνω τῆς πήξεως, καὶ θέλει γενῆ κράμα, τοῦ ὁποῖου ἡ κράσις θέλει εἶσθαι 30 βαθμῶν, καὶ ἡμίσεος, ἤγουν τὸ ἥμισυ τῶν 60 σὺν ἐνί. Κάμε κράμα ἀπὸ παγετὸν, ἢ ὕδωρ εἰς κράσιν 6 βαθμῶν ὑποκάτω τῆς πήξεως· καὶ θέλει ἔχει τὸ κράμα 27 βαθμῶν κράσιν, ἤγουν τὸ ἥμισυ τῶν 60 πλὴν 6.

Ἰδιότητες
καὶ χρήσεις
τοῦ παγετοῦ

624. Ὁ παγετός ἔχει πολλὰς ἰδιότητας. Ἐντυπώνει εἰς τὴν γλῶσσαν σφοδρὰν γεῦσιν, ἢ ὁποῖα πιθανῶς προέρχεται ἀπὸ τὸ θερμαντικὸν, τὸ ὁποῖον ἔλκει ἀπὸ τὴν γλῶσσαν διὰ τὰ ταχῆ· ἔχει περισσοτέραν ἐλασικότητα τῆς τοῦ ὕδατος· ἔχει μεγάλην συγγένειαν μὲ τὸν ὑδράργυρον· διότι ἀνγγίση τὸν ὑδράργυρον πέταλον παγετοῦ ἔχον

διάμετρον δύο δακτύλων καὶ ἡμίσεος, ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι¹ χρειάζεται μεγάλη δύναμις διὰ νὰ τὸ ἐκκολλήσῃ. Ὁ καθαρὸς παγετὸς ἠμπορεῖ νὰ δώσῃ σημεῖον ἤλεκτρισμοῦ τριβόμενος. Ὁ Ἀχαρδος ἔκαμε τὴν πείραν μὲ παγετὸν χωρὶς πομφόλυγας ἀέρος, ἐντελῶς διαφανῆ, κατασκευασθέντα ἀπὸ διασαλαχτὸν ὕδωρ. Ὁ Βόλτας πρὸς τούτοις ἔκαμε πολλὰς πείρας ἐπάνω εἰς τὸν ἤλεκτρισμὸν τοῦ παγετοῦ, καὶ ζύων αὐτὸν, εἶδεν ὅτι παρέχει ἤλεκτρικὰ σημεῖα, καθὼς καὶ ἡ τσιροκκόλατα κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον· εἶδε προσέτι, ὅτι ὁ ἤλεκτρισμὸς τοῦ παγετοῦ εἶναι πάντοτε ὑπαρκτικός, ὡς λέγουσι οἱ ὀπαδοὶ τοῦ Φραγκλίνου, ἦγουν ἠλεκτρίζεται μὲ ὑελώδη ὕλην κατὰ τὸν Δυφάυον· ὁ παγετὸς τὸ θέρος διατηρεῖ τὰς ζωϊκὰς οὐσίας ἀπὸ τῆν σπῆν· ψυχραίνει τὰ ποτά· προσιθέμενος εἰς τὸν ἀφρόν τοῦ γάλακτος εὐκολύνει περισσότερο τὸν κατασκευὴν τοῦ βουτύρου· ὁ χημικός τὸν μεταχειρίζεται εἰς πολλὰς περιπτώσεις, καθὼς εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν αἰθέρων, διὰ νὰ πυκνώσῃ τὸ ὀξῶδες ὀξειδίον, τὸ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ εἰς τὴν διασάλλαξιν πολλῶν ἄλλων πτητικῶν οὐσιῶν· ἐπειδὴ ἔχει ταύτην τὴν ιδιότητα νὰ μὴ μεταδίδῃ τὸ θερμαντικὸν εἰς κἀνὸν σῶμα, ἕως νὰ κατακτῆσῃ εἰς κατάστασιν τήξεως, διὰ τοῦτο χρησιμεύει εἰς τοὺς φυσικοὺς νὰ κατασκευάζωσι τὸ θερμαντικόμετρον. Τὸν μεταχειρίσθησαν μὲ ὄφελος εἰς τὴν ἱατρικὴν, τὸν δίδουσι ἐσωτερικῶς διὰ τὰς αἰμορροΐδας, αἰμορραγίας, καὶ εἰς μερικὰς ὀφθαλμίας, εἰς τοὺς νευρικοὺς πυρετοὺς, καὶ εἰς ἄλλας πολλὰς ἀσθενείας. Μάλιστα εἰς μερικὰ νοσοκομεία τῆς Ἰταλίας δὲν μεταχειρίζονται ἄλλο

ιατρικόν τὸ θέρος, εἰ μὴ τὸν πάγον εἰς τὴν λοιμικὴν νόσον· μερικοὶ παγόνουν τὸ ὕδωρ ἠνωμένον μὲ λειμώνιον, κοινῶς λειμωνάδα, καὶ τὴν μεταχειρίζονται εἰς τὴν ῥηθείσαν νόσον.

625. Εἰς πολλοὺς τόπους εὐσίσχονται μερικοὶ ὄγκοι μεγαλώτατοι ἀπὸ παγετὸν ὀνομαζόμενοι Κρυσθαλλοθῆκαι· μερικὰ βουναὶ εἶναι πάντοτε σκεπασμένα ἀπὸ παγετὸν, καθὼς τῆς Ἑλβετίας, καὶ αἱ μεσημβριναὶ θάλασσαί εἶναι πολὺ φορτωμέναι ἀπ' αὐτὸν. Τὸ πεπηγμένον ἄλμυρὸν ὕδωρ διαλυόμενον εἶναι γλυκὺ, καὶ εἰς μερικὰς ἐπαρχίας τῆς ἄρκτου πυκνούμενον τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, κατακαθίζει τὸ ἐν αὐτῷ διαλυόμενον ἄλας. Ὁ Λορνί-α, ὕψερὸν ἀπὸ πολλὰς μετ' ἐπιμελείας πείρας, εὗρηκεν, ὅτι τὸ μόνον μέσον διὰ τὴν γλυκανθῆ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι τὴν παγωθῆ πολλάκις· ὁ Χαπτάλιος εἶδεν, ὅτι πολλὰ μεταλλικὰ ἄλατα κατακάθονται, ἀπ' οὗ ἐπροξένησεν εἰς τὴν διάλυσίντων κράσιν ἰκανὴν τὴν πήξιν, χωρὶς τὴν μείνη σημεῖον τοῦ διχλυθέντος ἄλατος εἰς τὸν ἐκ τῆς ῥηθείσης πήξεως παγετὸν. Ἡ χάλαζα, καὶ ἡ χιών εἶναι καὶ αὐταὶ εἶδη παγετοῦ· ἀλλὰ περὶ τούτων θέλομεν ὁμιλήσει ἀλλαχοῦ.

Ὑδωρ Ὑγρὸν.

Ὑγρὸν Ὑ-
δωρ. 626. Ὅταν ὁ παγετὸς ἐνωθῆ μὲ πολλὴν πο-
σότητα θερμαντικοῦ, τήκεται, καὶ γίνεται ὕγρὸν. Τὸ ὕδωρ, ὅταν ᾖ ὕγρὸν, περιέχει δύο διαφό-
ρους ποσότητας θερμαντικοῦ, μίαν ἀναγκαίαν εἰς
τὴν ὕγρὰν του κατάστασιν, ἔχουσαν κράσιν τοῦ

μηδαικού σημείου· καὶ ἄλλην ἀνάλογον μὲ τοὺς βαθμοὺς τῆς θερμότητος, τὴν ὁποίαν παριστάνει εἰς τὸ θερμόμετρον ὑπεράνω τῆς κράσεως τοῦ μηδαικού. Τὸ ὑγρὸν ὕδωρ σκεπάζει πολλὴν ἐπιφάνειαν γῆς, ἀποτελεῖ τοὺς ποταμοὺς, τὰς πηγὰς, τὰς εὐρυχωροτάτας θαλάσσας, καὶ τὰς λίμνας, ὅπου κατοικοῦσιν ἀπειράριθμα ζῶα. Ἡ εἰδική του βαρύτης πρὸς τὴν τοῦ ἀέρος εἰς μέσην κράσιν μεταξὺ τῆς θερμότητος τοῦ θέρους, καὶ τοῦ ψύχους τοῦ χειμῶνος, εἶναι ὡς 850 πρὸς 1. δηλαδή μέγεθος ὕδατος ἔχει ἀπόλυτον βάρος 850κίς μεγαλειότερον, παρὰ τὸν ἰσομεγέθη ἀέρα. Ἡ βαρύτης του, ὅταν ᾖναι καθαρὸν, χρησιμεύει ὡς ὄρος παραθέσεως τῆς εἰδικῆς βαρύτητος πάντων τῶν ἄλλων σωμάτων. Περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως θέλει εἶδεῖ πλατύτερον εἰς τὸ δεύτερον μέρος τῶν σοικειωθῶν τούτῳ θεωριῶν τῆς νεωτέρας φυσικῆς.

627. Ἰδιαιτέρα τις τοῦ ὕδατος φυσικὴ ιδιότης εἶναι, τὸ νὰ μὴ πιέζεται τόσον, ὡς νὰ τὸ αἰσθανώμεθα· καθὼς ἀπέδειξαν οἱ Ἀκαδημαῖκοί τοῦ Κιμέντου διὰ πείρας· εἰς μεταλλικὴν σφαιραν ἀπ' ὅλα τὰ μέρη φραγμένην ἔβαλον ὕδωρ, ἔπειτὰ τὴν ἐθλιψαν μὲ μεγαλωτάτην δύναμιν· τὸ ὕδωρ ἀντὶ νὰ θλιφθῆ ἐξῆλθεν ἔξω τῆς σφαίρας διὰ τῶν πόρων τοῦ μετάλλου. Ἡξεύρομεν, ὅτι τὸ μέγεθος τοῦ σώματος δὲν ὀλιγοσεύει ποτὲ, ἀν δὲν ἐξέλθῃ ἀπ' αὐτὸ μέρος τοῦ θερμαντικοῦ τοῦ προσκολλημένου εἰς τὰ μόριά του, ὅχι διότι τὸ θερμαντικὸν κατέχει πολὺ διάστημα, ἀλλ' ἐπειδὴ μὲ τὴν ἰδιαιτέραν του δύναμιν τὴν νικῶσαν τῶν μερῶν τὴν ἐπισυναγωγὴν, κρατεῖ μακρὰν ἀλλήλων τὰ μόρια τῶν σωμάτων, εἰς τὰ ὁποῖα

Τὸ ὕδωρ εἶναι θλιπτόν, καὶ ἐλαστικόν.

εἶναι προσκολλημένον. Ἄν και ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ ὕδωρ θλίβεται, δὲν εἶναι τρόπος νὰ ἐκβάλωμεν ἀπ' αὐτὸ οὔτε μέρος τοῦ θερμαντικοῦ. Τὸ μέγεθος του λοιπὸν μένει τὸ αὐτό· ἐκτὸς τούτου ἔχομεν παραδείγματα, τὰ ὁποῖα μᾶς κάμνουσι νὰ μὴν ἀμφιβάλλωμεν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ἐλαστικόν, ὅθεν πρέπει νὰ εἰπῶ, ὅτι εἶναι και πραγματικῶς θλιπτόν. Μία πεῖρα τοῦ Σενεβιέρου μᾶς ἀποδείχνει ταύτην τὴν ἐλασικότητα. Λάβε ἀγγεῖον πολλὰ πλατὺ, βάλετο εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν, και σκέπασέ το μὲ δοχεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον προσάρμοσε κοχλιάριον περιέχον ἐλαφρὸν βάμμα κιναβάρεως (de carmin)· ἀπ' οὗ ἐκβάλῃς μὲ πᾶσαν προσοχὴν ὅλον τὸν ἀέρα, ἀφῆσε νὰ πέσῃ μία σαλαγματία τούτου τοῦ χρωματισμένου ὕδατος ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀγγείου, και θέλει ἀναπηδῆσει ὡς λίθος. Ἄν λάβῃς πρὸς τούτοις μίαν φύσκην περιέχουσαν ὕδωρ, ἀπ' οὗ τὴν ἀφῆσῃς νὰ πέσῃ εἰς τὴν γῆν, θέλεις ἰδεῖν, ὅτι ἀναπηδᾷ, ὡς και τ' ἄλλα ἐλασικὰ σώματα· ἐπειδὴ ἀποδείχνουσι αἱ πεῖραι αὗται, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ἐλασικόν, ἀποδείχνεται προσέτι, ὅτι εἶναι και θλιπτόν.

628, Τὸ ὕδωρ εἶναι ἐξαιρετὸν διαλυτικὸν παντὸς γένους ἀλάτων, γαιῶν, κόμμιος, μετάλλων, και ἴσως και ἄλλων σωμάτων. Οἱ παλαιοὶ φυσικοὶ διὰ νὰ ἐξηγήσωσι τοιαύτην ἰδιότητα ἐπρόστρεχον εἰς τὴν μικρότητα, και εὐκινησίαν τῶν μορίων του, και ὑπέθετον, ὅτι ἐμβαίνουσι μεταξὺ τῶν διασημάτων τοῦ σώματος, και χωρίζουσι τὰ συνθετικὰ μέρη, και μὲ τοῦτον τὸν τρόπον διαλύουσι τὸ σῶμα. Οἱ Νεώτεροι δὲν ἔχουσιν ἀνάγκην νὰ πρα-

Ἰδιότης τοῦ
ὕδατος εἶναι
νὰ διαλύῃ τὰ
σώματα.

ερέξωσιν εἰς μέσα τόσον ἀβέβαια, θεωροῦντες ταύτην τὴν διαλυτικὴν τοῦ ὕδατος δύναμιν, ὡς ἀποτελεσμα ἰσχυρᾶς συγγενείας μετὰ τὰ μορια τῶν εἰς αὐτὸ βαπτομένων σωμάτων. Τὸ θερμαντικὸν εἰς τὰς διαλύσεις ἀποχωρίζει τὰ ὀλοκληρωτικὰ μέρη τοῦ ὕδατος διὰ τὰ βαλὴ εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας· καὶ βλέπομεν, ὅτι ὅσω πλέον τὸ ὕδωρ εἶναι ρευστὸν, τόσω μᾶλλον γίνεται δρασικόν. Ἄν ἐρωτᾶς, διὰ τί τὸ ὕδωρ δὲν διαλύει τὰ ἔλαια, καὶ ἄλλας παρομοίας οὐσίας; ἀποκρίνομαι, ὅτι μεταξὺ τούτων τῶν σωμάτων λείπουσιν αἱ ἀνήκουσαι συγγένειαι, καὶ διὰ τοῦτο χρειάζεται μεσάζον σῶμα, διὰ τὸ προξενήσῃ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς τὰ ἔλαια ἴσην συγγένειαν. Τοιοῦτον εἶναι παρὰ χάρι. ἡ λέξιθος, ἢ γούρ, τὸ κίτρινον τῶν αὐγῶν.

629. Ὄταν τὸ ὕδωρ διαλύσῃ ὅσον μέρος τοῦ σώματος ἠμπορέσῃ, λέγεται χορτασμένον· ἀπ' αὐτὸ δὲν διαλύει πλέον ἄλλο τι, εἰμὴ ἄλλο σῶμα διαφόρου φύσεως. Τὸ φαινόμενον οὕτως ἐξηγεῖται ἀπὸ τοὺς Νεωτέρους φυσικοὺς. Ὄταν τὸ διαλυτικὸν σῶμα ἐνόνεται μετὰ ἄλλο, καὶ τὸ διαλυτὸν ἀρχίζει νὰ πλησιάζῃ εἰς τὴν φύσιν ἐκείνου· καὶ ἂν τύχῃ τὸ διαλυτὸν νὰ ἦναι στερεόν, τὸ διαλύον ρευστὸν ἠμπορεῖ τέλος πάντων νὰ γενῆ στερεόν ὡς καὶ τὸ ἄλλο· χάνει λοιπὸν κατ' ὀλίγον τὸ χωρητικὸν τοῦ νὰ τὸ περιέχῃ, καθ' ὅσον τὸ διαλύει. Ἴδου λοιπὸν διατί τὸ ὕδωρ ἀφ' οὗ διαλύσῃ μίαν τινα ποσότητα ἄλατος, δὲν διαλύει πλέον· διότι ἔχασε τὸ χωρητικὸν τοῦ νὰ τὸ περιέχῃ· ἀλλ' εἰάν δὲν ἦναι ἱκανὸν νὰ περιέχῃ πλέον ἀπ' αὐτὸ τὸ ἄλας, ἠμπορεῖ νὰ περιέχῃ ἄλλοτι. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι βέβαιον, ὅτι πᾶσαι αἱ διαλύσεις ἀπαιτοῦσιν ὡς μέ-

Τὸ ὕδωρ χορτασμένον ἀπὸ ἑνὸς σώματος, ἠμπορεῖ νὰ διαλύσῃ καὶ ἄλλο.

σαν τὸ θερμαντικὸν, ἰσχυρὸν ὄργανον τῶν σύγγενειῶν. διὰ τοῦτο ὅταν ἐμβῆ εἰς ἐν διαλυτικὸν περισσότερον, ἢ ὀλιγώτερον θερμαντικὸν, ἢ ἄλας, ἢ ἄλλη ὕλη, τὸ ὕδωρ ἠμπορεῖ ἀναμφιβόλως νὰ διαλύσῃ κατὰ τοὺς βαθμοὺς τοῦ θερμαντικοῦ, εἰς τοὺς ἀποίους ἠθέλεν ὑψωθῆ ἢ κρᾶσις.

Δυσκόλως
εὐρίσκειται
καθαρὸν ὕ-
δωρ.

630. Εἶναι δύσκολον νὰ εὕρεθῆ εἰς τὴν φύσιν καθαρὸν ὕδωρ. Ὅσον βρέχει τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, περιέχει διαλελυμένας οὐσίας, πνεύματα κ. τ. οὔτε ἠμπορεῖ νὰ θεωρῆται ὡς καθαρὸν τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς, τὸ ὅποιον κατὰ τινὰ τρόπον καθαρίζει τὴν ἀτμοσφαῖραν ἀπὸ πολλὰς εἰς αὐτὴν περιεχομένας, καὶ διαλελυμένας ὕλας. Ὁ Χαπτάλιος ἐβεβαιώθη, ὅτι τὸ ὕδωρ τῆς θυελλώδους βροχῆς ἦτον πλέον διεφθαρμένον παρὰ τὸ τῆς ἡσύχου· καὶ ὅτι ἡ πρώτη βροχὴ εἶναι ὀλιγώτερον καθαρά παρὰ τὴν πίπτουσαν μετὰ τινὰς ὥρας καὶ ἡμέρας, ὅταν ἡ βροχὴ εἶναι συνεχῆς· καὶ ὅτι ἡ βροχὴ, ἢ ὅποια πίπτει, ἐν ᾧ πνέει θαλάσσιος ἀνεμος, ἢ μεσημβρινός, περιέχει ἀλιοῦχον σόδα· ὅταν ὅμως πνέῃ βόρειος, δὲν περιέχει οὔτε ἄτομον· τὸ ὕδωρ τῶν ποταμῶν, καὶ τῶν λιμνῶν περιέχει πάντοτε ξένας οὐσίας· τὸ τῶν πηγῶν, τὸ ὅποιον δὲν περᾶ διὰ πετρῶν, ἢ καθαρᾶς ἄμμου, ἢ εἰς συναφὴν τῆς ἀτμοσφαίρας, δὲν εἶναι πάντοτε ἀρμόδιον εἰς πόσιν, καὶ εἰς οἰκιακὰς χρήσεις. Τὸ τῶν φρεάτων ἔχει πολλὰς διαφορὰς, τὰς ὁποίας διακρίνουσιν εὐκόλως οἱ ὑδροπόται· αἱ διαφοραὶ προέρχονται ἀπὸ τὴν πολλὴν, ἢ ὀλίγην συφότητα, δροσερότητα, ἢ ὅτι εἶναι διαπερασικόν. Ὁ χημικὸς πρέπει νὰ προσδιορίζη τὰς μεταβολὰς,

τὰς ὁποίας ἀποκτᾶ τὸ γλυκὺ ὕδωρ εἰς τὰς πηγὰς
του, καὶ νὰ εὐρίσκη τὸ μέσον νὰ τὰς διορθῶνῃ.

631. Τὸ γλυκὺ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζο-
μεθα κοινῶς εἰς πόσιν, μάλιστα τὸ τῶν δεξαμε-
νῶν, καὶ τῶν φρεάτων ἤμπορεῖ νὰ περιέχη τιτα-
νώδη γῆν· τοῦτο συμβαίνει, ὅταν περᾶ, ἢ μὲνῃ,
ἐπάνω εἰς τίτανον, καὶ διαλύη τινὰ ποσότητα.
Ἡμπορεῖ νὰ ἦναι δροσερώτατον, καὶ διαφανές,
ἔχει ὅμως γεῦσιν δυσάρεστον· δυσκόλως διαλύει
τὸν σάπωνα· γίνεται γαλακτώδες μὲ τ' ὄξαλιχόν
ὄξύ, καὶ κατακαθίζει ὄξαλοῦχον τίτανον, καθὼς
ἀκολουθεῖ καὶ εἰς τὸ ὕδωρ, ὅταν περιέχη διαλε-
λυμένην θειοῦχον τίτανον. Εἰς τοῦτο ὅμως εἶναι
ἐξιοσημείωτος διαφορὰ, ὅτι τὸ ὕδωρ ἐκεῖνο, ἀπὸ
τὸ ὁποῖον ἐκατακάθισεν ἡ τίτανος μὲ τὸ ὄξαλιχόν
ὄξύ, δὲν φανερώνει μὲ τὸ ὀξειδίον τῆς βαρείας,
ὅτι εὐρίσκεται θειϊκὸν ὄξύ, καθὼς ἐκεῖνο, τὸ ὁ-
ποῖον περιέχει θειοῦχον τίτανον. Πρὸς τούτοις ὅσα
ὑδάτα περιέχουν μόνην τίτανον διαλελυμένην πρα-
σινίζουσι ὀλίγον τὸ καταπόσιον (σιρόπι) τῶν ἴων
(βιόλα). Τὰ ὑδάτα ταῦτα λέγονται ὠμά, καὶ εἶ-
ναι βαρέα εἰς τὸν σῶμαχον, καὶ βλαβερὰ. Καθα-
ρίζονται ταῦτα, ἂν βάλῃς ὑποσφώματα ἀπὸ ψη-
φίδας ἀντὶ τοῦ ἐκ τιτάνου πυθμένος, καὶ τ' ἀνα-
καινίζης, καὶ κάμνης νὰ τὰ ἐγγίξη ὁ ἀτμοσφαιρι-
κὸς ἀήρ. Ἐὰν δὲ τὸ ὕδωρ περιέχη τιτανώδη γῆν,
τότε εἶναι θολόν· καὶ καθαρίζεται, ἂν τ' ἀφήσης
ἥσυχον, ἢ τὸ ἀποσαλάξης μὲ πορώδεις πέτρας,
μὲ σπόγγους, ἢ μὲ τὴν ἄμμον.

632. Τὸ ὕδωρ ἤμπορεῖ προσέτι νὰ βλαφθῇ
ἀπὸ τὰ γαιώδη σχεδὸν ἄχυμα ἄλατα· μετὶξὺ
τῶν ὁποίων τὰ πλέον εὐκόλα εἰς τὸ νὰ φθειρῶσι
Τὸ ὕδωρ
βλάπτεται
καὶ ἀπὸ τὰ
γαιώδη ἄλα-
τα.

Ἡ τιτανώ-
δης γῆ βλά-
πτει τὰ ὑδα-
τα τῶν φρεά-
των.

τὸ ὕδωρ, εἶναι ἢ θειούχος τίτανος, κοινῶς γύψος, ἢ σεληνίτις, καὶ ἢ ἀνθρακούχος τίτανος. Τὰ σώματα ταύτης, ὅσον καὶ ἂν ἦναι διαλελυμένα, ἀποτελεῦσι τὸ ὕδωρ δριμύτερον, καὶ εἰδικῶς βαρύτερον· δὲν διαλύουσι τὸ σαπώνιον. Εἶναι ἀχώνευτα, καὶ βλαβερὰ· καὶ ὅταν βράζωσι μὲ τὰ ὄσπρια, δὲν τ' ἀπαλύνουσιν, εἰ μὴ δυσκόλως· φανερόνεται αἰ ρηθεῖσαι οὐσίαι μὲ τ' ὀξαλικὸν ὄξύ, καὶ μὲ τὸ ὀξειδίου τῆς βαρείας, ἀπὸ τὰ ὁποῖα γίνονται ἄλατα ἀδιάλυτα, καὶ εὐθὺς πίπτουσιν εἰς τὸν πυθμένα· χωρίζονται τὰ γαιώδη ἄλατα τὰ διαλελυμένα εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ὅταν βράσωμεν τὸ ὕδωρ τοῦτο μ' ὀλίγην πότασσαν· εἶναι δυσκολώτατον ὅμως νὰ τὸ καθάρισωμεν εἰς τὸν τόπον του, ὅπου ἐξαρχῆς εὐρίσκεται, μάλιστα εἶναι ἀδύνατον· ὁ λόγος εἶναι παρὶ τοῦ ὕδατος τῶν ποταμῶν, καὶ λιμνῶν.

Πῶς φανερώνεται ἡ ἀλευρόγαια, καὶ ἡ ἀργιλλος εἰς τὸ ὕδωρ.

633. Εὐνίστε εἰς τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται ἡ ἀλευρόγαια, καὶ ἡ ἀργιλλος. Καὶ ἡ μὲν ἀργιλλος φανερώνεται μὲ τὸ θεϊκὸν ὄξύ· διότι ἐκ τούτου ἀποτελεῖται κατακάθισμα. Ἡ δὲ ἀλευρόγαια κατακαθίζεται μὲ τὸ πῖαρον ταρτάρου. Ἀλλὰ διὰ νὰ γνωρίσωμεν καλῶς τὴν ποσότητα τούτων τῶν γαιῶν, πρέπει νὰ μαζώξωμεν πολλὰ ἀπ' αὐτὰ τὰ λείψανα, τὰ ὁποῖα περιέχουσι τοιαύτας γαίας, διὰ νὰ τὰ ἐνώσωμεν ἔπειτα μὲ τὰ ὀξέα, καὶ ἀπὸ τὴν ποσότητα τῶν προϊόντων ἀλάτων ἐκ τῆς τοιαύτης ἐνώσεως, νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ποσότητα τῶν χορταζόντων γαιῶν.

Εἰς τὸ ὕδωρ περιέχονται μόρια φυτῶν, καὶ ζώων.

634. Πολλάκις τὰ γλυκᾶ ὕδατα τῶν πηγῶν, ποταμῶν, λιμνῶν, δεξαμενῶν, καὶ τῶν πηγαδίων περιέχουσι μόρια φυτῶν, καὶ ζώων σεσηπῶτων·

τὰ ὁποῖα εἶναι τόσον διαλελυμένα, ὥς δὲν γνωρίζονται. Ἐὰν ὁμως βάλῃς τὰ τοιαῦτα ὕδατα εἰς ἄγγεῖα, εὐκόλως διαφθείρονται, καὶ γερμίζονται ἀπὸ πολλὰ ζῶφια. Εἰς τὴν ἐπιφάνειάν των φαίνονται χρυσοὶ ἰξώδεις πράσινοι, καὶ σκοτεινοί. Εἶναι πικρὰ εἰς τὴν γεῦσιν· δὲν ἔχουν χρυσασπιδίαν διαύγειαν. Ὅταν βράζουσιν, ἔχουν ὡς ἐπιδερμίδα, γνωρίζονται μὲ τὸ ἀλικὸν ὠξυγονωμένον ὀξύ. Τὰ τοιαῦτα ὕδατα εἶναι φθοροποιὰ, μάλιστα διότι ἐν ταύτῃ διαλύουν ἐπιβλαβεῖς ἀέρας. Ἀπέδειξεν ἡ πέτρα, ὅτι τὰ τοιαῦτα ὕδατα προξενοῦν δυσεντερίαν, διαλείποντας πυρετούς, καὶ εἰς τὰ θερμὰ κλίματα λοιμικὴν νόσον. Καθαρίζονται ταῦτα τὰ ὕδατα, εἰς ἐκβάλλῃς τὴν ἐν τῷ πυθμένι σήψιν, ἢ τὰ κάμης ροώδη κ. τ.

635. Εἶναι ὁμολογούμενον, ὅτι τὰ λιμνάζοντα ὕδατα περιέχουν ἀέρα ἐπιβλαβεῖς. Ὁ χειρότερος εἶναι ὁ ἐκ τῆς σήψεως τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν ὅθεν τὸ πλεόν θανατηφόρον ὕδωρ εἶναι τὸ περιέχον τοιοῦτους ἀέρας. Ὁ Πριεσλέυος, καὶ Βрун-τέλλης παρετήρησαν, ὅτι τὰ τοιαῦτα ὕδατα μολύνουν τὸν ἀέρα, καὶ τὸν ἀποτελοῦν ἀνεπιτήδειον πρὸς ἀναπνοήν, καὶ καῦσιν. Δύσκολον πρᾶγμα εἶναι νὰ διορθωθῇ τοιοῦτον ὕδωρ εἰς τὰς πηγὰς του· τὸ ἐξαντλούμενον ὁμως ἡμποροῦμεν νὰ τὸ καθαρίσωμεν βράζοντες το.

636. Πᾶν ὕδωρ εἶναι ἐπιτήδειον νὰ περιέχῃ πολλὸν ἀέρα· διότι ἂν βάλωμεν ὕδωρ εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, βλέπομεν πομφόλυγας ἀέρος. Παρετήρησαν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ὁ αἶρ ὁ εὐρισχόμενος εἰς ὑγιεινὰ ὕδατα, εἶναι καθαρώτερος παρὰ τὸν κοινὸν ἀέρα. Ἐκ τοιοῦτου ἀέρος προέρχεται

Ἀέρες προ-
ερχόμενοι ἀ-
πὸ τὴν σήψιν
τῶν ὑδάτων.

Τὸ ὕδωρ
περιέχει πο-
λλὸν κοινὸν ἀ-
έρα.

ται τὸ ὑγιεινὸν τῶν ὑδάτων· δὲν πρέπει ὅμως νὰ πιστεύσωμεν, ὅτι πάντα τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, καὶ ποταμῶν εἶναι γεμάτα ἀπὸ καθαρὸν ἀέρα, διότι τὰ τοιαῦτα ὕδατα, ἐπειδὴ ἔχουν ἰδιότητα νὰ διαλύσουν ἐνίοτε τὸ ἀσβασόνερον, ἀποδεικνύουν φανερά, ὅτι περιέχουν ἀέρα διάφορον παρὰ τὸν καθαρὸν. Ἐὰν λοιπὸν τὰ καλὰ ὕδατα ἴναι ἠνωμένα με καθαρῶτατος ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα, πιθανόν, ὅτι ὅσα ὕδατα εἶναι ζεημένα τοιοῦτου ἀέρος, δὲν εἶναι ἐπίσης ὑγιεινά. Εὐχολύνεται ἡ ἐνωσις τοῦ ἀέρος με τὸ ὕδωρ, ἂν τὸ ταραξώμεν εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα.

Χαρακτῆρες
τοῦ καλοῦ
ὑδατος.

637. Μᾶς ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι τὸ ἐπιτήδειον εἰς πόσιν ὕδωρ ἔχει τοὺς ἑξῆς χαρακτῆρας.

1. εἶναι διαυγές· σατον, χωρὶς ὀσμῆν καὶ χυμὸν.
2. εἰάν βαλθῆ εἰς ἀγγεῖον ἐπάνω τοῦ πυρὸς, ἐκβάλλει ἀέρα πρὸς ἀναπνοὴν καὶ καῦσιν ἐπιτήδειον, καὶ εὐκόλως βράζει χωρὶς νὰ θολωθῆ ἢ νὰ κατακαθίσῃ εἰς τὸν πυθμένα κάμμια ὑλῆ·
3. ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀὴρ ὁ καθαρῶτατος ταραττόμενος πολὺν ὥραν με τὸ ὕδωρ, δὲν μολύνεται.
4. ἡ διάλυσις τοῦ θειικοῦ σιδήρου εἰς καθαρὸν ὕδωρ κατακαθίζει ὀξειδίου σιδήρου κίτρινον.
5. διαλύει καλὰ τὸ σαπῶνιον, καὶ βράζει τὰ ὄσπρια, καὶ λευκαίνει ἐξαιρέτα τὰ πανικὰ.
6. δὲν θολοῦνται με τὸ ἀσβασόνερον, ἢ τοὐλάχιστον ὀλίγον· οὔτε με τὰ κάλια·
7. Δὲν διαλύει κἀνὲν μέταλλον· εἰ μὴ τὸ ἀρσενικόν·
8. διαλύει τὴν ζῶσαν τίτανον·
9. Ἐὰν φυλαχθῆ ἐπιμελῶς εἰς ὑέλινα ἀγγεῖα με πῶμα χρυσάλλινον, μένει ἀδιάφθρον·
10. τελευταῖον, δὲν εἶναι ἀνοσον εἰς τὴν πόσιν, οὔτε βαρύνει τὸν σῶμαχον. Εἶναι διουρητικόν, καὶ

εύκοίλιον. Ηχηρικὴ ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ καλλιώτερον ὕδωρ εἶναι τὸ ἀπεσαλαγμένον μετὸν ἄμβικα, ἢ διασαλλακτὴν.

638. Εἰς τοὺς ὄρεινους τόπους, ὅπου τὰ ὕδατα, ἀπ' οὗ περᾶσθαι πολλάκις ἀπὸ ἀμμώδη γῆν, καὶ κινηθῶν συνεχῶς εἰς ἀνοικτὸν ἕρα, ἀποτελοῦν ποτάμους, καὶ πηγὰς διαυγασάτας, ἐκεῖ τὰ ὕδατα εἶναι καλλιώτερα. Τὰ ὕδατα τῶν πηγαδίων περιέχουν ἀνθρακικὸν ὄξιον, νίτρον, ἀλικὴν σόδα, ἀλευρόγαϊαν, καὶ τίτανον· τὰ λιμνάζοντα περιέχουν φθοροποιούς ἀέρας, καὶ ἑτεροειδῆ μόρια. Δυσυχῆς λοιπὸν ὁ λαός, ὅς τις κατοικεῖ πλησίον λάκκων, ὑγρῶν τόπων, λιμνῶν, καὶ ὅπου γίνεται τὸ ρύζι.

Τὰ ὄρεινα ὕδατα εἶναι καλλιώτερα παρὰ τὰ κοιτινά.

639. Τὸ ὕδωρ ἀπ' ἧς ὥρας ἀρχίσθη νὰ τῆκεται, καὶ νὰ μὴ ἦναι πλέον ζερεόν, εἰς τὸ ἕμιστον τῆς βράσεως του, περᾶ ἀπὸ διαφόρους βαθμοὺς κράσεως. Ταῦτα τὰ δύο σημεῖα μεταχειρίσθησαν οἱ φυσικοὶ, πρὸς κατασκευὴν τῆς κλίμακος τοῦ θερμομέτρου, καὶ αὕτη ἡ κρᾶσις δὲν σφάλει ποτέ. Ἐπὶ κεῖται ὅμως εἰς ἐξαιρέσεις τοῦ ὕδατος ἢ ἐκξέσις. Αἱ γινόμεναι πεῖραι περὶ τῆς τούτου βράσεως ἐπάνω εἰς τὰ ἠψηλά βουνά, μὴ εἰδείξαν, ὅτι ἡ κρᾶσις τοῦ βράζοντος ὕδατος γίνεται ἀναλόγως μετὴν θλίψιν τοῦ αἵρος· ὅθεν ἀπεφασίσθη, ὅτι ἡ κρᾶσις τῆς βράσεως πρέπει νὰ ἦναι, ὅταν τὸ βαρόμετρο δεικνύη θλίψιν τῆς ἀτμοσφαιρας 27 ἢ 28 δακτύλων τοῦ ὑδραργύρου. Ἀπέδειξε πρὸς τούτους ὁ Ἀχαρδός, ὅτι εἰς ἀγγεῖα ἐκ τῆς αὐτῆς ὕλης κατασκευασμένα, ἡ κρᾶσις τοῦ βράζοντος ὕδατος διαφέρει ἀναλόγως μετὸ μέγεθος τοῦ σώματος τοῦ ἀγγείου, καὶ ὁ

Τὸ ὄρεινον ὕδωρ εἶναι καλλιώτερον.

τι προέρχεται διαφορά ἐκ τῆς ὕλης, ἀπὸ τὴν ὁποίαν εἶναι κατεσκευασμένον τὸ ἀγγεῖον· ἢ ὕελος, ἐπειδὴ εἶναι ὀλίγον ἀγωγὸς τοῦ θερμαντικοῦ, παρὰ σῆνει ἀναλλοίωτον βαθμὸν τῆς βράσεως, ἐξαιρουμένης τῆς προερχομένης διαφορᾶς ἐκ τοῦ ζομίου· ἐξ ἐναντίας τὰ μέταλλα προξενοῦν ἀλλοιώσεις. Διὰ τὸ νὰ ἔχωμεν λοιπὸν ἀναλλοίωτον βαθμὸν τῆς βράσεως, μᾶς συμβουλεύει ὁ ρηθεὶς φυσικὸς νὰ μεταχειρισθῶμεν ὑελίνην σφαιρὰν μὲ μικρότατον ζόμιον, ἢ νὰ τὸ κλείωμεν μὲ χωνίον γεμάτον ἀπὸ ψυχρὸν ὕδωρ, ἐπάνω εἰς τὸ ὅποιον, καθ' ὅσον γίνεται ἀτμὸς, πυκνοῦται.

Χρήσεις τοῦ
ὑδατος.

640. Τὸ ὕδωρ εἶναι ποτὸν φέριστον εἰς ὅλα τὰ ζῶα· κινεῖ τὴν χώνευσιν· χρησιμεῖν εἰς τὴν χημείαν, καὶ εἰς ἄλλας πολλὰς φανερὰς χρήσεις.

Ὑδωρ Ἐξατμισθέν.

Περὶ τοῦ
ἐξατμιζομένου
ὑδατος.

641. Περὶ τοῦ ἐξατμιζομένου ὑδατος ὠμιλήσαμεν καὶ εἰς τὸ περὶ τοῦ θερμαντικοῦ κεφάλαιον, καὶ εἰς τὸ περὶ ἀέρος. Ὅταν τὸ ὕδωρ ἐκξέσῃ φθάσῃ εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου ὁ ἀτμὸς εἶναι εἰς τὸν μέγιστον βαθμὸν, ἐπειδὴ πρῶτον τὸ κατώτερον μέρος ἐνοῦται μὲ τὸ θερμαντικόν, ἐξατμίζεται καὶ πρῶτον. Ἀλλὰ τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν, ὅταν ὀλιγοσεύσωμεν τῆς ἀτμοσφαιράς τὴν θλίψιν, τότε τὸ ἐκ τῆς ἀρρώσεως ψυχὸς ἐνεργεῖ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, καὶ βαθμηδὸν ἔπειτα καὶ εἰς τὸ ἐνδότερον· καὶ τὸ κατώτερον μέρος, τὸ περιέχον περισσότερο θερμαντικόν, πρέπει ὁμοίως νὰ ἐξατμισθῇ πρῶτον.

642. Όταν τὸ ἐξατμισθὲν ὕδωρ ἀπαντήσῃ τὸ ἐξατμισθὲν ὕδωρ σώματα ἔχοντα ὀλιγώτερον θερμαντικόν, παραχωρεῖ εἰς αὐτὰ μέρος τοῦ ἰδίου θερμαντικοῦ, καὶ μεταβάλλονται εἰς ὑγρὰν φύσιν, προσκολλημένα εἰς τὴν τούτων ἐπιφάνειαν· καὶ αὕτη εἶναι ἡ ὑγρασία, τὴν ὁποίαν βλέπομεν ἐπάνω εἰς τὰ σώματα.

Τὸ ἐξατμισθὲν ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν

643. Τὸ ἐξατμισθὲν ὕδωρ ἀραιοῦται, καὶ πλάτυνεται τὸ μέγεθός του δεκατέσσαρας χιλιάδας φοραῖς περισσότερον, παρ' ὅσον ἦτον εὕρισκόμενον ὑγρὸν. Εἰς ταύτην τὴν περίσασιν ἡ ὠθησικὴ δύναμις γίνεται μεγαλειότερα, παρὰ τὴν τῆς πυρίτιδος κόνεως. Ὁ Μουσχεμβροέκιος μὲ 13 κόκκους ὕδατος ἐξατμισθέντος ἔκαμε νὰ πηδῆσῃ εἰς τὸν ἀέρα βάρος ἕνδεκα φοραῖς μεγαλειότερον, παρ' ὅσον ἐπέδησε μὲ τὴν αὐτὴν τῆς κόνεως ποσότητα. Ὄταν ἀρχίσῃ τὸ ὕδωρ νὰ ἐξατμίζεται, βλέπομεν δύο εἴδη ἀτμῶν· μερικοὶ εἶναι φυσκώδεις, οἱ ὁποῖοι ὑφούνται ὡς ὄρατ' ἄνεφος, σύνθετον ἀπὸ παλλὰς πομφόλυγας γαμάτας ἀραιωμένου ὑγροῦ, καὶ οἱ τοιοῦτοι ἀτμοὶ προξενοῦν τὰ νέφη εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν· ἄλλοι εἶναι ἀεροειδεῖς, οἱ ὁποῖοι γίνονται, ὅταν φθάσῃ ἡ κράσις τοῦ ὕδατος εἰς 80. βαθμῆς καὶ εἶναι ἀόρατοι.

Δύο εἰδῶν ἀτμοὶ ὕδατος γίνονται

644. Εἶναι ἀναμφίβολον, ὅτι τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαίρας ἔχει πολλὴν ἰσχύον ἐπάνω εἰς τὴν βράσιν τοῦ ὕδατος· διότι τὸ ὕδωρ, ἐπειδὴ ζητεῖ νὰ νικήσῃ τὸ βάρος τοῦ ἐπικειμένου ἀέρος, ἐν ᾧ βράζει, διὰ νὰ ὑψωθῇ τρόπον τινὰ ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας του, καὶ νὰ ἐξατμισθῇ, εἶναι φανερόν, ὅτι ἡμπορεῖ νὰ τὸ κάμῃ εὐκολώτερα,

Τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαίρας ἔχει ἰσχύον ἐπάνω εἰς τὴν βράσιν.

ὅταν μικροτέρα ἦναι ἡθλίψις τῆς ἐπιχειμένης ἀτμοσφαίρας. Ὅθεν τὸ ὕδωρ ἀρχίζει νὰ βράζη με ὀλιγώτερον πῦρ εἰς τὴν κορυφὴν ὑψηλοτάτου ὄρους, παρὰ εἰς τὴν πεδιάδα.

Πόσον ἐκ-
τείνεται τὸ
ὑδωρ διὰ τοῦ
θερμαντικοῦ.

645. Ἐχομεν πολλὰς ἀποδείξεις, ὅτι ὁ πλα-
τυσμός τοῦ ἑξατμισθέντος ὕδατος εἶναι 13000,
ἢ 14000 φοραῖς μεγαλειότερος, παρ' ὅταν ἦναι ὑ-
γρόν· ἰδοὺ εὐκόλον πείραμα τοῦ Νολλέτου· λά-
βε λεπτοτάτην ὑελίνην σφαῖραν, ὡς εἶναι ἡ τοῦ
θερμομέτρου, ἔχουσαν καὶ σίφωνα· βάλε εἰς
αὐτὴν ρανίδα ὕδατος, ἔχουσαν ἀναλογίαν πρὸς
τὴν σφαῖραν, ὡς 1 πρὸς 14000, θέρμανε καλὰ
τὴν σφαῖραν, καὶ εὐθὺς βύθισε τὸ ἄκρον τοῦ σί-
φωτος εἰς ποτήριον γεμάτον ὕδωρ, ἀφ' οὗ τὸ κε-
νώσης ἀπὸ τὸν ἀέρα· μετ' ὀλίγας στιγμὰς θέλεις
ἰδεῖ τὸ ὕδωρ ν' ἀναβαίνει με βίαν, καὶ νὰ γεμί-
ζη ὅλην τὴν σφαῖραν· εὐκόλος εἶναι ἡ ἐξήγησις
τοῦ φαινομένου τούτου. Ἡ ρανὶς τοῦ ὕδατος, ἡ
ἐκτεινομένη διὰ τῆς τοῦ θερμαντικοῦ ἐνεργείας,
καὶ μεταβαλλομένη εἰς ἀτμόν, ἀπωθεῖ, καὶ δι-
ώκει ἔξω τὸν ἐν τῇ σφαίρᾳ ἀέρα· ἀλλ' ὅταν κρυ-
ώση, καὶ λάβῃ τὸ πρῶτον τῆς μέγεθος, ὁ τόπος,
τὸν ὁποῖον δὲν χατέχει πλέον, γίνεται κενός, ὅ-
θεν τὸ βᾶρος τῆς ἀτμοσφαίρας θλίβον τὴν ἐπιφά-
νειαν τοῦ ἐν τῷ ποτηρίῳ ὕδατος, ἀναγκάζει ν' ἀ-
νάβῃ παρ' εὐθὺς ὄγκος τῆς ὕδατος ἴσος μετὰ τοῦ
ἐξεληθέντος ἀέρος. Τὸ μέγεθος λοιπὸν τοῦ εἰσελ-
θόντος ὕδατος παρασῆνει τὸ μέγεθος τοῦ ἐξεληθόν-
τος ἀέρος· ὅταν μάθωμεν τὸ μέγεθος τούτου, ἡμ-
ποροῦμεν νὰ μάθωμεν τὸ μέγεθος τοῦ παραχωρή-
σαντος ἀτμοῦ· εἰὰν τὸ εἰσεληθὸν ὕδωρ γεμίση ἐν-

τελῶς τὴν σφαῖραν, φανερόν, ὅτι ἡ σφαῖρα ἐν-
τελῶς ἐγέμισθη ἀπὸ τὴν εἰς ἀτμὸν μεταβληθεῖσαν
ρανίδα τοῦ ὕδατος · ὅθεν εἴαν ἡ σφαῖρα πρὸς τὴν
ρανίδα ἦτον ὡς 14000 πρὸς 1. σημεῖον, ὅτι ἡ ρα-
νὶς ἐπλατύνθη 14000κις.

646. Ὅταν ὁ ἐκ τοῦ ὕδατος ἀτμὸς δὲν ἔχη
τόπον νὰ πλατυνθῇ, ἀπωθεῖ μὲ πολλὴν βίαν πᾶν
τὸ ἀνθιστάμενον, καὶ σπουδάζει νὰ νικήσῃ τὰ με-
γαλειότερα ἐμπόδια. Περίφημον εἶναι τὸ πείραγμα
τοῦ Οὐερκεσέρου. Ἀφ' οὗ ἐγέμισεν ἀπὸ ὕδωρ τὰ
τρία τεταρτημόρια τοῦ καννόνου, καὶ ἠσφάλισεν
ἀκριβῶς τὸ σόμιον, καὶ τὴν φάλην, ἔβαλεν ὀρι-
ζοντικῶς τὸ καννόνιον, καὶ ὑποκάτω ἀναψεν ἰσχυ-
ρὰν πυρκαϊάν. Ἀφ' οὗ τὸ ἀφῆκεν οὕτως εἰς διά-
στημα 24 ὥρων, τὸ ὕδωρ τὸ ἐξατμισθὲν τόσην
δύναμιν ἔλαβεν, ὥστε ἐκ τῆς βίας του ἔσκασε τὸ
καννόνιον μὲ χρότον φοβερώτατον, ὡς εἴαν ἦτον
γρανάτα.

Δύναμις τῶν
ὑδατῶδων
ἀτμῶν.

647. Εἴαν ὅμως τὰ ἐμπόδια, τὰ ἀνθιστάμενα
εἰς τὴν ἔκτασιν τοῦ ὕδατος, εἶναι τοιαύτης φύ-
σεως, ὥστε νὰ παραχωροῦν, τότε δὲν πρέπει νὰ
φοβούμεθα τὰ ἀποτελέσματα. Βάλε ολίγον ὕδωρ
εἰς μεταλλινὸν ἀγγεῖον ἔχον σόμιον σενόν, καὶ
κλείσε το καλὰ μὲ σενόν σῶμα, διὰ νὰ μὴ τι-
ναχθῇ ὑπὸ τῆς βίας τοῦ ἀτμοῦ. Βάλε τὸ ἀγγεῖ-
ον ἐπάνω τοῦ πυρὸς, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι πηδᾷ
τὸ σῶμα. Εἴαν βάλῃς τὸ ρηθὲν ἀγγεῖον ἐπάνω
εἰς μικρὰν ἄμαξαν, ὡς εἶναι ἡ τῶν καννονίων, ἡ
ἄμαξα θέλει ὀπισθοδρομήσει. Τὸ θερμαντικὸν ἐ-
νούμενον μὲ τὸ ὕδωρ τὸ ἐξατμίζει, καὶ οἱ ἀτ-
μοὶ πλατύνονται, καὶ ἠθοῦσι τὰς πλευράς τοῦ
ἀγγείου · ὅταν ἡ ὠθησις αὕτη αὐξήσῃ μέχρι τι-

Εἶναι δυνα-
τὸν νὰ μετα-
χειρισθῶμεν
τὸ ἐξατμι-
σθὲν ὕδωρ
εἰς πυρὸς
λασπὰ.

νός, βιάζει τὸ σῶμα νὰ κηδήσῃ· καὶ συγχρούουσα τὸν ἀέρα, μὲ περισσώτεραν ταχύτητα παρ' ἔσον ὁ ἀήρ παραχωρεῖ, συγχρούει καὶ τοῦ ἀγγείου τὸν πυθμένα, ὅς τις πρέπει νὰ ὀπισθοδρομήσῃ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν, ὡς κάμνουν καὶ τὰ καννόνια. Ἐὰν ᾗτον τρόπος νὰ ἐξατμίζεται τὸ ὕδωρ τόσον ταχέως, καὶ εὐκόλως, καθὼς ἀνάπτεται ἡ πυρῖτις κόκκις, δὲν εἶναι ἀμφιβολία, ὅτι τὰ καννόνια μὲ ὑδατώδεις ἀτμούς ἐπρεπε νὰ προξενήσουν μεγαλειότερον ἀποτέλεσμα, διότι κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τῶν φυσικῶν, καὶ μαθηματικῶν, ἡ δύναμις τοῦ ὑδατώδους ἀτμοῦ τρεῖς κοραῖς καὶ ἡμίσειαν ὑπερβαίνει τὴν τῆς κόκκιος· ὁποῖος ἔχει τουφέκι, ἄς κάμη τὴν δοκιμὴν. Ἄς χύσῃ εἰς τὸν πυθμένα του μερικὰς ρανίδας ὕδατος, καὶ ἄς ἐμβάλλῃ μὲ βίαν μολύβδινον σφαιρίδιον· καὶ ἄς βάλῃ τὸν πυθμένα τοῦ τουφεκίου ἐπάνω εἰς σφοδρὸν πῦρ, καὶ ὅταν ἀρχίσῃ ὁ ἀτμός νὰ ἐξερχεται ἀπὸ τὴν φάλην, ἄς τὴν κλείσῃ, καὶ ἄς βάλῃ πάλιν τὸ τουφέκι ἐπάνω τοῦ πυρός. Μετ' ὀλίγον ὁ ὑδατώδης ἀτμός θέλει ἐκταθῆ τόσον, ὥστε θέλει ἀπώσῃ μὲ μεγάλην βίαν τὸ σφαιρίδιον, καὶ μὲ κρότον μεγαλώτατον.

Ἰδιαιτέρον
φαινόμενον
εἰς τὴν δρο-
σισιν τῶν
καννονίων.

648. Ὁ συνειθισμένος τρόπος νὰ δροσίζωνται τὰ καννόνια, ἀφ' οὗ πολλάκις ριφθῶσιν, εἶναι νὰ ἐμβάλλωσι πανίον βρεγμένον, καὶ δεμένον εἰς τὸ ἄκρον μίᾳς ράβδου. Ἐὰν τύχῃ τό πα' ὄν νὰ κλείσῃ παρὰ πολὺ τὸ ἐμβαδὸν τοῦ καννονίου, ὁ ἀτμός, ὁ γινόμενος εἰς τὸ βάθος τοῦ καννονίου, μὴ δυνάμενος νὰ ἐκταθῆ, ἀπώθει μὲ βίαν τὸ πανίον, καὶ ἐκ τούτου πολλάκις κόπτει τὸν βραχίονα τοῦ καννονισοῦ. Ἐπρεπε νὰ μεταχειρίζωνται

ἀντὶ τῆς ῥάβδου ξύλον τρυπημένον ἀπὸ ἐν ἄκρου ἕως τὸ ἄλλο, διὰ να ἐξέρχεται ἐκείθεν ὁ ἀτμός.

649. Ὅταν συναφθῶσι σώματα πτητικά, καὶ δεκτικὰ ἀναλύσεως, καὶ δὲν ᾖναι ἄλλη θλίψις, εἰ μὴ ἢ τῆς ατμοσφαίρας, ἀνθισταμένη εἰς τὸν πλατυσμὸν αὐτῶν, πύρρυτα ἀναλύονται, καὶ ἐνσύν-
Τὸ συμβαίνει εἰς τὴν ταχίστην ἀναλύσει τοῦ ὕδατος.
 ται μὲ τὸ θερματικὸν, καὶ λαμβάνουν μέγιστον μέγεθος. Τοῦτο συμβαίνει, ὅσάκις χύνομεν ὕδωρ ἐπάνω εἰς βρασθὲν ἔλαιον, εἰς μέταλλον ἀναλυθὲν, ἢ εἰς ἄλλα τοιαῦτα· τὸ ὕδωρ, καὶ τὸ ἔλαιον ἀναλύονται καὶ τὰ δύο· τὸ ὕδωρ δίδει ὀξυγόνου εἰς τὸν ἀνθρακα τοῦ ἔλαιου, καὶ ἐκ τούτων γίνεται ἀνθρακικὸν ὄξυ, καὶ μένει πρὸς τούτοις ἐλεύθερον πολὺ ὕδρογονικὸν πνεῦμα, ἐλευθερωθὲν ἀπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ τοῦ ἔλαιου. Δὲν εἶναι λοιπὸν παρόξενον, εἰ ἂν ῥίψη ὁ μάγειρος ὄψαριον, ἢ ἄλλο τι ὑγρὸν σῶμα, εἰς τὸ λίπος, ἢ ἔλαιον, ὅταν τηγανίζη, μάλιστ' εἰ ἂν ᾖναι πολὺ ζεσθόν, καὶ ἀκούεται βρυγμὸς ἀπὸ τὸ τηγανιζόμενον, καὶ ἐνίοτε πηδᾷ εἰς τὸ πρόσωπον τοῦ μαγείρου. Εἰ ἂν χύσῃς ὕδωρ ἐπάνω εἰς πεπυρακτωμένον μέταλλον, ἀναλύεται, καὶ παραχωρεῖ τὸ ὀξυγόνου εἰς τὸ μέταλλον, τὸ δὲ ὕδρογόνον μένει ἐλεύθερον. Ταῦτα πάντα εἶναι γνωστὰ εἰς ὅσους χύνουσι κώδωνας, καὶ καννόνια· διότι ὀλίγη ὑγρασία εἰ ἂν χυθῆ ἐπάνω εἰς τηχόμενον μέταλλον, προξενεῖ μεγάλας βλάβας, ὥστε ὄχι μόνον κρημνίζει καὶ τὸν φοῦρνον, ἀλλὰ διαρρήγνυσι καὶ τὴν γῆν πολλὰ βαθέως. Ὅσα ἡφαίστεια ὄρη κοιωνοῦσι μὲ τὸν ἐκτὸς ἀέρα, ἀναγκαιῶς εἶναι πλέον φοβερά, ὅσω περὶ σσότερον εἶναι τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐξατμίζεται.

καὶ ἀναλυόμενον δίδει περισσότερον ὀξυγόνον, καὶ ὑδρογόνον.

Μηχαναὶ
μὲ ἀτμούς.

650. Μετεχειρίσθησαν οἱ φυσικοὶ τὴν δύναμιν τῶν ἐξ ὕδατος ἀτμῶν εἰς τὰς ἀνθρωπίνους χρεῖ-
ας. Κατεσκεύασαν μηχανὰς, τὰς ὁποίας περι-
γράφει ὁ Βελιδῶρ, ὁ Δεσαγουλιέρρος, καὶ τὰς ἐ-
τελειοποίησαν ὁ Οὐάττος, καὶ Βούλτων. Ὁ διὰ
τῆς μηχανῆς ταύτης ἐνεργῶν ἀτμὸς ἠμπορεῖ νὰ
σηκώσῃ βάρος 43500 λιτρῶν· οὗτος ἐξατμίζεται
ἀπὸ χύτραν γεμάτην ὕδατος, βαλμένην ἐπάνω
εἰς τὸ πῦρ.

Τὸ ὕδωρ
καθαρίζεται
μὲ τὴν ἀπό-
καξιν.

651. Εἶπαμεν ἀλλαχοῦ, ὅτι σπανίως εὐρίσκε-
ται καθαρὸν ὕδωρ· ὅθεν οἱ χημικοὶ, ἤξεύροντες,
ὅτι τὸ ὕδωρ ἐνούμενον μὲ τὸ θερμαντικὸν μετα-
βάλλεται εἰς ἀτμούς, καὶ ὅτι ὅταν χάσῃ τὸ θερ-
μαντικόν του, τὸ ὁποῖον διεισφέρει ἐξατμιζόμενον
τὸ ὕδωρ, καὶ διὰ ταύτης τῆς ἐξατμίσεως ἐλευθε-
ρούμενον ἀπὸ πάσης ἀλλοτρίας ὕλης, ἔβαλαν εἰς
πράξιν ταύτην τοῦ ὕδατος τὴν ιδιότητα. Ἡ ἐργα-
σία αὕτη λέγεται ἀπόσαξις (λαμπικαρίσμα)· ὁ
σκοπὸς αὐτῆς εἶναι νὰ μεταβληθῇ τὸ ὕδωρ εἰς
ἀτμούς διὰ πυρός· ἀλλὰ τίποτε δὲν ἐγίνετο, ἐὰν
οἱ ἀτμοὶ δὲν μετεβάλλοντο εἰς ὑγρὸν σῶμα. Διὰ
τοῦτο ἐπάνω τοῦ λέβητος, εἰς τὸ ὁποῖον ἀποσα-
ζονται τὰ ὑγρά, ὡς καὶ ἡ ρακὴ, βάλλουν τρυβλί-
ον μὲ ὕδωρ, καὶ πάντοτε τὸ ἀλλάσσουν, ὅταν
ζεσαθῇ· διότι εἰς τοῦτο τὸ ὕδωρ ὁ ἐν τῷ λέβητι
ἀτμὸς ἀποτίθησι τὸ θερμαντικόν, καὶ μεταβάλ-
λεται πάλιν εἰς ὑγρὰν φύσιν, καὶ τότε διὰ τὴν
βαρύτητά του τρέχει πρὸς τὰ κάτω διὰ τοῦ σω-
λῆνος. Τὸ ἐν τῷ τρυβλίῳ ὕδωρ πρέπει νὰ ἔχη
κρᾶσιν κατωτέραν τῶν 80 βαθμῶν, εἰ δὲ μὴ, οἱ

εν τῷ λήθει ἀτμοὶ φεύγουν ὅλοι, καὶ καμμίαν ὠφέλειαν δὲν ἔχομεν ἀπὸ τῆν ἀπόσαξιν.

Θαλάσσιον ἕδωρ.

652. Οἱ φυσικοὶ δὲν ἀμφιβάλλουσι, ὅτι ὁ Ωκεανὸς ἐπροξένησε πάσας τὰς θαλάσσας, ὅς τις ἐξ ἀμνημονευτῶν αἰῶνων ἀφ' οὗ ἔκαμε τὸν γύρον ὅλης τῆς γῆς, καὶ ἐσκέπασε τὰ ὑψηλότερα βουνά, καὶ ἐσχισε τὰς σήλας τοῦ Ἡρακλέους, ἐπεσεν ἐπάνω εἰς τὴν Αἴγυπτον, Θράκην, Ἑλλάδα, ἐξαπλώθη εἰς τὰ παράλια τῆς Γαλλίας, Γισπανίας, καὶ ἔκαμε τὸν Ἀδριατικὸν κόλπον, καὶ τὴν μεσόγειον θάλασσαν, τὸν εὐξεινον πόντον, καὶ ἄλλας πολλὰς τοιαύτας θαλάσσας. Μετὰ τοιαύτας μεταβολὰς, ὡς δοξάζει ὁ Βυφῶν, καὶ ἄλλοι πολλοὶ φυσικοὶ, ἐτάφη πολὺ μέρος τῆς ξηρᾶς, τὸ ὁ ποῖον ἐκτείνετο ἀπὸ τὰς νήσους Κάπο Βέρδε εἰς τὴν Ἀμερικὴν· καὶ κατὰ τὴν δόξαν αὐτῶν, αἱ νῆσοι, ὅσαι πλησιάζουσιν εἰς ξηρὰν, εἶναι ἐρείπια, καὶ ἀποσπάσματα ἐκείνης, τὰ ὅποια ἐπροξένησεν ἡ θάλασσα. Ἔχομεν ἐπιχειρήματα σχεδὸν βέβαια, ἔξω ἀπὸ τὰς ὀλίγας εἰδήσεις, τὰς ὅποιας παρελάβομεν ἀπὸ τοὺς παλαιούς συγγραφεῖς, περὶ τῶν ρηθειῶν τῆς θαλάσσης μεταβολῶν. Εὐρίσκονται γαῖαι ὁμοιόταται κατὰ πάντα μετὰ ἄλλας, αἱ ὅποια εἶναι εἰς τόπους πολλὰ μακρὰν. Εὐρίσκονται θαλάσσια σώματα εἰς κορυφὰς ὄρεων τὴν σήμερον πολλὰ μακρὰν κειμένας ἀπὸ τῆν θάλασσαν. Ἀλλὰ τὰ τοιαῦτα εἶναι τῆς φυσικῆς ἰσοῦς μαθηματα, διὰ τοῦτο τ' ἀφίνω.

Μεταβολαὶ
τῆς γῆς-διὰ
τῶν θαλάσ-
σιων ὑδά-
των.

Ζητήσεις
περὶ τῆς ἀρ-
χῆς τῆς θα-
λάσσης.

653. Δύο ἀναγκαιόταται ζητήσεις γίνονται περὶ τοῦ θαλασσίου ὕδατος. Ἡ πρώτη εἶναι πόθεν ἔχει τὴν ἀρχὴν του· ἡ δευτέρα, πόθεν προέρχεται ἡ ἄλλη του. Περὶ τῆς πρώτης τίποτε δὲν ἤξεύρομεν, καὶ ἡ χημεία μόνη ἠμπορεῖ νὰ μᾶς δώσῃ ὀλίγον φῶς. Ἀς ὑποθέσωμεν ἓνα αἰῶνα, καθ' ὃν ἦτον σκορπισμένον πανταχοῦ πολὺ ὑδρογόνον, καὶ ἀφ' οὗ ἠγγίσε τὸ ὀξυγόνον, ἐγένετο μεγαλωτάτη καῦσις, καὶ ἐκ ταύτης ἐγένετο τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐτρεξε καὶ ἐσχέπασε τὰ χαμηλότερα μέρη τῆς γῆς. Ἀφ' οὗ ἐγένετο ὁ μέγας ὠκεανὸς, εὐρηνεν ἡ φύσις τὸ ἰσχυρότερον φυσικοχημικὸν μέσον, διὰ νὰ διατηρήσῃ τὴν τάξιν τῶν ὄντων (α). Ἐκ τούτου ἔχομεν τοὺς ἀτμοὺς, τὰ νέφη, τὰ ὁποῖα πυκνούμενα, χύνουν τὴν ὕδωρ εἰς τὴν γῆν, τὴν βρέχουν, καὶ τὴν κάμνουν καρποφόρον· τοῦτο εἶναι ἡ ἀρχὴ τῶν ποταμῶν, τῶν λιμνῶν, τῶν δεξαμενῶν κ. τ. τοῦτο εἶναι τὸ μόνον καὶ ἰσχυρότατον, ὅπου τραβᾷ ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαιραν τὸ περισσότερον ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ἐν εἴδει ἀέρος ἐξερχόμενον ἀπὸ τῆς ἐκπνοῆς τῶν ζώων, ἀπὸ τῆν καῦσιν, καὶ ἀπὸ τῆν σῆψιν, καὶ ἠθελε βλάπτει τὸν ἀέρα, μέσα εἰς τὸν ὁποῖον ζῶσι, καὶ τὰ φυτὰ, ἐὰν ἡ θάλασσα δὲν τὸ ἐτράβιζε· μέσα εἰς

(α) Οὕτω φρονοῦσά τινες. Ἀλλὰ μετὰ τὸν ἴδιον λόγον ἠμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ἐξ ἀρχῆς ἦτον τὸ νερόν, καὶ ἀπὸ τῆν καῦσιν τοῦ ἡλίου ἐξατμίσθη μέρος αὐτοῦ, καὶ ἀνελύθη εἰς ὀξυγόνον, καὶ ὑδρογόνον, καὶ οὕτως ἐγένετο ἡ ἀτμοσφαῖρά μας. Καλλιώτερον ὁμως εἶναι, ὅτι ἐξ ἀρχῆς ἔγιναν ἕμου καὶ τὸ ὕδωρ καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα.

αὐτὴν ζῶσι μυριάριθμα ζῶα, καὶ ἐκεῖ εὐρίσκουν τὴν τροφὴν των.

654. Ἡ ἄλμη, καὶ ἡ πικρία τῶν θαλασσιῶν ὑδάτων δὲν ἐξηγήθη ἀπὸ τοὺς παλαιούς· οἱ περισσότεροι ἐνόμιζον, ὅτι προέρχεται ἀπὸ ῥητινώδεις ὕλας, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς τὰ ἐν τῷ πυθμένι τῆς θαλάσσης μεταλλεῖα. Ἡ νεωτέρα χημεία ὅμως ἀνεκάλυψε τὴν ἀλήθειαν. Μεταξὺ τῶν ἀπλῶν, ἀλλ' ἀγνώστων οὐσιῶν, εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ ἀλικοῦ ὀξέος, ἥτις ἔχει τοιαύτην συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, ὥστε ἀπ' ἀρχῆς εἶναι μὲ αὐτὸ ἠνωμένη, ἀποτελοῦσα τὸ ῥηθὲν ὀξύ, τὸ ὁποῖον κανεὶς μέχρι τοῦδε δὲν ἠδυνήθη νὰ τὸ ἀναλύσῃ. Καὶ ἐπειδὴ ἡ φύσις ἐβαλεν ἕκαστον ὄν εἰς τὸν τόπον του, τὸ ὀξύ τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὰ ὕδατα. Καθὼς ἡ τοιαύτη βᾶσις ἔχει συγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον, τὴν αὐτὴν συγγένειαν ἔχει καὶ τὸ ἀλικὸν ὀξύ μὲ τὴν σόδα. Ὅθεν ἐνοῦται μὲ αὐτὸ, καὶ ἀποτελεῖ τὸ λεγόμενον Κοινὸν ἅλας, καὶ παρὰ τοῖς χημικοῖς ἀλικὴν πότασσαν. Τοῦτο τὸ ἅλας προξενεῖ τῆς θαλάσσης τὴν ἄλμην (α).

Αἰτία τῆς
ἀλμης τῆς
θαλάσσης.

655. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ πάντοτε εἶναι ἄλμυρον, μ' ὅλον ὅτι ἐκ ταύτης πολὺ ἅλας ἐξάγεται, καὶ ἀναριθμητὰ ὕδατα ἐνοῦνται μὲ αὐτὴν. Τὸ αἴτιον εἶναι, ὅτι, ὡς ἀνωτέρω εἶπα, τοῦ ἀλικοῦ ὀξέος ἡ βᾶσις ἔχει τοιαύτην συγγένειαν μὲ

Μὲ ποῖον
τρόπον ἡ θά-
λασσα διατη-
ρεῖ τὴν ἄλ-
μην.

(α) Ἴσως εἰς τὴν θάλασσαν, ἐπειδὴ εἶναι πολλὴ σόδα, εἰς δὲ τοὺς ποταμοὺς καὶ λίμνας δὲν εἶναι τελείως, διὰ τοῦτο εἰς τὴν θαλάσσαν ἐνωθὲν τὸ ἀλικὸν ὀξύ μὲ τὴν σόδα, γίνεται αἴτιον τῆς ἀλμης· οἱ δὲ ποταμοὶ καὶ αἱ λίμναι μένουσιν γλυκεῖς.

τὸ ὄξύ, ὥσε ἀδύνατον νὰ χωρισθῆ ἀπὸ αὐτοῦ. Ἀλλὰ τὰ ἐκ τούτου ἄλατα, καὶ αἱ λοιπαὶ συνθέσεις ἀναλύονται, ὅθεν τὸ ἀλικὸν ὄξύ ὁμοῦ μὲ τὸ ὕδωρ πανταχόθεν ἐπιστραφὲν εἰς τὴν θάλασσαν, ἀποτίθησιν ἐκεῖ τὰς βάρσεις τὰς ἐπιτηδεΐας εἰς τὸ νὰ γένωσιν ἄλατα, καὶ ἐνοῦται μὲ τὴν σόδα. διὰ τοῦτο πάντοτε εἰς τὴν θάλασσαν εὐρίσκεται ἡ ἀλικὴ σόδα, καὶ ἐπομένως ἡ τῶν ὑδάτων ἄλμη. Τοῦτο λοιπὸν τὸ ὄξύ κυκλοφορεῖ ὅσον εἶναι, παρ. χά., εἰς τὸ ἡμέτερον σῶμα, ἐξέρχεται διὰ τοῦ οὐροῦ, ἐκ τούτου ὑπάγει εἰς τὴν γῆν, καὶ ἀπὸ τὴν γῆν εἰς τὴν θάλασσαν.

Αἷτιον τῆς
τῶν θαλασ-
σίων ὑδάτων
πικρίας.

656. Διὰ τῆς ἀναλύσεως εὐιάθομεν, ὅτι τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, πλὴν τῆς ἀλικῆς σόδας, περιέχει καὶ ἀλικὴν τίτανον, θεϊκὴν σόδα, ἀλευρόγαιαν, καὶ τίτανον, ὅθεν ὄχι μόνον εἶναι ἄλμυρόν, ἀλλὰ καὶ πικρὸν. Ἡ πικρία προέρχεται ἀπὸ τὴν θεϊκὴν σόδα, ἥτις εἶναι πικρὰ, καὶ μάλιστα ἀπὸ τὴν ἀλικὴν τίτανον, ἥτις εἶναι πικροτάτη, καὶ πρὸς τούτοις δριμαῖα.

Μὲ ποῖον
τρόπον ἐκ
βάλλεται τὸ
ἄλας ἀπὸ τοῦ
θαλάσσιου ὕ-
δατος.

657. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι ἄλμυρότερον εἰς τοὺς θερμοὺς τόπους, παρὰ εἰς τοὺς ψυχροὺς, τὸ θέρος, παρὰ τὸν χειμῶνα, πρὸς τὸν πυθμέναν, παρὰ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· ἐν γένει ὁμοῦ εἰς ἑκατὸν λίτρας ὕδατος περιέχονται τέσσαρες ἄλατος. Ἐκβάλλεται τοῦτο τὸ ἄλας, ἂν κάμωμεν νὰ εἰσέλθῃ εἰς μερικὰ δοχεῖα ἀλειμμένα μὲ ἄργιλλον, καὶ βαλμένα εἰς τὸν αἰγιαλόν, ὥσε νὰ γαμισθῶσι μέχρι τινὸς, καὶ νὰ ἐξατμισθῆ εἰς τὸν καύσωνα τοῦ θέρους. Εἰς τὴν Ἀρκτην, κατὰ τὰς μαρτυρίας τοῦ Ουαλλερίου, προσμένου τὸ μέγα ψύχος, διὰ νὰ πυκνώσουν τὸ θαλάσσι-

ον ὕδωρ διὰ τοῦ πάγου· καὶ οἱ γινόμενοι ἐκεῖ παγετοὶ εἶναι γλυκὺ ὕδωρ, διότι τὸ ἀλμυρὸν δυσκόλως παγώνει. Ἀφ' οὗ σκωθοῦν οἱ πάγοι, ὅσον ὕδωρ μείνη εἶναι γεμάτον ἄλας, καὶ διὰ τὰ τὸ ἐκβάλλουν, ἐξατμίζουσι τὸ ὕδωρ μὲ τὸ πῦρ· μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον ἀπὸ ἑκατὸν λίτρας ὕδατος ἐκβάλλουσι δεκαξέ λίτρας περιίκου ἄλατος.

658. Πάντοτε μετεχειρίσθησαν οἱ ἄνθρωποι παντοίους τρόπους, διὰ τὰ γλυκαίνουσι τῆς θαλάσσης τὸ ὕδωρ, διὰ τὴν χρῆσιν τῶν πλεόντων· ἀλλὰ μέχρι τῆς σήμερον ὁ βεβαιότερος τρόπος ἐφάνη ἢ ἀπόσαξις (λαμπικάρισμα). Μεταξὺ τῶν ἐφευρεθεισῶν μηχανῶν διὰ τὴν ἀπόσαξιν, ἀξιολογώτεροι εἶναι τοῦ Ποϊσσοιέρου, καὶ τοῦ Ἰρουίγκου, περὶ τῶν ὁποίων καὶ ἄλλοι συνέγραψαν.

Μηχανὴ διὰ τὰ ἐξακκαλίσειν τὸ θαλάσσιον ὕδωρ οἱ ναῦται.

659. Ἐπειδὴ, καθὼς ἀνωτέρω εἶπα, τὸ θαλάσσιον ὕδωρ περιέχει πολλὰς ἑτεροειδεῖς οὐσίας, διὰ τοῦτο εἶναι καὶ βαρύτερον ἀπὸ τὸ γλυκὺ· διότι κυβικὸς ποῦς θαλασσίου ὕδατος εὐρέθη πάντοτε περιίκου δύο λίτρας βαρύτερος ἀπὸ τὸ ἰσομέγεθες γλυκὺ ὕδωρ. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράξενον, εἰὰν τὰ ἐν τῇ θαλάσσει φορτωμένα πλοῖα, περισσότερον βυθίζονται εἰς τὸν ποταμὸν· μάλις τὸ πολὺ φορτωμένον, εἶναι κίνδυνος τὰ βυθισθῆναι διόλου, ἀφ' οὗ ἀπὸ τὴν θαλάσσαν ἐμβῆ εἰς ποταμὸν.

Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι βαρύτερον παρὰ τὸ γλυκὺ.

660. Ἡ θάλασσα κινεῖται διὰ παντὸς ὑπὸ τῶν ἀνέμων. Ἀλλὰ πλὴν ταύτης τῆς κινήσεως, ἔχει καὶ ἄλλην κίνησιν, τὴν ὁποίαν πάντοτε φυλάττει ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, καὶ αὕτη ἀναμφιβόλως προέρχεται ἀπὸ τὴν ἡμερήσιον κίνησιν, ἢ περιστροφὴν τῆς γῆς περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα. Ἐχει

Κινήσεις διάφοροι τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

καὶ ἄλλην τρίτην κίνησιν, περὶ τῆς ὁποίας πολλὴν διαφωνίαν εἶχον εἰς τοὺς παρελθόντας αἰῶνας οἱ φιλόσοφοι· αὕτη εἶναι ἡ ῥοή, καὶ παλιόροια, ἢ αἱ ἀμπώτιδες. Τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης εἰς διάστημα ἕξ ὥρῶν τὴν ἡμέραν προχωρεῖ πρὸς τὸν αἰγιαλὸν, καὶ εἰς διάστημα ὁμοίως ἕξ καλινδρομεῖ πρὸς τὴν θάλασσαν. Ὁ Κέπλερος, καὶ ὁ Νεύτων ἀπέδειξαν μαθηματικῶς, ὅτι αἱ ἀμπώτιδες προέρχονται ἀπὸ τὴν ἐφέλκυσιν τῆς σελήνης, καὶ τοῦ Ἡλίου, ἐπάνω εἰς τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης. Ἀλλὰ περὶ τούτου θέλομεν ὁμιλήσαι, ἀρῶν οὐ διδάξωμεν περὶ τῆς τῶν οὐρανίων σωμάτων κινήσεως.

Πῶς κατα-
πραϋνεται
τὰ κύματα
τῆς θαλάσσης

661. Οἱ παλαιοὶ εἰς τὰς τρικυμίας ἔχονον ἔλαιον εἰς τὴν θάλασσαν, διὰ τὴν καταπραϋνοῦν τὴν ταραχὴν αὐτῶν, ὡς διηγείται ὁ Πλάτων· οἱ μεταγενέστεροι ὑπέλαβον μυθώδη τὴν ἰσορίαν ταύτην. Ἀλλ' ὁ Φραγκλῆνος, εἰς τὴν πρὸς Βροσούργου ἐπιστολήν του, βεβαίως τὸ ῥηθὲν, καὶ περιγράφει ὅσας πείρας ἔκαμε περὶ ταύτης τῆς υποθέσεως, καὶ συμπερνᾷ τέλος πάντων, ὅτι διὰ τὴν παύσιν τελείως τῶν κυμάτων ὁ βρασμὸς, χρεῖα εἶναι τὴν ὑπάγωμιν ἐκεῖ, ὅπου ἀρχίζει ἡ τρικυμία, τὸ ὁποῖον εἶναι δύσκολον τὴν γενῆ εἰς τὸν ὠκεανόν. Εἰς μερικὰς ὁμως περιστάσεις, καθὼς ὅταν ἡ νᾶυς ᾔηται πολιορκημένη πανταχόθεν ἀπὸ τὰ κύματα, ἡμποροῦμεν τούλάχιστον εἰς ἓν μέρος τὴν ὑπάγωμιν, διὰ τὴν προχωρήσωμεν περαιτέρω· ἰδοὺ πῶς ὁ Φραγκλῆνος ἐξηγεῖ τὸ φαινόμενον. Εἶναι βέβαιον, ὅτι δὲν ὑπάρχει ἐφέλκυσιν μεταξὺ ἐλαίου, καὶ ὕδατος. ὅθεν ἂν χυθῆ ἔλαιον ἐπάνω τοῦ ὕδατος, δὲν ἐνοῦται με

αὐτὸ, ἀλλ' ἐκτείνεται, καὶ ἀποτελεῖ ὀμαλωτάτην ἐπιράνειαν. Ὄταν ἡ θάλασσα εἶναι σκεπασμένη μετὰ τὸ ἔλαιον, ὁ ἄνεμος δὲν τὴν ἐγγίζει· ταράττεται ἀληθινὰ τὸ ἔλαιον, ἀλλ' ἐπειδὴ εἶναι γλίτσχρον, ἀποφεύγει τὴν πολλὴν ταραχὴν, καὶ διατηρεῖ ἐκ ταύτης τὸ ὑποκάτω ὕδωρ.

662. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι εὐκοίλιον, καὶ χρησιμεύει ὡς ἐλαφρὸν καθάρσιον· τὸ λούσιμον εἰς τὴν θάλασσαν εἶναι ὠφελιμώτατον, καὶ τὸ διορίζον οἱ παλαιοὶ ἰατροὶ πολλάκις· ὁ μέγας Ἱπποκράτης τὸ ἐκθειάζει, καὶ τὸ διορίζει εἰς ὅσους πάσχουν ἀπὸ δριμεῖς χυμοῦς, καὶ ἀπὸ κνησμῶν εἰς τὰς πληγὰς, καὶ μάλιστα τὰς ἐρπούσας. Ὁ Διοσκορίδης λέγει, ὅτι εἶναι ἐπιτήδειον διὰ τὰς νευρικὰς ἀσθενείας, διὰ τοὺς πόνους τῆς κεφαλῆς, καὶ διὰ τὸ πρίσμα τῶν ἀδένων. Ὁ Γαληνὸς τὸ διορίζει εἰς τὰς πληγὰς, καὶ ἐρυσίπελας. Ἀλλ' ὁ Πρόσπερος Ἀλπῖνος ἐδοκίμασε, καὶ εἶδεν, ὅτι δὲν χρησιμεύει εἰς τὸ ἐρυσίπελας.

Χρήσιμον τοῦ
θαλάσσιου ὕ-
δατος εἰς
τὴν ἰατρικὴν
κλιν.

Ὑδατὰ ὀρυκτὰ, ἢ μεταλλικὰ.

663. Ὀρυκτὰ ὕδατὰ λέγονται ἐκεῖνα, εἰς τὰ ὁποῖα εὐρίσκωμεν, διὰ τῆς χημικῆς ἀνάλυσεως, ἀερῶδεις οὐσίας, θειῶδεις, ἀλικὰς, ἢ μεταλλικὰς. καὶ ἐπειδὴ πολλὰ τοιαῦτα χρησιμεύουν εἰς τὴν ἰατρικὴν, διὰ τοῦτο ὠνομάσθησαν ἰατρικὰ, ἢ ἱαματικὰ ὕδατα. Οἱ παλαιοὶ, λέγει ὁ Χαπταλιος, ἐσπούδαζον μετ' ἐπιμέλειαν νὰ εὐρίσκωσιν ἱαματικὰ ὕδατα· καὶ ὅπου τὰ εὐρίσκον, ἐκεῖ ἐκαμναν τὰς κατοικίας των.

Τινὰ εἶναι
τὰ ὀρυκτὰ
ὑδατὰ.

Διάφορα
εἶδη ὀρυ-
κτῶν ὕδα-
των.

664. Τὰ ὕδατα ταῦτα γαμίζονται ἀπὸ διαφό-
ρους οὐσίας διερχόμενα δι' αὐτῶν. Διὰ τὸ νὰ τὰ γνω-
ρίζωμεν, πρέπει νὰ τὰ ὀνομάζωμεν, ἢ ἀπὸ τὴν
περιεχομένην οὐσίαν, ἢ τις ὑποπίπτει εἰς τὰς αἰ-
σθήσεις ἡμῶν, ἢ ἐπικρατεῖ μέσα εἰς τὸ ὕδωρ. Κα-
τὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Βικεντίου Δανθόλου τὰ
ἰατρικὰ ὕδατα διαιροῦνται εἰς τὰ ἑξῆς εἶδη· 1.
εἰς ὀξινὰ καὶ θερμά. 2. εἰς ὀξινὰ καὶ κρύα. 3. εἰς
ἔχοντα σίδηρον, καὶ πνεῦμα, ὡς τὸ λεγόμενον
τοῦ Ρεχοάρου. 4. εἰς ἔχοντα μόνον σίδηρον. 5.
εἰς ἔχοντα σίδηρον, καὶ θεῖον. 6. εἰς ἔχοντα ἀλευ-
ρόγαιαν, ἀργιλλόν. 7. εἰς ἔχοντα ἀλικὸν ἄλας, ὡς
τὸ θαλάσσιον. 8. εἰς ἔχοντα ἄλας, καὶ θεῖον, ὡς
εἶναι τὰ τῆς Βοημίας. 9. εἰς ἔχοντα θεῖον, τὰ ὁ-
ποῖα ἐλέγοντο πρότερον ἡπάτικα. 10. εἰς ἔχοντα
θειῖκοαλικὴν τίτανον ζεσὴν. 11. εἰς ἔχοντα θειῖ-
κοαλικὴν σόδαν ζεσὴν. 12. εἰς θειώδη κρύα.

Πότε πρέ-
πει νὰ μετα-
χειρίζομεθα
τὰ ὀρυκτὰ
ὑδατα.

665. Ὁ ἀρμοδιώτερος καιρὸς διὰ νὰ με-
ταχειρίζομεθα πρὸς θεραπείαν τὰ ὀρυκτὰ ὕδατα,
εἶναι τὸ πρῶτ, ἕξ, ἢ ἑπτὰ ὥρας πρὸ τοῦ γεύμα-
τος, διὰ νὰ ἔχουν καιρὸν νὰ κάμουν ἡν ἐνέργει-
άν των. Συνεθίζουσιν νὰ τὰ πίνουν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-
σον, τὸν Ἰούλιον, Ἰούλιον, καὶ Αὐγούστον· ἀλλ'
ὅταν ἦναι κατεπείγουσα χρεῖα, ἀρχίζομεν καὶ ἀ-
πὸ τὸν Μάϊον, ἕως ὅλον τὸν Σεπτέμβριον· πολ-
λάκις δὲ τὰ μεταχειρίζομεθα καὶ τὸν χειμῶνα.
Πρέπει νὰ τ' ἀρχίζωμεν ἀπ' ὀλίγον, καὶ ν' αὐξά-
νωμεν δόσιν. Ἡ βίαία κίνησις τοῦ σώματος ἐμπο-
δίζει, ἢ μεταβάλλει τ' ἀποτελέσματα τούτων τῶν
ὑδάτων. Ὅθεν αἱ σωματικαὶ ἀσκήσεις πρέπει νὰ
ἦναι μέτριαι.

Υδάτα Ξερμά.

666. Πολλά ὄρυκτὰ ὕδατα εὐρίσκονται εἰς μεγαλύτεραν κρᾶσιν παρά τὴν τῆς ἀτμοσφαιράς κατὰ διάφορους βαθμούς. Ἄλλα διατηροῦν πάντοτε τὴν αὐτὴν θερμότητα. Ὅσα ἔχουν μετρίαν κρᾶσιν, φαίνεται, ὅτι εἶναι θερμότερα τὸν χειμῶνα· ἀλλὰ εἶναι πάντοτε θερμότερα.

Υἵδατα
θερμά.

667. Τὸ αἴτιον τῆς θερμότητος τῶν τοιούτων ὑδάτων εἶναι 1. διότι εὐρίσκονται πλησίον ὑπογείου πυρός, ἢ ἠφαισίῳ ὄρους· διὰ τὸ νὰ θερμανθῶσι τὰ ὕδατα, δὲν εἶναι χρεῖα νὰ ἦναι τὸ πῦρ ἀναμμένον· διότι πολλάκις τὰ ἠφαισία ὄρη, καὶ ἀφ' οὗ σβυσθοῦν, φυλάττουν πολὺν καιρὸν τὴν θερμότητα. 2. προέρχεται ἡ θερμότης ἀπὸ τὴν ἀνάλυσιν τῶν πυριτίδων πετρῶν, ἢ τῶν μεταλλικῶν θειούχων. Ἐὰν ταῦτα ὑγρανθῶσιν ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀναλύεται ὁ ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ὀξυγονικὸς ἀήρ, καὶ ὀξυγονοῖ τὸ θεῖον, μεταβάλλων αὐτὸ εἰς τὸ θειικὸν ὀξύ· τὸ δὲ θερμαντικὸν ἐλεύθερον μείναν, γίνεται αἰσθητὸν· διὰ τοῦτο θερμαίνονται τὰ περίξ σώματα, καὶ θερμαίνουσι τὸ πλησίον ὕδωρ. 3. ἀπὸ τὸ θερμαντικόν, τὸ συναθροϊζόμενον, καὶ φυλαττόμενον εἰς μεγάλους γαιῶδεις ὄγκους· εἶναι παρατηρημένον, ὅτι τοῦ ἡλίου αἱ ἀκτίνες, μάλιστα εἰς μερικὸς τόπους, χύνουσι τὸσον θερμαντικόν, ὥστε χώννεται καὶ μέσα εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς, καὶ χρειάζεται πολὺς καιρὸς διὰ νὰ ἐξάτμισθῇ. 4. τελευταῖον ἀπὸ τὴν πύκνωσιν τῶν ὑδατωδῶν ἀτμῶν, οἱ ὄροισι ἐπισρέφοντες εἰς τὴν ὑγρὰν τῶν κατάσασιν, ἀφίνουσι ἐλεύθερον τὸ πλεονάζον θερμαντικόν, τὸ ὅποσον θερμαίνει τὰ περίξ σώματα.

Αἴτια τῆς
θερμότητος
τῶν τοιού-
των ὑδάτων.

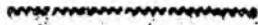
Αἱ τῶν
θερμῶν ὑδά-
των.

668. Εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν θερμῶν ὑδάτων δύο ἐν γένει πράγματα βλέπομεν. Μερικὰ δὲν ἔχουν ἰδιαιτέραν ὀσμὴν, καὶ φαίνεται, ὅτι μόνον ἐξατμίζουν ὑγρὸν, καὶ πνιγώδη ἀτμόν· ἄλλα ἐκπέμπουσι μακρόθεν δυσώδη ὀσμὴν ὡς τὴν ἐκπεπομένην ὑπὸ τὸ καλικὸν θειοῦχον διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, μάλιστα ὅταν χύσωμεν ἐπάνω του τὸ τυχὸν ὀξύ. Τὰ πρῶτα, κατὰ τὸν Βεργμάνον, ἔχουν τὴν δύναμιν ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· τὰ δευτέρα, ἀπὸ τὸ ὑδρογονικὸν θειωμένον πνεῦμα. Καὶ τὰ δύο ταῦτα εἶδη τῶν ὑδάτων εἶναι πτηνὰ, ἢ αἰθέρια· ὅταν τὸ ὕδωρ γεμισθῇ ἀπὸ πνεῦμα, πρόκειται νὰ τὸ ζεσάνωμεν, κατὰ τὴν κρᾶσιν τοῦ ὕδατος, ὅπου θέλομεν νὰ μιμηθῶμεν, καὶ νὰ προσθέσωμεν τὰς ἀναγκαίας ὕλας κατὰ τὰς προσηκούσας ἀναλογίας· διότι ὅταν ζεσαίνεται τὸ ὕδωρ, ἢμπορεῖ εὐθὺς νὰ διαλύσῃ τὰς εἰρημένους ὕλας. Πρέπει ὅμως μὲ προσοχὴν νὰ ζεσάνωμεν τὸ ὕδωρ, διὰ νὰ μὴ χάσουν τὰς ιδιότητάς των τὰ ἐν αὐτῷ πνεύματα. Ὅθεν πρέπει νὰ τὸ ζεσάνωμεν εἰς ἀγγεῖα ἀσφαλῶς κεκλεισμένα. Μὲ τὸ εἰρημένον ἐργασῆριον ἢμποροῦμεν νὰ γεμίσωμεν εἰς κόρον ἀπὸ ὑδρογονικὸν θειωμένον ἀέρα πολὺ θερμὸν ὕδωρ, καὶ νὰ ἐξακολουθήσωμεν τὴν ἐργασίαν ταύτην, ἐν ᾧ ὁ ἀσθενὴς εἶναι ἀκόμη εἰς τὸ λουτρόν· ἄλλα πρέπει νὰ μὴ ἀναπνέῃ ταῦτα τὰ πνεύματα.

Λάσπη θει-
ώδης καὶ σι-
δηρῆς.

669. Πολλάκις τὰ μεταλλικὰ ὕδατα ἀφίρουν εἰς τὸν πάτον μερικὰς ὕλας, αἱ ὁποῖαι λέγονται κοινῶς λάσπαι, καὶ εἶναι ὠφελιμώταται εἰς μερικὰς ἀσθενείας. Οἱ περισσότεροι φυσικοὶ λέγουν, ὅτι αἱ λάσπαι αὗται εἶναι σύνθετοι ἀπὸ ἄλλοτριάς ὕλας, αἵτινες εἰσέρχονται κατὰ τύχην εἰς ταῦτα τὰ ὕδα-

τα, ἢ εὐρίσκονται εἰς τὸ ἔδαφος, ἐπάνω εἰς τὸ ὁποῖον τρέχουν τὰ ὕδατα. Αἱ λάσπαι εἶναι ἀπὸ θεῖον, ἢ ἀπὸ σίδηρον. Ἡ συνεχὴς ἐξάτμισις γινομένη εἰς τὸν ἀνοιχτὸν ἀέρα, πυκνώνει τὰ ξένα μέρια· διὰ τοῦτο εὐρίσκονται περισσότερα εἰς ταῦτα ὕδατα, παρὰ ὅσα εἶναι εἰς πηγὰς, σκεπασμένα πανταχόθεν. Καὶ τὸ φῶς προσέτι ταχύνει τὴν σύνθεσιν, καὶ κατακάθισμα τῆς λάσπης. Εἶναι παρατηρημένον, ὅτι περισσότεραι εἶναι αἱ λάσπαι τὸ θέρος παρὰ τὸν χειμῶνα, εἰς ζεσὰς ἡμέρας, καὶ λαμπρὰς, παρὰ εἰς ψυχρὰς, καὶ νεφελώδεις, εἰς ξηρὸν καιρὸν, παρὰ εἰς ὑγρὸν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ΄.

Περὶ τῆς Ἡλεκτρικῆς ὕλης.

Γενεσις τῆς
Ἡλεκτρικῆς.

670. **Ε**ἰς τὰ συγγράμματα τῶν παλαιῶν μόνον ἡλεκτρικῆς ὕλης ἀποτελέσματα εἰρίσχομεν τὴν ἔλξιν, καὶ τὴν ὠθησιν, τὰς ὁποίας ἐνεργεῖ τὸ ἤλεκτρον, ἡ ῥητίνη, ἡ ὕελος, καὶ ἄλλα τοιαῦτα, ἐπάνω εἰς τὰ ἐλαφρὰ σώματα. Καὶ ἄλλην δὲ ιδιότητα τῆς ὕλης ταύτης ἐγνώριζον οἱ παλαιοὶ, ἠγουν ὅτι τριβόμενα τὰ ῥηθέντα σώματα, ἐκπέμπουσι φῶς. Ἐὰν ἐγνώριζον καὶ ἄλλας ιδιότητας, ἐπειδὴ ἐχάθησαν τὰ τούτων συγγράμματα εἰς τὸν καταχλυσμὸν τῆς κατὰ καιροὺς πολιτικῆς μεταβολῆς, εἰς μεγάλην ἀμφιβολίαν μᾶς ἀφῆκαν, μὴ ὄλον ὅτι ὁ πολυμαθὴς Δυτένσιος διὰ πολλῶν ἀποδεικνύει, ὅτι τὰ περισσότερα τῆς ἡλεκτρικῆς ἀποτελέσματα ἦσαν γνωστὰ εἰς τοὺς παλαιοὺς. Ἡ τοῦ λοιποῦ ἀποτεταμιευμένη διὰ τοὺς φιλοσόφους τοῦ 13. αἰῶνος ἡ δόξα τῶν περισσότερων ἡλεκτρικῶν ἐφευρέσεων· καὶ εἰς τὸν 17. αἰῶνα τόσον ἐυξήθησαν εἰς διάστημα 20 χρόνων, ὥστε ἠμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ἐφθασε τὴν σήμερον εἰς τελειότητα. Μεταξὺ τῶν ἄλλων φιλοσόφων, οἵτινες ἠσχολήθη-

σαν εἰς τὴν ἐπιστήμην ταύτην, δικαίως πρέπει νὰ ἔχωσι τὸν πρῶτον τόπον ὁ Φραγκλῆνος, ὁ Βεκκαρίας, ὁ Βόλτας. Αἱ ἐφευρέσεις τοῦ Δυραίου, καὶ Γρεῦου, ἔκαμαν τοιαύτην ἐποχὴν, ὁποῖαν αἱ ἐπιστήμαι πᾶσαι, ὅταν ἀρχίζουσι νὰ προβαίνουν εἰς τὸ φῶς μὲ ταχυτάτην πρόοδον· μὲ προσεκτικωτέραν ἔρευναν τῶν φαινομένων διέκριναν οἱ φυσικοὶ ὅσα σώματα μεταδίδουσι εἰς ἄλλα τὴν ἠλεκτρικὴν ὑλὴν, καὶ ὅσα δὲν τὴν μεταδίδουσι· ἡ κατασκευὴ τῶν μηχανῶν εὐκόλυνε τὸν τρόπον τοῦ σπουδάζειν τὰ φαινόμενα· μία ἐφεύρεσις ἀπροσδόκητος ἔκαμε τὰ ἐμψυχα σώματα νὰ αἰσθανθῶσι ἐκείνην τὴν ἐσωτερικὴν δύναμιν, ἥτις ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς αὐτὰ, διὰ μόνης τῆς ψηλαφήσεως τῶν ἀγγείων, μέσα εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ὑλὴ αὕτη συναθροίζεται. Τελευταῖον, ὑπώπτευσαν οἱ φυσικοὶ, ὅτι τὰ φαινόμενα τῆς ἠλεκτρικῆς εἶναι μίμησις τοῦ κεραυνοῦ· καὶ διὰ νὰ βεβαιώσῃ τὴν ἀλήθειαν ταύτην, εὐρήκεν ὁ Φραγκλῆνος μὲ τὴν δύναμιν τῶν αἰχμηπέντων σωμάτων τρόπον ἢ ἀρπάξῃ τὸν κεραυνὸν αὐτὸν ἀπὸ τοὺς κόλπους τῶν νεφῶν, διὰ νὰ εἰδῶσιν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἔχει τὸ σχῆμα καὶ πάντας τοὺς χαρακτῆρας τοῦ ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον διεγείρει ἡ ἡμετέρα μηχανή.

671. Καθ' ἐκάστην βλέπομεν τῆς ἠλεκτρικῆς τὰ ἀποτελέσματα, ἀλλὰ τὰ αἴτια τούτων παντελῶς ἀγνοοῦμεν. Θεωρία τῆς ἠλεκτρικῆς. Ἡ θεωρία τῆς ἠλεκτρικῆς εἶναι διόλου σκοτεινὴ, καὶ τῶν φιλοσόφων οἱ περὶ ταύτης λόγοι εἶναι ὑποθέσεις ἠδύνουσαι μόνον τοῦ ἀναγινώσκοντος τὴν περιέργειαν. Ἡμεῖς θέλομεν ἐκθέσει ἐνταῦθα τὰς κυριώτερας τούτων θεωρίας, προτιμῶντες τὴν μάλλον ἐν ὑπολήψει παρὰ τοῖς πλείο-

σι, καὶ ἀφίνοντες εἰς τὴν κρίσιν τοῦ μελετῶντος
να ἐκλέξη τὴν πιθανωτέραν.

Ἵπόθεσις τοῦ Νόλλετου.

Ὁ Νόλλετος ὑπέθετεν, ὅτι δύο εἶναι τὰ ρεύ-
ματα τῆς ἠλεκτρικῆς· τὸ ἐν ὠνόμαζεν ἐκρέον (ef-
fluante), καὶ τὸ ἄλλο εἰσρέον (affluante)· ὅταν
ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἀναπηδᾷ ἀπὸ ἐν σῶμα, ἢ ἀπὸ
τὸν ἀέρα εἰς ἄλλο σῶμα, ἄλλη ἠλεκτρικὴ ἔρχε-
ται ἀπ' ἐκεῖνο τὸ ἄλλο σῶμα ἢ ἀπὸ τὰ περίξ σῶ-
ματα εἰς τοῦτο, διὰ νὰ ἀναπληρώσῃ τὴν ἐκρεύ-
σασαν· διότι κἀνὲν σῶμα δὲν κεναῦται πάντῃ ἀπὸ
τὴν ἠλεκτρικὴν του ὕλην. Ὅταν τὸ σῶμα ἠλετρι-
ζεται, καὶ εὐρίσκονται ἐπάνω του, ἢ πλησίον του
λεπτὰ σώματα, ἄλλα πηδῶσι, καὶ φεύγουν, καὶ
ἄλλα πλησιάζουν εἰς αὐτό. Τοῦτο ἀποδεικνύει,
ὅτι εἶναι δύο ἀντικείμενα ρεύματα τῆς αὐτῆς ὕλης,
τὰ ὅποια κινοῦνται εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν κατ' ἐ-
ναντίαν διεύθυνσιν· διότι τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶ-
μα, ἐν ᾧ ἀπωθεῖ τὰ σωματικά, ἐν ταύτῃ ἔλκει
ἄλλα, εἰς τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ἐπιφανείας. Ἀπὸ
τὴν θεωρίαν ταύτην ἐξάγονται αἱ ἑξῆς προτάσεις.

- 1.) Ἀπ' ὅσα σώματα ἀντέχουν εἰς τὴν τριβὴν,
πολλὰ ὀλίγα δὲν ἠλεκτρίζονται διὰ τῆς τρι-
βῆς.
- 2.) Τὰ ζῶντα σώματα, καὶ τὰ μέταλλα, δὲν
ἠλεκτρίζονται ποτὲ διὰ τῆς τριβῆς.
- 3.) Ὅσα διὰ τῆς τριβῆς ἠλεκτρίζονται, δὲν
λαμβάνουν ποτὲ ὅλα τὸν αὐτὸν βαθμὸν τοῦ
ἠλεκτρισμοῦ.

- 4.) Πρὸ πάντων ἠλεκτρίζονται διὰ τῆς τριβῆς τὰ ὑελωθέντα. Εἶτα τὸ θεῖον, τὸ κόμμι, μερικαὶ πίσσαι, αἱ ρητίναι κ. τ.
- 5.) Τὰ περισσότερα σώματα λαμβάνουν ἠλεκτρικὴν ἀπὸ τῶν διὰ τριβῆς ἠλεκτρισθέντων, ἤγουν κατὰ μετοχὴν.
- 6.) Εἰς τινὰ σώματα μεταδίδεται κατὰ μετοχὴν ἢ ἠλεκτρικὴ εὐκολώτερον, καὶ ἰσχυρώτερον, παρὰ εἰς ἄλλα. Τοιαῦτα εἶναι ἐν γένει, ὅσα δὲν ἠλεκτρίζονται διὰ τριβῆς, ἢ ἠλεκτρίζονται πολλὰ ὀλίγον.
- 7.) Ἐξ ἐναντίας, ὅσα εὐκόλως διὰ τῆς τριβῆς ἠλεκτρίζονται, δὲν ἠλεκτρίζονται κατὰ μετοχὴν, ἢ πολλὰ ὀλίγον.
- 8.) Τὰ ἀποτελέσματα εἶναι τὰ αὐτὰ εἰς τὰ ἠλεκτρισμένα σώματα, εἴτε διὰ τριβῆς, εἴτε κατὰ μετοχὴν.
- 9.) Ὁ κατὰ μετοχὴν ἠλεκτρισμὸς εἶναι δρασιμώτερος ἀπὸ τοῦ διὰ τῆς τριβῆς, ὡς πρὸς τὰ ἀποτελέσματα.
- 10.) Τὸ ἠλεκτρισμένον σῶμα ἔλκει, καὶ ἀπωθεῖ πᾶσαν ὑλὴν ἀδιαφόρως, ἐὰν αὕτη δὲν ἐμποδίζεται ὑπὸ τοῦ βάρους, ἢ ἄλλης περιστάσεως.
- 11.) Εἰς μερικὰς ὑλὰς ἐνεργεῖ περισσότερον ἢ ἠλεκτρικὴ, παρὰ εἰς ἄλλας.
12. Ὅσω πικνότερα εἶναι τὰ σώματα, τόσω περισσότερον ἔλκονται, καὶ ἀπωθούνται ἀπὸ τοῦ ἠλεκτρισμένου σώματος.
- 13.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὑλὴ ἀδυνατεῖ, καὶ ὀλιγοσεύει κατὰ τὰς περιστάσεις.
- 14.) Τὸ κατὰ μετοχὴν ἠλεκτρισμένον σῶμα,

- ὅταν τὸ ἐγγίση ἄλλο μὴ ἠλεκτρισμένον, χάνει τὴν ἠλεκτρικὴν.
- 15.) Τὸ φλαφῆσαν σῶμα ἀρπάζει τὴν ὕλην ἀπὸ τὸ κατὰ μετοχὴν ἠλεκτρισμένον, ὅχι ὅμως ὅλην ἐν τῷ ἅμα, ἀλλὰ κατ' ὀλίγον, καὶ μετὰ παρέλευσιν χρόνου.
- 16.) Πάντα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ τὰ φαινόμενα προέρχονται ἀπὸ ὕλην τινὰ λεπτὴν, ἣτις κινεῖται περὶ τὸ ἠλεκτρισμένον σῶμα· καὶ ἡ σφαῖρα της ἐκτείνεται μέχρι τινὸς διαστήματος, κατὰ τὴν δύναμιν ἧς ἔχει.
- 17.) Τὸ λεπτὸν τοῦτο ρευστὸν δὲν εἶναι ὁ ἀὴρ τῆς ἀτμοσφαιρας, παραττόμενος ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σώματος ἀλλ' εἶναι ἰδιαιτέρα τις ὕλη, καὶ λεπτοτέρα τοῦ ἀέρος.
- 18.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη δὲν κυκλοφορεῖ οὔτε περιάγεται περὶ τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶμα· καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα της δὲν εἶναι δίνη, διὰ τὴν εἰπῶ οὕτως.
- 19.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη πηδᾷ ἀπὸ τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶμα, καὶ διαδοχικῶς φέρεται πρὸς τὰ περίξ σώματα, μέχρι τινὸς διαστήματος.
- 20.) Ἐν ὅσῳ διαρκεῖ ἡ ἀπόρροια αὕτη, ἄλλη παρομοία ὕλη ἔρχεται ἀπ' ὅλα τὰ μέρη εἰς τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶμα, διὰ τὴν ἀναπληρώσῃ τὴν ἐκρέουσαν ὕλην.
- 21.) Τὰ δύο ρεύματα, τὰ ὅποια κινεῖται κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν, ἐνεργοῦσι κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον.
- 22.) Ἡ εἰσρέουσα ὕλη εἰς τὸ ἠλεκτρικὸν σῶμα, δὲν ἔρχεται ἀπὸ μόνον τὸν περίξ ἀέρα, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὰ πλησίον σώματα.

- 23.) Περισσότεροι είναι οι πόροι τοῦ ἠλεκτριζομένου σώματος, οἱ ἔξωθεν δεχόμενοι τὴν ἠλεκτρικὴν, παρ' ἐκεῖνοι, ἀπὸ τοῦς ὁποίους ἐξέρχεται.
- 24.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ σῶμα ἐν εἴδει χροσσοῦ, τοῦ ὁποίου αἱ ἀκτίνες, ὅσον προχωροῦσι, τόσον χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων.
- 25.) Ἡ ὕλη αὕτη, εἰ καὶ ἐκτείνεται εἰς μεγάλα διαστήματα, καὶ εἶναι ἀόρατος, εἶναι ὅμως αὕτη ἐκείνη ἢ ἐξερχομένη ἐν εἴδει φωτεινοῦ χροσσοῦ.
- 26.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἢ ἀποχωροῦσα ἀπὸ τοῦ χροσσοῦ, εἶναι ἢ αὕτη φωτεινὴ ὕλη, ἣτις ἐφαίνεται εἰς τὸν χροσσόν. Δὲν εἶναι ὅμως φωτεινὴ, διότι ἔχει μικρότερον βαθμὸν ἐνεργείας.
- 27.) Ἡ ἠλεκτρικὴ, καὶ ἡ ἐκρέουσα, καὶ ἡ εἰσρέουσα, εἶναι λεπτοτάτη· διὰ τοῦτο περᾶ ἀπὸ τὰ σκληρότερα, καὶ πυκνότερα σώματα.
- 28.) Δὲν περᾶ ὅμως μὲ τὴν αὐτὴν εὐχολίαν ἀπ' ὅλα τὰ σώματα.
- 29.) Τὰ θειώδη, παχέα, καὶ ρητινώδη σώματα, δὲν δέχονται τὴν ἠλεκτρικὴν, οὔτε τὴν μεταδίδουν, ὅταν δὲν τριφθοῦν, ἢ ζεσαθοῦν.
- 30.) Εὐκολώτερον ἐμβαίνει, καὶ μὲ περισσοτέραν ἐλευθερίαν κινεῖται εἰς τὰ μέταλλα, εἰς τὰ ζῶντα, εἰς τὸ σχοινίον, εἰς τὸ ὕδωρ κ. τ., παρὰ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αἴρα.
- 31.) Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη εἶναι πανταχοῦ διακχυμένη, καὶ ἔξω, καὶ μέσα εἰς τὰ σώ-

ματα, καὶ εἰς τὰ στερεά, καὶ εἰς τὰ ὑγρά,
καὶ εἰς αὐτὸν τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

32.) Φαίνεται, ὅτι αὕτη ἡ ὕλη εἶναι ἢ αὕτη
τοῦ πυρὸς, καὶ τοῦ φωτός.

33.) Πιθανὸν εἶναι, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ εἶναι ἢ
νωμένη μετὰ μέρη τινὰ τοῦ ἠλεκτρίζοντος, ἢ
τοῦ ἠλεκτριζομένου σώματος, ἢ τοῦ μέσου,
διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται.

Πάντα τὰ φαινόμενα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, λέγει
ὁ Βρισσὼν, ἐξηγοῦνται μετὰ τοῦτο τὸ σύστημα. Ἐ-
άν τις ἐρωτήσῃ τὸ σύνθημα ἐκεῖνο, διατί τὸ ἠλε-
κτριζόμενον σῶμα, εἴτε διὰ τριβῆς, εἴτε κατὰ
μετοχήν, ἔλκει, καὶ ἀπωθεῖ ἐν ταύτῃ τὰ ἐλαφρὰ
σώματα; Ἀποκρινόμεθα, ὅτι τὸ σῶμα τοῦτο το-
ξεύει πανταχόθεν λεπτὴν ὕλην (19) ἢ εἶδει
κροσσοῦ, τοῦ ὁποίου αἱ ἀκτίνες χωρίζονται ἀπὸ
ἀλλήλων (24), καὶ φέρονται εἰς τὰ περίξ σώματα
(19). Ἡ ὕλη αὕτη ἢ λεγομένη ἐκρέουσα, ἀνα-
πληροῦται δι' ἄλλης ἐκπεμπομένης ἀπὸ τὰ περίξ
σώματα (20), ἣτις ὀνομάζεται εἰσρέουσα· ἐπειδὴ
τὰ δύο ρεύματα ἐν ταύτῃ κινουῦνται (21), φέρουν
μεθ' ἑαυτῶν ὅσα ἐλαφρὰ σώματα ἀπαντήσουν·
ἀλλ' ἐπειδὴ κινουῦνται κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν
(21), ἄλλα σώματα φέρονται πρὸς τὸ ἠλεκτρισμέ-
νον ὑπὸ τῆς εἰσρεύσεως, καὶ διὰ τοῦτο μετὰ φαί-
νονται ἐλκόμενα· ἄλλα ἀπομακρύνονται ὑπὸ τῆς
ἐκρεύσεως, καὶ φαίνονται ἀπωθουμένα. Ἐάν τὸ
ἐλαφρὸν σῶμα εἶναι μικρότατον, ἢ ἔχον κοπτερά,
καὶ ὀξέα ἄκρα, ὡς τὸ μεταλλικὸν φύλλον, φέρε-
ται πρὸς τὸ ἠλεκτρικὸν σῶμα, χωρὶς νὰ ἡμπορέ-
σῃ ἢ ἐκρέουσα ὕλη νὰ τὸ ἐμποδίσῃ· διότι αἱ

ἀκτίνες χωριζόμεναι (23), ἀνθίστανται πολλά ὀλίγον. Ἀπόδειξις ὅτι τὸ σωματίον ἀπαντᾷ πολλὰ ἐμπόδια εἶναι, ὅτι σπανίως ἔρχεται πρὸς τὸ ἡλεκτρικὸν σῶμα δι' εὐθείας ὁδοῦ, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ πρέπει νὰ κάμῃ πολλοὺς γύρους, μάλιστα εἰάν ἔχη πλατεῖαν ἐπιφανείαν. Ἐὰν ὁμοίως ἢ ἔκτασις τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἴναι παρὰ πολὺ μεγάλη, ἢ πρώτη τοῦ κίνησις εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ν' ἀπομακρυνθῇ· ἢ ἂν ἀρχισε νὰ πλησιάζῃ, δὲν ἔρχεται ἕως τὸ ἡλεκτρικὸν σῶμα, ἀλλ' ἠρμεῖ, ἢ σφύφεται εἰς τὰ ὀπίω.

Ἐπίδειξις τοῦ Δυφάου.

Ὁ Δυφάουδς ἐδόξαζεν, ὅτι 1. πάντα τὰ σώματα, εἴτε διὰ τῆς τριβῆς, εἴτε κατὰ μετοχὴν ἡλεκτριζόμενα, περικυκλοῦνται ἀπὸ μίαν δίνην, ἣτις ἐκτείνεται μέχρι τινὸς διαστήματος· καὶ διὰ ταύτης ἐξηγοῦνται, ὅχι μόνον αἱ ἐφελκυσεῖς, καὶ ὠθήσεις, ἀλλὰ καὶ πάντα τὰ φαινόμενα τοῦ ἡλεκτρισμοῦ· 2. εἶναι δύο διαφορῶν εἰδῶν ἡλεκτρικὴ, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἡ μία ἀνήκει εἰς τὴν ἕλινον, χρύσαλλον, εἰς τοὺς τιμαλφεῖς λίθους κ. τ., καὶ λέγεται ὑελώδης ἡλεκτρική· ἢ ἄλλη ἀνήκει εἰς τὸ ἡλεκτρον, καὶ εἰς τὰς ῥητίνας, καὶ λέγεται ῥητινώδης.

Ὁ ῥηθεῖς φυσικὸς ἐβεβαίωσε τὴν θεωρίαν ταύτην μὲ τὸ ἐξῆς πείραμα· εἶδεν, ὅτι τὸ μεταλλικὸν φύλλον, τὸ ὁποῖον ὠθεῖ ὁ τριφθεῖς ὑέλινος σίφων, ἔλκεται ὑπὸ τοῦ ἡλεκτρισμένου σφραγιστικοῦ κηροῦ, καὶ ἐν ταύτῳ ὠθεῖται ὑπὸ τοῦ τριφθέντος χρυσαλλίνου σίφωνος. Τὸ αὐτὸ φύλλον,

ἀφ' οὗ λαβὴ ῥητινώδη ἠλεκτρικὴν, ἔλκεται ὑπὸ τῆς ὕλης καὶ ὠθεῖται ὑπὸ τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ. Ἴδου λοιπὸν δύο ἐναντία ἠλεκτρικαὶ ὕλαι, αἱ ὁποῖαι ὠθοῦσι τὰ σώματα τὰ ἔχοντα τὴν αὐτὴν ὕλην· καὶ ἔλκουσιν, ὅσα ἔχουν τὴν ἐναντίαν· ἴδου καὶ αἱ προτάσεις του.

- 1.) Πάντα τὰ σώματα εἶναι ἠλεκτρικά, πλὴν τῶν μεταλλῶν, καὶ ὅσα δὲν ἀντέχουν εἰς τὴν τριβὴν.
- 2.) Πάντα τὰ σώματα, καὶ αὐτὰ τὰ ὑγρά ἠλεκτρίζονται κατὰ μετοχὴν· ἡ φλόξ μόνη δὲν ἠλεκτρίζεται, καὶ δὲν ἔλκεται ὑπὸ τῶν ἠλεκτρικῶν σωμάτων.
- 3.) Μόνα τὰ φύσει ἠλεκτρικὰ σώματα ἠλετριζονται καὶ κατὰ μετοχὴν, ὅταν βαλθῶσιν ἐπάνω εἰς μὴ ἠλεκτρικά. Εἰ δὲ βαλθοῦν ἐπάνω εἰς ἠλεκτρικά, τελείως δὲν ἠλεκτρίζονται, ἢ πολλὰ ὀλίγον.
- 4.) Τὰ φύσει ἠλεκτρικὰ σώματα δὲν ἀφίπνουν νὰ περάσῃ περαιτέρω ἢ ἠλεκτρικὴ, καὶ νὰ ὑπάγῃ εἰς ἄλλα σώματα.
- 5.) Τὰ ἠλεκτρικά εἶναι ἀνεπιτήδεια εἰς τὸ νὰ μεταφέρουν ἐπὶ πολὺ διάστημα τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην.
- 6.) Ὁ ἄνεμος δὲν μεταβάλλει τὴν διεύθυνσιν τῆς ἠλεκτρικῆς ῥοῆς, ἥτις προχωρεῖ περισσότερο ἀπὸ 1250 πόδας, διὰ συνεχοῦς σώματος.
- 7.) Τὰ τοῦ αὐτοῦ εἴδους σώματα δέχονται τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην ἀναλόγως μὲ τὸ μέγεθος των.

- 8.) Εξέρχονται καυσικοί σπινθήρες ἀπὸ τὸ ζῶν καὶ ἠλεκτριζόμενον σῶμα, διὰ τῆς κοινωρίας τοῦ ἀγωγοῦ · ὁ σπινθὴρ ὅμως δὲν προξενεῖ καμμίαν αἴσθησιν πόνου, εἰὰν ἐξέλθῃ ἀπὸ ἄψυχον σῶμα.
- 9.) Εἶναι δύο διάφοροι, καὶ διακεκριμένοι ἠλεκτρικαὶ ὕλαι, ἥγουν ἡ υελώδης, καὶ ἡ ῥητινώδης, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἡ μία ἔλκει ὅσα σῶματα ἡ ἄλλη ἀπωθεῖ.
- 10.) Τὰ ἠλεκτρικὰ σῶματα ἔλκουςι πάντοτε τὰ μὴ τοιαῦτα · καὶ ἀπωθοῦσιν ὅσα περιέχουν τὴν αὐτὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην.
- 11.) Ὁ ὑγρὸς ἀὴρ ἐμποδίζει τὴν ἠλεκτρικὴν, καὶ τ' ἀποτελεσματοτάτης.
- 12.) Τὰ ἠλεκτρικὰ σῶματα ἐνεργοῦσι καὶ εἰς τὸ κενόν. Ἀλλ' ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἦναι δρασιωτέρα. Ὄθεν ἡ κενὴ ἀέρος σφαῖρα δεικνύει ἔσωθεν ἠλεκτρικὴν ὕλην.
- 13.) Ὁ ἐντὸς τοῦ σίφωνος πεπυκνωμένος ἀὴρ, ἐμποδίζει τὰ ἐκτὸς ἀποτελέσματα τῆς ἠλεκτρικῆς, καθὼς καὶ ὁ ἀραιωμένος.
- 14.) Ὅσα σῶματα ἔχουν ἀρκετὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, εἶναι φωτεινά · τὸ φῶς ὅμως ὅπως οὖν διαφέρει ἀπὸ τὸ ἐκ τῆς τριβῆς προσερχόμενον.
- 15.) Ἡ ὕλη τοῦ τοιούτου φωτὸς δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ τῆς ἠλεκτρικῆς.
- 16.) Τὰ ῥητινώδη σῶματα, εἰ καὶ σκιερὰ, ἀφίπουν γὰρ περάση δι' αὐτῶν τὸ φῶς, ὅταν ἐκπέμπουν ἠλεκτρικὴν ὕλην.

Εάν ἔζη περισσότερο ὁ Δυράυος, λέγει ὁ Βρισῶν, ἔπρεπε νὰ διορθώσῃ πολλὰς προτάσεις, μάλιστα τὴν (8).

Ἔπισημῆς τοῦ Ἰαλλαδέριου.

Ἔπισημῆς λεπτότατον τί ρευστόν, ελασικώτατον, διακεχυμένον εἰς τὸ πᾶν, καὶ εἰς τοὺς πόρους καὶ αὐτῶν τῶν πυκνοτάτων σωμάτων, τείνον πρὸς ἰσορροπίαν, ἢ εἰς τὸ νὰ γεμίξῃ τὰ κενωθέντα μέρη· ἢ πυκνότης του δὲν εἶναι ἢ αὐτὴ εἰς ὅλα τὰ σώματα, ἀλλ' εἰς μὲν τὰ πυκνὰ εἶναι ἀραιότερον, εἰς δὲ τὰ ἀραιὰ πυκνότερον.

Ὅταν λοιπὸν τρίψωμεν ὑέλινον σίφωνα, ἢ σφαῖραν, κινουῦνται ὄχι μόνον τὰ μέρη τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης τῆς ἐν τοῖς ποροῖς περιεχομένης, ἀλλὰ καὶ αἱ τῆς ὑέλου ἴνες λαμβάνουν ἐξ αἰτίας τῆς ἠλεκτρικῆς παλμῶδη κίνησιν, ὡς αἱ ἴνες τῶν χορδῶν τῆς λύρας, τῶν ὁποίων ἕκαστον μέροςον ἔχει ἰδιαιτέρην κίνησιν, καὶ διαχέει πανταχοῦ τὸν ἦχον.

Ὅταν κινήθωσι τῆς ὑέλου αἱ ἴνες, ἐκπηδᾷ ἢ ἠλεκτρικὴ ὕλη μὲ ὀρμὴν, καὶ ἀπῶθεῖ καὶ συσέλλει τὴν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἠλεκτρικὴν· καὶ ἐπειδὴ αὕτη ἀνθίσταται ὀπωσοῦν εἰς τὸ νὰ πυκνωθῇ, ἢ ἐκπηδήσατα ὕλη κυματεῖ, σρεφομένη πρὸς τὸν σίφωνα, καὶ διὰ τοῦτο πυκνοῦται, καὶ γίνεται ἐλασικώτερα μέχρι πινός· καὶ ἀποτελεῖ τὸ τριβόμενον σῶμα μίαν ἀτμοσφαῖραν, τῆς ὁποίας τὰ πυκνότερα μέρη εἶναι εἰς τὴν περιφέρειαν· καὶ ὀλιγοσεύει ἢ πυκνότης ἕως τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶμα. Εάν εὔρεθῇ ἐλαφρὸν σῶμα μέσα εἰς τὸ ἐλα-

σιχώτερον μέρος, ἀπωθείται πρὸς τὸ πλησίον τὸ ἥττον ἐλασικόν, καὶ οὕτως ἀκολουθεῖ, ἕως νὰ φθάσῃ εἰς τὸν σίφωνα.

Ἄφ' οὗ σμιχρυνθῆ ἡ δύναμις, μὲ τὴν ὁποίαν ἐξέρχεται ἡ τοῦ τριβομένου σίφωνος ἤλεκτρικῆ, ὑπὸ τῆς τῶν πέριξ σωμάτων ἀνθισαμένης ἤλεκτρικῆς, αὕτη πυκνωθεῖσα πέραν τοῦ δέοντος, διὰ νὰ ἀποκατασταθῆ, ἀπωθεῖ τὴν ἐκ τοῦ σίφωνος ἤλεκτρικὴν, καὶ τὴν βιάζει νὰ ἐπιστραφῆ πρὸς τὸν σίφωνα· ἐπιστραφεῖσα, πυκνοῦται περισσότερο· καὶ οὕτως ἀπωθεῖ τὸ ἐλαφρὸν σῶμα ἀπὸ τὸ ἐλασιχώτερον εἰς τὸ ἀσθενέστερον μέρος. Ἡ ἤλεκτρικὴ λοιπὸν ὕλη διηνεκῶς συσέλλεται, καὶ διασέλλεται περὶ τὸ τριεζόμενον σῶμα· καὶ ἐκ τούτου προέρχεται ἡ ἑλξις, καὶ ὤθησις τῶν ἐλαφρῶν σωμάτων.

Ἡ ἤλεκτρικὴ ὕλη δὲν γίνεται αἰσθητὴ, εἰὰν δὲν κινήθῃ ὑπὸ ἐξωτερικῆς τινος αἰτίας. Ἡ θερμότης, καὶ ἡ κίνησις τὴν κάμνουν αἰσθητὴν. Ἀλλ' ἡ αἰτία αὕτη εἰς ὅλα τὰ σώματα δὲν προξενεῖ τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Ἡ κατασκευὴ τῶν σωμάτων, καὶ ἡ πυκνότης τῆς ἐν τοῖς πόροις ἤλεκτρικῆς, προξενεῖ ταύτην τὴν διαφορὰν. Διὰ τοῦτο μερικὰ σώματα ὀλίγον τριβομένα, καὶ θερμαινόμενα, παρασῆνουν σημεῖα ἤλεκτρικῆς· ἄλλα ὅμως τελείως δὲν ἠλεκτρίζονται, ἢ πολλὰ ὀλίγον.

Ἔπισημις τοῦ Φραγκλίνου.

Ὁ δὲ Φραγκλίνος ὑπέθετε δύο εἶδη ἤλεκτρικῆς, ἢ μᾶλλον μίαν ἀπλὴν διττῶς λαμβανομένην. Ὅταν τὸ σῶμα, λέγει αὐτὸς, περιέχη ποσό-

τῆτα ἡλεκτρικῆς ὕλης περισσοτέραν, παρ' ὅσῃν ἡ φύσις τοῦ ἀπαιτεῖ, τότε λέγεται ἡλεκτρισμένον ὑπαρξτικῶς. Ὅταν περιέχῃ ὀλιγωτέραν, λέγεται ἡλεκτρισμένον λειπτικῶς. Καὶ ἄλλως ὅταν τὸ σῶμα δέχεται ἔξωθεν ἡλεκτρικὴν ὕλην, ἥτις προσίθεται εἰς τὴν φυσικὴν τοῦ, λέγεται ἡλεκτρικὴ ὑπαρξτική· ὅταν στερηθῆ μέρος τῆς φυσικῆς τοῦ, αὕτη εἶναι λειπτική. Ὅταν τρίβωμὲν ὕελον, ἢ ἄλλο σῶμα, φύσει ἡλεκτρικόν, ἢ ἡλεκτρικὴ ὕλη προσίθεται ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸ σῶμα ἐκεῖνο, καὶ τότε εἶναι ὑπαρξτικῶς ἡλεκτρισμένον, καὶ μεταδίδει εἰς τὰ μὴ φύσει ἡλεκτρικά ἀπὸ τὴν πλεονάζουσαν ὕλην· ὅταν δὲ τρίβωμὲν σῶμα μὴ φύσει ἡλεκτρικόν, χάνει μέρος τῆς ἡλεκτρικῆς τοῦ, καὶ διὰ τοῦτο μένει λειπτικῶς ἡλεκτρισμένον. Ὅταν δύο σώματα ᾗναι ἡλεκτρισμένα καθ' ἓνα μόνον τῶν εἰρημένων τρόπων, τότε ἀπώθουσιν ἀλλήλα. Ἐὰν ὁμοίως τὸ ἐν ἡλεκτρισθῆ ὑπαρξτικῶς, καὶ τὸ ἄλλο λειπτικῶς, ἔλκουσιν ἀμοιβαίως ἀλλήλα· ὡσαύτως καὶ ὅταν τὸ ἐν ἡλεκτρισθῆ ὑπαρξτικῶς, τὸ δὲ ἄλλο εὐρίσκεται εἰς τὴν φυσικὴν τοῦ κατάστασιν. Ὁ ὕελος ἡλεκτρίζει ὑπαρξτικῶς τὰ μὴ φύσει ἡλεκτρικά, ἦγουν μεταδίδει εἰς αὐτὰ ἡλεκτρικὴν ὕλην· τὸ θεῖον ὁμοίως, τὸ ἡλεκτρον, καὶ αἰρήτιναι ἡλεκτρίζουσι λειπτικῶς τὰ ῥηθέντα σώματα· ἦγουν λαμβάνουσιν ὕλην ἀπ' ἐκεῖνα. Περὶ τοῦ συστήματος τούτου θέλομεν εὔρει εὐκαιρίαν νὰ ὁμιλήσωμεν.

1. Περί τῆς διὰ τριβῆς, ἢ μετοχῆς, προσερχομένης ἠλεκτρικῆς ὕλης

672. Πρὶν ἀρχίσωμεν τὴν ἀνάπτυξιν τῆς θεωρίας, ἀναγκαῖον εἶναι νὰ εἰπῶμεν μερικά τινα, τὰ ὅποια πρέπει νὰ ἐνθυμούμεθα πάντοτε· θέλω ὁμιλήσει ἔπειτα, 1. περὶ τῆς διὰ τριβῆς, ἢ μετοχῆς προσερχομένης ἠλεκτρικῆς ὕλης· 2. περὶ φυσικῆς ἠλεκτρικῆς· 3. περὶ τοῦ ἐκ θερμότητος ἠλεκτρισμοῦ· καὶ 4. περὶ τοῦ Γαλβανικοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Γενικαὶ εἰδήσεις.

673. Δύο εἶναι ἐν γένει τὰ εἶδη τῶν σωμάτων, ὡς πρὸς τὴν μετάδοσιν τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης. Ἄλλα εἶναι ἑτερηλεκτρικά, ἢ ἀγωγά, ὅποια τὰ μέταλλα, καὶ τὰ ὑγρά, πλὴν τοῦ ἐλαίου. Ταῦτα μεταδίδουσι, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον, εὐκόλως τὴν ἠλεκτρικὴν εἰς τὰ ἐκ τῆς αὐτῆς φύσεως, ἢ γοῦν εἰς τὰ ἑτερηλεκτρικά σώματα, ὅταν ᾖναι ἐν συναφῇ. Ἄλλα εἶναι αὐτηλεκτρικά, καὶ μὴ ἀγωγά, ὅποια ἡ ὕψλος, τὸ ἠλεκτρον, τὸ θεῖον, αἱ ρητίναι, ἡ μετάξι κ. τ. Ταῦτα κρατοῦσι τὴν ὕλην ὡς ἐγκεκλεισμένην εἰς τοὺς πόρους τῶν, καὶ δὲν τὴν ἀρίνου νὰ σκορπισθῇ εἰς τὰ πέριξ σώματα.

Διαφορὰ μεταξύ τῶν αὐτηλεκτρικῶν σωμάτων.

674. Λέγεται τὸ σῶμα Μονῆρες (isolé), ὅταν βασιάζεται ὑπὸ αὐτηλεκτρικοῦ σώματος, ἢ κρέμαται διὰ μετάξις. Ὄταν θέλωμεν νὰ ἠλεκτρίσωμεν ἑτερηλεκτρικὸν σῶμα, τὸ κάμνομεν μονῆρες, διὰ νὰ μὴ κοινωνῇ μετὰ ἄλλα ἑτερηλεκτρικά σώματα, τὰ ὅποια τοῦ ἀρπάζουσι τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην.

Περί τοῦ μονήρους σώματος.

675. Τὰ αὐτηλεκτρικά σώματα, ἔχουν πρὸς τοῦτοις καὶ ταύτην τὴν ιδιότητα· ὅταν τρίβωνται τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο, ἐξέρχεται ἠλεκτρικὴ ὕλη εἰς

Ἰδιότης τῶν αὐτηλεκτρικῶν, καὶ ἑτερηλεκτρικῶν σωμάτων.

τὴν ἐπιφάνειάν των, ἥτις γίνεται φανερά διὰ τῶν ἀποτελεσμάτων. Τὰ δὲ ἑτερηλεκτρικά δὲ ἔχουν τοιαύτην ιδιότητα, εἰ μὴ κατὰ μετοχὴν.

Πολλάκις τὰ αὐτὰ σώματα μεταβάλλουσι τὴν ἰδίαν κατάστασιν. Κλάδος δένδρου νεωσὶ χωρισθέντος, εἶναι καλὸς ἀγωγός· ἀφ' οὗ ξηρανθῆ διὰ τοῦ πυρὸς, γίνεται αὐτηλεκτρικός· εἰς ἀπανθρακωθῆ, γίνεται πάλιν ἀγωγός. Εἰς τέφραν δὲ μεταβληθεὶς, πάλιν γίνεται αὐτηλεκτρικός. Πολλάκις τὰ μέταλλα ἀντὶ ἀγωγῶν γίνονται αὐτηλεκτρικά. Ὁ Ἐρθερτος ἐν τῇ Γερμανίᾳ τρίψας μὲ δέμα αἰλούρου ὀρειχάλκινον κύλινδρον, τὸν ἤλεκτρισε τόσον, ὥστε ἐξήγαγεν ἀπ' αὐτοῦ σπινθῆρα μὲ τὸν δάκτυλον. Τὸ αὐτὸ ἔκαμε καὶ ὁ Βασσάλιος. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι ἢ μετ' ἀλλήλων τριβῆ δύο ἀγωγῶν σωμάτων, ἢ μὴ, ἢ νὰ διεγείρη τὴν ἤλεκτρικὴν. Ἀπέδειξε δὲ καὶ ὁ Κύριος Ἀλέξανδρος Βόλτας, ὅτι τὰ μέταλλα εἶναι διεγερτικὰ τοῦ ἤλεκτρισμοῦ, καὶ ὅτι ταραττοῦσιν ἀφ' ἑαυτῶν τὴν τῆς ἤλεκτρικῆς ἰσορροπίαν, ἄλλοτε μὲν ὠθοῦντα ταύτην ἀπὸ ἐνὸς σώματος εἰς ἄλλο ἀτελέστερον μέταλλον, ἄλλοτε δὲ κινεῦντα αὐτὴν, καὶ ἄλλοτε περιερέφοντα ἀπὸ μετάλλου εἰς μέταλλον.

Δύσκολον ὅμως εἶναι νὰ προσδιορίσωμεν τὰ ὅρια τῶν δύο τούτων σωμάτων· διότι κἀνένα σῶμα δὲν εἶναι ἔντελῶς αὐτηλεκτρικόν, ἢ ἑτερηλεκτρικόν· ὁ ξηρὸς ἀήρ, π. χ. εἶναι αὐτηλεκτρικός· ἀλλ' ὅταν περιέχη ἀτμούς, γίνεται ἑτερηλεκτρικός. Διὰ τοῦτο εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα δὲν φαίνονται τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἤλεκτρικῆς ὕλης· διότι τὴν ἀρπάζει ἀπὸ τὸ ἤλεκτριζόμενον σῶμα.

676. Ο Χυαξβαϊός επενόησε πρώτος ύελινον σίφωνα διὰ τὰ ηλεκτρικὰ αποτελέσματα, τὰ ὁποῖα τότε ἦσαν μόνον ἑλξεις, καὶ ὠθήσεις· ὁ χρησιμώτερος σίφων εἶναι τριῶν ποδῶν τὸ μήκος, καὶ 12, ἢ 15 γραμμῶν τὴν διάμετρον, μιᾶς δὲ γραμμῆς καὶ ἐπέκεινα τὸ πάχος. Κρατοῦμεν τὸν σίφωνα μὲ τὴν χεῖρα ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον, καὶ μὲ τὴν ἄλλην τὸν τρίβομεν κατὰ μήκος, μὲ χάρτην, ἢ μὲ κηρωμένον ὑφασμα, ἢ δέρμα ζώου κ. τ. Αἰφ' οὗ τριφθῆ ἄρχεται, εἰ μάλιστα ὁ ἀήρ ἦναι ξηρὸς, τὸν πλησιάζομεν εἰς ἐλαφρὰ σώματα· καὶ ταῦτα τρέχουσι πρὸς τὸν σίφωνα, καὶ μετ' ὀλίγον ὠθρύνονται ὑπ' αὐτοῦ. Ἀντὶ τοῦ ύελίνου σίφωνος μεταχειριζόμεθα σφραγιστικὸν κηρὸν, ἢ θεῖον· ἡ διαφορὰ εἶναι εἰς τὴν πολλὴν, ἢ ὀλίγην ηλεκτρικὴν ὑλιν.

Περιγραφή
τῆς ηλεκτρι-
κῆς μηχαν-
νῆς.

Ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς, ἐπειδὴ ἐγνώρισεν, ὅτι ἀδύνατον ἦτον νὰ μεταχειρισθῆ εἰς πολλὰ πειράματα τὸν ύελινον σίφωνα, ἐσοχάσθη νὰ κινήσῃ μίαν ύελίνην σφαῖραν περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα, ἔχων ἐπάνω αὐτῆς τὴν χεῖρά του ἀνικμον, διὰ νὰ τρίβεται ἡ σφαῖρα. Τοιαύτη ἐφεύρεσις ἐγένεν αἰτία πολλῶν ἄλλων ὠφελίμων εἰς τὴν ηλεκτρικὴν. Ἄλλοι μετεχειρίσθησαν κύλινδρον ἀντὶ σφαίρας· ἀλλ' ὁ κύλινδρος, καὶ ἡ σφαῖρα εἶναι ὑποκείμενα εἰς τὸ νὰ διασφαγῶσι.

Ὁ Ἰγγεγχοῦζος, ἢ κατ' ἄλλους ὁ Ρ' αμόδενος μετεχειρίσθη τὸν δίσκον ἀντὶ τοῦ κυλίνδρου, καὶ τῆς σφαίρας· καὶ οὗτος εἶναι παρὰ πᾶσι τὴν σήμερον ἐν χρήσει, εἰ καὶ ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι εὐμεταχειριστότερος εἶναι ὁ κύλινδρος εἰς τὰς μεγάλας μηχανὰς, διότι εὐκολώτερον περιστρέφεται.

Ο ἕλιος δίσκος (ε. ε. ε. ε. Πιν. α. σχ. 4.) ἔχει εἰς τὸ κέντρον του μίαν σρογγύλην τρύπαν (κ), διὰ τῆς ὁποίας περᾶ ὁ ἄξων, ὅς τις ἔχει λαβὴν (λ), καὶ δι' αὐτῆς περιστρέφεται ὁ δίσκος. Ο ἄξων βραχάζεται ὑπὸ δύο καθέτων ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος ξύλων (ξξ)· καὶ εἰς αὐτὰ εἶναι βαλμένα τέσσαρα προσκεφάλαια δερμάτινα (ππ), γεμάτα τρίχας, δύο ἐπάνω, καὶ δύο κάτω, ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ δίσκου, μὲ τὰ ὁποῖα τρίβεται, καὶ ἐκ τῆς τριβῆς διεγείρεται ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη, καὶ εἶναι βαλμένα μὲ τρόπον, ὥστε νὰ τὰ ἐκβάλλωμεν, ὅταν θέλωμεν, χωρὶς νὰ διαλύσωμεν τὴν μηχανήν. Ἔχουν τὸ καθὲν ἓνα σρόφιγγα, μὲ τὸν ὁποῖον ὠθοῦνται πρὸς τὸν δίσκον, διὰ νὰ σφιγχθῇ. Ἐμπροσθεν τοῦ δίσκου κεῖται ὀρειχάλκινος κύλινδρος (μμ), λεγόμενος ἀγωγὸς, ὀμαλώτατος, καὶ καθαρὸς, ὅστις τελειώνει πρὸς τὸν δίσκον μὲ δύο καμπύλους βραχίονας (νν), τῶν ὁποίων αἱ ὀξείαι ἀκμαὶ ὀλίγω μακρὰν ἀπὸ τὸν δίσκον, καὶ ἀρπάζουσι τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, καθ' ὅσον διεγείρεται, καὶ τὴν μεταδίδουσι εἰς τὸν ἀγωγόν. Εἰς, ἢ καὶ δύο ἐνίοτε ἕλινοι σύλοι (ς) βραχάζουσι τὸν ἀγωγόν, διὰ νὰ ἦναι μονήρης, καὶ νὰ μὴ σκορπίζεται ἡ ὕλη, ὅταν αὐτὸς ἐγγίξη ἐτερηλεκτρικὰ σώματα· ἰδὲ τὸ σχῆμα.

Διὰ νὰ ἦναι τ' ἀποτελέσματα καλλιώτερα, πρέπει ν' ἀλείφωμεν συνεχῶς τὰ προσκεφάλαια μὲ μαλαγμα, ἢ ἀλοιφὴν σύνθετον ἀπὸ κασσίτερον, καὶ ὑδράργυρον (α). Ὅταν ἦναι ὑγρασία, πᾶνουν

(α) Τῆς ἀλοιφῆς ἡ ἀναλογία εἶναι: $\frac{2}{3}$ ὑδραργύρου, καὶ $\frac{1}{3}$ κασσίτερου. Καλλιώτερα ὅμως εἶναι ἡ ἀλοιφή ἢ ἐξ 1. μέρους ψευδαργύρου (ζίνκου), καὶ 5. ἰδραργύρου.

τὰ ἠλεκτρικὰ φαινόμενα· ὅθεν πρέπει νὰ ἔχῃς πῦρ εἰς τὸ δωμάτιόν σου. Ἀπέδειξεν ἡ πέτρα, ὅτι τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν ἦναι πολὺς καύσων. Εἰς τοιαύτην περίσασιν ὁ Φραγκλῖνος ἔδρασχοινίον εἰς τὰ προσκεφάλαια, καὶ τὸ ἄλλο ἅκρον τὸ ἔβαλεν εἰς τὸ ὕδωρ· διότι τὰ προσκεφάλαια τότε ἀντὶ ἀγωγῶν γίνονται αὐτῆλεκτρικά.

077. Ἡ ἠλεκτρικὴ παράγεται παρὰ τὸ ἠλεκτρον, τὸ ὁποῖον ὁ Θεόφραστος τριακοσίους χρόνους πρὸ τῆς σωτηρίου ἐποχῆς ἐγνώρισεν ὅτι ἔλκει τὰ ἐλαφρὰ σώματα. Τὴν σήμερον ὁμως εὐρέθησαν καὶ ἄλλα σώματα ἔχοντα τὴν αὐτὴν ιδιότητα· καὶ ἠλεκτρικὰ λέγονται, ὅσα τριβόμενα ἔλκουσιν, ἢ ἀπωθοῦσι τὰ ἐλαφρὰ· ἐκπέμπουσι σπινθήρας, καὶ ἀνεμῶν περὶ αὐτά. Ὁ Φρίσιος ἐνόμιζεν, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη εἶναι ὁμοία μετὸν αἰθέρα· ἀλλ' αἰθὴρ τὴν σήμερον εἶναι ὄνομα κενόν· ὁ Πριεσλέυος ὑπάπτευσεν, ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς εἶναι πεφλογισμένον πῦρ. Ἀλλὰ καὶ τὸ φλογιστὸν τοῦτο ἀπεδείχθη ἀνύπαρκτον. Ἄλλοι νομίζουσι, ὅτι εἶναι ἀπλούστατον, καὶ σοιχειῶδες· ἄλλοι, ὅτι εἶναι ἰδιαίτερον ὄξύ. Τέλος, οἱ περισσότεροι φυσικοὶ συμφωνοῦσιν, ὅτι εἶναι ἰδιαίτερα τις οὐσία, ἀπλή, ἀόρατος, χωρὶς αἰσθητὸν βάρος, ἠνωμένη σχεδὸν πάντοτε μετὰ τὸ φῶς, καὶ μετὰ τὸ θερμαντικόν. Πάντα τὰ σώματα περιέχουσι πολλὴν, ἢ ὀλίγην, καὶ φαίνεται, ὅτι ἡρεμεῖ μέσα εἰς αὐτὰ ἐν ὅσῳ δὲν κινήθῃ ὑπὸ τῆς τριβῆς, ἢ ἄλλης αἰτίας· καὶ τότε παρρησιάζεται ὡς πῦρ.

078. Ἀπὸ τὰς εἰρημένας περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς θεωρίας, ἡ ἐπικρατοῦσα τὴν σήμερον εἶναι τοῦ Δυραῦου, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζεται καὶ ὁ πε-

Τὴ εἶναι ἠλεκτρικὴ.

Περὶ τῆς δι-
πλῆς ἠλεκ-
τρικῆς ὕλης.

ρικλεῆς Αΐυος πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν ἠλεκτρικῶν φαινομένων. Τὰ ἠλεκτρικὸν λοιπὸν ρευστὸν πρέπει νὰ τὸ θεωρῶμεν σύνθετον, ὡς λέγει ὁ Σύμμερος (1), ἀπὸ δύο διαφέροντα ρευστὰ, ἦγουν ἀπὸ ὑελῶδες, καὶ ἀπὸ ῥητινῶδες· τὰ ὁποῖα ἀπ' ἀλλήλων ἀναιρούμενα, μένουσιν οὐδέτερα ἐν τῇ φυσικῇ τοῦ σώματος καταστάσει· καὶ τότε φαίνονται, ὅταν τὸ σῶμα δίδῃ σημεῖα ἠλεκτρισμοῦ. Πρέπει νὰ ὁμολογήσωμεν, λέγει ὁ Αΐυος, ὅτι δὲν ἔχει τόσον ἀποδεκτὸν λόγον ἢ ὑπόθεσις αὕτη, ἐξηγεῖ ὅμως ἀκριβῶς τὰ φαινόμενα.

Οὕτω λοιπὸν ἐνεργοῦσι τὰ δύο ταῦτα ρευστὰ. Τὰ μόρια ἐκάστου ὠθοῦσιν ἄλληλα, καὶ ἔλκουσι τὰ τοῦ ἐτέρου, ἦγουν τὸ ὑελῶδες ρευστὸν ὠθεῖ τὸ ὑελῶδες τοῦ ἄλλου, καὶ ἔλκει τὸ ῥητινῶδες, ὁμοίως καὶ τὸ ῥητινῶδες τοῦ πρώτου σώματος ὠθεῖ τὸ ῥητινῶδες τοῦ δευτέρου, καὶ ἔλκει τὸ ὑελῶδες ἐκείνου, εἰς δύο λοιπὸν σώματα εὐρίσκονται τέσσαρες ἐνέργειαι, ἦγουν δύο ἐλκύνσεις, καὶ δύο ὠθήσεις, καὶ ἐκ τούτων προέρχονται τὰ ἠλεκτρικὰ φαινόμενα, ὅταν τὰ σώματα ὠθοῦνται, καὶ ἔλκωνται, ὡς θέλωμεν ἰδεῖ κατωτέρω πλατύτερον.

Τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εἶναι διακεχυμένον εἰς πάντα τὰ σώματα. Ἡ γῆ εἶναι ἡ τούτου ἀνεξάντλητος πηγή, διὰ τοῦτο ὀνομάζεται Κοινὸν Ταμεῖον, ὅταν ὁμιλῶμεν περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης· πᾶν σῶμα περιέχει ποσότητά τινά τούτου τοῦ ρευστοῦ, κατὰ τὴν φυσικὴν του χωρητικότητα, ὡς

(1) Philosoph. Transacti. T. LXI. part. 1.
pag. 340.

είπομεν καὶ ἀλλαχοῦ, καὶ διὰ τοῦτο τὴν ὀνομάζομεν ποσότητα τοῦ φυσικοῦ ρεύσου ἐκείνου τοῦ σώματος· εἰ δὲ διὰ τινὰ περίεσιν διαιρεθῆ τὸ ρεύσον εἰς τὰ δύο του συστατικὰ μέρη, ἢ γοῦν εἰς τὸ ὑελώδες, καὶ εἰς τὸ ῥητινώδες, τὸ σῶμα τότε εὐρίσκεται ἠλεκτρισμένον· διὰ τοῦτο δὲν πρέπει νὰ συγχέωμεν τὸ σῶμα τὸ ἐν τῇ φυσικῇ κατατάσει μὲ τὸ ἔχον τὴν φυσικὴν του ποσότητα τοῦ ρεύσου. Τὸ σῶμα, πρὶν διαιρεθῆ τὸ ἐν αὐτῷ ρεύσον, εὐρίσκεται εἰς τὴν φυσικὴν του κατάτασιν· ἀφ' οὗ διαιρεθῆ τὸ ρεύσον, τὸ σῶμα εὐρίσκεται ἠλεκτρισμένον, ἢ γοῦν ὄχι ἐν τῇ φυσικῇ κατατάσει, ἀλλ' ἔχον τὴν φυσικὴν του ποσότητα τοῦ ρεύσου. Ἡμπορεῖ ὅμως νὰ ἠλεκτρισθῆ τὸ ἐν αὐτῷ ρεύσον, ἢ γοῦν κατὰ μετοχὴν, διὰ προσθήκης ρεύσου ὑελώδους, ἢ ῥητινώδους.

Διὰ τῆς εἰρημένης θεωρίας ἐξηγοῦνται κάλλιστα, ὅσα φαίνεται ὅτι χρειάζονται τὴν θεωρίαν τοῦ Φραγκλίνου. Ἐὐπαρκτικὴ ἠλεκτρικὴ ἀναλογεῖ μὲ τὸ ἐν ρεύσον, ἢ γοῦν μὲ τὸ ὑελώδες καὶ ἡ λεπτικὴ μὲ τὸ ἄλλο, ἢ γοῦν μὲ τὸ ῥητινώδες.

679. Δύο αἰτηλεκτρικὰ σώματα τριβόμενα ὑπὲρ ἀλλήλων, μεταβάλλονται εἰς δύο διαφερούσας ἠλεκτρισμοῦ κατατάσεις. Μερικαὶ ὅμως περιπτώσεις, κάμνουσι καθὲν σῶμα νὰ ἐκλεξῆ μᾶλλον τοῦτο τὸ εἶδος τῆς ἠλεκτρικῆς, παρὰ τὸ ἄλλο. Τὸ αἷτιον εἶναι πάντῃ ἀγνώστον. Ἡ ὑέλως, καὶ ὅσα ἔχουσι φανερὰ τὸν ὑελώδη χαρακτῆρα, ὡς ὁ χρύσαλλος τῆς ἀκροτόμου, καὶ οἱ τιμαλφεῖς λίθοι, λαμβάνουσι σχεδὸν πάντοτε τὴν ὑελώδη ἠλεκτρικὴν, ὅπουν καὶ ἂν ἦναι τὸ τρίτον σῶμα· παρατηρήθη ὅμως, ὅτι ἡ ὑέλως τριβομένη μὲ δέρ-

Διαφορὰ τοῦ διὰ τριβῆς ἠλεκτρισμοῦ τῶν σωμάτων.

μα αιλούρου, λαμβάνει ρητινώδη ηλεκτρικὴν ἐξ ἐναντίας ἢ ρητίνης, τὸ θεῖον, ὁ σφραγιστικὸς κηρὸς, τριβόμενα μὲ τὸ τυχόν αὐτηλεκτρικὸν σῶμα, λαμβάνουσι τὴν ρητιώδη. Εἶναι ἄξιον σημειώσεως, ὅτι ἐν γενεῖ, ὅσα σῶματα δὲν ἔχουν ὀμαλήν τὴν ἐπιφανείαν ὡς καὶ ἡ ὕλη αὐτῆ, λαμβάνουν ρητινώδη ηλεκτρικὴν. Γίνεται λοιπὸν πολλάκις ἀνωμαλία τοῦ ηλεκτρισμοῦ τῶν σωμάτων.

Ἡλεκτρικὴ
ἔντασις.

680. Λέγεται Ἡλεκτρικὴ Ἐντασις ἢ ὠθησικὴ δύναμις, διὰ τῆς ὁποίας ἀ μόρια τοῦ ὑελώδους, ἢ ρητινώδους ρευστοῦ τοῦ διακεχυμένου ἐπάνω εἰς τὴν τοῦ σώματος ἐπιφάνειαν, σπουδάζουσιν νὰ μακρύνωνται ἀπ' ἀλλήλων. Ἡ δύναμις αὕτη εἶναι ἀνάλογος μὲ τὴν πυκνότητα τοῦ ρευστοῦ, ἢ μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν μορίων τῶν περιχομένων εἰς τὸ δοθεὲν διάστημα.

Κανὼν, τὸν ποῖον ἀκολουθοῦσιν αἱ ἠλεκτρικαὶ ἐνέργειαι ὡς πρὸς τὸ διάστημα.

681. Αἱ δυνάμεις τῶν δύο ρευστῶν, ἐξ ἧν συντίθεται ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη, ἐνεργοῦσιν ἐν ἀντιρροφῇ λόγῳ τοῦ τετραγώνου τῶν διαστημάτων. Τοῦτου τὸν κανόνα τὸν ἐγνώρισαν πολλοὶ φυσικοὶ, ἀλλ' ὁ Κουλόμβος τὸν ἀπέδειξε καὶ διὰ τὸν ἠλεκτρισμὸν, καὶ διὰ τὸν μαγνητισμὸν. Καὶ εἶναι φανερὰ ἢ ἀπόδειξις εἰς ὅσους ἤξεύρουν τὸν περὶ τῆς ἔλξεως κανόνα τοῦ Νεύτωνος.

Ἐκ τοῦ εἰρημένου κανόνος ἀνάγεται, ὅτι ὅλον τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦσόν τὸ περιεχόμενον εἰς τὰ ἀγωγὰ σώματα, ὅταν ἦναι ἠλεκτρισμένα, εἶναι διακεχυμένον περὶ τὴν ἐπιφάνειάν του, μέσα δὲ εἰς αὐτὸ δὲν μένει οὔτε μέρος ἠλεκτρικῆς.

Ἄς ὑποθέσωμεν σῶμά τι σφαιρικόν· εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι πᾶν ἄλλο σῶμα ἢμπορεῖ νὰ θεωρηθῆ ὡς γεγραμμένον περὶ τὴν σοαίραν· Ἐπειδὴ

ἔξέχοντα μέρη μικρὰ ὄντα, εἶναι δυνατόν νὰ παραβλεφθῶσι. Πᾶν σῶμα λοιπὸν ἠμπορεῖ νὰ θεωρηθῆ ὡς σφαῖρα.

Ὁ Νεύτων ἀπέδειξεν, ὅτι ἐὰν πάντα τὰ μέρη τῆς σφαίρας ἔλκωσιν ἐν ἀντισρέφῳ λόγῳ τοῦ τετραγώνου τοῦ διαστήματος, (τὸ αὐτὸ πρέπει νὰ νοήσωμεν καὶ περὶ τῆς ὠθησικῆς δυνάμεως) τὸ ἄθροισμα τῶν ἐνεργειῶν, τὰς ὁποίας μεταχειρίζονται τὰ ῥηθέντα μέρη ἐπάνω εἰς μορίον τι ὑλῆς κείμενον ἔξω τῆς σφαίρας, θέλει εἶσθαι τὸ αὐτὸ, ὡς ἐὰν πάντα τὰ ἐνεργοῦντα μέρη ἦσαν ἠνωμένα εἰς τὸ κέντρον τῆς αὐτῆς σφαίρας. Μὲ τοιοῦτον τρόπον, εἰς ταύτην τὴν περίπτωσιν, ἐνόηθη αἱ ἐκ πάντων τῶν σημείων τῆς σφαίρας ἐνεργεῖαι εἰς τὸ κέντρον, ὡς εἰς ἓν σημεῖον, καὶ οὕτως ἀναπληροῦνται ἀναμεταξύτων αἱ ἀσθενέσθαι ἐνεργεῖαι τῶν ἀπεχόντων ἀπὸ τοῦ κέντρου μορίων.

Ἀπέδειξεν ὁ Νεύτων, ὅτι ἐὰν τὸ ὑπὸ τῆς σφαίρας ἔλκόμενον, ἢ ὠθούμενον μορίον, δὲν εἶναι ἔξω τῆς σφαίρας, ἀλλὰ μέσα εἰς τὴν κοιλότητά του, ὁμοίως ἔλκεται, ἢ ὠθεῖται πανταχόθεν, ἠγουν μένει ἀκίνητον, καὶ δὲν μεταχειρίζεται καμμίαν ἀντίστασιν.

Ἄς ὑποθέσωμεν λοιπὸν ἓνα σφαιρικὸν ἀγωγὸν γεμάτον ἀπὸ ἠλεκτρικῆν ὑλὴν, ἐλευθέραν ὁμῶς ἐν μορίον ταύτης ἄς ἦναι εἰς τὸ τυχὸν σημεῖον τῆς σφαίρας. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν πρώτην τοῦ Νεύτωνος πρότασιν, πάντα τὰ μέρη τῆς ὑλῆς ἐνεργοῦν ἐπάνω εἰς τὸ ῥηθὲν μορίον, ὡς ἐὰν ἦσαν ἐν μόνον μορίον κείμενον εἰς τὸ κέντρον, τὸ μορίον λοιπὸν ἐκεῖνο θέλει ὠθησθῆ ὑπὸ τῶν ἄλλων,

καὶ θέλει ἐξέλθει ἀπὸ τὴν σφαῖραν. Καὶ ἐπειδὴ διὰ τὴν δευτέραν πρότασιν, τὸ μόνιον μένει ἀκίνητον, καὶ μίαν ἀντίστασιν δὲν θέλει προτείνει. Τὸ αὐτὸ νοεῖται καὶ διὰ τ' ἄλλα μέρη τῆς ὕλης· ὅλα λοιπὸν θέλουν ἐξέλθει ἀπὸ τὴν σφαῖραν.

Καθ' ὅσον λοιπὸν ἐξέρχεται ἡ ἠλεκτρικὴ, μένει τὸ κέντρον εὐχαῖρον, καὶ ἔχον καὶ αὐτὸ σχῆμα σφαιροειδές.

682. Εἰς ὅσα εἶπαμεν μέχρι τοῦ νῦν, ἐθεωρήσαμεν τὸ σῶμα (τὸ ὁποῖον ὑποθέσαμεν εἰς τὴν ἀρχὴν γεμάτον ἠλεκτρικὴν ὕλην), ὡς μὴ μεταχειζόμενον καὶ μίαν ἐλκτικὴν ἐνέργειαν ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ ρευστὸν, εἴτε διὰ τὴν ἐμποδίξιν ἀπὸ τοῦ νὰ ἐξέρχεται, εἴτε διὰ τὴν ζυγοσταθμῆν ἐπειτα τὴν ἀντίστασιν, τὴν ὁποῖαν κάμνει ὁ αἶθρ, διὰ τὴν σφοδρίαν, ὅταν περικυκλῶνται τὸ σῶμα. Εἰς τοῦτου συναγομὲν συμπέρασμα ἀκόλουθον μὲ τὸ γινόμενον. Εἶπομεν, ὅτι πᾶν σῶμα περιέχει ποσότητά τινα ἠλεκτρικοῦ ρευστοῦ συνθέτου ἐξ ὑελωδῶδους, καὶ ῥητινώδους ρευστοῦ. Ἡ ποσότης αὕτη μένει ὡς πεφυλαχισμένη εἰς τὰ ἐντὸς τοῦ σώματος, ἐν ὅσῳ τὰ δύο ρευστὰ εἶναι οὐδέτερα, ὑπὸ ἀλλήλων ἀνακρούμενα. Ἀλλ' εὐθὺς ἀφ' οὗ ἐλευθερωθῶν, πλεον δὲν μένουσιν μέσα εἰς τὸ σῶμα, ἀλλ' ὑποτάσσονται εἰς μόνην τὴν ἀμοιβαίαν αὐτῶν ὠθησιν. Εἰάν δὲ πάλιν ἐνωθῶσι, τὸ ἐκ τούτων σύνθετον ρευστὸν ἐμφαίνει εἰς τὸ σῶμα, καὶ μένει ὡς πρότερον. Ὡσαύτως, εἰάν τὸ σῶμα λάθῃ ἐξωθεν ὑελωδῶδες, ἢ ῥητινώδες ρευστὸν, διαχέεται ἐπάνω εἰς τὴν τοῦ σώματος ἐπιφάνειαν, καὶ δὲν ἐμφαίνει εἰς αὐτὸ, καὶ ἐκεῖ διατηρεῖται ὑπὸ τῆς τοῦ περικυκλούμετος ἀέρος ἀντίστασεως.

Μετὰ τοῦτον τρόπον μεταβάλλεται τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εἰς πολλὰ σώματα ἀλλήλων συνακρούμενα.

Ἐπειδὴ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν ἐλεύθερον ὄν, δὲν φαίνεται νὰ ἔχη καμμίαν συγγένειαν μὲ τὸ σῶμα εἰς τὸ ὅποιον εὐρίσκεται, ἐπίσης λοιπὸν πρέπει νὰ ἦναι ἀδιάφορον καὶ πρὸς τὰ λοιπὰ σώματα· περᾶ λοιπὸν ἀπὸ ἓν σῶμα εἰς ἄλλο, ὅταν ἦναι ἀλλήλοισι συνημμένα· ὡσεὶ ἂν βάλῃς πλοσίον ἠλεκτρισμένου σώματος ἄλλο μὴ τοιοῦτον, ἢ ἠλεκτρικὴ ἢ μεταδοθεῖσα εἰς τὸ δεύτερον σῶμα, προέρχεται ἀπὸ μόνον τὸ σχῆμα, καὶ ὄχι ἀπὸ τὴν φύσιν τοῦ σώματος. Ἐὰν ὅμως καὶ δὲν βοηθῆ εἰς τοῦτο ἢ τοῦ σώματος φύσις, βοηθεῖ τουλάχιστον εἰς τὸν χρόνον, καθ' ὃν διατίθεται ἢ ὑλῆ. Τα μέταλλα, παρ. χα. ταχύτερον τὴν μεταδίδουν, παρὰ τὰ ξύλα· καὶ κατὰ τοῦτο ὁμοιάζει μὲ τὸ θερμαντικόν.

Καὶ κατὰ τὴν γνώμην τοῦ Φραγκλίνου, τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν, ὡς καὶ τὸ θερμαντικόν, ἔχει κλίσιν πρὸς ἰσορροπίαν. Τὸ περιττεῦον λοιπὸν τοῦ ἠλεκτρισμένου σώματος μεταβαίνει εἰς τὸ μὴ ἠλεκτρισμένον.

683. Ὅταν τὸ φυσικὸν ρευστὸν τῶν ἀγωγῶν σωμάτων διαιρεθῆ, τὰ δύο τοῦ ρευστοῦ διαχέονται εὐθὺς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἐξ ἐναντίας ὅμως τῶν ἠλεκτρικῶν ρευστῶν, ὅταν διαιρεθῆ, μένουσιν τὰ δύο ρευστὰ μέσα εἰς τὸ σῶμα, καὶ μειράζονται κατ' ἐναντίαν κίνησιν εἰς δύο ἐναντία μέρη τοῦ σώματος. Αἱ κινήσεις αὗται μὲ δυσκολίαν γίνονται, διὰ τὴν ἀντίστασιν τῶν μορίων τοῦ αὐτῆλεκτρικοῦ σώματος· ὡσεὶ καὶ ἀφ' οὗ παύση ἢ διαιρούσα τὸ ρευστὸν αἰτία, (περὶ τῆς ὁποίας θέλωμεν ὁμιλῆσαι) ἢ ἔνωσις τῶν δύο ρευστῶν μετὰ πολλὴν ὥραν γίνεται. Ἡ ἀντίστασις τῶν μορίων λέγεται Κωλύουσα Δύναμις (Force coercitive), τὰ ἀπο-

Κατὰ ποῖον ὅρον τὰ ἀντῆλεκτρικὰ σώματα χάνουσι κατ' ὀλίγον τὴν ἠλεκτρικὴν.

τελέσματα ταύτης φαίνονται φανερά μάλιστα εἰς τὰ διαθερμότητα ηλεκτρίζόμενα, ὡς θέλομεν ὀμιλῆσαι περὶ τούτου.

Τὰ αὐτῆλεκτρικὰ σώματα δὲν εἶναι διόλου καθαρὰ, ἀλλὰ περιέχουν καὶ μόρια ἑτερηλεκτρικὰ, ἢ ἀγωγὰ. Ὅθεν τὰ ἀποτελέσματα προέρχονται ἐκ δύο αἰτιῶν.

Πολλάκις τὰ σώματα χάνουν μέρος τῆς ηλεκτρικῆς των, ἐξ αἰτίας τοῦ περικυκλῶντος ἀέρος, ὅταν ἔχη ὑγρὰ μόρια, καὶ ἐπομένως ἀγωγὰ, ἢ ἐξ αἰτίας τοῦ σπρίγματος, τὸ ὁποῖον βασάζει μονῆρες τὸ ηλεκτρίζόμενον σῶμα· διότι κἀνὸν σῶμα δὲν γίνεται ἐντελῶς μονῆρες.

Περὶ τῶν
ἤλεκτρικῶν
ἔλξεων, καὶ
ὠθησῶν.

§84. Ἡ ἔλξις, καὶ ὠθησις τῶν σωμάτων πάντοτε ἐπροξένησαν φιλονεικίας μεταξὺ τῶν φυσικῶν· ὅταν δεχθῶμεν, ὅτι τὸ ηλεκτρικὸν ρευστὸν σύγκειται ἀπὸ ἄλλα δύο ρευστὰ, πάντα τὰ φαινόμενα εὐκόλως ἐξηγῶνται. Ἀπ' ἀρχῆς οἱ ἄνθρωποι ἕως τὸν καιρὸν τοῦ Ὁθωνοῦ Γουερίκου, ὅς τις ἀπέθανεν εἰς τοὺς 1686 δὲν ἐγνώριζον ἄλλα τῆς ηλεκτρικῆς ἀποτελέσματα, εἰ μὴ τὰς ἔλξεις, καὶ ὠθήσεις. Τρίψε ὑέλινον σίφωνα, ἢ κρισάλλινον, ἕως νὰ ἠλεκτρισθῇ, τὸ ὁποῖον θέλεις καταλάβει, ἀν' πλησιάσῃς τὸν σίφωνα εἰς τὸ πρόσωπόν σου· διότι θέλεις αἰσθανθῇ ὡς εἴν' σε ἤγγιζεν ὑψισμὸς κίρραχνης. Ρίψε ἔπειτα ἐπάνω του, κρατῶν αὐτὸν παραλλήλως τῇ ὀρίζοντι, φύλλα μεταλλικὰ, ἢ ἄλλα ελαφρὰ σώματα. Εἰς τὴν ἀρχὴν ὁ σίφων τὰ ἔλκει, καὶ ἔπειτα τὰ ἀπωθεῖ. Εἴαν, ἀφ' οὗ τὰ ἀπώσῃ, τρέχῃς κατόπι των μὲ τὸν σίφωνα εἰς τὴν χεῖρα, θέλουν φύγει, ἕως ν' ἀπαντήσωσιν ἄλλο σῶμα μὴ ἠλεκτρισμένον· τότε σφέρεται πρὸς

τὸν σίφωνα, καὶ κολλᾶται εἰς αὐτόν. Τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα γίνονται, ἐὰν ἠλεκτρίσης θεῖον, σφραγιστικὸν κηρὸν κ. τ.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο οὕτως ἐξηγεῖται· ὁ σίφων εἶναι ἠλεκτρισμένος με ὑελώδη ὕλην, διαιρεῖ λοιπὸν τὴν τοῦ ἐλαφροῦ σώματος ἠλεκτρικὴν, καὶ ἔλκει τὴν ῥητινώδη. Ἀφ' οὗ τὸ ἐλαφρὸν σῶμα λάβη ποσότητα ὑελώδους ῥευστοῦ ἀπὸ τὸν σίφωνα, γίνεται ἠλεκτρισμένον καὶ αὐτὸ με ὑελώδη ῥευστόν· ἀπωθεῖται λοιπὸν. Ἀφ' οὗ ἀπαντήσῃ σῶμα ἐν φυσικῇ ὡν ἁταξάσει, τὸ ἔλκει, καὶ μεταδίδει εἰς ἑκεῖνο τὴν ὕλην, ὅπου ἔλαβεν ἀπὸ τὸν σίφωνα· μένει λοιπὸν με τὴν φυσικὴν τοῦ ἠλεκτρικῆν· καὶ τότε ἡ ὑελώδης τοῦ σίφωνος ὕλη ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν τοῦ ἐλαφροῦ σώματος ῥητινώδη, καὶ τὸ ἔλκει.

§85. Ἀς ὑποθέσωμεν δύο σώματα ἠλεκτρισμένα διὰ τῆς προσθήκης μέρους τινὸς ὑελώδους, ἢ ῥητινώδους ἠλεκτρικῆς ὕλης. Ἐπειδὴ τὰ ἔχοντα τὴν αὐτὴν ὕλην ὠθοῦσιν ἀλλήλα, τὰ δύο εἰρημένα σώματα θέλουσι ἀπομακρυνθῆ ἀπ' ἀλλήλων. Κράμασε εἰς τὸν ἀγωγὸν τῆς ἠλεκτρικῆς μηχανῆς νῆμα ἐκ λινοῦ, τὸ ἐν ἄκρον ἀπὸ τὸ ἐν μέρος τοῦ ἀγωγοῦ, καὶ τὸ ἄλλο ἀπὸ τὸ ἄλλο· δέσε εἰς τὰ δύο ἄκρα κομμάτια φελλοῦ, ἢ μυελῶν κουφοξυλιάς· ἐν ᾧ ἠλεκτρίζεται ὁ ἀγωγός, τὰ δύο ἄκρα μακρύνονται ἀπ' ἀλλήλων. Ἐάν τις γενῆ μονῆρης, ἦγουν σαθῆ ἐπάνω σκίμποδος ἔχοντος ὑελίνους πόδας, καὶ κρατῆ εἰς τὴν χεῖρα τὸ ἄκρον μεταλλικῆς ῥάβδου, ἢ ἀλύσεως, καὶ τὸ ἄκρον ἦναι βαλμένον ἐπάνω τοῦ ἀγωγοῦ τῆς μηχανῆς, ἠλεκτρίζεται αὐτός· καὶ ἂν ἄλλος μὴ μονῆρης πλησιάσῃ

Ἀμοιβαία ὠθησις δύο σωμάτων ἠλεκτρισμένων ὁμοειδῶς.

τὴν χειρὰ του εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ πρώτου, αἱ τρίχες του θέλουσι σπικαθῆ. Τὰ δύο κομμάτια τοῦ σφαιλοῦ, ἐπειδὴ ἔλαβον ὑελώδη ὕλην ἀπὸ τὴν μηχανὴν, αἱ ὕλαι αἱ περικυκλοῦσαι ταῦτα ὠθοῦνται ἀμοιβαίως, ὅθεν τὰ σώματα κινοῦνται πρὸς τὴν ἐναντίαν διεύθυνσιν, ἐὰν ὁ περικυκλῶν ἀπὸ δὲν διατηρῆ τὴν ὕλην περὶ τὸ σῶμα. Ὄταν τὸ σῶμα τρέξῃ πρὸς τὴν ἐναντίαν διεύθυνσιν, ἐνεργεῖ εἰς τὸν πλησίον ἀέρα τοῦ μέρους ἐκείνου, πρὸς τὸ ὅποιον διευθύνθη· καὶ ἐπειδὴ ταράττεται ἡ ἰσορροπία τοῦ ἀέρος, ὅπου εἶναι ἀπὸ τὸ ἐν μέρος τοῦ σώματος καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, ὁ μεταξὺ τῶν δύο σωμάτων ἀπὸ τὰ ὠθεῖ πρὸς τὴν ἐναντίαν διεύθυνσιν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν ἠλεκτρισθῶσι μὲ ρητινώδη ἠλεκτρικὴν.

Ἀμοιβαία
ἐπὶ κινῶσις
δύο σωμά-
των, ἠλεκτρι-
σμένων ἐπι-
ρρειδῶς.

686. Ἄς ὑποθέσωμεν τὸ ἐν σῶμα ἠλεκτρισμέ-
νον μὲ ὑελώδη καὶ τὸ ἄλλο μὲ ρητινώδη ὕλην.
Τὰ δύο σώματα θέλουσι ἐλκύσει ἀλλήλα· καὶ ὁ
μεταξὺ ἀπὸ θέλει ὠθήσει τὸν πλησίον, τὸν ἐκεί-
θεν τῶν δύο σωμάτων, ὅστις θέλει ἀντωθήσει τὰ
δύο σώματα πρὸς ἀλλήλα.

Ἰσορροπία
δύο σωμά-
των ἐν τῇ
φυσικῇ κα-
τάστασι.

687. Ἄς ὑποθέσωμεν δύο σώματα Α, Β εἰς τὴν
φυσικὴν τῶν κατάστασιν. Τὸ σῶμα Α ἐνεργεῖ ἐπ' αὐτὸ
εἰς τὸ Β κατὰ τέσσαρuchs τρόπους, ἢ γοῦν ἢ ὑελώδης ὕ-
λη τοῦ Α ἀπωθεῖ τὴν ὑελώδη τοῦ Β, καὶ ἡ ρητινώ-
δης ρητινώδη· καὶ πάλιν ἡ ὑελώδης τοῦ Α ἔλκει
τὴν ρητινώδη τοῦ Β, καὶ ἡ ρητινώδης τὴν ὑελώδη.
Ὅθεν αἱ ἐλκυστικαὶ ἐνεργεῖαι καὶ αἱ ἀπωθεῦσαι εἶ-
ναι ἴσαι· διότι ὅσον ἡ μία ἔλκει, ἡ ἀπωθεῖ τὴν
ἄλλην, τόσον ὑπ' ἐκείνης ἔλκεται, ἢ ἀπωθεῖται·
ἄλλως δὲν ἐπορεπε νὰ ᾖναι ἰσορροπία, ἀλλὰ νὰ

κίνηται μία τουλάχιστον τούτων τῶν δύο δυνάμεων· τὸ ὁποῖον εἶναι ἐναντίον τῆς ὑποθέσεως.

688. Ὄταν τὸ ἀγωγὸν σῶμα A ἔχον σχῆμα σφαιρικόν, ἠλεκτρίζεται διὰ πρόσθηκας ὑελώδους ὕλης, πλησίον ἄλλου σώματος B καὶ αὐτοῦ ὁμοίως σφαιρικῶν, ἀλλ' ἐν φυσικῇ καταστάσει ὄντος, ἡ ὑελώδης ὕλη ἢ περικυκλοῦσα τὸ A ἀπωθεῖ τὴν ἐν τῷ B φυσικὴν ὑελώδη, καὶ ἔλκει τὴν ἐν αὐτῷ ῥητινώδη. Ἡ ἠλεκτρικὴ λοιπὸν ὕλη τοῦ B διαιρεῖται, καὶ εἶναι τότε ἡλεκτρισμένον· καὶ ἡ μὲν ῥητινώδης τρέχει πρὸς τὸ μέρος τοῦ B τὸ πλησίον τοῦ A, ἡ δὲ ὑελώδης πρὸς τὸ ἐναντίον· ἐξέρχονται δὲ καὶ αἱ δύο ἀπὸ τοῦ B, καὶ χύνονται ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του, εἰς τρόπον ὡς ἡ ῥητινώδης σκεπάζει τὸ πρὸς τὸ A ἡμισφαίριον, ἡ δὲ ὑελώδης τὸ μακρὰν αὐτοῦ. Διὰ τοῦτο ὅταν τὰ δύο ἄκρα τοῦ νήματος ἔχοντα φελλὸν μακρυνθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων, εἰάν βάλῃς ἀγωγὸν σῶμα καὶ μὴ ἠλεκτρισμένον μεταξὺ αὐτῶν, πλησιάζουσιν εἰς αὐτὰ τὰ δύο ἄκρα. Ἡ δὲ ἐν τῷ A φυσικὴ ἠλεκτρικὴ, ὅχι δηλαδή ἡ προσθεταμένη διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν ἐν τῷ B, εἰς ἴσα διαστήματα, ἀλλ' αἱ ἐνεργεῖαι ἀναιροῦνται ὑπ' ἀλλήλων. Ὄταν ὅμως μεταβληθῶσι τὰ διαστήματα, ἡ ῥητινώδης ὕλη τοῦ B πρέπει νὰ ἔλκεται περισσότερο, παρὰ ἡ ὑελώδης· ὡς εἰ τὰ σώματα ἦναι κρεμάμενα ἐλευθέρως, θέλουσι πλησιάσει, καὶ ψπλαφήσει ἀλληλα. Τότε ἡ προσθεταμένη ποσότης ὑελώδους τοῦ A, ἐνοῦται μὲ τὴν ῥητινώδη τὴν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ B, καὶ ἐκ ταύτης τῆς ἐνώσεως προκύπτει μία ποσότης φυσικῆς ἠλεκτρικῆς, ἥτις ἐμβαίνει εἰς τὸ

Ἐνεργεῖα τοῦ ἠλεκτρισμένου σώματος ἐπάνω εἰς ἄλλο ὄν ἐν φυσικῇ καταστάσει.

B· και ἀπὸ ὅλην τὴν ὕλην, ἥτις εὐρίσκεται ἐλευ-
 θέρα τὴν ὥραν τῆς ψηλαφήσεως (κατὰ συνέχειαν),
 μένει μέρος τῆς ὑελώδους χωρὶς νὰ ἐνωθῆ, τὸ ὁ-
 ποῖον μειράζεται εἰς τὰ δύο σώματα· ταῦτα λοι-
 πὸν ἠλεκτρισθέντα δι' ὑελώδους ὕλης, ἀπωθοῦσιν
 ἀλλήλα, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὸ διὰ τῶν κωδῶ-
 νων πείραμα.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, μὲ ἄλλας λέξεις, εἰς τὸ
 ἠλεκτρισθὲν σῶμα διὰ ῥητινώδους ὕλης.

Φαίνεται λοιπὸν, ὅτι δὲν εἶναι ἀκριβὴς ἡ θεω-
 ρία τῶν ὀπαδῶν τοῦ Φραγκλίνου, οἵτινες δοξά-
 ζουσιν, ὅτι τὸ σῶμα, ὅταν ἠλεκτρισθῆ, ἔλκει τὸ
 ἐν τῇ φυσικῇ καταστάσει ὄν· εἰς ταύτην τὴν ἐξήγησιν
 λείπει τὸ μέσον, διὰ τοῦ ὁποῖου τὸ ἐν ἔλκει τὸ
 ἄλλο· διότι τὸ ἠλεκτρισθὲν σῶμα κάμνει πρῶτον
 τὸ ἄλλο νὰ μεταβάλη τὴν φυσικὴν του κατάστα-
 σιν, καὶ νὰ γένη δεκτικὸν ἔλξεως, καὶ ἔπειτα τὸ
 ἔλκει.

Εὐρίσκει ἡ
 ὠθησις δὲν
 ἀποκλυθεῖ
 τὴν ἔλξιν.

689. (α) Ὅταν τὸ σῶμα A ἦναι ἀγωγόν, τὸ
 δὲ B, αὐτηλεκτρικόν, ἀφ' οὗ ἠλεκτρισθῆ τὸ ἀγα-
 γόν, τ' ἀποτελέσματα θέλουν εἶσθαι τὰ αὐτὰ,
 ἕως τῆς ψηλαφήσεως, μὲ ταύτην τὴν διαφορὰν, ὅτι
 τὰ δύο ῥευστὰ τοῦ B θέλουν μείνει μέσα εἰς τὸ
 σῶμα, τὸ ἐν πρὸς τὸ μέρος τὸ πλησίον τοῦ A,
 καὶ τὸ ἄλλο πρὸς τὸ ἐναντίον. Μετὰ τὴν ψηλάφη-
 σιν, τὸ προσεθὲν ῥευστὸν εἰς τὸ A, ἐπειδὴ δὲν δύ-

(α) Ἡ θεωρία τοῦ Δουκάνου, ἂν καὶ ἦναι πιθανωτέρα,
 εἶναι ὅμως εἰς πολλὰ δυσκατάληπτος, καὶ δυσερμή-
 νευτος, καὶ ἴσως οἱ μεταγενέστεροι θέλουν εἶσθαι εὐ-
 τυχεῖς, ὥστε νὰ φθάσῃ εἰς ἀλήθειαν, ἢ τοῦλάχιστον
 νὰ πλησιάσῃ εἰς αὐτήν.

ναται να εισέλθῃ εἰς τὸ Β, διὰ τὴν ἀνωθῆν μετὰ τὸ ἐν ἐκείνῳ ῥευστῶν, ἢ ἔλξις θέλει μείνει, καὶ τὰ σώματα θέλουν εἶσθαι προσκολλημένα ἀλλήλοις. Κρέμασε σφαιρίδιον ἐκ σφραγιτικοῦ κηροῦ εἰς νῆμα μετάξης πλησίον τοῦ ἠλεκτριζομένου ἀγωγοῦ τῆς μηχανῆς, καὶ θέλεις ἰδεῖν, ὅτι τὸ σφαιρίδιον πλησιάζει, καὶ ἐγγίζει τὸν ἀγωγὸν, ἀλλὰ δὲν τὸν ἀφίνει πλέον.

890. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὰ δύο σώματα Α καὶ Β, εἶναι αὐτῆλεκτρικά, καὶ ὅτι τὸ φυσικὸν αὐτῶν ῥευστῶν εἶναι διηρημένον μέσα εἰς τὰ σώματα· καὶ ὅτι ἐν σῶμα κεῖται εἰς τὴν σφαιρῶν τῆς ἐνεργείας τοῦ ἄλλου, ὥστε τὸ μέρος τοῦ Α τὸ περιέχον τὴν ὑελώδη ὕλην, ἀφορᾷ πρὸς ἐκεῖνο τὸ μέρος τοῦ Β, τὸ περιέχον τὴν ῥητινώδη· εἰς ἕκαστον τῶν δύο ῥευστῶν τοῦ Α ἐνεργοῦσεν, εἰς τὸ αὐτὸ διάστημα, ἐπάνω εἰς ἕν ῥευστῶν τοῦ Β, ἢ θέλεν εἶσθαι ἰσορροπία τῶν ἐνεργειῶν. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ ὑελώδες ῥευστῶν ἐνεργεῖ πλησιέστερον, ἢ δύναμις τοῦ ὑπερικῆ, εἰς τρόπον ὥστε ἠμποροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν τὸ Α ὡς σῶμα ἐνεργοῦν μόνον μετὰ τὴν δύναμιν μιᾶς ποσότητος ὀνομαζομένης μ τοῦ ὑελώδους ῥευστοῦ, ἀναλόγου μετὰ τὴν διαφορὰν τῶν δύο ἐνεργειῶν. Ἐυκόλον εἶναι λοιπὸν νὰ συνάψωμεν, ὅτι τὸ ῥητινώδες ῥευστῶν τοῦ Β, ἐπειδὴ εἶναι πλησιέστερον εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου ὑποθέτομεν τὴν ἐνεργεῖαν τῆς ποσότητος μ , παρὰ τὸ ὑελώδες τοῦ αὐτοῦ σώματος Β, ἢ ἔλξις τὴν ὁποῖαν μεταχειρίζεται ἢ μ ἐπάνω εἰς τὸ ῥητινώδες, εἶναι ἰσχυροτέρα, παρὰ ἢ ὥθησις τῆς ἐπάνω εἰς τὸ ὑελώδες. Ὅθεν τὰ δύο σώματα θέλουν πλησιάζει. Ἄν ἐξ ἐναντίας, τὰ δύο μέρη, τὰ ὁποῖα

Ἄμοιβαία ἐνεργεῖα δύο σωμάτων, ἢ πρὸ τὰ ὁποῖα καθ' ἕνα ἔχει δύο τοῦ μέρους εἰς ἀδιαφόρους κατὰ τάσεις.

ἀφορώσι πρὸς ἄλληλα, ἔχουν τοῦ αὐτοῦ εἶδους ηλεκτρικὴν, τὰ σώματα θέλουν ἀπομακρυνθῆ.

Πότε ἡ ἑλ-
ξίς, καὶ ὠθη-
σις ἐν ταύτῃ
ἐνεργεῖ.

691. Αἱ ἠλεκτρικαὶ ἑλξεις, καὶ ὠθήσεις φαίνονται ἐνίστη εἰς τὴν αὐτὴν σιγμὴν, ἐπειδὴ δύο ἐναντία αἰτία ἐνεργοῦν ἐνταύτῃ· καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο ἠπάτησε τοὺς ὑπερασπιστὰς τῆς εἰσεροῦσης, καὶ τῆς ἐκρεοῦσης ηλεκτρικῆς ὕλης. Βάλε σώματα ἐλαφρὰ, ὡς μικρὰ καὶ λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα ἐπάνω εἰς ἀγωγὸν, ὅστις ἐν πρώτοις ἀσῆναι ἐν τῇ φυσικῇ του καταστάσει· βάλε καὶ ὑποκάτω ἄλλα τοιαῦτα σώματα, ὅμως ὀλίγω μακρὰν. Ὅταν ἀρχίσῃς νὰ ἠλεκτρίξῃς τὸν ἀγωγὸν, τὰ ἐπάνω θέλουν φύγει, τὰ δὲ ὑποκάτω θέλουν πλησιάσει εἰς τὸν ἀγωγὸν, ὑπερον καὶ αὐτὰ θέλουν φύγει. Ἀπέδιδον τὸ πρῶτον φαινόμενον εἰς τὴν ἐκρεοῦσαν ἠλεκτρικὴν, τὸ δεύτερον δὲ εἰς τὴν εἰσεροῦσαν· ἐνίστη μερικὰ φύλλα, ἐν ᾧ ἔλκονται, ὀπισθοδρομοῦσιν εὐθὺς πρὶν φθάσουν εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἐπαφῆς, διότι εὐρίσκονται εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου τὰ δύο ρεύματα ἀπαντῶνται. Τὸ φαινόμενον ὅμως ἐξηγεῖται κάλλιστα διὰ τῆς εἰρημένης θεωρίας. Τὰ ἐπάνω σωμάτια ὠθοῦνται· διότι ἔλαβον ἀγωγὸν μέρος τῆς αὐτοῦ ἠλεκτρικῆς· τὰ ὑποκάτω ἔλκονται, ἐν ὅσῳ δὲν ἔχουν τὸ αὐτὸ ρεῦσόν· ἀφ' οὗ ὅμως πλησιάσουν, καὶ λάβουν μέρος ἐκείνου, ὠθοῦνται εἰς τὰ ὀπίσω. Τὸ νὰ ὀπισθοδρομοῦν ἐν μέσῃ τῇ ὁδῷ, ἐκ τούτου προέρχεται, ὅτι, ὅταν ᾖσαι σφοδρὰ ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη, φεύγει μέρος αὐτῆς ἀπὸ τὸν ἀγωγὸν, καὶ διαβαίνει διὰ τοῦ περικυκλοῦντος ἀέρος εἰς τὸ σωμάτιον, μάλιστα ἂν αὐτὸ ἔχη αἰχμὴν, ἥτις ἔλκει εὐκόλως τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω.

692. Η ὠθήσις τῶν σωμάτων τῶν θεωρουμένων ὡς λειπτικῶς ἠλεκτρισμένων, ἐγείνα πάντοτε σκανδάλου πέτρα εἰς τὰς περὶ τούτου θεωρίας. Δὲν εἶναι δυνατόν νὰ καταλάβωμεν, πῶς τὰ σώματα, ἔχασον τῶν ὁποίων ἔχασε μέρος τοῦ ρεύσοῦ του, ἀπομακρύνονται ἀπ' ἀλλήλων, ἐν ᾧ ἡ προσθήκη μάλισα τοῦ ρεύσοῦ ἡμπορεῖ νὰ καμῆ ἐντελέσματα τὸ αὐτὸ ἀποτελεσματὸ οἱ περισσότεροι φυσικοὶ, ὅσοι ἠθέλησαν νὰ λύσουν τὸ πρόβλημα τοῦτο, κατέφυγον εἰς τὸν περιχυκλῶντα κέρα.

Σκέψις περὶ τῆς διπλῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης.

Διὰ τοῦτο φαίνεται μᾶλλον ὀρθὴ ἡ ὑπόθεσις, ὅτι τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εἶναι σύνθετον ἀπὸ δύο διάφορα ρευστά. Ὁ Αἰπίνοσ ἀρχίσε τὴν θεωρίαν ἐκ τούτου, ὅτι τὰ μόρια τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσοῦ (τὸ ὅποσον εἰς ταύτην τὴν θεωρίαν νοεῖται ὡς ἀπλούστατον) ὠθοῦνται ἀμοιβαίως, καὶ ἡμποροῦν νὰ ἔλκωνται ὑπὸ τοῦ τυχόντος σώματος. Ἀς υποθέσωμεν δύο σώματα Α, Β, ἐν φυσικῇ καταστάσει, καὶ ἐπομένως ἐν ἰσορροπία. Ἡ συστατικὴ ὕλη τοῦ σώματος Α παρ. χά., ἔλκει τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν τοῦ Β, τὰ δὲ ρευστά τῶν δύο σωμάτων ἀπωθοῦσιν ἀλλήλα· καὶ ἡ ἔλξις εἶναι ἴση τῇ ὠθήσει. Πρὸς τούτοις, τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν τοῦ Α ἔλκει καὶ αὐτὸ τὴν ὕλην τοῦ Β· καὶ αὕτη ἡ τρίτη ἐνέργεια εἶναι ὁμοίως ἴση μὲ καθεμίαν ἀπὸ τὰς δύο εἰρημένους, κατὰ τὴν γνώμην δηλ. τοῦ Αἰπίνου. Ἐπειδὴ λοιπὸν εἶναι ἰσορροπία, πρέπει νὰ εὕρωμεν εἰς κανένα μέρος τετάρτην δύναμιν, ἡ ὁποία νὰ ᾖ ὡθησιχὴ, διὰ νὰ ἰσορροπήσῃ μὲ τὸ ἀποτελεσματὸ τῆς τρίτης. Ἐπειδὴ ὅμως δὲν εὕρισκεται, πρέπει νὰ καταφύγωμεν εἰς τὴν ἀμοιβαίαν ἐνέρ-

γειαν τῶν μέρων τῶν δύο σωμάτων· εἰς τοιοῦτον ἄτοπον συμπέρασμα κατήντησεν εἰς τὴν ἀρχὴν ὁ Αἰπίνος, ἤγουν, ὅτι τὰ μόρια πάντων ὠθοῦσιν ἀλλήλα· καὶ τοῦτο τὸν ἔκαμε νὰ ἀπορρίψη μὲ ἀγανάκτησιν τὴν θεωρίαν ταύτην, εἶτα νὰ τὴν συμβιδάσῃ, ὡς εἶπαμεν ἀνωτέρω.

Περὶ τῆς
ταχύτητος
τοῦ ἠλεκτρι-
κοῦ ρεύσου.

693. Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦσόν προχωρεῖ ὄχι ἀκαριαίως, ἀλλὰ κατὰ διαδοχὴν. Ὁ Βεκκαρίας μὲ τὰς πολλὰς του παρατηρήσεις, ἔμαθεν, ὅτι διὰ νὰ διατρέξῃ σιδηροῦν νῆμα 500 ποδῶν, χρειάζεταιται ἡμισυ δευτέρου λεπτοῦ· διὰ νὰ διατρέξῃ ἰσόμικτες σχοινοῦν ἐκ καννάβεως, χρειάζονται περίπου τέσσαρα δεύτερα λεπτά. Ἡ διεύθυνσις αὐτοῦ εἶναι ἀπροσδιόριστος· διότι καὶ πρὸς τὰ ἄνω τρέχει, καὶ πρὸς τὰ κάτω, κατὰ τὴν τοῦ ἀγωγοῦ διεύθυνσιν· διὰ τοῦτο ὁ κεραινοὸς ἀναλύει τὸ ξίφος, χωρὶς νὰ ἐγγίσῃ τὴν θήκην· ἄλλοτε τὴν θήκην, χωρὶς νὰ ἐγγίσῃ τὸ ξίφος κ. τ.

Περὶ τῆς
δυνάμεως
τῶν αἰχμῶν.

694. Εἶπαμεν ἀνωτέρω, ὅτι ὅταν μονῆρες σῶμα, ἐν φυσικῇ ὄν καταστάσει, εὐρεθῇ ἐμπροσθεν ἠλεκτρισμένου σώματος, ἠλεκτρίζεται καὶ αὐτό· καὶ τὸ μέρος τὸ πλησιέστερον εἰς τὸ ἠλεκτρισμένον, ἐμφυχοῦται ἀπὸ τὴν ἠλεκτρικὴν τὴν ἐναντίαν τῆς τοῦ ἠλεκτρισμένου· ἤγουν ἂν τὸ σῶμα ᾖναι ἠλεκτρισμένον μὲ ὑελώδη ὕλην, αὕτη ἔλκει τὴν ῥητινώδη ἐκείνου, καὶ ἀνάπαλιν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ εἰς τοὺς μὴ μονήρεις ἀγωγούς, ὅταν εὐρίσκωνται εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας τοῦ ἠλεκτρισμένου σώματος. Ἡ ἐνέργεια τοῦ ἠλεκτρισμένου εἰς μὲν τὸ ἐμπροσθεν μέρος τοῦ μὴ μονήρους ἔλκει τὴν ἐναντίαν ἠλεκτρικὴν, εἰς δὲ τὸ ὀπισθεν ἀπωθεῖ τὴν ὁμοίαν. Ἀλλὰ καὶ τὸ μονήρες ἐνεργεῖ

καὶ αὐτὸ ἐπάνω εἰς τὸ ἠλεκτρισμένον· σπουδάζει νὰ ἐλκύσῃ ὅλην τὴν ἠλεκτρικὴν ἐκείνου· καὶ τόσον δυνατὴ εἶναι ἡ ἐνέργεια αὕτη, εἰς μερικὰς περιπτώσεις, ὡς ἀρπάζει τὴν ἠλεκτρικὴν ἀπὸ μακρὸν διάστημα· τοῦτο συμβαίνει, ὅταν βάλωμεν ἐμπροσθεν τοῦ ἀγωγοῦ μίαν αἰχμὴν.

695. Ἀποδεικνύει ἡ πείρα, ὅτι τὸ σῶμα, ἂν ᾖ ἢναι καὶ σρογγύλον, ἔχει δύναμιν νὰ ἐλκῆ τὸ ρευστὸν ἀπὸ τὸν ἠλεκτρισμένον ἀγωγὸν· διότι ἐξάγει ἐξ αὐτοῦ σπινθῆρας, καὶ εἰς ὀλίγον διάστημα. Ἀλλ' ἡ δύναμις τῆς αἰχμῆς εἶναι ἀσυγκρίτως μεγαλειότερα διὰ τοῦτο τὸ τέλος.

Ενέργεια
τῆς αἰχμῆς
τὸ νὰ ἐλκῆ
τὸ ἠλεκτρι-
κὸν ρευστὸν.

Ἐξω βελόνη ἔχουσα τὸ ἐν ἄκρον σροφόμενον πρὸς ἠλεκτρισμένον τινὰ ἀγωγὸν μὲ ὑελῶδη ἠλεκτρισμόν· καὶ τοῦτο τὸ ἄκρον ἄς τὸ ὀνομάσωμεν α· τὸ δὲ ἄλλο ἄκρον β ἔχον κοινωσίαν μὲ τὰ πέριξ σῶματα. Ἡ τοῦ ἀγωγοῦ ἐνέργεια θέλει ἐλκύσει πρὸς τὸ ὀξὺ α ἄκρον τὸ ῥητινωδὲς ρευστὸν ρ, τὸ ὁποῖον διηρόθη ἀπὸ τὸ φυσικὸν ρευστὸν, καὶ θέλει ὠθήσει πρὸς τὸ β ἄκρον τὸ ὑελῶδες ρευστὸν υ. Ἀς ὑποθέσωμεν καὶ ἄλλην βελόνην, ὀλίγω μακρὰν ἀπὸ τὴν πρώτην, ἔχουσαν τὸ ἐν ἄκρον γ ὁμοίως πρὸς τὸν ἀγωγὸν, καὶ παράλληλον μὲ τὴν πρώτην, καὶ ὅτι αἱ δύο βελόλαι δὲν ἔχουν καμμίαν ἐνέργειαν ἢ μία ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην· τὸ ὑελῶδες ρευστὸν υ τοῦ ἀγωγοῦ θέλει ἐλκύσει τὸ τῆς βελόνης ρ ἴσον μὲ τὸ ρ τῆς πρώτης βελόνης· καὶ θέλει ὠθήσει πρὸς τὸ ἄλλο μέρος αὐτῆς ποσότητα υ ὑελῶδους ρευστοῦ ἴσην μὲ τὴν υ τῆς πρώτης. Ἡ ποσότης λοιπὸν ρ τῆς πρώτης, καὶ ἡ υ τῆς δευτέρας ἔλκουσαι ἀλλήλας, θέλουσι βιασθῆναι νὰ τραβιχθοῦν καθεμία εἰς τὴν βάσιν τῆς βελόνης τῆς·

τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὴν β τῆς δευτέρας, καὶ μ τῆς πρώτης. Ταῦτα δὲ τὰ ἀποτελέσματα ζυγοσθιμοῦσιν ὁπωποῦν τὰ τοῦ ἀγωγοῦ, ὅστις σπουδάζει νὰ ἐλκύσῃ πρὸς τὴν κορυφὴν τῆς βελόνης τὴν ἑτεροειδῆ ἠλεκτρικὴν ὕλην. Ἡ ἐνέργεια τῶν βελονῶν εἶναι μεγαλειότερα, ὅσω πλησιέστεραι εἶναι, διὰ τὸν κανόνα τοῦ ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ τοῦ τετραγώνου τῶν διαστημάτων.

Ἀντὶ δύο βελονῶν, ἅς νοήσωμεν πολλὰς δεδεμένους ὁμοῦ· θέλουσιν ἐνεργήσῃ ἐπ' ἀλλήλας, διὰ τὸ ἀφανίσουσιν τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀγωγοῦ ὅπου μεταχειρίζεται ἐπάνω εἰς καθεμίαν ἀπὸ αὐτὰς. Ἡ ῥητινώδης ὕλη ὀλιγώτερον πυκνοῦται πρὸς τὴν κορυφὴν, παρ' ὅσον ἐπυκνοῦτο πρὸς τὴν κορυφὴν τῶν δύο βελονῶν.

Ἐκάσῃ βελόνῃ ἀντενεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸν ἀγωγόν, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἔλκει τὴν ἠλεκτρικὴν· διὰ τὸ νὰ γίνῃ τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο, φθάνει νὰ ταρραχθῇ ἢ ἰσορροπία εἰς ἓν μόνον σημεῖον τὸ μεταξὺ τῆς ῥοπῆς ὅπου ἔχει ἡ ἠλεκτρικὴ εἰς τὸ νὰ φύγῃ ἀπὸ τὸν ἀγωγόν, καὶ τῆς τοῦ ἀέρος ἀντιστάσεως. Ἡ ἀντενέργεια λοιπὸν μιᾶς μόνης βελόνης εἶναι δρασιωτέρα, παρὰ αἱ τῶν πολλῶν· διότι εἰς τὴν κορυφὴν τῆς μιᾶς εἶναι μᾶλλον πεπυκνωμένη ἢ ῥητινώδης ὕλη, καὶ ἡ ἐνέργειά τῆς φέρεται πρὸς ἓν μόνον σημεῖον τοῦ ἀγωγοῦ. Ὄθεν ἡ μία βελόνη ἔλκει τὴν ἠλεκτρικὴν, καὶ τὴν μεταδίδει εἰς τὸν πλησίον ἀέρα.

Τὸ σρογγύλον λοιπὸν σῶμα εἶναι ὡς πολλαὶ βελόναι ὁμοῦ συνδεδεμένα, τὸ ὁποῖον ὀλίγον ἐνεργεῖ εἰς τὸ νὰ γυμνάσῃ τὸν ἀγωγόν ἀπὸ τὴν ἠλεκτρικὴν

του· ἐξ ἐναντίας τὸ ἔχον ὀξεῖαν ἀκωκὴν εὐκόλως τὸν γυμνώνει.

Ἐὰν βάλῃς αἰχμὴν ἐπάνω τοῦ ἀγωγοῦ, καὶ τὸν ἠλεκτρίσης, ἢ ἠλεκτρικὴ ὕλη τινάσσεται διὰ τὸς ἀκωκῆς τῆς βελόνης.

696. Διὰ τὰ ἐξηγηθῆ τὸ φαινόμενον, ἄς ὑποθέσωμεν πρῶτον πολλὰς βελόνας ἐπάνω τοῦ ἀγωγοῦ. Ἡξεύρομεν δὲ, ὅτι αἱ ἀμοιβαῖαι ὠθήσεις τοῦ ἐν ταῖς βελόναῖς ῥευστοῦ δὲν ἀρίνου τὸν ἀγωγὸν νὰ διώξῃ τὸ ῥευστὸν τοῦ πρὸς τὴν κορυφὴν τῶν βελονῶν. Ἄς νοήσωμεν εἰς τὸ τυχὸν μέρος τρογγύλου τινὸς ἀγωγοῦ δεμάτιον βελονῶν, αἱ ὁποῖαι ἐνεργοῦσιν ἐπ' ἀλλήλας, ὡς εἶπαμεν ἀνωτέρω. Ἐὰν μία βελὸνῃ ἐξέχῃ ἀπὸ τὰς ἄλλας, (καὶ τοῦτο εἶναι ὅταν ὁ ἀγωγὸς τελειόνη εἰς ὄξυ), μένει ἐλευθέρᾳ ἀπ' ὅλας τὰς ὠθησιακὰς ἐνεργείας τῶν ἄλλων βελονῶν, τὰς ὁποίας μεταχειρίζονται, διὰ νὰ ἐμποδίσουν τὸν ἀγωγὸν ἀπὸ τὸ νὰ ρίψῃ μέρος τοῦ ἰδίου ῥευστοῦ εἰς τὴν κορυφὴν ταύτης τῆς βελόνης· καὶ ἐπειδὴ τοῦτο τὸ μέρος τοῦ ῥευστοῦ, τὸ ὁποῖον κατέχει μικροτάτην ἐπιφάνειαν, σπουδάζει νὰ πυκνωθῆ παρὰ πολὺ, διὰ νὰ ἰσορροπηθῇ μὲ ὅλον τὸ ἄλλο ῥευστὸν τὸ διακεχυμένον περὶ τὸν ἀγωγὸν, ἢ πυκνότης του θέλει γένει εὐθὺς ἐπιτηδεῖα νὰ νικήσῃ τὴν τοῦ ἀέρος ἀντίστασιν, καὶ τὸ ῥευστὸν πηδᾷ διὰ τῆς αἰχμῆς.

697. Καθ' ὅποιον τρόπον ἠλεκτρίσθῃ τὸ ὄξυ σῶμα, εἰς τὴν κορυφὴν του φαίνεται τὴν νύκτα φῶς. Διαφέρει ὅμως, κατὰ τὴν φύσιν τῆς ἠλεκτρικῆς, μὲ τὴν ὁποῖαν ἠλεκτρίζεται τὸ σῶμα. Ἐὰν ὁ ἀγωγὸς ἠλεκτρίσθῃ μὲ ὑελῶδες ῥευστὸν, εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄξεος σώματος φαίνεται ὠραῖος καὶ

Ἐνεργεῖα
τῆς αἰχμῆς
εἰς τὸ νὰ το-
ξεύῃ τὸ ἠ-
λεκτρικὸν
ῥευστόν.

Ἡλεκτρικὸς
λόφος (φωσ-
τα).

λαμπρὸς λόφος, τοῦ ὁποίου αἱ ἀκτίνες προξενουῦν εἰς τὸν ἀέρα παλμώδη κίνησι, μὲ ὀλίγον φόφον. Ἐ'ὰν ἐξ ἐναντίας ᾖναι ἠλεκτρισμένος μὲ ρητινώδη, φαίνεται μόνη μία φωτεινὴ σιγμὴ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὀξέος σώματος.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ εἰὰν τὸ ὀξὺ σῶμα δὲν ᾖναι ἐπάνω τοῦ ἀγωγοῦ, ἀλλ' ἔχη τὴν αἰχμὴν του σρεφομένην πρὸς αὐτόν. Γέμισε τὴν Λουγδουρικὴν λάγνην, καὶ φέρε πλησίον τῆς ῥάβδου μεταλλικὸν ὀξὺ σῶμα, εἶτα καὶ πλησίον τοῦ ἐκτὸς ἐνδύματος, καὶ θέλεις ἰδεῖ καὶ τὴν φωτεινὴν σιγμὴν, καὶ τὸν λόφον. Τοῦτο ἠμποροῦμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν, διὰ νὰ καταλόβωμεν, ἂν τὸ σῶμα ᾖναι ἠλεκτρισμένον μὲ ὑελώδη, ἢ ρητινώδη ὕλην.

ἠλεκτρικὸς
σπινθῆρ.

698. Ὅταν φέρομεν ἀγωγὸν, καὶ σρογγύλον σῶμα πλησίον τοῦ ἠλεκτρισμένου ἀγωγοῦ· ἢ ἐνέργεια αὐτοῦ οὔσα ὀλίγον ἀσθενεστέρα παρὰ τὴν τῆς αἰχμῆς, δὲν κάμνει ἄλλη, εἰ μὴ νὰ ἐλκύσῃ ἀπὸ τὸ ἔμπροσθεν μέρος τοῦ ἀγωγοῦ ποσότητα ῥευστοῦ διατηρουμένην ὑπὸ τῆς τοῦ ἀέρος ἀντίστασεως· ἢ ποσότης αὐξεται εἰς τὸν ἀγωγὸν, καὶ ἐν ταύτῃ τὰ μέρη τῶν δύο ἀγωγῶν, τὰ πρὸς ἀλλήλα σρεφόμενα, ἠλεκτρίζονται κατ' ὀλίγον, καθ' ὅσον σμιχρύνεται τὸ μεταξὺ διάστημα. Τέλος, ἢ ἐλκτικῆ, ἢ τις βιάζει τὰ δύο ῥευστὰ, νικᾷ τὴν τοῦ ἀέρος ἀντίστασιν, καὶ τὰ ῥευστὰ φεύγουν μὲ πάταγον, καὶ σπινθῆρα, καὶ ἐνόνοται ἀναμεταξύ των. Ὁ Γυέριχος πρῶτος παρετήρησε τὸν σπινθῆρα· ἀλλὰ τὰ πειράματα τοῦ Χαυξβαίου, καὶ Γρεῦου ἠξήσαν τὴν περὶ τούτου γνώσιν.

Τὰ φαινόμενα τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος οὕτως ἐξηγεῖ ὁ περικλητὸς Βακκαρίας. Οἱ ἠλεκτρικοὶ σπιν-

ὅτρες ἄλλο δὲν εἶναι, εἰ μὴ αὐτὸ τοῦτο τὸ ἡλεκ-
τρικὸν ῥευστὸν, τὸ ὁποῖον ἐξελθὸν ἐκ τοῦ σώμα-
τος, εἰς τὸ ὁποῖον πλεονάζει, διαχεῖται εἰς τὸ
σῶμα, ὅπου ἐλλείπει· καὶ ἡ ζωηρότης τῶν σπιν-
θῆρων εἶναι ἡ ποσότης καὶ δύναμις, μὲ τὴν ὁποί-
αν τὸ ἡλεκτρικὸν ῥευστὸν προχωρεῖ διὰ μέσου τοῦ
αἵρος. Τὴν σήμερον ὁμως ἐξηγεῖται ἀκόμη καθα-
ρώτερα. Εἶναι φανερὸν, ὅτι τὸ ἡλεκτρικὸν ἔχει
πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ θερμαντικὸν, καὶ τὸ
φῶς, καὶ ἴσως δὲν εἶναι μακρὰν τῆς ἀληθείας
ἂν εἰπῶμεν, ὅτι πάντοτε εἶναι ἠνωμένον μὲ αὐ-
τὰ τὰ δύο. Ὄταν λοιπὸν τὸ ἡλεκτρικὸν ῥευστὸν
ἀναγκασθῆ νὰ σασαλθῆ εἰς ἑαυτὸ, καὶ νὰ μὴ κι-
νῆται ἐλευθέρως, ἀφίνει τὸ φῶς, καὶ τὸ θερμαν-
τικὸν, μὲ τὰ ὁποῖα ἦτον ἠνωμένον, καὶ τότε φα-
νερόνεται ταῦτα τὰ δύο ἐν εἶδει σπινθῆρος.

Ἐὰν σαθῆ ἄνθρωπος μονήρης, ἦγουν ἐπάνω
εἰς σκάμνον ἔχουσαν ὑελίνους πόδας, καὶ κρατῆ
εἰς χεῖρας ἀγωγὸν σῶμα κοινωνοῦντα μὲ τὸν τῆς
μηχανῆς ἀγωγὸν, ἐν ᾧ οὗτος ἡλεκτρίζεται, ἂν
ἄλλος ἐγγίση τὸν μονήρη, ἔλκει σπινθῆρας. Ἐὰν
ὁ μονήρης βάλῃ τὸν δάκτυλόν του εἰς μετρίως
θερμὸν οἴνου πνεῦμα, ἢ κρῦον αἰθέρα, κρατούμε-
νον ὑπὸ ἀνθρώπου μὴ μονήρους, τότε ὁ σπινθῆρ
ἀναχωρῶν ἀπὸ τὸν μονήρη, ἀνάπτει εὐθὺς τὸ ὑ-
γρόν. Ἐὰν δὲ ὁ μονήρης κρατῆ τὸ ἀγγεῖον, καὶ
ὁ μὴ μονήρης βάλῃ τὸν δάκτυλον εἰς αὐτὸ, ἀνά-
πτεται πάλιν τὸ πνεῦμα τοῦ οἴνου, ἀλλ' ὁ σπιν-
θῆρ ἐξ αὐτοῦ ἐξέρχεται.

699. Εἶδαμεν, ὅτι ἡ ἡλεκτρικὴ ἐλευθέρω οὐ-
σα, δὲν ἔχει καμμίαν συγγένειαν μὲ τὰ λοιπὰ
σώματα, καὶ ὅτι εἰς τὴν ἐπιφάνειάν των διαιρεῖ-

 Ἄποτιλε-
 σματα τῆς
 ἡλεκτρικῆς
 εἰς τὸ κοινόν.

ται ὑπὸ μόνης τῆς τοῦ ἀέρος ἀντιστάσεως. Ἐὰν λοιπὸν συγκώσωμεν τὸν ἀέρα τὸν περικυκλοῦντα τὸ ἠλεκτριζόμενον σῶμα, τὸ ρεύσον θέλει ἀναγκασθῆ ὑπὸ τῆς ἀμοιβαίας ὠθητικῆς δυνάμεως τῶν μορίων του νὰ διαχυθῆ εἰς τὸ περιέχον διάστημα· καὶ διὰ τῆς πείρας βλέπομεν, ὅτι ἡ διάχυσις εἶναι φωτεινῆ.

Ἡ ὁσμὴ τῆς ἠλεκτρικῆς.

700. Ὅταν τὸ ἠλεκτρικὸν ρεύσον ἐξέρχεται ἀπὸ τινος σώματος, καὶ διαπερᾶ τὸν πέριξ ἀέρα, πολλάκις ἐκπέμπει ὁσμὴν ὁμοίαν τοῦ σκοροῦδου, ἢ τοῦ φωσφόρου. Μάλιστα αἰσθανόμεθα ταύτην τὴν ὁσμὴν ἀπὸ τὸν φωτεινὸν λάφον, περὶ τοῦ ὁποίου ὠμιλήσαμεν.

Περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀτμοσφαιρῆς.

701. Ἐὰν πλησιάσῃς τὸν δάκτυλόν σου εἰς ἠλεκτριζόμενον ἀγωγόν, ὄχι μόνον θέλει ἐξέλθαι σπινθῆρ, ἀλλὰ θέλει ἐξέλθαι καὶ μακρόθεν πρὶν ἐγγίσης τὸν ἀγωγόν. Τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ἠλεκτρικὸν ρεύσον δὲν τρέχει μόνον ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀγωγοῦ, ἀλλὰ καὶ συναθροίζεται περὶ αὐτὸν, καὶ ἀποτελεῖ ἀτμοσφαιρᾶν τινα. Τὸ διάστημα τοῦ ἀέρος τοῦ περικυκλοῦντος τὸν ἀγωγόν, καὶ τὰ ἠλεκτριζόμενα σώματα, ἐνομάζεται Ἡλεκτρικὴ Ἀτμοσφαῖρα. Διὰ νὰ ἐκτελεσθῆ, καὶ νὰ διατηρῆται αὕτη, συντρέχουσιν ὁμοῦ δύο ἐναντία δυνάμεις, ἡγουμ ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας διαχεῖται τὸ ἠλεκτρικὸν ρεύσον, καὶ ἐκείνη, μετὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἀὴρ ἀνθίσταται εἰς ταύτην τὴν διάχυσιν. Τὸ περιττεῦον ρεύσον, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς συνεχοῦς τριβῆς ἀθροίζεται ἐπάνω εἰς τὸν δίσκον τῆς μηχανῆς, ἀναγκάζομενον νὰ διαχυθῆ ἐπίσης εἰς τὸν ἀγωγόν, ρίπτει συνεχῶς εἰς τὴν περιφέρειάν του ποσότητά τινα ἠλεκτρικοῦ ρεύσου. Ὁ ἀὴρ, ὅστις ἐκ φύσεως δὲν

δέχεται εύκόλως τὴν ἤλεκτρικὴν ὕλην, διατηρεῖ περὶ τὸν ἀγωγὸν μέρος τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου. Ἐὰν βάλῃς τὸ ὄπισθεν τῆς χειρὸς πλησίον τοῦ ἀγωγοῦ, θέλεις αἰσθανθῆ τὴν ἠλεκτρικὴν ἀτμοσφαῖραν.

702. Τὸ λεγόμενον τοῦ Λουγδούνου πείραμα εἶναι τὸ ἀναγκασιότατον ἀπ' ὅσα ἐφευρέθησαν εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν. Μερικοὶ ἀποδίδουν τὴν εὐρεσιν εἰς τὸν Κύναιον, ἄλλοι εἰς τὸν Μουσχεμβροέκιον, ὅστις τὴν ἐκαιολόγησεν εὐθὺς εἰς τὸν Ρ'εώμυρον. Θελήσας ὁ ἐφευρετὴς νὰ ἠλεκτρίσῃ ὕδωρ περιεχόμενον εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον, καὶ κρατῶν τὸ ἀγγεῖον μὲ τὴν μίαν χεῖρα ὑποκάτω, βαλὼν δὲ τὸν δάκτυλον τῆς ἄλλης χειρὸς εἰς τὸ ὕδωρ, ἠσθάνθη μέγαν τιναγμὸν εἰς τὸ σῶμάτου· ἐκτοτε ἐπενοήθη ἡ Λουγδουνικὴ λεγομένη λάγνηνος, ἥτις εἶναι οἰνηρὸν ἀγγεῖον ὑέλινον· ἡ ἐξω ἐπιφάνειά της εἶναι σκεπασμένη μὲ φύλλον ἀπὸ κασσίτερον, ὅχι ὁμοῦς ἕως τὸν λαιμὸν· ὁμοίως καὶ ἡ ἐντὸς· τὸ σῶμα εἶναι σκεπασμένον μὲ φελλὸν, διὰ τοῦ ὁποῖου περᾶ μία ράβδος κοινωνοῦσα μὲ τὸ ἐντὸς μέταλλον· τὸ ἐκτὸς μέρος της τελειοῦναι εἰς σφαιρίδιον ἐκ τοῦ αὐτοῦ μετάλλου. Ἡ ῥηθεῖσα λάγνηνος, καὶ ἄλλαι τοιαῦται ὑελοὶ λέγονται Καθωπλισμένοι. Διὰ νὰ γεμίσῃς τὴν λάγνηνον, κράτει αὐτὴν ὑποκάτωθεν μὲ τὴν μίαν χεῖρα, καὶ πλησίον τὸ σφαιρίδιόν της εἰς τὸν ἠλεκτριζόμενον ἀγωγὸν τῆς μηχανῆς· μετ' ὀλίγον τράβιξε τὴν λάγνηνον, καὶ ἔγγισε μὲ τὴν ἄλλην τὴν χεῖρα, ἢ μὲ ἀγωγὸν σῶμα, τὸ σφαιρίδιον, ἢ τὴν ράβδον, καὶ θέλεις αἰσθανθῆ τιναγμὸν εἰς τοὺς βραχίονας μάλιστα εἰς τὰ ἄρθρα.

Πείραμα τοῦ
Λουγδούνου.

Ἐὰν συστήσης χορείαν ἀνθρώπων πολλῶν κρα-
τούτων τὰς ἀλλήλων χεῖρας, καὶ ὁ πρῶτος κρα-
τῆ τὴν λάγνηνον γεμάτην, ὁ δὲ τελευταῖος ἐγγίση
τῷ σφαιρίδιον, ὅλη ἡ χορεία θέλει δοκιμάσει τὸν
τιναγμὸν.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ κενώσωμεν τὴν λάγνηνον, χω-
ρὶς νὰ δοκιμάσωμεν τινάγμῳ, λαμβάνομεν τόξον
μετάλλινον ἔχον εἰς τὰς ἄκρας σφαιρίδια ἐκ τῆς
αὐτῆς ὕλης· μετὰ τὸ ἐν ἐγγίζομεν πρῶτον τὴν ἐκ-
τὸς ἐπιφάνειαν, εἶτα μετὰ τὸ ἄλλο ἐγγίζομεν τὸ
σφαιρίδιον τῆς λαγνήνου.

Θεωρία τοῦ
Φραγκλίνου
περὶ τῶν κα-
θωπλισμένων
ὑέλων.

703. Ὁ Φραγκλίνος ἐξηγῶν τὰ φαινόμενα τῶν
καθωπλισμένων ὑέλων, λέγει πρῶτον, ὅτι ἡ ἡλεκ-
τρικὴ ὕλη δὲν διαπερᾷ τὴν ὑέλου. Ἐὰν φέρης ὑέ-
λινον σέλιον πλησίον τοῦ ἡλεκτριζομένου ἀγωγοῦ,
καὶ νῆνα σημεῖον ἡλεκτρισμοῦ δὲν θέλεις ἰδεῖ. Δὲν
αὐξάνεται λοιπὸν ἡ φυσικὴ τῆς ὑέλου ἡλεκτρικὴ·
ἀλλ' ὅσον προσθέτεις, ἄλλη τόση ποσότης φυσι-
κοῦ ῥευστοῦ πρέπει νὰ ἀναχωρήσῃ ἀπὸ τὴν ὑέλου.
Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι ἡ Λουγδουνικὴ λάγνηνος πε-
ριέχει 100 βαθμῶν ῥευστόν, 50 εἰς τὴν ἐντὸς, καὶ
50 εἰς τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν. Ἡ ἡλεκτρικὴ αὕτη
ὕλη πυκνοῦται ἀθροίζομένη εἰς τὰς ἐπιφανείας τῆς
ὑέλου. Ἡ ἡλεκτριζομένη τῆς λαγνήνου, ἄς ὑποθέ-
σωμεν, ὅτι προσετέθη εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφάνει-
αν 30 βαθμῶν ῥευστόν· ἀνάγκη εἶναι νὰ φύγωσιν
ἀπὸ τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν 30· καὶ ἰδοὺ ἡ ποσότης
τῆς ὅλης ἡλεκτρικῆς εἶναι ὡσαύτως 100 βαθ-
μῶν· ἐὰν προσεθῶσιν εἰς τὴν ἐντὸς 20 ἐπιβαθμοί,
θέλουν φύγει ἀπὸ τὴν ἐκτὸς οἱ λοιποὶ 20· λοιπὸν
οἱ μέσα γίνονται 100, καὶ ἔξω δὲν μένει τίποτε·
ἢ, κατὰ τὸν αὐτὸν Φυσικόν, ἡ ἐντὸς ἐπιφάνεια εἶ-

ναι ηλεκτρισμένη υπαρκτικῶς, ἢ δε ἐκτὸς λειπτικῆ. Ὁ σκοπὸς τῆς κενώσεως τῆς λαγίνου εἶναι διὰ τὴν ἀποκατασταθῆ ἢ ἰσορροπία τῆς ὕλης· πηδᾷ λοιπὸν διὰ τοῦ τόξου ἀπὸ τῆν ἐντὸς εἰς τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν.

704. Διὰ τὰ καταλάβωμεν καθαρώτερον τὸν τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον γεμίζεται ἡ λαγίνος, ἄς ἐνθυμηθῶμεν πρῶτον, πῶς τὸ ἀγωγὸν σῶμα, ἐν φυσικῇ καταστάσει ὄν, καὶ μὴ μονῆρες, πλησιάζει κατ' ὀλίγον εἰς τὸν ἀγωγὸν τῆς μηχανῆς, ἐν ᾧ περιστρέφεται ὁ δίσκος. Τὸ φυσικὸν ρευστὸν τοῦ πρώτου σώματος διαιρεῖται, καὶ τὸ προκύπτειν ὑελῶδες ἀπωθεῖται εἰς τὰ πέριξ σώματα, τὸ δὲ ῥητινῶδες ἔλκεται πρὸς τὸ ἄκρον τὸ πρὸς τὸν ἀγωγὸν βλέπον. Ἡ ποσότης αὐξάνει, ὅσον ὀλιγοσεύει τὸ μεταξὺ διάστημα· ἀλλ' ἡ αὐξήσις γίνεται, ἕως οὗ ἡ ἀμοιβαία ἔλξις τούτου τοῦ ρευστοῦ, καὶ τοῦ ἐκ τῆς μηχανῆς ὑελώδους δυνθῆ νὰ νικήσῃ τὴν τοῦ ἀέρος ἀντίστασιν, καὶ τότε ἀναχωροῦν τὰ δύο ρευστὰ, καὶ ἐνόηονται ἀναμεταξύ των. Ἄς ὑποθέσωμεν ἐν τοσοῦτῳ, ὅτι μεταξὺ τῶν δύο σωμάτων ἐβάλλῃ ὑελίνον πέταλλον, τὸ ὁποῖον σερσὸν ὄν ἐν ταύτῳ καὶ ἀδιάβατον ὑπὸ τοῦ ηλεκτρικοῦ ρευστοῦ, ἐμποδίζει τὴν ἔνωσιν τοῦ ὑελώδους, καὶ δὲν ἀφίνει νὰ διαπεράσῃ τὸν ἀέρα ὡς προτοῦ. Ἄς φέρωμεν πλησιέστερον ἀλλήλων τὸν ἀγωγὸν τῆς μηχανῆς, καὶ τὸν μὴ μονῆρη, ὄντος μεταξὺ καὶ τοῦ ὑελίνου πετάλλου. Αὕτη ἡ προσέγγισις θέλει ἐλευθερώσει πολὺ ρευστὸν ὑελῶδες, καὶ ῥητινῶδες, χωρὶς ὅμως νὰ ἔμπορέσουν νὰ ἐνωθοῦν· μάλιστα εἰάν ὑποθέσωμεν καὶ τὰς δύο ἐπιφανείας τοῦ πε-

Γενικὴ ἰδέα
περὶ τοῦ πῶ-
θεν πρὸς ἔρχε-
ται εἰς τὴν
μὲν.

τάλλου σχεπασμένας με φύλλον μετάλλινον μέ-
χοι τινός, διὰ τὰ μὴν ἔχουν κοινωνίαν ἀναμετα-
ξύ των αἰ ἐπιφάνειαι, ἕκαστον ῥευστὸν θέλει δι-
χυθῆ εἰς τὸ φύλλον τὸ πρὸς τὸ μέρος του, καὶ
τὸ ἀποτελέσμα τοῦτο, τοῦ ὁποίου τὸ αἷτιον εἶ-
ναι ἢ τῶν δύο ῥευστῶν ἀμοιβαία ἔλξις, θέλει αὐ-
ξάνεσθαι μέχρι τινός.

Οὕτω συμβαίνει, ὅταν γεμίζεται ἡ λουγδου-
νική λάγνηος* διότι αὕτη εἶναι τὸ μεταξὺ πέταλ-
λον τῶν δύο ῥευστῶν, ἡγουν τοῦ ὑελώδους τοῦ
ἐκ τῆς μηχανῆς προερχομένου, καὶ τοῦ ῥητινώ-
δους τοῦ ἐκ τῶν πέριξ σωμάτων, τοῦ ὁποίου ἡ
ἐκτύλιξις περισσοτέρα οὔσα παρὰ τὴν χωρὶς τοῦ
μεταξὺ πετάλλου, θέλει προξενήσει δυνατωτέραν
ἐκπυρσοκρότησιν, ὅταν ἐνωθῶσι τὰ δύο ῥευστὰ,
καθ' ἣν ὥραν εὐκαιρόνεται ἡ λάγνηος.

Ἐῶ ἡ λάγνηος ἐπάνω τῆς τραπέζης, ἡγουν
ἐν κοινωνίᾳ τῶν ἄλλων σωμάτων. Ὅταν διὰ τῆς τρι-
βῆς τοῦ δίσκου διαλυθῇ ὑελώδης ὕλη ἐπάνω εἰς τὸν
ἄγωγόν, καὶ δι' αὐτοῦ εἰς τὴν ῥάβδον, καὶ εἰς τὴν
ἐντὸς ἐπιφάνειαν τῆς λαγῆνου, ἡ ἐνέργεια τοῦ
ῥευστοῦ τούτου διαιρεῖ τὸ φυσικὸν ῥευστὸν τῆς τρα-
πέζης καὶ τῶν πέριξ σωμάτων, εἰς ὅσα ἡμπορεῖ
νὰ φθάσῃ· τὸ ἐκ τῆς διαιρέσεως λοιπὸν προκύπτει
ὑελώδες τῆς τραπέζης, καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων, ἀ-
πωθεῖται μακρὰν, τὸ δὲ ῥητινώδες ἔλκεται πρὸς
τὸ μέρος τὸ σρεφόμενον πρὸς τὸν ἄγωγόν, ὡς εἴ-
παμεν εἰς τὴν ἀνωτέρω θεωρίαν· πρέπει λοιπὸν νὰ
γεμισθῇ ἡ ἐκτὸς ἐπιφάνεια τῆς λαγῆνου. Ἴδὲ τὸ
σχῆμα τῆς λαγῆνου μετὰ τὸ τόξον. Πίν. α. σχ. 4. (α).

(α) μ μ εἶναι ὁ ἠλεκτρισμένος ἄγωγός. Α ἡ λάγνηος·
τὸ σφαιρίδιον αὐτῆς, καὶ Β τὸ τόξον.

Ἐξω υ μόριόν τι υελώδους ὕλης τῆς ἀπωθυ-
 μένης ἐκ τῆς τραπέζης· καὶ Ρ ἡ ῥητινώδης, ἣ τις
 διαχεῖται εἰς τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν· καὶ υ ἡ υε-
 λώδης τῆς ἐντὸς ἐπιφανείας. Τὸ μόριον υ, ἐν ᾧ
 ὑπακούει εἰς τὴν ὠθησικὴν δύναμιν τοῦ ῥευστοῦ υ,
 κατέχεται ὑπὸ τοῦ Ρ· καὶ ἐπειδὴ τὸ υ ὑπερισχύ-
 ει, μάλιστα ἐπειδὴ μακρόθεν ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν
 υ, καὶ ἐπομένως ὀλιγώτερον ἔλκει τὸ Ρ, ἢ ποσό-
 τος τοῦ υελώδους ῥευστοῦ τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ
 Υ εἶναι περισσοτέρα, παρὰ τὴν ἐν τῷ Ρ ποσό-
 τητα. Καὶ τοῦτο εἶναι ἀκριβέστερον, παρὰ τὸ ἐν
 τῇ θεωρίᾳ τοῦ Φραγκλίνου, ὅτι αἱ δύο ἐπιφά-
 νειαι εἶναι ἐπίσης ἠλεκτρισμέναι, ἢ μία ὑπαρκτικῶς,
 καὶ ἡ ἄλλη λειπτικῶς.

Πρὸς τούτοις, τὰ μόρια τὰ συνθέτοντα τὸ
 ῥευστόν Ρ, σπουδάζουν νὰ φύγουν διὰ τὴν ἀμοι-
 βαίαν αὐτῶν ὠθισιν. Ἀλλ' ἡ δύναμις αὕτη ζυγο-
 σταμεῖται διὰ τῆς ἕλξεως τῶν μορίων τοῦ ῥευστοῦ
 υ, τοῦ ὁποῦ καὶ αὐτοῦ τὰ μόρια σπουδάζουν
 ν' ἀπομακρύνωνται ἀπ' ἀλλήλων, διὰ τὴν ἀμοι-
 βαίαν ὠθισιν, ἣτις δὲν νικᾶται πάντῃ ὑπὸ τῆς ἕλ-
 ξεως τοῦ Ρ, διότι τὰ μόριά του εἶναι ὀλιγώτερα,
 καὶ ἐνεργοῦν πλεον μακρόθεν, παρὰ τὰ μόρια
 τοῦ αὐτοῦ Υ. Εἶναι λοιπὸν ποσότης τις τοῦ Υ πε-
 ρισσοτέρα, ἣτις διατηρεῖται ὑπὸ τῆς τοῦ περικυ-
 κλωῦντος ἀέρος ἀντίστασεως.

Ἡμποροῦμεν λοιπὸν νὰ σοχασθῶμεν, ὅτι ἡ
 ποσότης υ περιέχει τὴν γ, ἣτις κρατεῖται εἰς τὴν
 ἐντὸς ἐπιφάνειαν διὰ τῆς ἕλξεως τοῦ Ρ· καὶ πε-
 ριέχει τὴν γ, τῆς ὁποίας τὰ μόρια δὲν ἔχουν
 κῆνὸν ἐμπόδιον νὰ ὠθοῦνται ὑπ' ἀλλήλων, εἰ μὴ
 τὴν τοῦ ἀέρος ἀντίστασιν.

Εάν κατὰ συνέχειαν ηλεκτρίζωμεν τὸν ἀγωγὸν, ἡ ποσότης τοῦ ρευστοῦ, ἥτις προσίθεται εἰς τὴν Υ , θέλει διαιρεῖσθαι καὶ ἄλλην ποσότητα τοῦ φυσικοῦ ρευστοῦ τοῦ περιεχομένου εἰς ταχωνοῦντα μὲ τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν σώματα· ἀλλ' ἐν ταύτῳ, ἐπειδὴ αὐξάνεται τὸ P , αὐξάνεται καὶ ἡ ἔλξις τῆς, καθ' ὅσον ἡ νέα ποσότης u σπουδάζει νὰ φύγη· ὅθεν ἡ ποσότης y αὐξάνεται καὶ αὐτὴ, ἕως νὰ ἰσορροπήσῃ μὲ τὴν ἀντίστασιν τοῦ ἀέρος. Μετὰ ταῦτα, εἰς ἀκολουθίαν νὰ ηλεκτρίζῃς τὸν ἀγωγόν, πάντα τὰ προστιθέμενά τοῦ ρευστοῦ μέρη θέλουν φύγει, διότι ἡ ὑέλως ἐχώρτασέ, διὰ νὰ εἰπῶ οὕτως· ἐπειδὴ δὲν διαιρεῖται, πλεονᾷ ἄλλο ρευστὸν τῶν ἐν κοινῶν σώματων· διότι ὅσον ἡ δύναμις τοῦ Υ ὠθεῖ ἐν μέρει τοῦ ἐκ τῆς διαιρέσεως προκύπτοντος ὑελάδους ρευστοῦ, τόσον ἡ ἔλξις τοῦ P σπουδάζει νὰ τὸ διατήρησῃ.

Εἰς τοιαύτην ὄντων τῶν πραγμάτων κατάστασιν, εἰς σηκώσῃς τὴν λάμπην ἀπὸ τὴν τράπεζαν, καὶ τὴν κρατήσῃς μὲ τὴν χεῖρα ἀπὸ τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν, τίποτε διαφορὰ δὲν εἶναι· διότι ἀντὶ ἐνὸς ἀγωγοῦ σώματος ἐβάλεθ' ἄλλο, ἐν ᾧ σώζεται ἡ ἰσορροπία τῶν δυνάμεων, ὡς εἴπαμεν. Εάν ὁμοίως βάλῃς τὴν αὐτὴν χεῖρα εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν, ἡ πλεονάζουσα ποσότης y , ἥτις ἦτον ἐν ἰσορροπία μὲ τὸν περικυκλοῦντα ἀέρα, σῶμα αὐτῆς ηλεκτρικόν, κοινωνήσασα μὲ τὴν χεῖρα, χάσει τὴν ἰσορροπίαν, καὶ ἐπομένως θέλει ἐνεργήσῃ ἐπάνω εἰς τὸ φυσικὸν ρευστὸν τῆς χειρὸς, διὰ νὰ τὸ διαίρῃ, καὶ θέλει ἀπώσῃ τὸ ὑελάδες πρὸς τὰ ὀπίσθεν, καὶ ἐνωθῇ μὲ τὸ ἰρητικῶδες, διὰ νὰ

ἀναπληρωθῆ τὸ ἐκ τῶν περίξ σώμάτων ἀπωλεσθὲν ρευσόν.

Τὸ δὲ ρευσόν Γ διατηρεῖται ἀκόμη εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν διὰ τῆς ἔλξεως τοῦ P_2 (διότι ἡ ν μόνη ἐχάθη), καὶ θέλει εἶσθαι ἰσορροπία μεταξὺ τῶν ηλεκτρικῶν δυνάμεων εἰς τὰ διάφορα σημεῖα τῆς ἐντὸς ἐπιφανείας. Δὲν θέλει εἶσθαι ὅμως ἰσορροπία εἰς τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν· διότι τὸ ἠητινῶδες ἐκεῖνο μέρος, τὸ ὁποῖον διατηρεῖτο ὑπὸ τῆς ν , διατηρεῖται τώρα ὑπὸ μόνον τοῦ ἀέρος. Ἐὰν λοιπὸν βάλῃς τὴν χεῖρα εἰς τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν, θέλει διαιρεθῆ τῆς χειρὸς τὸ ρευσόν κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν, ἤγουν τὸ ὑελῶδες θέλει ἐνωθῆ μὲ τὸ πλεονάζον ὑελῶδες μέρος τοῦ P .

Ἐὰν κατὰ συνέχειαν βάλῃς τὰς δύο χεῖρας εἰς τὰς δύο ἐπιφανείας, αἱ ἰσορροπίαί θέλουσι χαθῆ, τότε τῆς μιᾶς, καὶ τότε τῆς ἄλλης, καὶ ἡ λάγνηνος θέλει κενωθῆ· ὁ ἐξερχόμενος καθῆ φοράν μικρὸς σπινθῆρ, φανερόναι τὴν ἀποκατάστασιν τῆς ἰσορροπίας.

Ἐὰν ἐν ταυτῷ βάλῃς καὶ τὰς δύο χεῖρας εἰς τὰς δύο ἐπιφανείας, πάντα τὰ εἰρημένα ἀποτελέσματα θέλουσι συμβῆ ἐν ταυτῷ· ἤγουν αἱ δύο ἐπιφάνειαι θέλουσι ἐλκίσει τὰ ἑτεροειδῆ ρευστὰ τοῦ φυσικοῦ ρευστοῦ τῶν βραχιόνων, διὰ τὴν ἐνωθῶν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα τὰ ὁμοειδῆ πρὸς ἀλλήλα, καὶ ἐκ τῆς τοιαύτης ἔλξεως, καὶ ὠθήσεως προέροχεται ὁ τιναγμὸς τῶν βραχιόνων.

Ὅταν μὲ τὴν χεῖρα κενώνωμεν ἐκάστην ἐπιφάνειαν ἰδιαιτέρως, καθῆ φοράν βέβαια ὀλιγοσέυει τὸ ρευσόν. Ἡ ἐλάττωσις αὕτη, κατὰ τοὺς λόγα-

ριασμούς του Βιοτου, γίνεται εν γεωμετρικῇ προόδῳ.

Εάν ἡ λάγνηος εἶναι μονήρης, δὲν γεμιζεται ποτὲ, μάλισα ὅταν ὁ περιέχων ἀήρ ἦναι ξηρός. Ἡ ἐντὸς μόνη ἐπιφάνεια λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἀγωγὸν ὀλίγην ὑελώδη, τῆς ὁποίας ἡ ὠθησις κατὰ τῆς ἐν τῇ ράβδῳ ὑελώδους, ἐπειδὴ εἶναι μικρὰ, δὲν ἤμπορεῖ νὰ κίνη κανὲν ἀποτελεσμα.

Ὅσω λεπτοτέρα εἶναι ἡ λάγνηος, τόσω δυνατώτερον ἠλεκτρίζεται· διότι ἡ μία ἐπιφάνεια ἐνεργεῖ ἰσχυρότερον κατὰ τῆς ἄλλης διὰ τὸ μεταξὺ ὀλίγον διάστημα, καὶ ἐπειδὴ τὸ ρητινωδες ρευστὸν ἐλεύθερον ὄν ἐπάνω εἰς τὴν ἀντικειμένην ἐπιφανείαν καὶ δαψιλές, γίνεται ἐπιτήδειον νὰ διατηρησῆ διὰ τῆς ἑλξείως του περισσότερον ὑελώδες ρευστὸν εἰς τὴν ἀπ' ἐναντίας ἐπιφάνειαν. Ὅθεν ὁ χορτασμός τῆς λάγνηος θέλει εἶσθαι περισσότερος· παρὰ ἐάν ἡ ὑελος ἦτον παχυτέρα. Καὶ αἱ δύο ποσότητες τοῦ ρευστοῦ u , καὶ P θέλουσιν ἔχει ὀλιγωτέραν διαφορὰν ἀναμεταξὺ των, ἢ, τὸ ὅποιον εἶναι τὸ αὐτὸ, ἢ ποσότης y , ἣτις ἀναπληροῖ ὅ,τι χάνει ἡ δύναμις τοῦ ρευστοῦ τῆς ἐκτὸς ἐπιφανείας, ὡς πρὸς τὸ διάστημα, θέλει εἶσθαι μικροτέρα, διότι καὶ τὸ διάστημα αὐτὸ θέλει εὐρεθῆ ἠλαττωμένον, ὡσεὶ ἡ ποσότης αὕτη θέλει καταντήσῃ εἰς τὸ μὴ ὄν, ἐὰν ὑποθέσωμεν τὸ πάχος τῆς ὑελου ἀπείρως μικρόν.

Ἐπειδὴ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν δὲν διαπερᾶ τὴν ὑελον, πάντοτε ὀλίγη ποσότης ἐμβαίνει εἰς αὐτὴν, ὅταν ἠλεκτρίζεται· καὶ ὅταν κενοῦται ἡ λάγνηος, μένει ἡ ρηθείσα ποσότης, διὰ τὴν κωλύουσαν δύναμιν. Ἀλλὰ τέλος τὰ μῦθιά της πι-

δῶσιν εἰς τὴν ράβδον, καὶ προξενούῃν τινάγημόν, ἂν καὶ ἐλαφρόν.

Λέγεται ἡ λάγνηος ἠλεκτρισμένη δι' ὑελώδους ὕλης, ὅταν ἡ ἐντὸς ἐπιφάνεια ᾖναι ἠλεκτρισμένη κατὰ τὸν συνήθη τρόπον. Ἐὰν θέλῃς νὰ τὴν ἠλεκτρίσῃς διὰ ῥητινώδους, πιάσε τὴν ράβδον, καὶ πλησίασε τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν εἰς τὸν ἀγωγόν, καὶ περισρέψε τὸν δίσκον· εἶτα βάλε τὴν λάγνηον ἐπάνω εἰς αὐτηλεκτρικὸν σῶμα.

705. Ἀντὶ τῆς Λουγδουρικῆς λάγνηου μεταχειρίζονται ὑελίην πλάκα, σκεπασμένην ἀπὸ τὰς δύο ἐπιφανείας μὲ φύλλον κασιτέρου, ἀφίνοντες τὸ μεταξὺ τοῦ φύλλου, καὶ τοῦ ἄκρου τῆς πλακὸς διάστημα ἕως εὐδός, ἢ καὶ δύο δακτύλων γυμνόν, καὶ τοῦτο ἀπ' ὅλα τὰ μέρη. Βάλε τὴν πλάκα ἐπάνω τῆς τραπέζης, διὰ νὰ ἔχη κοινωνίαν μὲ τὴν γῆν ἢ ὑποκάτω ἐπιφάνεια· ἢ βάλε ἄλυσιν ὑποκάτω τῆς πλακὸς, φθάνουσαν εἰς τὴν γῆν· καὶ ἄλλην εἰς τὴν ἐπάνω ἐπιφάνειαν, κοινωνουῦσαν μὲ τὸν ἀγωγόν τῆς μηχανῆς. Ἀφ' οὗ ἠλεκτρισθῆ, ἂν ἐγγίσῃς καὶ τὰς δύο ἐπιφανείας, ἢ ἀλύσεις, θέλεις τινάχθῃ παρὰ πολὺ· διὰ νὰ μὴ τινάχθῃς, μεταχειρίσου τὸ μεταλλικὸν τόξου, ὡς καὶ εἰς τὴν Λουγδουρικὴν λάγνηον. Ἡ πλάξ αὕτη λέγεται Μαγικὸς, ἢ Κεραυνῶν Καθρέπτῃς.

Καθρέπτῃς
κεραυνῶν.

706. Γεμίζονται καὶ πολλαὶ λάγνηοι ἐν ταύτῳ. Κρέμασε εἰς τὸν ἀγωγόν, ἔχουσαν ὑποκάτω ἄγκιστρον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον κρέμασε καὶ ἄλλην λάγνηον, καὶ οὕτως ἐφεξῆς κρέμασε ὅσας θέλῃς· εἰς τὸ ὑποκάτω ἄγκιστρον τῆς τελευταίας κρέμασε ἄλυσιν φθάνουσαν εἰς τὴν γῆν· ἀφ' οὗ ἠλεκτρισθῆ

Γέμισθη
διὰ καταρ-
ράκτου.
charge par
cascade.

ἐντὸς ἐπιφανείαν τῆς πρώτης λαγύνης, διαιρεῖ τὸ φυσικὸν ρεύσον τῆς ἐκτὸς ἐπιφανείας, καὶ ἀπωθεῖ τὸ ὑεῶδες εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφανείαν τοῦ δευτέρου, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Πᾶσαι λοιπὸν αἱ ἐπιφανεῖαι ἠλεκτρίζονται δι' ἀλλήλων, πλὴν τῆς πρώτης, ἥτις λαμβάνει τὴν ὕλην ἀπὸ τὸν ἀγωγόν, καὶ τὴν τελευταίαν, ἣ ὁποία τὴν λαμβάνει ἀπὸ τὸν πρῶτον σῶμα. Κενουῦνται δὲ αὗται, ἐὰν μετὰ τὴν ἐγγίστην τὴν τελευταίαν, καὶ τὴν ῥάβδον τὴν πρώτην. Τοῦτο λέγεται γέμισμα δια καταρράκτηα.

Ἄπειρα
σημασία τῆς
πυροβολικῆς
ἠλεκτρικῆς.

707. Ἀφ' οὗ παρατήρησαν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἡ κένωσις εἶναι ὀρκετικώτερα, ὅσω μεγαλειότερα εἶναι αἱ ἐπιφανεῖαι, εἰς τὰς ὁποίας συναθροίζεται ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη, ἔκτοτε ἐπενόησαν τὴν πυροβολικὴν μηχανὴν· διὰ ταύτης τὸ ἐκ σιδήρου νῆμα, ὀξειδωθὲν, διαλύεται εἰς λεπτοὺς κόκκους. Εἰὰν σφίγγῃς δυνατὰ μεταξὺ δύο χρυσάλλων χρυσοῦν φύλλον, καὶ μετὰ τὸ ἐν αὐτοῦ ἄκρον ἐγγίσῃς τὸ ἐκτὸς μέταλλον τῆς πυροβολικῆς μηχανῆς, καὶ μετὰ τὸ ἄλλο, ἐν ἀπὸ τὰ σφαιρίδια τοῦ τόξου, ἀφ' οὗ κενωθῆ ἡ μηχανή, τὸ φύλλον μεταβάλλεται εἰς κόκκον, καὶ κολλᾷ εἰς τὸν χρύσαλλον. Πτηνὸν, ἐὰν πιναχθῆ, ἀποθνήσκει. Τοιοῦτον καὶ τοῦ κραυγῶν τὸ ἀποτέλεσμα.

Ἡ ἐλαστικὴ δύναμις τῆς ἠλεκτρικῆς σπουδαίως ἐὰν πλατύνῃ τὰ σῶματα, καὶ νὰ ἀπαρμόρῃ ἀπ' ἀλλήλων τὰ μέρη των, μεταβάλλει τὸ πῦρ φύλλον εἰς κόκκον· ὥστε ἐὰν τὸ μέταλλον δὲν ξειδοῦται εὐκόλως, σκορπίζονται τοῦλάχισον τὰ μέρη του. Τὰ ὑπὲρ τὸ μέτρον ἐκτεινόμενα μέρη

πὸν πύκνωσις, καὶ ἐπομένως ἐλευθεροῦται μέρος θερμαντικοῦ. Διὰ τοῦτο εἰς τὸ τοῦ φύλλου πείραμα ὑψοῦται ἡ κρᾶσις· ὁ Βερθόλλετος, καὶ Κάρολος ἐδοκίμασαν φύλλον λευκοχρύσου, καὶ εἶδον, ὅτι ἡ θερμότης ἦτον σχεδὸν ὡς ἡ τοῦ βράζοντος ὕδατος. Ἐὰν τὸ μέταλλον εὐκόλως ὀξειδοῦται, ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν μερίων, σμικρύνων τὴν ἀμειβαίαν αὐτῶν συγγένειαν, τὰ διαθέτει νὰ ἐνωθῶν μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, καὶ ἐπομένως νὰ ἐκτυλιχθῇ μέρος θερμαντικοῦ.

708. Λέγεται ἡλεκτροφόρον μίαν μηχανήν, ἡλεκτρο-
φόρον. ἐπινοηθεῖσα ὑπὸ τοῦ Βόλτα, ἡ ὁποία διατηρεῖ πολὺν καιρὸν τὴν ἡλεκτρικὴν ὕλην. Ἡ κατασκευὴ εἶναι τοιαύτη. Εἰς ἓν τρυβλίον μετάλλινον χύνομεν ἀναλυτὴν ῥητινώδη ὕλην. Ἐπάνω τούτου βάλλομεν ἓνα δίσκον μετάλλινον μικρότερον ἀπὸ τὸ τρυβλίον, ἔχοντα εἰς τὸ κέντρον τῆς ἄνω ἐπιφανείας ὑέλινον κύλινδρον ὡς λαβὴν, ἢ κρεμάμενον ἀπὸ μεταξωτὰ σχοινία. Τρίβομεν λοιπὸν μὲ δέρμα λαγωῦ, ἢ ἄλλου τινὸς ζώου, τὴν ἐν τῷ τρυβλίῳ ῥητινώδη ὕλην, καὶ οὕτως ἡλεκτρίζεται· βάλλομεν ἔπειτα τὸν μεταλλικὸν δίσκον ἐπάνω τῆς ἡλεκτρισμένης ὕλης, καὶ ἐπάνω τοῦ δίσκου βάλλομεν τὸν δάκτυλον· εἰς διάστημα ὀλίγων στιγμῶν, σηκόνομεν τὸν δίσκον μὲ τὸν κύλινδρον, ἢ μὲ τὰ μεταξωτὰ σχοινία, τὰ ὁποῖα διατηροῦσι μόνηρον τὸν δίσκον. Ἐὰν φέρωμεν πλησίον τοῦ δίσκου τὸν δάκτυλον, ἢ ἀγωγόν τι σῶμα, ἐξέρχεται σπινθήρ ἐκ τοῦ δίσκου· εἰς βάλης πάλιν τὸν δίσκον ἐπάνω τῆς ῥητίνης, χωρὶς νὰ τὴν ἡλεκτρίσῃς ἐκ δευτέρου, καὶ βάλης τὸν δάκτυλον, εἶτα τὸν

λει ἐξέλθῃ πάλιν σπινθήρ· καὶ τοῦτο γίνεται πολλάκις. Ἐὰν πλησιάσῃ τὴν ράβδον τῆς λουγδου-
νικῆς λαγῆνου εἰς τὸν δίσκον πολλάκις, τέλος πάν-
των θέλει γεμισθῆ. Οἱ σπινθῆρες ἀπὸ τὴν μίαν
φορὰν ἕως τὴν ἄλλην δὲν φαίνονται νὰ ἄδυνα-
τῶσι. Ἡ ἐν τῷ τρυβλίῳ ὕλη, κατὰ τὴν συμβου-
λὴν τοῦ Λαυδριανοῦ, κάλλιον νὰ ᾖται θεῖον· διό-
τι δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν ὑγρὰν, ἢ ξηρὰν τοῦ ἀέ-
ρος μεταβολῶν. Τὸ τρυβλίον καὶ ὁ δίσκος δὲν
πρέπει νὰ ἔχωσι τελείως ἀκωκὰς, ἢ γωνίας, ἀλ-
λὰ νὰ ᾖται στρογγύλοι.

Ἡ ἐξήγησις τοῦ φαινομένου εἶναι αὕτη. Ὅταν
βάλωμεν τὸν δίσκον ἐπάνω τῆς ρητίνης, ἡ ρητι-
νώδης ὕλη ἔλκει τὴν ἐν τῷ δίσκῳ ὑελώδη· καὶ ἐ-
πειδὴ αὕτη δὲν ἔμπορεῖ νὰ διαπεράσῃ τὴν ρητί-
νην οὐσαν αὐτῆλεκτρικὴν, μένει εἰς τὴν κάτω ἐ-
πιφάνειαν τοῦ δίσκου. Τὸ δὲ ρητινώδες τοῦ δίσκου
ρευσὸν ὠθεῖται πρὸς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν αὐτοῦ.
Καὶ ἐπειδὴ ὁ δίσκος εἰς τὴν περίεσιν ταύτην
ἔχει μόνον τὸ φυσικὸν τοῦ ἠλεκτρικὸν ρευσὸν, τὸ
ὁποῖον διατηρεῖται μόνον, τὸ ρητινώδες ἐνεργεῖ
σφοδρότερον ἐπάνω εἰς τὸν ἐγγίζοντα δάκτυλον,
παρὰ τὸ ὑελώδες, τὸ ὁποῖον εἶναι πλεον μακρὰν.
Ἀλλ' ἡ ἐνέργεια αὕτη βοηθεῖται πρὸς τοῦτοις καὶ
ἀπὸ τὴν ρητινώδη τῆς ρητίνης ὕλην· ὅθεν ἡ ὑελώ-
δης, ἥτις εἶναι μέρος τοῦ ἐν τῷ δακτύλῳ φυσι-
κοῦ ρευστοῦ, ἔλκεται ὑπὸ τοῦ μεταλλικοῦ δίσκου,
καὶ ἐνοῦται μὲ τὴν ρητινώδη, τὴν διακαχυμένην
ἐπάνω εἰς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν αὐτοῦ. Ἐὰν λοιπὸν,
ἂν οὐ σηκώσωμεν τὸν δάκτυλον ὑψώσωμεν καὶ
τὸν δίσκον, θέλει εἶσθαι ἠλεκτρισμένος μὲ ὑελώ-

δες ρευσόν. Τὰ δὲ λοιπὰ εἶναι εὐκολον νὰ ἐξηγη-
θοῦν.

709. Οἱ Βόλτας ἐπενόησε τὸν λεγόμενον Πυ-
κνωτὴν, τοῦ ὁποίου ἡ χρῆσις εἶναι αὕτη· ὅσον
ὀλίγην ἠλεκτρικὴν λαμβάνει τὸ σῶμα ἀπὸ τὰ πε-
ριξ σώματα, ὁ πυκνωτὴς τὴν κάμνει νὰ φανῇ,
ἀναγκάζων αὐτὴν νὰ συναθροισθῇ ὅλη εἰς τὸ σῶ-
μα ὅπου καθυποβάλλομεν εἰς τὴν ταύτης ἐνέρ-
γειαν. Τὸ ὄργανον τοῦτο δὲν διαφέρει ἀπὸ τὸ ἡ-
λεκτροφόρον, εἰ μὴ ὅτι ἀντὶ τῆς ῥητινῆς βάλλο-
λομεν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἀτελῶς κάμνει μονήρη τὰ
λοιπὰ σώματα, καὶ εἶναι μεταξὺ τῶν αὐτῆλεκ-
τρικῶν, καὶ ἑτερηλεκτρικῶν, τοιοῦτον εἶναι παρ-
χαρ. τὸ λευκὸν μάρμαρον. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι
βαλθεῖς ὁ δίσκος ἐπάνω εἰς τρυβλίον ἐκ ταύτης
τῆς ὕλης, λαμβάνει κατὰ μετοχὴν μικρὰν τινα
ποσότητα ῥητινώδους ἠλεκτρικῆς. Τὸ ρευσόν ταύ-
της τῆς ἠλεκτρικῆς διαιρεῖ ὀλίγον φυσικὸν ρευσόν
τοῦ λευκοῦ μαρμάρου, καὶ τὸ μὲν ῥητινώδες ἀπω-
θεῖ πρὸς τὰ κάτω, τὸ δὲ ὑελώδες ἔλκει πρὸς τὰ
ἄνω. Τὸ μάρμαρον καὶ αὐτὸ θέλει ἐνεργήσει ἐπά-
νω εἰς τὸν δίσκον, διὰ τῆς ἰδίας ὑελώδους ἠλεκ-
τρικῆς, τῆς ὁποίας ἡ δύναμις ἐνεργεῖ πλησιέστερον,
διὰ νὰ διατηρήσῃ τὴν μεταδοθεῖσαν ὀλίγην ἠλεκ-
τρικὴν ποσότητα. Ἄλλη ποσότης ρευστοῦ ἐλθοῦσα
εἰς τὸν μεταλλικὸν δίσκον, θέλει διαιρέσει καὶ
ἄλλην ποσότητα τοῦ ἐν τῷ μαρμάρῳ φυσικοῦ ρευ-
στοῦ, τὸ ὁποῖον θέλει λάβει περισσοτέραν ἑλκτι-
λὴν δύναμιν, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Ἴδου λοιπὸν τι
κάμνει τὸ μάρμαρον· ὡς ἡμιαγωγὸν κινεῖ ὅπως οὖν
τὸ ρευστόν. ἀλλ' ἐπειδὴ εἶναι καὶ αὐτῆλεκτρικόν.

Πυκνωτῆς.

εἰς ἑαυτὸ, δὲν προχωρεῖ εἰς τὰ ἔμπροσθεν· διότι ἔμποδίζεται ὑπὸ τῆς ἀντιτάσεως τῆς ἐπιφανείας τοῦ μαρμάρου. Αἱ ὀλίγαι λοιπὸν ποσότητες τῆς ἠλεκτρικῆς τῆς ὁποίας ἀκολουθῶς λαμβάνει ὁ δίσκος, ἀθροίζονται εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου ἂν πλησιάσῃ τὸν δάκτυλον, θέλει ἐξέλθει σπινθήρ.

Ἡλεκτρό-
μετρον τοῦ
Καβάλλου.

710. Τὸ ὄργανον τὸ λεγόμενον Ἡλεκτρόμετρον τοῦ Καβάλλου, ὑφίσταται εἰς δύο σφαιρίδια ἀπὸ μυελὸν ἀκτῆς (κουφοξυλιάς, Sambucus), δεμένα εἰς δύο τρίχας κρεμασμένας ἀπὸ ἓν χαλκοῦν σφαιρίδιον βαλμένον ἐπάνω εἰς τὸ ζόμιον ὑελίνης φιάλης, ἢ κώδωνος. Ὅθεν τὰ δύο κρεμασμένα σφαιρίδια εὐρίσκονται μέσα εἰς τὸν κώδωνα. Τρίψε σφραγιστικὸν κηρὸν, καὶ φέρετον πλησίον τοῦ χαλκοῦ σφαιριδίου, ὅσον νὰ μὴ τὸ ἐγγίξη. Ἐν τούτῳ ἔχε τὸν δάκτυλόν σου ἐπάνω τοῦ αὐτοῦ σφαιριδίου. Τράβιξε πρῶτον τὸ δάκτυλον, εἶτα τὸν κηρὸν· τὸ αἶτιον εἶναι σαφὲς ἀπ' ὅσα εἶπαμεν περὶ τοῦ ἠλεκτροφόρου (708). Ἐπειδὴ ὅλον τὸ ὄργανον εἶναι ἠλεκτρισμένον με ὑελῶδες ρευστὸν, τὰ δύο σφαιρίδια ἀθροῦσιν ἀλλήλα. Ὅσακις φέρῃς τὸν κηρὸν πλησίον τοῦ χαλκοῦ σφαιριδίου, τὰ δύο σφαιρίδια πλησιάζουσιν ἀλλήλοις· διότι ὁ κηρὸς ἔλκει εἰς τὸ χαλκοῦν σφαιρίδιον μέρος τῆς ἠλεκτρικῆς τῶν δύο σφαιριδίων. Ἐὰν φέρῃς πλησιέστερον τὸν κηρὸν, τὰ δύο σφαιρίδια, ἀφ' οὗ χάσουσιν ὅλην τὴν προσθεῖσάν ἠλεκτρικὴν, μένουσιν ἐν τῇ φυσικῇ καταστάσει, καὶ πλησιάζουσιν ἀλλήλοις. Τότε ἂν φέρῃς ἀκόμη τὸν κηρὸν πλησίον τοῦ χαλκοῦ σφαιριδίου, ἢ δύναμις τῆς ῥητινώδους αὐτοῦ ἠλεκτρικῆς πέμπουσα περισσότερον ὑελῶδες

σει τὸ φυσικὸν τῶν δύο σφαιριδίων, τὰ ὅποια θέλουν εἶσθαι εἰς κατάστασιν ῥητινώδους ρευστοῦ, καὶ θέλουν ἀπώσει ἀλλήλα· τὸ ὅποιον εἶναι ἐναντίον εἰς τὸ πρότερον πείραμα, ὅπου ἡ κηρὸς πλησιάσας εἰς τὸ χαλκοῦν σφαιρίδιον, ἔκαμνε τὰ δύο σφαιρίδια νὰ πλησιάζωσιν ἀλλήλοις.

Τὸ ἠλεκτρόμετρον τοῦτο μᾶς κάμνει νὰ καταλάβωμεν, ὁποίου εἶδους ἠλεκτρικῆς εἶναι εἰς τὸ προκείμενον σῶμα. Παρ. χάρ., ἐὰν τὸ σῶμα ᾖ ἠλεκτρισμένον μὲ ὑελώδη ὑλὴν, ὅταν πλησιάσῃ εἰς τὸ χαλκοῦν σφαιρίδιον, τὰ δύο σφαιρίδια θέλουν μακρυνθῆ ἀπ' ἀλλήλων. Ἐὰν ᾖ ἠλεκτρισμένον μὲ ῥητινώδη, ἡ πρώτη κίνησις τῶν σφαιριδίων εἶναι ἢ πρὸς ἀλλήλα ῥοπῆ.

Ἐὰν βάλῃς ἐπάνω τοῦ χαλκοῦ σφαιριδίου λεπτὴν βελόνην, καὶ θέσῃς τὰ ὄργανον εἰς τὸ παράθυρον, θέλεις ἰδεῖ τὰ δύο σφαιρίδια πολλάκις αὐτομάτως ἀποχωροῦντα ἀπ' ἀλλήλων· καὶ ἂν ἠλεκτρίσῃς, ὡς εἶπαμεν ἀνωτέρω, θέλεις καταλάβει ὁποίου εἶδους ἠλεκτρικὴ ἐπικρατεῖ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν.

711. Ἐὰν ἐνώσωμεν τ' ἀποτελέσματα τοῦ Πυκνωτοῦ μὲ τὰ τοῦ ἠλεκτρομέτρου τοῦ Καβάλλου, θέλομεν ἔχει ἄλλο ἐν ὄργανον, ὀνομαζόμενον Πυκνωτὸν ἠλεκτρόμετρον. Τὸ ὄργανον (Πιν. α. σχ. 5.), ὅπου παραστῆναι τὸ ἠλεκτρόμετρον εἶναι δύο κάρφη ἀχύρου, ον, υε, τὰ ὅποια πρέπει νὰ ᾖναι ἴσα ἀλλήλοις, καὶ εὐθέα· τὰ δένομεν μὲ δύο μετάλλινὰ λεπτὰ νήματα, ἔχοντα καμπύλον τὸ ἄκρον ὡς ἄγκιστρον, καὶ ἐλευθέρως κινούμενα εἰς

Πυκνωτὸν ἠ-
λεκτρόμε-
τρον.

τοῦ ὁποίου τὸ ἄλλο ἄκρον εἶναι κολλημένον ὑποκάτω τοῦ ἐμφράγματος μιᾶς φιάλης Φηκ. Ἐπάνω τοῦ αὐτοῦ ἐφράγματος ἦναι στερωμένον μὲ σρόφιγκα ἐν τρυβλίον, ἢ δίσκος χαλκοῦς γδ, ἔχων ὑποκάτω μεταλλικὸν νῆμα τελευτῶν εἰς τὸ σφαιριδίον ζ· ὀνομάζεται τοῦτο Συλλεκτικὸν τρυβλίον· διότι ἡ χρῆσις του εἶναι νὰ συλλέγη τὰς μικρὰς ποσότητας τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου, τὰς ὁποίας θέλομεν νὰ κάμωμεν αἰσθητὰς διὰ τῆς αὐτῶν συλλογῆς. Τὸ τρυβλίον κρατεῖ ἄλλο ἐν αβ, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι κολλημένος κύλινδρος ὑέλινος μπ, καὶ κοινωνεῖ μὲ τὰ περίξ σώματα διὰ τινος μεταλλικοῦ πτεῖλλου ιλς καμπύλου, ὥστε νὰ μὴν ἐγγίξη τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον. Ἐκαστον τρυβλίον εἶναι ἀλειμμένον μὲ σανδαράχην ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, μὲ τὴν ὁποίαν ἐγγίξει τὸ ἄλλο. Ἡ φιάλη ἔχει ἐξωθεν βαθμοὺς τχ, διὰ τῶν ὁποίων κρίνομεν ὡς ἐγγίσα περί τῆς ἀπ' ἀλλήλων διασάσεως τῶν ἀχύρων, κατὰ τὴν διεύθυνσιν ορ, υω· δὲν εἶναι ὅμως ἱκανὸν νὰ παρασῆσῃ τὸ μέτρον τῆς δυνάμεως τῆς ἠλεκτρικῆς, ἐξ ἧς προέρχεται ἡ διάσασις· διότι δὲν εἶναι ἐν ἀντισρόφῳ λόγῳ τῶν τετραγῶνων τῶν διασημάτων· ἐπειδὴ ἡ βαρύτες ἀναγκάζει τὰ ἄχυρα εἰς τὸ ἐναντίον τῆς διασάσεως τῆς ἐκ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ προερχομένης.

Καθ' ὅσον δέχεται τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον πρὸς τὸ μέρος τοῦ σφαιριδίου ζ τὰς μικρὰς ποσότητας τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου ἀπὸ τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον συχνάκις φέρομεν πλησίον τοῦ ὄργάνου, (ὑποθέτομεν δὲ ὑελῶδες τὸ ρεύσον τοῦτο) διαίρεται τὸ φυσικὸν ρεύσον τὸ ἐν τῷ ἄνω τρυβλίῳ αβ, ὥστε τὸ ῥητινῶδες ἔλκυσθεν πρὸς τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον, ἐμπροδίζεται ἀπὸ τὴν σανδαρά-

χην, τὸ δὲ ὑελλῶδες τρέχει διὰ τοῦ μεταλλικοῦ πετάλλου ἰλς. Ἀφ' οὗ πολλάκις μεταχειρισθῶμεν τὴ συναφὴν, σηκόνομεν τὸ ἐπάνω τρυβλίον αβ, καὶ εὐθὺς μακρύνονται τὰ ἄχυρα· καὶ διὰ τὴν καταλάβωμεν ὁποῖου εἶδους εἶναι ἢ ἠλεκτρικὴ, καὶ ὁποῖα ἐμαζῶχθη εἰς τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον, μεταχειρίζομεθα, καθὼς καὶ εἰς τὸ ἠλεκτρόμετρον τοῦ Καβάλλου (710).

Εἰς τὸ ῥηθὲν ὄργανον, τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον ἐπέχει τόπον τοῦ μεταλλικοῦ δίσκου τοῦ συνήθους πυκνωτοῦ, τὸ δὲ ἀνώτερον τρυβλίον κάμνει τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα τοῦ μαρμαρίνου τρυβλίου, με ταύτην τὴν διαφορὰν, ὅτι τὰ ρευστὰ εἰς τοῦτο τὸ ὄργανον ἐλευθέρως κινουῦνται, καὶ τὸ κωλύον τὴν μίαν ὑλὴν γὰρ περάσει εἰς τὸ συλλεκτικὸν τρυβλίον εἶναι μεσαῖον αὐτῆλεκτρικὸν σῶμα.

2. Περὶ τῆς Φυσικῆς Ἠλεκτρικῆς.

712. Πολλοὶ φυσικοὶ ὑπέπτευσαν, ὅτι ἡ ἠλεκ- Φυσικὴ
Ἠλεκτρικὴ.
τρικὴ εἶναι ἢ αὐτὴ μετὰ τὴν ὑλὴν τοῦ κεράνου. Ὁ Φραγκλῖνος, ἀφ' οὗ ἐγνώρισε τὴν δύναμιν τῶν αἰχμῶν, περὶ τῶν ὁποίων ὠμιλήσαμεν, ἐπρόβαλε γὰρ ὑψωθῆ εἰς τὸν ἀέρα ῥάβδος σιδηρᾶ τελευτῶσα εἰς ὄξυ, καὶ μετὰ τοῦτον τὸν τρόπον θέλει βεβαιωθῆ τῶν φυσικῶν ἢ ὑποψία· ὁ Δαλίβαρδος πρῶτος ἔβαλεν εἰς πρᾶξιν τοῦ Φραγκλίγου τὴν συμβουλήν. Κατεσκεύασε μίαν Καλύβην, ἐπάνω τῆς ὁποίας ἔβαλε σιδηρᾶν ῥάβδον 40 ποδῶν τὸ μῆκος, καὶ μονήρη πρὸς τὸ κάτω μέρος. Νέφος θυελλῶδες διελθὼν πλησίον τῆς ῥάβδου, ἐπροξένησε σπινθῆρας

εἰς τὸν ψηλαφήσαντα δάκτυλόν, ὡς συμβαίνει εἰς τὸν ἀγωγὸν τῆς ἠλεκτρικῆς μηχανῆς.

Ὁ Ρώμας ἐτόλμησε νὰ πέμψῃ ἕως τὰ νεφῆ πετῶσαν δράκοντα ἑλάφον ἔχουσαν ῥάβδον, ἥτις ἐτελεύτα εἰς ὄξύ. Τὸ σχοινίον τῆς ἑλάφου ἦτον περιπεπλεγμένον μὲ νῆμα ἐκ μετάλλου μέχρι τινὸς διαστήματος ἀπὸ τοῦ σημείου, ὅπου ἦτον κωλυμένη ἡ ἑλάφος· τὸ δὲ λοιπὸν ἦτον μεταξωτὸν σχοινίον, διὰ νὰ ἦναι μονήρης ἡ μηχανή, καὶ νὰ μὴ βλαφθῇ ὁ ἄνθρωπος· ἐκ τούτου ἐξῆλθε φῶς, καὶ κρότος ὡς τῆς πισόλας.

Οἱ ἐκ τούτων τῶν πειραμάτων προερχόμενοι κίνδυνοι εἶναι φανεροί, καὶ ἀφευκτοί, μὲ ὅλας τὰς προφυλάξεις τοῦ παρατηρητοῦ. Πολλοὶ φυσικοὶ ἀπέθανον ἐπάνω εἰς τὰς παρατηρήσεις των.

Περὶ τοῦ ἀντικεραυνίου (paratonnerre).

713. Ἀποφασίσας ὁ Φραγκλῆνος νὰ τραβίσῃ ἀπὸ τὰ νεφῆ τὴν ὕλην τοῦ κεραυνοῦ, ἔβαλε σκοπὸν φιλοσοφικόν, νὰ κάμῃ ἠλεκτρικὰ πειράματα· ἐσοχάσθη, ὅτι ἂν ὑψώσῃ ἐπάνω μιᾶς οἰκοδομῆς ῥάβδον σιδηρᾶν λήγουσαν εἰς ὄξύ, καὶ ἔχουσαν κοινωσίαν μὲ τὴν γῆν, ἔμπορεῖ νὰ διαφυλάξῃ τὴν οἰκοδομήν ἀπὸ τὸν κεραυνόν· διότι θέλει κενώσῃ τὸ διερχόμενον νέφος ἀπὸ τὴν ὕλην του. Κατεσκεύασε λοιπὸν εἰς πολλοὺς τόπους τοιαύτας μηχανὰς, τὰς ὁποίας ὠνόμασεν Ἀντικεραυνίους.

Ὁ Βεϋέρος τεχνίτης ἀριστὸς τῶν τοιούτων μηχανῶν, ἐπενόησε νὰ κατασκευάσῃ τὴν ὀξεῖαν ἀκωκὴν μὲ λευκόχρυσον· διότι εἶναι μέταλλον δυσκόλως ἀναλυόμενον, καὶ μὴ ὀξειδοῦμενον. Μετεχειρίσθη ἀγωγούς σχοινία τινὰ ἀπὸ σιδηροῦν νῆμα περιπεπλεγμένον, καὶ ἀλειμμένα μετρίως μὲ σανδράχην παχείαν. Τὸ σχοινίον φθάνει ἕως τὸ

τόμιον ενός πηγαδίου· ἐκείθεν φέρεται ἕως τὸ ὕδωρ ἀπὸ μίαν ράβδον σιδηρᾶν.

Μερικοὶ ἐσοχάσθησαν, ὅτι ἡ μηχανὴ ἐρεθίζει μάλιστα τὴν ἠλεκτρικὴν ὑλὴν, ὅθεν εἶναι ἐπικίνδυνος εἰς τὴν οἰκοδομήν. Ἡ πείρα ὅμως ἀπέδειξε τὸ ἐναντίον· ὅταν ὅμως ᾖναι μεγάλη ἡ οἰκοδομή, χρειάζονται καὶ περισσότερα ἀντικεραυνία· οὕτε πρέπει νὰ ᾖναι πλησίον ἀλλήλων, διότι τὸ ἐν ἐμποδίζει τὸ ἄλλο· ἀλλ' οὕτε πολὺ μακρὰν, διὰ νὰ μὴν ἀφίνουσι μεταξύ διάστημα κενὸν αἰ σφαιραὶ τῆς ἐνεργείας των. Τὸ ἀρμόδιον διάστημα μεταξύ ἀλλήλων πρέπει νὰ ᾖναι 60. ποδῶν. Ἡ ὑλὴ λοιπὸν ἐλχομένη ὑπὸ τῆς αἰχμῆς, περᾶ ἀπὸ τὸν ἀγωγὸν εἰς τὴν γῆν, καὶ δὲν ἀφίναί ἡ μηχανὴ τὸν κεραυνὸν νὰ πέσῃ εἰς τὴν οἰκοδομήν.

714. Πολλάκις ὁ ἄνθρωπος εὐρίσκεται πολλὰ μακρὰν ἀπὸ τὸν τόπον, ὅπου ἔπεσεν ὁ κεραυνός, καὶ ἔμως ἀποθνήσκει, ἢ χάνει τὸ φῶς του. Οἱ Μιλλόνδος Μαχῶν ἀποδίδει τὸ αἷτιον τοῦ φαινομένου εἰς τὴν ἀποκατάσασιν τῆς ἰσορροπίης, καὶ αὐτὴν ὠνόμασεν Ἐπισεφομένην Πρὸσβολὴν (chose en retour).

Περὶ τῆς
ἐπισεφοῦ-
σης συγκρού-
σεως.

Ἄς ὑποθέσωμεν Α τὸν ἀγωγὸν τῆς μηχανῆς ἠλεκτριζόμενον ὑπὸ τοῦ δίσκου· ὅπισθεν αὐτοῦ ἄλλον ἀγωγὸν Β μονήρη, καὶ ἐν φυσικῇ καταστάσει εἰς τόσον διάστημα, ὥστε νὰ μὴν ἠμπορῇ νὰ τραβίξῃ σπινθῆρα ἀπὸ τὸν Α· πλησίον τοῦ Β ἄλλον ἀγωγὸν Γ μὴ μονήρη, εἰς διάστημα, ὥστε ἂν ἠλεκτρισθῇ, νὰ ἔλκῃ ὁ Β σπινθῆρα ἀπ' αὐτόν. Ἐπειδὴ ἡ ὑελώδης ὑλὴ τοῦ Α ἔλκει τὴν ἐν τῷ Β φυσικὴν ῥητινώδη, μένει αὕτη ἐν τῷ Β, ἡ δὲ ὑελώδης ὠθεῖ-

ται εἰς τὸν Γ , καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὰ περίξ σώματα ὡς ὁ B μένει ἠλεκτρισμένος με ῥητινωδες ρευσόν. Ἐὰν ἐν τσοῦτω κενώσης τὸν ἀγωγὸν A , ὁ B εὐθὺς θέλει ἀπαναλάβει τὸ ὑελωδες τοῦ ρευσόν διὰ τοῦ Γ · καὶ ἐὰν ἀντὶ τοῦ B ὑποθέσωμεν ἄνθρωπον μονήρη ἐκτείνοντα τὰς χεῖρας πρὸς τοὺς δύο ἀγωγούς A , καὶ Γ , εἰς ἀρμόδιον διάστημα, ἡ κενωσις τοῦ A θέλει προξενήσει σπινθήρα μεταξὺ τοῦ Γ , καὶ τοῦ πρὸς τὸ μέρος τοῦ δακτύλου, ὅς τις προξενεῖται ἀπὸ τὴν εἰσοδὸν τοῦ ὑελωδους ρευσοῦ, ὅπου ἐξῆλθε πρότερον.

Ὅταν διαβαίη τὸ θεελλωδες νέφος, ἐὰν ᾖ καὶ καθ' ὑπόθεσιν ἠλεκτρισμένον με ὑελωδες ρευσόν, καὶ ἄνθρωπός τις τύχη μέσα εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας τοῦ νέφους, ἐπειδὴ τὸ ὑελωδες ρευσόν διαχεῖται πρὸς τὴν γῆν, ὁ ἄνθρωπος εὐρίσχεται ἠλεκτρισμένος με ῥητινωδες ρευσόν. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι οἰκοδομὴ τις ἠνάγκασε τὸ νέφος νὰ κενωθῆ· εὐθὺς τὸ ὑελωδες ρευσόν, ἐπιστρέφει εἰς τὸν ἄνθρωπον με ὅσνη δύναμιν καὶ βίαν ἐκενωθή τὸ νέφος· καὶ ἐπομένως ἠμπορεῖ νὰ τὸν φονεύσῃ ὁ τιναγμός.

3. Περὶ τοῦ ἐκ θερμότητος ἠλεκτρισμοῦ.

Περὶ τῶν
διὰ θερμότητος ἠλεκτρισμένων
σωμάτων.

715. Πολλὰ σώματα ὀρυκτὰ θερμαινόμενά ἀποκτεῦν ἠλεκτρικὴν δύναμιν, καθὼς διὰ τῆς τριβῆς ἠλεκτρίζονται τὰ αὐτῆλεκτρικά. Ἡ διανομὴ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης εἰς τὰ τοιαῦτα ὀρυκτὰ, ἔχει πολλὴν ἀναλογίαν με τὴν μαγνητικὴν εἰς τὸν σιδηρὸν ὄντα ἐν μαγνήτου καταστάσει· ὅθεν τὰ

τοιαῦτα ὄρυκτὰ εἶναι ὁ ὀρός τῆς παραθέσεως τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, καὶ τοῦ μαγνητισμοῦ.

Ἐκαστὸν τῶν εἰρημένων ὄρυκτῶν ἔχει πάντοτε τοῦλάχιστον δύο σημεῖα, καὶ εἰς τὸ ἓν εὐρίσκεται ἡ ὑελώδης ἠλεκτρικὴ, εἰς δὲ τὸ ἄλλο ἡ ῥητινώδης. Λέγονται πόλοι τὰ σημεῖα ταῦτα, καὶ εἶναι εἰς ἐναντίαν ἀλλήλων θέσιν. Διὰ νὰ διακρίνωμεν τοὺς δύο πόλους, μεταχειρίζομεθα τὸ ἐξῆς ὄργανον, τὸ ὁποῖον σύγκειται ἀπὸ ἀργυρᾶν, ἢ χαλκῆν βελόνην τελευτῶσαν εἰς δύο σφαιρίδια, καὶ περιεφερομένην ἐπάνω εἰς ἓνα ἄξωνα ἐκ τοῦ αὐτοῦ μετάλλου κατὰ κάθετον ἰσάμενον, καὶ ἔχοντα βάσιν ὁμοίως μεταλλίνην. Γίνεται μονῆρες τὸ ὄργανον τοῦτο, τιθέμενον εἰς κυλινδρικὸν ἀγγεῖον περιέχον ῥητινώδη ὕλην. Βάλλομεν ἓνα δάκτυλον τῆς ἀριστερᾶς χειρὸς ἐπάνω εἰς τὴν βάσιν, καὶ μὲ τὴν δεξιάν κρατοῦμεν ἠλεκτρισμένον σφραγιστικὸν κηρὸν, τὸν ὁποῖον φέρομεν ὀλίγω πλησίον τοῦ ἄξωνος, καὶ τὸν κρατοῦμεν ὡς ἓν, ἢ δύο δευτέρᾳ λεπτά· εἶτα τραβίζομεν πρῶτον τὸν δάκτυλον, -επειτα τὸν κηρὸν. Ἡ βελὸν τότε εἶναι ἠλεκτρισμένη μὲ ὑελώδη ὕλην. Ἐὰν λοιπὸν φέρωμεν τὸ εἰς πείραν προκείμενον ὄρυκτὸν πλησίον ἐνὸς σφαιριδίου, ἂν τὸ σφαιρίδιον ἔλκεται, σημεῖον, ὅτι ἐκεῖ εἶναι τοῦ ὄρυκτοῦ ὁ ῥητινώδης πόλος· ἂν ὠθῆται, εἶναι ὁ ὑελώδης. Τὸ αἴτιον εἶναι σαφὲς ἀπὸ ὅσα εἶπαμεν περὶ τοῦ ἠλεκτρομέτρου τοῦ Καβάλλου (710.). Ὁ τῆς βελόνης ἠλεκτρισμὸς διαρκεῖ τεταρτημόριον τῆς ὥρας, καὶ ἐπέκεινα· καὶ ἀπορροῦμεν πολλάκις νὰ τὸν ἀνακαινίσωμεν, διὰ τὴν ἐν ἰσχυρότερος.

Περὶ τῶν
ἀπατελεσμά-
των τοῦ ἡ-
λεκτρικοῦ λί-
θου, Τουρ-
μαλίνης.

716. Εἰς τὴν νῆσον Κεϋλάν εὐρίσκαται ἰδιαί-
τερος λίθος κοινῶς λογόμενος Τουρμαλίνα, καὶ
ὑπὸ τοῦ Λινναίου Ἡλεκτρικὸς Λίθος, ὅς τις θερμαι-
νόμενος ἠλεκτρίζεται. Ὅταν ᾗναι εἰς τὴν συνει-
θισμένην κρᾶσιν, δὲν ἠλεκτρίζεται, εἰ μὴ διὰ τῆς
τριβῆς· καὶ τὸ τριψθὲν μέρος ἠλεκτρίζεται μὲ ὑε-
λώδη ὕλην. Ἀλλ' εἰάν τὸν βάλῃς μερικὸν καιρὸν εἰς τὸ
πῦρ, ἔπειτα πλησιάσῃς τὰ δύο τοῦ ἄκρου εἰς τὰ
ῤηθέντα σφαιρίδια, ἢ μίαν ἄκρον θέλει ἐλκύσει, καὶ
ἢ ἄλλη ὠθήσει τὰ σφαιρίδια, καὶ ἐκ τούτου θέ-
λομεν γνωρίσει τοὺς δύο διαφέροντας αὐτοῦ πό-
λους. Ἐπειδὴ ὁ λίθος ἔχει τὸ φυσικὸν ῥευσθόν,
τὸ ὁποῖον διαιρεῖται μόνον· εἰάν ὁ ὑελώδης πόλος
βλέπῃ πρὸς τὸ σφαιρίδιον, ἐπειδὴ εἶναι τὰ αὐτὰ
ῥευσθὰ, ἀπωθοῦνται· εἰάν δὲ βλέπῃ ὁ ῤητινώδης,
ἔλκονται.

Εἰάν δὲ ἡ βελὸνη δὲν εἶναι μονήρης, ὁ λίθος
θέλει κάμει τὸ σφαιρίδιον νὰ λάβῃ ἐναντίον ῥευσ-
θόν. Ὅθεν πάντοτε ἔλκεται.

Ἐλῆς, καὶ
ἰώθησις, τὰς
ὁποίας με-
ταχειρίζεται
τὸ αὐτὸ με-
ρος τοῦ λί-
θου ἐπάνω
εἰς τὰ ἐλα-
φρὰ σώματα.

717. Εἰάν φέρῃς ἓνα τῶν πόλων τοῦ λίθου
πλησίον εἰς ἐλαφρὰ σώματα, γινόμενα ταῦτα
ἠλεκτρικὰ καὶ λαβόντα ἐναντίον ῥευσθόν ἀπ' ὅ,τι
εἶναι εἰς τὸν πόλον, πλησιάζουσιν εἰς αὐτὸν,
καὶ μένουσι κολλημένα· διότι τὸ ῥευσθόν τοῦ λί-
θου μὴ ἀγωγοῦ ὄντος, μὴ δυνάμενον νὰ μεταδο-
θῇ εἰς τὸ ἐλαφρὸν σῶμα, μένει ὅλον ὡς καὶ πρό-
τερον. Ἐνίοτε ὅμως μερικὰ ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἐλαφρὰ
σώματα, εὐθὺς ὡς ἐγγίσων τὸν λίθον, ὠθοῦνται.
Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν τὸ σῶματιον ἀπαντήσῃ
μόριον τι ἀγωγόν ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λί-
θου. Τότε, εἰάν τὸ μόριον ᾗναι καθ' ὑπόθεσιν ἡ-
λεκτρισμένον μὲ ῤητινώδη ὕλην, μέρος τοῦ ἰδίου

ρευστοῦ θέλει διαβῆ εἰς τὸ μέρος τὸ πλησίον τοῦ ἑλαφροῦ σώματος, τὸ ὁποῖον περιέχει ὑελοῦδες ρευστὸν, καὶ ἐνούμενον μὲ αὐτὸ, τὸ κάμνει οὐδέτερον. Καὶ ἐπειδὴ τὸ ῥητινώδες ρευστὸν, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ ἄλλο μέρος τοῦ ἑλαφροῦ σώματος, ὑπερέχει, ὅλον τοῦτο τὸ σῶμα θέλει εἶσθαι ἠλεκτρισμένον μὲ ῥητινώδη ὕλην· ὅθεν τὸ ἀγωγὸν μόνιον ἐν τοιαύτῃ ὄν κατασάσει, θέλει τὸ ἀπώσει.

4. Περί τοῦ Γαλβανικοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

718. Ἐν ᾧ ἡ περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης ἐπιστήμη, ἀπὸ τόσας ἐφευρέσεις πλουτισθεῖσα, ἐφαινετο ὅτι ἐφθασεν εἰς τὴν τελειότητά της, παρ' ἐλπίδα ἐφάνησαν τὰ φαινόμενα τῶν σπασμωδῶν κινήσεων, τὰς ὁποίας ὁ Γαλβάνιος εἰς τοὺς μῦας τοῦ βατράχου παρετήρησεν. Ἐκτοτε ὅλοι οἱ φυσικοὶ ἔσρεψαν τοὺς ὀφθαλμοὺς πρὸς τοῦτο τὸ μέρος τῆς φυσικῆς· ὕπερον ἀπὸ τόσας ἀμφιβολίας, ὁ Βόλτας εὗρηκε τὴν ἀρχὴν τῆς ἀληθοῦς θεωρίας· καὶ ἀναγνούς τὴν διατριβὴν του εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Παρισίων, ἔλαβε τὸ βραβεῖον παρὰ τοῦ αὐτοκράτορος.

Ἱστορία τοῦ
Γαλβανικοῦ
ἠλεκτρι-
σμοῦ.

Ὁ Σύλζερους εἰς τοὺς 1767. ἐκαιολόγησε περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως τὸ ἐξῆς πείραμα. Ἐλαβε δύο κομμάτια δύο διαφόρων μετάλλων καθὼς μολύβδου, καὶ ἀργύρου· ἔβαλε τὸ ἐν ἐπάνω τῆς γλώσσης, καὶ τὸ ἄλλο ὑποκάτω, μὲ τρόπον ὡς ἐὰν εἶναι περὰ μέσα ἀπὸ τὸ ἄκρον της· εἶτα ἔφερε πλησίον ἀλλήλων τὰ ἑκτὸς τοῦ σώματος ἄκρα τῶν· τὴν σιγμὴν, καθ' ἣν ἤγγισαν τὸ ἐν τὸ

ἄλλο, αἰσθάνθη χυμὸν τινα, ὡς ἐκείνον, τὸν ποῖον διεγείρει ὁ θειϊκὸς σιδηρὸς. Ἐσυμπέραναν, ὅτι ἡ συναφὴ τῶν δύο μετάλλων προξενεῖ εἰς τὸ ἐν, ἢ καὶ εἰς τὰ δύο ὁμοῦ παλμὸν τῶν μορίων, ὅστις πρέπει ἀναγκασίως νὰ ἐνεργήσῃ ἐπάνω εἰς τὰ νεῦρα τῆς γλώσσης. Πολλάκις ὅσοι κάμνουν τὸ πείραμα τοῦτο, τοὺς φαίνεται, ὅτι διαβαίνει μία λάμψις ἐμπροσθεν τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν.

Εἰς τοὺς 1789. νέος τις ἐν Βονωνίᾳ τὴν ἱατρικὴν σπουδάζων, ἐν ᾧ ἠσχολεῖτο εἰς τὸ νὰ διατέμῃ ἕνα ζωντανὸν μῦν, τοιοῦτον ἐκράτει ἀκίνητον μὲ τὴν μίαν χεῖρα, ἐγγίσας μὲ τὸ μαχαιρίδιον ἐν νεῦρον, αἰσθάνθη τοιοῦτον τιναγμὸν, ὁποῖον προξενεῖ ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη. Ἄρχισαν ν' ἀποροῦν οἱ φυσικοὶ, καὶ νὰ ἐρευνοῦν τὴν αἰτίαν τοῦ φαινομένου. Εἰς τὴν ἀρχὴν ἐνόμισαν, ὅτι εἶναι τὸ ρευστὸν τῶν νεύρων, τὸ ὁποῖον ἀπεφάσισαν ὅτι εἶναι τὸ αὐτὸ μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην.

Μετ' ὀλίγον καιρὸν ἄλλο συμβεβηκὸς ἀκολούθησεν εἰς τὴν οἰκίαν τοῦ Γαλβανίου Ἀνατόμου ἐν τῇ αὐτῇ πόλει. Ἐπάνω εἰς τὴν τράπεζαν, ὅπου ἔκειτο ἡ ἠλεκτρικὴ μηχανὴ εἶχε βάλει μερικὸς ἐκδαρμένους βατράχους, ἐτοίμους διὰ νὰ τοὺς βράσῃ· εἰς τῶν μαθητῶν ἤγγισε μὲ τὴν ἀκροκνήμη τοῦ ἀνατομικοῦ μαχαιρίου τὸ ἐπικνήμιον νεῦρον ἑνὸς βατράχου· ἐν τῷ ἅμα οἱ μύες ὅλοι τοῦ ζώου ἐτινάχθησαν ἰσχυρῶς. Ἄλλος μαθητὴς ὑπέπτευσε, ὅτι ὁ τιναγμὸς συνέβη, καθ' ἣν στιγμήν αὐτὸς ἐξέβαλε σπινθῆρα ἀπὸ τὴν ἠλεκτρικὴν μηχανήν. Ἐδῶσαν τὴν εἶδησιν εἰς τὸν Γαλβανίον, καὶ αὐτὸς ἔκαμε πολλὰ πειράματα, τότε ἐγγίζων μὲ τὸ μαχαιρίδιον τὰ νεῦρα τοῦ βατράχου,

καὶ ἐν ταύτῳ ἐκβάλλων ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα· καὶ πότε μεταχειριζόμενος μόνον τὸ μαχαϊρίδιον, ἢ μόνον τὸν σπινθῆρα. Ἐκατάλαβεν, ὅτι μόνον τὸ μαχαϊρίδιον δὲν κάμνει τίποτε, καὶ ὅτι μόνον ὁ σπινθῆρ ἦτον ἱκανὸς νὰ τινάξῃ τὸν βάτραχον. Τὸ φαινόμενον τοῦτο εὐκόλα ἐξηγεῖται· ὁ βάτραχος ἦτον μέσα εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας τῆς μηχανῆς, καὶ ἐπειδὴ δὲν ἦτον μονήρης, ἔπρεπε νὰ ἀποκτήσῃ τὴν ῥητινώδη ἠλεκτρικὴν, ἐν ᾧ ἐπεριφέρετο ἡ μηχανή. Ὄταν ἐξήγετο ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ, τὸ ὑελῶδες ρευστὸν εἰσελθὼν εἰς τὸ σῶμα τοῦ βατράχου, ἐπροξέναι ἀποτελεσμα ὅμοιον μὲ τὴν λεγομένην σύγκρουσιν ἐπιστρέφουσαν (714).

Ὁ Γαλβάνιος ἔκαμε τὸ πείραμα κατὰ διαφόρους τρόπους· μετεχειρίσθη τὸ ἠλεκτροφόρον, καὶ ἄλλας μηχανάς· ἐδοκίμασε καὶ τὴν ἐκ τῆς ἠλεκτρικῆς προερχομένην ἐνέργειαν τοῦ κεραυνοῦ, καὶ εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις εὗρηκεν ἀνάλογα τὰ ἀποτελέσματα.

Ἐως ὧδε ὁ ῥηθεις φυσικὸς ματαίως ἠγωνίσθη, διότι ἄλλο δὲν εὗρηκεν, εἰμὴ ἀποτελεσμα τῆς συνήθους ἠλεκτρικῆς. Ἐν μιᾷ τῶν ἡμερῶν κρατῶν ἕνα βάτραχον κρεμάμενον μὲ σιδηροῦν ἄγκιστρον ἀπὸ τὸν ραχίτην μυελὸν ἠθέλησε νὰ τρίψῃ τὸ ἄγκιστρον εἰς τὰ σίδηρα τοῦ παραθυρίου. Ἀφ' οὗ πολλάκις τὸ ἔκαμεν, εἶδε τοὺς μύας τοῦ βατράχου πολλάκις νὰ συστέλλωνται· καὶ ὀλίγον ἔλειψε ν' ἀποδώσῃ τὴν αἰτίαν εἰς τὴν τοῦ ἀέρος ἠλεκτρικὴν. Μετεκόμισε λοιπὸν τὸν βάτραχον εἰς ἄλλα δωμάτιον, ὅπου τὰ παράθυρα ἦσαν κλεισμένα, καὶ τὸν ἔβαλεν ἐπάνω εἰς σιδηρᾶν πλάκα· καὶ ἐν ᾧ ἔτριβε τὸ ἄγκιστρον εἰς τὴν πλάκα, εἶδ' ἔτι πάλιν τὰς συσολάς.

Αὐτὸ τὰς πολλὰς πείρας ἐκαταλαβέν, ὅτι εἰάν ἐγγίση τις μὲ τὸ ἐν ἄχρον μεταλλικοῦ τινὸς τόξου τοὺς μύας, καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὰ νεῦρα τοῦ βατράχου, γίνεται ἡ ῥηθείσα τῶν μυῶν συσολή. Εἰάν ὅμως τὸ τόξον συντίθεται ἀπὸ ἐν μόνου μέταλλον, ὀλίγη γίνεται ἡ συσολή. Εἰ δὲ εἶναι ἀπὸ δύο διάφορα μέταλλα, ἡ συσολή γίνεται δυνατωτέρα, καὶ διαρκεστέρα. Ἄλλη παρατήρησις εἶναι τοῦ αὐτοῦ φυσικοῦ, ὅτι διὰ τὰς συσολὰς τῶν μυῶν δὲν εἶναι τόση ἀνάγκη νὰ φέρωμεν ἀλλότριον σῶμα, ὡς τὸ ἐκ μετάλλου τόξου, ἀλλὰ φθάνει νὰ ἔχουν κοινωνίας οἱ ἐπικνήμιοι μύες μὲ τὰ νεῦρα τῶν ὀσφύων, ὅταν τὸ σῶμα εἶναι νεπὸν, καὶ ἔχῃ ἀκόμη τὴν ἐρεθιστικότητά του. Ὁ Ἀλδίνης, ἀνεψιὸς τοῦ Γαλβανίου, ἀπέδειξε τὸ ῥηθὲν εἰς σῶματα μεγάλων ζώων, καὶ ἀνθρώπων πρὸ ὀλίγου ἀποθαμένων.

Ἄς ἐπαναλάβωμεν τὰ πειράματα τοῦ Γαλβανίου, καὶ ἄς προσθέσωμεν καὶ τὰ τῶν ἄλλων. Ὁ σκοπὸς τούτων ἐν γένει εἶναι, διὰ μέσου ἀγωγοῦ τινος, συντιθεμένου ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ πολλῶν διαφερόντων μετάλλων, νὰ κοινωνήσωσι μεταξύ των δύο μέρη τοῦ ζώου. Λέγεται Ζωϊκὸν Τόξον, τὸ μέρος τῶν ῥηθέντων ὀργάνων τὸ μεταξὺ τῶν δύο σημείων, τὰ ὁποῖα μέλλομεν νὰ ἐγγίσωμεν· καὶ Ἐρεθιστικὸν Τόξον, τὰ μέταλλα, διὰ τῶν ὁποίων κοινωνοῦσιν ἀλλήλοις τὰ μέλη.

Τὰ ὄργανα τὰ κατ' ἐξοχὴν ἐκλεχθέντα διὰ τὸ πείραμα, εἶναι τὰ ἐπικνήμια νεῦρα, καὶ οἱ μύες τοῦ αὐτοῦ μέρους, εἰς τὰ ὁποῖα μειράζονται τὰ ῥηθέντα νεῦρα. Ἀφ' οὗ γυμνωθῆ τὸ ἐπικνήμιον νεῦρον, ἂν βάλης φύλλον ἐκ μολύβδου ὑποκάτω τού-

του τοῦ νεύρου, εἶτα φύλλον ἀργύρου ὑποκάτω τοῦ μηροῦ εἰς τὸ αὐτὸ μέρος, εἶτα ἐγγίσης τὰ δύο ταῦτα μέταλλα μὲ χαλκοῦν τόξον, οἱ ἐπικνημιοὶ μύες εὐθὺς θέλουσι συσπαλῆ· καὶ θέλεις τὸ καταλάβει ἀπὸ τὴν σπασμώδη κίνησιν τοῦ τόξου, καὶ τῆς κνήμης.

Ἐὰν βάλῃς τὸ ἐν φύλλον εἰς τὸ ἄκρον τοῦ νεύρου, καὶ τὸ ἄλλο εἰς τὸ μέσον τοῦ αὐτοῦ, ἢ διπλῆ συναφῆ τοῦ ἐρεθιστικοῦ τόξου θέλει προξενῆσαι ὁμοίως σπασμούς εἰς τὴν πλησίον μηρὸν καὶ τὴν κνήμην.

Ἐὰν ἀφήσῃς τὸν βάτραχον μὲ τὸ δέρμα του, καὶ ἀφ' οὗ τὸν σπρίξῃς εἰς ἓν μέρος, βάλῃς φύλλον μολύβδου ἐπάνω τῆς κοιλίας, καὶ φύλλον ἀργύρου εἰς τὸ κάτω μέρος, θέλουν προξενηθῆ ὁμοίως σπασμοί, ὅμως ἀσθενέστεροι.

Ἢμπορεῖ νὰ λείψῃ τὸ ἐν φύλλον, παρ. χά., τὸ τοῦ νεύρου· εἴθαι νὰ ἐγγίσης μὲ τὸ ἐν ἄκρον τοῦ τόξου τὸ γυμνὸν νεῦρον, καὶ μὲ τὸ ἄλλο ἄκρον τὸ ἀργυροῦν φύλλον τὸ ὑποκάτω τοῦ μύος.

719. Ὁ Γαλβάνιος ἀπέδιδε τὴν αἰτίαν τούτων τῶν φαινομένων εἰς τὸ λεγόμενον νευρικὸν ἤλεκτρικὸν ρευστόν· καὶ ἐνόμιζεν, ὅτι οἱ σπασμοὶ τοῦ βατράχου, εἶναι ὅμοιοι μὲ τοὺς ἐκ τῆς Λουγδου- νικῆς λαγῆμου, καὶ προξενοῦνται διὰ νὰ γένη ἰσορροπία μεταξὺ δύο ἐναντίων ἤλεκτρικῶν ὑλῶν, ἢ γοῦν ὑπαρκτικῆς, καὶ λειπτικῆς. Καὶ ἐπειδὴ παρετήρει ἐπίστε, ὅτι τὸ ἐξ ἑνὸς μόνου μετάλλου τόξον ἐνεργοῦσαν ἐπάνω εἰς τὸν βάτραχον, δὲν τὸν ἐφαίμετο τελείως φυσικὸν νὰ φαντασθῆ, ὅτι τοῦτο τὸ μόνον μέταλλον ἦτον δυνατόν νὰ ᾔῃαι ἢ καθέδρα τῶν δύο ἤλεκτρικῶν ὑλῶν· ὅθεν τὰς

Πρῶται θε-
ωρίαι περὶ
τῆς Γαλβάν-
νικῆς ἤλεκ-
τρικῆς.

ἀπέδιδεν, ὡς αὐτὸς οὗτος ὁμολογεῖ, εἰς τὸ ζῶον αὐτό.

Ἄρχησεν ἔπειτα νὰ ἐξετάζη, εἰάν ἡ μία ἡλεκτρικὴ εὐρίσκηται εἰς τὸ νεῦρον, καὶ ἡ ἄλλη εἰς τὸν μῦν, ἢ καὶ αἱ δύο εὐρίσκονται εἰς καθὲν μέλος. Τέλος, ἀφ' οὗ δὲν ἠμπόρεσε μὲ πειράματα νὰ λύσῃ τὸ πρόβλημα, ἔμεινεν εἰς ταύτην τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι ὁ μῦς εἶναι ἡ καθέδρα τῶν δύο ἡλεκτρικῶν ὑλῶν * τὸ κάτω μέρος εἶναι ὑπαρκτικόν, καὶ ἡ ἄνω ἐπιφάνεια λειπτικὴ, ὡς μικρὰ τις Λουγδουρικὴ Λάγνηος, ἐτοίμη πάντοτε νὰ κενωθῇ. Τὰ νεῦρα τὰ κοινωνίαν ἔχοντα μὲ τοὺς μύας, εἶναι ὡς ἀγωγοί. Ἡ ὑπαρκτικὴ ἡλεκτρικὴ διαβαίνει ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τοῦ μυὸς πρῶτον εἰς τὸ νεῦρον, εἴτα διὰ τοῦ τόξου εἰς τὴν ἐπάνω ἐπιφάνειαν τοῦ μυὸς, καὶ οὕτω κενοῦται.

Ὁ Βαίλλιος ἐδέχθη καὶ αὐτὸς τὴν ὑπόθεσιν ταύτην, ἀλλ' ἔλεγεν, ὅτι τὸ κάτω μέρος τοῦ μυὸς εἶναι λειπτικόν, καὶ τὸ ἄνω ὑπαρκτικόν.

Θεωρία τοῦ
Βόλτα.

720. Ἡ ἀληθὴς ἐξήγησις τούτου τοῦ φαινομένου ἦτον ἀποτεταμειυμένη διὰ τὸν Βόλταν, ὅς τις ἀπελθὼν ἀπὸ τὴν Ἰταλίαν εἰς τοὺς Παρισίους, ἀνέγνωσε μίαν διατριβὴν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν, καὶ κατὰ προσαγὴν τοῦ Αυτοκράτορος ἔλαβε τὸ βραβεῖον. Ἡ θεωρία του εἶναι ἡ ἑξῆς.

Ἀμοιβαία
ἐνέργεια δύο
μετᾶλλων ἐν
συναφῇ ὄν-
των.

721. Εἰς τὰς συζολὰς τῶν μυῶν, καὶ εἰς τὴν αἴσθησιν τοῦ φωτὸς, ταῦ εἰς τὴν γλῶσσαν χυμοῦ, δὲν ἔχει χώραν καμμία ἰδιαιτέρα ἡλεκτρικὴ ὑλη, ἀλλὰ τὰ φαινόμενα ταῦτα εἶναι ἀποτελέσματα ἡλεκτρικῆς, τὴν ὁποίαν διεγείρει ἡ ἀμοιβαία συναφὴ τῶν ἀγωγῶν, ἐξ ὧν εἶναι κατεσκευασμένον τὸ τόξον, καὶ τὰ ὅποια πρέπει νὰ ᾖναι ἀ-

πρὸ διάφορα μέταλλα· διότι ταῦτα, ὅταν εὖρουσι εἰς ἀνισορροπίαν καὶ κίνησιν τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, τὴν ἀφίπνουσι νὰ περάσῃ, διὰ νὰ ἀποκατασταθῇ ἡ ἰσορροπία. Ὁ αὐτὸς περικλεῆς Βόλτας εἶρηκεν, ὅτι οἱ τοιοῦτοι ἀγωγοὶ ἔχουσι ταύτην τὴν ἰδιότητα νὰ διεγείρουσι τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦσόν, νὰ ταράττουσι τὴν ἰσορροπίαν καὶ ἰσυχίαν του, ὅταν δύο ἀγωγοὶ ἐκ διαφόρων μετάλλων ἐγγίσωσι ἀλλήλους.

722. Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἐλευθέρως οὖσα, καὶ ἐν κινήσει, ἐρεθίζει τὰς ἴνας τῶν ζώντων, ὅθεν τὰς βλέπομεν κινουμένας, ὅταν ἡ ῥηθείσα ὕλη περᾶ δι' αὐτῶν· ὅταν ἐκ διαφόρων μετάλλων συντεθειμένοι ἀγωγοὶ ἐρεθίσωσι τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, εἰάν οὗτοι εἶναι εἰς σχῆμα κύκλου, ἡ ὕλη κυκλοφορεῖ. Ἀλλ' εἰάν ἦναι εἰς σχῆμα τόξου, καὶ ἐγγίσωσι τὴν τοῦ μυὸς ἴνα, μεταβαίνει εἰς αὐτήν, καὶ τὴν τινάσσει.

Ἐνεργεῖ τῶν διαφόρων ἀγωγῶν ἐπάνω εἰς τῶν μυῶν τῆς ἴνας.

Ἀπεδείχθη πρὸς τούτοις, ὅτι εἰάν δύο ἕτεροειδῆ μέταλλα, μονήρη, καὶ ἔχοντα μόνην τὴν φυσικὴν τῶν ἠλεκτρικῶν συναφθῶσιν ἀλλήλοις, θέλουσι ἔχει ἀντικειμένας ὕλας, ὡς ἀφ' οὗ χωρισθοῦν, τὸ ἓν θέλει ἔχει ὑελώδη ὕλην, καὶ τὸ ἄλλο ῥητινώδη. Ὅταν λοιπὸν οὕτως ἔχοντα ἐγγίσωσι τὸ τυχὸν σῶμα, βάλλουσι εἰς πρᾶξιν τὰς ἔλξεις καὶ ὠθήσεις, τῶν ὁμοίων καὶ τῶν ἀντικειμένων ὑλῶν· ὅθεν εἰς τὴν γλώσσαν προξενουῦν τὸν χυμὸν, εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὸ φῶς κ. τ.

723. Ὅλα τὰ ἀγωγὰ σώματα δὲν διεγείρουσι τὴν αὐτὴν ποσότητα τῆς ἠλεκτρικῆς· διὰ τοῦτο διαίρεσεν ὁ Βόλτας τοὺς ἀγωγούς, εἰς ξηροὺς, καὶ εἰς ὑγροὺς. Τὰ πρῶτα εἶναι τὰ μέταλλα, καὶ

Περὶ διεφόρων ἀγωγῶν.

τὰ ὀρυκτά· τὰ δεύτερα εἶναι τὸ νερόν, διάφορα κρασία κ. τ.

Ἐὰν βρεγμένον σῶμα, ὡς πανίον, ἢ χάρτης, βαλθῇ μεταξύ δύο μετάλλων, μεταδίδει τὴν ἠλεκτρικὴν ἕλην ἀπὸ τὸ ἓν εἰς τὸ ἄλλο.

Ἡ στήλη τοῦ
Βόλτα.

724. Ὁ Θαυμάσιος Βόλτας ἐπενόησε καὶ τὴν στήλην, ἣτις ὠνομάσθη στήλη (pile) τοῦ Βόλτα. Σύγκειται αὐτὴ ἀπὸ πολλοὺς δίσκους ἐκ διαφόρων μετάλλων, ὡς ἀπὸ χαλκόν, καὶ ἀπὸ ψευδάργυρον· τίθεται εἰς δίσκος ἀπὸ ψευδάργυρον, καὶ ὑποκάτω του ἄλλος ἀπὸ χαλκόν, καὶ αὕτη εἶναι μία δυὰς· τοιαύτας δυάδας ὅσας θέλεις ἠμπορεῖς νὰ κατασκευάσῃς· μεταξύ τῆς μιᾶς καὶ τῆς ἄλλης δυάδος βάλε πανίον, ἢ χάρτην, βρεγμένον μὲ ὑγρὸν τι, παρ. χάρ. μὲ ἀλμυρὸν ὕδωρ· πᾶσα δυὰς λέγεται στήλη.

Πειράματα γενόμενα μὲ τὴν στήλην τοῦ Βόλτα.

Τιναγμός.

725. Ἐὰν ἐγγίσῃς μὲ τὴν μίαν χεῖρα τοῦ ἄνω μέρους τῆς στήλης, καὶ τὸ κάτω μὲ τὴν ἄλλην χεῖρα, θέλεις δοκιμάσῃς σφοδρότατον τιναγμόν· καὶ ἡ στήλη εὐκαιρόνεται ἀπὸ τὸ ἄνω μέρος, καὶ γεμίζεται ἀπὸ τὴν βάσιν τὴν κοινωθεῖσαν μὲ τὴν γῆν.

Γέμισμα τῆς
Λουγδουνι-
κῆς λαγῆνου.

726. Ἐὰν βάλῃς τὸ σφαιρίδον τῆς Λουγδουνικῆς λαγῆνου πλησίον τοῦ ἄνωτέρου μέρους τῆς στήλης, ἡ λαγῆνος γεμίζεται,

Ἐλξίς.

727. Δέσσε μεταλλικόν νῆμα εἰς τὴν κορυφὴν, καὶ ἄλλο εἰς τὸν πάτον τῆς στήλης, ὥστε νὰ βλέ-

πη τὸ ἐν τὸ ἄλλο, καὶ νὰ ἦναι ὀλίγω μακρὰν. Ἐὰν τὰ νήματα ἦναι εὐκίνητα, θέλεις τὰ ἰδεῖν νὰ πλησιάσουν ἀλλήλοις.

Ὅποιος θέλει νὰ ἰδῆ καὶ ἄλλα πειράματα, ἄς διαβάσῃ τὴν περὶ τοῦ Γαλβανισμοῦ διατριβὴν τοῦ Ἀλδίνου, τοῦ Νικολσῶνος, τοῦ Βαν-Μάρουμ, τοῦ Πφάφου, Ρίττέρου, καὶ ἄλλων διατριβᾶς, τὰς ὁποίας θέλει εὑρεῖ εἰς τὴν φυσικὴν εφημερίδα τοῦ Μεθερίου, καὶ εἰς τὰ χρονικά τῆς χημείας τοῦ Βρυνατέλλου.

728. Ὁ Βόλτας διὰ πολλῶν πειραμάτων ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ Γαλβανικὴ λεγομένη ἠλεκτρικὴ εἶναι αὐτὴ ἐκείνη, περὶ τῆς ὁποίας ὠμιλήσαμεν εἰς τὴν ἀρχὴν.

Γαυτότης τῆς συνήθους καὶ τῆς Γαλβανικῆς ἠλεκτρικῆς.

Ἐξακολούθησις περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς.

729. Εἶναι παρατηρημένον, ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς ταχύνει τὴν ἐξάτμισιν τῶν ὑγρῶν, καὶ τὴν ἀδηλον διαπνοὴν τῶν ζώων. Βάλε βρεγμένον σπόγγον ἐπάνω εἰς τὸν ἠλεκτρισμένον ἀγωγὸν τῆς μηχανῆς, καὶ θέλει ξηρανθῆ ταχύτερον, παρ' αὐτὸν δὲν ἦτον ἐπάνω τοῦ ἀγωγοῦ. Τὸ μονῆρες ζῶον, ἠλεκτριζόμενον, χάνει περισσότερον διὰ τῆς ἀδηλου διαπνοῆς. Ἐνεργεῖ προσέτι τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν καὶ ἐπάνω εἰς τὰ νεῦρα τῶν ζώων. Ὅχι μόνον αὐξάνει τὴν ἐξάτμισιν τῶν ὑγρῶν, ἀλλὰ καὶ τὸ βάρος των, καθὼς ἐπαρετήρησεν ὁ Κῶμος.

Ἐνεργεῖα τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρευστοῦ ἐπάνω εἰς τὰ ὑγρὰ καὶ εἰς τὴν βλάστησιν.

Ἡ ἠλεκτρικὴ τοῦ ἀγωγοῦ ταχύνει πρὸς τοῦτοις καὶ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ χυμοῦ τῶν φυτῶν, καὶ τῶν ὀπωρικῶν· καὶ δίδει περισσοτέραν δύναμιν εἰς τὸ νὰ τρέφονται, καὶ ἐπομένως, καὶ νὰ βλα-

ζήσωσι καλλιώτερον. Πολλοὶ φυσικοὶ ἀπεδειξάν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Ἡλέκτρισαν φυτὰ καὶ εἶδον, ὅτι ταχύτερον ἐβλάσησαν, παρὰ ἄλλα.

Ἡ ἤλεκτρι-
κὴ ὕλη τινάσ-
σει καὶ τὰ
φυτὰ.

730. Ἐὰν θέλῃς νὰ βεβαιωθῆς, ὅτι ἡ ἤλεκ-
τρικὴ τινάσσει τὰ φυτὰ, ἀπ' οὗ ἤλεκτρίσης τὸ
φυτὸν, ἐξάγαγε ἐξ αὐτοῦ σπινθῆρα, καὶ θέλεις
ἰδεῖ, ὅτι καὶ οἱ παραμικροὶ του βλαστοὶ ἀρχίζουν
νὰ τρέμουν. Ὁ τρόμος οὗτος ὠφελεῖ τὰ φυτὰ,
διότι ταῦτα σύγκεινται ἐκ πολλῶν τριχοειδῶν σω-
λῶνων γεμάτων ἀπὸ ρευστῶν, τὰ ὁποῖον κυκλο-
φορεῖ, ἀλλ' ἐνίοτε ἡρεμεῖ διὰ τινὰς περιστάσεις
ἢ θέν ἡ ἤλεκτρικὴ, ὅχι μόνου ἐμποδίζει ταύτην
τὴν ζάσιν, ἀλλὰ λεπτύνουσα τοὺς πυκνοὺς χυμοὺς,
καὶ συγκρούουσα τὰς ἴνας, αὐξάνει τὴν κίνησιν
τῶν χυμῶν, καὶ τοὺς κάμνει νὰ κυκλοφοροῦν.

Ὁ φελεῖ τα
φυτὰ ἢ τῆς
ἀτμοσφαίρας
ἤλεκτρικὴ
ὕλη.

731. Εἶναι ἀποδεδειγμένον τὴν σήμερον, ὅτι
ὁ ἤλεκτρισμὸς τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι τὸ πρῶτον
κινουῦν, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζεται ἡ φύσις διὰ τὴν
βλάσησιν. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον, εἰάν ὠ-
φελῇ τὴν βλάσησιν ὁ τεχνητὸς ἤλεκτρισμὸς. Ὅ-
ταν ἀρχίζουν νὰ βλασάνουν τὰ φυτὰ τὴν
ἄνοιξιν, τότε ἀρχίζουν τὰ θεωλλώδη νέφη,
καὶ αἱ ραγδαῖαι βροχαί. Τὸ θέρος, ἐπειδὴ αὐξάνει
ἡ βλάσησις, αὐξάνει καὶ ὁ ἤλεκτρισμὸς τῶν
νεφῶν, καὶ τῆς βροχῆς. Παύει δὲ τὸ φθινόπω-
ρον, καὶ εἰς τὸ ἐξῆς παύει ἀκόμη περισσότερον,
διότι τὰ ὀπωρικὰ δὲν ἔχουν πλέον χρεῖαν ἤλεκ-
τρισμοῦ. Φαίνεται λοιπὸν, ὅτι ἡ ἤλεκτρικὴ βοή-
θει τὰ φυτὰ, καὶ ἐνωθεῖσα μὲ τὴν θερμότητα
τῆς ὥρας, δίδει ἤλεκτρισμένον χυμὸν εἰς αὐτὰ,
χωρὶς τοῦ ὁποῖου ἀποθνήσκουν.

Πρόσδος τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου.

732. Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦσόν δὲν κινεῖται ἐν ἀκαρεῖ, ἀλλὰ διαδοχικῶς. Ὁ Βεκκαρίας παρετήρησεν, ὅτι εἰς ἡμισυ δευτέρου λεπτοῦ διατρέχει σιδηροῦν νῆμα 500 ποδῶν· καὶ εἰς τέσσαρα δεύτερα διατρέχει ἰσόμηκες σχοινίον ἀπὸ κἀναβον· ὀλιγώτερος ὅμως χρόνος ζητεῖται, ὅταν ᾖναι βρεγμένον. Ἡ ταχυτὴς τοῦ ρεύσου τούτου εἶναι περισσότερα, ὅταν μεταχειρίζομεθα τὴν Λουγδουρικὴν λάγνηον, ὥστε δὲν ἠμποροῦμεν οὔτε νὰ φαντασθῶμεν πότε ἐγγίζομεν αὐτήν, καὶ ἀμέσως δοκιμάζει τὸν τιναγμὸν ὁ τελευταῖος, ἂν ᾖναι καὶ διακόσιοι οἱ συνισῶντες τὴν σειρὰν ἀνθρώποι.

Ταχυτὴς τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου.

Ἡ διεύθυνσις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύσου εἶναι ἀπροσδιόριστος, καὶ ἀκολουθεῖ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἀγωγοῦ, ἤγουν ἐπὶ τὰ ἄνω, ἐπὶ τὰ κάτω κ. τ.

733. Πολλὰ εἶναι τὰ αἷτια, τὰ ὅποια ἐμποδίζουν τὰ σημεῖα τῆς ἠλεκτρικῆς, μάλιστα τοῦ αἰέρος ἢ ὑγρασίας, διότι αὕτη φορτόνεται εὐκολα ἀπὸ ἠλεκτρικὴν, καὶ ἀγωγὸς οὔσα, τὴν μεταδίδει εἰς τὰ περίξ σώματα. Εἰς τοιαύτην περίστασιν πρέπει νὰ ζεσαίνωμεν παρὰ πολὺ τὴν μηχανὴν, καὶ τὸν ἀγωγόν, καὶ νὰ ἔχωμεν καὶ πῦρ εἰς τὸ δωμάτιον, διὰ νὰ ἐξατμίζεται ἡ ὑγρασία.

Ὁ αἰὶρος ἢ ἡ ὑγρασία ἢ ἐμποδίζει τὰ ἠλεκτρικὰ σημεῖα.

* Καὶ τὸ φῶς τῶν λαμπάδων εἶναι ὁμοίως ἀγωγόν· ὅθεν ὅταν τὸ φῶς ᾖναι πολλὰ πλησίον τῆς μηχανῆς, παύουν τὰ ἠλεκτρικὰ σημεῖα.

Τὰ αὐτηλεκτρικὰ σώματα, οὔτε ἐκβάλλουν, οὔτε δέχονται ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα. Ἐὰν μὲ ὑέλινον σίφωνα ἐγγίσῃς τὸν ἠλεκτρισμένον ἀγωγόν,

Ἡ ἠλεκτρικὴ δὲν διαπερᾶ ὑέλινον.

δὲν θέλεις ἐκβάλει σπινθῆρα. Ἡ ἠλεκτρικὴ λοιπὸν ὕλη δὲν διαπερᾶ τὴν ὕβλον, οὔτε ἄλλο αὐτῆλεκτρικὸν σῶμα.

Ἡ ἠλεκτρικὴ
καὶ διατρε-
χει τὴν τα-
χυτέραν ἐ-
δὸν.

734. Εἶναι καὶ ἄλλο ἰδίωμα τῆς ἠλεκτρικῆς, ὅτι τρέχει τὴν συντομωτέραν ὁδόν. Ὅσοι ἄνθρωποι καὶ ἂν ἦναι βασιάζοντες ἀλλήλων τὰς χεῖρας, ἢ ἐκ τῆς Λουγδουνικῆς λαγῆνου ὕλη διατρεχει πάντας διὰ τῆς συντομωτέρας ὁδοῦ.

Ἡλεκτρικὰ φαινόμενα εἰς τὰ ζῶα.

Ἡλεκτρικὸς
σπινθὴρ ἐξερ-
χόμενος ἐκ
τῶν ἀνθρω-
πίνων σω-
μάτων.

735. Πρὶν γνωσθῆ ἡ περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς θεωρία, ἦτον γνωστὸν ὅτι τὸ σῶμα τῶν ἀνθρώπων, καὶ πολλῶν ζῴων, τριβόμενον ἐπομπε σπινθῆρας. Οἱ ἀρχαῖοι ἀγνοοῦντες τὴν θεωρίαν ταύτην, ἐθαύμαζον βλέποντες ἐξερχόμενον σπινθῆρα ἀπὸ τὴν ράχιν τοῦ τριβομένου αἰλούρου. Πᾶς ἄνθρωπος ὅμως μονήρης γενόμενος, ἦγουν ἰσαμένος ἐπάνω εἰς καθέδραν ἔχουσαν ὑελίνους πόδας, καὶ τριβόμενος μὲ δέρμα ζώου, ἐκπέμπει ἀκτίνας. Πρέπει ὅμως νὰ ἔχουν καιρὸν τὰ φορέματα τοῦ ἠλεκτριζόμενου, διὰ νὰ ζεσαθοῦν· διότι ἂν ἦναι κρύα, ἢ γεμάτα ἰδρῶτα, δὲν φαίνονται σημεῖα ἠλεκτρικά· εἶναι καὶ πολλοί, οἱ ὅποιοι δὲν παρασῆνουν τελείως.

Ὁ ἄνθρωπος κινούμενος ἠλεκτρίζεται, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Σώσυρος εἰς τὴν ἐφημερίδα τῶν Παρισίων ἐν ἔτει 1784. Διὰ νὰ φανῆ τοῦ ἀνθρώπου ὁ ἠλεκτρισμὸς, πρέπει εὐθὺς μετὰ τὴν κίνησιν ν' ἀναβῆ εἰς μονήρη καθέδραν, καὶ ν' ἀπλώσῃ τὴν χεῖρα εἰς τὸ ἠλεκτρόμετρον, τότε θέλει ἰδεῖ ἀποχωροῦντα ἀπ' ἀλλήλων τὰ δύο νήματα.

Ἐφαρμογὴ τῆς ἠλεκτρικῆς εἰς τὴν Ἰα- τρικὴν.

736. Ἡ θέλησαν οἱ φυσικοὶ νὰ μεταχειρισθῶν τὴν ἠλεκτρικὴν εἰς μερικὰς ἀσθενείας, καθὼς εἰς τὴν παράλυσιν, εἰς τὴν σάσιν τῶν καταμηνίων, εἰς τὰ ἐξανθήματα, εἰς τὰς ἐμφράξεις, εἰς τὴν ἐξ ἐμφράξεως προερχομένην κώφωσιν, καὶ εἰς τὴν φλόγωσιν τὴν προερχομένην ἀπὸ ἐλάττωσιν τῆς κυκλοφορίας· διότι ἀπέδειξεν ἡ πεῖρα, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ εἶναι διεγερτικὴ, καὶ ἐν ταύτῃ διαλυτικὴ, καὶ διὰ τοῦτο ὠφέλιμος εἰς τὰς ῥηθείσας ἀσθενείας, ὅταν ἦναι ἀνάγκη νὰ δώσωμεν κίνησιν, καὶ ἰσχὺν εἰς τὰ σερὰ, καὶ νὰ ταχύνωμεν τὴν κίνησιν τῶν ὑγρῶν. Εἶπαμεν ἀνωτέρω, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ λεπτύνει τὰ πεπυκνωμένα μέρη τῶν χυμῶν, καὶ τὰ ἐκτελεῖ ἐπειτήδεια πρὸς κυκλοφορίαν.

Ἡ ἠλεκτρι-
κὴ ἠπορεῖ νὰ
χρησιμεύσῃ
εἰς πολλὰς
θεραπείας.

Διὰ νὰ ἠλεκτρισθῇ ἄνθρωπος, πρέπει νὰ γένη μονήρης, καὶ ἀφ' οὗ γεμισθῇ ἡ Λουγδουνικὴ λάγνηος, νὰ τὴν ἐγγίση, καὶ οὕτω διαρκεῖ μερικὸν καιρὸν ἐπάνω του ἡ ἠλεκτρικὴ.

Ὅταν τὸ ἀσθενὲς μέλος ἦναι ἀνάισθητον, τότε πρέπει νὰ μεταχειριζώμεθα τοὺς σφοδροὺς τιναγμοὺς μετὰ τὴν ῥηθείσαν λάγνηον. Εἰ δὲ μὴ, πρέπει νὰ μεταχειριζώμεθα μετρίους τιναγμοὺς. Ἐὰν παρ. χά. ἀσθενῇ τὸ ἀρισερὸν μέρος, πρέπει ὁ ἀρθερὸς ποὺς νὰ ἐγγίξη τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν τῆς λάγνηου, καὶ ἀφ' οὗ γεμισθῇ, νὰ ἐγγίση τὸ σφαιρίδιον μετὰ τὴν ἀρισερὰν χεῖρα, καὶ οὕτω τινάσσεται ὅλον τὸ ἀρισερὸν μέρος.

Εἰς πολλὰς ἀσθενείας ἀρκεῖ μόνος ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθὴρ, ὡς διηγεῖται ὁ Φεργυσσών. Εἰς τοι-

αὐτὴν περίσασιν πρέπει νὰ γίνῃ μόνῃς ὁ ἀσθενής.

Ὁ ῥηθεὶς Φεργυσσὼν μᾶς βεβαιώνει, ὅτι εἶναι ἐπιβλαβὴς ὁ ἤλεκτρισμὸς εἰς τὰ ἀφροδισιακὰ πάθη· διότι αὐτὸς αὐτὸς ἠλέκτρισεν ἀσθενῆ ἔχοντα τὸ ῥηθὲν πάθος, ὅστις ἐκινδύνευσεν εἰς θάνατον.

Εἶχον ἐνθουσιασμὸν μίαν φορὰν οἱ ἰατροὶ νὰ θεραπεύουν μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν παρ. χά. ἐνόμιζον, ὅτι τὰ ἰατρικὰ βαλμένα εἰς ἠλεκτριζόμενα ἀγγεῖα, εἶχον περισσοτέραν δύναμιν. Τὴν σήμερον ὅμως ἔπαυσεν ὁ ἐνθουσιασμὸς οὗτος. Ἡμπορεῖ, ναι, ἡ ἠλεκτρικὴ νὰ θεραπεύσῃ μερικὰς ἀνθενείας, ἀλλὰ τὴν θεραπείαν πρέπει νὰ τὴν μεταχειρίζεται μόνος ὁ εἰδήμων, καὶ ἔμπειρος ἰατρός.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ΄.

Περί τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἠλεκτρικῆς, ἐν ᾧ
καὶ περὶ Μετεώρων.

737. **Ω**μιλήσαμεν καὶ ἀλλαχοῦ περὶ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς, ἢ φυσικῆς ἠλεκτρικῆς. Κάποις δὲν ἀμφιβάλλει τὴν σήμερον, ὅτι ἡ ἀτμοσφαῖρα εἶναι μεγάλη ἠλεκτρικὴ μηχανὴ ἀκαταπαύτως κινουμένη. Κάποις δὲν ἀμφιβάλλει, ὅτι ἡ βροντὴ, ἡ ἀσραπὴ, ὁ κεραυνὸς, ὁ σεισμὸς, καὶ ἄλλα φοβερά ἐν τῷ ἀέρι φαινόμενα προέρχονται ἀπὸ τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευστὸν, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ὑπερκαπερισσοῦ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ εἰς τὴν γῆν, καὶ πάντα σχεδὸν τ' ἄλλα μετέωρα, μάλιστα ἡ χάλαζα, ἡ χιών, ἡ βροχὴ προέρχονται ἀπὸ τοῦτο. Αὕτη ἡ τῆς ἀτμοσφαίρας ἠλεκτρικὴ λέγεται φυσικὴ, καὶ ὑπόκειται εἰς τοὺς αὐτοὺς γενικοὺς ὄρους τῆς τεχνικῆς, δηλαδὴ νὰ ἔχη πάντοτε κλίσιν πρὸς ἰσορροπίαν.

738. Ὅταν λοιπὸν μεταξὺ ἀτμοσφαιρικῶν σωμάτων, ὁποῖα εἶναι τὰ νέφη, καὶ τῆς σφαίρας ἡμῶν, δὲν ᾖναι τόση κοινωνία, ἢ μὴ ἀνάλογος μετὰ τὴν ποσότητα τῆς ἠλεκτρικῆς, ὅτις πρέπει νὰ

Τί εἶναι ἡ ἀτμοσφαιρικὴ ἠλεκτρικὴ.

Πότε ἔχουν χώραν τὰ φαινόμενα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἠλεκτρικῆς.

ρίθῃ ἀπὸ τὰ ἀτμοσφαιρικά σώματα, τότε ἀποκαθίσταται ἡ ἰσορροπία με σφοδρὰν ἐκπυροσφορησιν, καὶ ἀσραπὴν. Τὰ φαινόμενα τῆς τεχνητῆς, δὲν διαφέρουν ἀπὸ τὰ τῆς φυσικῆς ἤλεκτρικῆς, εἰ μὴ κατὰ τὸ μέγεθος, καὶ τὴν σφοδρότητα. Ὁ φωτεινὸς λόφος τῆς ἤλεκτρικῆς μηχανῆς εἶναι ἡ λάμψις, ὅπου βλέπομεν πολλάκις εἰς τὸν ὀρίζοντα. Ὁ μετὰ κρέτου ἤλεκτρικὸς σπινθὴρ εἶναι ἡ ἀσραπὴ, καὶ βροντή. Ὁ ἐκ τῆς Λουγδουρικῆς λαγίνου προερχόμενος τιναγμὸς, εἶναι ὁ κεραυνός.

Πρὶν ἐμιλήσω περὶ τούτων τῶν πραγμάτων, ἀναγκαῖόν μοι φαίνεται νὰ σᾶς εἰπῶ, ὅτι μερικά ὄργανα εφευρέθησαν ἀπὸ τοὺς περιφήμους φυσικούς, Φραγκλῆνον, Δαλίβαρτον, Βεκκαρίαν, καὶ Βόλταν, διὰ νὰ γνωρίζουν τὴν ἀτμοσφαιρικὴν ἤλεκτρικὴν.

Περὶ τῆς
πετομένης
ἡλέκρου.

739. Ἡ ἀπλουσέρα, καὶ συνηθεσέρα μηχανὴ εἶναι ἡ πετομένη ἡλέκρου· ἤγουν ὁ τετράγωνος χάρτης, τὸν ὁποῖον δένοντες οἱ παῖδες με κλωσὴν, ὑψοῦσιν εἰς τὸν ἀέρα διὰ νὰ παίξουν. Αὕτη ἐπενοήθη ἐν ταύτῳ ἀπὸ τὸν Φραγκλῆνον, καὶ ἀπὸ τὸν Ρώμαν. Ἡ κατασκευὴ του πρέπει νὰ ᾖ, ὄχι ἀπὸ χάρτην, ἀλλ' ἀπὸ λεπτὸν μεταξωτὸν ὕφασμα κολλημένον ἐπάνω εἰς σαυρὸν ἀπὸ κάλαμον, ἢ ἄλλο ἐλαφρὸν ξύλον, καὶ ἡ κορυφή του νὰ ἔχη νῆμα ὀξὺ μεταλλικόν· εἰς τὸ σχοινίον νὰ ᾖ περιτετυλιγμένον νῆμα λεπτὸν μεταλλικὸν ἀπ' ἀκράς ἕως τῆς ἄλλης ἀκρας, διὰ νὰ τρέχη ἡ ὕλη ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἕως τὴν γῆν. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον του νὰ ᾖ δαμένον μεταξωτὸν σχοινίον, μακρὸν μερικοὺς πόδας, διὰ νὰ ᾖ μονήρης ἢ εἰς τὸν ἀέρα μηχανὴ, ὁμοίως καὶ μεταλλικὸν νῆμα ἀντὶ ἀ-

γωγῶν, εἰς τοῦ ὁποῖου τὸ ἄκρον συνεθίζουσι νὰ δέ-
νουν μεταλλικὸν σφαιρίδιον, ἢ κάλλιον ὅπου τε-
λειώνει τὸ μεταξωτόν. Ὅταν ὁ καιρὸς ᾖναι θυελ-
λώδης, καὶ ἡ μηχανὴ εἰς τὸν ἄερα, κρατούμενη
ὑπὸ τοῦ μεταξωτοῦ σχοινίου, ἐκ τοῦ μεταλλι-
κοῦ σφαιριδίου ἐξέρχονται σπινθῆρες, σημεῖον τοῦ
ἠλεκτρισμοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας.

Πολλὰ τοιαῦτα μηχαναὶ ἐπειροήθησαν, καὶ
πολλοὶ ἐφρονέθησαν ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ ἐν αὐτοῖς
τοῖς πειράμασιν· ὅθεν καὶ ὁποῖος κάμνει πειράμα-
τα καὶ μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν μηχανήν, πρέπει νὰ προ-
σέχη μάλιστα τὸ πρόσωπόν.

740. Σύμφωναῦσι πάντες οἱ φυσικοὶ, ὅτι τὸ
γενικὸν ταμεῖον τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης εἶναι ἡ γῆ. Πόθεν προ-
έρχεται τῆς
ἀτμοσφαίρας
ἡ ἠλεκτρικὴ.
Αὕτη περιέχει πρὸς τούτοις εἰς τοὺς κόλπους τῆς
ἄλλας ὕλης, αἱ ὁποῖαι κρατοῦν εἰς χαλινὸν τὴν
ἠλεκτρικὴν, καὶ τὴν πυκνόνουσι εἰς πολλὰ μέρη.
Ἀφ' οὗ μαζευθῆ πολλή, ἐκπηδᾷ ἐνίοτε εἰς τὴν
ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἢ διὰ τῶν κρατήρων, ἢ καὶ
διὰ τῶν ἀτμῶν· μάλιστα τούτους ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-
σόν μεταχειρίζεται ἡ φύσις ὡς ἀγωγούς τῆς ἠλεκ-
τρικῆς, οἱ τινες τὴν ὑψόνουσι ἕως τὰ νέφη, καὶ
ἐκεῖ μένει, ἂν δὲν εὕρη ἀντίστασιν· εἰ δὲ μὴ, ἐπι-
σρέφει πάλιν εἰς τὴν γῆν μὲ τοὺς πυκνωθέντας ἀτ-
μούς, ἢ γουσι μὲ τὴν βροχὴν.

Περὶ τῆς ἀστραπῆς, βροντῆς, καὶ κε-
ραυνοῦ.

Ὅθεν προ-
έρχεται ὁ κε-
ραυνός, ἢ ἀ-
στραπή, καὶ
ἡ βροντή.

741. Ἐπειδὴ εἶναι ἀποδεδειγμένον, ὅτι εἰς τὸν
θυελλώδη καιρὸν ἐπικρατεῖ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν ἡ
ἠλεκτρικὴ ὕλη, πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὸ θυελλώ-
δες νέφος, ὡς μέγαν ἀγωγόν, μονήρη, καὶ ἠλεκ-
τρισμένον. Ὅσα λοιπὸν προξενεῖ τῆς μηχανῆς ἡ
ἠλεκτρικὴ εἰς τὰ ἑτεροηλεκτρικὰ σώματα, μο-
νήρη, ἢ μὴ, τὰ αὐτὰ πρέπει νὰ κάμῃ καὶ εἰς ὅ-
σα σώματα τὸ νέφος ἀπαντήσῃ· ἢ γουν θέλει ἡ-
λεκτρίσει διὰ μετόχῃς τὰ ὀπωσοῦν μονήρη, τὰ δὲ
ἄλλα θέλει τὰ τινάζει σφοδρότατα, θέλει τὰ καύ-
σει κ. τ. Ἐὰν λοιπὸν ἠλεκτρισμένον νέφος ἀπαν-
τήσῃ μὴ τοιοῦτον, ἢ ὀλιγώτερον ἠλεκτρισμένον,
ἐπειδὴ τῆς ἠλεκτρικῆς ιδίωμα εἶναι νὰ ἰσορροπῇ,
τὸ περιττεῦσον ρευστὸν εἰς τὸ ἐν νέφος πηδᾷ εἰς το
ἄλλο· ὅθεν πολλάκις ἀπὸ τὸ κατώτερον νέφος, ἢ
ἀπὸ τὴν γῆν αὐτὴν πηδᾷ ἡ ἠλεκτρικὴ εἰς τὸ ἀνώ-
τερον· διὰ τοῦτο ὁ κεραυνός, ὄχι μόνον πίπτει,
ἀλλὰ καὶ ἀναβαίνει.

Ὅταν μεταβαίνει ἀπὸ εἰνός νέφους εἰς ἄλλο,
τότε φαίνεται ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθὴρ, τὸν ὁποῖον
ὀνομάζομεν ἀστραπήν. Ὁ σπῆρ, ὅστις δὲν ἔχει
συγγένειαν κάμριαν μετὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην, ἀν-
θίσταται διὰ τῆς ἐλασικότητός του, ὅθεν ἀκούε-
ται ὁ πάταγος, ὁ λεγόμενος βροντή.

Ἐὰν ἡ ἠλεκτρικὴ, μεταβαίνουσα ἀπὸ νέφους
εἰς νέφος δὲν εὕρῃ ἐμπόδιον, καὶ μόνον συσέλ-
λεται εἰς ἑαυτὴν, τότε δὲν προξενεῖ πάταγον·
ὅθεν πολλάκις ἡ ἀστραπή χωρὶς βροντῆν. Συμβαί-

νει τοῦτο πολκάχισ μάλιςα ὅταν ὁ καιρὸς ἦναι ζεσὸς πρὸς τὸν ὀρίζοντα μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου. Καί αἱ τοιαῦται κενώσεις τῆς ἠλεκτρικῆς ἀκολουθοῦν εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαίρας, ὅπου ἀραιότερος ὁ ἀήρ· καί τοῦτο γίνεται φανερόν ἀπὸ τὸ φῶς, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται περισσότερον παρὰ τὸ τῶν κυρίως ἀσραπῶν, καὶ ὁμοιάζει μὲ τὸ φῶς τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης τῆς ἐν τῷ κενῷ λαμπούσης, καὶ ὄχι μὲ τὸ φῶς τοῦ σπινθῆρος. Ἴσως προέρχονται αἱ τοιαῦται ἀστραπαὶ ἀπὸ τὸ ὑδρογόον, τὸ ὁποῖον ἐπειδὴ πλέει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ἀνιάττεται μὲ τὸν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα, ὅθεν καὶ διακροατεῖ εἰς πολὺ διάστημα.

Φαίνεται ἡ ἀσραπὴ πρὶν ἀκουσθῆ ἢ βροντῆ, διότι τὸ φῶς εἶναι ταχύτερον τοῦ ἤχου, ὡς εἶπαμεν ἐν τῷ περὶ φωτός.

742. Ὅσῳ περισσότερον εἶναι μονῆρες τὸ θελε-
 λῶδες νέφος, ἤγουν ὅσον ὀλιγώτερον ὑγρὰ εἶναι
 ἢ περικυκλοῦσα ἀτμοσφαῖρα, ὡς εὐὰ μὴν ἀφίγη
 τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εὐὰ τρέχη διὰ τῆς ὑγρασίας
 εἰς τῆς γῆν· καὶ ὅσῳ περισσότερον ὁ καύσων ὑ-
 ψόνει ἀπὸ τὴν γῆν διὰ τῶν ἀφανῶν ἀτμῶν τὴν ἠ-
 λεκτρικὴν ὕλην, τόσῳ μᾶλλον φοθερώτερα γίνον-
 ται τ' ἀποτελέσματα τῆς ἀποκαταστάσεως τῆς ἰσορ-
 ροπίας τούτου τοῦ ρευστοῦ· καὶ ὅταν λείψη τὸ ἐν, ἢ
 τὸ ἄλλο, τὸ νέρος δὲν ἠμπορεῖ ποτὲ εὐὰ γεμισθῆ·
 καὶ ἰδοὺ τὸ αἴτιον, διὰ τὸ ὁποῖον, ὅταν ἦναι ὑγρὸς
 ὁ καιρὸς, δὲν ἀκολουθοῦν κεραυνοί· αὔτε σχεδὸν
 μίαν ὥραν πρότερον, ἕως δύο μετὰ τὴν ἀνατολὴν
 τοῦ ἡλίου. Ἡ πολλὴ ἀπόσασις τοῦ νέφους ἀπὸ
 τῆς γῆς ὡσαύτως ἐμποδίζει τὴν ἰσορροπίαν τῆς
 ἠλεκτρικῆς ὕλης μὲ τὴν γῆν· ὅθεν ὅσον ὑψηλότες

Ποῦτον προ-
 ἔρχεται ἢ
 διάφορος δύ-
 ναμις τῆς κ-
 σραπῆς, τῆς
 βροντῆς, καὶ
 τοῦ κεραυ-

ρον είναι το νέφος, τίσω περισσοτέραν ηλεκτρικήν ὕλην δέχεται πρὶν κενωθῆ ἑπάνω εἰς τὸν γήινον ἀγωγόν. Διὰ τοῦτο πολλάκις γίνεται βροντὴ καὶ ἀσραπή, χωρὶς νὰ πέση κεραυνὸς εἰς τὴν γῆν, διότι τὸ νέφος ρίπτει τοὺς κεραυνούς του ἑπάνω εἰς ἄλλο.

Γινώσκον τῶν
παλαιῶν πε-
ρι τοῦ κεραυ-
νοῦ.

743. Ἐνόμιζον πάντοτε οἱ ἄνθρωποι, ὅτι οἱ κερανοὶ καὶ αἱ ἀσραπαὶ προέρχονται ἀπὸ τὴν ἐξέφυον τῶν θειωδῶν, νιτροδῶν, καὶ ρητινωδῶν ὑλῶν, διεσπαρμένων εἰς τὸν ἀέρα, καὶ συνηθροισμένων ὑπὸ τῶν ἀνέμων, καὶ ταριχτομένων, καὶ ἀναπτομένων. Ἐνόμισαν πρὸς τούτοις, καὶ πισθεύει ὁ χυδαῖος λαὸς, ὅτι ἡ ὕλη τοῦ κεραυνοῦ μεταβάλλεται εἰς πέτραν σκληροτάτην, καὶ διὰ τὰ γένη τοιαύτη χρειάζονται ἐλαιώδεις, θειώδεις, σιδηρώδεις, καὶ παχεῖαι ὕλαι, καὶ ἄλλα ἐκ τῆς γῆς ἀναθυμιάσεις διεσπαρμέναι, καὶ κρυσταλλωμέναι ὑπὸ τῆς κεραυνοῦσης ὕλης. Ἀλλὰ τοῦτο εἶναι ψευδές. Μερικοὶ, ἔχοντες ἀνά χεῖρας τὴν πέτραν, τὴν δαικνύουσιν εἰς ἀπόδειξιν. Ἴσως ἡ ηλεκτρικὴ ὕλη, ὅταν κενόνεται ἑπάνω εἰς ὕλας τινὰς γηίνους, τὰς διαλύει, τὰς ζυμῶνει, καὶ τὰς ἐνόνει δυνατὰ με μέρη ἄλλων σωμάτων, καὶ ἐκ ταύτης τῆς μίξεως προκύπτει σύνθετόν τι πετρωμένον, καὶ κρυσταλλωμένον. Διότι ἤξεύρομεν, ὅτι ὁ κεραυνὸς, ὅταν διαβαίνει ἑπάνω ἀπὸ τὰ μέταλλα, κατατρώγει τὰ μέρη του, λεπτύνει, καὶ τὰ κάμνει αἰθερία· ἤξεύρομεν προσέτι, ὅτι ὁ κεραυνὸς μεταβάλλει εἰς ὕβλον τὴν ἄμμον, καὶ ἄλλα τοιαῦτα.

744. Εἶδαμεν, ὅτι τὸ ἀντικέραινον ἔλκει τὴν ἤλεκτροικὴν ὑλὴν· ὅταν λοιπὸν τὸ ἤλεκτροισμῆνον διαβαῖν πλησίον, ἢ ἐπάνωθεν τῶν κωδωνοσσίμων, ὀρέων, δένδρων, ἢ τοιούτων ἄλλων οἰκοδομῶν, ὁ κεραινὸς ἔλκεται ὑπὸ τούτων, εἰς τὴν σφαιρὰν τῆς ἐνεργείας τοῦ νέφους.

Τὰ εἰς ὄψιν
λήγοντα σώ-
ματα ἔλκου-
σι τὸν κεραι-
νόν.

745. Ἀπὸ ὅσας παρατηρήσεις ἔγειναν, ἀποδεικνύεται, ὅτι ἡ κεραινοῦσα ὑλὴ ἀγαπᾷ νὰ διαπερᾷ τὰ μέταλλα περισσώτερον ἀπὸ ἄλλα σώματα. Ὅταν εἰσέλθῃ εἰς οἶκον, τρέχει εὐθὺς εἰς τὸ μέταλλον, κακίθειν πηδᾷ εἰς ἄλλο· διὰ τοῦτο, ὡς διηγοῦνται τινες, ὁ κεραινὸς πολλάκις διέλυσε τὰ νομίσματα, χωρὶς νὰ ἐγγίσῃ τὸ βαλάντιον.

Ἀποτελέσ-
ματα τοῦ κε-
ραινοῦ ἐπά-
νω εἰς τὰ μέ-
ταλλα.

746. Εἶναι θαυμασία τοῦ κεραινοῦ ἡ διεύθυνσις. Αὕτη ἀκολουθεῖ τοὺς ὅρους τῆς ἤλεκτρικῆς ἥτις τρέχει πάντοτε τὴν συντομωτέραν ὁδὸν, καὶ τὴν ὁδὸν τοῦ ἀγωγοῦ σώματος. Ὁ ἤλεκτρικὸς σπινθὴρ τῆς λευγδουρικῆς λαμπρῆς τρέχει ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον τοῦ τόξου εἰς τὸ ἄλλο, χωρὶς νὰ βλάβῃ τὴν χεῖρα τοῦ κρατοῦντος. Ἐκ τούτου πολλὰ φαινόμενα ἐξηγοῦνται. Πολλὰ βρέφη εμείναν ἀβλαβῆ εἰς τὰς ἀγκάλας τῆς κεραινωθείσης αὐτῶν μητρὸς, καὶ πολλαὶ μητέρες εἶδον εἰς τὰς ἀγκάλας κεραινωθέντα τὰ βρέφωτα. Τὸ ξίφος ἀναλύεται εἰς τὴν θήκην χωρὶς βλάβην αὐτῆς· καὶ ἡ θήκη ἀναλύεται χωρὶς νὰ ἐγγιχθῇ τὸ ξίφος.

Ἀποτελέσ-
ματα τοῦ κε-
ραινοῦ ἐπά-
νω εἰς τὰ ζῶα

Εἰς τοὺς κεραινωθέντας βλέπομεν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, ὅσα συμβαίνουν εἰς τὰ ζῶα τα φονευθέντα ὑπὸ τῆς ἤλεκτρικῆς μηχανῆς· ἴγουν ρήξεις μικρῶν ἀγγείων κτ.

Περὶ Σεισμοῦ.

Τί εἶναι ὁ
Σεισμος.
Γινώσκαι τῶν
ἀρχαίων πε-
ρὶ τούτου.

747. Πάντες ἠξεύρουσιν, ὅτι σεισμός λέγεται ὁ τρόμος μέρους τινὸς τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς. Οἱ παλαιοὶ πολλὰς γνώμας εἶχον περὶ τούτου, ἡ δὲ κοινωτέρα ἦτον, ὅτι γεννᾶται ἀπὸ τὴν ὑπὸ γῆν ἑξαψιν, ἀπὸ ἀεροειδῆ ρευσά, καὶ ἀπὸ ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος. Κατὰ τοὺς νεωτέρους ὁμως ἠξεύρομεν, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη εἶναι πανταχοῦ ἐπίσης σκορπισμένη, κατὰ τὰς διαφόρους τῶν σωμάτων χωρητικότητας. Ὅταν ταραχθῆ ἡ ἰσορροπία τῆς, κάμνει ὅσα κακὰ εἶδομεν εἰς τὰ παρελθόντα κεφάλαια, καὶ σπουδάζει νὰ ἐπαναλάβῃ τὴν ἰσορροπίαν ταύτην. Ἐκ ταύτης τῆς βιαίας δυνάμεως, μὲ τὴν ὁποίαν διαχεῖται, ζητοῦσα νὰ περάσῃ ἀπὸ σώματα τὰ ὁποῖα τὴν ἀφίνου νὰ περάσῃ, προέρχονται ἀναμφιβόλως οἱ σεισμοὶ, τοὺς ὁποῖους οἱ φυσικοὶ σοχάζονται ὡς ὑπογείους κεραυνούς. ἠξεύρομεν, ὅτι ἡ γῆ εἶναι σύνθετος ἀπὸ ἀγωγὰ σώματα, ὡς εἶναι τὰ μέταλλα, τὰ ὕδατα κ. τ., καὶ ἀπὸ αὐτηλεκτρικά, ὡς εἶναι τὸ θεῖον, ἡ ρητίνη κ. τ. Ἐπειδὴ λοιπὸν οὕτως ἔχει τὸ πρᾶγμα, εἶναι δυνατὸν ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη νὰ κυκλοφορῇ εὐκόλως εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς; Ὅχι βέβαια. Τὰ αὐτηλεκτρικά σώματα τὴν ἐμποδίζουσι ὅθεν πρέπει νὰ χυθῆ εἰς τὰ ὑπόγεια σπλάγχνα διὰ τινος μετάλλου, ἡ ῥοῆς ὕδατος. Ἐκεί- μέσα συναθροίζεται πολλή, ἐμποδιζομένη ὑπὸ τῶν αὐτηλεκτροικῶν σωμάτων ὅθεν ἐπειδὴ ἐλειψεν ἡ ἰσορροπία, αὐξάνεται ἡ βία τῆς εἰς τὸ νὰ διαχυθῆ. Συμβαίνει ἐνίοτε νὰ ἐλευθερόνεται ἀπὸ τὴν φυλκ-

κὴν, καὶ ἐλευθερουμένη, προξενεῖ ἐκεῖνον τὸν τρόπον, τὸν ὁποῖον ὀνομάζομεν σεισμόν.

748. Τὰ φαινόμενα τοῦ σεισμοῦ εἶναι ἀνάλογα μὲ ὅσα εἶδαμεν εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν μηχανήν· ὅθεν ἠμποροῦμεν νὰ μιμηθῶμεν τεχνικῶς τὸν σεισμόν, καὶ ἐπομένως διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ νὰ ἐξηγήσωμεν πάντα τὰ φαινόμενα.

Πῶς ἐξηγούνται τὰ τοῦ σεισμοῦ ἀποτελέσματα.

749. Τὸ πρόβλημα τοῦτο, ἦγουν ἐὰν ἦναι δυνατόν νὰ ἀποφυγῶμεν τὰ ἀποτελέσματα τοῦ σεισμοῦ, ὅσον εἶναι ἀναγκαῖον, τόσον εἶναι δύσκολον. Οἱ φυσικοὶ λέγουσιν οὕτως. Ἐπειδὴ εἰς τὸν σεισμόν ἀκούεται κρότος εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς, καὶ ἐπειδὴ ὁ σεισμὸς τελειώνει μὲ σκάσματα τῆς γῆς, ὡς εἰς τὰ ἠφαίστια ὄρη συμβαίνει, ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι διὰ νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν ἐξοδὸν τοῦ ὑπογείου τούτου κραυνοῦ, πρέπει νὰ βάλωμεν εἰς πρᾶξιν ὅ,τι μεταχειρίζονται διὰ νὰ ἐμποδίσουν τὴν ἐξοδὸν τῶν μεταλλείων· ἦγουν πρέπει πρῶτον νὰ παρατηρήσωμεν, ποῦ εἶναι τὸ σπῆλαιον ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκειται ἐμποδισμένη ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη. Ἐπειτα νὰ λογαριάσωμεν πόσον ἀπέχει ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, καὶ οὕτω νὰ σκάψωμεν ἀναλόγους λάκκους, διὰ νὰ λάβῃ κοινωνίαν ἡ ὕλη μὲ τὴν ἀτμοσφαιραν. Εἶναι πιθανόν, ὅτι τὰ βουνὰ ἔχουν τοιαῦτα σπῆλαια, καὶ σώματα διάφορα, ἀδύνατον ὅμως νὰ προσδιορίσωμεν τὸ βάθος τῆς γῆς· ὅθεν ἀδύνατον καὶ νὰ ἐμπδίσωμεν τὸν σεισμόν.

Ἐὰν ἦναι δυνατόν νὰ προλάβωμεν τὰ κακά τοῦ σεισμοῦ.

750. Παρατηρεῖται, ὅτι μετὰ τὸν σεισμόν πρὸ τοῦ διωρισμένου καιροῦ γίνονται τὰ σπάρτά· τὰ χωράφια γίνονται πλέον εὐκαρπα, καὶ τὰ δένδρα, καὶ τὰ ὀπωρικὰ φαίνονται ὅτι ἀποκτοῦν

Τὸ ἐκ τῶν σεισμῶν ἑφέλιος.

περισσότεραν δύναμιν, καὶ τελειότητα · εἰν λοιπὸν ἦναι ἐπιβλαβῆς, εἶναι ὅμως καὶ ὠφέλιμος ὁ σεισμός.

Κρατῆρες.

Τί εἶναι οἱ
Κρατῆρες,
καὶ τίς ἡ
σοῦτων αἰ-
τία.

751. Οἱ σεισμοὶ ἔχουν φανεράν κοινωνίαν μετὰ τοὺς κρατῆρας, ἡγουν μετὰ τὰς πυροκλιῆς, τὰς ἐκπιδώσας ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τὰ βουνά. Τρία τοιαῦτα ὄρη εὐρίσκονται εἰς τὴν Εὐρώπην, ἡ Αἴττην εἰς τὴν Σικελίαν, τὸ Βεσοῦβιον εἰς τὴν Νεάπολιν, καὶ ἡ Ἑκλή εἰς τὴν Ἰσλανδίαν. Φαίνεται, ὅτι τὸ τοιοῦτον πῦρ προέρχεται ἀπὸ τὰ ἐμπρήσιμα σώματα, τὰ ὅποια διαλύοντα τὸ ὕδωρ, ἔχουσι τὸ ὀξύγονον, καὶ ἐκτειλίσσουσι πολὺ ὕδρογονικὸν πνεῦμα, ἀπὸ τὸ ὅποιον ἄλλο ὑψόνεται, καὶ ἄλλο ἀνάπτεται μετὰ τὴν προσέγγισιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ οὕτω προξενεῖ ὅσα παράδοξα φαινόμενα βλέπομεν εἰς τὰς διαρρήξεις. Τὸ ὕδρογονικὸν πνεῦμα, εἰς στενοχωρηθῆ εἰς κανὲν μέρος, βιάζεται νὰ ἐξέλθῃ, καὶ οὕτως ἀνατρέπει πάντα τὰ κωλύοντα · καὶ ἴσως καὶ τοῦτο εἶναι ἐν αἰτίῳ τοῦ σεισμοῦ.

Πειράματα
διὰ νὰ μιμη-
θῶμεν τοὺς
κρατῆρας.

752. Διὰ τὰς ἐκ τοῦ πυρὸς διαρρήξεις ἀναγκαία εἶναι ἡ συνδρομὴ, ὅχι μόνον τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ καὶ τοῦ ἀέρος · ἐκ πείρας ἠξέυρομεν, ὅτι ἡ ζύμη ἢ ἐκ θείου καὶ σιδήρου, βρεγμένη μετὰ ὀλίγον νερόν, καὶ βαλμένη εἰς τρόπον, ὡς νὰ ἔχη κοινωνίαν μετὰ τὸν αἶρα, μετ' ὀλίγην ὥραν φουσκώνει, καὶ ἐκτειλίσσει αεροειδῆ πνεύματα, καὶ ἀνάπτεται · ἐκτὸς τότε εὐρίσκομεν εὐκόλως, ὅτι μέρος ὕδατος, καὶ αἶρος εἶναι διαλυμένον · καὶ

ἡ διάλυσις αὕτη προέρχεται ἐκ τῆς συγγενείας τοῦ ὀξυγόνου τοῦ εὐρισκομένου εἰς τὰ δύο μέρη, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν καῦσιν γίνεται σερειόν, καὶ ἀφίγει ἐλεύθερον πολὺ θερμαντικόν, ὅπου ἔκαμνε ρευστὸν τὸ ὕδωρ, καὶ τὸν αέρα. Τὸ θερμαντικόν τοῦτο προξενεῖ τὸ πῦρ, τὸ ὁποῖον ἐξακολουθεῖ, ἕως οὗ τὰ εὐπρησά σώματα χορτασθῶσιν ἀπὸ ὀξυγόνου. Ἐὰν κάμωμεν τὸ πείραμα τοῦτο εἰς σενά καὶ κλεισμένα ἀγγεῖα, ὡς ἡ ὕλη νὰ μὴ ἔχη κάμμιαν κοινωσίαν μὲ τὸν αέρα, δὲν λαμβάνει ἐκθασιν τὸ πείραμα.

773. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον, εἰάν αἱ τῆς Γῆς διακρόσεις ρίπτωσιν ἐξω ὕλην· ἐνίοτε ἐκρίπτονται ὕλαι λασπώδεις, ἄλλοτε δὲ ὑδατιώδεις.

Ἦλη ἢ ἐκ τῶν ἰσχυρῶν ὀξείων.

Βόρειον Σέλας.

754. Ἐνίοτε πρὸς ἄρκτον εἰς τὸ ὑψηλὸν μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας βλέπομεν ἀτμὸν τινα κόκκινον καὶ ἀναμμένον, ὅς τις κοκκινίζει ὅλον τὸν οὐρανόν· τοῦτο λέγεται Βόρειον Σέλας. Τὸ φῶς του φαίνεται νὰ κινῆται ἀτάκτως, καὶ περιέχει χρωματισμένα τόξα.

Τὸ εἶναι τὸ Βόρειον Σέλας.

755. Εἶναι βέβαιον, ὅτι ἀπὸ τὴν σῆψιν τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν, ἀπὸ τὴν διάλυσιν τοῦ ὕδατος, καὶ ἀπὸ ἄλλας περιστάσεις, γίνεται πολὺ ὑδρογονικὸν πνεῦμα, μάλιστα ὅταν συντρέχη καὶ βοηθῆ ἡ ἀνέργεια τοῦ θερμογόνου, καθὼς συμβαίνει ὑποκάτω τοῦ ἰσημερινοῦ, ὅπου εἶναι πολλὴ θερμότης. Τὸ πνεῦμα τοῦτο δὲν ἔχει κάμμιαν συγγένειαν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αέρα, οὗτ' ἐνόνεται μὲ αὐτόν· καὶ ἐπειδὴ εἶναι ἐννέα, ἢ δέκα φοραῖς ἔ-

Λίττα τοῦ Βορείου Σέλας κατὰ τοὺς νεωτέρους.

λαφρότερον ἐκείνου, τρέχει πάντοτε εἰς τὸν ὑψη-
 λότερον τῆς ἀτμοσφαιρας τόπον, καὶ ἐκεῖ μαζώνεται,
 ἂν δὲν διασχορπιζεται ἐκ τινος περιστάσεως. Ἡ
 ἤλεκτρικὴ διαφθείρει ἀνάπτουσα τὸ πνεῦμα τοῦτο.
 ἀλλ' εἰς πᾶσαν καῦσιν πρέπει νὰ μεσολαβῆσῃ τὸ
 ὀξυγονικὸν πνεῦμα, ἐγγίζον τὸ καίόμενον σώμα.
 Δὲν ποῖπει λοιπὸν νὰ καῖ, εἰμὴ ἐκεῖ ὅπου ἐγγίξει
 τὸν ἀέρα. Ἡξεύρομεν δὲ, ὅτι τὸ ὑδρογόνον καί-
 εται ἀργῶς, ὅταν ὀλίγον ἐγγίξῃ τὸν ἀέρα· ὅθεν
 ἢ καῦσις ἔμπορεῖ νὰ διαρκέσῃ πολλὰς ἡμέρας, καὶ
 ἐβδομάδας· ὅταν ὅμως αὐξάνῃ ἢ προσέγγισίς του
 μὲ τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα, ἀνάπτεται γρήγορα. Εἰς
 ταύτην τὴν καῦσιν, ὡς εἶπα πολλαχοῦ, ἐκτελίσ-
 σεται φῶς, καὶ θερμογόνον, καὶ ἐκ τούτου προ-
 ἔρχεται ὁ κόκκινος καὶ πεπυρακτωμένος ἀτμός, τὸν
 ὁποῖον βλέπομεν εἰς τὰ βόρεια σέλα· καὶ ὅσῳ πε-
 ρισσότερον ἐκτείνεται ἡ καῦσις, τόσῳ μεγαλειό-
 τερον εἶναι καὶ τὸ σέλας.

Διὰ τὸ
 βλέπομεν
 πρὸς τοὺς
 πόλους.

756. Οἱ σύλοι τοῦ ἀέρος ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν
 εἶναι μακρότερα, παρὰ τοὺς ὄντας ἐξω τῶν τρο-
 πικῶν· ὅθεν χύνονται ἐπάνω τῶν μικροτέρων, καὶ
 γίνεται εἰς τὰ ὑψηλὰ τῆς ἀτμοσφαιρας μέρη, ὡς
 ἐν ρεῦμα ἀερῶδες. Τὸ ὑδρογόνον λοιπὸν ἀπωθεῖ-
 ται πρὸς τοὺς πόλους, καὶ ἐκεῖ ἀνάπτεται.

Περὶ τῶν τυχαίων πυρῶν, καὶ ἄλλων τοι-
 οῦτων μετεώρων.

Τί εἶναι τὰ
 τυχαῖα πυ-
 ρά.

757. Πολλῶν εἰδῶν φῶτα βλέπομεν εἰς τὸν
 οὐρανόν· τυχαῖα πυρὰ λέγονται μικραὶ τινες λαῦ-
 ραι σρογγύλαι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἔχουσαι διάφο-

όνουν, πίπτουσιν εἰς τὴν γῆν· ἐκ τούτου καθαρίζεται συνεχῶς ἡ ἀτμοσφαῖρα· ὁ Βόλττας ἀπέδειξε, ὅτι εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν ἀτμῶν ἔχει χώραν καὶ ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη· οἱ ἀτμοὶ ῥοφοῦν ἠλεκτρικὴν ὕλην· ἀλλ' ὅταν παχύνουν, ἡ ὕλη αὕτη μένει ἐλευθέρα, ἕως οὗ ἡ βροχὴ, ἢ ἄλλο ἀγωγὸν σῶμα τὴν ρίψῃ πάλιν εἰς τὴν γῆν.

Νέφη.

Γένεσις τῶν
νεφῶν.

761. Οἱ ὑδατώδεις ἀτμοὶ οἱ εὐρίσκόμενοι εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ἐνίοτε εἶναι ξηροὶ, καὶ ἀφανεῖς, καὶ τότε κάμνουν τὸ πᾶν διαφανές, καὶ ξηρόν· ἐνίοτε εἶναι ξηροὶ, ἀλλ' ὄρατοί, καὶ πυκνούμενοι ἀποτελοῦσι μικρὰ καὶ κενὰ σφαιρίδια, τὰ ὁποῖα ἠμποροῦμεν νὰ τὰ ὀνομάσωμεν πομφόλυγας ἐλαφράς, ὅθεν γίνονται οἱ φυσώδεις ἀτμοί· καὶ ὄντες ἐλαφροὶ, βασιάζονται ἀκόμη εἰς τὸν αἶρα· εἰς ὅμως συναχθῶσι πολλοὶ εἰς ἓν μέρος, σκοτίζεται ὁ αἶρ, καὶ γίνεται τὸ μετέωρον τὸ λεγόμενον Νέφος. Τὰ νέφη λοιπὸν εἶναι ἄθροισμα φυσωδῶν ἀτμῶν, ἡγουν ὄρατοί, καὶ ξηροὶ ἀτμοί, οἱ τινες πρόκύπτουσιν ἀπὸ τὸν πρῶτον βαθμὸν τῆς διαλύσεως, τὸν ὁποῖον δοκιμάζουν οἱ ἀφανεῖς ἀτμοί· ἀφ' οὗ γένωσιν οὕτω τὰ νέφη, καὶ βαλθῶσι κατὰ τύχην ἐδῶ καὶ ἐκεῖ, ἢ διὰ τινὰ ἐλκτικὴν δύναμιν, ἢ ὠθούμενα μετρίως ὑπὸ τοῦ ἀνέμου, ἐνόνονται, καὶ ἀποτελοῦν τὰ μεγάλα νέφη.

Διαφορὰ
μεταξὺ τῶν
νεφῶν τοῦ
χειμῶνος,
καὶ τοῦ θε-
ραυς.

762. Τὸ νέφος, ὅταν ᾖ ψυχρὸς, εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σύνθετον ἀπὸ φυσώδεις ἀτμούς· ἀλλ' ὅταν ᾖ καύσων, περιέχει πολλὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην· διότι τὸ θερμαντικὸν ἐνόνεται, ὅχι μόνον μὲ τὸ ὕδωρ

καὶ τὸ ἐξατμίζει, ἀλλὰ καὶ μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν, τὴν ὁποῖαν μεταφέρει ἀπὸ τῆν γῆν εἰς τὰ νέφη ὅταν ὁμως δὲν ᾖναι ἱκανὸν τὸ θερμαντικόν, δὲν ἠμπορεῖ νὰ ὑψωθῆ̄ τόσον ἡ ἠλεκτρική. Καὶ διὰ τοῦτο τὸν χειμῶνα δὲν δείχνουσι κανέν σημεῖον ἠλεκτρισμοῦ τὰ νέφη· ἐξ ἐναντίας τὸ θέρος, καὶ τὸ φθινόπωρον ἔχομεν ἀσραπὰς, βροντὰς, κεραυνούς, θυέλλας κ. τ. εἰς δὲ τὸν ψυχρὸν καιρὸν, βροχὴν, χιόνα κ. τ.

Β ρ ο χ ῆ.

763. Ὅταν τοῦ νέφους σὶ φυσώδεις ἀτμοὶ χά- Γένεσις τῆς
βροχῆς.
σουν πολὺ θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἐκράτει τοὺς ἀτμοὺς διαλελυμένους, τότε, ἐπειδὴ ὁ ἀήρ δὲν ἠμπορεῖ νὰ τοὺς βασάσῃ, πίπτουν εἰς τὴν γῆν, καὶ αὗτη εἶναι ἡ βροχὴ. Τὸ μέγεθος καὶ ἡ ποσότης αὐτῆς προέρχεται ἀπὸ πολλὰς αἰτί-
ας, καὶ μάλιστα ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ θερμαν-
τικοῦ, τὸ ὁποῖον χάνει τὸ νέφος, ἀπὸ τὸ πλῆ-
θος τῶν ἐν τῷ νέφει ἀτμῶν, καὶ ἀπὸ τὴν πρὸς
τὴν γῆν ἐγγύτητα. Ἐνίοτε πίπτει λεπτοτάτη βρο-
χὴ. Τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀραιώσιν τινῶν
τοῦ ἀέρος σελῶν, ἢ ἀπὸ αἰφνίδιον εἰς ψύχος με-
ταβολὴν, διὰ τὴν ὁποῖαν ὁ ἀήρ δὲν ἠμπορεῖ νὰ
βασάσῃ τὸν ἀφανῆ ἀτμὸν, ὅθεν μέρος αὐτοῦ εὐ-
θύς μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ, καὶ διὰ τὴν μεγαλει-
οτέραν του εἰδικὴν βαρύτητα πίπτει εἰς τὴν γῆν.
Ἢμπορεῖ πρὸς τοῦτοις νὰ προέλθῃ ἡ βροχὴ, ὅταν
αἰφνιδίως ἔλθῃ θερμὸς καὶ ὑγρὸς ἀήρ, γεμάτος
ἀπὸ ὑδατώδεις ἀτμοὺς, πνέων ἐκ θαλάσσης νότος,
ἢ δυτικὸς, ὅστις εὐρῶν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἡσυχί-

τίποτε· τὸ φαινόμενον ὅμως εἶναι φυσικωτάτον. Ἡ ἀτμοσφαῖρα εἰς τὴν γαλήνιον ἡμέραν γεμίζεται ἀπὸ ἀφανεῖς ἀτμούς· πρὸς τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἐρχεται τὸ ψύχος, ὅθεν πυκνῶνται οἱ ἀτμοί, καὶ γίνονται ὄρατοί, διαμένουσιν οὕτως ὥρας τινὰς, εἴτα διαλύονται· ἢ ὅλην τὴν νύκτα μένουσιν πυκνωμένοι, καὶ ὅταν φανῇ ὁ ἥλιος, διαλύονται. Ἡ ὁμίχλη ἐνίοτε εἶναι πυκνοτάτη, καὶ τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τοὺς πολλοὺς ἀτμούς, οἵτινες διαλύονται διὰ τὴν ἔλλειψιν τοῦ θερμαντικοῦ. Δέν εἶναι ἀρκετὴ τοῦ ἡλίου ἡ θερμότης νὰ τὴν διασχεδάσῃ, ἀλλὰ χρειάζεται καὶ ξηρὸς ἀήρ, καὶ μάλιστα ἀντὰ νέφη ἐμποδίζουν τὸ πέραμα τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων εἰς τὰ κάτω μέρη τῆς ἀτμοσφαίρας.

Δρόσος.

766. Λέγεται Δρόσος τὸ νερὸν ἐκεῖνό, τὸ ὁποῖον εὐρίσχεται διακεχυμένον ὡς μικραὶ ρανίδες ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφανείαν τῶν σωμάτων τῶν ἐκτεθειμένων εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα μάλιστα τὴν ἀνοιξιν τὸ πρῶν. Καὶ τοῦτο τὸ μετέωρον προέρχεται ἀπὸ τὴν διάλυσιν τῶν ἀφανῶν ἀτμῶν, οἵτινες ἦσαν ἠνωμένοι μετὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, ἐπειδὴ ὀλιγοσεύει ἡ ποσότης τοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον ἐκράτει τὸ ὕδωρ διαλυμένον, καὶ ἐπειδὴ ἐπομένως ὀλιγοσεύει ἡ συγγένεια τοῦ ἀέρος πρὸς τὸ ὕδωρ, ἀναγκάζεται τὸ ὕδωρ νὰ ἐπισραφῇ εἰς τὴν προτέραν του κατάστασιν. Καὶ ἐπειδὴ ἡ ἐπισροφὴ τοῦ ὕδατος εἰς ὑγρὸν, εἶναι ἀνάλογος μετὸ ψύχος, ὅπου ἐπικρατεῖ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ᾖναι, π

Γένεσις τῆς
δρόσου.

αν και ψυχος, δεν ημπορει να κρατηση διαλελυ-
μενον το υδωρ.

Ιδιαίτερα
αίτια της
βροχής.

764. Τα ειρημενα της βροχής αιτια ειναι γε-
νικά· ειναι και αλλα δυο Ιδιαίτερα, ηγουν η εν
τη ατμοσφαιρα καυσις του υδρογονικου πνεύμα-
τος, και η μεταβασις του ηλεκτρικου ρευσου α-
πο εν νεφος εις αλλο, η εις την γην. Η ζευρομεν,
οτι με την καυσις του πνεύματος τουτου δια της
προσεγγίσεως του οξυγονου γινεται το υδωρ, και
ως επι το πλειστον η καυσις αυτη γινεται με κρο-
τον, φως, και πολλην του αερος ανισορροπιαν.
Εκ ταυτης της αιτιας αναμφιβόλως προερχονται
το θερος πολλαι βροχαι· οταν αναφθη το υδρο-
γονον απο την ηλεκτρικην, η οποια δια να ισορ-
ροπηση μεταβαινει απο εν νεφος εις αλλο, η εις
την γην, γινονται αι αιφνιδιοι εκειναι βροχαι,
με ασραπας, και βροντας, ως συμβαινει το θε-
ρος. Η του αερος ανισορροπια προερχεται εκ με-
ταβολης της μεγαλης ποσοτητος αεροειδους τινος
ρευσου εις μικρον υδατος μεγεθος.

Ομίχλη.

Γένεσις της
Ομίχλης.

765. Η ομίχλη, ηγουν ο υγρος ατμος, και
αρατος, οστις θολονει την ατμοσφαιραν, ημπο-
ρει να παρομοιασθη με την λεπτοτατην βροχην.
Αυτη προερχεται, η απο την διαλυσις των οφα-
των ατμων, πριν γενωσι νεφη, η απο την βρα-
δειαν, και κατα διαδοχην διαλυσις των φυσιωδων
ατμων, εξ ων συντιθενται τα νεφη. Παράξενον
φαινεται οτι μετα την γαληνιον ημεραν ακολου-
θει ομιχλαδης τισου, ωσε να μην βλεπωμεν τι·

ρισσότερα ἢ δρόσος, ὅταν φανῇ ὁ ἥλιος εἰς τὸν ἡμέτερον ὀρίζοντα· διότι τότε εἶναι ἡ τελευταία στιγμή τῆς περιόδου του, διὰ τοῦτο εἶναι καὶ περισσότερα ψύχρα. Ἀπ' οὗ ὅμως χύση πολλὴν θερμότητα, τότε πρέπει νὰ παύσῃ ἡ δρόσος· διότι τὸ ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ὕδωρ ἐνούμενον μετὰ τὸ θερμαντικόν, γίνεται ἐξ ἀρχῆς ἀτμος, καὶ ὑψόνεται.

Τί τὸ ἐκ
τῆς δρόσου
ἔφελος.

767. Ἡ δρόσος ὠφελεῖ τὰ φυτὰ, ὑγραίνουσα τὰ μέρη των· τὰ ὁποῖα παρὰ πολὺ θερμανθέντα ὑπὸ τῆς θερμότητος, μάλιστα τὸ θέρος, ἀποκαθιστάνει τῆς ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ἠλεκτρικῆς ὕλης τὴν ἰσορροπίαν μετὰ τὴν γῆν, διότι γίνεται ἀγωγὸς μεταξὺ τῶν δύο. Διὰ τοῦτο ὅταν πίπτῃ πολλὴ δρόσος, σπανίως συμβαίνουσι ζάλαι καὶ θύελλαι· ἢ ἂν συμβαίνουσι, δὲν εἶναι τόσοι φοβεροὶ ἐκ μέρους τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης. Ἐξ ἐναντίας ὅμως ὅταν ἴδωμεν, ὅτι δὲν γίνεται δρόσος, ἢ διότι ὁ οὐρανὸς εἶναι σκεπασμένος μετὰ νέφη, ἢ διότι ὁ ἀήρ, ἂν καὶ ψυχρὸς δὲν περιέχει ἴσους ἀτμούς, ὥστε νὰ ἀναγκασθῇ ν' ἀφήσῃ μέρος τούτων· ἢ διότι ἐπέρχεται θερμὸς, καὶ ξηρὸς ἀήρ, ὅστις ἐμποδίζει τῆς ἡμέρας τοὺς ἀτμούς νὰ παγῶσι, τότε πρέπει νὰ ἦναι συνεχεῖς αἱ θύελλαι, διότι λείπει ὁ μεταξὺ τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τῆς γῆς ἀγωγὸς, ὅς τις προξενεῖ τὴν ἰσορροπίαν τῆς ἠλεκτρικῆς μετὰ ἡσυχίαν.

Ἡ τῶν φυ-
τῶν ἐξάτμι-
σις προξενεῖ
δρόσον.

768. Ἄν σκεπάσωμεν τὸ τυχὸν φυτὸν μετὰ ὑέλινον κώδωνα, διὰ νὰ μὴν ἔχη κοινωνίαν μετὰ τῆς ἀτμοσφαιρας ἀέρα, εὐρίσκομεν τὸ πρῶτ' ἐπὶ τὰ φύλλα του σκεπασμένα μετὰ δρόσον, ἥτις προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος, ὅπου εὐρίσκεται καὶ εἰς τὴν γῆν, καὶ εἰς τὸ φυτὸν, καὶ προξενεῖται ἀπὸ τὴν τῆς ἡμέρας θερμότητα. Ὁ

ἄτμος οὗτος δὲν ἔμπορεῖ νὰ διαλυθῆ εἰς τὸν ἐν-
 τὸς τοῦ ἀγγείου ἕρα, ἢ διότι λείπει ἡ ἀναγκαία
 τοῦ θερμαντικοῦ ποσότης, ἢ διότι δὲν εἶναι ἀνα-
 λογία μεταξὺ ὕδατος καὶ γῆς. Μῆρος λοιπὸν πρέ-
 πει νὰ πέση ἐπάνω εἰς τὸ φυτὸν, καὶ μέρος ἐ-
 πάνω τῆς γῆς, ὅπου τὸ φυτὸν.

Πάχνη.

769. Λέγεται πάχνη αἱ μερικαὶ ἐκεῖναι, λευ- Γένεσις τῆς
Πάχνης.
 καὶ, καὶ παγωμένα ὑδατώδεις, ρανίδες, ἔχουσαι
 διάφορον σχῆμα, τὰς οποίας βλέπομεν τὸ πρῶν
 ἐπάνω τῶν σωμάτων τῶν ἐκταθειμένων εἰς τὸν ἀέ-
 ρα. Ὅταν αἱ νύκτες ἦναι ψυχραὶ, καὶ γαλήνιοι.
 Καὶ αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν βραδείαν διάλυσιν
 τῶν ἀφανῶν ἀτμῶν. Ὅταν λείπη τὴν ἡμέραν ὁ ἥ-
 λιος, ἦγουν τὸ θερμαντικὸν, σμικρύνεται τοῦ
 ἀέρος ἡ κράσις, καὶ ἐπομένως ἡ αὐτοῦ χωρητι-
 κότης εἰς τὸ νὰ περιέχη τὸν ἀτμὸν· βιαζόμενος
 ὁ ἀτμὸς νὰ χωρισθῆ ἀπὸ τὸν ἀέρα, παραχωρεῖ
 εἰς αὐτὸν τὸ θερμαντικὸν του, τὸ δὲ ὕδωρ, τὸ
 ὀπόσον ἦτον ἡ βᾶσις του, ἀναγκαίως πῆγνυται,
 διαλυόμενον εἰς λεπτοτάτας ρανίδας, αἱ ὁποῖαι
 πίπτουσιν ἀνεπαισθήτως ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν
 τῶν σωμάτων.

Ἔμπορεῖ νὰ πέση εἰς τὴν γῆν ἄλλου εἴδους
 πάχνη, ἂν καὶ ἡ κράσις τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ
 τῶν πέριξ σωμάτων ἦναι εἰς τὴν κράσιν τοῦ πα-
 γετοῦ. Ἡ τοιαύτη πάχνη προέρχεται ἐκ δύο αἰ-
 τιῶν. Πρῶτη αἰτία εἶναι, ἡ μεταβολὴ εἰς ὑγρὸν
 τῶν ἀφανῶν ἀτμῶν ἐξ αἰτίας τῆς ελαττωθείσης χω-
 ρητικότητος τοῦ ἀέρος. Δευτέρα, ἡ διαλυτικὴ δύ-

ναμῖς, ἢ ἡ τοῦ ξηροῦ ἀέρες τοῦ πνέοντος παντοῦ τε εἰς τοιαύτην περιεσπιν, συγγένεια μὲ τοὺς ἀτμούς· ὅταν ὀλιγοσειῇ τοῦ ἀέρος ἢ χωρητικότης, ἀφίνει τοὺς ἀτμούς εἰς σχῆμα ὑγρόν. Ἄλλ' ἐπειδὴ ὁ περιέχων ξηρὸς ἀήρ δὲν χροιάζεται ἄλλο, πλὴν θερμαντικόν, διὰ τὴν μεταβάλη εἰς ἀτμοῦς ἄλλο ὕδωρ, καὶ τὴν ἐνώση μὲ τὸν ἐκυτόν του, διὰ τοῦτο ἀφαιρεῖ ἀπὸ τοῦ ὕδωρ θερμαντικόν, καὶ μὲ αὐτὸ διχλεύει εἰς ἀτμούς ἄλλο μέρος ὕδατος, καὶ οὕτως ἀναπληροῦται ἐν μέρει ἡ τοῦ ξηροῦ ἀέρος πρὸς τοὺς ἀτμούς συγγένεια, καὶ μεταβάλλεται ἐν ταύτῳ εἰς στερεὸν τὸ λοιπὸν μέρος τοῦ ὕδατος.

Χ ι ω ν .

Γένεσις τῆς
χιώνος.

770. Ἡ Χιών εἶναι καὶ αὐτὴ ἀποτελεσμα βραδείας, καὶ διαδοχικῆς διαλύσεως τῶν φυσωδῶν ἀτμῶν, ἧτις γίνονται τὸν χειμῶνα, καὶ πάντοτε εἰς κρᾶσιν παγετοῦ, ἢ καὶ κατωτέραν. Ἡμπορεῖ τὴν προέλθῃ ἡ χιών ἀπὸ δύο κίτίας κατὰ τὸ φαινόμενον ἀντικειμένης. Ἐὰν ἡ κρᾶσις ᾖ ἐπάνω τοῦ παγετοῦ, καὶ ὁ ἀήρ χορτασμένος ἀπὸ ὑδατώδεις ἀτμούς, τότε ἂν πνεύσῃ ξηρὸς ἀήρ, καὶ ψυχρὸς ὑποκάτω τοῦ σημείου τοῦ παγετοῦ, παγώνει τοὺς ἀφανεῖς ἀτμούς, καὶ τοὺς μεταβάλλει εἰς φυσώδεις, καὶ ἀποτελεῖ μεγάλα λευκὰ νέφη. Αἱ διάφοροι κρᾶσεις μεταβάλλονται εἰς κρᾶσιν παγετοῦ, καὶ οἱ ἀφανεῖς ἀτμοὶ κατ' ὀλίγον διαλύονται· διότι δὲν ἠμποροῦν τὴν διαρκέσουν διαλυμένοι εἰς ἀέρα τόσο ψυχρόν· καὶ τότε γίνονται ἡ χιών, ἧτις ἀκολουθεῖ οὕτως, ἐν ὅσῳ διαρκεῖ ὁ

ψυχρὸς ἄνεμος, καὶ ξηρὸς, ἕως οὗ ὁ ἀήρ χάσῃ τὴν περιττὴν ποσότητα τοῦ ὕδατος, καὶ τότε ἔρχεται ὁ καλὸς καιρὸς.

771. Ἐὰν ὁμοίως ἔχωμεν εἰς τὸν ἀέρα κρᾶσιν ψυχροτέραν τοῦ παγετοῦ, καὶ ἔλθῃ ἐν ταύτῳ ὑγρὸς, καὶ θερμὸς ἀήρ, τότε αἱ κράσεις γίνονται μίξ, ἢ γοῦν ἢ τοῦ παγετοῦ, ἢ ὑποκάτω τοῦ παγετοῦ, ἀρχίζουσι τότε νὰ διαλύωνται οἱ ἀτμοὶ, ὅσους ἔφερον ὁ θερμὸς, καὶ ὑγρὸς ἀήρ, οἵτινες πίπτουσι, γίνονται χιῶν, ἐν ὧσιν διαρκεῖ ἡ κρᾶσις ὑποκάτω τοῦ παγετοῦ. Ἐὰν δὲ κατὰ συνέχειαν πνεύσιν ὑγροὶ, καὶ θερμοὶ ἄνεμοι, ὑψόνεται ἡ κρᾶσις, παύει ἡ χιῶν, καὶ οἱ ἀτμοὶ διαλύονται εἰς βροχὴν. Εἶπον ἀνωτέρω, ὅτι ἡ χιῶν πίπτει ἀπὸ τὰ νέφη εἰς τὴν γῆν μὲ πολλὴν βραδύτητα· διότι εἰάν ἡ διάλυσις τοῦ ἀτμοῦ δὲν γένη βραδεῖα, γίνεται ἀντὶ χιόνος χάλαζα· καὶ τῷ ὄντι βλέπομεν πολλάκις τὸν χειμῶνα, ὅτι ἂν γένη αἰφνίδιος διάλυσις τῶν φυσωδῶν ἀτμῶν, πίπτει τόσον λεπτὴ χιῶν, καὶ σκληρὰ, ὡς παρομοιάζει μὲ λεπτοτάτην χάλαζαν.

Ἄλλη γένεσις τῆς χιῶνος.

Χάλαζα.

772. Διὰ νὰ γένη ἡ χάλαζα δὲν φθάνει μόνον ἡ διάλυσις τῶν φυσωδῶν ἀτμῶν, ἀλλὰ πρέπει νὰ συντρέχη πρὸς τούτοις καὶ ἡ ἐνέργεια τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρευστοῦ. Ἀπεδείχθη ἀπὸ πολλὰς πείρας, ὅτι τὸ θερμαντικὸν τόσον συγγένειαν ἔχει μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν, ὡς τὴν βοηθεῖ εἰς τὸ νὰ ὑψωθῇ ὀχι μόνον εἰς τὰ περιέχοντα ταύτην σώματα, καὶ εἰς τοὺς ἠλεκτρισμένους ἀγωγούς, ἀλλὰ καὶ τὴν φέρει μεθ' ἑαυτοῦ διὰ τῶν ἀπτηλεκτρικῶν σωμάτων.

Γένεσις τῆς Χαλάζης.

Ἡ ἠλεκτρικὴ λοιπὸν ἠνωμένη μετὰ τὸ θερμαντικόν, εἰς-κρασίω 15, 20, ἢ καὶ 25 μοιρῶν ἐπάνω τοῦ παγετοῦ, δεικνύει μεγάλην συγγένειαν μετὰ τὸν ὑδατώδη ἀτμὸν, καὶ τοιαύτην συγγένειαν, ὡς εἰς θερμὸν ταμεῖον, καὶ ὑγρὸν, χάνουν τὴν ἠλεκτρικὴν τῶν οἱ ἠλεκτριζόμενοι ἀγωγοί. Ἐξ ἐναντίας εἰς τὸ ψυχρὸς ὀλιγοσεύει ἡ συγγένεια τῆς ἠλεκτρικῆς μετὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ μάλιστα διὰ τὸν ὑδατώδη ἀτμὸν· διὰ τοῦτο τὸν χειμῶνα ἡ ἀτμοσφαῖρα δὲν δείχνει κανὲν σημεῖον ἠλεκτρισμοῦ, ἢ πολλὰ ὀλίγον· τὸ δὲ θέρος ἐπικρατοῦν τὰ τοιαῦτα σημεῖα, καὶ εἶναι τὸσον φοβερά, ὅσον ἐμποδίζεται ἡ κοινωνία μεταξὺ τῶν νεφῶν καὶ τῆς γῆς· καὶ ἐξ ἐναντίας, ὅταν λείψῃ ἡ δρόσος, ἢ ὁ ἐπιτήδειος ἀτμὸς εἰς τὸ νὰ μεταφέρῃ τὴν ἠλεκτρικὴν ἀπὸ τόπου εἰς τόπον διὰ τὴν ἀποκατασῆσιν τὴν ἰσορροπίαν.

Χάλαζα με
βροχῆν.

773. Βλέπομεν πολλάκις, ὅτι ἐκ τοῦ αὐτοῦ νέφους πίπτουν ἐν ταύτῃ καὶ χάλαζα, καὶ βροχῆ. Τοῦτο δηλοῖ, ὅτι αἱ ἠλεκτρικαὶ κενώσεις φέρουσι μετὰ ἑαυτῶν ἐκεῖνο μόνον τὸ θερμαντικόν, τοῦ ὁποῖου ἡ ἔλλειψις ἤμποροῦσε νὰ πῆξῃ ἐν μόνον μέρος τοῦ ὑδατος, ὅπου προσῆλθεν ἐκ τῆς διαλύσεως τῶν ἀτμῶν. Καὶ εἰάν μετὰ πολλὰς ἠλεκτρικὰς κενώσεις πίπτῃ μόνον βροχῆ, εἶναι σημεῖον, ὅτι ἢ διὰ τὴν προσέγγισιν ἄλλων νεφῶν, ἢ διὰ τὸ ἀδιάφορον τῆς ἐν αὐτοῖς ἠλεκτρικῆς ὕλης, τὸσον ὀλίγον θερμαντικὸν ἀνεχώρησεν, ὡς δὲν ἤμπορεσε νὰ παγώσῃ. Εἰάν τέλος πάντων μετὰ ὅλας τὰς ἠλεκτρικὰς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ κενώσεις, δὲν πίπτῃ οὔτε βροχῆ, οὔτε χάλαζα, εἶναι σημεῖον, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ, καὶ τὸ θερμαντικόν, τὰ ὁποῖα κε-

νόγονται ἀμοιβαίως ἀπὸ τὸ ἐν νέρος εἰς τὸ ἄλλο, δὲν εἶναι εἰς τόσην ποσότητα, ὥστε νὰ μεταβάλλωσιν εἰς ὑγρὸν τοὺς φυσώδεις ἀτμούς· καὶ πάλυ ὀλιγώτερον εἰς σερρὸν σῶμα, ἤγουν εἰς χάλαζαν.

774. Παρατηρημένον εἶναι πάντοτε, ὅτι εἰς τὴν θάλασσαν πίπτει περισσότερα χάλαζα, παρὰ εἰς τὴν γῆν. Διὰ νὰ ἐξηγηθῆ τὸ φαινόμενον τοῦτο, πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἐπειδὴ διάφορος εἶναι ἡ κατάστασις τῆς ἠλεκτρικῆς τῶν ἐπιφανειῶν, ἀπὸ τὰς ὁποίας ὑψόνονται οἱ ἀτμοί, διὰ τοῦτο διάφορον χαρακτηῖρα λαμβάνει εἰς τὰ νέφη. Τὰ συνιστάμενα εἰς τὴν θάλασσαν νέφη ἔχουν ὀλίγην ἠλεκτρικὴν, ὡς πρὸς τὰ ἐπὶ γῆς συνιστάμενα· ὅθεν ὅταν τὰ ἐπὶ γῆς ἔλθωσιν ἐπάνω εἰς τὴν θάλασσαν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ κενώσουν τὴν ἠλεκτρικὴν τῶν ἐπάνω εἰς τὰ ἐπὶ τῆς θαλάσσης συνιστάμενα νέφη, τότε γίνονται αἱ φοβερώτεροι χάλαζαι· διότι εὐθὺς κενόνουν ὅλην ἐν ταύτῳ τὴν ἠλεκτρικὴν τῶν, καὶ μετ' αὐτῆς ὅλον τὸ θερμαντικὸν, ἐπάνω εἰς τὰ νέφη τῆς θαλάσσης. Ἐπαμένως οἱ ἀτμοί οἱ συνιστῶντες τὰ τῆς γῆς νέφη μεταβάλλονται ἀμέσως, ὅχι μόνον εἰς ὑγρὸν, ἀλλὰ καὶ εἰς παγετὸν, ἢ χάλαζαν· καὶ ἀποτελεῖται τιαύτη κράσις, ὡς ὅλον τὸ περιέχον πηγνύεται, καὶ ὅσον ὕδωρ ἀπαντήσῃ πίπτουσα ἢ χάλαζα· μετὸ ὅποιον ἐνούμενη, ἀποτελεῖ σώματα εὐμεγέθη.

Εἰς τὴν θάλασσαν πίπτει περισσότερα χάλαζα.

Περὶ τῶν ἐξ ἀέρος μετεώρων, ἤγουν περὶ τῶν ἀνεμοστροβίλων, καὶ θυελλῆς.

775. Στρόβιλος, λέγεται ἐκείνη ἡ φοβερὰ κίνησις, καὶ δίνη, ἣτις καταβαίνει ἀπὸ τὰ νέφη εἰς

Γένεσις τοῦ στροβίλου.

τὴν γῆν, ἢ εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν διάβασιν τῆς ἠλεκτρικῆς ἀπὸ τὰ ἄνω εἰς τὰ κάτω. Ὄταν συνίσταται ὁ ἀνεμοσρόβιλος, βλέπομεν εἰς τὴν θάλασσαν, ὅπου αὐτὸς σπρίζεται, βρασμὸν τινα τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὑψόνεται εἰς διάστημα ἑνὸς ποδὸς, καὶ ὁ λόφος οὗτος ὁ ὑδατώδης φαίνεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λευκός. Ὅσοι παρετήρησαν τὸν ἀνεμοσρόβιλον πλησιέστερον, λέγουν, ὅτι ὅπου ὑψόνεται τὸ ὕδωρ, ἀκούεται ἤχος τις. Τὸ σχῆμα καὶ μέγεθος τοῦ του τοῦ μετεώρου, δὲν εἶναι πάντοτε τὰ αὐτὰ, ἢ διεύθυνσις του εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κάθετος ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης· καὶ ἢ διάρκειά του εἶναι ἀδιόριστος, καὶ φαίνεται, ὅταν ἦναι τριχυμία· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρὸ τούτου, ἢ μετὰ ἢ ἑμοῦ μετὸν σρόβιλον πίπτει καὶ χάλυζα, ἀσραπαί, ἢ ῥαχδαία βροχή.

Γνώμη τῶν
νεωτέρων
περὶ τοῦ
σρόβιλου.

776. Πάντες οἱ νῦν φυσικοὶ συμφωνοῦν, ὅτι ὁ σρόβιλος γίνεται, ὅταν τὸ νέφος ἦναι πολὺ γεμάτον ἀπὸ ἠλεκτρικῆν, καὶ θέλει νὰ βαλθῆ εἰς ἰσορροπίαν μετὰ τὴν γῆν. Τὰ λοιπὰ ἐκτελοῦνται μηχανικῶς· ὅταν τὸ νέφος περᾶ διὰ ξηροῦ ἀέρος, ἢ ἠλεκτρικῆ φεύγει ἀπὸ ἓν μέρος τοῦ νέφους, διὰ νὰ εὕρη ὀλιγωτέραν ἀντίστασιν ἐκ μέρους τοῦ περιέχοντος ἀέρος, ὅστις δὲν εἶναι ἀγωγός. Ὄταν τὸ νέφος ἦναι γεμάτον ἀπὸ ἠλεκτρικῆν, καὶ ἡμπορέση νὰ πλησιάσῃ εἰς τὴν θάλασσαν, ἢ εἰς τὴν γῆν, καὶ ἐν τοσοῦτῳ ἢ ἀτμοσφαῖρα ἦναι μετριῶς ὑγρὰ, τότε τὸ νέφος ἀνοίγει μεγαλειότερον δρόμον, παρ' ὅταν πίπτῃ κεραινός. Ἐὰν ἡμπορέση νὰ τραβίσῃ μεθ' ἑαυτῆς ποσότητά τινα ἀτμῶν,

ἢ ἠλεκτρικῆς ἀπ' ἐπάνω πρὸς τὰ κάτω, κατὰ τοὺς νόμους τῶν ρευσῶν, τὰ ὁποῖα πίπτουν εἰς χωνεῖον λαμβάνει κώνου σχῆμα διὰ τὴν τοῦ ἐκτὸς ἀέρος ἀντενέργειαν, καὶ διὰ τὴν δύναμιν τῆς θλίψεως, ἢ καὶ διαχύσεως τοῦ καταβαίνοντος ρευστοῦ. Τότε πρέπει ν' ἀνοιχθῆ, (ὡς συμβαίνει, ὅταν χύνεται ὑγρὸν τι διὰ τοῦ χωνεῖου) κενὸν εἰς τὸ μεσον τῆς σπειροειδοῦς δίνης, ἣτις προέρχεται ἀπὸ τὴν ρηθεῖταν δύναμιν· ἔθεν τὰ ὑποκάτω σώματα διὰ τὴν ἐκ τῶν πλευρῶν θλίψιν πρέπει νὰ ὑψωθῶν, καὶ ν' ἀναβῶσι μέσα εἰς τὸ κενὸν τῆς δίνης. Τὰ σώματα ταῦτα κλείοντα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον τὸ κενὸν τῆς κατὰ κορυφὴν σῆλης, ὠθοῦνται εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ κώνου. Τόσῳ μεγαλειότερα, διαρκέστερα, καὶ φοβερώτερα εἶναι τ' ἀποτελέσματα τοῦ σφροβίλου, ὅσω περισσοτέρως εἶναι ἡ ποσότης τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης, καὶ τοῦ ἐν τοῖς νέφεσι φυσώδους ἀτμοῦ, καὶ ὅσω πλέον ἀνάλογος εἶναι τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ ὑγρασίας, ὡς μῆτε πολὺ πλατεῖα, μῆτε σενὴ νὰ ἦναι τοῦ κώνου ἢ διάμετρος.

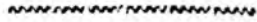
777. Ἐκ τῆς εἰρημένης θεωρίας μανθάνομεν, ὅτι δὲν εἶναι μάταιον τὸ ρίψιμον τῶν κανονίων ἐναντίον τοῦ σφροβίλου, ὅταν ἦναι ὄρατος εἰς ὀλίγον διάστημα· διότι ἡ σφαῖρα τοῦ κανονίου σχίζουσα τὸν κώνον, δίδει πάροδον εἰς τὸν ἐκτὸς ἀέρα, ὅστις εἰσερχόμενος ἀποκαθιστάνει τὴν ἀνήκουσαν ἰσορροπίαν.

Πῶς διαλύεται ὁ σφροβίλος.

Θύελλα.

Γένεσις τῆς
Θυέλλης.

778. Θύελλα λέγεται ὁ βίαιος ἄνεμος, φέ-
ρων μεθ' ἑαυτοῦ τριχυμῖαν, καὶ νέφη, καὶ κρημνί-
ζων οἰκοδομὰς, δάση, καὶ ὅ,τι ἀπαντήσῃ εἰς τὸν
δρόμον του. Καὶ αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐν τῇ
ἀτμοσφαίρᾳ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀνισορροπίας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣ΄.

Περὶ τοῦ φυσικοῦ, καὶ τεχνητοῦ μαγνητισμοῦ.

779. Πόλυν καιρὸν ἐνομιζέτο λίθος ἡ μαγνήτις, ὅθεν ἔμεινεν ἕκτοτε καὶ τὸ ὄνομα, Μαγνήτις λίθος, καὶ Λυδία, καὶ Ἡρακλεία. Καὶ τὸ αἴτιον εἶναι· διότι πολλάκις κατὰ τύχην εὕρισχεται μεμιγμένη μὲ μικρὰς πέτρας. Εἶναι δὲ αὕτη μαύρη, ἐνίοτε δὲ καὶ τεφρώδης. Οἱ παλαιοὶ μίαν δύναμιν αὐτῆς ἐγνώρισαν, ὅτι ἔλκει τὸν σίδηρον. Αὕτη ἡ ιδιότης εἶναι ἀνίσχυρος, ὅταν ἡ μαγνήτις ᾖναι ἀκατέργαστος. Διὰ ταύτης κατεσκευάσθη ἡ ναυτικὴ πυξίς· λέγουσι τινες, ὅτι εἰς τὴν Εὐρώπην ἀρχισεν ἡ χρῆσις αὐτῆς πρὸς τὸν δέκατον τρίτον αἰῶνα. Ἄλλοι ἀποδίδουσι τὴν αἰτίαν εἰς τὸν ἕκ Νεαπόλεως Ἰωάννην Γιοϊάν, ἄλλοι εἰς Μάρκον Παῦλον Ἐνετὸν, οἵτινες μαθόντες ἐν Κίῳ τὴν κατασκευὴν, τὴν ἐδίδαξαν εἰς τὴν Ἰταλίαν.

Τὸ εἶναι ἡ μαγνήτις, καὶ εὕρεσις αὐτῆς.

Αἱ πρῶται περὶ τῆς μαγνητιδος τῶν φυσικῶν θεωρίαι περιεῖχον τὰ συστήματα τοῦ τότε καιροῦ. Ἀπέδωσαν εἰς πάντα τὰ φαινόμενα τὰς δύνεις τοῦ Καρ-

τεσίῳ, ὡς καὶ εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν, καὶ εἰς τὴν μαγνητικὴν. Ἐπενόησαν ἔπειτα τινὰ ρεύματα μαγνητικῆς ὕλης. τῆς ὁποίας τὰ μέρη εἶναι ἀπ' ἀλλήλων ἠγκιστρωμένα, ἢ ὀπισθοδρομοῦσι, καθ' οὗν τρόπον τὰ ρεύματα ἀπαντῶσιν ἀλλήλα· ὑπέθετον εἰς τὸν σίδηρον θυρίδας τινὰς, αἱ ὁποῖαι ἀφῆναν νὰ διέρχεται τὸ ρευσθόν, καὶ ἐνίστε τὸ ἐμπόδιζον, ὅταν ἔρχετο μὲ ἄλλον τρόπον. Τοιαύτη ἦτον καὶ τοῦ Δυφαύου ἡ γνώμη.

Ὁ Αἰπίνος πρῶτος, διὰ νὰ ἐξηγήσῃ τὰ φαινόμενα τοῦ μαγνητισμοῦ, μεταχειρίσθη μόνον δυνάμεις, αἱ ὁποῖαι ὑπόκεινται εἰς ἀλγεβραϊκὸν λογαριασμόν· εἶδεν, ὅτι ἡ Τουρμαλίνη ὠθεῖ μὲ τὸ ἐν ἄκρον, καὶ μὲ τὸ ἄλλο ἔλκει τὸ ἠλεκτρισμένον σῶμα. Ὠνόμασε τὰ δύο ἄκρα Πόλους. Ἐξοχάσθη, ὅτι ἡ ῥηθεῖσα πέτρα εἶναι μικρὰ ἠλεκτρικὴ μαγνητὶς· καὶ συγκρίνας τὰ φαινόμενα εἰς τὰς κυρίως μαγνήτιδας, μὲ τὰ τῶν αὐτηλεκτρικῶν σωμάτων, εὔρηκεν, ὅτι ἡ ἐνέργεια τῶν δύο ρευσθῶν εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπόκειται εἰς τοὺς ὅρους· καὶ οὕτως ἐτελειοποίησε τὴν ἠλεκτρικὴν, καὶ ἔπλασε, διὰ νὰ εἰπῶ οὕτω, τὴν μαγνητικὴν θεωρίαν.

Ὁ Κουλόμβος, ὀδηγούμενος ἀπὸ τὴν θεωρίαν τοῦ Αἰπίνου, ἔφερε καὶ τὴν μαγνητικὴν εἰς περισσοτέραν τελειότητα.

Γενικὴ Θεωρία τοῦ Μαγνητισμοῦ.

Θεωρία τοῦ
Μαγνητι-
σμοῦ.*

780. Ἄν καὶ τὸ μαγνητικὸν ρευσθόν ὑπόκειται εἰς τοὺς αὐτοὺς ὅρους τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης, πολλάκις ὁμως παρατηρήσεις, ὡς πρὸς τὴν νῦν καταστάσιν τῆς ἡμετέρας γλώσσης, δεικνύουσι διαφο-

ρὰν τῆς αὐτῶν φύσεως. Ὁ σίδηρος, καὶ ἐν, ἢ δύο ἄλλα μέταλλα ἔδειξαν μέχοι τοῦ νῦν σημεῖα μαγνητισμοῦ, ἐν ᾧ πάντα τὰ σώματα εἶναι δεκτικὰ ἡλεκτρικῆς ὕλης.

Ἡ σχέσηις τῆς θεωρίας τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, καὶ τοῦ μαγνητισμοῦ, μᾶς ὀδηγεῖ εἰς τὸ νὰ σοχασθῶμεν καὶ τὸ μαγνητικὸν ρευστὸν ὡς σύνθετον ἐκ δύο μερικῶν ρευστῶν, ἠνωμένων ὁμοῦ μέσα εἰς τὸν σίδηρον, ὅστις δὲν δεικνύει σημεῖα μαγνητισμοῦ· καὶ διηρημένων μέσῃ εἰς τὸν μαγνητισμένον. Τὰ μέρη ἐκάστου ρευστοῦ ὠθοῦσιν ἄλληλα, καὶ ἔλκουσι τὰ τοῦ ἐναντίου. Ἀπέδειξε καὶ ὁ Κουλούμβος, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω, ὅτι αἱ διάφοροι αὗται ἐνεργεῖαι εἶναι ἐν ἀντιπεπονηθότι λόγῳ τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων.

Ὅλον τὸ ἔμρυτον ρευστὸν τοῦ μαγνητικοῦ σώματος μένει ἐντὸς τοῦ σώματος καὶ μετὰ τὴν διαίρεσιν· καὶ κατὰ τοῦτο παρομοιάζει ἡ μαγνητιστὰ αὐτῆλεκτρικὰ σώματα. Τὰ δύο ρευστὰ διαιρεθέντα, φέρονται κατ' ἐναντίαν φορὰν πρὸς τὰ ἄκρα τῆς μαγνήτιδος, ὅθεν ἐνεργοῦσιν, ὡς ἡ ὑελώδης, καὶ ἡ ῥητινώδης ἡλεκτρική.

Ἀλλὰ πρὶν προχωρήσωμεν περαιτέρω, ἀναγκαῖον εἶναι νὰ θεωρήσωμεν γενικῶς τὸν μαγνητισμὸν, διὰ νὰ ἐξηγηθῶσι καλλιώτερον τὰ φαινόμενα.

• Ἐὰν φέρῃς τὸ τυχὸν ἄκρον τῆς μαγνήτιδος ἔμπροσθεν εἰς τὸ ἐν ἄκρον ἄλλης μαγνήτιδος, εἶτα καὶ εἰς τὸ ἄλλο τῆς ἄκρον, θέλει εἶσθαι ὠθησις τῶν δύο μαγνητίδων εἰς τὸ ἐν ἄκρον, καὶ ἔλξις εἰς τὸ ἄλλο. Τὸ ἀντικείμενον ἄκρον τῆς πρώτης μαγνήτιδος κάμνει ἐναντία ἀποτελέσματα. Ἐν

γένει, εἰς πᾶσαν μαγνήτιν εὐρίσκονται δύο ση-
μεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα ἔχοντα ἐναντίας
ἐνεργείας. Ταῦτα λέγονται Πόλοι. Ἐὰν περιφέρω-
μεν τὴν μαγνήτιν περὶ τὴν μαγνητικὴν βελόνην,
θέλομεν ἰδεῖ τῆς βελόνης τὰ ἄκρα κινούμενα δια-
φόρως.

Ἄξιον σημειώσεως εἶναι, ὅτι ἡ γηίνη σφαῖρα
κάνει τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα εἰς τὴν μαγνη-
τικὴν βελόνην, ὡς καὶ ἡ μαγνήτις. Ἐὰν ἀρήσω-
μεν τὴν ῥηθείσαν βελόνην ἐλευθερὰν, θέλει λάβει
διεύθυνσιν ἀπὸ Ἄρκτου εἰς μεσημβρίαν. Ἐὰν τὴν
κινήσῃς, εὐθὺς ζητεῖ τὴν προτέραν τῆς θέσιν.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μαυθάνομεν, ὅτι αἱ ὠθή-
σεις γίνονται ὑπὸ τῶν ὁμοειδῶν ρευσῶν, αἱ δὲ
ἔλξεις ὑπὸ τῶν ἑτεροειδῶν· ὅταν ἡ μαγνητικὴ βε-
λὸν ἴσκηται εἰς τὴν φυσικὴν τῆς θέσιν, ὁ πόλος
τῆς ὁ πρὸς τὴν ἄρκτον τετραμμένος, εἶναι εἰς κα-
τάξασιν ἐναντίαν τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου τῆς γῆς. Ὁ
πόλος λοιπὸν οὗτος τῆς βελόνης νὰ ὀνομασθῇ Ἀν-
ταρκτικός, καὶ τὸ μαγνητικὸν ρευσὸν τὸ ἐν τούτῳ
τῷ πόλῳ νὰ ὀνομασθῇ Ἀνταρκτικὸν ρευσόν. Ὁ
δὲ πρὸς μεσημβρίαν τετραμμένος, Ἀρκτικός· καὶ
τὸ ἐν τούτῳ ρευσὸν, Ἀρκτικὸν ρευσόν.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει εἰς τὴν μαγνητικὴν, κα-
θὼς καὶ εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν ὑλὴν. Πᾶσα μαγνήτις
ἔχει τὸ φυσικὸν τῆς ρευσόν, καὶ οὔτε αὐξήσιν
ἐπιδέχεται, οὔτε μείωσιν. Καὶ τότε λέγεται μά-
γνητισμένη, ὅταν διαιρεθῇ εἰς δύο τὸ ἐν ταύτῃ
ρευσόν, καὶ διευθυνθῇ πρὸς τὰ ἀντικείμενα μέρη
τοῦ σιδήρου.

Μάλιστα βλέπομεν, ὅτι ὁ κεραυνὸς μαγνητί-
ζει τὸν σίδηρον· τὸ αὐτὸ ἀποτελεῖ καὶ ὁ τεχνι-

κός ἡλεκτρισμός. Καὶ μαρτυροῦσιν οἱ ναῦται, ὅτι πολλακίς εἶδον ταραττομένην τὴν μαγνητικὴν βελόνην, ὅταν ἐπλησίαζον τὰ θεαλλώδη νέφη. Καὶ διὰ τὰ φυλάξουν τὴν πυξίδα, συμβουλεύει ὁ Μίλλυος, νὰ τὴν ἔχουν μονήρη, καὶ τὸ ἐντὸς αὐτῆς νὰ τὸ ἀλείφουσι μὲ βερνίκην, ἢ ἄλλο αὐτῆλεκτρικὸν σῶμα.

781. Πέντε ἀξιολόγους ἰδιότητας ἔχει ἡ μαγνητις. 1. Νὰ ἔλκη τὸν σίδηρον, καὶ λέγεται ἡ ἰδιότης αὕτη ἔλξις. 2. νὰ μεταδίδη τὴν ἰδιότητα ταύτην εἰς τὸν σίδηρον, καὶ λέγεται Μετάδοσις. 3. νὰ σρέφεται πρὸς τοὺς πόλους τοῦ κόσμου, καὶ λέγεται Διεύθυνσις. 4. νὰ ἀποκλίνη κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀπὸ τοὺς πόλους, καὶ λέγεται Παρέγκλισις, καὶ 5. νὰ κλίνη πρὸς τὰ κάτω, ὅσον πλησίαζει πρὸς ἓνα τῶν πόλων, καὶ λέγεται Κλίσις.

Ἰδιότητες
τῆς μαγνη-
τιδος.

1. Περί τῶν Μαγνητικῶν Ἐλξεων καὶ ὤθησεων.

782. Ἡ θεωρία τῶν μαγνητικῶν ἔλξεων, καὶ ὤθησεων εἶναι ἡ αὐτὴ, ὡς καὶ ἡ τῶν ἡλεκτρικῶν εἰς τὰ αὐτῆλεκτρικὰ σώματα· τῶν ὁποίων τὸ ἓν μέρος εἶναι ἡλεκτρισμένον μὲ ὑελῶδες ρευστὸν, καὶ τὸ ἄλλο μὲ ρητινῶδες· ὑποθέτομεν, ὅτι τὸ ἀρκτικὸν ρευστὸν ἀποτελεῖ ὅσα καὶ τὸ ὑελῶδες, τὸ δὲ ἀνταρκτικὸν, ὅσα καὶ τὸ ρητινῶδες. Πάντα λοιπὸν τὰ ἐν τῇ μαγνήτιδι φαινόμενα ἐξηγοῦνται διὰ τῶν ἡλεκτρικῶν· πλὴν ὅτι εἰς τὰς ἡλεκτρικὰς πείρας ἐξέρχεται σπινθὴρ, ἀκούεται καὶ κρότος· εἰς

Τί εἶναι αἱ
μαγνητικαὶ
ἐλξεις, καὶ
ὠθησεις.

εἰς δὲ τὰς μαγνητικὰς τίποτε ἀπο αὐτὰ δὲν βλέπομεν. Ἐχει ὁμως ἡ μαγνήτις πολλὰ ἀξιόλογα ἀποτελέσματα, τὰ ὅποια πρέπει νὰ μελετῶμεν.

Ἴσορροπία
δύο κομμα-
τίων σιδήρου
ἐν τῇ φυσικῇ
καταστάσει
ἐντῶν.

783. Ὄταν δύο κομμάτια σιδήρου A , καὶ B , ἐν φυσικῇ ὄντα καταστάσει, ἤγουν μὴ μαγνητισμένα, εὐρίσκονται πλησίον ἀλλήλων, ἡ ἰσορροπία τῶν, ὡς καὶ ἡ τῶν σωμάτων τῶν μὴ ἐχόντων ἡλεκτρισμοῦ σημεῖα, προέρχεται ἀπὸ τέσσαρας δυνάμεις ὑπ' ἀλλήλων ἀναιρουμένας. Τὸ ἀνταρχτικὸν λοιπὸν ρευστὸν τοῦ A ἔλκει τὸ ἀρκτικὸν τοῦ B , καὶ ὠθεῖ τὸ ἐκείνου ἀνταρχτικόν. Ὡσαύτως τὸ ἀρκτικὸν τοῦ A ἔλκει τὸ ἀνταρχτικὸν τοῦ B , καὶ ὠθεῖ τὸ ἐκείνου ἀρκτικόν. Τὸ αὐτὸ ἡμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν καὶ περὶ τῶν ρευστῶν τοῦ B . τέσσαρες λοιπὸν δυνάμεις εἶναι· καὶ ἐπειδὴ εἶναι δύο ἔλξεις, καὶ δύο ὠθήσεις, πᾶσαι αἱ δυνάμεις εἶναι ἴσαι.

Ἀμοιβαία
ἐνέργεια δύο
μαγνητιδῶν.

784. Εἵπαμεν εἰς τὸ περὶ ἡλεκτρικῆς, ὅτι, ὄταν ἡλεκτρισθῇ τὸ αὐτῆλεκτρικὸν σῶμα, διαιρεῖται ἡ ὕλη εἰς δύο, καὶ καθ' ἑμῖα λαμβάνει τὴν ἀντικειμένην διεύθυνσιν. Ὄταν λοιπὸν δύο τοιαῦτα σώματα πλησιάσωσιν ἀλλήλοις, τὰ μέρη τὰ ἔχοντα τὴν αὐτὴν ὕλην ποθοῦσιν ἀλλήλα, τὰ δὲ διαφορὸν ἔχοντα ἔλκουσιν. Ὡσαύτως συμβαίνει καὶ εἰς δύο μαγνήτιδας. Ἄς ὑποθίσωμεν ταύτας M , N . καὶ ὁ ἀρκτικὸς πόλος τῆς M , ἄς εἶναι B , ὁ δὲ ἀνταρχτικὸς A . τῆς δὲ N ὁ ἀρκτικὸς β , καὶ ὁ ἀνταρχτικὸς α . Ἐὰν ὁ B ᾖναι τετραμμένος πρὸς τὸ α , τὸ ρευστὸν τοῦ B ἐπειδὴ εἶναι πλησιέστερον εἰς τὸ ρευστὸν τοῦ α , παρὰ τὸ τοῦ A , ἡμποροῦμεν νὰ θεωρήσωμεν τὴν M ὡς ἔχουσαν ὅλην τὴν δύ-

ναμίντης εἰς τὸ ἀρκτικὸν ρεύσον, καὶ ἐνεργοῦσαν μὲ δύναμιν ἴσην μὲ τὴν διαφορὰν τῶν A, B. καὶ ἐπειδὴ ἡ διαφορὰ αὕτη ἐνεργεῖ μὲ τὴν ἔλξιν περισσότερο ἐπάνω εἰς τὸ ἐγγὺς ρεύσον τοῦ α, παρὰ εἰς τὸ μακρὰν τοῦ β, θέλει ὑπερισχύσει ἡ ἔλξις· καὶ ἂν αἱ δύο μαγνήτιδες ἦναι ἐλεύθεραι, θέλουν προσκολληθῆ ἀλλήλαις. Ἐὰν δὲ ὁ πόλος B ἦναι τετραμμένος πρὸς τὸν β, εἶναι φανερόν, διὰ τὸν αὐτὸν λόγον, ὅτι αἱ μαγνήτιδες θέλουν ὠθήσει ἀλλήλας. Τὸ αὐτὸ θέλει ἀκολουθήσει, καὶ εἰάν ὁ A βλέπη πρὸς τὸν α. Ἐν γένει, οἱ αὐτοὶ πόλοι ὠθοῦσιν ἀλλήλους, οἱ δὲ διάφοροι ἔλκουσιν.

785. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ ῥηθὲν N εἶναι κομμάτιον σιδήρου, τὸ ὁποῖον ἐν φυσικῇ ὄν καταστάσει, εὐρίσκεται εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας τῆς μαγνήτιδος, ἐχούσης τὸν ἀρκτικὸν πόλον B πρὸς τὸν σίδηρον. Ἡ δύναμις, καθ' ἣν ὑπερέχει τὸ B ἀπὸ τοῦ A, θέλει σπουδάσει νὰ διαιρέσῃ τὸ μαγνητικὸν ρεύσον τοῦ σιδήρου· καὶ εἶναι φανερόν, ὅτι θέλει ἐλκύσει πρὸς τὸ α τὸ διαιρεθὲν ἀνταρκτικὸν ρεύσον τοῦ σιδήρου, καὶ θέλει ἀπώσει πρὸς τὸ β ἀρκτικόν. Ὁ σίδηρος λοιπὸν θέλει μαγνητισθῆ, καὶ οἱ δύο ῥηθέντες πόλοι θέλουν ἐλκύσει ἀλλήλους. Ὅταν λοιπὸν πλησιάσωμεν σίδηρον εἰς μαγνήτιν, ἡ μαγνήτις μεταδίδει εἰς αὐτὸν μαγνητικὴν ὕλην ἐναντίαν ἐκείνης, ἥτις εὐρίσκεται εἰς τὸν πόλον τὸν τετραμμένον πρὸς τὸν σίδηρον.

Ὁ σίδηρος, ἀφ' οὗ μαγνητισθῆ, ἐνεργεῖ καὶ αὐτὸς ἐπάνω εἰς τὴν μαγνήτιν, καὶ διαίρει καὶ ἄλλο αὐτῆς ρεύσον· ἐν μέρος τοῦ ὁποίου ἔλκεται πρὸς τὸν πόλον τὸν πλησιέστερον εἰς τὸν σίδηρον, καὶ τὸ ἄλλο ὠθεῖται πρὸς τὸν ἀντικείμενον πόλον.

Κίνησις
τῆς μαγνή-
τιδος ἐπάνω
εἰς τὸν σίδη-
ρον ἐν φυσι-
κῇ ὄντα κα-
ταστάσει.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν πλησιάσῃ σίδηρος ἐν φυσικῇ καταστάσει, εἰς ἄλλον μαγνητισμένον σίδηρον.

Ὁ Ρέωμυρος παρετήρησεν, ὅτι ἡ μαγνήτις με δυσκολίαν ἐσῆκονε σίδηρον ἔχοντα τὸ τυχόν βάρος· ἀφ' οὗ τὸν ἐβαλενόμεως ἐπάνω εἰς τὸν ἄκμωνα, τὸν ἐσῆκωσεν εὐκολα. Τὸ φαινόμενον ἐξηγεῖται οὕτως. Ὁ σίδηρος, ὅταν ἐγγίσῃ τὴν μαγνήτιν, μαγνητίζεται καὶ αὐτὸς· ἐνεργεῖ λοιπὸν ἐπάνω εἰς τὸν ἄκμωνα, διὰ τὸ τὸν μαγνητίσῃ· καὶ ὁ ἄκμων ἐξ ἐναντίας ἀντενεργεῖ, διὰ τὴν αὐξήσῃ τὸ ἐλεύθερον ρευστὸν τὸ εἰς τοὺς δύο τοῦ πόλους, ἤγουν διὰ τὸν κάμην ἐπιτηδειότερον εἰς τὸ νὰ ἔλκεται ὑπὸ τῆς μαγνήτιδος.

Διανομή
τῶν δύο ρευσ-
τῶν εἰς τὴν
μαγνήτιν.

786. Ἡ μαγνητικὴ ὕλη περιχεῖται περὶ τὴν μαγνήτιν, ὡς ἡ ἤλεκτρικὴ περὶ τὸν ἀγωγόν. Εἰς τὰ ἄκρα τῆς μαγνήτιδος ἡ ὕλη εἶναι πολλὰ πυκνὴ, καὶ ὅσον προχωρεῖ πρὸς τὸ μέσον, τόσο ὀλιγοσεύει, ὥστε εἰς τὸ μεσάτατον σημεῖον δὲν μένει τίποτε. Τὰ κέντρα λοιπὸν τῆς ἐνεργείας εἶναι ὀλίγον μακρὰν ἀπὸ τὰ ἄκρα. Παρ. χα. εἰς νῆμα ἐκ χάλυβος ἔχοντος μῆκος 25. δακτύλων, τὸ κέντρον ἦτον εἰς διάστημα 10. γραμμῶν.

2. Περί τῆς μεταδόσεως τοῦ μαγνητισμοῦ.

Πῶς μετα-
δίδεται ὁ-
μαγνητισμὸς

787. Εἶπαμεν ἀνωτέρω, ὅτι ὁ σίδηρος ἐν φυσικῇ καταστάσει ὢν, εἰάν εὐρεθῇ εἰς τὴν σφαῖραν τῆς ἐνεργείας τῆς μαγνήτιδος, μαγνητίζεται καὶ αὐτὸς, χωρὶς νὰ ὀλιγοσεύσῃ ἡ μαγνητικὴ δύναμις.

Λάβε νῆμα σιδηροῦν, καὶ πέρασέτο ἀπὸ μίαν τρύπαν κατεσκευασμένην ἐπίτηδες εἰς σανίδα, καὶ λύγισέτο πολλάκις ἀπὸ ἓν μέρος καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, καὶ τέλος κόψετο εἰς δύο. Ἐὰν βάλῃς τρίμματα σιδήρου πλησίον τοῦ κοπέντος μέρους, θέλεις τὰ ἰδεῖν ἐλκόμενα ὑπὸ τοῦ νήματος· τὸ ὅποιον εἶναι σημεῖον, ὅτι ἐμαγνητίσθη.

3. Περί τοῦ Μαγνητισμοῦ τῆς γῆνης σφαίρας.

788. Τὰ φυσικὰ ἀποτελέσματα τοῦ μαγνητισμοῦ, συγκρινόμενα μὲ τὰ τοῦ ἤλεκτρισμοῦ, ἔχουσι πολλὴν διαφορὰν. Τὰ τοῦ ἤλεκτρισμοῦ εἶναι ἐν μέρει καὶ ἀλλοιωτὰ, καὶ φαίνονται εἰς τὰ μετέωρα, τὰ ὅποια εἶναι πρόσκαιρα. Τὰ δὲ τοῦ μαγνητισμοῦ εἶναι καθόλου, καὶ διαρκῆ, καὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν γῆν, ὅπου κατοικοῦμεν.

789. Πρὶν ἐκθέσω τὰς γνώμας τῶν φιλοσόφων περὶ τῆς τοῦ φυσικοῦ ἤλεκτρισμοῦ αἰτίας, πρέπει νὰ ἀναφέρω, ὅτι παρετύρῃσαν περὶ τῆς θέσεως τῆς μαγνητικῆς βελόνης. Ὅταν λέγουν, ὅτι σφραεῖ τὸ ἐν ἄκροντες πρὸς τὴν Ἀρκτον, τοῦτο ἀλτθεύει μόνον ἐν γενεῖ. Ἐὰν φέρῃς τὴν βελόνην εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς, θέλει εὐρεθῆ τόπος, ὅπου ἢ διεύθυνσις αὐτῆς εἶναι ἀκριβῶς ἀπὸ τῆς Ἀρκτον πρὸς τὴν Μεσημβρίαν. Ἀλλ' εἰς ἄλλους τόπους παρεγκλίνει ἀπὸ τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν, πότε πρὸς ἀνατολὰς, καὶ πότε πρὸς Δυσμῆς· καὶ ἡ παρεγκλισις διαφέρει κατὰ τοὺς τόπους.

Παρέγκλισις
τῆς μαγνη-
τικῆς βελό-
νης.

κλίσις.

790. Ἡ βελόνη ὑπόκειται καὶ εἰς ἄλλο τι. Κατὰ τοὺς τόπους κλίνει πρὸς τὴν γῆν πολὺ, ἢ ὀλίγον. Καὶ τοῦτο λέγεται Κλίσις.

Μεταβολαὶ τῆς Παρεγκλίσεως.

791. Ἐὰν ὑπάγῃς ἀπὸ τόπον τινα, ὅπου ἡ παρεγκλίσις εἶναι μηδενικόν, πρὸς Ἄρκτον, ἢ πρὸς μεσημβρίαν, θέλεις εὑρεῖ πολλοὺς τόπους, εἰς τοὺς ὁποῖους ὁμοίως δὲν παρεγκλίνει ἡ βελόνη. Οὗτοι ὁμοῦς οἱ τόποι δὲν εὐρίσκονται εἰς τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν, ἀλλὰ σχηματίζουσιν ἄκανόνιστον καμπύλην.

Πρὸς τούτοις ἡ παρεγκλίσις εἰς τὸν αὐτὸν τόπον μεταβάλλεται κατὰ τοὺς καιροὺς· καὶ αἱ μεταβολαὶ αὗται δὲν αἰξάνουν, ὡς ὁκαιρός. Εἰς τοὺς 1666 εἰς τοὺς Παρισίους παρεγκλίσις δὲν ἦτον· ἀλλ' εἰς τοὺς 18^ο 2. Μαΐου 12. ὁ Βούβαρδος τὴν εὐρῆκεν 11^ο 3. πρὸς δυσμῆς.

Ἐνίοτε διακόπτεται ἡ παρεγκλίσις, καὶ ἡ βελόνη μένει ἀκίνητος μέχρι τινός. Παρ. χ. εἰς τοὺς Παρισίους ἔμεινεν ἀκίνητος εἰς 11¹/₂ μοῖραν τοῦ μεσημβρινοῦ, ἀπὸ τοὺς 1720, ἕως τοὺς 1724. Καὶ ἡ ῥηθεῖσα τῆς παρεγκλίσεως διακοπὴ εἶναι διάφορος κατὰ τοὺς τόπους.

Εἰς μερικοὺς τόπους ἡ παρεγκλίσις γίνεται καθ' ἡμέραν, δηλαδὴ ἀπὸ τὸ πρῶν παρεγκλίνει κατ' ὀλίγον πρὸς Δυσμῆς ἕως μεσημβρίας, εἶτα πρὸς Ἀνατολῆς.

Διαφορὰ τῆς κλίσεως.

792. Καὶ ἡ Κλίσις τῆς μαγνήτιδος ὑπόκειται καὶ αὐτὴ εἰς μεταβολὰς, τὰς ὁποίας αἰσθανόμεθα εὐθὺς ὡς μακρυνθώμεν κατὰ πλάτος ἀπὸ τὸν τόπον, ὅπου εὐρίσκόμεθα. Ὑπὸ τὸν Ἰσημερινὸν σχεδὸν δὲν συμβαίνει κλίσις. Ὅσω πλησιάζομεν

πρὸς τὸν ἕνα πόλον, αὐξάνει. Εἰς τὸν αὐτὸν τόπον μεταβάλλεται κατὰ καιροῦς, καὶ ὥρας.

793. Πλὴν τῶν εἰρημένων μεταβολῶν τῆς παρεγκλίσεως, καὶ τῆς κλίσεως, πάσχει μεταβολὴν καὶ ἡ δύναμις αὐτὴ τῆς μαγνητικῆς ὕλης, ἥτις κινεῖ τὴν βελόνην. Ὁ Ὑμβολτος εἶχεν ἐν Παρισί-
Μεταβολαὶ τῆς δυνάμεως τῆς μαγνητικῆς ὕλης.

οῖς ἔτι διατρίβων, μαγνητικὴν πυξίδα, τῆς ὁποίας ἡ βελὼν ἑπάλλετο 245. φοραῖς εἰς 10. λεπτά. Ἀφ' οὗ ὅμως ἐφθασεν εἰς τὸ Περουῦ, ἑπάλλετο μόνον 211. φοραῖς, καὶ ὁ ἀριθμὸς οὗτος τῶν παλμῶν ἰσμιχρύνετο, καθ' ὅσον ἐπλησίαζεν εἰς τὸν Ἰσημερινόν.

Οἱ φυσικοὶ ἀεροναῦται ἐβεβαίωσαν, ὅτι αἱ μεταβολαὶ αὗται τῆς βελόνης δὲν γίνονται μόνον ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ὕψος τῆς ἀτμοσφαιράς, καθὼς παρετήρησεν ὁ Βίोटος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, ὅτι ἡ μαγνητικὴ ὕλη εἶναι διεσχορπισμένη εἰς τὸ πᾶν· καὶ ἄρ-
 χισε νὰ βεβαιουῦται ἡ ὑποψία τινῶν, ὅτι ἡ γῆ ἰσχυρὰ εἶναι μαγνητῆς.

Διάφορα συστήματα περὶ τῆς τοῦ μαγνητισμοῦ αἰτίας.

794. Φαίνεται, ὅτι πᾶσα μαγνητῆς εἶναι περικυκλωμένη ἀπὸ λεπτοτάτην, καὶ ἀφανῆ τινα ὕλην, ὡς ἀπὸ ἀτμοσφαιραν. Οἱ φυσικοὶ πάντες συμφωνοῦσιν, ὅτι ὑπάρχει ἡ ὕλη αὕτη. Ἐὰν βάλῃς τὴν μαγνητῆν ἐπάνω εἰς ὀμαλὸν σῶμα, καὶ χύσῃς περὶ αὐτὴν τρίμματα σιδήρου, θέλεις ἰδεῖν, ὅτι τὰ μέρη τοῦ σιδήρου ἀποτελοῦσι, πρὸς μὲν
Ὅτι ὑπάρχει ἡ μαγνητικὴ ὕλη.

τοὺς πόλους καθέτους εὐθείας, ἀλλαχοῦ δὲ καμπύλας, αἱ ὁποῖαι εἶναι περιφέρειαι κύκλων ὁμοκέντρων· αἱ δὲ μεγαλειότεραι, καμπυλούμεναι ἐπὶ πλεον τελευτῶσιν εἰς τοὺς πόλους. Τὸ πείραγμα τοῦτο εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ, ὅθεν συνάγεται, ὅτι ὑπάρχει ὕλητις, ἡ ὁποία διαθέτει οὕτω τοῦ σιδήρου τὰ τρίμματα. Φαίνεται, ὅτι ἡ ὕλη αὕτη ὁμοιάζει μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν· ἄλλο τίποτε ὁμῶς περισσότερον δὲν ἠξεύρομεν.

Γνώμη τοῦ
Καρτέσιου.

77. Ὁ Καρτέσιος ὑπέθετεν, ὅτι εἰς τὴν γῆν εὐρίσκονται δύο ρεύματα λεπτοτάτου τινὸς ρευστοῦ, ἕνασιν τῶν ὁποίων εἰσερχόμενον εἰς τὰ σπλάγχχνατις διὰ τοῦ ἀναλόγου πόλου, καὶ ἐξερχόμενον διὰ τοῦ ἑτέρου, δὲν κάμνει ἄλλο, εἰμὴ νὰ κυκλοφορῇ ἀδιαλείπτως περὶ αὐτὴν κατὰ τὴν τοῦ μεσημέριου διεύθυνσιν. Ὅθεν συχάζεται, ὅτι ἡ ὕλη αὐτὴκυκλοφοροῦσα, ὅταν ἀπαντήσῃ μαγνητισμένην βελόνην, διελθοῦσα διὰ τῶν πόρων αὐτῆς, τοὺς ὁποίους ἡ φύσις οὕτω κατεσκεύασεν, ὥστε νὰ ἠμποροῦν νὰ μεταδίδουν ταύτην τὴν ὕλην κατὰ τινὰ διεύθυνσιν, τὴν μεταφέρει μεθ' ἑαυτῆς· ὅθεν διαυθύνεται πρὸς τοὺς πόλους. Ἐπειδὴ δὲ ἀναγκαῖον εἶναι, τοιοῦτον ρεῦμα, νὰ καταβαίη κατ' ὀλίγον πρὸς τὴν γῆν, ὅσον πλησιάζει πρὸς τοὺς πόλους, εἰς τοὺς ὁποίους μέλλει νὰ ἐμβῇ, διὰ τοῦτο ἡ βελὼνη κλίνει πρὸς τὴν γῆν. Ὑποθέτει πρὸς τοῦτοις ὁ αὐτὸς, ὅτι ἐπειδὴ ἡ μαγνητις εἶναι μικρὰ γῆ, καὶ ἔχει καὶ αὕτη τὰ ρεύματάτης, πρέπει νὰ κάμῃ τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα.

Γνώμη,
τοῦ Ἀλλεῦου

79. Ὁ Ἀλλεῦος εἶναι εἰς γνώμην, ὅτι ἡ γῆ σχεπάζει μεγάλην τινὰ μαγνητικὴν, καὶ περιέχει τέσσαρας μαγνητικοὺς πόλους, δηλαδὴ δύο ἀκινήτους

διευθυνομένους πρὸς τοὺς πόλους τοῦ κόσμου, καὶ δύο κινητοὺς ὀλίγω μακρὰν τῶν εἰρημένων δύο. Ἐπινοήθη αὕτη ἡ ὑπόθεσις, διὰ νὰ ἐξηγηθῇ ἡ παρεγκλισις· ἀλλ' αὕτη, ὡς εἶδαμεν, μεταβάλλεται κατὰ τοὺς καιροὺς, καὶ τοὺς τόπους· ὅθεν δὲν πληροφορεῖ καλά ἡ ῥηθεῖσα ὑπόθεσις. Ἄλλοι διὰ νὰ ἐξηγήσωσι τὰς μεταβολὰς τὰς γινόμενας εἰς τὸν αὐτὸν τόπον, ὑποθετοῦν μεταβολὰς θέσεως τῆς μαγνητικῆς ὕλης, προερχομένας ἀπὸ τὰς διαφόρους θέσεις τῶν ἐντὸς τῆς γῆς.

757. Οἱ δὲ Φραγκλίνοι ἐδόξαζεν, ὅτι ἡ μαγνητικὴ ὕλη εὐρίσκεται δαψίλωσ εἰς τὸν σίδηρον, καὶ ὅτι ἠμπορεῖ νὰ πυκνωθῇ μέσα εἰς αὐτὸν, καὶ νὰ ραιωθῇ ἀπὸ τὴν πολλὴν ἐνέργειαν τοῦ μαγνητικοῦ ρευστοῦ τῆς γῆς, τὴν ὁποίαν καὶ αὐτοὶ μαγνήτιν ἐνόμιζεν. Οἱ μαγνητισθεῖς λοιπὸν σίδηρος, κατὰ τὴν γνώμην αὐτοῦ, δὲν περιέχει περισσότεραν ὕλην, ἀπ' ὅσην εἶχε πρὶν μαγνητισθῆ, ἀλλὰ διὰ τοῦ μαγνητισμοῦ βάλλεται εἰς κίνησιν ἢ φυσικῶν μαγνητικῆ ὕλη.

Γνώμη τοῦ
Φραγκλίνου.

Χρήσεις τοῦ μαγνητισμοῦ εἰς τὴν Ἱατρικὴν.

798. Μερικοὶ ἱατροὶ μεταχειρίζοντο τὴν μαγνήτιν καὶ ἔσωθεν καὶ ἔξωθεν, ὡς στυπτικὴν. Ἐπίσειον, ὅτι θεραπεύει τὰς πληγὰς τὰς προερχομένας ἀπὸ τομῆν σιδήρου, ὅτι εἶναι ὠφέλιμον προφυλακτικὸν διὰ τὴν ἀποπληξίαν. Ἀλλὰ τὴν σήμερον αἱ τοιαῦται θεραπείαι κρίνονται παιδαριῶδεις. Μερικοὶ ὅμως ἀκόμη πισεύουν, ὅτι ἡ μαγνήτις, μάλιστα ἡ τεχνικὴ εἶναι θαυμάσιον Ἱατρικὸν δια

Τὸ πρέπει
νὰ πισεῦω-
μεν περὶ τῆς
χρήσεως τοῦ
μαγνητισμοῦ
εἰς τὴν Ἱα-
τρικὴν.

τοὺς πόνους τῆς κεφαλῆς, καὶ διὰ τοὺς ρευματισμούς. Ὁ Δεσκέμετος ὁμολογεῖ, ὅτι ἐθεράπευσε τοιαύτας ἀσθενείας, καὶ ὅτι βαλθεῖσα ἡ μαγνητὶς ἐπάνω τοῦ κρανίου, θεραπεύει τὴν κεφαλαλγίαν, καὶ ἂν ὁ ρευματισμὸς εἶναι εἰς τὴν ράχιν, πρέπει νὰ βάλωμεν τὴν μαγνητὶν ἐπάνω εἰς τὸν ἔξω κόνδυλον τοῦ βραχίονος κτ. Ὅτι θεραπεύει τὴν ὀδονταλγίαν, καὶ ἄλλα πολλὰ πάθη. Καλὸν ὅμως ἦσεν εἶσθαι, εἰάν ἀλήθειον αὐταὶ αἱ θεραπεύαι.

Φυσικὸς
μαγνητισμὸς

799. Δὲν εἶναι πολλοὶ χρόνοι ἀφ' οὗ ἄρχισαν νὰ μεταχειρίζονται εἰς θεραπείας τὸν φυσικὸν μαγνητισμὸν, καὶ ὁ ἐφευρετὴς τούτου εἶναι ὁ Μέσμερος. Βλέπομεν εἰς τὰς ἐφημερίδας, ὅτι ὁ ῥηθεις ἰάτρευσε πολλὰ πάθη μὲ τοῦτο τὸ μέσον. Ἐκαμὲν τοὺς ἀφῶνους νὰ ὀμιλοῦν, καὶ τοὺς παραλυτικὸς νὰ κινοῦνται. Καὶ ἄλλο δὲν ἔκαμμεν εἰ μὴ νὰ ἐγγίξη τοὺς ἀσθενεῖς μὲ τὰς μαγνητισμένας τοῦ χεῖρας. Ἀλλ' εἰς τοὺς 1784. ὁ βασιλεὺς τῶν Γάλλων ἐπέμψε σοφοὺς ἄνδρας, μεταξὺ τῶν ὁποίων τὸν Φραγκλῆνον, καὶ Λαυοῖσιπρον, διὰ νὰ ἐξετάσωσι τὸ πρᾶγμα. Ὅθεν ἐφάνη ἀπάτη τοῦ ἐφευρετοῦ, καὶ ἀνοικα τῶν δεισιδαιμόνων ἀσθενῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ΄.

Περὶ τῆς ἀπλῆς, καὶ συνθέτου κινήσεως,
καὶ περὶ τῶν ὅσα ἐμποδίζουν τὴν συνέ-
χειάν της.

800. **Π**άντα τὰ σώματα εἶναι κινητὰ, δὲν κινουῦνται ὅμως ὅλα ἐξ ἴσου. Ἡμπορῶ μὲ τὸν δάκτυλον νὰ κινήσω μίαν πέτραν, ὄχι ὅμως καὶ ἕνα μέγαν λίθον. Τὸ αἷτιον εἶναι, 1. ὁ ὄγκος· διὰ νὰ κινήθῃ τὸ σῶμα, πρέπει νὰ κινήθω ὅλα του τὰ μέρη· ὅταν λοιπὸν ἦναι πολλὰ, χρειάζεται μεγαλειότερα δύναμις διὰ νὰ τὰ κινήσῃ. 2. τὸ σχῆμα· βλέπομεν, ὅτι ταχύτερον κινεῖται τὸ σφαιρικὸν σῶμα, παρ' ἄλλο. Τὸ σφαιρικὸν ἐγγίζει τὸ ἔδαφος εἰς ἓν μόνον σημεῖον· ὅθεν εἶναι πάντοτε ἔτοιμον νὰ κινήθῃ· ἐξ ἐναντίας, τὰ ἄλλα σχήματα ἐγγίζουν, καὶ σπρίζονται εἰς πολλὰ σημεῖα. 3. Τὸ ἀνώμαλον σῶμα δυσκολώτερον κινεῖται· 4. ὁμοίως καὶ ὅσον εἶναι μεγαλειότερον, κινεῖται καὶ δυσκολώτερον.

Ὅλα τὰ σώματα κινουῦνται, ὄχι ὅμως ἐπίσης.

801. Ὅταν τὸ σῶμα εἰς ἴσους χρόνους διενύη ἴσα διαστήματα, ἦγουν ὅτεν παρ. χά. εἰς μίαν ὥραν τρέχῃ πάντοτε μίλλιον ἓν, ἢ κίνησις

Διαίρεσις
τῆς κινήσεως.

λέγεται ἰσοταχῆς· ἀλλ' ὅταν διανύη διαστήματα ἄνισα, εἶναι ἀνισοταχῆς· λέγεται ἀπλῆ, ὅταν κινῆται ὑπὸ μιᾶς δυνάμεως, ἢ ὑπὸ πολλῶν, ὅταν ὅμως αὐταὶ σπουδάζουν ὅλα νὰ τὸ φέρουν εἰς τὸν αὐτὸν τόπον. Λέγεται σύνθετος, ὅταν πολλαὶ δυνάμεις τὸ κινοῦν καθεμία πρὸς τὴν διεύθυνσίν της.

Τί εἶναι ἡ ἡρεμία.

802. Τὸ σῶμα ἡρεμεῖ, ὅταν δὲν κινῆται. Πολλάκις τὸ σῶμα ἡρεμεῖ σχετικῶς, κινεῖται ὅμως ἀπολύτως. Ὅποιος ὁδοιπορεῖ καθήμενος εἰς τὴν ἄμαξαν, ἡρεμεῖ ὡς πρὸς τὰ μέρη τῆς ἀμάξης, διότι δὲν ἀλλάζει τὴν πρὸς αὐτὰ θέσιν του· κινεῖται ὅμως ἀπολύτως, διότι μεταβαλλεῖ θέσιν πρὸς τὰ μέρη τῆς ὁδοῦ.

Τί εἶναι ἡ ταχύτης.

803. Ταχύτης λέγεται ἡσχέσις τοῦ διαστήματος πρὸς τὸν χρόνον. Ὅσω περισσότερον διάστημα τρέχη τὸ σῶμα εἰς ὀλιγώτερον καιρὸν, τόσῳ ταχύτερον εἶναι.

Περὶ Ποσότητος τῆς κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ ποσότης τῆς κινήσεως.

804. Εἶπα, ὅτι διὰ νὰ κινήθῃ τὸ σῶμα, πρέπει νὰ κινήθω ὁμοῦ ὅλα του τὰ μέρια· διὰ νὰ τὸ κινήσω λοιπὸν, πρέπει νὰ βάλω εἰς αὐτὸ δύναμιν, ἢ ταχύτητα τόσην, ὥστε νὰ μεираσθῇ εἰς ὅλα του τὰ μέρια, καὶ νὰ τὰ κινήσῃ. Ἐὰν παρὰ τὸ σῶμα ἔχη μόνιον ἓν, καὶ ἡ ταχύτης ᾗναι ὡς 6, ἡ ταχύτης θέλει κινήσῃ τὸ 1. μόνιον· ὅθεν τὸ σῶμα θέλει κινήθῃ μὲ ταχύτητα ὡς 6. Ἐὰν δὲ ἔχη μέρια 2, ἡ ταχύτης 6 θέλει μεираσθῇ εἰς τὰ δύο μέρια, καὶ καθὲν θέλει κινήθῃ μὲ ταχύτητα ὡς 3· ὅθεν καὶ τὸ σῶμα θέλει κινήθῃ

μέ τὴν αὐτὴν ταχύτητα· ἢ 3. λεγέται κοινὴ ταχύτης· ἢ δὲ ποσότης τῆς κινήσεως εἶναι ἢ 6. Ἡ ποσότης λοιπὸν αὕτη εἶναι τὸ γινόμενον ἐκ τῆς ποσότητος τῶν μορίων, καὶ τῆς κοινῆς ταχύτητος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, 1. ὅτι εἰάν αὐξήθῃ ἡ ταχύτης, ἤγουν ἡ κινουῦσα τὸ σῶμα δύναμις, ἀναλόγως αὐξάνεται καὶ ἡ ποσότης τῆς κινήσεως. 2. μεγαλειότερα ποσότης κινήσεως θέλει εἶσθαι εἰς ὅσα σῶματα ἔχουν περισσώτερον ὄγκον. διότι εἰάν δύο σῶματα μὴ ἔχοντα τὸν αὐτὸν ὄγκον, τρέχουν μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, σημεῖον, ὅτι τὰ ἔχοντα μεγαλειότερον ὄγκον πρέπει νὰ λάβουν μεγαλειότεραν κινητικὴν δύναμιν, διὰ νὰ κινηθῶν· ὅθεν, 3. ἡ δύναμις αὕτη τόσον ὀλιγωτέραν ταχύτητα προξενεῖ, ὅσω μεγαλειότερος εἶναι ὁ ὄγκος, ἢ τὰ μόρια, τὰ ὅποια πρέπει νὰ κινηθῶν. 4. Εἰάν τὸ σῶμα α ἔχη ὄγκον ὡς 2, ταχύτητα δὲ ὡς 3, τὸ δὲ β ὄγκον ὡς 3, ταχύτητα δὲ ὡς 2, τότε αἱ ποσότητες τῆς κινήσεως εἶναι ἴσαι, διότι καὶ τὰ γινόμενα ἐκ τῶν ὄγκων, καὶ ταχυτήτων, εἶναι ἴσα. Τοῦτο τὸ τελευταῖον εἶναι τὸ θεμέλιον ὅλης τῆς μηχανικῆς.

805. Εἰὰ χτυπήσωμεν ὑέλινον ποτήριον γεμάτον νερὸν μετὰ τὴν τυχούσαν δύναμιν, ἴσως δὲν συντρίβεται. Ἀλλ' εἰάν μετὰ τὴν αὐτὴν δύναμιν χτυπήσωμεν τὸ αὐτὸ ποτήριον γεμάτον ὑδράργυρον, βέβαια συντρίβεται· διότι ὁ ὑδράργυρος εἶναι 14 φοραῖς βαρύτερος ἀπὸ τὸ νερὸν, ἢ ὡς 14. πρὸς 1. Εἰάν λοιπὸν ἡ ταχύτης, μετὰ τὴν ὁποίαν χτυπῶ τὸ ποτήριον τοῦ νεροῦ, ᾗναι ὡς 4, ἢ ποσότης τῆς κινήσεως ᾗναι ὡς 4· ἀλλ' ἢ ποσότης τῆς κινήσεως

Ὅσα φαινόμενα ἐξηγούνται μετὰ τὴν ἀνωτέρω θεωρίαν.

εἰς τὸ ποτήριον τοῦ ὑδραργύρου, εἶναι ὡς 4 φο-
ραὶς 14, ἤγουν 56.

Ἐὰν παχὺς ἄνθρωπος, καὶ ἄλλος ἰσχνὸς τρέ-
χουν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, ὁ πρῶτος πρέπει
νὰ κουρασθῆ· διότι ἀναγκάζεται νὰ μεταφέρῃ με-
γαλειότερον ὄγκον.

Ἐὰν ρίψωμεν μὲ τὴν χεῖρα μολυβδίνην σφαί-
ραν, μόλις ἤμπορεῖ νὰ ἐγγίσῃ μίαν σανίδα, τὴν
τρυπᾶ ὅμως, εἰς ἄν ριφθῆ μὲ πυροβόλον ὄπλον· διό-
τι τότε ἀποκτᾶ περισσοτέραν ταχύτητα.

Ὅροι τῆς ἀπλῆς κινήσεως.

Ὅρος Α'. 806. Πρῶτος ὅρος τῆς κινήσεως εἶναι, ὅτι πᾶν
κινούμενον σῶμα φυλάττει τὸν βαθμὸν τῆς τα-
χύτητος, καὶ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, ἂν δὲν ἐμπο-
δισθῆ ἀπὸ καμμίαν ἐξωτερικὴν αἰτίαν· διότι το
σῶμα ἀφ' ἑαυτοῦ δὲν ἤμπορεῖ νὰ μεταβάλλῃ τὴν
κατάστασίν του.

Ὅρος Β'. 807. Δεύτερος ὅρος εἶναι, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα
εἶναι ἀνάλογον μὲ τὴν αἰτίαν. Ἐὰν πέντε ἄν-
θρωποι σκάπτουν εἰς μίαν ἡμέραν μιᾶς ὀργυῖᾶς
λάκκον, οἱ δέκα θέλουν σκάψαι δύο ὀργυῖων.

Ὅρος Γ'. 808. Ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἴση, καὶ ἐναντία εἰς
τὴν ἐνέργειαν, ὅσῳ δυνατώτερα χτυπῶ μὲ τὸν
γρόνθον ἐπάνω εἰς μίαν σανίδα, τόσῳ περισσό-
τερον ἢ χεῖρμου πονεῖ.

Περὶ Συνθέτου κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ
σύνθετος κί-
νησις.

809. Ἐὰν εἰς ἓνα ποταμὸν δύο ἄνθρωποι τρα-
βίζουν ἐν πλοιάριον μὲ τὴν αὐτὴν δύναμιν, ὁ εἰς

ἀπὸ τὴν δεξιὰν ὄχθην, καὶ ὁ ἄλλος ἀπὸ τὴν ἀριστεράν, τὸ πλοιάριον δὲν θέλει ὑπάγει, οὔτε πρὸς τὰ δεξιὰ, οὔτε πρὸς τ' ἀριστερά, ἀλλὰ θέλει διευθύνει τὴν πορείαν του εἰς τὸ μέσον τοῦ ποταμοῦ. Αὕτη λεγέται Σύνθετος κίνησις.

Ἐὰν αἱ δύο δυνάμεις ᾖναι ἴσαι, ἀλλ' ἐκ διαμέτρου ἀντικείμεναι, τὸ σῶμα βιαζόμενον νὰ κινηθῆ ἔπισης καὶ ὑπὸ τῶν δύο δυνάμεων, μένει ἀκίνητον, καὶ ἐν ἰσορροπία.

Ἐὰν δὲ ᾖναι ἀνισοί, καὶ ὁμοίως ἀντικείμεναι, θέλει κινηθῆ τὸ σῶμα πρὸς τὴν μεγαλειοτέραν δύναμιν, μὲ ταχύτητα ἴσην τῆς διαφορᾶς, ἧγουν εἰάν ἡ μία ᾖναι 3, ἡ δὲ ἄλλη 2, θέλει κινηθῆ μὲ ταχύτητα ὡς 1.

Ἐν γένει δὲ, ὅταν αἱ δυνάμεις ἀποτελῶσι τὴν τυχοῦσαν (Πιν. β. σχ. 6.) γωνίαν, τὸ σῶμα A θέλει διατρέξει τὴν διαγώνιον τοῦ παραλληλογράμμου ἕως τὸ B.

Ὅταν θέλῃς νὰ πηδήσῃς ἀπὸ τὴν ἄμαξαν, ἐν ᾗ τρέχει, ἐπειδὴ κινεῖσαι ἀπὸ δύο δυνάμεις, μίαν τὴν τῆς ἄμαξης, καὶ ἄλλην τὴν τοῦ πηδήματος, δὲν θέλεις πέσει ἐκεῖ, ὅπου ἔχεις σκοπὸν νὰ πηδήσῃς· κράτει λοιπὸν τὴν πρὸς τοὺς ἵππους διεύθυνσιν, διὰ νὰ μὴ πέσῃς ὑποκάτω εἰς τοὺς τροχοῦς.

810. Ἡ σύνθετος κίνησις ἢ γίνεται κατ' εὐθείαν, ἢ ἐν καμπύλῃ γραμμῇ. Ὅταν αἱ ἐνεργοῦσαι δυνάμεις διαφυλάττουν τὴν πρὸς ἀλλήλας σχέσιν, γίνεται ἢ κατ' εὐθεῖαν κίνησις. Ἐὰν ρίψω λίθον ὀριζοντικῶς, μέχρι τινὸς θέλει κινηθῆ κατ' εὐθεῖαν· διότι ὑπερισχύει ἡ παρ' ἐμοῦ ὠθησις. Ἐὰν δὲ αἱ σχέσεις μεταβληθῶν, ἧγουν εἰάν ἡ μία δύ-

Περὶ τῆς ἐν καμπύλῃ γραμμῇ συνθέτου κινήσεως.

ναμὶς ὑπερισχύσῃ, τότε γίνεται ἡ ἐν καμπύλῃ γραμμῇ κίνησις· ὡς εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα, ἀπὸ οὗ ὑπερισχύσῃ τῆς βαρύτητος ἡ δύναμις, με καμπύλην γραμμὴν πίπτει εἰς τὴν γῆν.

Ὅσα ἐμπο-
δίζουν τὴν
συνέχειαν
τῆς κινήσε-
ως.

811. Κάθε σῶμα, ὅταν λάβῃ δυνάμιν τινα διὰ νὰ κινηθῇ, κινεῖται, καὶ διατηρεῖ τὴν δυνάμιν ἐκεῖνην· διότι ἀδιαφορεῖ πρὸς τὴν κίνησιν, καὶ πρὸς τὴν ἡρεμίαν. Βλέπομεν ὅμως, ὅτι ἀπ' οὗ τὸ σῶμα κινήθῃ, κατ' ὀλίγον χάνει τὴν κίνησίν του, καὶ τέλος κατάντ' εἰς ἡρεμίαν. Πρέπει λοιπὸν νὰ ᾔναι τινα αἴτια, τὰ ὅποια ἀνθίστανται εἰς τὴν κίνησιν του.

Ἀντίστασις
τῶν μέσων.

812. Πρῶτον αἴτιον εὐρίσκομεν τὴν τῶν μέσων ἀντίστασιν. Πᾶν σῶμα κινούμενον, πλέει μέσα εἰς ἐν ρευστὸν, τὸ ὅποῖον οἱ φυσικοὶ ὀνομάζουσι μέσον. Τὸ σῶμα πρέπει συνεχῶς νὰ ὠθῆται τοῦτο τὸ μέσον, διὰ νὰ προχωρῇ εἰς τὸ ἔμπροσθεν. Κατ' ὀλίγον λοιπὸν χάνει τὴν κίνησίν του διὰ τὴν ἐκείνου ἀντίστασιν.

Ὅσοι παχύτερον εἶναι τὸ μέσον, τόσῳ δυσκολώτερον κινεῖται τὸ σῶμα· ὅθεν εὐκολώτερον κινεῖται μέσα εἰς τὸ ὕδωρ παρὰ εἰς τὸ ἐλαιὸν, καὶ εἰς τὸ μέλι.

Ὡσαύτως κατὰ τὰς διαφόρους ἐπιφανείας, διάφορον ἀντίστασιν εὐρίσκει τὸ σῶμα. Μεγαλειότεραν ἀντίστασιν εὐρίσκει ἡ σανὶς κινουμένη μετὰ τὴν πλατεῖάν της ἐπιφάνειαν, παρὰ μετὰ τὴν πλευράν. κωπηλάτης πλήττει τὴν θάλασσαν μετὰ τὸ κωπῆν κατὰ τὸ πλάτος, διὰ νὰ εὖρη σήριγμα εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ οὕτω νὰ κινήσῃ τὸ πλοῖον.

Καὶ ἡ ταχύτης τοῦ κινουμένου σώματος εὐρίσκει ἀνάλογον καὶ τὴν τοῦ μέσου ἀντίστασιν. Ὅταν τρεχωμεν, αἰσθανόμεθα πολλὰ καλὰ τοῦ ἀε-

ρος τὴν ἀντίξασιν. Ὁ κωπηλάτης εὐρίσκει εἰς τὸ ὕδωρ συνεχῆ σπρίγματα, ὅταν ταχέως πλήτη μετὴν κώπην.

Ὅταν καὶ τὸ μέσον κινῆται, τότε διάφορος εἶναι καὶ ἡ ἀντίξασις. Ὁ κινούμενος ἐναντίον τοῦ ρεύματος, πρέπει νὰ νικήσῃ δύο ἀντιξάσεις· τὴν τοῦ ὄγκου τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ μετατοπίσῃ, καὶ τὴν καθ' ἑαυτοῦ κίνησιν ἐκείνου.

Ἀλλ' ὅταν κινῆται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ρεύματος, ἐὰν ἡ ταχύτης καὶ τῶν δύο ᾖναι ἴση, ἀντίξασις καμμία δὲν εἶναι. Ἐὰν δὲ τὸ ἐν σῶμα κινῆται ταχύτερον, μεταδίδει ἀπὸ τὴν ταχύτητά του εἰς τὸ ἄλλο, καὶ αὐτὸ χάνει. Ἡ σφαῖρα τοῦ κανονίου, ὅταν κινῆται κατὰ τὴν τοῦ ἀέρος διεύθυνσιν, ἐπειδὴ τρέχει ταχύτερον, πρέπει νὰ ἀνοίξῃ δρόμον· ὅθεν ὀλιγωτέραν ἀντίξασιν δοκιμάζει, παρὰ ἐὰν ἔτρεχε εἰς ἥσυχον ἀέρα.

Ἀναγκαῖον νὰ ἤξεύρωμεν τὴν τοῦ ρευστοῦ ἀντίξασιν, τὴν ὁποίαν δοκιμάζει τὸ σῶμα, ὅπου πλέει. Αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν πυκνότητα τοῦ μέσου· ἀπὸ τὸ μέγεθος, ὅπου πρέπει νὰ ἐκτοπισθῇ· ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ κινουμένου· ἀπὸ τὸ σχῆμά του· καὶ ἀπὸ τὸ πλάτος, καὶ βάθος τῆς διώρυγος. ἤξεύρομεν, ὅτι τὸ πυκνότερον μέσον ἀνθίσταται περισσότερον. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, ὡς πυκνότερον, δὲν ἀφίνει τὸ πλοῖον νὰ βυθισθῇ, ὡς τὸ ὕδωρ τοῦ ποταμοῦ. Εἶδαμεν πρὸς τούτοις, καὶ ὅτι ὅσω ταχύτερον κινεῖται τὸ σῶμα, τόσω περισσότεραν ἀντίξασιν δοκιμάζει. ἡ δὲ ἀντίξασις εἶναι, κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τῶν μαθηματικῶν, σχεδὸν ὡς τὸ τετράγωνον τῆς ταχύτητος.

Ὅταν κινῆται τὸ σῶμα, πρέπει νὰ ἐκτοπίξῃ

μέρος τοῦ ρευστοῦ· δοκιμάζει λοιπὸν ἀντίστασιν· καὶ ἡ ἀντίστασις αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κινουμένου, καὶ αὐξάνεται ὀλίγῳ περισσότερον, παρ' ὅσον αὐξάνεται ἡ ἐπιφάνεια· ἔγουν ἐὰν ἡ ἐπιφάνεια γένη διπλασία, ἡ ἀντίστασις θέλει εἶσθαι περισσοτέρα, παρὰ διπλασία· διότι κατ' ἀναλογίαν τῆς ἐπιφανείας θέλει εἶσθαι καὶ ἡ ἀντίστασις, τὸ ρευστὸν ὅμως ἐκεῖνο τότε εἶναι τέταραγμένον· ὅθεν διὰ τὴν ἀποκατασταθῆ, πρέπει νὰ προξενήσῃ ἀντίστασιν τινα. Ἐὰν δὲ αὐξηθῆ τὸ βάθος, παρ. χά. διπλασιασθῆ, τότε ἡ ἀντίστασις εἶναι ὀλιγωτέρα παρὰ τὸ διπλάσιον· διότι μικρότερον μεγέθος πρέπει νὰ ἐκτοπισθῆ.

Ἐὰν δύο ἐπιπέδα κινῶνται εἰς διάφορα ρευστά, διὰ τὴν ἀντίστασιν πρέπει νὰ λογαριάσωμεν τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἐπιπέδων, τὴν πυκνότητα τῶν ρευστῶν, καὶ τὴν ταχύτητα τῶν ρηθέντων ἐπιπέδων.

Τὸ σχῆμα τοῦ πλοίου πολὺ χρησιμεύει εἰς τὴν ἀντίστασιν τοῦ ὕδατος. Ἐὰν ἡ πρῶρα λήγῃ εἰς ὄξυ, ὀλιγωτέραν ἀντίστασιν δοκιμάζει.

Ὅταν ἡ διώρυξ ᾖναι στενή, καὶ ὀλίγον βαθεῖα, τὸ πλοῖον δυκιμάζει περισσοτέραν ἀντίστασιν· διότι δὲν ἔχει εὐκολίαν τὸ ὕδωρ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸ ἔμπροσθεν μέρος εἰς τὸ ὀπισθεν.

Περὶ τῆς
τριβῆς.

813. Δεύτερον ἐμπόδιον εἶναι ἡ τριβή. Κάθε σῶμα ἔχει πόρους. Ὅπου δὲν εἶναι πόροι, εἰς ἐκεῖνο τὸ μέρος εἶναι ἐξοχαί. Τὸ σῶμα λοιπὸν ἔχει λάκκους, καὶ ἐξοχάς. Ὅταν ἐν σῶμα κινῆται ἐπάνω εἰς ἄλλο σῶμα, αἱ ἐξοχαὶ τοῦ ἐνὸς ἐμβαίνουν εἰς τοὺς λάκκους τοῦ ἄλλου, καὶ οὕτως

εμποδίζεται ἡ κίνησις. Διὰ τὰ κινηθῆ λοιπὸν τὸ σῶμα, χρειάζεται βία, διὰ τὰ ἔβγουν ἀπὸ τοὺς λάκκους αἱ ἐξοχαί, ἢ τὰ συντριφῶσι· καὶ αὕτη εἶναι ἡ τρίτη. Μετὰ τὴν πολυκαίριαν ὅλα τὰ σώματα συντρίβονται, τὰ ὠρολόγια βλάπτονται κ. τ.

Ἐκ τῶν εἰρημένων γίνεται δῆλον, ὅτι δὲν δίδεται εἰς τὴν φύσιν ἡ αἰθερος κίνησις, ἢ γοὺν σῶμα τὰ κινῆται αἰωνίως.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ι Η'.

Περὶ μεταδόσεως τῆς κινήσεως, καὶ τῶν
αἰτίων, τὰ ὅποια μεταβάλλουν τὴν ταύ-
της διεύθυνσιν.

Τί εἶναι ἡ *δυναμική*. §14. **Ε**ὰν κινούμενον τὸ σῶμα ἀπαντήσῃ ἄλλο ἡρεμοῦν, ἂν ἤμπορῇ ἐκεῖνο νὰ κινήθῃ, μεταδίδει εἰς αὐτὸ μέρος τῆς κινήσεώς του, καὶ τὸ μεταφέρει μαζίτου. Ἐὰν ὅμως δὲν ἤμπορῇ νὰ τὸ κινήσῃ, χάνει διόλου τὴν κίνησίν του, διὰ τὴν ἀντίστασιν τοῦ ἡρεμοῦτος. Ἡ ἐπισήμη, ὅπου διδάσκει περὶ κινήσεως, καὶ ταχύτητος μεταδιδομένης διὰ τῆς σύγκρούσεως, λέγεται *Δυναμική*.

Ἡξεύρομεν, ὅτι ὑπάρχουν σώματα πάντῃ ἐλαστικά, ἢ σκληρά, ἢ ἀπαλά. Τὰ ὑποθέτομεν ὅμως τριαῦτα, διὰ νὰ εὐρωμεν τοὺς ὅρους τῆς σύγκρούσεως. Πρὸς τούτοις τὰ ὑποθέτομεν εἰς μέσον μὴ ἀνθιζόμενον. Ἡ σύγκρουσις τῶν ἀπαλῶν, καὶ τῶν σκληρῶν σωμάτων εἶναι ἡ αὐτή. Ἡ διαφορὰ εἶναι, ὅτι εἰς μὲν τὰ σκληρὰ ἡ κίνησις μεταδίδεται παρ-ευθὺς· διότι τὰ μέρη τῶν ὄντα προσκολλημένα, παραχωροῦν εἰς τὴν σύγκρουσιν ὅλα ἑμοῦ· εἰς δὲ τὰ ἀπαλά γίνεται ἡ κίνησις κατ' ὀλίγον.

Ὅροι τῆς τῶν ἀπαλῶν σωμάτων συγκρού-
σεως.

815. Ἐάν σῶμα ἀπαλὸν κινούμενον ἀπαντή-
σῃ ἄλλο ἀπαλὸν σῶμα, ἀφ' οὗ συγκρούσῃ, με-
ταδίδει εἰς ἑκαῖνο μέρος τῆς ταχύτητός του. καὶ
ἔκτοτε κινοῦνται καὶ τὰ δύο μὲ τὴν αὐτὴν ταχύ-
τητα· διότι ἐν ὅσῳ τὸ συγκροῦον σῶμα ἔχει πε-
ρισσότεραν ταχύτητα, τὸ συγκρουόμενον δὲν παύ-
ει ἀπὸ τοῦ νὰ ἀνθίσταται, μάλιστα ἐπειδὴ εἰς τὰ
ἀπαλὰ σώματα ἡ κίνησις μεταδίδεται κατ' ὀλίγον.
Ἀφ' οὗ δὲ λάβῃ τόσην ταχύτητα παρὰ τοῦ πρῶ-
του σώματος, ὅση προστεθειμένη μ' ἐκείνην, τὴν
ὁποίαν πρότερον εἶχε, γίνεται ἴση μὲ τὴν τοῦ
πρώτου, τότε δὲν ἔχει καμμίαν αἰτίαν νὰ ἀν-
θίσταται· ὅθεν κινοῦνται καὶ τὰ δύο μὲ ἴσην τα-
χύτητα.

Πῶς συγ-
κρούονται τὰ
ἀπαλὰ σω-
ματα.

Ἐπειδὴ τὰ δύο σώματα πρέπει νὰ κινηθῶν μὲ
τὴν αὐτὴν ταχύτητα μετὰ τὴν σύγκρουσιν, ἀνάγκη,
τὸ ἔχον μεγαλειότερον ὄγκον, νὰ ἔχη καὶ πλειοτέ-
ραν δύναμιν, διὰ νὰ ἐμφυχώσῃ τὸν ὅλον ὄγκον,
καὶ ἡ περισσοτέρα αὕτη δύναμις νὰ ἦναι ἀνάλο-
γος μὲ τὴν ὑπεροχὴν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ εἰς ὄγ-
κος ὑπερέχει τοῦ ἄλλου· διότι πᾶσα δύναμις ἐπίσης
μειράζεται εἰς ὅλα τοῦ σώματος τὰ μέρη. Ἡ τοῦ
συγκρούοντος λοιπὸν δύναμις πρέπει νὰ μειρασθῇ ἀ-
ναλόγως μὲ τὸν ὄγκον τοῦ συγκρουομένου σώματος.

816. Ὅταν τὸ ἀπαλὸν σῶμα συγκρούσῃ ἄλ-
λο τοιοῦτον σῶμα ἴσον, ἢ αἰσον, κρεμοῦν, ἢ
κινούμενον κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, μετὰ τὴν
σύγκρουσιν ἡ αὐτὴ ποσότης τῆς κινήσεως εὐρίσκει-
ται, ἥτις ἦτον πρότερον ἢ εἰς τὸ συγκροῦσαν σῶ-

Ὅρος β'.

μα, ἢ καὶ εἰς τὰ δύο ὁμοῦ. Διότι τὸ συγκρούσαν χάνει μέρος τῆς κινήσεώς του, διὰ τὸ δῶσθαι εἰς τὸ συγκρουσθέν. Ἡ αὐτὴ λοιπὸν τῆς κινήσεως ποσότης μένει καὶ μετὰ τὴν σύγκρουσιν.

Παραδείγματα μερικῶν.

817. Διὰ τὸ καταλάβωμεν καλλιώτερον τοὺς εἰρημένους δύο ὄρους, ἄς τοὺς θεωρήσωμεν μερικῶς. Ἄς ὑποθέσωμεν δύο σφαῖρας ἀπὸ πηλόν, ἐχούσας ἴσου ὄγκον, κρεμαμένας ἀπὸ δύο ἰσομεγέθη νήματα. Ἡ μία ἄς μένη ἀκίνητος, τὴν δὲ ἄλλην ἄς τὴν ὑψώσωμεν εἰς ὕψος παρ. χά. 6. βαθμῶν, καὶ ἄς τὴν ἀφήσωμεν νὰ πέσῃ. Αὕτη θέλει συγκρούσει τὴν ἡρεμοῦσαν, καὶ θέλου ὑψωθῆ καὶ αἱ δύο ὁμοῦ κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν ἕως εἰς ὕψος 3. βαθμῶν, ἦγουν τὸ ἥμισυ τοῦ ὕψους τοῦ πρώτου. Ἐὰν ἡ συγκρούσασα δὲν εὐρισκε τὴν ἡρεμοῦσαν, ἔθελεν ἐξακολουθήσει τὸν δρόμον τῆς, καὶ θέλει ἀναβῆ ἕως εἰς 6. βαθμούς· λοιπὸν μετέδωκε τὸ ἥμισυ τῆς ταχύτητός του εἰς τὴν ἄλλην σφαῖραν.

Ἐὰν αἱ δύο σφαῖραι κινουῦνται, ἢ μία μετὰ χύτητα δύο βαθμῶν, καὶ ἡ ἄλλη με 6, ἢ δευτέρα θέλει φθάσει τὴν πρώτην ἐξ αἰτίας τῆς ὑπεροχῆς τῆς ταχύτητος, ἦγουν τῶν τεσσάρων βαθμῶν. Ἀφ' οὗ τὴν φθάσῃ, καὶ τὴν κτυπήσῃ, θέλει μεταδώσει τὸ ἥμισυ τῶν 4, ἦγουν 2 βαθμούς· καὶ οὕτω θέλου κινήσῃ καθεμία με 4 βαθμούς ταχύτητος.

Ἐὰν δύο ἀπαλὰ σώματα κινούμενα κατ' ἐναντίαν φοράν συγκρούσωσιν ἄλληλα, εἰάν ἔχουν τὴν αὐτὴν δύναμιν, ἡρεμοῦσι μετὰ τὴν σύγκρουσιν· διότι αἱ δύο ἴσαι, καὶ ἀντικείμεναι δυνάμεις ἀναιρούσιν ἀλλήλας. Ἐὰν ἔχουν ἀνίσους δυνάμεις, τὸ

ἀσθενέστερον χάνει ὅλην του τὴν δύναμιν, τὸ δὲ ἰσχυρώτερον χάνει ἄλλην τόσην, καὶ ἐνεργεῖ εἰς τὸ ἐξῆς μὲ τὴν καταλειφθεῖσαν· καὶ τότε εἶναι τὸ αὐτὸ, ὡς εἴαν ἦτον ἀκίνητον τὸ πρῶτον ἀπ' ἀρχῆς. Θέλουν κινηθῆ ἅλοιπον καὶ τὰ δύο μὲ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν τοῦ ἰσχυρωτέρου, καὶ μὲ τὴν καταλειφθεῖσαν δύναμιν,

Εἴαν κάμῃς τὸ πείραμα μὲ τὰς πηλίνοὺς κρεμαμένας σφαίρας, ὡς ἀνωτέρω, θέλεις ἰδεῖ τὴν ἀλήθειαν.

Ὅροι τῆς τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων σύγκρουσεως.

818. Ἐλασικὴ λέγεται ἡ δύναμις, ἥτις, ἀφ' οὗ τὸ σῶμα θλιφθῆ, καὶ ἐλευθερωθῆ ἀπὸ τὸ θλίβον σῶμα, τὸ ἀποκαθιστᾷ εἰς τὸ πρότερόν του σχῆμα, καὶ εἰς τοῦτο διαφέρουν τὰ ἐλασικὰ σώματα ἀπὸ τὰ ἀπαλά.

Τί εἶναι ἡ ἐλασικὴ δύναμις.

819. Εἰς τὴν σύγκρουσιν τῶν ἐλασικῶν σωμάτων δύο καιροὺς πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, τὸν τῆς θλίψεως, καὶ τὸν τῆς ἀποκαταστάσεως. Εἰς τὰ ἐλασικὰ σώματα ἡ θλίψις γίνεται ὡς καὶ εἰς τὰ ἀπαλά· ὅθεν καὶ τὰ ἀποτελέσματα εἶναι τὰ αὐτά. Τὰ δύο συγκρουσθέντα σώματα, ἐπειδὴ εἶναι ἐλασικὰ, σπουδάζουν νὰ ἀποκατασταθοῦν εἰς τὸ πρῶτον σχῆμα· ὅθεν μετὰ τὴν σύγκρουσιν πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῶσι τὸ ἓν ἀπὸ τὸ ἄλλο· διότι καὶ τὸ συγκρουσθὲν ἀπωθεῖ κατ' ἐναντίαν φερὰν τὸ συγκρουῖσαν· ἡ ἀποκατάστασις ἅλοιπον ὀλιγοσεύει τὴν κίνησιν τοῦ συγκρούσαντος· ὅθεν με-

Δύο καιροὶ διὰ τὴν σύγκρουσιν τῶν ἐλασικῶν σωμάτων.

τὰ τὴν σύγκρουσιν τὸ συγκρούσαν χάνει τὴν κίνησιν, ὅσπν ἔδωκεν εἰς τὸ συγκρουσθέν.

Ἐξηγήσις
τινῶν φαινο-
μένων.

820. Ἐκ τῶν εἰρημένων ἐξηγοῦνται τὰ ἐξῆς· καὶ κωπτόν ἢ κίνησις τοῦ πλοίου. Πλήττει μὲ τὰ κωπία τὴν θάλασσαν ὁ κωπηλάτης, διὰ τὰ τὴν κάμη νὰ ὑπάγῃ εἰς τὴν πρύμνῃ. Ἡ θάλασσα ἀντιδρᾷ ἐπάνω εἰς τὰ κωπία, καὶ τὰ ἀπωθεῖ πρὸς τὴν πῶραν ὁμοῦ μὲ τὸ πλοῖον· ὅθεν ταχύτερον τρέχει, ὅταν τὰ κωπία ᾖναι πλατύτερα, ἢ πολλὰ· διότι τὸ νερὸν εὐρίσκει ποῦ νὰ μεταχειρισθῇ τὴν ἀντίδρασίν του. Τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ καὶ εἰς τοὺς κολυμβῶτας, καὶ εἰς τὰ πετόμενα πωλία.

Τὸ πυροβόλον ὄπλον (τὸ καννόνιον) ἀφ' οὗ εὐκαιρωθῇ σρέφεται εἰς τὰ ὀπίσω· διότι τὸ ἀεροειδὲς ρευστὸν, ὅπου γεννᾶται ἀπὸ τὸ ἀναμμα τῆς πυρίτιδος κόνεως, ἐπειδὴ εἶναι ἐλασικόν, μεταχειρίζεται τὴν δύναμίν του εἰς ὅλας τὰς πλευράς. Ἐπειδὴ ὅμως αὐταὶ ἀντέχουν, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν μολυβδίνην σφαιραν, τὴν ὁποίαν ἀπωθεῖ ἔξω· καὶ εἰς τὸν πάτον τοῦ καννονίου, ὅς τις σρέφεται ὀπίσω ἀπὸ τὴν βίχην.

Περὶ τῆς ἀντανაკλωμένης κινήσεως.

Κίνησις ἀντανაკλωμένη. Γενία στρογγύλωσις, καὶ ἀντανάκλωσις.

821. Ὄταν σῶμα προσβάλλῃ εἰς ἄλλο σῶμα, τὸ ὁποῖον μένει ἀκίνητον, καὶ δὲν ὑποχωρεῖ εἰς τὴν προσβολὴν, ἐὰν τὸ προσβάλλον ᾖναι ἀπαλόν, χάνει τὴν κίνησίν του, καὶ μένει ἤρεμον· τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν ᾖναι σκληρόν. Ἐὰν ὅμως ᾖναι ἐλασικόν, ἀλλάζει σχῆμα εἰς τὴν σύγκρουσιν, καὶ χάνει ὅλην του τὴν κίνησιν, ἀλλ' ἢ ἀποκχτάσας τῶν μερῶν του τὸ ἀπωθεῖ πάλιν ὀπίσω, καὶ

τὸ ἀντανακλᾶ. Ἴδὲ (Πίν. 6. σχ. 7.) Τὸ σῶμα α, ἀφ' οὗ προσβάλλη εἰς τὸ σημεῖον β, ἀντανακλᾶται εἰς τὸ γ. Ἡ γωνία αββ, λέγεται τῆς προσπτώσεως, ἡ δὲ γβα, τῆς ἀντανακλάσεως.

822. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι σῶμα ἐντελῶς Γενικός κκ, νών τῆς ἀντανακλωμένης κινήσεως. ἐλασικόν, εἰς ἀμετακίνητον σῶμα, ἀντανακλᾶται, καὶ κάμνει τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως ἴσην μὲ τὴν τῆς προσπτώσεως, εἰς δηλαδὴ προσβάλλη πλαγίως. Εἰ δὲ προσβάλλη κατὰ κάθετον, ἀναπηδᾷ διὰ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς προσπτώσεως.

Τὸ φῶς εἶναι ἐλασικώτατον σῶμα. Ὅταν λοιπὸν προσπέσῃ πλαγίως ἐπάνω εἰς ἕνα καθρέπτην, ἀντανακλᾶται πρὸς τὸ ἄλλο μέρος ὅθεν βλέπομεν μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, εὐρισκόμενοι εἰς τὴν εὐθεῖαν τῆς ἀντανακλάσεως.

Περὶ τῆς θλασμένης κινήσεως.

823. Τὸ σῶμα, ὅταν περνᾷ ἀπὸ ἐν μέσον εἰς ἄλλο, ὡς ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ ἀνάπλιν, ἀρεχτρέπεται ἀπὸ τὴν εὐθεῖαν ὁδὸν, ἡγοῦν δὲν ὑπάγει κατ' εὐθεῖαν, ἀλλ' ὡς εἰς ἐθλάσθη ἢ κινήσεις του, ὑπάγει εἰς ἄλλον τόπον. Καὶ αὕτη λέγεται τεθλασμένη κίνησις ὡς βλέπομεν τὴν κώπην εἰς τὴν θάλασσαν. Ἡ ἀκτίς τοῦ φωτός, ὅπου ἐβγαίνει ἀπὸ τὴν θάλασσαν, θλάται, καὶ μᾶς παρασῆνει ἄλλοῦ τὸ μέρος τῆς κώπης, ὅπου εἶναι μέσα εἰς τὴν θάλασσαν. Ἀλλὰ περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως θέλομεν ὁμιλήσει καὶ εἰς τὸ περὶ Διοπτρικής κεφάλαιον. Τί εἶναι ἡ θλάσις.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ι Θ'.

Περί βαρύτητος τῶν σωμάτων, καὶ περι-
τῆς ταχυνομένης, καὶ βραδυνομένης κινή-
σεως, καὶ περι τῆς κινήσεως τῆς διὰ κε-
κλιμένων ἐπιπέδων.

Τί εἶναι ἡ 824. **Λ**έγεται βαρύτης, ἡ δύναμις ἐκείνη, διὰ
βαρύτης. τὴν ὁποῖαν ὅλα τὰ ὑπὸ σελήνην σώματα, ἐλεύ-
θερα ὄντα, καταβαίνουν ἀπὸ τοῦ ὑψηλοῦ τόπον
εἰς τοῦ χαμηλοῦ. Περί ταύτης ὠμιλήσαμεν καὶ
ἀλλαχοῦ. Ἡ βαρύτης διαφέρει ἀπὸ τὸ βάρος· βα-
ρύτης εἶναι ἡ δύναμις, ἣτις βιάζει τὰ σῶμα νὰ
καταίβῃ ἀπὸ τοῦ ὑψηλοῦ τόπον εἰς τοῦ χαμηλοῦ·
ὅθεν ἠμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ὅλα τὰ σώμα-
τα ἔχουν ἐπίσης βαρύτητα· διότι ὅλα ἐπίσης κα-
ταβαίνουν. Βάρος εἶναι τὸ ἄθροισμα τῶν μορίων·
ὅθεν ὅ,τι σῶμα (ὁμοειδὲς λέγω) ἔχει περισσοτέ-
ραν ὕλην, εἶναι καὶ βαρύτερον.

Ὅτι πάντα τὰ σώματα ἔχουν βαρύτητα, μά-
λισα ὁ ἀὴρ αὐτός, ἀπεδείχθη ἀλλαχοῦ. Ὅτι δὲ
καὶ ἡ φλόξ ἔχει βαρύτητα, ἀποδεικνύεται μὲ τὴν
πνευματικὴν ἀντλίαν. Ὅσον ἐκβάλλεται ὁ ἀὴρ,
ἡ φλόξ τῆς ἀναμμένης λαμπάδος κλίνει πρὸς τὰ
κάτω. Ἡ θλίψις λοιπὸν τοῦ ἀέρος βιάζει τὸ φῶς
νὰ διευθύνεται πρὸς τὰ ἄνω.

825. Βλέπομεν εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, ὅτι πάντα τὰ σώματα πίπτουν ἐνταύτῳ· καὶ ἐκ τούτου συναγομέν, ὅτι ἡ ἀντίστασις τοῦ ἀέρος κάμνει τὸ ἐν σῶμα νὰ πίπτῃ ταχύτερον, καὶ τὸ ἄλλο ἀργότερον. Ἐὰν πέσουν δύο ἰσοβαρῆ σώματα, ἀλλὰ ἐν σφαιρικόν, καὶ τὸ ἄλλο πλατὺ, τὸ πρῶτον πίπτει ταχύτερον, τὸ δὲ δεύτερον βαρύνεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὸ κενὸν πάντα τὰ σώματα πίπτουν μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα.

Ἡ βαρύτης κατὰ τόπους διαφέρει. Καὶ τοῦτο πρῶτος τὸ ὑπόπτειυσεν ὁ Ρίχτος. Εἰς τὴν Καλιέναν, ἥτις ἔχει πλάτος 5 μοιρῶν, αἱ ἀναλιχνήσεις τοῦ ἐκκρεμοῦς ἦσαν ἀργότεραι, παρὰ εἰς τοὺς Παρισίους. Ἐνόμισεν ὁ ῥηθεις, ὅτι ἡ θερμότης ἐξέτεινε τὸ ἐκκρεμές· ἀλλ' ἐπειδὴ δὲν ἔπρεπε νὰ τὸ ἐκτείνῃ τόσον, ἄρχισε νὰ ὑποπτεύεται, μήπως ἡ βαρύτης ἦναι ἀσθενεστέρα κοντὰ εἰς τὸν ἰσημερινόν. Πολλοὶ Ἀστρονόμοι μετὰ τοῦτον παρατηρήσαντες εἰς διαφόρους τόπους, μάλιστα εἰς Περροῦ, καὶ κοντὰ εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον, ἐβεβαίωθησαν, ὅτι τὰ σώματα ἀργότερον πίπτουν πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ ἡ ἀναλογία τῆς βαρύτητος ὑποκάτω εἰς τοὺς πόλους, καὶ εἰς τὸν ἰσημερινόν, εἶναι, ὡς 230 πρὸς 229, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Νεύτων. Τὸ αἴτιον εἶναι τοῦτο. Ἡ γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα. Κάθε λοιπὸν σημεῖον τῆς ἐπιφανείας τῆς, καὶ κάθε σῶμα, ἀποκτοῦν ἑμῖαν δύναμιν κεντρόφυγα, (περὶ τῆς ὁποίας θέλω ὁμιλήσει εἰς τὸ ἐξῆς), καὶ αὕτη ὀλιγοσεύει τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος, διότι εἶναι ἐναντία τῆς. Δὲν τὴν ὀλιγοσεύει ὅμως ἐξίσου πανταχοῦ, ἀλλ' ὅπου τὰ σώματα καταγράφουν μεγαλειότερον κύκλον, καθὼς ὑποκάτω εἰς τὸν ἰσημερινόν, ἐκεῖ

Ἡ βαρύτης διαφέρει κατὰ τοὺς τόπους.

τὰ σώματα ἔχουν περισσοτέραν ταχύτητα· ὅθεν ἢ κεντρόφυξ περισσότερον ὀλιγοσεύει τ' ἀποτελέσματα τῆς βαρύτητος· μάλιστα ἐπειδὴ ὑποκάτω εἰς τὸν ἰσημερινὸν ἢ κεντρόφυξ εἶναι ἐκ διαμέτρου ἀντικειμένη τῆς βαρύτητος, εἰς ἄλλον δὲ τόπον, καὶ μάλιστα ὑποκάτω εἰς τοὺς πόλους, ἐκ πλαγίου ἀντίκειται.

Διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν πρέπει νὰ ὀλιγοσεύῃ ἢ βαρύτης εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρέων. Τοῦτο ὁμοίως δὲν τὸ αἰσθανόμεθα· διότι ὀλίγον εἶναι τῶν ὄρέων τὸ ὕψος. Οἱ Νεύτων ἀπέδειξαν, ὅτι ὅσον ὑψοῦται τὸ σῶμα ἀπὸ τὴν γῆν, ὀλιγοσεύει ἢ βαρύτης κατὰ λόγον τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων.

Περὶ τῆς ταχυνομένης, καὶ βραδυνομένης κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ ταχυνομένη, καὶ βραδυνομένη κίνησις

826. Ὄταν εἰς τὸ κινούμενον σῶμα συνεχῶς διεγείρεται μία δύναμις, ἢ ὁποία τὸ βιάζει νὰ κινήται ταχύτερον, τότε αὐξάνεται συνεχῶς ἡ κίνησις τοῦ σώματος, καὶ λέγεται Ταχυνομένη. Ὄταν δὲ ἡ δύναμις αὕτη ᾖ πάντοτε ἢ αὐτῇ, παρ. χά. εἰς εἰς κάθε λεπτὸν δίδῃ ἓνα βαθμὸν ταχύτητος, λέγεται κίνησις ἰσοταχῶς ταχυνομένη.

Εἰάν δὲ τὸ σῶμα κινούμενον, ἀπαντᾷ ἐμπόδιον εἰς κάθε στιγμήν, τὸ ὁποῖον τοῦ ὀλιγοσεύει συνεχῶς τὴν κίνησίν, λέγεται Βραδυνομένη.

Κατὰ τίνα λόγον αὐξάνεται ἢ ταχύτης τῶν πιπτόντων σωμάτων.

827. Συμφωνοῦν ὅλοι οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἡ βαρύτης συνεχῶς προξενεῖ ταχύτητα εἰς τὸ σῶμα, ὅταν ᾖ ἐλεύθερον· διότι παρετήρησαν, ὅτι τὸ σῶμα, ὅταν εἴπη ἀπὸ ὕψος, εἰς εἰς διάστη-

μα ἑνὸς δευτέρου λεπτοῦ τρέξει ἕνα πόδα, εἰς τὸ ἕξῃς δεύτερον λεπτὸν θέλει τρέξει τρεῖς πόδας· καὶ εἰς τὸ ἕξῃς τρίτον δεύτερον λεπτὸν, θέλει τρέξει πέντε, καὶ οὕτως ἐφεξῆς κατὰ ταύτην τὴν σειράν 1, 3, 5, 7, 9, 11 κ. τ. Τὰ διανυόμενα λοιπὸν διαστήματα, ἐν πρὸς ἕν, εἶναι ὡς ἡ ῥηθεῖσα σειρά τῶν περιττῶν ἀριθμῶν. Ἐὰν λοιπὸν εἰς ἕν λεπτὸν διανύσῃ ἕνα πόδα, εἰς δύο θέλει διανύσει $1 + 3 = 4$ · εἰς τρία, θέλει διανύσει $1 + 3 + 5 = 9$ · εἰς τέσσαρα θέλει διανύσει $1 + 3 + 5 + 7 = 16$ κ. τ. Ἀλλὰ τὰ 1, 4, 9, 16 κ. τ. εἶναι τὰ τετράγωνα τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν 1, 2, 3, 4 κ. τ. τὸ ἄθροισμα λοιπὸν τῶν διαστημάτων εἰς τὸ τέλος ἑκάστου χρόνου εἶναι ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων. Αἱ παρατηρήσεις τῶν φυσικῶν ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ σῶμα πραγματικῶς διανύει 15 πόδας τῶν Παρισίων, 1. δάκτυλον, 2. γραμμὰς, καὶ δωδεκατημόριον γραμμῆς, εἰς τὸ πρῶτον δεύτερον λεπτόν. Ἡ ἀντίστασις ὁμως τοῦ μέσου, τὸ μέγεθος, ὁ ὄγκος, προξενεῖ μεταβολὰς εἰς τοῦτον τὸν κανόνα.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μανθάνομεν, ὅτι τὸ σῶμα, ὅταν καταβαίῃ ἀπὸ πολὺ ὕψος, ἔπρεπε νὰ ἀποκτῇ πολλὴν ταχύτητα, καὶ ἡ βροχὴ νὰ συντρίβῃ τὰ δένδρα. Ἀλλ' ὅσον αὐξάνει τοῦ σώματος ἡ ταχύτης, τόσον αὐξάνει καὶ τοῦ μέσου ἡ ἀντίστασις, ἥτις κόπτει τρόπον τινὰ κατ' ὀλίγον τὴν ὀρμὴν τοῦ σώματος.

Ἐξ ἐναντίας, ὅταν τὸ σῶμα ῥίπτεται πρὸς τὰ ἄνω, ὀλιγοσεύει ἡ ταχύτης του κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, ἤγουν 9, 7, 5, 3, 1, 0. ἔπειτ' ἀρχίζει νὰ πίπτῃ.

Περὶ τῆς τῶν σωμάτων κινήσεως δι' ἐπιπέ-
δων κεκλιμένων.

Ἐμπόδιον
τῆς κινήσε-
ως.

828. Ἡ τῶν σωμάτων κίνησις ἠμπορεῖ νὰ ἴμ-
ποδισθῇ ἀπὸ πολλὰ αἴτια. Ἐὰν τὸ κωλύον σῶμα
δὲν παραχωρῇ, καθὼς ὅταν ἐν σῶμα κρέματαί ἀ-
πὸ σχοινίου, τότε, ἐπειδὴ αἱ δύο δυνάμεις εἶναι
ἀντικείμεναι, ἡγουν ἡ τῆς βαρύτητος, καὶ ἡ τοῦ
ἐμποδίζοντος σώματος, τὸ σῶμα μένει ἀκίνητον.
Ἐὰν δὲ ὑποχωρῇ, ἡ ταχύτης τοῦ σώματος εἶναι
βραδυνομένη, καθὼς ὅταν τὸ μέσον ἐμποδίζῃ τὸ
κινούμενον σῶμα. Τὸ ἐμπόδιον τοῦτο ἠμπορεῖ
νὰ ὑποχωρῇ καὶ πλαγίως, ὡς ὅταν τὸ σῶμα κα-
ταβαίνει δι' ἐπίπεδου κεκλιμένου· τότε καταβαί-
νει μὲ μίαν γραμμὴν πλαγίαν εἰς τὸν ὀρίζοντα.
Ἰδὲ Πίν. β. σχ. 8.

Τὸ σῶμα, ὅταν καταβαίνει ἐπάνω εἰς ἐπίπε-
δον κεκλιμένον, καταβαίνει μὲ ταχυνομένην κίνη-
σιν· διότι ἀναγκάζεται ὑπὸ τῆς βαρύτητος. Ὄθεν
ἀκολουθεῖ τοὺς εἰρημένους κανόνας· ἐμποδίζεται
ὅμως· διότι βιάζεται ἀπὸ τὸ ἐπίπεδον, ἐν ᾧ ἔ-
πρεπε νὰ καταίβῃ ταχύτερα διὰ τῆς καθέτου ΑΡ.

Εἶναι φανερόν, ὅτι ὅσον ὑψόνεται τὸ μῆκος
ΒΓ, τόσον πλησιάζει εἰς τὸ κατὰ κάθετον ὕψος·
ὅθεν μὲ περισσοτέραν ταχύτητα καταβαίνει τὸ
σῶμα. Ἐξ ἐναντίας, ὅσον χαμηλόνεται, τόσον
πλησιάζει εἰς τὴν βάσιν ΦΓ, ὅθεν μὲ περισσοτέ-
ραν ἀργηγορίαν καταβαίνει. Τοῦτο ἀποδεικνύε-
ται ἀπὸ τὴν καθημερινὴν πείραν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ΄.

Περί καμπύλης κινήσεως, περί ἀναλικνήσεως τῶν ἐκκρεμῶν, περί βολῆς τῶν σωμάτων, καὶ περί τῶν κεντρικῶν δυνάμεων.

829. **Κ**άθε σῶμα κινεῖται κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν, ἕως νὰ εὕρῃ κανένα ἐμπόδιον, νὰ μεταβάλῃ τὴν κατ' εὐθεῖαν του κίνησιν, καὶ τότε ἢ κίνησις γίνεται σύνθετος· μετὰ ταῦτα ἀρχίζει πάλιν νὰ γίνεται κατ' εὐθεῖαν ἢ κίνησις, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Τὸ σῶμα λοιπὸν, ὅταν βιάζεται εἰς κάθε στιγμήν ἀπὸ δύο δυνάμεις, καταγράφει καμπύλην γραμμὴν· διότι ἢ τοιαύτη γραμμὴ εἶναι πόσαι εὐθεῖαι ἀπειρώς, αἱ ὁποῖαι συνισῶσιν ἀναμεταξύ των γωνίας ἀμβλυωτάτας.

Τὴ εἶναι ἡ καμπύλη κινήσις.

Περί τῆς τῶν σωμάτων βολῆς.

830. Ἐὰν λοιπὸν ρίψωμεν ὀριζοντικῶς ἐν σῶμα, μέχρι τινὸς θέλει καταγράφει εὐθεῖαν γραμμὴν· διότι βιάζεται ἀπὸ τὴν δυνάμιν τῆς βολῆς. Ἀφ' οὗ αὕτη παῖση, ἀρχίζει νὰ ἐνεργῇ ἡ δυνάμις τῆς βαρύτητος· ὅθεν τὸ σῶμα, ἀφ' οὗ καταγράφει καμπύλην γραμμὴν, πίπτει εἰς τὴν γῆν.

Ὅποσον γραμμὴν καταγράφει βεπτόμενον τὸ σῶμα.

Περὶ κεντρικῶν δυνάμεων.

Τί εἶναι αἱ
κεντρικαὶ
δυνάμεις.

831. Τὸ σῶμα δὲν πίπτει εὐθὺς εἰς τὴν γῆν· διότι ἀναγκάζεται ἀπὸ τὴν δύναμιν, ὅπου ἔλαβεν ἀπὸ τὴν βολήν. Δὲν διατηρεῖ μέχρι τέλους τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν· διότι βιάζεται νὰ πέσῃ εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος. Ἐὰν λοιπὸν περισρέφω μίαν σφενδόνην περὶ τὴν χεῖρά μου, ἡ πέτρα οὔτε φεύγει μακρὰν ἀπὸ τὴν χεῖρα· διότι κρατεῖται ἀπὸ τὴν σφενδόνην· οὔτε πίπτει ἐπάνω εἰς τὴν χεῖρα, ἀλλὰ βιάζεται νὰ σέκεται μακρὰν, ἕξ αἰτίας τῆς περιστροφῆς. Ἡ πρώτη δύναμις λέγεται Κεντρομόλος, καὶ ἡ δευτέρα Κεντρόφυξ.

Ἐὰν γεμίσης νερὸν ἐν ἀγγεῖον, καὶ τὸ δεῖξῃς μὲ σχοινίον ἀπὸ δύο τοῦ ἄκρου, καὶ τὸ περισρέψῃς ὡς σφενδόνην, τὸ νερὸν δὲν πίπτει. Ἡ βαρύτης, ἢ γουὸν ἢ κεντρομόλος δύναμις βιάζει τὸ νερὸν νὰ τρέξῃ πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς· ἀλλ' ἡ περιστροφή τὸ κάμνει ν' ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸ κέντρον· ὅθεν σηρίζεται εἰς τὸν πάτον τοῦ ἀγγείου.

Ὅταν περισρέψῃς πολλὴν ὥραν περὶ τὸν εαυτὸν σου, δὲν ἠμπορεῖς νὰ καθῆς ἀμέσως, ἀλλὰ πρέπει νὰ σηριχθῆς ὀλίγον εἰς κανένα μέρος· διότι μὲ τὴν περιστροφήν οἱ χυμοὶ λαμβάνουν κεντρόφυγα δύναμιν· ὅθεν ταραττονται παρὰ πολὺ. Τὸ αὐτὸ πάσχουν καὶ οἱ χυμοὶ τῶν ὀμματίων· διὰ τοῦτο καὶ ἀφ' οὗ παύσης ἀπὸ τὴν περιστροφήν, τὰ ἀντικείμενα φαίνονται περισρεφόμενα.

Τῶν τροχῶν ἡ περιστροφή προξενεῖ κεντρόφυγα δύναμιν· ὅθεν ρίπτουν μακρὰν τὴν λάσπην.

Μὲ τὰς κεντρικὰς δυνάμεις ἐξηγοῦνται τῶν οὐ-

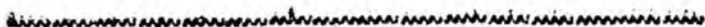
ρανίων σωμάτων αἱ κινήσεις. Ἄν παύσῃ ἡ κεντρόφυξ, οἱ πλανῆται θέλουν πέσει ἐπάνω εἰς τὸ κοινὸν κέντρον, τὸν ἥλιον. Ἄν παύσῃ ἡ κεντρομόλος, θέλουν φύγει εἰς τὸ ἀπέραντον διάστημα τοῦ οὐρανοῦ.

Τὰ σώματα ὑποκάτω τοῦ ἰσημερινοῦ λαμβάνουν μεγάλην περιστροφήν, καὶ ἐπομένως πολλήν κεντρόφυγα δύναμιν· ἐκ τούτου συνάγουσιν οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἡ γῆ δὲν εἶναι διόλου σφαιρική, ἀλλὰ σφαιροειδῆς, φουσκωμένη ὑποκάτω εἰς τὸν ἰσημερινὸν, καὶ πεπιεσμένη ὑπὸ τοὺς πόλους.

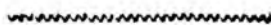
Περὶ Ἀναλικνῆσεως τῶν ἐκκρεμῶν

832. Ἐὰν κρεμάσῃς εἰς καρφίον ἐν σῶμα δε- Τί εἶναι ἀ-
 μένον μὲ σχοινίον, καὶ τὸ κινήσῃς, ἀρχίζει νὰ ναλίκνησις.
 πηγαίνει, καὶ νὰ ἔρχεται· καὶ τοῦτο λέγεται Ἀ-
 ναλίκνησις, ἢ γον κούνησις. Πίν. β. σχ. 9.

Τὸ ἐκκρεμές εἶναι τὸ ΑΒ. Τὸ σῶμα περισρε-
 φόμενον περὶ τὸ κέντρον Α, καταγράφει τόξον
 κύκλου τὸ ΓΒΔ. Ἐὰν τὸ σῶμα Β ὑψωθῇ εἰς
 τὸ σημεῖον Γ, καὶ ἀφεθῇ, διὰ τὴν βαρύτητα
 του θέλει καταίβῃ εἰς τὸ κατώτατον σημεῖον Β.
 Καὶ ἐπειδὴ καταβαίνοντα τὰ σώματα, ἀποκτοῦν
 ταχύτητα, ὡς εἶπαμεν· τὸ σῶμα, ὅταν φθάσῃ
 εἰς τὸ Β, ἀποκτᾷ ταχύτητα, ὡς νὰ ἀναβῇ εἰς
 ἄλλο τόσον διάστημα, ἢ γον εἰς τὸ Δ· εἶτα πάλιν
 διὰ τὴν βαρύτητα του καταβαίνει εἰς τὸ Β,
 καὶ πάλιν ἀναβαίνει εἰς τὸ Γ, καὶ οὕτως ἐφεξῆς.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ΄.



Περὶ Στατικῆς, ἢ γούιν περι ἰσορροπίας, καὶ
περὶ μηχανῶν.

833. **Λ**έγεται Στατικὴ τὸ μέρος ἐκεῖνό τῆς φυσικῆς, ὅπου διδάσκει περὶ ἰσορροπίας, δυνάμεων, καὶ ἀντιτάσεων. Ἡ ἐπισήμη αὕτη μᾶς διδάσκει, πῶς ἠμποροῦμεν νὰ νικήσωμεν τὴν ἀντίτασιν μὲ ὀλίγην δύναμιν, ἢ νὰ σπῶσωμεν μεγάλα βάρη μὲ δύναμιν τινα διὰ μέσου τινῶν μηχανῶν, ἢ δηλαδὴ αὐξάνοντες τὴν δύναμιν, ἢ ὀλιγοσεύοντες τὴν ἀντίτασιν, ἢ διευθύνοντες καὶ τὰς δύο εἰς ἀναπαυτικωτέραν διεύθυνσιν.

Τί εἶναι ἡ
Στατικὴ.

Τί θεωρεῖται
εἰς τὰς
μηχανάς.

834. Ἐξ πραγμάτων κυρίως πρέπει νὰ θεωρῶμεν εἰς τὰς μηχανάς· τὴν δύναμιν, τὴν ἀντίτασιν, τὸ σημεῖον τοῦ σπρίγματος, τὴν ταχύτητα, τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος, καὶ τὴν διεύθυνσιν.

Δύναμις.

835. Δύναμις εἶναι ἡ κινουῦσα, τὴν ὁποίαν μεταχειριζόμεθα, διὰ νὰ νικήσωμεν τὴν ἀντίτασιν ὡς μεταχειριζόμεθα τὰ ἄλογα, διὰ νὰ τραβίσουν τὴν ἀμάξαν.

Ἀντίτασις.

836. Ἀντίτασις εἶναι τὸ ἐμπόδιον, ἢ ἡ ἐναν-

τία δύναμις, τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ νικήσῃ τῶν μηχανῶν ἢ δύνάμις.

837. Σημεῖον τοῦ σπρίγματος, τὸ καὶ ὑπο- Σημεῖον τοῦ
σπρίγματος.
μόχλιον λεγόμενον, εἶναι ἐκεῖνο, περὶ τὸ ὁποῖον
κινεῖται ἡ δύναμις, καὶ ἡ ἀντίστασις. Λέγεται ἀπὸ
τοὺς Μηχανικούς καὶ κέντρον κινήσεως.

838. Μετρεῖται ἡ ταχύτης ἀπὸ τὰ διαστήμα- Ταχύτης.
τα, ὅπου διατρέχουν ἐν ταύτῃ ἡ δύναμις, καὶ ἡ
ταχύτης.

839. Κέντρον βαρύτητος λέγεται τὸ σημεῖον, Κέντρον βα-
ρύτητος.
εἰς τὸ ὁποῖον νοεῖται ὅλη τοῦ σώματος ἡ βαρύ-
της· καὶ ἂν ἔμπορέσωμεν νὰ τὸ κινήσωμεν, κι-
νοῦμεν καὶ ὅλον τὸ σῶμα.

Τὸ αὐτὸ σῶμα δὲν εἶναι ἐπίσης βαρὺ εἰς ὅλα
τοῦ τὰ μέρη. Μία σανὶς ἔμπορεῖ νὰ ἔχῃ τὸ ἕμι-
σὺ τῆς βαρύτερον, παρὰ τὸ ἄλλο ἕμισυ. Τὸ ση-
μεῖον λοιπὸν, ὅπου διαιρεῖ τὴν σανίδα εἰς δύο
ἴσα μέρη, εἶναι τὸ κέντρον τοῦ μεγέθους, ὅχι
τῆς βαρύτητος· καὶ πρέπει ἀλλοῦ νὰ ἦναι τὸ κέν-
τρον τῆς βαρύτητος, τὸ ὁποῖον ἂν τὸ σπρίξωμεν,
ἡ σανὶς θέλει σταθῆ ἐν ἰσορροπία μετὰ τὰ δύο τῆς
ἄκρα.

840. Διὰ νὰ σταθῆ ἐν ἰσορροπία ἡ σανὶς, καὶ Διευθύνσις.
νὰ μὴ κλίνη οὔτε εἰς τὸ ἓν, οὔτε εἰς τὸ ἄλλο μέρος,
πρέπει νὰ νοήσωμεν μίαν εὐθεΐαν, ἥτις παρὰ ἀ-
πὸ τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος, καὶ πίπτει μέσα
εἰς τὴν βάσιν τοῦ σώματος· καὶ αὕτη λέγεται
εὐθεΐα τῆς διευθύνσεως. Ἐὰν πέσῃ ἔξω ἀπὸ τὴν
βάσιν, πίπτει τὸ σῶμα.

Πολλὰ κωδωνοσάσια εἶναι κεκλιμένα, ἀλλὰ
δὲν πίπτουν· διότι ἡ βάσις των εἶναι πλατεῖα,
καὶ ἡ ῥηθεῖσα εὐθεΐα πίπτει μέσα εἰς τὴν βάσιν.

Ὁ ἄνθρωπος κέκεται ὀρθίος, ἐν ὅσῳ πάτει εἰς τοὺς δύο πόδους· διότι ἡ εὐθεῖα περνᾷ διὰ τῶν σκελῶν. Ἐὰν σηκώσῃ αἰφνιδίως τὸν ἕνα πόδα, εὐθὺς πίπτει· διότι ἡ εὐθεῖα ἐβγῆκεν ἔξω ἀπὸ τὴν βάσιν· διὰ τὰ σαθῆ μετὸν ἕνα πόδα, πρέπει νὰ κλίνη ὅλον τὸ σῶμα πρὸς τὸ μέρος τοῦ κρηζομένου ποδός, διὰ τὰ ἐμβῆ εἰς τὴν βάσιν ἡ εὐθεῖα· ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ εἰς πούς ἔχει σενὴν τὴν βάσιν, μετὴν παραμικρὰν κίνησιν ἐβγαίνει ἡ εὐθεῖα, καὶ ὁ ἄνθρωπος πίπτει. Δύσκολον εἶναι νὰ σήσωμεν ὀρθίον ἐν σῶμα ὀξύ, καθὼς βελόνης κ. τ. Ἐπειδὴ ἔχει βάσιν πολλὰ σενὴν, καὶ συνεχῶς ἐβγαίνει ἡ εὐθεῖα. Στέκονται σερεά, καὶ ἀκλόνητα, ὅσα σώματα ἔχουν βάσιν πλατεῖαν.

Περὶ Μοχλοῦ.

Τι εἶναι ὁ
μοχλός.

841. Ὁ Μοχλὸς εἶναι μία μηχανή, ἡ ὁποία προσδιορίζει τὰ διαστήματα, καὶ θέσεις τῆς δυνάμεως, τῆς ἀντιτάσεως, καὶ τοῦ ὑπομοχλίου. Ἰδὲ (Πίν. β. σχ. 10, 11, καὶ 12) τρία εἶδη μοχλῶν. α εἶναι ἡ δύναμις, ὅπου τραβίξει, ἡ χεὶρ ἀνθρώπου, ὅπου ζυγιάζει· β εἶναι ἡ ἀντίτασις, ἡ βάρος τι· καὶ γ ἢ δ, τὸ ὑπομόχλιον εἰς τὸ ὁποῖον κρηζέται, ἢ σχοινίον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον κρέμαται ὁ μοχλός. Εἰς τὸν μοχλὸν τοῦ πρώτου εἴδους τὸ ὑπομόχλιον εἶναι μεταξὺ τῆς δυνάμεως, καὶ τῆς ἀντιτάσεως· εἰς τὸν μοχλὸν τοῦ δευτέρου εἴδους ἡ ἀντίτασις εἶναι μεταξὺ τοῦ ὑπομοχλίου, καὶ τῆς δυνάμεως· καὶ εἰς τὸν μοχλὸν τοῦ τρίτου, ἡ δύναμις εἶναι μεταξὺ τοῦ ὑπομοχλίου, καὶ τῆς ἀντιτάσεως.

842. Ἡ χρῆσις τοῦ μοχλοῦ εἶναι, νὰ δώσῃ Χρῆσις τοῦ
μοχλοῦ. τρόπον εἰς τὴν δύναμιν, διὰ νὰ ἀνεργῇ εὐκολώτε-
ρα ἐναντίον τῆς ἀντιστάσεως.

343. Ἀποδεικνύουν οἱ μαθηματικοί, ὅτι τό- Ἴσορροπία.
τε εἶναι ἰσορροπία μεταξὺ τῆς δυνάμεως, καὶ τῆς
ἀντιστάσεως, ὅταν οἱ τούτων ὄγκοι εἶναι ἐν ἀντι-
στροφῷ λόγῳ τῶν ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου διασημά-
των. Παρ. χά. εἰν τὸ διάστημα βγ (ιδὲ τὸν μοχλὸν
τοῦ πρώτου εἴδους) ἦναι ὡς 1, τὸ δὲ γ α ὡς 3,
διὰ νὰ γένη ἰσορροπία, πρέπει ὁ ὄγκος τοῦ σώ-
ματος β νὰ ἦναι ὡς 3, καὶ ὁ τοῦ α ὡς 1. Ἐὰν
τὰ διαστήματα ἦναι ἴσα, καθὼς εἰς τὸν ζυγὸν,
γίνεται ἰσορροπία, ὅταν οἱ δύο ὄγκοι ἦναι ἰσο-
βαρεῖς.

Λοιπὸν ὅσω μεγαλειότερον εἶναι τὸ μεταξὺ
τοῦ ὑπομοχλίου, καὶ τῆς δυνάμεως διάστημα, τό-
σω μεγαλειότερον βάρος ἠμπορεῖ νὰ ἰσορροπήσῃ
μὲ μικροτέραν δύναμιν. Διὰ τοῦτο καὶ ὁ μέγας
Ἀρχιμήδης ἐξεφώνησε τὸ „Δός μοι τόπον νὰ στα-
θῶ ἔξω τοῦ παντός, καὶ θέλω κινήσει τὸν οὐρα-
νὸν καὶ τὴν γῆν“. Ἡ δυσκολία ὅμως εἶναι νὰ εὐ-
ρεθῇ τοιοῦτος τόπος, καὶ μοχλὸς τοιαύτης ὕλης,
ὥστε νὰ ἠμπορῇ νὰ σηκώσῃ τόσον βάρος. Ἐὰν βαλ-
θῇ τὸ ὑπομόχλιον ἐξ μίλια μακρὰν ἀπὸ τὸ κέν-
τρον τῆς γῆς, τὸ μεταξὺ τοῦ ὑπομοχλίου, καὶ
τῆς κινούσης δυνάμεως, πρέπει νὰ ἦναι δώδεκα
τετρακλιόνια μίλια· καὶ κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς
τῶν μαθηματικῶν, χρειάζονται 27 δισεκλιόνια χρό-
νοι, διὰ νὰ σηκωθῇ ἓνα δάκτυλον ἢ Γῆ, εἰν ἡ
κινούσα δύναμις ἔχῃ ταχύτητα ὡς τῆς σφαίρας
τοῦ κανονίου.

Ζυγός.

844. Ἡ αὐτὴ θεωρία εἶναι καὶ τοῦ ζυγοῦ· διότι εἶναι μοχλὸς τοῦ πρώτου εἶδους. Ἀπὸ τὰ σώματα τὰ βαλλόμενα εἰς τὰς πλάστιγγας, τὸ ἐν ἐπέχει τόπον δυνάμεως, καὶ τὸ ἄλλο ἀντίστασεως.

Διὰ τὸ ἦναι ἀκριβῆς ὁ ζυγός, πρέπει νὰ ἀπέχουν αἱ πλάστιγγες ἐπίσης ἀπὸ τὸ ὑπομόχλιον· καὶ ὁ ζυγός νὰ ἦναι πολλὰ εὐκίνητος περὶ τὸ ὑπομόχλιον· καὶ ὁ βραχίον νὰ ἦναι ἴσιος.

Τοῦ πρώτου εἶδους μοχλὸς εἶναι καὶ τὸ ψαλλίδιον. Τὸ κοπτόμενον σῶμα εἶναι ἡ ἀντίστασις· τὸ καρφίον εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, καὶ ἡ χεὶρ τοῦ κόπτοντος εἶναι ἡ δύναμις.

Τοῦ δευτέρου εἶδους μοχλὸς εἶναι τὰ κωπία. Τὸ νερόν εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, ἡ χεὶρ ἡ δύναμις, καὶ τὸ πλοῖον ἡ ἀντίστασις. Ἡ θύρα εἶναι ἡ ἀντίστασις, ὑπομόχλιον ὁ σρόφιγξ, καὶ δύναμις ἡ ἀνοίγουσα καὶ κλείουσα.

Ἡ πυράγρα εἶναι μοχλὸς τοῦ τρίτου εἶδους· ὁμοίως καὶ ἡ κλίμαξ βαλλομένη εἰς τὸν τοῖχον, τὸ κάτω μέρος εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, καὶ τὸ ἄνω ἡ ἀντίστασις, δύναμις δὲ ὁ ἀναβαίνων ἄνθρωπος.

Ὅσαι τοιαῦται μηχαναὶ εὐρέθησαν ἀπὸ τοὺς ἀνθρώπους, διὰ τὸ εὐκολυνθῶν τὰ ἔργατων, εἶναι μοχλοί.

Τροχαλία.

Τί εἶναι ἡ
Τροχαλία.

845. Ἡ τροχαλία (ὁ τουρκιστὶ μακαρᾶς) εἶναι σῶμα κυκλοειδές, σκαμμένον εἰς τὴν μέσσην, εἰς τὴν ὁποίαν βάλλεται τὸ σχοινίον. Λέγεται σερεά, ὅταν περιστρέφεται διὰ μέσου τοῦ ἄξωνος, κινήτη δὲ, ὅταν ὁ ἄξων ἦναι ἀκίνητος, αὐτὴ δὲ κι-

νεῖται περὶ τὸν ἄξωνα. Ἡ τροχαλία εἶναι μοχλὸς τοῦ πρώτου εἴδους· διότι τὸ ὑπομόχλιον εἶναι μεταξὺ τῆς ἀντίστασεως, καὶ τῆς δυνάμεως. Ἰδὲ Πίν. β. σχ. 13.

Εἰς τὴν σταθεράν, διὰ νὰ ᾖναι ἰσορροπία, πρέπει ἡ ἀντίστασις νὰ ᾖναι ἴση μετὰ τὴν δύναμιν, ἢ γουν ἡ χεὶρ νὰ τραβίξῃ τὸ βᾶρος, ἕως νὰ τὸ βιάσῃ σηκωμένον.

Εἰς τὴν κινητὴν, τὸ βᾶρος σηκώνεται μαζὶ μετὰ τὴν τροχαλίαν· τὸ δὲ ὑπομόχλιον εἶναι σχοινοῦν χαρφωμένον εἰς τὸν τοίχον· εἶναι λοιπὸν μοχλὸς τοῦ δευτέρου εἴδους· ἰδὲ Πίν. β. σχ. 14. Καὶ ἐπειδὴ γίνεται ἰσορροπία, ὅταν ἡ δύναμις πρὸς τὴν ἀντίστασιν ᾖναι ἐν ἀντιρρόφῳ λόγῳ τῶν διαστημάτων ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου· ἡ δύναμις λοιπὸν A πρὸς τὸ βᾶρος B εἶναι, ὡς τὸ διάστημα KP πρὸς τὸ ΔP . Ἀλλὰ τὸ διάστημα KP εἶναι τὸ ἥμισυ τοῦ ΔP ὡς ἡμιδιάμετρος· λοιπὸν διὰ νὰ σηκωθῇ τὸ σῶμα ἔχον βᾶρος ὡς 10, χρειάζεται δύναμις ὡς 5.

Κεκλιμένον ἐπίπεδον.

846. Περὶ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου ὠμιλήσαμεν καὶ ἀλλαχῶ. Τὸ σῶμα, τὸ ὅποτον καταβαίνει δι' ἐπιπέδου κεκλιμένου, διὰ νὰ ἐμποδισθῇ, πρέπει νὰ τραβίξεται ἀπὸ μίαν δύναμιν παράλληλον εἰς τὸ κεκλιμένον ἐπίπεδον· καὶ τότε λέγεται, ὅτι ἡ ἀντίστασις ἰσορροπεῖ μετὰ τὴν δύναμιν. Διὰ νὰ γένη λοιπὸν ἰσορροπία πρέπει νὰ ᾖναι ἡ δύναμις πρὸς τὴν ἀντίστασιν, ὡς τὸ ὕψος τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου πρὸς τὸ μῆκος αὐτοῦ. Ἐὰν λοιπὸν τὸ ὕψος ᾖναι ὡς 1, τὸ δὲ μῆκος ὡς 2,

Περὶ τοῦ
κεκλιμένου
ἐπιπέδου.

πρέπει νὰ ἦναι ἡ δύναμις τὸ ἥμισυ τῆς ἀντίστασιως.

Κοχλίας.

Περὶ τοῦ
Κοχλίου.

847. Κοχλίας εἶναι σῶμα σπειροειδές (ὡς ὁ κοινῶς λεγόμενος σάλιαγκας)· καὶ εἶναι ἐκεῖνος, μὲ τὸν ὁποῖον τρίβουν τὸν ταμπάκον, ἢ σφίγγουν τὰ βιβλία, ὅταν τὰ δένουν, ἢ θλίβουν ἄλλο σῶμα, διὰ νὰ ἐβγάλουν λάδι ἀπ' αὐτό. Ὁ κύλινδρος ἔχει τὸν κοχλίαν, οὗτος βάλλεται εἰς ἄλλο ξύλον, μέσα εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι ἄλλος ἀντεκείμενος κοχλίας, ὅστις γεμίζει τὰ κενὰ διαστήματα ἐκείνου. Τὸ δεύτερον τοῦτο ξύλον εἶναι ἡ ἀντίστασις, ἣτις διὰ νὰ προχωρήσῃ ὀλίγον, πρέπει ἡ δύναμις, ἢ γουν ἡ κινουῦσα χεὶρ, νὰ κάμῃ ἓνα ὀλόκληρον γύρον. Ἐν τοσοῦτῳ δὲ ἡ ἀντίστασις διατρέχει δύο ἐλικας τοῦ κοχλίου. Λοιπὸν ἡ δύναμις εἶναι πρὸς τὴν ἀντίστασιν, ὡς τὸ διάστημα δύο ἐλικῶν πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ κύκλου, ἢ τοῦ διανυσθέντος γύρου· λοιπὸν ὅσῳ μικρότερον ἦναι τὸ διάστημα τῶν ἐλικῶν, τόσῳ μικρότερα δύναμις ἠμπορεῖ νὰ κινήσῃ τὴν ἀντίστασιν.

Σ φ ἡ ν.

Περὶ Σφην
νός.

848. Λέγεται σφήν κάθε σῶμα χονδρὸν, ἀλλὰ λῆγον εἰς ὄξυ, καὶ τὸ ὁποῖον μεταχειρίζομεθα, διὰ νὰ κόπτωμεν, νὰ χωρίζωμεν κ. τ. τοιοῦτον εἶναι τὸ σκέπαρον, ἢ μάχαιρα κ. τ. Λέγεται βᾶσις τὸ μὴ κοπτερὸν μέρος, καὶ ὕψος τὸ ἀπὸ τοῦ κοπτεροῦ ἕως τὴν βᾶσιν διάστημα. Τὸ κοπτόμενον εἶναι ἡ ἀντίστασις, καὶ δύναμις ἡ ὠθοῦσα.

Ἐὰν ἡ δύναμις ὠθοῦσα τὸν σφῆνα, τὸν χῶσθι εἰς τὸ κοπτόμενον σῶμα ἕως τὴν βάσιν, τὸ κοπτόμενον θέλει χωρισθῆ εἰς δύο κομμάτια ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων τόσον, ὅση εἶναι ἡ βάσις· ἡ βάσις λοιπὸν παρασῆνει τὴν ταχύτητα μετὰ τὴν ὁποίαν ἐχωρίσθη ἡ ἀντίσασις· τὸ δὲ ὕψος τοῦ σφηνὸς παρασῆνει τὴν ταχύτητα τῆς δυνάμεως. Εἰς τὴν ἰσορροπίαν λοιπὸν, διὰ τὰ φυλαχθῆ ὁ κανὼν τοῦ ἀντιστρόφου λόγου, ὡς εἶπαμεν περὶ τοῦ μοχλοῦ, ἡ δύναμις εἶναι πρὸς τὴν ἀντίσασιν, ἡ βάσις τοῦ σφηνὸς πρὸς τὸ ὕψος του.

Καὶ αὗται εἶναι αἱ ἀναγκαϊότεραι μηχαναί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ΄.

Περὶ ὑδροστατικῆς, ἤγουν περὶ ῥλίψεως,
καὶ ἰσορροπίας τῶν ῥευστῶν.

Τι εἶναι ἡ
ὑδροδυναμι-
κῆ, ὑδροστα-
τικῆ, καὶ ὑ-
δραυλικῆ.

849. Δ λέγεται ὑδροδυναμικῆ ἡ τῶν ῥευστῶν μη-
χανικῆ, ἡ ὁποία διδάσκει περὶ ἰσορροπίας, καὶ
κινήσεως τῶν ῥευστῶν. Διαιρεῖται αὕτη εἰς ὑδρο-
στατικῆν, καὶ εἰς ὑδραυλικῆν· ἡ πρώτη διδάσκει
περὶ ῥλίψεως, καὶ ἰσορροπίας τῶν ῥευστῶν· ἡ δευ-
τέρα περὶ κινήσεως αὐτῶν.

Τι εἶναι
ῥευστὸν σώ-
μα.

850. Λέγεται ῥευστὸν τὸ σῶμα ἐκεῖνο, τοῦ
ὁποίου τὰ μέρη εὐκόλως ὑποχωροῦσιν· εἶναι εὐ-
κίνητα τὰ μέρη αὐτοῦ, καὶ δὲν ἔχουν ἀναμεταξύ
των καμμίαν συνάφειαν. Εἰς δύο διαιροῦνται τὰ
ῥευστά· ἄλλα εἶναι ἰσορροπῆ, τῶν, ὁποίων τὰ μέρη
εἶναι τῆς αὐτῆς φύσεως, καὶ ἔχουν τὸ αὐτὸ
σχήμα, καὶ μέγεθος· ἄλλα εἶναι ἑτεροειδῆ, ὅσων
τὰ μέρη εἶναι διαφόρου φύσεως, ὡς εἶναι τὸ νε-
ρὸν, τὸ κρασίον, ὁ ὑδράργυρος, ὁ αἶρ κ. τ.

Περὶ Ἐλίψεως τῶν ὁμοειδῶν ῥευστῶν.

851. Οἱ Σχολαστικοὶ ἐδόξαζον, ὅτι τὸ νερὸν δὲν ἔχει κανένα βάρος μέσα εἰς τὸ νερὸν, οὔτε τὸ λάδι μέσα εἰς τὸ λάδι, καὶ ἐν γενεὴ κανένα ῥευστὸν δὲν ἔχει βάρος μέσα εἰς τὸ στοιχεῖόν του· ἐπειδὴ ὅμως τὰ στοιχεῖα τῶν ῥευστῶν εἶναι τὰ αὐτὰ στοιχεῖα τῶν στερεῶν, πρέπει καὶ αὐτὰ νὰ ἔχουν βάρος· καὶ ἂν ζυγιάσωμεν οἰνηρὸν ἀγγεῖον εὐκαιρον βουτιμένον εἰς τὸ νερὸν, ἔπειτα τὸ γεμίσωμεν, βέβαια τὸ γεμάτον θέλει εἶναι βαρύτερον. Τὸ νερὸν λοιπὸν ἔχει βάρος, καὶ μέσα εἰς τὸ νερὸν.

Γνώμη τῶν παλαιῶν περὶ τῆς θλίψεως τῶν ὁμοειδῶν ῥευστῶν.

852. Τὰ μόρια τοῦ ῥευστοῦ θλίβουν ἀπ' ὅλα τὰ μέρη· ἂν βουτίσης κλεισμένον ἀγγεῖον εὐκαιρογ εἰς τὸ νερὸν, ὅπου τὸ τρυπήσης, εἴτε εἰς τὰς πλευρὰς, εἴτε εἰς τὸ ἄνω μέρος, εἴτε εἰς τὸ κάτω, τὸ νερὸν ἐμβαίνει μέσα. Διὰ νὰ καταλάβωμεν καλὰ ταύτην θλίψιν, πρέπει νὰ νοήσωμεν τὰ μόρια τοῦ ῥευστοῦ ὡς σφαιρίδια βαλμένα τὸ ἐν ἑπάνω εἰς τὸ ἄλλο μέσα εἰς ἓν ἀγγεῖον. Μία σῆλη θλίβουσα μὲ τὸ βάρος της τὰς ἄλλας σήλας, σκορπίζει τὰ σφαιρίδιά των πρὸς τὰς πλευρὰς, καὶ πρὸς τὸν πάτον τοῦ ἀγγείου, καὶ ἄλλα σφαιρίδια μὲ τὴν θλίψιν της τὰ ἀναγκάζει νὰ ἀναίθουν ἑπάνω.

Τὰ ῥευστὰ θλίβουν ἀπ' ὅλα τὰ μέρη,

Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἔχωμεν προσοχὴν εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὀχθῆς τῶν ποταμῶν, νὰ ᾖναι ἀνάλογος μὲ τὴν κατὰ πλευρὰν θλίψιν τοῦ νεροῦ, ἥτις εἶναι μεγαλειότερα, ὅσω μεγαλειότερον εἶναι τὸ ὕψος τοῦ ποταμοῦ.

Θλίψεις κα-
τά τῆς βά-
σεως.

853. Ὁ Στυνός ἀπέδειξε, καὶ ὁ Πασχάλι-
ος τὸ ἐβεβαίωσεν, ὅτι ὁποῖον καὶ ἂν ᾖναι τὸ σχῆ-
μα τῶν ἀγγείων, ἐπίσης τὸ ὑγρὸν θλίβει τὴν βά-
σιν των· εἴαν ἡ διάμετρος τῆς βάσεως, καὶ τὸ ὕ-
ψος τοῦ ὑγροῦν ᾖναι τὸ αὐτό. Λοιπὸν διὰ νὰ ἡ-
ξεύρωμεν τὴν κατὰ τῆς βάσεως θλίψιν, πρέπει νὰ
λογαριάσωμεν τὴν διάμετρον τῆς βάσεως, καὶ τὸ
ὑψος τοῦ ὑγροῦ, ἢ γουν νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὴν
μίαν μὲ τὴν ἄλλην.

Ἡ αὐτὴ λοιπὸν προσότης τοῦ ὕδατος τὴν ἰδίαν
δύναμιν ἔχει, εἴαν ἡ βάσις τοῦ περιέχοντος ἀγ-
γείου ἔχη διάμετρον 30. ποδῶν, καὶ τὸ ὕψος ᾖ-
ναι 2. ἢ ἡ διάμετρος 2, καὶ τὸ ὕψος 30. διότι τὰ
γινόμενα εἶναι 60.

Περὶ ἰσορροπίας τῶν ὁμοειδῶν ρευστῶν.

Ἴσορροπία
τῶν ρευστῶν.

854. Τὰ ὁμοειδῆ ρευστὰ ἰσορροποῦσιν, εἴτε εἰς τὸ
αὐτὸ ἀγγεῖον εἴτε εἰς ἄλλα ἀγγεῖα κοινωνοῦντα ὅ-
ταν ἡ ἐπιφάνεια τῶν σπλῶν, ἀπὸ τὰς ὁποίας συντι-
θενται τὰ ὑγρά ᾖναι εἰς τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν γραμμὴν.

Ὅταν τὸ πηγᾶδιον ᾖναι πλησίον, ἄμωσ χα-
μηλότερον τοῦ ποταμοῦ, τὸ νερὸν ἐμβάσκει εἰς
αὐτὸ, καὶ τὸ γεμίζει, ἕως νὰ φθάσῃ εἰς τὴν αὐ-
τὴν γραμμὴν, καὶ οὕτω νὰ ἰσορροπήσῃ.

Ὅθεν τὰ ὕδατα πηδῶσιν ἀπὸ τὸν βρύσιον (ἢ
σεντριβάκιον), ἕως ἐκεῖ, ὅθεν πηγάζουσι, ἂν δὲν
ᾖτον τοῦ αἰέρος ἢ ἐμποδίζουσα ἀντίστασις. Ἄν θε-
λης λοιπὸν νὰ πηδᾷ τὸ νερὸν ὑψηλότερα, πρέπει
νὰ ὑψώσῃς περισσότερον τὴν πηγὴν.

Ἡ ἐπιφάνεια
τοῦ ὕδατος
εἶναι κυρτή.

855. Ἄν καὶ διὰ νὰ ᾖναι τὸ ὑγρὸν εἰς ἰσορρο-
πίαν, πρέπει ἡ ἐπιφάνειά του νὰ ᾖναι εἰς τὴν αὐ-

τὴν εὐθείαν γραμμὴν, μὲν ὅλον τοῦτο βλέπομεν εἰς τὰ ἀνοικτὰ πελάγη, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τῆς θαλάσσης εἶναι κυρτή. Ἐπειδὴ τὰ μόρια τοῦ ὑγροῦ κινουῦνται ἀνεξαρτήτως τὸ ἓν ἀπὸ τὸ ἄλλο, καὶ καθὲν ῥέπει πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, ἡ δὲ γῆ εἶναι σφαιροειδῆς, διὰ τοῦτο καὶ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ λαμβάνει σφαιρικὸν σχῆμα.

Περὶ βαρύτητος, καὶ ἰσορροπίας τῶν ἑτεροειδῶν ρευστῶν.

856. Ἐτεροειδῆ ρευστὰ λέγονται, ὅσα ἔχουν Οἷροι τῆς δίκρορον πυκνότητά. Κινουῦνται καὶ τούτων τὰ βαρύτητος τῶν ἑτεροειδῶν ρευστῶν. μόρια, ἀνεξαρτήτως ἀπ' ἀλλήλων, ὡς καὶ τὰ τῶν ὁμοειδῶν. Ἀποδεικνύει ἡ πείρα, ὅτι ἂν πολλὰ ἑτεροειδῆ ρευστὰ βαλθοῦν εἰς ἀγγεῖον, καὶ ταραχθοῦν ἀρχετὰ, τὸ πυκνότερον ὡς βαρύτερον καταβαίνει εἰς τὸν πάτον, καὶ ἐπάνω του μένει τὸ ἥττον βαρύτερον, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Πολλὰ ὅμως εἶναι τὰ αἷτια, καὶ μάλιστα ἡ συγγένεια, διὰ τὰ ὁποῖα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων τὰ ἑτεροειδῆ ρευστὰ, ἀλλὰ μάλιστα γίνονται ἐν μίγμα.

857. Εἶναι κανὼν γενικός, ὅτι τότε ἰσορροποῦσι τὰ ἑτεροειδῆ ρευστὰ, ὅταν τὰ ὕψη των ἦναι ἐν ἀντιτρόφῳ λέγω τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων. Παρ. Οἷρος περὶ τῆς τῶν ἑτεροειδῶν ρευστῶν ἰσορροπίας. χάριν, ἂν ἦναι δύο ἀγγεῖα ἔχοντα κοινωμίαν ἀναμεταξύ των· ἂν βάλῃς εἰς τὸ ἐν ὑδράργυρον, εἰς δὲ τὸ ἄλλο νερὸν, ἐπειδὴ ὁ ὑδράργυρος εἶναι 14. φοραῖς βαρύτερος ἀπὸ τὸ νερὸν, γίνεται τότε ἰσορροπία, ὅταν, ἂν τὸ ὕψος τοῦ ὑδραργύρου ἦναι 1 δακτύλου, τοῦ νεροῦ ἦναι 14 δακτύλων. Εἴη

παμεν, ὅτι τότε γίνεται ἰσορροπία, ἔταν ἦναι ἴσαι καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη αἱ ποσότητες τῆς κινήσεως, καθὼς εἰς τὸ εἰρημένον παράδειγμα, εἰάν πολλαπλάσωμεν τὸ ὕψος μὲ τὴν εἰδικὴν βαρύτητα καθενὸς ἰδιαίτως, θέλει εἶσθαι 14. λοιπὸν πρέπει νὰ ἰσορροπήσουν.

Ἀπὸ τὰ ὕψη λοιπὸν τῶν διαφόρων ἑτεροειδῶν ρευστῶν, καταλαμβάνομεν καὶ τὰς εἰδικὰς αὐτῶν βαρύτητας. Ἐὰν παρ. χάριν τοῦ α τοῦ ὕψος ἦναι 18, τοῦ δὲ β 3, καταλαμβάνομεν, ὅτι τὸ β εἶναι πρὸς τὸ α, ὡς 18 πρὸς 3, ἦγουν εἶναι ἕξ φορές βαρύτερον.

Περὶ βαρύτητος, καὶ ἰσορροπίας τῶν στερεῶν πλεόντων εἰς τὰ ὑγρά.

Σώματα
σπογγώδη,
καὶ εὐδιάλυτα.

858. Ὅταν ἐν σώμα ἐμβῆ εἰς τὸ νερὸν, διώκει ἐν μέρος νεροῦ, καὶ κατέχει τὸν τόπον του. Ἐὰν ὅμως τὸ σώμα ἦναι σπογγώδες, καὶ δέχεται ὀλίγον νερὸν εἰς τοὺς πόρους του, ἢ ἦναι εὐδιάλυτον, ὡσεὶ τὰ μόριά του χωρισθέντα ἀπ' ἀλλήλων, νὰ ἐμβῶσιν εἰς τοὺς πόρους τοῦ διαλύουτος ρευστοῦ, τότε κατέχουν μικρότερον τόπον.

Τίτυμβαι.
νεῖ, ὅταν σῶμα
μα στερεὸν
ἐμβῆ εἰς
ρευστόν.

859. Ὅταν στερεὸν σῶμα ἐμβῆ εἰς ὑγρὸν, τότε ἢ ἔχει τὴν αὐτὴν εἰδικὴν βαρύτητα, ἢ ἦναι βαρύτερον ἀπὸ τὸ ὑγρὸν, ἢ ελαφρότερον. Ἐὰν ἔχη τὴν αὐτὴν βαρύτητα, ἰσορροπεῖ, ὅπου τὸ βάλλῃς, ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἢ μέσα εἰς τὸ ὑγρὸν. Ἐὰν ἦναι βαρύτερον, ὑπάγει εἰς τὸν πάτον. εἰάν ἦναι ελαφρότερον, κολυμβᾷ.

Εἶναι φανερόν, ὅτι ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὑγροῦ, ἐπειδὴ ἔχουν τὴν αὐτὴν βαρύτητα, ἰσορροποῦσιν

ἀναμεταξύ των, ὅπου καὶ ἂν εὐρεθῆ καθέν. Ἄν
βάλωμεν λοιπὸν μέσα εἰς ὑγρὸν ἐν σῶμα σερεὸν
ἔχον τὴν αὐτὴν βαρύτητα, θέλει διώξει μέρος τοῦ
ὑγροῦ, τὸ ὁποῖόν θέλει διαμειρασθῆ εἰς ὅλον τὸν
ὄγκον τοῦ ὑγροῦ· καὶ τὸ σερεὸν, ἐκεῖ ὅπου βαλ-
θῆ, θέλει σταθῆ ἐν ἰσορροπία ὡς μέρος καὶ αὐτὸ
τοῦ ὑγροῦ.

Ἐὰν τὸ σερεὸν σῶμα ᾖ βαρύτερον, ἢ σῆ-
λη τοῦ ὑγροῦ ὅπου τὸ βασιάζει, δὲν ἀντέχει εἰς
τὸ βάρος, ὅθεν ὑποχωρεῖ, καὶ καταβαίνει· κατα-
βαίνει λοιπὸν καὶ τὸ σερεὸν σῶμα ἕως νὰ φθάσῃ
εἰς τὸν πάτον.

Τὸ ῥηθὲν σερεὸν καταβαίνει, ὄχι μὲ ὅλον του
τὸ βάρος· διότι ἡ ὑποκάτω σῆλη τοῦ ὑγροῦ βασιάζει
μέρος τοῦ βάρους του, ὅθεν κρημνίζεται μὲ τὸ
καταλειφθὲν βάρος.

Εἶπαμεν, ὅτι ὅταν ἐμβῆ σερεὸν εἰς ὑγρὸν, διώ-
κει μέρος τοῦ ὑγροῦ· ὅσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ ἐκ-
τοπισθέντος ὑγροῦ, τόσον βάρος χάνει τὸ σερεὸν
σῶμα. Καὶ τοῦτο ἀποδεικνύεται μὲ τὸν ζυγόν·
ὅθεν ὅσω μεγαλειότερον εἶναι τὸ μέγεθος τοῦ ἐκ-
τοπισθέντος ὑγροῦ, ἢ ὅσω πυκνότερον εἶναι τὸ ὑ-
γρὸν, διότι καὶ βαρύτερον, τόσω περισσότερον
βάρος χάνει τὸ σερεὸν.

Ὅταν τὸ σερεὸν ᾖ ελαφρότερον τοῦ ὑγροῦ,
μέρος αὐτοῦ βυθίζεται, καὶ μέρος κλυμβᾷ· τὸ
βυθισθὲν μέρος ἐκτοπίζει μέρος ὑγροῦ, τοῦ ὑποῖου
τὸ βάρος εἶναι τόσον, ὅσον εἶναι τὸ βάρος ὅλου
τοῦ σερεοῦ σώματος.

Ἐκ τούτου συνάγεται, ὅτι τὸ πλοῖον εἰς τὸν
ποταμὸν ἐκτοπίζει τόσον ὑγρὸν, ὅσον εἶναι τὸ
βάρος τοῦ πλοίου ὁμοῦ μὲ τὸ φορτωμά του· καὶ
ἂν βάλωμεν περισσότερον, βυθίζεται, καὶ τὸ

βουτηγμένον του μέρους είναι τόσῳ μεγαλύτερον, ὅσῳ περισσότερον φορτωμένον εἶναι, ἢ ὅσῳ μικρότερα εἶναι ἢ πυκνότης τοῦ ὕδατος. Τὸ πλοῖον λοιπὸν ὅπου ταξιδεύει πότε εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ πότε εἰς ποταμὸν, δὲν πρέπει νὰ τὸ φορτώνωμεν παρὰ πολὺ, ὅταν πλέη εἰς τὸν ποταμὸν· διότι εἶναι κίνδυνος, μὴ πνιγῆ.

Ἐπειδὴ τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸ νερὸν, διὰ νὰ μὴ πνιγῆ εἰς τὸ κολύμβημα, δένει φύσκασι γεμάτας ἀέρα, ἢ χολοκύνθας, ἢ φελλὸν, τὰ ὅποια εἶναι εἰδικῶς ελαφρότερα ἀπὸ τὸ σῶμα, καὶ οὕτω μετριάζεται τὸ βάρος, καὶ κολυμβεῖ ἀκινδύνως.

Πῶς εὐρίσκειται ἡ εἰδικὴ βαρῦτης τῶν σωμάτων.

860. Διὰ νὰ συγκρίνωμεν τὰς εἰδικὰς βαρῦτητας τῶν σωμάτων, παρ. χά. ἑνὸς σερρεοῦ, μὲ τὸ νερὸν, ζυγιάζομεν τὸ σῶμα· εἶτα τὸ βουτίζομεν εἰς τὸ νερὸν, καὶ πάλιν τὸ ζυγιάζομεν. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ μέγεθος τοῦ σερρεοῦ, ὡς τοῦ ἀργύρου, εἶναι ἑνὸς δακτύλου· καὶ τὸ βάρος του 242 κόκκων· ἀφ' οὗ τὸ βουτίσωμεν τὸ εἰς νερὸν, (ἐπειδὴ χάνει τόσον βάρος, ὅσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ νεροῦ, τοῦ ἰσομεγέθους μὲ τὸ ἐμβαπτόμενον σερρεὸν,) ὡς ὑποθέσωμεν, ὅτι πρέπει νὰ βάλωμεν εἰς τὴν ἀντικειμένην πλάστιγγα 22 κόκκους, διὰ νὰ ἰσορροπήσῃ. Τὸ ἰσομέγεθος λοιπὸν νερὸν εἶναι 22 κόκκων· ἤγουν νερὸν ἑνὸς κυβικοῦ δακτύλου ἔχει βάρος 22 κόκκων. Λοιπὸν τὸ βάρος τοῦ ἀργύρου πρὸς τὸ τοῦ ὕδατος εἶναι ὡς 242 πρὸς 22· ἂν μειράσωμεν 242 μὲ 22, τὸ πηλίκον 11· μάς δίδει νὰ καταλάβωμεν, ὅτι ὁ ἀργυρος εἶναι 11. φεραῖς βαρύτερος ἀπὸ τὸ νερὸν.

Με τοιοῦτον τρόπον συγκρίνομεν καὶ ἄλλο
σρεῶν σῶμα μὲ τὸ νερόν· παρ. χά. εὐρίσκομεν,
ὅτι ὁ ὑδράργυρος εἶναι 14. φοραῖς βαρύτερος ἀπὸ
τὸ νερόν. Συγκρίνοντας λοιπὸν τὰ δύο σρεῶν, λέ-
γομεν, ὅτι τὸ βάρος τοῦ ὑδραργύρου πρὸς τὸ τοῦ
ἀργύρου εἶναι, ὡς 14 πρὸς 1.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ΄.

Περί υδραυλικῆς, ἤγουν περί κινήσεως
τῶν ρευστῶν.

861. **Τ**ῆς υδραυλικῆς τὸ ὑποκείμενον εἶναι ἡ κί-
νησις τῶν ρευστῶν σωμάτων· ὅταν τὸ ρευστὸν χά-
ση τὴν ἰσορροπίαν, κινεῖται, καὶ τὰ θλιβόμενα
μέγιστα κινεῖται τότε πρὸς ὅποιον μέρος εἶναι ὀλι-
γωτέρα ἢ θλίψις.

Περί τοῦ ὕδατος τῶν ποταμῶν.

862. Τὸ νερὸν ὁ, ποῦ πίπτει εἰς τὰ βουνὰ ἀπὸ
τὸν οὐρανόν, μαζεύεται εἰς ἓν κοίλωμα, καὶ ἀνα-
βρῦει ἔπειτα ἀπὸ κἀνὲν μέρος, καὶ διὰ τὴν βαρῦτη-
τά του τρέχον πρὸς τὰ κάτω, ἀποτελεῖ τινὰς
ρῦακας, οἵτινες ἐνούμενοι, ἀποτελοῦσι τοὺς πο-
ταμούς. Ὅσον μακρύνονται ἀπὸ τὴν πεγήντων,
καὶ πλησιάζουν εἰς τὴν θάλασσαν, ὅπου χύνον-
ται, γίνονται μεγαλειότεροι.

Ὅλαι αἱ δῶρυγες, εἰς τὰς ὁποίας τρέχουν οἱ
ποταμοὶ ἀπὸ τὴν ἀρχὴν των ἕως τὴν θάλασσαν,
εἶναι κεκλιμέναι ἐπάνω εἰς τὸν ὀρίζοντα· ἡ κλί-
σις ὅμως ὀλιγοσεύει, ὅσω πλησιάζουν εἰς τὴν θά-

λασσαν. Ἐὰν ἡ κλίσις ἦναι μεγάλη, λέγεται Καταρράκτης. Τοιοῦτοι καταρράκται εἶναι εἰς Ρῆνον, ὁ εἰς εἰς Βιλεφέλτ, καὶ ὁ ἄλλος εἰς Σχιαφχούζαν. Εἶναι καὶ τοῦ Νεῖλου πολλοὶ καταρράκται· καὶ ἄλλος εἰς Καναδάν, ἀπὸ τὸν ὁποῖον κρημνίζεται ὁ ποταμὸς Νιαγάρας ἀπὸ ὕψος περίπου 156 ποδῶν.

863. Ὅταν οἱ ποταμοὶ κρημνίζωνται ἀπὸ τὰ Ἕλη τῶν ποταμῶν.
βουνα, ἐξ αἰτίας τῆς δυνάμεως ὁποῦ ἀποκτοῦν καταβαίνοντες, σύρουν μαζίτων διαφόρους ὕλας, μάλισα γῆν, ἄμμον, καὶ πέτρας. Τὴν ὕλην ταύτην σύρει καὶ ἐξ αἰτίας τῶν κωλυμάτων, ὁποῦ ἀπαντᾷ· ὅθεν ὅταν κόπτωνται δένδρα ἀπὸ τὰ βουνα, οἱ ποταμοὶ κρημνίζονται εἰς τὰς πεδιάδας.

Ἡ γῆ, καὶ ὁ ἄμμος, ἂν καὶ εἰδικῶς βαρύτερα ἀπὸ τὸ νερὸν, μένουσιν ὅμως ἀνακατωμένα μετ' αὐτὸ, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι θολόν. Αἱ πέτραι τῶν ποταμῶν εἶναι ὀμαλαί· διότι τρέχουσιν μετ' ὃ ρεῦμα, καὶ τρίβονται ἀναμεταξύ των.

864. Τὸ νερὸν, ἀφ' οὗ ἔβγη ἀπὸ τὰ ὄριά του, Ταχύτης ποταμῶν.
καὶ ἐκχυθῆ, χάνει μέρος τῆς ταχύτητός του· ὅθεν ἀφ' οὗ παύση ἡ ταραχὴ τῶν μερῶν του, κατακάθονται τὰ ξένα μόρια, καὶ τὸ νερὸν μένει καθαρόν.

Ἐξαπλύνεται εἰς τὰς πεδιάδας. Ἡ ὕλη, ὁποῦ μένει, ὑψώνει τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς γῆς. Εἰς τὰς ἐκβολὰς, ἐπειδὴ οἱ ποταμοὶ χάνουσιν μέρος τῆς ταχύτητός των, διὰ τὴν ἀντίσχεσιν τῆς θαλάσσης, ἀφίνουσιν τὴν ὕλην νὰ κατακαθήσῃ, καὶ διὰ τοῦτο πολλάκις φράσσονται αἱ ἐκβολαὶ τῶν ποταμῶν.

Ἡ ταχύτης τῶν ποταμῶν δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ εἰς ὅλον τὸ μῆκος τῆς διώρυγος· ἀλλὰ μεγαλειο-

τάρα είναι, όπου είναι περισσότερο βάθος. Το μεγαλύτερον βάθος, εις τους κατ' ευθείαν προχωρούντας ποταμούς, είναι εις τὸ μέσον· εις δὲ τοὺς ἄλλους, πότε εις τὰ δεξιὰ, καὶ πότε εις τ' ἀριστερά.

Ἐπιφάνεια
τοῦ ποτα-
μῶν.

865. Ὄταν ὁ ποταμὸς τρέχη ἐλευθέρως, καὶ ἢ ταχύτης, ὁποῦ εἶναι ἐπάνω εις τὸ βαθύτερον μέρος, δὲν ὑπερβαίνει τόσοσὴν τὴν εις τὰς ὄχθας ταχύτητα, τότε ἡ ἐπιφάνεια εἶναι ἴση καὶ ὁμαλή. Ὄταν ὅμως ἡ ρηθεῖσα ταχύτης ὑπερβαίνει πολὺ τὴν εις τὰς ὄχθας, τότε ἡ ἐπιφάνεια εἶναι πλέον ὑψωμένη εις τὸ μέσον. Εἰς τὸ μέρος τοῦ ποταμοῦ πλησίον εις τὴν πηγὴν, τὸ νερὸν ὁποῦ εἶναι κοντὰ εις τὴν ὄχθην, εἶναι ὑψηλότερον, τὴν ὥραν τῆς ὑψηλῆς ἀμπώτιδος· τὸ δὲ χαμηλότερον μέρος εἶναι ἐκεῖ, ὅπου εἶναι τὸ βαθύτερον. Ὄταν ἡ ταχύτης ὑπερβαίνει πολὺ, ὡς εἶπαμεν, τὴν ταχύτητα τοῦ εις τὰς ὄχθας ὕδατος, ὅπου εἶναι ἡ μεγάλη αὕτη ταχύτης, ὀλιγοσεύει τὴν ἐνέργειαν τῆς βαρύτητος τοῦ ὕδατος· διὰ τὴν ἰσορροπήσῃ λοιπὸν τὸ ἐν τῷ μέσῳ ὕδωρ διὰ τῆς βαρύτητος του μὲ τὸ ὕδωρ τῆς ὄχθης, πρέπει νὰ ὑψωθῇ· καὶ αὕτη εἶναι ἡ αἰτία, διὰ τὴν ὁποίαν εἶναι ὑψηλότερον τὸ ἐν τῷ μέσῳ ὕδωρ, ἢ γινὼν τὸ ταχύτερον, ὅπου καὶ ὁ ποταμὸς βαθύτερος. Καὶ ἐπειδὴ εις τὰς ὄχθας ἡ ταχύτης εἶναι ὀλιγωτέρα, διὰ τοῦτο αἱ ἀμπώτιδες ὑψοῦν τὸ ἐκεῖ νερόν.

Ἐμπόδια
ὁποῦ ἀπαν-
τεῖν οἱ πο-
ταμοί.

866. Οἱ ποταμοὶ κινούμενοι, ἀπαντῶσι πολ-
λὰ ἐμπόδια, ὡς εἶναι ἡ τριβὴ τοῦ νεροῦ πρὸς τὸν πά-
τον, καὶ ὄχθας· ἡ ἀνισότης τοῦ πάτου, καὶ ἡ
τῆς διώρυχος ἀνωμαλία, καὶ ἄλλα τοιαῦτα. Ἡ
κίνησις τοῦ ὕδατος πρέπει νὰ διαρκέσῃ, ἕως οὗ

ἡ ἀντίσασις φανῆ μεγαλειότερα ἀπὸ τὴν ταχύνου-
σαν δύναμιν. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον, εἰάν
ὀλιγοσεύῃ ἡ ταχύτης τοῦ ποταμοῦ, ὅσον ἀπομα-
κρύνεται ἀπὸ τὰς ἀρχάς του. Εἶναι ὠφέλιμα διὰ
τοὺς πλέοντας τὰ ἐμπόδια ταῦτα· διότι κατ' ἄλ-
λον τρόπον δὲν ἠμποροῦσαν νὰ πλεύσουν.

Ἀρχὴ τῶν πηγῶν, καὶ τῶν ποταμῶν.

857. Μεταξὺ τῶν πολλῶν γνωμῶν, ὅ, ποῦ ε- Γνώμαι πε-
ρὶ τῆς ἀρχῆς
τῶν πηγῶν.
χουν οἱ φιλόσοφοι περὶ τῆς ἀρχῆς τῶν πηγῶν, αἱ
ἀξιολογώτεραι εἶναι τρεῖς· 1. ὅτι αἱ πηγαὶ
καὶ οἱ ποταμοὶ προέρχονται ἀπὸ τὴν θάλασσαν,
καὶ ὅτι τὸ νερὸν γλυκαίνεται, ἐπειδὴ ἀφίνει τὸ
ἅλας του, ὅταν περνᾷ ἀπὸ ἀμμώδεις τόπους·
2. ὅτι ἀφίνουν τὸ ἅλας, ἀπὸ τὰ ὑπόγεια πυρᾶ,
καὶ ὑφόνονται εἰς τὰ βουνὰ ἐξατμιζόμενα, ὡς ἀπὸ
ἄμβυκος. 3. ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς βροχὰς,
καὶ χιόνας.

Ἡ πρώτη γνώμη θεμελιόνηται εἰς τοῦτο, ὅτι
πλησίον τῆς θαλάσσης εὐρίσκονται νερὰ γλυκύτα-
τα, τὰ ὅποια αὐξάνουν, καὶ ὀλιγοσεύουν, κατὰ
τὰς ἀμπώτιδας τῆς θαλάσσης. Ἡ πείρα ὅμως
ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ θαλάσσιον ὕδωρ δὲν ἀποβάλλει
τὸ ἅλας του, ὡσάκισ περάση ἀπὸ ἀμμῶν, ἢ
σπόγγον κ. τ. Ἐπειτὰ πῶς ἠμπορεῖ νὰ ὑψωθῇ τὸ
νερὸν ἀπὸ τὴν θάλασσαν ἕως τὰ ὑψηλὰ βουνὰ.

• Δὲν εἶναι δὲ παράδοξον, ἂν τὰ πλησίον τῆς θα-
λάσσης γλυκᾶ νερὰ, αὐξάνουν, καὶ ὀλιγοσεύουν,
κατὰ τὰς ἀμπώτιδας· διότι εἶναι νερὰ ἐκ φύσεως
γλυκᾶ, τὰ ὅποια χύνονται εἰς τὴν θάλασσαν· πλὴν
ὅταν ἐμποδίζονται ἀπὸ τὴν παλίρροϊαν, ἐκχειλί-
ζονται καὶ πλημμυροῦν.

Ἐὰν ᾦτον ἀληθές, ὅτι τὸ νερὸν γλυκαίνεται ἐξ αἰτίας τοῦ ὑπογείου πυρός, εἴτα ἐξαμιζόμενον φθάνει ἕως τὰς κορυφὰς τῶν βουνῶν, ἔπρ-
πεν, ὅταν ἐμβαίνωμεν εἰς τὰ σπλάια, ὅπου εἶ-
ναι εἰς τοὺς πρόποδας τῶν βουνῶν, νὰ εὐρίσκωμεν
ζεσὰ νερὰ, τὸ ὅποιον δὲν ἀληθεύει.

Οἱ περισσότεροι Φυσικοὶ τὴν σήμερον λέγουν,
ὅτι ἡ χιών, καὶ ἡ βροχὴ, συναθροισμένη κατ'
ὀλίγον, γίνεται ἀρχὴ τῶν ποταμῶν.

Περὶ τῶν ὑδραγωγῶν.

Διὰ τοὺς ὑ-
δραγωγούς
πρέπει νὰ εἶ-
χωμεν φρον-
τίδα περὶ
τοῦ τέπου.

868. Διὰ νὰ φέρωμεν τὸ νερὸν ἀπὸ ἓνα τό-
πον εἰς ἄλλον, μᾶς χρειάζονται ὑδραγωγοὶ κατὰ
τὸ διάστημα, ὅπου θέλομεν νὰ μεταφέρωμεν τὸ
νερὸν. Ἐπειτα πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὸν τόπον,
ὅπου εἶναι τὸ νερὸν. Ἄν ᾦναι χαμηλότερος, εἶναι
δύσκολον νὰ ἀναβῆ· διότι τότε μόνον ἀναβαίνει,
ὅταν διὰ τῆς πτώσεως ἀποκτήσῃ ταχύτητα καὶ
ὄρμη, ἂν δὲν ἀπαντήσῃ ἐμπόδια· ὅθεν εὐκολώ-
τερα μεταφέρεται τὸ νερὸν ἀπὸ ὑψηλὸν τόπον.
Ἀλλὰ πρέπει ὁ ὑδραγωγὸς νὰ ἔχῃ μετρίαν κλίσιν·
διότι ἂν ἔχῃ πολλήν, τὸ νερὸν κρημιζόμενον με-
βίαν, φθείρει τοὺς ὑδραγωγούς, καὶ γίνεται θο-
λὸν, καὶ ἐπομένως βλάπτει τὴν ὑγίαν τῶν ἀνθρώ-
πων· διότι οἱ ὑδραγωγοὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι
ἀπὸ μέταλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ΄.

Περὶ φωτὸς ἐν γένει, καὶ περὶ Ὀπτικῆς,
Κατοπτρικῆς, καὶ Διοπτρικῆς.

869. **Οἱ** παλαιοὶ ἐδόξαζον, ὅτι τὸ φῶς εἶναι Περὶ φωτός.
ἀποτελεσμα μιᾶς ὕλης. Ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι τὸ
φῶς εἶναι τι μεταξὺ σώματος, καὶ πνεύματος. Οἱ
νεώτεροι ὁμῶς λέγουν, ὅτι εἶναι μία ἰδιαιτέρα
ὕλη.

Οἱ ὀπαδοὶ τοῦ Καρτεσίου ἔλεγον, ὅτι ἡ ὕλη
τοῦ φωτὸς εἶναι ἀπέραντος, καὶ ὅτι τὰ μόριά του
εἶναι μικρότατα, καὶ σρογγύλα, καὶ γεμίζου τὸ
πᾶν μὲ κανονικὴν τάξιν, καὶ κατὰ συνέχειαν. Ὁ
ἥλιος, καὶ πάντα τὰ φωτοβόλα σώματα δὲν κά-
μνουν ἄλλο, εἰμὴ νὰ διεγείρουν τὴν ὕλην ταύτην,
καὶ νὰ προξενοῦν εἰς αὐτὴν παλμὸν τινα, καθὼς
ὁ ἦχος προξενεῖ παλμὸν εἰς τὸν ἀέρα. Κατ' αὐ-
τοὺς λοιπὸν τὸ φωτοβόλον σῶμα εἶναι ὡς κέν-
τρον, καθὼς τὸ ψοφητικόν, τὸ ὁποῖον προξενεῖ
κύματα εἰς τὸν ἀέρα, καὶ δι' αὐτῶν προξενεῖ τὸν
ἦχον.

Ἐὰν τοῦτο ἦτον ἀληθές, ἔπρεπε νὰ ἔχωμεν
πάντοτε φῶς, διότι ἡ τοῦ ρευστοῦ θλίψις ἐνεργεῖ

πρὸς πᾶν μέρος, ὡς εἶδαμεν καὶ ἀλλαγῶ. Ὁθεν ἔπου καὶ ἂν ἦναι ὁ ἥλιος, κινῶν τὴν ὕλην τοῦ φωτός, πρέπει νὰ διαδώσῃ τὴν κίνησιν καὶ ἕως εἰς τοὺς ἡμετέρους ὀφθαλμούς· λοιπὸν οὔτε νύκτα, οὔτε σκιὰν ἠθέλαμεν ἔχει.

Οἱ δὲ τοῦ Νεύτωνος ὀπαδοὶ δοξάζουσι, ὅτι ἢ τοῦ φωτός ὕλη ἐβγαίνει ἀπὸ τὸ φωτοβόλον σῶμα. Τοιαύτη ἦτον καὶ ἡ γνώμη τοῦ Διμοκρίτου, Ἐπικούρου, Ζήνωνος, καὶ ἄλλων παλαιῶν φιλοσόφων.

Ἡ γνώμη τοῦ Νεύτωνος εἶναι πιθανωτέρα παρὰ τὴν τοῦ Καρτεσίου. Ἀλλ' ὅμως ἂν ἦναι ἀληθὴς, ἀνάγκη μετὰ παρέλευσίν τινος χρόνου νὰ ἐξατμισθῇ παντελῶς ἡ ὕλη αὕτη, καὶ τὸ φωτοβόλον σῶμα νὰ μὴν ἔχη εἰς τὸ ἐξῆς φωτισικὴν ὕλην. Ἴσως ὅμως ὅση ὕλη ἐβγαίνει ἀπὸ τὸ φωτοβόλον, μάλιστα ἀπὸ τὸν ἥλιον, ἐπιστρέφει πάλιν ὀπίσω.

Ταχύτης
τοῦ φωτός.

870. Ὁ Κασσίνης, καὶ ὁ Ρομέρος ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ἐκ τοῦ ἡλίου ἐξερχόμενον φῶς, κινεῖται διαδοχικῶς, καὶ διανύει 8. λεπτὰ περίπου, ἕως νὰ φθάσῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γήινης σφαίρας. Κατὰ δὲ τὸν Ἀλέϊον διανύει 8. λεπτὰ πρῶτα, καὶ 13. δευτέρα.

Διάφορος
κίνησις τοῦ
φωτός.

871. Τὸ φῶς, καθὼς καὶ τ' ἄλλα σώματα, κινεῖται κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν. Ἐὰν δὲ ἀπαντήσῃ ἐμπόδιον, ἀντανακλάται. Ὅταν δὲ διαβαίη ἀπὸ ἓν μέσον εἰς ἄλλο καθὼς ἀπὸ ἀέρα εἰς τὸ νερὸν, θλῶνται αἱ ἀκτίνες του· λοιπὸν τὸ φῶς, ὃ, που προχωρεῖ κατ' εὐθεΐαν, εἶναι τὸ ὑποκείμενον τῆς Ὀπτικῆς· ἐκεῖνο, ὃ, που ἀντανακλάται, εἶναι τὸ ὑποκείμενον τῆς Κατοπτρικῆς, τῆς δὲ Διοπτρικῆς εἶναι ἐκεῖνο, ὃ, που θλάται.

Περὶ Ὀπτικῆς, ἢ τοῦ κατ' εὐθείαν προ-
χωροῦντος φωτός.

872. Κλείσσε ἓνα θάλαμον ἀπ' ὅλα τὰ μέρη, Τὸ εἶναι αἱ
φωτοβόλοι
ἀκτίνες
ὥστε νὰ μὴν ἐμβαίῃ τελείως τὸ φῶς, εἰμὴ ἀπὸ
μίαν μόνην τρύπαν τοῦ παραθυρίου. Τότε θέλεις
ἰδεῖ εἰς τὸν ἀντικρὺ τῆς τρύπας τοῖχον ὅλα τὰ
ἔξω ἀντικείμενα μετὰ τὰ σχήματα, καὶ χρώματά
των, ὅμως ἀντετραμμένα· καὶ ἂν ἐμβαίῃ ἥλιος
ἀπὸ τὴν τρύπαν, θέλεις ἰδεῖ τὰς ἀκτίνας τοῦ νὰ
προχωροῦν κατ' εὐθείαν γραμμὴν, καὶ νὰ φθά-
νουν εἰς τὸν τοῖχον, χωρὶς νὰ σκορπίζονται εἰς
τὰ πλάγια· καὶ αἱ εἰκόνες τῶν ἔξω ἀντικειμένων
νὰ ζωγραφίζονται ἐπάνω εἰς τὸν τοῖχον, τόσον
μικραί, ὅσω πλέον μακρὰν εἶναι· λοιπὸν 1. τὸ
φῶς προχωρεῖ κατ' εὐθείαν γραμμὴν· καὶ λέγεται
ἀκτὶς φωτός τὸ φῶς αὐτὸ κατ' εὐθείαν προχωροῦν.
2'. Τὸ φῶς ἀντανακλῶμενον εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς
μας φέρεי μεθ' ἑαυτοῦ τὸ σχῆμα, καὶ τὸ χρῶμα
τοῦ ἀντικειμένου. 3'. Ἡ εἰκὼν ἐντυποῦται εἰς τὰ
ὀμμάτιά μας ἀντετραμμένη· 4'. καὶ τόσω μικρο-
τέρα, ὅσω μακρὰν εἶναι τὰ ἀντικείμενα. Ταῦτα
μᾶς διδάσχει ἡ πείρα.

Οἱ σπινθῆρες τοῦ φωτός φκίνονται ἀπ' ὅλα τὰ
μέρη τοῦ φωτοβόλου σώματος. Εἶναι λοιπὸν ὡς κέν-
τρον φωτοβόλου σφαίρας, τῆς ὁποίας αἱ ἀκτίνες
ἐκχέονται εἰς ἀπέραντον διάστημα. Ἐὰν βάλῃς
ἀναμμένον λύχνον εἰς τὴν κορυφὴν ἐνὸς πύργου,
τὸ φῶς τοῦ φαίνεται τὴν νύκτα εἰς διάστημα τοῦ
λάχισον ἡμίσιους μιλίου. Τὸ φῶς λοιπὸν φωτίζει
μίαν σφαῖραν ἔχουσαν διάμετρον ἐνὸς μιλίου.
Πᾶσαι αἱ ἀκτίνες αὗται λέγονται φωτοβόλοι.

Ἐὰν βάλῃς σανίδα ἔμπροσθεν τοῦ φωτοβόλου σημείου, τὸ σημεῖον 1. γίνεται κορυφὴ μιᾶς πυραμίδος, ἡ δὲ σανίς βάσις τῆς. 2. ἐπειδὴ τὸ φωτοβόλον σημεῖον ἐκπέμπει ἀκτίνας ἀπ' ὅλα τουτὰ μέρη, αἱ ἀκτίνες αὗται διὰ νὰ ἔμβουν εἰς τὴν ῥηθεῖσαν τρύπαν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν. Ὄθεν τοῦ ἐξω ἀντικειμένου γίνεται βᾶσις μιᾶς πυραμίδος, τῆς ὁποίας ἡ κορυφὴ εἶναι εἰς τὴν τρύπαν. Ἐχομεν λοιπὸν δύο πυραμίδας ἐν ταύτῳ, μίαν ἐξω τῆς τρύπας, καὶ ἄλλην μέσα, καὶ αἱ δύο ἔχουν τὴν κορυφὴν εἰς τὴν τρύπαν· τὰς δὲ βᾶσεις, ἡ ἐξω ἔπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀντικειμένου, καὶ ἡ μέσα, ἔπάνω εἰς τὸν τοῖχον. 3. Ἐπειδὴ τόσαι ἀκτίνες περνοῦν εὐκόλα ἀπὸ τὴν τρύπαν, φανερὸν εἶναι, ὅτι τὰ μέρη τοῦ φωτὸς εἶναι λεπτότατα.

Ἐκ τούτου μαθαίνομεν, ὅτι τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ καὶ εἰς τὰ ὄμματα μας. Καθὲν σημεῖον πέμπει, ἡ ἀντανακλᾷ τόσας ἀκτίνας· αἱ ὁποῖαι, διὰ νὰ ἔμβουν εἰς τὸ ὄμματιον, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν, καὶ νὰ ἀποτελέσουν τόσας πυραμίδας, τῶν ὁποίων βᾶσεις εἶναι τὰ σημεῖα αὐτὰ, αἱ δὲ κορυφαὶ εἶναι εἰς τὴν κόρην τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀφ' οὗ αἱ ἀκτίνες ἔμβουν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, ἀποτελοῦν ἄλλας πυραμίδας, τῶν ὁποίων αἱ βᾶσεις εἶναι εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Μόλον ὅτι ἀντεστραμμένοι ἐντυπώνονται αἱ εἰκόνες, τὰς βλέπομεν ὄμως ὀρθὰς· διότι καθὼς, ἂν ἔχω τὰ ὄμματα κλεισμένα, καὶ ἄνθρωπὸς τις ἰσάμενος εἰς τὰ δεξιὰ, μὲ κτυπήσῃ εἰς τὸν ἀριστερὸν ὄμμον, αἰσθάνομαι, ὅτι ἡ πληγὴ ἦλθεν ἀπὸ τὰ δεξιὰ· οὕτως ὀνοῦς βλέπει ὀρθὰ τὰ ἀντικείμενα.

873. Ἐὰν ἡ ρήθεισα τρύπα ᾖναι σρογγύλη, ἡ ἀκτὶς θέλει φανῆ ἑπάνω τῆς σανίδος ὡς δίσκος φωτεινός. Ἐὰν ἀπομακρύνωμεν τὴν σανίδα εἰς διάστημα διπλοῦν, τριπλοῦν κτ., καὶ ὁ δίσκος θέλει φανῆ μεγαλειότερος διπλασίως, τριπλασίως κτ. διότι αἱ ἀκτίνες ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων· εἶναι λοιπὸν φανερόν, ὅτι ὅσον ἀποχωρίζονται αἱ ἀκτίνες, τόσον ὀλιγοσεύει ἡ δύναμις τοῦ φωτός. Ἐὰν εἰς διάστημα ἐνὸς ποδὸς ἡ διάμετρος τοῦ δίσκου ᾖναι ὡς 1, εἰς διάστημα δύο ποδῶν ἡ διάμετρος εἶναι ὡς 2. κτ. καὶ ἐπειδὴ, ὡς λέγουν οἱ γεωμέτραι, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ κύκλου εἶναι ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα· ἡ ἐπιφάνεια λοιπὸν τοῦ δίσκου τοῦ ἔχοντος διάμετρον ὡς 2, θέλει εἶσθαι ὡς 4. καὶ τοῦ ἔχοντος διάμετρον ὡς 3, θέλει εἶσθαι ὡς 9. καὶ τὰ ἕξῃς. Ἐπειδὴ λοιπὸν αἱ αὐταὶ ἀκτίνες εἶναι εἰς τὸν πρῶτον δίσκον, καὶ εἰς τὸν διπλάσιον, καὶ τριπλάσιον, ἀκολουθεῖ νὰ ᾖναι εἰς τὸν διπλάσιον τετράκις ὀλιγώτερα ἡ δύναμις τοῦ φωτός, καὶ ἐννεάκις εἰς τὸν τριπλάσιον κτ. Το φῶς λοιπὸν ὅσον προχωρεῖ, ὀλιγοσεύει ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαστημάτων· ὅθεν ὅσον ἀπομακρυνομαι ἀπὸ τὸ φῶς τῆς λαμπάδος, τόσον ὀλιγώτερον βλέπω νὰ διαβάξω.

Ἡ δύναμις
τοῦ φωτός ὀ-
λιγοσεύει
ὡς τὰ τετρά-
γωνα τῶν δι-
αστημάτων.

874. Τὸ φῶς προχωρεῖ κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν, ὡς εἶπαμεν. Ἐὰν ἀπαντήσῃ τι ἐμπόδιον, καὶ δὲν τὸ διαπεράσῃ, θέλει εἶσθαι σκοτεινὸν τὸ ἔπισθεν αὐτοῦ μέρος· καὶ τοῦτο λέγεται σκιά.

Τι εἶναι ἡ
σκιά.

Ὅσω πλησιέστερον εἶναι τὸ σῶμα εἰς τὸ φῶς, τόσω περισσοτέραν σκιάν κάμνει· διότι πολλὰς ἀκτίνας ἐμποδίζει ἀπὸ τὸ νὰ ἀποχωρισθῶν ἀπ' ἀλλήλων, καὶ νὰ φωτίσουν πολὺ μέρος, τὸ ὅποι-

ον αὐτὸ ἀκολουθεῖ, ὅταν τὸ σῶμα ἦναι μακρὰν. Διὰ τοῦτο, ὅταν βᾶλλωμεν τὸν δάκτυλον κοντὰ εἰς τὸ ὄμματιον, δὲν βλέπομεν κῶνεν ἀντικείμενον· ἐὰν δὲ τὸ βάλωμεν μακρὰν, βλέπομεν τὰ περισσότερα.

Ἐὰν ἡ φωτοβόλος σφαῖρα ἦναι μεγαλειότερα ἀπὸ τὸ σκιερὸν σῶμα, ἡ σκιά παρασῆνει κῶνον, ὡς α βγ. Πιν. β. σχ. 15. Τοιαύτη εἶναι ἡ σκιά τῆς γῆς φωτιζομένης ὑπὸ τοῦ ἡλίου. Ἐὰν ἦναι μικροτέρα, ἡ σκιά ἔχει σχῆμα κολοβοῦ κῶνου, ὡς δε ζ. Πιν. β. σχ. 16. Ἐὰν δὲ εἶναι ἴση, ἔχει σχῆμα κυλίνδρου, ὡς ηθι. Πιν. β. σχ. 17.

Τὸ σκιερὸν σῶμα ἔχει τόσας σκιάς, ὅσα εἶναι τὰ φωτοβόλα· καὶ αἱ σκιαί εἶναι διάφοροι, καθ' ὅσον διαφέρουν τὰ φῶτα.

Περὶ τοῦ ἀντανακλωμένου φωτός, ἡγουν περὶ Κατοπτρικῆς.

Πῶς ἀντανακλᾶται τὸ φῶς.

875. Τὸ φῶς, ὡς ἐλασικὸν σῶμα, ἀντανακλᾶται ὑπὸ τῶν σκιερῶν σωμάτων, τῶν ὁποίων ἡ ἐπιφάνεια ἐὰν ἦναι ὀμαλή, τὸ περισσότερον φῶς ἀντανακλᾶται πρὸς ἓν σημεῖον, καὶ μέρος αὐτοῦ ροφᾶται ὑπὸ τοῦ ἀντανακλῶντος σώματος. Ἐὰν δὲ ἦναι ἀνώμαλος, ἀντανακλᾶται ἀτάκτως εἰς πολλὰ μέρη. Τὸ φῶς λοιπὸν ἀντανακλῶμενον ἀπὸ τοῦ τυχόντος σώματος, μᾶς κάμνει νὰ εἰδῶμεν ἐκεῖνο τὸ σῶμα· διότι χωρὶς φῶς δὲν ἠθέλαμεν τὸ ἰδεῖ.

Τὸ φῶς ἀντανακλᾶται, καθὼς καὶ ὅλα τὰ ἐλα-

σικά σώματα, ἔγουν κάμνῃ τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως, ἴσην μὲ τὴν τῆς προσπτώσεως. Ἐὰν εἰς σκοτεινὸν θάλαμον ἐμβάσῃ πλαγίως ἀκτίνα τοῦ ἡλίου, καὶ πέσῃ ἐπάνω εἰς καθρέπτην, θέλει ἀντανακλασθῆ πρὸς τὸ ἐναντίον μέρος· καὶ εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἀντανακλάσεως, ἂν βάλῃς ἡμικύκλιον διηρημένον εἰς τόσους βαθμοὺς, θέλεις ἰδεῖ, ὅτι καὶ αἱ δύο γωνίαι εἶναι ἴσαι.

Περὶ τῶν Καθρέπτων.

876. Ὁ καθρέπτης εἶναι σῶμα ὁμαλὸν, διὰ τὸ Καθρέπται.
ἀντανακλᾷ τὰς περισσοτέρας ἀκτίνας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ σιζωμένα μέταλλα, καὶ οἱ ἕλοι σκεπασμένοι ὀπισθεν μὲ ἀλοιφὴν κατεσκευασμένην ἀπὸ ὑδράργυρον, καὶ κασσίτερον.

Οἱ καθρέπται ἢ εἶναι ἐπίπεδοι, ἢ κυρτοὶ, ἢ κοίλοι.

877. Ἡ θεωρία τῶν ἐπιπέδων καθρέπτων εἶναι τοιαύτη Πιν. γ. σχ. 18 Ἄς ὑποθέσωμεν ἐν ἀντικείμενον εἰς τὸ σημεῖον P, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προσβάλλουν αἱ ἀκτίνες P₁, P₂, P₃, ἐπάνω εἰς τὸν ἐπίπεδον καθρέπτην ικ. Αἱ ἀκτίνες αὗται, κάμνουσαι τὰς δύο γωνίας ἴσας, ἀντανακλῶνται εἰς τὰ σημεῖα γ, δ, ε. Ἄς τραβίσωμεν τὴν ικ πρὸς τὸ μέρος τοῦ P, παρ. χά. εἰς τὸ α· καὶ ἀπὸ τὸ P, ἄς καταβάσωμεν τὴν κάθετον Ρα, ἐκτείνου- Καθρέπτης ἐπίπεδος.
τες τὴν ὅσον θέλομεν. Αἱ ἀκτίνες γι, δς, εο, εἰς τὸν δὲν ἦτον ὁ καθρέπτης, ἤθελαν ἐνωθῆ εἰς εἰ σημεῖον, ὡς εἰς τὸ β. Ἀποδεικνύεται γεωμετρικῶς, ὅτι τὸ τρίγωνον Ρια, εἶναι ἴσον μὲ τὸ βια. Λοιπὸν τὸ διάστημα Ρα εἶναι ἴσον μὲ τὸ αβ· λοιπὸν εἰς ὁποῖον σημεῖον ἀπὸ τὰ γ, δ, ε, φαθῆ ὀθεατῆς,

ἡ ἀκτίς θέλει ἐμβῆ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν του, ὡς εἰάν ἦρχετο ἀπὸ τὸ σημεῖον P, ἦγουν θέλει ἰδεῖ τὸ ἀντικείμενον. Μὲ μίαν ὅμως ἀκτίνα δὲν φαίνεται ὅλον τὸ ἀντικείμενον· αἱ πολλαὶ λοιπὸν ἀκτίνας, αἱ προσβάλλουσαι εἰς τὸν καθρέπτην, καὶ ἐνούμεναι εἰς τὸ β, παρασῆνουςιν ἐκεῖ ὅλον τὸ P· λοιπὸν, ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου φαίνεται μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀντικειμένου, καὶ εἰς τὸ αὐτὸ διάστημα· ὅθεν ἂν ἀπομακρυνθῆ τὸ P, ἡ εἰκὼν φαίνεται παραμέσα. 2. Ἡ εἰκὼν εἶναι ὀρθή· διότι διὰ τὰ ἦναι ἀντετραμμένη, πρέπει νὰ σκυρωθοῦν ἀναμεταξύτων αἱ ἀκτίνας, τὸ ὁποῖον δὲν ἀκολουθεῖ εἰς τοὺς ἐπιπέδους καθρέπτας. 3. Ἡ εἰκὼν εἶναι κατὰ πάντα ὁμοία μὲ τὸ ἀντικείμενον.

Καθρέπτης
κυρτός.

878. Οἱ κυρτοὶ καθρέπται ἔχουν τὸ ἰδιώμα τοῦτο, νὰ σκορπίζουσι τὰς ἀντανακλωμένας ἀκτίνας τοῦ φωτός, καὶ τὰς μὲν παραλλήλους νὰ τὰς ἀποχωρίζουσι· τὰς ἀποχωρισμένας νὰ τὰς ἀποχωρίζουσι περισσότερο, τὰς δὲ συμπιπτούσας νὰ τὰς κάμνουσι ἐνίοτε παραλλήλους, ἢ καὶ νὰ τὰς ἀποχωρίζουσι· ὅλα ταῦτα προέρχονται ἀπὸ τὸν εἰρημένον κανόνα, ὅτι ἡ γωνία τῆς προσπτώσεως εἶναι ἴση μὲ τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως. Ἄς ἰδῶμεν τώρα τὰ ἰδιώματα τοῦ τοιούτου καθρέπτου.

Ἄς ἦναι ὁ κυρτὸς καθρέπτης ζθ. Πιν. γ. σχ. 19. καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον ζ ἄς προσβάλουσι δύο ἀκτίνας, αἱ ὁποῖαι ἀντανακλῶνται πλεον ἀπομακρυνόμεναι ἀπ' ἀλλήλων εἰς τὸ π, καὶ ρ. Τούτων λοιπὸν ἡ δοκοῦσα ἔνωσις πρέπει νὰ γένη εἰς τὸ σημεῖον λ, εἰς ὀλίγον διάστημα ἀπὸ τὸν καθρέπτην·

διότι, ἐπειδὴ περισσότερον ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὸ ἐν μέρος, πρέπει ταχύτερον νὰ ἐνωθῶν τὰ ἄλλα ἄκρα.

Λοιπὸν ἡ εἰκὼν φαίνεται μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀντικειμένου, ὅμως πλησιέστερον εἰς τὸν καθρέπτην, παρ' ὅσον εἶναι τὸ ἀντικείμενον.

879. Εἰς τὸν κυρτὸν καθρέπτην ἡ εἰκὼν φαίνεται μικροτέρα ἀπὸ τὸ ἀντικείμενον. Πίν. γ. σχ. 20. Αἱ ἀκτίνες, ὁποῦ προσβάλλουν ἀπὸ τὰ δύο ἄκρα τοῦ ἀντικειμένου ο, ο, καὶ ἤθελαν ἐνωθῆν εἰς τὸ ρ, ἂν δὲν ἦτον ὁ καθρέπτης, προσπίπτουσαι εἰς αὐτὸν, ἀντανακλῶνται εἰς τὸ σ, πλεον συμπίπτουσαι· διότι, ἂν ὑποθέσωμεν, ὅτι ἀπὸ τὸ σ προσπίπτουν, πρέπει νὰ ἀποχωρισθοῦν, διὰ τὸ ἰδίωμα τῶν τοιούτων καθρεπτῶν, καὶ νὰ ἀντανακλασθοῦν εἰς τὰ ο, ο· ἡ γωνία λοιπὸν σ εἶναι μικροτέρα τῆς ρ. καὶ ἐπειδὴ κατὰ τὴν γωνίαν, ὁποῦ σχηματίζεται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, τοιαῦτα βλέπομεν καὶ τὰ ἀντικείμενα· λοιπὸν ἡ εἰκὼν θέλει φανῆ μικροτέρα εἰς τὸ ε.

Ἡ εἰκὼν φαίνεται μικροτέρα.

880. Τὸ ἰδίωμα τῶν κοίλων καθρεπτῶν εἶναι, νὰ ἐνώσῃν τὰς παραλλήλους ἀκτίνας· ἂν ᾖναι συμπίπτουσαι, νὰ αὐξάνουν τὴν ἐνωσίν των· ἂν ᾖναι ἀποχωρισμέναι, νὰ ὀλιγοσεύουν τὸν χωρισμὸν, καὶ ἐνίοτε νὰ τὰς κάμνουν παραλλήλους, ἢ καὶ νὰ τὰς ἐνόουν. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἐνόονται αἱ ἀκτίνες, λέγεται Ἐξία.

Καθρέπτης κοίλος.

Ὁ κοῖλος καθρέπτης Πίν γ. σχ. 21 εἶναι τμημα σφαίρας, ἥτις ἔχει τὸν ἄξωνάτης νοοῦμενον.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μαθαίνομεν, ὅτι αἱ δύο παράλληλοι ἀκτίνες Α Β, Γ Δ, ἀντανακλῶμεναι,

συμπίπτουν εἰς τὴν ἐξίαν ε, εἰς τὸ τεταρτημόριον τοῦ ἄξωνος ΣΡ. Αἱ συμπίπτουσαι ζη, καὶ κο, ἐπειδὴ ἀντανακλώμεναι συμπίπτουν περισσότερον, ἐνόηονται εἰς τὸ λ, μεταξὺ τῆς ἐξίας τῶν παραλλήλων, καὶ τοῦ καθρέπτου. Αἱ ἀποχωριζόμεναι Ρν, καὶ Ρμ, συμπίπτουσαι, ἐνόηονται εἰς τὸ φ, ἐκείθεν τῆς ἐξίας τῶν παραλλήλων.

Διὰ τοῦτο εἰς τοὺς κοίλους καθρέπτας ἡ εἰκὼν φαίνεται ἔξωθεν τοῦ καθρέπτου· ἦγουν μεταξὺ τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ τοῦ καθρέπτου.

Ἐπειδὴ αἱ συμπίπτουσαι ἀκτίνες, ἀντανακλώμεναι ἐνοῦνται, καὶ ἀποτελοῦν μεγαλειότεραν γωνίαν, διὰ τοῦτο εἰς τοὺς κοίλους καθρέπτας ἡ εἰκὼν φαίνεται μεγαλειότερα ἀπὸ τὸ ἀντικείμενον· φαίνεται πρὸς τοῦτοις καὶ ἀντετραχμμένη· διότι αἱ ἀπὸ τοῦ σημείου, Κ, ἀκτίνες προσπίπτουν εἰς τὸ α, καὶ αἱ ἀπὸ τοῦ Ζ εἰς τὸ δ. ὅθεν τὸ ἄνω μέρος Κ φαίνεται εἰς τὸ α ἦγουν κάτω· καὶ τὸ κάτω Ζ φαίνεται εἰς τὸ ἄνω δ.

Περὶ τοῦ Ἰλωμένου φωτός, ἢ περὶ Διοπτρικῆς.

Τι εἶναι,
θλάσις.

881. Ὅταν τὸ φῶς κινούμενον ἀπαντᾷ διαφανῆ σώματα, ὡς τὸ ὕδωρ, τὸν ἀέρα, τὸν ὕδρον κτ, τὰ ὅποια ἔμπορεῖ νὰ διαπεράσῃ, τότε παρεγκλίνει ἀπὸ τὴν κατ' εὐθείαν ὁδὸν, καὶ θλάται· καὶ τοῦτο ἀκολουθεῖ, ὅταν ἡ κίνησις τοῦ ἦναι πλαγία, καὶ ὄχι κάθετος. Εἶπα καὶ ἀλλαχοῦ, ὅτι καὶ τὰ στερεὰ σώματα, ἀλλάζουν τὴν κατ' εὐθείαν πορείαν, ὅταν περνοῦν ἀπὸ ἓν μέσον εἰς ἄλλο·

882. Περὶ τῆς θλάσεως τοῦ φωτὸς αἱ γνῶμαι εἶναι διάφοροι· πιθανωτέρα ὅμως εἶναι ἡ τοῦ Νεύτωνος, ὅτι αἴτιον ταύτης εἶναι ἡ ἑλκυστικὴ δύναμις.

Τίς ἡ αἰτία τῆς θλάσεως.

Ἐξ αἰτίας τῆς τῶν ἀκτίνων θλάσεως βλέπομεν τὸ κωπίον εἰς τὴν θάλασσαν θλασμένον, εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου ἐγγίζει τὸ νερὸν. Αἱ ἀκτίνες, αἱ ὁποῖαι φέρουν εἰς τὰ ὀμμάτια μας τὴν εἰκόνα τοῦ μέρους τοῦ κωπίου, ὅπου εἶναι εἰς τὸ νερὸν, περῶσαι ἀπὸ τὸ νερὸν εἰς τὸν ἀέρα, θλώνται· ὅθεν δὲν μᾶς παρασύνουσι τὴν εἰκόνα ἐκεῖ ὅπου εἶναι τὸ ἀντικείμενον.

Πρὶν ἀνατεῖλῃ ὁ ἥλιος, καὶ ἀφ' οὗ δύση, αἱ ἀκτίνες τοῦ προσβάλλουσιν ὑψηλὰ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ θλώμεναι φθάνουσι εἰς τὰ ὀμμάτια μας· ὅθεν βλέπομεν τὸν ἥλιον ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος. Διὰ τοῦτο δὲν εἶναι ὀρθὰ ὅσα ὠρολόγια διορθοῦνται μὲ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.

Ἐκ τούτου προέρχεται τὸ φῶς ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἐπικρατεῖ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, καὶ προλαμβάνει τὴν ἀνατολήν του. Ὄταν φθάσῃ ὁ ἥλιος εἰς 18. μοίρας ὑποκάτω τοῦ ὀρίζοντος, αἱ ἀκτίνες προσβάλλουσιν ὑψηλὰ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ θλώμεναι σκορπίζουσι τὸ φῶς πανταχοῦ.

Περὶ τῶν φακῶν.

883. Ὁ ὕελος εἶναι πυκνότερος ἀπὸ τὸν ἀέρα· ὅταν λοιπὸν ἡ ἀκτίς περναῖ ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸν ὕελον, ἔπειτα πάλιν ἐβγαίνει εἰς τὸν ἀέρα, πάσχει πολλὰς μεταβολάς. Ὁ ὕελος οὗτος λέγεται φακῆ.

Τί εἶναι ἡ φακῆ.

Ἡ φακῆ ἢ εἶναι ἐπίπεδος ἀπὸ τὰ δύο μέρη, ἢ ἐπίπεδος ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κυρτὴ ἀπὸ τὸ ἄλλο, ἢ κυρτὴ ἀπὸ τὰ δύο μέρη· ἢ ἐπίπεδος ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κοίλη ἀπὸ τὸ ἄλλο· ἢ κοίλη ἀπὸ τὰ δύο, ἢ κοίλη ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κυρτὴ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος.

Ὅταν τὸ φῶς περῶν ἀπὸ ἐπιπέδου ὑέλους, αἱ εὐθεῖαι ἀκτίνες δὲν ἀλλάζουν τὴν διεύθυνσίν των· ὅταν περῶν ἀπὸ κυρτοῦ, καμπυλῶνται ἡμῖα πρὸς τὴν ἄλλην, εἰ δὲ εἶναι κοίλοι, ἀποχωρίζονται.

Περὶ τῶν καυστικῶν ἐνόπτρων.

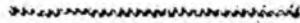
Τὶ εἶναι τὰ καυστικὰ ἐνόπτρα.

§84. Τὰ καυστικὰ ἐνόπτρα, ἢ εἶναι κυρτά, ἢ κοίλα. Ἀπὸ τὰ κυρτά περῶν αἱ ἀκτίνες, θλῶνται, καὶ συμπίπτουσαι ἐνόγονται εἰς ἓν σημεῖον. Τὰ κοίλα κατασκευάζονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ μέταλλον· καὶ ταῦτα θλῶσι τὰς ἀκτίνας, καὶ τὰς ἐνόγουσιν εἰς ἓν σημεῖον τοῦ ἀξῶνος. Εἰς ἐκείνο τὸ σημεῖον ὅ,τι σῶμα εὐρεθῆ, καίεται εὐκολα.

Καὶ ὁ πάγος σφαιρικὸν σῶμα ἔχων, γίνεται καυσικὸν ἐνόπτρον. Τὸ καθαρὸν ὑγρὸν, περιεχόμενον εἰς δύο τρίμηματα σφαίρας, ὁμοίως καὶ αὐτὸ γίνεται τοιοῦτον.

Αἱ ἀκτίνες τῆς σελήνης, συναθροισθεῖσαι μετὰ ἀξιολογώτερα καυστικὰ ἐνόπτρα, καὶ πυκνωθεῖσαι 1800 φοραῖς, ὅταν ἦτον πανσέληνος, δὲν ἔδωσαν κανέν σημεῖον θερμότητος εἰς τὸ θερμόμετρον· Τὸ αἴτιον εἶναι τοῦτο, ὡς λέγουσιν, αἱ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου προσβάλλουσιν εἰς τὴν σελήνην, καὶ ἐκεῖθεν ἀντανακλῶνται πρὸς ἡμᾶς· καὶ ἐπειδὴ τῆς σελή-

ης ἡ ἐπιφάνεια εἶναι κυρτή, ὅταν πέσουν ἐπάνω εἰς αὐτὴν αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτίνες, ἐξ ἀνάγκης ἀποχωρίζονται. Κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τοῦ Βουγέρου, ὁ ῥηθὴς τῶν ἀκτίνων ἀποχωρισμὸς κάμνει τὰς ἀκτίνας τῆς σελήνης τρία μιλλιόνια φοραῖς ἀραιότερας ἀπὸ τὰς ἀκτίνας τοῦ ἡλίου· ὅθεν κἀνεν καυσικὸν ἔνοπτρον δὲν ἤμπορεῖ νὰ κάμη τόσον πυκνὰς τὰς ἀκτίνας τῆς σελήνης, ὅσον εἶναι αἱ τοῦ ἡλίου.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ΄.

Περὶ Ὀράσεως.

Περὶ τοῦ
ὀφθαλμοῦ.

885. **Τ**ὸ διωρισμένον ὄργανον διὰ τὴν ὄρασιν εἶναι ὁ ὀφθαλμὸς. Διὰ νὰ καταλάβωμεν πῶς ἐνεργεῖ ἡ ὄρασις, πρέπει νὰ περιγράψωμεν τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι μία σφαῖρα, λεγομένη βολέος, σύνθετος ἀπὸ πολλὰ μέρη· ὁ πρῶτος, (Πίν. δ. σχ. 23) καὶ ἐξωτερικὸς χιτῶν εἶναι ὁ εΔΝΝΔε, ὅστις λέγεται Κερκτοειδής· τὸ δὲ μέρος αὐτοῦ τὸ ΔεΔ εἶναι ὡς τμήμα σφαίρας, καὶ διαφανές. Ὁ δεῦτερος χιτῶν λέγεται Σκληρωτικὴ, καὶ ἔχει μίαν τρύπαν ΡΡ, ἣτις λέγεται Κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἢ Γλήνη, ζωσμένη μὲ λεπτὸν ὑφασμα, τὸ ὁποῖον λέγεται Ἴρις. Ὁ τρίτος χιτῶν ΒΓςΒ λέγεται Χοροειδής, ὁ ὁποῖος εἶναι ὡς βελλουδώδης τάπης βρεγμένος μὲ ἓν μαῦρον ὑγρὸν, καὶ κάμνει τὸν ὀφθαλμὸν ὡς σκοτεινὸν θάλαμον, ὅστις ῥοφᾶ τὰς ἀκτίνας. Εἰς τὸν χοροειδῆ εἶναι προσκολλημένη ἡ φακὴ ΓΓ, ἣτις λέγεται Κρυσάλλινος χυμὸς. Εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ ΗΗ εἶναι ἄλλος χιτῶν λευκότετος, δικτυωτὸς, λεγόμενος Ἀμ-

φιβλήσροειδῆς, καὶ εἶναι ἐπάνω εἰς τὸν χοροειδῆ.
 Μεταξὺ τοῦ κερατοειδοῦς, καὶ τοῦ κρυσαλλίνου,
 εἶναι ἄλλο διαχυγέσατον ὑγρὸν, εἰς τὸ ὁποῖον πλε-
 ει ἡ Ἴρις, καὶ λέγεται ὑδατῶδες. Μεταξὺ δὲ τοῦ
 κρυσαλλίνου, καὶ τοῦ βάθους τοῦ ὀφθαλμοῦ, εἶ-
 ναι ἐν ὑγρὸν ὀλίγον πηκτὸν, καὶ λέγεται ὑελῶδες.

Αἱ ἀκτίνες τοῦ φωτός, ὅταν περνῶν ἀπὸ τὸ
 ὑδατῶδες ὑγρὸν, θλῶνται, καὶ πλησιάζουσι ἀνα-
 μεταξὺ των· ὅταν ἐκβαίνουσι εἰς τὸ κρυσαλλῶδες,
 θλῶνται περισσότερον· ὅταν ἐβγαίνουσι, ἀποχωρί-
 ζονται παρὰ πολὺ· ἀλλὰ διὰ τοῦτο εἶναι τὸ ὑε-
 λῶδες ὑγρὸν, διὰ τὴν διορθῶσιν τὸν πολὺν ἀποχω-
 ρισμόν· ὅθεν αἱ ἀκτίνες καταλλήλως φέρουσι ὅλα
 τὰ σημεῖα τοῦ ἀντικειμένου, καὶ τὰ ζωγραφίζουσι
 ἐπάνω εἰς τὸν ἀμφιβλήσροειδῆ χιτῶνα, καὶ ἐκεῖ-
 θεν ἀναβαίνει τὸ αἴσθημα εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

886. Ὅλοι οἱ ἄνθρωποι δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν Διαφορὰ τῆς
ἐράσεως.
 ὄρασιν· ὅσοι εἶναι κοντόφθαλμοι, ἔχουσι τὰ ὑγρά
 τῶν ὀφθαλμῶν παρὰ πολὺ κυρτά· ὅθεν αἱ ἀκτίνες
 ἀποχωρίζονται· διὰ τοῦτο πλησιάζουσι εἰς τὰ ὀμ-
 μάτια τῶν ἀντικείμενα, διὰ τὴν ἴσιν μετρίως
 ἀποχωρισμένοι αἱ ἀκτίνες. Ὅσοι βλέπουσι μακρό-
 θεν, ὡς οἱ γέροντες, τὰ ὑγρά τῶν ὀλίγων θλῶσι
 τὰς ἀκτίνας, ἢ διότι εἶναι ὀλίγων κυρτά, ἢ διότι
 ἡ θλαστικὴ τῶν δυνάμεις μετεβλήθη ἐξ αἰτίας ἀσθε-
 νείας τινός, ἢ γήρωσ· διὰ τοῦτο βάλλουσι μακρό-
 θεν τὸ ἀντικείμενον, διὰ τὴν ἔχουσι καιρὸν αἱ ἀκ-
 τίνες τὰ θλῶνται μετρίως.

887. Ἡ καθαρότης, μετὴν ὁποίαν βλέπομεν Πόθεν προ-
έρχεται ἡ
καθαρότης
τῶν ὑποκει-
μένων.
 τὰ ἀντικείμενα, προέρχεται ἀπὸ πολλὰς αἰτίας.
 Πρῶτον, ἀπὸ τὸ πολὺ φῶς τὸ ἀντανακλώμενον
 ἀπὸ τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον καὶ τοῦτο προ-

έρχεται από τὸ διάσημα. Δεύτερον προέρχεται ἀπὸ τὴν διαύγειαν τῆς ἀτμοσφαιράς, ἀπὸ τὸ χρῶμα τοῦ ἀντικείμενου, ἂν ᾖ λαμπρὸν, ἢ ὄχι. Τρίτον, ἀπὸ τὸν φωτισμὸν· διότι ἠξεύρομεν, ὅτι τὸ πολὺ φωτισμένον σῶμα συγκεχυμένως διακρίνεται. Τέταρτον, ἀπὸ τὸ ἀνοιγμα τῆς κόρης, ἀπὸ τὴν καθαρότητα τῶν ὑγρῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ ἀπὸ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, καὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου.

Πολλὰ εἰς τὴν φυσικὴν εἶναι ἄπορα· καθὼς καὶ τοῦτο, διὰ τί βλέπομεν ἐν τῷ ἀντικείμενῳ, ἐν ᾧ τὸ αὐτὸ ἐντυπῶνται καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς; Πολλὰ περὶ τούτου λέγουσιν, τίποτε ὅμως δὲν μᾶς πληροφορεῖ.

Πῶς διακρίνομεν τὰ διαστήματα.

888. Διὰ τὰ καταλάβωμεν, πῶς διακρίνει ὁ ὀφθαλμὸς τὰ διαστήματα, καὶ τὰ μεγέθη, πρέπει νὰ ἠξεύρωμεν, ὅτι κάθε ἀντικείμενον τὸ βλέπομεν διὰ τῆς ὀπτικῆς γωνίας (Πίν. δ. σχ. 24). Ἄς ὑποθέσωμεν τὸ ἀντικείμενον $\alpha\beta$, τὸ ὅποιον βλέπει ὁ ὀφθαλμὸς· καὶ ἄλλο ἀντικείμενον $\delta\epsilon$ · ἢ γωνία, ὅ, ποῦ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν συνίσταται ἀπὸ τὸ πρῶτον ἀντικείμενον, εἶναι $\alpha\gamma\beta$ · ἢ δὲ γωνία, ὅ, ποῦ συνίσταται ἀπὸ τὸ $\delta\epsilon$, εἶναι $\delta\gamma\epsilon$ · ἀλλὰ τὸ περιέχον εἶναι μεγαλειότερον ἀπὸ τὸ περιεχόμενον· λοιπὸν ἢ γωνία $\alpha\gamma\beta$ εἶναι μεγαλειότερα ἀπὸ τὴν $\delta\gamma\epsilon$. Λοιπὸν

- 1.) Κατὰ τὴν γωνίαν, ὅ, ποῦ συνίσταται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, τοιοῦτο φαίνεται καὶ τὸ ἀντικείμενον. Λοιπὸν τὸ $\alpha\beta$ φαίνεται μεγαλειότερον ἀπὸ τὸ $\delta\epsilon$.
- 2.) Ὅταν τὰ ἀντικείμενα ᾖναι φωτεινότερα, ἢ ἐναργέστερα, μᾶς φαίνονται πλησιέστερα.

3.) Όταν εἰς τὸ μεταξὺ δὲν ἦναι ἄλλο σῶμα, μᾶς φαίνονται μακρὰν τὰ διαστήματα. Τὰ νέφη, οἱ πλανῆται, καὶ οἱ ἀστέρες μᾶς φαίνονται εἰς τὸν αὐτὸν τόπον· διότι μεταξὺ αὐτῶν δὲν εἶναι ἄλλο σῶμα, διὰ τὸ νὰ κάμωμεν διάκρισιν κατὰ σύγκρισιν.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, ὅτι εἰάν τὰ ἀντικείμενα ἦναι ἴσα, τὰ ἀπώτερον φαίνονται μικρότερα· διότι ἀποτελοῦν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μικροτέραν ὀπτικὴν γωνίαν.

889. Όταν ἀναφέρωμεν τὸ ἀντικείμενον εἰς ἓν σημεῖον, καὶ βλέπομεν, ὅτι πάντοτε πρὸς ἐκεῖνο ἀναφέρεται, μᾶς φαίνεται νὰ ἡρεμῇ. Όταν δὲ συνεχῶς ἀλλάξῃ ἀναφορὰν μὲ τὰ ἐξω σημεῖα, μᾶς φαίνεται νὰ κινῆται. Κατὰ δύο λοιπὸν τρόπους βλέπομεν κινούμενα τὰ ἀντικείμενα, ἢ ὅταν ἡρεμοῦμεν, ἐκεῖνα δὲ κινοῦνται· ἢ ἐκεῖνα ἡρεμοῦν, καὶ ἡμεῖς κινούμεθα· διότι ἡ ὄρασις ἀλλάζει σχέσιν πρὸς αὐτὰ.

Πῶς διακρίνομεν τὰς κινήσεις τῶν σωμάτων.

Διὰ τοῦτο ὅταν ἓν σῶμα κινῆται, ἦναι ὅμως πολὺ μακρὰν, μᾶς φαίνεται ὅτι ἡρεμεῖ· διότι ἡ κίνησις τοῦ ἐντυπώνει εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μικροτάτην γωνίαν, ὥστε δὲν ἠμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν, πότε ἀλλάξῃ θέσιν. Εἰάν τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἀναφέρομεν τὸ σῶμα, κινῆται ταχύτερον, τὸ σῶμα φαίνεται ὅτι κινεῖται τὴν ἐναντίαν φορὰν. Όταν κινοῦνται τὰ ἀραιὰ νέφη, νομίζομεν, ὅτι κινεῖται ἡ σελήνη ἐναντίαν φορὰν. Όταν τὸ σῶμα κινῆται μὲ πολλὴν ταχύτητα, τὸ βλέπομεν μὲ πολλὰ σχήματα· παρ. χά. εἰάν κυκλοφορῇ σῶμα φωτεινὸν πολλὰ ταχέως, βλέπομεν ἓνα κύκλον

συνεχῆ· διότι ὅταν κινῆται τὸ σῶμα, πολλά μέρη τοῦ ὀφθαλμοῦ δέχονται τὴν ἐντύπωσιν ἀλληλοδιαδόχως· ἀλλ' ὅταν ὁ κίνησις ᾖ ταχυτάτη, ἢ διάκρισις τῶν μεταξὺ διασημάτων εἶναι ἀνεπαίσθητος· ὅθεν βλέπομεν μίαν συνέχειαν· διὰ τοῦτο ὅταν κατ' εὐθείαν κινῆται τὸ φωτεινὸν σῶμα μὲ ταχύτητα, βλέπομεν μίαν φωτεινὴν εὐθεῖαν γραμμὴν.

Ὄταν ἀπὸ φωτεινότερου μεταβαίνομε· εἰς σκοτεινότερον τόπον, δὲν βλέπομεν τίποτε.

890. Ὄταν ἀπὸ φωτεινότερον τόπον μεταβαίνωμεν εἰς σκοτεινότερον, τίποτε δὲν βλέπομεν· διότι εἰς τὸν φωτεινὸν τόπον ἡ κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶναι συνασπασμένη, διὰ τὴν μὴ δεχθῆν πολλὰς ἀκτίνας, καὶ βλαφθῆ ὁ ὀφθαλμὸς. Ὄταν εὐθὺς ἐμβῶμεν εἰς σκοτεινότερον τόπον, ἡ κόρη ἀκόρη εἶναι συνασπασμένη, καὶ δὲν ἠμπορεῖ ὁ ὀφθαλμὸς νὰ δεχθῆ τὰς ἀναγκαίαις ἀκτίνας, διὰ τὴν ἰδῆ τὰ ἐκεῖ ἀντικείμενα.

Ἐξ ἐναντίας, ὅταν εἴμεθα εἰς τὸ σκότος, ἐκτείνεται παρὰ πολὺ ἡ κόρη, καὶ ἀν' αἰφνυδίως μεταβῶμεν εἰς φωτεινὸν τόπον, προσβάλλουσι εἰς τὸν ὀφθαλμὸν πολλαὶ ἀκτίνες, καὶ τὸν βλάπτουσι.

Πολλάκις βλέπομεν ἀκτίνας ἀπὸ τοῦ φωτός τοῦ αὐτοῦ.

891. Ὄταν συστέλλωμεν τὸν ὀφθαλμὸν, ἢ δακρύωμεν, βλέπομεν μερικὰς ἀκτίνας νὰ ρίπτονται πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν ἀπὸ τὸ ἄνω, καὶ κάτω μέρος τοῦ ἀναμμένου λύχνου. Ὁ Σμιθὸς σοχάζεται, ὅτι τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀντανάκλασιν τῶν ἀκτίνων, ὅταν διαβαίνουσι ἀπὸ τὴν κόρη ἀπὸ τὸ ἐπάνω, καὶ ἀπὸ τὸ κάτω μέρος.

Πολλάκις τρίβοντες τὸν ὀφθαλμὸν, μάλιστα εἰς τὸ σκότος βλέπομεν ἀκτίνας φωτός. Ἡ παρουσία τοῦ φωτός εἰς τοὺς ὀφθαλμούς μας προέρχεται ἀ-

πὸ τὴν πληγὴν, τὴν ὁποίαν προξενοῦν τὰ μύρια τοῦ φωτὸς ἐπάνω εἰς τὸ ὀπτικὸν νεῦρον· με ὁποῖον τρόπον λοιπὸν προξενηθῆ ἢ τοιαύτη πληγὴ, πρέπει νὰ ἰδῶμεν τὰς αὐτὰς ἀκτῖνας.

892. Μεγάλῃ φιλονεικίᾳ ἐχρημάτισε μεταξύ τῶν σοφῶν περὶ τῶν ἐμφύτων ἰδεῶν τοῦ Πλάτωνος, καὶ τῶν διὰ τῶν αἰσθήσεων, ὡς ἔλεγεν ὁ Ἀριστοτέλης. Ἐν τσοῦτῳ γεννᾶται ἀόμματος τις νέος εἰς τὴν Λοῦδραν· καὶ οὕτως ἀόμματος ἐβῆκεν εἰς τὸν δέκατον τρίτον χρόνον τῆς ηλικίας του. Ὁ περίφημος χειρουργὸς Χεσέλδενος τὸν ἰατρῆυσεν ἀπὸ τῶν δύο καταρράχτας. Πρῶτον ὅμως τοῦ ἐθεράπευσε τὸν καταρράχτην ἀπὸ τὸν ἕνα ὀφθαλμόν. Ὅταν ἀρχισεν ὁ νέος νὰ βλέπῃ τὰ ἀντικείμενα, δὲν ἤμποροῦσε νὰ διακρίνῃ τὰ διαστήματα. Ἐνόμιζεν, ὅτι τὰ ἀντικείμενα ἦσαν κολλημένα ἐπάνω εἰς τὰ ὀμμάτια του. Ὅταν εἶδε τὸν γάτον, τὸν ὁποῖον ἠγάπα, δὲν τὸν ἐγνώρισεν, εἰμὴ ἀφ' οὗ τὸν ἐψηλάφησε. Μετὰ ἕνα χρόνον ὁ σοφὸς χειρουργὸς ἐκατέβασε καὶ τὸν ἄλλον καταρράχτην· τότε εἶδε τὰ ἀντικείμενα μεγαλειότερα, ὄχι ὅμως τὸσον, ὅσον μέγала τὰ εἶδεν, ὅταν εἰς τὴν ἀρχὴν ἠνοίχθη τὸ ἕν ὀμμάτιον, καὶ εἶδε τὰ ἀντικείμενα.

Ἡ συνθήκη
μᾶς κάμνει
νὰ διακρίνω-
μεν διὰ τῆς
ὀράσεως.

893 Τὸ χρυσάλλινον ὑγρὸν παγώνει ἐνίοτε, καὶ γίνεται σκιερὸν, ὅθεν αἱ ἀκτῖνες δὲν ἠμποροῦν νὰ τὸ διαπεράσουν. Τὸ πάθος τοῦτο λέγεται Καταρράχτης. Ἡ θεραπεία εἶναι νὰ τρυπηθῆ ὁ κερατοειδὴς χιτῶν, καὶ με μίαν βελόνην νὰ καταϊσασθῆ ὁ χρυσάλλινος χυμὸς ὑποκάτω τοῦ βολβοῦ. Ἡ καλλιωτέρα ἴμως θεραπεία εἶναι, νὰ κο-

Περὶ τοῦ
καταρράχτου

πῆ μὲ τὸ ψαλλίδιον ὁ κερατοειδῆς χιτῶν εἰς τὸ τρίτον αὐτοῦ μέρος, καὶ νὰ ἐκβληθῆ μὲ τελειότητα ὁ χρυσάλλινος χυμός. Ὁ ὀφθαλμὸς τότε ὁ πωσοῦν βλέπει, ὅμως ἐπειδὴ λείπει τὸ χρυσάλλινον ὑγρὸν, αἱ ἀκτίνες ἐνόηονται ἀτελῶς· ὅθεν ἡ τοιαύτη ἔλλειψις ἠμπορεῖ νὰ ἀναπληρωθῆ μὲ κυρτοὺς ὑέλους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣ.

Περὶ τῶν Χρωμάτων.

894. **Τ**ὸ φῶς εἶναι μία ὕλη σύνθετος ἀπὸ ἑπτὰ Τι εἶναι τὰ
χρώματα.
ἀκτίνας, αἱ ὁποῖαι ἐπειδὴ εἶναι διαφόρου φύσεως, θλῶνται καὶ διαφόρως. Αὗται αἱ διάφοροι ἀκτίνες ἀντανακλώμεναι ὑπὸ τῶν σωμάτων, μᾶς παριστά-
νουν καὶ διάφορα χρώματα. Αὕτη εἶναι ἡ γνώμη τοῦ Νεύτωνος.

Κατὰ τρεῖς τρόπους θεωροῦνται τὰ χρώματα.

1. εἰς τὸ φῶς. 2. εἰς τὰ κεχρωματισμένα σώματα· καὶ 3. ὡς πρὸς τὰς ἡμετέρας αἰσθήσεις.

Περὶ τῶν χρωμάτων θεωρουμένων εἰς τὸ φῶς.

895. Ὁ Νεύτων εἰσήγαγεν εἰς σκοτεινὸν θάλαμον Πείραμα-
τοῦ Νεύτω-
νος.
μίαν ἀκτίνα φωτός, καὶ δι' ἐνὸς κρυσταλλί-
ου πρίσμα-
τος ἐδιείρεσε τὴν ἀκτίνα εἰς ἄλλας ἑπτὰ ἀκτίνας, ἀ-
πὸ τὰς ὁποίας καθεμῖα εἶχεν ἰδιαιτέρον χρῶμα. Τὰ
ἑπτὰ χρώματα εἶναι ταῦτα· ἐρυθρὸν (κόκκινον),
χρυσόχρουν (πορτογαλλί), ξανθὸν (κίτρινον),
χλωρὸν (πράσινον), κυανοῦν (οὐρανί, γαλάζιον),
πορφυροῦν (ἀλικον), καὶ ἰσοειδές (χρῶμα τῆς βιό-

λας, τοῦ μενεξῆ). Ἴδὲ καὶ παράγρ. 192. ἐκ τούτου ἐσυμπέραναν ὁ Νεύτων, ὅτι πᾶσα ἀκτίς εἶναι ὡς δεμάτιον σύνθετον ἀπὸ ἄλλας ἐπτὰ ἀκτίνας, καὶ ὅταν τὸ δεμάτιον διαιρεθῇ, καθεμῖα ἀκτίς, πλήττουσα τὴν ὄρασιν, διεγείρει τὴν αἴσθησιν ἐνός τινος χρώματος. Τὰ ἐπτὰ χρώματα εἶναι τὰ πρῶτιςα, καὶ ἀπ' αὐτὰ γίνονται ὅλα τ' ἄλλα, ὅσα βλέπομεν εἰς τὴν φύσιν. Τὸ δὲ λευχὸν δὲν εἶναι χρῶμα, ἀλλὰ μίξις πάντων χρωμάτων· δι-τι ὅταν ὅλαι κτ' ἀκτίνες ἦναι ἠνωμένοι, τότε φαί-νεται τὸ λευχὸν, ἤγουν τὸ φῶς χωρὶς τὰ χρώμα-τά του· ἐξ ἐναντίας, τὸ μαῦρον εἶναι φωτὸς ἀ-πουσία.

Περὶ τῆς Ἴριδος.

Τι εἶναι ἡ
Ἴρις.

896. Ἴρις λέγεται τὸ κεχρωματισμένον τόξον, ὁ, ποῦ φαίνεται εἰς τὸν οὐρανὸν, ὅταν ὁ καιρὸς ἦναι βροχερός. Αἱ βανίδες τοῦ ὕδατος, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἶναι γεμάτον τὸ σύννεφον, κάμνουν τὸ αὐτὸ ἀ-ποτέλεσμα, ὁ, ποῦ κάμνει καὶ τὸ χρυσάλλινον πρίσμα, θλώσι δηλαδὴ τὰς ἀκτίνας τοῦ ἡλίου· ὅθεν φαίνονται τὰ ἐπτὰ χρώματα. Γίνεται δὲ ἡ Ἴρις καὶ μὲ τὸ φῶς τῆς Σελήνης, τὰ χρώματα ὅμως εἶναι πλέον ἀδύνατα.

Τι εἶναι αἱ
ἄλωες.

897. Τὸ φῶς ὡσαύτως θλώμενον ἀπὸ τὰς βανί-δας τοῦ ὕδατος, τῶν ἀτμῶν, τῆς χιόνος κ. τ. ἀποτελεῖ κεχρωματισμένους κύκλους περὶ τὸν ἡ-λιον, σελήνην, πλανήτας, καὶ ἀσέρας, καὶ ὀνομά-ζονται Ἀ'λωες.

Τι εἶναι πα-
σῆλιος, καὶ
παρασῆλιος

898. Πολλάκις αἱ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου, ἢ τῆς σελήνης, προσβάλλουσαι εἰς βανίδας ὕδατος, καὶ ἀντανακλασθεῖσαι πρὸς ἡμᾶς, παρασῆλουν ὡς ἄλ-

λον ἥλιον, ἢ σελήνην, πλησίον τοῦ ἀληθινοῦ ἡλί-
ον, ἢ σελήνης· καὶ διὰ τοῦτο λέγονται παρήλιοι,
καὶ παρασέληνοι.

Περὶ τῶν χρωμάτων θεωρουμένων εἰς τὰ
κεχρωματισμένα σώματα.

899. Εἶδαμεν ἀνωτέρω, ὅτι πᾶσα τοῦ φωτός
ἀκτίς εἶναι σύνθετος ἀπὸ ἄλλας ἐπτά ἀκτίνας, κα-
θεμία ἀπὸ τὰς ὁποίας ἔχει τριούτον ἰδίωμα, δηλα-
δὴ, ὅταν προσβάλη εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, νὰ διεγεί-
ρη τὴν αἰσθησιν ἐκός τινος χρώματος. Τὰ χρώ-
ματα λοιπὸν ἄλλο τι δὲν εἶναι, εἰ μὴ αἰσθήματα
διεγείρομενα ὑπὸ τῆς προσβολῆς τῶν ἀκτίνων τοῦ
φωτός· καὶ τὰ κεχρωματισμένα σώματα δὲν εἶ-
ναι τοιαῦτα ἀφ' ἑαυτῶν, ἀλλ' ἔχουν τοιαύτην
φύσιν, ὡσεὶ ἀφ' οὗ ροφήσουν τινὰς, θλώσιν ἄλλας,
καὶ τὰς ἀντανακλώσιν πρὸς ἡμᾶς. Αὐταὶ δὲ προσ-
βάλλουσαι εἰς τὸ ὀμμάτιον, διεγείρουσι τὸ αἰσθη-
μα τοῦ δεῖνος χρώματος· παρ. χά. τὸ κόκκινον
φόρεμα ροφᾷ ὅλας τὰς ἄλλας ἀκτίνας, καὶ πέμ-
πει πρὸς ἡμᾶς μόνας ἐκεῖνας, αἱ ὁποῖαι διεγεί-
ρουσι τὸ αἶσθημα τοῦ κοκκίνου χρώματος. Ἐάν
δὲ τὸ σῶμα ροφήσῃ τὰς ἄλλας ἀκτίνας, καὶ ἀν-
τανακλάσῃ δύο, ἢ καὶ τρεῖς, τότε τὸ βλέπομεν
χρωματισμένον μὲ δύο, ἢ καὶ τρία χρώματα.
Νὰ βάψωμεν λοιπὸν κόκκινον ἐν φόρεμα, δηλοῦ,
νὰ βάλωμεν ἐπάνω μόριά τινά ἐπιτήδεια νὰ θλά-
σουν, καὶ νὰ ἀντανακλάσουσιν πρὸς ἡμᾶς τὰς ἀκτί-
νας, ὁποῦ προξενούσιν τὸ κόκκινον χρῶμα. Τὸ αἴ-
τιον, διὰ τὸ ὅποσον ροφᾷ τὸ σῶμα μερικὰς ἀκτί-
νας, καὶ τὰς ἄλλας ἀντανακλά πρὸς ἡμᾶς, εἶναι

Τὶ εἶναι τὰ
ἐν τοῖς σώ-
μασι χρώ-
ματα.

ἢ συγγένεια, ὅ, ποῦ ἔχουν αἱ ἀκτίνες τοῦ φωτός μετὰ τὴν χρωματιστικὴν ὕλην.

Ὅσα σώματα ἀντανακλῶσιν ὅλας τὰς ἀκτίννας, φαίνονται ἄσπρα, ἤγουν μετὰ τὸ χρῶμα τοῦ φωτός· ὅσα ἐξ ἐναντίας τὰς ῥοφούν ὅλας, καὶ κἄμμίαν δὲν ἀντανακλῶσι, φαίνονται μαῦρα· τὸ μαῦρον λοιπὸν εἶναι ἀπουσία φωτός, εἶναι σκότος· διὰ τοῦτο καὶ τὰ κεχρωματισμένα σώματα δὲν φαίνονται εἰς τὸ σκότος· διότι δὲν εἶναι φῶς, τοῦ ἐποίου αἱ ἀκτίνες θλώμεναι, καὶ ἀντανακλῶμεναι ὑπὸ τῶν ῥηθέντων σωμάτων, μᾶς κἀμνονὺν νὰ βλέπωμεν τὰ χρώματά των.

Περὶ τῶν χρωμάτων θεωρουμένων εἰς τὸ ὄργανον τῆς ὀράσεως.

Τι εἶναι τὰ χρώματα ὡς πρὸς τὴν ὀράσιν.

900. Κατὰ τὰς διαφορὰς τῶν ἀκτίνων προσβολὰς εἰς τοὺς ὀφθαλμούς μας, διεγείρεται ἰδέα τινὸς χρώματος· τὰ χρώματα λοιπὸν εἶναι ἰδέαι. Εἶναι πιθανόν, ὅτι διαφέρουν τὰ μόρια τῶν ἀκτίνων, διὰ τοῦτο προξενοῦν καὶ διαφορὰς ἰδέας εἰς τὴν ψυχὴν· διὰ τοῦτο ὅταν βλέπωμεν ἀτενῶς, καὶ πολλὴν ὥραν τὸ τυχόν χρῶμα, τὸ βλέπομεν, καὶ ἀφ' οὗ κλείσωμεν τὸν ὀφθαλμὸν· διότι πολλὴν ἐντύπωσιν ἔκαμεν εἰς τὴν ὄρασιν, ὡς καὶ πολλὴν ὥραν μένει ἡ αὐτὴ ἐντύπωσις. Τὰ τοιαῦτα χρώματα λέγοντα κατὰ συμβεβηκός.

Περὶ τοῦ γαλαζίου χρώματος τοῦ οὐρανοῦ.

Γινώσκωμεν πρὸς τοῦ γαλαζίου χρώματος τοῦ οὐρανοῦ.

901. Μερικοὶ ἀπὸ τοὺς παλαιοὺς ἐδόξαζον, ὅτι ἐκείθεν τῆς ἀτμοσφαίρας τὸ βάθος εἶναι μαῦρον. Ἡ μίξις λοιπὸν τοῦ φωτός, καὶ τοῦ μαύρου

βάθους προξενεί τὸ γαλαζίου χρώμα τοῦ οὐρανοῦ. Ἄλλοι ἐδόξαζον, ὅτι μερικὰ μόρια, πλέοντα εἰς τὸν αἶρα, ἀντανακλῶσι πρὸς ἡμᾶς τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτός. Ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι τὸ γαλαζίου χρώμα εἶναι σύνθετον ἀπὸ φῶς, καὶ ἀπὸ σκιᾶν, ἢ ἀπὸ ἄσπρον καὶ μαῦρον.

Οἱ νεώτεροι λέγουν, ὅτι εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν εἶναι ἀτμοὶ διεσκορπισμένοι, οἵτινες ἀντανακλῶσι πρὸς ἡμᾶς ἀκτῖνας, αἱ ὁποῖαι διεγείρουν τὴν αἰσθησιν τοῦ γαλαζίου χρώματος. Ὁ Βούγερως ὅμως λέγει, ὅτι ἡ φύσις τοῦ αἵρος εἶναι τοιαύτη, ὥστε ἀφίνει νὰ περνοῦν μόνον αἱ πλέον ἀδύνατοι ἀκτῖνες, καὶ αὗται διεγείρουν τὸ γαλαζίου χρώμα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ΄.

Περὶ Ἀστρονομίας.

Τι εἶναι ἡ Ἀστρονομία. 902. Ἀστρονομία λέγεται ἡ τῶν ἀσέρων ἐπιστήμη, ἡ θεωροῦσα τὰς κινήσεις, τὰ μέγιστα, τὰς θέσεις, καὶ τὰ διαστήματα αὐτῶν.

Διαίρεσις τῶν ἀσέρων. 903. Πᾶν σῶμα, ὃ, που σολίζει τὸ σερῶμα, λέγεται Ἀστὴρ. Ἀπὸ τῶν ἀσέρας ἄλλοι μένουσι πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν τόπον, καὶ θέσιν πρὸς ἀλλήλους, καὶ διὰ τοῦτο λέγονται Ἀπλανεῖς. Ἄλλοι μεταβάλλουσι τὴν πρὸς ἀλλήλους θέσιν, καὶ λέγονται Πλάνητες, ἢ Πλανῆται.

Πλάνητες πρῶτοι. 904. Εἰς τρεῖς τάξεις διαιροῦνται οἱ πλάνητες εἰς πρῶτους, εἰς δευτέρους, καὶ εἰς κομήτας.

Οἱ πρῶτοι, οἱ μέχρι τοῦ νῦν ἐγνωσμένοι εἶναι ἑννέα· ἔχουσι ὁ Ἑρμῆς, ἡ Ἀφροδίτη, ἡ Γῆ, ὁ Ἄρης, ἡ Παλλὰς, ἡ Διμήτηρ, ὁ Ζεὺς, ὁ Κρόνος, καὶ ὁ Ἑρσχιλλος, εἴτε Οὐρανός.

Πλάνητες δευτέροι. 905. Οἱ μέχρι τοῦ νῦν ἐγνωσμένοι δευτέροι πλάνητες εἶναι 14, ἔχουσι ὁ δορυφόρος τῆς γῆς, ἡ Σελήνη· οἱ τέσσαρες δορυφόροι τοῦ Διός, οἱ ἐπὶ τοῦ Κρόνου, καὶ οἱ δύο τοῦ Ἑρσχιλλου. Λέγονται δευτέροι· διότι οἱ μὲν πρῶτοι κυκλοφα-

ρηύσει περί τὸν Ἡλίον, οὗτοι δὲ περί τινα τῶν πρώτων πλανήτων.

906. Οἱ κομήται εἶναι ἀπὸ τοὺς πρώτους πλά- Κομήται.
νήτας, διότι κυκλοφοροῦσι περί τὸν Ἡλίον. Κα-
τὰ τοῦτο μόνον διαφέρουσιν ἀπὸ τοὺς πλάνητας,
ὅτι ὀλίγον καιρὸν μένουσιν πλησίον τοῦ Ἡλίου, καὶ
ἐπομένως πλησίον ἡμῶν· εἰς διάστημα δὲ πολλῶν
ἔτων, ἢ καὶ πολλῶν αἰώνων εὐρίσκονται μακρὰν
ἀπὸ ἡμῶν.

907. Ὁ Ἐρσχελλος ὀνομάζει ἀστεροειδῆ σῶ- Τι εἶναι τὰ
ἀστεροειδῆ.
ματά τινα μεταξὺ τῶν κομητῶν, καὶ τῶν πλά-
νήτων, διότι παρομοιάζουσιν μὲ τοὺς ἀστέρας. Ἀ-
στεροειδῆ λοιπὸν κατ' αὐτὸν εἶναι μικροὶ ἀστέρες,
οἵτινες κυκλοφοροῦσι περί τὸν Ἡλίον, διατρέχον-
τες ἑλλείψεις κατὰ τὸ μάλλον, καὶ ἥττον ἐκκεν-
τρικά· ποιοῦσι δὲ μετὰ τῆς ἐκλειπτικῆς γωνίαν τι-
νὴν, καὶ ἡ κίνησις τῶν εἶναι ἢ κατ' εὐθεῖαν, ἢ κατ'
ἐναποδισμόν. Ἀστεροειδεῖς εἶναι οἱ δύο νεοφανεῖς
πλάνητες, δηλαδή ὁ Ὀλβερσος, καὶ ὁ Πιάτζης,
ὅχι μόνον διότι εἶναι μικροὶ, ἀλλὰ καὶ ὅτι εἶναι
ἔξω τοῦ ζωδιακοῦ. Ἀποδεικνύει ὅμως, ὅτι δὲν
εἶναι κομήται.

908. Τροχιά λέγεται ἡ καμπύλη, τὴν ὁποίαν Τι εἶναι ἡ-
τροχιά
καταγράφουσιν οἱ πλάνητες περί τὸν Ἡλίον. Ἡ τῶν
πρώτων πλανήτων εἶναι σχεδὸν κυκλοειδῆς, καὶ ὁ
ἥλιος ἴσεται ὀλίγω μακρὰν ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς
ἢ τῶν κομητῶν εἶναι μακρὰ ἑλλειψις, μέσα εἰς
τὴν ὁποίαν ὁ ἥλιος εὐρίσκεται σχεδὸν πλησίον τοῦ
ἐνὸς ἄκρου.

909. Πάντα τὰ οὐράνια σώματα ἐκάστης τά- Ἀπλανεῖ
ἀστέρες.
ξεως, καὶ πάντες οἱ ἀστέρες, συμπεριλαμβανομέ-
νου καὶ τοῦ ἡλίου, εἶναι ἀπλανεῖς ἀστέρες. Τὸ ἀκ-

τινοβολοῦν αὐτῶν φῶς, μάλιστα τῶν πρωτίστων, τοὺς ὁποίους πρέπει νὰ σοχασθῶμεν, ὅτι εἶναι πλησιέστεροι εἰς ἡμᾶς, μᾶς βεβαιώνει, ὅτι εἶναι τῆς αὐτῆς φύσεως μὲ τὸν ἥλιον, δηλαδὴ φωτοδόλα σώματα.

Διὰ τὰ καταλάβωμεν τὴν ἀστρονομίαν, πρέπει νὰ μάθωμεν πρῶτον τοὺς κύκλους, τοὺς ὁποίους ὑποθέτουν οἱ Ἀστρονόμοι εἰς τὸν οὐρανόν. Πρέπει δὲ νὰ ἔχωμεν πρὸ ὀφθαλμῶν τὴν κρικωτὴν λεγομένην σφαῖραν.

Περὶ τῆς Κρικωτῆς σφαίρας.

Περὶ τῆς οὐ-
ρανίου σφαί-
ρας.

910. Εἰς τὸ ἀπέραντον διάστημα τοῦ παντὸς δὲν ἠμποροῦμεν νὰ νοήσωμεν οὔτε ὄρια, οὔτε σχήματα. Μᾶς φαίνεται ὅμως τὸ διάστημα τοῦτο ὡς σφαῖρα, τῆς ὁποίας ἡ κοίλη ἐπιφάνεια εἶναι σολισμένη ἀπὸ ἀσέρας, καὶ εἰς τὸ κέντρον τῆς εἶναι ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμός· καὶ αἱ ὀπτικά ἡμῶν ἀκτίνες ἐπίσης πάντοθεν ἐκτεινόμεναι, εἶναι τῆς σφαίρας ταύτης αἱ ἡμιδιάμετροι· καὶ διὰ τὸ πολὺ ἀπέχον διάστημα, νομίζομεν, ὅτι οἱ πλάνητες, καὶ οἱ ἀσέρες εἶναι κολλημένοι εἰς τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας, ἂν καὶ ἀπέχωσι πολὺ ἀπ' ἀλλήλων. Οἱ Ἀστρονόμοι λοιπὸν, διὰ νὰ λογαριάσωσι τὰς κινήσεις τῶν οὐρανίων σωμάτων, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει εἰς τὴν γεωγραφίαν, καὶ εἰς τὴν ναυτικὴν, ὑπέθεσαν εἰς τὸν οὐρανὸν γραμμὰς, καὶ κύκλους, περὶ τῶν ὁποίων θέλομεν ὁμιλήσει εἰς τὰ ἑξῆς.

Κύκλοι τῆς
σφαίρας.

911. Οἱ πρώτιστοι κύκλοι τῆς σφαίρας, εἰς τοὺς ὁποίους ἀναγονταί πάντα τὰ οὐράνια σώματα, εἶ-

ναι δέκα, ἡγουν ὁ Ἰσημερινός, ἡ Ἐκλειπτική, ὁ Ὀρίζων, ὁ Μεσημερινός, οἱ δύο Κόλουροι, οἱ δύο τροπικοί, καὶ οἱ δύο πολικοί. Οἱ πρῶτοι ἔξ λέγονται Μείζονες· διότι τέμνουσι κατὰ τὸ κέντρον τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη· οἱ ἄλλοι τέσσαρες λέγονται ἐλάττονες· διότι τὴν τέμνουσι ἐξῶ τοῦ κέντρον εἰς ἄνισα μέρη.

912. Ἐάν ἐξετάσωμεν τὴν κίνησιν τῶν ἀσέρων, βλέπομεν, ὅτι ἕκαστος διατρέχει κύκλον εἰς τὸ διάστημα 24. ὥρων. Πάντες οἱ κύκλοι οὗτοι εἶναι παράλληλοι, καὶ ἡ εὐθεῖα γραμμὴ, ἡ διὰ τοῦ κέντρον αὐτῶν διερχομένη, λέγεται Ἀξὼν τοῦ Κόσμου. Τὰ δύο ἄκρα τῆς εὐθείας λέγονται Πόλοι. ἀπὸ τοὺς ὁποίους ὁ μὲν πρὸς Ἀρκτον, λέγεται Ἀρκτικός· ὁ δὲ πρὸς Μεσημβρίαν, Ἀνταρκτικός.

Ἀξὼν, καὶ
πόλοι τοῦ
κόσμου.

913. Ἐάν ὑποθέσωμεν μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν περῶσαν διὰ τῆς κορυφῆς, καὶ τῶν σκελῶν τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ἐπάνω ἄκρον τῆς εὐθείας, ἡγουν τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον λέγεται Ζενίτ, τὸ δὲ ἄλλο ἄκρον, Ναδίρ.

Ζενίτ, καὶ
Ναδίρ.

914. Ἐάν σαθῶμεν εἰς ἀνοικτὸν, καὶ ὑψηλὸν τόπον, βλέπομεν τὸν οὐρανὸν ὡς ἡμισφαίριον, τοῦ ὁποίου ὁ μέγιστος κύκλος μᾶς φαίνεται, ὅτι ζῶνει ὅλην τὴν γῆν. Οὗτος ὁ κύκλος λέγεται Ὀρίζων, ὅστις πρέπει νὰ τέμνη τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη, καὶ νὰ περᾷ διὰ τοῦ κέντρον· ἀλλ' ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμὸς δὲν φθάνει ἕως ἐκεῖ, ὅπου εἶναι τὸ ἡμισυ τῆς σφαίρας, ἀλλὰ πολὺ ὑψηλότερα· ὅθεν ὁ πρῶτος λέγεται Ὀρίζων Νοτιός, καὶ ὁ δεῦτερος Αἰσθητός. Πᾶς τόπος ἔχει ἴδιον ὄριζοντα. ὅθεν ὁ Ὀρίζων λέγεται Κύκλος Κινητός. Ὅταν φθάσῃ ὁ ἥλιος, καὶ οἱ λοιποὶ ἀστέρες εἰς τὸν ὄρι-

Ὀρίζων.

ζόντα πρὸς ἀνατολὰς λέγομεν, ὅτι ἀνατέλλουσι, ὅταν πρὸς δυσμὰς, λέγομεν, ὅτι δύουσι. Τέμνει λοιπὸν ὁ ὀρίζων τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἄνω ἡμισφαίριον καὶ κάτω

Ἰσημερινός 915. Ἐὰν ἐννοήσωμεν κύκλον ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς τέμνοντα τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἄρκτικόν, καὶ ἀνταρκτικόν, οὗτος λέγεται Ἰσημερινός· ὅθεν ἐπίσης ἀπέχει ἀπὸ τοὺς δύο πόλους, καὶ οἱ τοῦ παντός πόλοι εἶναι καὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ πόλοι. Ἀπέχει λοιπὸν ὁ Ἰσημερινός ἀπὸ τὸν καθένα πόλον μοίρας 90, ἵγουν τεταρτημόριον κύκλου· διότι κατὰ τοὺς Γεωμέτρως ὁ κύκλος διακεῖται εἰς 360 μοίρας. Καὶ τὸ Ζενίτ ἐκείνου ἀνθρώπου ἀπέχει τοῦ ὀρίζοντος ὁμοίως 90 μοίρας. Ὁ κύκλος οὗτος εἶναι ἀκίνητος· διότι νοεῖται καίμενος εἰς τὸ μέσον τοῦ παντός.

Μεσημβρινός
916.

Ἄς ὑποθέσωμεν κύκλον ἀπὸ ἄρκτον εἰς μεσημβρίαν, τέμνοντα τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἀνατολικόν, καὶ δυτικόν· οὗτος ὁ κύκλος λέγεται Μεσημβρινός. Ὅταν ὁ ἥλιος ἀνατεῖλῃ εἰς τὸν ὀρίζοντα, ἕως νὰ ὑπάγῃ εἰς τὴν δύσιν, φθάνει εἰς τὸ μέσον τῆς πορείας του, ἵγουν εἰς τὸν ῥηθέντα κύκλον· καὶ τότε λέγομεν, ὅτι εἶναι μεσημβρία. Πᾶς τόπος ἔχει ἰδιαιτέρον μεσημβρινόν. Ὅλοι οἱ μεσημβρινοὶ ἐνόηονται εἰς τοὺς πόλους, καὶ ὁ Ἰσημερινός τοὺς τέμνει εἰς δύο ἴσα μέρη, ἐπειδὴ ἐπίσης ἀπέχει ἀπὸ τοὺς πόλους· ὅταν λοιπὸν ὁμιλῶμεν περὶ μεσημβρινοῦ, ἐννοοῦμεν τὸν μεσημβρινὸν τοῦ τόπου ἐκείνου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρισκόμεθα, καὶ ὃς τις περᾶ διὰ τοῦ ἡμετέρου Ζενίτ, καὶ τὸν σοχαζόμεθα ὡς ἀκίνητον· ὅσοι τόποι εἶναι ὑποκάτω τῆς αὐτῆς γραμμῆς ἀπὸ τὸν

ἰσημερινόν εως τὸν πόλον, ἔχουν τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν.

Ὀνομάζονται οἱ αὐτοὶ διάφοροι μεσημβρινοί, καὶ κύκλοι τῶν ὥρῶν· διότι καταλαμβάνομεν δι' αὐτῶν, ὅποια ὥρα εἶναι πρὸ τοῦ μεσημερίου, καὶ μετὰ τὸ μεσημέριον. Λέγονται ἔτι καὶ δευτεροί, εἰς διάκρισιν τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ.

917. Ἄλλος κύκλος τέμνει τὴν σφαῖραν εἰς ἴσα μέρη, πλὴν ἀποτελεῖ μὲ τὸν ἰσημερινὸν γωνίαν $23 \frac{1}{2}$ περίπου μοιρῶν. Λέγεται δὲ οὗτος Ἐκλειπτικὴ, διότι εἰς αὐτὸν γίνονται αἱ ἐκλείψεις ἡλίου, καὶ σελήνης. Τὰ σημεῖα, εἰς τὰ ὅποια ἡ ἐκλειπτικὴ ἐγγίζει τὸν ἰσημερινόν, λέγονται τῆς Ἰσημερίας· διότι ὅταν φθάσῃ ὁ ἥλιος εἰς αὐτὰ, τότε ἔχομεν ἰσημερίαν. Ἐννοοῦσι τὴν ἐκλειπτικὴν οἱ ἄστρονόμοι ὡς περιεχομένην εἰς μίαν ζώνην, ἣτις λέγεται Ζωδιακὸς, τοῦ ὁποίου τὸ πλάτος εἶναι 16 μοιρῶν.

Περὶ τοῦ
Ζωδιακῶν,
καὶ τῆς ἐκ-
λειπτικῆς.

Δώδεκα ἄστροισμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὸν ζωδιακόν, καὶ λέγονται Ζώδια, ἢ σημεῖα· ἕξ τούτων εἶναι πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀρκτικού πόλου, καὶ ἕξ πρὸς τὸ τοῦ ἀνταρκτικού. Τὰ πρῶτα εἶναι κριὸς, ταῦρος, δίδυμοι, καρκίνος, λέων, καὶ παρθένος· τὰ ἄλλα ἕξ εἶναι, ζυγὸς, σκορπιός, τοξότης, αἰγόκερως, ὑδροχόος, καὶ ἰχθύες. Τὰ πρῶτα λέγονται Ἀναβαίνοντα, διότι ὁ ἥλιος ἀπὸ τὴν μεσημβριανὴν ἀναβαίνει πρὸς αὐτὰ· τὰ δὲ ἄλλα λέγονται Καταβαίνοντα, διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν. Ἐκάστου ζώδιον διαιρεῖται εἰς 30 μοίρας· ὅθεν διαιροῦνται ὅλα εἰς 360. Οἱ ἄστρονόμοι λογαριάζουν ἀπὸ τὴν πρώτην μοῖραν τοῦ κριοῦ, προχωροῦντες ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς. Διὰ τοῦτο ὅταν ἐν οὐ-

ράνιον σῶμα κινῆται ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς, λέγουσι, ὅτι κινεῖται κατὰ τὴν τάξιν τῶν ζωδίων ὅταν δὲ κινῆται ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, λέγουσι, ὅτι κινεῖται τὴν ἐναντίαν τάξιν τῶν ζωδίων. Τὰ ζῶδια οὐμαζονται ἀπὸ μερικὸς ἀσερισμοὺς, ὅθεν ἄλλο εἶναι τὸ ζῶδιον, ἔχουσι 30 μοίραι τοῦ ζωδιακοῦ, καὶ ἄλλο ὁ ἀσερισμὸς, ὅς τις φαίνεται ἀντίκρου τοῦ ζωδίου. Μίαν φεραν εἰ ἀσερισμοὶ ἕσαν ἀκριβῶς ἀντίκρου τῶν ζωδίων, ἀλλ' ἀπὸ καιρὸν εἰς καιρὸν προχωροῦν πρὸς τ' ἀρισερά. καὶ τὴν σήμερον ἡ κεφαλὴ τοῦ χριοῦ εὐρίσκεται, ὅπου ἦτον τὸ πάλαι ὁ ταῦρος, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Τὸ αἶτιον εἶναι ἡ πρόοδος τῶν ἡμερινῶν, περὶ τῶν ὁποίων θέλομεν ὁμιλήσει ἀλλαχοῦ.

Τροπικοί. 918. Δύο κύκλοι μικρότεροι εἶναι βαλμένοι παραλλήλως εἰς τὸν ἡμερινόν, ὁ εἰς ἀπὸ τὸ ἕν καὶ ὁ ἄλλος ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος, καὶ ἀπέχει καθεὶς 33½ μοίρας. Ὁ ζωδιακὸς ἐγγίζει καὶ τοὺς δύο· οὗτοι λέγονται τροπικοί, διότι ὅταν φθάσῃ εἰς τὸν ἕνα ὁ ἥλιος, ἀρχίζει νὰ τρέπεται πρὸς τὸν ἡμερινόν. Λέγονται πρὸς τούτοις καὶ τῶν Ἡλιοστασιῶν, διότι ὅταν φθάσῃ εἰς αὐτοὺς ὁ ἥλιος, φαίνεται, ὅτι σέκεται ἐκείνην τὴν ἡμέραν. Ὁ πρὸς ἡμᾶς τοὺς κατοικοῦντας τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, λέγεται τοῦ Καρκίνου, διότι τὸ πάλαι ἦτον ὅπου ὁ ἀσερισμὸς τοῦ καρκίνου, ὁ δὲ ἄλλος λέγεται τοῦ αἰγοκερω, διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν.

Πολικοί κύκλοι. 919. Ἄλλοι δύο ἐλάχιστοι κύκλοι εἶναι παράλληλοι εἰς τὸν ἡμερινόν· ἀπέχει ὁ καθεὶς ἀπὸ τὸν ἴδιον πόλον 23½ μοίρας. Ὁ εἰς λέγεται Ἀρκτικός, καὶ ὁ ἄλλος Ἀνταρκτικός.

920. Πάντες οἱ ἀσέρες ἀνατέλλουσι, καὶ δύ- Παράλλη-
λοι.
νουσι ἀπὸ τὸ ἐν μέρος τοῦ ὀρίζοντος πρὸς τὸ ἀν-
τικείμενον, παραλλήλως εἰς τὸν ἡσημερινόν, ἀλλ'
ἄλλος πλησιέστερον, καὶ ἄλλος μακρότερον. Ἐπε-
νόησαν λοιπὸν οἱ ἀστρονόμοι κύκλους παραλλήλους
εἰς τὸν ἡσημερινόν, καὶ ὑποθέτουσι, ὅτι αὐτοὺς
περιτρέχουσι οἱ ἀσέρες.

921. Ὅσους κύκλους ὑπέθεσαμεν εἰς τὸν οὐ- Γήινος σφαι-
ρα.
ρανόν, τοὺς αὐτοὺς ὑποθέτομεν καὶ ἐπάνω εἰς τὴν
γῆν, καὶ εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον ἐκείνων. Ὁ τῆς
γῆς ἡσημερινὸς περὶ διὰ μέσου τῆς Ἀφρικῆς, εἰς
τὸ βασιλείου τοῦ Μιρόκκου, διὰ τῆς Ἰνδικῆς θα-
λάσσης, τῶν νήσων τῆς Τουμάτρας, καὶ Βορνέου,
τοῦ εἰρηλικῆ ὠκεανοῦ· εἶτα διὰ τῆς μεσημβρινῆς
Ἀμερικῆς ἀπὸ τὴν ἐπαρχίαν τοῦ Κυίτου εἰς τὸ
Περού ἕως τὰς ἐκβολὰς τοῦ ποταμοῦ τῶν Ἀμα-
ζόνων.

922. Πλάτος ἐνὸς τόπου λέγεται τὸ διάστημα Περὶ πλά-
τους.
τούτου ἀπὸ τὸν ἡσημερινόν. Τὸ πλάτος μετρεῖ-
ται ἐπάνω εἰς τὸ τόξον τοῦ μεσημβρινοῦ τὸ πε-
ριεχόμενον ἀπὸ τὸν τόπον ἐκεῖνον ἕως τὸν ἡσημε-
ρινόν. Τὸ πλάτος δὲν εἶναι μεγαλειότερον ἀπὸ 90
μοιρῶν· διότι ἀπὸ τὸν ἡσημερινόν ἕως τὸν πόλον
εἶναι μόνον τεταρτημόριον κύκλου· ἦγουν 90 μοί-
ραι· φανερόν, ὅτι λέγεται καὶ ἀρκτικὸν μῆκος, καὶ
ἀνταρκτικόν.

923. Ὅσα προχωροῦμεν πρὸς τὸν τυχόντα Ἐξάρμα
τοῦ πόλου.
πόλον, τόσον οἱ ἐκεῖ ἀσέρες πλησιάζουσι πρὸς
ἡμᾶς, ὡς εἰάν ὑψόνετο ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα ὁ πό-
λος, καὶ ἐπλησιάζεν εἰς τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον.
Τοῦτο λέγεται Ἐξάρμα τοῦ πόλου. Ὅσα λοιπὸν
μακρυνόμεθα ἀπὸ τὸν ἡσημερινόν, τόσον ὑψόνε-

ται ὁ πόλος. Τὸ διάστημα λοιπὸν ἀπὸ τὸν πόλον ἕως τὸν ὀρίζοντα εἶναι ἴσον μὲ τὸ πλάτος τοῦ τόπου ἐκείνου.

Περὶ Μή-
νους.

924. Διὰ νὰ μεταγθῇ ἡ ἀπόστασις ἐνὸς τόπου ἀπὸ τὸν ἄλλον ἀπὸ Ἄρκτου εἰς μεσημβρίαν, εἶναι τὸ μέτρον τοῦ πλάτους. Διὰ νὰ μεταγθῇ ὁμοίως ἀπὸ ανατολῶν εἰς δυσμᾶς, δὲν ἔχομεν κἀμὲν μόνιμον σημεῖον. Ἐὰν ὁ μεσημβρινὸς ἦτον ἀκίνητος κύκλος, τὸ πρᾶγμα ἦθαλεν εἶσθαι εὐκόλου· ἀλλὰ τοῦτο δὲν εἶναι. Ἐπενόησαν λοιπὸν οἱ ἀστρονόμοι ἓνα μεσημβρινὸν ἀκίνητον, καὶ τὸν ὠνόμασαν πρῶτον. Τὸν ἔβαλον εἰς τὸ τέλος τῆς νήσου λεγομένης τοῦ σιδήρου, ἧτις εἶναι ἡ δυτικωτέρα τῶν Καναρίων. Εἰς πολλὰ ὁμοίως βασιλεία υποθέτουν τὸν πρῶτον μεσημβρινὸν εἰς τὴν μητρόπολιν αὐτῶν. Οὕτως εἰς τὰς Γαλλίας ἔχουν πρῶτον μεσημβρινὸν τὸν τῶν Παρισίων. Ἡ καταμέτρησις λοιπὸν γίνεται ἀπὸ τὸν τυχόντα τόπον ἕως τὸν πρῶτον μεσημβρινὸν, μὲ τὰς μοίρας τοῦ ἰσημερινοῦ. Καὶ τοῦτο λέγεται Μῆκος τοῦ τόπου ἐκείνου.

Τὶ καὶ πό-
σαι εἶναι αἱ
ζώναι.

925. Ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς διαιρεῖται εἰς πέντε ζώνας. Τὸ μεταξὺ διάστημα τῶν δύο τροπικῶν, τὸ ὅποιον εἶναι 47 μοιρῶν, λέγεται Κατακεκαυμένη. Τὸ ἀπὸ ἐκάστου τροπικοῦ ἕως τὸν ἴδιον πολικὸν κύκλον, τὸ ὅποιον εἶναι 43 μοιρῶν, λέγονται εὐκρατοί. Τὸ ἀπὸ τοῦ πολικοῦ κύκλου ἕως τὸν πόλον αὐτὸν, τὸ ὅποιον εἶναι μοιρῶν $23\frac{1}{2}$, λέγονται καταψυγμέναι.

Οἱ κατοικοῦντες τὴν κεκαυμένην ζώνην βλέπουν ὅλους τοὺς ἀστέρας ἀνατέλλοντας, καὶ δύοντας. Ἐχουν τέσσαρα ἡλιοστάσια· δύο ὑψηλά, ὅταν ὁ ἥλιος ᾖναι εἰς τὰ σημεῖα τῆς ἰσημερίας·

καὶ δύο χαμηλὰ, ὅταν ᾖναι εἰς τοὺς τροπικούς. Δύο φοράς τὸν χρόνον ἔχουν τὸν ἥλιον ὑπὲρ κεφαλῆς. Ἐχουν δύο καλοκαίρια, καὶ δύο χειμῶνας. Οἱ οὖν κατοικοῦν ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἔχουν πάντοτε τελείαν ἰσημερίαν. Δίς τοῦ χρόνου δὲν ἔχουν τελείως σκιάν, ὅθεν λέγονται Ἀσκιοί· ἐξ ἡμέρας ἔχουν τὴν σκιάν πρὸς μεσημβρίαν, καὶ ἐξ πρὸς ἄρκτον· ὅθεν λέγονται καὶ Ἀμφίσκιοι. Οἱ μεταξὺ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τῶν τροπικῶν εἶναι καὶ οὗτοι Ἀμφίσκιοι, καὶ δίς τοῦ χρόνου ἄσκιοι. Οἱ δὲ ὑπὸ τοὺς τροπικούς ἔχουν μίαν μόνην σκιάν· ὅθεν λέγονται Ἐτερόσκιοι. Ἐχουν δύο ἥλιοςάσια, ἓνα ὑψηλόν, καὶ ἄλλο χαμηλόν· ἐν θερος, καὶ ἓνα χειμῶνα· καὶ μίαν φοράν τὸν χρόνον τὸν ἥλιον κατὰ κεφαλῆς τὴν ὥραν τοῦ μεσημερίου, ὅθεν εἶναι καὶ ἄσκιοι.

Οἱ κάτοικοι τῶν εὐκράτων ζωνῶν δὲν ἔχουσι ποτέ κατὰ κεφαλάν τὸν ἥλιον. Ἐχουν δύο ἥλιοςάσια, ὑψηλόν, καὶ χαμηλόν· ἐν θερος, καὶ ἓνα ἴσκιον.

Οἱ κάτοικοι τῶν κατεφυγμένων ζωνῶν, κατοικοῦσιν ἢ ὑπὸ τοὺς πόλους, ἢ ὑπὸ τοὺς πολικούς κύκλους, ἢ εἰς τὸ μεταξὺ διάστημα. Οἱ ὑπὸ τοὺς κύκλους εἰς διάστημα δώδεκα μηνῶν ἔχουν μίαν ἡμέραν 24 ὥρῶν, καὶ μίαν νύκτα ὁμοίως 24. Οἱ δὲ εἰς τὸ μεταξὺ διάστημα ἔχουν μερικὰς ἡμέρας περισσότερον παρὰ 24 ὥρῶν, ὁμοίως καὶ τόσων ὥρῶν νύκτας, τὰ δὲ λοιπὰ ἔχουν ἴσα μὲ τοὺς κατοικοῦντας τὰς εὐκράτους. Οἱ δὲ ὑπὸ τοὺς πόλους ἔχουν ἕξ μηνῶν ἡμέραν, καὶ ἕξ νύκτα. Ἐχουν, ἐν θερος, καὶ ἓνα χειμῶνα. Αἱ σκιαὶ τριγυρίζουν περὶ αὐτοὺς, ὅθεν καὶ λέγονται Περίσκιοι.

Περὶ Κλι-
μάτων.

926. Οἱ γεωγράφοι διαιροῦν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς εἰς τρία διαστήματα, τῶν ὁποίων ἕκασον περιέχεται μεταξύ δύο κύκλων παραλλήλων εἰς τὸν ἰσημερινόν, καὶ ταῦτα ὀνομάζουσι Κλίματα. Καὶ τοιαύτων ἑκτάσιν δίδουσι εἰς αὐτὰ, ὥστε ἡ μεγαλειότερα ἡμέρα τοῦ πλησιαιέρου παραλλήλου εἰς τὸν πόλον να υπερέχη ἡμίσειαν ὥραν τὴν μεγαλειότεραν ἡμέραν τοῦ πλησιαιέρου εἰς τὸν ἰσημερινόν. Ἄλλα δὲ κλίματα ἔχουσι διαφορὰν ἐνός μηνός.

Περὶ τῶν
περιοίκων,
ἀντοίκων,
καὶ ἀντιπό-
δων.

927. Ὅσοι κατοικοῦν ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημερινόν, εἰς τὸν αὐτὸν παράλληλον, καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ζώνην, ὅμως ἄλλοι εἰς τὸ ἄνω ἡμισφαίριον, καὶ ἄλλοι εἰς τὸ κάτω, ἀπέχοντες ἀλλήλων 180 μοίρας, λέγονται Περιοίκοι. Οὗτοι ἔχουσι τὸν αὐτὸν χειμῶνα, καὶ θέρος, καὶ τὸ αὐτὸ μῆκος τῶν ἡμερῶν, καὶ νυκτῶν· ὅταν ὅμως ἄλλοι ἔχουσι μεσημέριον, οἱ ἄλλοι τότε ἔχουσι μεσονύχτιον· καὶ ὅταν διὰ τούτους ἀνατέλλῃ ὁ ἥλιος, δύει δι' ἐκείνους.

Ἀντοίκοι λέγονται, ὅσοι ἔχουσι τὰ αὐτὰ ἰδιώματα μὲ τούς περιοίκους, κατοικοῦν ὅμως ἄλλοι τὸ βόρειον, καὶ ἄλλοι τὸ νότιον κλίμα. Οὗτοι ματροῦσιν ὁμοίως τὰς αὐτὰς ὥρας. Ἀλλ' ὅταν αὐξάνῃ διὰ τούτους ἡ ἡμέρα, ὀλιγοσεύει δι' ἐκείνους. Ὅταν οὗτοι ἔχουσι χειμῶνα, ἐκεῖνοι ἔχουσι θέρος.

Ὅσοι κατοικοῦν τὸ βόρειον ὑπὲρ γῆς ἡμισφαίριον, καὶ ὅσοι κατοικοῦν τὸ νότιον ὑπὸ γῆν, λέγονται Ἀντιπόδες, καὶ ἀπέχουσι ἀλλήλων 180 μοίρας. Ὅταν οὗτοι ἔχουσι μεραμβρία, ἐκεῖνοι ἔχουσι μεσονύχτιον· ἡ μεγαλειότερα ἡμέρα διὰ τούτους εἶναι ἡ μικροτέρα δι' ἐκείνους.

ρσθ. Ἐπειδὴ ἄλλοι κατοικοῦν ὑπὸ τὸν ἰσημε- Διάφοροι
θέσεις της
σφαίρας.
ρινὸν, ἄλλοι μεταξὺ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ πό-
λου, καὶ ἄλλοι ὑπὸ τοὺς πόλους· διὰ τοῦτο τρεῖς
εἶναι καὶ τῆς σφαίρας αἱ θέσεις. Διὰ τοὺς πρώ-
τους εἶναι ἡ σφαῖρα ὀρθή, διὰ τοὺς δευτέρους πλα-
γία, καὶ διὰ τοὺς τρίτους παράλληλος.

Εἰς τὴν ὀρθὴν σφαῖραν οἱ πόλοι φαίνονται εἰς τὸν
ὀρίζοντα, καὶ ὁ ἰσημερινὸς εἶναι κάθετος ἐπάνω εἰς
αὐτόν. Οἱ πλαυῆται καὶ οἱ ἀσέρες ἀνατέλλουσι
κατὰ κάθετον, καὶ διὰ τοῦτο λέγεται ὀρθή ἡ
σφαῖρα. Οἱ κύκλοι αὐτῶν τέμνονται εἰς δύο ἴσα
μέρη· διὰ τοῦτο ὁ ἥλιος μένει ὑπεράνω τοῦ ὀρι-
ζοντος 12 ὥρας, καὶ 12 ὑποκάτω· ὅθεν οἱ κα-
τοικοὶ ἔχουσι πάντοτε ἰσημερίαν. Δύο φορές τὸν
χρόνον ἔχουσι κατὰ κορυφὴν τὸν ἥλιον, καὶ ἔξ
μῆνας τὴν σκιάν πρὸς μεσημβρίαν, καὶ ἔξ πρὸς
ἄρκτον. Βλέπουσι δὲ πάντας τοὺς ἐν τῷ οὐρανῷ
ἀσέρας.

Εἰς τὴν πλαγίαν σφαῖραν ὅλοι οἱ παράλλη-
λοι κύκλοι τέμνονται ὑπὸ τοῦ ὀρίζοντος εἰς ἀνι-
σα μέρη, ὅθεν αἱ ἡμέραι δὲν εἶναι ἴσαι μὲ τὰς
νύκτας· εἴαν τὸ μεγαλειότερον τμήμα ᾗναι εἰς τὸ
ἄνω ἡμισφαίριον, ἐπειδὴ ὁ ἥλιος μένει ὑπὲρ γῆς
περισσοτέρας ὥρας, ἢ ἡμέρα εἶναι μεγαλειότερα,
καὶ ἐπομένως μικροτέρα ἢ νύξ. Ὅταν δὲ τὸ ὑπὲρ
γῆς τμήμα ᾗναι μικρότερον, τότε ἡ ἡμέρα εἶναι
μικροτέρα, καὶ ἡ νύξ μεγαλειότερα. Εἰς τὰ ἡλι-
οσάσια εἶναι ἡμεγαλειότερα ἡμέρα, καὶ ἡ μεγα-
λειότερα νύξ. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἰσημερινὸς εἶναι μέγι-
στος κύκλος, τέμνεται ὑπὸ τοῦ ὀρίζοντος εἰς ἴσα
μέρη· ὅθεν ὅταν φθάσῃ ὁ ἥλιος εἰς αὐτόν, ἢ ἡ-
μέρα, καὶ ἡ νύξ εἶναι ἴσαι. Οἱ ἀσέρες φαίνονται

ὅτι ἀνατέλλουν πλαγίως, καὶ παραλλήλως μὲ τὸν ἰσημερινόν. Οἱ πλανῆται, ὅταν ᾖναι εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, καταγράφουν ἐπάνω ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα μεγαλειότερα τόξα· ἐξ ἐναντίας δὲ, ὅταν εὐρίσκωνται εἰς τὸ νότιον. Ὅσοι κάτοικοι ταύτης τῆς σφαίρας ἔχουν τὸ αὐτὸ πλάτος, ἀλλὰ διάφορον τὸ ἡμισφαίριον, ἤγουν ἄλλοι εἰς τὸ βόρειον, καὶ ἄλλοι εἰς τὸ νότιον, ἔχουν ἐναντίας τὰς ὥρας τοῦ ἐνιαυτοῦ, δηλ. οὗτοι χειμῶνα, ἐκεῖνοι θέρους κ. τ.

Ὅσοι κατοικοῦν ὑπὸ τοὺς πόλους, ἔχουν τὴν σφαῖραν παράλληλον, ἢ μᾶλλον τὸν ἰσημερινὸν παράλληλον μὲ τὸν ὀρίζοντα· οὗτοι βλέπουν πάντοτε μόνον τὸν ἡμισυ οὐρανόν. Οἱ ἀστέρες περιγράφουν ὀλοκλήρους κύκλους παραλλήλους μὲ τὸν ὀρίζοντα· τὸ αὐτὸ κάμνει ὁ ἥλιος, καὶ ἡ σελήνη. Ὅθεν τριγυρίζουν περὶ τὸν οἰκῆτορα, καθὼς καὶ ἡ σκιά του· καὶ ἡ μεσημβρία των εἶναι ἄδηλος. Ὅταν ὁ ἥλιος φθάσῃ εἰς τὴν ἑαρινὴν ἰσημερίαν, ἀρχίζει δι' αὐτοὺς ἡ ἡμέρα, καὶ ἐπικρατεῖ ἐξ ἡμερῶν· ἀπ' οὗ δὲ φθάσῃ εἰς τὴν μετοπωρινήν, δύνει δι' ἄλλους ἐξ ἡμερῶν.

Τὸ σύστημα τοῦ παντός.

Τὴν εἶναι τὸ
σύστημα τοῦ
παντός.

929. Σύστημα τοῦ παντός λέγεται ἡ θέσις τῶν οὐρανίων σωμάτων, ἢ τάξις, κατὰ τὴν ὁποίαν εἶναι τεθειμένα πρὸς ἄλληλα, καὶ κατὰ ταύτην κινουῦνται· καὶ ἐνὶ λόγῳ, ἡ θέσις τῆς τροχιαῆς ἐκάστου πλανῆτου.

930. Οἱ παλαιοὶ ἐνόμιζον, ὅτι ἡ γῆ εὐρίσκειται ἀκίνητος εἰς τὸ κέντρον τοῦ πάντος, καὶ ὅτι τὰ οὐράνια σώματα κυκλοφοροῦσι περὶ αὐτήν. Ἀλλ' ὁ Πυθαγόρας, καὶ οἱ ὀπαδοῖτου, προσεκτικώτερον τὸ πρᾶγμα ἐξετάσαντες, ἔβαλαν εἰς τὸ κέντρον τοῦ πάντος ἀκίνητον τὸν ἥλιον, τὴν δὲ γῆν τὴν ἑκαμυ πλανήτην. Οἱ Πλάτων ἀνεχαίνισε τὸ παλαιὸν σύστημα, ὅτι ἡ γῆ εἶναι ἀκίνητος. Πολλοὶ ἠκολούθησαν τὴν γνώμην του, καὶ μάλιστα ὁ Πτολεμαῖος, ὅστις ἠχμασαν εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς βασιλείας τοῦ Ἀντωνίνου.

Γνώμη τῶν παλαιῶν περὶ θέσεως τῶ οὐρανίων σωμάτων.

931. Σπουδάζει αὐτὸς ν' ἀποδείξῃ, ὅτι ἡ γῆ εἶναι ἀκίνητος, καὶ περὶ αὐτήν κυκλοφοροῦσι οἱ πλανῆται κατὰ τὴν ἐξῆς τάξιν, Σελήνη, Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Ἥλιος, Ἄρης, Ζεὺς, καὶ Κρόνος. Μετὰ τοὺς πλανήτας εἶναι ἡ ἕνασρος σφαῖρα. Τὸ αἷτιον, διὰ τὸ ὁποῖον αὐτὸς ἔβαλλε τὸν Ἑρμῆν, καὶ τὴν Ἀφροδίτην ὑποκάτω τοῦ ἡλίου, μὴ ὅλον ὅτι πολλάκις φαίνονται μᾶλλον ἀπέχοντες, εἶναι, διότι ἡ τούτων περιαγωγὴ εἶναι μικρότερα παρὰ τὴν τοῦ ἡλίου, σοχαζόμενος, ὅτι ὅσοι πλανῆται ἔχουν συντομωτέραν τὴν περίοδον, πρέπει νὰ ᾖναι πλησιέστεροι εἰς ἡμᾶς. Οἱ Πτολεμαῖος καὶ οἱ ὀπαδοί του, διὰ νὰ ἐξηγήσουν τὰ φαινόμενα μὲ τὸ δύσκολον αὐτῶν σύστημα, ἐβιάσθησαν νὰ γεμίσουν τὸν οὐρανὸν ἀπὸ ἀκαταλήπτους κύκλους.

Σύστημα τοῦ Πτολεμαίου.

932. Ἀφ' οὗ ἄρχισαν οἱ ἀστρονόμοι νὰ παρατηροῦν τοὺς πλανήτας, εἶδαν, ὅτι ὁ Ἑρμῆς, καὶ ἡ Ἀφροδίτη ἐνίοτε εἶναι πλησιέστεροι εἰς ἡμᾶς παρὰ τὸν ἥλιον, ἐνίοτε μακρότεροι, μάλιστα ἡ Ἀφροδίτη δὲν ἀπομακρύνεται ποτὲ ἀπὸ τὸν ἥλιον,

Σύστημα τῶν Αἰγυπτίων.

εἰρή 47 $\frac{1}{2}$ μοίρας, καὶ ἐνίοτε ὀλιγώτερον. Ἐάν οἱ πλανῆται οὗτοι ἐκυκλοφόρουν περὶ τὴν γῆν, ὡς ὁ ἥλιος, καθὼς αὐτοὶ ὑπέθετον, ἔπρεπε νὰ φαινῶνται ἐνίοτε ἀντίθετοι εἰς τὸν ἥλιον, ἢ μακρὰν ἀπ' αὐτοῦ 180 μοίρας, τὸ ὁποῖον δὲν ἀκολουθεῖ ποτέ· ὅθεν οἱ Αἰγύπτιοι ἐπέλαβον τοὺς δύο τούτους πλανήτας ὡς δορυφόρους τοῦ ἡλίου, καὶ τὸ σύστημά των εἶναι τοιοῦτον. Ἡ γῆ εἰς τὸ κέντρον ἀκίνητος· περὶ αὐτὴν κυκλοφορεῖ ἡ Σελήνη, καὶ ὁ ἥλιος· περὶ δὲ τὸν ἥλιον ὁ Ἑρμῆς, καὶ ἡ Ἀφροδίτη, χωρὶς ποτὲ νὰ κυκλοφορήσωσι περὶ τὴν γῆν. Εἶτα ὁ Ἄρης, ὁ Ζεὺς, καὶ ὁ Κρόνος περὶ τὴν γῆν, καὶ τὸν ἥλιον· ὕστερον ἀπ' ὅλα εἶναι ἡ ἕνασρος σφαῖρα. Πόσον δύσκολον εἶναι τὸ σύστημα τοῦτο, καθεὶς τὸ βλέπει, μάλιστα ἐπειδὴ δυσκόλως ἐξηγοῦνται αἱ γάσεις, καὶ ὀπισθοδρομίαι τῶν πλανητῶν.

Σύστημα τοῦ
Κοπερνίκου.

933. Ὁ Κοπερνίκος, εἰς τοὺς 1530, ἀφ' οὗ ἀρχετὰ ἐμελέτησε τῶν πλανητῶν τὰ συστήματα, καὶ ὅσα εἰς πρὸ αὐτοῦ ἐπενόησαν, διὰ τὴν ἀποφυγὴν τὰς ἀτοπίας των ἀπεφάσισε νὰ δεχθῆ τὴν ἡμερήσιον τῆς γῆς κίνησιν· καὶ τοῦτο τὸ σύστημα ἀποδείχνει πάντῃ ἀπίθανον, καὶ ἀκατανόητον τὴν κίνησιν τῶν οὐρανίων σωμάτων, ὅταν ὑποθέσωμεν τὴν γῆν ἀκίνητον. Τοῦτου ὑποτεθέντος, εὐκόλως νοεῖται ἡ χρονικὴ περὶ τὸν ζωδιακὸν τῆς γῆς κινήσις. Κατ' αὐτὸν ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὸ κέντρον, καὶ περὶ αὐτὸν κυκλοφοροῦσιν οἱ πλανῆται κατὰ τὴν ἐξῆς τάξιν, Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Γῆ, Ἄρης, Παλλὰς, Δημήτηρ, Ζεὺς, Κρόνος, καὶ Ἑρσχιελος. Περὶ τὴν γῆν κυκλοφορεῖ ἡ Σελήνη, καὶ μετ' αὐτῆς μεταφέρεται εἰς τὴν ἐτήσιον κίνησιν δι' ὅλου

τοῦ ζωδιακοῦ. Περί τὸν Δία κυκλόφοροῦσι τέσσαρες δορυφόροι, καὶ περὶ τὸν Κρόνον ἑπτὰ, καὶ δύο περὶ τὸν Ἑρσχηλλοι.

934. Κατὰ τὸ σύστημα τοῦ Κοπερνίκου ἡ γῆ περιοδεύει τὴν ἐνιαύσιον κίνησιν, τηροῦσα τὸν ἴδιον ἄξωνα παράλληλον ἑαυτῷ ὑπόθεσι, ὅτι τὸ ἄκρον τοῦ ἄξωνος βλέπει πρὸς τὸν ἄστέρα α. εἰς ὅλην τὴν ἐνιαύσιον τῆς γῆς κίνησιν ὁ ἄξων πάντοτε πρὸς τὸν αὐτὸν ἄστέρα βλέπει· καὶ τοῦτο λέγεται Παραλληλισμὸς τοῦ ἄξωνος.

Παραλληλισμὸς τοῦ τῆς γῆς ἄξωνος

935. Ἡ γῆ κινεῖται καὶ πρὸς τὸν ἴδιον ἄξωνα καθ' ἑκάστην εἰς διάστημα 24 ὥρῶν ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς. Ἐὰν τρέχῃς μὲ βίαν εἰς ἕνα δάσος ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, θέλεις ἰδεῖ τὰ δένδρα κινούμενα ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς· οὕτω μᾶς φαίνονται νὰ κινοῦνται καθ' ἑκάστην τὰ οὐράνια σώματα.

Κίνησις περιγωγῆς.

Δὲν εἶναι παράδοξον, ἐὰν δὲν αἰσθανόμεθα τῆς γῆς τὴν κίνησιν· διότι οὔτε τὸ τόσον βᾶρος τῆς ἀτμοσφαιρας αἰσθανόμεθα, ὡς εἴπαμεν καὶ ἀλλοχού.

Πάντα τὰ ἐπὶ γῆς σώματα, καὶ αὐτὴ ἡ ἀτμοσφαῖρα, μετέχουσιν ἀπὸ τῆς κίνησιν τῆς γῆς· διὰ τοῦτο ἐὰν ριφθῇ λίθος ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ καταρτίου τοῦ πλοίου, θέλει πέσει εἰς τὴν βᾶσιν του, ἀν καὶ τὸ πλοῖον ἐν τοσοῦτῳ ἐπροχώρησεν.

Ἐὰν ἐκινεῖτο ὁ ἥλιος περὶ τὴν γῆν εἰς διάστημα 24 ὥρῶν, ἐπειδὴ εἶναι μακρὰν αὐτῆς $81\frac{1}{2}$ μιλ. λιόνια μίλια, καὶ ἐπομένως ἡ περιφέρεια τοῦ κύκλου, τὸν ὅποιον πρέπει νὰ διατρέξῃ εἰς 24 ὥρας, εἶναι 512 μιλλιόνια μίλια, εἰς ἕκαστον λεπτόν πρέπει νὰ διατρέχῃ 350 χιλιάδας μίλια, ἐν ᾧ

ἡγῆ διατρέχει τὸ πολὺ 15 μίλια τὸ λεπτόν· πιθανώτερον λοιπὸν νὰ κινῆται ἡγῆ. Δὲν λογαριάζω τὴν περὶ τὴν γῆν κίνησιν τῶν ἄλλων ἀσέρων, ἐπει δὴ φαίνεται πάντῃ ἀπίθανος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, ὅτι ἡ ἡμερούσιος, καὶ τ' ἐτήσιος κίνησις τῶν οὐρανίων σωμάτων μᾶς φαίνεται, δὲν εἶναι ὁμῶς ἀληθῆς, ἀλλὰ προσέρχεται ἀπὸ τῆν κίνησιν τῆς γῆς.

Περὶ τῶν
ῶρων τοῦ ἔ-
τους.

936. Ὅταν μακρόθεν βλέπω δένδρα παρ. χα. καὶ ὀπίσω αὐτῶν ἴναι βουνὸν ἀπέχον ἰκανὸν διάστημα, τὰ δένδρα με φαίνονται κολλημένα εἰς τὸ βουνόν. Ἐὰν ἴναι δύο βουνά, τὸ ἓν πρὸς ἀνατολὰς, καὶ τὸ ἄλλο πρὸς μεσημβρίαν, ὅταν σταθῶ κατὰ δυσμᾶς, με φαίνεται τὸ δένδρον κολλημένον εἰς τὸ πρὸς ἀνατολὰς βουνόν· ὅταν σταθῶ κατ' ἄρχτον, με φαίνεται κολλημένον εἰς τὸ πρὸς μεσημβρίαν. Τὸ ἴδιον ἀκολουθεῖ εἰς τὰς ὥρας τοῦ ἔτους, ὅταν ὁ ἥλιος ἐμβαίνει εἰς τι σημεῖον τοῦ ζωδιακοῦ. Ἀλλὰ καὶ τοῦτο εἶναι φαινόμενον. Ὅταν ἡγῆ εὐρίσκεται παρ. χα. εἰς τὸ σημεῖον τοῦ αἰγόκερω, μᾶς φαίνεται, ὅτι εἶναι εἰς τὸ σημεῖον τοῦ καρκίνου, οὕτω καὶ εἰς τὰ ἄλλα.

Ἐξηγήσις
τῆς τῶν ῶ-
ρων μεταβολῆς.

937. Εἶναι θέρος εἰς ἓνα τόπον, ὅταν ὁ ἥλιος τὴν ὥραν τοῦ μεσημερίου πλησιάσῃ ὅσον τὸ δυνατόν εἰς τὸ Zenit· καὶ χειμὼν εἶναι, ὅταν ἴναι πολλὰ μακράν. Ἡ μεταβολὴ τῶν ῶρων γίνεται, ὅταν οἱ κάτοικοι τοῦ τροπικοῦ τοῦ καρκίνου, ὅς τις ἔχει βόρειον πλάτος μοίρας $3\frac{1}{2}$, ἔχωσιν εἰς τὸ Zenit τὸν ἥλιον τὴν ὥραν τοῦ μεσημερίου· τότε ἡμεῖς οἱ κάτοικοι τοῦ βόρειου ἀτμοσφαιρίου ἔχομεν ἥλιοςάσιον θέρους· καὶ ὅταν οἱ κάτοικοι τοῦ τροπικοῦ τοῦ αἰγόκερω, ὅς τις ἔχει μεσημ.

βρινόν πλάτος μοίρας $23\frac{1}{2}$, ἔχουν τὸν ἥλιον εἰς τὸ Ζενίτ, τότε ἔχομεν ἡμεῖς ἡλιοςάσιον χειμῶνος· καὶ ὅταν οἱ ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἔχουν τὸν ἥλιον εἰς τὸ Ζενίτ, τότε ἔχομεν ἀνοιξιν, ἢ φθινόπωρον. Διὰ τὰ ἦναι τοιαῦτα τ' ἀποτελέσματα, πρέπει νὰ κινῆται ἡ γῆ μὲ τρόπον, ὡσεὶ ἡ ἡλιακὴ ἀκτίς νὰ πίπτῃ κατὰ κάθετον εἰς τοὺς εἰρημένους τόπους εἰς τὰς ῥηθείσας ἡμέρας. Καὶ διὰ τὰ ἦναι τοῦτο, πρέπει ὁ ἄξων τῆς γῆς νὰ ἔχῃ κλίσιν ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν $23\frac{1}{2}$ μοιρῶν· καὶ νὰ διατηρῇ τὸν παραλληλισμὸν του εἰς ὅλην του τὴν χρονικὴν περιόδον.

Εἰς τὸ (28. Πιν. δ.) σχῆμα παριστάνεται τῆς γῆς ἡ κίνησις· α β γ Γ εἶναι ἡ ἐκλειπτικὴ· ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὸ Η. ἡ γῆ ἄς εἶναι εἰς τὸ Γ, τῆς ὁποίας ὁ ἄξων βλέπει πρὸς ἓν τι σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ τὸ Α. ὅπου εὑρεθῆ, εἴτε εἰς τὸ α, ἢ β, ἢ γ, ὁ ἄξων πάντοτε βλέπει πρὸς τὸ Α. καὶ οὗτος εἶναι ὁ παραλληλισμὸς του. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι εὑρίσκεται ἡ γῆ εἰς τὸ Γ τὴν ἡμέραν τοῦ θερινοῦ ἡλιοςασίου, καὶ ἡ ἀκτίς τοῦ ἡλίου πίπτει εἰς τὸ ss, ἦγουν εἰς τὸν τροπικὸν τοῦ καρκίνου, ὅταν ἀρχίσῃ νὰ ἔρχεται ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ α, ἡ ἀκτίς ἀρχίζει νὰ πίπτῃ παρακάτω ἀπὸ τὸ ss· ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ α, ὁ ἥλιος πίπτει εἰς τὸ ι, ἦγουν εἰς τὸν ἰσημερινόν· ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ β, πίπτει ἀκόμη παρακάτω, εἰς τὸ ν, ἦγουν εἰς τὸν τροπικὸν τοῦ αἰγόκερω. Ὅταν κινήθῃ ἀπὸ τὸ β εἰς τὸ γ, ἀρχίζει ν' ἀναβαίνει ἡ ἀκτίς· καὶ ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ γ, πίπτει εἰς τὸ ο, ἦγουν εἰς τὸν ἰσημερινόν.

Ὅταν ἡ ἀκτίς προσβάλλῃ εἰς τὸν τροπικὸν τοῦ καρκίνου, τότε ἔχομεν θέρος· εἴτι ὁ ἀκτίς εἶ-

ναι πλησιεζέρα εἰς τὸ Ζεῦιτ, παρὰ ὅταν προσβά-
 λη εἰς τὸν τροπικὸν τοῦ αἰγόκωρω, ὅταν δηλ. ἔ-
 χωμεν χειμῶνα.

Περὶ διευ-
 θύνσεως, ὁ-
 πιθόδρομη-
 σεως, καὶ εὐ-
 σεως τῶν οὐ-
 ρανίων σω-
 μάτων.

93. Πλέον ἀτακτος φαίνεται ἡ κίνησις τῶν
 πλανητῶν, ὅταν τοὺς βλέπωμεν ἀπὸ τὴν γῆν. πα-
 ρὰ ἀπὸ τὸν ἥλιον· διότι πότε φαίνεται ταχυνο-
 μένη, πότε βραδύνουσα, πότε εὐθεῖα, πότε ὁ-
 πιθόδρομος, καὶ πότε εὐσειμος. Μὲ τὸ σύστημα
 τοῦ Κοπερνίκου πάντα ταῦτα ἐξηγοῦνται θαυμα-
 σίως, καὶ ἀποδεικνύεται, ὅτι αὐταὶ αἱ ἀνωμα-
 λίαι εἶναι τῆς ὀράσεως, προερχόμεναι ἀπὸ τὴν
 κίνησιν τῆς γῆς, καὶ διότι αὕτη δὲν εἶναι εἰς τὸ
 κέντρον τῆς τροχίως τοῦ πλανήτου.

Περὶ τῆς
 ταχυνομένης
 κινήσεως.

94. Λέγεται ταχυνομένη ἡ κίνησις τοῦ πλαν-
 ῆτου, ὅταν βλέπομενος ἀπὸ τὸν ἥλιον, φαίνεται
 ὅτι ἐπροχώρησε περισσότερον, παρ' ὅ,τι ἔθελε
 φανῆ, ἀν ἐβλέπετο ἀπὸ τὴν γῆν. Ἰδὲ Πίν. δ.
 σχ. 2^ο. Ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὸ ϵ , τῆς γῆς ἡ τρο-
 χία εἶναι $\Gamma\beta$, τοῦ Ἄρεως $A\gamma$ · ὅταν ἡ γῆ ᾖναι
 εἰς τὸ Γ , καὶ ὁ Ἄρης εἰς τὸ A , ἔχουσι ἐν συνό-
 δῳ, εἴτε ἀπὸ τὸν ἥλιον θεωρηθῆ, εἴτε ἀπὸ τὴν
 γῆν, ἀναφέρεται εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ.
 Τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ, καὶ ὅταν ᾖναι ἐν ἀντιθέσει.
 Ἐπειδὴ δὲ ἡ γῆ ταχύτερον κινεῖται τοῦ Ἄρεος,
 φθάσει εἰς τὸ σημεῖον β , ὃ δὲ Ἄρης μόλις εἰς γ ,
 εἰάν λοιπὸν ἰδῶμεν τὸ γ ἀπὸ τὴν γῆν β , τὸ ἀνα-
 φέρομεν εἰς τὸ σημεῖον π · ἀλλ' εἰάν τὸ ἰδῶμεν
 ἀπὸ τὸν ἥλιον ϵ , τὸ ἀναφέρομεν εἰς τὸ χ , ἔχουσι
 ἀπὸ τὴν γῆν θεωρούμενον, φαίνεται προχωρῆσαν
 περισσότερον εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, παρ' ὅ,τι τὸ
 εἶδομεν ἀπὸ τὸν ἥλιον.

740 Τὸ αὐτὸ πρέπει νὰ εἰπῶμεν καὶ περὶ τῆς βραδυνούσης κινήσεως. Ἐξω ὁ Ἄρης εἰς ἀντίθεσιν εἰς τὸ Μ. ἕως νὰ ἔλθῃ ἢ γῆ ἀπὸ τὸ Γ' εἰς τὸ β, μόλις φθάσει ὁ Ἄρης ἀπὸ τὸ Μ εἰς τὸ ε· ὀρώμενος ἀπὸ τὸ β, ἀναφέρεται εἰς τὸ θ, ἡγουν φαίνεται ὀλιγώτερον προχωρήσας, καὶ ἀργοπορήσας· ἀλλ' ὀρώμενος ἐπὶ τὸ ζ, ἀναφέρεται εἰς τὸ ι, ἡγουν φαίνεται, ὅτι ἐτάχυνε τὴν κίνησίν του.

Περὶ τῆς βραδυνούσης κινήσεως.

941. Λέγεται ὀπισθοδρόμησις τοῦ πλανήτου, ὅταν θεωρούμενος ἀπὸ τῆς γῆς, φαίνεται, ὅτι κινεῖται ἐναντίον τῆς τάξεως τῶν τοῦ ζωδιακοῦ σημείων, ἡγουν ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς. Αὕτη ἡ κίνησις, ἥτις εἶναι ἐναντία τῆς φυσικῆς τῶν πλανητῶν κινήσεως, προέρχεται ἀπὸ τὴν διαφορὰν τῶν κινήσεων τοῦ πλανήτου, καὶ τῆς γῆς, ἡγουν ἀπὸ τὴν ἐπιστροφὴν του πρὸς τὸν ἥλιον. Αἱ ὀπισθοδρομήσεις τῶν ἀνωτέρων πλανητῶν συμβαίνουσι, ὅταν ᾖναι ἐν ἀντιθέσει, τῶν δὲ κατωτέρων, περὶ τὰς συνόδους. Ὁ Ἄρης κινούμενος κατὰ φύσιν ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἀφ' οὗ φθάσῃ ἀπὸ Α, καὶ χ, εἰς ε, θεωρούμενος ἀπὸ τοῦ ἡλίου, ἀναφέρεται εἰς τὸ ι. ἀπὸ δὲ τῆς γῆς, ἀναφέρεται εἰς τὸ θ, ὡς εἰν ὀπισθοδρόμει ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς.

Περὶ ὀπισθοδρομήσεως πλανητῶν.

942. Ὁ πλανήτης λέγεται, ὅτι σέκεται, ὅταν θεωρούμενος ἀπὸ τῆς γῆς φαίνεται, ὅτι δὲν μεταβάλλει τόπον μέχρι τινός. Μεταξὺ τῆς κατ' εὐθεῖαν κινήσεως, καὶ τῆς ὀπισθοδρομήσεως, εἶναι μία στιγμή, εἰς τὴν ὁποίαν μᾶς φαίνεται, ὅτι ἡρεμεῖ.

Περὶ σέσεως τῶν πλανητῶν.

Ταῦτα πάντα τὰ φαινόμενα, ἀδύνατον ἦτον νὰ ἐξηγηθῶσι μὴ τὸ σύστημα τοῦ Πτολεμαίου.

Σύστημα τοῦ
Τύχωνος.

94. Ο Τύχων ὑποθέτει ἠρεμοῦσαν τὴν γῆν, τοὺς δὲ ἄλλους πλανήτας περιστρεφομένους περὶ τὸν ἥλιον, καὶ μὲ αὐτὸν περιοδεύοντας περὶ τὴν γῆν εἰς διάστημα 24 ὡρῶν. Κατ' αὐτὸν κυκλοφορεῖ ἰδιαιτέρως ἡ Σελήνη περὶ τὴν γῆν. Ἀλλὰ καὶ τοῦτο τὸ σύστημα ἀπερρίφθη, καὶ τὸ τοῦ Πτολεμαίου, καὶ τῶν Αἰγυπτίων.

Τοῦ Τύχωνος τὸ σύστημα εἶναι μεταξύ τοῦ συστήματος τοῦ Κοπερνίκου, καὶ τοῦ Πτολεμαίου. Ἠπατήθη οὗτος ἀπὸ ἐν πείραμα· ἤγουν, ὅτι ἡ πέτρα, ὅταν ριφθῆ ἀπὸ τὸ ὕψος τοῦ πύργου, πίπτει εἰς τὴν βᾶσιν, τὸ ὅποιον δὲν ἔπρεπε νὰ γίνεταί, εἰάν ἡ γῆ ἐκινεῖτο. Ἀλλὰ περὶ τούτου ὠμίλησα ἀνωτέρω.

Περὶ Παραλλάξεως.

Τὶ εἶναι ἡ
Παραλλάξις.

944. Παράλλαξιν ὀνομάζουσι οἱ Ἀβρονόμοι τὴν γωνίαν, ἧς τοῦ ἀποτελοῦσι δύο εὐθεῖαι, τραβισμέναι ἀπὸ ἐνα ἀστέρα, καὶ ἡ μία τελειώνει εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, ἡ δὲ ἄλλη εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς, εἰς τὸν τόπον δηλαδὴ, ὅπου ὁ Ἀβρονόμος κάμνει τὰς παρατηρήσεις του.

Τὸ κέντρον τῆς γῆς (Πίν. δ. σχ. 27.) εἶναι τὸ Γ, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ταύτης εἰς τὸ σημεῖον ο σέκεται ὁ παρατηρῶν· ο Η εἶναι ἡ ὀριζώντειος γραμμὴ. Α ὁ ἀστὴρ, καὶ ΡΑς ἡ τροχιά του, εἰάν θεωρεῖτο ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς γῆς, ἔπρεπε νὰ ἀναφέρεται εἰς τὸ σημεῖον Κ, εἰάν δὲ ἐφαίνετο ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ο, ἔπρεπε νὰ ἀναφέρεται εἰς τὸ σημεῖον Η· ἡ γωνία λοιπὸν ΤΑο εἶναι ἡ παράλλαξις τοῦ ἀστέρος.

Φανερόν, ὅτι εἰάν ὁ ἀστὴρ ἦναι εἰς τὸ Ζενίτ, παράλλαξιν δὲν ἔχει.

Τὸ σημεῖον Κ πλησιάζει εἰς τὸ Ζενίτ περισσότερο παρά τὸ Η. Ἡ παράλλαξις λοιπὸν δείχνει τὸ ἄστρον μακρότερον ἀπὸ τὸ Ζενίτ, παρ' ὅσον πρέπει νὰ ἦναι τῶν ὄντι. Καὶ ἡ μεγαλειότερα παράλλαξις εἶναι, ὅταν εὐρίσχεται τὸ ἄστρον εἰς τὸν ὀρίζοντα.

Φαινομένη παράλλαξις λέγεται, ὅταν θεωρῶμέν τι εἰς τὸν οὐρανὸν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν, τῆς γῆς. Ὅθεν ἐπειδὴ πᾶς παρατηρητὴς ἔχει ἀλλοίαν θέσιν, διάφορος εἶναι καὶ ἡ παράλλαξις. Ἀληθὴς δὲ εἶναι, ὅταν ἠθέλαμεν θεωρεῖ, ἂν ἦτον δυνατὸν, ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς γῆς· παρ. χά. φαινομένη εἶναι ἡ εἰς τὸ Η ἀναφορὰ τοῦ ἀστέρος Α, ἡ δὲ εἰς τὸ Κ ἀληθὴς. Ἡ δὲ διαφορὰ τῆς φαινομένης, καὶ τῆς ἀληθοῦς λέγεται παράλλαξις τοῦ ὕψους, ἡγουν τὸ ὕψωμα τοῦ ἀστέρος ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα.

Ὅταν ἤξευρωμεν τὴν παράλλαξιν τὴν ἐν τῶ ὀρίζοντι, εὐκόλως εὐρίσχομεν τὸ ἀπόσημα τοῦ τυχόντος ἀστέρος ἀπὸ τὴν γῆν. Μὲ τοιοῦτον τρόπον εὐρήκαν οἱ Ἀστρονόμοι τὸ ἀπόσημα τοῦ Ἡλίου, καὶ πάντων τῶν οὐρανίων σωμάτων. Τὴν μέθοδον θέλει τὴν εὐρεῖ, ὅποιος ἀγαπᾷ, εἰς τὰ συγγράμματα ἐκείνων, ὅπου ἐπίτηδες περὶ τούτου συνέγραψαν. Ἡμεῖς σκοπὸν ἔχομεν νὰ δώσωμεν ἰδέας τινὰς εἰς τοὺς ἀρχαίους μαθητάς.

Περὶ Θλάσεων.

645. Θλάσις ἀστρονομικὴ λέγεται ἡ παρέγκλισις τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός, διὰ τὴν ὁποίαν βλέπομεν τὰ οὐράνια σώματα ὀλίγον ὑψηλότερα, παρ'

Τί εἶναι ἡ ἀστρονομικὴ Θλάσις.

ὅσον εἶναι ὑψωμένα ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα. Περὶ ταύτης ὠμίλησα εἰς τὴν ὀπτικήν· διὰ τοῦτο τὰ βλέπομεν, ὅπου δὲν εἶναι· ὅταν τὰ οὐράνια σώματα εὐρίσκωνται εἰς τὸ ζενίτ, αἱ ἀκτίνες ἐπειδὴ πίπτουν κατὰ κάθετον ἐπάνω εἰς τῆμας, δὲν παρεγκλίνουσι, καὶ ὁ ἀστὴρ φαίνεται εἰς τὸν τόπον του. Ἀλλ' ὅταν εὐρίσκεται εἰς ἄλλον τόπον, μάλιστα εἰς τὸν ὀρίζοντα, αἱ ἀκτίνες του ἔρχονται πρὸς ἡμᾶς τεθλασμένοι, ὅθεν μᾶς τὸν παριστάνουν εἰς ἄλλον τόπον.

Μέθοδος νὰ
εὐρίσκωμεν
τὴν ποσότη-
τα τῆς θλά-
σεως.

946. Πολὺ ἐκοπίασαν ὁ Κασσίνης, ὁ Καίλλος, ὁ Βραδλέυος, ὁ Μαῦερρος, διὰ νὰ ἐλευθερώσουν τὴν ἀστρονομίαν ἀπὸ ταύτην τὴν ἀπάτην. Ὅταν ὁ ἀστὴρ ἦναι πλησίον τοῦ ὀρίζοντος, ἡ θλάσις εἶναι μεγαλειότερα· ὅθεν ἐζήτησαν νὰ προσδιορίσουν ἀκριβῶς τὴν ποσότητα τῆς θλάσεως εἰς πᾶν ὕψος. Ἀπὸ τὰς διαφόρους μεθόδους, ὅπου μετεχειρίσθησαν, ἡ εὐκολωτέρα εἶναι αὕτη. Παρατήρησαν ἓνα ἀστέρα Α, ὅταν περᾶ ἀπὸ τὸ Ζενίτ· εἶτα καὶ ἄλλον ἀστέρα Β· καὶ ἐλογαρίασαν τὸ μεταξὺ αὐτῶν διάστημα. Ἄλλην ἡμέραν, ἐν ᾧ ὁ Α ἐπέρηκ ἀπὸ τὸ Ζενίτ, καὶ ὁ Β εὐρίσκετο εἰς ἄλλον τόπον, ἐμέτρησαν τὸ μεταξὺ αὐτῶν διάστημα, καὶ τὸ εὔρηκᾶν ὀλιγώτερον· διότι ἡ τοῦ φωτὸς θλάσις ὑψώνει τὸν Β, καὶ τὸν φέρει πλησιέστερον εἰς τὸν Α, εἶπαν λοιπὸν, ὅτι ἀπὸ τόσον διάστημα ἡ θλάσις ἀφαιρεῖ τόσον, εἰς τὴν δευτὰ θέσιν τῶν ἀσέρων. Ἐλογαρίασαν ὁμοίως, καὶ ἄλλων ἀσέρων διαστήματα, καὶ ἐπαρατήρησαν πόσον ἀφαιρεῖ ἡ θλάσις εἰς ἄλλην θέσιν τῶν αὐτῶν ἀσέρων· καὶ με τοιοῦτον τρόπον κατασκεύασαν τοὺς πίνακας διὰ πᾶν ὑψωμα τοῦ ἀστέρος ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα.

947. Ἡ αὐτὴ θλάσις τῶν ἀκτίνων μᾶς κάμνει νὰ βλέπωμεν ὅλον τὸν ἥλιον ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος, ὅταν ὅλος εἶναι κρυμμένος ὑποκάτω τοῦ ὀρίζοντος. Ὁ ἥλιος, καὶ ἡ σελήνη μᾶς φαίνονται ἄχι ἀκριβῶς στρογγύλοι· διότι τὸ φῶς τῶν χειλέων θλάται διαφόρως. Καὶ ὅταν ὁ ἥλιος ἦναι εἰς τὸν ὀρίζοντα, τὸν βλέπομεν χωρὶς βλάβην τῶν ὀφθαλμῶν· διότι αἱ ἀκτίνες ἔχουν πολὺ διάστημα νὰ διατρέξουν, ὅθεν πρῶτα ἀπ' αὐτὰς χάνονται ἐξ αἰτίας τοῦ ἀέρος, καὶ τῶν ἀτμῶν.

Φαινόμενα
διὰ τὴν τοῦ
φωτὸς θλά-
σιν.

948. Ἡ θλάσις δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ εἰς ὅλους τοὺς τόπους· ὅταν ὁ τόπος ἦναι ὑψηλός, ὀλίγου διάστημα πρέπει νὰ διατρέξουν αἱ ἀκτίνες, ὅθεν ὀλιγωτέρα ἢ θλάσις· ἐν γένει, τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ κατὰσασις προξενεῖ τὴν μεγαλειοτέραν, ἢ μικροτέραν θλάσιν. Ὅθεν μεγαλειοτέρα εἶναι τὴν νύκτα, τὸν χειμῶνα, καὶ εἰς τὰ ὑγρὰ κλίματα. Πρέπει λοιπὸν ὁ Ἀερονόμος νὰ παρατηρῇ τὸ βαρόμετρον, διὰ νὰ ἤξεύρῃ τοῦ ἀέρος τὴν πυκνότητα· καὶ τὸ θερμόμετρον, διὰ νὰ ἤξεύρῃ τὴν κρᾶσιν του· διὰ δὲ τὴν ὑγρασίαν, νὰ ἔχη πρὸ ὀφθαλμῶν τὸ ὑγρόμετρον.

Διαφορὰ
θλάσεως.

949. Ἡ θλάσις τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτὸς προξενεῖ καὶ τοῦ λυκαυγοῦς τὴν διάρκειαν· οἱ κατοικοῦντες τὴν πλαγίαν σφαιραν ἔχουν τὰ λυκαυγῆς πολλὰς ὥρας, ὅσω περισσότερον εἶναι τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου. Διὰ τοὺς κατοικοῦντας ὑπὸ τοὺς πόλους τὸ λυκαυγῆς φαίνεται δύο μῆνας πρὶν ἀνατεῖλῃ ὁ ἥλιος, καὶ δύο ἀφ' οὗ δύση· ὅθεν σκοτεινὴν νύκτα ἔχουν μόνον δύο μῆνας, καὶ εἰς αὐτοὺς τοὺς δύο μῆνας, δύο φοραῖς τὸν μῆνα φαίνεται ἡ σελήνη εἰς τὸν ὀρίζοντα διὰ 14 ἡμέρας.

Διάρκεια
λυκαυγοῦς.

Περὶ τῶν κατεστηριγμένων ἀστέρων.

Κατεστηριγ-
μένοι ἀστέ-
ρες.

950. Οἱ κατεστηριγμένοι ἀστέρες εἶναι φωτει-
νὰ σώματα, τὰ ὅποια δὲν μεταβάλλουσι τὴν πρὸς
ἄλληλα θέσιν, καὶ διὰ τοῦτο λέγονται καὶ ἀπλα-
νεῖς. Εὐρίσκονται τόσον μακρὰν ἀπὸ τῆν γῆν, ὥ-
στε οἱ ἀστρονόμοι δὲν ἠμπόρεσαν νὰ μετρήσουν τὴν
ἀπόστασιν, οὔτε ὡς ἐγγίσα· οὔτε νὰ παρατηρή-
σουν καμμίαν ἰδιαιτέραν αὐτῶν κίνησιν.

Μέγεθος τῶν
ἀστέρων.

951. Φαίνεται, ὅτι οἱ ἀστέρες δὲν ἔχουν τὸ
αὐτὸ μέγεθος, ἢ διότι εἶναι τοιοῦτοι τῶ ὄντι,
ἢ διότι εὐρίσκονται εἰς διάφορα ἀφ' ἡμῶν διαστή-
ματα, ὅθεν οἱ ἀστρονόμοι τοὺς διαιροῦν εἰς ὀκτὼ
τάξεις κατὰ τὸ μέγεθός των, ἔξω ἀπὸ μερικὸς
ὑπολεύκους, τοὺς ὁποίους ὀνομάζουσι Νεφώδεις·
καὶ ἀπὸ τὸν Γαλαξίαν κύκλον.

Ἀριθμὸς τῶν
ἀστέρων.

952. Οἱ ἀστρονόμοι, διὰ νὰ βοηθῆται ἡ μνήμη,
ἐμάζευσαν τοὺς ἀστέρας εἰς τόσους ἀσειρισμοὺς,
καὶ τοὺς ἔδωσαν ὀνόματα διάφορα. Ὁ Πτολεμαῖος
μᾶς ἀφῆκε 48 ἀσειρισμοὺς, ἀπὸ τοὺς ὁποίους 12
εἶναι περὶ τὴν ἐκλειπτικὴν, 21 εἰς τὸ ἀρκτικὸν
μέρος τοῦ οὐρανοῦ, καὶ 15 εἰς τὸ μεσημβρινόν.
Ἡ ναυτικὴ ὅμως ἀνεκάλυψε καὶ ἄλλους ἀσειρισμοὺς,
τοὺς ὁποίους δὲν βλέπομεν ποτὲ εἰς τὸν ἡμέτερον
ὀρίζοντα· ὅθεν ὅλοι οἱ ἀσειρισμοὶ τὴν σήμερον εἶ-
ναι οἱ ἔξῃς· 12 τοῦ ζωδιακοῦ, 23· ἀρκτικοὶ
τῶν παλαιῶν, 15 μεσημβρινοὶ τῶν παλαιῶν, 22·
εὐρεθέντες ὑπὸ τοῦ Εὐελίου, Ρ' οὔερου, καὶ ἄλ-
λων· 14 μεσημβρινοὶ τοῦ Βαῦέρου, καὶ 14 τοῦ
Καίλλου.

Νεοὶ ἀστέ-
ρες.

953. Βλέπομεν εἰς τὰς ἱστορίας, ὅτι μερικοὶ
ἀστέρες ἐφάνησαν, εἶτα ἐχάθησαν· ἄλλοι εἶναι τὴν

σήμερον, περί τῶν ὁποίων δὲν ἀναφέρουν οἱ παλαιοί. Οἱ Ὀμηρος, Ἄτταλος, καὶ Τεμῖνος λογαριάζουν μόνον ἕξ Πλειάδας· ἀλλ' ὁ Ἰππάρχος, Πτολεμαῖος, καὶ ἄλλοι παλαιοὶ λογαριάζουν ἑπτὰ· καὶ εἶναι γνώμη, ὅτι ἡ ἐβδόμη ἐχάθη. Ἀπὸ τῆς ἡδιαφορᾶς ἴσως προέρχεται, διότι δὲν ἤμποροῦν νὰ τὴν ἴδωσιν ἀκριβῶς. Εἰς τὸν καιρὸν τοῦ Ἰππάρχου, καὶ ἐπὶ Ἀδριανοῦ αὐτοκράτορος ἐφάνησαν νέοι ἀστέρες, καὶ πάλιν ἔπειτα ἄλλοι· εἰς τοὺς 1572 ἐφάνη λαμπρότατος ἀστὴρ, ὅς τις εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ Νοεμβρίου ὑπερέβαινε τὸν Σείριον εἰς τὴν λαμπρότητα· τὸν Δεκέμβριον ὁμῶς ἄρχισε νὰ ὀλιγοσέυη ἡ λαμπρότης του, ἕως τὸν Μάρτιον τοῦ 1574 ἔτους, καὶ ἔκτοτε ἐχάθη παντελῶς. Μετὰ τοῦτον ἐφάνησαν καὶ ἄλλοι, καὶ λέγουσι μερικοὶ ἀστρονόμοι, ὅτι οἱ τοιοῦτοι ἀστέρες ἔχουσι τινὰ περίοδον.

954. Εἰς ἕξ κινήσεις ὑπόκεινται οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες. Καμμία ὁμῶς δὲν εἶναι ἀληθής, ἀλλὰ πάντες εἶναι φαινόμενοι.

Φαινόμεναι
κινήσεις τῶν
ἀστέρων.

Α'. κινήσεις εἶναι ἡ ἡμερούσιος. Ἐπειδὴ ἡγῆ κινεῖται καθ' ἡμέραν ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, μᾶς φαίνονται οἱ ἀστέρες κινούμενοι ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς.

Β'. Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὴν ἀνατολὴν, ἢ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, βλέπομεν, ὅτι ἓν ἀστρον, τὸ ὁποῖον σήμερον παρ. χά. ἀνατέλλει, καθ' ἡν ὥραν δύνει ὁ ἥλιος, αὔριον θέλει ἀνατεῖλαι ὀλίγοντι μετὰ τὴν ἐκείνου δύσιν, καὶ μεθαύριον ὀλίγοντι περισσότερον, ὥστε μετὰ ἓνα χρόνον θέλει ἀρχίσει πάλιν ν' ἀνατέλλῃ, καθ' ἡν ὥραν δύνει ὁ ἥλιος. Οἱ ἀστέρες λοιπὸν ἔχουν καὶ χρονικὴν κίνησιν ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς περὶ τοὺς πόλους τοῦ ἐν οὐ.

ρανοῖς ἰσημερινῷ, εἰς διάστημα 365 ἡμερῶν, 6, ὥρῶν, 9. πρώτων λεπτῶν, 10. δευτέρων, καὶ 30· τρίτων. Αὕτη ἡ κίνησις λέγεται Ἀΐσρῶα. Ἡ γῆ ἀπειδὴ κινεῖται χρονικῶς περὶ τὸν ἥλιον ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, μᾶς φαίνεται, ὅτι ὁ ἥλιος προχωρεῖ εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν 9. πρώτα, 8. δευτέρα· καὶ περίπου 20. τρίτα καθ' ἑκάστην.

Γ'. Πολλοὶ χρόνοι ἐχρειάσθησαν, διὰ νὰ καταλάβουν οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου πέρυσιν ἐγένεεν ἡ ἰσημερία, δὲν ἐγένεεν ἐφέτος, ἀλλὰ προλαμβάνει καθ' ἑκάστον χρόνον ἡ ἰσημερία 50 δευτέρα, καὶ περίπου 20 τρίτα, ὥς μετὰ 25748 χρόνους θέλει γυνῆ πάλιν ἡ ἰσημερία εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον, ὅπου ἐγένεεν ἐφέτος, ἦγουν ἡ περίοδος τῶν ἰσημεριῶν εἶναι τόσων χρόνων· ἐξ αἰτίας λοιπὸν τούτου μᾶς φαίνεται, ὅτι αὐξάνει τὸ μῆκος τῶν ἀσέρων 50 δευτέρα, καὶ περίπου 20. τρίτα κατ' ἔτος, καὶ ἡ τοιαύτη αὐτῶν κίνησις γίνεται ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς. Αὕτη λέγεται πρόοδος τῶν ἰσημερινῶν, καὶ προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐφελξιν, τὴν ὁποίαν προξενεῖ ὁ ἥλιος, καὶ ἡ σελήνη ἐπάνω εἰς χαρμίαν ζώνην τοῦ σφαιροειδοῦς σχήματος τῆς γῆς.

Δ'. Μᾶς φαίνεται καὶ μία μεταβολὴ τοῦ πλάτους τῶν ἀσέρων, ἦγουν ὅτι ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν. Τοῦτο προέρχεται, διότι κατ' ἔτος περισσεύει ἡ κλίσις τῆς ἐκλειπτικῆς πρὸς τὸν ἰσημερινόν· καὶ τόσον ἀνεπαίσθητος εἶναι ἡ κλίσις αὕτη, ὥς εἰς καθένα αἰῶνα κλίνει, κατὰ τὸν Δελαλάνδ, ἕν λεπτόν, καὶ 28· δευτέρα, ἢ κατὰ τὸν Καίλλον μόνον 44. δευτέρα. Ἡ κλίσις προέρχεται ὡς συμπεραίνουσι, ἀπὸ τὴν περίοδον τοῦ ἄξωνος

τῆς γῆς, προερχομένην ἀπὸ τὴν ἐφέλκυσιν ἡλίου, καὶ σελήνης.

Ε. Ἐὰν παρατηρήσωμεν τοὺς ἀσέρας, βλέπομεν, ὅτι εἰς διάστημα ἐνὸς χρόνου κυκλοφοροῦν καταγράφοντες ἔλλειψιν ἔχουσαν διάμετρον 40. δευτέρων, τὸ δὲ κέντρον εἶναι ὁ ἀληθὴς ἐκάστου τύπος· ἡ δοκοῦσα αὕτη κίνησις λέγεται Ἀποπλάνησις. Ἐὰν ἡγῆ ἦτον ἀκίνητος, ἠθέλαμεν βλέπει τοὺς ἀσέρας πάντοτε εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ. Βλέπομεν δὲ πάντα τὰ ὑποκείμενα διὰ τῆς ἀκτίνας, ἥτις ἔρχεται ἀπὸ αὐτά. Ἐως νὰ ἔλθῃ λοιπὸν τὸ φῶς ἀπὸ τὸν ἀσέρα, καὶ οὕτω νὰ τὸν ἰδῶμεν, ἡγῆ προχωρεῖ εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν περίπου 40 δευτέρα λεπτά· δὲν πρέπει λοιπὸν νὰ φανῇ ὁ ἀστὴρ ἐκεῖ ὅπου εὐρίσκεται, ἀλλ' ὡς προχωρήσας 40 δευτέρα.

ς. Ἡ ἑλκυστικὴ δύναμις τῆς σελήνης ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὸ σφαιροειδὲς σχῆμα τῆς Γῆς, καὶ κάμνει τοὺς κόμβους τῆς σελήνης νὰ μεταβάλλουν τὸν ὅρον· ἡ δὲ κυκλοφορία γίνεται εἰς διάστημα 18 χρόνων, καὶ 8 μηνῶν περίπου. Ἡ περίοδος αὕτη κάμνει τὸν πόλον τοῦ γήϊνου ἰσημερινοῦ νὰ ὀπισθοδρομῇ ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, καὶ νὰ καταγράφη κύκλον, τοῦ ὁποίου ἠδιάμετρος εἶναι 18 δευτέρ. λεπτῶν, ἐξαιτίας τούτου, μᾶς φαίνεται, ὅτι κινουῦνται καὶ οἱ ἀπλανεῖς ἀσέρες.

Περὶ τοῦ ἡλίου.

855. Οἱ ἀπλανεῖς ἀσέρες εἶναι ἡλιοι, διότι Περὶ τῆς τοῦ ἡλίου φύσεως. λάμπουν μὲ ἴδιον φῶς· ὅθεν καὶ ὁ ἡλιος εἶναι ἀπλανὴς ἀστὴρ, καὶ ἴσως ὁ μικρότερος ἀπὸ ὅλους

τούς ἀσέρας. Ἀληθινὰ μᾶς φαίνεται μεγαλειό-
τερος, τὸ αἷτιον ὅμως εἶναι, διότι καὶ πλησιέ-
στερος.

Οἱ περισσότεροι ἔχουν τῆς αὐτῆς γνώμης περὶ
τοῦ ἡλίου, ὅτι σύγκειται ἀπὸ τὴν ὕλην τοῦ πυ-
ρός, καὶ τοῦ φωτός· διότι καὶ καίει, καὶ φωτί-
ζει· ὅποια καὶ ἂν ᾖ τῆς τοῦ ἡλίου ἡ φύσις, αὐτὸς
θερμαίνει τὴν γῆν μᾶς, καὶ τὴν φωτίζει· φέρει
τὰς ὥρας τοῦ ἐνιαυτοῦ, τὴν ἡμέραν, καὶ τὴν νύ-
κτα κ. τ. Ἡ ἐνέργειά του ἐκτείνεται εἰς μακρὰ
διαστήματα, καὶ εἶναι ὡς κέντρον πῆς ἐνεργείας·
μεγαλειότερα ὅμως εἶναι ἢ ἐνέργεια εἰς τὰ πλη-
σιέστερα σώματα· καὶ ἡ ἀναλογία, κατὰ τὴν ὁ-
ποίαν ἐνεργεῖ, εἶναι ἐν ἀντιπεπονηθότι λόγῳ τοῦ
τετραγώνου τοῦ διαστήματος. Δὲν εἶναι λοιπὸν ἀ-
πίθανον, ἐὰν λέγωσιν οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι τὸ ὕδωρ
τῆς γῆς, ἂν ᾗτον εἰς τὸν Ἑρμῆν, ἔπρεπε νὰ βρά-
ζῃ πάντοτε· καὶ ἂν ᾗτον εἰς τὸν Κρόνον, ἢ εἰς
τὸν Ἑρσχηλλον ἔπρεπε νὰ ᾖ πανταπᾶς παγω-
μένον.

Ἀπέχεις
τοῦ ἡλίου ἀ-
πὸ τῆς γῆς.

956. Εἴμεθα βέβαιοι, ὅτι ὁ ἥλιος ἀπέχει ἀ-
πὸ τὴν γῆν 336 φοραῖς σχεδὸν περισσότερον, παρ
ὅσον ἀπέχει ἢ σελήνη. Τοῦτο ἀποδεικνύεται ἀ-
πὸ τὴν παράλλαξιν καὶ τῶν δύο. Ὁ ἥλιος λοιπὸν
ἀπέχει ἀπὸ τὴν γῆν μίλια 81. μιλλιόνια καὶ ἡμισυ.

Περὶ ἀφη-
λίου, καὶ πε-
ρι ἡλίου.

957. Οἱ πλανῆται κυκλοφοροῦντες περὶ τοῦ
ἡλίου, δὲν καταγράφουσι κύκλους, ἀλλ' ἐλλείψεις,
εἰς τὴν ἐξίαν τῶν ὁποίων κεῖται ὁ ἥλιος· ὅθεν ὅταν
ὁ πλανήτης ᾖ πλησίον τοῦ ἡλίου, λέγεται, ὅτι
εἶναι εἰς τὸ περιῆλιον, ὅταν ᾖ μακρὰν, εὐρί-
ται εἰς τὸ ἀφήλιον· οἱ παλαιοὶ, φρονοῦντες, ὅτι
ὁ ἥλιος κινεῖται, ἔλεγον, ὅτι εἶναι εἰς τὸ περιῆλι-

ον, ὅταν ἡ γῆ ἦτον πλησίον αὐτοῦ, καὶ εἰς τὸ ἀπόγειον, ὅταν ἡ γῆ ἦτον μακράν. Οἱ μεταξὺ τούτων τόποι λέγονται Μέσα διαστήματα. Τὸ σφῆλιον γίνεται πρὸς τὸ τέλος τοῦ Ἰουνίου, τὸ δὲ περιήλιον πρὸς τὸ τέλος τοῦ Δεκεμβρίου. Ὅθεν ὁ ἥλιος εἶναι πλησιέστερος εἰς τὴν γῆν τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ θέρος. Ἀλλ' αἱ ἀκτίνες τότε δὲν πίπτουν πλησίον τοῦ ζενίτ, ὡς εἰς τὸ θέρος. Ἀλλὰ τὸ σημεῖον τοῦ περιηλίου, καὶ ἀφηλίου, μεταβάλλεται κατ' ἔτος, καὶ ἀκολουθεῖ τὴν πρόοδον τῶν Ἰσημερινῶν.

758. Ὅταν ἤξεύρωμεν τὴν ἀπόστασιν τινος σώματος, εὐκόλως καταλαμβάνομεν καὶ τὸ μέγεθος του· μέγεθος δὲ λέγω τὸ μῆκος, καὶ τὸ πλάτος του· καὶ τοῦτο λογαριάζεται ἀπὸ τὴν διάμετρον του. Εὐρέθη λοιπὸν τοῦ ἡλίου ἡ διάμετρος ἀπὸ τοὺς ἀστρονόμους περὶ 757 χιλιάδων μιλίων· διότι εἰς τὴν μέσσην ἀπόστασιν ἡ φαινομένη διάμετρος του εἶναι 32 λεπτῶν πρώτων, καὶ 28 δευτέρων. Εἶναι λοιπὸν ἡ τοῦ ἡλίου διάμετρος 110 φοραῖς μεγαλειότερα παρὰ τὴν τῆς γῆς.

Διάμετρος
τοῦ ἡλίου.

959. Ἐξέυροντες τὴν τοῦ ἡλίου διάμετρον, εὐρίσκομεν εὐκόλα διὰ τῆς γεωμετρίας, ὅτι ἡ περιφέρεια τοῦ εἶναι 2 μιλλίονια, καὶ 378,512 μίλια· ἡ δὲ ἐπιφάνειά του εἶναι 180 μιλλιόνια διάστημα, ἀπὸ 100 μίλια τετραγωνικὰ τὸ καθὲν, ἥγουν ὑπερβαίνει τὴν τῆς γῆς ἐπιφάνειαν 12100 φοραῖς. Ἡ δὲ σφαιρότης περιέχει 227 χιλιάδες μιλλιόνια κυβικὰ, τῶν ὁποίων ἡ πλευρὰ εἶναι 100 μίλια· ὅθεν δι' ἓνα ἥλιον χρειάζονται ἔν μιλλιόνιον, καὶ 331 χιλιάδες γῆνιοι σφαιῖρα.

Περιφέρεια
καὶ σφαιρότης
τοῦ ἡλίου.

Ἡμερούσιος
καὶ χρονικῆ
φαινομένη
κίνησις τοῦ
ἡλίου.

960. Μᾶς φαίνεται, ὅτι ὁ ἥλιος καθ' ἐκάστην κυκλοφορεῖ περὶ τὴν γῆν, κινούμενος ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς. Τὸ αἷτιον τούτου εἶναι ἡ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα τῆς γῆς ἡμερούσιος περιαγωγῆ. Οἴμοιως φαίνεται, ὅτι κινεῖται, διατρέχων τὰ 12 σημεῖα τοῦ ζωδιακοῦ. Ἀλλὰ καὶ ταύτης τῆς κινήσεως αἷτιον εἶναι ἡ περὶ τὸν ἥλιον χρονικὴ τῆς γῆς κίνησις. Καὶ οὗτος λέγεται ἡλιακὸς χρόνος, εἰς διαφορὰν τοῦ ἀσώρου, περὶ τοῦ ὁποίου ὠμιλήσαμεν ἀλλαχοῦ. Ἡμέση φαινομένη κίνησις τοῦ ἡλίου εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν εἶναι· καθ' ἐκάστην 59 πρώτων, 8 δευτέρων, καὶ περὶ που 20 τρίτων λεπτῶν.

Κηλίδες τοῦ
ἡλίου.

961. Εἰς τοὺς 1611 παρατήρησαν ἐν ταύτῳ ὁ Γαλιλαῖος, καὶ ὁ Σχέινερὸς κηλίδας τινὰς εἰς τὸν ἥλιον, αἱ ὁποῖαι εἶναι μαῦραι, ἀλλαι μικραὶ, καὶ ἀλλαι μεγάλαι ὅσον εἶναι τετράκις ἢ ἐπιφάνεια τῆς γῆς· ἄλλοτε φαίνονται ὀλίγαι, ἄλλοτε πολλαὶ ἕως 50· ἀλλαι διαρκοῦσιν ὀλίγας ἡμέρας, καὶ εἶτα χάνονται· ἀλλαι κάμνουں ὄλον τὸν γύρον· ὅλαι ὅμως κινοῦνται εὐτάκτως, καὶ ὅσαι δὲν διαλύονται, κάμνουں ὀλόκληρον κύκλον εἰς τὸ αὐτὸ διάστημα τοῦ χρόνου.

Αἱ κηλίδες δὲν εἶναι οὔτε νέφη, οὔτε ὁμίχλη, οὔτ' ἄλλό τι τοιοῦτον· διότι τὰ τοιαῦτα κινοῦνται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀνέμων, καὶ ὄχι κανονικῶς, περιοδικῶς. Οὔτε εἶναι πλανῆται, καὶ δορυφόροι· διότι δὲν ἔπρεπε νὰ χάνωνται, ἢ νὰ ἀλλάσσουں σχῆμα. Εἶναι λοιπὸν μέρη τοῦ ἡλίου ἀφώτιστα, ὡς φάραγγες, σπήλαια καὶ τὰ τοιαῦτα.

Περὶ ἀγωγῆς
τοῦ ἡλίου
περὶ τὸν ἴδιον
ἄξωνα.

962. Ἀπὸ τὴν εὐτακτον λοιπὸν καὶ περιοδικὴν τῶν κηλίδων κίνησιν συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ

ἥλιος περιρέφεται περί τὸν ἴδιον ἄξωνα εἰς διάστημα 25 ἡμερῶν, καὶ 10 ὥρῶν. Ἡ κίνησις λοιπὸν ἐκάστου σημείου τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἡλίου, εἶναι 65 μιλίων εἰς κάθε λεπτόν.

962. Βλέποντες, ὅτι αἱ κηλίδες σμικρύνονται, ὅταν τὰ χεῖλη τοῦ δίσκου πλησιάζουν, συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἥλιος εἶναι σῶμα σφαιρικόν· διότι ἂν ἦτον ἐπίπεδος, ὡς φαίνεται, αἱ κηλίδες ἤθελαν φαίνεσθαι πανταχοῦ ἴσαι, καὶ εἰς τὰ χεῖλη τοῦ δίσκου, καὶ εἰς τὸ μέσον.

Σχῆμα τοῦ
ἡλίου.

Ὁ τοῦ ἡλίου ἰσημερινὸς εἶναι κεκλιμένος εἰς τὸν γήινον ἰσημερινὸν 27 μοίρας, καὶ 10 λεπτά· καὶ τὸν τέμνει εἰς 15 μοίρας, καὶ 26 λεπτά ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς ἰσημερίας.

Τὸ σημεῖον, ὅπου ὁ τοῦ ἡλίου ἰσημερινὸς τέμνει τὴν ἐκλειπτικὴν, εἶναι εἰς τὰ δύο σημεία, καὶ 10 μοίρας τοῦ ζωδιακοῦ, ἤγουν εἰς τὴν δεκάτην μοῖραν τῶν διδύμων.

964. Ὁ Δελαλάνδιος ὑπωπεύθη, ὅτι ὁ ἥλιος ἔχει καὶ μεταβατικὴν κίνησιν· ἤγουν αὐτὸς μὲ τὴν γῆν, καὶ μὲ ὅλους τοὺς περὶ αὐτὸν πλανήτας, καὶ κομήτας προχωρεῖ εἰς τὸ ἀπέραντον διάστημα τοῦ οὐρανοῦ. Ὁ Ἐρσχελλος εἰς μίαν του διατριβὴν ὠμίλησεν ἀρκετὰ περὶ ταύτης τῆς γνώμης, καὶ ἔχει καὶ αὐτὸς τοιαύτην γνώμην, ὅτι τὸ ἡμέτερον τοῦτο σύστημα προχωρεῖ πρὸς τὸν ἀστεισμὸν τοῦ Ἡρακλέους.

Μεταβατικὴ
τοῦ ἡλίου
κίνησις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΗ΄.

Περὶ τῶν Πλανητῶν.

Πλανῆται. 965. **Ο**ἱ πλανῆται, ἢ πλάνητες εἶναι σώματ' ἀφεγγῆ, ὑπὸ τοῦ ἡλίου φωτιζόμενα, καὶ πρὸς ἡμᾶς ἀνακλῶντα τὸ φῶς. Κυκλοφοροῦν μὲ ἰδιαίτε-
ραν κίνησιν ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἢ περὶ τὸν ἥλιον, ἢ περὶ ἄλλον τινὰ πλανήτην. Ὅθεν διαι-
ροῦνται εἰς πρώτους, καὶ εἰς δευτέρους.

Περὶ τῶν πρώτων πλανητῶν.

Διαιρέσεις
τῶν πρώτων
πλανητῶν.

966. Πρῶτοι πλανῆται εἶναι ὅσοι περιοδεύουσι περὶ τὸν ἥλιον. Διαίρουνται οὗτοι εἰς ἀνωτέρους, καὶ εἰς κατωτέρους, ἢ γουν κατὰ τὴν ἀπόστασιν αὐτῶν ἀπὸ τοῦ ἡλίου, παραβαλλομένην μὲ τὴν ἀπόστασιν τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ. Κατώτεροι πλανῆται εἶναι ὁ Ἑρμῆς, καὶ ἡ Ἀφροδίτη· εἶναι πλησιέστεροι εἰς τὸν ἥλιον παρὰ ἡ γῆν. Ὅθεν ποτὲ δὲν περιοδεύουσι περὶ αὐτήν· καὶ διὰ τοῦτο τοὺς βλέπομεν πάντοτε πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἡλίου, καὶ οὐχὶ πρὸς τὸ ἀντικείμενον· διότι ποτὲ δὲν εὕρισκόμεθα

μεταξὺ αὐτῶν, καὶ τοῦ ἡλίου. Ἀνώτεροι δὲ, ὅσοι εἶναι πλέον μακρὰν ἀπὸ τὸ ἥλιον παρὰ ἡ γῆ, διὰ τοῦτο περιοδεύουν καὶ περὶ αὐτὴν, καὶ τοὺς βλέπομεν πότε πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἡλίου, καὶ πότε πρὸς τὸ ἀντικείμενον· οὗτοι εἶναι ἕξ, Ἄρης, Ὀλυβερστος, Πιάτσης, Ζεὺς, Κρόνος, καὶ Ἐρσχειλλος.

Διακρίνονται οἱ πλανῆται ἀπὸ τοὺς ἀπλανεῖς ἀσέρας· διότι πρῶτοι φαίνονται εἰς τὸν οὐρανὸν εὐθύς μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου· τὸ φῶς τῶν εἶναι ἥσυχον, καὶ ὄχι ἀκτινοβολοῦν, ὡς τὸ τῶν ἀσέρων· ἀλλάσσουν τόπου καθ' ἡμέραν, κατὰ μῆνα, καὶ κατ' ἔτος.

967. Ἀπὸ τὴν φαινομένην τοῦ πλανήτου διά- Διάμετρος
μετρον καταλαμβάνομεν καὶ τὸ μέγεθός του, πα- τῶν πλανη-
ραβάλλοντες μὲ τὴν διάμετρον τῆς γῆς, μάλιστα τῶν, καὶ τού-
ἐπειδὴ ἤξεύρομεν πόσας λεύγας, καὶ μίλια κάμνει των μέγε-
τῆς γῆς ἢ διάμετρος, κατὰ σύγκρισιν εὐρίσκομεν θος.
καὶ τὰς διαμέτρους τῶν πλανητῶν εἰς λεύγας,
καὶ μίλια. Τὰ δὲ μέγεθθ τούτων τῶν σωμάτων
πρὸς ἄλληλα θεωρούμενα, εἶναι ὡς οἱ κύβοι τῶν
ιδίῶν διαμέτρων.

968. Οἱ πρῶτοι πλανῆται κινοῦνται ἀπὸ δυσ- Θέσις τῆς
μῶν εἰς ἀνατολὰς μὲ ἐλλειπτικὴν τροχίαν, εἰς τὴν τῶν πλανη-
ἐξίαν τῆς ὁποίας εὐρίσκεται ὁ ἥλιος. Πᾶσαι δὲ αἱ τῶν τροχιάς.
τροχιαὶ ἔχουσι διαφόρους κλίσεις πρὸς τὴν ἐκλει-
πτικὴν, καὶ καμμία δὲν εὐρίσκεται εἰς τὸ αὐτὸ
ἐπίπεδον μὲ ἄλλην· ἡ τροχία τῆς γῆς εὐρίσκεται
εἰς αὐτὴν τὴν ἐκλειπτικὴν, ἵγουν περιτρέχει τὴν
ἐκλειπτικὴν. Πᾶσαι περιέχονται εἰς τὸν ζῶδια-
κόν, καὶ καμμία δὲν ἀπέχει τῆς ἐκλειπτικῆς 8
μοίρας. Αὕτη ἢ ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἀπόστασις λέ-

γεται Μῆκος τῶν πλανητῶν, καὶ ἐν γένει τῶν ἀσέρων.

Ἐπειδὴ τοιαῦται εἶναι τῶν πλανητῶν αἱ τροχιαί, ἢ τούτων ἀπόσασις ἀπὸ τοῦ ἡλίου δὲν εἶναι κἀντοτε ἢ αὐτῆ· τὸ πλησιέστερον τῆς τροχιαῖς μέρος λέγεται Περιήλιον, τὸ δὲ μακρὰν Ἀφῆλιον. Τὰ δὲ μεταξὺ σημεῖα λέγονται Μέσα· τὸ ἀπὸ τοῦ κέντρου διάστημα ἕως τῆς ἐσίας, τὸ ὅποιον εἶναι τὸ ἥμισυ τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τῆς μεγαλειότερας, καὶ μικροτέρας διαμέτρου, λέγεται ἐκ κεντρότης. Ἰδὲ Πίν. δ. σχ. 28. σχῆμα· Α τὸ περιήλιον, Β τὸ ἀφῆλιον, ΓΗ, ΑΗ τὸ μέσον διάστημα, Η ἡ ἐσία, ΚΗ ἡ ἐκκεντρότης, ἣτις ἀφαιρεθεῖσα ἀπὸ τῆν μεγαλειότεραν, ἢ προσθεθεῖσα εἰς τὴν μικροτέραν διάμετρον, ἀποτελεῖ τὸ μέσον διάστημα ΔΗ.

Ἡ ἐκκεντρότης τῶν πλανητῶν εἶναι διάφορος, ὅθεν αἱ τούτων τροχιαί ἄλλαι πλησιάζουσι εἰς τὸ ἐλλειπτικὸν σχῆμα, ἄλλαι εἰς τὸν κύκλον. Ἡ τοῦ Ἑρμοῦ εἶναι σχεδὸν ἐλλειπτικὴ, καὶ ἔχει πολλὴν ἐκκεντρότητα· τοιαύτη εἶναι καὶ ἡ τοῦ Ὀλβέρσου· ἡ δὲ τοῦ Ἑρσχέλλου εἶναι σχεδὸν κύκλος.

Ταχύτης
τῶν πλανη-
τῶν.

969. Οἱ περισσότεροι πλανῆται τρέχουσι ταχύτερον, καὶ ἀκόμη γρηγορώτερα, ὅταν ᾖναι πλησιὸν τοῦ ἡλίου. Ὅθεν ταχύτερος πάντων εἶναι ὁ Ἑρσχέλλος· ποτὲ δὲν κινουῦνται μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, ἀλλὰ κατὰ τὴν ἀπόστασίν των ἀπὸ τοῦ ἡλίου.

Ἄμμα, ἢ
Κόμβος.

970. Πᾶσαι τῶν πρώτων πλανητῶν αἱ τροχιαί, πλην τῆς γῆς, ἔχουσι διαφόρους κλίσεις πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν. Τέμνουσι δὲ ταύτην εἰς δύο σημεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα, καὶ ταῦτα ὄνο-

μάζονται Ἄμματα, ἢ κόμβοι (nodī). Ἴδὲ Πίν. δ. σχ 29. τὰ σημεῖα N, καὶ π, εἶναι ἑκαῖνα, εἰς τὰ ὀποῖα ἡ τροχία τοῦ πλανήτου τέμνει τὴν ἐκλειπτικὴν. Ἄς ὑποθέσωμεν, ἔτι τὸ μέρος τῆς τροχίας τοῦ πλανήτου Nπ, εἶναι πρὸς τὸ ἀρκτικὸν μέρος τοῦ οὐρανοῦ, τὸ δὲ NΡπ πρὸς τὸ μεσημβρινόν· τὸ π, εἰς τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ὁ πλανήτης, ὅταν μεταβαίνει ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν εἰς τὸ ἀρκτικόν, λέγεται ἀναβαῖνον Ἄμμα· διότι τότε ἀναβαίνει πρὸς τὸν πόλον, ὅστις δι' ἡμᾶς εἶναι τὸ ὑψηλότερον μέρος· τὸ δὲ N λέγεται καταβαῖνον· φανερόν δὲ εἶναι τὸ αἴτιον. Τὸ ἀναβαῖνον ἄμμα δὲν εἶναι πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν τόπον τῆς ἐκλειπτικῆς, ὡς τὸ καταβαῖνον. ἀλλὰ προχωρεῖ κατ' ἔτος ὀλίγου τι κατὰ τὴν τάξιν τῶν σημείων, ἡγουν ἀπὸ Ἀνατολῶν εἰς Δυσμᾶς.

971. Οἱ πρῶτοι πλανῆται ὄχι μόνον περιδεύουν περὶ τὸν ἥλιον, ἀλλὰ καὶ περιστρέφονται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα μὲ ἰσοταχῆ κίνησιν. Καὶ τούτων αἱ κηλίδες ἕκαμαν τοὺς ἀστρονόμους νὰ βαθαιωθῶν περὶ τῆς κυκλικῆς τῶν περιστροφῆς.

Κίνησις κυκλικὴ τῶν πλανητῶν.

972. Οἱ πλανῆται λέγονται ἐν συνόδῳ, ὅταν φαίνονται καὶ οἱ δύο εἰς τὴν αὐτὴν μοῖραν τοῦ ζωδιακοῦ. Εἶναι ἐν ἀντιθέσει, ὅταν ᾖναι μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων 180 μοίρας· εἶναι ἐν τετραγωνισμῶ, ὅταν ἀπέχωσιν ἀπ' ἀλλήλων 90 μοίρας.

Θέσις τῶν πλανητῶν πρὸς ἀλλήλους.

973. Ἐὰν ἐκατοικοῦμεν εἰς τὸν ἥλιον, ἠθέλομεν βλέπει τοὺς πλανήτας πανταχόθεν πεφωτισμένους· διότι τὸ πεφωτισμένον αὐτῶν ἡμισφαίριον ἠθέλεν εἶσθαι πάντοτε πρὸς ἡμᾶς ἔσραμμένον. Ἐπειδὴ ὅμως κατοικοῦντες τὴν γῆν, ἐνίοτε βλέπομεν μόνον μέρος τοῦ πεφωτισμένου αὐτῶν ἡμισφαιρίου,

Φάσις τῶν πλανητῶν.

τοῦτο λέγεται φάσις, ἦγουν ἡ διάφορος αὐτῶν ὄψις ὡς πρὸς ἡμᾶς. Διὰ τὴν καταλάβωμεν τὰς φάσεις, ἠμποροῦμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν μίαν σφαῖραν ἐκ τῆς τυχούσης ὕλης, καὶ νὰ τὴν βάλωμεν ἔμπροσθεν ἀναμμένης λαμπάδος.

Περὶ τῶν δευτέρων Πλανητῶν.

Δεύτεροι Πλανῆται.

974. Δεύτεροι Πλανῆται εἶναι οἱ περιοδεύοντες περὶ τινὰ πρῶτον, καθὼς ἡ σελήνη περὶ τὴν γῆν, οἱ τέσσαρες δορυφόροι τοῦ Διὸς, οἱ ἑπτὰ τοῦ Κρόνου, καὶ οἱ δύο τοῦ Ἑρσχήλλου, ὁ πλησιέστερος δορυφόρος εἰς τὸν πλανῆτην λέγεται πρῶτος, καὶ οὕτως ἑφεξῆς.

Κίνησις τῶν δευτέρων πλανητῶν.

975. Ἡ ἰδιαιτέρα κίνησις τῶν δευτέρων πλανητῶν εἶναι ὡς καὶ ἡ τῶν πρῶτων ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κατὰ τὴν τάξιν τῶν τοῦ ζωδιακοῦ σημείων εἰς ἐλλειπτικὴν τροχίαν, εἰς μίαν δὲ τῶν ἑσίων κεῖται ὁ πρῶτος πλανῆτης. Μεταφέρονται δὲ ὁμοῦ μετὰ τὸν πρῶτον πλανῆτην περὶ τὸν ἥλιον, καὶ αὕτη εἶναι κοινὴ κίνησις.

Ἰδιαιτέρα φαινόμενα τῶν δορυφόρων τοῦ Διὸς τοῦ Κρόνου, καὶ τοῦ Ἑρσχήλλου.

976. Μία περίεργος παρατήρησις εἶναι διὰ τοὺς δορυφόρους τοῦ Διὸς, τοῦ Κρόνου, καὶ τοῦ Ἑρσχήλλου, ὅτι μὴ κυκλοφοροῦντες περὶ τὴν γῆν, μάλιστα ὅταν πολλὰ μακρὰν, ὅταν ᾖναι εἰς τὸ ὑψηλότερον τῆς τροχιάς των μέρος, φαίνονται, ὅτι κινουῦνται ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ὡς καὶ τῶν ὄντι οὕτω κινουῦνται· ἀλλ' ὅταν ᾖναι εἰς τὸ χαμηλότερον μέρος τῆς τροχιάς των, μᾶς φαίνονται, ὅτι κινουῦνται ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, ὡς ὀπισθοδρομοῦντες.

977. Ἡ κλίσις τῆς τροχιάς τῆς σελήνης ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, δὲν εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή. Ποτὲ ὅμως δὲν εἶναι μικρότερα παρὰ 5 μοιρῶν καὶ 1 λεπτοῦ, καὶ ἠμπορεῖ νὰ φθάσῃ ἕως 5 μοιρ. καὶ 17 λεπτ., ὅθεν ἡ διαφορὰ εἶναι 16 λεπτ., ἥτις προέρχεται ἀπὸ τὴν διαφορὸν ἀπόστασιν τοῦ ἡλίου ἀπὸ τὰ ἄμματα τῆς σελήνης. Ὅταν ὁ ἥλιος ἀπέχη ἀπὸ τὰ ἄμματα 90 μοιρ., τότε ἡ κλίσις εἶναι 5 μοιρ., καὶ 1 λεπτ., ἀλλ' ὅταν εὐρίσκεται εἰς τὰ ἄμματα, ἡ κλίσις εἶναι 5°, 17.

Κλίσις τῶν δευτέρων πλανητῶν ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν.

Αἱ τροχιαί τῶν δορυφόρων τοῦ Διὸς ἔχουν κλίσιν ἐπάνω εἰς τὴν τοῦ Διὸς τροχίαν 2°, 5'. ἀλλὰ μεγαλειότερα εἶναι τοῦ δευτέρου, καὶ τρίτου.

Οἱ πρῶτοι τέσσαρες τοῦ Κρόνου ἔχουν κλίσιν ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν 31°, 20. ὁ δὲ πέμπτος μόνον 13°¹. Δὲν εἶναι ἀκόμη προσδιωρισμένη ἡ κλίσις τῶν λοιπῶν δύο νεοφανῶν δορυφόρων.

978. Ἡ ἀπόστασις τῶν δορυφόρων ἀπὸ τῶν ἰδίων πλανητῶν εἶναι διάφορος, διότι καταγράφουσι καὶ οὗτοι ἐλλειπτικὰς τροχιάς· ὅθεν ποτὲ εὐρίσκονται εἰς τὸ ὑπόγειον, ποτὲ εἰς τὸ περίγειον, καὶ ποτὲ εἰς μέσον διάστημα.

Ἀπόστασις τῶν δορυφόρων ἀπὸ τῶν ἰδίων πλανητῶν.

979. Οἱ πρῶτοι, καὶ δεύτεροι πλανῆται κάμνουσι τὴν περιόδον των τῶσιν μακροτέραν, ὅσιν μακρὰν εὐρίσκονται ἀπὸ τὸ κέντρον, περὶ τὸ ὁποῖον περιδεύουσιν. Ἡ συνοδικὴ περίοδος εἶναι μακροτέρα τῆς περιοδικῆς· διότι ἀφ' οὗ ὁ δορυφόρος ἔλθῃ ἐν συνόδῳ μετὰ τὸν πρῶτον τοῦ πλανῆτην εἰς τὸ σημεῖον, ὅταν εἰς τὴν περιοδικήν του κίνησιν φθάσῃ εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον, δὲν εὐρίσκει τὸν πλανῆτην, ἀλλὰ πρέπει νὰ διατρέξῃ καὶ ἐν τόξον, διὰ τὸν φθίση, καὶ οὕτω νὰ γένη ἡ συνοδικὴ κίνησις.

Περιοδικὸί χρόνοι τῶν δευτέρων πλανητῶν.

Κίνησις τῶν
δεύτερων
πλανητῶν
περὶ τοῦ ἰδι-
ου ἄξωνα.

980. Ἡ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα κίνησις τῆς σά-
ληνης γίνεται εἰς 27. ἡμέρας, 7. ὥρας, 45. πρῶ-
τα λεπτά, 11. δεύτερα, καὶ 36. τρίτα. Ἡ τῶν
ἄλλων δορυφόρων θεωρεῖται ἕως τοῦ νῦν ὡς πιθα-
νὴ μόνον· διότι ἀκόμη δὲν ἠμπόρεσαν νὰ τὴν με-
τρέσωσι.

Περὶ τῶν πλανητῶν ἰδίως· Ἐρμῆς.

Ἐρμῆς.

981. Ὁ πλέον ἄγνωστος πλανήτης εἶναι ὁ Ἐρ-
μῆς, διότι εἶναι πλησίον τοῦ ἡλίου, καὶ δὲν ἠμ-
ποροῦμεν νὰ τὸν θεωρήσωμεν ἀκριβῶς· ὅταν ὅμως
εὐρίσχεται εἰς τὸ κατώτατον μέρος τῆς τροχιάς του,
αἰφάσειστο φαίνονται. Ἀπέχει τοῦ ἡλίου λεύγας
13· μιλίονια καὶ 299739· ὅθεν ἡ τοῦ ἡλίου θερ-
μότης εἶναι ἑπτὰ φοραὶς σφοδρότερα, παρὰ εἰς τὴν
γῆν· καὶ ἀπ' ἐκεῖ θεωρούμενος ὁ ἡλῖος, φαίνεται
ἑπτὰ φοραὶς μεγαλειότερος, παρὰ ἀπὸ τὴν γῆν.
Ἡ περὶ τὸν ἡλίον αὐτοῦ περίοδος γίνεται εἰς 87·
ἡμέρας, καὶ 23· ὥρας, διατρέχει 39584 λεύγας
τὴν ὥραν· Ἡ διάμετρος του εἶναι 1166· λευγῶν·
τὸ μέγεθός του εἶναι δεκαπεμπτημόριον τῆς γῆς.
Τὰ λοιπὰ εἶναι ἄγνωστα εἰς ἡμᾶς.

Ἀφροδίτη.

Ἀφροδίτη.

982. Ἐπάνω τοῦ Ἐρμοῦ εἶναι ἡ Ἀφροδίτη,
ὁ λαμπρότατος πλανήτης· εἰς τὴν μεσαίαντου ἀ-
πόστασιν ἀπέχει ἀπὸ τῆς γῆς, ὅσον ἡγῆ ἀπὸ τοῦ
ἡλίου. Ἡ διάμετρος του εἶναι 2748· λευγῶν, καὶ
τὸ μέγεθός του ἕνατου μέρους τῆς γῆς, Περιοδεύ-
ει τὸν ἡλίον εἰς 7· μῆνας, 14· ἡμέρας, καὶ 17·

ώρας, καὶ διατρέχει 28953' λεύγας τὴν ὥραν. Πο-
 τὲ δὲν εἶναι ἐν ἀντιθέσει μὲ τὸν ἥλιον, καθὼς
 οὔτε ὁ Ἑρμῆς, ἀλλ' ἔχει δύο συνόδους, μίαν κα-
 τωτέραν, ὅταν ᾖναι ἐκείθεν τοῦ ἡλίου· καὶ ἄλλην
 ἀνωτέραν, εὐρισχόμενος μεταξὺ τοῦ ἡλίου, καὶ
 τῆς γῆς· τὸ ὅποιον ἀποδεικνύει, ὅτι ἡγῆ περιο-
 δεύει περὶ τὴν Ἀφροδίτην. Αἰφάσεις φαίνονται καὶ
 μὲ τὸ τυχὸν τηλεσκόπιον. Ἀφ' οὗ εὐρεθῆ μετ' ἡλίου
 εἰς τὴν κατωτέραν σύνοδον, ἀρχίζει νὰ φαί-
 νεται εἰς τὴν ἀνατολὴν πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλί-
 ου, καὶ τότε λέγεται Ἑωσφόρος· ὅταν δὲ φαίνε-
 ται τὸ ἔσπερας, λέγεται ἔσπερος.

983. Διάφοροι εἶναι αἰγνώμαι περὶ τῆς κινή-
 σεως τοῦτου τοῦ πλανήτου περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα·
 ὁ Κασσίνης λέγει, ὅτι κυκλοφορεῖ εἰς 23. ὥρας·
 ἀλλ' ὁ Βιαγκίνης διίσχυριζεται, ὅτι εἰς 24. ἡμέ-
 ρας, καὶ 8. ὥρας. Τελευταῖον ἀπέδειξε ὁ Σχρότε-
 ρος, ὅτι περιστρέφεται εἰς 23. ὥρας, καὶ 21. λεπτ.
 Τὸ αἴτιον τῆς διαφωνίας εἶναι, ὅτι τὸ φῶς τοῦ
 ἡλίου τὴν ἡμέραν ἐμποδίζει τὰς παρατηρήσεις·
 τὴν δὲ νύκτα ὀλίγον καιρὸν φαίνεται, διότι ἢ πρὸ
 τοῦ ἡλίου, ἢ μετὰ τὸν ἥλιον σέκεται μόνον 3. ὥ-
 ρας τὸ πολὺ. Ὅθεν αἱ παρατηρήσεις πρέπει νὰ γέ-
 νων ἔχι εἰς μίαν ἡμέραν.

984. Μετὰ τὴν Ἀφροδίτην εἶναι Γῆ ὁ ἡμέτε-
 ρος πλανήτης, ἡ γῆ. Ἡ κλίσις τοῦ ἄξωνος αὐτῆς ἐ-
 πάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν εἶναι περίπου 23½ μοι-
 ρῶν· περιστρέφεται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα εἰς 23.
 ὥρας, 56. πρῶτα, καὶ 4. δεύτερα, ἀπὸ δυσμῶν
 εἰς ἀνατολὰς.

985. Ἡ χρονικὴ περὶ τὸν ἥλιον κίνησις γίνε-
 ται εἰς ἐλλειπτικὴν τροχίαν εἰς διάστημα 365 ἡμε-

Κίνησις πε-
 ρὶ τὸν ἴδιον
 ἄξωνα.

Ἡμερῶσις
 κίνησης τῆς
 γῆς.

Κίνησις χρο-
 νικῆ.

ρῶν, 5. ὠρῶν, 18. πρώτ., 45. δεύτερ., καὶ 3ῃ, τρίτ., καὶ εἰς τοῦτο τὸ διάστημα φαίνεται, ὅτι ὁ ἥλιος περιτρέχει τὰ 12. σημεῖα τοῦ ζωδιακοῦ εἶναι ἀρήλιος τὸν Ἰούλιον, καὶ περιήλιος τὸν χειμῶνα.

Σχῆμα τῆς
γῆς.

986. Οἱ παλαιοὶ ἐνόμιζον τὴν γῆν ἐπίπεδον, καὶ ἐπειδὴ πανταχόθεν ἐβλεπον θάλασσαν, ἐνόμιζον, ὅτι εἶναι περικυκλωμένη ἀπὸ αὐτὴν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐβυθίζετο ὁ ἥλιος τὸ ἑσπέρασ, Ἐὰν ἦτον ἡ γῆ ἐπίπεδος, εἰς πᾶν μέρος τοῦ κόσμου ἤθελε φαίνεσθαι τὸ αὐτὸ ἡμισφαίριον, καὶ οἱ αὐτοὶ ἀσέρες. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν εἶναι ἀληθές. Ἡ ναυτικὴ ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ γῆ εἶναι σφαῖρα, διότι περιήλθον οἱ ἄνθρωποι ὅλον τὸν γύρον τῆς.

Θαυμάζουν οἱ ἰδιῶται, πῶς ζέχονται εἰ ἀντίποδες μὲ τοὺς πόδας ἐπάνω, καὶ μὲ τὴν κεφαλὴν κάτω. Ἀλλὰ τότε λέγεται, ὅτι ζέχεται ὁ ἄνθρωπος ἄνω κάτω, ὅταν ἔχη τοὺς πόδας εἰς τὸν οὐρανὸν, καὶ τὴν κεφαλὴν εἰς τὴν γῆν· τὸ ὁποῖον δὲν πάσχουν οἱ ἀντίποδες. Ἐπειτα ἔξεύρομεν, ὅτι τὰ ἐπὶ γῆς ῥέπουσι πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς. Ἡ ἐρελξίς λοιπὸν τοῦ κέντρου κρατεῖ τὰ σώματα. Ὅθεν οἱ ἄνθρωποι ὅλοι ἔχουσι τοὺς πόδας τῶν πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς.

Ἡ καταμέ-
τρησις ἡ γε-
νομένη ἐπὶ
τῆς ἐπιφα-
νεῖας τῆς γῆς

987. Εἶπα, ὅτι ἡ γῆ εἶναι σφαῖρα, δὲν εἶναι ὅμως ἐντελής· διότι εἶναι πεπεσμένη εἰς τοὺς πόλους, καὶ ὑψωμένη εἰς τὸν Ἰσημερινόν. Ἡ καταμέτρησις ἡ γενομένη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀπέδειξεν, ὅτι δὲν εἶναι σφαῖρα, ἀλλὰ σφαιροειδής. Ἐμέτρησαν μὲ κέρτικας οἱ Ἀστρονόμοι μίαν μοῖραν τῆς γῆς εἰς Περού πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ ἄλλην ἐν Λαπωνίᾳ πλησίον τοῦ πόλου, καὶ εὗρηξαν, ὅτι ἡ εἰς τὸ Περού μοῖρα εἶναι μικροτέρα τῆς ἐν Λαπ-

γωνία· ὡσαύτως ἐμέτρησαν καὶ πολλὰς μεταξὺ μοίρας, καὶ εἶδαν, ὅτι εἶναι μεγαλειότεραι αἰμοῖραι, ὅσον ἀπομακρυνόμεθα ἀπὸ τὸν ἰσημερινόν. Ἡ' εὐρώμεν, ὅτι παντὸς κύκλου ἡ περιφέρεια εἴτε μικροῦ, εἴτε μεγάλου, διαιρεῖται εἰς 360' μοίρας, ἀλλ' ἡ τοῦ μικροῦ μοῖρα εἶναι μικροτέρα· λοιπὸν ἢ εἰς τὸν ἰσημερινὸν περιφέρεια τοῦ κύκλου εἶναι μικροτέρα, ἢ δὲ ὑπὸ τοὺς πόλους μεγαλειότερα· ἰδὲ τὸ αὐτὸν, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι ὁ κύκλος τῆς μέσης εἶναι μικρὸς, ὁ δὲ διὰ τῶν δύο ἄκρων μεγάλος.

Τὰ ἐκχρεμῆ/ἀργότερον περιάγονται ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, παρὰ ὑπὸ τοὺς πόλους. Τὸ αἷτιον ἐξηγήθη εἰς τὴν μηχανικὴν. Καὶ τοῦτο εἶναι ἀπόδειξις, ὅτι ἡγῆ ὑπὸ τοὺς πόλους εἶναι πεπιεσμένη.

Διὰ τὴν νὰ μετρήσωμεν τὴν περιφέρειαν τῆς γῆς, ἀρκετὸν νὰ μετρώσωμεν μὲ πέρτικας μίαν μοῖραν τῆς γῆς, καὶ μὲ τὸν ἀριθμὸν τοῦτον νὰ πολλαπλασιάσωμεν 360, καὶ οὕτως ἔχωμεν τὴν περιφέρειαν μὲ πέρτικας.

Ἡ δυσκολία εἶναι νὰ εὐρώμεν δύο τόπους ἀπέχοντας ἀπ' ἀλλήλων μίαν μοῖραν, οὔτε περισσώτερον, οὔτε ὀλιγώτερον, καὶ οὕτω νὰ μετρήσωμεν τὸ μεταξὺ διάστημα, καὶ νὰ εὐρώμεν τὸ μέτρον τῆς μοίρας, φθάνει ὅμως νὰ εὐρώμεν δύο ἀστέρας ἀπέχοντας ἀπ' ἀλλήλων μίαν μοῖραν· καὶ νὰ ὑποθέσωμεν δύο εὐθείας ἀγομένας ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἕως τὰ κέντρα τῶν δύο ἀσέρων· οἱ τόποι, διὰ τῶν ὁποίων περῶσιν αἱ εὐθεῖαι, ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων μίαν μοῖραν, διότι μεταξὺ αὐτῶν εἶναι ἓν τόξον, τὸ ὅποτον ὑπόκειται εἰς γωνίαν μιᾶς μοίρας συνισταμένης εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς. Μία

ταύτην τὴν μέθοδον οἱ ἀστρονόμοι καταμετροῦσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.

Διὰ τὰ μετρήσων μὲ τὸν πῆχυν τὸ μῆκος μιᾶς μοίρας, ἐπειδὴ ἐν τῷ μεταξύ εἶναι βουνὰ, ποταμοὶ κ. τ., ἐκλέγουν ἓνα τόπον ὁμαλὸν πλησίον τῆς γραμμῆς, τὴν ὁποίαν θέλουν εἶναι μετρήσων, καὶ μετροῦν ἐξ ἐπιπέδων διάστημα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζουσι βᾶσιν. Εἰς τὰ δύο ἄκρα ταύτης βάλουσιν τὰ τεταρτημόρια τοῦ κύκλου, καὶ σηματοῦσιν κωδωνοσάσια, δένδρα κ. τ. καὶ οὕτω μετρεῖται ἡ γωνία, τὴν ὁποίαν ἀποτελεῖ ἡ βᾶσις μὲ τὴν ὀπτικήν γραμμὴν, καὶ εἰς τὰ δύο ἄκρα. Ὅταν ἡξέυρωμεν τὰς δύο ταύτας γωνίας, καὶ τὴν βᾶσιν, θέλομεν ἡξέυρει τὸ διάστημα τῶν κωδωνοσασίων ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο τῆς βᾶσεως· καὶ οὕτω προχωροῦμεν κατ' ὀλίγον, ἕως εἰς τὸ μετρήσωμεν ὅλον τὸ διάστημα μιᾶς μοίρας.

Μὲ τοῦτον τὸν τρόπον ἐμετρήθησαν πολλοὶ βαθμοί. Ὁ Κονδάμιος, καὶ οἱ συνοδοιπόροι ἐκοπίασαν ὀκτὼ χρόνους εἰς τὸ Περὸν, καὶ εὔρηκαν, ὅτι εἰς βαθμὸς πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ εἶναι ἕξαπόδων 567:3 τὸ ἐναντίον εἰς τὴν Λαππωνίαν, ἡγοῦν πλησίον τοῦ πόλου, ὁ Μίωπερτουῖος, καὶ οἱ συνοδοιπόροι, ἐμέτρησαν ἓνα βαθμὸν ἕξαπόδων 57422, ὡς ἡ διαφορὰ εἶναι 669.

Μῆκος τῶν
διαμέτρων
τῆς γῆς.

988. Οἱ ῥηθέντες σοφοὶ ἄνδρες, εὔρηκαν, ὅτι τὸ μῆκος τῆς διαμέτρου τοῦ ἰσημερινοῦ εἶναι πρὸς τὴν διάμετρον, ἥτις ἐνόησε τοὺς δύο πόλους, ὡς 178 πρὸς 177.

Ἐπιφάνεια
τῆς γῆς.

989. Εἶναι προσδιωρισμένον, ὅτι τὸ μῆκος μιᾶς μοίρας τῆς περιφερείας τῆς γῆς εἶναι 60 Ἰταλικῶν μιλίων· λοιπὸν ἡ ὅλη περιφέρεια εἶναι μι-

λίων 21600· ἡ ἐπιφάνεια λοιπὸν τῆς γῆς περιέχει 148 $\frac{1}{2}$ μιλίονα τετραγωνικῶν μιλίων.

990. Ἡ μέση ἡμιδιάμετρος τῆς γῆς, ἴσθουν τὸ διάστημα ἀπὸ τοῦ κέντρου ἕως ἐν σημείον ἐπίσης ἀπέχον ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ τῶν πόλων, εἶναι μιλίων 3437 $\frac{1}{4}$. Ἡ τῆς γῆς ἡμιδιάμετρος εἶναι τὸ μέτρον τῆς ἀποστάσεως τῶν οὐρανίων σωμάτων. Ὅταν ἤξεύρωμεν τὴν ἡμιδιάμετρον, εὐκολα εὐρίσχομεν διὰ θεωρημάτων τοῦ Ἀρχιμήδου τὸ σφαιρὸν τῆς γῆς, τὸ ὁποῖον εἶναι 170469 κύβοι, τῶν ὁποίων ἐκάστη πλευρὰ εἶναι 100 μιλίων.

991. Περί τῆς ἀποστάσεως τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ἡλίου ὠμίλησα εἰς τὸ περί ἡλίου.

Ἡμιδιάμετρος τῆς γῆς, καὶ σφαιρῶν τῆς.

Ἀπόστασις τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ἡλίου.

ὑποθέσεις περὶ τῆς πλάσεως τῆς γῆς.

992. Πολὺ ἀνώμαλος εἶναι ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς, ἐξ αἰτίας τῶν βουνῶν, κοιλάδων κ. τ. εἰς τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς εὐρίσκονται διάφορα πράγματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἄλλα εἶναι βαλμένα μέταξιιν, καὶ ἄλλα ἀτάκτως. Βλέπομεν βαρείας πέτρας ἐπάνω εἰς ἐλαφράς· φαίνεται λοιπὸν, ὅτι ἡ γῆ εἶναι συνάθροισις σωμάτων βαλμένων τὸ ἐν ἐπάνω τοῦ ἄλλου ὡς ἔτυχε. Πολλὰ τούτων τῶν σωμάτων εἶναι θαλάσσια, τὰ ὁποῖα μᾶς κάμνουσι νὰ συμπεράνωμεν μεγάλην μεταβολὴν τῆς γῆς. Πολλὰ εἶναι περὶ τούτου αἱ γνώμαι τῶν φιλοσόφων, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω.

Ἡ γῆ φαίνεται νὰ ἦναι ἀθροισμα πολλῶν σωμάτων.

993. Ὁ Βύρνετος λέγει ὅτι πρὸ τοῦ κατακλισμοῦ τὸ πρόσωπον τῆς γῆς ἦτον πάντη διάφορον παρ ὅ,τι εἶναι τὴν σήμερον· ἦτον ὕλη ἀνάδερς, καὶ ῥευσή, ἐν χάος ἐξ ἑτεροειδῶν μορίων,

ὑποθέσις τοῦ Βυρνέτου.

καὶ διακεκριμένων ἀπ' ἀλλήλων διὰ τὴν ἰδίαν ἐκάστου πυκνότητα, καὶ σχῆμα. Ἀπὸ τὰ βαρύτερα ἔγεινεν εἰς τὸ κέντρον ἐν τι σρογγύλον σκληρόν· τὰ λοιπὰ ἐσωρεύθησαν περὶ αὐτὸ ὁμοκέντρως. Τὸ ὕδωρ ὡς ελαφρότερον ἐσκέπασε πανταχόθεν τὴν γῆν· τὰ ἐλαιώδη ἐσκέπασαν τὸ ὕδωρ. Ὁ αἶρ, καὶ τὰ λοιπὰ ρευστὰ ἐτύλιξαν ὅλην τὴν σφαῖραν. Ὅσοι ἀκάθαρτοι, καὶ γαιῶδεις ὕλαι ἀπ' ἀρχῆς ὑψώθησαν εἰς τὸν ἄερα, ἔπεσαν ἐπάνω εἰς τὸ ἐλαιῶδες σῶμα, καὶ ὁμοῦ ζυμωθεῖσαι, κατεσκεύασαν τὴν πρώτην κατοικημένην γῆν. Πρὸ τοῦ κατακλισμοῦ ἡ γῆ ἦτον χωρὶς θαλάσσης, αἰγιαλοῦς, βουναῖ, ἐνὶ λόγῳ, ἦτον τελεία πεδιάς. Πάντοτε ἦτον τὸ ἔαρ, καὶ ἐπειδὴ ὁ ἡμερινὸς καμμίαν κλίσιν δὲν εἶχε πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν, ἡ γῆ ἐπερισρέφετο πάντοτε ἔμπροσθεν τοῦ ἡλίου.

Αὕτη ἡ εὐτυχὴς ἐποχὴ διήρκεσε δεκαεξὶ αἰῶνας· ἐπειδὴ ὁμως μὲ τὴν πολυκαιρίαν ἐξηράνθη ἀπὸ τὴν θερμότητα τοῦ Ἡλίου ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς, ἔσκασεν ἀπ' ὅλα τὰ μέρη. Ἐθερμάνθη, καὶ ἀραιώθη τὸ ὕδωρ, τὸ ἐν τῇ γῆ περιεχόμενον· ὠθησε μὲ βίαν τὸ τυλίγμα, καὶ σκέπασμα, ἡ ὑδρογείος σφαῖρα ἐσυντρίφθη εἰς πολλὰ κομμάτια. Ἐχασε τὴν ἰσορροπίαν. Ὁ ἄξων ἐκλίθη· ἐπίδρασε τὸ ὕδωρ τῆς ἀβύσσου· τὸ πᾶν συνεμίχθη· καὶ ἐπικρατεῖ μία γενικὴ πλημμύρα μὲ τὴν παγχόσμιον ἀταξίαν. Ἀφ' οὗ ἔπαυσεν ὁ κατακλισμὸς, τὰ ὑπόγεια ὕδατα ἐσράφησαν εἰς τὴν πρώτην τῶν κατοικίαν· ἀρχισεν ἡ ἑξάτμισις. Ἐφάνησαν τὰ ὑψηλὰ βουναῖ, τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἄκρα, καὶ αἰγωνίαι τῶν λειψάνων τοῦ θραυσθέντος τῆς γῆς τυλίγματος. Ἡ ροὴ τῶν ὑδάτων ἔσκαψε τὰς φά-

ραγγας, καὶ ἀπετέλεσε τὰς θαλάσσας, καὶ τοὺς ποταμοὺς. Ἡ γῆ κυκλοφοροῦσα, ὡς πρότερον, περὶ τὸν Ἡλίον, ἀλλὰ μὲ πλαγίαν κίνησιν, ἐξεσάθη ἀνεπαισθήτως. Ἐνέδυναμώθη ἡ φυτικὴ δύναμις, καὶ ἐμψυχώθη τὸ πᾶν· καὶ οὕτως ἀπώλεσθη ὁ πρῶτος κόσμος, καὶ ἀπὸ τὰ λειψανά του ἔγεινεν ὁ νέος. Ὁ Κεῖλλος μὲ Γεωμετρικοὺς λογαριασμοὺς ἀπέδειξε τὴν ἀτοπίαν τοῦ συστήματος τούτου.

991. Ὁ Οὐίσθων ὑπῆγεν εἰς τοὺς κομήτας διὰ τὴν εὐρίαν καὶ τὴν ἀρχὴν τῆς γῆς, καὶ τὸ αἴτιον τῆς φαινομένης ἀταξίας. Ἡ γῆ κατὰ τὴν γνώμην του, ἦτον κομήτης, ἢ μᾶλλον, ἀτμοσφαῖρα κομήτου· ἥτις καταγράφουσα ἄλλειψιν ἔχουσαν μεγίστην ἐκκεντρότητα, ἄλλοτε μὲν ἐξεσάινετο περισσότερον παρ' ὅσον εἶναι ζεσὸς ὀτηκόμενος σίδηρος· ἄλλοτε δὲ ἐπάγονε χιλιάκισ ὑπὲρ τὸν πάγον. Αὕτη ἡ ὑπερβολικὴ μεταβολὴ ἐπροξένησε τὸ χάος. Εἰς τὴν δημιουργίαν μετεβλήθη ἡ ἐκκεντρικὴ τροχία τοῦ κομήτου εἰς κυκλοειδῆ ἄλλειψιν, ὅθεν ἔγεινεν καὶ κανονικὴ ἡ κίνησις· καθὲν πρᾶγμα εὗρηκε τὸν τόπον του, καὶ διετέθη ἐκάστη οὐσίᾳ κατὰ τὴν εἰδικὴν τῆς βαρύτητα. Τὸ κέντρον τῆς γῆς ἐπερικυκλώθη ἀπὸ πυκνὸν καὶ βαρὺ ρευσόν· καὶ ἦτον περὶ τὸ ρευσόν τοῦτο μία ζώνη ἀπὸ ὕδωρ, τὸ ὅποιον δὲν ἠμπόρεσε νὰ φύγη. Ἐπάνω εἰς τοῦτο τὸ ὕδωρ ἐσηρίζετο ἡ γῆ. Οἱ σύλοι, ὅπου ἐσῆρίζον ταύτην τὴν καμάραν, ἐπειδὴ ἔγεινεν μὲ βίαν, καὶ ἀπὸ ἑτεροειδεῖς ὕλας, τέλος ἐβυθίσθησαν, καὶ ἔπεσαν εἰς τὴν ἄβυσσον τὰ ἀνώτερα μέρη, καὶ οὕτως ἔγεινεν αἱ φάραγγες, καὶ ἀκολούθως καὶ τὰ βουνα.

Ἡ πρόθεσις
τοῦ Οὐίσθωνος.

Εἰς τὰς 28. Νοεμβρίου 2365 τῆς Ἰουλιανῆς περιόδου ἐπέρασε κομήτης πλησίον τῆς γῆς, τὴν ἐτύλιξε μὲ τὴν οὐρὰν του, ἣτις ἦτον ἀπὸ ὑδατῶδεις ἀτμούς· ἡ γῆ ἐξακολουθοῦσα τὸν δρόμον της ἐτράβισεν ἀπὸ τὸν κομήτην ἕνα παχὺν κύλινδρον, ὅστις ἐπυκνώθη, καὶ ἔπεσεν ἐν εἴδει βροχῆς, καὶ αὕτη διήρκεσεν ἐπὶ 40 ἡμέρας· καὶ οὕτω κατεποντίσθη τὸ πᾶν. Ἀφ' οὗ ὁ κομήτης ἐπέρασεν ἀπὸ τὸ περιήλιον, καὶ ἔπαυσεν ὁ κατακλυσμὸς, τὰ ὕδατα ἐμβῆκαν εἰς τὰς ὑπογείους ἀβύσσους, καὶ ἐκαθαρίσθησαν αἱ πεδιάδες, καὶ τὰ βουνά. Τὰ λείψανα τῶν τετραπόδων, πτηνῶν, ὀφθαρίων, καὶ φυτῶν, ἀφ' οὗ ἐκατακάθησαν, ἀπέτελεσαν τὸ ἐσωτερικὸν σκέπασμα τῆς γῆς.

Ἐπιθέσεις
τοῦ Οὐρο-
δοῦάρδου.

995. Ὁ Οὐροδοῦάρδος ὑποθέτει, ὅτι πρὶν τοῦ κατακλυσμοῦ εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς ἦτον φυλαγμένη πολλὴ ποσότης ὕδατος τυλιγμένη εἰς τύλιγμα ἀπὸ γῆν· τὸ τύλιγμα κατὰ προσηγὴν τοῦ θεοῦ ἀνοιξεν· ἐβγῆκαν τὰ νερά, καὶ κατέκλυσαν τὸν τὸν κόσμον. Δύο θαύματα ἠκολούθησαν τότε· τὸ ἓν εἶναι, ὅτι ἔπαυσεν ἡ συγγένεια τῆς συγχολήσεως τῶν σωμάτων, ὅθεν τὸ ὕδωρ διέλυσε τὰ ὀρυκτὰ, μέταλλα, μάρμαρα, καὶ αὐτὰς τὰς σκληροτέρας ἀχροτόμους· τὸ ἄλλο εἶναι, ἠυξήθη ἡ αὐτὴ συγγένεια τῶν ὀσρακοδέρμων, φυτῶν, καὶ ζῶων· ὅθεν μόνον τὰ ζῶα, καὶ φυτὰ διεφυλάχθησαν ἀπὸ τὸν παγκόσμιον κατακλυσμόν.

Ἀφ' οὗ ἔπαυσεν ὁ κατακλυσμὸς, ἠσύχασαν κατ' ὀλίγον τὰ τεταράγμενα ὕδατα, καὶ ἐκατακάθησαν κατὰ τοὺς ὄρους τῆς βαρύτητος, αἱ διαλυθεῖσαι, ἢ διατηρηθεῖσαι ὕλαι· ἐγεινεν ἐν κενῶν εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, καὶ ἐκατακάθησαν περὶ

αὐτὸ αἰ ῥηθεῖσαι ὕλαι, ἔχουσαι καὶ τὰ λείψανα τῶν θαλασσίων, καὶ γηίνων ζώων, καὶ φυτῶν. Ἡ ταραχὴ, καὶ ἡ βία δὲν ἀφῆκε νὰ κατακαθῆσθαι ἀκριβῶς κατὰ τοὺς ὅρους τῆς βαρύτητος. Ἀλλ' ὅμως τὰ ὕδατα ἐσχέπαζον τὴν γῆν πανταχόθεν, καὶ διὰ νὰ σκορπισθοῦν, ὑποθέτει ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς, ὅτι ἔσπασε τὸ τύλιγμα, καὶ τὰ ὕδατα ἔπεσαν εἰς τὸ κενόν, τὸ ὁποῖον εἶχε μείνει εἰς τὸ κεντρον· ἀλλ' ὅπου εὐρίσκονται πολλαὶ ὕλαι ὑφόνουν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, καὶ ἀποτελοῦν βουνά. Εἰς ἄλλο μέρος βυθίζεται ἡ ἐπιφάνεια, καὶ φαίνεται ὁ πυθμὴν τῆς θαλάσσης.

996. Ὁ Βυφῶν ὑποθέτει, ὅτι ἀπ' ἀρχῆς οἱ ἥλιοι ἦσαν ἀκίνητοι, καὶ χωρὶς ὄρυφοῦρους. Πλησιάζει εἰς κομήτης εἰς τὸν ἡμέτερον ἥλιον· πίπτει πλαγίως ἐπάνω εἰς αὐτὸν, τὸν κατασχίζει, καὶ κόπτει ἀπ' αὐτὸν τὸ $\frac{1}{8}$ μέρος. Τὸ πῦρ τοῦτο διηρέθη εἰς ἑπτὰ πυρίνας σφαιρας, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν ἐκάστου κεντρόφυγα, καὶ κεντρομόλου, καταγράφουν περὶ τὸν ἥλιον τροχιάς ἀναλόγους μετὰ τὴν ἐκάστου ἀπόστασιν. Ἡ γῆ, διὰ ν' ἀψύσωμεν τοὺς ἄλλους πλανήτας, ἐκρύωσε κατ' ὀλίγον, καὶ ἡ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα κίνησις τῆς, ἀντὶ σφαιρικῆς τὴν ἔκαμε σφαιροειδῆ πεπιεσμένην ὑπὸ τοὺς πόλους, καὶ ἐξωγκωμένην ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν. Μέρος τῶν πυκνῶν ἀτμῶν, ὅπου εἶχον ὑψωθῆ εἰς καιρὸν τῆς τήξεως, καὶ ἀπετέλεσαν τὸν αἶρα, καὶ τὴν ἀτμοσφαιραν, ἐπυκνώθη, καὶ ἐκ τούτου ἐγενε τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπ' ἀρχῆς ἐσχέπασε πᾶσαν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ ὕδωρ τοῦτο, τὸ ὁποῖον ἄλλο δὲν ἦτον, εἰ μὴ ἡ θάλασσα, εἶχε δύο κινήσεις, τὴν μίαν γενικὴν, ἀν

Ἡ πρόθεσις
τοῦ Βυφῶ-
νος.

καὶ ὄχι τόσον δυνατὴν, ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμῆς, τὴν ἄλλην δυνατωτέραν, ἤγουν τὴν τῶν παλιρροίων, μετέφερην ἀδιχλείπτως τὰς τῆς γῆς ὕλης, καθ' ὅσον τὰς δυέλυε. Ἐπειδὴ δὲ ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἢ κεντρόφυξ δύναμις εἶναι ἰσχυρωτέρα, παρὰ ὑπὸ τοὺς πόλους, γρηγορώτερα ἐγείναν ἰσχυρότεροι αὐτόθι αἱ παλιρροίαι, καὶ διὰ τοῦτο συνήχθη ἐκεῖ περισσοτέρα ὕλη· ὅθεν ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν συνήχθη τὸ πρῶτον ἡγῆ· ἐκεῖ πρῶτον ἐγείναν τὰ ὑψηλὰ μέρη τῆς γῆς, ἤγουν τὰ βουνά, μὲ πρέλευσιν πολλῶν αἰῶνων· αἱ ἄλλαι ἀκαθαρσίαι ἀπετέλεσαν καὶ ἄλλου τάλλα βουνά. Οἱ ἀνεμοί, τέλος πάντων, οἱ χεῖμαρροι, οἱ σεισμοί, ἐπροξένησαν τὰς λοιπὰς ἀνωμαλίαις τῆς γῆς.

Καὶ ἄλλαι ὑποθέσεις τῶν φιλοσόφων εὐρίσκονται, τὰς ὁποίας θέλεις ἰδεῖ εἰς τὸν τρίτον τόμον τῆς φιλοσοφίας τοῦ Σοαίου μεταφρασθείσης παρὰ τοῦ Κυρίου Κωσαντᾶ.

Γνώμη ἀληθετέρα.

997. Ἡ ἀληθετέρα γνώμη ὅμως εἶναι ἡ τῆς θείας Γραφῆς, καὶ περὶ τούτης τελείως δὲν ἀμφισβάζομεν. Βέβαιον δὲ εἶναι, ὅτι ἡ νέα γῆ διαφέρει τῆς παλαιᾶς διὰ πέντε αἰτίας. 1. ἐξ αἰτίας τοῦ κητακλυσμοῦ. 2. τῆς περιοδικῆς κινήσεως τῶν παλιρροίων, καὶ τῶν θηλασίων ὑδάτων. 3. διὰ τὴν κατὰ καιροὺς διάφορον κλίσιν τοῦ ἄξωνος τῆς γῆς ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν· διότι ὅταν ὁ ἡμῆτερος πλανήτης μεταβάλλῃ θέσιν, πρέπει νὰ μεταβληθῇ καὶ τῶν ὑδάτων ὁ τόπος, καὶ νὰ φανῇ ὁ πυθμὴν εἰς μερικὰ μέρη, καὶ εἰς ἄλλα νὰ σκεπασθῇ ἡ γῆ. 4. Οἱ χεῖμαρροι, αἱ πλημμύραι, καὶ ἄλλα τοιαῦτα, μεταβάλλουσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆς

γῆς· καὶ ζ. οἱ σεισμοί, καὶ οἱ ἐκ τῶν ἠφαισίων
ὄρεων ἐμπρησμοί.

Περὶ τοῦ δορυφόρου τῆς γῆς, ἡγουν περὶ
τῆς Σελήνης.

998. Περιδεύει τὴν γῆν ὁ δορυφόρος αὐτῆς, ὅστις ὀνομάζεται Σελήνη, εἰς ὀλιγώτερον διάστημα παρὰ ἐνὸς μηνός. Ἐν ᾧ ἡ γῆ διατρέχει διάστημα ὀλιγώτερον, παρὰ ἐνὸς ζωδίου, ἡ Σελήνη κάμνει τελείαν περίοδον περὶ τὴν γῆν, καὶ ἐπομένως περιδεύει ὅλον τὸν ζωδιακὸν εἰς ὀλιγώτερον διάστημα, παρὰ ἐνὸς μηνός. Ὅθεν εἰς τοῦτο τὸ διάστημα ὑπάγει, καὶ ἔρχεται ἀπὸ τὸν ἕνα τροπικὸν εἰς τὸν ἄλλον, καὶ διαβαίνει δύο φοραῖς τὸν ἰσημερινόν· καὶ πότε εὐρίσχεται εἰς τὰ ἀρκτικά, καὶ πότε εἰς τὰ μεσημβρινὰ μέρη.

Περίοδος
τῆς Σελήνης

999. Ἡ περίοδος τῆς σελήνης περὶ τὴν γῆν εἶναι ἡμερῶν 29, ὥρῶν 7, λεπτ. πρωτ. 43, δεύτ. 11, καὶ τρίτ. 36, καὶ οὗτος καλεῖται Μην Περιοδικός· ὁ δὲ Συνοδικός, ἔχουν ἕως νὰ γένη ἐν συνόδῳ μετὰ τὸν ἥλιον, εἶναι ἡμερῶν 29, ὥρῶν 12, λεπτ. πρῶ. 44, δεύτ. 3, καὶ τρίτ. 20. Εἰς τὴν συνοδικὴν περίοδον, ἕως νὰ φθάσῃ ἡ Σελήνη τὸν ἥλιον, ἡ γῆ προχωρεῖ εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν 29 μοίρας. Ὅθεν πρέπει νὰ διατρέξῃ ἡ Σελήνη τόξον 29 μοιρῶν, διὰ νὰ ἔλθῃ εἰς τοιαύτην θέσιν, ὥσε νὰ φανῇ ἐκ τῆς γῆς ἐν συνόδῳ μετὰ τὸν ἥλιον.

Περιοδικός,
καὶ συνοδικός
μην τῆς
σελήνης.

1000. Ἡ σελήνη περιστρέφεται καὶ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς. Ἀπεδείχθη τοῦτο ἀπὸ τὴν περίοδον τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας φαινόμενων κελίδων, τὰς οποίας βλέπομεν καὶ μετὰ γυμνοῦς ὀφθαλμούς. Ἀλλ' ἐὰν μετα-

Περιστροφή
τῆς Σελήνης
περὶ τὸν ἴδιον
ἀξωνα

χειρισθῶμεν καὶ τηλεσκόπια, θέλομεν ἰδεῖν ὡς φάραγγας, βουνὰ, ἄλλο μέρος φωτισμένον, καὶ ἄλλο ἀφώτισον. Βλέπομεν δὲ πάντοτε τὸ αὐτὸ πρόσωπον τῆς Σελήνης. Ἐὰν ἄνθρωπος τριγυρίζῃ τὴν περιφέρειαν τοῦ κύκλου, καὶ πάντοτε ἔχῃ πρὸς ἡμᾶς τὸ πρόσωπόν του, σημεῖον, ὅτι περιστρέφεται καὶ περὶ ἑαυτὸν.

Πυριπνοα
ὄρη τῆς Σε-
λήνης, ἡ κρα-
τῆρες.

1001. Ὁ Ἐρσχελλος εἶδεν εἰς τὴν Σελήνην δύο εἶδη βουνῶν, τὰ ὁποῖα σχεδὸν ἔγειναν, καθ' ἣν ὥραν ἐπαραιτῆρει μὲ τὸ τηλεσκόπιον. Κοντὰ εἰς αὐτὰ εἶδε τινα ρεύματα, ὡς ἐκεῖνα ὅ,που τρέχουν ἀπὸ τὸ ὄρος Βεσοῦβιον. Ἀφ' οὗ κατεσκευάστε τὸ τηλεσκόπιόν του ὁ ποδῶν, εἶδεν ὀφθαλμοφανῶς τὸ ἀνακιδῶν πῦρ, ὅμοιον μὲ τὸ φῶς ἐνὸς ἀσερος τῆς τετάρτης τάξεως κατὰ τὸ μέγεθος· τὸ φῶς τοῦτο ἐφαίνετο εἰς τὸ ἀφώτισον μέρος τῆς Σελήνης. Ὁ Οὐλοχς εἶδεν εἰς τοὺς 1781, εἰς τὴν Σελήνην μίαν λαμπρὰν σιγμὴν, τὴν ὁποίαν ἐσοχάσθη ὡς τρούπαν εἰς τὴν Σελήνην.

Ἀτμοσφαί-
ρα τῆς Σε-
λήνης.

1002. Ἡτῶν πυριπνῶν ὀρέων ὑπαρξίς μᾶς βεβαιόνηι, ὅτι πρέπει νὰ ἔχῃ ἀτμοσφαῖραν ἡ Σελήνη.

Ὀρη, καὶ
θάλασσαι τῆς
Σελήνης.

1003. Ἐπειδὴ ἔχομεν πρὸ ὀφθαλμῶν πάντοτε τὸ αὐτὸ πρόσωπον τῆς Σελήνης, ἠμπόρεσαν οἱ ἀστρονόμοι νὰ τὴν παρατηρήσουν μὲ πᾶσαν ἀκρίβειαν. Τὰς κηλίδας, ὅ,που βλέπομεν, τὰς ἐνόμισαν θαλάσσας, καὶ ποταμούς, οἱ ὁποῖοι ὀλίγον ἀντανακλῶσι τὸ φῶς· τὰ δὲ φωτεινὰ αὐτῆς μέρη εἶναι κορυφαὶ βουνῶν, καὶ σερεὰ μέρη, τὰ ὁποῖα ἀντανακλῶσι πολὺ φῶς. Ἐσημείωσαν ὅλας τὰς κηλίδας, καὶ τὰς ὀνόμασαν μὲ τὰ ὀνόματα

τῶν ἐνδοξοτέρων ἀνδρῶν, Κοπερνίκου, Πλάτωνος, Ἀρχιμήδου κ. τ.

1004. Ἰστέπομεν πολλάκις τὰς κελίδας τῆς Σελήνης, ὅχι πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν τόπον, ἀλλὰ πότε μακρὰν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον τοῦ πρὸς βορρᾶν χειλούς τοῦ δίσκου, πότε τοῦ πρὸς δυσμᾶς. Αὕτη ἡ ἀνισορροπία λέγεται Στάθμισις. Τριῶν εἰδῶν στάθμισιν παρατηροῦν οἱ Ἀστρονόμοι, τὴν ἡμερούσιον, τὴν τοῦ μήκους, καὶ τὴν τοῦ πλάτους.

Στάθμισις
τῆς Σελήνης.

Ἡ ἡμερούσιος προέρχεται ἀπὸ τὴν ὀριζοντικὴν παράλλαξιν· διότι ὅταν κἀκκωτῶμεν τὴν Σελήνην ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἄλλο μέρος αὐτῆς βλέπομεν· ὅταν δὲ τὴν παρατηρῶμεν ἀπὸ τὸ κέντρον, βλέπομεν ἄλλο.

Ἡ σελήνη ταχύτερον κινεῖται, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ περίγειον· ἕως νὰ κάμῃ τὸ τέταρτον τῆς κινήσεως περὶ τὴν τροχιάν της, κάμνει τὸ τέταρτον τῆς κινήσεως περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα, ὁμῶς ὅχι ἀκριβῶς, ἀλλὰ πότε ὀλιγώτερον, καὶ πότε περισσότερον, καθ' ὅσον εἶναι πλησίον, ἢ μακρὰν τοῦ περιγείου. Ἐκ τῆς τοιαύτης ἀνωμαλίας βλέπομεν πότε πρὸς τὸ ἀνατολικόν, καὶ πότε πρὸς τὸ δυτικόν, μέρη τινὰ τῆς ἐπιφανείας, τὸ ὅποια δὲν ἐφαίνοντο πρότερον. Αὕτη εἶναι ἡ λεγομένη στάθμισις τοῦ μήκους, ἡ ὁποία εἰς τὸ περίγειον, καὶ εἰς τὸ ἀπόγειον δὲν ὑπάρχει.

Ὁ Ἄξων τῆς Σελήνης, καὶ ἐπομένως ὁ ἰσημερινός της εἶναι κεκλιμένος ἐπάνω εἰς τὴν τροχιάν της. $7\frac{1}{2}$ μοίρας, καὶ ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν $2\frac{1}{2}$. Ὅθεν διευθύνει πρὸς τὴν γῆν πότε τὸν ἕνα πόλον, καὶ πότε τὸν ἄλλον· καθὼς ἡ γῆ διευθύνει τοὺς πόλους της πρὸς τὸν ἥλιον· ὅθεν πρέ-

πει να μᾶς δείχνη πότε μεγαλειότερον, και πότε μικρότερον μέρος τοῦ πόλουτῆς· ὅταν ᾖναι πρὸς βορρᾶν βλέπομεν μέρος τοῦ μεσημβρινοῦτῆς ἡμισφαιρίου, τὸ ὅποιον δὲν τὸ βλέπομεν, ὅταν ᾖναι πρὸς μεσημβρίαν. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ λεγομένη τοῦ πλάτους ζάθησις.

Πόσων ἡμερῶν εἶναι ὁ μηνιαῖος χρόνος.

1005. Εἰς ἓνα ἰδικόνμας χρόνον ἡ Σελήνη περιτρέφεται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα δεκατριεὶς φοραῖς, και ὀλίγον τι περισσότερον παρὰ ἓν τριτημόριον, ἀλλ' ἐκάστη περιστροφή εἶναι μία ἡμέρα διὰ τὴν σελήνην· λοιπὸν εἰς ἓνα ἰδικόνμας χρόνον ἡ σελήνη ἔχει μόναις δεκατριεὶς ἡμέρας, και τι πρὸς.

Φαινόμενη ἡμεροῦσιος περίοδος τῆς σελήνης πρὸς τὴν γῆν.

1006. Ἐπειδὴ καθ' ἐκάστην ἡγῆ κινεῖται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς, μᾶς φαίνεται, ὅτι ἡ σελήνη κινεῖται ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμάς· ἐν τοσοῦτῳ ὅμως προχωρεῖ αὕτη 13 μοίραις ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· διὰ τοῦτο ἡ ὥρα τῆς ἀνατολῆς τῆς, και τῆς διαβάσεώς τῆς ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν, καθ' ἡμέραν ἀργοπορεῖ περίπου 49· λεπτά.

Φάσεις τῆς σελήνης.

1007. Ἡ σελήνη εἶναι σκιερὸν σῶμα, φωτιζόμενον ὑπὸ τοῦ ἡλίου. Ὅθεν πάντοτε εἶναι φωτισμένον τὸ ἡμισυ τῆς ἐπιφανείας τῆς· και κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον, και τὸν θεατὴν θέσιντῆς, φαίνεται τοῦτο τὸ ἡμισυ, ἢ ὀλιγώτερον, ἢ και περισσότερον φωτισμένον. Ὅταν ἡ σελήνη ᾖναι ἐν ἀντιθέσει μὲ τὸν ἥλιον, και ἡ γῆ εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν δύο, τότε βλέπομεν ὅλον τῆς τὸ ἡμισφαίριον φωτισμένον, και λέγεται πανσέληνος· ὅσον ἀπομακρύνεται ἀπὸ ταύτην τὴν θέσιν, και πλησιάζει εἰς τὸν ἥλιον, τόσον ὀλιγώτερον βλέπομεν τὸ φωτισμένοντῆς ἡμισφαίριον· ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ ἡμισυ

τοῦ δρόμου της, βλέπομεν τὸ ἥμισυ τοῦ ἡμισφαιρίου, ἤγουν τὸ τέταρτον τῆς ἐπιφανείας της, καὶ τότε λέγεται, ὅτι εἶναι ἐν τετραγωνισμῷ, καὶ τελευταῖον τέταρτον. Ὄταν φθάσῃ τὸν ἥλιον, καὶ εὐρεθῇ μεταξύ αὐτοῦ, καὶ τῆς γῆς, τὸ φωτισμένον ἡμισφαίριον εἶναι γυρισμένον πρὸς τὸν ἥλιον, ὅθεν δὲν τὸ βλέπομεν, καὶ τότε λέγεται σύνοδος. Εἶτα ὅσον ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν ἥλιον, τόσον φαίνεται τὸ φωτισμένον μέρος· ὅταν φθάσῃ πάλιν εἰς τὸ ἥμισυ τοῦ δρόμου της, φαίνεται τὸ ἥμισυ τοῦ ἡμισφαιρίου, καὶ τότε λέγεται πρῶτον τέταρτον κτ.

Ἀπὸ τὴν σύνοδον ἕως τὴν πανσέληνον, τὸ φωτισμένον μέρος τῆς σελήνης εἶναι γυρισμένον πρὸς τὴν ἀνατολήν· ἀπὸ τὴν πανσέληνον ἕως νὰ φθάσῃ εἰς τὴν σύνοδον, εἶναι γυρισμένον πρὸς τὴν δύσιν.

1008. Ἡξέυροντες τὴν μικροτέραν τῆς σελήνης παράλλαξιν λεπτ. πρῶτ. 53, καὶ δεύτ. 50, εὐρίσκομεν, ὅτι ἡ μεγαλειότερα ἀπόστασις τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς εἶναι μιλίων 219564· ἐπειδὴ δὲ ἡ μεγαλειότερα παράλλαξις εἶναι λεπτ. πρῶτ. 61, καὶ δεύτ. 29, τὸ περισσότερον ὅπου πλησιάζει εἰς τὴν γῆν, εἶναι μιλίων 192214. Ἐὰν λάθωμεν λοιπὸν τὸν μέσον ὄρον, ἡ μεσαία ἀπόστασις εἶναι 205889. Ὄθεν ἐν γένει, ἔμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ἡ σελήνη εἶναι μακρὰν τῆς γῆς 206000 μίλια.

Ἀπόστασις
τῆς σελήνης
ἀπὸ τῆς γῆς.

1009. Οἱ Ἀξρονόμοι εὕρηκαν τὴν διάμετρον τῆς σελήνης εἰς τὴν μεσαίαν αὐτῆς ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς γῆς λεπτ. πρῶτ. 31, καὶ δεύτ. 19, ἐκ τούτου ἐσυμπέραναν, ὅτι ἡ ἀληθὴς αὐτῆς διάμετρος εἶναι μιλίων $1875\frac{1}{2}$, ἤγουν ὀλίγοντι περισσότερον παρὰ

Μέγεθος τῆς
σελήνης.

τὸ τεταρτημόριον τῆς διαμέτρου τῆς γῆς, ἥτις εἶναι μιλίων 6875½. Ἡ Ξεύροντες τὴν διάμετρον, εὐρίσκουмен, ὅτι ἡ περιφέρεια τῆς σελήνης εἶναι μιλίων 5892· ἡ δὲ ἐπιφάνεια 11 μυλλιονίων τετραγωνικῶν μιλίων· τὸ δὲ σερσὸν αὐτῆς εἶναι κύβων 3455, τῶν ὁποίων ἡ πλευρὰ εἶναι 100 μιλίων· χρειάζονται λοιπὸν 49 σελήνη, καὶ τριτημόριον, διὰ ν' ἀποταλέσουν μίαν γῆν.

Ἄρης.

1010. Ὁ Ἄρης ἀπέχει ἀπὸ τὴν γῆν 52· μιλιοῦνία λεύγας, καὶ εἶναι μεγαλειότερος 350 χιλιάδες, καὶ 240 λεύγας. Ὅθεν ἀπ' αὐτὸν θεωρούμενος ὁ ἥλιος, φαίνεται τὸ ἥμισυ ἀπ' ὅ,τι τὸν βλέπομεν οἱ κάτοικοι τῆς γῆς· ὁμοίως καὶ ἡ θερμότης του εἶναι ἡμίσεια. Τὸ φῶς του εἶναι ὀλίγον κοκκινωπὸν καὶ θολόν· τὸ μῆκος τῆς διαμέτρου εἶναι 1490 λευγῶν· τὸ μέγεθός του εἶναι τὸ ἕβδομον μέρος τῆς γῆς. Ἡ περὶ τὴν τροχίαν αὐτοῦ κίνησις εἶναι ἐνὸς χρόνου, 320 ἡμερῶν, καὶ 23 ὥρῶν· ἡ δὲ περὶ τὸν ἄξωνα εἶναι 24 ὥρῶν, καὶ 39 λεπτῶν.

Ὁ Ἄλφερσος, ἢ Παλλάς.

1011. Ὁ Ἄλφερσος παρατηρῶν τὸν πλανήτην Πιάτσην, περὶ τοῦ ὁποίου θελω ὀμιλήσει μετ' ὀλίγον, διέτρεχεν ἐν ταύτῳ μὲ τὸ τηλεσκόπιον ὅλους τοὺς μικροὺς ἀστέρας τοὺς πλησίον τῆς παρθένου, διὰ νὰ βεβαιωθῇ περὶ τῆς τούτων θέσεως, καὶ νὰ προσδιορίσῃ εὐκολώτερον τὸν τόπον τοῦ

μῆται, διὰ τοῦτο δὲν πρέπει νὰ συναριθμηθῆ με
αὐτοῦς. Ὁ ἴδιος Ὀλβερσος ὠνόμασε Παλλάδα τὸν
νέον τοῦτον πλανήτην.

Πιάτσης, ἢ Δημήτηρ.

Ἐκρεσις τοῦ
πλανήτου
Πιάτσῃ.

1013. Ὁ πλανήτης Πιάτσης, ἢ Δημήτηρ, εὑρέ-
θη τῇ πρώτῃ Ἰανουαρίου εἰς τοὺς 1801. εἰς Πα-
λέριον τῆς Σικελίας ὑπὸ τοῦ μοναχοῦ Πιάτσῃ.
Ἐφάνη πολλὰ μικρὸν σῶμα, ὡς ἀσὴρ ὀγδόου με-
γέθους, καὶ τὸν παρατήρησεν εἰς διάστημα 40
ἡμερῶν. Ἐπειτα τὸν παρατήρησαν καὶ οἱ ἄλλοι
ἀστρονόμοι, οἱ ὅποιοι καταγίνονται ὅλοι νὰ προσ-
διορίσουν τὴν τροχίαν, καὶ τὴν περίοδον. Ὁ
Βυρκάρδος, Ὁλβερσος, Βόδος, καὶ ἄλλοι, σοχά-
ζονται, ὅτι διὰ νὰ παρατηρήσουν τὴν κίνησίντου,
πρέπει νὰ υποθέσουν, ὅτι ἡ περίοδος του γίνεται
εἰς τέσσαρας χρόνους. Ὁ Μασκέλυος εὑρηκεν, ὅτι
τὸ φῶς του εἶναι μισὴν φορὰν περισσότερον λαμ-
πρόν, παρὰ τὸ τοῦ Ὀλβέρσου. Ὁ Ἐρσχελλος σο-
χάζεται, ὅτι ἡ διάμετρος του εἶναι 55. λευγῶν
τῆς Γαλλίας, ἢ γούν περίπου 162. Ἀγγλικῶν μι-
λίων. Ἀλλ' ὁ Σχρότερος εὑρηκεν, ὅτι εἶναι 529.
γεωγραφικῶν μιλίων, ἢ γούν ο, 308. τῆς διαμέτρου
τῆς γῆς· ὁ Πιάτσῃ ὠνόμασε τὸν πλανήτην τοῦ Φερ-
δινάνδου Δημήτηρ, ἀπὸ τὸ ὄνομα Φερδινάνδου
δ'. βασιλέως τῆς Νεαπόλεως, καὶ διὰ νὰ πᾶρα-
στήσῃ τὴν καρποφορίαν τῆς Σικελίας.

Ζεὺς.

Περὶ τοῦ
Διός.

1014. Ὁ ἕβδομος πλανήτης, ὁ μεγαλει-
ότερος, καὶ λαμπρότερος μετὰ τὴν Ἀφροδίτην,
εἶναι ὁ Ζεὺς. Ἀπέχει ἀπὸ τῆς γῆς 178. μιλλιόνια,
καὶ 692550. λεύγας. Ἡ διάμετρος του ὑπερβαίνει

τὴν διάμετρον τῆς γῆς 1300· φορές. Ἡ περὶ τὸν ἥλιον περίοδος τελειώνει εἰς 11. χρόνους, καὶ 317. ἡμέρας, καὶ διατρέχει ἐκάστην ὥραν λεύγας 10793. Ἡ περὶ τὸν ἄξωνα περιστροφή του τελειώνει εἰς 9. ὥρας. 5· λεπτά. Ἡ ἐπιφανεία του εἶναι περικυκλωμένη ἀπὸ ζώνας τινάς, περὶ τῶν ὁποίων δὲν ἔχομεν καμμίαν εἰδησιν.

Περὶ τῶν δορυφόρων τοῦ Διός.

1015. Ἀφ' αὐτῶν εὐρέθησαν τὰ τηλεσκόπια, εὐρέθησαν καὶ οἱ 4. δορυφόροι, ἢ σεληναί, αἱ ὁποῖαι Δορυφόροι
τοῦ Διός. περιδεύουσι περὶ αὐτὸν, ἐν ᾧ αὐτὸς περιδεύει περὶ τὸν ἥλιον. Ὁ Γαλιλαῖος τοὺς εὗρηκεν. Οἱ ἀστρονόμοι δὲν συμφωνοῦν περὶ τοῦ μεγέθους αὐτῶν. Ὁ Κασσίνος, καὶ Μαράλδης σοχάζονται, ὅτι αἱ διάμετροί των εἶναι περίπου τὸ ἡμισυ τῆς διαμέτρου τῆς γῆς. Μετὰ πολλὴν ταχύτητα περιδεύουσι περὶ τὸν Δία, καὶ πιθανὸν εἶναι, ὅτι καὶ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα περιστρέφονται. Ὁ πρῶτος δορυφόρος τελειώνει τὴν περιόδον του περὶ τὸν Δία εἰς διάστημα μιᾶς ἡμέρας, 18· ὥρων, 27· πρώτ., λεπτ., καὶ 33· δευτέρ. Ὁ δεύτερος εἰς 3· ἡμέρ., 13· ὥρας, 13· πρώτ., καὶ 42· δευτέρ. Ὁ τρίτος εἰς 7, 3, 42, 33. Ὁ δὲ τέταρτος εἰς 16, 16, 32, καὶ 8.

Κρόνος.

1016. Ἀνώτερος τοῦ Διός φαίνεται ὁ Κρόνος. Περὶ τοῦ
Κρόνου. ἀπέχει ἀπὸ τῆς γῆς 327. μιλλιόνια 720000 λεύγας· ὅθεν τὸ μέγεθος, καὶ ἡ ἐν αὐτῷ θερμότης

τοῦ ἡλίου, πρέπει νὰ ἦναι 90. φασαῖς μικροτέρα, παρὰ εἰς τὴν γῆν. Ἡ περὶ τὸν ἡλίον περίοδος τελειώνει εἰς 29. χρόνους. 177. ἡμέρας, καὶ εἰς πᾶσαν ὥραν τρέχει 8013' λευγῶν διάστημα. Μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς ὁ Κρόνος φαίνεται ἀστὴρ, καὶ τὸ φῶς του εἶναι ἀδύνατον.

Δακτύλιος
τοῦ Κρόνου.

1017. Ὁ Κρόνος πότε φαίνεται διόλου σρογγύλος, πότε φαίνονται δύο ἄκρα. Τοῦτο προέρχεται ἀπὸ ἓνα λεπτότατον δακτύλιον, σχεδὸν ἐπίπεδον, ἐνὸς κέντρου μὲ τὸν Κρόνον, ἀπὸ τὸν ὁποῖον πανταχόθεν ἐπίσης ἀπέχει. Ἡ διάμετρος τοῦ δακτυλίου πρὸς τὴν τοῦ Κρόνου εἶναι ὡς 7 πρὸς 3. τὸ μεταξὺ διάστημα εἶναι σχεδὸν ἴσον μὲ τὸ πλάτος τοῦ δακτυλίου, ἦγουν τὸ τρίτημόριον τῆς διαμέτρου τοῦ Κρόνου. Ἡ κλίσις του ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν εἶναι 31. μοιρῶν, καὶ 23. λεπτῶν. Ὁ Γαλιλαῖος πρῶτος εἶδε τὸν δακτύλιον, ἀλλ' ἐνομίσαεν, ὅτι εἶναι δύο δορυφόροι· καὶ ἐθαύμασεν, ἐπειδὴ μετὰ δύο χρόνους πλέον δὲν τοὺς εἶδεν. Ὁ Ὑγενος πρῶτος ἐκτάλαβεν, ὅτι ἦτον δακτύλιος.

Ὁ αὐτὸς ἐξηγήσαε, διὰ τί πότε φαίνεται, καὶ πότε χάνεται ὁ δακτύλιος. Ὄταν ὁ Κρόνος εὐρίσκειται πλησίον τοῦ εἰκοσοῦ βαθμοῦ τῆς παρθένου, καὶ τῶν ἰχθύων, τὸ ἐπίπεδον τοῦ δακτυλίου εὐρίσκειται κατ' εὐθεῖαν πρὸς τὸ κέντρον τοῦ ἡλίου· καὶ ἐπειδὴ δὲν εἶναι τόσον χονδρὸς, ὥσε νὰ φαίνεται καὶ ἀπὸ τὴν γῆν, ὁ Κρόνος πρέπει νὰ φανῆ σρογγύλος· φαίνεται ὅμως τότε μία σκοτεινὴ ζώνη περικυκλοῦσα τὸν πλανήτην, καὶ εἶναι ἡ σκιά τοῦ δακτυλίου. Τοῦτο διαμένει ἓνα μῆνα· χάνεται πρὸς ταῦτοις ὁ δακτύλιος, καὶ ὅταν ἦναι

μεταξὺ τοῦ ἡλίου καὶ ἡμῶν, διότι τὸ φωτισμένον μέρος εἶναι γυρισμένον πρὸς τον ἥλιον, ὅθεν καὶ δὲν φαίνεται.

Ὁ δακτύλιος φωτίζεται καὶ αὐτὸς ὑπὸ τοῦ ἡλίου, καὶ ἔχει, ὡς ἡ σελήνη, μέρη φωτιζόμενα, καὶ μέρη ἀφώτισα. Ἐκ τῆς κινήσεως τούτων ὁ Ἐρσχελλος ἐβεβίωσεν, ὅτι ὁ δακτύλιος κινεῖται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα εἰς διάστημα 10. ὠρῶν, καὶ ὀλίγιντι περισσότερον.

Δορυφόροι τοῦ Κρόνου.

1018. Ἐπτά δορυφόρους ἔχει ὁ Κρόνος. Τὸν τέταρτον εὔρηκεν ὁ ὕψενος· τὸν δὲ πρῶτον, δεύτερον, τρίτον, καὶ πέμπτον ὁ Κασσίνης· καὶ τελευταῖον ἄλλους δύο ὁ Ἐρσχελλος πολλὰ πλησίον εἰς τὸν πλανήτην. Αἱ τροχιαὶ τούτων εἶναι διακρόως κεκλιμέναι ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν. Κινοῦνται καὶ περὶ τὸν πλανήτην, καὶ περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα. Ὁ πλησιέστερος δορυφόρος τελειώνει τὴν περιόδοντου εἰς ὠρ. 22, λεπτ. πρῶτ. 40, καὶ δεύτερ. 46· ὁ δεύτερος εἰς ἡμέρ. 1, ὠρ. 8, 53, 9· ὁ τρίτος εἰς 1, 21, 18, 27· ὁ τέταρτος εἰς 2, 17, 41, 32· ὁ πέμπτος εἰς 4, 12, 25, 12· ὁ ἕκτος εἰς 15, 22, 34, 38· ὁ ἕβδομος εἰς 79 ἡμέρ., 7, 47.

Περὶ τῶν
δορυφῶρων
τοῦ Κρόνου.

Ἐρσχελλος, ἡ Οὐρανός.

1019. Ὁ ἔννατος, καὶ ἀνώτερος πλανήτης εἶναι ὁ εὐρεθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἀβρονόμου Ἐρσχελλου εἰς τοὺς 1781. Ἀπριλίου 13. Τὸν εἶδεν εἰς τοὺς πόδας τῶν διδύμων. Πρὸ αὐτοῦ τὸν εἶχε παρατηρή-

Περὶ τοῦ Ἐρ-
σχελλου πλα-
νήτου.

σει ὁ Μαύρος εἰς τοὺς 1756· Σεπτεμβρίου 25· καὶ πρὸ τούτου ὁ Φλαμσέδος εἰς τοὺς 1690. Δεκαμβρίου 25· τὸν ἐσοχάσθησαν ὡς ἀπλανῆ ἀστέρα· ὅθεν δὲν τὸν εὗρηκαν πλέον ὅπου κατ' ἀρχὰς τὸν εἶχον παρτηρήσαι. Ἡ χρονικὴ του περιόδου ἐλογαριάσθη 83· χρόνων, 150· ἡμερῶν, καὶ 18. ὥρων· ὡσεὶ εἰς μίαν ὥραν διατρέχει 57. 0. λεύγας. Τὸ διάστημα αὐτὸ ἀπὸ τῆν γῆν. εἶναι 650. λευγῶν, ἐννέα φοραῖς μακρότερον παρ' ὅσον ἀπέχει ὁ ἥλιος ἀπὸ τῆν γῆν. Ὀνομάσθη παρὰ τοῦ Ἐρσχελλου Γεώργειον ἄστρον, εἰς τιμὴν Γεωργίου γ. βασιλέως τῆς Ἀγγλίας· ὁ Βόδος τὸν ὠνόμασεν οὐρανόν. ἀλλ' οἱ ἀστρονόμοι τὸν ὀνομάζουν Ἐρσχελλον.

Δορυφόροι τοῦ Ἐρσχελλου.

1020. Οἱ αὐτὸς Ἐρσχελλος εὗρηκε δύο δορυφόρους· ἔλπεις εἶναι νὰ εὕρεθοῦν καὶ ἄλλοι.

Περὶ τῶν ἐκλείψεων.

1011. Λέγεται Ἐκλείψις ἢ πρόσκαιρος ἔλλειψις τοῦ φωτὸς ἀπὸ κἀνὸν οὐράνιον σῶμα· διότι εὕρσκεται σκιερὸν σῶμα μεταξὺ τοῦ οὐρανόου, καὶ τοῦ ἡμετέρου ὀφθαλμοῦ· ἢ μεταξὺ ἐκείνου, καὶ τοῦ ἡλίου. Ἡ Ἐκλείψις, ἢ εἶναι πραγματικὴ, ἢ δοκοῦσα. Ὅταν ἡ γῆ ᾖναι μεταξὺ τοῦ ἡλίου, καὶ τῆς Σελήνης, ἐκλείπει πραγματικῶς τὸ φῶς τῆς σελήνης· διότι δὲν ἡμποροῦν νὰ περάσουν ἔως εἰς αὐτὴν. αἰ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου. Ὅταν ἡ σελήνη ᾖναι μεταξὺ τοῦ ἡλίου καὶ τῆς γῆς, ἐκλείπει κατὰ τὸ φαινόμενον τὸ φῶς τοῦ ἡλίου, διότι ἡ σελήνη ἐπιπροσθοῦσα, δὲν ἀφί-

νει τὰς ἡλιακὰς ἀκτίνας νὰ ἔλθωσιν εἰς εἰς ἡ-
μᾶς.

Ἡ Ἐκλειψις τῶν ἀστέρων διὰ τῆς σελήνης, ἢ
ἄλλων σωμάτων, γίνουσι ἢ δοκοῦσα ἐκλειψις, λέ-
γεται Κρυβί. Ὅταν ὁ τυχὼν πλανήτης, ὡς ὁ Ἑρ-
μῆς, ἢ Ἀφροδίτη περὶ ὑποκάτω τοῦ ἡλίου, σκω-
πάζει μέρος αὐτοῦ, ὅθεν λέγεται Διάβασις.

1022. Καθ' ἕκαστον μῆνα ἡ σελήνη εὐρίσκεται
ἐν συνόδῳ μὲ τὸν ἡλίον, καὶ ἐν ἀντιθέσει· πλὴν
δὲν γίνεται καθ' ἕκαστον μῆνα ἐκλειψις ἡλίου, καὶ
σελήνης· διότι τῆς σελήνης ἡ τροχιά εἶναι κεκλιμέ-
νη ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν· ὅθεν ὅταν εἰς τὴν
σύνοδον, καὶ εἰς τὴν ἀντίθεσιν εὐρεθῇ ἡ σελήνη εἰς
τὸ ἄνω μέρος τῆς τροχιάς, ἢ εἰς τὸ κάτω, αἱ
ἀκτίνες τοῦ ἡλίου δὲν ἐμποδίζονται νὰ ἔλθωσιν εἰς
ἡμᾶς, ἢ εἰς τὴν σελήνην. Ὅταν ὅμως εὐρεθῇ ἡ
σελήνη εἰς τοὺς δεσμούς, ἢ ἄμματα, ἢ πλησίον
αὐτῶν, τότε γίνεται ἐκλειψις ἡλίου, ἂν ᾖναι σύ-
νοδος· καὶ ἐκλειψις σελήνης, ἂν ᾖναι ἐν ἀντιθέ-
σει. Οἱ δεσμοὶ τῆς τροχιάς τῆς σελήνης δὲν μέ-
νουσι πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν τόπον· ἂν ἔμμενον, ἔ-
πρεπε νὰ γίνωνται αἱ ἐκλείψεις εἰς τοὺς αὐτοὺς
μῆνας, καὶ εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας.

Οἱ δορυφόροι τῶν πλανητῶν δοκιμάζουσι καὶ
αὐτοὶ ἐκλειψιν, ὡς καὶ ἡ ἡμετέρα σελήνη.

Περὶ τῶν Κομητῶν.

1023. Οἱ Κομηῆται εἶναι σχεδὸν ὅμοιοι μὲ τοὺς
πλανήτας, καὶ δέχονται τὸ φῶς ἀπὸ τοῦ ἡλίου καὶ
αὐτοὶ. Ὁ Νεύτων ἀπέδειξεν, ἔτι οἱ κομηῆται περιο-
δεύουσι περὶ τοῦ ἡλίου, ὅμως τὸ περὶ κομητῶν

Πότε γίνου-
ται αἱ ἐκλεί-
ψεις.

Τι εἶναι οἱ
κομηῆται.

εἶναι ὀλίγον ἐγνωσμένον εἰς ἡμᾶς ἀπὸ ὅλον τὸ ἡλιακὸν σύστημα. Καταγράφουσιν ἐλλείψεις παρὰ πολὺ παραμῆκεις· ὅθεν τοὺς βλέπομεν, ὅταν φθάσουν εἰς τὸ περιήλιον, διότι εἰς τὸ ἀφῆλιον εἶναι πολλὰ μακρὰν ἀπὸ ἡμᾶς. Κινουῦνται ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἀπὸ ἄρκτου εἰς μεσημβρίαν, καὶ ἀπὸ μεσημβρίας εἰς ἄρκτον. Ἡ κίνησις των ἡμπορεῖ νὰ ἦναι τεταραγμένη· διότι εἰς τὴν ἐπιστροφῆν των ἡμποροῦν νὰ ἀργοπορήσουν πολλοὺς μῆνας, καὶ τὸ αἶτιον εἶναι ἢ ἕλξις τῶν πλανητῶν, μάλιστα τοῦ Διὸς, τοῦ Κρόνου, καὶ τοῦ Ἑρσχέλλου.

Ἀνωμαλία
τῆς τοῦτιου
κίνησεως,
καὶ τοῦ δια-
στάτος.

1024. Ἐπειδὴ τῶν κομητῶν αἱ τροχιαὶ εἶναι πολλὰ παραμῆκεις, ἔχουσαι πολλὴν ἐκκεντρότητα, διὰ τοῦτο ὅταν ἦναι εἰς τὸ ἀφῆλιον, εὐρίσκονται πολλὰ μακρὰν τοῦ Ἡλίου, ὅθεν καὶ τὸ φῶς των εἶναι πολλὰ ἀδύνατον. Ἡ κίνησις των δὲν εἶναι πανταχοῦ ἡ αὐτὴ, ἀλλ' εἶναι ταχύτερα, ὅταν εὐρίσκωνται εἰς τὸ ἀφῆλιον.

Οἱ κομηταὶ
ἡμποροῦν
νὰ παραχθῶν
τὸ ἡλιακὸν
σῆμα.

1025. Εἶπα, ὅτι ἡ κίνησις τῶν κομητῶν ὑποκαίται εἰς ταραχὴν, διὰ τὴν ἕλξιν τῶν πλανητῶν. Ἀλλὰ καὶ οἱ κομηταὶ, ὅταν περῶσι πλησίον τῆς γῆς, ἢ τῶν ἄλλων πλανητῶν, ἡμποροῦν νὰ προξενήσουν ταραχὴν εἰς αὐτοὺς. Ὁ Οὐίβων ἐξηγεῖ τὸν κατακλυσμὸν διὰ μέσου ἐνὸς κομήτου, ὃς τις εἶναι ὁ αὐτὸς, ὅστις ἐφάνη εἰς τοὺς 1680· διΐσχυριζεται πρὸς τούτοις, ὅτι ὁ κομήτης περιοδεύων περὶ τὸν ἥλιον, καὶ περιέχων καυσικὰς ἀτμίδας, ἡμπορεῖ νὰ προξενήσῃ ὅλα τὰ κακὰ, ἕσα ἐπροφητεύθησαν περὶ τῆς συντελείας τοῦ αἰῶνος. Ἀπέδειξαν οἱ μαθηματικοί, ὅτι ἐὰν κομήτης συγχρούσῃ τὴν γῆν μετὰ τὴν ἐναντίαν φορὰν ἀπ' ἐκείνην μετὰ τὴν ὁ-

ποίαν φέρεται, πρέπει νὰ ἐμποδισθῆ ἢ κίνησις τῆς γῆς, καὶ διὰ τὴν ἔφελξιν τοῦ ἡλίου, πρέπει νὰ πέσωμεν εἰς τὸν Ἡλίον. Ἐὰν ὁ κομήτης πλησιάσῃ εἰς τὴν γῆν, παρ. χά. 12000 λεύγας, ἢ χαμηλότερον· μετὰ τὴν ἐλκυστικὴν του δύναμιν ἔμπορεῖ νὰ μετακινήσῃ τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης· καὶ ἂν μείνῃ πολὺν καιρὸν εἰς τὸν αὐτὸν τόπον, ἔμπορεῖ νὰ κατακλύσῃ τὴν γῆν.

1026. Ἡ ἀπόστασις τῶν κομητῶν εἶναι ἀπροσδι-
 ὀριστος. Ὁ φανεὶς εἰς τοὺς 1680· τὸν δεκέμβριον μῆνα, πέρασεν 166 φοραῖς πλησιέστερον τοῦ ἡλίου, παρ' ὅσον εἶναι τῆς γῆς τὸ διάστημα· καὶ ἐδοκίμασε τόσην θερμότητα, ὡς ὁ Νεύτων τὸ ἐλογαρίασεν 28 χιλιάδαις φοραῖς μεγαλειότερον παρ' ὅσον δοκιμάζομεν ἡμεῖς τὸ θέρος. Περῶσιν ἄλλοι κομηῖται πολλὰ μακρὰν ἀπὸ τὸν ἡλίον, ὅθεν πρέπει νὰ δοκιμάζουσι ὑπερβολικὸν ψύχος. Τὸ μέγεθός των εἶναι διάφορον. Ὁ ἀριθμὸς των πολὺς. Ὁ πίναξ τοῦ Ἀλλεῦου περιέχει 21 μόνον κομηῖτας. Ὁ ἐκ Ἰηλωνίας Λυβιενίτσκης λογαριάζει ἀπὸ τὸν κατακλυσμὸν ἕως 415· οἱ ἄστρονόμοι ὁμῶς περὶ τούτου λέγουσιν, ὅτι ὁ ῥηθεὶς ἄστρονόμος λογαριάζει πολλαχίς τὸν αὐτὸν κομηῖτην φανέντα. Ὁ Λάνδος λογαριάζει μόνους 79.

Ἡ πόσσις, μέγεθος, καὶ ἀριθμὸς τῶν κομητῶν.

1027. Φαίνεται ἔμπροσθεν τοῦ κομήτου ἐν φῶς, τὸ ὁποῖον πάντοτε εἶναι ἀντικρὺ τοῦ ἡλίου· τοῦτο λέγεται κόμη, ἢ οὐρά. Οἱ ἄστρονόμοι βεβαιόησιν, ὅτι εἶναι τοῦ κομήτου ἢ ἀτμοσφαῖρα.

Κόμη τῶν κομητῶν.

Ὅταν φανῆ κομηῖτης, ὁ χυδαῖος λαὸς σοχάζεται, ὅτι μέγα κακὸν πρέπει ν' ἀκολουθήσῃ εἰς τὴν γῆν. Τὴν σήμερον ὁμῶς, ἀφ' οὗ τὸ γένος ἐφωτίσθη ὀπωσοῦν, δὲν πρέπει νὰ πιεσῆ τῶν γρη-

ᾧν τοὺς μύθους. Οἱ κομῆται ἤμποροῦν γὰρ προξενήσουν μεταβολὴν εἰς τὸ φυσικόν, ὅχι εἰς τὸ πολιτικόν, ἢ εἰς τὸ ἔθικόν.

Περὶ τῶν λεγομένων κατοίκων τῶν πλανητῶν.

Πιθανὸν εἶ-
πε ὑπάρχει-
σιν ἅντα ζῶν-
τα εἰς τοὺς
πλανήτας.

1028. Ἀπὸ τῆν ὁμοιότητα τῆς γῆς πρὸς τοὺς ἄλλους πλανήτας ἐσυμπεράναν οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι οἱ πλανῆται κατοικοῦνται, ὡς καὶ ἡ γῆ. Οἱ πλανῆται περιοδεύουσι περὶ τὸν ἥλιον εἰς ἐκλειπτικὴν τροχίαν· κινουῦνται περὶ τὸν ἴδιον ἀξῶνα. Ὁ Μιτρώδωρος παρὰ τοῖς παλαιοῖς ἐνομίσθη ἄτοπος· διότι ἐφρόνει, ὅτι εἰς τοῦτο τὸ ἀπέραντον διάστημα, εἰς κόσμος μόνος εἶναι κατοικημένος, ὡς εἰάν ἦτον εἰς μόνος σάχυσ εἰς μίαν ἐκτεταμένον πεδιάδα. Πᾶς ἀστὴρ εἶναι ὅμοιος μὲ τὸν ἥλιόν μας, ἦγουν ἐν φωτεινὸν σῶμα, διωρισμένον ὡς κέντρον γὰρ φωτίζη ἄλλα σώματα, δηλαδὴ τοὺς περικυκλοῦντας αὐτὸν πλανήτας.

Πληθὺς τῶν
κατοικημέ-
νων κόσμων.

1029. Πιστεύουσι οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι κατοικοῦνται ἀπὸ ζώσας, καὶ λογικὰς οὐσίας, ὅχι μόνου οἱ ἡμέτεροι πλανῆται, καὶ οἱ δορυφόροι αὐτῶν, καὶ ὁ τοῦ Κρόνου δακτύλιος· ἀλλ' ἐπειδὴ καὶ πᾶς ἀστὴρ εἶναι ἥλιος, καὶ περὶ αὐτὸν περιοδεύουσι τόσοι πλανῆται, ὅλοι εἶναι κατοικημένοι. Ὅθεν καὶ οἱ τῆς Σελήνης κάτοικοι πρέπει γὰρ κάμνουσι τὰς αὐτὰς παρατηρήσεις περὶ ἡμῶν, καθὼς ἡμεῖς περὶ αὐτῶν· διότι ἡ γῆ παριστάνει εἰς αὐτοὺς τὰς αὐτὰς φάσεις. Ὁ ἥλιος αὐτὸς, λέγουσι, εἶναι κατοικημένος.

Ἀντιζώσεις.

1030. Ἀνθίστανταί τινες, λέγοντες, πῶς εἶναι δυνατόν γὰρ ζῶσι ζῶα εἰς τὸν θερμώτατον ἢ

λιον, καὶ εἰς τὸν ψυχρότατον Ἐρσχελλον. Οἱ τοιοῦτοι ὑποθέτουσι, ὅτι πάντα τὰ ζῶντα, εἶναι ὡς οἱ ἄνθρωποι, καὶ τὰ ἐπὶ γῆς ζῶα. Ἀλλ' ἡ τοῦ θεοῦ παντοδυναμία δὲν ἀδυνατεῖ νὰ πλάσῃ ὄντα ἀνάλογα εἰς τὴν κρᾶσιν μὲ τὸν πλανήτην, εἰς τὸν ὁποῖον εἶναι διωρισμένα νὰ ζῶσιν. Οὔτε εἶναι ἐναντίον τὸ σύστημα τοῦτο εἰς τὴν ἐνσαρκον οἰκονομίαν· διότι αὕτη ἐγείνε διὰ τὴν σωτηρίαν τοῦ ἀνθρώπου, ἡγουν τοῦ λογικοῦ ζώου τοῦ κατοικοῦντος εἰς τὴν γῆν. Τὶ ἐγείνε ὅμως διὰ τοὺς κατοίκους τῶν ἄλλων κόσμων, ἡ θεία γραφή δὲν μᾶς τὸ ἐφάνερωσεν, οὔτε ἦτον ἀναγκαῖον νὰ μᾶς τὸ φανερῶσῃ.

Αἰτία τῆς τῶν Πλανητῶν κινήσεως.

1031. Ἀπὸ τὸν Κέπλερον, καὶ Νεύτωνα ἐμάθαμεν τὰς αἰτίας τῆς κινήσεως τῶν πλανημένων τούτων σωμάτων. Τὰ σφαιρικά σώματα καταβαρύνουσι ἐναλλάξ τὸ ἐν ἐπάνω εἰς τὸ ἄλλο, ἢ ἔλκουσι ἀλλήλα ἐν ὀρθῷ λόγῳ τῶν ὀγκῶν, καὶ ἐν ἀντιπεπονητοῦ τοῦ τετραγώνου τῶν διαστημάτων. Ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ Ἥλιος εἶναι μεγαλειότερος τῶν πλανητῶν, ἔλκει ὅλους αὐτούς· καὶ διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν ἕκαστος πλανήτης ἔλκει τοὺς δορυφόρους του. Ἄλλη δύναμις, λεγομένη Κεντρόφυξ, δὲν ἀφίνει νὰ πέσουν οἱ πλανῆται εἰς τὸ κέντρον.

Τὴν αἰτίαν
τῆς τῶν πλανητῶν κινήσεως.

Ἐκ τῶν δύο τούτων δυνάμεων, μὴ δυνάμενος ὁ πλανήτης νὰ φύγῃ ἀπὸ τὸ κέντρον, οὔτε νὰ πέσῃ εἰς αὐτὸ, καταγράφει καμπύλην γραμμὴν· διότι ὅπου φαίνεται, ὅτι ἀπομακρύνεται, εὐθὺς ἐλκόμενος ἐπιστρέφει εἰς τὰ ὀπίσω· καὶ ἐπειδὴ εἰς τὸ

περιήλιον ἔλκεται περισσότερο, εἰς δὲ τὸ ἀφῆλιον ὀλιγώτερον, διὰ τοῦτο δὲν καταγράφει κύκλον, ἀλλ' ἔλλειψιν, πολὺ, ἢ ὀλίγον παραμήκη· καὶ τοιαύτας τροχιάς καταγράφουσιν οἱ πλανῆται, καὶ οἱ κομήται. Εἴαν αἱ δύο δυνάμεις ἦσαν ἴσαι, ἡ τροχιά ἤθελεν εἶσθαι κύκλος.

Κανὼν τοῦ
Κεπλέρου.

1032. Ὁ Κεπλέρου παρετήρησεν εἰς τὰς κινήσεις τῶν πλανητῶν, ὅτι τὰ ὑπ' αὐτῶν διανυόμενα ἐμβαδὰ εἶναι ἀνάλογα τῶν χρόνων· ὅθεν ὅσῳ πλησιέστερος εἶναι ὁ πλανήτης εἰς τὸ ἄστρον του περὶ τὸ ὅποιον κυκλοφορεῖ, τόσῳ ταχύτερον τρέχει, ἢ γουν μικρότεροι εἶναι οἱ διανυόμενοι χρόνοι· διότι εἶναι μικρότερον καὶ τὸ, τριγωνοειδὲς ἐμβαδόν.

Περὶ τῶν Παλιρροϊῶν.

Τι εἶναι τῆς
θαλάσσης καὶ
παλιρροῖαι.

1033. Εἰς τὴν θάλασσαν γίνεται θαυμασὸν τι φαινόμενον, τὸ ὅποιον ἔχει σχέσιν μὲ τὴν Ἀστρονομίαν. Τὰ νερὰ τῆς θαλάσσης ἔχουν δύο ἐναντίας καὶ περιοδικὰ κινήσεις, δηλαδὴ τρέχουν ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν πρὸς τοὺς πόλους, εἶτα ἐπιστρέφουν ἀπὸ τοὺς πόλους πρὸς τὸν ἰσημερινόν· καὶ τοῦτο γίνεται δύο φοραῖς τὸ ἡμέρῳ νύκτιον. Τὸ βλέπομεν ὀφθαλμοφανῶς, ὅτι τὸ ὕδωρ τοῦ Ὠκεανοῦ εἰς διάστημα ἕξ ὥρῶν τραβίξεται ἀπὸ μεσημβρίας πρὸς ἄρκτον, καὶ ὑψοῦται εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς πότε πολὺ, καὶ πότε ὀλίγον· καὶ ἀφ' οὗ μείνη οὕτως ἥσυχον 15 λεπτά, τραβίξεται πάλιν ὀπίσω ἡμίσειαν περίπου λεύγην, καὶ ἀφίνει ξηρὸν τὸν αἰγιαλόν· καὶ τοῦτο ὁμοίως εἰς διάστημα ἕξ ὥρῶν· εἶτα μένει ἥσυχον 15 λεπτά, καὶ πάλιν ἀρχίζει νὰ ἔρχεται πρὸς τοὺς αἰγιαλοὺς.

1035. Αἰγνώμη τῶν παλαιῶν φιλοσόφων περὶ τῶν παλίρροιῶν εἶναι αὐται. Ὁ Γαλιλαῖος ἐδόξαζεν, ὅτι τὸ αἷτιον εἶναι ἡ ἡμερούσιος, καὶ χρονικὴ κίνησις τῆς γῆς. Μερικοὶ ἔλεγον, ὅτι τὰ νερά τῶν ποταμῶν χυνόμενα εἰς τὴν θάλασσαν, τὴν φουσκόνουν. Ἄλλοι, ὅτι εἰς τὸ βάθος τῆς θαλάσσης εὐρίσκονται δύναι, αἱ ὁποῖαι ροφοῦν, εἶτα παλιν ἐκβάλλουσι τὸ ὕδωρ. Ἄλλοι, ὅτι εἶναι βρασμός, ἐξ αἰτίας τοῦ ὑπογείου πυρός. Τὴν σήμερον ὅμως κανεῖς δὲν ἀμφιβάλλει, ὅτι ἡ παλίρροια προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐλκυστικὴν δύναμιν Ἡλίου, καὶ Σελήνης ἐπάνω εἰς τὰ νερά τῆς θαλάσσης.

Αἷτιον τῶν
παλίρροιῶν.

1036. Τρεῖς περιόδους βλέπομεν εἰς τὰς παλίρροίας, ἡμερούσιον, μηνιαίαν, καὶ χρονικὴν. Ἐκ τούτων τῶν τριῶν περιόδων ἐβεβαιώθησαν οἱ Ἀστρονόμοι, ὅτι τῶν παλίρροιῶν ἡ αἰτία εἶναι ἡ ἐλκυστικὴ δύναμις Ἡλίου, καὶ Σελήνης.

Περίοδοι
τῶν παλίρ-
ροῶν.

1037. Ἡ μεσαία ἡμερούσιος περίοδος εἶναι 24 ὥρῶν, καὶ 49 λεπτῶν. Εἰς τοῦτο τὸ διάστημα δύο φοραῖς γίνεται ἡ παλίρροια· καὶ οὗτος εἶναι ὁ χρόνος, τὸν ὁποῖον δάπανα ἡ Σελήνη, διὰ τὴν κῆμην τὴν μεσαίαν δοκοῦσαν ἡμερούσιον περίοδον περὶ τὴν γῆν. Εἰς ταύτην τὴν ἡμερούσιον περίοδον βλέπομεν, ὅτι ἡ ροὴ τοῦ ὕδατος περισσότερο τρέχει πρὸς τοὺς ἀνατολικοὺς αἰγιαλοὺς, παρὰ πρὸς τοὺς δυτικούς· μεταξὺ ὅμως τῶν τροπικῶν πάντοτε πρέχει ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμῶν. Παρατηρεῖται, ὅτι εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην, ὅπου δὲν εἶναι ἐμπόδιον, ἡ ροὴ συμβαίνει κατὰ τὸν αὐτὸν καιρὸν εἰς τοὺς τόπους, ὅπου εὐρίσκονται ὑπὸ τὸν αὐτὸν ἰσημερινόν· ἐξ ἐναντίας, εἰς τὰς εὐκράτους ζώνας συμβαίνει πρότερον εἰς ὅσους τόπους ἔχουν

Ἡμερούσιος
περίοδος.

ὀλιγώτερον πλάτος· καὶ ἐκείθεν τῆς 65 μοίρας τοῦ πλάτους ἡ ροή εἶναι ἀνεπακίσθητος.

Περίοδος
μηνιαία.

1038. Εἰς καθέκασον μῆνα ἡ παλίρροια εἶναι ὑψηλότερα, ὅταν ἡ σελήνη εἶναι 15 μοίρας ἐκείθεν ἀπὸ τὴν πανσέληνον, καὶ ἀπὸ τὴν σύνοδον, αἱ ὁποῖαι καὶ αἱ δύο λέγονται Συζυγίαι· χαμηλότερα δὲ, ὅταν ἡ Σελήνη ᾖ 18 μοίρας ἐκείθεν ἀπὸ τὸ πρῶτον, καὶ ἀπὸ τὸ τελευταῖον τέταρτον, τὰ ὁποῖα λέγονται Τετραγωνισμοί. Εἶναι παρατηρημένον, ὅτι ἡ παλίρροια αὐξάνει ἀπὸ τοὺς τετραγωνισμοὺς ἕως τὰς συζυγίας· καὶ ὀλιγοστένει ἀπὸ τὰς συζυγίας ἕως τοὺς τετραγωνισμοὺς. Παρατηρεῖται πρὸς τοῖστος, ὅτι ὅταν ἡ Σελήνη εὐρίσκεται εἰς τὰς συζυγίας, ἢ εἰς τοὺς τετραγωνισμοὺς, ἡ ὑψηλότερα παλίρροια συμβαίνει τρεῖς ὥρας ὑπερον ἀπὸ οὗ περᾶση ἡ Σελήνη ἀπὸ τὸν ἰσημερινόν. Ἐὰν ἡ Σελήνη προχωρῇ ἀπὸ τὰς συζυγίας εἰς τοὺς τετραγωνισμοὺς, ἡ ὑψηλτέρα παλίρροια γίνεται προτῆτερα παρὰ τὰς εἰρημένους τρεῖς ὥρας· καὶ τὸ ἐναντίον συμβαίνει, ἐὰν προχωρῇ ἀπὸ τοὺς τετραγωνισμοὺς εἰς τὰς συζυγίας.

Περίοδος
χρονική.

1039. Εἰς καθέκασον χρόνον ἡ ὑψηλότερα παλίρροια, ἧ, που γίνεται τοὺς ἄλλους μῆνας εἰς καιρὸν τῶν συζυγιῶν, γίνεται ἀκόμη ὑψηλότερα περὶ τὰς ἰσημερίας· διότι τότε καὶ ὁ Ἡλιος, καὶ ἡ Σελήνη εὐρίσκονται εἰς τὸν ἰσημερινόν. Εἰς τὰς ἰσημερίας γίνεται χαμηλότερα ἢ παλίρροια περὶ τοὺς τετραγωνισμοὺς, παρ' ὅσον γίνεται χαμηλὴ τοὺς ἄλλους μῆνας. Εἰς δὲ τὰ ἡλιοστάσια, αἱ παλίρροια τῶν συζυγιῶν δὲν γίνονται τόσον ὑψηλαί, ὡς εἰς τοὺς ἄλλους μῆνας. Εἰς ταύτην τὴν περίοδον εἶναι παρατηρημένον, ὅτι εἰς τὸ ἡλιοστά-

σιόν τοῦ χειμῶνος μεγαλειότεραι γίνονται αἱ παλίρροιαί, παρά εἰς τὸ ἡλιοστάσιον τοῦ θερούς· καὶ τόσαι μεγαλειότεραι, ὅσῳ πλησιεστέρα εἶναι ἡ Σελήνη εἰς τὴν γῆν, καὶ ἀκόμη μεγαλειότεραι, ὅταν ᾗναι πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, ἤγουν ἐν γένει, μεγαλειότεραι γίνονται αἱ παλίρροιαί, ὅταν ἡ Σελήνη ἐν ταύτῳ εὐρίσκεται εἰς τὸν ἰσημερινόν, εἰς τὸ περιγίαιον, καὶ εἰς τὰς συζυγίας. Ἐπι εἶναι παρατηρημένον εἰς τοὺς ἀρκτικούς τόπους, ὅτι αἱ παλίρροιαί τῶν συζυγιῶν εἶναι μεγαλειότεραι τὸ θέρος πρὸς τὸ ἑσπέρας, παρά τὴν αὐγὴν· τὸν δὲ χειμῶνα μεγαλειότεραι τὸ πρωί, παρά τὸ ἑσπέρας.

1040. Ἡξεύρομεν, ὅτι τὰ οὐράνια σώματα ἔχουν ῥοπὴν τὸ ἐν πρὸς τὸ ἄλλο, καὶ ὅτι ἡ ἐλκυστικὴ δύναμις εἶναι ἐν ἀντιστροφῶ λόγῳ τῶν διαστημάτων. Ἐὰν ἡ γῆ ᾗτον ἐπίπεδος, ἔπρεπε νὰ ἔλκεται πανταχοῦ ἐπίσης ὑπὸ τῆς Σελήνης, ὅθεν δὲν ἔπρεπε νὰ ἀκολουθῆ καμμία παλίρροια. Ἐπειδὴ ὅμως εἶναι σφαιροειδῆς, ἄλλα μέρη αὐτῆς εἶναι πλησιεστέρα εἰς τὴν Σελήνην, καὶ ἄλλα μακρότερα. Ὅθεν ἄλλα ἔλκονται περισσότερον, καὶ ἄλλα ὀλιγώτερον. Ὅπου λοιπὸν εὐρίσκεται ἡ Σελήνη, τὰ νερὰ ὑψόνονται πρὸς αὐτήν, καὶ πλημμυροῦσι πρὸς τοὺς ἐκεῖ εὐρισκομένους τόπους. Ἐπομένως ὅσα εἶναι ἀπὸ τὸ ἐν μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο τῆς γῆς, πρέπει νὰ χαμηλώσουν. Τὸ δὲ ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενον, ἐπειδὴ πολλὰ ὀλιγον ἔλκεται, μένει ὀπίσω, καὶ ὑψόνεται πρὸς τὸ ἐναντίον μέρος. Ὅθεν καὶ ἐκεῖνο πλημμυρεῖ πρὸς τοὺς ἐκεῖ τόπους.

Ἐνέργεια
τῆς Σελήνης
ἐπάνω εἰς τὸ
ὕδωρ τῆς θαλάσσης.

Ὅταν συνέλθουν κατ' εὐθειᾶν γραμμὴν ὁ Ἡλι-

ος καὶ ἡ Σελήνη, τὸ ἀποτέλεσμα γίνεται μεγαλειότερον. Ἐὰν ὅμως ἀπὸ τὸ ἐν μέρος ἦναι ὁ ἥλιος, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο ἡ σελήνη, ἦγουν ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα, τὸ ἀποτέλεσμα γίνεται μικρότερον. Δύο φορές τὸ ἡμερονύκτιον πρέπει νὰ περᾶσῃ ἡ σελήνη ἀπὸ τὸν μεσημβρινόν, ὅθεν δύο φορές πρέπει νὰ ὑψωθῶν τὰ νερά ἀπὸ τὸ ἐν μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, καὶ δύο νὰ χαμηλώσων.

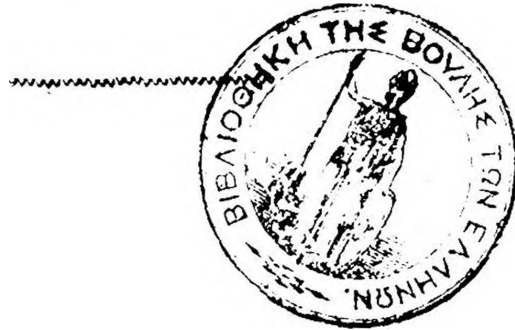
Ἐπειδὴ ἡ Σελήνη πέραν πρότερον εἰς τὰ ἀνατολικά παραθαλάσσια, καὶ ὑσερον εἰς τὰ δυτικά, διὰ τοῦτο ἡ ροὴ γίνεται μᾶλλον πρὸς ἀνατολὰς, παρά πρὸς δυσμὰς. Δυσκόλωτερον ἐξηγείται ἡ γενικὴ τῆς θαλάσσης κίνησις μεταξὺ τῶν τροπικῶν ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς· ὅθεν καὶ ὁ πρὸς δυσμὰς πλοῦς εἶναι δυσκολώτερος, παρά τὸν πρὸς ἀνατολὰς, καὶ ὁ Αἰλιμβέρτος τὸ ἀπέδειξεν.

Ἡ σελήνη ἀληθινὰ δὲν εὐρίσκεται πάντοτε εἰς τὸν ἰσημερινόν, δὲν ἀπομακρύνεται ὅμως ἀπὸ αὐτὸν περισσότερον ἀπὸ 28 μοίρας· διὰ τοῦτο αἱ παλίρροιαί εἰς τοὺς πλησίον τῶν πόλων τόπους εἶναι μικραί.

Ὅταν ἦναι ἐν συνόδῳ ὁ ἥλιος, καὶ ἡ σελήνη, ἐνεργῶν καὶ τὰ δύο σώματα ἐν ταύτῳ ἐπάνω εἰς τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης· διότι καὶ τὰ δύο ἐν ταύτῳ διαβαίνουν τὸν μεσημβρινόν· ὅταν ἐν ἀντιθέσει σπουδάζουν καὶ τὰ δύο νὰ ὑψώσων τὰ ὕδατα εἰς τὸν αὐτὸν καιρόν, ὅθεν εἶναι μεγαλειότεραι αἱ παλίρροιαί εἰς τὰς συζυγίας.

Εἰς τὸ ἡλιοστάσιον τοῦ χειμῶνος ὁ ἥλιος εὐρίσκεται πλησιέστερος εἰς τὸν γῆν, ὅθεν καὶ ἡ παλίρροια μεγαλειότερα. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν ἡ σελήνη ἦναι εἰς τὸ περίγειον.

1041. Κατὰ διαφόρους περιστάσεις διαφέρουν καὶ αἱ παλιόροιαι. Ὁ χαμηλὸς πυθμὴν, ἡ ἀνωμαλία τῶν αἰγιαλῶν, τὰ στενὰ μέρη τῆς θαλάσσης, καὶ τὰ τοιαῦτα, προξενοῦν διαφορὰν εἰς τὰς παλιόροιας. Εἰς τὰς μικρὰς θαλάσσας εἶναι ἀνεπαίσθητοι, ὡς εἰς τὴν Βαλτικὴν, εἰς τὴν Κασπίαν, καὶ εἰς τὴν Μεσόγειον. Διαφορὰ τῶν παλιόροιαν.



Πίναξ Πραγματιώδης.

Α.	Παραγρ.		Παραγρ.
Α' γγεία.	484		Α' λευρόγαια 243
Α' δαμαντίνη γη. καὶ ἑξῆς.	273		καὶ ἑξῆς.
Α' δάμας.	179		Α' λικόν ὀξύ πνεῦμα 431
καὶ ἑξῆς.			καὶ ἑξῆς.
Ἰ' δένες.	485		Α' ἤμωνιακόν πνεῦμα 438
Α' διάβατον.	18		Α' ἤμωνιον 183
Α' δράνεια.	36		καὶ ἑξῆς.
καὶ ἑξῆς.			Α' ἄμυλον 458
Α' εροσατική μηχανή καὶ ἑξῆς.	440		Α' ἄζεσις 100
Α' ἔρ καὶ ἑξῆς	491		καὶ ἑξῆς.
ὑποχώρησις.	494		Α' ἀλικνησις σωματων 832
— ὀλίψις	498		Α' ἀπνοή 377
συμπιέσεις καὶ ἑξῆς 502, 504			καὶ ἑξῆς 389
χρήσεις	521		καὶ ἑξῆς.
καὶ ἑξῆς.			Α' ἄνμοι 599
Αἵματος χρώμα καὶ ἑξῆς 385			καὶ ἑξῆς.
κυκλοφορία 380			Α' ἄνη 475
Αἶλας 145—157—178			Α' ἄνη καὶ ἑξῆς 172
			Α' ἄνη καὶ ἑξῆς 411
			καὶ ἑξῆς

Πίναξ Πραγματιώδης.

	Παραγρ.		Παραγρ.
άνθρακώχα	178	Βισμούθιον	347
Α'ραίωσις	30—86	Βλασθήσεις μεταλλικάι	60
και' ἐξῆς	93	Βλέννα	451
Α'ργίλος	236	Βολή σωμάτων	830
και' ἐξῆς.			
Α'ργυρος	284		
και' ἐξῆς — κεραυνῶν	289	Γ.	
και' ἐξῆς.		Γαῖται	232
Α'ρσενικόν	329	και' ἐξῆς.	
και' ἐξῆς.		Γάλα	489
Α'σέρες κατεσφριγμένοι	950	Γάωμα τῶν χαλκῶν ἀγ-	
και' ἐξῆς Νέοι	953	γείων	306
κινήσεις αὐτῶν	954	Γεωργικὴ	469
Α'στρονομία	502	Γῆ	984
και' ἐξῆς.		και' ἐξῆς.	
Α'σφαλτος	48	Γῆ τοῦ Συδνείου	254
Α'τμοσφαίρα	536	Γλυκίνη	259
και' ἐξῆς.			
Αὐτίον	601	Δ.	
και' ἐξῆς.		Δέρμα	487
		Διαιρετόν	12—14
B.		Διοπτρική	881
Βαρόμετρον	548	και' ἐξῆς.	
και' ἐξῆς.			
Βαρεῖα	220	E.	
και' ἐξῆς.		Ε'κχέσις	113
Βαρύτης	38	και' ἐξῆς	545
και' ἐξῆς	824	Ε'κλείψεις	1022
και' ἐξῆς ἀέρος	456	και' ἐξῆς.	
εἰδική	860	Ε'κπυρσοκρότησις	103

Πίναξ Πραγματιώδης.

	Παραγρ.		Παραγρ.
Ἐκτασις	11	Θερμαντικὸν	71
Ἐλαία	171—182—459	καὶ ἐξῆς	98
καὶ ἐξῆς.		καὶ ἐξῆς	105
Ἐλαζικότης	24	καὶ ἐξῆς	111
καὶ ἐξῆς	510	καὶ ἐξῆς	117
καὶ ἐξῆς	520	καὶ ἐξῆς	
Ἐμφυτον θερμὸν	387—392	Θερμαντικόμετρον	80
καὶ ἐξῆς.		Θερμόμετρον	95
Ἐφέλχυσις	41	Θωρία, καὶ σύστημα	4
καὶ ἐξῆς	44—58	Θλάσις ἀστρονομικῆ	945
		καὶ ἐξῆς	881
		καὶ ἐξῆς.	
Z.		Θλιπτόν	23
Ζύμωσις	116	Θλίψις τῶν ρευσῶν	851
Ζῶα	477	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς.			
. H.		I.	
Ἡλεκτρικὴ ὕλη	670	Ἰδιότητες τῶν σωμάτων	8
καὶ ἐξῆς.		καὶ ἐξῆς.	
Ἡλιος	955	Ἴνες τοῦ ξύλου	465
καὶ ἐξῆς.		Ἴρις	896
Ἡχος	573	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς.		Ἰσορροπία τῶν ρευσῶν	854
Ἡχῶ	589	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς		Ἰτρία	256
		K.	
Θεῖον	203	Καθρέπται	876
καὶ ἐξῆς — θειῶδες		καὶ ἐξῆς.	
ὄξυ πνεῦμα	435		

Πίναξ Πραγματιώδης.

	Παραγρ.		Παραγρ.
Κάλια	218	Κοιμήται	1024
καὶ ἐξῆς.		καὶ ἐξῆς.	
Κασσίτερος	302	Κόκκαλα	482
καὶ ἐξῆς.		Κολόμβιον	341
Καῦσις	393	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς.			
Καπνὸς καὶ καπνία	399	Λ.	
Κάμφορα	461	Λευκόχρουςος	270
Κάνδιον	454	καὶ ἐξῆς.	
Καυσικὰ ἔνοπτρα	884		
Κενόν	22	Μ.	
Κεντρικαὶ δυνάμεις	831	Μαγγανήσιον	350
Κινήσεις σωμάτων	800	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς	814	Μαγνητισμὸς	779
καὶ ἐξῆς — ἀντανα-		καὶ ἐξῆς.	
κλωμένη	821	Μάννα	457
θλωμένη	823	Μέλαν γραφικόν	315
καὶ ἐξῆς — ταχυνο-		Μέλι	456
μένη	826	Μέταλλα	257
καὶ ἐξῆς — διακκελι-		καὶ ἐξῆς.	
μένων ἐπιπέδων	828	Μεταλλικὰ ὕδατα	316
καμπύλη	829	Μετεωρολογία	737
τῶν οὐρανίων σωμάτων	938	καὶ ἐξῆς,	
καὶ ἐξῆς.		Μηχαναὶ	834
Κινητὸν	34—39	καὶ ἐξῆς.	
Κιρκονία	252	Μολύβδαινα	337
καὶ ἐξῆς.		καὶ ἐξῆς.	
Κλίματα	926	Μόλυβδος	307
Κοβάλτιον	343	καὶ ἐξῆς.	
καὶ ἐξῆς.		Μῦες	483
Κόμις	452—463		

Πίναξ Πραγματιώδης.

	Παραγρ.		Παραγρ.
Ποταμοὶ καὶ ἐξῆς.	862	Στατική καὶ ἐξῆς.	833
Προσχόλλησις, καὶ συ- κόλλησις καὶ ἐξῆς.	46	Στοιχεῖα καὶ ἐξῆς.	68
Πυκνότης καὶ ἐξῆς.	28	Στίμμι καὶ ἐξῆς.	324
Πυρίτις καὶ ἐξῆς	250 104	Στροντιανή καὶ ἐξῆς.	230
Πυρόμετρον	87	Συγγένεια χειμικῆ καὶ ἐξῆς	50 59—61
		Σύστημα τοῦ παντός καὶ ἐξῆς.	929
P.		Σύγχροσις σωμάτων καὶ ἐξῆς.	815
Ρεύσικόν ὄξύ πνεῦμα	437	Σφαῖρα τῆς ἐνεργείας τῆς ἐφελκύσεως	43
Ρεύσότης ἀέρος	492	Σφαῖρα Κρικωτῆ καὶ ἐξῆς.	910
Ρῆτινῆ	462	Σχῆμα τῶν σωμάτων καὶ ἐξῆς.	15
		Σωμάτων διαίρεσις καὶ ἐξῆς.	66
Σ.		T.	
Σάγγαρον	453—455.	Ταντάλιτον	342
Σάλπιγξ ἠχοῦσα καὶ ἐξῆς.	584	Τελλύριον	355
Σίδηρος καὶ ἐξῆς.	312	Τῆξις τῶν σωμάτων καὶ ἐξῆς.	96
Σκιά καὶ ἐξῆς.	874		
Σόδα. καὶ ἐξῆς.	227		
Σπόρος καὶ ἐξῆς.	470		

Πίναξ Πραγματιώδης.

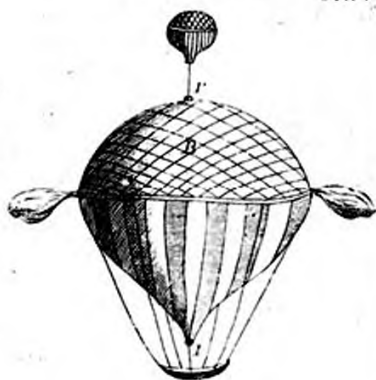
Ψ.	Παραγρ.	Ω.	Παραγρ.
Ψευδάργυρος καὶ ἐξῆς.	319	Ὠραι τοῦ ἔτους καὶ ἐξῆς.	936
Ψύξις τῶν σωμάτων καὶ ἐξῆς	121 128		
καὶ ἐξῆς.			



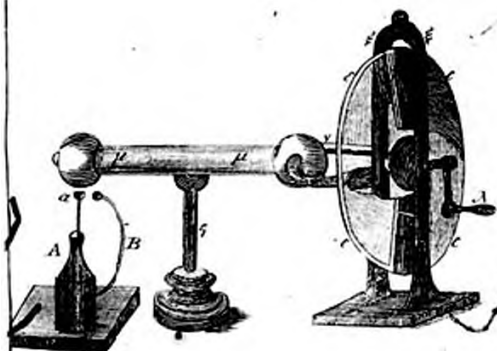
1



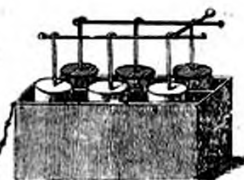
2



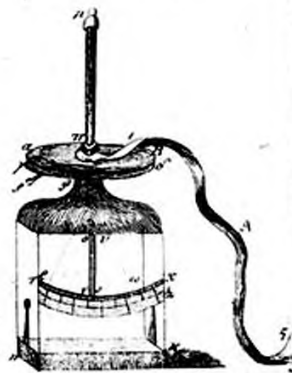
3

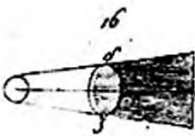
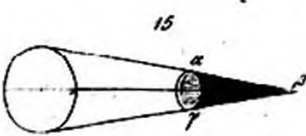
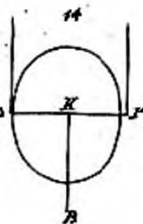
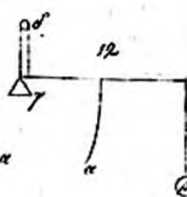
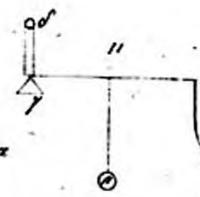
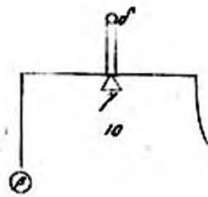
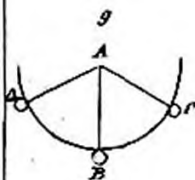
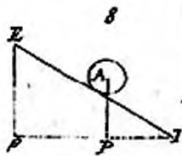
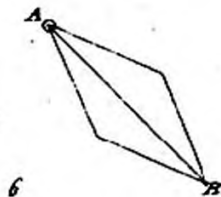
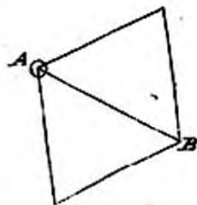
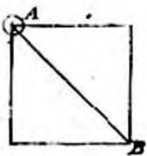


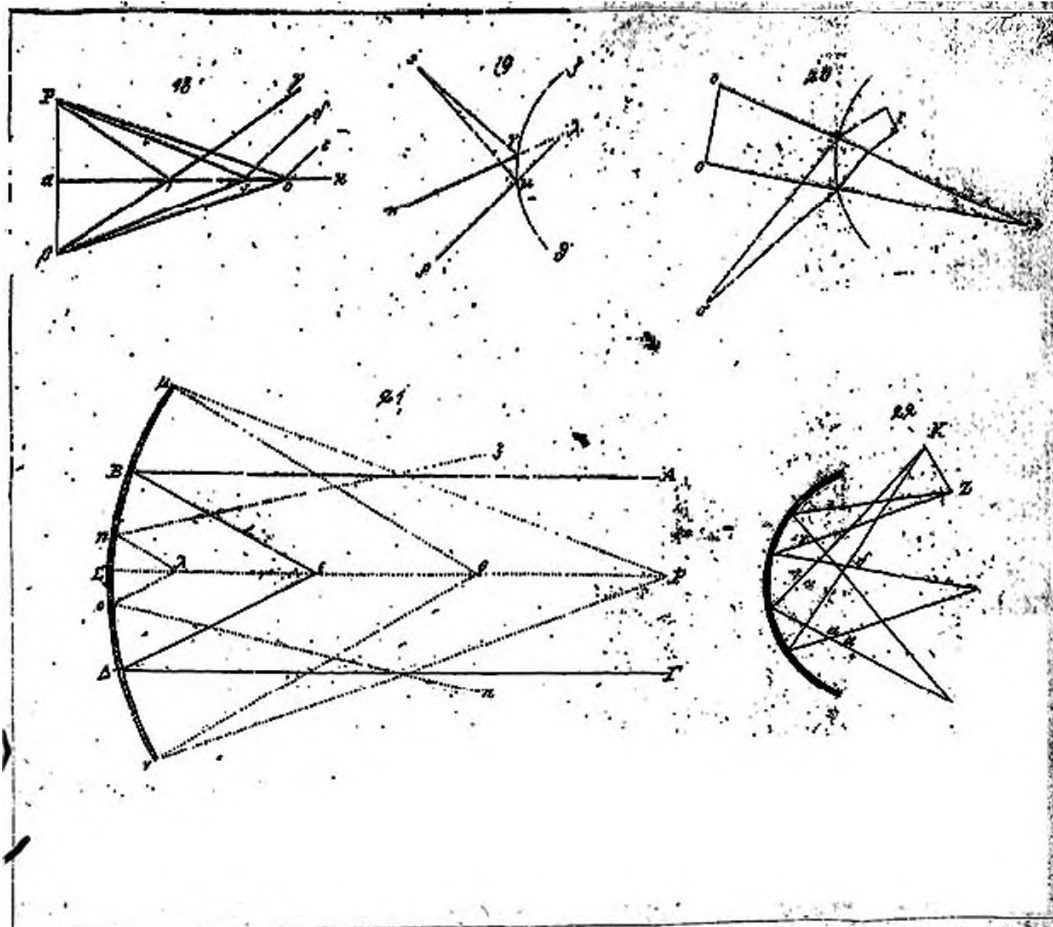
4



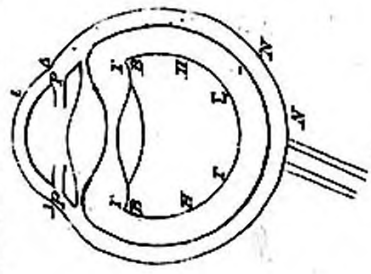
5



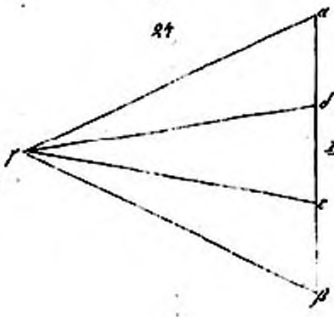




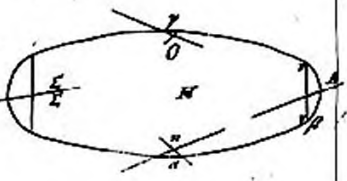
23



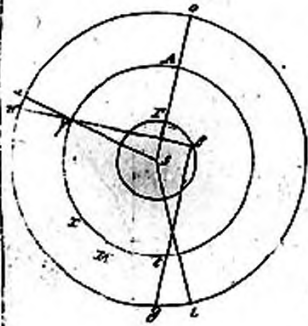
24



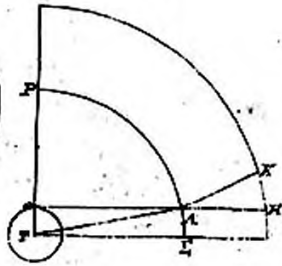
25



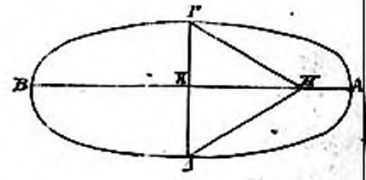
26



27



28



29

