

ΣΕΙΡΑΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΟΥΣ

ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΕΩΝ

ΕΚ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΩΝ ΣΤΑΔΕΚΘΗΚΩΝ

ΥΠΟ Κ. Μ. ΚΟΥΜΑ

ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ

ΤΟΜΟΣ ΕΚΤΟΣ

Περιέχων τὴν Ἀερολογίαν, τὰ Ὀπτικά, τὰ Κατακτρί-
κὰ, τὰ Διοπτρικά, τὴν Πυρολογίαν ἔτι τὰ περὶ τῆς
Ἠλεκτρικῆς ὕλης.



ΕΝ ΒΙΕΝΝῃ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΙΑΣ

ΕΚ ΤΗΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΕΝΕΔΙΚΤΟΥ.

Α Ω Ζ.



Σ Ε Ι Ρ Α

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ

ΤΩΝ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΕΙΩΝ.

Α Ε Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Τί ἐσιν Ἀήρ, ἢ περὶ τῶν αὐτῆ ἰδιοτήτων.

1. Ἀερολογίαν τὴν ἀνά χειρὸς πραγματείαν προσαγορεύομεν, ὅτι ἐν αὐτῇ περὶ φύσεως ἀέρος, ἢ τῶν ἰδιοτήτων, ἢ ἐνεργειῶν αὐτῆ, τὸν λόγον ποιήμεθα, ἔμμεν, ἢ φίλον χημικῶν παισὶ, τὰς ἀναλύσεις ἢ συνθέσεις ἢ συγγενείας αὐτῆ σκοπῆντες, περὶ ὧν ἢ ἡμῖν ἐν οἰκείῳ εἰρησεται τόπος, ἀλλ' ὅ,τι δῆποτε ἐσὶ, ἢ ὅ,τι πέφυκε δρᾶν φυσικῶς, ἀνιχνεύοντες.

2. α. Ὁ Ἀήρ ἐστὶ σῶμα· ἀπῆ γὰρ αὐτῆ ἐπαιδανόμεθα, ἢ ταχέως δι' αὐτῆ περιπατῆντες, ἀντίσασιν ἐξ αὐτῆ ὑψιάμεθα· ἢ πετεινοῖς εἰς πτήσιν ὑψυήριγμα γίνεται· πνεῶν δὲ, τὰ νηῶν ἰσία ὡθεὶ· φυτοῖς ἢ δένδροις

ιχυρῶς προσβάλλει, καί ποτε ἔξ πρόρριζα τινὰ αὐτῶν ἀ-
 νασπᾶ· ταῦτα δὲ σώματι προφανῶς ἐπανήκει· ἀλλὰ ἔξ
 ἀδιαχώρητος ὁ ἀήρ, ὡς ἔξ τᾶλλα σώματα. Σίφωνα γὰρ
 ὑέλινον, ἐκατέρωθεν τετρημένον, ἔξ ἄνωθεν μὲν ἀραρότως
 δακτύλῳ ἐμπεφραγμένον, ἀνεωγμένον δὲ κάτωθεν, ὕδατι
 ἐμβαπτιζόντες, τὸ ἐν τῷ σίφῳνι ὕδωρ ὑδέποτε καθαρῶ-
 μεν ἐπὶ τῆς αὐτῆς τῷ ἐκτὸς γινόμενον ἐπιφανείας, καί
 περ εἶδότες ἀναμφηρίως γενέσθαι κατεπειγόμενον· τῷ
 γὰρ δακτύλῳ ἀρθέντος ἄνωθεν, τάχις τὸ ἐν τῷ σίφῳνι
 ὕδωρ ἔξ ὑπὲρ τὴν τῶν ἄλλων σηλῶν τῶν περὶ τὸν σίφῳ-
 να ὁμοσημίαν ἀναπύδᾳ· εἰ τοίνυν ὁ ἐν τῷ σίφῳνι ἀήρ
 διαχωρητὸς ἦν, ἔξ ἐμπεφραγμένῃ τῷ δακτύλῳ τῷ σί-
 φῳνος, τὸ ὕδωρ ἂν διεχώρει, ἔξ ἐπὶ τῆς αὐτῆς τῷ ἐκτὸς
 ἐγίνετο ἐπιφανείας.

3. β'. Ο Αἴρ ἐστὶ σῶμα ῥεῶδες· διαφεύγει γὰρ εὐ-
 μαρῶς, ὡν ἐπιφαίνει σωμάτων, ὅτι ἄλλως δι' αὐτὴ ἐκ ἂν ῥῆσα
 ἐκινέμεθ· ἐὰν δ' ἀγγεῖον, πρῶτον μὲν αἶρος κενώσωμεν, εἴτ'
 εἰσώσωμεν ἄφρακτον, ἐν ἀναρῆι αὐτῆς αἶρος πληθῆσεται,
 ἔξ κατὰ τὸ ἀγγεῖον διαχηματιωθήσεται τὸ τῆς μάζης
 αὐτῆς πλήρωμα· ἐπάναγκες ἄρα α'. εἶχειν μόρια ἐλάχι-
 σα, ἀσύνηδα, ἔξ σφαιροειδῆ (Υἵδρος. 7 Τόμ. Ε'). β'. εἰάν
 καταβλίθῃται, πανταχῆ ἔξ ἐπίσης ἔξ ἀδιαιρέτως ἐπεκ-
 τενεῖται τὰ τῆς καταβλίψεως· ἐν γὰρ τῷ προσηρημέ-
 νῳ πειράματι, ὁ τὸν σίφῳνα ἐπιπωματίζων δακτύλος αἰ-
 θάνεται ἀπάσης τῆς καταβλίψεως, ἦν τῷ ὕδατι κατα-
 θλίβεται ὁ ἀήρ εἰς τὸ ἀνελεῖν· ἔξ εἴπερ ὅπῃ ἄλλη ἐν
 ταῖς πλευραῖς τῷ σίφῳνος διανοιχθῆ, ἔξ ταύτῃ δακτύλος
 ἄλλος ἐπιτεθῆ, ἔξ ὕτος τῆς αὐτῆς αἰσθήσεται καταβλίψε-
 ως, ἦς ἔξ ὁ ἐπικείμενος.

Διεινήσχε δὲ τῆτε ὕδατος ἔξ τῶν ἄλλων ἰχυρῶν ὁ α'-

ἤρ, ὅτι νοτίδος ἀπάσης καθ' ἑαυτὸν ἐσέρηται, καὶ τὸ ρευ-
σὸν εἶναι ἐλέπτοτε ἀποτίθεται· ὕδωρ μὲν γὰρ, καὶ οἶνος
πνεῦμα, καὶ ὑδράργυρος κτλ. φύχει κρουσάλλετα· καὶ πη-
γνυται· ἀλλ' ἕδεις ἕδέπω φύχεις βαθμῶς τὸ ρευστὸν εἶναι
τὸν αἶρα ἐποβαλεῖν κατηνάγκασε.

4. γ'. Οἱ αἶρ ἐστὶ σῶμα ἀόρατον· ὅτι μικρὰ αἶρος
ποσότης, ὡς οὐκ οὐδὲν δάκτυλος, ὑδύεται ἀνακλάσαι εἰς
τὸν ὀφθαλμὸν ἰκανὸν ὥς, ὡς τῷ ὄργάνῳ προσβολὴν ἀ-
ποχρῶσαν ἐμπιῆσαι· ὑπερθεῖν δ' ἐπεισι, μὴ τῆσο συμ-
βαίνει, ὅτι, τῶν αἰρωδῶν μορίων βραχέειν μάζαν ἐν με-
γάλῳ τῷ ὄγκῳ περιεχόντων, τὰ, ἐξ ὧν ἕκαστον τῶν
μορίων σύγκειται, ἄτομα λίαν εἰσὶν ἀρτία, εἴτ' ἢν πο-
λὺ ἀλλήλων ἀπέχοντα.

Μεγάλῃ γὰρ δήπευ αἶρος ἀτμοσφαιρικῆ ποσότης
ὀρατὴ ἡμῖν ἀποκαθίσταται, δι' ἀπλήτε διατετατομένη φωτὸς,
διὸ δὴ πρὸς ἑὸν κατὰ σαθεράν τὴν μεσημβρίαν, καὶ ἐν γέ-
νει, ὅταν κατὰ νότον ἡμῖν ἢ ὁ φωστὴρ, λαμπρὰν καθο-
ρῶμεν τὴν ἀτμοσφαιραν· διὰ ταῦτα δὲ καὶ νυκτὸς λύχνου
ὡς πορρωτάτω ἡμῶν ὄρωντες ἀυγάζοντα, περὶ τὸ τῆ λύ-
χνου φλόγιον διάστημα μέγα πεφωτισμένον βλέπομεν· ἕ-
δεν δὲ τῆτό ἐστιν, ἀλλ' ἢ αἶρ, τὸν λύχνον περικυκλῶν, καὶ
ἐξ αὐτῆ δεχόμενος, καὶ ἡμῖν ἀποπέμπων φῶς, ὡς ὀρατὸς
ἀποκαθίσταται.

5. Ἀπαύγασμα καλεῖται τὸ φῶς, ὃ περικυκλῶν
δοκεῖ τὸ ἐσέρως τινὸς σῶμα μέχρις ὠρισμένου διαστήματος·
τῆ δ' ἀμέσως ἐκ τῆ ἀσέρως προχεομένου φωτὸς αὐτὸν ἡ-
μῖν δεικνῦντος τὸν αἶρα, τὸ ἀπαύγασμα πάντως δι' αἰ-
τιόν τι φαίνεται ἀδελφὸν τῷ δεικνῦντι τὰ περὶ τὸν λάμ-
ποντα λύχνον χωρία· ὡς περὶ δὲ τὸν λύχνον δι' ὅπῃς ερο-
γύλης χάρτι καταπτέοντες, μόνον τὸ τῆ λύχνου καθο-

ρῶμεν φῶς, ἔτω δι' ὀπῆς ὁμοίας, ἢ εἰ διὰ τηλεσκοπίου, ἀέρα κατοπτρεύοντες, αὐτὸν μόνον καθορίζομεν, τῷ ἀκτινῶν ἀκτινῶν ἀφανιζομένῳ· ἐπεικῶς γὰρ τὸ ἐκ τῆ ἀέρος προϊέμενον φῶς, θραύομενον ὑπὸ τῶν σωμάτων τῶν περὶ τὸν τῆ ὀφθαλμοῦ ἄξονα, τὸν μέχρι τῆ κατὰ τὸν ἀέρα σώματος προαγόμενον, τῷ ἀέρος τῆ τῆ χάριτι ὀπῆ κατοπτρευομένῳ, ἀπολαμβάνεται ὑπὸ τῆ περὶ τὴν ὀπῆν χάριτι· τῷ δὲ τηλεσκοπίῳ τῷ ἀέρος ὀπτανόμενῳ, αἱ θραύσεις τῷ φωτὸς μᾶλλον ἐξασθενῶσι διὰ τῶν ἰέλων, ἢ αὐτὸ τὸ τῷ ἀέρος φῶς, εἰ παρὰ τῆτο ὑδεμίαν ἐμπειῶσι προσβολήν.

Τὸ ἄρα τῷ ἀέρος ἀκτινῶν ὑδύναται ἄλλως προελθεῖν, ὅτι μὴ διὰ τῆς τῷ ἀέρος, εἴπερ ἔχων εἰς, ἀτμοσφαιρας, ἢ διὰ τῆς γῆνης ἀτμοσφαιρας, τῆς μέχρι τινὸς τὸν ὀπτικὸν περισοιχέσης ἄξονα, ἢ εἰ δι' ἀμφοτέρων· τῷ δ' ὅπερ αἰετὸν κατηγορεῖ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἐξείναι γενέσθαι ὀρατὸν, εἴπερ ἀνακλῶν φωτιστικὰς ἀκτῖνας, ἀποχρῶσας εἰς τὸ κινῆσαι τὸ τῆς ὀφθαλμοῦ αἰσθητήριον.

Ἀλλὰ γὰρ ὁ ἀήρ εἰς ὁ ἀνακλῶν τὸ φῶς, εἰ παρὰ τῆτο γινόμενος ὀρατὸς, ἢ οἱ ἐν αὐτῷ διεσπαρμένοι ἀτμοίτε εἰ ἀναθυμιάσεις; ἢ δὲν ὅλως ἢ πείρα, ἢ κεν ὅσον κἄμῃ εἶδέναι, κατὰ θέσιν ἀποφαίνεται.

6. Ὅτι δὲ ὁ ἀήρ ὀρατὸς εἰ κέφυκε, καθάπερ εἰ τ' ἄλλα τῶν ρευστῶν, εἰ, ὡς ὀφείμεθα, εἰδικῶς ὑπάρχει παρὰ πρὸς τῷ ὕδατος κρυφότερος, ἐντεῦθεν συναγαγεῖν δυνατόν, ὅτι τὰ μόρια αὐτῆ ἀραιότερα τῶν ὕδατος ὑπάρχει, ἔχι μόντοι εἰ μικρότερα· μᾶλλον μὲν ἐν μείζω δοκῶσι ἐκείνων· εἴγε, καθὰ παρατηρήγεται, διαδύναται τὸν χάρι-

την, τὰ μέταλλα, τὴν ὕαλον ἢ ἄλλα σώματα, δι' ὧν διήκει τὸ ὕδωρ, ἢ δύνανται.

7. Ἐπειπερ οἱ ἀτμοὶ ἢ αἱ ἀναθυμιάσεις κερφότατοι ὑπάρχουσιν, εἴτ' ἐν βραχυτάτῃ βάρει μετέχουσι, ἢ ἀόρατοι, ὡς ὁ ἀήρ, πεφύκασιν· ἐντεῦθεν ἐξαπατηθέντες τινὲς τὸν ἀέρα μηδὲν εἶναι ἄλλο κήθησαν, ἢ ἀτμὸς ἢ ἀναθυμιάσεις. Δείξαι ἐν ὀφειλομένῳ τὸν ἀέρα σῶμα ἑτεροειδὲς τῶν ἀτμῶν ἢ ἀναθυμιάσεων, ἃ διασκεδάννυνται ἐν αὐτῷ· α'. εἶδομεν ἤδη (3), ὅτι τὰ παχέα ὑγρά πήγνυνται σφοδροτάτῳ κρυμῷ, ἢ τὸ ρευστὸ εἶναι ἀποτιθένται· ἄρα ἢ τὸς ἐκ τούτων ἀναφυσμένους ἀτμὸς αὐτὸ τέτο πάροχιν εἰκός· ἐνθεντοὶ ἡμέρας ὕψους εὐδιωτάτης, ἢ ψύχους ὑπερβαλλόντως κατέχοντος, τῆ ἡλίου ὑπὲρ τὴν ὀρίζοντα γινομένου, ὁ ἀήρ ἀκτινοβολεῖ διὰ πολλῶν οἶον πετάλων, ἅπερ ἀνακλᾷ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὸ ἡλιακὸν φῶς ὡς ἀδάμαντας· δῆλον δὲ, ὅτι, ἐπεὶ μηδὲν ὑπάρχει νέφος ἐν τῷ ἀέρι, τὰ πέταλα ταῦτα ἕδὲν εἰσιν, εἰμὴ ἀτμοὶ πεπηγότες, ἢ τὸ ρευστὸν ἀποθέμενοι· β'. ὁ ἀήρ πλείους ἐν αὐτοῖς ἀγγεῖω ἐγκεκλεισμένος τὴν αὐτὴν αἰεὶ διασώζει ἐλασικότητα, ἢ τὸν ὄγκον ἀναλλοίωτον· εἰάν μέντοι τὸ ἄγγος ἀτμῶν τε ἢ ἀναθυμιάσεων ἐμπληθῆ, ὅσῳ ψύχονται, ἀποβάλλουσι τὴν αὐτῶν ἐλασικότητα, ἀπομεινῶνται τὸν ὄγκον, συμπυκνῶνται, εἰς ῥανίδας συμπιλέμεναι εἰς τὸν πυθμένα τῆ δοχεῖο κατακρημνίζονται· ἢ κενὸν τὸ ἄγγος ἐκ πλήρους ἀποκαθίσταται· γ'. ὁ σοιχειακὸς ἀήρ χρήσιμός ἐστι ἢ ἀναγκαῖος πρὸς ἀναπνοὴν ἢ ζωὴν τῶν ζώων ὕστων, ἢ χήτει τέτε, αὐτίκα θνήσκουσιν· αἱ δ' ἀναθυμιάσεις, αἱ ἐκ διαφόρων σωμάτων ἀναδιόχουσαι, ὡς τὰ πολλὰ θάνατον ἐπάγουσι τῷ ἀνθρώπῳ· ὁ γὰρ οἰκῶν θωμάτιον, ἢ τὸ ἔδαφος κάθυγρον, ἢ οἱ τοῖχοι νεῶδητοι

ἔς νοτίδα φέροντες πολλήν, θανατώδεις περιπίπτει νόσος· οἱ ἀτμοὶ ἔς αἱ ἀναθυμιάσεις, αἱ ἐκ τῆ ζυμημένου οἴνου ἐξιῶσι, ἔς σωμάτων χημικῶς διαλυομένων, ἢ σηπομένων, οἷαι αἱ ἀναθυμιώμεναι ἐκ τῶν ἀνθρώπων τῶν λίθων, ἢ ἔς ξύλων, μέχρις ἂν τέλειον κατακαυθῶσι, πολέμιά εἰσι τῇ υἰγιείᾳ, ἔς πολλάκις ἐν βραχυτάτῳ χρόνῳ τὰ ζῶα κτείνουσι· δ' ὁ αἴρ, ὡς ὀψόμεθα, διὰ μόνης τριβῆς ἠλεκτριζεται· ἔς τῇ διασκεδάσει τῆ ἠλεκτρικῆ ρευστῆ ἀντικείμενος, παραίτιος γίνεται τῆ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν, ἐν τῷ καλημένῳ ἀγωγῷ συσσωρευόμενον, ἐξαιτία φαινόμενα τῆς ἠλεκτρικῆς παρέχεσθαι· τὴναντίον δὲ αἱ ἀναθυμιάσεις, ὡσπερ τὸ ὕδωρ, ἔς τῆς φύσεως ἐκείναι μετέχουσιν, ἠλεκτριδοῦναι τε εἰσι δεξιᾷ, ἔς τὸ ἠλεκτρικὸν ὑγρὸν τῆ ἀγωγέως ἀποσκεδάσαι· διὰ ταῦτα, πλήρης μὲν ὄντος ἀναθυμιάσεων τῆ ἀέρος, ἢ νοτίδος, μόλις ἔς μετὰ πολλὴν τὴν τριβὴν ἐνίως σπινθῆρας προίεται ἢ ἠλεκτρικὴ μηχανή· ἐν δὲ ξηρῷ κατασῆματι, οἷον ξέρος, τῆς τριβῆς ἐν αὐτῷ ἀρχομένης, τὰ ἐξοχα τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης φαινόμενα παρέχεται· ἐ. τελευταῖον δὲ, ὁ μὲν αἴρ τῷ πυρὶ ἐνυποδύει, αἱ δ' ἀναθυμιάσεις αὐτὸ σθενύουσιν, ὡς ἐφ' ἐξῆς ὀψόμεθα· μένει ἄρα ἀναμφιλεκτως ἀποδεδειγμένον, τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μὴ εἶναι ἀπλῆν σωρείαν ἀτμῶν καὶ ἀναθυμιάσεων, ἀλλὰ σῶμα τέτων ἑτεροειδῆς, κλείσων εὐμοιρῆν διαφερισῶν ἰδιοτήτων.

8. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΚΕΙΩΔΕΣ. Ο' Αἴρ ἐσι βαρύς.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐ'σι γὰρ σῶμα, ἢ δέδεικται· πάντα δὲ τὰ σώματα βαρέα, ὡς δέδεικται ἐν τῇ ἐν γένει Φυσικῇ (Τόμ. Δ'). ἄρα ἔς ὁ αἴρ. Ἀλλ' ἐπεὶ μᾶλλον ἢ πείρα κρατῦνει τὸν λόγον, ὑποσυνακτέον τὰ ἐξῆς.

α'. Κάδος, οἶνε πλήρης, ἐχέτω ὑπερβεν ἑαυτῆ ὀ-
πὴν· κάτωθεν δὲ τῆ σωλῆνος ἀνοιχθέντος ἐκρέιτω ὁ οἶνος·
τῆ τοῖνον κάδου κενυμένη, τὸν οἶνε κενὸν χώρον ἐκ τῆς ἀ-
νωθεν ὀπῆς αἴρ ἀτμοσφαιρικὸς εἰσιῶν ἀναπληροῖ· ὁ τοῖνον
τῆ ὀπῆ πρὸς ὀρθὰς ἐφιστάμενος αἴρ δῆλον ὅτι κάτεισιν εἰς
τὸν ἐντὸς τῆ κάδου χώρον διὰ τῆς ἑαυτῆ βαρυτήτος.

β'. Σφαῖρα ἢ ΑΒΓ (α. 1), τῆ ἐντὸς κοίλη, σαθ-
μηθεῖσα, ελκει βάρος λίτρας φέρε μίᾱς· ἐὰν δὲ, ὁμοίον
ἔχουσα, τῆ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας ἀβακίῳ ἐπιτεθῆ,
ἢ ὁ ἐν αὐτῇ αἴρ ἐξαχθῆ, τῆ σομίῳ γέμφραγέτος, κε-
νὴ ἢ σφαῖρα σαθμηθεῖσα, εὐρεθήσεται βάρος ἔχουσα λί-
τρας μίᾱς πλὴν ἑγγύλας τυχόν· ἐπαιωθητὸν ἄρα τὸ τῆ
ἀέρος βάρος.

9. ΣΧΟΛΙΟΝ. Πάντες σχεδὸν οἱ πύλαι φιλοσοφί-
σσαντες, τὸν ἀέρα πρὸς τὰ ἄνω ὄρωντες φερόμενον, ὡς γὰρ
πρὸς τὰλλα σώματα, καίτοι ἐξελειν ἀφείλον τὸν κα-
πνὸν ἢ τὰς ἀναθυμιάσεις ἢ πάντα ἀτμὸν ἐν γένει, ἢ πῦρ
αὐτὸ, ἀνωφερῆ ἢ ταῦτα τυγχάνοντα, φύσει κῆφον αὐ-
τὸν ὑπέλαβον, ταῦτὸν εἶπειν, μήτοιγα πρὸς τὸ τῆς γῆς
κέντρον κατελείν τείνοντα, ἀλλὰ τὲναντίον ἀποσῆναι τῆ-
τε πάση μηχανῇ κατεπειγόμενον· τί δὴ ποτε, ἦν τις αὐ-
τὸς ἐρηται; ιδιότης αὐτῆ, φασί, τῆ ἀέρος κενυμένη
ἢ ἄδηλος· τῆ δ' ὕδατος ἐντε ἀντλίας ἢ σύριγγι, ὅσοι
τὰ ἐμβόλα ἐξέλκεται, αἰρομένε εἰς ὕψος, διὰ τί τὸ ὕ-
δωρ τῆς ἰδίας αὐτῆ βαρυτήτος ἐκλανθανόμενον ἀνάγεται,
ἦν τις πύθειτο τὸς εἰρημένε σοφὸς; τὸ κενὸν ἢ φύσις,
φασί, κατορρώδεσα σπεύδει ἀναπληρῶσαι διὰ τῆ ὕδατος·
ἀλλ' ἔδεν ξένον· τὴν γὰρ ἀληθῆ αἰτίαν τῆς τῶν ὕδα-
των ἀνοδὲ μὴδ' ἵππονησαι ἐθέλοντες, ἀνκοσάτες ζήτησις,

ἢ ἐπιπλάσης, ἢ τῆ ἱερᾶ ἀληθείᾳ ἀντιδαινέσας, εἰδωλοποιήσασθαι κατηναγκάσθησαν.

10. Οἱ δὲ περικλεῖς Γαλιλαῖος, κηκυρόν πικρηρῆσας μὴ δυνηθέντα εἰς κλειόν ὕψος ἀνθιβέσσαι τὸ ὕδωρ, ἢ ποδῶν δύο πρὸς τοῖς τριάκοντα, καί περ τῆς ἀντλίας αὐτῆ κριλότητα ἐχέσης ποδῶν δύο ἢ τριάκοντα ὑπερεκπιπτεσαν, συνειδὼν εὐμαρῶς, ὡς εἶπερ διὰ τὸ φρίσσειν τὴν φύσιν τὸ κενὸν τὰ ὕδατα ἀνεισιν, εἰκὸς ἦν αὐτὴν ὀρρώδειν ἢ τὸ ὑπὲρ τὸς 32 πόδας κενὸν, κάκεινι ὡσαύτως ὑδάτων ἐμπιμπλᾶν· ἀλλ' ἐκ ἐμπίμπλησιν· ἀλλοῦς ἄρα ἢ ὄνειροπολημένη φρίκη τῆς φύσεως, ἢ ἡ δι' αὐτὴν ἀνόδος τῶν ὑδάτων ἀτιθάνως αἰτιολογεῖται· ἢ Γαλιλαῖος μὲν ἔτω τῆς ἀποδοδομένης αἰτίας τὴν βᾶσιν ὑπερέλευσεν.

11. Οἱ δὲ μαθητῆς αὐτῆ Τριχίλλιος ἔτως ἐσκέφατο: εἶπερ ἀντὶ τῆς φρίκης τῆ κενῆ ἢ ἐν ταῖς σύριγγιν ἔξαρσις τῶν ὑγρῶν φυσικῆτινι ἀφοσιωθῆ αἰτία, οἷον τῆ καταθλίψει ρευστῆ τινος σώματος, βαρέως τε ἢ ἐλασικῆ, εἰς ἔλαττον ὕψος ἐξαρθήσεται τῶν ὑγρῶν, ὅσα μειζοβαρῆ· οἷον ὁ ὑδράργυρος, δεκατετραπλάσιος ὢν τῆ ὕδατος τῆ βαρύτητι, εἰς ὕψος ἀναθήσεται ἐν τῆ σύριγγι ὑποδεκατετραπλάσιον τῆ, εἰς ὃ ἀνεισι τὸ ὕδωρ· διὸ δὴ σωλῆνα κατασκευάσας ὑέλινον = 29 δακτύλοις, τῶς ἔσι περίπε τῆ τῶν 32 ποδῶν, ἢ τῆτον ἐμβαπτίσας ὅλα τῶ ὑδραργύρω, μέχρις ἢ κάτωθεν ἐτεκλήθη τῆ ὑγρῆ, ἀνωθεν εἶτα τῶ δακτύλῳ ἐμφράξας· ἐξήγαγεν αὐτὸν κατὰ κάβητον· ἢ τὸν ἐν αὐτῷ ὑδράργυρον εἰς ὕψος 28 δακτύλων ἐξηρμένον μεθ' ἡδονῆς ἐθεάσατο.

Πᾶσα μὲν ἐν ἡ σοφῆ Εὐρώπῃ τὸ πείραμα τῆτο πολ-
λάκις ἐξετέλεσε· ἐπὶ δὲ διαφορῶν τῆ εἰδικῆ βαρύτητι

ὕγραν αὐτῆ τέτῃ πειραθέντες εὗραντο τὰ ὕψη, εἰς ἃ ἀνεῖσι τὰ ὑγρά εἰς τὴν σωλήνα, ἐν ἀντιπεπονήτῃ λόγῳ ὄντα τῶν εἰδικῶν κλίτων βαρυτήτων· ἐντεῦθεν ἐν τότε ὑπαινόμενον δέος τῆς φύσεως, καὶ ἡ τῆ ἀέρος ἀπόλυτος κενόφους, ὡς πορρωτάτω τῶν ἀκιδημιῶν ἀποσεβόβηται· ἢ δ' εἰς ταύτην τὴν ἀλήθειαν χειραγωγήσας σωλήν, τορικηλιακὸς ὡς ἐκ τῆ εὐρετῆ ὠνόμασαι.

12. Οὗ γὰρ Τορικηλίου ἐκ τῆ πειράματος τέτῃ συνήγαγεν, ὅτι τὸ τὰ ὑγρά εἰς τὴν σίφωνα ἀνελθεῖν καταναγκάζον ἢ κατάθλιψις εἴη πάντως τῆ ἐκτὸς ἀέρος, ὃς καταπιέζων τὴν ἐπιφάνειαν τῆ περὶ τὸν σωλήνα ὑγρῶ, καὶ τὰς ταύτη τῆ ὑγρῶ σήλας βαρυτέρας ἀποτελεῶν, ἀνελθεῖν εἰς τὸν σωλήνα τὰς τέτῃ συσπικέσας ὡς κενότερας παραίτιος γίνεται (Τῶδρος. 45.)· ἐπεὶ δὲ ἡ κατάθλιψις ἐκ τῆ βάρους ἀπογεννᾶται, ἐντεῦθεν ἄρα βαρὺς φύσει ὁ ἀήρ, ἀλλ' ἐχὶ κῆρος, ὡς οἱ πάλαι ἐτόπαζον.

Οὗ δὲ Τορικηλιακὸς σίφων, ἐρημητικῶς, ὃ ἔστιν ἐκ τῆς αὐτῆς ὕλης, ἀνωθεν ἐμφραγεῖς, ἢ ὃ ὑδράργυρος εἰς ὕψος περίπευ 28 δακτύλων μένοι ἀπηρωρημένος, Βαρόμετρον ὠνόμασαι, ὅτι τὸ ἐν τῷ σωλήνι τῆ ὑδραργύρου ἔξαγμα τὸ βάρος ἐμφαίνει τὸ τῆ ἀέρος· ἀλλὰ γὰρ ἵνα μᾶλλον κειθῶμεν τὴν ἐν τῷ σωλήνι τῆ ὑδραργύρου ἔξαρσιν ἐκ τῆς τῆ ἀέρος ἀποτελεῖσθαι καταθλίψεως διὰ τὸ ἴδιον αὐτῆ βάρους, παρατηρητέον καὶ τὸδε.

Εἴπερ τὸ τῆ ἀέρος βάρος ἀναβιβάζει εἰς τὸν σωλήνα τὸν ὑδράργυρον, ὑψηλότερον ἔξαρθήσεται ἐν ταῖς ὑπωρείαις, ἢ ἐν ταῖς κορυφαῖς τῶν ὄρεων· ἦτοι, ὅτι, τῆς ἀτμοσφαιρας εἰς ὠρισμένον τι ὕψος μετεωριζομένης, σήλη ἀερώδης, ἀπὸ τῆς κατὰ τὴν ἀτμοσφαιραν κορυφῆς εἰς τὴν ὑπώρειαν ἀγόμενη, ἐπιμηκεστέρα ἐστὶ καὶ δὴ καὶ βαρὺ-

τέρα τῆς ἀπὸ τῆς αὐτῆς κορυφῆς εἰς τὴν τῷ ὄρει ἀγομέ-
νης ἀκρόρειαν· ἢ, ὅτι ὁ πρὸς τῷ ὀρίζοντι ἀήρ, πυκνό-
τερος ὢν τῷ ὑπερκειμένῳ, ὑπάρχει ἔ βαρύτερος· ἔ ὁ
μὲν πρὸς τῇ ὑπωρείᾳ ὑπόκειται, ὑπέρκειται δὲ ἢ ἐν ταῖς
κορυφαῖς.

13. Ἐκ τούτων τῶν σκέψεων ὁ Πασκάλιος παρα-
τηρήσας εἰς ὅσον ὕψος ἐν ταῖς ὑπωρείαις τῷ Δωμίῳ ὄρει
τῆς Λουερνιάς ἐξῆρτο ὁ ὑδράργυρος ἐν τῷ σωλῆνι, ἀνῆλθε
εἰς τὸ ὄρος, τὸ βαρόμετρον κατέχων· ὅσω δ' ἀνέβαινε
αὐτὸς, τοσούτω κατέβαινε ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὁ ὑδράργυ-
ρος. Μετὰ ταῦτα τὸ πείραμα προβαίνει ἐπὶ τὰ πρῶτω
ἤρξατο τῆς φύσεως ἢ ἐπισήμη· ἐπιέμενοι γὰρ ἰδεῖν οἱ φι-
λοσοφῶντες, μέχρι τίνος ὕψος αἱ παντοῖαι τῷ αἵερος πυ-
κνώσεως ἐφύκασιν κοικίλλειν τὰς ἐν ταῖς σωλῆσιν ἀνδρας
ἔ καθόδους τῶν ὑγρῶν, τὴν πνευματικὴν καλυμένην
ἐξεύρον μηχανὴν, δι' ἧς, ὅσον βεβλόμεθα, τὸν αἵερα
συμπυκνωμέντε ἔ ἐξαραιῶμεν, ἔ περὶ ἧς ἡμῖν ἐν τοῖς ἐ-
ξῆς διαληφθήσεται.

Ἀλλὰ γὰρ ἀγαπήσομεν νοῦν ἐκ τῆς μηχανῆς ταύ-
της ἀποδείξαι, α'. ὅτι ἢ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ἐξαρσις τῷ
ὑδραργύρῳ, ἔ πάντων τῶν ἐν ἄλλοις σωλῆσιν ἐξαιρομέ-
νων ὑγρῶν, ἀμέσως ἔ μόνον ἐκ τῆς καταθλίψεως τῷ αἵ-
ερος ἀποτελεῖται· β'. ἐπεὶ ἢ βαρύτερος τῆς καταθλίψεως
ἐσιν ἀποτελεσμα, τὸν αἵερα βαρὺν ἀραρότως ὑπάρχειν.

14. Βαρόμετρον, ἐν ᾧ ὁ ὑδράργυρος εἰς ὕψος πε-
ρίπε δακτύλων 28 ἐξάιρεται, ἔ ἔ τὸ ἐνεργεῖν ἄκρον δο-
χείῳ ὑδραργύρῳ περιεκτικῷ ἐμβαπτίζεται, συνάμα τῷ
δοχείῳ ἐντιθέτω τῷ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας ὑελίνῳ
δοχείῳ· ἐκὼν ὁ ὑδράργυρος ἐν τῷ αὐτῷ ὕψει διατελεῖ
ἐξηραμένος· ἄπαξ δὲ τῷ ἐμβόλῳ κατενεχθέντος, ἢ ὁ ἐν

τῆ σύριγγι ἀήρ εἰς τὸ σκεῦος εἰσέλθῃ, ὅπου ἐστὶ τὸ βαρόμετρον, μᾶλλον ὃ ἐν ἐντὸς ἀήρ συμπυκνῶμενος, μᾶλλον θλίβει τὸν ὑδράργυρον· δι' ὃ εἰς ὕψος ὑπὲρ τὰς 28 δακτύλους ἐξαίρεται· ἀνελευθέρως δὲ τῷ ἐμβόλῳ, τῷ ἀέρος αὐτὸν ὑδράργυρον ὡς καὶ πρὶν καταθλίβοντος, κάτεισιν ὁ ὑδράργυρος, καὶ αὐθις ἴσεται εἰς ὕψος τὸ πρὶν τῶν 28 δακτύλων· δις δὲ κατενεχθέντος τῷ ἐμβόλῳ πρὸς ἐξαραιώσιν τῷ ἀέρος, ὁ ὑδράργυρος κάτεισιν ἰπὸ τὰς 28 δακτύλους· τελευταίον δὲ μετὰ τινος καταφορᾶς, πειωθέντος, ὅσον εἰδέχεται, τῷ σκαίῳ, ἅπας ὁ ὑδράργυρος κάτεισι, καὶ τῷ ὑποκειμένῳ δοχείῳ προσίζανει· αὐθις δὲ τῷ ἀέρος διὰ τῆς μηχανῆς εἰς τὸ δοχεῖον ἐπεισιόντος, ὁ ὑδράργυρος ἐκ τῷ ὑποκειμένῳ δοχείῳ εἰς τὸ βαρόμετρον αὐθις ἀνίσεται κατὰ λόγον τὸν τῆς τῷ ἀέρος εἰσόδου· κατείδ' ὁ ἀήρ ἔτι πυκνωθῆ, ὡς ἦν ἐκτὸς τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, εἴτ' ἐν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ὁ ὑδράργυρος αὐθις εἰς ὕψος δακτύλων 28 ἐξαίρεται· ἐντεῦθεν ἄρα καὶ τυφλῶ, φασὶ, δῆλον, ὅτι αἱ διαφοραὶ τῶν ὑγρῶν εἰς τὰς σίφωνας ἐξάρσεις, καὶ ἡ τῷ ὑδράργυρῳ εἰς τὸ βαρόμετρον ἐκ μόνῃς ἀποτελεῦνται τῆς τῷ ἀέρος καταθλίψεως, καὶ ἐπομένως ἐκ τῆς αὐτῆ βαρύτητος.

15. Τελευταίον δὲ δείγμα τῆς τῷ ἀέρος βαρύτητος θριαμβευτικὸν καὶ κατάδηλον ἅπασιν ἢ τῶν ἀερομηχανῶν ἐστὶν εὐρεσις· ἀνιπτάται γὰρ ἡ ἀερομηχανή, καίτοι βαρῆα σώματα ἄγεσθαι, ὅτι τῷ ὄγκῳ αὐτῆς ἡττοβαρῆς ὄτος, ἢ ὄγγος ἀέρος αὐτῷ ἐξισούμενος, ὁ περικυκλῶν αὐτὴν ἀήρ, πρὸς τὰ ἄνω ταύτην ἀπῶθει· καὶ πείρα ἄρα καὶ λόγῳ ἀραρώτως δείκνυται, τὸν αέρα ὑπαρχειν βαρῆον. Ο. Ε. Δ.

16. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἡ ἀέριος καταθλιψις, ὡς καὶ ἡ τῶν ἄλλων ρευστῶν, τῷ βάρει ἔχεισθαι ἀνάλογον, ἐξαι-

ρημένων τῶν ἄλλων αἰτιῶν, τῶν αὐξῆσαι ἢ μειῶσαι τὴν κατάθλιψιν δυναμένων, περὶ ὧν ἐν τοῖς ἐξῆς ἐρῶμεν, ἐλαττωταί, ὅσῳ ὑψῆται ἡ ἀτμοσφαῖρα· διὸ δὴ ἡ κατάθλιψις, εἰ ἐπομένως τῷ αἰέρος ἢ βαρύτητι, μείζων ἐστὶν ἐν ταῖς ὑψωραῖαις, ἢ ἐν ταῖς κορυφαῖς τῶν ὄρεων.

17. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὰ θερρὰ, εἴτ' ἐν ὑλικά μορία, ἐξ ὧν συντίθεται ὁ αἰρ, τὸ βάρος ἀποτελεῦσιν· ἢ ἄρα τῷ αἰέρος βαρύτητι ἀνάλογός ἐστιν αὐτῷ τῇ πυκνότητι· ὡσεὶ πᾶν, ὃ πυκνὸν ἢ ἀραιὸν τὸν αἶρα, συντείνει εἰς αὐξήσιν ἢ μειώσιν τῆς βαρύτητος αὐτοῦ· ἀλλὰ γὰρ, ὡς ὀψόμεθα ἐν τοῖς ἐφεξῆς, ἀ. ἔνθεν μὲν τὸ ψυχρὸς, ἔνθεν δὲ τὸ βάρος τῷ ὑπερκειμένῳ αἰέρος, αὐξῆσιν αὐτῷ τὴν πυκνότητα, τῷ θάλαπυς αὐτὸν ἐξαραιέντος· ἡ εἰδικὴ ἄρα τῷ αἰέρος βαρύτητι εἰ πρὸς αὐτῷ τῷ ὀρίζοντι ταῖς κατὰ ψυχρὸς εἰ θάλαπυς τριπλάσις συμμεταβληθήσεται· β'. ἡ διάφορος ποσότης τῶν ἀναθυμιάσεων, ὧν πλήρης ἐστὶν ἡ ἀτμοσφαῖρα, μᾶλλον ἢ ἥττον συνθλιβουσα τὸν πρὸς τῷ ὀρίζοντι αἶρα, τὴν βαρύτητα αὐτῷ ποικίλλει· ξένον ἔν ὑδέν, εἴπερ οἱ φυσιολογεῖντες παντοίως τὸν αἶρα σαθμύσαντες, ἐν χρόνοις διαφόροις εἰ τόποις, εἰ συνάδουσιν ἀκριβῶς ἀλλήλοις περὶ τῆς εἰδικῆς τῷ αἰέρος πρὸς τὴν τῷ ὕδατος βαρύτητα λόγου, τῆς εἰδικῆς τῷ ἰετίῳ ὕδατος βαρύτητος, πρὸς ἣν παρεξητάζετο, ἀναλλοιώτε μενύσης.

18. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἰν' ὀριθεῖν ἐν πολλαῖς δεδομέναις ὁμῶ περιστάσεσιν ἡ τῷ αἰέρος βαρύτης· ἀ. εἰλήφθω δοχεῖον, θερροφυγι ἐμπεφυργμένον, εἰ μετρηθῆτω αὐτῷ ἡ χωρητικότης· β'. ἀκριβῶς σαθμυθῆτω· γ'. ὡς οἶόν τε, ἐξήχθω ὁ αἰρ διὰ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, εἰ αὐθις σαθμυθῆτω· ἐκέν, ὡ διαφέρει τὸ πρῶτον βάρος τῷ δευτέρῳ, ἐστὶν ἡ τῷ αἰέρος βαρύτης· εἰ ὁ μὲν αἰρ ὀλοχρεῶς,

ὡς ὀφόμεθα, τῷ δοχείῳ ἤμισα ἐξενήνκεται· εὐρίσκεται δὲ, ὅτι μέρος τῷ ὅλῳ αἶρος ἐναπέμεινε τῷ δοχείῳ· ἔσω γὰρ τὸ, ἀφ' ἧ ἐξήνκεται ὁ αἶρ, δοχείον ἢ ὑελλίη σφαιρα ABΓ (α. 1)· ἐμβληθέντος ἐν τῷ κοίμῳ Γ ὕδατι, καὶ τῆς σφίφουγος διανοιχθείσης, ὁ τὴν ἐπιφάνειαν τῷ ὕδατος καταβλίβων αἶρ, ἐξαρτῆ εἰς τὴν σφαιραν τοσούτου ὕδατος, ἐς ὃ ὁ ἐναπολειφθεὶς αἶρ, τῷ ὕδατι πιεζόμενος, ἰσόπυκνος γένηται τῷ ἐκτὸς τῆς σφαίρας ἀτμοσφαιρικῷ αἶρι, οἷον ἔως τῷ AB μέρος· καὶ ἐμφραγήτω ἢ σφίφουγῃ· καὶ ἢ σφαιρα σὺν τῷ ὕδατι καὶ τῷ αἶρι AB σαθμηθήτω, καὶ τὸ βάρος αὐτῆς σημειωθήτω· εἶτα δὲ ἠνοίχθω ἢ σφίφουγῃ, καὶ πληρωθήτω ἀκριβῶς ἢ σφαιρα ὕδατος, καὶ αὖθις σαθμηθήτω· ὧ ἢ διαφέρει τὸ δεύτερον τῷ πρώτῳ βάρους τῆς σφαίρας, τῆτο ἐσιν, ἢ πῦ δῆλον, τὸ τῷ ἐναπολειφθέντος τῆ σφαίρα αἶρος βάρους μετὰ τὴν ἐξάντλησιν· ὑποθεβίω ἢ τὸ κατάλοιπον τῆτο μέρος εἶναι τῷ τῷ πρὶν ὀλοχερῶς τῷ δοχείῳ ἐόντος· διαφέρει ἄρα τὸ πρῶτον τῷ δοχείῳ βάρους τῷ δευτέρῳ τῷ τῷ αἶρος· ταύτης ἢ τῆς διαφορᾶς $\frac{1}{2}$ λαμβάνοντες καὶ αὐτῇ προσιδέντες, εὐρίσκομεν τὸ ἔλον βάρους ὅγκου αἶρι τῷ τῆς ἐσωτερικῆς σφαιρότητας τῷ δοχείῳ ἐξισυμείν· ἐντεῦθεν δὲ καὶ ἢ εἰδικῇ τῷ αἶρος βαρύτητος κορίζεται· ἔσω γὰρ ἢ σφαιρα σαθμηθεῖσα

$$= 7 \text{ λίτραις} \cdot 1 \text{ ἔγγ.} \cdot 2 \text{ ὄρ.} \cdot 48 \text{ κοκ.}$$

τῷ δὲ αἶρος ἐξαχθέντος

$$= 7 \quad 1 \quad 1 \quad 31$$

ἄρα τὸ βάρους τῷ ἐξαχθέντος αἶρος ἐσιν

$$1 \quad 17 = 77 \text{ κόκ.}$$

ἢ δὲ σφαιρα, πληρωθεῖσα ὕδατος, ἔσω

$$16 \quad 12 \quad 7 \quad 14$$

τὸ δὲ βάρους μόνου τῷ ὕδατος

$$9 \quad 11 \quad 5 \quad 43 = 74743$$

Ἡ ἄρα ειδικὴ τῆ ὕδατος βαρύτης πρὸς τὴν ειδικὴν τῆ αἰέρος λόγον ἔχει :: 74743 : 77 :: 970 : 1.

Νόμιστος μὲν εὔρατο τὴν ειδικὴν τῆ αἰέρος βαρύτητα περίπε ἔσαν $\frac{7}{77}$ τῆς τῆ ὕδατος. Ἀλλείος δὲ $\frac{7}{77}$ Ὀμβεργος δὲ $\frac{7}{77}$ κτλ. ἡμεῖς ἀλλ' ἐν τὸ βάρος αἰέρος κυβικῆ ποδὸς ἰπολογισάμενοι, ἴν' ἐν τοῖς τῆς ἀριθμητικῆς μέτροις κατατάξαιμεν, ὑπέθεμεθα τὸν τῆς τῆ αἰέρος πρὸς τὴν τῆ ὕδατος ειδικὴν βαρύτητα λόγον εἶναι $\frac{7}{77}$: 1 · κυβικῆ δὲ ποδὸς κοινῆ ὕδατος βάρος ἔλκοντος λιτρῶν 54, αἰέρος κυβικὸς πῦς ὀριζοντίε βάρος ἔλξει δραχμῶν 7 ἔ δηναρίε ὡς ἔγγιστα (Ἀριθ. 160) · προαιλόμην δὲ τὸν λόγον $\frac{7}{77}$ πάντων τῶν ἄλλων, ὡς μέσον ὄντα ἐν ταῖς διαφόροις τοῖς φυσιολογῶσιν εὐρεθείσαις ειδικαῖς βαρῦτησιν, ἄλλως τε ὡς συνάδοντα τοῖς πειράμασι τῶν νεωτέρων χημικῶν, περι ὧν ἐρῶμεν ἐν τῷ ἐσχάτῳ τόμῳ τῆ ἀνα χειρας συγγράμματος.

19. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀναμφήριον ὅλως, μὴ ὑχί τὲς ἀτμὲς ἔ αναθυμιάσεις προσιδέναι τι τῷ τῆ αἰέρος βάρει · οἱ μέντοι φυσιολογῶντες πρὸς ἀκριθεσέραν ἐμπέδωσιν τῆς τῆ αἰέρος αὐτῆ βαρῦτητος, παντοίως αὐτὸν τῶν ἀτμῶν ἔ αναθυμιάσεων ἀποκαθάραντες ἔ εαθμήσαντες, εὔρον μικρῶ δειν ἔλκοντα τὸ αὐτὸ βάρος, ὃ ἔ πρότερον.

20. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΧΟΙΧΕΙΩΔΕΣ Β'. Ο' αἰρ ἔσιν ἐλαστικός.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἄ. Ἐ'ὰν χερσὶν ἄσκος αἰέρος πλήρης συνθλιβῆ, τῆς συνθλίψεως παυομένης, εἰς τὸ πρὶν αὐτικῆ ἐπάνεισι χῆμα · τιθέμενος δὲ ἐν τῷ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς σκευεῖ, ὅσῳ ἔξεισιν ὁ αἰρ, ἐξογκῆται, καὶ τελευτῶν διαρρήγνεται, εἰάν δὲ πῆς κερυφὴν ὄρως

μετανομιδῆ, ἀναλόγως τῆ ἐπὶ τὸ ἄρος ἀναθάσει ἐμφυ-
σηθήσεται.

β'. Ἄγγει τινὶ διὰ σύριγγαι ἀὴρ πολὺς ἐγκεκλεί-
ωθω, καὶ προσηρμόωθω τὸ δοχεῖον τῷ καλυμένῳ ἀνεμοβό-
λῳ· ὁ ἔτιωσ ἔν συμπιεθεὶς ἀὴρ σὺν τῷ αὐτῆ ὀρμῇ ἐξελεθεὶν
ἐπειγεται, ὡς ἐξωθεῖν τῷ ἀνεμοβόλῳ σφαίραν, διατρήσου-
σαν σανίδα, πολλὰς ὀργυὰς ἀπέχουσαν.

Τελευταῖον δὲ τῷ ἀέρος τὸ ἐλασικὸν ἀποδείκνυται
ἐν ἅπασιν τοῖς διὰ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τελευμένοις
πειράμασι, καὶ ἐν ἅπασιν ταῖς μικρῷ ὕψερσι ῥηθισομέναις
μηχαναῖς. Ο. Ε. Δ.

21. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ο' ἀὴρ ἐστὶν εὐθλιπτος· τὰ
γὰρ προειρημένα πειράματα, τῷ ἀέρος θλιβομένῳ ἄποτε-
λεῦνται· πλυτεῖ ἄρα τὸ εὐθλιπτον· ἄλλως τε ἐδὲν ἐστὶ
σῶμα ἐλασικόν, ὃ μὴ εἶη εὐθλιπτον.

22. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐνταῦθα τυχὸν ἐξετάζεον ἂν εἴη,
ὅσον ἂν ὁ ἀὴρ ὑπὸ βαρέων σωμάτων καταπιεσθεῖη, εἴτ' ἔν
τὸν ὄγκον ἐλαττωθεῖη· ἔσω ὁ ΑΒ βραχίον τῷ κενκαμμέ-
νε ὑέλινῳ σίφωνος ΑΒΔ (σχ. 2), ἴσος περίτῳ δακτύλοις
60· καὶ ὅλος ὁ σίφων, παντ ἀχῆ ἔχων διάμετρον τῆς αὐ-
τῆ κοιλότητος τὴν αὐτὴν, ἔσω ἐρμητικῶς ἐμπεφραγμέ-
νος κατὰ τὸ Δ· σανίδι δὲ εἰς μοίρας κατατετμημένη ἐφ-
αρμωθέντες, παρατηρηθήτωσαν, ὅσαι μὲν εἰσὶν αἱ κατα-
τομαὶ μεταξὺ Β καὶ Δ, ὅσαι δὲ διὰ τῷ μήκους ΒΑ· ἐγ-
χειθήτω δὲ εἰς τὸν ΑΒ βραχίονα ὑδράργυρος, μέχρις ἂν
ἢ ὑπερσθῆ τῷ ὕψος τῷ ἐν τῷ βραχίονι ΑΒ ὑδραργύρου
ὑπὲρ τὸ ὕψος ΒΓ, εἰς ὃ ἐξαιρεται ἐν πατέρῳ βραχίονι ΒΔ,
εἶη = 28 δακτύλοις· τῆνικαῦτα ἔν παρατηρεῖται ὁ ὑ-
δράργυρος ἀνιῶν ἐς τὸ Γ, εἴτ' ἔν εἰς τὸ ἡμισυ τῷ ΒΔ,
ὡς, εἴπερ ἢ ΒΔ δώδεκα περιέχει κκτατομάς, τὸν ὑδράρ-

γυρον εξαρθῆναι μέχρι τῆς ἕκτης· ὡσεὶ ὁ αἶρ, ὁ πρότερον πάντα τὸν βραχίονα ΒΔ πληρῶν, πληρώσει ἤδη τὸ ἥμισυ ΓΔ· ἐν δὲ ταύτῃ τῇ περιπτώσει οἱ ὄγκοι τῷ αἔρος ἀντιπεπόνθασι ταῖς αὐτὸν καταθλίβουσι βάρει· πρὶν γὰρ ἢ ἐγκυβεῖν ὁ ὑδράργυρος, ὁ ἐν τῷ ΒΔ ἐμπεριεχόμενος αἶρ καταθλίβετο ὅλῳ τῷ ὄγκῳ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἔρος, τῷ κατὰ κάθετον ἀντιποιηθέντος διατέρῳ βραχίονι ΑΒ· ἀλλὰ τὸ βάρος τοιοῦτο ὄγκου ἴσον ἐστὶ τῷ σήλης ὑδραργύρου, ἕψος ἐχέουσας δακτύλων 28, εἴγε ἢ καταθλιψίς τῆς αεραῶδους ταύτης σήλης ἐξαίρει τὸν ὑδράργυρον ἐν τῷ σωλήνῳ ΒΓΔ, ἐκλαμβάνοντάς ἀντιβαρομέτρου, εἰς ἕψος δακτύλων 28· εἰ δὲ προσεγγυθῆ ὑδράργυρος, μέχρις ἂν ἢ σήλη ἀνέλθῃ φέρ' εἰπεῖν εἰς τὸ Θ, ὑποθεθέντος τῷ ΕΩ, ὃ ὑπερέχει ἢ ΒΘ σήλη τῆς ΒΓ, ἴσου δακτύλου 28, ὁ ἐν τῷ χωρίῳ ΓΔ κεκλεισμένος αἶρ καταθλιβήσεται ὑπὸ βάρους διπλασίῃ, ἢ πρότερον· παρὰ γὰρ τὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς σήλης βάρος, εἴτ' ἐν τῷ 28 δακτύλων ὑδραργύρου, ὁ πρὶν κατέθλιβε τὸν ἐν τῷ ΒΔ χωρίῳ ἐγκεκλεισμένον αἆρα, ἐ συνεχῶς ἐνταῦθεν ἐπιγέργει τῷ ἐν τῷ ΓΔ αἔρι, προεθείται τὸ βάρος τῆς ΘΕ σήλης, εἴτ' ἐν δακτύλων ἄλλων 28, τῷ βάρει ΒΕ, τῷ ἰσορροπούντος τῇ ΒΓ σήλη, ἐδὲν συνεισφέροντος εἰς κατάθλιψιν τῷ τῷ ΓΔ χωρίῳ ἐγκεκλεισμένον αἆρος· ἐνταῦθεν ἄρα κατάδηλον, ὅτι ὄγκος αἆριος εἰς τὸ ἥμισυ αὐτῷ συζέλλεται, ὑπὸ βάρει διπλασίῃ, ἢ πρότερον, καταθλιβόμενος.

23. Ὡσαύτως εἰάν τις ἄλλος προσεγγυθῆ ὑδράργυρος, ὡσεὶ τὸν ἐν τῷ ΑΒ ὑδράργυρον εἰς ἕψος ἀρθῆναι, ὑπερέχον τῷ ἐν τῷ ΒΔ τῷ $n \times 28 = 56$ δακτύλοις, ὁ ἐν τῷ ΒΔ ὑδράργυρος, ὁ πρὶν ἐξῆρτο εἰς τὸ Γ, αἶον εἰς ἕκτην καταταμῆν, ἐξαρθῆσεται εἰς τὴν ὀγδόην· ὁ δὲ αἶρ,

ὅς, πρὶν ἢ ἐγκυβῆναι τὸν ὑδραργυρὸν, δώδεκα ἐπλήρη κατατομάς τῷ ΒΔ, πληρώσει ἤδη τέσσαρας ὡσεὶ ὁ ὄγκος αὐτῆ ὑποτριπλάσιος γενήσεται, καταπιεθεὶς ὑπὸ βάρους τριπλασίῃ, εἴτ' ἔν 28 τῆς ἀτμοσφαιρικῆς στήλης, ἔξ 56 τῶν προσεθέντων. Ἐκ τούτου ἄρα τῷ πειράματος καταφαίνεται, ὅτι οἱ, εἰς ἕς συσέλλεται ὁ αἰὴρ, ὄγκοι ἐν ἀντιπεπευῆσι λόγῳ εἰσὶ τῶν καταθλιβόντων αὐτὸν βάρειν, ὡς πρὸς αἰθήσιν.

24. Φημι δέ: ὡς πρὸς αἰθήσιν· κἄν γὰρ ὁ βῆθεις λόγος ἀκριβῆς ὑπάρχη κατὰ τὸ πείραμα, διπλασιαζομένη ἢ τριπλασιαζομένη τῷ ἴσῳ δακτύλαις 28 ἀέριαις βάρειν τῷ ὑδραργύρῳ, ὑφ' ἧ πρὸς τῷ ὀρίζοντι ὁ αἰὴρ συνήθως καταθλίβεται, ἀδύνατον μέντοι ἐντεῦθεν συναγαγεῖν, ὅτι τῷ βάρειν χιλιοπλασιαθέντος, ὁ ὄγκος ὑποχιλιοπλασιασθήσεται, ἢ τῷ βάρειν ὑποχιλιοπλασιαθέντος, ὁ συνθλιβόμενος ὄγκος χιλιοπλασιασθήσεται· ἢ γὰρ συσολῆ ἔξ διασολῆ τῷ ἀέρος ἀναμφισβόλως ὀρίαις τισὶν ἀκαραβάτοις περιγράφονται· ἔξ ἐὰν μέχρι τῶν ὀρίων τέτων ὁ αἰὴρ συσολῆ, τῶν ζερόων αὐτῆ μορίων συμπιπτόντων, ἔξ συγκολλωμένων ἀλλήλοις, ἐπεὶ εἰσὶν ἀδιαχώρητα, ἐκείτη συσολῆν ἐπιδέξεται ὑδατιαν.

Ἀλλὰ ποί ἴσεται τὰ τῆς συσολῆς ὀρια; διορισθῆναι ἀμήχανον, εἴγε μέχρι τινὸς συσελλόμενος διαρῆγγυσι δᾶσσον τὸ, ὧ ἐμπεριέχεται, ἄγγος, ἢ σύνθλιψιν ὑπομένει μείζονα· ὁ μὲν ἔν Βούλιος εἰς $\frac{1}{10}$ τὸν ὄγκον τῷ ἀέρος συνέσειλεν· ὁ δὲ Ἀλμείος φησὶν αὐτὸν ἰδεῖν συσελλέντα εἰς $\frac{1}{6}$ · ὁ δὲ τοι Ἀλλῆς, ὑδωρ σὺν βραχεὶ ἀέρος, ἄγγει ἐμπεριεχόμενον, πήξας, συνέσειλε τὸν ὄγκον τῷ ἀέρος τότε εἰς $\frac{1}{7}$ τῆ, διπλάσιον ἤτω κατασάντα τῷ ὕδατος τῆ πυκνότητι.

25. Τὸ ἔλαστικὸν τῆ ἀέρος ἀνάλογόν ἐστὶ τοῖς βάραι-
σιν, ὅφ' ὧν καταθλίβεται· ἐὰν γὰρ πάντα ποιήσωμεν,
ὡς εἴρηται (23), τὴν ἐλαστικὴν ἐνταθείσιν ὑπερβαρῶν πο-
σότητα ἐξέλωμεν, μεθ' ὃ τὴν δευτέραν, ἢ πρὸς τὸ Δ
συσταθείσα ἀερωδῆς σήλη, πρῶτον μὲν ἐπακτενιῖται μέχρι
τῆ Γ, εἶτα μέχρι τῆ Β· ὁ ἀήρ ἀρα σπείδεται καταρῶσιν
διὰ τῆς ἐλαστικότητος χωρεῖα, ἀνάλογον ἔχοντα τοῖς βάραι-
σιν, ὅφ' ὧν καταθλίβεται.

26. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Μικρῶ δὲν ὁ ἀήρ τελείας ἐυ-
μοίρει τῆς ἐλαστικότητος· κατὰ γὰρ τὰ προεκτεθέντα
περιόρισμα, ὅσον ἀπομεινύται τὰ ἐπιεικέμενα αὐτῷ βάρει,
τοσούτω αὐξήσει τὸν ὄγκον, ἐξωθῶν τὴν ἀντίστασιν· ἐξαιρείταις
τῆς αὐτὸν καταθλίβουσας ΑΒ σήλης τὸ τ'· ἐξωθῶσιν τὰ
τ'· κατὰ μάλιστα, καὶ δεκατημορίῳ τὸν ὄγκον αὐτὸς ἀντιθέ-
σεται· ἐπακτενιῖσεται ἄρα ὁ ἀήρ ἰσχυρῶς τοσαύτη, ὅση
συχνακτεθλίπτο, ὅπερ σωματίων τελείως ἐλαστικῶν ἴδιον
(Φυσ. 303. Τόμ. Ε').

27. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ ἔλαστικὸν τῆ ἀτμοσφαιρική
καὶ ἀέρος πρὸς τὸ τῆ βάρεισιν, ἢ αἰτίαι ἄλλη ἰσοδυναμῶν,
συνθλίβουμένη, λόγον ἔχει, ὃν ὁ ὄγκος τῆ δευτέρας πρὸς
τὸν τῆ πρῶτης· πῶς γὰρ κινδινὸς ἀέρος ἀτμοσφαιρική συν-
θλίψει συσταλείς, γυνεῖω ἐξ ὑποθέσεως ἐκτενιῖται ὑπερβαρῶν
σιν· ἔπει τὸ αὐτῆ ἐλαστικὸν τριπλάσιον ἔσται, ἢ τὸ κιν-
δινῆ πρὸς ἀτμοσφαιρική ἀέρος· ὁ γὰρ αὐτῆ ὄγκος ὑπο-
τριπλάσιος ἐγένετο, πικρῶς βάρει τριπλασίῳ τῆ κατὰ
κινδινὸν πρὸς ἀτμοσφαιρική ἀέρος (23)· τὸ δ' ἐλαστικὸν
τῆ ἀέρος ἀνάλογόν ἐστὶ τῷ συνθλίβοντι αὐτὸν βάρει (25).

28. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἡ πυκνότης τῆ ἀτμοσφαιρική
ἀέρος, μεγάλῃ μὲν ἐστὶ πρὸς τῷ ἔριζοντι, ἐλαττωτέρα δὲ
πρὸς τῷ ἐπι· κατὰ τὰ ἀνω· ἐπει γὰρ βάρεισιν συνθλίβεται ὁ

ἀήρ, ἔτι οἱ ὄγκοι αὐτῶ ὡς πρὸς αἰώθησιν ἀντιερῶς εἰσὶν ὡς τὰ βάρη (23), ὁ πρὸς τῷ ὀρίζοντι ἀήρ, σήλην ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος μείζονα φέρων, ἢ ὁ ἐπὶ κορυφῶν ὀρέων ἐν ὑποδείγματι, συνθλιβήσεται μᾶλλον, ἔτι δὴ ἔτι πυκνωθήσεται μᾶλλον ἢ ὁ ἐπὶ τῶν ἀκρωρειῶν· τῆτι δὲ νοημένη ὡσαύτως ἔτι περὶ ἀέρος ἐν ὑψιτινῶν ὑφει ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα κειμένη, δῆλον ὅτι ἢ τῷ ἀέρος πυκνότης ἀπὸ τῷ ὀρίζοντος προῖσα ἀπομειῖται μέχρι τῆς ἀνωτάτης ἐπιφανείας τῆς ἀτμοσφαιρας.

29. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον ἔτι τὸ ἐλασικὸν τῷ ἀέρος αἰεὶ προῖον κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω ὑπελαττῆται· εἰκὸς ἄρα τὰ τὴν ἀτμοσφαιραν περατῆντα ἀερωδῆ μόρια μηδενὸς εὐμειρεῖν ἐλατηρίῳ, καὶ ὅτι ἐπιεκταθῆναι ὑδῶως ἐπέιγονται· μηδενὸς γὰρ αὐτοῖς ἐπικειμένη βάρη, ὑδῶως συνθλιβῶνται, ὑδὲ συζέλλονται, ἀλλ' ἐσὶν αὐτοῖς ὄγκος, ὃν ἂν ἀήρ ἔχει ἐκ φύσεως· τὲναντίον δὲ ἅπας ἀήρ, παρὰ τὸν ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς ἀτμοσφαιρας, συντέθλιπται ἔτι συνέζελται.

30. Ἡ δὲ θερμότης τὸ τῷ ἀέρος αὖξει ἐλασικὸν, καὶ ὅτι θερμαινόμενος ὁ ἀήρ αὖξει τὸν ὄγκον ἑαυτῷ κατεπέιγεται· ἄσχος γὰρ, ἀέρος ἐξ ἡμισείας πλήρης, πρὸς τῷ πυρὶ τεθείς, αὐτίκα ἐμφυσώμενος ἔτι ἐξογκύμενος, τελευτῶν μετὰ φόφου διαρρήγνυται· αἱ πρὸς τῷ πυθμένι ἄγγυς ὑδατος, πυρὶ ἐπιτεθειμένῳ, πομφόλυγες, ἐμφυσώμεναι ἔτι ἐξογκύμεναι, καίπερ τῷ ὑδατος αὐτὰς καταθλίβωτος, εἰς τὴν ἐπιφανείαν σὺν πολλῷ τάχει ἀναβαίνουσιν· ὁ Ἀμαντώνιος δὲ ἀκριβῶν πειραμάτων εὐρατῶ, ὅτι ποσότης ἀέρος, εἴτε πολλή, εἴτε ὀλίγη, ἐγκεκλισμένη ἄγγυι, προσκτάται ὑπὸ τῷ ἀναζέοντος ὑδατος δυνάμει ἐκτατικῆν κλειόνα, ἢ τριτημόριον τῆς, ἢς ἂν προαγάγοι τὸ τῆς

ἀτμοσφαιρας βάρους, ὡς τὸν ὑδράργυρον ἐν τῷ βαρῶμέτρῳ ἐξῆραι εἰς ὕψος πλεῖν, ἢ 9 δακτύλων, ὑπὲρ τὸ σὺνηθες ὕψος τῶν 28 δακτύλων.

31. Παντοίων ἐπειράσαντο οἱ φιλοσοφῶντες, ἵν' εὐρεῖν δυνηθεῖεν, μέχρι τίνων ὀρίων ἡ θερμότης ἐπαύξει τὸν ὄγκον δύναται τὸν τῷ αἶρος· εὐρηται ἔν ἐν Ἀγγλία ὁ ὄγκος τῷ αἶρος ἐν ψύχει συντανωτάτῳ, ὡς παγετὸν ποιεῖν, ἔχων πρὸς ὄγκον αἶρος ἐν τῷ μεγίστῳ τῷ θερμοῦ καύσωνι :: 6 : 7.

Εὐρηται ἔτι, α'. ὄγκος αἶρος ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς πήξεως πρὸς τὸν αὐτὸν ὄγκον ἐξοιδόμενον ἐν τῇ ἀνὰ ζεσεὶ τῷ ὕδατος ἔχων σχεδὸν :: 2 : 3· β'. ὄγκος αἶρος ἐν πυροβολικῷ κυλίνδρῳ ψυχρῷ πρὸς τὸν αὐτὸν ὄγκον ἐξοιδόμενον ἐν τῷ αὐτῷ κυλίνδρῳ, ἐρυθρῷ γινομένῳ διὰ πυράκτωσιν, :: 1 : 4· γ'. τῷ κάθυγρον αἶρος ὁ ὄγκος μᾶλλον πυρὶ ἐξοιδάινεται, ἢ ὁ τῷ ξηρῷ, ὡς ψυχρὸν ὄντα τὸν κάθυγρον ὄγκον, πρὸς τὸν αὐτὸν θερμοκλιθέντα ἔχειν :: 1 : 12· ἐκ τῆς ἐλασικότητος δὲ τῷ ὕδατος τῆτο γίνεται, τάχις ἐξαριυμένη τῇ τῷ πυρὸς δυνάμει.

Ἐντεῦθεν ἄρα κατάδηλον, ὅτι ἡ θερμότης τὸν ὄγκον τῷ αἶρος ἔκ ἀεὶ μεγαθύνει κατὰ σταθερὸν λόγον, ἀλλὰ ἔκ κατὰ λόγον τῆς, ἧς μετέχει, νοτίδος.

32. Εἰ ἔκ ἡ θερμότης τὸ τῷ αἶρος ἐλατήριον πράγει, ἀπομειοῖ μέντοι αὐτὸ ἐτέρῳ δὴ λόγῳ· ἐστὶ γὰρ ἡ ἐλασικότης τῷ αἶρος τῇ πυκνότητι αὐτῷ ἀνάλογος (27)· ἀλλὰ μὲν ἡ θερμότης, τὸν ὄγκον αὐξήσασα τὸν τῷ αἶρος, ἀπομειοῖ αὐτῷ τὴν πυκνότητα· ἄρα ἔκ τὸ ἐλασικόν· ὡς παυομένης τῆς θερμότητος, ὁ αἶρ τὸν ὄγκον αὐξήσεις, ἐλάττων ἢ πρὶν ἀποκαθίσταται τῇ ἐλασικότητι· ταῦτι δὲ τὰ διὰ τῶν σικυῶν ἐμπέδῃσι πειράματα.

Ἡ σικία, ἢ πάντες ἴσασιν, ἄγγος ἐστὶν ἰέλινον, ἢ χαλιῦν, ἢ κεράτινον κτλ., ἐν ᾧ πάμβλακος, ἢ ἄλλης εἰρήσε ὕλης φλεγομένης, ὃ ἐν αὐτῷ ἀήρ λίαν μανύται, καὶ διασέλλεται· αὐτίκα δὲ τὸ σόμιον αὐτῷ τῷ καχεκτέντι μέρει τῷ σώματος ἐπιτίθεται· ἐν τούτῳ δὲ τῷ χρόνῳ ὃ ἐν τῷ ἄγγει ἀήρ ἀντιρροπεῖ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ· διέσφαλται γὰρ τῷ πυρὶ τοσούτον, ὡς, τῷ ἐλασικῷ αὐτῷ θερμότητι αὐξηθέντος, τῆς δὲ πυκνότητος ἀναλόγως ἀπαμειωθείσης, ἀντιρροπεῖν τῇ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος καταβλίψει· ἀλλ' αὐτίκα ὃ ἀήρ ἀποψύχεται, καὶ τῆς τῷ ἐλασικῷ ἐνεργείας μειωμένης, καὶ μὴ ἐχέσης ἀπωθῆσαι τὸ σκεῦος, τῆς δὲ τῷ ἐλασικῷ τῷ ἐκτὸς ἀέρος τῆς αὐτῆς ἕσης, καὶ τὸ ἄγγος συναυθέρου, ἐκ αὐτοῦ ἀποσπασθεῖν ἢ σικία τῷ ἀνθρώπινῳ σώματος ἄλλως, ὅτι μὴ βιαία τῇ ἀφελκίσει· ὃ δ' ὑφιστάμενον τῷ καχεκτέντι σώματι ἀήρ, μὴ θλιβόμενος ὡς πρότερον ἐκ τῶν, καθ' ἃ ἐστὶν ἢ σικία, μερῶν, ἐπεκτείνεται ἐξοιδῶν ἐν αὐτῇ τὸ δέρμα, καὶ, εἰ προχαρὰ χυθεῖεν κατατομαὶ τινες, ἐξιδῶν, ὑγρὰ τὰ αἰθερῆ καὶ ἄχρηστα συναποφέρεται· καὶ ἢ μὲν σικία τοιαύτη· ἡμεῖς δ' ἐξ αὐτῆ, ἃ πρότερον, ὑποσυνάγομεν, ἀμέλειται ἃ· ἐν ᾧ χρόνῳ ὃ ἀήρ θερμαίνεται, ἐπεκτείνεται μᾶλλον, καὶ ταύτη ἐλασικώτερος ἀποκαθίσταται· β'. ὃ ἀήρ θερμανθεὶς, μανόμενος, τῆς θερμότητος παυομένης, ἥττον ἀποβαίνει ἐλασικὸς, ἢ πρὶν θερμανθῆναι.

33. Τὸ δὲ γὰρ ψύχος, τὴν ἐναντίαν τῷ θάλπει βαττον, ἐλαττοῦ μὲν τὸ ἐλασικὸν τῶν σωμάτων, ἐν ᾧ χρόνῳ ψύχονται, αὐξοῖ δ' εἶτα αὐτὸ καὶ πρὶ ἄγει· ὅτι δὲ, ἐν ᾧ ψύχεται, ἀπομειῖται τὰ σώματα τῷ ἐλασικῷ, προφανῶς διαπισθῆται ἐκ τῆ προτεθέντος τῶν σικιῶν πειράματος· καὶ λόγῳ δὲ δείκνυται ἔτις ὑπάρχον· ὡς γὰρ θερ-

μότητος ἀπολαύοντα τὸν ὄγκον αὐτῶν τὰ σώματα μεγα-
λύνει, ὅτω σμικρύνει ψύχει βαλλόμενα· ὁψόμεθα δὲ καὶ
ἐν τῇ πυρολογίᾳ, κρύος μὲν ἀπομειῖν, θάλαπος δὲ με-
γεθύνον, τὲς τῶν σωμάτων ὄγκος· ἀπομεινμένων ἄρα τῶν
ὄγκων, ἐν τούτῳ τῷ χρόνῳ, καὶ τὸ ἐλασικὸν ὑπελασθῆται.

34. Ἀλλὰ γὰρ ψυχραὶς ὁ αἶρ καθάπαξ, πυκνότε-
ρος ἀποβήσεται· ἐλασικώτερος ἄρα εἶσαι, ἢ θερμότητι
ἐπεκταθεὶς· διὰ ταῦτ' ἄρα πάνθ', ὅσα τὸ τῷ αἵρος ἀπτε-
λει ἐλασικόν, ἐν χρόνῳ ψυχροτέρῳ ἐκαιδητότερα γί-
νεται, ἢ ἐν θερμότηρῳ· ὑδραργυρος γὰρ, κυρίως εἰπεῖν,
ὑψηλότερον ἐν τῷ βαρομέτρῳ μετεωρίζεται ἐπὶ κρυμῆ
χειμῶνος συντονωτάτῃ, ἢ ἐν τῷ τῷ θέρους θάλαπει· ἤχησι
ἐκ τῷ ἐλασικῷ τῷ αἵρος, ὡς εἰσόμεθα, ἐκτελέμενοι, ψύ-
χος ἐπισκῆπτοντος, ἢ θάλαπες ἐπικρατῶντος, ἀκυσότεροι
γίνονται.

35. ΣΧΟΛΙΟΝ. Εἰπόντες τὸ ἐλασικὸν τῷ αἵρος
ἀναλογεῖν τῷ βάρει, καὶ ἐμπεφύρηται, καὶ ἐπομένως τῇ
τῷ αἵρος πυκνότητι (25), τὰλλα πάντα ἐξεδεξάμεθα ἀν-
αλλοιώτα, ὅ ἐσιν, ἐξειλόμεθα τὰς ἄλλας αἰτίας τὰς ποι-
κίλλειν ἐχούσας τὸ ἐλασικόν· τούτων δὲ ἤδη καθηριθμήσα-
μεν τήν τε θερμότητα καὶ τὸ ψύχος· ἀλλὰ γὰρ εἶσι καὶ ἄλ-
λη ἄγαν ἀλλοιῶσα τῷ αἵρος τὸ ἐλατήριον, ἀμέλειτοι αἱ
διάφοροι βαθμοὶ τῆς τῷ αἵροι περιέσης νοτίδος.

36. Τοιγαρῶν ἐν γένει ὁ καθυγρὸς αἶρ αἰεὶ ἤττων
εἶσι ἐλασικός, ἢ ὁ ξηρός· αἰ. παρατηρεῖται γὰρ αἰεὶ ὡ-
σαύτως τὴν νοτίδα τῷ τῶν σωμάτων ἀντιφερομένην ἐλα-
σικῷ· καθυγρᾶνον γὰρ σῶμα ἠχητικόν, καὶ δὴ ἀποβήσε-
ται τῆς ἠχητικῆς αὐτῆ ἰδιότητος μέρος ἰκανόν, τῆς, ὡς
ὁψόμεθα, διὰ τὸ ἐλασικὸν ἀποτελεμένης· ἄλλως τε, εἴπει
περ ἐλασικότητος ἄμοιρον τὸ ὕδωρ, καὶ τὴν τῶν ἄλλων

σωμάτων λυμαίνεται, καθ' ὃν αὐτοῖς συνανακέρχεται λόγον· β'. πάνθ', ὅσα καθύγρος ὢν ὁ αἰὴρ ἀποτελεῖ, δεικνύσιν, ὃ προεῖρηται· ἰετῷ γὰρ γινομένῳ, ὁ αἰὴρ, ἀναθυμιάσεων ἐμφορέμενος, βαρύτερός ἐστιν ἀναμφιδόξως, ἢ ἐν ἀνομβρία· ἀλλ' ἐμπης ἤττον ἐστὶ τότε ἐλασικός· ἐπεὶ δειχθήσεται μετ' ὀλίγον, ὅτι ἀμέσως τῷ ἐλασικῷ τῷ αέρος ὅ,τε ὑδράργυρος ἐν τῷ βαρομέτρῳ, καὶ τὸ ὕδωρ ἐντε ἀντλίας, καὶ ἐν ἄλλοις σίφωσι, ἐξάιρονται· ἴσειν δὲ μέλλοντος, ὁ ἀτμοσφαιρικός αἰὴρ ἤττον ἐξάιρει ἐν τῷ βαρομέτρῳ τὸν ὑδράργυρον, καὶ τὰ ὑγρά ἐν τοῖς ἄλλοις σίφωσι, ἢ ἐν ξηρᾷ τῇ ὥρᾳ· γ'. πᾶσαι αἱ διὰ τῆς κατὰ τὸν αέρα ἐλασικῆς ἀποτελούμεναι ζωϊκαὶ κινήσεις, οἷα ἢ τῆς ἀναπνοῆς, ἀτελέστερον ἐν καθύγρῳ τελούνται τῷ χρόνῳ, ἢ ἐν ξηρῷ· δ'. τῇ ἐλασικότητι ὁ αἰὴρ τὸ κοινὸν πῦρ ἀπώθει κατὰ τῶν ξύλων, καὶ τὸ ἠλεκτρικὸν κατὰ τῆς ἀγωγείας τῆς μηχανῆς· καὶ πῦρ ἐν ἐν ταῖς πυρσεύαις καὶ τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα δυσχερῶς καὶ ἀτελῶς ἐκτελεῖνται, τῷ αέρος νυτῆδος ἐμπεφορημένῳ· ἐν ξηρῷ δὲ τῷ χρόνῳ ὅ,τε πῦρ ἐν ταῖς ἐστῆαις δρασιμώτερον, καὶ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεύσων ἀπόνως διὰ τῶν μηχανῶν ἐξάγεται.

37. Ὁ αἰὴρ τῷ ἐλασικῷ τὰ ρεύσα ἐντε τῷ βαρομέτρῳ καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις ἐξάιρει σίφωσι, α'. γὰρ ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος ἐξάιρσται ἐντε θαλάμῳ καὶ ἐν ὑπαίθρῳ χώρῳ· ἔκουν διὰ τὸ αἰερίον βάρος· ἐν γὰρ θαλάμῳ σήλη ἀερώδης μέχρι τῆς σέγης ἤμισσα, μακρῶ κηφοτέρα ὑπάρχει σήλης ἀερώδης τῆς ἐν ὑπαίθρῳ χώρᾳ ἔσγε τὴν ἀνωτάτω τῆς ἀτμοσφαιρας ἐπιφάνειαν προαγομένης.

38. β'. Τὸ βαρομέτρον, ἐν τῷ δοχείῳ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς ἐντιθέμενον, εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος ἐξηρμένον

κατέχει τὸν ὑδράργυρον, ὡς ἔν χωρᾷ ὑπαίθρῳ· ἐν μὲν ἐν τῷ δοχείῳ σήλη αἰρίας, παραβαλλομένη πρὸς σήλην τῶν ἐκτὸς τῷ δοχείῳ, μηδὲν ὑπάρχει τῷ βάρει· ἔκκεν διὰ τὸ βάρος τῆ αἰρίας, ἀλλὰ διὰ τὸ ἐλασικὸν εἶναι, τὰ τῆς ἐξάρσεως ἀποτελεῖται· μηδεμίαν ὑφιστάμενα ἀλλοίωσιν ἐν τε τῷ δοχείῳ ἔκ ἐκτὸς.

89. Ἐξω ἄγγος μέγα τὸ ΑΒΓΔ (α. 3) ἐκ μετάλλου, ἢ ἔξ ὕδατος παχυστάτης· ἔκ τὴν ὑπερβεν αὐτῆ βάσει ΑΒ διηκέτωσαν ἄνωθεν πρὸς τὰ κάτω σωλῆνες δύο ΕΔ, ΗΙ, ἔχοντες ἐκάτερος σρόφιγγα τ, χ, καὶ διανοίγας πρὸς τὰ ἄνω τὰς Ε, Η· ἔκ ὁ μὲν ΕΔ ἰσώθω μέχρι τῆ πυθμένης, ἄτερος δὲ μικρόν τι εἰσίστω εἰς τὸ ἄγγος· ἔκ ἐγγυθῆτω εἰς τὸ ἄγγος ὕδωρ μέχρι τῶν δύο περιπέρι τριτημορίων αὐτῆ· εἶτα διὰ σύριγγος, ἢ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, εἰσαχθῆτω αἴρ διὰ τῆ ἥττωνος σίφωνος ΗΙ, ἔκ συνλιθῆτω ἰσχυρῶς ἐν τῷ ὑπερβεν τῆ ὕδατος χώρῳ· ἐξοδὸν δὲ ὁ αἴρ ἔξει ὑδεμίαν· τῆ γὰρ ἥττωνος σίφωνος τῆ σρόφιγγι κλεισθέντος, τῆ ἐμβόλου ἐξελακομένης, ὁ αἴρ τῆ σίφωνος ἐξελθεῖν ἀδυνάτως ἔχει· ἀλλ' ἐδὲ διὰ τῆ μείζονος σίφωνος ΕΔ, ἢ τὸ σόμιον Δ πρὸς τῆ πυθμένη ἐσὶ τῆ ἄγγος· ὁ γὰρ αἴρ, τῆ ὕδατος ὑπάρχων κενώτερος, ἐπιπολάζει αὐτῷ ἐν τῷ χωρίῳ ΤΙ· ἠνοήθω εἶτα τῆ σρόφιγγι ὁ μείζων σίφων· ἔκ δὴ τάχις τὸ τῷ ἄγγει ἐμπεριεχόμενον ὕδωρ εἰς ὕψος ἀναπηδήσει ὀργυμῶν τιῶν, ἔκ ἠδίσην παρέξεται θέρων, εἰς ἀέρα ἀνερχόμενον, αἶε μόντοι ἥττων ἔκ ἥττων μέχρις ἂν ἡ ἐπιφάνεια τῆ ὕδατος ὁμόεσθμος γένηται τῷ Δ σομίῳ τῆ σίφωνος· καλεῖται δὲ τῆτο πηγὴ ἢ τῆ ἠρῶνος· ἐὰν ἐν ὁ αἴρ τὸ ἐν τῷ ἄγγει ὕδωρ ἑλιθῆ, ἐπεμειδόμενος αὐτῆ τῆ ἐπιφανείᾳ, ἔκ εἰς τὰ ἄνω ἀναπηδῶν καταναγκάζων, ἢ τῷ βάρει, ὁ-

περὶ ὡς μηδὲν εἶναι, ἀλλὰ τῷ κατατεθλίφθαι, εἴτ' ἔν τῷ ἐλασικῷ, τιτὶ ἀπεργάζεται.

40. ΠΟΡΙΣΜΑ. Κατανοεῖται ἤδη, ὁ προειρήκαμεν (36), ὅτι κάτεισιν ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὁ ὑδράργυρος, ὅταν ἴσκειν μέλλη, καὶ τὴν ἀντίστοιχον ἀνιέναι δεῖν δοκῆ· ὁ μὲν γὰρ ἀὴρ ἐξαιρεῖ τὸν ὑδράργυρον ἀμέσως κατὰ λόγον τῆς ἐαυτοῦ ἐλασικότητος· ἡ δὲ νοτὶς μᾶλλον ἐλαττοὶ τὸ τῷ ἀέρος ἐλασικῶν, ἢ περὶ αὐτὸ αὐξυσι οἱ βαρεῖς ἀτμοὶ καὶ ἀναθυμιάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ καταθλίψεως τῆς ἀτμοσφαιρας.

11. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἀτμοσφαῖρα καλεῖται ὁ τὴν γῆν περικυκλῶν ἀὴρ συνάμα ταῖς εἰς αὐτὸν ἕκ τε τῶν ὑδάτων ἐξαιρομέναις ἀναθυμιάσεσι, καὶ τῆς ἄλλοις ἀτμοῖς, ἕς παντοῖα προῖεται σώματα (σφ. 4)· ἀλλ' ἐνταῦθα περὶ μόνου τῷ ἀέρος ὁ λόγος ἡμῖν.

42. Εἶδομεν, ὅτι ἡ ὅλη κατάθλιψις σήλης ἀερίου ἀτμοσφαιρικῆς οἷα εἶναι ἐξάραι, καὶ ἐξηραμένην καταχεῖν ἐν τῷ τορικηλλιαῷ σίφωνι εἰς ὕψος 28 δακτύλων, ὑδραργύρου σήλην, ἧς τὸ βάρος ἀντίρροπὸν εἶσι τῷ σήλης ὑδατώδους, τὴν αὐτὴν μὲν βάσιν, ὕψος δὲ = 32 ποσίν, ἐχέσης· ἐσω ἔν τῆς ὑδατώδους ταύτης σήλης βάσις = ποδὶ τετραγωνικῷ· ποριωθήσεται ἔν ἐντεῦθεν σήλη, ἡ πρίσμα ὑδατώδους, καὶ ἡ σερειότης ἐσαι = 32 κυβικοῖς ποσίν· ἀλλαμὴν πῆς κυβικὸς ἀντίρροπὸς εἶσι λίτραις 70 (Α'ριθμ. 160)· σήλη ἄρα ἀέριος ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῆς

ἀτμοσφαιρας ἤκιστα μέχρι τῆ ὀρίζοντος, ἀντίρροπος ἔ-
 σαι λίτραις $32 \times 70 = 2240$ ἢ ἄρα ἀέρος ἀτμο-
 σφαιρικῆ κατ' ἐπιφανείας τετραγωνικῆ ποδῶς γινομένη κα-
 τάβλιψις ἴση ἔσαι τῆ σώματος βαρέος 2240 λιτρῶν, ἢ
 ἐπομένως ἢ κατὰ τετραγωνικῆ δακτύλου, $= \frac{2240}{144} = 15$
 $\frac{1}{3}$ λίτραις.

43. Ἐν γένει δὲ αἱ κατὰ διαφορῶν ἐπιπέδων γι-
 νόμηναι καταθλίψεις τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος εἰσὶν ὡς αἱ
 τῶν ἐπιπέδων ἐπιφάνειαι (Γεωμ. 456. Τόμ. Β'. ἢ Συμβ.
 Λογ. 307. Τόμ. Α'.) ὥστε αἱ κατὰ δυοῖν κυκλικῶν ἐ-
 πιπέδων τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος καταθλίψεις εἰσὶν ὡς τὰ
 ἀπὸ τῶν κατ' αὐτὰ διαμέτρων τετράγωνα, ἢ αἱ κατὰ
 δυοῖν ὁμοίων πολυγώνων ὡς τὰ ἀπὸ τῶν κατ' αὐτὰ ὁμο-
 λόγων πλευρῶν τετράγωνα (Γεωμ. 396. Τόμ. Β'.)

Ἐντεῦθεν ἄρα συναγαγεῖν δυνάμεθα, δι' ὅσης ἰσχύος
 τῶ τῆς ἀτμοσφαιρας βάρει τὸ ἀνθρώπιον σῶμα συνθλίβεται
 σῶμα γὰρ ἀνθρώπιον, τό, τε εὖρος ἢ τὸ μήκος μέτρως ἔ-
 χον, ἐκτιμᾶται τὴν ἐπιφάνειαν περίπε ποδῶς τετραγωνίως
 10 συνθλίβεται ἄρα βάρει λιτρῶν $2240 \times 10 = 22400$
 ἀλλ' ἤκιστα τῆς ἐπὶ τῆ ἡμετέρῃ σώματος γινομένης ταύ-
 της καταθλίψεως ἐπαιθανόμεθα, ἢ ὅτι ἐκ γενετῆς εἰδί-
 σμεθα, ἢ ὅτι πλεῖστα ἀέρια μόρια τῷ σώματι ἡμῶν συν-
 ανακεκραμένα, τῷ αὐτῷ βάρει τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος συν-
 θλιβόμενα, ἀντικαταθλίβουσιν αὐτὸν, ἢ ἀντίρροπα γίνε-
 ται ὥστε τῆς τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος ἀναλλοιώτου μενύ-
 σης, ἢ ἀντίρροπέσης τῷ ἐν ἡμῖν ἀέρι, ἐδεμίας ἐπαιθανό-
 μεθα καταθλίψεως ἢ τῆ καὶ τῆ ψυχῆ ἐπαιθανό-
 νται, ὅταν κίνησις τις καινὴ τῷ σώματι ἡμῶν ἐνδιεγερεθῆ.

44. Ἀλλὰ γὰρ τῆς τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος μετα-
 βαλλομένης καταθλίψεως, ἀντιλαμβάνομεθα τῶν τροπῶν,

ὡς ἔ ἐνοχλεῖσθαι ἐντεῦθεν· παῖς γάρ, ἐν ταῖς κορυφαῖς τῆ Οὐλύμπου ἐκ γενετῆς βιώσας, ἤν κατέλθῃ εἰς πεδινόν τόπον, τὸ κατ' ἀρχάς δυσαρέσως τε ἔχει, ἔ πάχει τῷ σώματι· ὁ γάρ ἐν αὐτῷ ἀήρ, ὁ τῷ συνήθει βίρει τῆς κατὰ τὸν πολυδεῖραδα Οὐλύμπου ἀτμοσφαιρας ἀντιρρόπῶν, ἀνισόρροπος ἤδη γίνεται, μᾶλλον ἢ πρότερον συνθλιβόμενος ὑπὸ μαιζοβαρῶν τῶν τῆς ἀτμοσφαιρας σιλῶν (28)· ἐντεῦθεν τὸ εἰμαρῶς ἐν αὐτῷ πρὶν κυκλοφορεῖν αἷμα κατὰ τὴν ἀντιρρόπιαν τῆ ἀτμοσφαιρικῆ, ἔ τῆ ἐν αὐτῷ ἀέρος, κυκλοφορεῖ δυσαρέσερον, τῶν αἱματόδοχων ἀγγείων μᾶλλον ἢ πρὶν καταπιεζομένων· διὰ ταῦτα ζῶον, ἐν τῷ δοχεῖο τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τιθέμενον, συσέλλεται ἔ ἀπομειῖται τὸν ὄγκον, ἰσχυρῶς τῆ ἀέρος συμπυκνωμένον.

45. Τὴναντίον δὲ, μειυμένης τῆς τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος καταθλιψέως, ὁ ἐν ἡμῖν ἀήρ, ἤττον ἢ πρὶν ὑπὸ τῆ ἐκτὸς συνθλιβόμενος, ἐπεκτείνεται· ἔ δὴ τὸ σῶμα ὅλον ἐμφυσᾶται ἔ ἐξοιδαίνεται· ἔ τὸ κυκλοφορεῖν αἷμα, μὴ ὅσον ἄλλοις σενοχωρέμενον, πλαγίως φέρεται ἐν τοῖς ἀγγείοις, ἔ ταῦτα λίαν εὐρύνει, καί περ διαρρήγνυσι· κἀντεῦθεν αἷμα τῆ ζωικῆ ἐκρεῖ σώματος· ἐντεῦθεν ἀρα ἄσκον, ἢ κύστιν, ἔχωντις ἐν χερσὶ, βραχύτι ἐμπεφύσημένον, ἔ χαλαρὸν, εἰάν ἀναβαίνῃ ὄρος, ἢ διὰ τῆς ἀερομηχανῆς ἀεροβατεῖ, ὅσον ἀνεισι, καθορᾶ τὸν ἄσκον ἐμφυσώμενον, ἔ ἐξοιδόμενον· ἐντεῦθεν οἱ ἀερονᾶται δυσφορῶσι λίαν, ἔ πολλάκις αἰμορραγίαν ῥινὸς ὑφίστανται· τὸ δὲ ζῶον, ἐν τῷ σκεύει τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τιθέμενον, ὅσω μανῆται ὁ ἀήρ, ἐξοιδαίνεται τὸς ὀφθαλμοῦς, τὰ περιτώματα διάτε τῆ σώματος ἔ τῆς ἔδρας ἐκβάλλει, σπασμοῖς συνέχεται, ἀκίνητον γίνεται, καὶ τελευτῶν διαρρήγνυται, τῆ πειράματος ἐπὶ πολὺν διαρκέντος· τῆς

γὰρ καταθλίψεως τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος, τῆς πρὶν ἀντιρροπίσης τῷ ἐν τῷ ζωικῷ σώματι ἀέρι, ἐξαιθενύσης παρὰ πολὺ, ὁ ἐντὸς τῷ ζῳῆ ἀήρ ἐπεκτεινόμενος, ἕξεισι τῶν φυσικῶν σωλήνων, τὴν, ἢ συνατανέκρατο, ἕλην συναποφροόμενος· ὁ δ' ἐν τοῖς τῷ σώματος ἰσίν, ἐξοιδαίνων ταύτας τῇ ἐπεκτάσει καὶ ἐξογκῶν καὶ καταναγκάζων, διαρρήγνυσι, καὶ τότε τὸ ζῶον καταπίπτει τεθνηκός.

46. Ἡ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος κατάθλιψις, ἢ δῆλον ἐκ τῶν προειρημένων, τοῖς ὕψεσι συμποικίλλεται· εἰ ἀν' αἶρα ἐξάρη τις τὸ ὕψος εἰς 32 ποδῶν ἐν τόποις ταπεινοτάτοις, καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἔσσι τῇ θαλάσῃ σχεδὸν ἐπιφανείας, ἐξαρῆ αὐτὸ εἰς ὕψος 31 ποδῶν, εἴτα 30, ἐν τόποις ὑψηλοτέροις. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ τῷ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρῳ· εἰ γὰρ ἐν τόπῳ ταπεινοτάτῳ εἰς ὕψος 28 δακτύλων ἐξαιρήται, ἐν τόπῳ παρὰ πολὺ ὑψηλοτέρῳ ἐξαρῆσεται εἰς 27· ἐν γένει δὲ παρατηρήεται, ὅτι ἀνίσιν ὀργγῆς δώδεκα ὁ ὑδραργυρος ἐν τῷ βαρομέτρῳ καταίρεται γραμμὴν μίαν.

Οὐχ ἥττον δὲ ἢ τῆς ἀτμοσφαιρας κατάθλιψις καὶ ταῖς ὥραις συμποικίλλεται· ψύχει γὰρ καὶ θάλλπει, καὶ δὴ καὶ νοτίδι, καὶ τῷ ἀνέμῳ συµμεταβάλλεται, ἢ πρὸς ἐκ τῶν προειρημένων συναγαγεῖν πάρεσι.

47. Ἐξ ὧν δὲ πεπειράται ὁ Τερμὴλλιος, τὴν ὅλην τῆς ἀτμοσφαιρας κατάθλιψιν, τὴν κατὰ πάσης τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς τελευμένην, συναγαγεῖν δυνάμεθα· ἐπεὶ γὰρ ἐλήη ἀέρος ἀτμοσφαιρικῷ, ἢν ἂν ἔχοι βάσιν, ἰσόρροπός ἐστι πρίσματι ἰδατώδει, τὴν αὐτὴν μὲν ἔχοντι βάσιν, ὕψος δὲ ποδῶν 32, ἐκδέξασθαι δυνάμεθα πᾶσαν τὴν ἀτμοσφαιραν ὡς πρίσμα, ἢ ὕψος μὲν = 32 ποσὶ, βάσιν δὲ πᾶσα ἢ τῆς γῆνης σφαιρας ἐπιφάνεια· ἐπεὶ ἐν πρί-

σμα τετραγωνικόν ὕδατος ἔλκει βάρους λίτρων 2240 (42), ἔδεν ἔτι λατὸν ἢ ἀναγαγεῖν τὴν τῆς γήινης σφαίρας ἐπιφάνειαν εἰς τετραγωνικὰς πόδας, καὶ τέτρες πολλαπλασιάσαι ἐπὶ λίτρας 2240.

48. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἰὺν ἰδέαν ἀκριβῆ τὰ τῆ γῆ ἐπικειμένη τῆς ἀτμοσφαίρας βάρους συλλάβωμεν, καὶ τὴν αἰτίαν τῶν ἐκ τέτρε ἡρητημένων περινοήσωμεν, τὴν ἰδέαν ταύτην πρὸ ὀφθαλμῶν ἄσι ἔχοντες ἐν τῆ τέτων ἀναπτύξει, ἐπεὶ σῆλη πᾶσα ἀερώδης, ἐκ τῆς κορυφῆς τῆς ἀτμοσφαίρας εἰς τὸν ὀρίζοντα ἤκιστα, ἰσοβαρῆς μινωκέ εἰσιν ὕδατῶδε σῆλη, τὴν αἰτὴν μὲν τῆ ἀερίῳ ἐπίσιν, ἴσως δὲ ποδῶν 32 ἐχέσῃ (11), ἐκληπτέον πᾶσαν ἀερώδη σῆλην ὡς ὕδατῶδη, ὕψος ἔχεσαν μόνον 32 ποδῶν· ἔτιως ἄρα ὅλη ἡ ἀτμοσφαῖρα ἰσοδυναμῆσει θαλάσση μικρᾷ ὕδατων, πᾶσαν μὲν περικυκλήσῃ τὴν γῆν, βάρους δὲ ἔχεσθα μόνον ποδῶν 32· πᾶν ἄρα, ὃ συμβαίνει θαλάσση τοιαύδε, μιᾶς τινος τῶν ἐν αὐτῇ σηλῶν ἀνισορροπησάσης ταῖς ἄλλαις, καὶ μᾶλλον ἢ ἥττον γεννημένης βαρείας, νοητέον καὶ περὶ τῆς ἀτμοσφαίρας, μιᾶς τῶν αὐτῆς ἀερίων σηλῶν ἀνισορροπε ταῖς ἄλλαις μεταβολῆτιν ἀποβάσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ ὕψους τῆς ἀτμοσφαίρας.

49. Εἴπερ κατὰ τὰ ἐλατηρία ἄμαρκα ρευστὰ, οἷον τὸ ὕδωρ, ἰσόπυκνος δι' ὅλα ἦν ὁ αἰρ, ἀπόνως ἂν τὸ τῆς ἀτμοσφαίρας ὠρίζετο ὕψος· ἀκριβῆς γὰρ ὑποτιθεμένῃ τῆ λόγῃ 850 : 1, ὃν ἔχει ἡ εἰδικὴ τῆ ὕδατος βαρύτης

πρὸς τὴν τῷ αἵρος (18), ἐπεὶ τὰ τῶν ῥευσῶν ὕψη ἀντιπεπόνθασι ταῖς αὐτῶν εἰδικαῖς βαρύτησιν (11), ἔθεν λοιπὸν ἀλλ' ἢ πολλαπλασιάσαι τὸ 32 ποδῶν ὕψος τῆς ὕδατῶδους σήλης, ἧς τῷ βάρει ἰσοδυναμεῖ τὸ σήλης ἀτμοσφαιρικῆς βάρος, ἐπὶ 350° ὅθεν παραγόνται πόδες 27200 = ὀργαῖς 4533 = λεύγαις περίπευ 2.

50. Ἀλλὰ πολλῶγε δεῖ, ὡς ἔχειν ἔτιω τὸ πρᾶγμα, εἶγε ἀναμφηρίως ὑψηλότερα, ἢ ἔσον ἤδη εὐρηταί, ὑπάρχει ἡ ἀτμοσφαῖρα· ἡ γὰρ πυκνότης τῆς ἀτμοσφαιρας, ὡς ἐκ τῷ βάρους, καὶ τῷ ἐλασικῷ συνάγειν πάρεσιν, ὅσω πρόεισιν εἰς τὰ ἄνω, ἐλαττέται· καὶ κατὰ τὴν ἀνωτάτην αὐτῆς ἐπιφάνειαν, ἐνθ' ἔδ' ἀτμῶν ἐμπεφόρηται ὁ ἀήρ, ἐδ' ἀέρι ἄλλῃ ἐπικειμένῳ καταθλίβεται, ὑπερφνωῶς ὁ ἀήρ διὰ τὸ ἐλασικὸν ἐκεκτείνεται, καὶ ὅσον ἀκριθῶς ὀριοθῆναι ἀμήχανον.

51. Πᾶς ἐν γένει τῶν φιλοσοφούντων ὁ Σάσος ἀμήχανον εἶναι εὐρεῖν ἀκριθῶς τὸ τῆς ἀτμοσφαιρας ὕψος συναῖδει· α'. διὰ τὰς διαφορὰς βαθμῶς ἀλέας, κρυμῆ, καὶ νοτιδος· β'. διὰ τὰς παντοίας πλοῆς τῶν ἀνέμων· γ'. διὰ τὴν διάφορον ἐπίκεντρον δύναμιν, ἣν αἱ τῷ αἵρος εἰσάδες προσκτιῶνται παντοίως, ὅσω μᾶλλον ἢ ἥττον τῷ ἰσημερινῷ ἀπέχεσιν, ἐν τῇ τῆς γῆς περιφορᾷ· δ'. διὰ τὴν διάφορον τῶν εἰσάδων βαρύτητα, ἣτις ἔχει ἀντιτρόφως, ἢ ὡς τὰ τετράγωνα τὰ ἀπὸ τῶν ἐκ τῷ κέντρου τῆς γῆς ἀποσημάτων αὐτῶν, ὡς ὀφόμεθα ὕερον.

Συχνοὶ δὲ τῶν φιλοσοφούντων καὶ ταύτη ἐχρήσαντο τῇ μεθόδῳ πρὸς καταμέτρησιν τῆς τῆς ἀτμοσφαιρας ὕψους· ἐπεὶ ὁ πρὸς τῷ ὀρίζοντι πυκνότητος ἀήρ τὸ ὕδωρ εἰς δύο καὶ τριάκοντα εἰσάρει δακτύλους, ὅσω δ' ἀνεῖσιν, ἀραιοτέρως γινόμενος, εἰς ἕλαττον αὐτὸ ἀνυψῶν, εἰκὸς εὐρεθῆναι

χωρον, ἐνθ' αὐτὸ ἐξαιρεί εἰς ὕψος ποδῶν 31, μεθ' οὗ ἐ-
τερον, ἐν ᾧ εἰς 30, καὶ ἄλλον εἰς 29. ὥστε συγκροτηθῆ-
ναι τὴν Ἀριθμητικὴν πρόοδον ÷ 32 . 31 . 30 . 29 . 28 .

27 ... 1. ἔπει δὲ $k = \frac{av + \omega v}{2} = (a + \omega)^{\frac{1}{2}}$ (Συμβ. Λ.

221. Τόμ. Α'.) ἄρα $k = (32 + 1)^{\frac{1}{2}} = 33 \times 16 =$
528, ὅς πολλαπλασιασθεὶς ἐπὶ 850 (49) ποιεῖ 448800
ποδας = 74800 ὀργυιαὶς = λείγαις περίπευ 32 (Λ'ριθ.
255). ἀλλὰ καὶ τῆτον τὸν λογισμόν ψύχη καὶ θάλαπυ καὶ
πνεύματα ὑποσιπλεύσει, καὶ ἄετατον ἀπεργάζονται.

52. Ἐπεὶ τὸ πρῶτον λυκαυγῆς ἡμῖν καθορᾶται, τῷ
ἡλιακῷ φωτὸς τῇ κορυφῇ τῆς ἀτμοσφαιρας προσβάλλον-
τος, εἰάν ἐκ τήτου ὁ χρόνος παρατηρηθῆ ὁ μέχρι τῆς ἀνα-
τολῆς τῷ φωσῆρος, δοκεῖ τὸ κατ' ἀρχᾶς, γνωσκαμένης
τῆς κατὰ τὴν γῆν ἀκτίνος, καὶ τῆς ἐν τῇ ἡμερησίῳ αὐτῆς
κινήσει ταχυτήτος, εὐρεῖν ἐξείναι δι' ὑπολογισμοῦ τὸ
ἀπὸ τῆ κατ' ἡμᾶς ὀρίζοντος ἕως γὰρ τὴν ἀνωτάτην τῆς ἀ-
τμοσφαιρας ἐπιφάνειαν παρατείνον διάστημα, ὃ ἐστὶ τὸ ὕψος
τῆς ἀτμοσφαιρας· διὰ ταῦτ' ἄρα καί τινες τῶν φυσιολο-
γῶντων ταύτῃ ἐχρήσαντο τῇ μεθόδῳ.

53. Ἀλλὰ γὰρ κακῇ τύχῃ· α. ἢ πάντοτε ἔμπε-
δον, εἴπερ ἀήρ ἐστιν ὁ τὰς ἡλιακὰς αὐγὰς ἡμῖν ἀνακλά-
σει παρακέμπων, ἢ ἀτμοὶ καὶ ἀναθυμιάσεις· ἀλλ' εἴπερ
εἶν τὸ δεύτερον, ἐπεὶ πάντες ἴσασι τὰς ἀτμοὺς καὶ ἀποφο-
ρὰς, μὴ ἀνιέναι ἕως γὰρ τὴν ἀνωτάτην ἐπιφάνειαν, ἀλλ' ἐς
ὕψος τι ὠρισμένον, ἢ ἀτμοσφαῖρα ὑψηλοτέρα ἔσαι, ἢ ὅ-
σον διὰ τῷ λυκαυγῆς ὑπολογίζεται· β'. ἀδύνατον ὀρί-
σαι ἕδὲ διὰ προσεγγίσεως τὴν τῷ λυκαυγῆς ἀρχὴν,
ἀλλ' ἕδὲ τὸ τέλος· πάντες μὲντοι οἱ φυσιολογῶντες ἕδ'
ἐλαττον ἢ 3 λείγαις, ἢ δὲ μείζον ἢ 32, τὸ ἀτμοσφαι-

Τόμ. ε'.

C

ρικόν εὐραυτο ὕψος· πᾶσι δὲ κοινῇ περὶ τὰς 20 λεύγας τίθεται, τὸ μέσον ἀμέλειται διώκῃσι τὸ μεταξὺ 32 ἢ 8.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τινῶν ἄλλων ἰδιοτήτων καὶ χρήσεων τῆς ἀτμοσφαιρας.

54. α. Ὁλος ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ κυάνεος εἶναι δοκεῖ τὴν χροιάν· εἶκε δὲ τῆτο φαίνεσθαι, ὅτι, ἐπεὶ κενόν τὸ ἐπέκεινα τῆς ἀτμοσφαιρας διάστημα, μέλαν ὀφείλει φαίνεσθαι· ἐν δὲ τῆτω διεσκορπισμένα ἐῖσιν αἱ λευκαὶ ἀκτίνες, ἅς ὁ ἀήρ ἀνακλᾷ· ὅθεν κυάνεον ὁ ὀφθαλμὸς τὸν ἀέρα κρίνει, ὡς περ ἀμέλει οἱ χρωματουργοὶ τὸ κυάνεον μηχανῶνται, λευκὸν μέλανι συμμιγνύοντες· μήτοι δὲ παρὰ τῆτο ἢ ἴδωρ πιταμῶ, ἢ λίμνης βαθείας, πυκνῶν εἶναι τὴν χροιάν φαίνεται;

55. β. Τὸ τῆς ἀτμοσφαιρας σχῆμα ἐδέποτε ἀκριβῶς ἀποκαθίσταται σρογγύλον· ἢ, ἐξαιρουμένων τῶν ἄλλων τῆς ἀνισότητος αἰτιῶν, ὧν ἀνωτέρω εἰρήκαμεν (51), τὴν ἀτμοσφαιραν ἐπάναγκες ἔχειν σχῆμα σφαιροειδές, πιεζόμενον μὲν πρὸς τοῖς πόλοις, ἐξαιρούμενον δὲ πρὸς τῶ ἰσημερινῶ· ἢ γὰρ, ὅτε τὸ κατ' ἀρχὰς μήπω τῆ γῆ ἢ ἀτμοσφαιρα συμπεριήνεκται, ἢ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἄγαν ἀνωμάλως ἐπὶ τῆς πρὸς τῶ ὀρίζοντι σιβάδος τῆς ἀτμοσφαιρας γινομένη τριβῇ, ἐνεποίησε τῆ σιβάδι ταύτη τὴν τῆς περιφορᾶς κίνησιν συνάμα τῆ γῆ· ἢ δὲ μετέδωκε ταύτης τῆ ἐφεξῆς, κάκεινῃ τῆ ἐχομένη, ἢ τάχιςα ἔτως ἢ ἀτμοσφαιρα τῆ γῆ συμπεριεφέρετο.

56. Δι' ἄρα τὴν τῆς περιφορᾶς κίνησιν ὁ ἐν τῷ ἰσημερινῷ ἀήρ προσκτᾶται, καθὰ ἔ τῶν γηίνων σωματίων τὰ ἄλλα, πλεον ἀποκέντρο δυνάμεως, ἢ ὁ ἐν τοῖς πόλοις, ἔ τούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ πλεον ἐξαιρεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· παρὰ ταῦτα δὲ ὁ ἐν τῷ ἰσημερινῷ ἀήρ μᾶλλον ἀπέχει τὴ τῆς γῆς κέντρο, ἢ ὁ ἐν τοῖς πόλοις· ἀμφότερων ἄρα ἕνεκα ὁ ἐν τοῖς πόλοις ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, βαρύτερος ὢν τῷ ἐν τῷ ἰσημερινῷ, ἢ τῷ μεταξὺ τῶν πόλων ἔ τῷ ἰσημερινῷ, ἐξαιρεῖ τέτον ἐκεῖνος κατὰ τὸν γεωικὸν νόμον τῆς Ὑδροστατικῆς, μέχρις ἂν τὰ τῶν ψηλῶν ὕψη ἀντιπεπονθότως ἀνάλογα γένωνται τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων (Ἐδρ. 45)· κἀντεῦθεν σχῆμα συνίσταται σφαιροειδές, κατὰ τὴς πόλους πεπιεσμένον.

57. γ'. Ἡ γηίνη ἀτμοσφαῖρα ἡμῖν ἐστὶν ἐχ' ὅπως ὠφέλιμος, ἀλλ' ἀναγκαιστάτη· ταύτης γὰρ ἄνω ἕκ ἄνθρωπος, ἔ ζωᾶ ἄλλα βιῶναι δύνανται· ἀλλ' ἐδὲ τὰ φυτὰ· εἰ μὴ γὰρ ἦν ἀτμοσφαῖρα, ἐδ' ἀναθυμιάσεις ἐξήρουντο, ἐδ' ἴστοι, οἱ τρέφοντες καὶ φυτὰ καὶ ζωᾶ, κατέπιπτον.

58. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἔ πρὸς ἀναπνοὴν τῷ ἀνθρώπῳ ὑπάρχει ἀναγκαιότατος· τέτε γὰρ δίχα οἱ πνεύμονες ἕκ ἂν διεσέλλοντο, τὰ τῷ σώματος ἀγγη συνελθίετο, ἔ τὸ αἷμα ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας τῆς καρδίας ἕκ ἂν μετεχώρει εἰς τὴν ἀριστεράν· ἔ, συνελόντι φάναι, ἢ τῷ αἵματος κυκλοφορία, ἢ πρὸς συντήρησιν τῆς τῷ ἀνθρώπῳ ζωῆς ἀπαραίτητος, κατεπαύετο.

Ἰ'να μέντοι ὁ ἀήρ χρησὸς ἢ πρὸς ἀναπνοὴν, ἀνάγκη μὴ ἐμπεφορῆσθαι ἀτμῶν, ἔ αναθυμιάσεων, ἔ μεταβάλλειν αὐτὸν αἰεὶ· ἐὰν γὰρ στενωτάτῳ χώρῳ ζωᾶ ἐγκλεισθῶσι, ἔ μὴ ἀνακαινισθῇ ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ, μετὰ τινα

26 ΠΕΡΙ ΤΙΝ. ΑΛΛ. ΙΔΙΟΤΗΤ. ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦ.

χρόνον θνήσκουσι, ἢ τασύτω τάχισιν, ὅσω πολυαριθμότερά τε εἰσὶ, ἢ ὁ χῶρος σενώτερος· ἵνα δὲ τῆτο ἀναπτύξωσιν οἱ φυσιολογῶντες, τὴς ἐφεξῆς ἐπιφέρουσι λόγους· α'. ὅτι οἱ τῆ ζωικῆ σώματος ἀποπεμπόμενοι ἀτμοὶ, εἰσὶ νοσοποιοί· β'. ὅτι οἱ ἀτμοὶ ἢ αἱ ἀναθυμιάσεις, ἢ ἔς δὲ ὁ ἐκπιόμενος ἀήρ συναποφέρεται, φθείρουσι τῆ ἀέρος τὸ ἐλασικόν· ὅπερ πειράματι διαπισῶται· εἰάν γὰρ ἐν τῷ χῶρῳ τῆτω, ἢ θνήσκουσι τὰ ζῶα χήτει ἀέρος προσφάτα, βαρόμετρον ἐνταῦθ, ὁ ὑδράργυρος κάτεισιν ἐκ ὀλίγας γραμμὰς· γ'. ὅτι ἐκ τῶν ἀποπεμπόμενων τῆ ζωικῆ σώματος μορίων διαφθείρεται ἢ ἐπικρατῶσα ἀναλογία ἐν ταῖς ἑτεροειδέσιν ἕσταις, ἐξ ὧν σύγκειται ὁ εἰς ἀναπνοὴν χρήσιμος ἀήρ, ὡς εἰσόμεθα τῆτο ἐν τῷ τέλει τῆ ἐσχάτου τόμου, ἔνθα συντόμως ἐκθησόμεθα τὰ τῆς Χιμερίας.

59. Ἡ δὲ φυτικὴ ἕστια ἢ αἱ τῶν δένδρων αἰξήσεις πάντες ἴσασιν ὅτι ἐν τῷ ἀέρι συνίσκνται, ἢ ἐν γένει ἀναγκαίως τῆ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος εἰσὶν ἐπίδεῃ· ἕδὲν γὰρ φυτὸν αἰξεί ἐν τῷ κενῷ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς· φυτὸν δὲ, τρεφόμενον ἐν θερμῷ ἢ κεκλεισμένῳ θαλάμῳ, χλωρῶται, παχύνεται, ἢ τάχιστα διαμραίνεται· δεικνύουσι δὲ διὰ πολλῶν πειραμάτων οἱ τῆς φύσεως ἑτασαι, ὅτι ἢ τὰ φυτὰ, ὡσπὲρ ἢ τὰ ζῶα, ἀναπνεῖ κατ' ἴδιον τρόπον, ἢ ἀποφέρεται ἐκ τῆ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος, ὃν ἄκωθεν ἀπορροφᾷ, ἱκανόν τι τῆς ἑαυτῶν τροφῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ Σύριγγος.

60. Τὸ ὄργανον, ὃ καλεῖται Σύριγγα, μέρος ἐστὶ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τὸ κυριώτερον, ἢ ἄλλων, περιῶν ἐρῶμεν ἐν τάξει.

61. Ἐξω κύλινδρος κοίλος ὁ ΑΒΓΔ (σχ. 5) ἀνεωγμένος μὲν ἐκ τῶν πρὸς τὸ Ι, κεκλεισμένος δὲ ἐκ τῶν πρὸς τὸ τ, πλὴν ὀπῆς τρογγύλης τῆς θ, ἣ προσαρμόζεται σωλὴν ὃ στ· ἔξω δὲ καὶ κύλινδρος ἕτερος στερεὸς ὁ ΘΗΖ, ἢ ἡ στερεότης πληρῶν ἀκριβῶς τὸν κοίλον κύλινδρον ΑΒΓΔ συνάμα λαβῆ τῆ ΘΗ· τὸ μὲν ἔν μέρος ΕΖΘΗ καλεῖται ἔμβολον· ὃ δὲ κοίλος κύλινδρος ΑΒΓΔ, σύριγγξ· ἡ τοίνυν θεωρία τῶ ὄργάνου τῆτι χρησιμωτάτη τῆ Φυσικῆ κατέστηκεν· ἕδει δ' ἄλλο ἐστίν, ἢ ἐφαρμογὴ τῶν ἤδη ἀποδοδομένων θεωριῶν, ὡς αὐτίκα ὀφόμεθα· ἐμβαπτίζεσθω γὰρ ὃ στ σωλὴν ἄγγει ὑγρῆτινος πλήρει, ὡς, τῷ ἄγγει κειμένον κατὰ τὸν ὀρίζοντα ἐπὶ τῷ τ, τὴν σύριγγα κἀβητον ἐφίστασθαι, ἢ πλαγίαν τῷ ΓΔ ὀρίζοντι· χεῖρ δὲ, ἐφαρμοδῆσα κατὰ τὸ χ, ἐλκέτω τὸ ἔμβολον πρὸς τὸ Ι, κἀτωθεν ἀμέλει πρὸς τὰ ἀνω· δῆλον ἔν, ὅτι τὸ τῷ ἐμβόλῳ ἀποκενύμενον χωρίον ΕΖΗΘ, ἢ αἶρος ἐστὶ κενόν, ἢ γῆν περιέχει ἄγαν μανὸν αἶρα· ἀναμνησθέντες ἔν, ὅτι ἡ τὴν γῆν περιέχουσα ἀτμοσφαιρα· μικρά ἐστὶ θάλασσα ἕψος ἔχουσα ποδῶν 32 (48), ὑποσυνάξομεν τὰ ἐφεξῆς.

62. α. Ἡ μικρὰ ἀερώδης σήλη στ, ἢ συσοιχῆσα ἐφ' σωλῆν τῆς σύριγγος, ὡς μέρος ἕσα τῆς ἀτμοσφαι-

ρικῆς θαλάσσης, ὥφελεν ἔχειν ὕψος 32 ποδῶν, ἵν' ἡ αἰτὲ ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω καταβλίψις ἠδύνατο ἀντιρροπεῖν τῇ καταβλίψει, τῇ γινομένη ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν σήλων κατὰ τῷ ἐν τῷ ἄγγει ὕδατος ἐν τῷ Γ, Δ κτλ., εἶγε ἡ ἐκάστη ἐκείνων καταβλίψις ἰσῦται τῇ 32 ποδῶν ὕδατος· ἀλλὰ γὰρ ἡ ὑδατώδης σήλη οὐ ἐκ ἔχει ὕψος 32 ποδῶν, ἀλλὰ περίπε δακτύλου ἐνός· αἱ ἄρα ἀτμοσφαιρικαὶ σήλαι, καταβλίβουσαι τὴν ΔοΓ τῷ ὕδατος ἐπιφάνειαν, ἐξαιρουσι τὴν το σήλην εἰς τὸ ἐν τῇ σύριγγι κενόν χωρίον, ἀναλόγως τῇ πρὸς τὰ ἄνω ἀφελκίσει τῷ ἐμβόλῳ· ἐν γὰρ τῷ κενῷ χώρῳ ὑδεὶς πάρεσιν αἰῆρ, δυνάμενος ἀντιρροπῆσαι τῇ καταβλίβοντι τὴν ὑδατώδη ἐπιφάνειαν ΔοΓ, καὶ ἐπομένως τὴν το σήλην, ὡς ὕδωρ ποδῶν 32· ἵνα δὲ ἀντιρροπήσῃ ἡ το ὑδατώδης σήλη ταῖς ἐκτὸς αερώδεσι σήλαις, ἄς ἐκδεχόμεθα ὡς ὑδατώδεις, ὕψος ἔχουσας ποδῶν 32, ἀνάγκη κατωθεν πρὸς τὰ ἄνω παρορηθεῖν τῷ ἐμβόλῳ, μέχρις ἂν ἀφίκηται εἰς ὕψος 32 ποδῶν· καὶ τὲτο πείρα, ὡσαύτως αἰεὶ ἔχουσα, ἐμπεδοῖ. Τῷ δ' ἐμβόλῳ ΕΖ ἐξελευθέντος μέχρι τῆς κορυφῆς ΑΒ, ὅλη ἡ σύριγγξ ΑΒΓΔ ἐμπληροῖται ὕδατος, ὅπερ εἰ καὶ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν ἐγένετο ΓΔ τῷ ἐν τῷ ἄγγει ΓΔτ ὕδατος, ἐνερθεν ἔμπης ἐπὶ ἐς τῆς ἐπιφανείας τῶν τῷ αἰερί ἰσοδυνάμων ὑδατωδῶν σήλων, ὧν ὕψος πόδες 32.

63. Η' ῥθω πρὸς τὰ ἄνω κατὰ κάθετον ἡ ἕτως ὕδατος πληρωθεῖσα σύριγγξ· καί τοι ἦν ἀνεωγμένος ἐστὶν ὁ σωλὴν κατὰ τὸ τ, τὸ ὕδωρ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω ἐκ ἐκρεῖ, ἀλλ', ὡσπερ τῆς ἰδίας ἐαυτῷ βαρύτητος ἐπιλαμβανόμενον, ἀπρωρημένον διατελεῖ ἐν τῷ κοίλῳ κυλίνδρῳ ΑΒΓΔ, εἰ μόνον ἡ τῆς τ ὀπῆς διάμετρος μὴ ὑπερέχοι δεῖν, ἡ τριῶν γραμμῶν· ἕδεν ὅλως ξένον τυτὶ φανήσεται

ἀναμνηθεῖσιν, ὅτι τὸ βάρος πασῶν τῶν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος σηλῶν ἰσοδυναμεῖ τῷ βάρει σηλῶν ὑδατωδῶν, ὕψος ἔχουσῶν 32 ποδῶν· ἔτω γὰρ, ἢ ἢ ἐν τῷ ΑΒΓΔ ὑδατωδῆς σήλη, ἢ κατὰ κάθετον συσφιχθῆσα τῷ σι σωλῆνι, καταπέση, ἐπάναγκες κατεπείγεσθαι πρὸς τὰ κάτω διὰ τῷ σι σωλῆνος ἰσχύι μείζονι τῆς, ἢ περ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω ταύτην ἀνωθεὶ κατὰ τὴν το φεράν· αἱ γὰρ ἀερώδεις σῆλαι τείνουσιν εἰς τὸ ἐξάραι τὸ ὕδωρ, εἰς ὃ ἂν σφίσειν ἀντίρροπον γένηται, τῷ εἰς, μέχρῃς ἂν ἐξαρθεῖ εἰς 32 ποδῶν ὕψος· σύριγγξ δὲ συνήθης, οἷα ἢ ΑΒΓΔ ὑ ποδῶν 32, ἀλλὰ μόλις 2 ἔχει μήκος· ἀδύνατον ἄρα τὴν τῇ σύριγγι ἐμπεριεχομένην ὕδατωδῆ σήλην ὑπερικήσαι τὴν τῶν ἀερίων σηλῶν βαρύτητα, ἢ ἐπομένως καταρρεῦσαι.

64. Φημί δὲ· εἰ μόνον ἢ ὀπῆ τῷ τῆς σύριγγος σωλῆνος διάμετρον ἔχοι, γραμμὰς δύο ἢ τρεῖς μὴ ὑπερέβλησεν· ὁ γὰρ ἀήρ, καθάπερ ἢ τὰλλα ρευσά, χλιχρότητός τινος εὐμοιρεῖ, ὃ εἰς συνέχονται ἀλλήλων ἢ συνεφάπτονται τὰ μόρια αὐτῶ· ἀνδ' ὅτε δὴ ἢ πολλὰ συλλέθδην κινῶνται, συγκροτῶντα ὄγκον τινά, ὃς καλεῖται πομφόλυξ· μικρὰς ἢ ὕσης τῆς τῷ σωλῆνος ὀπῆς, πομφόλυξ ἀέριος τῇ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ ἐπενεργεῖ, ὡς περ μικρῷ τινι θερρῷ σώματι, ἢ τὰ μέρη παρὰ τὸ τῷ ὕδατος γλίχρον παρισῶσιν αὐτῷ ἀντίσασιν πανταχῶ ἴσην, ἢ ἢ ἀέριος πομφόλυξ ὑπερικήσαι ἢ διαχωρίσαι ἀλλήλων ἀδυνάτως ἔχει· ἀλλὰ γὰρ, μεγάλης ὕσης τῆς ὀπῆς, ἢ μικρὰ ἐπίδρασις διαφθείρει τὸ ἀντίρροπον, καδ' ὃ ἀλλήλαις ἰσορροπῶν αἱ μικραὶ σῆλαι τῷ ὕδατος, αἱ συνθετικάι τῆς μεγάλης, τῆς τῇ ὀπῆ συσφιχέσης· τῶν δὲ μικρῶν τῶν σηλῶν ἢ ἐλάττων ἔχουσα μήκος, δι' ἢς τι-

νοσῶν τῆ ὑγρῆ κινήσεως, ἐξάιρεται ὑπὸ τῶν ἄλλων κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω, καὶ ἀμέσως αὐτῇ παροπηθεῖ ἢ ἀέριος πομφόλυξ, ἢ κατὰ κάθετον αὐτῇ ὑφεσῶσα· εἰσελθούσα δ' ἢ πομφόλυξ ἐν τῷ ὕδατι, τὴν, ἢ παροπηθεῖ, ὑδατώδη σήλην κυφωτέραν τῶν ἄλλων ἀπεργάζεται· καὶ δὴ ἐξαρθῆσεται ἐς γὰρ τὴν κορυφὴν.

65. Πομφόλυξ ἀέριος, κυφωτέρα μὲν τῆ ὕδατος, ἐλασικὴ δὲ, ἀφικομένη εἰς τὴν ΑΒ κορυφὴν, ἐκπρεΐσεται αὐτῇ, καὶ τὸ ὕδωρ πρὸς τὰ κάτω ἀπώσεται· ἀποσπκχθεῖσα ἄρα τῆ σόμιν τ ῥανίς ὕδατος, καταρρέουσαι· ἐκ τῆτα δὲ τῆς ἀντιρρόπιας πάλιν διαφθειρομένης, ἀνεισιν εἰς τὴν ΑΒ ἐπιφάνειαν πομφόλυξ ἄλλη ἀέριος, καὶ αἰδὶς ἄλλη καὶ ἄλλη, ὡς τὴν ποσότητα τῆ ἐν ἐκάσῳ χρονικῷ διαστήματι καταρρέοντος ὕδατος αἰὲ μείζω γίνεσθαι, βραχύτερα δὲ τὰ χρονικὰ διαστήματα ἀναλόγως τῇ αὐξήσει τῆ ἐν τῇ ΑΒ ἐπιφανείᾳ χωρὶς τῆ ἀέρος.

Ἀλλὰ γὰρ τυτὶ τὸ διάφορον σύριγγος, ἣς τὸ το σόμιον ἐμβεβαπτισμένον κατέχεται τῷ ὕδατι, πρὸς τὴν ἐξαχθεῖσαν τῆ ὕδατος (νοητέον δὲ τὸ αὐτὸ καὶ περὶ παντὸς ἄλλου σωλήνος)· τῆς γὰρ ΑΕΓΔ σύριγγος τῷ ὕδατι ἐμβεβαπτιζομένης, ἣν ἂν ἔχοι διάμετρον, καὶ ὄργιαν βυλθῶμεν, τὸ ὕδωρ τῷ ἐμβόλῳ μέχρι τῆ ΑΒ ὕψους παροπηθῆσαν, αἰδίως ἀπηωρημένον διαμενεῖ, εἰ μόνον τὸ ἐμβολον προσαρμόζοιτο τῷ κυλίνδρῳ, ὡς μηδὲν ὑπείσιναι ἀέρος· ἐπισικῶς γὰρ, ὅση πότ' ἂν εἴη τὴν βάσιν ἢ τῷ κυλίνδρῳ ἐμπεριεχομένη ὑδατώδης σήλη, ἢ αὐτῆς ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω γινομένη κατάθλιψις αἰὲ εἶσαι ἐλάττων, ἢ ἢ τῆς ὕψει ποδῶν 32 ὑδατωδῶν ἰσοδυναμῶσα θάλασσα, ἢ ἐκείνην πρὸς τὰ ἄνω καταναγκάζουσα· παρὰ ταῦτα δὲ ὁ αἴρ ἐ μὴ δυνήσεται λυμῆνασθαι τὸ ἄν-

τίρροπον, ἔξάραι ἢ καταγαγεῖν σήλην ὑδατιῶδη, ὡς πρό-
τερον· ἐκ μὲν γὰρ τῆς κατὰ τὴν σύριγγα κορυφῆς ἢκ
εἰσεῖσιν ἐξ ὑποθέσεως· ἐκ δὲ τῷ σόμιον τ εἰσελθεῖν ἢκ ἔ-
χει· ἵνα γὰρ τῆτο γένηται, ἀνάγκη κατελθεῖν εἰς τὸ ὕ-
δωρ ἐκ τῆς ΔΓ ἐπιφανείας εἰς τὸ τ σόμιον τῷ σι σωλῆ-
νος, ὅπερ ἐκ τῷ εὐθέος ἀντίκειται τοῖς ἐκτεθεῖσι νόμοις
τῆς Ἰδρροστικῆς (Ἰδρροσ. 81)· ταῦτά μὲντοι ἢκ ἐπικρα-
τεῖ, τῆς ὁπῆς ἐκτὸς γενομένης τῷ ὕδατος.

66. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκ δὲ τῶν ἤδη εἰρημένων σαφῆς
ἔσαι πάντων τῶν ἐφεξῆς πειραμάτων ὁ λόγος.

Α'. Ἐῶ σκεῦος οἰνοδόχον, ἀκριβῶς ἀνωθεν ἐσφρα-
γισμένον, ἵν' ἀῆρ εἰσεῖναι μὴ ἔχη, ἔ διατρηθῆτω κατὰ
πλευρᾶν, ἢ πρὸς τῷ πυθμένι· ῥανίδες ἔν τὸ κατ' ἀρχὰς
ἐκρέυσιν οἶνον, ἔ αὐται ἐκ διαλειμμάτων· ἐκάσῃς δὲ ῥα-
νίδος ἐκρέυσῃς, πομφόλυξ ἀντικαθίσταται ἀέρος, ἔ μετὰ
ψόφου εἰς τὴν ἐπιφανείαν τὴν τῷ οἶνον ἀνεῖσι· διὰ ταῦτ'
ἔν ἐπειδὴν τὸν οἶνον ταχύτερον ἢ βραδύτερον ἐκρεῖν ε-
θέλη ὁ οἰνοπώλης, ἐμφράσσει ἔ ἐκφράσσει ἐκ διαδοχῆς
τὸ σόμιον τῆς ἐπὶ τὴν ἀνωτάτω τῷ δοχείου ἐπιφανείαν
ὁπῆς.

67. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ὡσπερ ὁ ἐξωτερικὸς ἀῆρ κωλύει
τὸ ὑγρὸν ἐκρεῖσθαι τῷ ἄγγυς, ἢ γῆν μὴ κρηνηδὸν ἐξελ-
θεῖν, ὡσαύτως ὁ βραχυσόμω ἄγγυι ἐμπεριεχόμενος ἀῆρ
ἢκ ἔὰ τὸ ἄγγυος ταχέως ἔ κατὰ κρηνὸς ἐμπληθῆναι,
ὅτι μεγάλας ἐξάιρει πομφόλυγας ἀέρος, ἔ ἄλλας εἰσάγει
ἀμοιβαδὸν, ὡς τὸ ἀναζέον ὕδωρ· γίνεται δὲ τῆτο διὰ
τὸ γλιχρον τῷ ἀέρος, ἔ ἀδιαχώρητον.

68. Β'. Ἐἂν ἄγγυος ὑέλινον, οἶον κύλικα τὴν Δ
ΤΙ (α. 6), ἐπισομίσας, κάθετον εἶῆς τῆ ὕδατος πλήρει
δεξάμενῃ ΔΙΜΝ, ἢκ ἂν ἄλλως αὐτὴν ἐμδαπτίσειας, εἰ

μη ἰσχύει αὐτὴν ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω ὕδων· τῷ γὰρ τῆ κύλικι ἐνότος ἀέρος ἐξίεναι μὴ ἔχοντος, ἢ συνθλιθόμενε ἐν αὐτῇ, τῆ κατωθήσει ἀνάλογον, εἰάν κατωθεῖν ἐάσης, ἢ κύλιξ ἀφαισεται πρὸς τὰ ἄνω, τῷ ἀέρος αὐτὴν συν ὁμοῦ ἀποκρύοντος· δεῖγμα δὲ τῆτο ἄλλο καινὸν τῷ τὸν ἀέρα ἐλαστικὸν εἶναι, ἢ ἀδιαχώρητον.

Ἀλλὰ γὰρ τῷ ἄγγυος ΤΔΙ, ὃ ἕδεν ἦττον ὑέλι, ἢ ξύλι, ἢ ἄλλης ὕλης εἶναι δύναται, πλαγιαζόμενος μικρὸν, ὅσων ἐξελεθῆν τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα, ἢ τὸν ἄξονα ΤΗΘ καθετον ἔχοντος τῆ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ ΔΙ, ἢ ὑτω καταβυθισθέντος, εἰάν ἐξελεθῆν τῷ ὕδατος αὐτὸ ἐβελήσης κατὰ φορὰν τὴν ΟΗΤ, εἴτ' ἔν κατὰ καθετον τῆ ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος· α. ἀντισάσεως αἰσθήσει αἰε μείζονος, ὅσῳ ταύτην ἐξελκύης, μέχρις ἂν τὰ χεῖλη αὐτῆ ΔΙ τῆς ἐπιφανείας ἐξίωσι· β. εἰάν ὑέλιον ἢ τὸ ἄγγυος, κατόψει ἐντελῶς αἰε πλήρες, καὶν ἐξαιρῆς αὐτὸ τῷ ὕδατος, μέχρις ἂν τὰ χεῖλη αὐτῆ τῆς ἐπιφανείας ἐξέλθωσι· γ. εἰάν πρὶν τὰ χεῖλη τῷ δοχείῳ ἐξέλθωσι τῆς ἐπιφανείας, ἑτερόστις, νήματι τὸ δοχεῖον δύσας κατὰ τὴν κορυφὴν Γ, διὰ φάλαγγος σαθμήση· εὐρήσει αὐτὸ ἔλκον τὸ αὐτὸ βάρος, ὃ ἔλκει ὕδατος πληρωθὲν ἢ ἐν τῷ ἀέρι ὄρηον, εἴτ' ἔν τὸ σῶμα ΔΙ πρὸς τὰ ἄνω ἔχον, ἢ τὸν πυθμένα Γ πρὸς τὰ κάτω· δ. ὅταν τὰ χεῖλη τῷ δοχείῳ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν γένωνται τὴν τῷ ὕδατος, αἰσθήση ἢ τότε ἀντισάσεως μείζονος, ἢ ἐξηρμένον ἐν ἀέρι κατόψει ὕδατῶδη κύλινδρον, ἢ διάμετρος τῆς βάσεως εἰσι ἢ ΔΙ· ἀλλὰ γὰρ αὐτίκα τῷ ἀέρος ἠρέμα ἐκ διαφόρων χωρίων ἐν τῷ κυλινδρῷ εἰσιόντος αἰσθήση, ἢ εἰς τὴν Γ ἐπιφάνειαν αἰσθόντος, ἢ μεγάλας ἐκ τῆτο κομφόλυγας ἐκεῖ δεῶση συνισαμένας· τηρικαῦτα δὲ ὑπελαττέμενον τὸ τῷ

ἄγγυς βάρος αἰθήρη, ἔ ποσὺ τινος ἀέρος ἀνεληθόντος, τὴν πρὶν ἀπλωρημένην τῷ ὕδατος μάξαν ἄφνω κατακρημνιζομένην θεάσῃ· ἰδέσθαι ἢ πάντων τῶν μερῶν τῷ κειράματος τῷδε ἀνάπτυξις.

69. Ἐν μὲν τῇ ΔΤΙ θέσει τῷ ἄγγυς, τῶν χελέων αὐτῷ ἐν χρωῖ ἐπιφαιούτων τῆς τῷ ὕδατος ἐπιφανείας, τὸ τῷ ἄγγυι ἐμπεριεχόμενον ὕδωρ, διαμενεῖ ἀπλωρημένον, ἔ τῆς Τ κορυφῆς ἐπιφαιούσ· κατιέτω γὰρ μικρὸν, ἔ ἢ ἐπιφάνεια αὐτῷ γενέσθω ἐπὶ τῷ Η φέρε· τὸ τοίνυν χωρίον ΤΗ κενὸν ἔσται, ὅτι ἔθεν ὅλως ἐνεῖσαι αὐτῷ ἀέρος· ἢ δὲ ΗΟ σήλη ἔ μὴ δυνήσεται ἀντιζέροπῆσαι τῇ καταθλίψει τῶν σηλῶν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος, ὅς ἀχαγκάζει αὐτὴν ἀνελεθεῖν καταθλίβων τὴν τῷ δεξαμενῇ ἐμπεριεχομένην ὕδατος ἐπιφάνειαν κατὰ τὰ Δ, Ι κτλ. βάρει ἴσῳ τῷ σήλης ὕδατώδης, μῆκος ἐχέσης 32 ποδῶν, εἰ μὴ ἔχει μῆκος ποδῶν 32· ἔκ ἔχει δέ· ὁ ἄρα ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ ἔξαρρεῖ αὐτὸ μέχρι τῆς κορυφῆς Τ· ἀδύνατος ἄρα ἢ ὑπόθεσις· ἔχ ὅπως γὰρ ἔ κάτεισιν ἢ ΤΗΟ ὕδατώδης σήλη, ἀλλὰ ἔ καταπιέζει πρὸς τὰ ἄνω τὴν κορυφὴν Τ βάρει = 32 ποσὶν ὕδατος — ΤΟ, εἴτ' ἐν τῷ ἰδίῳ μῆκους· ἐντεῦθεν ἄρα κἂν βραχύτι ἀέρος τῷ ἄγγυι ἀναπολειφθῇ, τὸ ὕδωρ καταθλίβει αὐτὸν ἐπὶ τὰ ἄνω, κατὰ τὴν διαφορὰν τῶν 32 ποδῶν, ἔ τῷ μῆκους τῆς ΤΟ ὕδατώδης σήλης.

70. Ἀλλὰ γὰρ ὁ τὸ ἄγγος ἐν τῇ θέσει ΔΤΙ κατέχων, ἢ τὸν τῆς φάλαγγος βραχίονα, τὸν τὸ ἄγγος ἀνέχοντα, ὀφείλει ἀνέχειν βάρος ἴσον τῷ τῷ ὕδατος τῷ ἐν τῷ ἄγγυι, πλὴν τῷ βάρους αὐτῷ τῷ ἄγγυς· ἀνέχεται μὲν γὰρ τὸ ὕδωρ ὑπὸ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος, τῷ τὴν ἐπιφάνειαν τῷ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὕδατος καταθλίβοντος, ἢ δ'

αέριος σήλη, ἢ κατὰ κάθετον συσφιχθεῖσα τῷ ἄγγει ΔΤΙ κατὰ τὸ Τ, καταθλίβει ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω τὸ ἄγγος κατὰ τῆς ἐπιφανείας τῆς δεξαμενῆς ἰσχύϊ ἐμφανομένη ποσὶ 32 ὕδατος· ἔσω ἔν τὸ τῆς σήλης ΤΗΘ ὕψος ὅσον ποδιατον· ἐκέν ὁ τὸ τῆς δεξαμενῆς ὕδωρ καταθλίβων ἀ- ἤρ καταθλίβει ἀληθῶς τὴν σήλην ὕδατος, ἀντισφιχθεῖσαν τῷ ΤΔΙ ἄγγει κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω, ἢ ἐπομένως αὐτὸ τὸ ἄγγος, βάρει 32 ποδῶν ὕδατος· ἐπεὶ μὲν τοι δαπα- νᾶ εἶ ταύτης τῆς καταθλίψεως εἰς τὸ διατηρεῖν ἀπηω- ρημένην τὴν ἐν τῷ δοχείῳ ΔΤΙ ποδιαίαν σήλην ΤΗΘ, λείπεται αὐτῷ 31 ποδῶν βάρος πρὸς τὸ ἀντιθλίβειν τὴν σήλην, ἣτις τὸ ἄγγος ΔΤΙ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω ὡδεῖ, βάρει ποδῶν 32· ὡσεὶ ἡ καταθλίψις, ἢ ἐπὶ τῷ ἄγγος Δ ΙΤ γυνομένη ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, ἰσχυροτέρα ἐστὶ τῷ εἶ, εἴτ' ἔν βάρει σήλης ὕδατῶδες, ποδιατον ἐχύσεως ὕψος, ἢ ἡ κατάθλιψις, δι' ἧς αἱ ἀτμοσφαιρικαὶ σήλαι, αἱ τῆ δε- ξαμενῆ συσφιχθεῖσαι, ἀπωθεῖσι τὸ ἄγγος κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω· εἰάν ἄρα τῆτο τὸ ἄγγος ἀνέχειν βεληθῆς, δεήσει σε ἀνέχειν τὴν ὑπεροχὴν τῆς καταθλίψεως, ἢ ὑπερέχει ἢ ἐπὶ τῷ δοχείῳ σήλην ἐκάσης τῶν περὶ τὸ δοχεῖον, εἴτ' ἔν βάρει ὕδατῶδες σήλης, ποδιατον ἐχύσεως ὕψος· ὡσεὶ καὶ μὴ ἀνέχης τὸ τῆς ΤΗΘ σήλης βάρει, δεήσει σε ἀν- ἐχειν ἕτερον βάρει, ἐκείνῳ ἴσον.

71. Ἐντεῦθεν εὐπετῶς κατανοῶμεν, διὰ τί πλείονος αἰθανόμεθα τῆς ἀντιστάσεως, ὅσῳ πλείον ἀνάγομεν τὸ ἄγγος ΤΔΙ τῷ ὕδατος ἐξελεύοντες· δεῖ γὰρ ἀνέχειν βάρει ἴσον τῷ τῆς ὕδατῶδες σήλης τῆς ἀπολαμβανομέ- νης ἐκ τῆς τῷ ἄγγος κορυφῆς Τ, ἢ τῆς ἐπιφανείας τῷ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὕδατος, εἴγε πᾶν τὸ τῷ ἄγγει ἐμπερι- σχόμενον ὕδωρ, τὸ ὑπὸ ταύτην τὴν ἐπιφάνειαν, βασιάζεται

ὑπὸ τῶν ἄλλων τῷ ὕδατος σήλῳ· ἀλλαμὴν, ὅσῳ πλεον
ἀνάγεται τὸ ἄγγος ΔΤΙ, τοσούτῳ μεγαθύνεται τὸ ὕψος
τῆς ἀπὸ τῆ Τ μέχρι τῆς εἰρημένης ἐπιφανείας ἠκέσθης σή-
λης· ὅσῳ ἄρα ἀνάγεται, τοσούτῳ πλεον ἀίρομεν βάρος.

72. Ἐντεῦθεν σαφὴς ὁ λόγος, δι' ὃν, εἴπερ ὅλον
τὸ ἄγγος ἐκτὸς τῷ ὕδατος γένηται, ὡς τὰ χεῖλη αὐτῷ
ΔΙ ὑπάρχειν βραχύτι ὑπὲρ τὴν ἀνωτάτω ἐπιφάνειαν τῷ
ἐν τῇ δεξαμενῇ ὕδατος, ὁρᾶμεν ἐτι κύλινδρον ὕδατῶδη
μεταξὺ τῆς ΔΙ τῷ ἄγγυος βάσεως ἢ τῆς εἰρημένης ἐπι-
φανείας· ἢ δι' ὃν ἡ ἀντίστασις τηλικαῦτα μείζων ἢ πρῶτε-
ρον γίνεται· ἢ γὰρ α'. ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, εἰ κολυ-
θεῖν τῷ εἰσελθεῖν ἐν τοῖς τῷ κυλίνδρῳ μέρεσι, ἢ ἀνχθῆναι
εἰς τὴν τῷ ἄγγυος κορυφὴν Τ, κατέχει αἰεὶ ἀπρωρημένην
ταύτην τὴν σήλην, ἐστ' ἂν τὸ ἄγγος ἐξαρθεῖ εἰς ὕψος
ποδῶν 32· β'. ὅσῳ τὸ ἄγγος ἀνάγεται ὑπὲρ τὴν ΔΙ
ἐπιφάνειαν, τοσούτῳ μείζων γίνεται ἢ ἐκ τῆ Τ ἐς τὴν ΔΙ
ἐπιφάνειαν ἠκέσθης σήλη, ἢ ἐπομένως βαρυτέρα· γ'. τῷ
ἄγγυος ὅλον ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν ΔΙ γενομένου, ἀήρ ἀ-
τμοσφαιρικὸς ὑπείσέρχεται, ἢ εἰς τὸ ἄνω τῷ δοχεῖο κα-
τὰ πομφόλυγας ἀγειρόμενος, ἐξάγει ὕδωρ ἑαυτῷ πρῶτον
ἀνάλογον· ἐκ τούτου δὲ τῆς ἀντιρροπίας τῶν, ἐξ ὧν ἡ
μεγάλη, μικρῶν σήλῳ διαφθειρομένης, ἄλλη μετ' ἄλ-
λην καταπίπτει, ἢ ὅλη καθάπαξ ἡ ὕδατῶδης μάζα κατα-
κρημνίζεται.

73. Γ'. Ἐὰν ὠντινωνῶν σωλήνων, ἐν οἷς τὸ ὑγρὸν
ἐξαίρεται, ἢ διαμένει ἀπρωρημένον, διατρηθῶσιν αἱ κορυ-
φαι, τὸ ὑγρὸν ἀθροῦ κατακρημνιοθήσεται· οἷον, εἰ ἐν
τῷ προεκτεθέντι πειράματι, τῶν χειλίων ὄντων ἐπὶ τῆς
αὐτῆς ἐπιφανείας τῆ τῷ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὕδατος ἐπιφανείας,
ἢ Τ κορυφῇ διατρηθῇ, αὐτίκα ὀψόμεθα τὸ ἐν τῷ ἄγγυει

ἕδωρ εἰς τὴν δεξαμενὴν κατακρημιζέει· τῆς γὰρ ἀερίου σήλης, τῆς πρὶν τὸ ἄγγος ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω καταθλίβουσης βάρει ὕδατος ποδῶν $z\alpha$, εἰσελεύσης εἰς τὴν Γ ὀπήν καὶ καταθλίψασθαι αὐτὴν τὴν $\Gamma\Theta\Omega$ σήλην ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, ὅσον κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικών σηλῶν τῶν ἐπὶ τὴν δεξαμενὴν ἐπενεργασῶν ἀναθλίβεται, αἱ δὲ δύο καταθλίψεις, ἰσάλληλοι τε καὶ ἀντικείμεναι ἕσται, ἐξυδανωθήσονται· καὶ τὸ τῷ ἄγγει ἐμπεριεχόμενον ἕδωρ, τῇ ἰδίᾳ αὐτῷ ἐπεραιοῦν βαρῦτητι, αὐτίκα καταπεσείται.

74. Δ'. Ἡ οἶνάγγελρα ἕδεν ἄλλο κυρίως εἶναι, ἢ τὸ προσηρημένον ἄγγος· αὐτὴ ἔν ἡ μηχανῇ οἶον ἀτρακτός ἐστι, συγκειμένη ἐκ δυοῖν κώνων τῶν $AB\Gamma$, $B\Gamma Z$ (α . 7), κατὰ τὰς βάσεις προσηρησομένων ἀλλήλοις, καὶ βραχύτι ἠκρωτηριασμένων καὶ τετραμμένων, τῷ μὲν κατὰ τὸ A , τῷ δὲ κατὰ τὸ Z , ὅτε σίφων συγκολλᾶται ὁ ZB · τῷ ἔν τὸ ὄργανον τῷ οἰνοδόχῳ σκεύει ἐμβαπτίζουσι, καὶ τῷ δακτύλῳ τὴν ὀπήν E ἐμφράσσοντες, πλήρες οἶνον ἐξάγουσι· ὑποτιθεμένης δὲ τῆς κύλικος τῷ A , καὶ τῆς ὀπῆς ἐκφρασσομένης, ἐκρέει ὁ ἕτως ἀγρευθεὶς οἶνος· ὅθεν οἰνάγγελραν ὄνομα τῷ ὄργανῳ προσφυῆς ἀπονέμομεν· ὁ δὲ λόγος ἐκ τῶν πολλάνκις ἐς δεῦρο εἰρημένων καταδήλος.

75. Ε'. Λαγῆνον ὑελίνην, ἐξ ἡμισείας ὕδατος πλήρη, ἐν ἄγγει ὑελίνῳ ἐπισομίζομεν, ὡς τὸ αὐτῷ σόμιον μικρῷ δσιν ἐφάπτεσθαι τῷ πυθμένος· τῷ τοίνυν ἐκρέοντος ὕδατος ἐπὶ τῆς αὐτῆ· τῷ τῆς λαγῆνης σομίῳ γενομένῳ ἐπιφανείας, τὸ λοιπὸν σήσεται ἐν τῇ λαγῆνῳ, ὅσον ἂν ἦ τὸ πλάτος τῷ κατ' αὐτὴν σομίῳ· καὶ γὰρ τῷ κατὰ τὴν λαγῆνον σομίῳ ἐφαφάμενα τῆς ὀριζοντίου ἐπιφανείας τῷ ἐν τῷ ἄγγει ὕδατος, ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἕκῃ εἰσελεύ-

σεται εἰς τὴν λάγηνον· τὸ ἄρα ὕδωρ ἀπλωρημένον δια-
μενεί, ἀνεχόμενον ὑπὸ τῆς ὑπεροχῆς, ἢ παρ ἢ κάτωθεν ἐπὶ
τὰ ἄνω τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος καταβλίψις ὑπερέχει τῆς
καταβλίψιως, ἢν ἐπενεργεῖ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω τῆ τῆ
ἐντὸς τῆ κρατῆρος ὕδατος ἐπιφανεία ὃ ἐν τῆ κορυφῇ τῆ
κρατῆρος ἐναπολειφθεὶς ἀήρ.

76. Σ'. Ἐὰν ὑέλινον ἄγγος ὕδατος πληρώσωμεν,
ἔ τῷ σομίῳ αὐτῆ φύλλον χάρτι προσηφωῶς προσαρμόσω-
μεν, ἔ τὸ ἄγγος ἐπισομίσωμεν τῇ χειρὶ, κὰν τὴν ἀν-
έχουσαν χεῖρα ἄρωμεν, τότε ὕδωρ ἔ ὁ χάρτης ἀπλωρη-
μένα ἐν τῷ ἄγγει διαμενεῖσι· ἀέρος γὰρ εἰσελεῖν μὴ
δυναμένον, ὃ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ καταβλίψει κάτωθεν ἐπὶ
τὰ ἄνω τὸν χάρτην, ἔ τότε ὕδωρ ἔ τὸν χάρτην τηρεῖ
ἀπλωρημένα, κὰν τὸ ἄγγος, ἔ ἢ ἐν αὐτῷ σερῶδης σήλη,
ἢ ψος ἔχοιεν ποδῶν 32.

77. Ζ'. Διασαλέντων μὲν τῷ δύω τῆς φύσης πτερυ-
γίων, ὃ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἰσεῖσιν εἰς τὸ κενὸν αὐτῆς χω-
ρίον διὰ τῆ σομίας, μέχρῃς ἂν γένηται ἰσόκυκνος τῷ ἐκ-
τὸς τῆς φύσης ἀέρι· συσαλέντων δ' αὖθις σὺν ἰσχυρῇ τῶν
πτερυγίων, ὃ ἐντὸς ἀήρ μᾶλλον, ἢ ὁ ἐκτὸς αὐτὸν κα-
ταβλίψει, συνθλιβόμενος, τάχιζα τῆς φύσης ἐξιῶν, ἄνεμος
συνίστησιν· ἄνεμος γὰρ ἔδεν ἔστιν ἀλλ' ἢ ἀέρος μεταβάσις
ἀπὸ τόπου εἰς τόπον.

78. Η'. Η' ἡμετέρα ἀναπνοὴ τοῖς ἐν τῇ φύσῃ τε-
λουμένοις παρεμφερῶς ἐκτελεῖται· διατέλλοντες γὰρ
τὰς τῆ σήθης ἐπιφανείας, κενόν τι ἐκεῖ ἀπεργαζόμεθα·
ὃ δ' ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, συνθλιβόμενος τῷ βάρει τῆς ἀτμο-
σφαιρας, ἔ αἰε τείνων, καθὰ ἔ τῶν ὑγρῶν τὰ ἄλλα, εἰς
τὸ μεταβιβασθῆναι, ὅπε κενῷ ἀπαντᾶ, ἢ ἐλάσσονι ἀντι-
στάσει, διαπορθεμεύεται εὐθέως διὰ τῆ τῆς ἀναπνοῆς σίφω-

νος, ὡς τραχέα ἀρτηρία ὄνομα, εἰς τὸ κενὸν τέτο, ἢ εἰς τὴν ἀυξηθεῖσαν τῷ σήθους χωρητικότητα· καλεῖται δὲ τέτο εἰσπνοή· συσέλλοντες δὲ τὸ σήθος, καὶ τὸν εἰσεσθλόντα ἀέρα συνθλίβοντες μᾶλλον, ἢ ὅσον ὑπὸ τῷ ἐκτὸς ἡμῶν καταπιέζεται, ἐξάγομεν αὐτὸν· ὁ δὲ ἐξίωσιν συντάχει, ὡς περ ἀνεμὸν συνίσησι· καλεῖται δὲ τέτο ἐκπνοή· κοινῶ δὲ ὀνόματι ἐκείνητε καὶ αὕτη ὀνομάζεται ἀναπνοή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ.

Περὶ Σίφωνος.

79. Σίφων ὁ ΓΑΒΔ (σχ. 8) ἕδεν ἐσιν, ἀλλ' ἢ ὁ Τορκηλλιακὸς κύλινδρος, κεκλιμένον μέντοι περὶ ἐν Α, Β· αὕτη δὲ ἡ καμπὴ καινὰ φαινόμενα, ἅπερ αὐτίκα ἐκθησόμεθα, παρέχεται.

80. Ἐμβαπτίζεσθω γὰρ ὁ βραχίων ΒΔ ὑγρῶ τῷ νΔ ζμ, καί τις, κατὰ τὸ Π τὸ σῶμα θεις, ἀπορροφᾷ τὸν τῷ ὄλῳ σίφωνι ΠΑΒΔ ἐμπεριεχόμενον ἀέρα· καὶ δὴ τὸ ὑγρὸν ἐκ τῆς ὕψους Δ τάχιστα ἀνελεύσεται εἰς τὸν ΒΔ βραχίονα, εἶτα διὰ θατέρου κατελεύσεται μέχρι τῆ τῷ Π προσηρμοσμένῃ σῶματος, καὶ ὁ σίφων ἔτω πληρωθήσεται ὅλος ὑγρῷ· ἀρβέντος δὲ τῆ σῶματος ἀπὸ τῆ Π, ἐν τῶν τριῶν δὴ τέτων συμβήσεται· ἦτοι γὰρ τὸ Π ἄκρον τῷ ΑΠ βραχίονος ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἐσιν ἐπιφανείας τῷ ἄκρῳ Δ θατέρου βραχίονος, μᾶλλον δὲ τῇ νΔ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ, καὶ τηλικαῦτα τὸ ὕδωρ ἐκ ἐκρεύσει τῆ σίφωνος, ἀλλ' αἰεὶ πλήρης ὁ σίφων διαμενεῖ· ἢ ἐσιν ὑψηλότερον

αὐτῆς, κείμενον, ὅτε φέρε τὸ τ, ἔ τηνικαῦτα τὸ ὕδωρ ἐπανιόν διὰ τῆ τΑ, ὅλον καταπεσείται εἰς τὴν νΔ δεξι-
 μενῆν· ἢ τελευταῖον ταπεινότερόν ἐσι τῆς νΔ ἐπιφανείας,
 κείμενον δὸς εἶπειν κατὰ τὸ ρ, ἔ τηνικαῦτα τὸ ὕδωρ
 συνεχῶς ἀναβήσεται διὰ τῆ ΔΒ, ἔ καταβήσεται διὰ τῆ
 Αρ, ἔ ἐκχυθήσεται, μέχρις ἂν ἢ ἐπιφάνεια τῆ ἐν τῆ δε-
 ξημενῇ ὕδατος ἐπὶ τῆς αὐτῆς γάνηται ἐπιφανείας τῷ
 τῆ σίφωνος ἀκρῷ ρ, τῆτ' ἐσι, μέχρις ἂν ἢ τῆ ὕδατος ἐπι-
 φάνεια νΔ κατέλθῃ εἰς τὴν τῷ ἕριζοντι παράλληλον ρμ·
 ἰδέσθαι τῶν πειραμάτων τούτων ὁ λόγος.

81. α'. Τὰ ἐμαυτῆ χεῖλη προσαρμόσας τῷ Π, ἀπομυζῶ τὸν τῷ ΠΒΔ ἐμπεριεχόμενον ἀέρα ὕτως· ἐξ-
 αραῖω γὰρ τὸν ἐν τῷ ἐμῷ σώματι ἀέρα· ὁ δ' ἐν τῷ σί-
 φωνι ἀήρ μᾶλλον ὢν πυκνός, ἔ ἐπομένως μᾶλλον συνθλι-
 βόμενος, ἢ ὁ ἐν τῷ σώματι μ, μετασῆσεται εἰς τὸ ἐμὸν
 σῶμα, ἔ ἐπομένως παρὰ πολὺ ἐν τῷ σίφωνι μνησθήσεται·
 ἀλλὰ γὰρ, πρὶν ἢ τὸν ἀέρα ἐκμυζήσω, ὕτος ἀντερῶσαι
 τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, ὅς, ἐπερειδόμενος τῆ νΔ ἐπιφα-
 νεῖα τῆ ἐν τῆ δεξιμενῇ ὕδατος, ἠνάγκασεν αὐτὸ ἀναβῆναι
 διὰ τῆ ΒΔ βραχίονος εἰς ὕψος κιδῶν ζα, ἀντερῶσαι φη-
 μι διὰ τῆς πυκνώσεως, ἢ καταθλίψεως, ἢν εἶδετο ἐκ
 τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος, συγκοινωνῶν αὐτῷ ἐτι· ἀπομυζῶν
 μέντοι ἔ ἀπομαῶν αὐτὸν, τὸ πυκνόν, ἔ δὴ ἔ τὸ ἑλίξῃ
 αὐτῆ, ἀπομαῶν· τοιγαρῆν ὁ τῆ νΔ ἐπερειδόμενος ἀτμο-
 σφαιρικὸς ἀήρ πολλῶ πλεον ὥθει τὸ εἰς τὸ Δ τῆ ΒΔ
 εἰσελθόν ὕδωρ κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω, ἢ ὁ τῷ σίφωνι ἐμ-
 περιεχόμενος ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· τὸ ἄρα ὕδωρ ἀνελεί-
 σεται διὰ τῆ ΒΔ κυλίνδρου· ἔ εἰς τὴν κορυφὴν ξ γενόμε-
 νον, κατελείσεται διὰ τῆ βραχίονος ξρ, ἢται διὰ τὴν ἰδί-
 αν ἑαυτῆ βαρύτητα, ἢ ὠθέμενον ὑπὸ τῆ αἰ παρηχηθέντος
 Τόμ. 5'.
 D

ὑδατος, ἢ ἀιόντος διὰ τῷ ΒΔ βραχίονος· ὡσε, ἐκμυζήσαντος ἰμῦ τὸν ἀέρα ἐκ τῷ Π, ὅλος ὁ σίφων αὐτίκα ὑδατος πληρωθήσεται. Πρῶτον τῆτο φαινόμενον.

82. β'. Ἐὰν τὸ τῷ σίφωνος εἰμίον Π ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἢ ἐπιφανείας τῷ νΔ σίφωνι, λέγω δὴ, ὅτι τὸ ὑδωρ διαμενεῖ ἀπχωρημένον ἐν τῷ σίφωνι· ἢ γὰρ σήλη ΒΔ ὠθεῖται ἐπὶ τὰ ἄνω, ὅσον εἰ ἢ ΑΓ, εἴτ' ἐν βάρει ποδῶν ζε ὑδατος· ἐπεὶ ἐν ἐξισῶνται αἱ δύο καταβλιψεις, ἐξἄδε-νῶνται· ἀλλ' ἔτε μὴν καταρρεῖσαι ἔχουσι διὰ τῆς ἰδίας ἐ-αυτῶν βαρύτητος· ἐπεὶ γὰρ ἴσον ἑκάτερα τὸ ξη ὕψος, εἰ ἢ ἐκ τῆς βαρύτητος καταβλιψις ἀναλογός ἐστι τῷ τῶν σηλῶν ὕψει (Τῶρος. 26), ἢ κατάβλιψις ἢ αὐτὴ ἔσαι ἑκατέρας· λόγος ἐν ὑδαίς τῷ τὴν ἑτέραν θᾶσσον, ἢ τὴν ἑτέραν, καταρρεῖσαι· ἀλλ' ὑδ' ἅμα καταρρεῖσαι διωήτωνται· εἰ γὰρ, καταρρεῖτω ἑκάτερα διὰ τῷ ἑαυτῆς κυλίνδρου· εἰ δὴ γενήσεται κενόντι κατὰ τὴν κορυφὴν ξ, καθ' ἣν αἱ σήλαι ἀλλήλων ἀποχωρίζονται· ἐκὼν ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, ὁ ἑκατέραν τῶν ρΑ, ΔΒ σηλῶν εἰς ὕψος ζε ποδῶν ἐξέροι ἐπειγόμενος, αὐτίκα ἀνταποκρέσεται αὐτὰς εἰς τὴν κορυφὴν ξ, μᾶλλον δὲ κωλύσει αὐτὰς κατ-ελθεῖν, εἰ ἀπχωρημένας τηρήσει· Δεύτερον δὴ τῆτο φαινόμενον.

83. γ'. Ἐὰν δὲ τὸ τῷ ΑΠ βραχίονος ἄκρον Π ἢ ἐν τῷ τ, εἴτ' ἐν ὑπερθεν τῆς ἐπιφανείας τῷ νΔ ὑδατος, ἢ ὡς ζε κατάβλιψις, δι' ἧς ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ σπεύδει ἀναγαγεῖν τὴν τΑ σήλην, ἦττον διαφθαρήσεται ὑπὸ τῷ βάρει τῆς τΑ τῷ ἐμφαινομένῃ τῇ καθέτω ξη, ἢ ὑπὸ τῷ μείζονος βάρει τῆς ξΒΔ σήλης τῷ τῇ ξη καθέτω ἐμφαινομένῃ· ἢ τοίνυν τΑξ σήλη, ἀνελθεῖν σπεύδουσα μείζονι ἰσχύϊ, ἢπερ ἢ ΔΒξ, ἀκώσεται κατὰ τὴν φορὰν ΑΒ τὴν

ΔΒΞ σήλην, ἢ καταναγκάσει καταρρέῦσαι εἰς τὴν δεξαμενὴν· ὁ δ' ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἐκ διαδοχῆς μέχρι τῆς Ξ ἀπώσεται πάντα τὰ μέρη τῆς τΑΞ σήλης, τὰ δὲ, ἀφικόμενα μέχρι τῆς Ξ, καταρρέουσιν τῷ εἰσέῳ βάρει καταναγκαζόμενα, ἢ εἰς τὴν Δν δεξαμενὴν κατακρημιδιῶσονται. Τρίτον ἔν τετι τὸ φαινόμενον.

84. δ'. Ἐὰν δὲ τὸναντίον τὸ τῆ σίφωνος ὁμίον Π ἢ ἐν τῷ ρ, εἴτ' ἔν ενερθεν τῆς τῆ ὕδατος ἐπιφανείας νΔ, ἢ ὡς 32 τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος κατάβλιψις, ἢ τὴν ρΞ σήλην ἐπὶ τὰ ἄνω ὕδωρα, μᾶλλον ἀπομειωθήσεται ὑπὸ τῆ κατ' αὐτὴν βάρεις ΞΖ, ἢ ὑπὸ τῆ Ξν, ἔκην ἡ ΔΒΞ σήλη, ἰσχυρώτερον ὠθεῖσα τὴν ρΞ, ἢ ὅσον ἡ ρΞ ὠθείται ἐπὶ τὰ ἄνω, καταναγκάσει αὐτὴν κατελθεῖν διὰ τῆ Ξτρ, ἢ καταρρέῦσαι διὰ τῆ ρ ἄκρον τῆ σίφωνος· τῆ δὲ λόγω τῆτε ἐπικρατέντος, μέχρις ἂν ἡ νΔ τῆ ὕδατος ἐπιφάνεια κατέλθῃ εἰς τὴν ρμ ὀριζόντιον γραμμὴν, τὸ ὕδωρ ἔ παύσεται ἄνιον διὰ τῆ ΔΒΞ βραχίονος, ἢ κατιὸν διὰ τῆ Ξτρ, πρὶν ἡ νΔ τῆ ἐν τῆ δεξαμενῇ ὕδατος ἐπιφάνεια κατέλθῃ εἰς τὴν ρμ ὀριζόντιον γραμμὴν. Τέταρτον δὴ τοδε φαινόμενον.

85. ΣΧΟΛΙΟΝ. Α'. Ἐπεθέμεθα μὲν τὸ ἄκρον Δ τῆ ΞΒΔ βραχίονος καθῆκον μέχρι τῆς ὀριζοντίου ρμ· εἰ δ' ὁ βραχίον ΞΒΔ μὴ ἐφικνοῖτο τῆ πυθμένος, τὸ ὕδωρ παύσεται ῥέον, ὅταν ἡ νΔ τῆ ἐν τῆ δεξαμενῇ ὕδατος ἐπιφάνεια κατέλθῃ μέχρι τῆ τόπυ, ἐνδ' ἐπὶ τὸ Δ ἄκρον· ἐκ τῆτε γὰρ ἀήρ εἰσιὼν διὰ τῆ Δ ὁμίον, ἀνελεύσεται διὰ τῆ ΔΒΞ βραχίονος· ἢ ἐντεῦθεν τὸ ὕδωρ ἐκατέρω τῶν βραχίωνων ἐκκενωθήσεται.

86. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἐκ τῆ τετάρτου φαινομένου τρό-

πος ἀποφέρεται πάνυ χρηστὸς τῷ οἴνῳ, ἢ ὑγρὸν ἄλλο μεταγγίζειν.

α'. Ὅταν ἐπὶ πολὺ λαγήνῳ οἶνος ἐναπομένῃ, ὑποσάβμη πρὸς τῷ πυθμένι ἀθροισμένη ὑφίξαιεν· ἐπὶ τὴν λαγήνον κινήσαι μὲν, συνταραξάσαι δὲ μηδίως, ἀμύχανον· κατασκευασθῶ τοῖνον σίφων ἐκ λευκῆ σιδήρου ὁ ΠΞΔ, βραχίονας ἔχων μείζους μὲν, ἀνίσκας δέται ἀλλήλοις· β'. ἴν' εὐπετέτερον γίνηται ἢ τῷ ἀέρι ἀπομύζησις, διατηρηθῆτω κατὰ τὸ Γ ὁ βραχίων ΑΠ, ἐπὶ προσηρησθῶ αὐτῷ κλάσματος σωλῆν ὁ ΓΘ· γ'. ἐμβαπτιθέντος τῇ λαγήνῳ τῷ βραχίονος ΞΒΔ, ὡς τὸ ἄκρον Δ τῆς ὑποσάβμης μὴ ἐπιψαύειν, ὑποβληθῆτω τῷ ρ πέρατι πατέρου βραχίονος ρτξ κενὴ λαγήνος, ἴν' ὑποδέξηται τὸ ἐκρεῖσον ὑγρὸν· δ'. ἐμφραγέντος τῷ δακτύλῳ τῷ σομίῃ Π, ἀπομυζηθῆτω ὁ ἀήρ ἐκ τῷ Θ, ἐπὶ ἀρθῆτω εἶτα ὁ δάκτυλος· ὅλος ἔν' ὁ οἶνος μεταγγιυθῆσεται εἰς τὸ δεύτερον ἄγγος λαμπρὸς ἐπὶ διαφανῆς· μόνος δὲ ὁ τρυγίας, εἴτ' ἔν' ἢ ὑποσάβμη, τῷ πυθμένι τῷ πρώτῳ ἐνυπολειφθήσεται.

87. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Ἐὰν δὲ σίφων ἄλλος ἐπιμήκεις ἔχων τὸς βραχίονας κατασκευασθῆ, ἐπὶ ἀλλήλων ἀφραγκώτας, ὡς τὸν μὲν καθήκειν εἰς τὸν πυθμένα κάδου, οἶνον πεπληρωμένον, τὸν δ' ἕτερον εἰς κάδον ἕτερον κενόν, ἄλλος ἄλλ' ἔν' τῷ πρώτῳ ταπεινότερον, τῷ ἀέρι ὡς προειρηται ἀπομυζηθέντος, ὅλος ὁ ἐν τῷ πρώτῳ κάδῳ οἶνος ἀσυχγύτως εἰς τὸν δεύτερον μεταγγιυθῆσεται, εἰδ' ἀνεμιυθῆσεται, εἰ μόνον ἄλλος ἢ τῷ δευτέρῳ κάδῳ ὀπῆ, δι' ἧς διήκει ὁ σίφων, ἐμφραγεῖν, μικροτάτης ὀπῆς ἑτέρωθεν διανοιγεῖσθαι, ἴν' ἐξίεναι ἔχη ὁ ἐν τῷ κάδῳ ἀήρ κατὰ λόγον τῆς αὐτῆς ἀποκλιρώσεως.

88. Ἐὰν πατήριον τὸ ΑΒΓΔ (α. 9) διὰ πετάλ.

λυ μεταλλίνῃ εἰς δύο διαιρεθῆ μέρη τότε ὑπερκαίμενον
 ΑΖΕΒ, ἢ τὸ ὑποβεθικός ΖΕΔΓ, ἢ δι' ὀπῆς τῆς Α δια-
 χθῆ ἄτερος βραχίων ὁ ΘΗ τῷ κενναμμένῃ σίφωνος ΗΘΚ,
 ὧ ἐγκεκόλληται τὸ ἐπικεκυφὸς ἀγάλμα, τὸ εἰς τὸ ὑ-
 περκαίμενον μέρος τῷ ποτηρίῳ ἐγχεόμενον ὕδωρ μέχρι
 τῶν τῷ ἀγάλματος χειλέων ἀναθήσεται, μεθ' οὗ, τὸ ὕ-
 δωρ διὰ τῆς ὀπῆς Κ εἰς τὸ Θ σημεῖον τῷ σίφωνος ἀνελθὼν,
 καταρρέουσι εἰς τὸ ὑποβεθικός τῷ ποτηρίῳ, ἢ τὸ εἰδω-
 λον μάτην ἔσαι χανὼν, εὐδὲ πίεται τῷ γάματος· καλεῖσι
 δὲ τὸ εἰδωλον τῷτο Τά ν τ α λ ο ν, ὅς ἐν Αἴδῃ τῷτο κατα-
 κέκριται, διψεῖν μὲν ἀργαλαίως, ὕδατος δὲ παριτος πιεῖν
 μὴ δύνασθαι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περὶ τῆς Πνευματικῆς Ἀντλίας.

89. Ἡ περιγραφεισα (60) σύριγγ ἢ ἄλλας ἐπι-
 χρείας, παρὰ τὴν εἰς τὸν κοῖλον κύλινδρον τῷ ἰγρῷ ἀνοδον,
 παρέχεται· ἀλλ' ἐν τῷ παρόντι κεφαλαίῳ τὰς τὴν ἐπι-
 νόησιν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας παραχύσας ἐκδησόμεθα
 μόνας.

90. α. Ἐὰν, μετὰ τὸ ἐξελευσθῆναι τὸ ἐμβολον
 μέχρι τῷ ἄκρῳ (σ. 5) ΑΒ τῆς σύριγγος, ἄφω σὺν
 ἰσχύϊ μεγάλη ὠδῆ τάλιν μέχρι τῷ ΔΓ ἄκρῳ, ὁ αἴρ,
 ἢ ὁποῖον ἰγρὸν ἄλλο, ἕπερ, τῷ ἐμβόλῳ ἐξελεκομένῳ,
 ἢ σύριγγῃ πεπλήρωτο, σὺν πολλῷ τάχει τῷ τ σημείῳ
 ἐξελεύσεται, ἢ εἰς ἀπόσημα μείζω ἢ ἑλαττον μετα-
 βιβασθήσεται.

91. β. Γχυρώτατα ἄγγυι ἐγκαταβλίψαι ἀέρα
 δυνάμεθα ἕτως· δικλῆς καλεῖται πέταλον μεταλλικόν,
 ὃ, ὁπῆς τινος ἐγγυῖς προσηρμοσμένον, ἀνοίγει ἔ κλείει τὴν
 ὀπήν, ὡς ἂν αὐτὸ κινήσωμεν· τέτο τοῖον, μηχανῆ τινι
 ἐπιθέμενον, κινεῖσθαι δύναται, νῦν μὲν ἐκτός, νῦν δ' ἐντός
 τῆς μηχανῆς, ὡς ἂν προέροιτο ἡμῖν ἐργάσασθαι.

92. Ἐῶ ἔν ἄγγυος μετάλλινον κοῖλον, μίαν μόνην
 ἔχον ὀπήν· ἐξώθεν δὲ τῆ ἄγγυος προσηρμοῶω δικλῆς, περι-
 εφέρεσθαι δυναμένη διὰ εὐρύγγυος, ἔ τὴν ὀπήν ἀκριβῶς
 ἐμφράσσειν· προσηρμοῶω δὲ τῆ ὀπή τὸ τῆς σύριγγος
 εἰμίον τ (σχ. 5), ὡς τὸν ἀέρα ἀπὸ τῆς σύριγγος εἰς
 τὸ ἄγγυος μεταχωρεῖν, ἔ τὸ τ τῆς σύριγγος εἰμίον μὴ
 δύνασθαι κωλύειν τὴν δικλῆδα μὴ ἐχὶ ἀκριβῶς ἐξώθεν ἐμ-
 φράσσειν τὴν ὀπήν· ἔ ἐξειλκῶω τῆς σύριγγος τὸ ἐμ-
 βολον μέχρι τῆ AB, ὅπου κατὰ πλευρὰν τῆς σύριγγός
 ἐσιν ἡ P ὀπή, δι ἧς ὁ ἐκτός ἀήρ εἰσελθεῖν εἰς τὴν Σύ-
 ριγγα δύναται, ἔ τὸν ἀποκενωθέντα διὰ τῆ ἐμβόλου ἐπι-
 ρχειν χῶρον· ἀέρος ἔν διὰ τῆς ὀπῆς τοσούτε εἰσελθόντος,
 ὅσος ἂν γένοιτο ἀντίρροπος τῷ ἀτμοσφαιρικῷ, ὡδήτω τὸ
 ἐμβολον μέχρι τῆ ΔI, ἔ ὅλος ὁ ἀήρ, ὁ τὴν σύριγγα
 πληρῶν, μὴ δυνάμενος ἐξελθεῖν τῆς P ὀπῆς, δι ἧς εἰσηλ-
 θεν, εἶγε τὸ ἐμβολον ἐνερθεν ἐγένετο τῆς ὀπῆς, κατ-
 αναγκασθῆσεται εἰσελθεῖν εἰς τὸ ἄγγυος· ἐξειλκῶω αὐ-
 θις τὸ ἐμβολον εἶγε τὴν AB κορυφήν· ὁ τοῖον ἀήρ, ὁ ἐν
 τῷ ἄγγυι καταπιεθεῖς ἕτως, ἐπειγόμενος ἐξελθεῖν διὰ
 τῆς τ ὀπῆς, ἀπωθεί πρὸς τὰ ἄνω τὴν δικλῆδα, ἧτις ἐμ-
 φράσσει τὴν ὀπήν· ἐν δὲ τῆ τῷ χρόνῳ ἡ σύριγγε
 καιῶ πληρῆται ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος, εἰσιόντος διὰ τῆς P
 ὀπῆς· ἔ πάλιν ὡδήτω τὸ ἐμβολον ἰσχυρῶς μέχρι τῆ ΔΓ·
 ἔ δ' ἀήρ, ἀναγκασόμενος ὑπὸ τῆ ἐμβόλου, ὡδῶν τὴν δι-

κλίδα ανοίγει, ἢ ἐπισέρχεται εἰς τὸ ἄγγος· τῷ δ' ἐμβόλῳ αὐθις ἐξελευθέντος, ὁ ἀήρ, σπεύδων ἐξελθεῖν τῷ ἄγγους, κλείει πάλιν τὴν δικλίδα, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως· ἔτιωσ εἰώθασι συμπυκνῶν τὸν αἶρα ἐν τῷ ἄγγει, ὃ συνήθως ἐφαρμόζουσι τῷ καλυμένῳ ἀνεμοβόλῳ (*). ἵνα δ' εὐπετέστερον ἐξάγῃται ἢ εἰσάγῃται τὸ ἐμβόλον, διαπερῶσι πρὸς ὀρθὰς τῷ αὐτῷ ἀξίῳ διπλῆν λαβὴν τὴν υψ.

Ἐὰν ὡσεὶ γνωσθῇ ἢτε τῷ κοίλῳ κυλίνδρῳ σφραγίστης, ἢ ἀπολαμβανομένη ἐκ τῷ P, ἢ τῷ τῆς σύριγγος ἄκρου ΔΓ, ἢ ἡ σφραγίστης τῷ, ἐν ᾧ συμπυκνῆται ὁ ἀήρ, ἄγγους, εὐπετῶς εὐραθῆσεται, μέχρι τίνος λόγῳ ὁ ἀήρ συμπεπυκνωταί· ἔσω γὰρ φέρ' εἶπεῖν ἢ τῷ κυλίνδρῳ σφραγίστης ἴση τῇ τῷ ἄγγους· ἔκῃν ἢ πυκνότης τῷ αἶρος, ἐν μὲν τῇ πρώτῃ τῷ ἐμβόλῳ καταγωγῇ διπλασιασθῆσεται ὡς πρὸς αἰώθησιν· ἐν δὲ τῇ δευτέρῃ, τριπλασιασθῆσεται, ἢ ἐξῆς ὁμοίως· φημί δὲ ὡς πρὸς αἰώθησιν· ἢ γὰρ καθ' ἑκάστην τῷ ἐμβόλῳ ἐξαγωγῆν, διεκδύσεται τῷ ἄγγους, καὶ ὅτι λίαν βραχύς, ἀήρ, πρὶν ἢ δικλῆς ἐμφράξῃ τὴν ὀπήν.

Ἐν γένει δὲ, ἢ πυκνότης τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἶρος πρὸς τὴν ἐν τῷ ἄγγει μετὰ τινος καταφορὰς γενομένην πυκνότητα λόγον ἔχει, ὃν ἢ σφραγίστης τῷ ἄγγους, πρὸς τὸ ἄθροισμα τῆς τῷ ἄγγους σφραγίστης, ἢ τῷ γενομένῳ ὑπὸ τῆς τῷ κυλίνδρῳ σφραγίστης ἢ τῷ τῶν καταφορῶν ἀριθμῷ. ἔσω γὰρ ὁ μὲν κύλινδρος = κ, τὸ δὲ ἄγγος = α, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν καταφορῶν = ν' μετὰ

(*) Τὸ δ' ἀνεμοβόλον ὁμοίον τὰ πάντα εἰς τῷ πυροβόλῳ, ὃ καλεῖ ἢ συνηθεῖα τυφέκιον· ἀπὸ μίντοι πυρίτιδος κόνης, ἀήρ λίαν πυκνωθεὶς, ἀπωθεῖ τὴν μολυβδίνην σφαῖραν ἰσχυρῶς μονοουχί ἴση τῷ τῆς κόνης.

τοίνυν τὴν πρώτην καταφορὰν ὄλος ὁ ἐν τῷ κ αἴρ μεθίσταται εἰς τὸ α, ἢ δὴ γίνεται $= α + κ$ · μετὰ δὲ τὴν δευτέραν ὄλος ὁ ἐν τῷ κ, μεθίσταται εἰς τὸν $α + κ$, ἢ δὴ γίνεται $= α + α + κ = 2α + κ$ · μετὰ δὲ τὴν τρίτην, $3α + κ$, ἢ τελευταίον μετὰ τὴν ν, $να + κ$ · ὅθεν ἡ πυκνότης τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος πρὸς τὴν πυκνότητα τῆ μετὰ τινος καταφορᾶς συμπυκνωθέντος λόγον ἔχει, ὃν ἡ σερεότης α πρὸς τὸ ἄθροισμα τῆς σερεότητος α ἢ τῆ $να γενομένη$ ὑπὸ τῆ κυλίνδρου ἢ τῆ ἀριθμῷ τῶν καταφορῶν· ἔσω ὁ μὲν ἀτμοσφαιρικός αἴρ Α, ὁ δὲ πυκνωθεὶς Β· ἄρα $A : B :: α : να + κ$.

Ἐκ τῶν τεσσάρων ἐν τῆς ἀναλογίας ταύτης ὄρων τριῶν δοθέντων, τὸ τέταρτον εὐρίσκεται· ἔσω $A = 1$, ἢ $B = 7$, ἢ ὁ κύλινδρος ἔχέτω διπλὴν σερεότητα τῆς τῆ ἀγωγῆς· ἢ ζητηθῆτω ὁ ἀριθμὸς τῶν καταφορῶν· ταυγαρῶν ἔσαι $1 : 7 :: 1 : 2χ + 1$, ὅθεν $7 = 2χ + 1$, ἢ $χ = 3$.

Ἐσω αἴθις ἡ τῆ ἀγωγῆς σερεότης $= 290$, ἢ ὁ λόγος τῶν πυκνοτήτων $1 : 7$, ἢ τρεῖς αἱ καταφοραὶ, πόση ἂν εἴην ἡ κυλινδρική σερεότης· $1 : 7 :: 290 : 3χ + 290$, $2030 = 3χ + 290$, $1790 = 3χ$, $580 = χ$ · ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

Δυνατὸν δὲ συμπυκνῶσαι τὸν αἶρα ἐν ἀγωγῇ τινὶ ἢ διὰ σφύριγγος· ἔτω δὲ συμπυκνωθῆναι ὑποτίθεται ὁ αἴρ ἢ ἐν τῇ τῆ Η ῥωνος καλυμένη πηγῇ (50)· προσηρησώθω γὰρ λίαν ἀκριβῶς τὸ τῆς σφύριγγος σόμιον τ τῷ Η ἀκρῷ τῆ μικρῆ κυλίνδρου ΗΙ· ἐξελκυσθέν δὲ τὸ ἔμβολον μέχρις ὑπερθεῖν τῆ Ρ, ὡδήτω πάλιν μικρὸν πρὸς τὰ ἐπὶ ΔΓ, μέχρις ἂν διαβῇ τὴν ὀπὴν Ρ, ἢ ἐν τῇ σφύριγγι εἰσελθῶν αἴρ ἐξίεναι μὴ ἔχη διὰ τῆς ὀπῆς ταύτης· ἀνοι-

χθείσης δὲ τῆς χ σρόφιγγος, κλειθῆτω τὸ ἔμβολον μέχρι τῆ ΔΓ, ὅτε δὲ τῷ ἀέρος εἰσελθόντος εἰς τὸ ἄγγος AB ΓΔ διὰ τῆ σίφωνος HI, κλειθῆτω αὐθις ἢ σρόφιγγε, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

93. ΣΧΟΛΙΟΝ. Σαφές δὲ μὴ δεῖν ἰσχυρώτερον τὸν ἀέρα καταθλιβεῖσθαι, ἢ ὅσον σέγει τὸ ἄγγος· εἴαν γὰρ ὑέλῃ ἢ, ἢ μᾶλλον, ἢ ὅσον σέγει, συνθλιβῆ, συνθραυθῆσεται, ἢ τῆς παρισαμένους λωθῆσεται.

94. Γ'. Διὰ τῆς σύριγγος δὲ ἢ ἐξαραιῖται ὁ αἶρ· ἔσω γὰρ τὸ μικρὸν χωρίον, τὸ ἀπολαμβανόμενον ἀπὸ τῆ ἐμβόλου EZ, ἢ τῆ ἐπικαλύμματος ΔΓ τῆς σύριγγος, ἢμισυ τῷ χωρίῳ, ἢ τῆς σφραγίδος τῆς σύριγγος, τῆς ἀπολαμβανόμενης ἀπὸ τῆ ἐμβόλου ἐξελευθέρουτος μέχρι τῆ AB ἢ τῆ αὐτῆ ΔΓ ἐπικαλύμματος τῆς σύριγγος· τῆ δὲ ἐμβόλου ὄντος ἐπὶ EZ, κλειθῆτω τὸ τῆς σύριγγος σόμιον T ἢ ἢ ὀπῆ P, ἵνα μὴ ἔξωθεν εἰσὶν αἶρ· ἢ ἐξελευθέρουτος τὸ ἔμβολον μέχρι τῆ AB· ὁ τοῖνον αἶρ, ὁ τῷ χωρίῳ EZΔΓ ἐμπεριεχόμενος, ἐπεκτενεῖται εἰς ὅλον τὸ χωρίον ABΓΔ· ἀραιωθῆσεται ἄρα, ἢ ἢ πικνότης αὐτῆ ἢμισυ εἶσαι, ἢ πρότερον.

95. Ὡσαύτως συνάγει Ὁθων Γυέρικος, ὅς τὴν πνευματικὴν μηχανὴν ἐπετόνησεν, εἴαν, τῆ ἐμβόλου ὡθέντος μέχρι τῆ ΔΓ, προσαρμωθῆ τῷ σόμιῳ τ τῆς σύριγγος τὸ σόμιον τῆ HI σίφωνος, ἔχον σρόφιγγα τὴν χ, τῆ ἄγγος κενῆ ὑποθεθέντος (ἢ τῆ ED σίφωνος κλειθέντος, ἢ τῆ δοχεῖο μειωθέντος), ἐξέσαι τὸν ἀέρα ἐξαραιῶσαι πρὸς τὸ δοκεῖν ἔτω· τῆς χ σρόφιγγος ἀνοιγείσης, ἐξελευθέρουτος τὸ ἔμβολον πρὸς τὰ ἄνω μέχρι τῆ AB· ἢ δὴ ὁ αἶρ ἐπεκτενεῖται ἐν τῷ κενῷ τῆς σύριγγος, μέχρις ἂν ἰσόπικνως γένηται τῷ ἐν τῷ ἄγγει· κλειθείσης δὲ τῆς χ σρόφιγγος.

γος, ἀνάητω τὸ ἔμβολον μέχρι τῆ ΔΓ (*). ἀνοιχθείσης δ' αὖ τῆς σφύριγγος χ, ἐξελκύνθη τὸ ἔμβολον μέχρι τῆ ΑΒ· ὁ αἶθρ ἀήρ, ἀναχθεὶς εἰς τὸ ἥμισυ τῆς αὐτῆ φυσικῆς πυκνότητος διὰ τῆς πρώτης τῆ ἔμβόλου καταφραγῆς, εἴαν ἢ τῆς σύριγγος σφραγῆτος ἴση ὑπῆρξεν τῆ τῆ ἄγγυς, ἐπεκτενεῖται αὐτῆς εἰς ὅλην τὴν τῆς σύριγγος σφραγῆτητα, ἢ ἢ ἐν τῷ ἄγγυι αὐτῆς πυκνότης εἰς τὸ τεταρτημόριον ἀναχθῆσεται ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

Ἐζητεῖτο ἄρα μόνον, ὅπως ἂν εὐπετώς διὰ τῆς σύριγγος ἀπομακρυνθῆ ἀήρ, ἐμπεριεχόμενος ἄγγυι διαφανεὶ μεγάλῳ, ἐν ᾧ τιθεμένων σωμάτων διαφόρων, ὅτι ποτὲ συμβαίνει διὰ τῆς ἀραιώσεως τῆ ἀέρος, ἰδεῖν δυναίμεθα· κἀντεῦθεν προήλθεν ἢ, ὑπὸ Οἰθωνος μὲν ἐπινοηθεῖσα, ὑπὸ δὲ Βουλίε τελειωθεῖσα, Πνευματικὴ μηχανή, ἢ ἀντλία.

96. Σύγκριται δὲ αὕτη ἐκ τῆς σύριγγος ΝΙΔΤ (σχ. 10) ἢ τῆ αὐτῆς ἔμβόλου, ἔπερ ἐν τῷ σχήματι μόνη ἢ ρυλαθὴ καθορᾶται· τὸ δὲ σόμιον αὐτῆς εἰσέρχεται ἐν τῇ ὀπῆ, τῇ κατὰ τὸ μέσον κειμένη τῆ μεταλλικῆ ἐπιπέδῳ ΔΟμ, ὃ καλεῖται δίσκος, ἐφ' ἣ τίθεται τὸ ΔΤμ ὑέλιον ἄγγυς, ἐν ᾧ ἀραιῖται ὁ ἀήρ· καλεῖται δὲ τὸ ἄγγυος δοχεῖον· ἢ αὕτη μὲν εἶναι ἢ μηχανή, τὸ δὲ συμ-

(*) Ἴδ' ὃ ἐκ τῆ δοχείου εἰς τὴν σύριγγα μεταβάς ἀήρ, ὅτε τὸ ἔμβολον εἰλκύνθη μέχρις ΑΒ, τῆς σύριγγος ἐξελθεῖν δυναθεῖν, ὅταν αὐτῆς τὸ ἔμβολον κατανεχθῆ εἰς ΔΓ, τῆς χ σφύριγγος κεκλεισμένης, ἰπἀναγκῆς ἐν τῇ σφύριγγι διαίτα, ἢ ἀγωγόν τινα εἶναι πρὸς τὸν σωλήνα το, ἐξ ἣ ἂν ἀγοίτο ὃ ἐκ τῆ ἔμβόλου ὡσεὶς ἀήρ ἔξω τῆς μηχανῆς, ὡς μετὰ βραχὺ δηλωθήσεται.

παύσασθε τῶν ξυλίων μερῶν ΝΙΣΣΖΖ ἕθεν ἄλλο συνεχισ-
φῆσαι, εἰ μὴ σερεοί, ἕ, πρὸς ὀρθῆς τῷ ὀρίζοντι κατέχει, ἕ
τῷ ΝΙΩΤ σὺρίγγω, ἕφ' ἤς τῷ χειλαί πρὸς αὐτόζοντα
τῆ σῆρίγγωτα, β, Β ἦε βραδέζωσι τὸν Δομῆ διοκω.

Τῷ δὲ διοκω Δομῆ βύρσθε νεοσιτισμένη ἐπιτιβῆσαι,
κατὰ τὰ μέσθε περὶ μὲνη, ἕφ' ἤς τίθεσαι τὸ διοχέτω, ἦε
μὴ ἀπὸ διὰ τῶν μεταξὺ τῷ διοκω καὶ τῶν τῷ διοχέτω
χειλέων εἰσέλθῃ· τῷ δὲ σὺλῆν ΝΙΟ σφύριγγε κυ-
λινδρικῆ ἐφωρμάζεται ἡ χ, ὀμοίω τῆ εζα (9. 11), ἤς
τῷ ἐπισφωτῆ α ἀοιγέυτος ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀπὸ τῆ σὺ-
ρίγγω ὑπαιστέφεται, κλεινιένυτος δὲ, κατὰ εἰσόδου τῷ
δέρι ἀποκλείεται· ἡ ἀρὰ σφύριγγε δι' ὀλα τῷ μήκω
αὐτῆς αε περὶ ἴδια ἰφθαίλει, ἕ, ἄμω κολίω εἶχει ὀπῆν
περὶ μέσθων αὐτῆς τὸν ἀξῶνα τῷ εζ κοινωύσθω τῷ τρήμα-
τος· ἦε τῆς κολιότητος εζ πρὸς μὲν τῆν σὺρίγγω ερε-
φωμένως, τῆ σὺρίγγω, πρὸς δὲ τὸ διοχέτω, τῷ διοχέτω
ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀπὸ ὑπαιστέφεται· περὶ δὲ μέσθων τῆ
σφύριγγω ὀπῆν κατὰσφαιρικῶσι τῆν κ, δι' ἤς, τῆς κολιό-
τητος μῆτρε πρὸς τὸ διοχέτω μῆτρε πρὸς τῆν σὺρίγγωτα βλα-
πύσθως, ὁ ἐκ τῆς σὺρίγγω εἰς τὸ διοχέτω μεθίσταται ἀπὸ,
ἕ τῶν ἀπαλιν.

97. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τῶν παντοίως κατασκευασζομένων
πνευματικῶν μηχανῶν πρὸς ἀόμιθε τῆν τῷ Νολλέτι, ἀ-
παιστέφω τῶν ἄλλων ἕ, δι' ἕ, εἰχρησαστέφω δόξασθω·
καλίστα δὲ τὸ ὀργων διὰ τὸν αὐτῷ τελευσιτῆν Βούλιω
ἕ, κενὸν τῷ Βούλιω, καίτοι κυρίως τῷ χωρίω μὴ ἀ-
ποκειμένω παμπαν· ἐξαραιυμένω δὲ μόνον τῷ ἐν αὐτῷ
δέρος, ὡς αὐτίκα δὴλιν γσηύσεται. Ἀλλ' ἴωμεν ἐπὶ τῆ
πειράσμετα.

Τῆν κολιότητε τῆς σφύριγγω χ (9. 10) ἕτως

ἐφαρμόσαντες τῷ τῆς σύριγγος σωλήνι, ὡς ὄραν ἐπὶ τὰ πρὸς τὰ δτ, τίθωμεν τὴν χεῖρα τῆ λαβῆ Π, ἢ δι αὐτῆς ἀνάγωμεν τὸ ἔμβολον μέχρι τῆς ΝΙ κορυφῆς τῆς σύριγγος, ἢ ὃ ἐν τῇ σύριγγι ἀήρ ἐξέλθῃ διὰ τῆς κοιλότητος ἐκτὸς τῆς μηχανῆς· ἐπιμελῶς δὲ ἔχομεν τῷ δι ὄλου τῷ πειράματος τὴν κοιλότητα μηδέποτε βλέπειν πρὸς τὸ δοχεῖον· ἢ τάχιστα ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ δι αὐτῷ εἰς τὸ δοχεῖον εἰσελεύσεται.

Τέτων δὲ γενομένων, περιάγωμεν τὴν σφύριγγα τεταρτημόριον περιφορᾶς ἢ τὸ εὐμῖον αὐτῆς α ἐμφράσσομεν· ἢ τηνικαῦτα ἢ κυλινδρική σπῆ κ ἀντιστοιχίσει τῷ κενῷ τῷ σωλήνος χωρίῳ, ἢ ὁ ἀήρ δυνήσεται μεταχωρῆσαι διὰ τῷ κενῷ τῷδε ἐκ τῷ δοχείῳ ΔΤΜ εἰς τὴν σύριγγα ΝΙδτ· ἐπισηρίζομεν δὲ, τὸν μὲν πόδα ἐπὶ τῷ ὑποποδῷ Β Γγ, τὴν δὲ χεῖρα ἐπὶ τῆς λαβῆς Π, ἢ καταφέρομεν τὸ ἔμβολον μέχρι τῆς δτ βάσεως τῆς σύριγγος· ἢ τηνικαῦτα ὁ ἀήρ ἐκ τῷ δοχείῳ ἐπεντείνεται εἰς ὅλον τὸ κενὸν διαισιμα Οδτ, μέχρις ἂν ἰσόπυκνος γένηται ἔντε τῷ δοχείῳ κὰν τῇ σύριγγι· καλῶμεν δὲ τῷτο καταφορᾶν πρῶτην τῷ ἔμβολῳ· ἢ αὐθὺς περιστρέφομεν τὴν σφύριγγα, ὡς αὐθὺς τὴν κοιλότητα τὴν πρὶν ἀπολαμβάνειν Δεσπ· ἢ ἀπωθῶμεν αὐθὺς τὸ ἔμβολον μέχρι τῆς ΝΙ κορυφῆς· καὶ ἐκ τῷτο ὄλου ὁ ἐκ τῷ δοχείῳ εἰς τὴν σύριγγα μεταχωρήσας ἀήρ, εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν μεθίσταται· ἢ πάλιν περιστρέφομεν τὴν σφύριγγα, ὡς τὴν αὐτῆς κυλινδρικήν σπῆν ἀντιστοιχεῖν τῷ τῆς σύριγγος κενῷ, ἢ καταφέρομεν τὸ ἔμβολον μέχρι τῷ δτ· δευτέρα αὕτη καταφορᾶ τῷ ἔμβολῳ· ὁ δ' ἐν τῷ δοχείῳ ἐνυκολιφθεὶς ἀήρ μεθίσταται εἰς τὴν σύριγγα, μέχρις ἂν ἀντιρρόκος ἔντε τῷ

δοχείω κἂν τῇ σύριγγι γένηται· ἢ ἔτιωσ ἐφεξῆς· ἐκ δὲ τέτων εὐκείως συνάγεται τὰ ἐπόμενα.

98. α. Ἐὰν ὡσι γνωσῶν ἢ τῷ δοχείῳ σερεότης· ἢ τῷ σωλῆνος, τῷ ἀπολαμβανομένῳ ἐκ τῷ αὐτῷ ἀκροῦ Ο ἢ τῆς χ σρόφιγγος, ἢ ἢ τῆς νιδτ, ἢ ἀπολαμβανομένη ἐκ τῷ ἐμβόλιε ἐξωφέντος ἐσ γε τὴν βάσιν, ἢ τῆς χ σρόφιγγος, δυνατὸν εὐρεῖν, μέχρι τίνος λόγου μεμάνωται ὁ ἐν τῷ δοχείῳ ἀήρ ματὰ διωρισμένον ἀριθμὸν καταφορῶν, ἢ ἐπομένως ὅ,τι μέρος σύμμετρον τῷ πρὶν ἐνότος τῷ δοχείῳ ἀέρος ἢδῃ ἐνυπολείπεται· ἐξω γὰρ ἢ τῷ δοχείῳ σερεότης ἴση τῇ τῆς σύριγγος, ἢ κατηνέχθω τετράκις τὸ ἐμβόλιον· ἐν μὲν ὅν τῇ πρώτῃ καταφορᾷ ὁ ἀήρ ἀνῆκται εἰς τὸ ἡμισυ τῆς πρὶν πυκνώσεως· ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ, εἰς τὸ τέταρτον· ἐν δὲ τῇ τρίτῃ, εἰς τὸ ὄγδοον· ἐν δὲ τῇ τετάρτῃ εἰς τὸ ἕκτον ἢ δέκατον· ἐντεῦθεν καταφαίνεται, ὅτι ἢ πυκνότης, ἢ δὴ τὸ κατάλοιπον μέρος τῷ ὅλῳ ἀέρος μετὰ δεδωμένον καταφορῶν τῷ ἐμβόλιε ἀριθμὸν, ἐμφανεται κλάσματι, ἀριθμητὴν μὲν ἔχοντι τὴν 1, παρονομασίην δὲ τὸν 2, ἐξηρμένον εἰς βαθμὸν, παρισχόμενον τῷ ἀριθμῷ τῶν καταφορῶν· ἐπεικῶς γὰρ ἐντεῦθεν πρόεισι πρόσδος γεωμετρικὴ ἢ $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{1}{8} : \frac{1}{16}$, ἐφ' ἣς ὁ τῷ κλάσματος παρονομασίης, ἐν μὲν τῇ πρώτῃ καταφορᾷ ἐσιν ὁ πρῶτος τῷ 2 βαθμὸς· ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ, ὁ ἀπὸ τῷ 2 τετράγωνος, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

99. Ἀλλὰ γὰρ, ἵνα μέθοδος καθολικὴ εὐρεθῆι, ὅς τις πότ' ἂν εἶη ὁ τῆς τῷ δοχείῳ πρὸς τὴν τῆς σύριγγος σερεότητα λόγος, φημι, ὅτι ,, ἢ πρώτη πυκνότης τῷ ἀέρος πρὸς τὴν πυκνότητα, ἢ ἐπομένως πρὸς τὸ σύμμετρον μέρος τῷ ὅλῳ ἀέρος, τὸ ἐνυπολείπόμενον μετ' ὡρισμένης τινὰς τῷ ἐμβόλιε καταφορᾷ, λόγον ἔχει, ὅτ

„ τὸ ἄθροισμα τῶν δυεῖν σερεοτήτων, ἔξαρθέν εἰς βαθμὴν,
 „ ἢ δεϊκτικὴ ἐστὶν ὁ τῶν τῷ ἐμβόλου καταφορῶν ἀριθμὸς,
 „ πρὸς μόνην τὴν τῷ δοχεῖε σερεοτήτα, ἔξαρθεῖται εἰς
 „ τὸν αὐτὸν βαθμὸν.“

Κληθήτω γὰρ Π τὸ ἄθροισμα τῶν δυεῖν σερεοτήτων, ἢ π μόνη τῷ δοχεῖε ἢ σερεοτήτῃ· μετὰ τοῦτου τὴν πρώτην καταφορὰν, τῷ ἀέρος ἐπίσης διασκειοθαθέντος ἐν τῇ σερεοτήτι Π, τὸ πρὶν δὲ μόνην ἐπέχοντος τὴν π σερεοτήτα, ἢ δευτέρα πυκνότης ἔσαι πρὸς τὴν πρώτην ἐν ἀντιπεσονῶτι λόγῳ τῶν σερεοτήτων Π, π· ἢ εἰ κληθῆ, Μ μὲν ἢ πρώτη, μ δὲ ἢ δευτέρα, ποριθῆσεται ἢ ἀναλογία Μ : μ :: Π : π. Μετὰ δὲ τὴν δευτέραν τῷ ἐμβόλου καταφορῶν, ἢ πυκνότης μ ἔσαι πρὸς τὴν ἐφεξῆς πυκνότητα μ' πάλιν ἐν ἀντιπεσονῶτι λόγῳ τῶν σερεοτήτων Π, π· ὅθεν προέσι δευτέρα ἀναλογία μ : μ' :: Π : π· τὸ δὲ τρίτον κατενεχθέντος τῷ ἐμβόλου, ἔσαι μ' : μ'' :: Π : π, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως· πολλαπλασιασθεῖσάν δὲ ἐν τάξει τῶν δυεῖν πρώτων ἀναλογιῶν, ἀποφέρεται καινὴ ἀναλογία· Μμ : μμ' :: ΠΠ : ππ, ὅθεν Μ : μ :: ΠΠ : ππ :: Π² : π² (Συμβολ. Λογ. 247. Τόμ. Α'.) ἐφ' ἧς ἀναγινώσκωμεν : ἢ πρὶν τῆς πρώτης τῷ ἐμβόλου καταφορῶς πυκνότης πρὸς τὴν μετὰ τὴν δευτέραν λόγον ἔχει, ὅν τὸ ἀπὸ τῷ ἄθροίσματος τῶν δυεῖν σερεοτήτων τετραγώνον πρὸς τὸ ἀπὸ μόνης τῆς τῷ δοχεῖε σερεοτήτος τετραγώνον· εἰ μὲντοι ἐπ' ἀλλήλας πολλαπλασιασθεῖσιν αἱ τρεῖς εὐρημέναι ἀναλογίαι, προκύψει Μμμ' : μ μμ'' :: Π³ : π³, εἴτ' ἐν Μ : μ'' :: Π³ : π³· ὡσεὶ ἢ πρὸ τῆς πρώτης καταφορῶς τῷ ἀέρος πυκνότης πρὸς τὴν μετὰ τὴν τρίτην λόγον ἔχει, ὅν ὁ κύβος τῷ ἄθροίσματος

τῶν δύο σερροτήτων πρὸς τὸν κύβον μόνης τῆς τῷ δοχείῳ σερροτήτος.

Οἶον, ἔσω ἢ τῆς σύριγγος σερροτήτος $\frac{1}{2}$ τῆς τῷ δοχείῳ· ἐκείνης ὅν κληθείσης α , αὕτη ὀρθῶς ρηθῆσεται β · τὸ δ' αὐτῶν ἀθροίσμα, γ · ἔσωσαν δὲ αἱ καταφοραὶ τῷ ἐμβόλῳ ἐξ, ϵ ἢ ἡ μὲν πρώτη πυκνότης ἔσω Π , ἢ δ' ἐσχάτη π · ἐντεῦθεν ἄρα προκίψει $\Pi : \pi :: \gamma^3 : \beta^3 :: 15625 : 729$ · ἄρα ὁ ἐν τῷ δοχείῳ ὑπόλοιπος ἀήρ ἔστι $\frac{15625}{729} = \frac{1}{21,43}$ τῷ πρὸ τῆς πρώτης καταφορᾶς ἀέρος·

ϵ ἐπομένως ἡ πυκνότης ὑπάρχει $\frac{1}{21,43}$ τῆς ἐκείνου. Ἐν-

τεῦθεν ἄρα κατάδηλον, ὀλοχερῶς τῷ δοχείῳ μὴ ἐξεῖναι τὸν ἀέρα ἐξαντληθῆναι· τῷ γὰρ ἀθροίσματος τῶν δυεῖν σερροτήτων, ϵ τῆς τῷ δοχείῳ σερροτήτος, αἰεὶ λόγον ἐχουσῶν πεπερασμένον, ϵ ὁ τῶν ἀπ' αὐτῶν ὁμωνύμων βαθμῶν λόγος, ὅς ἐκδηλοῖ τὸ τῷ ἀέρος ὑπόλοιπον, ἔσται πεπερασμένος· παρὰ ταῦτα δὲ, ἐπεὶ ὄρια συνέζηκε τῷ τῷ ἀέρος μανῶσει, ὧν ἐπέκεινα ὁ τῷ δοχείῳ ἐνυπόλοιπος ἀήρ ἀραιῶσαι ἢ πέφυκε, μετὰ τινος τῷ ἐμβόλῳ καταφορᾶς, μάτην ἄντις αὐτὸ καταφέρειν ἐπείγοιτο.

100. β'. Ἐὰν δοθῇ ὁ λόγος τῶν μανῶσεων ϵ ὁ τῶν σερροτήτων, εὐρεθῆσεται ὁ ἀριθμὸς τῶν τῷ ἐμβόλῳ καταφορῶν· ἔσω γὰρ, ὁ μὲν τῶν μανῶσεων $M : \mu$ · ὁ δὲ τῷ ἀθροίσματος τῶν σερροτήτων ϵ τῆς τῷ δοχείῳ, $\Pi : \pi$ · ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν τῷ ἐμβόλῳ καταφορῶν, χ · ἐκ τούτων τῶν ἤδη εἰρημένων ἔστι $M : \mu :: \Pi^x : \pi^x$, ὅθεν $M \pi^x = \mu \Pi^x$, ϵ λογαριθμικῶς (Συμφ. Λογ. 363. Τόμ. Β') $\lambda M + \lambda \chi \pi = \lambda \mu + \lambda \chi \Pi$ · ἐντεῦθεν $\lambda M - \lambda \mu = \lambda \chi \Pi -$

$$\lambda\chi\pi \cdot \text{ἀρα } \chi = \frac{\lambda\text{M} - \lambda\mu}{\lambda\text{Π} - \lambda\pi} \cdot \text{ἔσω γὰρ } \text{M} : \mu :: 6 : 1 \text{ ἔ}$$

$$\text{Π} : \pi :: 5 : 2 \cdot \text{ἀρα } \chi = \frac{\lambda\delta - \lambda\iota}{\lambda\zeta - \lambda\alpha} \cdot \text{ἔσι δὲ ἐκ τῶν λογ.}$$

αριθμικῶν κανονίων $\lambda\delta = 0,778151$, ἔ $\lambda\iota = 0,00$
 0000 , ἔ $\lambda\zeta = 0,698970$, ἔ $\lambda\alpha = 0,301030$ · ἀρα

$$\chi = \frac{778151000000}{698970301030} = \frac{778151}{397940} = 2 \cdot \text{ἀρα καταφοραὶ}$$

ἐγένοντο δύο· τὸ δὲ πηλίκον ὡς ἔγγιστα λαμβάνεται,
καθὰ προείρηται, ἐπ' ἀκριβῆς ἐν τοῖς λογαριθμοῖς ἀνένδε-
κτον ὄν (Συμβ. Λογ. 364. Τόμ. Β').

101. γ'. Ἐὰν δὲ, δεδοσῶν τῶν πυκνοτήτων μετὰ
ῥητᾶς τινος καταφορᾶς, ἔ τῆς σερεώτητος τῆ δοχείου, ἢ
τῆς κατὰ τὴν σύριγγα, ζητῆται ἢ τῆς σύριγγος, ἢ ἢ
τῆ δοχείου, εὐμαρῶς εὐρεθήσεται, διαιραμένῃ τῆ ποσῶ Π εἰς
ἐν γνωσὸν, ἔ εἰς θάτερον ἄγνωστον· ἔσω γὰρ ἢ τῆ δο-
χείου σερεώτης γ, ἔ ζητηθήτω ἢ τῆς σύριγγος χ· ἐκέν
ἔσαι $\text{M} : \mu :: (\chi + \gamma)^{\nu} : \gamma^{\nu}$ · ὅθεν $\text{M}\gamma^{\nu} = \mu (\chi +$
 $\gamma)^{\nu}$, ἔ λογαριθμικῶς $\lambda\text{M} + \nu\lambda\gamma = \lambda\mu + \lambda\nu (\chi +$
 $\gamma)$ · ἔ μεταθέσει $\lambda\text{M} + \nu\lambda\gamma - \lambda\mu = \lambda\nu (\chi + \gamma)$ ·
ὅθεν $\lambda(\chi + \gamma) = \frac{\lambda\text{M} + \nu\lambda\gamma - \lambda\mu}{\lambda\nu}$ · γνωσῶ ἐν ὄντος

τῆ λογαριθμοῦ τῆς $\chi + \gamma$ ποσότητος, γνωσῆ ἔσαι ἔ
αὐτῆ ἢ $\chi + \gamma$ · ἀπὸ δὲ $\chi + \gamma$ ἀφαιρεθέντος τῆ γ, γνω-
σὸν ἔσαι ἔ τὸ χ· ἔσω γὰρ αὐθις $\text{M} : \mu :: 6 : 1$, ἔ
 $(\chi + \gamma)^{\nu} : \gamma^{\nu} :: (\chi + 2)^{\nu} : 2^{\nu}$ · ἀρα $\lambda(\chi + 2) =$
 $\frac{1,380211}{2} = 0,690105$ · λογάριθμος ὡς ἔγγιστα τῆ 5 ·

ἀρα $\chi + 2 = 5$, ἔ $\chi = 5 - 2 = 3$.

102. δ'. Τὸ πρῶτον καταφερομένῃ τῷ ἐμβόλῃ, τὰ χεῖλη τῷ ΤΔμ δοχεῖν ἡρέμα κατιόντος, τῇ νενοτισμένη βύρσει ἐγκαταδύεται· τελεωθείσης δὲ τῆς πρώτης καταφορᾶς, εἴτις τὸ δοχεῖον ἀνασπᾶν ἀποπειρῶτο κατὰ τὴν ΟΗΤ φορᾶν, ἀποταίξεται τῶν ἐλπίδων· ὁ δὲ λόγος ἕστος· ἔσω γὰρ ὁ τῆς τῷ δοχεῖν βάσεως κύκλος ΔΟμ ἰσος ποδὶ τετραγωνικῷ, ἢ ἡ τῆς σύριγγος σφραγίτης ἴση τῇ τῷ δοχεῖν· ἐπεὶ ἔν ἡ κατάθλιψις, δι' ἧς ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἄθει τὸ δοχεῖον ἀνωθεν ἐπὶ κάτω, εἴτ' ἔν κατὰ τῷ δίσκῳ ἐσιν ἰσχύς ἰσοτάλαντος 2240 λίτραις (42), ὁ ἔν τῷ δοχεῖν ἀήρ, διὰ τῆς πρώτης καταφορᾶς εἰς τὸ ἡμισυ ἑαυτῷ ἀναχθεῖς (98), ἀντωθῆσει τὸ δοχεῖον κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω τῷ ἡμίσει τῶν 2240, εἴτ' ἔν ταῖς 1120 λίτραις· ὁ ἄρα ἀτμοσφαιρικός ἀήρ προσκαταθλίψει τὸ ΤΔμ δοχεῖον κατὰ τῷ δίσκῳ ἰσχυῖ ἴσον δυναμένη βύρει λίτρῶν 1120· ἐπεὶ τοίνυν ἄνθρωπος βάρους ἴσον 1120 λίτραις διὰ τῶν ἰδίων ἑαυτῷ χειρῶν κατὰ κάθετον ἀνασπᾶσαι ἢ δύναται, ξένον εἶδεν, εἰ ἢ τὸ ΤΔμ δοχεῖον μετὰ τὴν πρώτην τῷ ἐμβόλῃ καταφορᾶν ἀνασπᾶσαι μὴ δυναθεῖν.

103. Ἐντεῦθεν δὲ ἢ τὰ Μαγδεμβουργικὰ ἡμισφαίρια ἀναπτίσσεται· ἔσω γὰρ τὸ ΤΔμ δοχεῖον ἡμισφαιρίων κοίλον (σχ. 1), ἢ ἐφηρμόθῳ ἐτέρῳ ἡμισφαιρίῳ ἴσῳ, τῷ κατ' αὐτὸ μεγάλῳ κύκλῳ Δμ προσαρμοσθέντος τῷ πατέρῳ μεγάλῳ κύκλῳ· εἴαν ἔν αὐτόθεν ἐξαντληθῇ ὁ ἀήρ διὰ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, ὡς προεξήνεκται τῷ ΤΔμ δοχεῖν διὰ πλειόνων τῷ ἐμβόλῃ καταφορῶν, ἐγκλεισθείσης εἴτα τῆς τῷ ἡμισφαιρίῳ σφύριγγος Γ, δι' ἧς ἢ ἀήρ ἐξαντλήθη, ἵνα μὴ αὐθις εἰσαχθεῖν, ἀμήχανον ἔσαι ἀλλήλων ἀποσπᾶσαι τὰ ἡμισφαίρια, ἐλκύνοντας φερό

εἶπειν τὸ μὲν ΤμΓ ἔνθεν, δάτερον δὲ κατὰ τὴν ἐναντίαν
φορὰν, ὅτι μὴ χρησαμένοις μεγίστη ἰσχύϊ· ἢ γὰρ κατὰ-
θλιψις τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἵερος ἀλλήλοις συγκολληθεὶ τὰ
ἡμισφαίρια, ἢ ἂν ἰσχύϊ συγκολληθεῖσι τῷ δίσκῳ τὸ ΤΔμ
δοχεῖον, ἐξαχθέντος τῷ ἐν αὐτῷ αἵερος.

104. ε. ε. Καταφέροντες τὸ ἔμβολον, ἀντιτάσεως
αἰθανόμεθα, τοσούτῳ πλείονος, ὅσῳ πλεονάκεις ἂν κατὰ
τὸ ἐφεξῆς αὐτὸ κατενεύκαμεν, εἰ δὲ διαφυγεῖν ἐά-
σαιμεν, ἰσχυρῶς ἄγαν ἀναδραμεῖται εἰς τὴν κορυφὴν τὴν
τῆς σύριγγος· ἐλαττωμένης γὰρ τῆς τῷ ἐν τῷ δοχείῳ
αἵερος πυκνότητος διὰ τῶν ἐκαλλήλων τῷ ἔμβολῳ κατα-
φορῶν, ὁ ἀτμοσφαιρικὸς αἴηρ μᾶλλον ὠθεῖ κάτωθεν ἐπὶ
τὰ ἄνω τὸ ἔμβολον, ἢ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω ὁ ἐντὸς τῷ
δοχείῳ ὡσεὶ τῆς τῷ δοχείῳ σερειότητος ἴσης ὑποθεθείσης
τῇ τῆς σύριγγος, ἐπιπέτρ ἢ τῷ ἐντὸς αἵερος κατὰθλιψις
ἔσιν τῆς τῷ ἐκτὸς μετὰ τὴν τετάρτην καταφορὰν
(98), εἴτ' ἂν δύναται ἴσον βάρει σήλης ὑδατώδους ποδῶν
2, εἰ τὸ πέμπτον κατενεύκαμεν ἐθελήσαιμεν τὸ ἔμβολον,
ὑπερνηκῆσαι χρῶν κατὰθλιψιν ὑδατώδους σήλης 30 πο-
δῶν· ἢ εἰάν, πρὶν ἢ κοιλότης τῆς σφύριγγος περιγρα-
φῆ, ἴν' εἰσέλθῃ εἰς τὴν σύριγγα ἀτμοσφαιρικὸς αἴηρ,
ἀφεθῆ τὸ ἔμβολον, ἀεὶ εἰς τὴν κορυφὴν τῆς σύριγγος
τοσούτῳ ἀναδραμεῖται ἰσχυρώτερον, ὅσῳ πλεονάκεις κατ-
ενήκεται.

105. ε'. Ο' ὑδράργυρος, ὡς προείρηται, ἐν τῷ κατὰ
τὸ δοχεῖον τιθεμένῳ βαρομέτρῳ κάτεισι, ἢ μετὰ πλείους
τὰς τῷ ἔμβολῳ καταφορᾶς καταρρέει σχεδὸν ὅλος ἐν τῷ
ὑποκειμένῳ σκεύει· ὁ γὰρ ἐν τῷ δοχείῳ αἴηρ τὸν κατὰ
τὸ βαρομέτρον ὑδράργυρον ἀνέχειν ἢ δύναται εἰς ὕψος 28
δακτύλων, εἰμὴ εἴη ἰσόπυκνος, ἢ ἐπομένως ἴσα 28.

ων, τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι· ὁ ἄρα ὑδραργυρος κἀτεισιν ἀναλόγως τῇ τῆς τῷ ἀέρος καταθλίψεως ἀπομειώσει· δια δὲ τὸν αὐτὸν λόγον, εἰ ὑελίνη λαγήνος, ὕδατος ἐξ ἡμισείας πλήρης, ὑελίνῳ σκεύει ἐπισομιθῆσθαι, ὡς μὴ πάνυ ἀκριβῶς τὸ τῆς λαγήνης σόμιον συνάπτεσθαι τῷ πυθμένι τῷ σκεύους μετὰ τὴν πρώτην τῆ ἐμβόλου καταφορὰν, τὸ ὕδωρ ἐπαιθῆτῶς κἀτεισιν ἐκ τῆς λαγήνης εἰς τὸ σκεῦος· ἢ γὰρ κατάθλιψις τῆ ἐν τῇ λαγήνῳ ἀέρος ἀναλλοίωτος μένεσα, τῆς τῆ ἐν τῷ δοχείῳ μειυμένης, μᾶλλον ὥσει ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω ἐν τῇ λαγήνῳ τὸ ὕδωρ, ἢ περ ἢ τῆ ἐν τῷ δοχείῳ.

106. ζ. Ἀσκός, ἢ κύσις βραχύτι περιέχουσα ἀέρος, ἐξοιδάινεται ἐν τῷ δοχείῳ, ἢ τελευτῶσα διαρρήγνυται· μῆλον ἐρῆντιδωμένον ἢ χαλαρὸν ἐξογκῆται, ἢ, ὡς εἰ ἄρτι αὐτὸ τῆς μηλέας ἀπεδρεψάμεθα, φαίνεται· ὡς τετραμένε κατὰ τὴν κορυφήν, τιθεμένε ἐν τῷ δοχείῳ, τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρὸν ἐκρεῖ τῆς ὀπῆς· ὁ γὰρ τοῖς σώμασι τῶ τοῖς ἐμπερισχόμενος ἀήρ, ἦττον ἢ πρότερον ὑπὸ τῷ ἐκτὸς ἀέρος συνθλιβόμενος, ἐπεκτείνεται ἢ συγκινεῖ τὸν ὄγκον αὐτῶν.

107. η. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον τὸ ἐν τῷ δοχείῳ τιθέμενον ζῶον ἐμφυσᾶται ὑπερφυῶς, ὡς εἴρηται, καὶ θνήσκει· ὅτι ἀέρα εἰς ἀναπνοὴν ἐκ ἔχει, ἢ ὅτι τὸ τῷ ἐν αὐτῷ ἀέρος ἐλασικὸν διαρρήγνυσι τὸ δέσμα τῷ σώματος αὐτῆ.

108. θ. Ὑγρῶν ἐντιθεμένων τῷ δοχείῳ, οἷον ὕδατος, οἴνου, ὑδραργύρου, πομφόλυγες ὀρῶνται αἰρόμεναι εἰς τὴν τῶν ὑγρῶν ἐπιφάνειαν, ἢ ζεῖν εἰσίκασι, μᾶλλον ἢ μᾶλλον ἐξαντλημένε τῷ ἀέρος· ἐνδισκορπισμέναι γὰρ πρότερον τοῖς ὑγροῖς αἱ πομφόλυγες, ἢ ὄγ-

68 ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.

κον ἔχουσαι μικρὸν διὰ τὴν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆ ὑγρῆ
ἐκ τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέρος καταθλίψιν, ἢ διὰ τὸ βάρος
αὐτῆ τῆ ὑγρῆ, ἢ διὰ τὸν λόγον τῆς, περὶ ἧς εἴρηται, τρι-
βῆς (Τ' ὄρος. 85), ἀπαλλαγῆναι τῆ ὑγρῆ ἢ δύνανται·
τῆς δὲ τῆ ὑπερβεν ἀέρος καταθλίψεως ἐλαττωμένης, αἱ
πομφόλυγες αὐξῶσι τὰς ἑαυτῶν ὀγκους, τῆ βάρους αὐταῖς
ἀναλλιώτῃ μείνοντος, πολλαὶ εἰς τὴν ὑγρῆ ἐπιφανείαν ἀν-
ίσασιν· ἐντεῦθεν ἄρα ὁ οἶνος, τὸ ὕδωρ, ἢ ὁ ὑδραργυρος
καὶ ἄλλα ὑγρά, ἐν τοῖς πειράμασι τέτοις ζεῖν εἰκόσασιν.
Ἀλλὰ περὶ τῶν ἐν τῇ πνευματικῇ μηχανῇ πειραμάτων
ἄλλοι· ταῦτα γὰρ εἰσὶ τὰ κυριώτερα· εὐρήσει δὲ πολ-
λὰ καὶ ἄλλα ὁ βυλόμενος, μετιῶν τὰς τῶν νεωτέρων
ὀσημέραι ἐκδιδομένας φυσικὰς πραγματείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΩΘΟΝ.

Περὶ τῆ Βαρομέτρου ἢ Ἀερονοτιδομέτρου.

109. Μετὰ τὰ εἰρημένα περὶ τῆς τῆ ἀέρος κατα-
θλίψεως, τῆ Τορικήλιακῆ Σίφωνος, ἢ ἰδίᾳ περὶ αὐτῆ
τῆ Βαρομέτρου, βραχέ' ἄττα διαλαβεῖν περὶ τούτου λεί-
πεται.

Τοιγαρῶν ὁ Τορικήλιακὸς σίφων ΑΒΓ (χ. 12)
κεκαμμέιος κατὰ τὸ Β λαγήνιον ἔχων τὸ Δ, ἀνω-
γῶς κατὰ τὸ Γ, εἰσι, ᾧ χρώμεθα εἰς βαρομέτρου κτ-
τασκευῆν· πρῶτον μὲν ἐν τὸν σίφωνα ΑΒ, ἢ καὶ τὸν
ΑΒΔ, ἀκριβῶς ὑδραργύρου πληρῶμεν· εἶτα δ' ἐμφράσ-
σομεν ἐρμητικῶς, ἢ φσι, τὴν κορυφὴν Α ἔτω· ἐν
χαάνῃ φλόγα τίθεμεν, καὶ τὸ ὄξυ αὐτῆς τῷ πέριτι

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΒΑΡΟΜΕΤΡ. ἢ ΑΕΡΟΝΟΤΙΔΟΜΕΤ. 69

Α προάγομεν ἀπαλνομένης δὲ κατὰ τὸ Α τῆς ὑέλου δυνάμει τῆ τῆ πυρός, διὰ λαβίδος συγκολλῶμεν ἀλλήλοις τὰ μέρη τῆς Α ὅπῃς· ἢ ὕψος ἀκριβῶς τὸν ΑΒ σίφωνα κατὰ τὸ Α ἐμφράσσομεν, τῷ ὑδραργύρῳ ἔτι ἐπιψάουτος τῆς κορυφῆς Α· κὰν δὲ ἐνυπολειφθεῖ διασημάτιόν τι μεταξὺ τῆς Α κορυφῆς ἢ τῷ ὑδραργύρῳ, δυνάμεθα ἐκλαθεῖν ὡς μηδὲν τὸν ἐκεῖθι ἐνυπολειπόμενον αἶρα· τὸ γὰρ τὴν ὑέλον χωνεῦσαν πῦρ συμπυκνωθὲν, ἢ πολὺ τῷ αἶρος ἐξήγαγε τῷ σίφωνος διὰ μανώσεως.

Τότε δὲ γενομένῳ, ἰσῶμεν τὸν σίφωνα πρὸς ὀρθὰς τῷ ὀρίζοντι· ὅσον ἔν ἂν εἴη τὸ ὕψος ἢ τὸ μήκος τῷ σίφωνος ΑΒ, ὁ ὑδραργύρος κατελείσεται, ἐς ὃ ἢ αὐτῆ σήλη Βν, μᾶλλον δὲ ἢ νπ, διαφορὰ τῆς Βν, ἢ ΒΔ, ἀντιρροπος γένηται τῆ πραγματικῆ καταθλίψει τῷ ἐν τῷ τόπῳ, ἐνθα τὸ βαρόμετρον τίθεται, αἶρος, καὶ ἢν ἂν ἔχει ἐλασικότητα, ἐν ᾧ τίθεται χρόνῳ.

Μόνη δὲ ἢ νπ σήλη ἐμφαίνει τὸ ἕξαρμα τῆς τῷ ὑδραργύρῳ σήλης, τὸ ἐκ τῆς τῷ αἶρος καταθλίψεως προερχόμενον, τῶν κατὰ τὰς μικρὰς σήλας πΒ, ΒΔ καταθλίψεων ἀλλήλαις ἐξαφνιζομένων· ἢ σήλη τοίνυν νπ ἀδιαλείπτως ποιιέλλεται διὰ πολλὰς λόγους, ἔς ἐν τοῖς προλαβῶσι κεφαλαίοις ἐξεθέμεθα· ἐπὶ τόπων μὴ πολὺ ἀπεχόντων τῷ ἰσημερινῷ, καθάπερ ἢ Αὐστριακῆ Βιέννα, τὸ μὲν μέσον ὕψος ἐστὶ περίπερ δακτύλων 27½, τὸ δ' ἐλάχισον 26½, τὸ δὲ μέγιστον 28½, τῷ ἀθροίσματος τῶν αὐξήσεων ἢ μειώσεων σχεδόντι δυοῖν δακτύλων ὄντος ἢ ἡρίσους.

110. Ἐπεὶ δὲ εἴρηται ἤδη, ὡς ἢ νοτίς τῶν ἀναθυμιάσεων φθείρει μᾶλλον τὴν τῷ αἶρος ἐλασικότητα, ἢ ὅσον αὐτὴν προάγει τὸ βάρος αὐτῶν, ἢδὲν ξένον, εἰ, ὑε.

τῷ πεσεῖσθαι μέλλοντος, καταίρεται ὁ ὑδράργυρος (96). ἀλλὰ γὰρ ἐκ τῷ κατιέναι τὸν ὑδράργυρον ἐκ ἐπι συναγαγεῖν, ὅτι τὰσα ἀνάγκη ὑστὸν κατενεχθῆναι· κάτεισι γὰρ ὁ ὑδράργυρος παρὰ τὸ τὴν ἐφεσηκυῖαν τῇ μικρᾷ δεξαμενῇ Δ σήλην τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος ἤττον ἢ πλὴν καταθλίψει τὴν τῷ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὑδραργύρου ἐπιφάνειαν· ἀλλὰ τὴν κατάθλιψιν, πλὴν τῆς νοτίδος, ἔξ ἄλλαι συχναι ὑπελαττῶσιν αἰτίαι· ἀμέλειτοι, α. ἢ θερμότης, ἥτις, ἀπομανῶσα τὴν ἀτμοσφαιρικὴν σήλην, κυφωτέραν ἀπεργάζεται· β. ἐὰν ὁ ὑδράργυρος μὴ ἦ ἀκριβῶς ἀέρος κεκαθαρμένος, ἔξ μεταξὺ αὐτῷ ἔξ τῆς κορυφῆς Α τῷ βαρομέτρῳ πομφόλυγες ὡσιν ἀέρος, τῷ ὑδραργύρῳ ἐπινηχόμεναι, τῆς θερμότητος προσβαλλύσης τῇ Α κορυφῇ, ἔξ εὐρυνέσης αὐτάς· αἱ δὲ καταβιβάζουσι τὸν ὑδράργυρον· γ. οἱ ἄνεμοι μόνου ἀναφέρουσι τε ἔξ καταφέρουσι τὸν ὑδράργυρον· ἐὰν μὲν γὰρ ἐγκαρσίως κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω ἄνεμος πῆθὴ διὰ τῆς ἐαυτῷ φορᾶς, μέρος περιτρέπει τῆς τῷ ὑδραργύρῳ ἐφεσηκυῖας ἀτμοσφαιρικῆς σήλης· κάτεισιν ἄρα ὁ ὑδράργυρος· ἐὰν δὲ τὸναντίον ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, προσβῆσι τῷ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς σήλης βάρει τὸν λόγον τῆς τῷ ὀρίζοντι καθεῦθε, ἢ συμμερίσει τὴν ἐαυτῷ κίνησιν κατὰ τὸν γενικὸν νόμον τῆς κατὰ τὴν πλαγίαν κίνησιν ἀναλύσεως (Φυσ. 139. Τόμ. Δ').· ἐκὼν τὸ βαρόμετρον ἄλις ἀναβήσεται· τὸ ἄρχ βαρόμετρον ἀναφέρειτε ἔξ καταφέρει διὰ πολλὰ τὸν ὑδράργυρον, ἔξ ἔξ διὰ μόνην τὴν ὀμβρωδὴ ἢ ἀναμυρον ὥραν.

111, Συνελόντι δ' εἰπεῖν, τὸ βαρόμετρον ἐμφαίνει τὸν βαθμὸν τῆς τῷ ἀέρος κατὰ τῷ ὑδραργύρου ἐν χρόνῳ ῥητῷ γινομένης καταθλίψεως· ἢ, εἰ βύλει, τὴν παρῶσαν τῷ ἀέρος κατάστασιν, διατιθεμένην ἐξ ἅμα πασῶν τῶν

παρισῶν περιβάσεων, ἐ τῶν μεταβαλεῖν ἐχόντων αὐτῆ τὴν καταθλιψιν· ἀψευδῆς ἔν τύτῃ μάρτυς ἡμῖν καθέστηκε τὸ βαρόμετρον; ἕδεν μέντοι τύτῃ πλείον ἀποφαίνεται.

112. Ἀλλὰ γὰρ διὰ μακροτέρων παρατηρήσεων, ἐν διαφόροις καιροῖς γενομένων, σσημειώται, ὅτι, τῆ ὑδραργύρου κατιόντος τέσσαρας ἢ πέντε δακτύλους ἐν δυσὶν ἡμέραις κατὰ τὸ συνεχές, μετὰ βραχὺ ὥρα συμβαίνοι τεταραγμένη, τῦτ' ἐστὶ πνοαὶ ἀέμων βιαίων, ὄμβρος, καταιγίδες, χιῶν κτλ.· ἐ ὅσῳ μᾶλλον ἢ κάθοδος τῆ ὑδραργύρου διαρκεῖ πρὸ τῆς τεταραγμένης ὥρας, τοσούτῳ μᾶλλον ἐπέχεσιν αἱ ζάλαι· ἀλλ' ἔχ' ὡσαύτως συμβαίνει, εἴπερ ἄνω ἀνεῖσιν ὁ ὑδραργυρος· γενήσεται γὰρ εὐδίας ἢ ὥρα, ἢ μέντοι ἐπὶ πολὺ διαρκέσει, εἰ μὴ ἢ ἀνοδος τελοῖτο ἐκ βορρᾶ ἀνέμου πνεόντος, ἐ τὰς ἀναθυμιάσεις τὰς ὑετοποιῖς ἀποσκαδανῦντος, ἐ ἐντεῦθεν ἀποτελεῦντος εὐδίας, πολυχρονιώτερον διαρκῦσαν.

113. Χρῶνται δὲ τῷ βαρομέτρῳ ἐ πρὸς διαφορῶν ὑψῶν καταμέτρησιν· πολλοὶ μὲν ἐν τὸ ζήτημα τῦτο διὰ τῆς ὑψηλοτέρας Γεωμετρίας ἐπελύσαντο, ταῖς κατὰ τὴν Λογαριθμικὴν καλυμένην γραμμὴν (Τ'ψηλ. Γεωμ. 320. Τόμ. Γ.) ιδιότησι χρησάμενοι· ὑπόκειται δὲ τῇ θεωρία βᾶσις, ὅτι, τῶν τῆς ἀτμοσφαιρας ὑψῶν κατ' ἀριθμητικὴν πρόοδον αὐξάντων, αἱ κατ' αὐτὴν πυκνότητες κατὰ Γεωμετρικὴν ἀπομειῦνται· τὰ γὰρ διάφορα ὑψη ἐκληφθῆναι ἔχουσιν ὡς ἀκτῖνες, αἱ δὲ ἀερώδεις σιβάδες, ὡς κύκλοι πρὸς τὰ ἄνω ἐπεκτεινόμενοι ἐ τὴν ὑδρόγειον περιέχοντες ἀτμοσφαῖραν· εἰσὶ δὲ οἱ κύκλοι ὡς τὰ ἀπὸ τῶν ἀκτίνων τετράγωνα (Γεωμ. 398. Τόμ. Β.)· εἰάν ἄρα γένωνται τὰ ὑψη 1, 2, 3, 4, κτλ. αἱ πυκνότητες μειωθήσονται ὡς 1, 4, 9, 16, κτλ.· ἀλλὰ μὴν ὄροι ἀριθμη-

τικῆς προόδου, συσχοῦντες ὅροις γεωμετρικῆς, εἰσὶν αὐτῶν λογαριθμοὶ (Συμβολικ. Λογισμ. 313. Τόμ Β.). ἐκ τῶν λογαριθμῶν ἄρα τὸν τε λόγον τῶν διαφόρων τῆς ἀτμοσφαιρας πυκνοτήτων γνωσόμεθα, καὶ τὰ τῶν τόπων ὕψη· ἐπεὶ γὰρ τὸ τῆ ὑδραργύρου ἐξάρμα ἀντιστοιχεῖ τῷ τῆς ἀτμοσφαιρας ὕψει, ἢ τῷ τῶν ἐστὶν ἀνάλογον, τὰ μὲν διάφορα τῆ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου ἐξάρματα, εἰσὶν οἱ εἰρημένοι τῆς γεωμετρικῆς προόδου ὅροι· οἱ δὲ τέτων λογαριθμοὶ, οἱ τῆς ἀριθμητικῆς· ἐντεῦθεν ἄρα ἡ διαφορὰ δυοῖν λογαριθμῶν δύο ἐξαρμάτων τῆ βαρομέτρου τεθέντος ἐν δυοῖν διαφόροις ὑψώμασι, ἀνάλογος ἐστὶ τῆ διαφορᾷ τῶν ὑψωμάτων· Γεωμετρικῶς ἄρα μετρηθέντων δυοῖν διαφόρων ὑπὲρ τὴν τῆς θαλάσσης ἐπιφάνειαν ὑψωμάτων, ἢ τῶν ἐν ταῖσι τῆ ὑδραργύρου ἐξαρμάτων παρατηρηθέντων, ἐν τρίτῳ τινὶ τόπῳ τῆ βαρομέτρου τεθέντος, δι' ἀπλῆς ἀναλογίας πορισθήσεται τὸ τότε ὑψωμα· ἐντεῦθεν τὸ ἐφεξῆς ἐπιλυθήσεται πρόβλημα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ. Δοθέντων τῆς διαφορᾶς τῶν κατὰ δύο τόπους ὑψωμάτων, ἢ τῆ ἐν τέτασι τῆ βαρομέτρου ἐξάρματος, ἢ ἐν τρίτῳ τόπῳ γνωθέντος τῆ κατὰ τὸ βαρομέτρον ἐξάρματος, εὑρεῖν τὸ τότε ὑψωμα, ὑποτεθέντος τῆ αὐτῆ τῆς ἀτμοσφαιρας καταστήματος.

ΛΥΣΙΣ. Πρὸς τὴν διαφορὰν τῶν δυοῖν ἐξαρμάτων τῆ ἐν τοῖς δοθεσὶ τόποις τεθέντος ὑδραργύρου, ἢ τὴν διαφορὰν τῶν κατὰ τὸς τόπους τέτασι μετρηθέντας ἤδη ὑψωμάτων, ἢ τὴν διαφορὰν, ἢ διαφέρει τὸ ἐν τῷ ὑψηλοτέρῳ μετρηθέντι τόπῳ τῆ βαρομέτρου ἐξάρμα τῆ ἐν τῷ ζητούμενῳ τόπῳ ἐξάρματος, εἰρηθέντῳ τέταρτος ἀνάλογος, ὅς ἐμφανεῖ τὸ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης τῆ τόπου ὑψωμα.

ΠΡΟΔΕΙΓΜΑ. Βυθυέριος εύρατο ἐπὶ τῷ ἐν τῷ Περῷ ὄρει τῷ καλυμένῳ Πιτχίγκα (α) τὸ τῷ βαρομέτρῳ ἔξαγμα 15 δακτ. ἔ 11 γραμ. = 191 γραμμαῖς· ἐπὶ δὲ τῷ Καραβέρῳ (β) 21 δακτ. ἔ γραμ. 2, 45 = 254, 75 γραμμάις· ἐστὶ δὲ ἡ Πιτχίγκα ὑψηλοτέρα τῷ Καραβέρῳ ὀργυριαῖς 1208· εὐρητέον ἔν τῷ ὕψωμῳ τῷ ὄρει Χουσαι (γ) ὑπὲρ τὸ Καραβέρῳ· ἐνθα ὁ ὑδράργυρος ἐξάιρεται εἰς δακτ. 17, γραμ. 10, 5 = 214, 5 γραμμαῖς· ἔκιν Λογ. 254, 75 = 2, 406114 Λογ. 254, 75 = 2, 406114 Λογ. 191 = 2, 281033 Λογ. 214, 5 = 2, 331427

0,125081

0,074687

ἄρα 125081 : 074687 :: 1208 : χ = 722, 95 ὀργυριαῖς, διαφορᾶ, ἢ διαφέρει τὸ ὕψος τῷ Χουσαι τῷ κατὰ τὸ Καραβέρῳ· εὐρηται δὲ ἄλλως αὕτη, ἐκ γεωμετρικῆς ἀμέλει καταμετρήσεως, ἴση ὀργυριαῖς 723· τέτα τοίνυν προσεθέντος τῷ τῷ Καραβέρῳ, εὐρίσκειται τὸ ὅλον ὕψος τῷ Χουσαι· περὶ δὲ ταύτης τῆς ὑποθέσεως ἀνάγνωθι Λύκιον τὸν ἐκ Γενέης, τὸν ἀκριβέστατα περὶ τέτυ διαλαβόντα, ἐν τῇ καθ' ἑαυτὸν περιηγήσει τῷ Μοντβλάγκυ. Ἀλλὰ γὰρ εἶδομεν τὸν τε ὑδράργυρον ἔ ἄλλα ὑγρά ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑπὸ πολλῶν αἰτιῶν καταβλιθόμενα· ἀδύνατον ἄρα διὰ τῷ βαρομέτρῳ ἀτρέπτως τε ἔ σταθερῶς καταμετρήσαι τὰ ὕψη.

114. Τὸ δὲ Ἀερονστιδόμετρον, δι' ἧ ἐκδηλῆται τὸ μέτρον τῆς ἐν τῷ αέρι νοτίδος, κατασκευάζεσθαι διαφόρως· προκείσθω ἔν ἡμῖν εἶναι κατασκευαῖαι αἱ κυριώτεραι· ἀπὸ τῷ πέρατος Δ (ζ. 13) τῷ νεύρῳ, ἢ τῆς

(α) Pitchincha. (β) Caraburu. (γ) Choussai.

χορδῆς, ἢ τῆ κανναβίνῃ χορινῆ ABΔ, πῆ προσδεδεμένῃ τῷ ἐπὶ τῷ τοίχῳ παγέντι ἤλω A, ἢ διήκοντος διὰ τῆς ἐν τῷ αὐτῷ τοίχῳ τροχιλαίας B, ἐξηρηθῆτω βάρος τὸ Δ, ὡς προσήρμοςαι ὁ πασσαλίσκος I· τῷ δ' ἀντίστοιχον τεθῆτω τὸ εἰς κατατομὰς ἴσας διηρημένον πεταλίδιον HZ· τοιγαρῶν τὸ χορινόν, ἢ τὸ νεῦρον, ἢ ἡ χορδὴ, νοτιζόμενον μὲν ἢ συσελλόμενον, ἐπὶ τῶ ἄνω· ξηραϊνόμενον δὲ ἢ ἐπεκτεινόμενον, ἐπὶ τὰ κάτω φέρεται· ἢ ὁ πασσαλίσκος ἐν συναναγόμενος ἢ συγκαταγόμενος, τὰ τῆς νοτιδος μέτρα ἐν τῷ HZ ἐμφανίει· εἰάν δὲ πλείεσ παραληθῶσι τροχιλαίαι A, B, Γ (σχ. 14), τελειότερον εἶσαι τὸ ἀερονοτιδόμετρον, ὡς μᾶλλον συσελλόμενον ἢ ἐπεκτεινόμενον, ἢ τὰ τῆς νοτιδος μέτρα ἐμφανέστερον παρισῶν· συσελλονται δὲ αἱ χορδαὶ διὰ τὸς προειρημένους λόγους (Τ'δρ. 36, 37). Ἄλλως· ἐπὶ ῥάβδῳ ἐσάτωσαν δύο ξύλινα ἀγαλμάτια τὸ μὲν ἀνδρῆς, θύτερον δὲ γυναικὸς (σχ. 15)· ἢ ἡ ῥάβδος ὀριζοντικῶς ὑπομοχλίῳ προσηρμούω, ὡς ἔχειν περὶ αὐτὸ κινήτην εἶναι· χορδὴ δὲ προσδεδέσθω τῆ τε ῥάβδῳ ἢ τῆς ῥάβδου ὑπερθεῖν, ὡς συσελλομένης μὲν, τὸν ἄδρα ἀνάγειν, κατάγειν δὲ τὴν γυναῖκα, ἀνισμένης δὲ τανάπαλιν· αἱ τοίνυν ἀμφοτέραι ἀνοδοὶ ἢ κάθοδοι τῶν εἰδώλων ἐμφανῶσι τῷ ἀέρος τὸ ξηρὸν ἢ τὸ κάθυγρον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ Ἀντλίας καὶ ἑτέρων τινῶν μηχανῶν.

115. Τὸ ὕδωρ ὑπὲρ τὴν αὐτῆ ἐπιφάνειαν διὰ τῆς κοινῆς σύριγγος εἰς ὕψος ὅσον πόδιατον φθάντες ἐξήρα-

μεν· ἤδη δὲ πειρασώμεθα, ὅπως ὑψηλότερον αὐτὸ ἐξά-
ρωμεν.

Ἐὰν λάβωμεν κοίλον κύλινδρον, 30 ποδῶν ὕψους ἔ-
χοντα, τῆ ἄκρῃ τῆς σύριγγος ἐμβαπτιζόμενος τῷ δο-
χείῳ, ᾧ ὁ κύλινδρος πρὸς ὀρθὰς ἐφέσκη, τὸ ὕδωρ ἀνα-
βήσεται, τῷ ἐμβόλῳ παροπηδῆν, εἰς ὕψους 30 ποδῶν, ὡς
ἐκ τῶν ἐς δεῦρο εἰρημένων ἐστὶ καταμαθεῖν· εἰάν δὲ χρή-
σασθαι βεληθῶμεν τῇ ἐπιμήκει ταύτης σύριγγι εἰς τὸ ἐξαν-
τλήσαι ὕδωρ ἐκ βάθους χώρου, οἶον φρέατος, λίμνης,
κτλ., εἴπερ ἐξαρθέντος ἤδη τῆ ὕδατος κατὰ πλευρὰν τὸν
κοίλον διατρήσωμεν κύλινδρον ἐνερθεὶ τῷ ἐμβόλῳ, τὸ ὕ-
δωρ, ἀέρος προεισερχομένῳ διὰ τῆς ὀπῆς, αὐτίκα εἰς τὸν
πυθμένα τῷ φρέατος κατακρημνιωθήσεται· ἀνθ' ὅτι γε δὴ
διαπρακτέον τὰ ἐφεξῆς.

116. Ἐἴω ἀντλήσαι ὕδωρ ἐκ βάθους 60 ποδῶν, ἵνα
διὰ τῆς ὀπῆς P τῆ κυλίνδρου ἐκρέυση (σχ. 5)· κατε-
σκευάσθων ἔν ᾧ, τε κύλινδρος, ἢ τὸ ἐμβολὸν IK, ἄλλῃ ἐ-
πιμήκει, ἵνα τὸ ὕδωρ ἀνελεθεῖν δυναθεῖν εἰς τὸ ὕψος PG =
60 ποσί· ἢ προσηρμόσθω τῷ τ ἄκρῳ τῷ σωλήνος στ,
ἕτινος ἢ διάμετρος ἔσω μικρόντι μεγάλη, δικλῆς δυνα-
μένη ἀνοίγεσθαι κάτωθεν μόνον ἐπὶ τὰ ἄνω· τὸ δ' ἐμβο-
λὸν EZΘH διατετρήσθω δι' ὅλη τῆ μήκους αὐτῆ· ἢ πρὸς
τῇ ἐνερθεὶ ὀπῇ τῷ πόρῳ, εἴτ' ἔν κατὰ τὸ K, τεθήτω ἄλλη
δικλῆς, ἀνοίγομένη ἢ αὐτῇ μόνον κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω· ἢ
ἐμβαπτισθήτω τὸ ἐνερθεὶ τῷ ὀργάνῳ ἄκρῳ στ τῷ ἐν τῷ
φρέατι ὕδατι κατὰ θέσιν τὴν IO, κάθεται ἢ πλαγίαν,
εἰδέοι, τῇ ΔΓ ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος· τελευταίον δὲ εἰ-
λήφθω ὑπομόχλιον τὸ ψ, ᾧ ἐφηρμόσθω ὁ μοχλὸς IH,
ἵνα, λαμβάνοντες αὐτὸν ἐκ τῷ Π ἢ ματάγοντες, ἀνυψώμεν
τὸ ἐμβολὸν EZ εἰς τὸ ὕψος OK, ὃ διὰ τῆτο καλεῖται

και διὰ τῆ ἐμβόλου, ἢ ἡμεῖς ἐνταῦθα ὑποτίθεμεν = δυ-
σι ποσί.

Ὡσθίτω ἤδη τὸ ἐμβολον μέχρι τῆ ΔΓ, ἀνυψούμενε
τῆ κατὰ τὸν μοχλὸν ἄκρη Π· ὁ τοίνυν ἐν τῷ κυλίνδρῳ
ἀήρ, ὁ μεταξύ ΔΓ, ἢ ΕΖ, συμπιεσθεῖς ὑπὸ τῆ ἐμβόλου,
ἀναπετάσσουσι τὴν δικλῖδα τῆ ἐμβόλου κάτωθεν ἐπὶ τὰ
ἄνω, ἢ ὅλος ἀνέρχεται εἰς αὐτό· ἢ ἀνελευσθῶ αὐθις
τὸ ἐμβολον μέχρι τῆ ΕΖ· ὁ δὲ ἐν τῷ ἐμβόλῳ ἀτμο-
σφαιρικός ἀήρ, ὡθῶν ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω τὴν δικλῖδα, ἐμ-
φράσσει· κενωθήσεται τοίνυν τὸ χωρίον ΕΖΔΓ· ὁ δ' ἀ-
τμοσφαιρικός ἀήρ, ὁ ἐπιθλίβων τὴν τῆ ὕδατος ἐπιφάνειαν
ΔΓ, τείνων εἰς τὸ ἐξάραι τὴν ὑδατώδη σήλην, τὴν τῷ
σωλήνι το ἀντίσοιχον, εἰς ὕψος 3α ποδῶν ἀποθήσει κά-
τωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω τὴν ἐν τῷ τ δικλῖδα, ἢ ἐξαρῆι τὴν σή-
λην ἔσγε τὸ ἐμβολον ΕΖ· ἢ αὐθις κατηνέχθω τὸ ἐμβο-
λον μέχρι τῆ ΔΓ· τὸ τοίνυν εἰς τὸ χωρίον ΕΖΔΓ ἀνελ-
θὼν ὕδωρ, κατελθεῖν ἀναγκαζόμενον, ἀπώσει τὴν ἐν τῷ τ
δικλῖδα ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, ἢ ταύτην ἐμφράξει· κα-
ταθλίβόμενον δὲ ὑπὸ τῆ ἐμβόλου, ἀπώσει ἐπὶ τὰ ἄνω ἢ
ἀναπετάσει τὴν τῆ ἐμβόλου δικλῖδα Κ, ἢ ὅταν τὸ ἐμ-
βολον ἐπὶ τῆ ΔΓ γένηται, ὅλον τὸ ὕδωρ ἀνελευσεται
εἰς τὸ ἐμβολον· ἢ κατελθεῖν ἐπειγόμενον ἀπώσει πρὸς
τὰ κάτω, ἢ ἐμφράξει τὴν Κ δικλῖδα· ὅπως ἔν, ὅταν τὸ
ἐμβολον ἀνέλθῃ εἰς τὸ ΕΖ τὸ ὕδωρ ἐξαρθήσεται πόδας δύο
εἰς τὸν κύλινδρον ὑπερθεῖν τῆ ἐμβόλου· ἀλλ' ἐπεὶ πάλιν
τὸ ΕΖΔΓ χωρίον κενώνεται, ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ὡσε
πάλιν ὕδωρ τῆ φρέατος εἰς τὸ ΕΖ ὕψος· κατηνέχθω ἔν
αὐθις τὸ ἐμβολον· τὸ δ' εἰς τὸ χωρίον ΕΖΔΓ ἀνελθὼν ὕ-
δωρ ἐμφράξει αὐθις τὴν ἐν τῷ τ δικλῖδα, ἀλλ' ἄμα ἀνα-
πετάσει τὴν ἐν τῷ Κ, ἢ ὅταν τὸ ἐμβολον κατέλθῃ εἰς

τὸ ΔΓ, ὅλον τὸ ὕδωρ εἰς αὐτὸ ἀνελεύσεται· ἢ ἰδὲ πόδες ὕδατος τέσσαρες ἐν τῷ ἐμβόλω, δις κατενεχθέντος τῷ ἐμβόλω· ἐπεὶ τοίνυν διποδιαίας ὑποτιθεμένης τῆς παιδιας ΟΚ, ἐκάστη τῷ ἐμβόλω καταφορὰ δυοῖν ποδῶν ὕδωρ ἐξάρει, τριάκοντα καταφοραὶ ἀνυψώσουσι τὸ ὕδωρ εἰς τὸ ζητούμενον 60 ποδῶν ὕψος.

117. Οὗ δὲ κόπος ἕτος, μέχρις ἂν ἅπαξ τὸ ὕδωρ ἀνέλθῃ, ἐστὶν ἀναγκαῖος, εἰ θαμινώτερον ἐξαντλοῖτο τὸ ὕδωρ· εἰ γὰρ ἢ κατὰ τὸ π. δικλῆς ἀκριβῶς συνάπτηται τῇ βάσει τῷ σωλήνος, ὅλη ἡ ὑδατώδης σήλη τΚ ἐκ ἔσιν ὅπως ἐκρεῖσαι δυνήσεται· ὡς, κατενεχθέντος εἴτα τῷ ἐμβόλω, τὸ ὕδωρ ἀενάως ῥεῖ.

Ἐφιν δέ: εἰ θαμινώτερον ἐξαντλοῖτο τὸ ὕδωρ· ἐπεὶ γὰρ ἢδέποτε συμβαίνει ἀραρότως ἀρμόζεσθαι τὰς δικλῆδας, τὸ ὕδωρ τΚ κατὰ βραχὺ καταρρεῖ εἰς τὸν πυθμένα τῷ φρέατος, ἢ εἰς τὴν λίμνην, ἢ ὅθεν ἂν ἐκτελοῖτο τὰ τῆς ἐξαντλήσεως.

118. Κἂν ἡ ἀντλία, ὡς εἰσπνέουσα ἐκλαμβανομένη, εἴτ' ἔν ὡς ἐξάρισσα τὸ ὕδωρ μόνῃ τῇ τῷ ἀέρος ἐνεργείᾳ, εἰς μόνον 32 ποδῶν ὕψος ἐξάριθ' ἔτετο· δυνατόν μόντοι παρασκευάσαι αὐτήν, ὡς εἴρηται ἀνωτέρω (117), πρὸς τὸ ἐξάραι, εἰς ὃ ἂν βυλώμεθα ὕψος, εἰ μόνον κινητικῇ ἰσχύϊ ἀποχρώσῃ χρησαίμεθα.

119. Ἀλλὰ γὰρ ἐστὶν ὀρίσασθαι τὴν ἀναγκαίως ἔχουσαν ἰσχύν· ἐσω γὰρ, ἢ μὲν ἐπιφάνεια τῷ κύκλῳ, ὅς ἐστι βᾶσις τῷ ἐμβόλω, ἴση ἐξ δακτύλοις τετραγωνικοῖς, ἢ δὲ σήλη Ρτ ἴση ἑκατὸν κοσίν· ἠνίκα ἔν ἐστὶν ἐπὶ τῷ ΔΓ τὸ ἐμβολον, τῆς κατὰ τὴν σήλην ἐπιφανείας ἕσης κατὰ τὸ Ρ, ἢ δύναμις Π, ἵνα τῷ ἐμβόλω ἰσορροπήσῃ, βασᾶσει ὑδατώδῃ σήλην, ἥς ἢ μὲν βᾶσις εἴη ἴση ἐξ τετραγωνι-

κοῖς δακτύλοις, ἅτι τῷ τετραγωνικῷ ποδῷ, τὸ δὲ ὕψος, 100 ποσίν· ὅπερ ἐστὶ $4\frac{1}{2}$ κυβικοὶ πόδες, εἴτ' ἔν 492 λίτραι (Α'ριθμ. 160)· ὧ προσθετέον τὴν σχετικὴν πρὸς τὸ ἕδωρ βαρύτητα τῷ ἔμβολῳ (Τ'δρ. 106), ἢ τριτημόριον ἐτι ὑπὲρ τῆς τριβῆς· ὅπερ περίπευ συμπληροῖ 400 λίτρας· ἐπεὶ δὲ βελομέθεα μήτοιγε ἰσορροπεῖν, ἀλλὰ ἢ κρείσσω εἶναι τὴν δύναμιν, ἢ ἢ ἀντίσασις, ληπτέον λίτρας 450.

120. Ἐστὶ δὲ ἢ ἰσχυρωτέραν ἐργάσασθαι τὴν Π δύναμιν· κατεσκευάσθω γὰρ ἐπὶ τῷ μοχλῷ τὸ ΙΨ δεκατημέριον τῷ ψΠ· ἰσχύς ἔν τῆς Π δυνάμεως ἴση 45 λίτραις ἀντίρροπος ἔσαι ταῖς 450, ἢ ἐπομένως ἐπικρατεστέρα πολλῷ τῶν 400· ὥσε εὐμαρῶς ἐξαρεῖ ὅλην τὴν τΡ σήλην· χρόνος μὲν ἔν ἤδη δαπανηθήσεται πλείων, μόνον δὲ ἔν τῇ ἀρχῇ τῆς ἐξαντλήσεως, ὡς προεῖρηται (117).

121. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Τὴν δ' ἐνερθεν δικλῖδα τιθέασιν ἢ ἐπὶ κορυφῆς κοίλυ κύλινδρον, ἢ τὸ ὕψος εἶη ὑπὲρ τὴν τῆς δεξάμενης ἐπιφάνειαν βραχίτι ἤττον, ἢ 32 ποδῶν· ἔτος ἔν ὀνομάζεται σίφων εἰσπνοῆς, ὧ τινι συνάπτουσιν ὑπερθεν κύλινδρον, ἢ ἔν τοῖς ἐνερθεν ἀνιέναι τε ἢ κατιέναι παρασκευάζουσι τὸ ἔμβολον· ἀλλὰ α'. ἢ μηχανὴ ἔτω συνθετωτέρα γίνεται· β'. κατὰ τὴν δευτέραν ταύτην κατασκευὴν πολλάκις συμβαίνει μὴ δύνασθαι παίζειν τὴν ἀντλίαν, ἐδέποτε συμβαῖνον ἐπὶ τῆς πρώτης κατασκευῆς, εἰ μόνον παρεῖη ἀποχωρῶσα δύναμις.

122. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἐάν δ' κοίλος κύλινδρος τῆς ἀντλίας πλάγιος ἢ τῷ ὀρίζωτι, ἢ δύναμις βασιάζει σήλην ἴσην τῇ καθέτω (Τ'δρ. 19)· ἀλλ' ἢ τριβὴ χωρεῖ ἐπὶ τὰ πρόσω τῆς αὐξήσεως.

123. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Ἀντλία κλεῖται καταπα-

τῆσ α, ἐν ἣ τὸ ἔμβολον ἀναφέρει τὸ ὕδωρ ἀνεξαρτήτως τῆσ τῷ ἀέρος ἐνεργείας, εἴτε ὀρθῶσ ἐκ τῶν κάτω ἐπὶ τὰ ἄνω, εἴτε ἄλλως ἐνεργῶσα· κἀκεῖνωσ μὲν ἐσὶν ἡ κατασκευαζομένη κατὰ τὸν ἤδη δειχθέντα τρόπον· ἔτω δὲ, ὡσ ἐμφανεὶ τὰ ἐφεξῆσ δύο ὑποδείγματα.

124. Α'. Ἐμβαπτίζομεν τὴν βάσιν τῷ ΑΒΓρ σίφωνοσ (χ. 16) τῇ δεξαμενῇ ΔΞνΓ, ἢ κατὰ τὸ ν τίθεμεν δικλῖδα κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω κινητὴν· κοινῶνε δὲ ὁ σίφων ἐτέρῳ σίφωνι τῷ ΕΔΖρ μόνον διὰ τῆσ ὀπῆσ Ι, ὅπε τίθεμεν δικλῖδα κινητὴν μόνον ἐπὶ τὰ πρὸσ τὸ Δ· τὸ δ' ἔμβολον ΟΠ δικλῖδοσ ἀμοιρεὶ· καταφέρομεν ἔν τὸ ἔμβολον ΟΠ μέχρι τῷ ρΓ· ὁ δ' ἀήρ ἐξεῖσι διὰ τῆσ δικλῖδοσ Ι· ἀναφέρομεν δ' εἴτα τὸ ἔμβολον μέχρι φέρε τῷ Π· ὁ δὲ τῇ ΔΓ τῆσ δεξαμενῆσ ἐπενεργῶν ἐπιφανεία, ἀναπετάννυσ τὴν ν δικλῖδα, ἐμπύκνωσιν ὕδατοσ τὸ νΠ χωρίον, τῆσ Ι ἐμφρασσομένησ τῇ καταβλίψει τῷ ἐξωτερικῷ ἀέροσ· καταφέρομεν δὲ πάλιν τὸ ἔμβολον μέχρι τῷ ρΓ· ἡ τοῖνον ν δικλῖσ ἐμφράσσεται, ἢ τὸ ὕδωρ, ὑπὸ τῷ ἐμβόλω θλιβόμενον, ἀναπετάννυσι τὴν Ι δικλῖδα, ἢ ὅλον εἰσέρχεται εἰσ τὸν σίφωνα ΕΔΖΘ· ἢ πάλιν ἀναφέρομεν τὸ ἔμβολον μέχρι τῷ Π· τὸ δὲ ὕδωρ τῷ σίφωνοσ ΕΔΖΘ, σπεῦδον εἰσχωρῆσαι εἰσ τὸ κενὸν Πν, ἐμφράσσει τὴν δικλῖδα Ι· ἢ τὸ τῆσ δεξαμενῆσ ΔΞνΓ, θλιβόμενον ὑπὸ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέροσ, ἀναπετάννυσι τὴν δικλῖδα ν, ἢ εἰσέρχεται εἰσ τὸ χωρίον Πν· καταφερομένω δὲ τῷ ἐμβόλω, ὅλον τὸ ἐν τῷ Πν ὕδωρ μεβίσαται ἢ αὐτὸ εἰσ τὸν ΕΔΖΘ σίφωνα· ἢ ἐξῆσ ὡσαύτωσ, εἰσ ὁ τὸ ὕδωρ ἀνέλθη ἐσ τὸ ὕψοσ Ρ, ὅθεν ἐκρεῦσαι βυλόμεθα.

125. Β'. Δυνατὸν δὲ χρῆσασθαι δυσὶν ἐμβόλωσ, ὧν θάτερον κατιόντοσ, θάτερον ἀνεισι· τὸ τοῖνον χωρίον

ΔΕΖΘ (α. 17) ἐμφαίνει τὴν δεξαμενὴν, ἣ ἐμβαπτίζονται δύο κοίλοι κύλινδροι ΓΔ, ΗΙ· αἱ δὲ δικλίδες τ, ρ κινῆται εἰσι κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω· τὸ δὲ κῦτος ΟΠΞΧΤ, οἷόν τι ἄγγος ἐστίν, ἔχον δικλίδας δύο τὰς χ, τ ἀναπεταίνουσας πρὸς τὰ ἔσω, δι' ὧν εἰσέρχεται αἰτῶ ὅλον τὸ τοῖς ἐμβόλοις ἐξαιρούμενον ὕδωρ· ἐντεῦθεν δύναται ἤτοι ἐξαρθῆται κατὰ τὴν μΟ φοράν, εἰς ὃ ἀν' βυθώμεθα ὕψος, ἢ ἀχθῆναι πρὸς τὸ δοκεῖν διὰ τῆ ΖΓ σωλήνος, τῆ ἄγγυος ΟΠΞ κατὰ τὰ κορυφὴν ἐμφραγέντος· τηλικαῦτα μέντοι ἢ κορυφῇ τῆ ἄγγυος ΟΠΧΞΤ ἐμφράσσεται, ἢ ἰν' ὁ ἀήρ, ἔ, πρὶν ἢ κινηθῆται τὰ ἐμβόλα, πλήρες ἐστίν, μὴ ἐξίη, καὶ ἰσχυρῶς συνθλιβόμενος ὑπὸ τῆ συναγομένῃ ὕδατος, ἐξωθῆ βίαιως τὸ διὰ τῆ ΖΓ σωλήνος προϊέμενον ὕδωρ.

Η' ἔν δυνάμει Ε, καταφέρεισα τὸ Β ἐμβολον μέχρι τῆς δικλίδος τ, ἀναφέρει πάλιν αὐτό· καὶ ἡ μὲν δικλὶς ἀναπετάσσεται, τὸ δὲ κενὸν χωρίον ὕδατος ἀναπλήσσεται· καὶ πάλιν ἡ Ζ δύναμις καταφέρει τὸ ἐμβολον· τὸ δὲ, τὴν μὲν τ δικλίδα κλείει, τὴν δ' Τ ἀναπετάσσουσι· καὶ τὸ ὕδωρ δι' αὐτῆς εἰς τὸ ἄγγος μεθίσταται· πάλιν δὲ ἀνασπᾶται τὸ ἐμβολον· καὶ ἡ μὲν τ ἀναπετάσσεται· τῷ δ' ἐπὶ τῆ ἄγγυος ὕδατι, σπυδόντι γενέσθαι εἰς τὸ κενόν, ἐπιζυγῆται ἡ Τ· καὶ τὸ κενὸν ὕδατος τῆ ἐκ τῆς δεξαμενῆς ἀναπληρῆται· τῆς δὲ Ζ δυνάμεως καταφερέσης τὸ ἐμβολον, τὸ ἐν τῷ κυλίνδρῳ ὕδωρ εἰς τὸ δοχεῖον μεθίσταται, καὶ ἐφεξῆς ὡσαύτως· αὐτὰ δὲ ταῦτα νοητέον καὶ περὶ τῆς ψ δυνάμεως.

126. Οὕτως ἔν α'. τὸ ὕδωρ μεταχθῆναι δύναται εἰς μέγιστον ὕψος διὰ τῆ σφίγνός μΟ, εἴαν ἢ ἀνεωγμένους κατὰ τὴν κορυφὴν· εἴαν δ' ὁ μοχλὸς ψΞ κινεῖσθαι παρασκευασθῆ δυνάμει ὕδατος ποταμῦ, ὧ ἐμβαπτίζεται ἢ μηχα-

νή, ἢ ἅμα πλείοσι χρησώμεθα μηχαναῖς, δυνατόν ἀπεργάσασθαι ὀχετόν, δι' ἃ ἂν ποταμίσκος ῥέει, λίαν ὑπερκειμένος τῷ γεννήτορος αὐτῷ, ἢ τὸ ὕδωρ μετενεγκεῖν, ὅπου ἂν χρεῖα ἀπαιτοῖη· β'. τῆς κορυφῆς ἐμφραγείσης, τὸ ὕδωρ, ἰσχυρῶς καταθλιβόμενον ἑκατέρω τῶν δυνάμεων Ζ, Ψ, ἀδιαλείπτως ἢ ὀρμητικῶς ἀναπηδᾷ ἢ πορρώτατω μεταφέρεσθαι ἀναγκασθήσεται, ἢ ἐπομένως χρησιμώτατόν ἐστι κατασθενύναι τὰς ἐμπρησμύς.

127. Π η γ ἢ π ε ρ ι ο δ ι κ ἢ ἐστὶ μηχανή, ἐξ ἧς ὕδωρ ἐκ διαλειμμάτων ῥεῖ, τῆς ἑστίν ἐν ἧ, νῦν μὲν αἱ ῥοαὶ κατακαίνονται, νῦν δ' αὖθις ῥέουσι· κατασκευάζεται δὲ ἔτω, α'. δοχεῖα δύο κυλινδρικά διὰ σίφωνος τῷ αβ (σχ. 18) συζεύγνυται· ὁ δὲ σίφων ἐστὶ μικρῶ δεῖν τὴν ὑπερτέραν βᾶσιν τῷ ὑπερθεν δοχείῳ διήκει· ἢ δὲ γδ ἐνερθεν βᾶσις πολλαῖς ἢ μικραῖς διατρεῖται ταῖς ὀπαῖς· κατὰ δὲ τὴν κορυφὴν τῷ ὑπερθεν δοχείῳ σόμιον κατασκευάζεται, ἵνα δι' αὐτῷ ἐγχεῖσθαι ἔχη τὸ ὕδωρ· β'. ἐνθα τὸ ἐνερθεν δοχεῖον τῷ σίφωνι συνάπτεται, κατὰ πλευρὰν αὐτῷ ὀπή ἢ ζ κατασκευάζεται, ἵνα δι' αὐτῆς τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται, ἢ διὰ τῆς κατὰ τὸ μέσον ὀπῆς θ εἰς τὸ δοχεῖον εἰσρέη· γ'. τῷ ὑπερθεν ἑν δοχείῳ πληρωθέντος καὶ κλειθέντος, τὸ ὕδωρ ἐκ διαλειμμάτων καταρρέουσι· ἢ γὰρ τὸ ἐν τῷ ὑπερθεν δοχείῳ ὕδωρ ταῖς ὀπαῖς ἐπικειμένον, τῷ τε οἰκείῳ βάρει, ἢ τῷ τῷ ἐπικειμένῳ ἀέρος, τὸν ἐξωθεν ἐπιθλίβοντα ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ὑπερνικῶν, διασαλάζει διὰ τῶν ὀπῶν· πλείονος δὲ καταρρέυσαντος, ἢ ὅσον διοχετεύεσθαι διὰ τῆς θ ὀπῆς δύνασθαι, ἢ ὀπή ζ ἐμφράσσεται· ἢ ἐπεὶ δι' αὐτῆς ἐκ εἰσεῖσιν ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἰς τὸν σίφωνα αβ, ὁ ἐν αὐτῷ ἐλάττων τῷ βάρει τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος καθίσταται· ὁ μὲν γὰρ ἐν τῷ

σίφωνι πιδιάτῳ ὅσον ἔχει τὸ μήκος· ὁ δ' ἐκτὸς ἔσγυε τὴν ἀνωτάτῳ τῆς ἀτμοσφαιρας κορυφὴν ἦκει· ἐπεικείμενος ἄρα ὁ ἐκτὸς ταῖς ὀπταῖς, κωλύει τὸ ὕδωρ κατασαλάζειν· ἡ δὲ ἢ πηγὴ ἐξηράνθη ἐξ ὑστίζεσης· μετὰ δὲ, τῷ ὕδατος διὰ τῆς Ψ ὀπῆς συναχθέντος εἰς τὸ ἐνερθεῖν δοχείου, ὁ αἰὼρ διὰ τῆς ζ ὀπῆς εἰς τὸν σίφωνα εἰσιῶν, ἡ ἀντίρροπος τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι γινόμενος, ἡ τῷ βάρει τῷ ὕδατος προσιθέμενος, ὑπερική τὸν ἐξωθεν τὴν ροὴν τῶν ὑδάτων ἀναποδίζοντα· ἡ δὲ πάλιν ὕδωρ ὡς ὑστὸς ἐκ τῆς πηγῆς καταφέρεται· πάλιν δὲ τῆς ὀπῆς Ψ ἐμφρασσομένης, αἱ σαγόνες κατακαίνονται, ἡ πάλιν ἐκφρασσομένης, καταφέρονται, μέχρις ὑπερ, ἰκαίων γενομένων ἐκ τῷ ἀνύδρῳ εἰς τὸ ὑστίζον μεταβάσεων, ὅλον τὸ ἐν τῷ ὑπερθεῖν ἀγγυεῖ ὕδωρ ἐκρεύσει· τετὶ ἔν ἐσιν, ὁ καλῆσι περιοδικὴν πηγὴν.

128. Ρῆτέον δ' ἐνταῦθα ἡ περὶ τῷ κοχλίῳ, ὃν ὁ περίπυκος ἐξεῦρεν Ἀρχιμήδης, ἀπ' αὐτῷ Ἀρχιμήδειον ὀνομαζόμενον· περὶ κύλινδρον τὸν AB (σχ. 19) σίφων περιελίσσεται μετάλλινος, ἡ ἐπὶ ἄν ὕδωρ ἐκ τῷ λάκκῳ B ἀνιμήσασθαι βεληθῶσι, κλίνουσι τὸν κύλινδρον AB , πρὸς τὴν ὀριζόντιον γραμμὴν τῷ ἐν τῷ λάκκῳ ὕδατος, ὡς εἶναι τὴν κλίσειν ἴσην περίπυ γωνία βαθμῶν 45, ἡ τῷ κατὰ τὸν σίφωνα σομίε ἀεὶ ὑποβρυχίῳ μένοντος, περιστρέφουσι κυκλῆδὸν τὸν AB κύλινδρον κατὰ φορὰν ἐναντίαν τῆ, ἡ ἐπιβλέπει τὸ τῷ σίφωνος σόμιον· οἷον, εἰὰν τὸ τῷ σίφωνος σόμιον πρὸς τὰ δεξιὰ χαίνη, πρὸς τὰ ἀριστερὰ τὸν σίφωνα περιστρέφουσι· τῷ τοίνυν κυλίνδρῳ περιστρεφομένῳ, τὸ ὕδωρ διὰ τῷ σομίε Γ ἐκρεύσει· διὰ γὰρ τὴν τῷ κυλίνδρῳ περιστροφὴν, ἡ τὴν κλίσειν τῶν τῷ σίφωνος μερῶν, τὸ ὕδωρ κατερχόμενον εἰς τὰ κεκλιμένα ἐπίπεδα ἀνεισι, ἡ εἰς τὸ Γ σόμιον ἀφικόμενον, ἐκρέει. Κατασκευὴν δὲ π.λ.

λῶν τοιούτων μηχανῶν ἰδεῖν ἐφιέμενος, μέτιθι τὰ Οὐολφίε
εἰς τὴν αὐτὴ Ἵδραυλικὴν κατὰ πλάτος ἐκτιθέμενα.

129. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἵδραυλικὴ ἐστὶν ἐπιζήμη τῆ
τὰ ὕδατα δι' αὐλάκων, ἢ ὀχετῶν, ἢ σιφῶνων, ἢ ἀν-
τλιῶν, ὅποι βυλόμεθα, μεταφέρειν, διάτε τῆς αὐτῶν βαρί-
τητος, ἢ διὰ τῆς τῷ ἀέρος καταθλίψεως.

130. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Πάντα τὰ εἰρημένα περι τῆς
τῶν ὑγρῶν ἐκρέισεως, περι τῶν ποταμίων ῥεῖθρων, τῆς
τῶν ὑγρῶν ἐν τοῖς σιφῶσι διάτε τὸ οἰκείον αὐτῶν βάρος,
ἢ τὴν τῷ ἀέρος κατάθλιψιν, ἐξάρσεως, περίτε τῶν σιφῶ-
νων αὐτῶν, τῶν τῷ ὕδατος πηδημάτων, ἢ μάλιστα περι
τῶν ἀντλιῶν· ταῦτα πάντα φημι συμπληροῖ τὴν καλε-
μένην Ἵδραυλικήν.

131. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ ἐπιζήμη ἄρα αὕτη ἔδεν
αἰτεῖ ἰδιαιτέρον, ἢ δ' ἐν μέρει διαληφθῆναι, παρ' ὅσον
ἐφομοσθῆναι, τὰς ἐν τῇ Ἵδραυτικῇ ἢ Ἀερολογίᾳ
ἀποδειχθεῖσας ἀληθείας τοῖς ἐν αὐτῇ ὑποκειμένοις· τὰ δὲ
τῆς ἐφαρμογῆς, πῆ μὲν ἐν τῇ Ἵδραυτικῇ, πῆ δ' ἐν τῇ
Ἀερολογίᾳ, ὡς ἐκάστων ἀπῆται ἢ τάξις, ἐργασάμενοι,
ταῖς εἰρημέναις πραγματεῖαις ἢ τὴν τῆς Ἵδραυλικῆς συν-
απεδώκαμεν· ἕκην δ' φιλεπιστήμων ἐν κάκῃ τυτὶ ζήσεται,
ἀλλὰ ἢ χάριτας, εὐ ἴσμεν, εἴσεται, ὅτι περιττῶν πραγ-
μάτων αὐτὸν ἀπηλλάξαμεν.



Ο Π Τ Ι Κ Ω Ν

ἐν οἷς τάτε Κατοπτρικά ἔξ Διοπτρικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Ὅ ρ ι σ μ οί .

1. Ὀπτική ἐστιν ἐπισήμη τῶν ὁραμένων μεγεθῶν· ἐπει δὲ τὰ μεγέθη διὰ τῆ φωτὸς ὁράσει ὑποπίπτουσιν, ὀριθεῖν ἂν ἡ Ὀπτική, ἐπισήμη τῶν τῆ φωτὸς ἰδιοτήτων.

2. Αὐτόφωτον μὲν σῶμα καλεῖται, ὃ ἐν ἑαυτῷ ἔχει τὸ φῶς, παρὰ μηδενὸς δανειζόμενον, οἷον ὁ ἥλιος, τὰ κατ' ἡμᾶς φῶτα· ἑτερόφωτον δὲ, ὃ μὴ ἀποσιλβει οἰκοθεν, δανεῖζεται δὲ παρὰ τῆ ἡλίου, ἢ ἄλλων αὐτοφώτων σωμάτων, ὃ εἰς τὰς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν πέμπει φῶς· τοιαυτὰ εἰσιν, ὡς ὀψόμεθα, ἢτε γῆ, ἢ ἡ σελήνη, ἢ πάντες οἱ πλάνητες· διαφανὲς δὲ, δι' ἃ δίδισι τὸ φῶς, οἷον ἀήρ, ὕδωρ, ἕλος κ. τ. λ.

3. Φωτοβόλον σῶμα, ἢ φωτοβόλον σημεῖον ἐν γένει καλεῖται, ἐξ ἃ φῶς προίεται, κἂν αὐτὸ ἐν ἑαυτῷ τῆτ' ἔχοι, κἂν ἄλλοθεν εἰη δανεισάμενον· ἢ ἀκτίς μὲν φωτοφυῆς ἐστὶν εὐθεῖα, ἐπιζευγῦσα τότε φωτοβόλον σῶμα, ἢ τὸ φωτιζόμενον· δέσμη δὲ φωτοφυῆς, ἄθροισμα φωτοφυῶν ἀκτίνων.

4. ΟΨόμεθα δὲ μετ' ὀλίγον, ὅτι τὸ φῶς, ἐξ' ἑ
 προίεται φωτοβόλου σώματος, φέρεται εἰς τὸ φωτιζόμε-
 νον κατ' εὐθείαν γραμμὴν· ἢ τηρικαῦτα φῶς εὐθύ ὀνο-
 μάζεται· ἐπιπίπτον δὲ σώματι, δι' ἑ τῶν πόρων ἕκ ἑν
 ἔχει διαλθεῖν, ἀντιπέμπεται πάλιν, ὡσπερ ἐλέγομεν
 περὶ ἐλασικῆ σώματος, ἐπιπέδῳ ἐνισταμένῳ προσπίπτου-
 τος· ἢ δὴ τηρικαῦτα φῶς ὀνομάζεται ἀνακλωμένον.

5. Ὅταν δὲ, σώματι ἀπολύτως ἀντισταμένῳ μὴ ἐν-
 τυχόν, διήκη ἀπὸ μέσου ἐφ' ἕτερον, μᾶλλον ἢ ἦττον ἀντέ-
 χον, εἴτ' ἔν ἄλλως, ἢ ὡς τὸ πρότερον, αὐτῷ ἐπενεργῶν,
 οἷον ἐξ ἀέρος εἰς ὕδωρ, ἢ ἢ τανάπαλιν, ὑπεξίσταται τι
 τῆς ἑαυτῆ φορᾶς· ἢ τηρικαῦτα τὸ φῶς θραύεσθαι
 λέγεται.

6. Ὀπτικὴ μὲν ἐν εἶδει καλεῖται ἢ τῆ εὐθέως
 φωτὸς ἐπισήμη· ἢ δὲ τῆ ἀνακλωμένη, Κατοπτρικὴ·
 Διοπτρικὴ δὲ τελευταῖον, ἢ τῆ θραυομένη· ἐπει μὲντι
 τὰ τρισσὰ τῆς ἐπισήμης ταῦτα εἶδη μιᾶ τῇ ἀνὰ χεῖρας
 πραγματεία περιγράψαι ἐδόξεν, ἅτε ἀδιάσκευτα ὄντα,
 ἢ ἀναποσπᾶσως ἀλλήλων ἐχόμενα, ἐξέσω τῷ γενικῷ τῶν
 Ὀπτικῶν ὀνόματι ταῦτα διασημῆναι.

7. Τὰ μὲν ἔν Ὀπτικῶν ὡς ἐπισήμην Μαθηματικώ-
 τεραν πραγματευσόμεθα, ὅ ἐσι πείρατε ἐπιστηριζομένην
 ἢ ταῖς τῆς Μαθηματικῆς ἀληθείαις, ἢ πᾶν τὸ ρηθησό-
 μενον βεβαίως τε ἢ ἀδιστακτως ἐκδησόμεθα· οἷς, ἅπερ ἡ-
 μῖν πείρα διατρανοὶ ὑπὲρ τῶν χρωμάτων, ὑποσυνάφομεν·
 ἃ δὲ πιθανῶς ἢ ἀμφισβόλως περὶ τῆ φωτὸς δοξάζεται, ἢ
 ἐνδελεχῶς τοῖς φιλοσοφῶσιν ἀναζητεῖται, ἀμέλει, ἥτις
 εἴη ἢ τῆ φωτὸς φύσις, ἢ πόθεν αὐτῷ τὸ ὑπερφυῆς περι-
 γίνεται τάχος, ἢ τὸ ἐλασικὸν εἶναι, ἢ ἄλλαι ταύταις
 ἐνάμιλλοι ιδιότητες, περὶ τέτων τὰς διαφορὰς τῶν σφῶν

δόξας ἔρῃμεν, τὴν ὁμοιαληθεσέραν ἡμῖν δοκῆσαν προεκδηλῶντες· ἵνα δὲ μὴ τῷ μετιόντι σύγχυσίς τις ἐγγένηται, τὴν δόξαν ὡς ἐπισήμην ἐκδεξαμένῳ, ἢ τὸ πιθανὸν ὡς ἤδη βεβαιον ὄν, μελήσει ταῦτα διακρίνειν ἀλλήλων, μόναις ταῖς ἀποδεικτικῶς ἐκτιθεμέναις τῶν ἀληθειῶν, ἢ ἀναντιρρήτως ἐχέσαις, τὸ ὄνομα τὸ τῷ θεωρήματος ἀπονεύμῃσι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ φωτὸς καὶ τῶν ἰδιοτήτων αὐτῆ.

8. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Τὸ φῶς ἐστὶ σῶμα.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Πλήττει γὰρ τὸ ὄργανον τῆς ὁράσεως· ἀπλετον δ' ὄν, καὶ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ λυμνίζεται χιτῶνα· β'. σώματι δ' ἐπιπίπτον θερρῶ, ἀνακλᾶται, καθὰ καὶ τὰλλα, ὅσα εἰσὶν ἐλασικά· γ'. πλαγίως δὲ διήκον διὰ μέσου πυκνότερου, ἢ μανωτέρου, θραύεται· δ'. τὸ ἡλιακὸν φῶς, διὰ τῶν καυσικῶν φακῶν συλλεγόμενον, τὰ ἐν τῇ ἐξίσῃ τιθέμενα σώματα ἐμπύκρῃσιν, ὡς ὀφόμεθα· πάντα δὲ ταῦτα σώματι προσιδιάζει· τὸ ἄρα φῶς ἐστὶ σῶμα. Ο. Ε. Δ.

9. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Τὸ φῶς ἐστὶ σῶμα κινούμενον.

ΔΕΙΞΙΣ. Κινεῖ γὰρ τὸ αἰσθητήριον τῆς ὁράσεως, καὶ ἀνακλᾶται καὶ θραύεται κτλ. ἀλλὰ μὴν ἤρεμον σῶμα οὐκ ἔχει τοιαῦτα ἀποτελεῖν· ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

10. ΘΕΩΡΗΜΑ Γ'. Ἡ προσπέκτασις τῆ φωτὸς ἐν χρόνῳ γίνεται, ἐχὼ ἀκαριαίως, ὅ ἐστιν ἐν ἀκαρεῖ τὸ φῶς ἐκ ἐπεκτείνεται εἰς πεπερασμένον χωρίον.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἡ γὰρ κίνησις ἐν τύτῳ κείται, ἵνα σῶμα ἐκ διαδοχῆς διατρέχη πολλὰ μέρη τῷ τόπῳ· ὥστε ἀδυνατεῖν εἶναι ἐν ἀκαρεῖ ἐπὶ πλείονων τῷ τόπῳ μερῶν· φύσει ἄρα ἡ κίνησις ἀπαιτεῖ διαδοχὴν χρόνου· παρὰ ταῦτα δὲ, ὅταν τὸ φῶς τὸ ἐμὸν αἰσθητήριον πλήττη, ἦτοι ἀπειροσὴν ὅσῃ αὐτῷ ἐμποιεῖ ταχυτῆτα, ἢ πεπερασμένην· εἰ μὲν ἐκεῖνο, ταχυτῆς ἀπειροσὴ ἐστὶν ἀνεπαίδητος, εἰ οὐδὲν ἀποτελεῖται ἐν τοῖς φυσικοῖς πράγμασιν, ἕδεμῖαν τε ἐκ τῷ ἀκολούθῳ προάγει ἐνέργειαν· ἀλλὰ τῶν τῆς ὀράσεως αἰσθημάτων ἐκ ἀντιλαμβανόμεθα, εἴμῃ ἢ ἐκ τῆ φωτὸς τῷ ὀφθαλμῷ γινομένη προσβολῇ ἔσγα τὸν ἐγκέφαλον ἀφίκοιτο· ταχυτῆς δὲ ἀπειροσὴ κατὰ τὴς νόμου τῆς συγκρίσεως ἐξυδενῆται· ταχύγ' ἂν ἀφίκοιτο μέχρι τῷ ἐγκεφάλῳ· ἐκ ἐστὶν ἄρα ἀπειροσὴ· εἰ δὲ εἴη πεπερασμένη, εἰ ἐν πεπερασμένῳ δήπε χρόνῳ ἐκτελειωθῆσεται· ταχυτῆτα γὰρ πεπερασμένην ἐκλαμβάνομεν ἐνταῦθα, δι' ἧς τὸ πληγὲν τῷ ὀφθαλμῷ διανύσει πεπερασμένον διάστημα· τὸ δὲ, διαιρεθῆναι ἔχει εἰς ἄπειρα μέρη, ἃ τὸ πληγὲν ἐκ διαδοχῆς διανύσει, εἰ ἐν ἀπείροις ἀκαρεῖσιν· ἢ ἄρα τῷ ἐμῷ ὀφθαλμῷ ἐκ τῆ φωτὸς προσγινομένη πληγῇ ἐκ ἐστὶν ἀκαριαία, ἀλλ' ἐκ διαδοχῆς γίνεται· εἰ τὸ φῶς ἄρα, ὑφ' ἧς ἢ πληγῇ, προάγεται, εἴτ' ἐν ἐκτείνεται ἐκ διαδοχῆς.

11. Ἀλλὰ γὰρ ἔχεις εἰ δειξῖν τῷ Θεωρήματος, τῆς πείρας ἀμέσως ἐκποριζομένην· ἔσω γὰρ ἡ ΤτΡ τροχία τῆς γῆς (α. 20) εἴτ' ἐν, ἢν περὶ τὸν ἥλιον γράφει ἡ καμπύλη, εἰ ΓβΔ ἢ τῷ Διὸς, εἰ Πξρ, ἢν ὁ πρῶτος τῷ Διὸς δορυφόρος περὶ αὐτὸν τὸν Δία φέρεται· τῷ δὲ ταύτην γράφοντι τὴν καμπύλην ἐν ὥραις περίπε 24 συχνάκις ἐκλείπειν συμβαίνει, τὸν ἑαυτῆ ἀρχικὸν παραμειψοντι

πλανήτην, τῶτ' εἰσιν ἔμπροσθεν τῆ σκιά, ἥς ὁ Ζεὺς προί-
εἰσιν ἐπὶ τάντιθετα τῷ ἡλίῳ.

12. Κάσσινος, μὴ προχῶν ὅλως τὸν νῦν τῆ ἐκ δια-
δοχῆς τῷ φωτὸς προεπεκτάσει, κατεσκεύασε πίνακας, δι-
ῶν ἄντις τὰς ἐκλείψεις ταύτας προῖδοι· ὅ,τι τοῖνυν πα-
ρατετηρηκότες εἰσὶν ἕκτοτε οἱ ἀστρονομῶντες, τῶτό εἰσιν.
Τῆς μὲν γὰρ γῆς ἐν τῷ τ ἕσσης, ἢ τῷ πρώτῳ δορυφόρῳ
τῷ Διὸς ἐκλείψεις τεταρτημορίῳ περίπου ὥρας βραδύτερον
γίνεται, ἢ ὅτε ὑποσημανῶσιν οἱ πίνακες· ἐν δὲ τῷ Γ,
εὐδέποτε πράγματι συμβαίνει ἡ ἐκλείψις.

Ὁ μὲν ἔν Κάσσινος εὐδὲν εἶοικε παρατετηρηκῶς ἐν
τοῖς ἑαυτῷ πίναξιν, ἢ μόνην τὴν τῷ πρώτῳ δορυφόρῳ κί-
νησιν, ἢ ταύτην ὡς κυκλικὴν θέμενος· παντοῖαι δὲ αἰ-
τίαι παντοίως αὐτὴν ἀλλοιοῦσι, ἢ ἐπομένως, νῦν μὲν ἐ-
πιταχύνουσι, νῦν δὲ βραδύνουσι, καί ποτε εὐδ' ἐπιτρέψουσιν
ὅλως τὴν τῷ δορυφόρῳ ἐκλείψιν, ὡς ἂν εἶεν ἀμέλει αἰ-
αίτια, ἢτοι συντρέχουσαι, ἢ ἀντιβαίνουσαι τῷ ἀποτελέ-
σματι, ἢ ἢ εξαφανίζουσαι ὅλον, ἢ γῆν μέρος αὐτῷ· τῶν
δ' ἀνωμαλιῶν τῆς τῷ δορυφόρῳ κινήσεως αἰτία, ἀ. ὅτι πε-
ρὶ τὸν Δία ἔλλειψιν, ἀλλ' ἢ κύκλον, γράφων, ἐ τῷ αὐ-
τῷ τάχει φέρεται ἐν ἅπασιν τοῖς σημεῖοις τῆς ἑαυτῷ πε-
ριόδου· β'. ὁ δεύτερος ἢ τρίτος οἱ δορυφόροι διαφορῶς ἐφ-
ελκύοντες τὸν πρῶτον, ὡς ἂν ἔχοιεν θέσεως, πικίλ-
λουσιν αὐτῷ τὴν κίνησιν· γ'. ὅ,τε ἡλῖος, καὶ οἱ ἄλλοι
πλανῆτες, ἐπενεργῶντες αὐτῷ, παντοίως τρέψουσιν· ἀλλὰ
γὰρ ἐπιζησαντες ἐν τοῖς πίναξιν οἱ μετὰ ταῦτα τῆ ἐκ
διαδοχῆς προεπεκτάσει τῷ φωτὸς, τῆ τεταρτημορίῳ ὥρας
ἐπιβραδύνουσι τὴν τῷ δορυφόρῳ ἐκλείψιν, τῆς γῆς ἕσσης
ἐν τῷ τ, ἢ ταῖς ἄλλαις συμπιπτεύσαις αἰτίαις τῶν με-
ταβολῶν, ἐσημειώσαντο τὰς ἐκλείψεις συμφῶνως ταῖς

πραγματικῶς ἐπισυμβαινύσαις. Ἐντεῦθεν ἔν δῆλον, ὅτι, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μεόντων, ἢ τῷ πρώτῳ δορυφόρῳ ἐκλείψις αἰείποτε συμβαίνει τεταρτημόριῳ ὥρας βραδύτερον, τῆς γῆς ἕσης ἐν τῷ τ, ἢ ἐν τῷ Γ. Ἀλλὰ μὲν ἢ τῆς ἐκλείψεως ἐπιβραδυνσις δι' ἑδὲν γίνεται ἄλλο, ἢ ὅτι, τῆς γῆς ἕσης ἐν τῷ τ, τὸ φῶς, ἴν' ἐκ τῷ δορυφόρου εἰς τὴν γῆν ἀφίκηται, ὀφείλει διελθεῖν ὅλην τὴν εὐθείαν Ττ, εἴτ' ἔν τὴν διάμετρον τῆς ἐκλειπτικῆς πλεῖον, ἢ ὅτε ἐσὶν ἐν τῷ Γ· τὸ φῶς ἄρα, ἵνα διέλθῃ τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς διάμετρον, δαπανᾷ τεταρτημόριον περίπε τῆς ὥρας· ἢ ἄρα προεπέκτασις τῷ φωτὸς ἐν χρόνῳ τελείται Ο. Ε. Δ.

13. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκ τῆς ἀνωτέρω γενομένης παρατηρήσεως καταφαίνεται, ὅτι τὸ ἡλιακὸν φῶς, ὑπὸ πλανήτῃ ἀνακλώμενον, τεταρτημόριον περίπε ὥρας δαπανᾷ εἰς τὸ διακύσαι τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς διάμετρον, εἴτ' ἔν τὸ διπλὴν τῆς γῆς ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόστημα, ὃ ἐσὶ περίπε 68 μιλλιόνια λευγῶν· δαπανᾷ ἄρα σχεδόντι $7\frac{1}{2}$ λεπτά εἰς τὸ διελθεῖν τὴν ἀκτῖνα τῆς ἐκλειπτικῆς, εἴτ' ἔν τὸ τῆς γῆς ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόστημα, ὃ ἐσὶ περίπε 34 μιλλιόνια λευγῶν· ἢ ταχυτῆς ἄρα τῷ ἡλιακῷ φωτὸς ἐσὶν οἷα διακύειν ἐφ' ἑκάστῃ λεπτῷ σχεδόντι τέσσαρα μιλλιόνια, ἢ πεντακοσίας χιλιάδας λευγῶν.

14. ΘΕΩΡΗΜΑ Δ'. Ἡ' τῷ ἡλιακῷ φωτὸς ταχυτῆς ἢ αὐτῆ ἐσὶ, κἄν ἀμέσως ἐκ τῷ ἡλίῳ προβάλλοιτο, κἄν ἀνακλώτο.

ΔΕΙΞΙΣ. Πείρα γὰρ κητάδηλον αἰείποτε τό, τε ἐκ τῷ ἡλίῳ ἀμέσως προϊέμενον φῶς, ἢ τὸ ὑπὸ τῶν πλανητῶν ἀνακλώμενον, τὴν αὐτὴν θραῦσιν ὑφίστασθαι, διὸν ἀπὸ μέσου ἐπὶ μέσον διάφορον· ἀλλὰ μὲν ἐκ ἂν ἔχοι τυτὴ

γενέσθαι, εἰμὴ ἐκάτερα τῷ αὐτῷ τάχει φέροιτο· ἢ γὰρ ἐπίτασις τῆς θραύσεως ἀνάλογον ἔχειν ὀφείλει τῷ χρόνῳ, ἐφ' ἧ τῷ φωτὶ ἐπιδραῖ ἡ θραύσις τῆ μίση ἰχὺς· τοσαύτῳ δ' ἐν ἡττανὶ χρόνῳ ἐπιδραῖ, ὅσῳ τάχιον φέρεται τὸ φῶς· ἢ πρὸ θραύσεως τῆ ἐκ τῆ ἡλίου πρῖεμένη φωτὸς ἔδινεται εἶναι ἡ αὐτὴ τῆ τῆ ἀνακλωμένη ὑπὸ τῶν πλανητῶν, εἰ μὴ τῷ αὐτῷ τάχει ἐκάτερα φέροιτο τὰ φῶτα. Ο. Ε. Δ.

15. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι ἐ τὸ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων φῶς ἐν ταῖς αὐταῖς περιστάσεσι τὴν αὐτὴν ὑπομένον θραύσιν, ἢν ἐ τὸ ἡλιακὸν, τὸ αὐτὰ ἔχει τάχος.

16. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὰ δὲ προβαλλόμενον τῶν γηίνων σωμάτων φῶς, τὴν αὐτὴν καὶ τῆτο ὑψιζόμενον θραύσιν ὡς πρὸς αἰωθισιν, ἢν ἐ τὸ τῶν ἑρανίων, ἰσοταχὲς ἐκείνοις ὡς πρὸς αἰωθισιν δείκνυται· τῆτ' ἔσιν ἐν γένει, ἢ ταχυτῆς τῆ φωτὸς αἰέποτε ὡς πρὸς αἰωθισιν ἔσιν ἢ αὐτῆ, ἐ ὅλα διανύειν σχεδόντι ἐφ' ἐκάστῳ λεπτῷ 4500000 λεύγας.

17. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Κῶν ἐξαίσιόν τι εἶη τὸ τῆ φωτὸς τάχος, ἐπεὶ μέντοι πεπερασμένα χωρία ἐν χρόνῳ πεπερασμένῳ διανύει, ἔπεται ἐντεῦθεν, ὅτι τὸς ἀσέρας, ταῦτο δ' ἂν εἶη ῥητέον ἀναλόγως ἐ περὶ τῶν ἄλλων ἑρανίων σωμάτων, ἃ ἡμεῖς ὀρώμεν ἐν τῷ Ζηνίθ, δυνατόν ὑπάρχειν τῆνικαῦτα ἐν τῷ καδ' ἡμᾶς Ναδίρ.

18. Εἰλήφθω γὰρ εἰς ὑπόδειγμα ὁ τῶν ἄλλων ἡμῖν προσεχέσερος ἀσὴρ ὁ Σείριος· δείκνυται τοίνυν ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων, ὅτι τὸ τῆτε ἀφ' ἡμῶν, πρὸς τὸ τῆ ἡλίου ἀφ' ἡμῶν ἀπόσημα, λόγου ἐ-

χει :: 200000 : 1 (*)· ἐπεὶ ἔν τὸ φῶς ἡμιτεταρτη-
μόριον ὠρας δαπανᾷ, ἢ ἐκ τῆ ἡλίου ὡς ἡμᾶς γένηται·

(*) Καὶ γὰρ, ὡς ὀφείμεθα ἐν τῇ Ἀστρονομίᾳ, περὶ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων τῆς λόγου ποιούμενοι, λεπτῶ δευτέρῃ ἐκτιμᾶται ἢ τῆ Σειρίε ἑνιαύσιος παράλλαξις, ὅ ἐστιν ἐκ τῆ Σειρίε ἴσοι αὐτῆς τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς ἀκτῖνα ἐν γωνίᾳ λεπτῶ δευτέρῃ ἐνός· ἢ δὲ τῆ ἡλίου ἡμερησίου παράλλαξις ἐκτιμᾶται λεπτῶν δευτέρων $8\frac{1}{2}$, τῆτ' ἐστὶν ἐκ τῆ κέντρο τῆ ἡλίου ἴσοι αὐτῆς τὴν τῆς γῆς ἀκτῖνα ὑπὸ γωνίας λεπτῶν δευτέρων $8\frac{1}{2}$ · ὑποθετέω ἐν πρώτῳ τὸ ἀπὸ τῆ Σειρίε ἐν γωνίᾳ λεπτῶ δευτέρῃ ὁρώμενον μέγεθος τ' αὐτὸν ὑπάρχειν τῷ ἀπὸ τῆ ἡλίου ἐν γωνίᾳ $8\frac{1}{2}$ λεπτῶν δευτέρων ὁραμένῳ· ἐπεὶ δὲ τὸ ὁρώμενον μέγεθος ἐν λόγῳ ἐστὶν ἀντιστρόφῳ τῶν ἀπόσμημάτων (Γεωμ. 179. Τόμ. Β'.)· ἐπιτύθειν ὁ τῷ Σειρίφ ἐπιποτιδόμενος διαστής, τὴν γῆσιν ἀκτῖνα ὁρᾷ ὡς μέγεθος φαινομένον ὑπὸ γωνίᾳ λεπτῶ δευτέρῃ ἐνός, ὑποκαταλαβὴ χερδὸν τῆς, ἐν ἧ ὁ ἐν τῷ ἡλίῳ ὁρᾷ τὴν αὐτῆς γῆσιν ἀκτῖνα· τὸ ἄρα τῆ Σειρίε ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόσμημα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς αὐτῆς τῆ ἡλίου λόγον ἔχει :: 8 : 1· εἴτ' ἐν ἐστὶν = λεύγαῖς 272000000 Ἀλλὰ γὰρ τῆ ἀπὸ τῆ Σειρίε ἐν γωνίᾳ ἐνός λεπτῶ δευτέρῃ ὁραμένῳ μεγέθους ἐκ ὄντος τῆς κατὰ τὴν γῆν ἀκτίνος, ἀλλὰ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν, τῆ δὲ μεγέθους τῆς ἀκτίνος τῆς γῆς λόγον ἔχοντος πρὸς τὸ μέγεθος τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν :: 1 : 23700, τὸ τῆ Σειρίε ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόσμημα μείζον ἐστί, ἢ ὅσον εὐρομεν, ὁποτιδόμενος τὸ ἀπὸ τῆ Σειρίε ὁρώμενον αὐτὴν ὑπάρχειν τὴν τῆς γῆς ἀκτῖνα· ἐπιπολλαπλασιασίου ἄρα τὸν 272000000 ἐπὶ 23700, ὅθεν προέισι γινόμενον, ἐξ ἧ ἰκπορίζεται τὸ τῆ Σειρίε ἀπ' ἡμῶν ἀπόσμημα πρὸς τὸ τῆ ἡλίου λόγον ἔχειν :: 200000 : 1.

Ἰνὰ δὲ ὁ ὑπολογισμὸς ἕτος, ὅς ἀληθῶς τοῖκεν ὑπάρχειν ἀξιολογώτατος, ἐστὶ εὐληκτότερος γένηται, ἐτέρῳ τρόπῳ διαπραχθήσεται ἐν τῇ Ἀστρονομίᾳ, τὰ περὶ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἐκτιδόμενοις.

ἐξ ἄρα τῆ Σειρίου δαπανῆσαι $\frac{1}{2} \times 200000 =$ περίπε τρισὶν ἐνιαυτοῖς· οἱ δὲ γε ἄλλαι ἀστέρες ἢ παρέχουσιν ἐπαιωδητὴν παράλλαξιν· τινὲς δὲ τῶν ἀστρονομῶν παρατηρῆσαι ἔδοξαν μίαν ὑποδικλάσιον περίπε τῆς τῆ Σειρίου· ὅθεν καταφαίνεται, ὅτι δις τοσούτον ἀπέχουσιν, ἢ ὅσον ὁ Σείριος· ἄρα τὸ φῶς αὐτῶν δαπανῆσαι σχεδόντι 6 ἔτη, ἢ ἐκεῖθεν εἰς ἡμᾶς γένηται.

19. Οἱ τοίνυν ἀστέρες, οἱ ἡμῖν ἀσυγκρίτως δοκῦντες τῆ Σειρίου ἐλάττωτες, τῷ ὄντι δὲ μείζους αὐτῆ ὑπάρχοντες, ταῦτα δοκῶσι, διὰ τὸ ἀσυγκρίτως ἡμῶν μάλλον ἢ ὁ Σείριος διίσασθαι. Διευθυμύμενα δὲ τὰ ἀπέραντα χωρία, ἐν οἷς ὁ Δημιουργὸς ἐνδόξως ἔμ μεγαλοπρεπῶς τὸ πανθενὲς ἑαυτῆ διεστράνωσεν, ὑπονοεῖν ἀναγόμεθα μήπε γε τοῖς ἕρηνίοις διαστήμασι τὴς ἀστέρας ἅπαντας ὡσπερ ἡλίος τινὰς ἐγκατέστειρον, ἀπέχοντας ἀλλήλων, ὅσον ὁ ἡμέτερος ἡλίος τῆ οἱ προσεχεσάτε Σειρίου· ἔμπομένως ἐπέκεινα τῆ Σειρίου ἀστέρα ὑπάρχειν τοσούτον τῆ Σειρίου διέχοντα, ὅσον ὁ Σείριος τῆ ἡλίου· ἔμπομένως τὸ αὐτῆ ἀφ' ἡμῶν ἀπόστημα πρὸς τὸ τῆ Σειρίου λόγον ἔχει :: 200000 : 1· ἔτος ἓν δεύτερος τῷ μεγέθει φανήσεται, ἔμ τὸ ἐκεῖθεν ἀκαυγάζον φῶς, ὡς ἡμᾶς γενήσεται μετ' ἐνιαυτὸς 600000 περίπε. οἱ δ' ἀστέρες, οἱ τηλεσκοπίοις κατοπτευόμενοι ἐπέκεινα τῆ πρὸς τῷ Σειρίῳ τεθέντος, ἴσως ὑπάρχουσι τοσούτον αὐτῆ διέχοντες, ὅσον ἐκεῖνας τῆ Σειρίου· τὸ δ' ἐκεῖθεν προβαλλόμενον φῶς εἰς τὴν καθ' ἡμᾶς γῆν ἀφικνεῖται μετὰ ἔτη 120000000000, εἴτ' ἔν αἰῶνας 1200000000.

20. Τὰ δὲ τῶν ὑπολογισμῶν τέτων ἀποτελέσματα ἀδύνατα, ἢ γῆν ἀπίθανα δόξουσιν, ὅτῳ μηδὲ ἰσχυρῶς ἐπισησαντι, ὅτι τῆ ἀπολύτου μεγέθους τὴν ἰδέαν μὴ ἔχον-

τες μόνη εξαρκύμεθα τῇ τῷ σχετικῷ (Φυσ. 58. Τόμ. Δ'), κρίνουν ἐστὶ βυλομένω τὸν μέγαν τῷ σύμπαντος κύκλον διὰ τῷ μεγέθους τῆς, ἢν περ οἰκῶμεν σφαίρας, καίτοι ταύτης πρὸς τὸ σύμπαν σημεῖον ἀμερῶς λόγον ἔχουσης.

21. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐντεῦθεν δῆλον, ὅπως συμβαίνει νέος ἀσέρας ἀνακαλύπτεσθαι, οἱ πρὶν ὑπῆρχον ἀγνωστοί, καὶ περ τὰς ἑαυτῶν ἀκτίνας ἀπὸ τῆς αὐτῶν δημιουργίας ἡμῖν προσεπέπεψαν· μεταβολῆς δὲ τινος ἀσέριτινι ξυμβάσης, ἢ ἐν τῇ λάμπει, ἢ ἐν τῷ μεγέθει αὐτῷ, δῆλον ὅτι μετ' ἐνιαυτῶν πλείους ταῦτα ἡμῖν εἶναι καταδήλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆς τῷ φωτός προεπεκτάσεως.

22. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Τὸ φῶς προίεται ἐν σχήματι σφαίρας, ἧς κέντρον ἐστὶ τὸ φωτοβόλον σημεῖον.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Λαμπάδος γὰρ τεθείσης ἐν μέσῳ θαλάμου, δυνατόν πανταχόθεν αὐτὴν ἰδεῖν· ἀλλαμῆν τῷ το γενέσθαι οὐ δύναται, εἰ μὴ ἡ λαμπὰς προβάλλῃ πανταχόσε φωτισικὰς ἀκτίνας· ἄρα τῆς λαμπάδος ὡς σημεῖον φωτοβόλου ἐκληφθείσης, ἢ ἀκτίνων πρὸς ἅπαντας τὰς θεατὰς χώρας τῷ θαλάμῳ ἐξ αὐτῆς ἀγομένων, ὡς περ σφαῖρα ἐντεῦθεν συσπῆσεται, ἧς κέντρον εἶναι τὸ φωτοβόλον σημεῖον.

β'. Ἐκδεξώμεθα τὸν ἥλιον ὡς περ φωτοβόλον σημεῖον κείμενον ἐν τῷ ἀδιορίστῳ διαστήματι· πανταχόθεν ἔνδραβήσεται ἢ ἀπὸ μεγίστου ἀποστήματος, οἷον φέρε διλλιο-

νίε λευγῶν· ἀλλὰ δῆλον, ὅτι ἰδεῖν ἀδύνατόν ἐστιν ἄλλως τὸν ἥλιον ἐντεῦθεν, εἰ μὴ δι' ἀκτῖνος ἐκ τῆ ἡλίου προβαλλομένης· τὸ ἄθροισμα ἄρα πασῶν τῶν ἀκτῖνων, τῶν ἐκ τῆ ἡλίου προϊεμένων καὶ περὶ αὐτὸν εἰς ἀπόστημα διπλοῦνι λευγῶν ἐξικνεμένων, ἀποτελεῖ προδήλως σφαιρῶν, ἧς κέντρον μὲν ὁ ἥλιος, ἀκτῖς δὲ ἴση διπλοῦνι λευγῶν. Ο. Ε. Δ.

23. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Τὸ φῶς προϊεόμενον, ἐξαθενεῖ ἐν λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν διασημάτων τετραγώνων, ἢ, ὁ αὐτόν, ἢ τῆ φωτὸς πυκνότης, φωτοβόλου σώματος προΐεσα, ἐστὶ ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῆ τῶν ἀπὸ τῶν διασημάτων τετραγώνων.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐὰν τεθῆ ἐν τόπῳ τινὶ λαμπὰς φωτίζουσα σῶμα ὁποιοῦν τὸ σχῆμα, τὸ ἄθροισμα τῶν ἀπὸ τῆ φωτοβόλου προΐεμένων ἀκτῖνων σημεῖα, καὶ τῆ ἐπιφανείᾳ τῆ σώματος ἐπιπιπτουσῶν, συστήσεται πυραμίδα, ἧς κορυφὴ μὲν τὸ φωτοβόλον σημεῖον, βάσις δὲ ἡ ἐπιφάνεια τῆ σώματος, ἢ ἀπέναντι κειμένη τῆ φωτοβόλου σημεῖου· ἔσαι δὲ παντοῖα ἢ πυραμῖς, καθ' ἣν ἂν προβάλοι τῷ φωτὶ ἐπιφάνειαν τὸ σῶμα.

Ἐπιτεθεισῶν ἐν τῷ φωτοβόλῳ σημείῳ Α (σχ. 21) φωτιζόμενον, κύκλον ἰσάχειν τὸ ΒΓΔΤ· τὸ τοῖνον ἄθροισμα τῶν ἀκτῖνων, τῶν ἐκ τῆ φωτοβόλου σημείου τῷ ἐπιπέδῳ τύτῳ προσπιπτουσῶν, ἔσεται κῶνος ὁ ΑΒΓΔΤ· ἢ δὲ δέσμη τῆ φωτὸς ΑΒΓΔΤ, πρῶτον μὲν ἐπέχει τὸν ἀπειροσὸν κύκλον Α, ὃς ἐστὶ τῆ κῶνος ἢ κορυφῆ· προΐεσα δὲ, καὶ ἐπεκτεινομένη ἐκ διαδοχῆς, ἐπέχει τὰ κυκλικὰ χωρία ΡηΠΞ, ΙΜΟΖ, ΒΓΔΤ, κτλ., ἅπερ εἰσὶ τὰ τῆ κῶνος σοιχεῖα· δῆλον δὲ, ὅτι τὸ φῶς τοσούτον ἐστὶν ἀθνεότερον, καὶ ἐπομένως ἀραιότερον, ὅσῳ μείζω εἰσὶ τὰ

κυκλικὰ χωρία· ἀλλὰ μὴν αἱ ἐπιφάνειαι τῶν κύκλων Ρη Πξ, κτλ.· εἰσὶν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων ΡΠ, ΙΟ, ΒΓ τετράγωνα (Γεωμ. 398. Τόμ. Β΄).· αἱ δὲ διάμετροι, ὡς τὰ ἀπὸ τῆς Α κορυφῆς τῶν κύκλων ἀποσήματα Αξ, ΑΖ, ΑΔ, εἶγε, τῶν τριγῶνων ΑξΠ, ΑΖΟ, ΑΔΓ ὁμοίων ὄντων, αἱ βάσεις αὐτῶν ξΠ, ΖΟ, ΔΓ ἀνάλογον ἔχουσι τοῖς ὑψέσιν Αξ, ΑΖ, ΑΔ (Γεωμ. 326. Τόμ. Β΄).· αἱ ἄρα τῶν κύκλων τῶν ἐπιφάνειαι εἰσὶν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων Αξ, ΑΖ, ΑΔ τετράγωνα· αἱ πυκνότητες ἄρα τῷ φωτὸς κτλ. Ο. Ε. Δ.

24. ΠΟΡΙΣΜΑ Α΄. Ἐὰν ἄρα ληθῶσι τρία ἀποσήματα ξ, Ζ, Δ, ὧν τὸ δεύτερον μὲν ΑΖ εἴη τῷ πρώτῳ Αξ διπλῆν, τὸ δὲ ΑΔ τριπλῆν τῷ Αξ, τὸ φῶς ἐν τῷ Ζ κατὰ τὸ τετραπλάσιον ἐξαθενήσει, ἢ ἐν τῷ ξ· ἐν δὲ τῷ Δ κατὰ τὸ ἐννεαπλάσιον, ἢ ἐν τῷ ξ, εἰ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

25. ΣΧΟΛΙΟΝ. Δυνατὸν δὲ βασανίσαι τὸ θεώρημα εἰ κατὰ τῆτον τὸν τρόπον· εἰάν γὰρ ὀπῆ διανοιχθῆ κυκλικὴ πρὸς τῇ θύρᾳ σκοτεινῆ τινος θαλάμῃ, εἰ λαμπρὰς τεβῆ πρὸς τῇ ὀπῇ ἐξώθεν, εἰσελεύσεται εἰς τὸν θαλαμον κῶνος φωτοφυῆς, ἢ ἡ μὲν κορυφὴ ἔσαι πρὸς τῷ μέσῳ τῆς λαμπάδος, ἢ δὲ βάσις κύκλος λαμπρὸς ἐπὶ χάρτι, ὃν ἂν θείημεν ἐπέναντι τῷ κῶνῳ πρὸς ὀρθὰς αὐτῷ τῷ ἄξονι, συνισάμενος· εἰάν ἐν τεβῇ ὁ χάρτης ποδα ἕνα ἀπο τῆς κορυφῆς, μετὰ δὲ, δύο, εἰ ἐξῆς τρεῖς, εἰ ἕτως ἐπομένως, ἢ διάμετρος τῷ ἐπὶ τῷ χάρτι κύκλῳ διπλῆ μὲν ἔσαι ἐν ἀποσήμετι δυοῖν ποδῶν, τριπλῆ δὲ ἐν τριῶν, εἰ ἐφεξῆς ὡσαύτως· καίτοι ἐν ὀφθαλμοῖς εἰ δυνάμεθα κειθῆναι, ὅτι τὸ ἐπὶ τῶν ἀλληλοδιαδόχων κύκλων φῶς εἴη κατὰ τὸ τετραπλάσιον ἀθενέστερον ἐν διασήμετι διπλα-

σίῳ, καὶ κατὰ τὸ ἐνεκπλάσιον ἐν τριπλασίῳ κτλ., ῥᾶ-
 εα μέντοι τῆτο κατανοήσομεν, ὁρῶντες, ὅτι ἐν διαστήματι
 διπλασίῳ χωρίον φωτίζει τετραπλάσιον, ἐν δὲ τριπλα-
 σίῳ ἐνεκπλάσιον, ὅτι αἱ τῶν κύκλων διαμέτραι εἰσὶν
 ὡς 1, 2, 3, κτλ. (Γεωμ. 398. Τόμ. Β').

26. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν με-
 νόντων, τετραπλῆ δυσχερεῖα ἀναγνωθήσεται δέλτος ἀ-
 πὸ ἀποσήματος τῆς λαμπάδος διπλῆ, ἢ ἀπὸ ὑποδιπλα-
 σίε, καὶ ἐνεκπλῆ ἀπὸ τριπλασίε, ἢ ἀπὸ ὑποτριπλασίε,
 κτλ.· φημί δὲ, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μενόντων· εἴαν γὰρ
 ἢ βίβλος ἐγγίσεια τῆς λαμπάδος ταβῆ, τὸ ἄπλετον φῶς
 σφοδρῶς πλήττει τὴν ὄρασιν ἀμαυροῖ, καὶ κωλύει αὐτὴν
 τῆς εὐχερεῆς ἀναγνώσεως.

27. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Πᾶν φωτοβόλον σῶμα, ὅσον
 ἂν ᾖ μέγα, ἀπὸ κεπερασμένου τινὸς ἀποσήματος, ἔσαι
 ἀόρατον· εἰλήφθω γὰρ εἰς ὑπόδειγμα ὁ ἡμέτερος ἥλιος·
 ἐπεὶ ἔν τὸ φῶς ἀδενεὶ ὡς τὰ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τε-
 τραγῶνα, εἴαν ἀπὸ τῆ φωστήρος τέρματος ἀνευ ἀχθῆ εὐθεία
 εἰς τὸ ἀδιόριστον διάστημα, δῆλον ὅτι ἀφίξεται τελευταῖον
 εἰς σημεῖον, ὅθεν ἔσαι ἀόρατος· ἐς τοσῶτον γὰρ αὐτόθι
 ἐξαθενήσει τὸ φῶς, ὡς μηδεμίαν ἐπαιωθητὴν προσβολὴν
 ἔχειν ἐμποιῆσαι τῷ τῆ θεατῆ ὀφθαλμῷ.

28. Εἴαν ἔν ἐν τέτῳ τῷ σημείῳ ὁ θεατῆς τηλε-
 σκοπίῳ χρήσεται, κατόψεται τὸν ἥλιον, ὡσπερ ἀμέλει καὶ
 γῆθεν διὰ τηλεσκοπίε τῆς ψιλῆς ὀφθαλμοῖς ἀόρατους κα-
 θορᾶ ἀσέρας, διὰ τὴν, ἣν ὀψόμεθα, ἰδιότητα τῶν ἐν
 τῷ τηλεσκοπίῳ ἑελίνων φακῶν· ἀλλ' εἴαν ἔτι πορῶ-
 τέρῳ γένηται ἐπὶ τῆς εἰρημένης ἀπεράντι εὐθείας κατ'
 ἐπίνοιαν, ἀφίξεται τελευταῖον εἰς σημεῖον, ὅθεν ἀθάτος
 ἔσαι καὶ διὰ τηλεσκοπίε ὁ φωστήρ, εἴγε τοσῶτον ἀδενεῖς

ἔσονται αὐτὲ αἱ ἀκτῖνες, ὡς ἔξ̄ δια τηλεσκοπίῃ μὴ ἔχει
κινεῖν ἐπαιφθῆτως τὸ τῆς ὀράσεως ὄργανον· ἐντεῦθεν ἄρα
κατὰδὸλον γίνεται, ὅτι δυνατόν ὑπάρχειν ἐν τῷ ἕρανῳ
ἔξ̄ ἀέρας ἄλλος, οἱ μὴδὲ διὰ τηλεσκοπίῃ κατοπτεύονται,
διὰ τὸ οἶον ἄπειρον αὐτῶν ἀπὸ τῷ ὀφθαλμῷ ἡμῶν ἀπόσημα.

29. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Δῆλον δὲ, ὅτι ὁ ἥλιος ἔξ̄ τὸ
θερμαῖνον εἰς τὸ ἀπέρακτον διάστημα προίησιν, ὥσπερ ἔξ̄
τὸ φῶς, ὡς πανταχόσε προίεσθαι σφαιροειδῶς πυρῶδη με-
ρίδια, τὸ θερμὸν πανταχόσε μεταθιβάζοντα· μένει ἄρα
δεδειγμένον ὅτι „τὸ τῷ ἡλίῳ θερμὸν, ἐπεκτεινόμενον, ἀδα-
σῆναι κατὰ τὰ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετράγωνα“· εἰάν
ἐν κληβῇ 1 τὸ ἀπὸ τῷ ἡλίῳ τῷ Ἑρμῷ ἀπόσημα, ἐπεὶ
οὐχδόντι ἐστὶ, 2 μὲν τὸ τῆς Ἀφροδίτης, 3 δὲ τὸ τῆς Γῆς,
4 δὲ τὸ τῷ Ἀΐρει, 13 δὲ τὸ τῷ Δίῳ, ἔξ̄ 24 τὸ τῷ
Κρόνῳ, ὡς ἐν τοῖς ὑπερον εἰσόμεθα, εὐρεθῆσεται, ὅτι ὁ ἡ-
λιος φωτίζειτε ἔξ̄ θάλλπει τὸν Ἑρμῆν, τετραπλασίως μὲν,
ἢ τὴν Ἀφροδίτην, ἑνεαπλασίως δὲ, ἢ τὴν Γῆν, ἐκ-
καίδεκαπλασίως δὲ ἢ τὸν Ἀΐρην, ἔξ̄ ἑκατονθεξήκοντενεα-
πλασίως ἢ τὸν Δία, ἔξ̄ τελευταῖον κατὰ τὸ 576 πλεῖον,
ἢ τὸν Κρόνον· ἐντεῦθεν δὲ συναγαγεῖν ἔξ̄εσι τὸν λόγον
τῆτε θάλλπος ἔξ̄ τῷ φωτὸς, ἃ δέχεται ἐκ τῷ ἡλίῳ ἢ ἡ-
μετέρα Γῆ, πρὸς τὰ, ἄπερ. ἐπιδέχονται οἱ ἄλλοι πλάνητες.

30. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὰ δὲ εἰρημένα περὶ τῷ ἡλιεῷ
θερμῷ ἀκριβῶς ἔξ̄ μεταφέρονται ἐπὶ τὰ γῆνα πυρᾶ· ὡσφ
μὲν γὰρ ἀποδιῆσῶ τὸν ἑμαυτῷ δάκτυλον ἀπὸ λαμπάδος
φεγγύσης, τοσέτω ἦττονος αἰθάνομαι τῷ θερμῷ· ἀλλ'
ἔξ̄ τὸ θερμὸν, ὥσπερ ἔξ̄ τὸ φῶς, πανταχόσε προβάλλε-
ται· τέτυ μὲν γὰρ τὰ μερίδια, ἐλάχισα ὄντα, ἕδεμίαν
λαβὴν τῷ βάρει τῷ ἀέρος παρέχεται· τῷ δὲ θερμῷ πολ-
λὰ ἀθρόα προίεμενα κατὰ πλευρὰν ἔξ̄ προεκτείνονται, ἔ-

δεμῆν ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· εἰδικῶς γὰρ ὄντα τῶν ἀερίων κρυφίτερα, ἀνίπταυται εἰς τὰ ἄνω καταναγκάζονται· τέ-
ταις πράξεις, ὅτι ἢ τὴν λαμπράδα φέρ' εἶπεν περικυκλῶ-
σα ἀέριος σήλη, μανυμένη ἢ κρυφότερα γινομένη τῶν οἰ-
προσεχῶν, παρ' ἐκείνων ἐξαιρείται· ὅθεν ρεῦμα ἀέρος κά-
τωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω συνίσταται, ὅπερ, συνεπιστῶν πολλὰ τυ-
ρωδῆ μερίδιαι, κωλύει ταῦτα τῷ πανταχόσε φέρεσθαι.

ΠΟΡΙΣΜΑ Ε΄. Ἡ πείρα βεβαίως ἐμπεδοί, ὅτι ἢ
ὁ ἦχος ἐπίσης πανταχόσε σφαιροειδῶς προεκτείνεται·
ἔσαι ἔν ἐντεῦθεν ὡς δεδειγμένοι ὑπὲρ τῶν ὕπερον εἰρησο-
μένων, ὅτι ἢ ὁ ἦχος ἀδενεῖ ὡσπερ τὰ ἀπὸ τῶν ἀποση-
μάτων τετραγώνων.

32. ΣΧΟΛΙΟΝ. Νητέον δὲ ταῦτα, ὅταν τότε
φῶς ἢ ὁ ἦχος μηδενὶ συναντήσῃ κωλύματι· συναντήσαν-
τα δὲ, ὁ μὲν ἦχος φέρεται κατὰ καμπύλην, περικυκλῶν,
ἔτω φῶσαι, τὸ κώλυμα· τὸ δὲ φῶς μόνον κατ' εὐθείαν
ἐπεκτείνεται, ὡς ὀφόμεθα αὐτίκα· διὸ ἢ ἀνακλᾶται.

33. ΠΟΡΙΣΜΑ Σ΄. Ἐκ τῆς προεκτεθείσης δειξέως
κατάδηλον, ὡς εἰ τὴναντίον αἱ ἀπὸ φωτοδόλου σημείω ὡς
ἀπὸ σφαιρικῆς κέντρο προϊέμεναι ἀκτίνες, ἢ ἀλλήλων ἀ-
ποκλίνεσθαι, συγκλίνεσθαι ἀποτελεσθεῖεν, ὡς δεῖν αὐτὰς
συλλέγεσθαι ἐν ἐσίᾳ τινὶ, ὡς συμβαίνει ταῖς διὰ ὑελίνων
φακῶν συλλεγομέναις ἡλιακαῖς ἀκτίσιν, ἢ πυκνότης τῶν
ἢ φωτιστικῶν τύτων ἀκτίνων, εἴτ' ἔν ἢ ἰσχύς τῆ φωτός, αὐ-
ἢ ξήσει ἐν λόγῳ ἀντιγράφῳ τῶν τετραγώνων τῶν ἀπὸ τῶν
ἢ ἀποσημάτων, καθ' ἃ ἀπέχει ὁ φακὸς ἀπὸ τῆς ἐσίαις,
ἢ ἐν ἢ συλλέγονται.⁶⁶

34. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ταῦτα δὲ ἤδη δεδειγμένα περίτε-
τῆς πυκνότητος, ἢ δὴ ἢ τῆς προεκτάσεως τῆ φωτός, ἐπί-
σης ἐκληπτέον, εἴτε αὐτόφωτον εἴη τὸ φωτοδόλον ση-

μειον, εἴτε ἑτερόφωτον· λευκὴν γὰρ σφαιραν χαρτίνην, ἐν μέσῳ θαλάμῳ κειμένην, ἐπεὶ πανταχόθεν ὀρώμεν, ἀνακλᾷ δὴπε πανταχόσε ἔσφαιροειδῶς, ὅπερ εἰδέξατο εἴτε ἤλιακόν, εἴτε ὀποιονῆν φῶς, ὡς εἰπερ εἴη αὐτόφωτος.

35. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Τὸ φῶς προεκτείνεται κατ' εὐθείαν γραμμὴν.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Εἰ γὰρ μοι τις προσδιαλέγοιτο, σήλης τινὸς ὀπίθεν ἑσῶς, τὴν μὲν φωνὴν αὐτῆ ἀκῶ, αὐτὸν δὲ ἔχ' ὀρῶ· ἐνώπιον δὲ αὐτῆ γινόμενος τῆς τε φωνῆς αὐτῆ ἀκῶ, ἔσφαιρῶν τὸν λαλῶντα βλέπω· ἑκατέρως ἔν αὐτῆ τὴν φωνὴν ἀκήκοα, ὅτι ὁ ἦχος, ἔσφαιρῶν κατὰ καμπύλην ἔχων προάγειται, ἔσφαιρῶν κατ' εὐθείαν, πρῶτον μὲν καμπύλην γραφῆς περὶ τὴν σήλην, εἴτα κατ' εὐθείαν ἐνσχεθεῖς, ἑκατέρως εἰς τὰ ἐμὰ ὄτα εἰσελήλυθε· ἀλλὰ γὰρ, ἐπεὶ ὀπίθεν ὄντα τὸν λαλῶντα ἔχ' ὀρῶ, ἅμα δὲ τῷ τῆς σήλης προσελθεῖν ἔσφαιρῶν δὴ ὀρατός μοι καθίσταται, δῆλον, ὅτι τὸ ἀπ' αὐτῆ προϊέμενον φῶς ἔσφαιρῶν πέφυκε φέρεσθαι κατὰ καμπύλην, ἀλλὰ κατ' εὐθείαν.

β'. Ἡ φωνὴ τῆ λαλῶντος πρὸς τῆ ὀπῆ ἔξωθεν τῆ σκοτεινῆ θαλάμῳ ἐν τῷ προεκτεθέντι πειράματι (25) πανταχόσε τῆ θαλάμῳ ἀκῶται· ἔσφαιρῶν αἱ ἠχητικαὶ ἀκτίνες, αἱ ἐκ τῆ σῶματος αὐτῆ προϊέμεναι, διασκεδάννυνται εἰς ὅλον τὸν θάλαμον, ἐπικτείνόμεναι καὶ κατὰ καμπύλας γραμμᾶς· ἔσφαιρῶν ἔσφαιρῶν δὲ ἔσφαιρῶν τὸ φῶς τῆς λαμπάδος· μόνοι γὰρ οἱ τόποι φωτίζονται, οἱ κατ' εὐθείαν τῆ ὀπῆ ἀντιστοιχῶντες· ἐκ δὲ τῆ ἀθροίσματος τῶν εἰσερχομένων ἀκτίνων κῶνος, ὡς ἤδη εἴρηται, συνίσταται, τὴν μὲν κορυφὴν ἔχων πρὸς τῆ ὀπῆ, τὴν δὲ βάσιν πρὸς τῷ ἀκέναντι τῆς ὀπῆς τοίχῳ τῆ θαλάμῳ, εἰ μὴ παρεμποδίζοι τὴν τῶν ἀκτίνων πρῶσιν ὁσῶματι ἑτερόφωτον, μεταξὺ κειμένον· ὁ μὲν ἔσφαιρῶν

ἦχος ἅπαντα πληροῖ τὸν θάλαμον, τὸ δὲ φῶς μόνος τῆς χώρης, εἰ ἔς ἂν ἀχθειεν εὐθεῖαι ἀπὸ τῆς ὀπῆς, ἧς ἡ λαμπρὰς κεῖται ἔξωθεν.

γ'. Καίπερ τὸ φῶς, ὃ ἀμέσως τῷ ἡλίῳ προίεται ἐς τοσούτον ἐστὶ λαμπρὸν, ὡσεὶ τὴν ὄψιν ἀμαυρῆσθαι τὸ πρῶτον, ἡ δὲ σελήνη ἐλαχίστη ὑπάρχει, πρὸς τὸν ἡλίον παρεμβαλλομένη· εἰ μὲντοι παρεμπέση μεταξὺ τῷ ἑμῷ ὀφθαλμῷ καὶ τῷ ἡλίῳ, ὡς μὴ ἔχειν εὐθείαν ἐπιζευχθῆναι ἐκ τῷ ὀφθαλμῷ πρὸς τὸν ἡλίον, ὃ ἐν ταῖς κεντρικαῖς τῷ ἡλίῳ ἐκλείψει γίνεταί, τῷ μὲν ἡλίῳ ἀπογείει, τῆς δὲ σελήνης προσγείει ἀποθαινόντων, τηρिकाῦτα, καὶ εἴη σαθερὰ μεσημβρία, τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐμὴ ἀφίξεται εἰς τὰς ἐμὰς ὀφθαλμῶς· ἀλλ' εἴπερ καὶ κατὰ καμπύλας, ὡς ὁ ἦχος ἐκταθῆναι εἶχε, ἡ μεταξὺ τῷ ἡλίῳ καὶ τῷ ἑμῷ ὀφθαλμῷ παρεμπίπτουσιν σελήνη ἐδόλως ἂν παρενοπόδιζε τὸ φῶς, ἐδ' ἂν ἐγένετο τότε ἡλιακὴ ἐκλείψις· τὸ ἄρα φῶς δῆλον ἐκ τούτων, ὅτι κατ' εὐθείαν μόνον προάγεται. Ο. Ε. Δ.

36. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐν ὀπτινῶν χώρῳ τῷ σκοτεινῷ θαλάμῳ σαθεῖς, ὁρῶ τὸν φωτοφυῆ κώνον, περὶ ὃ ἤδη εἶρηται· ἀλλ' ἔ συμβαίνει τούτο, διὰ τὸ ἐπεκτείνεσθαι τὸ φῶς καὶ κατὰ καμπύλας· ἀλλ' ὅτι, ἐπιπίπτει τοῖς ἀεροφυῶσι μεριδίῳις, καὶ τοῖς ἄλλοις θερρῶν σωμάτων μορίοις, τοῖς τῷ ἀέρι ἐνηχομένοις, ἀνακλώμενον ἀνακάμπτει, καὶ ὁρατὸν ἡμῖν παρεμφαίνει τὸν φωτοφυῆ κώνον· εἰ γὰρ ἐν τῷ μέσῳ τῷ φωτοφυῶς κώνῳ τὸ ὑέλινον τῆς πνευματικῆς ἀντλίας τεθῆ ὄσχετον, ἢ προεξήντητο ὁ ἀήρ, ὁ φωτοφυῆς κώνος, ἐκατέρωθεν ὡν ὁρατὸς, ἐνθά ἐστὶ τὸ ὄσχετον, ἀόρατος γενήσεται.

37. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐπεὶ τὸ ἡλιακὸν φῶς ὡς ἡμῶς κατ' εὐθείαν προεπεκτείνεται, ἔδει θαθεῖαν νύκτα εἰ-

πιπετάνυσθαι ἅμα τῷ τὸν ἥλιον ὀλοχεῶς δύναι, ἢ διαρκεῖν, μέχρις ἂν ἔωθεν ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐξαρθῇ· ἢ συμβαίνει δὲ τῆτο, ἀλλὰ ἢ μετὰ τὴν δύσιν, ἢ πρὸ τῆς ἀνατολῆς αὐτῆ δι' ὥρας περί τε φωτὸς ἀπολαύομεν, ἐκεῖ μὲν κατὰ βραχὺ ἀπομεινόμεν, ἔνταῦθα δὲ αὐξήσαντες· τὸ γὰρ ἡλιακὸν φῶς, διήκον διὰ τῆς ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἀτμοσφαιρας, ἀνακλᾶται, ὡς εἰσόμεθα ὑστερον· αἱ δ' ἀνακλόμεναι ἀκτίνες φωτίζουσιν ἡμᾶς.

38. Ἄρτι δὲ δεδουκίτος τῷ ἥλιῳ, τὸ φῶς ἔτι αὐγάζει ὅλην τὴν ὑπὲρ ἡμᾶς ἀτμοσφαιραν· πολλαὶ δὲ φωτοφειδὲς ἀκτίνες, τοῖς ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ σερροῖς σωματικοῖς ἐπιπίπτουσαι, ἀνακλῶνται πρὸς τὸν καθ' ἡμᾶς ὀρίζοντα· ἢ τῆνικαῦτα φῶς ὑποφῶσκει τὸ καλούμενον λυκαυγῆς. Ἀναλόγως δὲ τῇ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα τῷ ἥλιῳ καταπεινώσει, τὸ φῶς ἄει ἔλαττον αὐγάζει μέρος τῆς καθ' ἡμᾶς ἀτμοσφαιρας, ἢ μόνον αὐτῆς τὰ ὑπέρτατα, ἔνθα ἐλάττους εἰσὶν οἱ ἀτμοὶ, οἱ ἀνακλᾶν τὸ φῶς δεξιῶς ἔχοντες· ἄει ἄρα ἢ ἡλιακαὶ ἀκτίνες πρὸς ἡμᾶς ἀνακλασθήσονται ἐλάττους, ἢ ἀσθενεσέρη ἀπολαύσομεν φωτὸς, ὡς κείρα ἀδιαλείπτω παιδεύομεθα· ἐπεὶ δὲ ἡ καθ' ἡμᾶς ἀτμοσφαιρα εἰς ὕψος περί τε λευγῶν εἰκοσὶν ἐξάιρεται (Ἀερολ. 53.), ἔσαι ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα σημεῖον, ἔνθα γενόμενος ὁ ἥλιος ἐμὴ δυνήσεται τῆς ἡμετέρας ἐπιφαιῦσαι ἀτμοσφαιρας, δι' ἕδεμιᾶς τῶν ἐξουτῆ ἀκτίνων, ἀμέλειτοι, ὡς παρατηρηκότες εἰσὶν οἱ ἀστρονομῶντες, 18 μοίρας ἐνεσθεν τῷ ὀρίζοντος καταβάς· τῆνικαῦτα τοίνυν παντὸς λυκαυγῆς παυόμεν, νυκτὶ παχεῖα περικαλυπτόμεθα.

Τῇ ἐπαύριον δὲ, τῆς γῆς περιαγομένης κατὰ συνέχειαν, ἢ, ὃ δὴ περὶ τούτων εἰς ἀνάπτυξιν τῶδε τῷ φαινομένῳ, τῷ ἥλιῳ ἐνδελεχῶς περιπατῆντος δυσμῶθεν πρὸς

ἀνατολάς, ἔσαι τόπος, ἐνθ' ὃ ἥλιος ὑπὸ τὸν ἡμέτερον ὄρ-
ζοντα 18 μοίραις ὑποκίσεται· καὶ δὴ τῆνικαῦτα αἱ ἡλιακαὶ
ἀκτίνες φωτίζουσι ἀρξάνται τὴν κορυφὴν τῆς καθ' ἡμᾶς ἀ-
τμοσφαίρας· ὁθεν φῶς πρὸς ἡμᾶς ἀσθενὲς ἀνακλᾶται,
κατὰ βραχὺ μέχρι τῆς φωσῆρος ἀνατολῆς ἐπιτεινόμενον,
ὃ ἴδιον ὀνόματι καλεῖται ἠώσ.

39. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τῷ προεκτεθέντος θεωρήματος ἔχ-
ῶπως ἡ πᾶσα μονὴ τῷ φωτὶ θεωρία ἐξήρτηται, ἀλλὰ
δὴ καὶ ἡ τῆς σκιάς τῆ Μαθηματικῆ Ἀστρονομία πρὸ ἔργου
γυνομένης, περὶ ἧς ἡμῖν καὶ δὴ εἰρήσεται ἐν τῷ ἐφεξῆς
κεφαλαίῳ.

40. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ὅταν τὸ φῶς διὰ μέσῃ ὁμογε-
νῆς, οἷον ἰέλου, ὕδατος κτλ. διήκῃ, ἢ πυκνότης αὐτῆ ἀ-
πομειῖται κατὰ γεωμετρικὴν πρόοδον.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐπιτεθείσθω γὰρ τὸ μέσον διηρημένον εἰς
πολλὰς παραλλήλους σιβάδας, αἵτινες ὡς ὁμογενεῖς ἔ-
σονται καὶ ἰσόπυκνοι· δι' ἐκείνης ἄρα τέτων διῶν τὸ φῶς,
ἀποτίθεται ἴσα μέρη τῆς ἐαυτῆ πυκνότητος· κληθήτω ἔν

τὸ ἀποτιθέμενον μέρος $\frac{1}{y}$, καὶ τὸ ἐπιπίπτον τῇ πρώτῃ

σιβάδι φῶς ἔσω = 1· τὸ ἄρα μετὰ ταύτην ἔσαι $1 -$

$\frac{1}{y} = \frac{y-1}{y}$ · διὸν δὲ διὰ τῆς δευτέρας, ἀποτίθεται αὐθις

$\frac{1}{y}$ τῆς ποσότητος $\frac{y-1}{y}$, εἴτ' ἔν (Ἀριθμ. 199) $\frac{y-1}{y^2}$ ·

καὶ δὴ ὑπολείπεται αὐτῷ πυκνότης $\frac{y-1}{y} - \frac{y-1}{y^2} =$

$\frac{y^2 - 2y + 1}{y^2} = \frac{(y-1)^2}{y^2}$ · διὸν δὲ διὰ τῆς τρίτης,

ἀποβάλλει ἢ αὐθις $\frac{1}{y}$ τῆς ποσότητος $\frac{(y-1)^2}{y^2}$, εἴτ' ἔν
 $\frac{(y-1)^2}{y^2}$ ἢ δὴ τῆνικαῦτα ἔξει πυκνότητα τὴν $\frac{y^2-2y+1}{y^2}$
 $\frac{y-2y+1}{y^2} = \frac{y^2-2y+1}{y^2} = \frac{(y-1)^2}{y^2}$,
 ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως ἀπομειῖται ἄρα ἡ τῷ φωτὸς πυκνό-
 τησ κατά τὴν ἐφεξῆσ ἀναλογίαν $\frac{(y-1)}{y} : \frac{(y-1)^2}{y^2} ::$
 $\frac{(y-1)^2}{y^2} : \frac{(y-1)^4}{y^4}$ κτλ. ἔτι δὲ αὕτη γεωμετρικῆ·
 ἄρα κτλ.

41. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐάν δ' ἅμα ἢ ἀποκλίνωσιν
 αἱ ἀκτῖνες, ἢ γεωμετρικῆ πρόοδος ἤδη πολλαπλασιασῆσ
 ἔσαι ἐπὶ τὴν $\frac{1}{y} : 4 : 9 : 16$ κτλ. (24) ἢ δὴ τὸ
 φῶσ ἀπομειωθῆσεται ὡσ $\frac{y-1}{y} : \frac{(y-1)^2}{4y^2} : \frac{(y-1)^3}{9y^3} :$
 $\frac{(y-1)^4}{16y^4}$ κτλ.

42. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ ἄρα ἠλιακὸν φῶσ, τὴν ἀ-
 τμοσφαῖραν διήκον, μᾶλλον ἐξάθνει τῷ ἡλίῳ τὴν πρὸς
 τῷ ὀρίζοντι καθιεύσαντος, ἢ ἐξαρθέντος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα·
 ἐπειθὺ γὰρ πλείον διατρέχει διάστημα, ἢ περ ἔτως· ἐν
 γὰρ τῷ αα ὀρίματι, ἔνθα τὸ μὲν Γ τὴν γῆν ἐμφαίνει,
 τὰ δὲ αβγδε τὴν ἀτμοσφαῖραν, αἱ δὲ Ηζ τὰς ἠλιακὰς
 ἀκτῖνας, ἐσι βζ > εζ, ἢ πε ραδίως συναγεται.

43. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α'. Δυσὸν φωτοβόλων σημείων
 ἰσοθνεῖ ἀνυγαζόντων φωτὶ, ἢ ἴσων ἀπεχόντων ἀπὸ δυσὸν

ἑτεροφώτων, ἐν διαφόροις κειμένων τόποις, εὐρεῖν τὸν τῷ
 ὄντος λόγον, καὶ ὅν ἑκάτερον φωτίζεται.

ΛΤΣΙΣ. Ἐῶσαν δύο ἀκτινοβόλα σημεῖα Α, Β
 (ἄ. 23)· ἢ ἀπεχάτωσαν ἀπὸ μὲν τῷ ἑτεροφώτῳ σώμα-
 τος Γ τῷ ΕΓ, ἀπὸ δὲ τῷ Δ τῷ ΕΔ, ἢ ἔσω ΕΓ = α,
 ἢ ΕΔ = β, ἢ τὸ μὲν ἀπὸ τῷ Α ἐπὶ τῷ Γ πίπτει φῶς
 κληθήτω μ, τὸ δ' ἐκ τῷ Β ἐπὶ τῷ Ε γ'· τοιγα-
 ρῶν, ἐκ μὲν τῷ Α πηγάζοντος τῷ φωτός, τὸ ἐν τῷ Γ
 πρὸς τῷ ἐν τῷ Δ ἔσαι :: β² : α² (23), εἴτ' ἔν μ : Δ
 :: β² : α²· ἄρα Δ = $\frac{\mu\alpha^2}{\beta^2}$ · ἐκ δὲ τῷ Β ἀγιάζοντος

τῷ φωτός, ἔσαι ν : Δ :: β² : α², ἢ Δ = $\frac{\nu\alpha^2}{\beta^2}$ · ὅθεν

Γ : Δ :: μ + ν : $\frac{\mu\alpha^2 + \nu\alpha^2}{\beta^2}$, ἢ Γ : Δ :: (μ + ν) β²

: (μ + ν) α², ἢ Γ : Δ :: β² : α², τῶν ἔστιν, ἔάν Α
 ἢ Β, ὡς δύο φωτοβόλα σημεῖα τῷ αὐτῷ φωτιστικῷ σώ-
 ματος, οἷς ἐπιπέμπει τὰς ἀκτίνες, τὰ σώματα φωτι-
 ζήσεται ἐν ἀντιπεπονητό λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποση-
 μάτων τετραγώνων.⁶²

44. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β'. Σώματος ἀφ' ἧς μετα-
 ξί δὴσαν φωτοβόλων σημείων, ἀλλ' ἢ κατὰ τὸ μέσον, κει-
 μένου, εὐρεῖν, ὄντε λόγον ἐπὶ πυκνὸν τὸ φῶς κατὰ τὸ μέσον,
 ἢ ὄν κατὰ τὸ φωτιζόμενον σῶμα.

ΛΤΣΙΣ. Ἐῶσαν Α, ἢ Β δύο σώματα ἴσον ἀγιά-
 ζοντε (ἄ. 24)· ἢ τὸ μὲν Δ φωτιζέτω, Γ δὲ ἔσω τὸ
 μέσον σημεῖον· ἢ τὸ ἀφ' ἑκατέρου κατὰ τὸ Γ ἐπίκλιπτον
 φῶς κληθήτω φ, ἢ τὸ ἀπόσημα ΑΓ = ΒΓ = α, καὶ
 2ΑΔ = β, ἢ ΔΒ = γ· τῷ μὲν ἐν Α ἐκκληθέντος ὡς

φωτισικῆ σημείῳ, τὸ ἐν τῷ Δ φῶς πρὸς τὸ ἐν τῷ Γ ἀντιπεπονητότα λόγον ἔξει, ἢ ὄν τὰ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνω (23), εἴτ' ἐν Δ : φ :: α² : β². ἄρα Δ = $\frac{\varphi\alpha^2}{\beta^2}$. τῷ δὲ Β φωτίζοντος, εἶσαι Δ : φ :: α² : γ². ἄρα

$\Delta = \frac{\varphi\alpha^2}{\gamma^2}$. ἀμφοτέρων δ' ἕμα, εἶσαι Δ : Γ :: $\frac{\varphi\alpha^2}{\beta^2} + \frac{\varphi\alpha^2}{\gamma^2}$: 2φ ὅθεν Δ : Γ :: φ α² γ² + φ α² β² : 2φ β² γ², καὶ (τῷ δευτέρῳ λόγῳ διαιρεθέντος διὰ φ) Δ : Γ :: α² γ² + α² β² : 2β² γ², ἢ Δ : Γ :: (γ² + β²) α² : 2β² γ². ἄρα τὸ ἐν τῷ Δ φῶς πρὸς τὸ κατὰ τὸ μέσον Γ λόγον ἔχει, ὄν τὸ γινόμενον ἐκ τῆ ἀθροίσματος τῶν τετραγώνων τῶν ἀπὸ τῶν τῷ Δ ἐξ ἑκατέρου ἀποσημάτων, ἢ τῷ τετραγώνῳ τῷ ἀπὸ τῆ ἀποσηματος τῷ μέσῳ, πρὸς τὸ διπλῆν γινόμενον ὑπὸ τῶν ἀπὸ τῶν τῷ Δ ἀποσημάτων τετραγώνων.⁶⁶

ΠΡΟΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω α = 5, ἢ β = 2 ἢ γ = 8 ἢ τὸ μὲν ἐν τῷ Δ φῶς εἶσαι = (64 + 4) 23 = 2700, τὸ δὲ κατὰ τὸ μέσον Γ = 2 × 4 × 64 = 512. τοιγαρῶν Δ : Γ :: 675 : 512.

45. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐὰν εἰθῆ ΑΓ = α, ἢ ΔΓ = δ, εἶσαι ΑΔ = α - δ, ἢ ΔΒ = α + δ ἢ δὴ β² = α² - 2αδ + δ², ἢ γ² = α² + 2αδ + δ², ἢ (β² + γ²) α² = (α² - 2αδ + δ² + α² + 2αδ + δ²) α² = (2α² + 2δ²) α² = 2α⁴ + 2α²δ². ἢ 2β²γ² = 2(α² - 2αδ + δ²) × (α² + 2αδ + δ²) = 2(α⁴ - 2α³δ + α²δ² + 2α³δ - 4α²δ² + 2αδ³ + α²δ² + 2αδ³ + δ⁴) = 2(α⁴ + 2α²δ² - 4α²δ² + δ⁴) = 2α⁴ + 4α²δ² - 8α²δ² + 2αδ⁴ = 2α⁴ - 4α²δ² + 2δ⁴. ἄρα Δ : Γ :: 2α⁴ + 2α²δ² : 2α⁴ - 4α²δ² + 2δ⁴ :: α⁴ + α²δ² : α⁴ -

$\alpha^{\circ}\delta^{\circ} + \delta^{\circ}$ · ἐπεὶ τοῦτον αἰ εἰς κ. α $> \delta$, αἰ εἰς α $\alpha^{\circ}\delta^{\circ}$
 $> \delta^{\circ}$ · ὁθεν ἢ $\Delta > \Delta$, ἢ ἐπομένως ὁ ἐν τῷ Γ μέσῳ
 σημείῳ φωτισμὸς ἐλάττων τῷ ἐν τῷ Δ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ Σκιάς.

46. ΟΡΙΣΜΟΣ. Σκιά μὲν ἐστὶν ἔλλειψις φωτὸς ἀπὸ σώματος ἑτεροφώτου, ἀποτελεμένη ἐκ παρεμπόπτουτος δευτέρου ἑτεροφώτου σώματος μεταξὺ σώματος αὐτοφώτου ἢ τῷ πρώτῳ ἑτεροφώτῳ · σκότος δὲ, πανταλῆς τῷ φωτὸς ἀπυσία.

47. ΠΟΡΙΣΜΑ. Σκιά ἄρα ἢ σκότος ἔννοιαί εἰσιν ἀποφατικάι, μηδὲν τῷ ὄντι κατὰ θέσιν ἡμῶν παρ-εμφαίνουσαι.

48. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Πᾶν ἑτερόφωτον, ἀπέναντι αὐτοφώτῳ κείμενον, ὀπίθεν ἑαυτῆ σκιάν ἐκπέμπει.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐς ω γὰρ αὐτοφώτος μὲν ἡ ΑΒ (9. 25) σφαῖρα, ἑτερόφωτος δὲ ἡ ΓΔ · ἐπεὶ δὲ τὸ φῶς κατ' εὐθείαν προσεκτείνεται (35), ὑδεμία τῶν φωτοφῶν ἀκτίνων ΒΓ, κτλ. ἄς προΐησιν ἡ ΑΒ σφαῖρα εἰς τὸ ΕΔΖΘ χωρίον, ἐκεῖ ἀφικέσθαι δυνήσεται · τᾶσαι δὲ παρεμποδιθήσονται ὑπὸ τῆς ἑτεροφώτου σφαίρας ΓΔ · ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

49. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ ὄχημα, ὃ ἔσαι βᾶσις ΕΘ τῷ ἐσκιασμένῳ χωρίῳ, λαμβανόμενη ἐπὶ τῷ ἑτεροφώτῳ σώματος, συμποικιλεῖται παντοίως τῷ ὄχηματι ἢ τῷ με-

γέθει τὸ φωτιζόμενον αὐτὸ μέρος, ἢ τῷ τρόπῳ, καθ' ὃν ἔχει θέσεως τυτὶ τὸ μέρος πρὸς τὸ φωτίζον σῶμα.

α'. Ἄρα ἐν γένει τὸ ἔσκιασμένον χωρίον ἔστι τριγωνικόν, τετραγωνικόν, πενταγωνιώδες, κτλ., ὡς ἂν αἱ ἀκτίνες HE , IO , κτλ., αἱ ἐκ τῆ φωτοδόλου σώματος ἐκπηγάζουσαι, ἢ κατ' εὐθεταν ἐπὶ τὸ Z προσεκταίνονται, διήκουν διὰ σημείων τῶν E , O κτλ. τῷ ἑτεροφώτῳ σώματος, συνισκόντων περίμετρον τριγώνου, τετραγώνου, κτλ.

β'. Ἐὰν ἡ σφαῖρα τὸ ἑτεροφώτον σῶμα, ἐπειδὴ πᾶσα σφαιρική τομὴ ἔστι κύκλος, οἷος ὁ EO (Γεωμ. 431, Τόμ. Β') τὸ ὑπὸ τῶν ἀκτίνων HE , IO , κτλ. περατῆμενον σχῆμα ἀναγκαίως ἔσται κύκλος, τὸ δὲ σφαιρὸν, εἴτ' ἂν τὸ ἔσκιασμένον χωρίον, ἔσται κύλινδρος, ἢ κῶνος.

γ'. Ἐὰν τὸ φωτιζόμενον μέρος τῷ ἑτεροφώτῳ κύκλος ἢ, τὸ ἔσκιασμένον σφαιρὸν, ὡς ἤδη εἶδομεν ἐπὶ τῆς σφαιρας, ἔσται κύλινδρος, ἢ κῶνος.

δ'. Ἐὰν μὲν ὁ κύκλος πλαγίως φωτίζεται, ἢ βάσις τῷ ἔσκιασμένῳ σφαιρῷ ἔσται ἑλλειψις· ἐὰν δὲ τὸ μὲν κυκλικὸν ἐπίπεδον ἔχῃ, ἀλλ' ἡ EO περιφέρεια φωτίζεται, ἢ τῷ ἔσκιασμένῳ χωρίῳ βάσις ἔσται γραμμὴ εὐθεία, τῆτ' ἔσιν ἡ χορδὴ EO , δι' ἧς τῶν περάτων διήκουσιν αἱ εἰρημέλαι φωτοφύεις ἀκτίνες HE , IO · τὸ ἄρα ἔσκιασμένον χωρίον ἔκείτι ἔσται σφαιρὸν, ἀλλὰ τρίγωνον ἢ παραλληλόγραμμον ἀπέραντον, ἢ τραπέζιον τοιοῦτο, ὡς δῆλον ἔσται ἐκ τῶν αὐτίκα εἰρησομένων.

ε'. Ἐὰν ἀντὶ τῆς κυκλικῆς περιφέρειας EO ἡ χορδὴ EO φωτίζεται, γενήσεται τὸ αὐτὸ ἔσκιασμένον χωρίον, οἷον τὸ EOZ , τῆτ' ἔσιν, ἐὰν εὐθεία γραμμὴ φω-

σική φωτίζεται, χωρίον σκιαθήσεται ὅμοιον τοῖς προειρημένοις.

50. Σκιά μὲν ὀρθὴ καλεῖται ἢ ἐκ ῥάβδου τῷ ὀρίζοντι καθέτω εἰς ἐπίπεδον τῷ ὀρίζοντι παράλληλον προτειμένη· *πλάγια* δὲ, ἢ ἐξ ὀριζοντίου ῥάβδου εἰς ἐπίπεδον καθέτων.

51. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐάν ἐν ἡ, Η μὲν ὁ ἥλιος (α. 26), ῥάβδος δὲ καθέτος τῷ ὀρίζοντι ἢ AB, ὀρθὴ δὲ σκιά ἢ BK, ἐν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ABK, ἢ K γωνία τὸ τῷ ἡλίῳ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐμφανεῖ ἔξαρμα, μετρουμένον ὑπὸ τῷ τῷ ΣΔ· ἐντεῦθεν ἄρα

α'. Τῆς γωνίας K, εἴτ' ἐν τῷ κατὰ τὸν ἥλιον ἔξαρματος δοθέντος, ἐ τῷ κατὰ τὴν ΒΓ σκίαν μήκους, τὸ ὕψος AB εὐρίσκεται· ἐ γὰρ H : ἀπτ. K :: BK : AB.

β'. Δοθέντος τῷ ὕψους BK, ἐ τῆς γωνίας K, εὐρίσκεται ἢ BK σκιά· ἐ γὰρ ἀπτ. K : H :: AB : BK.

γ'. Δοθέντος τῷ ὕψους AB, ἐ τῷ κατὰ τὴν σκίαν μήκους, εὐρίσκεται τὸ τῷ φωτίζοντος σῶμα ἔξαρμα, τῷ τῷ K γωνία· ἐπεὶ BK : AB :: H : ἀπτ. K· αἱ μὲν ἐν πράξεις ἐκ τῶν λογαριθμικῶν κανονίων συντελεσθῆναι τῷ βυλαμένῳ ῥάδιαι· αἱ δὲ δείξεις τριγωνομετρικαί.

52. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐπεὶ πάντα τὰ ἐφεξῆς ῥηθησόμενα πᾶρα γίνονται τῇ Ἀστρονομίᾳ, τῶν ἐρασίῳν σωματῶν ἀπάντων ὡς πρὸς αἰώδησιν ὄντων στρογγύλων, τότε φωτίζον ἐ τὸ φωτιζόμενον σῶμα ἐκάτερα σφαιρικὰ ὑποθέσομεν.

53. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Εἰ μὲν ἡ φωτοβόλος σφαῖρα AB (α. 25) μείζων εἴη τῆς φωτοβολυμένης ΓΔ, τὸ σκιαζόμενον σερῶν ΕΘΖ εἶσαι κῶνος, ἢ πλευραὶ αἱ EZ, ΘΖ κτλ., εἰσὶν αἱ αὐτὰι φωταφθεῖς ἀκτῖνες HE, IO

πραγόμεναι, ἔκαστέρας τῶν σφαιρῶν ἐπιφαύσαι, ἢ περὶ δῆλον· εἰ δ' ἡ φωτοβόλος (ἢν ἤδη τὴν ΓΔ ὑποτιθέμεθα) ἐλάττων εἴη τῆς ἑτεροφώτου AB, ἐπειπερ αἱ ἐκ τῆς φωτοβόλου προίεμεναι ἀκτῖνες EH, ΘΙ, ἔκαστέρας τῶν σφαιρῶν ἐπιφαύσαι, εἰσὶν ἀποκλίνουσαι, ἢ ἐκ τῆς AB συνισαμένη σκιά εἶσαι σφαιρῶν, ἡ βᾶσις μὲν κύκλος ὑπάρχει τῶν ἐπὶ τῆς AB σφαιρας, διάμετρον ἔχων τὴν ΗΙ χορδὴν, πλευραὶ δὲ αἱ φωτοφανεῖς ἀκτῖνες ΗΙ, ΙΜ κτλ. τέρματος ἄνευ ἐστακτενόμεναι· Κῶνος ἄρ' εἶσαι κόλυρος, μήκος ἔχων ἀπέραντον, καὶ τὴν μὲν αὐτῆ ἕττονα βᾶσιν ἐπὶ τῆς AB σφαιρας, τὴν δὲ μείζονα ἐν χωρίῳ, ὅσον ἄντις βέλοιο, τῆς ἕττονος διεχοντι· εἰ δὲ τελευταῖον ἡ φωτοβόλος ἰσῶτο τῇ φωτοβολουμένῃ, ἐπειπερ αἱ ἐκαστέρας ἐπιφαύσαι ἀκτῖνες παράλληλοι γίνονται, τὸ σκιαζόμενον χωρίον κύλινδρος εἶσαι ἀπέραντος.

Ἐπεὶ ἄρα ὁ ἥλιος τῆς τε ἡμετέρας γῆς, ἔκαστου τῶν ἄλλων πλανητῶν παρὰ πολὺ μεγέθει ὑπέγκειται, ἔκαστους πάντες οἱ πλανῆται σώματά εἰσιν ἑτερόφωτα, ἅπαντες ὁπίθεν ἑαυτῶν σκιάν προβαλέσι, κωνικὸν φέρουσαν τὸ σχῆμα.

54. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τὸ μὲν ΗΒΙ τόξον ἐμφαίνει τὸ μέρος τῆς σφαιρας AB, τὸ τῇ ΓΔ φωτίζον· τὸ δὲ ΕΓΘ τὸ φωτιζόμενον μέρος τῆς ΓΔ· δῆλον γὰρ δήπευ, ὅτι ἀδύνατον εὐθείας ἄλλας ἐπιζευχθῆναι ἐκ τῆς AB σφαιρας ἐπὶ τὴν ΓΔ, ἢ τὰς ἐπιζευγνυμένας ἐκ τῶν τῷ ΗΒΙ τόξῳ σημείων ἐπὶ τὰ τῷ ΕΓΘ· εἰ δὲ τὴν ἀντίον, φωτοβόλος μὲν ὑποτιθῆ ἡ ΓΔ σφαῖρα, φωτοβολουμένη δὲ ἡ AB, τὸ τόξον ΕΓΘ ἐμφαίνει τὸ φωτίζον μέρος, τὸ δὲ τῆς μείζονος σφαιρας ΗΒΙ τόξον ὑπερδελώσει τὸ μέρος τὸ φωτιζόμενον· Ἐντεῦθεν ἄρα,

α'. Όταν μὲν ἡ φωτοβόλος μείζων ἢ τῆς φωτοβολουμένης σφαίρας, τὸ φωτιζόμενον μέρος πλεῖον ἐστὶν ἢ τὸ ἡμισυ τῆς φωτιζομένης· αὐτόθεν γὰρ δῆλον ὅτι $ΕΓΘ > ΕΔΓ$. ὅταν δὲ τὸναντίον ἡ φωτοβόλος (ἣτις ἦδη ἔσω ἢ $ΓΔ$), ἐλάττων ἢ τῆς φωτοβολουμένης $ΑΒ$, τὸ αὐγάζομενον μέρος $ΗΒΙ$ ἐλαττόν ἐστιν, ἢ ἡμισφαίριον· ὅτι $ΗΒΙ < ΗΑΙ$. εἰ δὲ τελευταῖον ὡςιν ἴσαι, τῶν φωτοφυῶν ἀκτίνων $ΗΕ$, $ΙΘ$ παραλλήλων γινομένων, τὸ φωτιζόμενον μέρος $ΕΓΘ$, ἴσον ἔσται τῷ ἀφωτίσῳ $ΕΔΘ$. τῆτ' ἐστὶ σφαῖρα, σφαῖραν ἴσην φωτίζουσα, τὸ ἡμισυ αὐτῆς ἐπ' ἀκριβὲς φωτίζει.

β'. Ὁ ἄρα ἥλιος φωτίζει πλεῖον ἢ τὸ ἡμισυ τῆς γῆς, καὶ παντὸς ὡσαύτως ἄλλοι πλανῆτες.

γ'. Ἐν ταῖς συνοδαῖς τῆς σελήνης καὶ τῷ ἡλίῳ, ἠνίκα οἱ τὴν σελήνην οἰκῦντες, εἰδήτινες εἶεν, ὅπερ ἐκ εἰκοῦς, πάγγυσιον, εἰ καὶ ἔτι φαῖναι, ἔχουσιν, ὅτι ἡ καθ' ἡμᾶς γῆ ὅλη φωτοβολουμένη σφίσι φαίνεται, ἢ γῆ τηρικαῦτα πλεῖν ἢ τὸ ἡμισυ τῆς σελήνης φωτίζει· τὸναντίον δὲ ἐν πλήρει τῆς σελήνης, τὸ ἐκείθεν εἰς ἡμᾶς ἐρχόμενον φῶς ἐλαττόν ἢ τὸ ἡμισυ τῆς καθ' ἡμᾶς γῆς ἐναυγάζει.

55. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἡ τῷ φωτιζομένῳ τόξῳ $ΕΓΘ$ καὶ τῷ ἀφωτίσῳ $ΕΔΘ$ διαφορὰ τοσούτω μείζων ἐστὶν, ὅσῳ τὸ $οΚ$ τῶν δυεῖν σφαιρῶν ἀπόστημα ἐλαττόν, καὶ ἡ ἀκτὶς $οΓ$ τῆς ἐλάττονος σφαίρας $ΓΔ$, καὶ φωτιζομένης ὑπὸ τῆς $ΑΒ$, πλεῖον διαφέρει τῆς κατὰ τὴν φωτίζουσαν ἀκτίνος $ΑΚ$. ὅπερ πᾶς ἀντις πειρωθεὶς ἐποκτεῖα μόνῃ τῷ σχήματι.

Ὡς οὖν ὁ ἥλιος φωτίζει σύμμετρον μέρος τῆς τῷ Ἑρμῆ ἐπιφανείας μείζων, ἢ τῆς κατὰ τὴν Ἀφροδίτην, καὶ ὅτι ὁ Ἑρμῆς ἐκείνης ὑπάρχει ἐλάττων, καὶ ὅτι προσεχέστερός ἐστι τῷ ἡλίῳ· τῆς δὲ Ἀφροδίτης φωτίζει μέρος σύμμε-

τρον μείζον, ἢ τῆς Γῆς· ἰσημένη γὰρ ἐκείνη τῷ ταύτης μεγέθει, προσεχεστέρα κείται τῷ ἡλίῳ, ἢ ἡ καθ' ἡμᾶς Γῆ.

56. Ἐπει δὲ τῶν πλανητῶν ἕκαστος περὶ τὸν ἥλιον ἔκκεκλον, ἀλλ' ἔλλειψιν, ἢς τὴν ἑτέραν τῶν ἐσιῶν ἐπέχει ὁ φωστήρ, γράφει, πλανήτης ἅπας ἕκ ἐπίσης αἰετῶ φωστήρος διίσταται· ἕκῃν τὸ φωτιζόμενον τῆς γῆς μέρος μείζον μὲν εἶναι ἐν τῇ κατ' αὐτὴν παρηλιότητι, εἴτ' ἔν, ὅταν ἢ ἐπὶ τῷ προσεχεσάτῳ τῷ ἡλίῳ σημείῳ τῆς καθ' ἑαυτὴν περιόδου· ἔλαττον δὲ ἐν τῇ ἀφηλιότητι, τῶτ' εἶναι, ὅταν ἢ ἐν τῷ ἀπωτάτῳ.

57. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ἐκ διαφόρων ἀποσημάτων φωτιζόμενον μέρος, ἢ κατὰ διαφόρους ἀκτίνιας τῆς τε φωτιζούσης ἢ τῆς φωτιζομένης, ἢ τὸ οΖ μῆκος τῆς σκιώδους κώνου, χρήσιμα ὄντα ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τῶν ἐκλείψεων, ὅπως διοριθῆσονται, τὸν τρόπον ἐποίησομεν, δεδομένων ἀμέλει τῷ Κο ἀποσημάτων τῶν κατὰ τὰς σφαίρας κέντρων, ἢ τῶν ΚΒ, Γο ἀκτίνων.

58. ΘΕΩΡΗΜΑ. Τὸ σφαίρας ἀυγάζον μέρος ὁμοίον εἶσι τῷ ἀφωτίσῳ τῆς ἑτέρας· τῶτ' εἶσι τὸ πρῶτον εἶσι τὸ αὐτὸ τῆς ἑαυτῆς σφαίρας σύμμετρον μέρος, ὃ ἢ τὸ δεύτερον τῆς ἑαυτῆς.

ΔΙΕΙΞΙΣ. Τῶν γὰρ ΚΗ, ΚΙ ἀκτίνων πρὸς ὀρθὰς ἀχθειῶν ταῖς φωτοφύεσιν ἀκτίσιν ΗΕΖ, ΙΘΖ, ὡσαύτως δὲ ἢ τῶν ἀκτίνων οΚ, οΘ ταῖς αὐταῖς, δῆλον ὅτι αἱ φωτοφύεις ἀκτίνες ΗΕ, ΙΘ, ἐπιφανύσαι τῶν ἐπιφανειῶν ἑκατέρας τῶν σφαιρῶν (46), εἶσονται προδήλως αὐτῶν ἀπτόμεναι· αἱ δὲ ἀκτίνες ΚΗ κτλ. τῶν δευτέρων σφαιρῶν, κάθεται ἐφιστάμεναι ταῖς φωτοφύεσιν ἀκτίσιν, περῶνται ἐπὶ τῶν τεσσάρων σημείων τῶν ἀφῶν Η, Ι, Ε,

Θ· β'. τὸ μέτρον τῆς πρὸς τῷ κέντρῳ γωνίας ὑπὸ ΗΚ Β ἔστι πάντως τὸ τόξον ΗΒ, τὸ ἀπολαμβάνομενον ὑπὸ τῷ Η σημείῳ τῆς διατομῆς, ἢ τῆς εὐθείας ΚΒοΔΖ τῆς δι' ἐκατέρου τῶν κέντρων διήσεως· τὸ δὲ τόξον ΒΙ ἔστι μέτρον τῆς ὑπὸ ΒΚΙ γωνίας, ἢ τὸ ΕΔ τῆς ὑπὸ ΕοΔ, ἢ τὸ ΔΘ τῆς ὑπὸ ΔοΘ· ἀλλὰ μὲν ἢ ὑπὸ ΗΚΒ = ΒοΔ (Γεωμ. 138, 132. Τόμ. Β'). τὰ ἄρα τόξα ΗΒ, ΕΔ εἰσὶν ὅμοια, εἴτ' ἔν μέρει ἐκάτερον ὅμοιον τῆς ἑαυτῆ περιφερείας· ὁμοίως δὲ δεικνύται, ὅτι ἢ τὰ τόξα ΒΙ, ΔΘ εἰσὶν ὅμοια· γ'. ἄρα τὸ ὅλον τόξον ΗΒΙ, τὸ ἐμφαῖνον τὸ φωτίζον μέρος, ὅμοιον ἐστὶ τῷ ὅλῳ τόξῳ ΕΔΘ, τῷ ἐμφαίνοντι τὸ ἀφώτισον.

Ταῦτὸ δὲ δειχθήσεται, καὶ ἐκληφθεὶς, ἢ μὲν ἐλάττων σφαῖρα ΓΔ ὡς φωταβάλος, ἢ δὲ μείζων ὡς φωταβολεμένη· τήνικαῦτα γὰρ, φωτίζον μὲν ἔσται τὸ ΕΓΘ, φωτιζόμενον δὲ τὸ ΗΑΙ· ἐπεὶ ἔν, ὡς ἤδη εἶδομεν, τὰ ΕΔ Θ, ΗΒΙ εἰσὶ μέρη ὅμοια τῶν δυῶν κύκλων ΓΔ, ΑΒ, ἔσονται ὅμοια ἢ τὰ κατάλοιπα τόξα ΕΓΘ, ΗΑΙ, τῶν ἔστι τὸ φωτίζον μέρος ΕΓΘ ὅμοιον ἐστὶ τῷ ἀφωτισῶ ΗΑΙ· ἐν γένει ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

59. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Καὶ τὸ ἀυγαζόμενον δὲ μέρος ὅμοιον ἐστὶ τῷ μὴ ἀυγάζοντι· ἢ γὰρ, εἰ ληφθεὶς ἢ Α Β σφαῖρα ὡς φωτίζουσα, τὸ ἀυγαζόμενον μέρος ΕΓΘ ἔστι τῷ μὴ ἀυγάζοντι ΗΑΙ ὅμοιον· ληφθεῖσης δὲ ὡς φωτιζομένης τῆς ΑΒ σφαίρας, τὸ φωτιζόμενον μέρος ΗΒΙ ὅμοιον ἐστὶ τῷ μὴ φωτίζοντι ΕΔΘ, ὡς συνάγεται ἐκ τῆ θεωρήματος (58).

60. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐκ τῶν τεσσάρων τύπων, τῆ ἀυγάζοντος μέρους ἢ τῆ μὴ ἀυγάζοντος, ἢ τῆ φωτιζομέ-

ἢ τὴν ἀφωτισμένην, ἑνὸς δοθέντος, εὐχερῶς συνάγονται
 ἐπὶ τῶν ἄλλων τριῶν ὀυδαίμεις.

61. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Ἡ διαφορὰ τῶν ἀκτίνων τῆς
 φωτιζομένης σφαίρας καὶ τῆς φωτιζομένης πρὸς τὸ ἀπόσημα
 τῶν κέντρων τῶν διενὸν σφαιρῶν λόγον ἔχει, ὅν ἡ ἐλάτ-
 των ἀκτίς, ἢν υποτίθεται τῆς φωτιζομένης σφαίρας, πρὸς
 τὸ μήκος τῆ σκιῶδους κωνῆ.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἡ χθων γὰρ ὡς πρότερον αἱ δύο ἀκτίνες
 ΚΗ, ΟΕ καθέτοι, καὶ ἀπὸ τῆ Ε σημεῖο τῆς ἀφῆς τῆς ἐν
 τῇ ἐλάσσονι σφαίρα ἤχθω ἢ Εχ παράλληλος τῷ Κσ ἀ-
 ποσημάτι τῶν κέντρων ἔσαι τοίνυν Εχ = Κσ· ἀπολαμ-
 βάνονται γὰρ ὑπὸ τῶν παραλλήλων ΗΚ, Εσ (Γεωμ.
 127. Τόμ. Β'). καὶ διὰ τὸ παραλληλόγραμμον ΚχΟΕ ἢ
 ἀκτίς οΕ = Κχ, μέρει τῆς ἀκτίνος ΚΗ· ἄρα τὸ κατά-
 λοιπον χΗ ἐστὶν ἡ διαφορὰ τῶν ἀκτίνων ΚΗ, οΕ τῶν δι-
 ενὸν σφαιρῶν· ἐστὶ δὲ τὰ τρίγωνα ΗχΕ, καὶ ΕσΖ, ὅμοια,
 ὡς ἔχοντα παραλλήλους τὰς ἀντιστοίχους πλευράς (Γεωμ.
 219. Τόμ. Β'). ἄρα Ηχ : χΕ :: Εσ : οΖ· ἐστὶ δὲ χΕ =
 Κσ· ἄρα Ηχ : Κσ :: Εσ : οΖ, εἴτ' ἐν ἡ διαφορὰ τῶν
 ἀκτίνων ἐστὶ πρὸς τὸ τῶν κέντρων ἀπόσημα ὡς ἡ ἐλάτ-
 των ἀκτίς πρὸς τὸ μήκος τῆ σκιῶδους κωνῆ. Ο. Ε. Δ.

62. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ λόγος τῆς κατὰ τὴν γῆν
 ἀκτίνος καὶ τῆς τῆ ἡλίου ὄντος ὡς ἀγγίσα 1 : 113, ἢ
 διαφορὰ αὐτῶν ἐστὶν 112· τῆ δὲ ἀποσηματος τῆς γῆς
 ἀπὸ τῆ ἡλίου, ὃ ἐστὶ περίπε = 34000000 λεύγαις,
 κληθέντος 1, εὐραθῆσεται τὸ μήκος τῆ σκιῶδους κωνῆ,
 ὅν προήρῃσιν ἡ γῆ, ἐκ τῆς τῶν τριῶν μεθόδου 112 : 1 ::
 1 : χ· ἄρα χ, εἴτ' ἐν τὸ μήκος τῆ σκιῶδους κωνῆ =
 112 τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτίνος, εἴτ' ἐν περί-
 πε 303571 λεύγαις.

Παρά ταῦτα δὲ ἡ γῆ ἔδυναται ἀποσερεῖν τὴ ἡλίαν
ἀπὸ φωτός, εἰ μὴ τῆς πλανήτας, ὧν ἡ τὴ ἡλίαν μεταξὺ
πρὸςμπίπτει, εἴτ' ἔν τες μᾶλλον ἢ αὐτὴ τὴ ἡλίαν διε-
χοντας· οἷοι περ' Ἀρης, Ζεὺς, Κρόνος, ἔ Οὐρανός.

63. Λάβωμεν ἔν τῶν τριῶν τυτῶν πλανητῶν τὸν ἐν
τῇ αὐτῇ περιγεωστῆτι προσεχέστερον τῶν ἄλλων τῇ γῆ,
οἷος ὁ Ἀρης· τὸ μὲν ἔν μέσον ἀπόστημα τῷ Ἀρεως ἀπὸ τῆ
Ἡλίου ἐστὶ περίπε 53000000 λευγῶν, τὸ δὲ τῆς γῆς,
34000000· ὅταν ἔν ὁ Ἀρης πρόσγειος ἦ, ἀπέχει τῆς
Γῆς πλείον ἢ τὸ ἡμίση τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτί-
νος, εἴτ' ἔν περίπε 19000000 λευγῶν· τὸ δὲ μῆκος τῆ
σκιῶδες κῶνυ, ὅν ἡ Γῆ κατὰ τῷ Ἀρεως προήσιν, δια-
κοσισὸν ἐστὶ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτίνας, εἴτ' ἔν
λευγαὶ 303571· ὥτε ὁ σκιῶδες κῶνυς τῆς γῆς ἐκ ἐπι-
κνεῖται τῷ Ἀρεως· ἄρα ἡ Γῆ ἔδεπτε τῷ Ἀρει ἐκλει-
ψιν ἐμποῆσαι δύναται· πολλῶ ἔν μᾶλλον ἔδυναται ἐμ-
ποιῆσαι τῷ Δί, τῷ Κρόνω, ἔ τῷ Οὐρανῷ.

64. Τὸ τῷ Ἑρμῷ ἀπὸ τῆ ἡλίαν ἀπόστημα ἐστὶ περί-
πε λευγῶν 13000000, τὸ δὲ τῆς Ἀφροδίτης, 25000-
000· ὅταν ἔν μεταξὺ κείται τῆς Ἀφροδίτης ἔ τῷ Ἡ-
λίαν ὁ Ἑρμῆς· ἡ Ἀφροδίτη διεχει τῷ Ἑρμῷ λευγῶν πε-
ρίπε 12000000· πολλῶ γε ἄρα ἔδει τῆ τὸν σκιῶδη
κῶνον τῷ Ἑρμῷ ἀφικέσθαι εἰς τοσον ἀπόστημα· ἔ γὰρ ἡ
τῷ Ἑρμῷ ἀκτίς περίπε ἐστὶ δίω πεμπτημόρια τῆς γῆς·
ἄρα ἀφαιρεθέντων $\frac{2}{3}$ ἀπὸ 113 ἡλιακῆς ἀκτίνας, ἡ διαφο-
ρὰ ἐστί $\frac{1}{3}$ · μεθόδε ἄρα τῶν τριῶν γενομένης $\frac{1}{3}^3$:
13000000 :: $\frac{2}{3}$: χ, εὐρίσκονται περίπε 46000 λευγαὶ
μῆκος τῆ κατὰ τὸν Ἑρμῆν σκιῶδες κῶνυ· ὅπερ ἔ συμ-
πληροῖ τὸ διακοσισὸν μέρος τῆ ἀποσηματος, ὃ ἀφρίζει

τὸν Ἑρμῆν τῆς Ἀφροδίτης, παρεμπίπτοντα μεταξὺ Ἀφροδίτης ἔξ Ἡλίου.

Ἐν γένει δὲ ἡ διαφορὰ τῶν ἀποσημάτων τῶν ἐπὶ τὰ ἀρχικῶν πλανητῶν, Ἑρμῆ, Ἀφροδίτης, Γῆς, Ἄρωος, Διός, Κρόνου, ἔξ Οὐρανοῦ, μείζων ἔστιν, ἢ ὡς τὸν σκιώδη κῶνον ἀφ' ἑτέρου δυνηθῆναι προεκταθῆναι εἰς ἕτερον ἢ, ὃ ταυτὸν, ἕδει ἀρχικὸς πλανήτης ἐκλείψιν ἐμπούησαι δύναται ἑτέρῳ ἀρχικῷ πλανῆτι.

65. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ μῆκος τῆ σκιώδους τῆς Γῆς κῶνος μέσως ἀπεχέσθης τῆ Ἡλίου εἴρηται περίπου λευγῶν 303571 (62)· ἀλλὰ τὸ μέσον ἀπόστημα τῶν κέντρων τῆς Γῆς ἔξ τῆς Σελήνης ἐστὶ λευγῶν 84000, ὅπερ ὑδὲ τρίτημόριον ἐστὶ τῆ 303571· αἰετὶτε ἄρα, τῆς Γῆς ἡ ἀρεμπιπτώσης ἀκρίβως μεταξὺ Ἡλίου ἔξ Σελήνης, α. ἢ Σελήνη, ἐμβυθισθῆσεται τῷ σκιώδει τῆς Γῆς κῶνῳ β'. διελίσσεται διὰ σημεῖα τῶν κατὰ τὸν ἄξονα, ἢ τὸ μῆκος τῆ κῶνος διέχοντος ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῆ κῶνος, εἴτ' ἐν ἀπὸ τῆ σημεῖα, ἐνθα τελευταῖα ὁ κῶνος, δύο περίπου τρίτημόρια τῆ κεντρικῆ μῆκος γ'. τὸ μῆκος τῆ σκιώδους κῶνου μεταβαλεῖ παντοίως κατὰ τὰ διάφορα τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου ἀποστήματα· ὡς τὸ μὲν ἐλάχισον ἔσται ὅταν ἡ ἢ Γῆ παρήλιος· ὃ συμβαίνει κατὰ τὴν κκ. τῆ Δεκεμβρίου· τὸ δὲ μέγισον, ὅταν ἡ ἀφῆλιος, εἴτ' ἐν κατὰ τὴν κκ. τῆ Ἰανίου· ἐπεὶ μὲντοι αἱ μεταβολαὶ αὐταὶ διὰ τὴν ἐκκεντρότητα γίνονται τῆς, ἢ ἢ Γῆ περὶ τὸν Ἡλίον γράφει, καμπύλης, ἐλλείψεως ἔσθης, ἔξ γνωσθῆναι ἐστὶ δυνατόν τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐκκεντρον, εὐρεθῆσεται τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου ἀπόστημα Κο ὑπὲρ ἡμέρας, ἐν ἡ συμβῆναι δεῖ τὴν σεληνιαίαν ἐκλείψιν, χρῆσαμένους τῆ ἰδιότητι ἐλλείψεως, ἢς γνωστὰ ἐστὶν ἢτε ἐκκεντρότης ἢ ἢ μέση ὄρ.

θία πλευρά, τῆτ' εἰσι ἡ τὴν εἰσίαν ἢ τὸ πέρασ τῆ δυν-
 τέρη ἡμιάξονος ἐπιζευγνύσα, ἣτις ἐν τῇ ἐκλείψει, ἢ ἡ
 Γῆ περὶ τὸν Ἥλιον γράφει δι' ὅλη ἐνιαυτῆ, εἴτ' ἔν ἐν τῇ
 ἐκλειπτικῇ, εἰσι λευγῶν 34000000· τέλος δὲ εὐρεθέν.
 τος ὕτως τῆ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἥλιου ἀποσήματος ὑπὲρ ἐ-
 κείνης τῆς ἡμέρας, ὅσα διαριθμῆσεται ἐκ τῶν ἤδη εἰρημέ-
 νων τὰ οὖτ μῆκος τῆ σκιώδης κώνη, ὅν ἡ Γῆ τῆνικαῦτα
 προβάλλει.

86. δ'. Καὶ ἡ Σελήνη δὲ περὶ τὴν Γῆν ἐκλείψει
 γράφει, ἢ καδ' ὃ ἂν καθιεύσι σημεῖον, ὅταν ἐκλείπειν
 δεξ, μᾶλλον ἢ ἦταν διέχουσά ἐσι τῆς Γῆς· δίοισιν ἄρα
 διὰ σημεῖε τῆ κατὰ τὸν σκιώδη κώνων ἄξονος, μᾶλλον ἢ
 ἦταν τῆς Γῆς διεσῶτος· ἀλλὰ μὴν δῆλον, ὅτι ὅσφ μᾶλ-
 λον τῇ Γῆ ἐσι προσεχέστερος ὁ τόπος, δι' ἢ ἡ Σελήνη
 διέρχεται τῆ σκιώδη κώνον, τοσούτφ, τῶν ἄλλων τῶν
 αὐτῶν μενόντων, ἢν διατρέχει ἐν τῷ σκιώδει κώνω, ἢ
 γραμμῆ ἐσιν ἐπιμηκετέρα· ἄρα τοσούτφ μείζων ἢ ἐκλει-
 ψις γίνεται, ἢ μᾶλλον διαρκετέρα.

Ἐπεὶ μίντοι γνωσθῆναι δυνατόν διὰ τῶν ἀστρονομι-
 κῶν παρατηρήσεων τό, τε ἐκκεντρον τῆς κατὰ τὴν Σελή-
 νην τροχιάς, ἢ τὸ μέσον αὐτῆς ἀπὸ τῆ τῆς Γῆς κέντρον
 ἀπόσημα, δυνατόν εὐρεῖν καὶ ὅσον ἀπέχει ἡ Σελήνη ἀπὸ
 τῆς Γῆς ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως.

Δυνατόν ἄρα εὐρεῖν τὸ τῆς γραμμῆς, ἢν διαδρα-
 μείται ἡ Σελήνη, τὸν σκιώδη κώνον βαδίζουσα, μῆκος, ἢ
 ἐπομένως τὸ μέγεθος, ἢ τὴν διάρκειαν τῆς ἐκλείψεως,
 ὡς ἐξεχόμενα τῶν παντοίων ἀποσημάτων τῆς Σελήνης
 ἀπὸ τῆς Γῆς, καὶ ταύτης ἀπὸ τοῦ Ἥλιου· ζητητέον
 ἀμέλει, ὅσον ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως, ἢ Γῆ μὲν
 τῆ Ἥλιου, ἢ δὲ Σελήνη τῆς Γῆς, διέχουσι, καδ' ὅν ἤδη

εἶρηται τρόπον· ὅθεν συμπερανθήσεται τὸ μῆκος τῆς γραμμῆς ΔΤ, ἣς τὸ διπλὸν τΔΤ διοδεύσει ἡ Σελήνη, τῷ σκιῶδει κώνῳ ἐπιπίπτουσα· ἔσω γὰρ ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Ἡλίου ἀπόστημα Κο = λεύγαις 35000000, ἢ τὸ τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆς Γῆς, 83000· εἰς ἓν εὐρεσιν τῆ κατὰ τὸν σκιῶδη κώνον μῆκος οΖ, φημι: 112 (διαφορὰ τῶν ἀκτίων τῆς ἡλιακῆς, ἢ τῆς κατὰ τὴν Γῆν): 35000000 (ἀπόστημα τῆς Ἡλίου ἀπὸ τῆς Γῆς) 111 (ἀκτίς τῆς Γῆς): χ = $\frac{11 \cdot 35000000}{112} = 312500$ λεύγαις, ὅ ἐστι τὸ ζητούμενον μῆκος τῆ σκιῶδου κώνου.

67. Ἡ δὲ ἀφρηῶδω 83000 = Δο, (ἀπόστημα τῆς Σελήνης, ἣν ὑποτίθεμαι διήκουσαν διὰ τῶ σημείῳ Δ τῆ κατὰ τὸν κώνον ἄξωνος οΔΖ, ἀπὸ τῆς Γῆς), ἀπὸ 312500 = οΖ (μῆκος τῆ σκιῶδου κώνου)· ἢ δὲ καταλείπεται 229500 δύναμις τῆς κατὰ τὸ τρίγωνον τΔΖ πλευρᾶς ΔΖ· εἰ δὲ γνωστὴ ἢ ἡ τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἀκτίος δύναμις οΕ = 1432½ λεύγαις· εὐρεθήσεται ἄρα ἢ ἡ δύναμις τῆς Δτ, ἢ δὲ ἢ τὸ διπλὸν αὐτῆς τΤ· εἰσι γὰρ ὅμοια τὰ τρίγωνα ΕοΖ, τΔΖ· ἔκον οΖ = 312500 : οΕ = 1432½ :: ΔΖ = 229500 : Δτ· ἐντεῦθεν ἄρα ἢ ἡ τΤ, ἣν διατρέχει ἐν τῷ σκιῶδει κώνῳ ἡ Σελήνη, εὐρίσκεται, ἢ ἡ τῆς ἐκλείψεως διάρκεια συμπεραίνεται.

68. Ὑποτιθεῖσθω ἡδὲ τὴν ἀντίον Σελήνη ἡ ΓΔ σφαιρα· δυνατόν ἔν ὡσαύτως εὐρεῖν τὸ μῆκος οΖ τῆ σκιῶδου κώνου, ὃν προβάλλει, ἢ τὸ μῆκος τῆς γραμμῆς μν, ἣν διέρχεται ἡ Γῆ, ὑποτιθεμένη διήκειν διὰ τῶ σημείῳ ξ τῆ κώνου, ὅταν ἡ νέα Σελήνη παρεμπίπτῃ μεταξὺ τῆς Ἡλίου ΑΒ ἢ τῆ ἐπὶ τῆς Γῆς κατὰ τὸ ξ ἐξώτος Δεατῶ· διεχέτω δὲ ἡ Γῆ τῆς Ἡλίου λεύγαις 34000000 = ξΚ, ἢ ἡ

Σελήνη τῆς Γῆς λεύγας 84000 = οξ· εἰσι δὲ ταῦτα, ὡς ὀφόμεθα, τὰ δύο αὐτῶν μέσα ἀποσήματα· τὸ τοῖνον ἀπόσημα τῆ Ἡλίου ἀπὸ τῆς Σελήνης ἐν τῇ ἐκλείψει ἔσαι $Ko = \xi K - \xi o = 3391600$ · τελευταῖον δὲ ὁ λόγος τῆς σεληνιασ ἀκτίνος πρὸς τὴν γηίνην μεταξὺ κείται $\frac{1}{2}$ ἢ $\frac{1}{4}$ · δυνατὸν δὲ εὐρεῖν αὐτὸν ὡς ἔγγιστα ἐν δεκαδικαῖς.

69. Ἀλλ' ὑποθεσάτω γὰρ ὁ λόγος εἶναι $\frac{1}{2}$ · ἐκὼν ἢ διαφορὰ τῆς ἡλιακῆς ἀκτίνος $\frac{1}{2}$ τῆς σεληνιασ ἐστὶ $\frac{1}{2}$ · εὐρεθήσεται ἄρα τὸ μῆκος οξ τῆ σκιῶδης κώνου, ὃν ἡ Σελήνη κατὰ τῆς Γῆς προβάλλει ἐν τῇ ἡλιακῇ ἐκλείψει, διὰ τῆς μεθόδου τῶν τριῶν $:\frac{1}{2}^3 : 33916000 :: \frac{1}{2} : \chi$, εἴτ' ἔν 338 : 33916000 :: 1 : χ (Συμβ. Λογ. 246. Τόμ. Α΄.) = 100343, ὅ ἐστι τὸ μῆκος τῆ σκιῶδης κώνου.

70. Εὐρεθέντος ἄρα, ὧ διέχει ἡ Σελήνη ἀπὸ τῆς Γῆς ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως, εἴτ' ἔν ἐξ ὑποθέσεως 84000, $\frac{1}{2}$ ἀφαιρέθέντος ἀπὸ τῆ οξ = 100343, ἐκπορίζεται ἡ δύναμις τῆς ξΖ· ἐκ δὲ τῶν ὁμοίων τριγώνων ΕοΖ, μξΖ εἰσι οξ : οΕ :: ξΖ : ξμ· γνωσθήσεται ἄρα ἢ ξμ, ἢς τὸ διπλῆν μν ἔσαι ἢ γραμμῇ, ἢν διαδραμεῖται ἢ Γῆ, τὸν σκιῶδη κώνον διοδεύουσα.

71. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ἀπόσημα τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆς Γῆς, ὡσαύτως δὲ $\frac{1}{2}$ τὸ τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆ Ἡλίου, ἀδιαλείπτως ποικίλλονται· τὸ μὲν διὰ τὸ ἐκκεντρον τῆς τροχιάς, ἢν Σελήνη γράφει· τὸ δὲ δεύτερον διὰ τὸ ἐκκεντρον τῆς κατὰ τὴν Γῆν τροχιάς· γνωσθειῶν μέντοι τῶν ἐκκεντροτήτων, δυνατὸν εὐρεῖν τὰ δύο ἀποσήματα ὑπὲρ πάσης ἐκλείψεως, ἢ τότε μέγεθος αὐτῆς ἢ τὴν διάρκειαν συναγαγεῖν.

72. ΟΡΙΣΜΟΣ. Παρασκιὰ καλεῖται ὅλον τὸ χωρίον, δι' ὃ τὸ ἑτερόφωτον σῶμα ἀπολαμβάνει μέρος

τῶν φωτιστικῶν ἀκτίνων, τῶν προειμένων ἐκ διαφόρων σημείων τῆ φωτίζοντος σώματος· ἔσω γὰρ φωτοβολῶν τὸ ΑΒ, ἢ ἑτερόφωτον τὸ ΓΔ· προεκβληθεισῶν ἔν τῶν φωτιστικῶν ἀκτίνων ΗΨ, Ιρ, παρασκιὰ ἔσαι ὅλον τόχωριον, τὸ ἀπολαμβάνομεν ἐκ τῆς ἀπεράντη προαγωγῆς ρΛ, ἢ τῆς ΕΖ πλευρᾶς τῆ σκιώδους κώνε, ἢ ὅλον ἰσαίτως τὸ ἐκ τῆς ΨΡ, ἢ ΘΥ.

73. Ἐῶς Η΄λιος ὁ ΑΒ, ἢ Γῆ ἢ ΓΔ, ἢ ἡ Σελήνη ἐν ἡμέρᾳ, ἐν ἣ δέει ἐκλείψιν συμβῆναι, διηκέτω τὴν γραμμὴν ΛΤΔΤΡ· ὅταν ἔν ὁ σεληνιαὸς θεατῆς ταύτης ἐπιθῆ τῆς γραμμῆς ἐκ τῆ σημεί Λ, πύσεται θεώμενος τὸ ἡλιακὸν σημεῖον Ι· εἶτα δέ, ὅσω κίτσειν ἡ Σελήνη εἰς τὸ τ, τὰ ἀπολαμβάνόμενα ὑπὸ τῆ Ι, ἢ Β, μεθ' ὃ τὰ ὑπὸ τῆ Β ἢ Η, ἀόρατα τοῖς αὐτῆ ὀφθαλμοῖς κατασῆσονται· τέλος δέ τῆς Σελήνης γενομένης ἐπὶ τῆ τ, ὁ σεληνιαὸς θεατῆς μόνον τὸ ἡλιακὸν σημεῖον Η κατόψεται· ἢ τινικαῦτα ἡ Γῆ ἐκλείψιν ὀλοχερῆ τῷ Η΄λιῳ ΑΒ ἐνεργάσεται· τῆς δέ Σελήνης παρελασάσης ἤδη τὸ πλάτος ΤΤ τῆ σκιώδους κώνε, ὁ θεατῆς ἀφικόμενος εἰς τὸ Τ, ὄψεται πάλιν τὸ ἡλιακὸν σημεῖον Ι, μεθ' ὃ τὸ Β, ἢ τελευταῖον ἀφικόμενος εἰς τὸ Ρ, κατόψεται τὸ ἡλιακὸν σημεῖον Η, ἢ πέρασ ἤδη λήψεται τὰ τῆς ἐκλείψεως τῷ σεληνιαῷ θεατῆ.

74. Εἴπωμεν ἔν ἤδη περὶ τῆ γῆινυ θεατῆ, τῆτ' ἔσι τῆ παρατηρητῆ, ὅς ἐσὼς ἐπὶ πῆς Γῆς παρατηρεῖ τὴν Σελήνην, ὅταν ἐκλιπεῖν δέη, ἢ τὴν γραμμὴν ΛΔΡ διαλθεῖν· ὅταν ἔν αὐτῆ οδεύῃ κατὰ τὸ Λ, τὸ, ὃ προσδάχεται, ἡλιακὸν φῶς, ἢ κατὰ τῆς γῆς ἀνακλᾶ, ἔξαθενεῖ· ἢ, ἢν ἄλλως τ' αὐτὸ σημηνώμεν, εἰσέρχεται εἰς τὴν παρασκιάν, ἢν προβάλλει ἡ Γῆ· τὸ τοῖνον φῶς μᾶλλον ἢ

ἐξαφανεί, τῦτ' ἔστιν ἡ παρασκιά αἰ μᾶλλον καὶ μᾶλλον καθίσταται σκοτεινότερα· ὅσω γὰρ πρὸς τὸ τ βαδίζει, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλιακῶν σημείων I, B, κτλ., ἀφ' ὧν λαμβάνει τὰς ἀκτίνας, αἰ ὑπελαττῆται· τελευταίον δὲ κατὰ τὸ τ ἡ παρασκιά σκιά ἀκριβῆς γίνεται, εἴτ' ἐν παντελῆς τῷ φωτὸς ἀπουσία, ἢ δι' ὅλου τῷ χρόνῳ, καθ' ὃν ἡ Σελήνη διαδεύει τὸ πλάτος TT τῷ σκιάδος κώ. νυ, ὁ γήινος θεατῆς ἐδόλως αὐτὴν κατόψεται, εἰμὴ ἀφανέσθαι φῶς ὑπὸ τῆς γήινης ἀτμοσφαιρας θρυπούμενον, ἢ τῷ δίσκῳ τῆς Σελήνης ἐπιπίπτον, περὶ ἧ αὐτῆς εἰρησεται, ἀμυδρὰν οἱ ἐτι ἐπιτρέποι κατόπτεισιν· γενομένη μέντοι ἡ Σελήνη κατὰ τὸ T, ἀπειροσὸν ὅσον ὑπὸ τῷ ἡλιακῷ σημείῳ I φωτίζεται, τῆς σκιάς ἤδη εἰς παρασκίαν μεταβαλλύσσης· ἡ δὲ παρασκιά κατὰ βραχὺ φανωτέρα γίνεται· τέλος δὲ κατὰ τὸ P ἀφικομένη, τῆς τε σκιάς TT, ἢ τῆς παρασκιάς TP ἀπαλλάττεται· ἢ δὴ ἢ τέλος ἔχει τὰ τῆς ἐκλείψεως.

75. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ο' σεληναιὸς θεατῆς δύναται κατιδεῖν τὴν μὲν τῆς παρασκιάς ἐναρξίν χεδόντι κατὰ τὸ Λ, τὴν δὲ τῆς σκιάς κατὰ τὸ τ· εἴγε, ἡνίκα μέρος τι ἰκανὸν τῷ ἡλιακῷ δίσκῳ κατὰ τὸ I ἐκλείψῃ, ἢ ὅταν ἀφίκηται κατὰ τὸ τ, ὅλος ὁ ἡλιακὸς δίσκος αὐτῷ ἀόρατος γίνεται· ἀλλ' ἔταυτόν κρατεῖ ἢ ἐπὶ τῷ γήινῳ θεατῷ· τότε γὰρ δύναται κρίναι, ὅτι τὸ τῆς πάνσελήνης φῶς, τῆ παρασκιά ἐπιπίπτον, ἰκανῶς ἐξαφανεί, ὅταν αὐτὴ εἰσχωρήτῃ ἐφ' ἰκανὸν τῆς παρασκιάς· ἢ δὴ ἀδύνατον αὐτῷ ἔσαι ὡς ἐγγίσα διορῆσαι τὸν χρόνον, καθ' ὃν αὐτὴ τὴν σκίαν ἐν τῷ τ ὑπέρχεται.

76. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ὅσω μᾶλλον ἡ φωτιζομένη σφαῖρα ΓΔ διέχει τῆς φωτιζέσης AB, ἥττον αἱ ἀκτίνες

ΗΡ, ΙΑ. μετὰ τὸ διατμηθῆναι κατὰ τὸ Γ, γίνονται ἀποκλίνουσαι, καὶ δὴ μᾶλλον προσεγγίζουσιν ἀλλήλαις αἰ πλευραὶ ΕΖ, ΘΖ τῆ σκιῶδους κώνου· ἐντεῦθεν καταφαίνεται, ὅτι ἢ τῆς Λτ, ἢ Τρ παρασκιᾶς ἔκτασις ἐστὶν ὡσπερ ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῆ Κο ἀποσήματος, ὃ διέχει τὸ φωτοβόλον σῶμα ΑΒ τῆ φωτοβολουμένου ΓΔ· ἀλλὰ καὶ τῆτο δῆλον, ὅτι τὸ πλάτος τῆς παρασκιᾶς τούτου μᾶλλον ἐπεκτείνεται, ὅσῳ μείζον ἐστὶ τὸ φωτιζόμενον σῶμα ΓΔ, πρὸς τὸ φωτίζον ΑΒ παρατιθέμενον· τὸ ἄρα ἀποσῆμα τῶν δυεῖν σωμάτων ΓΔ, ΑΒ, καὶ ὁ τῶν ἐν αὐτοῖς διαμέτρων λόγος, βάσεις ταῦτα προκαταβάλλεται τῆ ὑπολογίζεσθαι τὸ πλάτος καὶ τὴν διάρκειαν τῆς παρασκιᾶς ἐν δεδομένῳ διασῆματι τῆ σώματος, ὃ προβάλλει τὴν τε σκιάν καὶ τὴν παρασκιάν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Δόξαι περὶ τῆς φύσεως καὶ τῆς προβολῆς τῆ φωτός.

77. Τέσσαρα εἶδη κινήσεως ἐν τῇ φύσει ταῦτα διακριδὸν φαίνεται· ἀμέλει τὸ τῆς κατὰ μετάθεσιν, τὸ τῆς κατὰ περιφορὰν, τὸ τῆς κατ' ἀναλίκνισιν, καὶ τὸ τῆς κυματώδους.

78. Καὶ ἢ μὲν κατὰ μετάθεσιν, σώματος ἐστὶν ὅλοσχερῶς ἀπὸ τόπου εἰς τόπον μεταχωρῆντος· ἢ δὲ κατὰ περιφορὰν, ἐκάστῃ μέρει τῆ ὅλου σώματος περιαγωγῆτις ἐστὶ περί τι σημεῖον τῶν ἐν τῷ τῷ σώματι, καὶ τὸ ὅλον σῶμα τόπον ἐκ τόπου ἀμείβοι, καὶ μὴ ὅταν ἐν περιπατῶν φέρω ἐν ἐμαυτῷ ὡρολόγιον, κινεῖται κατὰ μετάθεσιν τὸ ὡρολόγιον· κί-

νεῖται δὲ ἔξ κατὰ περιφορὰν ἕκαστος τῶν ἐν αὐτῶ τροχῶν, ὡς περὶ τὸν οἰκείον ἄξονα περιηγόμενος· εἰ δὲ ἔν ἐγῶγε σῶ, οἱ τροχοὶ τῷ ὠρολογίῳ, τῆς μὲν κατὰ μετάθεσιν κινήσεως ἐκίνοιο, ἢ μέντοι ἔξ τῆς κατὰ περιφορὰν.

79. Ἡ δὲ κατ' ἀναλίκνισιν κίνησις τελείται, ἣτοι σώματος ὅλυ προχωρῆντος, ἢ παλινδρομῆντος, ἢ τῶν μεριδίων σώματος ὅλυ προχωρῆντων, ἢ παλινδρομῆντων, ἢ διασημάτιόντι ἐν τύτῳ διανούντων· ἢ τῷ μὲν πρώτῳ ὑπόδειγμα αἱ τῶν ἐκκρεμῶν ἀναλίκνισεις (Φυσ. 246. Τόμ. Δ'). τῷ δὲ δευτέρῳ, χορδῇ μουσικῷ ὄργανῳ πλητομένη, καὶ τῷ τῆς συνδονεμένη, ἢ γῦν σφαιρας ἐλατήριον ἐκίνοιο τὰ μέρη συγκροτούμενα, ἢ τῷ κέντρῳ ἐγγύς γινόμενα, ἢ διὰ τὸ ἐλασικὸν τῷ κέντρῳ πάλιν ἀφιστάμενα. Τῆς δὲ τοῖς κυματώδους κινήσεως ὑπόδειγμα, ἐκίνοιο ἰδατώδους τῶν ἐν ἀγγεῖ τινὶ, ἢ λίμνῃ κτλ. ὑψηλότερα διὰ τινὰ αἰτίαν τῶν ἄλλων καθιστάμενη, ἢ ἐκ τύτῳ ταπεινωμένη, ἢ τὰς οἱ προσεχεῖς ἐξαιρούσα· καίκεναι τὰς σφίσι ἐκίνοιο, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως.

80. Καρτέσιος τῶν, ἐξ Ἀριστοτέλους τὰς ἀφορμὰς λαβὼν, ἀναπτύξαι ἠγάγετο τὸ φῶς, ὑποθεῖς ὅλον τὸ διάσημα πλήρες σκληρῶν καὶ ἀκαταθλίπτων σφαιριδίων, ἢ προθεῖς, ὅτι μεριδίων τῷ φωτοβόλυ σώματος ὠθοίη τὸ οἱ προσεχεῖς σφαιρίδιον, καίκεναι τὸ ἐπὶ τῆς αὐτῆς φορᾶς ἐκίνοιο, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως· ἐκ δὲ τῷ σφαιρίδιῳ ἀκαταθλίπτα ὑποθεῖσθαι, τὸ πρῶτον ἢ δύναται κινήσθαι, εἰ μὴ ἢ τὸ ἔσχατον· ὡστὲρ ἀμέλει ῥάβδου κατὰ μήκος ὠθεμένης, ἅμα τότε πρῶτον ἄκρον αὐτῆς, ἢ τὸ ἔσχατον κινεῖται· ἐντεῦθεν εἰκὸς τὸ σφαιρίδιον, τὸ πρὸς τῷ πέρατι εὐθείας ἐκ τῷ Ἡλίῳ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν δεατῶ ἀγομένης κείμενον, ἅμα τῷ ὑπὸ φωτοφύς μερι-

διε κινήθῃναι, κινήσει τὸν τῷ θεατῷ ὀφθαλμὸν· ὥστε ἐν τῷ τῷ Καρτεσίῳ σύστηματι ἢ τῷ φωτὸς προσπέκτασις ἐν χρόνῳ ἔ γίνεται· ἀλλὰ τὸ ἐκπεμπόμενον ἐκείθεν φῶς ἐν τῷ αὐτῷ φωτίζει τὸν τε πρὸς τῷ Ἡλίῳ ὀφθαλμὸν, ἔ τὸν ἀπείρως αὐτῷ διεσῶτα.

81. Οὐ συναῖδε ἄρα τὸ σύστημα τῆτο τῇ πείρᾳ, δι ἧς δείκνυται, ὅτι τὸ φῶς πεπερασμένον χρόνον δαπανᾷ, ἵν' ἐκ τῷ Ἡλίῳ εἰς ἡμᾶς ἀφίκηται (11).

82. Ἐντεῦθεν ἄρα οἱ Καρτεσίῳ παρηκολυθηκότες μετὰ Πριβάτον τὸν Μολιέρον, Δλίφωός τε ἐπίδεικτικά, ἔ δὴ ἔ ἐλασικά, τὰ σφαιρίδια ταῦτα ὑπέβεντο, ἔ τὴν προσπέκτασιν τῷ φωτὸς τῇ κατ' ἀναλίκνισιν κινήσει τελειῶσαι εἰσηγήσαντο κατὰ τὸ ἐφεξῆς σύστημα· 20 σφαιραὶ ἰέλιναι, ἰσάλληλοι, διατεθειδῶσαν ἐπ' εὐθείας ὡς ἐπιφαύειν ἀλλήλων· πλήττω ἔν κατὰ τὴν φορὰν τῆς θέσεως αὐτῶν τὴν προσεχεσέραν τῇ ἐμῇ χειρὶ σφαιραν, εἴτ' ἔν τὴν ἐπὶ τῆς εὐθείας, καδ' ἦν διετάχθησαν, ἔ ἐν ῥιπῇ ὀφθαλμῷ, ἢ ἐν διατέρῳ τῆς εὐθείας πέρατι ἀποχωρεῖ, πασῶν τῶν ἄλλων καθηρεμυσῶν· πληττομένη γὰρ ἢ πρώτη, ἔ συνθλιβομένη, ἐπεκτείνεται κατὰ τῆς ἐπομένης, κακείνη κατὰ τῆς ἐφεξῆς μέχρι τῆς εἰκοσῆς, ἢ προσεχῇ συνθλίφαι μὴ ἔχουσα, ἀποχωρεῖ ἀπάσῃ τῇ κινήσει, ἢ τῇ πρώτῃ ἐνεκαίησα.

Ὅσαύτως, φησὶ Πριβάτος ὁ Μολιέρος, μερίδιον ἡλιακὸν συνωθεῖ τὸ πρῶτον ἐλασικὸν σφαιρίδιον, τὸ οἱ προσεχῶς παρακείμενον· ἢ δὲ σύνθλιψις ἔ ἢ ἀποκατάσασις, εἴτ' ἔν ἢ ἀναλίκνισις, τάχιστα γενομένη, καίτοι ἐν χρόνῳ, πᾶσι τοῖς παρεγκειμένοις σφαιρίδιοις, τελευταῖον καθικνεῖται τῷ σφαιρίδιῳ, ὃ ἀμέσως τῷ τῆς ὀράσεως ὀργάνῳ ἐστὶ καθαπτόμενον.

83. Η ἀγκύλις αὐτῆ ἀνάπτυξις μακρὰν ἔχ ὑφίσταται προσεξέτασιν· μυρίοις γὰρ ἐσι δεδειγμένον πειράμασιν, ὅτι ἡ μεταδιδόμενη κατ' ἀναλίσκισιν κίνησις, εἴτ' ἂν διὰ τῶν ἐλασικῶν σωμάτων, εἴ κατ' εὐθείαν προαίγεται, ἢ δὲ μὴν κατ' ἢν τὸ πρῶτον πέπληκται σῶμα, ἀλλὰ εἴ κατὰ πλευρὰν, εἴ κατὰ καμπύλας· εἴαν γὰρ σφαιρα μεγάλη ὑέλινῃ, περι ἢν πλείους εἰσι μικραὶ, πληγῆ, αἱ μικραὶ πλὴν μιᾶς κατὰ τὸ εἰαυτῶν ἐλασικὸν εἴ παρακολυθήσουσι τῇ εὐθείᾳ, κατ' ἢν πέπληκται ἡ μεγάλη, ἀλλ' εἰσθήσονται κατὰ τε δεξιὰν εἴ κατ' ἀριστερὰν τῆς φορᾶς ταύτης.

84. Παρὰ ταῦτα δὲ κατάδηλον, ὅτι τυτὶ συμβαίνειν ὀφείλει μάλιστα τοῖς ῥευστοῖς εἴ ἐλασικοῖς σφαιριδοῖς, οἷα οἱ Καρτεσιανοὶ ταῦτα ὑπέθεντο· ἵνα δὲ τὸ πρῶγμα λαμπρότερον ἀναφανείη, παρεικάσωμεν ἐν τέτων κύσιδι ἀέρος πλήρει, ἐφ' ὁμαλῆ ἐπιπέδῳ κειμένη, εἴ πολυλατὶς ἀλλαις ὁμοφυέσι κύσισι περικυκλυμένη· εἴαν ἔνθλιψω ταύτην τῇ εἰαυτῆ δρακί, παραλλήλῳ τηρουμένη πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον, πᾶσαι αὐτίκα αἱ περίξ κύσεις ἀποχωρήσουσιν· ἡ γὰρ κύσις πιαζομένη, καὶ κατὰ τὰς πλευρὰς ἐξοιδυμένη, ἀποκρῆει ἐκείνας, αἱ αὐτίκα ἀποχωρῶσι.

Κίνησις ἄρα, κατ' ἀναλίσκισιν προαγομένη εἴ διὰ τῶν ἐλασικῶν σωμάτων, εἴ μόνον κατ' εὐθείαν προεκτείνεται, ἀλλὰ εἴ παρακλεύρως, εἴ κατὰ καμπύλην· ἐντεῦθεν ἄρα, εἴπερ ἀληθὴς ἦν ἡ τῶν Καρτεσιανῶν τῆς τε φωτὸς προβολῆς ἀνάπτυξις, ἢ δέποτ' ἂν ἔθ' ἡ Σελήνη, ἢ δ' ἕτερον τῶν ἑτεροφώτων σωμάτων ἔκλειψιν ἐναποίει τῷ Ἡλίῳ· τῆ ἡλιακῆ ἔν φωτὸς εἴ κατὰ πλευρὰν, ὡς ὁ ἦχος, προεκτετινομένη, ἴδιμεν ἂν τόν τε Ἡλίον εἴ πᾶν φωτα-

βόλον, ἢ ἑτεροφύτοις ἐπιπροσθέντα σώμασιν, ὡς περ ἀμέλει ἢ τὸ ἤχῃ ἀκούομεν, καὶ περ ἑτέρῳ προκαλυπτόμενον σώματι. Τί δὲ, ἢ καὶ περὶ μέσην νύκτα τὸ αὐτὸ ἐωρῶμεν ἂν φῶς, ὃ ἢ κατὰ σταθερὰν τὴν μεσημβρίαν; εἰς ἕτω προφανεῖς. ἐξοκέλλουσι παραλογισμοὶ, ὅσοις μετὰ τῶν Καρτεσιακῶν τὴν τῷ φωτὸς ἐρμηνεύειν προβολὴν ἤρισσε. Ἀλλὰ γὰρ ἡμῖν ἤδη τῆς κατ' εὐθείαν προβολῆς τῷ φωτὸς δειχθεῖσης (35. γ'), αἱ τοῖς Καρτεσικοῖς προτεινόμεναι ἀνακνήσεις τὴν φύσιν τῆς τῷ φωτὸς προβολῆς ἤκιστα ἐρμηνεύουσι.

85. Ταῦτόν δ' ἂν εἴη ῥητέον ἢ περὶ τῶν δοξαζόντων τὴν τῷ φωτὸς πρὸς τὴν κατὰ κυματώδη παράγειν κίνησιν· ἢ γὰρ ἢ τὰ κύματα κωλύματι ἐντυχόντα, ἢ κατὰ πλευρὰν ἐκτείνονται, ἢ τῷ κωλύματι ὀπίθεν γίνονται (Τ' ὄρ. 77. Τόμ. Ε').

86. Ἡ δὲ κατὰ περιφορὰν κίνησις, ἣν ἄντις ἀποδοίη πᾶσι τοῖς σφαιριδίοις, τοῖς διατεταγμένοις ἐκ' εὐθείας, ἀγομένης ἐκ τῷ Ἡλίῳ εἰς τὸν τῷ σταθερῷ ὀφθαλμῶν, ἐκ ἑσὶ δεξιὰ πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς τῷ φωτὸς προαγωγῆς· ἢ ἕδεις ἐσιν, ὅσα ἢ ἡμᾶς εἰδέναι, ὅς ταύτη ἐχρήσατο πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς τῷ φωτὸς προαγωγῆς.

Ἀλλὰ γὰρ πάντα τὰ προεκτεθέντα δοξάσματα, πλήρη ὕλης τινὸς τὰ πάντα ὑποτιθέασιν· δείκνυται δὲ κενὰ, κατ' ὅσον γῶν ἐπεριέχουσι ποσὸν ὕλης ἀποχρῶν, ὡς ἐμποιεῖν ἀντίστασιν τινὰ ἐπαιωδητὴν τῇ τῶν ἀσέρων κινήσει.

87. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἡ ἄρα προβολὴ τῷ φωτὸς ἐκ ἀναπτύσσεται ἄλλως, ὅτι μὴ διὰ τῆς κατὰ μετάβασιν κινήσεως, τῆτ' ἐσὶ διὰ τῷ ἀδιαλείπτως ἐκπηγάζειν τῷ φωτοβόλου σώματος μεριδιὰ τινὰ δεξιὰ κινεῖν τὸ ὄργανον

τῆς ὁράσεως· ἔτω μετὰ Δημόκριτον ἔ Εὔπερον, ἐν τοῖς νεωτέροις Νεύτων διαβάσας ἐγένετο.

88. Ἀλλὰ γὰρ, τί δή ποτ' ἂν εἶη τὸ ἐκπέμπον τὰ φωτοφυῆ μόρια ἐκ τῶν φωτοβολῶν σωμάτων; τῦτ' εἰσιν ὅπερ ἐρμηνεύσαι πειρῶνται κατὰ τὰ ἐφεξῆς.

89. α. Παντὶ σώματι μερίδια πυρῶδη ἐγκατεσπαρται, ὡς δειχθήσεται μάλιστα ἐν τοῖς περὶ τῆς ἤλεκτρικῆς ἕλης.

90. β. Ὅταν τὰ πυρῶδη ταῦτα μερίδια ἀνισόρροπα γένωνται, ἐντεῦθεν ἀποτελεῦνται παντοιοὶ βαθμοὶ ἀναξέσεως, ἢ ζυμώσεως, ἣτις ἐκκρίνει τῶν ἄλλων μερίδια ἀσυγκρίτως λεπτότερα, ἢ τῆ δυνάμει τῆς συνόχης τοῖς πρώτοις συγκεκόλλητο, ἢ ἔ μερίδιος ἄλλοις παχυτέροις, ἢ τοῖς πρώτοις συνανακέρατο· ταῦτα δὲ, ἢ ἀντις ὑποβῆ μικρῶ δειν ὁμογενῆ, ἢ ὁμοειδῆ, θερμὸν ἐπαιδητὸν ἐμποιεῖν μὴ δυνάμενα, ὡσπερ τὰ ἀσυγκρίτως μείζω πυροφυῆ μόρια, διεγείρει μάνται· δύνανται, ἔ μάλιστα πολλὰ συλλήβδην ὄντα, τὸ ὄργανον τὸ τῆς ὁράσεως· κληθήτωσαν δὲ τὰ μερίδια ταῦτα φωτοφυῆ ἄτομα.

91. Δειχθήσεται ἐν τῷ Φυσικῷ τῷ κόσμῳ Συσῆματι ἢ τῶν ἐφέλκυσικῶν ἔ ἀπώσικῶν δυνάμεων ὑπαρξίς· φαίνεται δὲ παρὰ τὴν γενικὴν ἐφέλκυσιν, ἣτις ὡς ἐγγίσα ἐπιδρᾷ ἐν λόγῳ ἀντιπεπονθότι τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἔ ἑτέραν ὑπάρχειν καλεμένην ἐν τοῖς μικροῖς ἀποσημασιν, ἣτις ἐσι περίπτῳ ὡς οἱ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβοι, ἔ ὠρισμένη τινὶ ἐνεργείας περιγράφεται σφαῖρα, ἣς ἐπέκεινα τῆς ἀκτίνος ἐξ ἐφέλκυσικῆς εἰς ἀπώσικὴν μεταβάλλεται· ὁ δὲ βαθμὸς τῆς τε ἐφέλκυσεως ἔ τῆς ἀπώσεως, ὁ αὐτὸς μὲν εἰσιν ἐ-

πὶ τῶν ὁμοειδῶν, διάφορος δὲ ἐπὶ τῶν ἑτεροειδῶν μεριδίων.

92. γ'. Ἡ μεγάλη ἀνάξισις τῆς ἡλιακῆς ἴλης ἐκκρίνει αἰεὶ ποτε τῶν παχύτερων μεριδίων πολλὰ φωτοφυῆ ἄτομα, ἃ τὰντα ἐκτὸς τῆς ἡλιακῆς σφαιρῆς προίησι, ἃ ἐπέκεινα τῆς ἀκτίνος, τῆς κατὰ τὴν ἰδιαιτέραν ἐφελκυστικὴν δυνάμιν, ἣν τοῖς φωτοφυέσιν ἄτομαῖς τὰ παχύτερα ἐμποιεῖ μερίδια, ὧν ἕκαστα ἐκκρίνεται· τὴν δὲ ἰδιαιτέραν ἐφέλκυσιν διαδέχεται ἡ ὠθήσις· ἐπεὶ δὲ ὁ βαθμὸς τῆς ὠθέσεως, ἣ ἐπικρατεῖ ἐπέκεινα τῆς κατὰ τὴν ἐφέλκυσιν σφαιρῆς, ἐν παντὶ εἶδει σώματῶς, ἐξήρηται τῆς δαλύσεως τῆ τὴν τάξιν τῆς φύσεως ὀρθοτήσαντος, τῆς ἀναμφηρίως διώρισαι, οἷος ἂν ἀποτελεῖται τὴν ἐν τῷ φωτὶ ταχυτητα· ὅθεν, ἃ ἐπειδὴ ἐνταῦθα ἔπειρ δειξέως ὁ λόγος, ἀλλὰ δοξῆς ἃ ὑποθέσεως, ὑποθετέον τὰντα ὡς προδήλως δυνατῶς ἔχοντα.

Ἀλλὰ γὰρ, εἴπειρ τῆς, τί δύνῃ ποτε ἢ φωτοφυεῖ ἄτομῳ ἐγγυνομένη ἐφελκυσίς ἐπέκεινα ὠρισμένη πρὸς διασώματος μεταβάλλει εἰς ἀπώθησιν; περὶ τῆς Φυσικῆς Συστήματος τῆς λόγους ποιημένοι, ὁφόμεθα, εἴπερ αἰεὶ ποτε ἡ αἰτία αὐτῆ διωρισμὸν ἐπιδέχεται.

Π Ο Ρ Ι Σ Μ Α Τ Α .

93. Α'. Ἀενάως ἐκπηγάζουσι τῆς Ἡλίου φωτοφυῆ ἄτομα· εἴγε αἰεὶ ποτε ἢ ἀνάξισις τῆς, ἐξ ἣς ὁ φωςῆς, ἐμφιλοχωρεῖσα ἴλη, ἀποτέμνει ἕνια τῶν φωτοφυῶν μεριδίων.

94. Β'. Ἀλλὰ γὰρ ἐν ἐπάναγκες πολλὰ ἅμα ἀποτέμνεσθαι τῆς ἡλιακῆς μάζης· τὰ γάρ ται φωτοφυῆ ἄτομα ὑπερφωῶς ὑπάρχει λεπτά, ὡς εἶδομεν (Φις. 56. Τόμ. Δ'). ἢ ἐάν ὑποθεθῆ ἢ τῆς σφαιρῆς ἀκτὶς ἐκάστῃ σημεῖν,

ἀφ' ἧ ἰδεῖν ἔξεισι τὸν Ἥλιον γυμνοὺς ὀφθαλμοῖς, ἴση ἀφθμῶ
 λειγῶν, παρισταμένῳ διὰ μονάδας τριάκοντα μηδονικοῖς
 συγγεγραμμῆνης, ἣ ἡ σφαιρῆτης ταύτης τῆς σφαίρας εἰς
 εἴγματα ἀναχθῆ κυβικᾶ, ὁ αὐτῶν ἀριθμὸς αἶι ἔσαι πε-
 περασμένος· εἰάν δὲ διὰ τῷ ἀριθμῷ τῆς διαιριθῆ σῶμα
 κόκκω σίτε ἰσοπαχῆς, τὸ τηλικόν αἶι ἔσαι τηλικόν πε-
 περασμένον, περιέχον ἔτι-παλλὰ φωτοφυῆ μεριδία ὑπὲρ
 ἐκάστου τῶν ἐν τῇ ὡστερ ἀπειρῶ ἐλαμπαμένη ὑπὸ τῷ Ἥλιῳ
 σφαίρα κυβικῶν εἰγμάτων· διὰ δὲ τῶν φωτιφυῶν τῆτων
 μεριδίων δυνατὸν εἶναι ἰδεῖν τοῦ Ἥλιου ἀφ' ἐκάστου ἐπαιθῆ-
 τῆ χωρῆ τῶν ἐν τῇ ἐκτάσει τῆς σφαίρας ταύτης· δυνα-
 τὸν δὲ, τῆς ἐξάστου τῶν φωτιφυῶν ἀτόμων μικρότητος
 φανείσης (Φυσ. 56), συναγωγαῖν τὰ ἀπὸ τῆς διημερ-
 γίας τῆ πατὸς ἐκπηγάσαντα τῷ Ἥλιῳ ἄστμα μῆδὲ κόκ-
 κω σίτε ἅμα πάντα συμπληρῶν· ὅτι δὲ δυνατὸν τυτὶ τὸ
 συμπέρασμα, ῥᾶσα πεισόμεθα, ἀναμνηθέντες, ὅτι ἰδέου
 τῷ ἀπολύτῳ τῶν σωματικῶν μεγέθεσ ἐκ ἔχομεν (Φυσ. 58).

95. Ἀλλὰ ἣ μεγάλης μῆσης τῆς ἐν τῷ Ἥλιῳ ἀνα-
 ζέσεως, μικρὰ εἶναι ἡ ποσότης τῆς ἀποφερομένης φωτο-
 φυῆς ἔλης· βραχία γὰρ μεριδία εἰς τὸ πέρασ τῆς κατὰ
 τὴν ἰδιαιτέραν ἀφίλκυσιν ἀκτῖνας ἀφικνέμενα, δύναται ἀ-
 πωδῆσαι κόρρω τῷ Ἥλιῳ.

96. Ἀδύνατον ἄρα συναγαγαῖν ἐκ τῷ Νευτωνικῷ
 συστήματος, ὅτι ἡ τῷ Ἥλιῳ μάζα μετὰ βραχυῖντινᾶ χρόνον
 ἐξαφαιωθήσεται· ἀλλὰ γὰρ εἶδ' ὅτι ὅλως ἐκ ἠλάττωται,
 ἐξ ἧ παρῆκται, δυνατὸν εἶναι ἀποφῆνασθαι· ἡ μέντοι ἐλάτ-
 τωσις ἀκατεπλήρωται ἐξ αὐτῶν τῆτων τῶν φωτιφυῶν
 μεριδίων, ἐπανακαμπόντων εἰς τὸ ἠλιακόν σῶμα· ὡς γὰρ
 τὰ ὕδατα τῇ θαλάσσῃ, ἣ ὁ αἶρ τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, συνε-

γύνται, ἔτω τυχόν ἐν τῷ ἐκ τῆς Ἡλίου ἐκπηγάζον φῶς εἰς αὐτὸν παλινοδρομεῖν τὸν Ἡλίον.

97. Ἐναντίον δὲ ἐν τῷ Καρτεσιακῷ συστήματι, πᾶσα ἡ ἐσωτερικὴ κίνησις τῶν, ἐξ ὧν ὁ Ἡλιος σύγκειται, μερῶν, τὸ φῶς αὐτῆ ἐπομένως, ἐν τῷ φερμαίνον, ὠφείλον ἐξαφανισθῆναι μετὰ βραχύτινα χρόνον· αὐτὸς γὰρ ὁ φωστὴρ, κέντρον γενόμενος τῆς ἀπεράντου σφαίρας, ἥς ὀφείλει πάντα τὰ ἐκαιοθῆτα μέρη φωτίζειν, ἐν πλήρη ὧν ὅλος, ἢ, ὡς ἀρέσκει τοῖς ἀνδράσι, κενὸν ἄμοιρος, πλήρης ἕσης ἐν τῆς ἀπεράντου σφαίρας, σημεῖον γίνεται ἀμερὲς, παραβαλλόμενος πρὸς ἐκείνην· ἀλλὰ γὰρ, ἡ πιεζέεται αὐτοῖς, κίνησιν κλονώδη ἀδιαλείπτως ἐμποιεῖ τῇ ἀκείρῳ ταύτῃ ἕλῃ, τῇ πανταχόθεν αὐτὸν περιτριχέσει· ἐν δὲ ἐν τῷ συστήματι τούτῳ ἀντικαθιστᾷ τὴν ἐκ τῆς κινήσεως φθορὰν· ἐκ τῆς Καρτεσιακῆς ἄρα συστήματος ἡ κίνησις ὀφείλει ἐξαφανισθῆναι μετὰ βραχύτινα χρόνον τὴν, ἐξ ἧς ὁ Ἡλιος σύγκειται, ἕλῃν.

98. Γ'. Ἡ φωτοφυῆς ἕλῃ τῆς Ἡλίου, ἐν τῶν ἄλλων ἀσέρων, ἀλλὰ ἐν τῶν ἐν τῇ γῆ φωτοβόλων σώματων, δύναται εἶναι ὡς πρὸς αἰσθησὶν ὁμογενεῖς, εἴτ' ἔν ὁμοφουεῖς, ἐπεὶ τὰς αὐτὰς ἀποτελεῦσιν ἐνεργείας· ὁ ἄρα νόμος τῆς ἀπωθίσεως ἐπὶ δύο τινῶν φωτοφυῶν ἀκτίνων, τῆς Ἡλίου προχουμένων, ἢ τῆς μὲν ἐκ τῆς Ἡλίου, τῆς ἐτέρας δ' ἀπ' ἄλλου ἀσέρος, ἢ ἐν σώματος γήινου, ὁ αὐτὸς ἐστίν· ἐν δὲ ἐν ξένον, εἴπερ ἡ τῆς φωτὸς ταχυτῆς, ἀποτελέσμα ἔσται τῆς νόμου τούτου τῆς ἀπωθίσεως, εἴη ὡς πρὸς αἰσθησὶν ἢ αὐτῇ, κἂν ἐξ ἐτινοσῶν ἐκπηγάζοι φωτοφυῆς σώματος.

99. Δ'. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σώματός τινος προβαλλόμενων φωτοφυῶν ἀτόμων μείζων ἢ ἐλάττων ὑπάρχειν δύναται, κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς ἐν τῷ σώματι τούτῳ ἀνα-

ζέσεως· ἡμισα μέντοι παρὰ τῆτο ἢ ταχυτῆς μεταβαλεῖ·
ἔ γὰρ διὰ τὴν ἀνάξισιν ἢ ταχυτῆς, ἀλλ' ἀμέσως διὰ
τὸν νόμον τῆς ἀπωθήσεως.

100. Ε'. Τὸ φῶς ἐν τῷ Νευτωνικῷ συστήματι δια-
χωρεῖ ἅπαν τὸ μεταξύ Ἡλίου ἢ ἑτέρου πλανήτου, οἷον τῆς
Γῆς, διάστημα· ἕδεμιᾶ γὰρ ἐντυγχάνει ἀντιτάσει ἐν κενῷ
ὄντι τῷ διαστήματι, πρὶν ἢ τῆς ἀτμοσφαιρας ἐφίκοιτο,
ἐνθα θραύεται τε ἢ ἀναλύεται, ὡς εἰρησεται ὑπερον.

101. Ϛ'. Τὰ φωτοφυῆ μερίδια ἀσυγκρίτως εἰσὶν ἐ-
λάττω τῶν ἀεροφυῶν· τῆ γὰρ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας
δοχεῖο κενωθέντος ἀέρος, τὰ ἐν αὐτῷ καθορῶμεν· διήκη-
σιν ἄρα διὰ τῆς ὑέλυ τὰ τῆ φωτὸς μόρια, τῶν τῆ ἀέρος
τῆτο μὴ δυναμένων· ἐλάττω ἄρα τῆτων ἐκεῖνα.

102. Ζ'. Εἰσὶ δὲ ἐλάττω ἢ τῶν τῆ πυρὸς· εἰς αὐτὸν
γὰρ ὕδατος πλήρη τῷ πυρὶ ἐπιθέντες, διὰ τῆ ὕδατος τὸν
πυθμένα τῆ ἀγγυς καθορῶμεν· ὡσε τὸ φῶς διήκει δι' ὄλυ
τῆ διαστήματος τῆ ὕδατος, ἴν' ἀφικόμενον εἰς τὲς ὀφθαλ-
μὲς ἡμῶν τὴν τῆ πυθμένος εἰκόνα παρασῆση· τὰ δὲ τῆ
πυρὸς ἡρέμα διαχωρῆσι τὸν πυθμένα τῆ ἀγγυς, μεθ' ὃ
τὴν σιβάδα τῆ ὕδατος, ἡτις ἀμέσως τῆ πυθμένος ἐφά-
πτεται, εἶτα τὴν ἀνωτέρω· ἢ δ' ἀνωτάτω μετὰ χρόνον
τινὰ ὠρισμένον θερμαίνεται.

103. Η'. Πολὺ φῶς τὰ πολλὰ ὑπὸ πυρὸς παράγε-
ται· πολλὰ γὰρ μερίδια φωτοφυῆ ὑδύνανται ἅμα ἐκκρι-
θῆναι σώματος, τὴν ἐφελκυσικὴν ὑπερνηκίσαντα δύναμιν,
ἢ ταῦτα συνέχει, εἰμὴ διὰ μεγάλης ἀναζέσεως· ταύτης
δὲ πολὺτι μετέχει τὸ πῦρ, ἢ τὰ μερίδια ἐν διηνεκεῖ εἰ-
σιν ἀνισορροπία· Τῆναντίον δὲ, πολὺ πῦρ, ἢ ἐπομένως
μεγάλη ἀνάξισις, τὰ πολλὰ φωτὶ ἐσι συνημμένη· δυσχε-
ρὲς γὰρ τὴν ἀνάξισιν μὴ ἀποχωρῆσαι ἢ διαζεύξαι τινα

τῶν φωτοφυῶν μορίων, ἃ εἰσιν ἐγκυκατεσπυρμένα παντὶ σώματι.

104. Θ'. Καίτοι δὲ συνημμένα τὰ πολλὰ ἀλλήλοις εἰσὶ τὸ πῦρ καὶ τὸ φῶς, δοκεῖ μέντοι σώματα ὑπάρχειν ἀλλήλων ἑτεροειδῆ.

α'. Βραδύτερον γὰρ τὸ πῦρ, ἢ τὸ φῶς, διαχωρεῖ τὰ σώματα (102).

β'. Φῶς ἐνδέχεται εἶναι θερμότητος ἁμυρῶν· τὸ γὰρ τῆς Σελήνης, πλησιφαῆς ἕως, φακοῖς διαφανεστάταις συλλεγόμενον, ὑδαμίαν ἐμπαιεῖ ἕξαρσιν τῷ ἐν τῷ θερμομέτρῳ ὑδραργύρῳ· δρασικώτατον ἄρα ἐν τῇ τῆ φακῷ ἐστὶ καθιστάμενον, θάλπος ἔδὲ τὸ τυχὸν προΐησι.

γ'. Τὸναντίον δὲ, θερμότης ὑπάρχει υπερβάλλουσα, ἔδεν φωτὶ συνεζευγμένη· ὕδωρ γὰρ ζέον, καὶ σιδήρης ἰχυρῶς πυρακτωθεὶς, πρὶν ἐρυθρῶς γένηται, κτλ. ἔδεν φωτίζον ἐκπέμπουσι.

δ'. Ὁ ἀήρ λαν προσίσταται τῇ διασκεδάσει τῆ πυρός· ἀνθραξ γὰρ φλέγων, ἐπὶ πολὺ τοιοῦτος διαμένει ἐν τῷ αἰέρι· ὁ γὰρ ἀήρ προσώθει κατὰ τῆ ἀνθρακῆ τὰ πυροφυῆ μερίδια, ἃ σπεύδει ἐξατμιθῆναι· ἐν δὲ τῷ δοχεῖω τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, ἅμα τῷ ἀρξάσθαι ἐκκευῆσθαι τὸ δοχεῖον, σθένεται ὁ ἀνθραξ· ἐξατμίζονται γὰρ τίχισμα τὰ πυροφυῆ μόρια· τὸ δὲ φῶς τὸναντίον ῥᾶτα διήκει διὰ τῆ αἰέρος.

ε'. Τὰ ἀεροφυῆ μερίδια ἐπιδρῶσι τοῖς πυροφύεσιν, οἷον τοῖς τῆς φλογός, καὶ ταῦτα ἕξαρσιν, ὡς παρατετήρηται (30)· τῆ δὲ φωτὸς ἔδ' ἐπιφαύουσι· διήκει γὰρ τὸν αἶρα πανταχόσε.

ς'. Ὁ ἀνεμος κινέμενος διαβαίνει τὸ πῦρ, οἷον τὴν φλόγα· τὸ δὲ φῶς ἔδ' ἂν εἰπεῖν τις ἔχει, ὅτι διατέμνει,

διπλῶν δ' αὐτῶ· τὰ ἄρα φωτοφυῆ μόρια παρὰ πολὺ τῶν τῆ πυρῶς λεπτότερα ἐκ τούτων πιεθεύειν ἐπέρχεται, ἢ εἶδει ἐκείνων ἕτερα.

105. I'. Κατανοεῖται δὲ διὰ τί σῶματα ἐτέρων εἰσι φωτεινότερα, ἢ τὸ φῶς ἐπὶ πλεῖον ἐνδιασώζοντα· συμβαίνει γὰρ τούτο διὰ τὴν ἐμπεριχομένην τῷ σῶματι ἀφθονωτέραν φωτοφυῆ ὕλην, ἢ διὰ τὸν ἀνώτερον τῆς ἀνάξεσεως βαθμὸν, ὃς ἀποχωρίζει τὰ φωτοφυῆ ἄτομα, καὶ πολλὰ ἅμα τῆς κατὰ τὴν ἐφελκτικὴν δύναμιν ἀκτίνος ἐπέκεινα μεταβιβάζει, ἢ διὰ τὴν συνόχην τῶν μεριδίων, ἢ δι' ἄλλας αἰτίας, ποικιλύσας παντοίως τὴν πρόεσιν, τὴν προπέκτασιν, ἢ τὴν διάρκειαν τῆ φωτός.

106. IA'. Κατανοεῖται δὲ ἢ διὰ τί μεγάλη θερμότης ἐκ ἑσιν αἰεὶ φωτὶ συνημμένη· τὸ γὰρ θερμὸν ἐκ τῶν πυροφυῶν μορίων, ἃ παχύτερά εἰσι τῶν τῆ φωτός· δυνατὸν δὲ τὴν ἀνάξεσιν διεγείρειν τὰ πυροφυῆ μερίδια, ἃ ἐπενεργεῖ τῷ τῆς ἀφῆς ὄργανῳ· ὅθεν ἐμποιεῖται τῆ ψυχῇ ἢ εἰσὶν ἢ τῆς θερμότητος· τὰ δὲ φωτοφυῆ ἄτομα μὴ δύνασθαι ἀποχωρῆσαι ἀλλήλων, ἵνα, προβαλλόμενά ἐπέκεινα τῆς κατὰ τὴν ἐφελκτικὴν δύναμιν ἀκτίνος, τῆ ἀπωθήσει εἰς τὰς ὀφθαλμῶν ἀφίκωνται.

107. IB'. Καὶ τὸναντίον δὲ κατανοεῖται, ἀμέλειται ὁ λόγος, δι' ὃν φωτεινότερον σῶμα ὑδεμίαν θερμότητος παρέχεται αἰσθησιν· συμβαίνει γὰρ τὰ φωτοφυῆ ἡσσον συνεχεῶσαι, ἢ τὰ πυρῶδη· ὅθεν βραχεῖα ἀνάξεις, τὰ μὲν ἐκκρίνει, ἢ ἀπωθεῖ, ἢ εἰς τὰς ὀφθαλμῶν ἀποπέμπει· τὰ δὲ πυρῶδη ἄλλως τε ἢ παχύτερα ὄντα ἀποκρῆσθαι ἔδύναται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ.

Περὶ φωσφόρων σωμάτων.

108. Ἄπαν σῶμα, ἐν σκότει φῶς προϊέμενον, καλεῖται φωσφόρον· ἢ δὲν δ' ἐστὶ σῶμα, ὃ ἐκ ἂν ἀποβαίη φωσφόρον· ἢ γὰρ ἠλεκτρικὴ ὕλη, ἢ ἀρχὴν τινα τῆ φωτὸς ἐμπεριέχουσα, πᾶσι τοῖς σώμασιν, ὡς ὀψόμεθα, ἐγκατέσπάρται· ὡς ἔξ αὐτῆ τῆ παγετῆ σπινθῆρά τινα ἀποφέρειν· ἀλλὰ γὰρ ἡμῖν ἐνταῦθα βραχὺς ἔσται ὁ περὶ τῶν φωσφόρων λόγος, ὅσα μὴ ἐξέχεται τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης, μάλιστα ἐκνησομένης· Φυσικῆς γὰρ Ἰστορίας ἔργον εἰσὶν ἢ τέτων ἀκριβοῦς διάληψις, ἢ Ὀπτικῆς.

109. Τὰ ζωικά φωσφόρα, ὅσα γινώριμα, αἱ πυρολαμπίδες εἰσὶ, ἢ μῆαί τινες, ἢ τὰ ὄμματα παντοίων ζώων κτλ.

Πάντες μονοῦ γινώσκουσι τὰς πυρολαμπίδας· εἴτις ἐν αὐτῶν ἐπιφάνειαι, τὸ φῶς αὐτῶν λίαν ἐξαυθενεῖ, ἢ ὅσον ἐκ ἀφανῆς γίνεται· συσέλλονται γὰρ τμηκαῦτα, ὡς ἐστὶ παρατηρήσαι, ἢ ἐκ ἐκπέμπουσι ἰκανὰ φωτοφυῆ ἄτομα· ἐὰν δὲ θάνῃ τὸ ζῶον, τὸ φῶς ὀλοχρεῶς διασκαδάννυται· ἐπεὶ γὰρ ἡ ζωτικὴ κίνησις ἀναγκαίᾳ δοκεῖ πρὸς τὸ ἐκκρίναι ἢ ἀπῶσαι τὰ τῆ φωτὸς μέρια ἐπέκεινα τῆς κατὰ τὴν ἐφελκυστικὴν δύναμιν ἀκτίνος, τὰ φωτοφυῆ ἄτομα παύσεται προβαλλόμενα.

Ἐν Ἰταλίᾳ μάλιστα μῆαί πολλαὶ συλλήβδην εὐρίσκονται, νύκτωρ ἰπτάμεναι, ἢ τὸν ἀέρα σπινθηρῶν ἀναπιπλώσαι· κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν εἶδος κανθάρων τετρα-

πτέρων καθορᾶται, λαμπρὸν φῶς προϊεμένων, ἕς εἴτις διαφανεὶ ἄγγυι ἐνθείη, ἴσα ἔξ λαμπάδι χρῆσασθαι αὐτοῖς ἐν κυκτὶ ἔχει· τέτοις ἔργάται, νύκτωρ πονῆντες, χρωῖνται, ἔξ ἐν ταῖς ὁδοιπορίαις οἱ ὀδεύοντες· μεταλλάσσειν δὲ χρῆ τέττυς δι ἡμερῶν πεντεκαίδεκα.

Ἐν δὲ τῇ θαλάσῃ εἶδος ὑπάρχει κογχυλῶν προμήκων, πολῦτι ἔξ λαμπρὸν προϊεμένων τὸ φῶς, ἔξ διὰ πολλῶν ἡμερῶν μετὰ τὸ ἀγρευθῆναι.

Καὶ τὰ ξύλα δὲ σήπόμενα φῶς ἐν σκότῳ προίεται· ἐ γὰρ προβάλλει, πρὶν ἢ σήπεσθαι ἄρξεται· ἔξ παύεται αἰθίς, τῆς σήψεως πέρας ἐχέσῃ· ὅθεν σαφές, παραγεῖσθαι τὸ φῶς ἐκ τῆς ἀναζέσεως, ἣτις, διαλύσασα τὰ τῷ ξύλῳ μόρια, ἀπεκρίνει τὰ φωτοφυῆ μερίδια.

Ἐστὶν ὅτε τῆς θαλάσσης κυμαινομένης, ἔξ ταῦτα πνοαῖς βορέν, ἢ ἐπιφάνεια αὐτῆς ἐσπινθηροβολημένη φαίνεται· εἰσὶν ἔν τῶν νεωτέρων τινές, οἷς πισεύειν ἔπεισι τι γίνεσθαι ἔξ ἀπειραριθμῶν μονονὲ ζωῶν, ἄπερ τοῖς κύμασιν ἀεράπτειν ἐνάγεται κατὰ τὸν ἀέρα· κάλλιστα μέντοι ἐρμηνευθῆναι ἔχει διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης· ἴσμεν γὰρ τὰ ἠλεκτρίζοντα τῶν σωμάτων, βορέν πνέοντος, βραχεῖα τρίφει σπινθηροβόλῆντα· ἀλλαμὴν ἢ τε θειώδης, ἢ ἢ ἀσφαλτώδης ὕλη, αἱ τοῖς θαλαττίοις ἐπινηχόμεναι ὕδασι, ἔξ ταῦτα πικρὰ ἀπεργαζόμεναι, εἰσὶν ἠλεκτρικὰ, ἔξ αἱ πνοαὶ τῷ ἀνέμῳ τρίφιν αὐταῖς ἐνεγεῖρσιν· ὅθεν ἄρα ξένον, εἴπερ νύκτωρ ἢ θάλασσα σπινθηροβόλῆσα φαίνεται.

Οἱ δὲ ἀδάμας, φωτὶ ἡλιακῷ ἐπὶ πολὺ ἐλλαμφθεῖς, φέγγει, ἐν σκότῳ τιθέμενος· ἐν γένει δὲ τὰ πλεῖω τῶν θερρῶν σωμάτων, οἷον λίθος, μαγνήτης, ἔξ τὰ ξηρὰ τῆς φυτικῆς ἐσίας, οἷον σάκχαρ, μάννα, κανναθος, κτλ. ἀπορροφῶντα τῷ φωτὸς, ἔξ μάλλιστα, ὅταν μετρίως ὡς

τεθερμασμένα, ἐν σκότῳ ἀκτίνες φωτὸς προβάλλουσιν· ἢ δὲ νοτὶς αὐτῶν τὸ φωσφόρον διαφθεῖρει, ξηραίνόμενα μέντοι ἀνακτιῶνται τῶτ' αὖθις.

110. Τῶν δὲ τεχνητῶν φωσφόρων ἐξέχουσι μάλιστα ἢτε Βονωνικὴ λίθος, ἢ τὸ Ἀγγλικὸν φωσφόρον· ἢ ἡ μὲν ἐστὶ λίθος βαρεῖα, εὐλύγιστος, κεκρυσαλλωμένη, ἐν τοῖς πέριξ εὐρισκομένη τῆς Βονωνίας· ἀποτιτανωθεῖσα ἐν ἢ ἐργασίαις τισὶ προπαρασκευαθεῖσα, φωτὶ ἐφ' ἱκανὸν ἐλλαμφθεῖσα, μεθ' ὃ εἰς σκότος μετενεχθεῖσα, φέγγει ὡς ἀνθράξ πεκυρακτωμένος, τέφρα μέντοι βραχύτι κεκαλυμμένος, ὅτι πάντως ἱκανὸν ἀπερρόφησα φῶς, ὃ ἡρέμα ἢ κατὰ βραχὺ προίεται.

Τὸ δ' Ἀγγλικὸν φωσφόρον ἔτιω κατασκευάζεται· ἔρον, πολλάκις διασαλαχθὲν, συνάπτουσι κόνει τῆ ἀμμωνιακῆ ἄλατος, ἢ ἐτέραις ὕλαις· παντοίως δὲ τῆτο προπαρασκευάσαντες, ἐν χήματι ῥάβδῳ διαπλάττωσιν, ἣτις ἀποξηραίνεται, ἢ Ἀγγλικὸν ὀνομάζεται φωσφόρον· διὰ ταύτης δὲ τῆς ὕλης πολλὰ ποιῶσιν, ἃ θαύματα ὑπάρχειν ὁ πολὺς ὑπέληφεν ἄνθρωπος· εἰάν γὰρ γραφῆτι δι' αὐτῆς, αἱ γραφαὶ πυραεῖδεις ἐν τῷ σκότῳ φαίνονται· εἰάν δ' εἰλαίῳ ἐνδιαλυθῆ, φωτοβόλον τὸ εἰλαίον ἀπιβήσεται, ἢ σῶμα, τῆτω ἐγχιωθὲν, ἐν σκότῳ αὐγὰς ἀποπέμψει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περὶ θραυομένης φωτός.

111. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Τὸ φῶς, διὰ διαφόρων μέσων πρὸς ὀρθὰς διερχόμενον, ἕδεμIAN ὑφίσταται θραύσειν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἡ γὰρ θραύσις, ἦτα διὰ τὴν διάφορον ἀντίστασιν τῶν μέσων, ἢ διὰ τὴν διάφορον ἐφέλκυσιν, γίνεται· ἢ εἰ μὲν ἐκείνο, πρὸς ὀρθὰς φερόμενον, περὶ ἑαυτὸ συναντήσῃ ἀντιτάσειν ἴσαις τῶν μερῶν τῆ, εἰς ὃ μεθίσταται, μέσῃ, αἷς ἑκάστῃ ἢ ἐκ τῶν μερῶν τῆ, ἀφ' ἧ μεταχωρεῖ· εἰ δὲ τῆτο, τὰ μέρη τῆ μέσῃ, εἰς ὃ μεταβαίνει, πανταχόθεν αὐτὸ ἐπίσης ἐλκύνοντα, ἕκ ἑῶσιν αὐτὸ παρεκτραπέδαι· ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

112. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Τὸ φῶς, ἀπὸ μέσῃ ἀραιότερῃ ἐπὶ μέσῃ κυκνότερῃ πλαγίως μεταχωρῶν, θραύεται πρὸς τῆ κατέτω.

ΔΕΙΞΙΣ. Πείρα ἀναλλοιώτῃ διακισύμεθα· ἐάν γὰρ τὸ φῶς ἐκ τῆ ἀέρος ἐπὶ τὸ ὕδωρ μεταχωρήσῃ κατὰ τὴν ΑΓ φορὰν (σχ. 27), τὴν πλαγίαν τῆ τῆ ὕδατος ἐπιφανείᾳ ΘΗ, παρεκτρέπεται τῆς φορᾶς ΕΓ ἐπὶ τὴν φορὰν ΕΒ, ἢ ταύτῃ δὴ ἢ τῆς κατέτω ΕΔ ἐγγυὲς γίνεται· ταύτῃ συμβαίνει καὶ ἐξ ἀέρος εἰς ὕδρον μεταχωροῦν κτλ. Ο. Ε. Δ.

113. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς ἐναντίῳ τινὶ νόμῳ ἐν τῆ ῥηθείᾳ περιπτώσει πειθαρχεῖ, ἢ τὰ λοιπὰ σώματα· λίθος γὰρ, ὕδατι ἐμβαλλόμενος πλαγίως κατὰ τὴν φορὰν ΤΕΒ, ἀπο τῆς κατέτω ΕΔ χωρεῖ κατὰ τὴν ΕΓ

φοράν· ἰδὲ δὴ τότε ὁ λόγος· ὁ μὲν γὰρ λίθος ἐκ ἄλλως ἐμβάλλει πλαγίως τῷ ὕδατι, εἰ μὴ πλήττων τὰ ἀπαν- τῶντα ὑδατοφυῆ μερίδια· φθείρει ἄρα τι τῆς ἐαυτῆ καθέ- τε κινήσεως ΕΔ, τῆς κατὰ τὴν ΕΗ ἀναλλοιώτε μενέ- σης· ὀφείλει ἄρα πελάσαι τῆ ΕΗ παραλλήλῳ, τῆς ΕΔ καθέτου ἐκσᾶς (Φυσ. 131. Τόμ. Δ'). τὸ δὲ φῶς, εἰσὶν διὰ τῶν τῆ ὕδατος πόρων, ὑδεμίαν αὐτῷ ἐμπαιεῖ προσ- βολὴν· ὑδὲν ἄρα φθείρει τῆς ἐαυτῆ καθέτου κινήσεως ΕΔ· ἐπιβαίνον μέντοι τῆ Ε, τῷ ὑποκειμένῳ ὕδατι ἰσχυρῶς καθ- ελκύεται κατὰ τὴν ΕΔ κάθστον· ἀνάγκη ἄρα καταλι- πεῖν μὲν τὴν ΕΓ τῆ ΕΗΓΔ παραλληλογράμμου διαγῶ- νιον, ἢ ἐνεχθῆναι κατὰ τὴν νεᾶν διαγῶνιον ΕΒ, χωρῶν πρὸς τὴν ΕΔ, ἧτις ἐμφαίνει τὴν κάθστον κίνησιν (Φυσ. 131).

114. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐντεῦθεν ἄρα πλειῶ' ὅσα ἀνεκτύσσεται φαινόμενα, χρησιμεύοντα μάλιστα ἐν τῇ Α' στρονομίᾳ, ὧν ἡμεῖς ἐνίων ἐνταῦθα μνησάν ποιήσομεν.

α. Διὰ τί ἐν τῇ ἀκριβεῖ τῆς Σελήνης ἐκλείψει καθο- ρῶμεν αὐτῆς τὸ σῶμα, καί τοι τῷ σκιῶδει κώνῳ ἐγγχων- νύμενον; τηνικαῦτα γὰρ ἡ Γῆ μεταξύ παρεμπίπτει Ἡλίου ἔ Σελήνης· ὅσαι δὲ τῶν τῆ Ἡλίου ἀκτίνων πλαγίως τῆ γήινη ἀτμοσφαῖρα ἐμβάλλουσιν, ἐξ ἀραιότερου εἰς πυκνό- τερον μέσον μεταχωρῶσιν, εἴτ' ἔν ἐκ τῆ κενῆ, τῆ μεταξύ Ἡλίου ἔ τῆς Γῆς, εἰς τὴν τῆς Γῆς ἀτμοσφαῖραν· Φραύ- ονται ἄρα πρὸς τῆ καθέτω ἐπὶ τὴν ἀτμοσφαῖραν, καθ' ὃ ἐμβάλλουσι σημεῖον· κάθστοι δὲ τῆ σφαιρικῆ ἐπιφανείᾳ αὐταὶ εἰσιν αἱ τῆς σφαίρας ἀκτίνες· αἱ δ' ἐκ τῆ Ἡλίου τη- γάζεσθαι, ἢ μέχρι πρὸς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἡμῶν ἀφικνε- μенаὶ ἀκτίνες, ἐκληφθῆναι δύνανται ὡς παράλληλοι (Γ' ψηλ. Γεωμ. 34. Τόμ. Γ').· πλησιάζεσθαι ἄρα τῆ ἐπιφανείᾳ τῆς σφαίρας ἐκ τῶν καθέτων τύτων, εἴτ' ἔν ἐκ τῶν σφαι-

ρικών αὐτῶν ἀκτίνων, αἱ εἰσι συγκλίνουσαι (χωρῶσι γὰρ συναφθισόμεναι ἐν τῷ τῆς σφαίρας, εἴτ' ἔν τῆς Γῆς κέντρῳ), ἀποβήσονται ἐξ αὐταὶ συγκλίνουσαι, ἢ χωρήσουσι συναφθισόμεναι ἐν σημείῳ τινὶ τῷ κατὰ τὸν σκιώδη τῆς Γῆς κῶνον ἄξονος, μᾶλλον ἢ ἤττον τῆς Γῆς ἀπέχοντι, καθ' ἣν ἐκλίθησαν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ εἰσιῦσαι γωνίαν· ἡ ἄρα Σελήνη δυνήσεται ἢ ἐν τῷ σκιώδει κῶνῳ ἔσιν ἄς τῶν ἀκτίνων ἐπιδέξασθαι, τὰς ἐκ τῆς Γῆς ἀνακλωμένας, καὶ τότε ὁρατὴ γενέσθαι τῷ γῆθεν αὐτὴν κατοπτέουσι.

Ἀλλὰ κατάδηλον, ἀόθενες πάνυ δεῖν φαίνεσθαι τῷ τὸ φῶς, ἦτοι, ὅτι ὀλίγαι ἀκτίνες ὑπὸ τῷ Ἡλίῳ προβάλλονται κατὰ τῆς Γῆς, αἵτινες εἰς τὴν Σελήνην ἀνακλῶνται, ἢ ὅτι εἰσὶν ἀδύνατοι, α. διὰ τὴν θραύσιν, ἣν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἰφίστανται· β. διὰ τὴν ἐκ τῆς Σελήνης ἀνάκλασιν· δυνατὸν δὲ συμβῆναι τὴν Σελήνην ἐκλείψασθαι, ἐν τινὶ χρόνῳ ἀπολύτως ἀφανῆ γίνεσθαι, ὅταν ἀμέλει περιγῆιος ἕσα διέρχεται διὰ σημείῳ τῷ κατὰ τὸν σκιώδη κῶνον ἄξονος, λίαν ἐγγὺς τῷ κατὰ τὴν γῆν κέντρῳ κειμένῳ, ὥστε μὴ ἔχειν ἰκανὰς τετραυσμένας ἀκτίνας εἰς τὴν Σελήνην ἀφικέσθαι· ἰποδείγματα δὲ τοιαῦτα συχνὰ ἡμῖν παρέχεται ἢ τῆς Ἀστρονομίας ἰσορία.

β. Πῶς συμβαίνει, ἐκλείψεως τῆς Σελήνης κατ' ἀνατολὰς ἐτι ὁρᾶσθαι αὐτῆς τὸ εἶδωλον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, ἅμα δὲ ἢ τὸ τῷ Ἡλίῳ δυομένῳ;

Ἡ γὰρ θραύσις τῷ φωτὸς πλαγίως τῇ ἀτμοσφαίρᾳ προσβάλλοντος ἐξαίρει τῷ ἐπὶ γῆς θεατῇ τὴν εἰκόνα ἐκᾶς ἀέρος, τῷτ' ἔσιν αἰείποτε ὁ θεατῆς τὸν ἀέρα ὑψηλότερον, ἢ ἔσιν ἀληθῶς, καθορᾶ· τότε δὲ λόγος ὁ ἐφεξῆς.

Τῷ Ἡλίῳ ἄρτι δεδυκότος ἢ ἐν τῷ φ (χ. 22) ςαδισύ-

οντος, πᾶσαι αὐτῆ αἱ πλῆγίως τῆ τῆς γῆς ἀτμοσφαίρα εἰσβάλλουσαι ἀκτίνες θραύονται· αἱ δ' ἐκ τῆς ἀνωτάτης ἐπιφανείας τῆς ἀτμοσφαίρας ἕξου ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν ἤκουσαι, ἀνωθεν πρὸς τὰ κάτω συγκλίνουσαι, προχωροῦσαι τῆ καθέτω (112), ἀμέλει τῆ ἐκ τῆ σημείου, καθ' ὃ προσπίπτουσιν, ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς Γῆς ἀγομένη εὐθεία· διὸ τὸν Η'λιον ἡμῶν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ χιτῶνι ἀνατυπῶσι, ἔκαστος καθ' ἑαυτὸν καὶ τοὶ δύντα τὸν Η'λιον. Νόμος δὲ ἕτος τῆς φύσεως ἐστὶν ἀπαράβατος, τὰ αἰσθητὰ ἀνάγειν εἰς τὸ πέρας τῆς εὐθείας γραμμῆς, εἴτ' ἂν τῆς, καθ' ἣν τὸ ὄργανον ἡμῶν κινῆται, φορᾶς· κἀνθιμα γὰρ ἐν μέσῳ τῷ ἐμῷ δωματίῳ τὰς θυρίδας ἀνεωγμένῳ· τὴν ἕν κραυγὴν, ἢ κτύπον, ἢ ταραχὴν, ἐν τῇ ὁδῷ ἐπισυμβαίνοντα, ὡς εἰ ἔκ ἐπ' εὐθείας ἐκ τῶν θυρίδων εἰς τὰ ὠτά μου ἤκουεν, ἀκροῶμαι· ὡσαύτως τὸν Η'λιον αἱ θραύόμεναι ἀκτίνες ἐπ' εὐθείας αὐτόν μοι παρισώσιν ὑπαρθεν τῆ ὀρίζοντος, καὶ ἡδὴ ἰποδεδυκε τὸν ὀρίζοντα.

Ὡσαύτως τὸν Η'λιον ἔκ μικρὸν πρὸ τῆς ἀνατολῆς καθ' ἑαυτὸν δυνάμεθα διὰ τὴν αὐτὴν θραύσιν, ἔκ διὰ τὸν αἰτὸν νόμον τῆς φύσεως.

115. ΟΡΙΣΜΟΣ. Γωνία κλίσεως ἢ ὑπὸ ΒΚΑ (σχ. 28) καλεῖται, ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς φορᾶς ΒΚ, καθ' ἣν ἐπιπίπτει ἢ ΒΚ ἀκτὶς τῆ ΔΕ ἐπιφανείᾳ τῆ μέσου, εἰς ὃ εἰσβάλλει, ἔκ τῆς ταύτης καθέτου ΑΚ, ἣτις κἀβετος τῆς, προσπτώσεως ὀνομάζεται· ἡμίτονον δὲ ταύτης προδήλως ἐστὶν ἢ κἀβετος ΒΖ (Γεωμ. 482. Τόμ. Γ.)· γωνία δὲ θραύσεως ἢ ΘΚΗ, ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς αὐτῆς ἀκτίνος ΒΚ μετὰ τὸ θραυθῆναι γενομένης ΚΘ, ἔκ τῆς τῆ αὐτῆ ἐπιφανείᾳ ΔΕ καθέτου ΚΗ.

116. ΘΕΩΡΗΜΑ Γ'. Ἡ' τις πότ' ἂν ἢ ἢ τῆς κλί-

σεως γωνία, τῆ φωτὸς ἀπὸ μέσου ἐφ' ἕτερον μεθισκόμενε, τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς κλίσεως πρὸς τὸ τῆς κατὰ τὴν θραύσιν, ἐκ λόγῳ ἔσαι ἀμετάβλητον, ὅταν ἐκ τῆ αὐ. τῆ ἐφ' ἕτερον τὸ αὐτὸ ἢ μετάσσει γίνεται.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐμφανέτω γὰρ τὴν ταχύτητα τῆ φω. τοφυῆς ἀτόμῃ τῇ ΔΕ ἐπιφανείᾳ προσπίπτοντος ἢ εὐθείᾳ ΒΚ· ἐφείτα ἔν ταύτῃ ἐκλαθεῖν ὡς συγκειμένην, ἐκ τε τῆς παραλλήλου κινήσεως ΨΚ, καὶ τῆς καθέτου ΖΚ (Φυσ. 128. Τόμ. Δ'). ἔσω δὲ τὸ μέσον, ἀφ' ἧ ἔρχεται τὸ φῶς, ἀραιότερον τῆ, εἰς ὃ εἰσχωρεῖ· ἐν ᾧ ἔν τὸ φωτοφυῆς ἀτομον ἐπιφαίνει τῆ σημεῖον Κ, τῷ πυκνοτέρῳ ἐφέλκωθήσεται ἰσχυρῶς κατὰ τὴν ΖΚρ φορὰν· ἢ ἄρα καθέτος αὐτῆ κινήσις, ἢ κατὰ τὴν ΖΚΗ φορὰν γινομένη, ἀυξηθήσεται, ἢ δὲ παράλληλος ΚΨ μενεῖ ἀναλλοίωτος· ἔσω ἔν ἡ Ηρ ποσότης, ἢ περ ἠύξεται ἢ καθέτος κινήσις, τὸ πρὶν ἔσαι Κρ = ΚΖ ἐκ κατασκευῆς· τὸ τοῖνον ἀτομον ἀντὶ τῆ διελθεῖν τὴν ΚΙ διαγώνιον τῆ παραλληλογράμμου ΒΖΚΨ, διλείσεται τὴν Κτ διαγώνιον τῆ νέου παραλληλογράμμου ΚΗτυ, ἔχοντος πλευρὰς τὴν τε, ἢν εἶχε πρότερον Κυ, ἢ τὴν ΚΗ = Κρ + ρΗ. Ἐπει δὲ ὁμοιά ἐσι τὰ τρίγωνα ΚΗτ, Κχρ, ἐσι Κτ : Κο :: Ητ : χρ· ἀλλαγὴν Κο = ΒΚ, ἢ Ητ = Κυ = ΨΚ = ΒΖ· ἄρα Κτ : ΒΚ :: ΒΖ : χρ, ἢ ΒΖ : χρ :: Κτ : ΒΚ· ἀλλαγὴν ἐφ' ἀπάσης κλίσεως, αἱ Κτ, ΒΚ ἐν τῷ αὐτῷ εἰσι λόγῳ, εἶγε α. ἢ τῆ φωτὸς ταχυτῆς πρὸ τῆς θραύσεως αἰετῆ ἐσιν ἢ αὐτῆ, β'. ἢ ἐφέλκσις τῆ αὐτῆ μέσου ἐσιν ἢ αὐτῆ· ἐπει ἄρα ΒΖ : χρ ἐσιν αἰετῆ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ Κτ : ΒΚ, ὁ λόγος τῆ ἡμίτονου τῆς κατὰ κλίσειν γωνίας πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ θραύσιν ἐσιν ἀμετάβλητος. Ο. Ε. Δ.

117. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐπει τὸ ἐκ τῆ Ζενὸ εἰς

την ἀτραπὸς φωταίαν ἡμῶν ἦκον φῶς, πρὸς ὁρβάνε ἀντὶ τῆ ἐφίλα
 σαται, τῷ ἡμίτονῳ τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας μηδενὸς
 ἄντος, εἰ ἡ Σφαιῦστις ἐξυδενωθήσεται.

118. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Εἰκ δὲ τῷ ὀριζωντος, ὄθεν ἡ
 ὀριζώντιος φωταφῆς ἀκτῆς πρὸς ὁρβάνε ἐφίλαται τῇ καθέ-
 τῳ, τῆς γωνίας ὀρθῆς ἕσσης, τὸ τῆς κατὰ κλίσιν γωνίας
 ἡμίτονον ἀποκαθίσταται μέγιστον· ἡ δὲ Σφαιῦστις φωτὸς
 ἐκπεμπομένη ἐξ ἀέρος, ἐν τῷ ὀριζωντι κειμένη, μέγιστη
 πασῶν ἴσάρεται.

119. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἡ Σφαιῦστις τῷ φωτὸς τῷ εἰς
 ἡμᾶς ἐξ ἀέρος τινὸς πεμπομένη γωρατὶ ἀλαττωμένη ἐκ
 τῷ ὀριζωντος ἐστὶ ἐπὶ τὸ Ζεῦθ, εἴθε γίγεται μὴδέν.

120. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Εὐστέρθεν δὲ κατὰ πρὸς τῷ
 κατὰ τὸ Ζεῦθ ἀέρος, πάντες οἱ ἀλλοὶ ἀπὸ τῷ ὀριζωντος
 ἐστὺε τὸ Ζεῦθ ὑψηλότεροι ὀκνήσων, ἢ εἰσι) πρὸς γωρατὶ,
 μέλλον μὲν, ὅσων γωρατὶ πρὸς ἐκείνων, ἦττον δὲ, ὅσων
 πρὸς τῷτο (114. β'.).

121. ΣΧΟΛΙΟΝ. Εἰκ δὲ παρὰ τὴν ἡμετέραν διήλῳν,
 ὅτι ἡ Σφαιῦστις ἴσάρε τὸν ὀριζωντα ἐξείλαται τὸν Ἡ'λιον ὄλα
 μικρὸν ὄθειν τῇ ὑψηλῇ διαμέτρῳ, ἦτις τὸ φαίνόμενον μέ-
 γυθὸς ποικιλᾷσασα, ὡς εἴν ἔχει οἱ εὐσσηρ ἀπογυθίότητος, ἡ
 πρὸς γωρατὶότητος, τὸ μέσον, εἰτ' ἔν ἡμῆκα μέσον ἀπέχε-
 τῆς γῆς, παρῆσυσιν ἡμῶν ὑπὸ γωνίαν περὶ τῆς οὐ
 λεπτῶν.

122. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Εἰταί ἔν εἰ μετὰ διουθμᾶς
 εἰ πρὸ τῆς ἀνατολῆς καθορῶμεν τὸν Ἡ'λιον, ἡ Σφαιῦστις
 αἰξῆται τὴν φυσικὴν τῆς ἡμέρας διάρκειαν, εἰτ' ἔν τὸν
 γωρόν, καθ' ὃν ὁ Ἡ'λιος ἴσάρε τὸν καθ' ἡμᾶς ὀριζωντα φαι-
 νεται, τῷ ἀφαισίματι τῷ γωρόν, καθ' ὃν ὀλοχερῶς ἀνα-
 τέλλαι, εἰ τῷ, καθ' ὃν ὀλοχερῶς διέσται· τῷτο δὲ τὸ ἀ-
 θροισμα ἰφείλαται ἐν τῷ ἰσημερινῷ ἔχει λόγον πρὸς ὡρῆς

24, καθ' ἃς ὁ Ἡΐλιος εαδιεύει ἐν τῷ ἕρανῷ μοίρας 360, :: 64 (*) λεπτά : 360° = περίπου λεπτοῖς 5· ἐν δὲ τοῖς ἡμετέροις κλίμασιν, ἐν οἷς ἦτε δύσις καὶ ἡ ἀνατολή πλαγιώτερον τῷ ὀρίζοντι γίνεται, ἡ θραῦσις αὐξήσει ἐκάστην φυσικὴν ἡμέραν περίπου λεπτοῖς 9.

123. ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Ἀλλὰ καὶ τὴν μὲν τῷ ἔαρος ἰσημερινὴν ἐπιταχύνει ἡ θραῦσις, βραδύνει δὲ τὴν τῷ μετωπόρου· καὶ ἐπομένως ἐπεκτείνει τὸν χρόνον, καθ' ὃν ὁ Ἡΐλιος φαίνεται ἐν τοῖς Ἀρκτικοῖς σημείοις· ἔσω γὰρ θεατῆς ἐπὶ τῷ Ἀρκτικῷ πόλῳ· ἕκην ὁ ἰσημερινὸς εἶσαι αὐτῷ ὀρίζων, ὡς ὑπερον ὀψομεθα· καὶ ἐπειδὴ ἡ ἀληθὴς ἰσημερία τῷ ἔαρος συμβαίνει ἐκλαμβάνεται, ὅταν τὸ κέντρον τῷ Ἡΐλιῳ ἢ ἐν τῷ ἰσημερινῷ κατὰ τὴν ἀρχὴν τῷ Ζωδιακῷ σημείῳ, ὃ καλεῖται Κριός· ὁ δὲ πολικὸς θεατῆς ὄφεται τότε τὸν Ἡΐλιον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, καὶ ἐπομένως ὑπὲρ τὸν ἰσημερινὸν, πράγματι ἐνερθεὶς ὄντα, καὶ τῷ ἰσημερινῷ μὴ καθικνέμενον· ἕκην ἡ θραῦσις ἐπιταχύνει τὴν ἰσημερινὴν τῷ ἔαρος ὅλη τῇ χρονικῇ ποσότητι, καθ' ἣν ὁ Ἡΐλιος διατρέχει πρὸς ὀρθὰς τῷ τῷ ἰσημερινῷ ἐπιπέδῳ-τόξον λεπτῶν 30 ἐν τῇ φαινομένῃ αὐτῷ ἐνιαυσίῳ περιφορᾷ· πλαγιῶς δ' ἐφεσώσης τῷ ἰσημερινῷ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἡ θραῦσις τὴν ἐαρινὴν ἰσημερινὴν τοῖς τὸν πόλῳ ἔχουσιν ἐπιταχύνει ὥρας περίπου 30.

Ὡσαύτως ὁ ἐν τῷ πόλῳ θεατῆς ὄφεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τὸν Ἡΐλιον, καὶ ἐπομένως πρὸς ταῦτα τῷ ἰσημερινῷ, ἐπέκεινα πραγματικῶς ὄντα ἐν τῇ μετωπωρινῇ ἰση-

(*) Ὁραῖται γὰρ, ὡς εἴρηται ἀνωτέρω (121), ἡ ἡλιακὴ διάμετρος διὰ γωνίας = 32'. ὅθεν 32' (τὰ πρὸ τῆς ἀνατολῆς) † 32' (τοῖς μετὰ τὴν δύσιν) = 64'.

μερίαν· ἢ ἄρα θραύσις βραδυνεὶ τὴν ἰσημερίαν ὥραις περὶ πτε 30.

Τὸτ' εἰσιν ἢ θραύσις ποιεῖ τὸν Ἡλίον φαίνεσθαι ἐν τοῖς Ἀρκτικοῖς σημείοις $2\frac{1}{2}$ ἡμέραις πλεον, ἢ πράγματι ἐκεῖθι κινεῖται, ἢ, εἰ δοκεῖ, αὖξει τὴν φαινομένην τῷ Ἡλίῳ κίνησιν ἡμέραις $2\frac{1}{2}$.

Ταῦτόν ἢ θραύσις παρέχεται καὶ τῷ ἐπὶ τῷ Ἄνταρκτικῷ πόλῳ ἐσῶτι θεατῇ· ἐπεκτείνει γὰρ καὶ ἐν τοῖς μεσημβρινοῖς σημείοις τὴν φαινομένην τῷ Ἡλίῳ κίνησιν ἡμέραις $2\frac{1}{2}$.

124. ΚΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἐπειδὴ ἢ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἴρος πυκνότης συνεχῶς αὖζεται ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐσγ' ἐπὶ τὴν τῆς Γῆς ἐπιφάνειαν, αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες, πλαγίως εἰσβάλλουσαι, καὶ καιναῖς ἐλαχίσταις ἀπαντῶσι θραύσει· γράφουσιν ἄρα καμπύλην, ἐστ' ἂν ἀφίκωνται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν· θραύονται γὰρ πρὸς τῇ καθέτω τῇ καινῇ πυκνοτέρῃ σιβάδι τῆς ἀτμοσφαιρας· τὰ δὲ κοίλα τῆς καμπύλης πρὸς τὸ κέντρον βλέπουσι τὸ τῆς ἀτμοσφαιρας, ὃ τῷ τῆς Γῆς ταυτίζεται.

125. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Καὶ ἢ ἐν τοῖς μικροῖς διασημασιν ἐφέλκυσις ἀνάλογον ἔχει τῇ τῷ ἐφέλκυστος μέσει πυκνότητι, ὑποθετέον μέντοι τὰ ἄλλα μένειν καὶ τὰ αὐτά· καὶ γὰρ ἢ ἐφέλκυσις αὕτη σχεδόντι ἐν λόγῳ εἶη ἀντιερόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβων, ἀλλ' ἢ ἐφέλκυσικὴ ἰσχὺς, ἣτις ὡς ὄρος ἐκλαμβάνεται παραθέσεως, ποικιλευδαὶ ἐπ' ἀπειρον δύναται, κατὰ τὴν διάφορον φύσιν τῶν ἐφέλκυσόντων σωμάτων, ἀντικαθισταμένη καὶ τῷ ἀντιερόφῳ λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβων· ταῦτ' δὲ γίνεταί, ὅτι τεσσάρων ὄρων ἀναλογίας, ὅσον ἂν εἶεν μεγάλοι, ἐπὶ τὸ αὐτὸ πολλαπλασιασθέντων ποσόν, ἢ

ἔσον ἂν εἶεν μικροί, διὰ τῷ αὐτῷ ποσῷ διαιρεθέντων, ἢ ἀναλογία μὲν εἰ ἀμετάβλητος (Συμβ. Λογ. 246. Τόμ. Α΄). ἀληθῶς μὲν ὡς τὰ πολλὰ, ὅσῳ μέσον θραύετον ὑπάρχει πυκνότερον, τοσούτῳ μείζω ὑφίσταται τὴν θραύσιν τὸ φῶς, ἀπ' ἐκείνου μεταβαίνον εἰς τῦτο· ἀλλὰ παρὰ τὴν πυκνότητα ἢ ἄλλη ἐσὶν αἰτία ἐπιταίνουσα τὴν ἐφέλκυσιν, ἢ δὴ ἢ τὴν θραύσιν· διὸ σώματα ὠρισμένα εἰσὶν ἐφέλκυστα μᾶλλον τετὶ τὸ εἶδος τῶν σωμάτων, ἢ ἐκεῖνο.

Οὐδὲν ἔν ξένον, εἰ τὰ ἐλαιῶδη, ἢ πιμελιῶδη, ὡς καλεῖν ἔχαιρεν ὁ περικλεῆς Νεύτων, τὸ φῶς θραύσειεν, ἢ ἔσον αὐτῶν ἀπαιτεῖ ὁ τῆς πυκνότητος πρὸς ἄλλα σώματα λόγος· παρὰ γὰρ τὴν τῆ πυκνότητι, ἢ τῷ βάρει, ἀναλόγως ἔχουσιν ἐφέλκυσιν, ἢ ἄλλαι εἰσὶν αἰτίαι ἰδιαίτεραι, ἐπαύξειεν ἔχουσαι τὴν τὸ φῶς ἐφέλκυσαν ἰσχύν, ἢ ἐπομένως αὐτῷ τὴν θραύσιν· ἐπεὶ γὰρ, φέρ' εἰπεῖν, τὰ ἐλαιῶδη παριέχουσι πολλὰ φωτοφυῆ ἢ πυροφυῆ ἄτομα (ὃ ἐμπεδῦται ἐκ τῶν ἑκατέρω εἶδες πολλῶν ἐξιώντων ἰσχυρῶν ἐν τῷ φλέγεσθαι τὰ ἐλαιῶδη), ἢ τὰ ὁμογενῆ μᾶλλον ἔλκει, ἢ τὰ ἑτερογενῆ, ἐντεῦθεν ἄρα α΄. ἢ ἐφέλκυσιν, ἢ δὴ ἢ ἢ θραύσιν, ἀνάλογός ἐστι τῆ πυκνότητι, ἢ τῷ ἀριθμῷ τῶν ἐφέλκυσόντων ἐλαιῶδων μεριδίων· β΄. τὸ ἐλαιον ἐφέλκυσιν τὸ φῶς ὑπὲρ τὸν λόγον τῆς αὐτῷ ἀπολύτῃ πυκνότητος, ἢ τῷ βάρει.

126. ΣΧΟΛΙΟΝ Β΄. Τὸν λόγον τῆς κατὰ κλίσιν γωνίας πρὸς τὴν τῆς θραύσεως παντοίως ἐν σώμασιν ἰδιαίτεροις προσδασκανίσαντες, πολλὰ πειράματα οἱ τῆς φύσεως ἰσχυεῖται ἔλαβον, ὅμοια τῷ ἐφεξῆς.

Σανίδι τῆ ΜΖΘΓ (σχ. 29) ἐσάδω σανὶς καθέτος ἢ ΙΚΘΓ, ἢ παρεντεθῆτω ὑέλινος κύβος ὁ Α, ὑσούψης μὲν τῆ ΙΚΘΓ σανίδι, μῆκος δὲ ἔχων ταύτης ἔλαττον τὸ ΙΗ·

ἀκτίνων ἐν προβαλλουσῶν τῇ κατέτω σανίδι, ἢ μὲν ἐκ-
 τὸς τῆ κύβου αὐτῆς σκιά περατῆται ἐν τῇ ΔΙΖΘΓ σανίδι,
 ὑπὸ τῶν ἀκτίνων ΔΕ, ΖΞ· ἢ δ' ἐντὸς τῆ κύβου σκιά ἐ-
 λάττων γίνεται τῶν τῶ Ι ἔ Η προσπιπτουσῶν ἀκτίνων
 θραυσμένων, ἔ ἔσγε τὰ κ, ι ἀφικνουμένων· ἢ μὲν ἐν ὑ-
 πὸ ΕΗμ τὴν γωνίαν ἐμφαίνει τῆς κλίσεως, ἢ δὲ ὑπὸ
 ΙΗμ τὴν τῆς θραύσεως· ἐπεὶ δὲ τριγώνου τῆ ΕΗμ γνώ-
 ριμοί εἰσιν αἱ δύο πλευραὶ Εμ, μΗ, ἔ ἢ πρὸς τῶ μ γω-
 νία, γνώριμος ἔσαι διὰ τῆς Τριγωνομετρίας ἔ ἢ ὑπὸ ΕΗμ
 γωνία, εἴτ' ἔν ἢ τῆς κλίσεως· πάλιν ἐπειδὴ τῆ τριγώ-
 νου ΙΗμ γνώριμοί εἰσι δύο πλευραὶ αἱ ιμ, μΗ, ἔ ἢ πρὸς
 τῶ μ γωνία, γνωθῆσεται πάντως ἔ ἢ τῆς θραύσεως
 γωνία ὑπὸ ΙΗμ· ἐντεῦθεν ἄρα προσεπορίσθησαν τὰ ἐφεξῆς.

Τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσειν γωνίας πρὸς τὸ
 ἡμίτονον τῆς κατὰ θραύσειν, ἀπ' ἀέρος μὲν εἰς ὕδωρ μεθ-
 ισαμένε τῆ φωτὸς, εὐρανο λόγον ἔχειν :: 3 : 2 (*), ἢ
 ἀκριβέστερον :: 31 : 20, ἐξ ἀέρος δὲ εἰς ὕδωρ :: 4 : 3,
 ἢ ἀκριβέστερον :: 4,002 : 3 (**).

127. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Ο'ψόμεθα ἐν τοῖς ἐφεξῆς,
 ὅτι ἀκτίς, μᾶλλον δ' εἰπεῖν δέσμη φωτὸς, σύγκειται ἐξ
 ἑπτὰ φωτοφυῶν ἀκτίνων, μᾶλλον δὲ, ἐξ ἑπτὰ διαφόρων
 εἰδῶν φωτοφυῶν ἀτόμων, ἰὼν τὰ μὲν ὡς ἐκ τῶν ἀποτε-
 λισμάτων ἰσχυρώτερα κρινόμενα εἰσι τὰ ἐρυθρᾶ, ἀνθενέ-
 στερα δὲ τὰ ἰοειδῆ, μέσα δὲ τὰ πράσινα· διαφόρως ἔν
 θραύεται τὰ ἑπτὰ σοιχεῖα τῆς φωτοφυῆς δέσμης· ἥνικα
 γὰρ ἢ φωτοφυῆς δέσμη πλαγίως ἐξ ἀέρος εἰς ὕδωρ μεθ-
 ισαται, κληθέντος 3 τῆ κατὰ τὴν γωνίαν τῆς κλίσεως

(*) Νεύτ. Ο'πτ. Βιβ. β'. Μερ. γ'.

(**) Καρτίς. περὶ Μετεώρ. Κεφ. 8. §. 10.

ἡμίτονον, τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν θραύσιν γωνίας μείζον μὲν εἶναι ἢ α ὑπὲρ τῆς ἐρυθρᾶς ἀκτίνος, ἥτις βραχύτερα θραύεται, ἔλαττον δὲ ἢ α ὑπὲρ τῆς λευκῆς, πολλὴν ὑφισταμένης τὴν θραύσιν, α δὲ ὡς πρὸς αἰδοῦσιν ὑπὲρ τῆς πρασίνης, ἧς μέσον τελείται τὸ θραύσμα· ἐξ ἄρα τῆς κατὰ τὴν πρασίνην ἀκτίναν θραύσεως ὁ περίπτωτος Νεύτων (*), ὅς τὸ διάφορον τῆς τῶν ἑπτὰ στοιχειωδῶν ἀκτίνων θραύσεως ἀνεκάλυψε, διώρισε τὸν βαθμὸν τῆς θραύσεως, ἣν ὑπομένει δεσμη φωτοφυῆς.

128. ΘΕΩΡΗΜΑ Δ'. Τὸ φῶς, πλαγίως μερισσόμενον ἐκ πυκνοτέρου ἐπὶ μέσον ἀραιότερον, τὴν ἀπὸ τῆς καθέτου καλυμένην θραύεται θραύσιν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐμπέδεται διὰ πείρας ἐμφερῆς τῆς προεκτεθείσης (126), καὶ ἦν ἡ ὅτι τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας πρὸς τὸ τῆς κατὰ θραύσιν εἶσιν αἶψαι ἐν τῷ αὐτῷ ἀμετατρέπτῳ λόγῳ τῆς μεταβάσεως ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἐπὶ τὸ αὐτὸ γινομένης, οἷον ἐξ ὕδατος εἰς ἀέρα, καταδηλοῦν καθίσταται.

Ἀλλὰ ἡ λόγῳ ἕτως ἔχειν τὸ πρᾶγμα παρόμοιον· ἐρχομένου γὰρ ἀκτίνος ἀπὸ τῆς κατὰ τὸ ὕδωρ πυθμένος Β (χ. 30) κατὰ τὴν φοράν ΒΕτ τὴν πλαγίαν τῆς ΘΕΗ ἐπιφανείᾳ τῆς ἀέρος, εἰς ἣν εἰσβάλλει διὰ τῆς σημείου Ε· τὰ τοῖνον ἐν τῷ Ε μέρει τῆς ὕδατος, ἀνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω κατεκλύοντά τὴν ἀκτίναν κατὰ τὴν ΕΔ φοράν, ἀποτεμένονσι τῆς κατ' αὐτὴν καθέτου Εχ κινήσεως, ἥτις, φέρ' εἰπεῖν, ἀποκαθίσταται Εν, τῆς ΕΡ τῆς ΘΗ παραλλήλου κινήσεως

(*) In transactionibus anglicanis. Ἰριδ. 80. Σελ. 3075, ἰδοθεῖσιν ἐν ἔτει 1675.

ἀτρέκτι μενύσης· τὸ ἄρα κινήτῳ, εἴτ' ἔν τὸ φωτοφύε
 ἄτομον, διαδραμεῖται, ἔχι τὴν διαγώνιον ΕΤ τῷ παραλ-
 ληλογράμμῳ ΕΡΤΧ, ἀλλὰ τὴν ΕΤ τῷ νέῳ παραλλήλου
 γράμμῳ ΕΝΤΡ, τῆς καθέτου ΕΧ ἀφιστάμενον. Ο. Ε. Δ.

129. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ρᾶδιον συνιδεῖν, ὡς εἰ τὸ φῶς
 ἐκ πυκνοτέρου (ὅπερ ὑποτίθεται ἐναρθεν τῆς ΔΕ) ἐπὶ μέ-
 σον μεταχωρήσῃ μανώτερον (ὅπερ ὑπὲρ τὴν ΔΕ τίθεται)
 ἐκ τῆ Θ (σχ. 28) κατὰ τὴν φοράν ΘΚν, ἐν ᾧ ἔξεισι τῷ
 Κ, τὰ μεριδία τῷ πυκνοτέρῳ κατασπῶσιν αὐτὸ ἰσχυρῶς
 ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· κατὰ τὴν φοράν ΚΗ τὴν τῆ ΔΕ
 κάθετον· τῆς ἔν παραλλήλῳ κινήσεως τῆς αὐτῆς μενύσης,
 ἢ κατὰ τὴν ΚΑ κάθετος ἐλαττῆται, καθ' ὃν λόγον αὐ-
 ξεται, τῷ φωτὸς ἐκ μανωτέρου μεδισαμένῳ ἐπὶ πυκνότερον
 (112)· ἢ διαγώνιος ἄρα ὀφείλει πλαγιασθῆναι ἐνταῦθα.
 ἐπὶ τὴν ΔΚ, εἴτ' ἔν τὴν παράλληλον, ὅσον πρὶν ἠνωρ-
 θῆτο πρὸς τὴν ΚΗ κάθετον· τὸ ἄρα ἠμίτνον τῆς κατὰ
 τὴν Θραῦσιν γωνίας ὀφείλει εἶναι μείζον τῷ τῆς κατὰ τὴν
 κλίσιν, ὅσῳ πρὶν τῷ αὐτῷ ἠλαττῆτο.

130. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐνταῦθεν κατὰ βραχὺ κα-
 τανείκει διὰ τί πρὸς ὀρθὰς διὰ μέσων διαφόρων χωρῶν τὸ
 φῶς ἕδεμίαν πάχει τὴν Θραῦσιν· εἴν φέρε ἄτομον φω-
 τοφύε ἐκ τῷ κατὰ τὸ ὕδωρ πυθμένος Δ χωρῆ (σχ. 30)
 κατὰ τὴν ΔΕΧ φοράν, ἐπάναγκες τῷ Ε εἴχον τὴν αὐ-
 τὴν ἐνεχθῆναι φοράν ΕΧ· ἢ γὰρ ἐφέλευσις τῷ ὕδατος,
 τελευμένη κατὰ τὴν ΕΔ φοράν, ἐλαττοῖ μὲν τοχὸν τὴν
 ΕΧ αὐτῷ κινήσιν, παράλληλον μέντοι τίτῳ ἀπονεῖμαι φο-
 ράν κατὰ τὴν ΕΧ, ἢ ΕΗ, εἶ δυναται.

131. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Κἀνταῦθα δὲ τὸ φῶς, ὡς
 κᾶν (113) νόμῳ ὑπέκει· ἐναντίῳ, ἢ τᾶλλα σώματα·
 λιθος γὰρ, φέξ' εἶπειν, ἀναβαίνων ἐκ τῷ πυθμένος τῷ ὕδα-

τος κατά την φοράν ΒΕτ ἐκ τῆ Β, παρεκτρέπεται πρὸς τὴν κάθετον Εχ (Φυσ. 379. Τόμ. Ε.)· τὴν ἀντίον δὲ τὸ φῶς, ἀπὸ τῆς καθέτου ἢ δ' αἰτία τῆς διαφορᾶς δὴλη ἐκ τῶν εἰρημένων (114).

132. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπει τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν θραύσειν γωνίας, ἢ τὸ τῆς κατὰ τὴν κλίσειν, ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀτρέπτῳ· α. ἄρα τῆς κατὰ τὴν κλίσειν γωνίας τΕχ ὑποτιθεμένης μηδέν, ὅπερ συμβαίνει τῷ ἀτόμῳ φερόμενῳ κατὰ τὴν ΔΕχ κάθετον, θραύσις ἔσαι ἕδεμια· ὅπερ ἀραρότως συναῖδει τοῖς ἤδη δεδειγμένοις· β. ἢ θραύσις συναύξει τῇ κατὰ τὴν κλίσειν γωνίᾳ τΕχ· γ. ἐξέσαι αἶν, γινώσκῃς ἕσῃς τῆς θραύσεως, καὶ ἢν τὸ φῶς ὑπὸ γωνίαν δεδομένην ἐκ πυκνότερου μετέσῃ ἐπὶ μανιώτερον μέσον, συναγαγεῖν τὴν γενησομένην θραύσειν ἐν γωνίᾳ πάσης κλίσεως· ἐνταῦθα δὲ ἀνερμηνεύσαι χρεὼν, ἃ κατὰ ψιλὴν καὶ ἀναπόδεικτον πρόληψιν προῦποτεθεῖται (ΓΨ. Γεωμ. 139. Τόμ. Γ.)· οἷον, γινώσκω ἐκ πείρας, ὅτι τὸ φῶς, μεταχωρῶν ἐξ ὕδατος, ἢν ὑποτιθεμαί ἔσαν τὸ ΘΔΗ χωρίον, εἰς τὸν ἀέρα κατὰ τὴν ΒΕτ φεραν, ἣτις μετὰ τῆς καθέτου ΧΕΔ περιέχει γωνίαν = 45°, θραύεται, συνισῶν γωνίαν τὴν τΕχ, ἣς τὸ ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς κατὰ τὴν κλίσειν τΕχ :: 3 : 2· δύναμαι τοίνυν εὑρεῖν τὴν τῆς θραύσεως γωνίαν, ἢ ἐκινήσει γωνίᾳ κλίσεως φέρειν = 60°, διὰ τῆς μεθόδου : 2 : 3 :: ἡμ. 60° : χ.

133. ΣΧΟΛΙΟΝ. Αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον ἢ τῆς μεταβάσεως πλωγίως γενομένης ἐκ μανιώτερου ἐπὶ πυκνότερου· κείῳ γὰρ εὑρεῖν τὴν γωνίαν τῆς θραύσεως, τῆς κατὰ τὴν κλίσειν ἕσῃς = 20°, ἢ τῷ φωτὸς ἐξ ἀέρος

μαθισαμένον εἰς ὕδρον· ἔσαι τοῖνον τὸναντίον 3 : 2 :: ἡμ.
20° :: χ.

134. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐκ τῆ προεκτεθέντος θεω-
ρήματος ἀπειρα μονοῦ φαινόμενα ἐρμηνεύεται ἐν τοῖς Διο-
πτρικοῖς· τῶτων τινὰ μὲν ἐνταῦθα ὑποσώσομεν· ἄλλα δ'
ἐν τοῖς ἐφεξῆς ἀποταμιεύσομεν· τῷ δ' ἀναγνώσῃ μελή-
σει ἐφαρμόζειν τὰ εἰρημένα τοῖς ἀπαντῶσιν ὁμοίοις πράγ-
μασι.

Τῆ ὀφθαλμῷ κεκίμενα ἐν τῷ χ, ὁρῶ εἰς τὸν πυθμένα
τῆ ὕδατος λίθον τὸν Δ κατὰ τὴν φαρὰν χΕΔ τὴν τῆ ἐ-
πιφανείᾳ τῆ ὕδατος ΘΗ κἀθετον· ἐπεὶ ἔν μηδεμίαν ὑψί-
σταται θραύσιν τὸ φῶς, τὸν λίθον, ἐν ᾧ ἀληθῶς κεῖται τό-
πω, ὁπτάνομαι· χωρῶντας δέ μιν πρὸς τὸ τ, ὅσῳ ὁ ἐ-
μὸς ὀφθαλμὸς τῆ χ, ᾧ κατὰ κἀθετον ἀντισοιχέι ὁ λίθος
Δ, ἀφίσταται, ὁ λίθος δοκεῖ συγκινεῖσθαι, ἢ συμμετα-
φέρεσθαι, ἐξαιρούμενος, τῷτ' ἔστι τῆ ΕΗ τῆ ὕδατος ἐπι-
φανείᾳ προσπελάζων· ἢ ὁ λίθος ὁ ἐν τῷ Δ, ἐνθ' ἀλη-
θῶς κεῖται, ὁρῶμενος ἐκ διαδοχῆς, δοκεῖ κεῖσθαι ἐν τοῖς
πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν πελάζουσιν αἰεὶ σημαίοις· τελευταῖον
δὲ, εἰάν, κατακλιθεῖς ἐν τῷ Θ, θῶ τὸν ὀφθαλμὸν σχεδὸν ἐ-
πὶ τῆς ὀριζοντίου ΘΗ, κρινῶ τὸν λίθον Δ ὡς ὄντα μονοῦκ ἐ-
πὶ τῆ Ε, εἴτ' ἔν ἐπὶ τῆς τῆ ὕδατος ἐπιφανείας ΕΗ·
πειρα αὕτη ἀμεταποίητος ὑπάρχει, καὶ παντὶ ῥάσει ληφ-
θῆναι.

Ὅσαύτως εἰ νόμισμα ἀργυρῶν ἀγγεῖ ὑελίνῳ, ὕδατος
πλήρει, ἐντεθῆ, ἢ κατὰ κἀθετον τῆ τῆ ὕδατος ἐπιφανείᾳ
αὐτὸ κατοπτεύσω, εἴτα κατὰ βραχὺ ἀποστήσω τὸν ὀφθαλ-
μὸν, ὄψομαι τὸ ἀργύριον κατὰ βραχὺ ἀνακταῖον εἰς τὴν
τῆ ὕδατος ἐπιφάνειαν· τελευταῖον δὲ τότε ἀργύριον ἢ

ὁ τῷ ἀγγυσι πυθμὴν δόξουσιν ἐπιφαίνει, ἔτω φᾶναι, τῆς τῷ ὕδατος ἐπιφανείας.

135. Ἀλλὰ ἐξ ἕτως ἔχειν τὸ πρᾶγμα ἐκ τῶν εἰρημένων ἐπάναγκες· α. γὰρ ὑδεμία ἔσαι φωτὸς θραύσις, τῷ ἐμῷ ὀφθαλμῷ ἐν τῷ χ κειμένῃ· β. ἢ θραύσις αἰεὶ αἰξινήσεται, τῷτ' ἔσαι τὸν λίθον αἰεὶ ἐγγυιον τῇ ΕΗ ἐπιφανείᾳ γινόμενον ὄψομαι, εἴτ' ἔν αἰεὶ ἐξαιρόμενον, ὁσῶ μαιζῶν ἂν γίνωτο ἢ ὑπὸ τῆχ γωνία τῆς κλίσεως· ἐπεὶ ἢ θραυστικὴ εἴτ' ἔν ἐφελκυστικὴ ἰσχύς τῷ ὕδατος πρὸς τὴν τῷ ἀέρος ἔχει χεδὸν λόγον :: 950 : 1, τῆς θραύσεως ἀφικομένης εἰς τὸ μέγιστον, τῷ ὀφθαλμῷ τηνικαῦτα κειμένῃ κατὰ τὸ Θ, τὸ τῷ λίθῳ εἰδῶλον ἐφ' ἱκανὸν ἐξαρθήσεται, ἐξ πρὸς τῇ ΕΗ ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος φανήσεται.

Ἐντεῦθεν ἄρα σαφές, ὡς, εἴπερ ἕλεος ἀντὶ ὕδατος εἶη τὸ σερεὸν ΘΔΗ, ἢ τῷ ἐν τῷ πυθμῇ ὄντος σερεῦ Δ εἰκὼν ἐγγυιον εἶτι ἐφαίνετ' ἂν τῇ ΘΗ ἐπιφανείᾳ, τῷ ὀφθαλμῷ κατὰ τὸ Θ κειμένῃ· πυκνότερον γὰρ ὕδατος ἔσαι ἢ ἕλεος, μαιζῶ τὴν θραύσιν ἂν ἀπεργάσαιο.

136. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐκ πάντων τῶν ἤδη εἰρημένων ἐκποριφείη ἂν ἀλήθεια γενικὴ τῆτε Φυσικῇ ἐξ τῇ Ἀστρονομίᾳ τὰ μέγιστα συντείνουσα· εἴτ' ἔν ,, ἢ θραύσις ,, αἰεὶ ἐξαιρεῖ πρᾶγμα πρὸς τὸν ὀρίζοντα ταπεινότερον, ,, ἢ ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμὸς ,, τῷτ' ἔσαι ἐν γένει, αἰεὶ ὀρώμεν αὐτὸ ὑψηλότερον, ἢ ἔσαι ἀληθῶς, εἰ μόνον πρὸς ὀρθᾶς μὴ ὑποκείοιτο αὐτῷ ὁ ὀφθαλμὸς.

α. Δέδεικται τῆτο ὑπέριτε τῷ Ἡ' λῆ ἐξ τῶν ἄλλων ἀτέρων τῶν πρὸς τῷ ὀρίζοντι (114. β.)

β. Ἐ'σαι δὲ βέβαιον ἐξ περὶ παντὸς ὑποκειμένου, ὁ ὀρώμεν πρὸς τῷ ὀρίζοντι, ταπεινότερον ὄν, ἢ ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμὸς· τὸ γὰρ φῶς, ὁ ἐγγράφει τῷ ἀμφιβληστροει-

δει χιτώνι τὸ εἶδωλον τῷ ὑποκειμένῳ, ἀφίξεται πάντως εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μετὰ τὸ πλαιγίως διελθεῖν πολλὰς σφαιρικὰς σιβάδας τῆς ἀτμοσφαιρας, αἷ μᾶλλον ἢ μᾶλλον πυκνότερας· ἀνάγκη ἄρα, προσπελάζον αἷ μᾶλλον τῇ ὑποκειμένη πυκνότερα σιβάδι, αἷ κατὰ βραχὺ ταπεινῶσαι· ἢ δ' ἐσχάτη τῷ φωτὸς φορὰ, κατ' ἣν προσβληθεὶ τῷ αἰδητηρίῳ, περατωθήσεται ἐν σημείῳ αἷ ὑψηλοτέρῳ, ἢ ἐνδ' εἰς τὸ ὑποκείμενον.

Αλλ' ἐρεῖτις· ἢ διαφορά δυνεν σιβάδων ἀέρος, ὅσον τὸ ἀνθρώπιον ἀνάστημα διεχυσῶν, ἔσιν ἀνεπαίδητος· ἐκ ἀπαναινομαι τὴν ἀλήθειαν· ἀλλ' ἔσιν ἐχ' ἥττον ἀληθές, ὅτι πρᾶγμα ταπεινότερον, ἢ ὁ ἐμὸς ὀφθαλμὸς, ὑψηλότερον, ἢ ἐστὶ τῷ ὄντι, ὀπτάνομαι· ἢ ἔτως ἢ θραύσις αἷ ἐξάξει τὰ ὄρωμενα· ἐπαιδητότερον δὲ τετὶ ἀληθεύον ἐλέγχεται, ὅσῳ κείται ὑψηλότερον ὁ ὀφθαλμὸς, ἢ τὸ ὄρατόν· οἷον εἰ ἐκ καρφῆς ὄρες ὄρων τι ὑποκείμενον.

γ'. Αλλὰ τὸ πρᾶγμα πολλῶ ἔτι ἔσιν ἐπαιδητότερον, ἐφ' ὧν ἐν τῷ ὕδατι κατοπτίζομεν, διὰ τὸ πολὺ διαφέρειν πυκνότητι τὸ ἕδωρ τῷ ἀέρῳ· ἔτως, ὅσον ἀφίξαι, τὸν πρὸς τῷ πυθμένι λίθον ὄρω ἐξαιρούμενον, ἢ τῇ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ προσπελάζοντα· ἀλλ' ἐκ αἰθάνομαι, εἰ δὴ ἢ λίθος ὁ ἐν τῷ ὀρίζοντι ἐξάξειτο πρὸς τὰ ἄνω, ὅσον αὐτῷ ἀφίξαι.

137. Ἐὰν ἄρα ἀλιεὺς, τὸν ὀφθαλμὸν ἔχων ἐν τῷ Γ, ὄρᾳ τὸν ἰχθύν α ἐν τῷ ὕδατι κατὰ τὴν φορὰν ΓΒα πλαιγίαν τῇ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ, ἀπατηθήσεται, εἰ βάλειν αὐτὸν οἰθηεῖν, ἀφίξει τὸν κάμακα κατὰ ταύτην τὴν φορὰν· χαμηλότερον γὰρ νήχεται ὁ ἰχθὺς, οἷον κατὰ τὸ Β· πρόθετες τέτοις, ὅτι ἢ ὁ κάμαξ εἰ κατὰ τὸ α ἀφίξεται, ἀλλὰ παρεκτρέψεται ἀπὸ τῆς καθέτου ΕΔ πρὸς

τὰ ἐπὶ τὸ Η, ἢ δῆλον γίνεται ἐκ τῶν εἰρημένων (Φυσ. 377. Τόμ. Ε'). ἀμφοτέρων ἄρα ἔνεκα, ἵνα τύχη τῷ ἰχθύος ὁ αἰεὺς, κατωτέρω τῷ α βαλεῖν ὀφείλει τὸν κάμακα· ἀλλὰ καὶ ἄλλη πείρα τῇ προειρημένη συνωδὰ φθείγγεται.

138. Ἐὰν γὰρ ἀγγεῖω τῷ ΑΒΓΔ νόμισμα ἐμβληθῆ τὸ Ν (α. 31), τὸν ὀφθαλμὸν ἔχων κατὰ τὸ Θ, εἴ οὖν τὸ Η διὰ τὴν ἐπιπροϋούσαν τοῦ ἀγγυος πλευρὰν ΒΔ· εἴν ἔν ὕδωρ ἐγχυθῆ, τὸ Ν, μᾶλλον δ' εἰπεῖν, τὸ εἶδωλον αὐτοῦ, ἐξαίρεται ἀναλόγως τῷ ἐγχεομένῳ ὕδατι· φανὲν δὲ κατὰ τὸ Β ἀναγγέλλει μοι, ὅτι τὸ κατὰ τὸ Ν κείμενον σῶμα ἀργυρῶν ἦν νόμισμα.

Ἡ δὲ πείρα ἀπλερέρα ἔτι ἔσαι, ἵελίνω ἀγγεῖ ἐγχεομένῳ τῷ ὕδατος· ὁ γὰρ πυθμὴν τῷ ἀγγυος ἀνιέναι δοξε ἀναλόγως τῇ τῷ ὕδατος ἐγχύσει.

139. Δυνατὸν δὲ πᾶσαν τὴν τῶν Διοπτρικῶν θεωρίαν περιγράψαι ταῖς τέσσαρσι ταύταις ἀρχαῖς.

Α'. „Τὸ φῶς, πλαγίως εἰσβάλλον, ἀπὸ μὲν μαιωτέρου μέσου ἐπὶ πυκνότερον, θραύεται πρὸς τῇ καθέτω τῇ τῷ μέσῳ ἐπιφανείᾳ.“

Β'. „Ἀπὸ δὲ πυκνότερου ἐπ' ἀραιότερον, ἀπο τῆς καθέτω τῇ ἐπιφανείᾳ τῷ μέσῳ, εἰς ὃ μεθίσταται.“

Γ'. „Τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσει γωνίας, ἢ τὸ τῆς κατὰ τὴν θραύσει, ἀπὸ τῷ αὐτῷ ἐπὶ τὸ αὐτὸ μέσον γενομένης τῆς μεταβάσεως, λόγον ἔχουσι ἀμετάβλητον.“

Δ'. „Τὸ φῶς, πρὸς ὀρθὰς μεταχωρῶν ἀπὸ μέσου ἐπι μέσον, διαφέρειν πυκνότητι, αὐδεμίαν ὑφίσταται θραύσει.“

Ταῖς τέσσαρσιν ταύταις ἀρχαῖς ὁ ἀποχρῶν λόγος πάντων τῶν ἐν τοῖς Διοπτρικοῖς προβαλλομένων ἐμπεριέχεται· ἐπεὶ μέντοι τὰ ἐκ τῶν παρὰ τὴν τετάρτην τριῶν ἄλλων ἀναπηγάζοντα ποιήσεται παντοίως, ἢ συχνακίς ἀλλήλοις ἀντιβαίνει παρὰ τὸ ἐπίπεδα, ἢ κοίλα, ἢ κυρτὰ ὑπάρχειν τὰ μέσα, δι' ὧν διέρχεται τὸ φῶς, ῥητέον διὰ βραχέων, ἃ ἂν ἀποτελεσθῆναι, τῶν εἰρημένων ἀρχῶν ἐφαρμοδυσῶν τῷ τρισσῷ εἶδη τῶν εἰρημένων ἐπιφανειῶν· ἵνα δ' ἀσφαλέστερον τὰ τῆς θεωρίας χωρὶς, ὑποθησόμεθα, ἕλρον μὲν τὸ πυκνότερον, ἀέρα δὲ τὸ ἀραιότερον· τὰ μέντοι ῥηθησόμενα ἐφαρμοδύνηται ἔχει ἀναλόγως ἢ δυσὶν ἄλλοις μέσοις ἐν γένει, διαφέρουσι τῇ πυκνότητι.

140. Καίτοι αἱ ἀπὸ τῆς Ἡλίου εἰς ἡμᾶς κατατεμόμεναι ἀκτίνες διχα τινὸς ἀξιολόγου ἀπάτης ἐκληφθῆναι δύνανται ὡς παράλληλοι, διὰ τὴν μεγάλην ἀφ' ἡμῶν τῆς φωσῆρος ἀπόστασιν (ΤΨ. Γεωμετ. 34. Τόμ. Γ'), ἢ μέντοι ταῦτόν ἐπικρατεῖ ἢ ἐπὶ τῶν προβαλλομένων ἐκ γήινων φωτοβολῶν σωμάτων· εἰσὶν ἄρα ἐν γένει τριπτόντι εἶδος ἀκτίνων· συγκλίνουσαι ἀμέλει, ἢ ἀποκλίνουσαι, ἢ παράλληλοι· ἐκ τούτων τῶν προεκτεθειμένων ἀρχῶν, οἷον πορίσματάτινα ὑποσυνάφομεν πάνθ', ὅσα συμβαίνειν πέφυκε τῷ τρισσῷ τῷ δὲ εἶδει τῶν ἀκτίνων κατὰ τὸ αἴμα τῆ μέσου, εἰς ὃ εἰσίσαισι.

141. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς, μεθιστάμενον ἐξ ἀέρος εἰς ἕλρον δι' ἐπικέδου ἐπιφανείας, καθάπερ ἀμέλει διέρχεται διὰ τῶν κατὰ τὰς θυρίδας ὑελίνων πλακῶν, ἢτοι παραλλήλους προήσιν τὰς ἀκτίνας, ἢ συγκλινέσας, ἢ ἀποκλινέσας· ἢ εἰ μὲν τὸ πρῶτον, καθέτως μὲν εἰσβάλλουσαι, ὑδεμίαν ὑφιστάμεναι δραῦσιν, διαμενεῖσι παρ-

ἄλληλοι, πλαγίως δὲ, τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας ἀ-
 πασῶν ἕσης τῆς αὐτῆς (παράλληλοι γὰρ ἔσσι ἐπιπέδῳ
 ἐπιφανείᾳ ἐκίππτουσι), ἀπασαῖς ἢ θραύσις ἔσαι ἢ αὐτὴ
 εἰ δὴ αὐθις, ἢ περὶ δῆλον, διαμενεῖσι παράλληλοι· εἰ δὲ τὸ
 δευτερον, ἔπει ἐκάστη θραυθήσεται πρὸς τῆ οἰκείᾳ καθ-
 ετῶ, πᾶσαι δὲ αἱ καθέτοι εἰσι παράλληλοι, ἀποχωρή-
 θουσι ἀλλήλων (εἴγε διὰ τῆς θραύσεως παράλληλοι γε-
 νέσθαι τείνουσι), κἀντεῦθεν ἐλαττώσουσι ἐαυτῶν τὴν συγ-
 κλισιν· εἰ δὲ τέλος εἴη τὸ τρίτον, ἔπει θραύονται
 πρὸς ταῖς παράλληλοις καθέτοις, τὴναντίον ἐλαττώσουσι
 τὴν ἀπόκλισιν.

149. Ἐν γὰρ τῷ 38 σχήματι, αἱ μὲν παράλληλοι
 αβ, γδ, πρὸς ὀρθὰς εἰσιῦσαι τῇ ΘΗ ἐπιφανείᾳ τῆς ὑε-
 λίνης πλανος ΕΖ, ἰσόλως θραυόμεναι, διατελεῦσιν αὐθις
 παράλληλοι· αἱ δὲ παράλληλοι ΙΚ, Λμ, πλαγίως εἰσ-
 βάλουσιν τῇ ΘΗ ἐπιφανείᾳ, θραύονται πρὸς ταῖς καθέ-
 τοις νο, πξ· ἔπει μὲντοι, τῶν κατὰ τὰς κλίσεις γωνιῶν
 ἰσομένων, εἰσὶν ἴσαι εἰ καὶ τῶν θραύσεων, διαμενεῖσιν αὐ-
 θις παράλληλοι· αἱ δὲ συγκλίνουσαι ἀκτῖνες ρσ, τσ
 θραύονται, ἢ μὲν πρὸς τῇ καθέτῳ ΑΒ τῇ πρὸς ἄριστεράν
 αὐτῆς, ἢ δὲ τσ πρὸς τῇ κατὰ δεξιάν αὐτῆς χτ· ἀπο-
 κλισονται ἄρα διὰ τῆς θραύσεως, τὴν συγκλισιν ἀπελατ-
 τῶσαι· τελευταίον δὲ αἱ ἀποκλίνουσαι ΓΔ, ΓΕ θραύον-
 ται, ἢ μὲν πρὸς τῇ ΜΝ, ἢ δὲ πρὸς τῇ ΞΡ· ἀπομειώσου-
 σιν ἄρα τὴν ἀπόκλισιν.

Καὶ εἰσιῦσαι μὲν εἰς ὑέλων αἱ ἀκτῖνες, ἔτω πεφύκα-
 σι διατιθεσθαι· τί δ' ἐξῆσθαι, εἴπερ ἐκατέρωθεν ἐπιπέ-
 δοις ἐπιφανείαις περατῶτο ἢ ἕλος, οἷαι εἰσὶν αἱ τῶν
 θυριδῶν; αὐτίκα δῆλον, ὅτι ἐν τῷ εἰσιέναι παράλληλοι,
 εἰ μετὰ τὸ ἐξελθεῖν τῶν αὐθις διατελεῖσιν· αἱ γὰρ αβ,

γδ, φέρονται κατὰ τὰς καθέτους Τβ, ἢ δὲ τῆ ἐπιφανείᾳ τῷ αἰέρος, εἰς ὃν μεταβαίνουσιν· ἐὰν δ' ὡσι πλάγιοι, οἷαι αἱ Ιν, ΔΠ, ἀποκλίνονται ἐπίσης τῶν τῆ τῷ αἰέρος ἐπιφανείᾳ καθέτων, ἢ αὐτῶν μενῶσιν, ὡς πρότερον, παράλληλοι.

143. ΠΟΡΙΣΜΑ. Αἱ ἄρα ἡλιακαὶ ἀκτίνες, παραλλήλοι ὡς πρὸς αἰθήσιν ἕσαι, καὶ μετὰ τὸ διελεῖν πυρίδος τινὸς ἕλεον, παράλληλοι διαμένουσιν· ἔτ' ἄρα συλλέξαι τὸ ἡλιακὸν φῶς, ἔτε διασκορπίσει αἱ τοιαῦτα ἕλοι εἰσὶ δεξιᾷ· ἐξαθερίζεσι δ' αὐτὸ μόνον, ἦτοι διὰ τὰς ἀνακλωμένους ἀκτίνας, δι' ὧν ὁραταὶ καθίστανται αἱ ἕλοι, ἢ δι' ἃς πάχους θραύσεις, εἰσιόντατε ἢ ἐξίοντα τὰ φωτοφυῆ ἄτομα, ἢ τελευταίων διὰ τὰς κόλπους, ἔς διαδραμεῖν ἀναγκάζεται διὰ τῆς κατὰ τὴν ἕλεον πυκνότητα· ἀλλ' αἱ εἰρημέναι αἰτίαι ἕθεν ἦττον ἐξαθερίζεσι τὸ φῶς, ὅποιον ἂν εἴη τὸ τῆς ἕλεου, δι' ἧς δίδεισι, τὸ ρῆμα.

144. Αἱ δὲ συγκλίνουσαι ἀκτίνες ρσ, τσ, ἐλαττώσι μὲν τὴν σύγκλισιν αὐτῶν, εἰσιῦσαι εἰς τὴν ἕλεον, αὐξήσει δ' αὐτὴν ἐξίῃσαι· θραύονται γὰρ ἄπο τῶν καθέτων τῆ τῷ αἰέρος ἐπιφανείᾳ· ἢ ἡ μὲν ρσ ἀριστερόθεν πρὸς δεξιάν, ἢ δὲ τσ δεξιόθεν πρὸς ἀριστεράν, παρεκτρέπονται· ἐντεῦθεν ἐγγίον ἀλλήλων γίνονται αἱ ἀκτίνες, ἢ ἐπομένως τὴν σύγκλισιν μεγεθύνουσιν· ἐπειδὴ δὲ ἡ γωνία τῆς κλίσεως ἐν τῷ εἰσιέναι ἐλαττῆται, πρὸς παραλλήλιου τῶν ἀκτίνων βλεψουσῶν, ἐν τῷ ἐξίεναι ἐλάττων ἔσαι, ἢ ἐν τῷ εἰσιέναι· ἢ ἡ γωνία ἄρα τῆς θραύσεως ἔσαι ἐλάττων, ἢ ἡ σύγκλισις ἦττον αὐξηθήσεται ἐν τῷ τῆς ἕλεου ἐξίεναι τὰς ἀκτίνας, ἢ ὅσον ἡλάττωται ἐν τῷ εἰσιέναι· τῷτ' ἔσιν αἱ τοιαῦτα ἕλοι ἐλαττώσιν αἰ τῶν ἀκτίνων τὴν σύγκλισιν· ὡσαύτως μόνη τῆ τῷ ρῆμα.

ματος ἐποπτεία κατάδηλον γίνεται ἄ. ὅτι δύο ἀποκλί-
νυσαι ἀκτίνες ἐλαττώσι μὲν τὴν αὐτῶν ἀπόκλισιν εἰσιῦ-
σαι, μεγαθύνυσι δ' ἐξίῦσαι· ἀλλὰ β'. φθείρουσιν τῆς
αὐτῶν ἀποκλίσεως, ἢ τείνυσι μᾶλλον εἰς παραλληλίαν
μετὰ τὸ διελθεῖν τὴν ὑέλου.

145. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Αἱ φωτοφυεῖς ἀκτίνες διὰ σφαι-
ρικῆς ὑέλου διερχόμεναι, ἢν, ὃ συμβαίνει, εἴπωμεν, ἐν τε τῷ
εἰσιέναι ἢ ἐν τῷ ἐξίέναι ἀλλήλαις προσπελάζουσιν· ἐμπι-
πτέωσαν γὰρ δύο ἀποκλίνυσαι ἀκτίνες αἱ ΑΓ, ΑΕ (χ.
33) εἰς τὴν σφαιρικὴν ὑέλου ΔΒΝ· ἡ μὲν ἔν ΑΓ, ἐμπίπτουσα
κατὰ τὸ Β πλαγίως τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ ΒΔ, θραύεται
πρὸς τῇ ἀκτίνι ΒΖ, ἣτις ἐστὶ καθετὰς τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ
ΒΔ κατὰ τὸ σημεῖον Β, (Γεωμ. 152. Τόμ. Β'.) φε-
ρομένη κατὰ τὴν ΒΙ· ὡσαύτως ἡ ἀκτίς ΑΕ, πλαγίως
ἐμπίπτουσα τῷ Δ, θραύεται πρὸς τῇ ΔΖ ἀκτίνι, φερομέ-
νη κατὰ τὴν Δα· ἐν γένει δὲ δύο φωτοφυῆ ἄτομα, ἐμ-
πίπτοντα δυσὶ σημεῖοις τοῖς Β, Δ, ἅτινα ἦτοια συγκλί-
νει, ἢ δύο ἀκτίνες ΒΖ, ΔΖ, ἐκ τῶ κέντρων πρὸς τὰ ση-
μεῖα ταῦτα ἐπιζευγνύμεναι, θραυθίσονται πρὸς αὐταῖς
ταῖς ἀκτίσιν, ὡσπερ καθετοῖς τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ, ἢ ἡ
μὲν ἀριστερόθεν πρὸς δεξιάν παρεκτρέψεται προσπελάζου-
σα τῇ ΒΖ, ἢ δὲ δεξιόθεν πρὸς ἀριστεράν, τῇ ΔΖ· αἱ
φοραὶ ἄρα τῶν δυσὶν φωτοφυῶν ἀκτίνων ἀλλήλαις προσ-
πελάσουσιν· ἢ τοίνυν ἀκτίς ΑΒ, γενομένη ΒΙ, ἐξίῦσα διὰ
τῷ Ι ἐκ τῆς κυρτῆς ὑέλου, εἰσβαλεῖ εἰς τὴν κοίλην ἐπιφά-
νειαν ΙΟα τῷ ἄερος τῷ περιέχοντος τὴν τῆς ὑέλου κυρτὴν
ἐπιφάνειαν ΙΟα· καθέτοι δὲ τῇ κοίλῃ τῷ ἄερος ἐπιφα-
νειᾷ εἰσὶ προφανῶς αἱ προαγωγαὶ ΙΗ, αΘ τῶν αὐτῶν
ἀκτίνων ΖΙ, Ζα τῆς σφαιρικῆς ὑέλου· ἀλλ' ἡ φωτοφυῆς
ἀκτίς ΒΙ, τῆς ὑέλου ἐξίῦσα, θραύεται ἀπο τῆς καθετῆ ΙΗ

τῆς ἐν τῷ ἀέρι· θραυθήσεται ἄρα ἀριστερόθεν πρὸς δεξιάν, προσπελάζουσα τῇ ἀκτίνι Δα· διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον ἢ Δα, ἀποχωρῶσα τῆς καθέτου αΘ, ἐνεχθήσεται τὴν ἄκτ, τῇ ΙΚ προσαγγίζουσα· ὥστε αἱ ἀκτίνες εἰσιῦσαι τε εἰς ἐξίῦσαι ἀλλήλαις προσπελάσουσι.

146. Β' φησὶ δὲ, ἢ, ὃ συμβαίνει, εἰπωμεν· ὅτι ὡς τὰ πολλὰ αἱ κυρτῆ ὑέλῳ προσπίπτουσαι ἀκτίνες εἰσὶν, ἢτοι ἀποκλίνουσαι, οἷαι αἱ λαμπάδος ὡς φωτισθῆναι σημείω ἐκλαμβανομένης προϊέμεναι, ἢ παράλληλοι, οἷαι αἱ ἡλιακαὶ, ἢ συγκλίνουσαι, οἷαι αἱ ἐκπεμπόμεναι ἐκ δυοῖν λαμπάδων, κειμένων ἐν τοῖς φοραῖς Βρ, ΔΤ τῶν δυοῖν ἀκτίνων, ἢ καθέτων ΖΒ, ΖΔ· ὥστε ἐν ταῖς ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συγκυρῶσαι περιβάσειν αἱ κυρταὶ ὑελοὶ ἐγγυὺς γίνεσθαι ἀλλήλων κοίβῃσι τὰς φωτοφειεῖς ἀκτίνας ἐντε τῇ εἰσελεύσει καὶ τῇ ἐξελεύσει αὐτῶν.

147. Ἄλλα γὰρ, κορῶς εἰπεῖν, ἐν συμπεσειν ἐνδέχεται τῶν τριῶν δὴ τούτων· ἢτοι γὰρ δύο φωτοφειεῖς ἀκτίνες Βρ, ΔΤ, ἐκπεμπόμεναι δυοῖν φωτοφωῶν σημείων ρ, Τ, εἰσβάλλουσι τῇ κυρτῇ ὑέλῳ, τὴν αὐτὴν τηρῶσαι σύγκλινσιν, ἢν εἰ αἱ ἀκτίνες ΒΖ, ΔΖ, εἴτ' ἐν πρὸς ὀρθάσ' εἰς τῆνικαῦτα ὑδεμίαν ὑφίστανται θραῦσιν, εἰδ' εἰσιῦσαι εἰς ἐξίῦσαι· ἢ μάλλον συγκλίνουσιν, ἢ αἱ ἀκτίνες ΒΖ, ΔΖ, αἱ ἐκ τοῦ κέντρου ἐπὶ τὰ αὐτὰ σημεία ἐπιζευγνύμεναι, οἷαι αἱ ξΒΠ, πΔΠ· εἰς τῆνικαῦτα, ἢ μὲν φωτοφειεῖς ἀκτίνες ξΒΠ προσπελάσει τῇ καθέτῳ, εἴτ' ἐν τῇ ἀκτίνι ΒΖ, ἢ δὲ πΔΠ, τῇ ΔΖ· εἰς τοῖνον αἱ φωτοφειεῖς ἀκτίνες ΒΠ, πΠ εἰς προσπελάσουσιν, ἀλλ' ἀποσῆσονται ἀλλήλων διὰ τῆς θραύσεως· ἢ τελευταῖον, αἱ δύο φωτοφειεῖς ἀκτίνες ἡττόν εἰσι συγκλίνουσαι, ἢ αἱ τῆς σφαιρικῆς ὑέλου ἀκτίνες· ὃ δὲ θραμνιώτερον ἐπισυμβαίνει. Τούτ' ἐστὶν ἢν, ὃ φθάν-

τες ἐνοήσαμεν, καθ' ἓνα μὲντοι τῶν ἐφεξῆς τριῶν τρόπων συμπεσεῖν δυνάμενον· α'. ὅταν, παράλληλοι μὴ ἔσται, ἤ τὸν συγκλίνουσιν, ἢ αἱ τῆς σφαιρικῆς ὑέλου· β'. ὅταν ὡσι παράλληλοι· γ'. ὅταν ὡσιν ἀποκλίνουσιν, καὶ ἐφ' ἑκάστης τῶν τριῶν τύπων περιπτώσεων ἀλλήλαις προσπελάζουσιν ἐν τῷ εἰσιέναι, ἀείποτε καὶ ἐξιῦσαι προσπελάσουσιν, εἰ μόνον μετὰ τὸ ἐν τῷ εἰσιέναι θραυθῆναι μὴ διατέμνουντο ἀλλήλαις, πρὶν ἐξελθεῖν τῆς ὑέλου.

148. Ἐκ τῶν ἤδη εἰρημένων δῆλον καθίσταται, ὅτι αἱ σφαιρικαὶ ὑέλοι ἰδιότητα ἔχουσιν ἀξιόλογον τῷ συλλέγειν τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας· ἐπεὶ δὲ θερμότητι εἰσι συνημμένοι τῷ φωστῆρος αἱ ἀκτῖνες, καὶ ταύτην σὺν ἐκείναις ἀγειροῦσιν ἐν τότῳ, ὅς παρὰ τῆτο Ἐΐς ἠκεσεν· ἐν δὲ ταύτῃ εἰς σώματα τῶν ἐμπρησίμων τεθῶσιν, ἐμπρηθῆσονται· ἀπὸ ὅτου δὲ καὶ Καυσι καὶ προσαπεκλήθησαν αἱ ὑέλοι· ἀλλὰ καὶ Φακοὶ διὰ τὸ χῆμα, ὅτι φακῶπως εἰσὶν ἐνάμιλλοι.

Ἡ δὲ συλλεκτικὴ τῆτε φωτὸς καὶ τῷ κυρτῷ ἰδιότης ἔ μόνον ταῖς σφαιρικοῖς προσηνῆκει ὑέλοις, ἀλλὰ καὶ ταῖς ὑπερθολικαῖς καὶ ταῖς ἐλλειπτικαῖς, ὡς εἴρηται, περὶ τῶν τῷ Κώνυ τομῶν ποιημένοις τὸν λόγον, καὶ ἐν γένει πᾶσι τοῖς κυρτοῖς σώμασι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον· αἱ μὲν γὰρ ἀπάσῃ τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ ἐσωτερικαὶ κάθετοι, ἐξ ἀνάγκης εἰσὶ συγκλίνουσαι, αἱ δ' ἐξωτερικαὶ ὑπὲρ τῆ ἐξίοντος τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας φωτὸς, ἀποκλίνουσιν· τοιγαρῶν, εἰσιῦσαι μὲν ἐν τῷ σώματι, θραύονται πρὸς ταῖς ἐσωτερικαῖς καθέτοις· συγκλινῶσιν ἄρα, εἰ πρὶν εἶεν παράλληλοι, οἷαι αἱ ἡλιακαί· ἐξιῦσαι δὲ, θραύονται ἀπὸ τῶν ἐξωτερικῶν καθέτων, αἱ εἰσὶν ἀποκλίνουσαι· ἄρα καὶ πάλιν συγκλινῶσιν ἀλλήλαις.

149. ΣΧΟΛΙΟΝ. Οὐ μόνον δὲ τῆ ἰέλφω τὸ συλλέγειν τὸ φῶς ἔτι τὴν θερμότητα προσιδιάζει, ἀλλ' ἐν γένει παντὶ κυρτῷ σώματι, ἢ περὶ ἢ ἐφαλκυστικῆ ἰχθὺς μείζων εἶη τῆς τῷ μέσῳ, ἀφ' ἧ τὸ φῶς μεθίσταται· σφαιρα γὰρ φερέεικιν ὕδατος τὰ αὐτὰ ἀποτελοῖν αὐν, ἃ ἔτι ἕλετο· σφαιρα γὰρ ἰελίγη κοίλῃ πληρωθῆτω ὕδατος· καίτοι ἐν τῷ πρὶν τὴν τῷ συλλέγειν τὸ πῦρ ἔτι τὸ φῶς ἔκ εἶχεν ιδιότητα, πληρωθεῖσα μέντοι ὕδατος τὰ τῷ κεντρικῷ φακῷ ἀπεργάζεται· ἔτι ἀκτῖνες αἱ ἡλιακαὶ τὸ ὕδωρ διελθούσαι, συλλεχθήσονται τε, ἔτι ὕλην εὐπρησὴν ἐκείθι τεθείσαν κατακαύσουσιν· ἀλλὰ ἔτι παγατέω λίαν διαφανῆς ἔτι ὁμαλῆ σφαιρα, εἰ πρὸς ποσὸν χρόνον τὸ ὄχημα διατηρήσῃ, τὰ κεντρικῷ φακῷ ἐπιδειξέται ἰδιώματα, πιμπρμένων ἔτι δι' αὐτῆς τῶν εὐπρησῶν ὕλων.

150. Ἐκ τῶν εἰρημένων κατανοῆσαι δυνάμεθα, ὅτι ἔτι ἢ ἀτμοσφαιρὰ τὰ τῷ φακῷ ἐκπληροῖ, εἴτε ἐν κεντρικῆς ἕλετο, ὅτι πρὸς κέντρον σφαιρικόν, ὃ εἶσι τῆς γῆς, συναπτει πάσας τὰς πλαγίως εἰσβαλλούσας ἡλιακὰς ἀκτῖνας· δεδουκότος γὰρ ἄρτι τῷ ἡλίῳ, πάσαι αἱ τῆ ἀνωτάτῃ μοίρῃ τῆς ἀτμοσφαιρᾶς εἰσβάλλουσαι ἀκτῖνες, θραυόμεναι ἐν αὐτῇ, τῷ τῆς γῆς κέντρῳ προσπελάξουσι (114. β.). παρα δὲ ταῦτα, εἰάν ἐπινοήσωμεν σειρὰν θραυτῶν ἐξώτων περὶ πᾶσαν τὴν γῆν, ἔτι ὑπὸ τῷ αὐτῷ μεσημβρινῷ, ἔτι ὀπτανομένων τὸν ἡλίον δύοντα, καθὰ ἔτι ἡμεῖς, ἢ θραυσίς κατεισαῖται αὐτῶν τοῖς ὀφθαλμοῖς τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας, καθὰ ἔτι τοῖς ἡμετέροις, τὰς, εἰ μὴ θραυόντο, διελθούσας ἂν ὑπὲρ τὴν κεφαλὴν αὐτῶν· ἔτι δὲ τὸν ἡλίον, καί περ δεδουκότα, ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἔτι κατόψονται· δῆλον δὲ, ὅτι ἢ ἀερῶδης σφαιρα, ἢ ὀνομάζομεν ἀτμοσφαιραν, συνεχῶς πρὸς τὴν γῆν συμπλαγιάζει, ἔτι συγ-

νοι τὰς πλαγίως οἱ εἰσβάλλουσαι ἀκτίνες· ἡ ἄρα ἀτμοσφαῖρα ἔχ' ὅπως τὴν διάρκειαν τῆς φυσικῆς ἡμέρας μεγεθύνει, ὡς εἶδομεν, ἀλλὰ δὴ καὶ τὴν θερμότητα· τὰ γὰρ πυρροφῆ ἄτομα, ἃ, εἰ μὴ θραύοιτο, ὑπερβεν τῷ ὀριζοντος διελθεῖν ὤφειλον, διὰ τῆς θραύσεως καταφέρεται, καὶ ἐπιψαύει ἐτι τῶν γηίνων σωμάτων, τῶν κειμένων πρὸς τῷ ὀρίζοντι.

151. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐάν, ὡς συμβαίνει, σκοπήσωμεν, αἱ κοίλαι ὑέλοι ἀποδιίσωσιν ἀλλήλων τὰς φωτοφυσικὰς ἀκτίνες· ἔσω γὰρ ὑέλος ἡ $ABΓΔ$ (χ. 34) κοίλη κατὰ τε τὰ E , καὶ τὰ Z · καὶ δύο παράλληλοι ἀκτίνες $ΘΗ$, IK ἐπιπιπτεύωσιν τοῖς σημείοις H , K τῆς κοίλης ἐπιφανείας· ἐκατέρα ἄρα θραυσθήσεται πρὸς τῇ καθέτῳ τῇ ἐπιφανείᾳ· ἀλλὰ μὴν κάθετος τῇ $AZΔ$ ἐπιφανείᾳ κατὰ τὸ H ἐστὶν ἡ HB προαγωγὴ τῆς TH ἀκτίνος τῆς κενῆς, ἡ ἀερίου σφαίρας $TAHZA$, ἧς ἐστὶ τόξον ἡ κοίλη γραμμὴ $AZΔ$ · ἡ $ΘΗ$ ἄρα ἀκτὶς δεξιόθεν πρὸς ἀριστερὰν παρεκτρέφεται, καὶ ἀντι τῷ εἶλθεῖν εἰς τὸ A διὰ τῆς φορᾶς $ΘΗA$, οἰδύσεται τὴν $Hτ$ · διὰ δὲ τὸν αὐτὸν λόγον ἡ IK οἰδύσεται τὴν KN · ἀποσῆσονται ἄρα ἀλλήλων τῇ ὑέλω εἰσβάλλουσαι αἱ ἀκτίνες. Ἀλλὰ καὶ ἐξῆῦσαι ἐτι ἀποσῆσονται· θραυσθήσονται γὰρ τμηκαῦτα ἀπο τῶν καθέτων τῇ κοίλῃ ἐπιφανείᾳ BEG · αἱ δὲ κάθετοι αἱ ἀκτίνες εἰσι $ΠO$, $Πτ$ κτλ. τῆς ἀερίου σφαίρας, ἧς τόξον ἐστὶν ἡ BEG καμπύλη· ἡ μὲν ἄρα ἀκτὶς $Hτ$, ἐξῆῦσα τῆς ὑέλου, παρεκτρέφεται πάλιν πρὸς ἀριστερὰν, ἀποχωρῶσα τῆς ἀκτίνος $Πτ$, καὶ ἐπὶ τὴν $τχ$, ἀλλὰ καινὴν οἰδύσεται φορὰν τὴν $τρ$ · ἡ δὲ KO διὰ τὸν αὐτὸν λόγον οἰδύσεται τὴν $Oτ$.

152. Εἶπον δὲ : ἐάν, ὡς συμβαίνει, σκοπήσωμεν· ἐπ-

αληθείαι γὰρ αἶτι τὸ δειχθέν ἐν ταῖς ἡλιακαῖς ἀκτίσι, παραλλήλοις ἔσται· ἀλλ' ἐχ' ἦττον ἀληθείαι, καὶ συγκλίνουσιν αἱ ἀκτίνες ΘΗ, ΙΚ· εἰσιῦσαι μὲν γὰρ, θραυδύονται πρὸς ταῖς καθέτοις ΗΒ, ΚΜ, αἱ ἀποκλίνας· ἀλλήλων ἄρα ἀποσησονται· ἐξιῦσαι δὲ, ἀπο τῶν καθέτων ΠΠ, ΟΠ, αἱ συγκλίνουσιν· ἐξ αὐθις ἄρα ἀλλήλων ἀποχωρήσουσι. τελευταῖον δὲ, εἴπερ ἀποκλίνουσιν αἱ φωτοφεῖς ἀκτίνες, ἦτοι ἀποκλίνας, ὅσον ἐξ αἱ τῆς ἀέρει σφαιρας ἀκτίνες ΤΗ, ΤΚ, ἐξ ἔτω, πρὸς ὀρθὰς εἰσιῦσαι τῇ ἕλῳ, ἐξ κατὰ τὰς φορὰς ΗΒ, ΚΜ, ἐδόλωθρα θραυδύονται· ἢ ἦττον τῶν ΤΗ, ΤΚ ἀκτίων· ἐξ προσπελάξουσαι αὐταῖς, μεγεθυνοῦσιν αὐτῶν τὴν ἀπόκλισην· καὶ τότε ἀλλήλων πολλῶ ἔτι ἀποχωρήσουσιν· ἢ τελευταῖον, αἱ φωτοφεῖς ἀκτίνες ἀποκλίνουσι μᾶλλον, ἢ αἱ ἀκτίνες ΤΗ, ΤΚ· κειθῶ γὰρ σῶμα φωτοφῆς μεταξὺ τῆ Τ κέντρου τῆς ἀέρει σφαιρας, ἢς ἐστὶ τόξον ἢ ΑΖΔ κμπύλη, ἐξ αὐτῆ τῆ ΑΖΔ κέντρου, ὅσον ἐν τῷ Ψ· δύο ἄρα φωτοφεῖς ἀκτίνες αἱ ΨΗα, ΨΚΠ, μᾶλλον ἀποκλίνουσαι, ἢ αἱ σφαιρικαὶ ἀκτίνες ΤΗΒ, ΤΚΜ, εἰσιῦσαι ἐν τῇ ἕλῳ, πρὸς ταῖς καθέτοις ΗΒ, ΚΜ θραυδύονται· ἐλαττώσουσιν ἄρα τὴν ἀπόκλισην, ἀλλήλαις προσπελάξουσαι.

153. Ἀλλ' ἔμπης, ἐπεὶ ἡ θραύσις τὰς φωτοφεῖς ἀκτίνας ταῖς καθέτοις ἀποκλίνοσαις προσπελάσαι ποιεῖ, ἐδέποτε δυνήσεται συνάψαι ἀλλήλαις ἀκτίνας δύο. Ἐντεῦθεν ἄρα συνάγεται τὰς κοίλας ἕλῳ ἐστὶ αἱ ἀμοιρεῖν ἐν τῇ θραύσει, ὅ ἐστιν ἐδέποτε διὰ τῆς θραύσεως κυρτικὰς φακὰς ἀποκαθίσαθαι· τὴναντίον μὲν ἔν ἐκ τῶν εἰρημένων καταφανὲς γίνεταί, τὰς τοιωτῶδεις ἕλῳ διασκεδανῦναι τὸ ἡλιακὸν φῶς, δι' αὐτῶν διόν· εἰς δ' εὔρεσιν τῆς ἐστίας, ὅ-

ταν ἀφ' ὀρατῦ, ὅπωςτι ἔν ἀφεσῶτος, τοῖς φακοῖς ἐπιπίπτωσιν ἀκτῖνες, προληπτεον ταῦτα.

Τῶν φακῶν οἱ μὲν ἀμφίκυρτοι, οἱ ἐκατέρωθεν κυρτῇ ἐπιφανείᾳ περιοριζόμενοι, οἱ δ' ἀμφίκοιλοι, οἱ ἐκατέρωθεν κοίλῃ· οἱ δὲ ἐπιπεδόκυρτοι, ἢ ἐπιπεδόκοιλοι, οἱ ἔνθεν μὲν ἐπιπέδῳ ἐπιφανείᾳ, ἔνθεν δὲ, ἦτοι κυρτῇ, ἢ κοίλῃ περατούμενοι· οἱ δὲ τελευταῖον μηνίσκοι, οἱ ἔνθεν μὲν κοίλοι, ἔνθεν δὲ κυρτοὶ τὰς ἐπιφανείας· φακῦ δὲ ἄξων ἐσὶν εὐθεῖα, διὰ τῷ κατ' αὐτὸν κέντρῳ διήκουσα· ἐστὶα δὲ φακῦ ἐσὶ τῷ ἄξονος σημεῖον, καθ' ὃ ἢ τῷ φωτὸς ἀκτῖς μετὰ μίαν ἢ δευτέρων θραύσιν συμβάλλει τῷ ἄξωνι· εἰάν δὲ αἱ ἀκτῖνες μετὰ τὸ θραυθῆναι ἀποκλίνωσιν, τὸ σημεῖον, καθ' ὃ ἐπὶ δεύτερα προσκλιθεῖσαι συμβάλλωσι τῷ ἄξωνι, ἐστὶα φαντασικὴ ὀνομάζεται· εἰάν δὲ συγκλίνωσι, ἢ ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ ἄξωνι συμπίπτωσιν, ἀληθὴς· τὸ δὲ εἰδῶλον τῷ ὀρατῦ ἐν τῇ ἐσίᾳ κατοπτάνεται.

154. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α. Δοθείσης τῆς θραύσης κυρτῆς ἐπιφανείας ΒΑΙ, ἢ τῷ ὀρωμένῳ Ο, ἢ τῷ διασήματος ΟΑ, ἢ τῷ λόγῳ π:κ, ὃν ἔχει τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν ἐπίπτωσιν γωνίας πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ θραύσιν, εὑρεῖν τὴν ἐσίαν (γ. 35).

ΛΥΣΙΣ. Ἡ' χθῶ ἀπὸ τῷ Ο διὰ τῷ Κ τέρματος ἄνευ εὐθεῖα, τὸν τῆς σφαίρας ἄξωνα ἐμφαίνουσα, ἢ ἔσω Κ Α ἢ τῆς σφαίρας ἀκτῖς· ἢ ἐπιπιπέτω ἀκτῖς ἐκ τῷ Ο προσεχέςατα τῷ Α κατὰ τὸ Ι, ὡς εἶναι τιθεσθαι τὴν ΑΙ ὡς εὐθείαν γραμμὴν· ἀχθείσης δὲ τῆς ΚΙ ἔσεται τὸ Ι σημεῖον τῆς ἐπίπτωσεως, ἢ ἢ ἀκτῖς ΚΙ ἄμα ἢ κάθετος τῆς ἐπίπτωσεως· πᾶσα γὰρ ἀκτῖς κάθετος ἐφέστηκε τῇ περιφερείᾳ· ἢ προσκλιθεῖσιν τέρματος ἄνευ αἱ ΚΙ,

ΟΙ· ἂν ΟΙΝ ἔσαι γωνία τῆς ἐπιπτώσεως, ἣς ἰσομέ-
 νης τῆ κατὰ κορυφὴν ΚΙΘ, ἢ ΚΙΘ ἰσοθῆσεται τῇ τῆς
 ἐπιπτώσεως γωνία· διόπερ ἢ ἐκ τῷ κέντρῳ κάθετος ΚΘ
 ἔσαι ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν ἐπίπτωσιν γωνίας· ἤδη δὲ
 γενέσθω $\pi : \kappa :: ΚΘ$ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν
 θραύσιν γωνίας, ὃ ἔσαι ἴσον τῇ ΚΗ· τίξτε δὲ γραφέν-
 τος διὰ κέντρα τῷ Κ, ἢ τῷ ἐκ τῷ Ι ἀπτομένη ἀχθεῖσα
 ΙΗ τεμεῖ τὸν ἄξονα κατὰ τὸ Η, ἢ ἐμφανεῖ τὴν ζη-
 τεμένην ἔσιαν Η, ἢ τὸ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ἀπόσημα =
 ΑΠ· ἔσαι ΚΗ ἡμίτονον τῆς ΚΙΗ γωνίας, ἣτις γίνεται
 ἐκ τῆς θραύσεως τῆς ἐπιπίπτουσης ἀκτίνος ΟΙ· τῷ τε δὲ
 ἐπικρατῦντος ἐν ἀπάσαις ταῖς εἰς ὑέλῳ εἰσβαλλέσαις ἀ-
 κτίσι, διὰ τὸ ἀπαράβατον τῷ λόγῳ $\pi : \kappa$ · ἐντεῦθεν ἄ-
 ρα πᾶσαι θραυόμεναι τέμνουσι τὸν ἄξονα κατὰ τὸ Η, ἐν-
 θα κεῖται ἢ ἔσιαι, εἰτ' ἐν τῷ τῷ ὄρατῷ εἰδωλον.

133. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Εὐχερῶς δ' ἄντις ἐντεῦθεν
 τύπον ἀποδοῖη γενικὸν ἀπάσης ἔσιαι, ἣς τὸ ἐκ τῆς ὑέλυ
 ἀπόσημα ἐκ τε τῆς τῷ ὀρωμένα ἀπ' αὐτῆς ἀποστάσεως ἢ
 τῆς κατὰ τὴν σφαιρᾶν ἀκτίνος ἠρτηται· τὸ μὲν γὰρ ἀ-
 πόσημα $ΑΟ = ΑΙ$ (ὅτι προσεχέσεται τίθενται) εἰρηθῶ
 δ, ἢ δὲ τῆς σφαιρᾶς ἀκτίς ΚΑ, ἢ, ἢ $ΑΠ = ΙΗ = ε$,
 ἢ ὁ λόγος, ὃν ἔχει τὸ ἡμίτονον τῆς κατ' ἐπίπτωσιν
 γωνίας, πρὸς τὸ τῆς κατὰ θραύσιν, $\pi : \kappa$ · ἐπεὶ δὲ, ἐκ
 τῷ ἀνωτέρῳ θεωρηματος, $\pi : \kappa :: ΚΘ : ΚΗ$ · ἄρα $ΚΘ Η$
 $\frac{\pi \times ΚΗ}{\kappa}$ · ἐπεὶ δὲ τὸ ΑΙ τόξον, ὡς ἀπειροσζόν, ἐκδέξα-

θαι δυνατόν ὡς εὐθεῖαν, καὶ (τότου ὑποθεθέντος) τὸ
 τρίγωνον ΟΑΓ ἕμοιον ἐστὶ τῷ τριγώνῳ ΚΘΟ, διὰ τὴν κοι-
 νὴν γωνίαν Ο, ἢ τὰς Α, Θ ὀρθάς· ἄρα $ΟΚ : ΟΙ ::$

$$ΚΘ : ΑΙ \cdot \text{ἀρα } ΑΙ = \frac{ΟΙ \times ΚΘ}{ΟΚ} \cdot \text{ἔστι δὲ ἕ τὸ τρίγωνον}$$

ἐν ΑΙΠ ὅμοιον τῷ ΠΚΗ τριγώνῳ, διὰ τὴν κοινὴν γωνίαν Π, ἕ τὰς Α, Η ὀρθάς· ἀρα ΚΗ : ΑΙ :: ΠΚ :

$$ΠΑ \cdot \text{ἀρα } ΠΑ = \frac{ΑΙ \times ΠΚ}{ΚΗ} \cdot \text{ἀντικατασθεῖσῶν δὲ ἀν-}$$

$$\text{τὶ ΑΙ, ἕ ΚΘ, τῶν κατ' αὐτάς δυνάμεων, ἔσαι } ΠΑ = \frac{ΟΙ \times \pi \times ΚΗ \times ΠΚ}{\kappa \times ΟΚ \times ΚΗ} = \frac{\pi \times ΟΙ \times ΠΚ}{\kappa \times ΟΚ} \cdot \text{ἔπει δὲ}$$

$$ΠΑ = \epsilon, \text{ ἕ } ΟΙ = \delta, \text{ ἕ } ΚΑ = \eta, \text{ ἔσαι } ΠΚ = \epsilon - \eta, \text{ ἕ } ΟΚ = \delta + \eta \cdot \text{ἐνταῦθεν τῶν δυνάμεων τέ-}$$

$$\text{των ἀντικατασθεῖσῶν, ἔσαι } \epsilon = \frac{\pi \times \delta \times (\epsilon - \eta)}{\kappa \times (\delta + \eta)}$$

$$= \frac{\delta \epsilon \kappa - \pi \delta \eta}{\kappa \delta + \eta \kappa}, \text{ τῆτ' ἔστιν } \epsilon \kappa \delta + \epsilon \eta \kappa = \pi \delta \epsilon - \pi \delta \eta,$$

$$\text{ἕ } \pi \delta \eta = \epsilon \pi \delta - \epsilon \kappa \delta - \epsilon \eta \kappa, \text{ ἕ } \frac{\pi \delta \eta}{(\pi - \kappa) \delta - \eta \kappa}$$

$$= \epsilon, \text{ ἢ } \epsilon = \frac{\pi \delta \eta}{\pi \delta - \kappa (\delta + \eta)}.$$

156. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐάν δὲ ἡ ἀκτίς ἐπιπίπτῃ τῇ κοίλῃ ἐπιφανείᾳ (χ. 36), ἡ τῆς σφαίρας ἀκτίς κεί-
σεται ἐνθα ἕ τὸ ὁρώμενον, ἕ δὴ, ἐναντίας ἢ πρὶν ἔχουσα,
ἔσαι λεπτικὴ· τὰ τοῖνον σύμβολα τῆς ἀκτινὸς μεταβα-
λεῖν χρή· ὅθεν ὁ γενικὸς τῆς ἔστας τύπος τρέφεται εἰς

$$\text{τὸν } \epsilon = \frac{\pi \times \delta (\epsilon + \eta)}{\kappa \times \delta - \epsilon} = \frac{\delta \pi \eta + \delta \pi \epsilon}{\kappa \delta - \eta \kappa}, \text{ } \epsilon \pi \delta - \epsilon \eta \kappa$$

$$= \delta \pi \eta + \delta \pi \epsilon, \text{ } \epsilon \kappa \delta - \epsilon \eta \kappa - \delta \pi \epsilon = \delta \pi \eta, \text{ } \epsilon =$$

$$\frac{\delta\pi\eta}{\kappa\delta - \eta\kappa - \delta\pi} = \frac{\delta\pi\eta}{(\kappa - \pi)\delta - \eta\kappa} = \frac{\delta\pi\eta}{\kappa(\delta - \eta) - \delta\pi}$$

157. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπει δὲ διὰ περιμάτων δέδεικται ἔχειν τὸ τῆς κατ' ἐπίκτωσιν γωνίας πρὸς τὸ τῆς κατὰ θραύσιν :: 31 : 20, δυνατόν ἄρα ἀντικαταστήσῃαι, ἀντὶ μὲν π, 31, ἀντὶ δὲ κ, 20· τῆνικαῦτα τοίνυν τῆς ἀκτίνος τῆ κυρτότητι ἐπιπίπτουσης, ἔσται ε =

$$\frac{31\delta\eta}{31\delta - 20\delta - 20\eta} = \frac{31\delta\eta}{11\delta - 20\eta}$$

τῆ δὲ κα-

λόγητι, ε = $\frac{31\delta\eta}{20\delta - 31\delta - 20\eta} =$

$$\frac{31\delta\eta}{-11\delta - 20\eta}$$

158. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ο' δὲ τύπος τοσούτω ἀκριβέστερος ἔσται, ὅσῳ τῷ Α ἔγγιον ἢ ἄκτις προσκίπτει, εἴτ' ἐν ὅσῳ ἔλαττον τὸ ΑΙ τόξον, ὅτι τῆνικαῦτα βραχύτι διαφέρει εὐθείας· εἰαν δὲ δέη τὸ ΑΠ ἀκριβέστερον εκτιμήσασθαι, εὐδυνήσεται ἐκ τῶν ἀναλογιῶν 7 : 22 ε : π ΚΑ : χ (Γεωμ. 375. Τομ. Β.)· ἢ 360 : χ :: ΑΙ πρὸς εὐθείαν γραμμὴν.

159. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β'. Τῷ ΑΒΓΔ (9. 37) μέσου ἀερίου ὄντος, ἐν ᾧ κίτται τὸ ὀρώμενον, τῷ δὲ ΒΔΕΖ μέσου ἰαλώδους, ἢ εἰ ἐκεῖνος εἰς ταῦτο μεθισταμένῳ τῷ φωτός, δοθέντων τῆς ἀποσήματος τῷ ὀρώμενον, ἢ τῆς κατὰ τὴν σφαιραν ἀκτίνος, εὐρεῖν τὴν εἴσταν.

ΛΥΣΙΣ. Ἐπειδὴ π = 31, ἢ κ = 20, ἢ δ κατὰ διαφορὰς πρὸς τὴν ἀκτίνα ἢ λόγους λαμβάνεται· ἦτι

γὰρ ἐγγίσει τῆς ὑέλι τίθεται τὸ ὄρατόν, ἢ ἀπ' αὐτῆς πλεῖον ἢ ἔλαττον ἀφέσκειν· τῶν περιπτώσεων εἰς ἀπειρίαν προβαίνουσῶν, ἀπάσαις ὁ ἀποδοθεὶς ἐξαρκεῖσει τύπος.

α'. Κεῖθω τὸ ὄρατόν προσεχέσεται, εἴτ' ἔν ἐξω τὸ αὐτῆ ἀπόστημα ἴσον ἀπειροσημορίῳ τῆς ἀκτίνος, εἴτ'

$$\text{ἔν ἐξω } \delta = \frac{\eta}{\infty} \cdot \text{ὅθεν ὁ τύπος } \frac{31\delta\eta}{11\delta - 20\eta} \text{ τρέψεται.}$$

$$\text{ταὶ εἰς } \frac{31\eta\eta}{\infty} : \frac{11\eta}{\infty} \text{ ἢ } 31\eta : 11\eta, \text{ τῆτ' εἰς } \frac{31\eta\eta}{\infty} : \frac{11\eta - 20\eta\infty}{\infty}$$

$$= \frac{31\eta\eta\infty}{11\eta\infty - 201\infty} \cdot \text{ἐπει δὲ } 11\infty^2 \text{ ἐξυδενῆται πρὸς}$$

$$\text{γε τὸ } 20\infty^2 \text{ ἄρα } \varepsilon = \frac{31\eta\eta\infty}{-20\eta\infty^2} = \frac{31\eta}{-20\infty^2}$$

ἢ ἐστὶ ἄρα εἰς λειπτικὴν, ἢ τὸ εἰδωλὸν ἐν τοῖς αὐτοῖς φῶ ὀρωμένῳ κείται, ἀπειροσὸν ὅσον ἀπέχον ἀπὸ τῆς ὑέλι.

β'. Ηὐξήσθω ἤδη τὸ ἀπόστημα, ἔλαττον μόντοι ἔ-

$$\text{σω ἢ } \frac{1}{11}\eta, \text{ οἷον } \frac{1}{11}\eta \cdot \text{ἕκῃν εἰς } \frac{31\eta \times 19\eta}{11} : 19\eta -$$

$$20\eta, \text{ εἴτ' ἔν } \frac{31\eta \times 19\eta}{11} : -\eta = \frac{31\eta \times 19\eta}{-11\eta}, \text{ ὅ-$$

θεν $-11\eta : 31\eta :: 19\eta : \varepsilon$ · πάλιν ἄρα ἢ ἐστὶ λειπτικὴ, ἀλλὰ μᾶλλον τῆς ὑέλι ἀφεσκηκῖα.

$$\gamma'. \delta = \frac{20\eta}{11} \cdot \text{ὁ τοῖνον τύπος τρέψεται εἰς τὸν}$$

$$\frac{31\eta \times 20\eta}{11} : 11 \times \frac{20\eta}{11} - 20\eta, \text{ τῆτ' εἰς } \frac{31\eta \times 20\eta}{11}$$

$$: 20\eta - 20\eta = \frac{31\eta \times 20\eta}{11} : 0 = \frac{31\eta \times 20\eta}{0}, \text{ ὅ,$$

θεν ο : 31η :: 20η : ε' ἀλλαγὴν δ' λόγος ο : 31η ε' εἰν ἀπειρος (Συμβ. Λογ. 539. Τόμ. Β') : ἄρα ἢ 20η : ε' ἀπειρος, εἴτ' ἔν η' εἴσα ἀπειρώς ἀπαρτήσεται, ὑπαρκτικὴ ἔσα ἢ λειπτικὴ, εἴτ' ἔν ἐμπροσθεν ἢ ὀπίσθεν τῆς ὑέλυ κειμένη.

δ. Ἐ'σω δ > 11 η, ὡς $\frac{21\eta \times 31\eta}{11 \times 20\eta} = \frac{31\eta}{11}$ τοιγαρὲν ἔσαι, ὅθεν $\frac{21\eta \times 31\eta}{11 \times 20\eta} = \frac{31\eta \times 21\eta}{11 \times 20\eta}$, ὅθεν

11 : 31η :: 21η : ε' ἀλλαγὴν 11 : 31η λόγος εἰς πεπερασμένον : ἢ ἄρα εἴσα ἔσω ὑπαρκτικὴ, ἢ ἐπὶ θάτερα τῆς ὑέλυ κειμένη.

ε. Ἐ'σω δ = ∞ η : ἔσαι ἀρχιτύπος.

ὡς $\frac{31 \infty \eta \times 20\eta}{21 \infty \eta} = \frac{31 \infty \eta}{21}$, ὅθεν 11 : 31 :: η : ε', τὺτ' εἰν ἢ εἴσα, ὅσον εἰς τὸ τριπλὺν τῆς ἀκτίνος διέξει.

160. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντέθεν ἐν διαφόροις ἀποσήμασι εὐρεθῆναι δύναται ἢ εἴσα : ἐκ γὰρ ἀπειρώς ἀποσήματος μέχρις $\frac{20\eta}{11}$, λειπτικὴ μὲν ἢ εἴσα, τὸ δ' εἰδω-

λον τῆς ὑέλυ ἐκτίπται : ἐν δὲ τῷ $\frac{20\eta}{11}$ ἐξαφανίζεται εἰς

ἀπειρίαν οἰχομένη, τῶν ἀκτίνων παραλλήλως θραυόμενων, ὅτε ἦτοι λειπτικὴ ἢ ὑπαρκτικὴ ἐκληφθῆναι δύναται : αὐξομένω δὲ τῷ ἀποσήματος, τὸ εἰδωλον ἐξ ἀπείρου ἀποσήματος ἐπὶ τ' ἀντίθετα τῆς ὑέλυ μετασῆσεται : ἐκ δὲ λειπτικῆς ἢ εἴσα ὑπαρκτικὴ γενήσεται, ἢ τὸ εἰδωλον ἀνετραμμένον ἐν τῇ ὑέλω φανήσεται, μέχρις ἀκ γένοιτο δ = ∞, εἴτ' ἔν αἱ ἀκτῖνες παράλληλοι ἐκ τῆ

ὁρώμεν ἤκειον, ὅτε ἡ εἰς τῆς ἡμδιαμέτρου τὸ τριπλασίον ἐκ τῆς ὑέλου ἀποκρίσεται.

161. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐάν δὲ ἡ ἐπιφάνεια τῆς ὑέλου ἢ κοίλη, τῷ φωτὸς ἐξ αἴρος εἰσβάλλοντος, χρησίον τῷ τύπῳ $\varepsilon = \frac{31\delta\eta}{11\delta - 20\eta}$, ὅς ἐκ $\delta = \frac{\eta}{\omega}$ μέ-

χρι $\delta = \omega$ ἢ διαφόρος χώρος τῶν τε εἰσῶν ε τῶν εἰδῶλων παρέξεται. ε , ὡς ἂν τὸ ἀπόστημα αἰξοίτο, τὸ εἰδῶλον τῆς ὑέλου ἐκρησεται, ἀεὶ μέντοι τῆς ὑέλου ἐκτός, ε ὀρθὸν διαμενεῖ. ἢ γὰρ τῆς ε δύναμις λειπτικὴ ἀείποτε μένει.

162. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐάν τὸ ὁρώμενον ὑποτεθῆ τῆς ὑέλου ἐντός, ἢ ἀκτὶς εἰς αἶρα μεταχωρήσῃ, εἴτ' ἂν ἐκ κινωτέρου μέσου ἐπὶ μακρότερον ἢ κεν. ἔσαι $\kappa = 20$, ε $\kappa = 31$, ε ὁ τύπος ἐν μὲν τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ γα-
νήσεται $\frac{20\delta\eta}{11\delta - 31\eta}$, ἐν δὲ τῇ κοίλῃ, $\frac{20\delta\eta}{11\delta - 31\eta}$,

ὡς ἐκατέρῳ ἀντιπαθεταμένης ἐκ διαδοχῆς τῆς κατὰ τὸ δ δύναμιως ἀπὸ $\delta = \frac{\omega}{2}$, μέχρι $\delta = \omega$ ἢ, ἡ εἰς αἶρα διοριθῆσεται. ε ἐν μὲν τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ ἀεὶ ὀρθὸν μενεῖ τὸ εἰδῶλον ἐν τῇ ὑέλω, ἐν δὲ τῇ κοίλῃ, τῷ δ ἀπὸ $\frac{\omega}{2}$ μέχρι $\frac{11}{11}$ αὐξομένῳ, ἡ εἰς αἶρα ἔσται λειπτικὴ, ε τὸ εἰδῶ-

λον ὀρθὸν ἔσαι ἐν τῇ ὑέλω, ἀπὸ δὲ $\delta = \frac{31\eta}{11}$ μέχρι δ

$= \omega$ ἢ, ἡ εἰς αἶρα ἔσαι ὑπαρκτικὴ, ε τὸ εἰδῶλον ὀνυγραμμέον ἐκτός τῆς ὑέλου. ὅταν μὲν γὰρ αἱ ἀκτῖνες ἀποκλίνωσι μετὰ τὴν θραύσιν, ἡ εἰς αἶρα ἔσαι λειπτικὴ. ὅταν δὲ συγκλίνωσιν, ὑπαρκτικὴ. ὅταν δ' ὡς παραλ-

ληλοι, ἀπειροι· τὰ δ' ἐπὶ τῆς θέσεως τῷ εἰδώλῳ τὸ ἐρεξῆς θεωρημα διασαφηνίσει.

168. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ὅταν μὲν τὸ ὀρώμενον ἐπὶ τῷ εἰδώλῳ ἐπὶ τῶν αὐτῶν κέντρῳ ὡς πρὸς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας, τὸ ἔστιν ἔνθεν ἢ ἔνθεν τῷ κέντρῳ ἐκάτερα, τὸ εἰδῶλον φαίνεται ὀρθόν, ὅταν δὲ μεταξὺ αὐτῶν παρεμπίπτει τὸ κέντρον, ἀνεστραμμένον.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐπεὶ γὰρ τὸ εἰδῶλον γράφεται, ἔνθα αἱ θραυθεῖσαι ἀκτῖνες συμβάλλουσι τῷ ἄξονι, εἰ μὲν μὴ διατμηθεῖεν ἀλλήλαις, τὰ τῷ εἰδώλῳ σημεῖα τηροῦσι τὴν θέσιν, ἣν ἔχει τὸ ὀρώμενον· εἰ δὲ διατμηθεῖεν, τὸ μὲν ἀνώτατον σημεῖον τὸν κατώτατον τόπον, τὸ δὲ κατώτατον τὸν ἀνώτατον, λήφεται· διόπερ ἐκείνως μὲν ὀρθά, ἔτω δὲ ἀνεστραμμένα φαίνονται· ἀλλ' αἱ ἀκτῖνες διατέμνονται μὲν, διὰ τῷ κέντρῳ διήκουσαι, ἀδιάτμητοι δὲ μένουσι, τῆτα εἰδῶλυ ἐπὶ τῷ ὀρώμενῳ ἐπὶ τῶν αὐτῶν κειμένῳ· ἔτω μὲν ἄρα ὀρθόν, ἐκείνως δ' ἀνεστραμμένον φαίνεται τὸ εἰδῶλον.

Ἐῶ γὰρ (α. 38) ΔΕΖ τὸ ὀρώμενον, ἐξ ἧς ἐπιπιπέτωσαν ἀκτῖνες εἰς τὴν κυρτὴν ὑέλινην ἐπιφάνειαν, ἐπὶ ἠχθῶσαν εἶθαι διὰ τῷ Κ κέντρῳ τῆς σφαίρας· τοιγαρῶν ἔσονται αἱ ΔΚδ, ΖΚζ αἱ ἐκ τριῶν σημείων προέμεναι ἀκτῖνες ἐπὶ τῇ ὑέλῳ προσβάλλουσαι· πρὸς αὐταῖς δὲ προσεχέστατα ἐπιπιπέτωσαν αἱ ΔΑ, ΒΘ, ΖΒ, ἀχθεισῶν κατ' ἐπιπτώσεις καθέτων τῶν ΚΑ, ΚΘ, ΚΒ· ἐπὶ αἱ θραυθεῖσαι πρὸς ταῖς καθέτας ἀκτῖνες, διατεμνόμεναι τοῖς ἄξοσι κατὰ τὰ δ, ε, ζ, ἀνεστραμμένον τὸ εἰδῶλον γράψουσιν.

Ἐῶ αὖ τὸ αὐτὸ ὀρώμενον (α. 39) ΔΕΖ, ἐπὶ μεταβαινέτωσαν ἐξ ὑέλου εἰς ἀέρα αἱ ἀκτῖνες· τοιγαρῶν τῶν

ἀκτίνων ἀπο τῶν καθέτων θραυομένων, ἀχθέντων αὐτῆς ἀξόνων τῶν ΔΚ, ΕΚ, ΖΚ, ἢ ἀκτίνων ἐπιπιπτουσῶν τῶν ΑΔ, ΕΓ, ΖΒ, ἢ κατ' ἐπιπτώσεις καθέτων τῶν ΚΑ, ΚΘ, ΚΒ, ἀποκλινῶσιν αἱ ἀκτίνες, ἢ πρὸς τὸ ὀρωμινον προεκβληθεῖσαι τεμῶσι τῆς ἀξονας ἐν τοῖς δ, ε, ζ, ἐνθα τὸ εἶδωλον γράψουσι· ἢ τὸ μὲν δ ἐν τοῖς ἀνωτέρω, τὸ δὲ ζ ἐν τοῖς κατωτέρω κείσεται· ὅθεν φανείται ἀνεστραμμένον τὸ εἶδωλον.

164. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Γ'. Τῆς ἀκτίνος ἐξ ἀέρος δι' ὕδατος εἰς αἶρα μετεστραμμένης, τῆ κατὰ τὸ ὀρωμινον ἀποσήμετος, ἢ τῶν ἀκτίνων ἑκατέρας τῶν σφαιρῶν, δοθέντων, εὑρεῖν τὴν ἐσταν (α. 40).

ΛΥΣΙΣ. Ἐστω ΑΜΒ ὕδατινος φακὸς ἀμφικυρτος, ἢ Ο τὸ ὀρώμενον, ἢ Κ κέντρον τῆς πρώτης, ἢ Γ κέντρον τῆς δευτέρας σφαιρας, ἢς ἀπόμοιρα ἢ ΜΒ, ἢ ΟΑΒΠ ἀξων, εἴτ' ἐν ἀκτίσιν διὰ τῆ κέντρον διήκουσα· ἢ ἐπιπιπτέτω ἀκτίσιν ἐκ τῆ Ο προσεχέσατα τῶ Α ἐπὶ τῆ Ι, ἢ ἤχθω ἢ ΚΙ καθέτος τῆς ἐπιπτώσεως, ἢ ἢ ΚΘ, ἐκ τῆ Κ τῆ ΟΘ πρὸς ἑρθὰς ἀχθεῖσα, ἔσω τὸ ἡμίτονον τῆς κατ' ἐπιπτώσιν γωνίας· ἐκ δὲ τῆς ἀναλογίας π : κ :: ΚΘ : πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ θραυσῶσιν γωνίας, εὑρίσκειται ἢ ΚΗ· τόξον δὲ γραφέντος διὰ διαστήματος τῆ ΚΗ, ἢ αὐτῆ ἀπτομένη ΙΗΠ διορίσει τὴν ἐσταν Π, ἢ τὴν αὐτῆς ἀπόσασιν ΑΠ μετὰ τὴν πρώτην διάθραυσιν. Ἐποκειώτω ἤδη τὸ εἶδωλον κατὰ τὸ Π, ἢ ἐπιπιπτέτω ἐκ τῆ Π ἀκτίσιν ἐπὶ τῆς ὕδατος κατὰ τὸ Τ, ἢ ἐκ τῆ κέντρον Γ ἤχθω καθέτος ἐπιπτώσεως ἢ ΓΤ· ἐκέν ἢ ὑπὸ ΓΤΔ ἔσαι ἢ τῆς ἐπιπτώσεως γωνία· ἐκ δὲ τῆ Γ ἀχθεῖσα καθέτος ἢ ΓΔ, ἔσαι τὸ ἡμίτονον τῆς κατ' ἐπιπτώσιν γωνίας· ἐπει δὲ ἢ ἀκτίσιν αὐτῆ ἐκ μέσου πυκνοτέρου, εἴτ' ἐν ἐξ ὕδατος, εἰς με-

σον μεταβαίνει ἀραιότερον, ὡς τὸν ἀέρα, ἔσαι $\kappa : \pi ::$
 ὡς ἡμίτονον τῆς κατ' ἐπίπτωσιν γωνίας $\Gamma\Delta$ πρὸς ἡμίτονον
 τῆς κατὰ θραῦσιν $\Gamma\epsilon$. τὸξυ τάλινν γραφέντος τῷ ϵ διὰ
 διασήματος τῷ $\Gamma\epsilon$, ἢ αὐτῆ ἀπτομένη, διὰ τῷ Γ διήκουσα,
 τέμνει τὸν $\epsilon\zeta$ ἄξονα κατὰ τὸ ζ , ὅπερ ἔσιν ἢ ἔσια, ἢς
 ἀπόσασις ἢ $B\zeta$ μετὰ δευτέραν τὴν διάθραυσιν.

Ἐῶ $\nu\tilde{\nu}$ $KA = \eta$, ἢ $FB = H$, ἢ AB τὸ τῆς ὑ-
 ἔλυ πάχος = ϑ . διὰ δὲ τὸ ἀπειροσόν τόξον AI ἔσιν OA
 $= OI = \tau\tilde{\omega}$ ἀπασήματι τῷ ὀρωμένῳ ἀπὸ τῆς ὑέλυ = δ
 ἢ ἔσω $K\Theta$ ἡμίτονον τῆς ἐπιπτώσεως = μ . ἔσεται ἄρα,

$$\text{ἐκ τῷ προβλήματος, } \kappa : \kappa :: \mu : \frac{\mu\kappa}{\kappa} = KH = \text{ἡμιτό-}$$

νω τῆς κατὰ θραῦσιν γωνίας μετὰ τὴν πρώτην διάθραυ-
 σιν. Ἐῶ δὲ $K\Delta$ τὸ ἡμίτονον τῆς κατ' ἐπίπτωσιν γω-
 νίας = ν . ἢ γενέσθω $\kappa : \pi :: \nu : \frac{\pi\nu}{\kappa} = \Gamma\epsilon =$ ἡμιτόνω

$$\text{τῆς κατὰ θραῦσιν γωνίας μετὰ τὴν δευτέραν διάθραυσιν.}$$

Ἐῶ δὲ $B\Pi = \nu$, ἢ $B\zeta = \chi$, ἐκέν ἔσαι $A\Pi = AB +$
 $B\Pi = \vartheta + \nu$, ἢ $\Pi K = \Pi B + AB - KA = \nu + \vartheta$
 $- \eta$. ἢ διὰ μὲν τὰ ὅμοια τρίγωνα OAI , $OK\Theta$, ὡς
 εἶρηται κἄν (155), ἔσαι $OK : OA :: K\Theta : AI$, τῷτ'

$$\text{ἔσιν } \delta + \eta : \delta :: \mu : \frac{\delta\mu}{\delta + \eta} = AI, \text{ διὰ δὲ τὰ ὅμοια}$$

τρίγωνα $\Pi K\eta$, ΠAI ἔσιν $HK : \Pi K :: AI : A\Pi$, τῷτ'

$$\text{ἔσι } \frac{\kappa\mu}{\kappa} : \nu + \vartheta - \eta :: \frac{\delta\mu}{\delta + \eta} : \nu + \vartheta, \text{ ὅθεν}$$

$$\frac{\kappa\mu\nu + \kappa\mu\vartheta}{\kappa} = \frac{\delta\mu\nu + \delta\mu\vartheta - \delta\mu\eta}{\delta + \eta}, \text{ ἢ } \kappa\mu\nu\delta + \kappa\mu\vartheta\delta$$

$$+ \kappa\mu\eta\delta + \kappa\mu\vartheta\delta = \delta\mu\nu\kappa + \delta\mu\vartheta\kappa - \delta\mu\eta\kappa \cdot \text{διαίρε.}$$

σει δὲ διὰ μ , ἢ μεταθέσει, $\kappa\theta\delta + \kappa\delta\eta - \pi\delta\theta + \pi\delta\eta = \pi\upsilon\delta - \kappa\upsilon\delta - \kappa\upsilon\eta$, τῆς ἑστῆς $u =$

$\frac{\kappa\theta\delta + \kappa\delta\eta - \pi\delta\theta + \pi\delta\eta}{\pi\delta - \kappa\delta - \kappa\eta}$. Πάλιν διὰ μὲν τὴν ὁ-

μοιότητα τῶν ΠΗΤ, ΠΓΔ τριγώνων ἔστι ΠΓ : ΠΗ :: Γ

Δ : ΒΤ, τῆς ἑστῆς $u + H : u :: u : \frac{yu}{u+H} = ΒΤ$, διὰ

δὲ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΖΓΕ, ΖΒΤ τριγώνων ἔστι ΓΕ : Ε

Τ :: ΖΓ : ΖΒ, τῆς ἑστῆς $\frac{xy}{x} : \frac{yu}{u+H} :: x+H : x$, ὅθεν

$\frac{xyx}{x} = \frac{yux + yuH}{u+H}$, ἢ $xyx + πχH = yux + yuH$

x , ἢ $πχH = yux + yuH - xyx$, ἢ $\frac{πχH}{κx+κH-πx}$

$= u$: παραθέσει δὲ τῶν δυῶν τῆς u δυνάμεων, πορίζεται

$\frac{πχH}{κx+κH-πx} = \frac{\kappa\theta\delta + \kappa\delta\eta + \pi\delta\eta - \pi\delta\theta}{\pi\delta - \kappa\delta - \kappa\eta}$. ἀφα-

γισμῷ δὲ τῶν κλάσματων, $πκxH\delta - πκxH\delta - κκ$

$x\eta\eta = κκx\delta\eta + κκx\delta\eta + πκx\delta\eta - πκx\delta\delta + κκ$

$\delta\delta\eta + κκ\delta\eta\eta + πκ\delta\eta\eta - πκ\delta\delta\eta - πκ\delta\delta\eta -$

$πκ\eta\delta\eta - πκ\delta\eta\eta + πκ\delta\delta\eta$, ἢ μεταθέσει εἰς ἑνὸς

μὲν μέρους τῶν ἀγνωστων, ἔστι δὲ θατέρου τῶν γνωστων,

$πκxH\delta - πκxH\delta - πκx\eta\eta - κκx\delta\delta - κκx\delta\eta$

$- πκx\delta\eta + πκx\delta\delta + πκ\delta\eta\eta + πκ\delta\eta\eta - πκ\delta\delta\eta$

$= κκ\delta\delta\eta + κκ\delta\eta\eta + πκ\delta\eta\eta - πκ\delta\delta\eta$ ἢ διαιρήσει

δὲ τέλος πορίζησεται $x =$

$\frac{κκ\delta\delta\eta\eta + κκ\delta\eta\eta +$

$πκH\delta - πκH\delta - πκ\eta\eta - κκ\delta\delta - κκ\delta\eta -$

$$\pi\kappa\delta\eta\eta - \pi\kappa\theta\delta\eta$$

$$\pi\kappa\delta\eta + \pi\kappa\theta\delta + \pi\kappa\theta\eta + \pi\kappa\delta\eta - \pi\theta\delta$$

ἀντικατασθέντων δὲ $\pi = 31$, $\theta = 20$, ἔσται $\chi =$
 $400\theta\delta\eta - 400\theta\eta -$

$$961\eta\delta - 620\eta\delta - 620\eta\eta - 400\theta\delta - 400\theta\eta - 62$$

$$620\theta\eta\eta - 620\theta\delta\eta$$

$$\theta\delta\eta + 1840\theta\delta + 620\theta\eta + 961\theta\delta\eta + 961\theta\eta - 691\eta\delta$$

$$\theta\chi = \frac{620\theta\delta\eta\eta - 220\theta\delta + 400\eta\eta\delta}{341\eta\delta - 620\eta\eta - 121\theta\delta - 220\theta\eta + 341\theta\delta\eta}$$

ἔπει δὲ τὸ τῆς ὑέλου πάχος ὡς ποσότης μικρὰ παραλείπειν δύναται, τῶν ὄρων, οἷς ἀπαντᾷ τὸ θ , ἐξυθενυμέ-

των, ἔσται $\chi = \frac{620\theta\delta\eta\eta}{341\eta\delta - 620\eta\eta + 341\theta\delta\eta}$ διαιρέ-

θέντος δὲ τοῦ κλάσματος ἀνω ἐν κάτω διὰ 31, κερρίζεται

$$\chi = \frac{20\delta\eta\eta}{11\eta\delta - 20\eta\eta + 11\theta\delta\eta}$$

ἂν δὲ ἴσαι ᾖσιν αἱ ἀκτίνες, ὡς συμβαίνει μάλιστα ἐν τοῖς κυρτοκύρτοις ὑέ-

λοις, ἔσται $\chi = \frac{20\delta\eta\eta}{11\theta\delta\eta + 11\theta\delta\eta - 20\eta\eta} =$

$$\frac{20\delta\eta\eta}{22\delta\eta\eta - 20\eta\eta}$$

ὅ ἐστιν ἡ ἑξία μετὰ διττὴν τὴν θραύσιν ἔστιν ε

$$= \frac{10\delta\eta\eta}{11\theta\delta\eta - 10\eta\eta}$$

163. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκ δὲ τοῦ γενικοῦ τέτοις τύπε πάντα τὰ ἀποσήματα εὐρίσκονται, ὡς δεδεικται ἐν τῷ προηγησαμένῳ κεφαλαίῳ, ἐξ δηλωθήσεται ἐν τῷ ἐφεξῆς ἐκτεθησομένῳ προβλήματι· ἀλλ' ἡ γὰρ ἀπασαι αἱ ἀκτίνες μετὰ διττὴν θραύσιν συγκλίνουσι· τινὲς δὲ ἐξ παρ-

ἄλλοι γίνονται, ὅτε τῶν ὕλων αἱ ἐπιφανεῖαι πολύγωνα εἶν ἀναλογικά· ἐσι δὲ

166. ΟΡΙΣΜΟΣ. Πολύγωνον ἀναλογικόν, ἢ τῷ ἡμίσει αἱ πλευραὶ παράλληλοι τε καὶ ἴσαι εἰσι ταῖς ἑατέρῃ ἡμίσει, ὡς ἐν τοῖς σχήμασι 41, 42, 43, 44, 45, 46.

Ἄκτις δὲ ἢ διὰ τῷ κέντρῳ αὐτῶν διερχομένη ἀκτις ὀνομάζεται ἀρχικὴ.

167. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Ἄκτις ὕλω ἀναλογικῇ ἕτως ἐπιπίπτουσα, ὡς ἐφραυμένη διὰ τῷ κέντρῳ διερχομένη, παράλληλος ἐξελεύσεται ἐτέρωθεν τῇ ἐπιπίπτουσῃ.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐπειδὴ αἰεὶ ἢ αὐτῇ εἰσι αἰτίαι τῆς ἐφραυσεως, ὅταν ἢ ἀκτις εἰσίῃ, καὶ ὅταν ἐξίῃ τῆς ὕλου, καὶ ἐκείνως μὲν ἐξ ἀραιότερου μεθίσταται εἰς πυκνότερον, ἕτω δ' ἀνάπαλιν ἐκ πυκνότερου εἰς ἀραιότερον, ἐπαναγκες, εἰσιῦσαν μὲν πρὸς τῆς καθέτω, ἐξίῦσαν δ' ἀπο τῆς καθέτου, ἐφραύεται· εἴν ἔν τε τῇ εἰσόδῳ καὶ τῇ ἐξόδῳ ὡσοι παράλληλα τὰ ἐπίπεδα ογ, δυ (σχ. 41), ὅπερ συμβαίνει, ἡνίκα ἢ ἀκτις διαβαίνει διὰ τῷ κέντρῳ, ἢ ἐν τῇ εἰσόδῳ γωνία ο ἴση εἶσαι τῇ κατὰ τὴν ἐξόδον υ· καὶ δὴ ἢ αο παράλληλος τῇ υβ, εἴτ' ἔν ἢ ἐξίῦσα ἀκτις υβ παράλληλος τῇ εἰσίῳ αο.

168. ΠΟΡΙΣΜΑ. Αἱ ἄρα ἀμφικυρταὶ ἢ ἀμφικοίλοι ὕλοι ὡς ἀναλογικὰ σχήματα ἐκληπτεῖται, ὅταν αἱ ἀκτίνες τῶν κυρτοτήτων ἢ κοιλοτήτων ἰσάλληλοι ὦσιν· αἱ γὰρ τῆς ὑπερβιν ἀπειροσαὶ πλευραὶ παράλληλοι εἰσι ταῖς τῆς ἐνερβιν ἐπιφανείας, ἐνθα τὰ τῆς διὰ τῷ κέντρῳ διῆσης γραμμῆς σημεῖα τῇ ἐπιφανείᾳ συμπίπτουσι· τῆνικαῦτα ἄρα ἢ ἀρχικὴ ἀκτις, εἴτ' ἔν ἢ διὰ τῷ κέντρῳ ῥηκυσσα, παράλληλος ἐξεῖσιν· εἴν δὲ ἢ ὕλος ἢ ἐπίπεδο-

κυρτος, ἢ ἐπιπεδόκυλλος (χ. 44, 45), ἀκτὶς ἀρχικὴ εἰς μόνῃ ἢ διὰ τῷ μέσῃ τῆς κυρτότητος ἢ τῆς κοιλότητος εἰσβάλλουσα· ἐνταῦθα γὰρ μόνον ἀπειροσῆ γραμμὴ παράλληλος εἰς τῆ ἐπὶ τῆς ἀντιθέτου ἐπιφανείας.

169. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Δ'. Εὐρεῖν τὸν τόπον τῷ εἰδῶλι, εἴτ' ἐν τὴν εἰσαν, ἐπὶ παντὸς ἀποσήματος τῷ ὀρωμένῳ, καὶ παντὸς ὀρήματος· ὑέλου μετὰ διπλὴν τὴν διάθραυσιν.

ΛΥΣΙΣ. Α'. Εἴσω ἢ ὑέλος ἀμφίκυρτος· ἢ εἰλήφθω ὁ ἀνωτέρω δευθεῖς τύπος
$$s = \frac{10\delta\eta}{11\delta - 10\eta}$$
, ὅπου

αὐτὸς ἐξ ἀποσήματος ἀπειροσῆ μέχρι τῷ ἰσημένῳ τῷ $\frac{10\eta}{11}$

εὐρίσκεται εἰς λαπτικὴ, ἢ τὸ εἰδῶλον ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ ὀρωμένῳ ὡς πρὸς τὴν ἐπιπίπτουσαν ἀκτῖνα, ἢ τὴν ὑέλον, ἢ ὀρθὸν φαίνεται· ἀφισαμένῳ δὲ τῷ ὀρατῷ, ἢ τὸ εἰδῶλον συναφίζεται· αἱ δ' ἀκτῖνες ἀεὶ μᾶλλον ἢ μᾶλλον ἀποκλίνουσι, μέχρις ἂν παράλληλοι ἐμπέσοιεν· ἐκ δὲ τῷ $\delta = \frac{10\eta}{11}$ μέχρι $\delta = \infty \eta$, ἢ δύναμις τῆς χ ποσότητος ἰπαρκτικὴ· αἱ δ' ἀκτῖνες ἐκ παραλλήλων συγκλίνουσι· ἢ ἐπεὶ τὸ εἰδῶλον ἐπὶ θάτερα κείται τῆς ἐπιπίπτουσης ἀκτίνος ἢ τῆς ὑέλου, ἀνεστραμμένον φαίνεται.

Β'. Εἴσω ἢ ὑέλος ἐπιπεδόκυρτος· τοιγαρῶν τῆς κατὰ τὸ ἐπίπεδον ἀκτίνος ἀπειρῶ ἰσημένης ποσῶ, εἰς Η $= \infty$, ἕτινος ἀντικατασταθέντος ἐν τῷ τύπῳ

$$\frac{20\delta\eta\text{H}}{11\delta\text{H} + 11\delta\eta - 20\eta\text{H}}, \text{ γίνεται}$$

$$\frac{20\delta\eta\omega}{11\delta\omega + 11\delta\eta - 20\eta\omega} = \frac{2\delta\eta}{11\delta - 20\eta}, \text{ ὅς ἐστι τύ.}$$

πος ὑπὲρ ἀπάσης ἐπιπεδοκύρτου ὕελευ· εἰσαχθεῖσάν δὲ τῶν δυνάμεων ὑπὲρ διαφορῶν τῷ ὀρατῷ ἀπόσημάτων, εὐρίσκεται, ὡς προειρήκαμεν, ἡ εἰσία.

Γ'. Ἐν δὲ τοῖς ἀμφικύκλοις ὕελοις ὑποθεῖσθαι δυνατὸν, τὴν κυρτότητα εἰς κοιλότητα μετατραπέσθαι, καὶ τὰς ἡμιδιαμέτρους θεῖσιν λαχθεῖν ἀντίθετον, ὅθεν καὶ συμβόλοις ἐναντίοις ἢ πρὶν ἀναγκαιῶς παρίσθαι, καὶ ἀντι + Η + η τίθεσθαι — Η — η· τύπος ἄρα ὁ αὐτὸς μένει, ὅς καὶ ἐν τοῖς ἀμφικύρτοις ἦν, μετὰ ἀντιθέτων μέντοι τῶν κατὰ

$$\text{τὰς ἡμιδιαμέτρους συμβόλων· ὅθεν εἶσαι } \chi = \frac{-10\delta\eta}{11\delta + 20\eta}.$$

εἴξῃ ἔτι πάλιν, τῷ ὀρατῷ ἀπειροσὸν ὅσον τῆς ὕελευ ἀπέχοντος, καὶ ἐντεῦθεν εἰς ἀπειρον ἀπόσημα μετακινεῖσθαι ὑποτιθεμένῃ, τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ αὐτὰ τῆς ὕελευ ἀποχωρῶν εὐρίσκεται, καὶ ὀρθὸν κατοκτανόμενον, καὶ ἀναμέσον τῶν ἀποκλινουσῶν ἀκτίνων ἐναπολαμβάνόμενον· αἶψα γὰρ εἰς λειπτικήν μένει, ὅσον ἂν ὑποτεθεῖν τὸ δ ἀπόσημα.

Δ'. Ἐὰν δὲ ἡ ὕελος ἢ ἐπιπεδοκύκλος, τὰ σύμβολα τῆς ἡμιδιαμέτρου τῷ κατὰ τὴν ἐπιπεδοκύρτον τύπῳ εἰς

$$\text{τὴν ἐναντίον μετατραπέσθαι· εἶσεται ἄρα τύπος ὁ } \frac{2\delta\eta}{11\delta + 20\eta},$$

ὅς ἐφαρμοσθῆναι δύναται ἐπὶ παντὸς ἀποσημάτος, ὡς ἀνωτέρω εἴρηται.

Ε'. Ἐὰν, τελευταῖον, ἡ ὕελος ἢ μηνίσκος, τῆς ἐτέρας ἡμιδιαμέτρου τὸ σύμβολον μετατραπέσθαι εἰς τ' ἀντίθετον· ἐτέρα γὰρ ὕελος ὡς κοίλη ἐκλαμβάνεται· ἕκ-

$$\text{ἂν ὁ τύπος μεταβαλεῖ εἰς } \varepsilon = \frac{20\delta\eta\text{H}}{11\delta\text{H} - 11\delta\eta - 20\eta\text{H}}$$

ἂν ἔν τὸ κέντρον τῆ ὑπερβεν τόξου ἐπέκεινα κείται τῷ κέντρῳ τῆ ἐντροβεν (οἰ. 47), ἐπειπερ ἡ ἀκτὶς, εἰσιῦσα μὲν πρὸς τῇ καθέτῳ, ἐξῆσα δὲ ἀπο τῆς καθέτου, θραύεται, ἀκτὶς ἡ τῷ ἄξονι παράλληλος εἰσβάλλουσα ἔτω θραύεται, ὡς ἐξῆσα τῷ ἄξονος ἀποχωρεῖν, ἢ τῆ τῶ ἐπομένως συμβαλεῖν μὴ δύνασθαι· ἡ ἐστὶ ἀρα ἔσαι λειπτικὴ· ἂν μόντοι τὸ κέντρον τῆς ἐπικειμένης κυρτότητος ἐντεῦθεν κείται, εἴτ' ἔν ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ τῷ κατὰ τὴν ὑποκειμένη κέντρῳ (οἰ. 48), ἡ ἀκτὶς μὲν θραύεται πρὸς τῷ ἄξονι, ἢ τῆ τῶ συμβάλλει, ἡ δ' ἐστὶ ἔσαι ὑπερκτικὴ· ἔσω γὰρ ἐν μὲν τῇ πρώτῃ περιπτώσει (οἰ. 47) $\Gamma\text{A} = \text{H}$, ἢ $\gamma\text{A} = \eta$ · ὅθεν $\text{H} < \eta$, ἢ ὑποτεθήτω $\eta = 10$, ἢ $\text{H} = 5$ · ἔσαι τοιγαρῆν ὁ τύπος

$$\frac{20\delta \times 10 \times 5}{11\delta \times 5 - 11\delta \times 10 - 20 \times 5 \times 10} = \frac{1000\delta}{1000\delta}$$

$$\frac{55\delta - 110\delta - 1000}{55\delta - 1000} = \frac{1000\delta}{55\delta - 1000}$$

λειπτικὴ ἀρα ἡ ἐστὶ δια τὸν λειπτικὸν παρονομασῆν· ἐν δὲ δευτέρῳ ἔσω $\Gamma\text{A} = 10$, ἢ $\gamma\text{A} = 5$ · ἡ ἀρα ἐστὶ ἔσαι

$$\frac{1000\delta}{55\delta - 1000}$$

, ἔνθα ὅ,τε παρονομασῆς ἢ ἡ ἐστὶ ὑπερκτικὰ·

τελευταῖον δὲ, ἐάν ὡσιν ἴσαι αἱ ἀκτίνες, ἡ ἐπιφάνεια τῆς ὑπερκειμένης ὑέλε ἔσαι παράλληλος τῇ τῆς ὑποκειμένης· ἀκτὶς ἀρα τῷ ἄξονι παράλληλος, καδ' ὅ,τι ἔν σημεῖον ἐπιπίπτουσα, τοσῦτον θραύεται πρὸς τῇ καθέτῳ, ὅσον ἐξῆσα ἀπο τῆς καθέτου· παράλληλος ἀρα μὲν τῷ ἄξονι, ταῦτον εἶπειν ἐστὶ ὑδεμία δύναται εἶναι·

ἔσω γὰρ $H = \eta \cdot \epsilon \kappa \nu \epsilon \acute{\iota} \sigma \iota \frac{20\delta\eta}{11\delta\eta - 11\delta\eta - 20\eta}$,
 τὸτ' ἔσσι $\frac{20\delta\eta^2}{-20\eta^2} = -\delta \cdot \alpha \rho \alpha \epsilon = -\delta \cdot \alpha \rho \alpha \epsilon \acute{\iota} \sigma \iota$
 ἴδωμεν.

170. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ὁρώμενον ἀπειρώς ἀπέχειν ὑποτίθεται, ὅταν τὸ αὐτὸ ἀπόστημα τῆς ἀκτίνος ἢ χιλιόπλάσιον. εἰν γὰρ ὑποτεθῆ $\eta = 10$, καὶ $\delta = 10000$, εὐρίσκεται ἐκ τῆ τύπου $\epsilon = 9, 102$. εἰν δὲ ὑποτεθῆ $\delta = \infty$, ἐκ τῆ αὐτῆ τύπου προέσιν $\epsilon = 9, 090$. ἔκιν τῆ ἀπειρῶ ἀποστήματος, καὶ τῆ ἰσημένῃ 1000 μέρεσι τῆς ἀκτίνος τῶν ἔσιων διαφορὰ εὐρίσκεται σχεδόντι $=$ τὸτ' τῆς ἀκτίνος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΟΟΝ.

Περὶ ἀνακλωμένων φωτός.

171. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Τὸ φῶς, ἐπιπέδῳ προσπίπτον, τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην αἰετοῖσι τῆ τῆς ἐπιπτώσεως.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐάν γὰρ τὸ ἡμικύκλιον ΕΒΓΔ (σφ. 49) ὀρθὸν τεθῆ ἐπὶ τῆ ἐν σκοτεινῷ θαλάμῳ κειμένῳ κατόπτρῳ, ἢ ἡλιακῆ ἀκτὶς ΑΚ, διὰ τινος Συρίδος εἰς τὸν θαλάμον εἰσελθῶσα, καὶ διὰ τῆ τῆς περιφερείας σημεῖο Β τῶ τῆ ἡμικυκλίῳ κέντρῳ Κ ἐπιπεσῶσα, ἐπὶ τὸ Γ ἀνακλασθήσεται. ἔσεται δὲ ἡ περιφέρεια ΓΔ = ΕΒ. ἄρα κτλ.
 Ο. Ε. Δ.

172. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς ἔσιν ἐντελῶς ἐλα-

σικόν, ἢ ἴσα δύναται σώματι ἐντελῶς ἐλασικῶ· ἢ γὰρ ἂν ποιήσειε τὴν τῆς ἐπιπτώσεως γωνίαν ἴσην τῇ τῆς ἀνακλάσεως, εἰ μὴ, ἀποθέμενοι ἅπασαν τὴν ἑαυτῆ κατὰ φορὰν τινὰ γινομένην κἀθετον κίνησιν, προσκτήσασαι κίνησιν ἄλλην κἀθετον ἴσην κατὰ φορὰν ἀντίθετον· χαρακτηρὸν δὲ ἕτος τῶν ἐντελῶς ἐλασικῶν σωμάτων (Φυσ. 371. Τόμ. Ε΄.).

173. ΠΟΡΙΣΜΑ Β΄. Παρεικαθῆναι δύναται ἡ τῷ φωτὸς ἀνάκλασις σφαῖρα ἐλασικῆ, ἣτις, ἰσχυρῶς βαλλομένη κατὰ τοίχῳ δωματίε τινός, ἐπάνεισι κατὰ θάλασσαν, καὶ τέτυ αὐθὺς ἐπὶ τὸν πρῶτον, ἢ ἕτως ἐφεξῆς, ἕς τ' ἂν ἐξαφανισθεῖν ἄρδην ἢ κινήσῃς.

174. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ΄. Διὰ τὴν ἀνάκλασιν δὲ τῷ ἡλιακῷ φωτὸς ὀρῶμεν τὰς πλανήτας, ἢ τὸ ἐξ αὐτῶν ἡμῖν ἀποπεμπόμενον φῶς, οἷον νυκτὸς ὀρῶμεν τὸ ἐκ τῆς σελήνης ἡμῖν προιέμενον.

α. Σφαῖρα γὰρ ἑτερόφωτος, ἣν ἡμεῖς καλεῖμεν πλανήτην, οἷα ἡ σελήνη ὀδεύσασα πυ τῆς ἀπεράντου σφαίρας, ἣν καταυγάζει τὸ τῷ φωσῆρος φῶς, καθ' ὅλον αὐτῆς τὸ πρὸς ἡλίον τετραμμένον ἡμισφαίριον καί τι πρὸς (54. β΄.) σφαῖρας φωτοφνεῖς ἐπιδέχεται· ἐπεὶ δὲ τὸ τῷ ἡλίῳ φωτιζόμενον ἡμισφαίριον ἐπὶ τῆς κυρτῆς ἑαυτῆ ἐπιφανεῖας ὡσπερ ἄπειρα παρίσῃσιν ἐπίπεδα, ἀλλήλοισ ἐπιεκλιμένα, ἐκάσῃ φωτοφνεῖς σφαῖρα ἀνακλωμένη, ἢ ὡ ἐπιπίπτει ἐπιπέδῳ τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην ποιῆσα τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, πέμπεται πρὸς ἡμᾶς κατ' ἰδιαιτέραν τινὰ φορὰν· ὡς τὰ φωτοφνεῖ ἄτομα δύναται διεγείρειν τὸ ὄργανον κατὰ παντοίας φορὰς.

β. Εἶπερ, ὡς εἶδομεν, ἡ τῆς ἡμέρας προσηέκτασις διὰ τὴν θραύσιν γίνεται τῷ ἡλιακῷ φωτὸς, ἢ μέντοι

τῆ φωτὸς κατὰ τὴν ἀτμοσφαιραν γινομένη ἀνάκλασις
 χαρίζεται ἡμῖν τὰς ὑποφωσκύσας αἰγὰς, τὴν τε πρὸ τῆς
 ἀνατολῆς τῆ ἡλίου, ἢ τὴν μετὰ τὴν δύσιν (38).

γ'. Εἰ μὴ ἀνακλῶτο τὸ φῶς, νυξ βαθεῖα περιείχεν
 ἡμᾶς ἐν τοῖς οἴκοις ἡμῶν, ἢ κατὰ εὐθεράν τὴν μεσημ-
 βριάν· ἐπεὶ γὰρ μόνον κατ' εὐθερίαν προεπεκτείνεται τὸ
 ἡλιακὸν φῶς, ἢ καὶ ἄλλως δυναίμην φῶς δέχεσθαι ἐν
 τῷ ἐμῷ θαλάμῳ, εἰ μὴ ἀκτὶς εἰσεῖα ἀπὸ τῆ ἡλίου εἰς
 τὸν ὀφθαλμὸν μὴ ἀχθείη, μηδενὸς μεταξὺ παρεμπόκταντος
 σκιερῶ σώματος· ὃ εἰς ποτε γενέσθαι ἔχει καθημένῳ μὲν
 ἐν τῷ δωματίῳ· εἰ τοίνυν ἐν ἀπάσαις ταῖς τῷ οἴκῳ γω-
 νίαις φῶς ὄρω, γίνεται τῆτο διὰ τὰς ἀκτῖνας, αἱ, ἀνα-
 κλῶμεναι ἐκ τῶν κατακτικῶν τῶν θυρίδων τῆ οἴκου κει-
 μένων σερῶν σωμάτων, εἰσερχόνται εἰς τὸ δωματίον.

175. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Αἱ κοίλαι ἐπιφάνειαι δεξίαι
 εἰσὶν ἀθραῖζειν τὸ φῶς· τῶν γὰρ φωτοφῶν μεριδιῶν σμι-
 κροτάτων ὄντων, ἐκληκτέον τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν ΟΙΝ
 (94. 50) ὡς συγκροτυμένην ἐξ ἀπειραριθμῶν ἐπιπέδων
 ἀλλήλαις ἐπικεκλιμένων· ἐπιπιπτέτωσαν ἔν αὐτῇ αἱ ἡ-
 λιακαὶ ἀκτῖνες Αα, Δδ· ἡ μὲν ἔν Αα ἢ καὶ ποιήσῃς
 κατὰ τὸ α τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην τῇ τῆς ἀνα-
 κλάσεως, εἰ μὴ ἐνεχθείη πρὸς δεξιάν τὴν αΕ φορᾶν· ἡ
 δὲ Δδ διὰ τὸν αὐτὸν λόγον οἰσθήσεται τὴν δΕ· συγ-
 κλινῶσιν ἄρα ἀλλήλαις μετὰ τὴν ἀνάκλασιν, ἢ σπείσῃ-
 σιν ἐνωθησόμεναι κατὰ τὸ Ε· ὡσεὶ πᾶσαι αἱ ἀκτῖνες, αἱ
 ἐπιπίπτουσαι ἐκατέρωθεν τῷ Ε, συγκλινῶσι ἢ σπείσῃσι
 συναφθῆσόμεναι πρὸς τὸ Ε, εἴτ' ἔν κατὰ σημεῖον τῆς ΙΜ
 καθέτε τῷ Ι μέσῳ σημείῳ τῷ Ον τόξῳ· ἢ ταῦτα μὲν
 περὶ τῶν ἡλιακῶν ἀκτῖνων.

Ἡ δὲ εἰλήφθωσαν τρία σημεῖα φωτοφῶν, εἴτ' ἔν

τρεις λαμπάδες, ἡ μὲν τιθεμένη κατὰ τὸ Κ κέντρον τῆς κοίλης ἐπιφανείας, ἢ σφαιρικῆν ὑποτιθέμεθα, ἡ δὲ κατὰ τὸ Ε μέσον τῆς ΙΚ, ἡ δὲ τρίτη κατὰ τὸ Μ· αἱ τοιαύτων ἀκτίνες Εα, Εδ, ἐκπεμπόμεναι ἐκ τῆς λαμπάδος Ε, εἰ τοὺς κατὰ τὴν καμπύλην σημείοις α, δ ἐπιπίπτουσαι, εἰ ἐπ' αὐτῶν τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην τῇ τῆς ἀνακλάσεως ποιεῖσαι, παράλληλοι γενήσονται, ὡς αὐτίκα ὀφόμεθα· αἱ δ' ἐκ τοῦ Κ πρὸς ὀρθὰς ἐπιπίπτουσαι (Γεωμ. 152. Τόμ. Β.) τοὺς ἐπιεκκλιμένους ἀλλήλων ἐπιπέδοις, ἃ κυκλικά εἰσι χοιρεία, κατὰ τοῦ κέντρου ἀνακλασθήσονται, εἰ μετὰ τὴν ἀνάκλασιν συγκλινῶσιν αἰθίς· τελευταίον δὲ εἰ αἱ ἐκ τοῦ Μ ἐκπεμπόμεναι, μετὰ τὸ πλάγιως ἐπιπεσεῖν τοὺς Θ, Ξ ἐπιπέδοις, ἀνακλασθήσονται πᾶσαι πρὸς τὴν εὐθείαν ΕΚΜ· αἱ ἄρα κοίλαι ἐπιφάνειαι δεξιὰ εἰσὶν ἀβροῖζειν τὰς ἀκτίνας.

176. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Μόνη ἐπιβλέψει τῆ 51 σχήματος, ἐκ τῶν εἰρημένων συναγεται, ὅτι αἱ κυρταὶ ἐπιφάνειαι δισκεδανῶνται πεφύκασι τὰς ἀκτίνας.

177. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Διὰ τί θερμὸς ἑλαττόν ἐστιν ἐν ταῖς ἀκρωρείαις τῶν ὀρέων, ἢ ἐν ταῖς ὑπωρείαις, τὸ θάλασπος, καὶ περὶ τῶν μαλλον, ἢ ἐκείναι, τῆ ἡλίου διαχυσῶν;

Τριῶν πρὸς τῆτο συντρεχόντων, ὃ μὲν τοῖς ἐκτεθεῖσι πορίσμασι προσανήκει, ὑποσώσαμεν ἐνταῦθα· τῶν δ' ἄλλων ταχθήσεται ἐν ἰδίῳ τόπῳ ἐκάτερον.

Αἱ κυρταὶ ἐπιφάνειαι, οἷαι αἱ τῶν ὀρέων, δισκεδανῶσιν τὸ φῶς, εἰ ἐπομένως τὴν θερμότητα· ὡς ἡ ὄρη τινὸς κορυφή, κατ' εὐθείαν τῷ ἡλίῳ φωτιζομένη, διὰ τὴν φυσικὴν ιδιότητα τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας διασκεδανῶσιν τὸ φῶς εἰ τὴν θερμότητα· τῇ δ' ὑπωρεία προσ-

βάλλον τὸ φῶς, ἤττον διασκεδάννυται, ἢ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἐπίπτεται· ἀλλὰ ἢ ἢ ἐκ τῆ ὄρου ἀνακλωμένη θερμότης ταύτη προσίθεται.

178. Ἄλλ' ἢ διαφορὰ τῆς θερμότητος ἔτι σημειώδεστέρα ἔσαι, εἴπερ, ὡς συχνάκις συμβαίνει, τὸ ἐν τῇ ὑπώρειά χωρίον κοιλάς τις εἴη· παρέσω δὴ ἐνταῦθα ἢ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων πρὸς τὰς ἐλασικὰς σφαίρας παραβολή· ὃ τοίνυν ἥλιος βάλλει καθ' ὅλε τῆ ὄρου ἐλασικὰς σφαίρας, ὧν τῶν κατὰ τῆς ἀκρωρείας πολλὰ ἀνακλῶνται εἰς τὴν ὑπώρειαν· πᾶσαι τε μονονηχὶ αἱ τοῖς χεῖλεσι τῆς κοιλάδος ἐπίπτευσαι, εἰς τὴν κοιλάδα· ἢ τοίνυν ὑπώρεια ἔ μόνον ταῖς ἀφ' ἡλίου βάλλεται ἀκτίσιν, ὡς ἢ ἀκρωρεία, ἀλλὰ ἢ ταῖς ἐκ τῆ ὄρου, ἢ δὴ ἢ ἐκ τῶν περὶ αὐτὴν ἄλλων χωρίων, ἀνακλωμέναις.

Τὸ δ' ὅτι ἢ ὑπώρεια μᾶλλον, ἢ ἢ ἀκρωρεία, τῆ ἡλίου διέχει, ἢ δ' ἂν οἶμαι προτεθεῖν φιλοσόφοις ἀνδράσιν· ἢ γὰρ διαφορὰ τῶν ἀποσημάτων ἐπειροσὴ τις ἔσα πῶς ἂν διαφορὰν δάλπευς ἐν τῇ ἀκρωρείᾳ καὶ ἐν τῇ ὑπώρειᾳ ἐμποιήσῃε,

179. ΣΧΟΛΙΟΝ. Διαλαβόντες πρῶτον περὶ τῶν χρωμάτων, ἃ ἡμῖν παρίσχησι τὸ φῶς, ἐφαρμόσομεν ὑπερὸν κατὰ πλάτος τὰ περὶ τῆ εὐθείας, ἢ τεθραυσμένε, ἢ ἀνακεκλασμένε φωτὸς, ἐκτεθέντα θεωρήματα πᾶσι τοῖς ἐγθῆναι καταλοίκοις ἐν τῇ τερπνοτάτῃ ἄμα ἢ χρησιμωτάτῃ τῶν Ὀπτικῶν πραγματείᾳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ χρωμάτων.

180. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Τὸ φῶς, οἷον ἐκκηγάζει τῷ ἡλίῳ, ἤδη κέχρωσαι.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐάν γὰρ δέσμη φωτοφυῆς διὰ τῆς ΑΒ τρογγύλης ὀπῆς (α. 52) θυρίδος τινὸς εἰς θάλαμον ἄφωτον εἰσέλθῃ, ἢ πρίσματος τριγωνικῆ τῷ ΓΔΕ προσβαλῆσα τῷ ἐπιπέδῳ ΓΔΕ, τῷ κατ' ἀντικρῦ χάρτῃ ἢ τοίχῳ Ψυ ἐπιπέσῃ, ἑπτὰ χροιαῖς οἱ ἐπανθύσαις ὀφθήσεται· ἀμέλειται ἐρυθρᾷ μὲν κατὰ τὴν κατωτάτην μοῖραν ἐν τῷ ε. χρυσοχρῶ δέ, βραχύτι ἀνωτέρω κατὰ τὸ χ· ξανθῇ δέ, κατὰ τὸ ξ· πρασίῃ δέ, κατὰ τὸ π· κυανῇ δέ, κατὰ τὸ κ· πορφυρᾷ δέ, κατὰ τὸ σ, ἢ τελευταίον ἰσίδει, κατὰ τὴν ἀνωτάτην μοῖραν ἐν τῷ Ι.

Λέγω δὴ, ὅτι ἡ δέσμη τῷ φωτός, πρὶν διὰ τῷ πρίσματος διελθεῖν, ἐκ τῶν ἑπτὰ τέτων χροιάων συνέκειτο, τῷτ' ἔστιν ἐμπεριείχε φωτοφυῆ ἄτομα ἐρυθρᾷ, ἢ ἄλλα χρυσοχρῶα κτλ.· ἢ γὰρ διὰ τὴν θραύσιν αἱ χροιαὶ ἐφάνησαν, εἶγε, εἰάν πλαγίως ἐπιπέσειν ἑτέρῳ τριγωνικῷ πρίσματι ποιήσωμεν τὴν ἐρυθρὰν, φέρ' εἰπεῖν, ἀκτίνα τὴν κατὰ τὸ ε, ἢ ἑτέρῳ προσβαλεῖν χάρτῃ, ἐκέτι ὀφθήσεται τὰ ἑπτὰ διάφορα χρώματα, ὡς ἦν ἐπάναγκες συμβῆναι, εἶπερ τὰ ἑπτὰ χρώματα ἀπέστέλει ἡ θραύσις, μόνον δὲ τὸ ἐρυθρὸν ἀδενέζερον.

Αὐτὸ δὲ τέτο συμβήσεται, κἂν ἄλλη τις τῶν ἑπτὰ ἔκτινων, οἷον ἡ πρασίνη, δευτέρον διαθραυθεῖ· ἢ γὰρ αὐτὴ

θις τὰ ἑπτὰ, μόνον δὲ τὸ πράσινον, ἀφενέσερον κατοφθίσεται· ἐντεῦθεν ἄρα συνάγεται α'. ὅτι τὰ ἑπτὰ ταῦτα χρώματα εἰσὶν ἀδιαίρετα· β'. πᾶσα φωτοφύης δέσμη, οἷα ἀφ' ἡλίου ἔρχεται, ἐμπεριέχει τὰ ἑπτὰ προκαταρκτικὰ ἢ ἀδιαίρετα χρώματα, ἀμέλειται τὸ ἐρυθρὸν, τὸ χρυσοχρὸν, τὸ ξανθὸν, τὸ πράσινον, τὸ κυάνεον, τὸ πορφυρῆν, ἢ τὸ ἰοειδές. Ο. Ε. Δ.

181. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὰ χρώματα ἐκ ἐνπάρχει τοῖς σώμασιν, ἃ κεχρωσμένα λέγεται· εἴαν γὰρ ἐν τῷ ἀνωτέρῳ πειράματι ἐπιπέσειν τὴν ἐρυθρὰν ἀκτῖνα ποιήσωμεν σώματι πρασίῳ φαινομένῳ ὑπὸ τὸ φῶς, ἢ πρᾶσινον, ἀλλ' ἐρυθρὸν φανήσεται· ἢ εἴαν ἐκδιαδοχῆς ἄλλην ἐξ ἄλλης ἀπάσας αὐτῷ ἐπιπέσειν ποιήσωμεν, ὅποσον ἂν εἴη αὐτῷ τὸ ἐν τῷ φωτὶ φαινόμενον φῶς, ὁρᾶν δόξομεν ἐκ διαδοχῆς ἐρυθρὸν, χρυσοχρὸν, ξανθὸν, πράσινον, κυανῆν, πορφυρῆν, ἰοειδές· ὅταν ἄρα ἐρυθρὸν αὐτὸ ὁρῶμεν ἐν τῷ φωτὶ, ἢ παρὰ τὸ ἔχειν ἐν ἑαυτῷ τὴν χροαὴν τῆτο φαίνεται· εἶδει γὰρ τοῖστο κατοπτάνειναι αἰε ποτε, ὅποια ἂν ἄλλη ἀκτῖς αὐτῷ ἐπιπέσοι· ἀλλ' ὅτι τὰς ἐρυθρὰς ἀνακλᾷ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἀκτῖνας.

182. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πᾶν σῶμα, ἐκ τῆ ἡλίου δέσμης φωτὸς ἐπιδεχόμενον μείζω ἢ ἐλάττω, καθ' ἣν ἔχει ἐπιφάνειαν, ἐρυθρὸν μὲν ἀποκαλεῖται, εἴπερ, τὰς ἐρυθρὰς μὲν ἀνακλᾷ ἀκτῖνας, ἀπορροφᾷ δὲ τὰς ἄλλας· πρᾶσινον δὲ, εἰ τὰς ἄλλας ἀπορροφῶν ἀνακλᾷ τὰς πρασίνας· ἢ ἐξῆς ὡσαύτως περὶ τῶν ἄλλων χρωμάτων.

183. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἀγνοῶσον ὅλως, ὃ τῶν σωμάτων ὑπάρχει ἐντελῶς ἐρυθρὸν, ἢ ἐντελῶς πρᾶσινον, ἢ περὶ τῶν ἄλλων σωμάτων ὁμοίως· κατὰ γὰρ τὰ εἰρημένα, σῶμα ἐντελῶς ἐρυθρὸν ἐστίν, ὃ, ἀνακλῶν τὰς ἐρυθρὰς

ἀκτίνας, ἀπορρόφῳ τὰς ἄλλας· ἀλλὰ τοῦτο σῶμα ἔγι-
νώσκομεν· ὅσῳ γὰρ ἂν ἐρυθρὰν ἔχοι ἐπανθῆσαν τὴν χροιο-
ἂν, εἴπερ αὐτῷ πρασίνῃ ἐπιπέσοι ἀκτὶς, ὑποπράσινον
φανήσεται· εἰδ' ἐπιπέσοι πορφυρᾷ, ὑποπόρφυρον, καὶ ἐξῆς
ὡσαύτως περὶ τῶν λοιπῶν χρωμάτων· ἄρα κτλ.

184. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Σῶμα ἄρα ἐρυθρὸν ἐστίν, ὃ
ἀνακλᾷ πλείους ἐρυθρὰς, ἢ τῶν ἄλλοίων ἀκτίνων· πρά-
σινον δὲ, τὸ πλείους ἐκ τῶν πρασίνων, καὶ ἐξῆς ὡσαύτως·
τοσέτω δ' ἐγγιον γίνεται τῷ τελείῳ χρώματος ἅπαν σῶ-
μα, ὅσῳ πλείους μὲν ἀνακλᾷ, ἐλάττους δ' ἀπορρόφᾷ τῶν
ὁμοχρόων ἀκτίνων, καὶ ἐλάττους μὲν ἀνακλᾷ τῶν ἑτερο-
χρόων, πλείους δ' ἀπορρόφᾷ.

185. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Λευκὸν ἐστίν ἡ ἔνωσις πάν-
των τῶν χρωμάτων.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐὰν ἐν τῷ προεκτεθέντι πειράματι ταβῆ
ἀντικρῦ τῆς ἀκτίνος ABX χάρτης, ἢ τὸ ἐπίπεδον εἴη πρὸς
ὄρθας τῆ ἀκτίνι, πρὶν ἢ προσβάλλῃ τῷ ΓΔΕ πρίσματι
κατὰ τὸ Τ, ἢ ἀκτὶς τῷ χάρτι ἐνδιαγράψῃ τὴν τῆ ἡλίῃ
εἰκόνα διὰ λευκῆ κύκλου· προσβάλλουσα δὲ ἡ αὐτὴ ἀκτὶς
τῷ αὐτῷ χάρτι ἐπέκεινα τῷ πρίσματος ταθέντι κατὰ
τὸ Θ, τὰ ἐπτα ἐγγράψῃ χρώματα· εἰάν δὲ ταύτη
τῆ ἀκτίνι φακὸς ἐπιτεθῆ ἐπέχων ὅλον τὸ Ιε χωρίον, αἱ
παντοῖαι ἀκτίνες προσπελάσουσιν ἀλλήλαις διὰ τῷ φακῷ,
ὡς εἴρηται (148), καὶ σπείσουσιν ἀλλήλαις διατμηθησό-
μεναι κατὰ τὸ Θ· ἢ τοίνυν εἰς Θ ἀκτὶς, καίτοι δισσην πα-
θῆσα τὴν θραύσιν ἐν τῷ φακῷ, ἐρυθρὰ φανήσεται ἐπὶ
τῷ χάρτι, ἢ δὲ πΘ πρασίνῃ, καὶ αἱ ἄλλαι, ὡς ἔχει φύ-
σεως ἐκάστη· ὃ δὲ χάρτης, ἀριστερόθεν ἐπὶ τὰ δεξιὰ μετα-
τοπιζόμενος αἰεὶ, ἀφίξεται εἰς τὸ Θ· ἐνταῦθα ἔν, ὅπερ
πάντα συνενθῆναι τὰ χρώματα, ἐξαφανίζονται, καὶ μόνον

Λευκόν τινα κατοπτεύσομεν κυκλίσκον· τῷ δὲ πρίσματι
 ἢ τῷ φακῇ κατὰ χώραν μενόντων, μετακινήθῃτω ὁ χάρτης
 ἐκ τῷ Θ πρὸς τὸ Ζ· ἐκ τούτου ἐν αὐτῷ τὰ ἑπτὰ χρώμα-
 τα διακριδὸν ἐπὶ τῷ χάρτι ἐγγραφήσονται· μετὰ γὰρ
 τὸ διατμηθῆναι ἀλλήλοισ κατὰ τὸ Θ, ἀποκρίνονται, ἢ ἀ-
 ποχωρεῖσιν ἀλλήλων· ἀλλὰ κατὰ τάξιν ἀντίστροφον· ὃ δὴ
 ἀνάγκη ὕτως ἔχειν παρὰ τὸ ἢ διατεμνόμενα κατ' εὐθείαν
 πεφυκέναι φέρεσθαι· διὸ ἀνωτάτω μὲν γραφήσεται τὸ
 ἐρυθρὸν κατὰ τὸ ε, κατωτάτω δὲ τὸ ἰσίδες κατὰ τὸ ι.

Ἐπεὶ τοίνυν τῶν ἑπτὰ χρωμάτων, συνενυμένων μὲν
 κατὰ τὸ Τ, τὸ λευκὸν ἀποτελεῖται, ἀποχωρῶντων δ' ἄλ-
 λήλων, ἀφανίζεται, δῆλον ἄρα ὅτι τὸ λευκὸν χρῶμα
 ὑδὲν ἐστὶν ἄλλο, ἢ ἡ συνένωσις τῶν ἑπτὰ χρωμάτων.
 Ο. Ε. Δ.

186. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ τῶν προειρημένων κατὰ μι-
 κρὸν καταφαίνεται, ὅτι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες καθ' ἑαυτάς
 εἰσι κεχρωσμένοι, ἢ δὴ τὰ χρώματα τῷ ἡλιακῷ ἐν-
 υπάρχει φωτί· ἐστὶ μὲν γὰρ ἀληθῶς ἀναγκαῖα ἡ θραύ-
 σις, πρὸς διάζευξιν τῶν διαφόρως κεχρωσμένων ἀτόμων,
 ἃ πρὶν συνανακεκραμένα ἦσαν· διαζευχθέντα μόντοι ἄ-
 παξ ἕκασον ἀμεταποίητον ἐνδιασώζει τὴν οἰκείαν ἑαυτῆ
 χροιάν· εἰ μὲν ἐν ὁ φακὸς διὰ διττῆς τῆς θραύσεως, τὴν
 ἐρυθρὰν φέρε ἢ τὴν ἰόχρην προσεγγίζειν ἀλλήλαις ε,
 ποίει, ἀλλ' ἐκ ἂν ἢ μεταποιῆσαι ἑαυτῶν τὸ ἄνθος· συνεν-
 ωθεῖσαι δὲ πᾶσαι κατὰ τὸ Θ, τὸ λευκὸν συναπαρτίζου-
 σιν, ἢ θραυόμεναι, ἢ ἀνακλώμεναι· τὸ δὲ λευκὸν, με-
 τὰ τὸ τὰς ἀκτίνας ἐκ τῷ Θ ἐπὶ τὸ Η μεταστῆναι, ἀνα-
 λύεται εἰς τὰ ἑκάστης ἴδια χρώματα· ἐντεῦθεν ἄρα λαμ-
 πρότατα καταφαίνεται, ὡς ἔχ ἡ θραύσις, ἢ ἡ ἀνάκλα-
 σις, τὸ λευκὸν ἀποτελεῖ, ἔτε μὴν τὴν χροιάν ἑκάστης τῶν

ἄλλων ἀκτίνων· ἀλλὰ α'. αἱ ἀκτίνες, ἐξ ὧν τὸ ἡλιακὸν σύγκειται φῶς, κεχρωσμέναί εἰσι καθ' ἑαυτάς· β'. συνενόμεναι πᾶσαι, συναπαρτίζουσιν τὸ λευκόν.

187. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Οὐκ ἄρα χρῶμα ἄλλο τὸ λευκόν, ἀλλὰ συμπλήρωμα τῶν χρωμάτων ἀπάντων ὑπάρχει.

188. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Σῶμα ἐντελῆς ὑπάρχει λευκόν, ὃ ἀκριβῶς ἂν ἀνακλῶν πάσας τὰς τῶν ἑπτὰ χρωμάτων ἀκτίνας· ἐπεὶ μέντοι δυχερές ἐσι μὴ πᾶν σῶμα ἀνακλῶν ἀκτίνας, τινὰς μὲν τῷ δε τῷ χρώματος, τινὰς δ' ἄλλου· ἀπίθανον εἰσὶν ὑπάρχειν σῶμα τελείως λευκόν.

189. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ πάντων ἄρα ζωηρότερον λευκόν ἐσιν, ὃ ἀνακλᾷ πάσας ἐπίσης τὰς τῶν χρωμάτων ἀκτίνας, ἐκάστης δὲ τὴν μεγίστην πασῶν τῶν δυνατῶν ποσότητα· ἐξ ἐπομένως ἐκάστης ἀπορροφᾷ τὴν ἐλαχίστην τῶν δυνατῶν ποσότητα.

190. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐὰν ἄρα τῶν ἑπτὰ ἑτεροχρῶν ἀκτίνων, ἅς σῶματι ἀνακλᾷ, μία τις ἢ ἐπικρατέσσα, τὸ σῶμα ἐκληθήσεται λευκόν, ἀλλ' ὄνομα αὐτῷ ἀποδοθήσεται τὸ τῷ ἐπικρατέντος χρώματος· εἴαν μὲντοι δύο, ἢ τρία ἢ τέσσαρα κτλ. ἐπικρατῶσι χρώματα, ἀποτελεωθήσεται ἐντεῦθεν τὰ καλούμενα σύνθετα χρώματα.

191. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐπεὶ τοίνυν τὰ σύνθετα χρώματα διὰ τὴν σύγκρασιν γίνεται τῶν ἀπλυστέρων· ἢ δὲ ἐπ' ἄπειρον ἔχει ποικίλλεσθαι· ἄπειρα ἄρα σύνθετα χρώματα ἀποτελεωθῆναι δύναται.

192. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Εἶδομεν ἤδη, ὅτι σῶμα λευκόν εἶη τὸ πάσας ἀδιαφόρως ἀνακλῶν τὰς ἀκτίνας, ἐξ ὅσῳ κατὰ πλείω ποσότητα, τοσούτῳ ὑπάρχοι ζωηρότερον· ἀλλὰ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἀναμφηρίζως δι' ὄχλου γίνε-

ται τῷ ὀργάνῳ τῆς ὄρασεως, ὡς αἰεὶ πάσας τὰς ἀκτῖνας ἀφίεν, ἢ πολλὰς ἅμα· ἢ τὰ λευκὰ ἄρα τῶν σωμάτων ἐνοχλεῖ τῇ ὄρασι, ἢ τοσούτῳ πλέον, ὅσῳ ζωηρότερον αὐτοῖς περίεσι τὸ λευκόν. Πυκνὴ δὲ τῇ πείρᾳ τῆτο διαπισύμεθα· ἐνοχλύμεθα γὰρ τὰς ὄψεις, ὅταν ἐπὶ πολὺ λευκῷ χάρτι ἐμβλέπειν ἀναγκασώμεθα· χιόνος δὲ τὴν γῆν κατακαλυπτέσης, ἐνορᾶν αὐτῇ ἀσκαρδαμυκτὴ ἢ δυνάμεθα, ἢ τοίχοις δὲ λευκότετα κεκοιναμέναις τὰς ὄψεις ἐπὶ πολὺ προσερείδοντες, σκαρδαμύττειν συχνάκις ἀναγκασώμεθα.

193. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Τὰ ἄρα λευκὰ δυσχερότερον θερμαίνεται, ἢ τὰ κεχρωματισμένα· ὅσῳ γὰρ πλεῖον ἀπορρόφῶσι φωτοφυῆ, ἢ ἐπομένως πυροφυῆ μέρια, τοσούτῳ θερμαίνεται τάχιον.

194. ΘΕΩΡΗΜΑ Γ'. Τὸ μέλαν ἐκ ἐξι χρωμάτων ἐστὶ ἀπυσία τῶν χρωμάτων ἀπάντων.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Ἄπαν γὰρ σῶμα, ἐξ ἢ φῶς μὴ προβάλλοιτο, μέλαν εἶναι κρίνομεν· αἶον νύκτωρ ἅπαντα μέλανα δοκεῖ, ἢ τὰ βάθη τῶν φρεάτων, ἐνθ' ἕδεν ὑπεσι φῶς, μεμελανωμένα φαίνεται· ἢ τὰς σκιάς δὲ τῶν ἑτεροφώτων σωμάτων μελαίνας κρίνομεν.

β'. Ἐὰν ἐν τῷ διαληφθέντι πειράματι (164) ἐπεγέγκωμεν ἐκ διαδοχῆς σώματι μέλανι τὴν ἐρυθρὰν ἀκτῖνα, εἶτα τὴν χρυσοχρῶν κτλ., μόλις ἔσονται ἐπαιωθηταί, ἢ τοσούτῳ ἤττον, ὅσῳ μᾶλλον μέλαν ὑπάρχει τὸ σῶμα· δῆλον ἄρα ἐντεῦθεν, ὅτι ἐντελῶς ἂν εἴη μέλαν, ὃ μηδεμίαν ἀνακλήφῃ ἀκτῖνα, ἀλλὰ πάσας ἀπορρόφῃ· μέλαν ἄρα ἢ ἀπυσία ἐστὶ πάντων τῶν χρωμάτων. Ο. Ε. Δ.

195. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ μέλαν καθ' ἑαυτὸ ὑπάρχει ἀόρατον· πάντα γὰρ διὰ τῆ φωτὸς ὀρῶνται· τὸ δὲ

ἡ πλήρωμά ἐσι τῶν ἐπτά προκαταρκτικῶν χρωμάτων· ἀλλὰ μὴν τὸ μέλαν ἕδεμίαν ἀκτίνα ἀνακλᾷ· ἄρα καθ' ἑαυτὸ τὸ ἀόρατον τέφκει.

Α' Μ' ἔμπης α'. ἐπειδὴ μὴδὲν ἐσι μέλαν, ὃ μὴ ἀνακλῶν ἄφθνεσέρας τινὰς ἀκτίνας, εἶγε τελείως μέλαν ἔχ' ὑπάρχει σῶμα, δυνάμεθα αἰεὶ καθαρᾶν, ἃ ὑπάρχει τὰ μέλανα· β'. κἂν ὑποθεσείητι σῶμα ἐντελείως μέλαν, ἔτις ὁρᾷ αὐτὸ δυνάμεθα διὰ τῶν περὶ αὐτὸ κεχρωσμένων σωμάτων· οἷον, τῆς Ἀφροδίτης πρὸ τῆς Ἥλιου καθιεύσεως, μέρος τι ἰκανὸν τῷ κατ' αὐτὴν ἡμισφαιρίῳ τὸ πρὸς ἡμᾶς ἐστραμμένον, φωτιοῦναι ὑπὸ τῆς Ἥλιου μὴ δυνάμενον, ἐντελείως ἀποκαθίεται μέλαν· ὁρῶμεν ἀλλ' ἔν' αὐτὴν ἐπὶ τῆς ἡλιακῆς δίσκου οἰόντι μέλαν τριβλίον, ἔχ' ὅτι φῶς ἦκει ἐκ τῆς πλανήτου· ἀλλ' ὅτι ἐκ τῆς ἐπιπροσθιμένου μέρους τῆς Ἥλιου ἕδεμία ἔρχεται ἀκτίς, ἐκ δὲ τῶν μὴ ἐπιπροσθιμένων ἀκτίνες ἔρχονται ζωηρόταται, αἱ τῷ ἀμφιβληστροειδεχιτῶνι τὸν Ἥλιον ἐπιπροσθιμένον τῆς Ἀφροδίτης ἐντυπῶσι· τὸν ἄρα κατὰ τὸ μέσον χωρὸν ἀχρωμάτιστον ὁρῶμεν μηδεμίαν ἐκείθεν ἠκέσσης ἀκτίνος, ἔτις ἔτι τὸ μέλαν διὰ τὸν λάμποντα Ἥλιον ὁφόμεθα.

196. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τοσούτω μᾶλλον μέλαν κρινόμεντι σῶμα, ὅσῳ τὰ περὶ αὐτὸ πλείους ἀνακλᾷ ἀκτίνας· τὰ γὰρ ἐναντία, ὡς πείρα παιδευόμεθα, ἐκ τῶν ἐναντίων καταδηλότερα γίνεται.

197. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπειδὴ τὰ μέλανα σώματα ἀδιαφόρως πάσας ἀπορροφᾷ τὰς ἀκτίνας, τάχιον ταῖς ἡλιακαῖς ἀκτίσιν ἢ τὰλλα θερμένεται· ὡς α'. οἱ μέλανες πῖλοι, ἔς ἣν χρῆσις τῶν κεχρωσμένων ἀνθείλετο, ἐδόλως εἰργασί τῆς κεφαλῆς τὸν τῷ θερμῶν καίσινα· β'.

ἐν γένει, ἢ μὲν μελανειμωνία ἐν χειμῶνι, ἢ δὲ λευκειμωνία ἐν θερεί, ἐπιτηδεῖα.

198. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Ἀλλὰ γὰρ τὰλλα φωτοφυῆ σώματα ἐκ ἀκριβῶς τὰ ἑπτὰ ἐμπεριέχει προκαταρκτικὰ χρώματα, ἃ καὶ ὁ ἥλιος· ἢ μὲν γὰρ τῶν ἀνθράκων, ἤδη ἀνάπτουσαι ἀρχομένων, κυανῆ φθίνεται· ἢ δὲ κοινὴ φλόξ κλίνει πρὸς τὸ ἐρυθρότερον· τὸ δὲ θεῖον κυανῆν προίεται φλόγα, ἐνεργείουσιν τοῖς περίξ θεαταῖς τρομῶδη τινα ὠχρότητα· καὶ τὸ τῷ οἴνῳ δὲ πνεῦμα φλόγα πρὸς τὸ κυανιώτερον τείνουσαι ἀφίησιν· εἰάν μέντοι, μετὰ τὸ προσεθῆναι ἀμμωνιακὸν ἄλας, διακινήθῃ ῥάβδῳ τινὶ τὸ ῥευστὸν τῆτο, τὰ μὲν λευκὰ καὶ τὰ ξανθὰ σώματα διακριδὸν καθορίζονται, δυσδιάκριτα δὲ γίνονται τὰ πράσινα, καὶ τὰ κυάνεα· καὶ ἔν ἐν εἰη πιθανόν, ἐν τούτοις ἅπασιν ἐνυπάρχειν τῇ φλογὶ ἐνίας τῶν πάντα τὰ χρώματα περιεχουσῶν ἀκτίνων, δῆλον μέντοι, ὅτι ἐπὶ μὲν τῷ πρώτῳ αἱ κυάνεαι προσχέονται ἀφθονώτεραι· ἐπὶ δὲ τῶν ἄλλων αἱ ἐρυθραὶ κτλ.

199. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Εἰπόντες ἐν τοῖς ἀνωτέρω, ὅτι τὸ φῶς ὡς πρὸς αἰσθησὶν εἰη ὁμογενὲς ἔντε τῷ ἡλίῳ, καὶ τοῖς ἄλλοις γήϊνοις σώμασιν, ἐμφαίνειν ἐβυλόμεθα τὴν ἕλην ταύτην ὡς ἔσαν σῶμα ἑτερογενὲς, πολὺ διενηνοχὸς τῶν ἄλλων σωμάτων, καὶ αὐτὴ τῷ πυρός· ὥσε πάντα τὰ φωτοφυῆ ἄτομα ὁμογενῆ εἶσι, καθ' ὅσον ἅπαντα εὐμοῖρει τῶν ιδιοτήτων, αἵπερ εἰδοποιῶσι τὸ φῶς· ἔδεν μέντοι κωλύει, μὴ ἔχι διαφέρειν τινὶ ἀλλήλων, ὡς τὸ μὲν δι' ἀδιαιτέρας τινὸς προσβολῆς ἐκδιεγείρειν τῇ ψυχῇ τὴν τῷ ἐρυθρῷ αἰσθησὶν· ἄλλο δὲ τὴν τῷ πρασίῳ κτλ.· ἔδεν ἦτον ἢ κωλύει μὴ δύνασθαι σώματί τινι πλείω ἄτομα ἐνυπάρχειν ἰδιαιτέρε τινὸς χρώματος, ἢ ἄτομα ἄλλα· οἷον πλείονα κυάνεα, ἢ ἐρυθρά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ.

Περὶ διαφορῆ τῶν ἀκτίνων θραύσεως.

200. ΘΕΩΡΗΜΑ. Αἱ ἀκτίνες, ἢ τὰ ἄτομα τῶν ἐπὶ προκαταρκτικῶν χρωμάτων, διάφορον ἰφίστανται θραύσιν.

ΔΕΙΞΙΣ. Φημι δὴ, ὅτι ἡ ἐρυθρὰ ἦττον ἢ ἡ χρυσοχρῆς· ἡ δὲ, ἦττον ἢ περὶ ἡ ξανθὴ· αὕτη δὲ, ἦττον ἢ ἡ πρασίνη, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως, τὰ τῆς θραύσεως πάχουσι· εἰ γὰρ μὴ, ἐκ τῆ ἡλίου πᾶσαι αἱ ἐν τῇ δέσμῃ ΑΒΤΧ ἦκυσαι (χ. 52), ὡς παράλληλοι, συνίσων ἂν τὴν αὐτὴν γωνίαν ἐπὶ τῷ πρᾶνῳ ἐπιπέδῳ ΓΕ, ἢ ἔμμενον αὐτῆς παράλληλοι ἢ εἰσιῦσαι, ἢ ἐξιῦσαι τῆς ὑέλι· ὅπερ φανερώς ἔστιν ἀντιπίπτον τῇ πείρᾳ· ἀλλὰ γὰρ διὰ τί τὰ τῆς ἰσοιδῆς φέρε ἄτομα συνανακεκραμένα τοῖς ἄλλοις, μετὰ τὴν θραύσιν ἐν τῷ κυκλικῷ χωρίῳ Ικτ γράφονται λῖαν ὑπερτέρῳ τῷ χωρίῳ. ινε, ἔνθα ἐντυπῶνται τὰ ἐρυθρὰ ἄτομα; ἢ ὅτι τὰ ἐρυθρὰ ἄτομα μόνᾳ ὑποτιθέμενα, εἴπερ μὴ θραύονται, ὀφείλοντα γράψαι τὴν ἐρυθρὰν ἢ κυκλικὴν εἰκόνα τῷ ἡλίῳ κατὰ τὸ Η, βραχύτι παρεκκλίνουσι τῆς οἰδῆς αὐτῶν ΟΗ· αἱ δὲ ἰσοιδῆς, αἱ μόνᾳ ὑποτιθέμεναι, εἰμὴ θραύονται, ὀφείλον γράψαι τὴν κυκλικὴν ἢ ἰσοιδῆ τῷ ἡλίῳ εἰκόνα κατὰ τὸ Η, θραύονται ὅλη τῇ ποσότητι ΗΙ, ἢ γράψουσι ταύτην ἐν τῷ μετεωροτέρῳ χωρίῳ Ι· ταῦτον δὲ νοητέον περὶ πασῶν τῶν ἑτεροχρῶν ἀκτίνων· πᾶσαι γὰρ ἀποχωρῶσιν ἀλλήλων θραύομεναι· ὅπερ ἐκ ἂν συνέβαινε, εἴπερ ἐπίσης ἐθραύοντο. Ο. Ε. Δ.

201. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν μανθάνομεν, διὰ τί ὁρατόντι, διὰ τῆ τριγωνικῆ πρίσματος κατοπτευόμενον, πεποικιλμένον ἢ κεχρωσμένον ταῖς ἐπτά χρωμαῖς φαίνεται· ἀνακλῶμενον γὰρ τὸ φῶς ἐκ τῆ ὁρατῆ κατὰ τῆ ὀφθαλμῶ, ἐμπίπτει πλαγίως ταῖς δυοῖν τῆ πρίσματος πλευραῖς, δι' ὧν δίοισι· ἔθ' ἀναλύεται εἰς τὰ ἐπτά προκαταρκτικὰ χρώματα, ὅτι τὰ τέτων ἄτομα, θραυόμενα διαφόρως, ἀποχωρεῖσιν ἀλλήλων· ὡσεὶ ὁ ὀφθαλμὸς ἐρυθρὸν, φέρ' εἶπειν, κρινεῖ τὸ τῆ ὁρατῆ μέρος, εἰς ὃ περατῆται ἡ φορά, καθ' ἣν κενίηται ὑπὸ τῶν ἐρυθρῶν ἀτόμων.

202. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πᾶσαι αἱ ἀκτῖνες τῶν διαφόρων χρωμάτων ἐκ ἴσης εὐμοιρῶσιν ἰσχύος· ἀλλ' αἱ μᾶλλον θραυόμεναι εἰσὶν ἀθενέστεραι· οἷον ἡ ἐρυθρὰ ἰχυροτέρα πέφυκε τῆς ἰσοειδῆς· ἔσω γὰρ κάθετος τῆ τῆ πρίσματος πλευρᾶ ΕΔ ἢ ΟΗ· ἡ τοίνυν ωΙ διίσταται τῆς ωε τῷ εΙ, εἴγε μᾶλλον ἀποχωρεῖ τῆς καθέτου ΟΗ, ἔθ' δὴ τῆς οικείας ἐαυτῆς φοράς, ἢ ἡ ωε· ἐπεὶ περ' ἄρα ἡ αὐτὴ θραυστικὴ δύναμις, εἴτ' ἐν ἡ ἐφέλκυσσις τῆς ὑέλε μᾶλλον παρεκτρέπει τὴν ἰσοειδῆ ἀκτῖνα ωΙ, ἢ τὴν ἐρυθρὰν ωε, ἐκείνη ταύτης ἀθενέστερα πέφυκε.

203. Ἀλλὰ ἔθ' πείρα ἔτω πείθει· τὰ γὰρ ἐρυθρὰ μᾶλλον κινεῖ τὴν ὄρασιν, ἢ τὰ ἰσοειδῆ, ὡς ἐκἄσω ἡ ἐνδοτάτω ἐπιμαρτυρεῖ συνειδησίς· ἔθ' τῆ φωτὸς πολλὰς ὑφισταμένε θραύσεις, ἢ ἀνακλάσεις, ἢ ἔθ' ἀμφοτέρα, αἱ μὲν ἄλλαι ἀκτῖνες ἀμβλύνονται, ἢ ἔθ' πάμπαν ἐξαλείφονται, μόνη δὲ ἡ ἐρυθρὰ, πάντα τὰ κωλύματα υπερβαίνουσα, ἀφικνεῖται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν.

204. Ὡσεὶ λαμπάδος μὲν φῶς διὰ καπνῆ καθορώμενον, ἡλῖος δὲ ἔθ' σελήνη διὰ παχείας ἐπιπροσθέσης ὀμίχλης, ἐρυθρὰ φαίνεται· ὁ γὰρ καπνὸς ἔθ' ἡ ὀμίχλη,

εἶτ' ἔν τὰ ἐν τῷ ὀρίζοντι δισκορπισμένα πολυάριθμα ἀ-
 τμιώδη μόρια, οἷς ἐμπίπτει τὸ φῶς, σειράτις ἐς μέσων
 ἀνισοπύκνων· ἅπαντα τοίνυν ἀκτὶς παρὰ τὴν ἐρυθρὰν, ἣτοι
 ἀμβλύνεται λίαν, ἢ ἐξαλείφεται ἄρδην διὰ τῶν ἐπαλ-
 λήλων διαβραύσεων· ἡ δ' ἐρυθρὰ, ἣττον ἐξατονῆσα, σφο-
 δρότερον, ἢ αἱ λοιπαὶ, κινεῖ τὴν ὄρασιν· ἐρυθρὰ ἔν κρι-
 νῶμεν, ἢ γῦν πρὸς τὸ ἐρυθρότερον κλίνοντα, τήντε λαμ-
 πάδα, ἢ τὸν ἥλιον, ἢ τὴν σελήνην ἐν ἀπάσαις ταῖς εἰ-
 ρημέναις περιβάσει.

205. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Α' εἴποτε τὸ φῶς, ἀπὸ μέσου
 πυκνοτέρου μέσου εἰσβάλλον ἀραιότερω, ἢ ἢ τανάπαυιν,
 ἀναλύει πῶς τὰ ἐν αὐτῷ χρώματα· ἐπάναγκες γὰρ τὰ
 ἑπτὰ προκαταρκτικὰ χρώματα, διαφόρως θραυόμενα, ἀφι-
 σαδαὶ ἀλλήλων μᾶλλον ἢ ἣττον, κατὰ πᾶσαν γωνίαν
 κλίσεως· Τοιγαρῶν, εἴπερ τὴν ὀφθαλμὸν θείην πρὸς
 τῷ χεῖλει κύλικος, ὕδωρ μέχρι πρὸς τὰ μέσα περιεχέσης,
 εἰς τὸν πυθμένα ὄρων διὰ γραμμῆς, τῷ μὲν χεῖλις ἐπι-
 φανύσης, τῇ δ' ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος ἐμπιπτύσης πλα-
 γίως, τὰ ἑπτὰ προκαταρκτικὰ ἐνόησμαι χρώματα· ἢ
 γὰρ τὸ φῶς, ἐκ τῷ πυθμένος ἀνακλώμενον, ἢ πλαγίως
 ἐμπίπτει τῇ ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος, ἢ ἔλθῃ εἰς τὸν ἐμὸν
 ὀφθαλμὸν, διαβραύεται· τὰ δ' ἅτομα τῶν διαφόρων χρω-
 μάτων, βραχύτι ἀλλήλων παρεκτρεπόμενα, τὰ μὲν ἐρυ-
 θρὰ ἢ κειν δόξουσιν ἐκ τῷ κατὰ τὸν πυθμένα μέρους, ὃ
 κρῖνω ἐρυθρόν· τὰ δὲ κύνεα ἐκ μέρους, ὃ κύνεον εἶναι
 κρῖνω, κτλ.

Ὡσαύτως, εἴπερ ἀκτὶνα ἡλιακὴν, διὰ θυρίδος εἰ-
 σῖσσαν, πλαγίως ἐπιτεσεῖν ποιήσαιμεν τῇ ἐπιφανείᾳ ὕδα-
 τος, κύλικι ὑελίνῃ ἐμπεριεχομένῃ, ἢ ἡλιακὴ ἀκτὶς ἀνα-
 λυθήσεται, ἢ τῷ ἐδάφει τῷ θαλάμῳ ἐγγράφει τόξα

κεχρωσμένα τοῖς προκαταρκτικοῖς ἀνθεσιν, παρὰ πολὺ μιμνήμενα τὴν ἑράνιον ἴριν (*).

206. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Α' Μ' ἔρπησ ἐντεῦθεν ἐκ ἐπι συναγαγεῖν, ὅτι τὸ φῶς, μεθιστάμενον ἀπὸ μέσση ἐπὶ μέσον διάφορον, ἐν γωνίᾳ κλίσεως τῆ τυχήσῃ, κἂν εἴη λίαν μικρὰ, ἢ ὅπως ἐν ἀναλυόμενον, ἀναγκαίως ἐνεργεῖ τὴν τῶν ἐπτὰ προκαταρκτικῶν χρωμάτων αἰσθησίν· αἶ γὰρ λευκὸν καθορῶμεν τὸν ἥλιον, κἂν αὐτῆ αἶ αἰ ἀκτῖνες μᾶλλον ἢ ἥττον θραύονται, ὅτι ἄδέποτε ἐν τῷ καθ' ἡμᾶς Ζενίθ σταδίου· ἢ τὸ ἐκ τῶν γηϊνῶν σωμάτων ἀπαυγάζον φῶς, αἶ μὲν θραύσιν ὑφίσταται, διακριδὸν μὲν· τοὶ τὰ προκαταρκτικὰ χρώματα ἤκιστα ἡμῖν παρίσθησι· τὸ δὲ χωρίον Θ, καθ' ὃ τὸ λευκὸν τῷ χάρτη ἐνδιατυπύεται, ἐκ ἐπι δῆτε μαθηματικὸν σημεῖον· ἀλλὰ μήκος ἔχει ἀξιόλογον τὸ ΗΞ· ὥστε, κἂν τὰ προκαταρκτικὰ χρώματα μένοιεν ἐπι βραχὺ παρεκτετραμμένα ἐκ τῆ Π μέχρι τῆ Θ, κἂν αὐτῶν παρεκτρέποιντο ἐκ τῆ Θ μέχρι τῆ Ξ, διακριδὸν μέντοι χρώματα ἐκ ἐποπτεύομεν· ἐν ἄρα καθορῶνται διακεκριμένως τὰ χρώματα, ἐκ ἀπόχρη τὰς ἀκτῖνας ἐκ παραλλήλων γενέσθαι συγκλινέσας, ἢ ἀποκλινέσας, προσδεῖ δὲ ἢ τὴν θραύσιν εἶναι ἀξιόλογον.

207. Η' τῆ φωτός, ἀπ' ἀέρος εἰς ὑέλων, ἢ ἐκ ταύτης εἰς ἐκείνον μεταχωρῶντος, θραύσιν τῶν πάντων ἐξίν ἰσχυρῶν, διὰ τὸ τῆς ὑέλων ὡς πρὸς τὸν ἀέρα πυκνότερον· ἀλλ' ἔρπησ ἐχ' οἷα ἐπι διακρίναι ὀλοχερῶς δὴ πρὸς πρὸς πρὸς προκαταρκτικὰ χρώματα· ἐκτός γὰρ ἂν ἦν, εἴπερ, ὃ χρυ-

(*) Ὁ φόμεθα ἐν οἰκείῳ τόπῳ, ὅτι τὸ τριπλὸν φαινόμενον ἐν τῷ ἑράνῳ τόξῳ, ὃ καλεῖται ἴρις, ἐκ τῆς κατὰ θραύσιν ἀναλύσεως τῆ φωτός παρίσθηται.

σόχρους κύκλος τῆ ἐρυθρῆ, ἢ ἐπὶ καθορῶντ' ἂν οἱ κύκλοι, ἐκτὸς ἀλλήλων κείμενοι, ὧν ὁ μὲν κατώτατος εἶη ἐρυθρὸς, ὁ δ' ἐχόμενος χρυσοῦχος, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· νῦν δὲ ὁ μὲν χρυσοῦχος πολῦτι ἐπέχει τῆ ἐρυθρῆ χωρίον· ὁ δὲ κυάνεος τῆ χρυσείδεος, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· ἀλλ' ἐδὲ διαγινώσκονται ὄντες κύκλοι, πλὴν ἐν μόνῳ τῷ κατώτατῳ μικρῷ χωρίῳ ι, ὅπε αἱ ἐρυθραὶ ἀκτίνες ἀπὸ λύτως μονάζουσι, ἢ ἐν τῷ Ψ, ὅπε αἱ ἰοειδεῖς· διὰ ταῦτα δὲ ἔτε γωνιώδη χωρία μεταξὺ τῶν ἀλληλοδιαδόχων κύκλων κατοπτρεύονται, ἀλλ' ὅλον τὸ τινε διάστημα περατῶσαι φαίνεται ἐκατέρωθεν ὑπὸ τῶν τν, Ιε εὐθειῶν· ἴν' ἄρα διακριδὸν ὀραθῆεν τὰ προκαταρκτικὰ χρώματα, ἐπάναγκες μεγάλην τινὰ γενέσθαι τὴν διάθραυσιν.

208. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Τὸ χωρίον Θ, ἐνθα τὸ λευκὴν καθορᾶται ἢ μόνον τὸ ΠΞ μῆκος, ἀλλὰ ἢ ἀξίολογον πλάτος τὸ Θα ἔχει· ἢ τῷτ' ἔστιν ὁ τὸν περικλεῆ Νεῦτων εἰς γνῶσιν τῆς διαφορᾶ τῶν ἀκτίνων θραύσεως ἐπεδηγέτησε· πάλαι μὲν γὰρ ἐζήτην οἱ φυσιολόγοι κενεὶς κατασκευάσαι τελείας φακὰς, καθ' ὧν ἀμέλει τὴν Θ ἔστιν τότε φῶς ἢ ἡ θερμότης ὡς κατὰ μαθηματικὴν σημεῖον συμπίπτουσιν· ὀρῶντες δὲ τὸ χωρίον Θα, ἐνθα συνήπτοντο πᾶσαι αἱ ἀκτίνες, αἰείποτε ἢ σημεῖον, ὡς ἐπόθην, ἀλλὰ εὐθείαν προμήκη, τὴν ἀτέλειαν ἠτιῶντε τῶν ὑέλων. Νεῦτων δὲ πρῶτος τὴν ἕσαν αἰτίαν ὑπενόησε, διασκεψάμενος, ὅτι ἡ θραῦσις τὰς ἀκτίνας ἐκ ἂν διεχωρίζεν, εἰ μὴ ἄνισον τὴν θραῦσιν ὑφίστατο· ἐντεῦθεν ἔνδύω, ἢ μὴ πρότερον ὑπενόει, συνήγαγε· ἄ. ὅτι αἱ ἀκτίνες τῶν ἐπὶ προκαταρκτικῶν χρωμάτων ἄνισον θραῦοιτο· β'. ὅτι ἀδύνατον εἶη τὴν ἔστιαν, ἐν ἣ συνάγονται αἱ ἀκτίνες, ὑπάρχειν σημεῖον· ἐπεὶ γὰρ ἡ ἰοειδὴς ἀκτίς

ὅτι μᾶλλον θραύεται, διῆσα διὰ τὸ ἐν τῷ Ιν χωρίῳ
 κειμένη φακῆ, ἢ περ ἢ ἐρυθρὰ ὡς, ἀφίξεται εἰς σημεῖον
 τῷ ἄξονος ΠΙΖ προσεχέστερον τῷ π, ἢ ἐστὶ τὸ σημεῖον,
 εἰς δ' ἀφίξεται ἢ ἐρυθρὰ· ἐπεὶ ἄρα αἱ διάφοροι ἀκτίνες
 διαφόροις ἐπιπέδονται ἀκτίσι τῷ ἄξονος ΠΙΖ, ἅπαν ση-
 μεῖον τῶν ἐν τῷ ἄξονι ἔξει, τινὰς μὲν ἀκτίνας διηκύσας
 ὑπερθεῖν, τινὰς δὲ ἐνερθεῖν· ἀδύνατον ἄρα γενέσθαι ἐσίαν
 μαθηματικὴν, τὴν ἐστὶ σημεῖον, ἐνθ' ἄκασαι αἱ ἀκτίνες
 συνεωθήσονται.

ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Τὸ χρυσοειδὲς ἢ τὸ ξανθὸν βα-
 ρυτί ἀλλήλων διαφέρεισι, καθὰ δὴ ἢ τὸ πορφυρῶν τῷ
 κυανῷ· διὸ δὴ, ὅταν μάλιστα ὁ χάρτης πλησίον τῷ ὠτεθῆ,
 ἐπὶ τῷ χωρίῳ τινε πεντε μόνου χρώματα διακριδὸν φα-
 νήσεται.

209. ΣΧΟΛΙΟΝ Δ'. Εἰσὶ τινὰ τῶν συνδέτων χρω-
 μάτων, ἃ μιμεῖται τὰ ἀπλᾶ ἢ προκαταρκτικά· τὸ
 γὰρ ξανθὸν, τῷ ἐρυθρῷ μὲν ἀναμιγνύμενον, ἀποτελεῖ τὸ
 χρυσοχρῶν· τῷ δὲ κυανῷ, τὸ πράσινον· διαφέρει μὲν.
 τοι τὰ συνθετὰ τῶν ὁμωνύμων ἀπλῶν· εἴαν γὰρ δι' ὄσων
 ἀντις βέλαιοτο πρισματίων διελθῆ τὸ χρυσοχρῶν τὸ προ-
 καταρκτικόν, ἐξατονήσει μὲν, ἢ κίσα δὲ πάυσεται τῷ
 εἶναι χρυσοειδὲς· τὸ δ' ἐκ τῆς ἀνακρίσεως τῷ ξανθῷ ἢ
 τῷ ἐρυθρῷ ἀποτελέμενον ἀναλυθήσεται εἰς αὐτὰ ταῦτα,
 εἰ διελθῆ διὰ πρισματός.

210. ΣΧΟΛΙΟΝ Ε'. Ἐκ τῶν εἰρημένων (ἀπὸ 180
 μέχρι 209) κατὰδηλον γίνεταί, ὅτι αἱ καλύμεναι βα-
 ρφαὶ ἰλικὰ τινὰ εἰσι μερίδια, δύναμιν ἔχοντα ταῶς δὲ ἀνα-
 κλῶν, ἢ διαθραύειν τὰς πρὸς αὐτὰ πικτάσας ἀκτίνας·
 ὅθεν, ἃ μὲν ἀπάσας ἀπορροφᾷ, μέλανα, ἃ δ' ἀπάσας
 ἀνάκλᾳ, λευκὰ ὑπάρχει· ἃ δὲ μίαν μὲν ἀνάκλᾳ, τὴν

έρυθράν φέρε, τὰς δ' ἄλλας ἐξ ἀπορροφᾶ, ἐρυθρά·
 ἃ δὲ, τινὰς μὲν ἀνακλᾶ, τὰς δὲ καθέλκει καὶ εἰσά-
 γει εἰς τὸ σῶμα, ταῦτα δὴ ἐνί τινι τῶν συνθέτων χρωμά-
 των βεβαμμένα καθορᾶται· τὰ δὲ μερίδια ταῦτα, κατὰ
 τὸ διάφορον χῆμα, πάχος, μέγεθος, θέσιν, διαφόρως
 ἀνακλῶντα τὰς ἀκτῖνας, παντοῖα δεικνύουσι τὰ χρώμα-
 τα· διὸ τὸ αὐτὸ σῶμα, τραχύτερον μὲν ὄν, ἄλλοτον δοκεῖ τὴν
 χροιάν· λειότερον δ' αὐ γινόμενον, ἄλλοτον· πεχρῶσθαι
 δὲ τὰς ἀκτῖνας φάσκοντες, ἢ χρώματα αὐταῖς ἐνεῖναι
 ἐπινοῶμεν (εἰδ' ὑπάρχει γὰρ ὅλως τὰ χρώματα), ἀλλὰ
 δύναμιν πρὸς τὸ διαφόρως κινεῖν τὸν ἀμφιβληστροειδῆ κα-
 τὰ τὴν διάφορον αὐτῶν ταχύτητα, ἢ ἰσχύον· ἐξ ὧν ἢ τῷ
 τοιούτῳ ἢ τοιούτῳ χρώματος φαντασία ἡμῖν ἐγγίγνεται (*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Υ' πογραφὴ ὀφθαλμοῦ.

211. Σφαῖρα τελεία ὑπάρχει ὁ τῷ ὀφθαλμῷ βολι-
 θός, παρ' ὅσον κατ' ἐμπροσθεν πλοισάζον ἔχει τὸ οἶδη-
 μα· ἐν ἔν τῇ ἐξωτερικῇ αὐτῆ μοίρᾳ ΔΖΘΙΚΗΒΓ (α.
 52) τριῶν εὐμοιρεῖ ὑμένων, ἢ γῆν χιτώνων, μονοῦ σφαι-
 ρικῶν, ἐμφαινόμενων ἐν τῷ σχήματι ὑπὸ τῶν ὅσον ἢ κυκλι-
 κῶν γραμμῶν.

212. Ο' μείζων χιτών, εἴτ' ἔν ὁ ἐξώτατος ΔΘΙΚΗΓ,

(*) Μίτισι Λογικ. Εὐγενία Προδιατ. Β'. §. ε', ἢ Βιβ.
 Α'. §. κη,

κερατοειδής ονομάζεται, σιβάς ἕσα ὡς πρὸς αἰθήρ. σιν σφαιρική, περὶ ὧς ἐξυφασμένη, πάχος μὲν ἔχουσα ὡς $\frac{1}{2}$, ἢ $\frac{1}{4}$ γραμμῆς, διάμετρον δὲ περίπευ 7 γραμμῶν· ἐ τὸ μὲν ἐμπρόσθιον αὐτῆ μέρος ΒΓΔ διαφανές ἐσιν, ἵνα διαβαίνειν ἔχουσιν αἱ τῆ φωτὸς ἀκτίνες, τὸ δὲ λοιπὸν λευκὸν, καὶ ἑτερίφωτον· διὸ δὴ τὸ μὲν ΒΓΔ διαφανὲς κερατοειδής ονομάζεται· τὸ δ' ἄλλο, σκιερὸς, ἢ τὸ λευκὸν τῆ ὀφθαλμῆ.

213. Τῷ δὲ κερατοειδεὶ χιτῶν ὑπέσρωται ἄλλος, διάμετρον βραχυτέραν ἔχων, ὅς ἀκβαί χοροειδής, ἢ ῥαγοειδής· δὴ δὲ ἐ ἐν αὐτῷ διακρίνεται μέρη, τὸ, τε ὀπίσθιον ΔοΒ, ὡ χοροειδής ὄνομα, ἐ τὸ ἐμπρόσθιον ΒτχΔ, ὡ ῥαγοειδής· ὅς δ' ἂν ἐνορῶν ὀφθαλμῶ ἐτέρη τινὸς ἀνθρώπου, ὑπὸ τὸν διαφανῆ κερατοειδῆ χωρίον βλέπει κυκλικόν, καθ' ἣ τὰ μέσα περίπευ, πρὸς μέντοι τὴν ῥίνα βραχὺ παρεκκλίνων, κύκλος ἐσὶ μικρὸς, ἢ τρογγύλη ὀπή, κὸ ῥη καλυμένη· τὸ δὲ μέρος τῆς ῥαγοειδῆς τὸ τὴν ὀπήν ταύτην περιβάλλον, Ἰρίς ονομάζεται.

214. Ἡ τοίνυν ἴρις, διάφορος ἕσα τὴν χοροειδῆ ἐν διαφόροις ἀνθρώποις, ἐξυφαίνεται ἐκ πλείωνων μυωδῶν ἰνῶν, τινῶν μὲν κυκλικῶν, κέντρον ἔχουσῶν τὴν κόρην, τινῶν δὲ προμήκειων, ἐ ἁπλοῦν καθέτων ταῖς πρώταις· τὸ δὲ πλήρωμα πασῶν τῆτων τῶν ἰνῶν, ἢ ἴρις ἐπομένως, τὰ τῆ σφίγκτηρος (*) ἐκπληροῖ· ἐ αἱ μὲν κυκλοειδεῖς συστέλ-

(*) Σφίγκτηρ καλεῖται τοῖς περὶ τὰς ἀνατομὰς ἔχουσιν ἀδροισμάτι μυωδῶν καὶ διαφόρων ἰνῶν, ἀλ', ὡς ἂν συστέλλονται τινὲς, τινὲς δ' ἐκτείνονται, συστέλλασιν, ἢ διαστέλλασιν, ἢ ἐμφοράσσει μέρη τινὰ τῆ σώματος· τοῖστέοι εἰσιν ὁ Σφίγκτηρ τῆς ἕδρας, ὁ τῆς κύσιδος κτλ., τὰ ἐν ἐνίοις τῶν

λυσαι τὴν κόρη, ὅταν δὲ φῶς ἐκκλίνει ἄπλετον· αἱ δὲ προμήκεις εὐρύνησιν αὐτὴν, ὅταν φῶς πλείονος ἐπιδέχεται ὁ ὀφθαλμός· ἡ δὲ τῆς κόρης συσπλεγμένης ἢ εὐρύνομένης διάμετρος, τῷ ὀφθαλμῷ ἐξ ὑπερβάλλοντος φωτός εἰς παντελὲς μεταχωρῶντος σκότος, ἡμίσεια γίνεται μικρυνομένη, διπλασία δὲ χεδόντι μεγεθυνομένη.

Οὐδὲν ἄμφισβητῆται, μὴ ἐχθὴ τὴν τῆς κόρης συζολὴν ἢ διαζολὴν τῆς ψυχῆς ἐξαρετᾶσαι· παιδευθεῖσα γὰρ ὑπ' ἀηδῆς τῆ αἰδέηματος, ἡνίκα φῶς ἄφθονον προσέπεσε τῷ ὀφθαλμῷ, ὡσαύτως δὲ ἢ ἡνίκα ἀμυδρόντι ἢ ἔσον ἕκ ἀφῆγγες, ἐκκλίνειν τὰ ὀχλῦντα παρωρημήθη, ἐβιζομένη παιδεύθει συσπλεγνῆτε ἢ διασπλεγνῆτε κατὰ τὰς χρείας τὴν κόρη· τῆτο δ', ἅπαξ παιδαγωγηθεῖσα, ἀσυνειδήτως τῷ λοιπῷ ἢ ἀνεπαιθήτως ἐξεργάζεται.

Τὸ δὲ μέρος ΔΖΨεΒ τῆς χοροειδῆς, ὃ καλεῖται κύκλος βλεφαριδοειδῆς, ἢ περιέχει τὸν κρυσθαλλοειδῆ φακὸν νεφζ, περὶ ἢ αὐτίκα ἐρῶμεν, σύγκριται ἢ τῆτο ἐκ μυαριωδῶν ἰνῶν, οἷαι αἱ Βε, Δζ, αἱ ἀποφύονται ἐκ τῆς ραγοειδῆς, ἢ ἀποφύσεις καλῶνται βλεφαριδοειδῆς· τοξοειδῆς δὲ κατεσκευάθησαν διὰ τὸ περικυκλῶν τὴν κρυσθὴν ἐπιφανείαν εδζ τῷ κρυσθαλλοειδῆς.

Αὗται δὲ ἕκ εἰσὶ διαφανεῖς κατὰ τὸ ε ἢ ζ, καθὰ δὲ ἢ ἡ ἱρίς, ἵνα μὴ ἔωσι διαβαίνειν εἰς τὸ ἐνδότερον τῷ ὀφθαλμῷ τὰς πλαγίως τῆ κόρη ἐμπιπτύσας ἀκτῖνας, ἢ δυναμένας τὸν ὀφθαλμὸν διελθεῖν, ἀλλὰ μὴ διαβῆναι διὰ τῷ κρυσθαλλοειδῆς, ἢ ἐπομένως μὴ, ὡς ἄλλοις, δια-

μαρσιπτίαν καλαδία, ὡν τοῖς μὲν ἐκτεινόμενοις, τοῖς δὲ συσπλεγόμενοις, ἐμφράσσεται τὰ μαρσιπτία, οἷοι ποτ' εἰσὶν οἱ σφιγκτῆρες συνιδεῖν παρέχεται.

θραυθῆναι· τοιαῦτε γὰρ ἀκτίνες, καθὰ δὴ ἔσσι αἱ τῆ ἱριδι ἐν τῷ εἰσιέναι ἐπιπίπτουσαι, ἤτοι ἀπορροφῶνται πάνπαν, ἢ ἐκτὸς ἀνακλιῶνται τῷ ὀφθαλμῷ.

215. Τελευταῖον δὲ τρίτος καταμετρεῖται χιτῶν ὁ εἰρηΖζ, ἢ ἕτος σχεδὸν σφαιρικός, ἢ διάμετρον ἔχων ἐλάττονα τῆς τῷ χοροειδῆ· καλεῖται δὲ ἀμφιβλησροειδής· ἐπεκτείνεται τοίνυν εἰς ὅλον τὸ χωρίον εἰρηΖζ, ἢ τελευτᾷ πρὸς τοὺς ἀκροὺς ε, ζ τῷ ῥαγοειδῆ· ἢ ἐστὶ παχὺς μὲν ἐν τῷ μυχῷ τῷ ὀφθαλμῷ, λεπτός δὲ κατὰ τὰ ἔμπροσθεν.

Κατὰ δὲ τὸ ἐντὸς σφαιρικὸν χωρίον Α, ὁ περιβάλλουσι οἱ εἰρημένοι τρεῖς χιτῶνες, τρία εἰσὶ μέσα, ἃ διαλθεῖν ὀφείλει τὸ τῆ κόρη ἐπιπίπτον φῶς, πρὶν ἐπιθῆναι τῷ ἀμφιβλησροειδῆ, ἀμέλειται τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν, ὁ κρυσταλλῶδης φακός, ἢ τὸ ὑγρὸν τὸ ὑκλώδες.

216. Καὶ τὰ μὲν ὑδατῶδες ὑγρὸν ἐκλήθη τῆτο παρὰ τὸ διαυγές ἢ τὸ πυκνόν, τοῖς τῷ ὑδατος ὄντα ἐνάμιλλα, καὶν ὑφάλμυρον ἄλλως εἶη· ἐπέχει δὲ τὰς δύοθάλαμους, τὸν μὲν κείμενον μεταξὺ τῷ διαφανῆς κερατοειδῆς ΒΓΔ, ἢ τῆς ἱριδος ΒτχΔ, τὸν δὲ ἕτερον μεταξὺ τῆς ἱριδος ΒτχΔ, ἢ τῷ κρυσταλλῶδης φακῷ εηζδ· ἔτσι δὲ οἱ θάλαμοι, ἢ τὰ δύο χωρία, κοινωῦσιν ἀλλήλων διὰ τῆς κατὰ τὴν κόρη ὀπῆς· ἢ βάθος μὲν αὐτοῖς ἀπὸ τῷ διαφανῆς κερατοειδῆς μέχρι πρὸς τὸν κρυσταλλῶδη, ἢ ἐπομένως τὸ τῷ διαφανῆς ἀπὸ τῷ κρυσταλλῶδης ἀπόσημα, ἴσον εἰς σχεδόντι $1\frac{1}{2}$ γραμμῆς· μήκος δὲ πολὺτι μετρίον· ἢ δύνανται ἀμφότεροι χωρεῖν 18, ἢ 19, κυβικὰς γραμμάς ὑδατῶδης ὑγρῆ.

217. Διαδέχεται δὲ τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν ὁ κρυσταλ-

λαοειδής φακός ενδθ, εκ πλειόνων σιδάδιων σερρήων συγκροτούμενος, ή ως ύελινος φαινόμενος φακός, καίτοι σρογγυλότερος ών τὰ πρὸς τὸν μυχὸν τῷ ὀφθαλμῷ, ἢ τὰ πρὸς τὰ ἔμπροσθεν· ή τὸ μήκος δέ, ή τὸ πάχος, ή τὴν κυρτότητα ἐν διαφόροις ἀνθρώποις ποικίλλεται ὁ φακός ἔτος· μάλλον ή μάλλον τῷ χρόνῳ προϊόντος σκληρύνεται, τὰ μέσα αἰάποτε ών σκληρότερος· παρὰ πολὺ δὲ ὑπάρχει πυκνότερος τῶν ἑκατέρωθεν αὐτῆ ὑγρῶν.

218. Τὸ δὲ ἰαλώδες ὑγρὸν ἔστω ἐς διαφανεσάτη, ὁμοία τῇ τῆς πετηγίας κόλλης, τῷ ὑδατώδες πυκνότερα· ἐπέχει δὲ τὸν τρίτον θάλαμον ΕΑΖ, τὸτ' ἐστὶ τὴν μείζω μοίραν τῶν ἐντὸς τῷ ὀφθαλμῷ, διακρινόμενος τῷ μὲν κυρτοαλωειδῶς φακῷ ὑπὸ τῷ βλεφαριδοειδῶς κύκλῳ εδζ, τῷ δὲ ὑδατώδες ὑγρῷ ὑπὸ τῶν βλεφαριδοειδῶν ἀποφίσεων ε, ζ.

Παρατίθεται δὲ ὀπίσθεν ὁ ὀφθαλμὸς ὑπὸ τῷ ὀπτικῷ νεύρῳ, ὁ πρὸς τὸν ἐγκέφαλον τελευτᾷ· τρεῖς δὲ κἄν τύτῳ τῷ νεύρῳ διακριδὸν καταριθμῶνται σιδάδες· ἕτε ἐξωτερικὸς χιτῶν, ὃς καλεῖται σκληρὰ μήνιγξ· ή ὁ ὑπ' αὐτὸν, λεπτή μήνιγξ καλέμενος, ή τὸ ἐσωτερικὸν ή ἐπίμηκες μέρος τῷ ὀπτικῷ νεύρῳ, ἔστω μυελώδης ὀνομαζόμενον· ἀπόφυσίς τις γάρ ἔοικεν εἶναι τῷ ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ μυελῷ· ὁ μὲν ἔν κερατοειδῆς χιτῶν ΚΓΘΙ, ἀπόφυσίς ἐστὶ τῆς σκληρᾶς μήνιγγος, τῆς δὲ λεπτῆς ὁ χοροειδῆς.

Ὅπως δὲ σρογγύλας δύο τῷ μεγάλῳ τῷ μετώπῳ ὀσφῷ ή φύσις ἠνέωξεν, ἵνα διέλθωεν οἱ δύο κλῶνες τῷ ὀπτικῷ νεύρῳ, ἑκάτερας εἰς τὸν ἑαυτῷ ὀφθαλμόν· ή καιλιώματα δὲ δύο σφαιρικᾶ, ἃ ὀφθαλμοθήκας ἄντις προσεῖποι, παρεσκεύασαν, αἷς ἐνασφαλίζονται οἱ ὀφθαλμοί· περιφράσσονται δὲ, ή τῶν ἔξωθεν προσγενέσθαι σφίσι

δυναμένων ἀπαλλάττονται κακώσεων, ὑπό τε τῆ ὄσῃ τῆς ῥίνος, ἔ τῆ κατὰ τὸ μέτωπον, ἔ τῆ τῆς παρειᾶς.

219. Καὶ μυῖα δὲ τῷ ὀφθαλμῷ ἐξ ἐνήψεν ἡ φύσις, τέσσαρα μὲν εὐθεᾶ, δύο δὲ πλάγια, δι' ὧν ἡ ψυχὴ ἐνδιεγείραι τῷ ὀργάνῳ δύναται διαφορῶς κινήσεις κατὰ τὴν χρεῖαν· τῶν δὲ τεσσάρων εὐθεῶν, εἰς μὲν τέταρται κινεῖν τὸν ὀφθαλμὸν κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω, ὅς παρὰ τῆτο ὑπερήφανος καλεῖται· ὁ δὲ σπᾶν αὐτὸν ἀνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, ἔ ταπεινὸς ἐντεῦθεν αὐτῷ ἡ κλήσις· ὁ δὲ τρίτος πρὸς τὴν ῥίνα προσάγων, καλεῖται ποτικός· ὁ δὲ τέταρτος πρὸς τὸ ἕς ἀπάγων, καλεῖται θυμικός.

Τὰ δὲ βλεφάρα τῷ ὀφθαλμῷ ἀμύνουσι πάσας τὰς ἐξωθεν ἐπιρρείας, ἡ ἔ κωλύουσιν ἀπολύτως τὴν τῆ φωτὸς εἰσόδον, ἀπαιτήσης τῆς χρεῖας· ἵνα δὲ ἡ προσήνα μὲν τριβή, ἀνοιγομένων τῶν βλεφάρων ἔ κλειομένων, μὴ λύμην τινα ἐνεργάσῃται τῷ ἐξωτερικῷ μέρει τῆ ὀργάνου, ἐτέθησαν κατὰ πλευρᾶν τῶν ὀφθαλμῶν αἱ ὀνομαζόμενοι δακρυόεντες ἀδένες, αἵτινες ὑπὸ τῆς τῶν βλεφάρων κινήσεως συνθλιβόμενοι, ἐγχεύουσι τῷ τῆ ὀφθαλμῷ βολβῷ τὸ ὑγρὸν, ὃ καλεῖται δάκρυον, ἔ ἔτω τὰ εὐπερίσροφον ἔ εὐκαμπτῶν τῶν βλεφάρων διατηρῶσι.

Ἄλλ' ἵνα ἔ ἀνεπιγότα τὰ βλεφάρα τὸν ὀφθαλμὸν ἀμύνειν ἔχοιεν, ἐκ τῶν ἐπισκηπτόντων μικρῶν σωματίων ἔ ζωυφίων, πρὸς τοῖς πέρασι τῶν κυκλικῶν χειλέων περιβάτις ἀναφύεται τριχιδίων, ἄλλοι ἐπιμήκων, ἃ καλεῖται βλεφαρίδες· κάμπτονται δὲ αἱ μὲν ὑπερθεῖν ἐπὶ τὰ ἄνω, αἱ δ' ἐνθεῖν ἐπὶ τὰ κάτω, ἵνα μὴ τὴν τῆ φωτὸς διείργωσιν εἰσόδον· ἡρέμα δὲ ἀλλήλοισ ἐπικατακλιναμένα, τὸ ἄφθογον ὑπελαττῶσι τῆ φωτὸς.

220. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τῆ κρυσαλλοειδῆς φακῆ ἀμφι-

κύρτε ὄντος, εἴτ' ἔν κυρτῆ ἕκτε τῶν ἔμπροσθεν· ἢ ἐκ τῶν ὀπίθεν, ἢ πυκνότερον τῶν ὑγρῶν, τέτε ὑδατώδης ἢ τῆ ὑαλιώδης, οἷς παρέγχεται, ῥᾶσα ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγεται.

221. α'. Τὸ φῶς, ἐν τῷ ὀφθαλμῷ εἰσιὸν διὰ τῆς κατὰ τὸν διαφανῆ κερατοειδῆ κυρτῆς ἐπιφανείας, ἢ μεταβαῖνον ἀπὸ μανώτερου μέσου ἐπὶ πυκνότερον, θραύεται (112), ἢ ἀλλήλαις αἱ ἀκτίνες προσπελάζουσι (145).

222. β'. Τὸ φῶς, ἐμβαλὸν τῷ κερατοειδεῖ, ἢ τῷ ὑδατοειδεῖ ὑγρῷ, ἐπιπίπτει τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ τῆ κρυσταλλοειδῆς, ὅς ἐστὶ πυκνότερος τῆ ὑδατοειδῆς ὑγρῷ· θραύονται ἄρα αἱ ἀκτίνες πρὸς τῇ καθέτω, ἢ ἀλλήλαις αὐθις πελάζουσι.

223. γ'. Τελευταῖον δὲ, τὸ φῶς, ἐξίον τῇ κρυσταλλοειδῆς διὰ τῆς ὀπίθεν κυρτῆς ἐπιφανείας, διὰ τὸ ἀπαντῶν μανώτερον ὑαλιώδης, θραύονται αὐθις, ἢ ἀλλήλαις πελάζουσι· πᾶσαι δὲ αὐταὶ αἱ θραύσεις εἰς ἓνα τείνουσι σκοπὸν, εἰς τὸ ἀβρῆσαι τὰς ἀκτίνας, ὡς αὐτίκα κατανοηθήσεται, ἵνα δι' αὐτῶν διακριδὸν ὀραθῆι τὸ ὀρώμενον· πρὸς δὲ τῆτο ἔδει α', τὸ ἔμπροσθεν τῆ ὀφθαλμῆ κυρτῆσαι πρὸς τὰ ἐκτός· β'. ἐν ταῖς ἐνδοτέρω τῆ ὀφθαλμῆ τρία ὑπάρχειν διαφανῆ σώματα, ὧν τὸ μέσον, τὸ ἑκάτερον τῶν ἄλλων πυκνότερον, ἐφ' ἑκάτερον ἐπικυρτῶσαι (εἶχε δὲ τὸ αὐτὸ ἀποτελεσθῆναι, καὶ τὸ παρεγχεόμενον μανώτερον εἶη, κεκοιλωμένον ἀλλ' ἔν πρὸς ἑκάτερον τῶν δυοῖν πυκνότερων)· ἐκ πάντων δὲ τῆτων ἐξυμνητέον τὸ πάνσοφον τῆ ὑπερτάτη τῆς φύσεως Δημιουργῆ, καθὰ δη καὶ τοῖς ἄλλοις τῆ ἀνθρωπίνου σώματος μέλεσιν, ἀναβαῶντας μετὰ τῆ ψαλμῶδῃ „ἐθαυμασώθη κύριε ἡ γνῶσις σου ἐξ ἐμῆ.“

224. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ο κρυπταλλοειδὴς φακὸς τριάνδα κατέχει τὴν θέσιν, ὡς τὸν τῆς κόρης ἄξονα Κν, ἢ τὸν τῆ φακῆ νθ, ἐπὶ τῆς αὐτῆς κειθαι εὐθείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆς Ὁράσεως.

225. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Ἄταν φω. τοβόλον σημεῖον ὁρᾶται διὰ διπλῆ ὀπτικῆ κώνου, ἢ ἑκά. τέρα μὲν βάσις τῆ κόρη ἐπίκειται· τῶν δὲ κορυφῶν, ἀτέ. ρα μὲν πρὸς τῷ φωτοβόλῳ σημείῳ, ἀτέρα δὲ πρὸς τῷ ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνι.

ΑΝΑΠΤΤΕΙΣ. Φημι δὴ, ὅτι τὸ φωτοβόλον ση. μεῖον Δ (χ. 54) ἄλλως ἢκ ἂν ὁραθείη, ἢ διὰ δυοῖν ὀ. πτικῶν κώνων ΔΕΖΘ, ὧν ἡ μὲν μείζων ΔΕΖ ἔχει τὴν κορυφὴν μὲν πρὸς τῷ φωτοβόλῳ σημείῳ Δ, τὴν βάσιν δὲ ΕΖ πρὸς τῆ κόρη. ὁ δ' ἐλάττων ΕΖΘ ἔχει τὴν μὲν κορυφὴν Θ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνι, τὴν δὲ κοι. γὴν τῷ ΔΕΖ βάσιν ΕΖ ἐν τῆ κόρη.

ΔΕΙΞΙΣ. Τῶν διαφόρων φωτοφυῶν ἀτόμων, ἃ τὸ σημεῖον ἐν χήματι σφαιρας προίεται (22), παροπτέον πάνθ' ὅσα ἐκτὸς τῆς τῷ ὀφθαλμῷ τροχιᾶς ΑΒΓΘ προσακ. ευθιγεται, προσεκτέον δὲ τὸν νῦν μόνοις τῆ αὐτῆ τῆ τροχιᾶ προσβάλλουσι· τέτων δὲ, τινὲς μὲν ἐπιπίπτουσι τῷ τῷ ὀφθαλμῷ λευκῷ, οἶαι αἱ ΔΠ, Δν· ἢ ἐπεὶ ἀνταυ. γασικόν ἐστὶ τὸ μέρος τῆτο, ἀνακλαδιήσονται ἐπὶ τὰ ἔξω, ἢ ὁρατὸν ἀπεργάσονται τὸ λευκὸν ἀνθρώπῳ ἄλλῳ, θρωμένῳ τὸν ὀφθαλμὸν τῷ θρωμένῳ τὸ σημεῖον Δ· ἄλ.

λαι δέ, τῷ ΑΒΓ κερατοειδί ἐπιπίπτουσαι, εἰσέρχονται εἰς τὸν ὀφθαλμόν.

Ἐν γένει δὲ πᾶσαι αὗται αἱ ἀκτίνες, διὰ τῷ κερατοειδοειδῶς εἰσιῖσαι, ἀλλήλαις προστελάζουσι (145)· μετὰ δὲ ταύτην τὴν θραύσιν, δεξιόθεν καὶ ἀριστερόθεν τῆς ἱρίδος ἐπιπίπτουσαι, οἷαι αἱ δύο ἀκτίνες Δη, Δβ, εἰ ἀνακλῶμεναι ἐκ τῆς ἱρίδος, ἐκπέμπονται τῷ ὀφθαλμῷ κατὰ τὰς φράσας Ηη, Ιβ· κἀντεῦθεν θραυτῆς ἄλλας ἐς τὸν κατὰ τὸ Η, ἢ Ι, ἰδεῖν δυνήσεται τὰ σημεῖα η, β τῆς τῷ πρώτῳ θραυτῷ ἱρίδος (ἐξαιρημένης τῆς καινῆς θραύσεως, ἢ ἐξῆσαι πάχουσιν αἱ ἀκτίνες).

Ἐκ δὲ τῶν ἀκτίνων, αἱ μὴ ἀνακλῶνται, πολλὰ ἤττον ἀποκλίνουσαι, εἰσέρχονται εἰς τὴν κόρην· οἷον αἱ Δ Ε, ΔΖ, αἵτινες ἀθραυσταί ἐπιπίπτουσι τῇ ἱρίδι.

Πολλῶν δὲ δεῖ ἀτόμων φωτοφῶν πρὸς τὸ πληγῆναι τὸ σημεῖον Θ, ὅπερ κυρίως εἰπεῖν μέρος ἐστὶ πεπερασμένον τῷ ἀμφιβληστροειδοειδῶς χιτῶνος· εἴαν ἕν ἢ ἄτομον φωτοφῶδες, ἐκπέμπομενον ὑπὸ τῷ σημείῳ Δ, ἐπιπίπτῃ πρὸς δεξιάν τῷ Θ, θάτερον δὲ πρὸς ἀριστεράν, εἰ ἕτως ἐπὶ διαφόρων σημείων κυκλικῶς περιστοιχόντων τὸ Θ, εἰδὲν τῶν περὶ τὸ Θ σημείων, εἰδὲν αὐτὸ τὸ Θ εἰ μὴ πληγῆσεται ἐκπαιδητικῶς· ἢ δὲ ψυχῇ, πολλῶν εἰ ἀμυδρῶν προσβολῶν ἐκ τῷ Δ γυνομένων σημείων, συγκεχυμένην εἰ τεταραγμένην ἰδέαν πορίσεται· ἴσως δὲ αἱ προσβολαὶ αὗται, ἀδοθενεῖς ἔσονται, εἰδὲν ἀφίξονται μέχρι πρὸς τὸν ἐγκέφαλον· κατάφανές ἄρα, ὅτι ἡ ψυχὴ ἰδέαν εὐκριτῆ τῷ Δ ἔχει, εἰ μὴ αἱ ἐκ τῷ Δ προβαλλόμεναι ἀκτίνες, εἰ εἰς τὴν κόρην εἰσελθῶσαι, συναφθεῖεν κατ' ἕν σημεῖον τὸ Θ τῷ ἀμφιβληστροειδοειδῶς χιτῶνος, ἢ κλῖ μαθηματικόν, ἀλλὰ μέγεθος ἔχον πεπερασμένον· ἀλλαμὴν πασῶν τῶν ἐκ

τῷ Δ ἐκπεμπομένων ἀκτίων μόνη ἡ ΔΒΘ κάθετος ἐφί-
 ζαται τῷτε κεραιοειδεὶ ΑΒΓ, ἢ τῇ ἐπιφανείᾳ πασῶν
 τῶν ἐφεξῆς κειμένων μέσων μέχρι τῷ Θ, ἥτις μηδὲ
 θραύσιν ὑφίσταται, καλυμένη παρὰ τῷτο ἄξων ὀπίτι.
 κός, τῶν ἄλλων ΔΕ, ΔΖ κτλ. μὴ δυναμένων ἀφικέ-
 σθαι εἰς τὸ Θ, εἰ μὴ συγκλίνεσαι ἀποβαίειν διὰ τῶν
 ἐπαλλήλων θραύσεων· ἄρα κώνος ἐκ τήτων συσταθήσε-
 ται, ἔχων διάμετρον μὲν τὴν ΕΖ, κορυφὴν δὲ τὸ Θ·
 πᾶν ἄρα φωτοβόλον σημεῖον τὸ Δ καθορᾶται διὰ δυοῶν
 κώνων κτλ. Ο. Ε. Δ.

226. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν με-
 γόντων, τοσούτω εὐκρινέστερον καθορῶμεν πᾶν φωτοβόλον
 σημεῖον, ὅσῳ πλεον φῶς εἰσέρχεται εἰς τὴν κόρην, ἐκ-
 πεμπόμενον ἐκ τῷ φωτοβόλου σημείου. Καὶ γὰρ ἡ ἰδέα,
 ἢ αἰσθησις, ἢ ἀντιλαμβανόμεθα, τῷ ὄργανῳ πληγέντος,
 τῷ παντὶ διαφέρεισά ἐσι τὴν φύσιν τῆς γινόμενης προσ-
 βολῆς, ὡς δείκνυται ἐν τῇ Μεταφυσικῇ (*), κατ' ἕς
 μέντοι διωρίσαιο ὁ πάνσοφος δημιουργὸς ἀπαρτρέπτως
 ὄρεσ τῆς φύσεως, αἱ ἰδέαι ἀναλόγως συνεπιτείνονται ἢ
 συνανιένται ταῖς προσβολαῖς. ἐκέν ἡ ἐγγυνομένη τῷ τῷ
 ἀμφιβληστροειδῆς μέρει, ᾧ ἐπιπίπτει ἡ κορυφὴ τῷ κώνου,
 προσβολῇ τοσούτω σημειωθήσεται μᾶλλον, ἢ ἐπομένως
 τοσούτω εὐκρινέστερον ὀφθήσεται τὸ ὄρατον, ὅσῳ πλεον
 τῷ ἐκ τῷ φωτοβόλου σημείου φωτὸς εἰσελεύσεται εἰς τὴν
 κόρην.

Ἐντεῦθεν συνιάγεται ἡ φυσικὴ αἰτία πολλῶν φαινο-

(*) Μάλιστα καὶ περὶ τῆς Εὐγενίης Λογικῆς. Βιβλ. Α'.
 § 17.

μένων ἐν διαφόροις ἀνθρώποις, ἢ ἐν διαφόροις εἰδεσι τῶν λοιπῶν ζώων.

227. α'. Φημι δὴ ἰ τῶν αὐτῶν κειμένων· ὥσπερ γὰρ παντελεῖ χῆται φωτὸς εἶχ' ὁρᾶμεν τὰ πράγματα, ἢ τῷ ἄφθονῷ, ἢ μόνον, ὅτι ἢ τῷ ἄργάνῳ ἰφὴ βλάπτεται, ἀλλ' ὅτι πολλὰ ἅμα μέρη τῷ ἀμφιβληστροειδῆς ἄλλῃς ταράττονται, ὡσεὶ δύνασθαι ὁρᾶτόντι ἀναφέρεσθαι πρὸς τὸ ἄκρον ἐκάστης τῶν φορῶν ΘΕ, ΘΖ, κτλ., καὶ ἄς πλήττονται τὰ περὶ τὸ μαθηματικὸν σημεῖον Θ μέρη τῷ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶνος· ἐντεῦθεν ἄρα, ὅταν ἀπλετον ἢ τὸ φῶς, οὐφόμεθα πλείω ὄρατὰ, ἐνδ' ἐν ὑπάρχει πραγματικῶς.

228. β'. Ἐπομένως δέ, ἀπλέτου μὲν παρόντος φωτὸς, συσέλλει ὁ ὀφθαλμὸς τὴν κόρην, ἵνα μὴ πολὺ ἐπίπρῃ τῷ Θ τὸ ἐκ τῷ Δ ἀπανγάζον φῶς· ἀμυδρῆ δὲ εὐρύνει ταύτην, ἵνα πλείους εἰσελθῶσαι ἀκτίνες, ὅσον ἄλλῃς τὸ Θ κινήσασι.

229. γ'. Διὰ ταῦτα δέ, ἀπὸ θαψιλῆς φωτὸς εἰς ἀφωτον μεταβαίνοντες χωρίον, ὥσπερ ἐν σκότῳ, εὐδὲν ὁρᾶτω τὸ πρῶτον ὁρᾶμεν· συνεξαλμένης γὰρ τῆς κόρης ἐν τῷ ἀφθόνῳ φωτὶ, εἶχ' ὅσον ἄλλῃς εἰσέρχεται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν φῶς, εἰς κατόπτεισιν τῶν ἐν τῷ ἀφώτῳ θαλάμῳ· χρόνῳ δὲ παρελθόντος ποσῆ, καὶ ὅσον εὐρυθῆναι δύναται ἡ κόρη, ἢ ἀκτίνων εἰσβαλλουσῶν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἰκανῶν, τὰ πρὶν ἀόρατὰ διακριδὸν κατοπτεύομεν.

230. δ'. Τέναντίον δέ, ἐξ ἀφώτε καταγωγίῃ εἰς ὑπέρφωτον ἐξίοντες χῶρον, συγκεχυμένως ἢ ἀηδῶς τὰ ὄρατὰ καθορᾶμεν, ἔστ' ἂν ἡ κόρη διευρυθῆσθε ἀσενωχωρήτως τὰς προσπιπτέσας ἀκτίνας χωροίῃ.

231. ε'. Εὐμαρῶς δὲ μᾶλλον ἢ ἥττον συσέλλεται ἢ

εὐρύνεται ἢ κόρη, συμποικιλλομένη τῆ τε χρήσει ἔ τῆ ἡλικία, ἔ τῷ μᾶλλον ἢ ἦττον εὐκαμπτῷ τῷ ὄργάνῳ, ὡς εἴη τετυχηκὸς φυσικῆς κατασκευάσεως· ἐντεῦθεν δὲ συναγεται, ὃ ἔ παρὰ διαπιστοί, τὸν μέν τι εὐκρινῶς καθορᾶν, τὸν δὲ τὸ αὐτὸ συγκεχυμένως, τὸ αὐτῆ παρόντος φωτός.

232. ε'. Ἐντεῦθεν ἄρα, εἴπερ εἶεν εἶδη τινὰ ζῶων ἐχόντων παρὰ πολὺ μεγάλην τὴν τῆς κόρης διάμετρον ὡς πρὸς τὴν διάμετρον τῆς τῷ ὀφθαλμῷ τροχιᾶς, μὴ δὲ δύναντο συσέλλειν ἢ εὐρύνειν ἀναλόγως τὴν κόρην, τὸ πρὸς ὄρασιν τοῖς ἄλλαις ζῴοις ἀναγκαῖον φῶς, ἀφόρητον ἐκείνοις εἶσαι· τῆτ' εἶεν ἄρα, ὃ συμβαίνει τοῖς καλυμέναις νυκτερινοῖς ὄρσισι, νυκτερίσισι ἀμέλει, ἔ γλαυξί κ. τ. λ., οἱ ἡμέρας μὲν ἐν σκοτεινῷ τι καθηρεμῶσι, τὰ θλίφαρα ἐσφραγισμένα ἔχοντες, ἐπεὶ δ' ἀμυδρὸν φῶς αὐτοῖς ἀπόρησι πρὸς διακεκριμένην τῶν ὀρατῶν κατόπτευσιν, ὡς πολὺ τι προσιεμένης αὐτοῖς τῆς κόρης, αἱ ἀμυδραὶ ἀποσιλψοῦσι τῷ ἐν ἀρχῇ τῆς νυκτὸς λυκαυγῆς, ἔ αἱ ἀμαυραὶ ὑποφάσεις τῶν ἀσέρων ἐν γαληνιώσει νυκτὶ, ἐξάγῃσι τὰ εἰρημένα πτηνὰ πρὸς τὴν ἀναγκαίαν σφίσι τροφῆς ἀναζήτησιν.

233. ζ'. Εἴπερ δὲ τῶναντίον ζῶά τινα λίαν ἔχοισιν τὴν κόρην συσέλλειν, ἐπιτέμναι οἷον δυνησονται τῷ δαψιλῆς φωτός τὸ σύντονον, ἔ αὐτῷ τῷ φωσῆρι ἐνορᾶν ἀσκαρδαμυκτὶ, μηδεὸς ἐντεῦθεν τῷ αὐτῶν ὀφθαλμῷ ἐμποιοῦμεν τῷ βλάβῃ· τοιαῦτα, φασίν, ὑπάρχουσιν αἱ γαλαί.

234. Η' λεπτότης τῷ ὄργάνῳ, τῆτ' εἶσι τῶν ἰνῶν ἔ τῷ ἀμφιβληστροειδῆς τὸ εὐκαμπτον, ἐπ' ἀπειρον πικιλλεται, ἔχ' ὅπως ἐν διαφόροις ἑτεροειδέσι ζῴοις, ἀλλὰ ἔ ἐν αὐτοῖς τοῖς ὁμοειδέσι, οἷον ἐν τοῖς ἀνθρώποις· αὐτί-

κα γὰρ ἄνθρωπος ἔχειν δύναται τὰς ἴνας τῆ ἀμφιβληστροειδῆς εὐκίνητοτέρας, ἢ ἄλλος τὴν αὐτὴν ἄγων ἡλικίαν, ὡς εἰ τῆ δευτέρῃ τὸ ὄργανον πενήκοντα κινεῖται ἄτομῃ φωτοφυῆ, τῆ πρώτῃ κινεῖν δέκα, ἢ πέντε· ἕκην, τῆς κατὰ τὴν εὐρυσίην καὶ συστολήν τῆς κόρης διαφορᾶς παρορωμένης, ἄνθρωποι δὲ ὁμήλικες ὑπὸ τὸ αὐτὸ φῶς κατόψονται τὰ αὐτὰ ὄρατὰ, ὁ μὲν εὐκρινέστερον, ἄτερος δὲ ἀμυδρότερον.

235. Γ' αὐτὸν ἔσαι, εἰ ἑτεροειδῆ ζωᾶ πρὸς ἀλλήλα παραβάλλοιτο· εἰλήφθω γὰρ εἰς ὑπόδειγμα ὁ σκνίψ, καὶ ὑποθεσίῳ ὁ αὐτῆ ὀφθαλμὸς τσσεσσσεσσε τῆ ἀνθρώπινῃ, καὶ ἡ αὐτῆ κόρη τσσεσσσεσσεσσε τῆς τῆ ἀνθρώπου (Φυσ. 54. Τόμ. Δ'.)· σκνίψ μὲν ἔν καθορᾷ διακριδὸν σκνίπα, ὡς ἄνθρωπος ἄνθρωπον· δίδεισι δὲ διὰ τῆς τῆ σκνιπὸς κόρης τσσεσσσεσσεσσε τῆ φωτὸς, ὃ δίδραχεται διὰ τῆς τῆ ἀνθρώπου· συμπερανῶμεν ἄρα ἐντεῦθεν ὅτι ὁ τῆ σκνιπὸς ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν ἔσαι λεπτότερος τῆ ἀνθρώπινῃ τσάκις 10000000000· ὁ δὲ τῆ ἀνθρώπου λεπτότερος ἔσαι, καὶ εὐκρινέστερος, ἢ ὁ τῆ βοῆς, καὶ ὁ τῆ ἐλέφαντος κτλ· τὸ δὲ λεπτὸν ἢ εὐκαθές ἐπὶ τῆ αὐτῆ ἀτόμῃ ποιήσεται ἔκτε τῆς ἡλικίας, καὶ ὑγείας, καὶ ἀδυναμίας, καὶ ἄλλων περιστάσεων.

236. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ τῆ ἀμφιβληστροειδῆς μέρος Θ τὸ φωτὶ πληττόμενον, ἐκ φωτοβόλου σημείου τῆ Δ ἐρχομένῳ, αἰεὶ εἰς κύκλος· σοιχείον γάρ εἰσι τῆ ΕΘΖ κώνυ· ὅσω δ' ἐλάττω ἐστὶν ὁ κύκλος ἕτος, τσάτω πλείων ἢ δρασηριότης τῆ φωτὸς συναγείρεται, καὶ ἐπομένως ἢ τῆ Θ ταραχῇ βαθύτερον ἐντυπύται, καὶ ἡ κατόπτεισι τῆ Δ εὐκρινέστερα γίνεται, εἰ μὴ εἴη λίαν ὑπερβάλλων τὸ φῶς κατὰ τὴν ἤδη γενομένην παρατήρησιν.

Τόμ. ε'.



237. Εάν τὸ Θ κατὰ παντοίας φοράς κινῶτο τὰς ΘΒ, ΘΖ, κτλ. ἡ ψυχὴ ἐκ ἀπόδοσει τὸ ὄρατόν εἰς τὸ πέρασ ἐκάστης τῶν τῶν φορῶν, εἴγε ἐκάστη ἰδιαιτέρα ἀκτὶς ἔσαι ἀτονωτέρα, ἢ ὡσε αἰδησιν ἐνδιδεγείρει κατὰ τὴν ἰδίαν αὐτῆς φορᾶν· ἀλλ' εἰς τὸ πέρασ τῆς παρεγκειμένης ΘΒΔ, ἣς τινὸς ταυτιζομένης τῇ φωτοφουεῖ ἀκτίνι ΘΒΔ τῇ εἰσόδῃ διὰ τῆ ὀπτικῆ ἄξονος, ὅταν ἀπευθύναι χρῆζομεν τὸν τῆς κόρης ἄξονα πρὸς τὸ ὄρατόν Δ, ὃ ἰδεῖν βυλόμεθα, ἡ θραύσις πασῶν τῶν ἀκτίνων ἔ μεταβαλεῖ τὸν φαινόμενον τόπον τῷ Δ· ὁ γὰρ ἄξων τῆ κώνου, πρὸς ἔ τὸ ἄκρον ἀποδίδεται τὸ ὄρατόν Δ, ἐδόλωσ διαθραυδῆσεται.

238. Εάν μέντοι ὁ τῆς κόρης ἄξων μὴ ἀπευθῆνται πρὸς τὸ ὄρατόν, ἢ ἡ ἀκτὶς αὐτῆ ΔΒΘ, ἣτις ἐστὶν ὁ ἄξων τῆ ὀπτικῆ κώνου, θραυσθῆσεται· μὴ ἐμπροστωτων γὰρ τοῖς ὑγροῖς, κατ' ἣν κείνται φορᾶν ὅ,τε ἄξων τῆς κόρης, ἢ ὁ τῆς κρυσαλλοειδῆς (203), πλαγίως διήκει τὰς ἐπιφανείας αὐτῶν· ἢ δὴ ὁ φαινόμενος τόπος τῷ ὄρατῆ Δ μετακινήθησεται· διὰ τῆτο, ὅταν, ὄρατόν τι τὸ Δ ἐρῶντες, περιάγωμεν τῷ δακτύλῳ τὸν ὀφθαλμὸν πρὸς τε δεξιᾶν ἢ πρὸς ἀριστερᾶν, ὁ φαινόμενος τόπος τῷ ὄρατῆ Δ συνεχῶς μεταφέρεται, ἢ ταῖς τῷ ὀφθαλμῷ ἐγγινομένηις κινήσεισι δοκεῖ περιστῆδειν, ὑπὸ θραυομένην τηρικαῦτα τῆ ὀλυ ὀπτικῆ κώνου, ἢ τῆ κατ' αὐτὸν ἄξονος Δ ΒΘ μηκέτι εὐθείας ὄντος. Διὰ τῆτο δὲ ἢ, εἴπερ ὄρατόν τι, τὸν δακτύλον φέρῃ εἰπεῖν, ἐγγίσει τῆς ῥινός, ἢ μεταξὺ τῶν δυοῖν ὀμμάτων θείην, διπλῶν ὀρῶ τὸ ὀρῶμενον.

239. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Εἴπει δὲ πρὸς εὐκρινῆ κατ' ὀπτεισιν ὄρατῆ τινὸς τῷ Δ δεῖ τὰς ἐρχομένας ἀκτίνας

σαυρώθαι κατά τι σημείον τὸ Θ τῆ ἀμφιβληστροειδῆς, ἀφ' ἐνὸς μόνου ἀπόσηματος τῆ ΔB δυνάμεθα καθαρῶς ὄρᾶν τὸ ὄρατόν· εἰν γὰρ αἱ ἀκτίνες ἔρχονται ἀπὸ ὄρατῆ τῆ i προσσχεζέρι τῷ ὀφθαλμῷ, ἢ τὸ Δ , αἱ φωτοφνεῖς ἀκτίνες $i\tau$, io τῆ νέου ἐξωτερικῆ κώνη io , μᾶλλον ἀποκλίνεσαι, ἢ αἱ Δo , $\Delta\tau$ ἀκτίνες τῆ ἐξωτερικῆ κώνη Δto , ἐπιπίπτουσαι τῷ διαφανεῖ κερατοειδεῖ tBo , ταῖς θραύσεσιν, αἷς εσαυρώθησαν αἱ $\Delta\tau$, Δo ἐν τῷ Θ , ἢ μὴ σαυρωθήσονται αὐταὶ ἐν τῷ Θ , ἀλλὰ τῆ Θ ἐπέκεινα, τῷτ' ἐστὶ μετὰ τὸ διαθῆναι τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα· ἐκ ἄρα δυνήσόμεθα ἰδεῖν εὐκρινῶς τὸ i ἐξ ἀπόσηματος $iB < \Delta B$.

240. Ὡσαύτως καταφαίνεται, εἴπερ εἴη ἀπόσημα $\rho B > \Delta B$, τὰς ἐκ τῆ ρ προεξιμένας ἀκτίνας ἐμβαίνειν τῷ ὀφθαλμῷ ἤττον ἀποκλινέσας, ἢ αἱ ἐκ τῆ Δ ἐρχόμεναι· ἢ θραύσειν ἄρα θῦττον τὰς δευτέρας ἢ τὰς πρώτας συνάψει· θραυθήσονται ἄρα πρὶν ἀφικέσθαι εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, φέρ' εἰπεῖν, κατὰ τὸ Γ · αἱ ἐκ τῆ ρ τοῖνον σαυρωθεῖσαι κατὰ τὸ γ , ἢ ἀποκλίνασαι ἐντεῦθεν, διαφόροις σημείοις τῆ ἀμφιβληστροειδῆς ἐπικαταπίπτουσι, ἢ δι' αὐτῶν ἐκ ἂν εὐκρινῶς κατῶσομεν τὸ ὄρατόν ρ · ἐκ τῶν εἰρημένων ἄρα κατάδηλον, ὡς εἰ μή τις ἐγγένοιτο τῷ ὀφθαλμῷ μεταβολή, ἐν μόνον ἀπόσημα ἀκριθῆς ἔσαι τὸ ΔB , ἐξ ἢ ἂν διακριδὸν ὄρατόν τι κατοπτευθεῖη.

241. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τὸ δὲ ἀπόσημα τῷτο, ἀφ' ἢ φέρ' εἰπεῖν ἀναγνοίμεν ἂν ἐκ τῆ ῥάσευ, ἢ πᾶσι τὸ αὐτὸ, ἢ δ' ἀπάσαις ταῖς ἡλικίαις· δυοῖν γὰρ νέων θραύσειν ἄτερος διαφανέστερον ἔχει τὸν κερατοειδῆ, ἢ τὸν κρυσταλλοειδῆ κυρτότερον· τῆς ἂν θραύσεως ἰσχυρωτέρας γινόμενης ἐν τῷ τῆ δευτέρῳ ὀφθαλμῷ, τὰς τῷ κυρτοτέρῳ εἰσιύσας ἀκτίνας μᾶλλον ἀποκλίνειν εἰκὸς, ἢ τὰς τῷ ἤτ.

τον κυρτῷ ὀφθαλμῷ, ἵν' εἶχον ἐπίσης κατὰ τὸ αὐτὸ τῷ ἀμφιβληστροειδῆ συναφθῆναι· ἔσω τοίνυν εἰς, ἢ ὁ ὀφθαλμὸς μετρίαν ἔχει κυρτότητα, ὡς ἀναγινώσκειν εὐμαρῶς ἐξ ἀποσήματος ΔΒ = δακτύλοις 9· ἔσω ἔνός ἑτερος, ἢ ὁ ὀφθαλμὸς εἶη ὑπέρκυρτος· εἴν ἔν τεθῆ τὸ ὁρατὸν ἐν ἀποσήματι ἴσῳ δακτύλοις 9, αἱ ἀκτίνες, ἰσχυρῶς θραυσθεῖσαι, σαρωθήσονται, πρὶν ἢ ἀφικέσθαι εἰς τὸ Θ, φεῖρ εἶπειν κατὰ τὸ γ· ἀναγκασθήσεται ἄρα θεῖναι τὸ ὁρατὸν, οἷον ἢν ἀναγινώσκει βίβλον, εἰς ἀπόσημα τὸ ἰΒ < 9 δακτύλων, ἵν' αἱ ἀκτίνες ΙΓ, Ιδ μᾶλλον ἀποκλίνουσαι σαρωθῆεν κατὰ σημεῖον, ὃ διεχει μᾶλλον ἢ τὸ Γ, φεῖρ εἶπειν κατὰ τὸ Θ· ἔτος τοίνυν ὁ διακριδὸν καθορῶν ἐξ ἀποσήματος τῷ ἰΒ ἐλάττονος, ἢ ἐστὶ τὸ κοινὸν τῶν 9 δακτύλων, ὀνομάζεται μύωψ· εἰλήφθω εἰς ὑπόδειγμα πρὸς βύτης, ἢ ὁ ὀφθαλμὸς ἐπιπεπεδωταίως τῆ τῶν ἰγρῶν ἐξατμίσει· ἢ τοίνυν τῷ φωτὸς θραύσεις ἐν αὐτῷ ἔσεται ἄτονος· ἵν' ἐν αἱ θραυθεῖσαι ἀκτίνες συναφθῆεν ἐν τῷ Θ σημεῖῳ τῷ ἀμφιβληστροειδῆ, δεήσει εἰσιήσας ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ἦττον ἀποκλίνειν, ἢ αἱ Δτ, Δο, αἱ ἐκ τῷ συνήθους ἠκυσταὶ ἀποσήματος· ἐκ πλείονος ἐν ἠκειν ἀποσήματος δεήσει, οἷον ἐκ τῷ ρ· ὁ τοίνυν εἰς εὐκρινῆ κατόπτεισιν ὁρατῆ τινος χηρῶν ἀποσήματος τῷ ρΒ μείζονος, ἢ 9 δακτύλων, καλεῖται πρὸς βύωψ· ὡς ὁ μὲν ἀρτίως κατασκευασμένος ἔχων τὰς ὀφθαλμῆς, καθέξει τὴν βίβλον ἐν τῷ Δ, ὁ δὲ μύωψ ἐν τῷ Ι, ὁ δὲ πρὸς βύωψ ἐν τῷ ρ, τῷ ὀφθαλμῷ ΑΒΓΘ κατὰ τὸν αὐτὸν κειμένῳ χώρῳ.

242. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Εἴν μόνον ἐστὶν ἀπόσημα τὸ ΒΔ, ἀφ' ἢ εὐκρινῶς ὁρῶμεν ὁρατὸν τι Δ, εἰ μή τις συμβαίη τῷ ὀφθαλμῷ μεταβολή, ὡς δεδεικται (240)· ἢχ

ὅτι ἡ δυνάμεθα εὐκρινῶς ὁρᾶν ἐξ ἀποσημάτων βραχύτι διαφερόντων· τῆτι γὰρ δύναται, ἦτοι ὅτι τὰ ὀπίθεν τῷ ἀμφιβληστροειδῆ, οἷς ἐπιπίπτει τὸ φῶς, πάχος τι ἔχει ὠρισμένον, ἢ ὅτι ἡ ὄρασις βαθμῆς διαφόρες ἐλλαμψίως ἐπιδέχεται· ἀλλ' ὅτι ἰδεῖν ἡδυνάμεθα κατὰ τὸ προεκτεθειμένον κόρισμα ὁρατόντι ἐκ δυοῖν ἀποσημάτων, ὧν θάτερον εἴη θάτερον αἰεὶ εἰπεῖν διπλάσιον· συμβαίνει ἀλλ' ἂν ἢ τῆτο, ἀμέλει τῷ αὐτῷ τὸ αὐτὸ καθέσαντα ὁρατόν ἐκ δυοῖν ἀποσημάτων, ὧν εἴη θάτερον θάτερον διπλάσιον καίτι πρὸς· συνάγομεν, ἄρα ὅτι μεταβολήτις τηγκαῦτα συμβαίνει τῷ ὀφθαλμῷ, ἢ αὐτῆ πείρα διαπισύεται· εἰάν γὰρ βιβλίον ἀναγινώσκωμεν ἐξ ἀπόσηματος θ δακτύλων, ἢ ἄφω μεταεἰγκωμεν εἰς ἀπόσημα 18, εἴφ' ἰκανὸν ἡ δυνασόμεθα ἀναγινώσκειν, ὡππερ ἀμέλει ἐξ ἀπλέτου φωτός εἰς ἄφωτον μεταβαίνοντες καταγωγιον, ἢ ἢ τ' ἀνάπαλιν, μεταβολὴν γενέσθαι τῷ ὀφθαλμῷ περιμένομεν, τῆτι ἔσι τὴν τῆς κόρης ἐκείνως μὲν συστῆν, ἔτω δὲ διασολὴν· ἰδὲ δὴ αἱ μεταβολαί, δι' ὧν οἱ τῆς φύσεως ἰχνευται τὸ φαινόμενον τῆτο ἀναπτύξασθαι ἐπειράσαντο.

243. Τισὶ μὲν ἂν ἐπὶ ἡλθε πιτεύειν τῆς ψυχῆς ἐξηρητῆσθαι τὸ ποιεῖν τὸν τῷ ὀφθαλμῷ μυχόν, προχωρεῖν μὲν πρὸς τὸ Γ, ἢνικ' ἂν ἰδεῖν βύληται ὁρατόντι, ἀφεςηκός κατὰ τὸ ρ, ὀπίθοδρομεῖν δὲ τῷ Θ ἐπέκεινα, ὅτάν προσεχές τι τὸ ι· ἄλλοι δ' ἠγῆσαντο, ὅσι φύσει πρὸς τὰ ὀπίθεν ἐλκύνοντες τὰ ἄκρα τῷ διαφανῆς κερατοειδῆς χιτῶνος, κυρτότερον αὐτὸν ἀπεργαζόμεθα· πιθανῶς δ' ἄλλις ἔχουσι ἢ αἱ ἐφεξῆς δύο αἰτίαι· α. ὁ κρυσαλλοειδῆς κινεσθαι δύναται πρὸς τε τὰ ἔμπροσθεν, ἢ πρὸς τὰ ὀπίθεν διὰ τῶν βλεφαριδοειδῶν ἀποφύσεων Βεζ, ζΔ (α. 53) κατὰ

τὴν χρείαν, ἢ ἕτω τὸ σημεῖον, καὶ ὁ σαυροῦνται αἱ ἀκτίνες, ὡς δὲ ὑέλινε φακῆ δύναται προχωρεῖν, ἢ ὀπιθοδρομεῖν, ὡς τῷ ἀμφιβληστροειδῆ ἐπιπίπτειν· β'. δυνατὸν τὸν κρυσαλλοειδῆ ἀῤῥξιν πεφυκέναι ἢ ἐλαττεῖν τὴν αὐτῆ κυρτότητα, καὶ ὅσον ἂν αἴτε ἀποφύσεις, ἢ τὰ ὑγρὰ διαφορῶς αὐτὸν συνθλίβουεν· ἀλλὰ γὰρ τῶν διαφορῶν τῶν αἰτιῶν ἢ συνδρομῆ ἐντελῶς ἔχει διερμηνεύειν τὸ φαινόμενον,

244. Ὅροις ἔμπης ἀμεταβάτοις περιγράφεται ἡ δυνατὴ ἐπέκτασις τῆς ὁράσεως· ἄλλως γὰρ ἕδεις ἂν ἦν, ἕτε μύωψ, ἕτε κρεσβύωψ· πάντες δ' ἂν ἐώρων ἐπ' ἀδείας εὐκρινῶς τὰ προκείμενα, ἀφ' ἧ ἂν σφισιν ἐδόκει ἀποσήματος· οὐ πᾶσι μέντοι τ' αὐτὰ ἕδὲ ταῖς αἰταῖς ἡλικίαις τὰ, περὶ ὧν ἐνταῦθα ὀλόγος, ὅρια,

245. ΠΟΡΙΣΜΑ 5'. Ὡς συμβαίνει αἰετοτε, ἐν ὁρατὸν κατοπτευόμεν τὸ Δ (χ. 54), καὶ ἐξ αὐτῆ ἐκατέρω τῶν ὀφθαλμῶν κῶνος εἰσέρχεται ὀπτικός· ὅταν γὰρ τὴν ὄψιν τῷ ὁρατῷ Δ ἐπερείδωμεν, ἀπευθύνουμεν τὴν ἀξονας τῶν δύο ὀφθαλμῶν, ἢ τῶν δύο κορῶν, κατὰ τῆ ὁρατῆ Δ· οἱ δὲ δύο ἄξονες, κατ' ἐπίνοιαν πραγματοποιενοί, τῷ Δ συμπίπτουσι, ἢ ἐπεὶ τὸ ὁρατὸν Δ πρὸς τῷ πέρατι τῆς εὐθείας, καὶ ἦν κέκληται τὸ ὄργανον, κρῖνον, ὀψόμεθα ἐξ ἀνάγκης τὸ ὁρατὸν ἐν τῷ πέρατι, ἢ συνάπτονται οἱ δύο ἄξονες, ἢ ἐπομένως ἐν ὀψόμεθα τὸ Δ.

Φημι δὲ : ὡς συμβαίνει αἰετοτε, τῆτ' ἔστιν, ὅταν μηδεμίαν αἰτία περιθραύῃ τὸν ὀπτικὸν ἄξονα τῆ κῶνον· εἰάν γὰρ τῷ δακτύλῳ κινῶμεν τὸν ὀφθαλμὸν, δύο ὀψόμεθα τὰ ὁρατὰ, ὡσπερ ἦδη λέλεκται (238).

146- Διὰ ταῦτα γὰρ, εἰάν ὁρατῆντι κατοπτευόμεν, οἷον ἄνθρωπον, δι' ὑέλινε, πολλὰ ἀλλήλοισ ἐπικεκλιμέ-

να ἐχύσης ἐπίπεδα, ἢ καλεῖται πολλαπλασιάξουσα, τούτους ὀφόμεθα ἀνθρώπους, ὅσα τὰ ἐπίπεδα· ἐγὰρ τῆς ὅλης φωτοφυῆς πυραμίδος, ἢ ἐπίπτεται ἐκάσῳ ἐπιπέδῳ, θραυομένης ἐν τῷ εἰσεῖναι εἰς τὴν ὕλην, πάντες οἱ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν εἰσέρχόμενοι ὀπτικοὶ κῶνοι μετὰ τὸ ἐπίπεσειν τοῖς ἐπιπέδοις, πλήξουσι τὸν ἀμφιβληστροειδῆ κατὰ φοράς, αἱ συναφθῆσονται ἐν σημείαις τοσοῖς δε, ὅσα ἐστὶ τὰ ἐπίπεδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τοῦ σχήματος τῶν ὀρωμένων.

247. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Ὑποκειμένον τι συγκείμενον ἐκ πλείονων σημείων ὀρατῶν, μὴ ἐπ' εὐθείας κειμένων, διὰ διπλῆς ὀρώμεν πυραμίδος, ἐχύσης τὴν μὲν τῶν βάσεων ἐν τῷ ὀρωμένῳ, τὴν δὲ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῇ, ἀμφοτέρως δὲ τὰς κορυφὰς ἐν τῇ κόρῃ.

ΔΕΙΞΙΣ. Εἰλήθω εἰς ὑπόδειγμα τὸ πάντων τῶν σχημάτων ἀπλῆτερον, οἷον τὸ $AB\Gamma$ τρίγωνον (9. 54): φημί δὴ, ὅτι ὀφόμεθα τὸ τρίγωνον διὰ τῶν διπλῶν τριγωνικῶν πυραμίδων $AB\Gamma\Delta$, $αβγ\Delta$, ὧν ἡ μὲν $AB\Gamma$ βάσις ἐστὶν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ, ἀτέρα δὲ ἡ $αβγ$ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῇ, ἡ δὲ κορυφή Δ ἐν τῇ κόρῃ: κατὰ γὰρ τὰ προσηρημένα, τὸ σημεῖον A ὀρώμεν δι' ὀπτικῆ κῶνου, ἢ $A\Delta$ ἐστὶν ὁ ἄξων· τὸ δὲ B δι' ὀπτικῆ κῶνου, ἢ $B\Delta$ ἐστὶν ὁ ἄξων, τὸ δὲ Γ δι' ὀπτικῆ κῶνου, ἢ ἄξων ὁ $\Gamma\Delta$ (209): διὰ δὲ τὸ ἀπλῆτερον τῶν δείξεων τὸς κῶνος τῆ-

τες ἐμφανῆμεν διὰ τῶν κατ' αὐτὸς ἀξόνων, ἢ ἐπομένως δι' ἀπλῶν γραμμῶν, ἃς καλύμεν ἀκτίνες.

Ἐπεὶ δὲ τὸ τρίγωνον $ΑΒΓ$ μείζον ἐστί, ἢ ἤπερ ἢ ἐν τῷ $Δ$ κόρη, αἱ τρεῖς ἀκτίνες $ΑΔ$, $ΒΔ$, $ΓΔ$ ἔδύνανται εἰσχωρῆσαι τῇ $Δ$ κόρη, εἰ μὴ ἐκεῖ συμπέσοιεν· συσαθῆσεται ἄρα ἐντεῦθεν ἡ τριγωνικὴ πυραμὶς $ΑΒΓΔ$, ἔχουσα τὴν μὲν βᾶσιν $ΑΒΓ$ ἐν τῷ τριγώνῳ, τὴν δὲ κορυφὴν $Δ$ ἐν τῇ κόρῃ· συμπέσονται δὲ αἱ τρεῖς ἀκτίνες κατὰ τὸ $Δ$, ἢ ἐντεῦθεν ἀποκλίναςαι, σπεύδουσιν ἐπιτεσεῖν τοῖς τρισὶ σημείοις $α$, $β$, $γ$ τῆ ἀμφιβληστροειδῆς, τοῖς μὴ ἐπ' εὐθείας κειμένοις, εἴγε μὴδὲ τὰ $Α$, $Β$, $Γ$, ἐντεῦθεν συσαθῆσεται ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ ἄλλο τρίγωνον τὸ $αβγ$, ὃ συνάμα ταῖς τρισὶ ἀκτίσι $Δα$, $Δβ$, $Δγ$ συστήσει ἄλλην τριγωνικὴν πυραμίδα τὴν $Δαβγ$, ἔχουσα τὴν μὲν βᾶσιν $αβγ$ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ, τὴν δὲ κορυφὴν ἐν τῇ κόρῃ $Δ$.

Ἐὰν ἐν ἀντὶ τῆ ἐπιζευξῆαι τρεῖς εὐθείας τὰς $ΑΔ$, $ΒΔ$, $ΓΔ$ ἐκ τῶν τριῶν σημείων τῆ $ΑΒΓ$ τριγώνου, ἐπινοήσωμεν ἐκάστην φωτοφυῆ ἀκτίνα, ἀφ' ἐκάστου ὁρατοῦ σημείου τῆς τῆ $ΑΒΓ$ τριγώνου ἐπιφανείας ἀγομένην ἐπὶ τὴν $Δ$ κόρην, προκύψουσιν ἀληθῶς δύο φωτοφυεῖς πυραμίδες $ΑΒΓΔ$, $αβγΔ$, δι' ὧν ὁφόμεθα τὸ $ΑΒΓ$ τρίγωνον, ἔχουσαι τὴν μὲν τῶν βᾶσεων ἐν τῷ $ΑΒΓ$ ὁρατῷ, τὴν δ' ἑτέραν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ, ἢ τὴν αὐτῶν καινὴν κορυφὴν ἐν τῇ $Δ$ κόρῃ. Ο. Ε. Δ.

248. ΟΡΙΣΜΟΣ. Εἰδωλον τῆ ὁρατοῦ, ἐγγεγραμμένον τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ, τὸ μέρος ὅλον ἐκλαμβάνομεν τῆ ἀμφιβληστροειδῆς τὸ κινηθῆν, ἢ πληγῆν ὑπὸ τῶν φωτοφυῶν ἀκτίνων, αἱ ἐκπέμπονται ἀφ' ἐκάστου τῶν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ὁρατῶν σημείων· ἀντίκα ἐν τῷ ἀνωτέ-

ρη ὑποδείγματι εἰδῶλον τῷ $ΑΒΓ$ (χ. 55) τριγώνου τὸ τριγωνικὸν μέρος ἐστὶν $αβγ$, τὸ πληγὲν ὑπὸ τῷ φωτὸς, ὃ ἐκπέμπεται ἐκ τῷ μεγάλῳ τριγώνῳ $ΑΒΓ$.

249. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ εἰδῶλον τῶν ὀρατῶν ἐγγράφεται τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι κατὰ θέσειν ἀντίθετον· αἱ γὰρ ἐκ τῶν περάτων τῷ ὀρατῷ ἤκασται ἀκτίνες συνεντυγχάνουσιν ἀλλήλαις ἐν τῇ κόρῃ $Δ$ · ἐντεῦθεν ἢ ἐκ τῶν δεξιῶν ἤκαστα ἀκτίνες ἐπιπίπτει τοῖς ἀριστεροῖς, μετὰ τὸ συμπεσεῖν ἐν τῷ $Δ$, ἢ δ' ἐκ τῶν ὑπερθεν ἐπὶ τοῖς ἐνερθεν, ἢ τ' ἀνάπαλιν· εἴτ' ἔν ἢ ἀκτὶς $ΑΒ$, ἢ ἐκ τῷ ἐν ἀριστερᾷ τῷ τριγώνῳ σημεῖον ἐκπεμπομένη, τῷ ἐν δεξιᾷ τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι σημεῖον $α$ ἐπιπίπτει, ἢ δ' ἐκ τῷ ἐν δεξιῶσι σημεῖον $Γ$, ἐπιπίπτει ἐν ἀριστερᾷ τῷ πρώτῳ σημεῖον $α$ ἐπὶ τῷ $γ$ · ὑποτιθεμένη δὲ τῷ $ΑΒΓ$ ἐπιπέδῳ ὀρθῶ τῷ ὀρίζοντι, τὸ σημεῖον $Γ$, τὸ τῷ ὀρίζοντι προσεχέστερον, ἢ τὸ $Α$, ἐνερθεν κείμενον, ἐγγραφίσεται ἐν τοῖς ἄνω τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι κατὰ τὸ $γ$, τὸ δ' ὑπερθεν $Α$, ἐν τοῖς κάτω κατὰ τὸ $α$ · εἰάν δὲ ἀντὶ τῷ τριγώνῳ ἀνθρώπου ἢ τὸ ὀρώμενον, ἐπειδὴ ἢ ἐκ τῶν αὐτῶ ποδῶν, ἢ ἢ ἐκ τῆς κεφαλῆς, αἱ ἀκτίνες συναντῶνται ἐν τῇ κόρῃ, ἢ μὲν ἐκ τῶν ποδῶν τῷ ὑπερτέρῳ μέρει τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι προσβαλεῖ, ἢ δ' ἐκ τῆς κεφαλῆς τῷ κατωτέρῳ, ἢ ἢ μὲν ἐκ τῷ δεξιῷ βραχίονος ἐν τοῖς ἀριστεροῖς, ἢ δ' ἐκ τῷ ἀριστερῷ ἐν τοῖς δεξιῶσι προσβλησὶ τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι· συναλάντι φᾶναι, τὸ ἀνθρώπινον εἰδῶλον ἀνεστραμμένως ἐγγραφίσεται.

250. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Καίπερ ἀνεστραμμένον ἐγγράφεται τῷ ἀμφιβληστροειδῶσι τὸ εἰδῶλον, ἐπάναγκες μέντοι καθορᾶν αὐτὸ ἐν τῇ φυσικῇ αὐτῷ θέσει· ἐπάναγκες γὰρ καθορᾶν ἑκάτερον τῶν δυῶν σημείων $Γ$, $Δ$ διὰ τῷ πέρματος τῆς φορᾶς, καθ' ἣν ἢ ἀφ' ἑκατέρου τῶν ση-

μείων ἤκυσα ἀκτῖς προσέβαλλε τῷ ὀργάνῳ (114. β.). ἢ μὲν ἔν ἐκ τῷ Γ ἤκυσα ἀκτῖς προσέβαλλε τῷ ἀμφιβλη. ερροῖδαι κατὰ τὴν γΔΓ φορᾶν, ἥτις, καίπερ πλήττωσι σημεῖον τὸ γ τὸ πρὸς ἀριστερὰν κείμενον, παρατῆται ἀλλ' ἔν πρὸς σημεῖον τὸ Γ τὸ ἐν δεξιοῖς κείμενον· ἢ δὲ ἀκτῖς αΔΑ προσέβαλλε σημεῖον τῷ α, κείμενον ἐν τοῖς δεξιοῖς· ἢ μόντοι, καθ' ἣν προσέβαλλε φορὰ παρατῆται κατὰ τὸ Α, ὅ ἐστιν ἐν τοῖς ἀριστεροῖς· τὸ αὐτὸ ῥητέον ἐστὶ ἔ περὶ τε τῆς ἐκ τῶν ἄνω ἐπὶ τὰ κάτω ἠκίσεως φορᾶς, ἔ τῆς τὸ ἀνάπαλιν.

251. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Τὸ φαινόμενον σχῆμα ὀρατῆ παντὸς συχηματίζεται τῇ βάσει τῆς τῷ ἀμφιβλησροειδῆ ἐγγραφομένης ὀπτικῆς πυραμίδος.

ΔΕΙΞΙΣ. Δῆλον γάρ, ὅτι τὸ νοητὸν εἰδωλὸν τὸ τῇ ψυχῇ ἡμῶν διὰ τῆς ὀράσεως παριστάμενον, συναρθεῖν ἀγαγκῇ ἔ συνεξομοῖσθαι ἀνελλιπῶς τῷ σωματικῷ, εἴτ' ἔν τῇ τῷ ὀργάνῳ ἐντυπωθεῖσθαι εἰκόνι, ἔ ἐπομένως τῷ τῆς εἰκότος ταύτης σχήματι, τῆτ' ἐστὶ τῷ σχήματι τῆ κατὰ τὸν ἀμφιβλησροειδῆ χιτῶνα χωρίῳ, τῆ πραγματικῶς κινηθέντος ὑπὸ τῆς ὀπτικῆς πυραμίδος· ἐστὶ δὲ τῆτο ἡ βάση αὐτῆς ἢ τῷ ἀμφιβλησροειδῆ χιτῶνι ἐγγραφομένη· ὅσον τὸ χωρίον, τὸ κινηθεῖν ὑπὸ τῆς τριγωνικῆς πυραμίδος ΑΒΓΔαβγ, ἐστὶν αὐτὸ τὸ τρίγωνον αβγ, ὃ ἐστὶν ἡ βάση αὐτῆς ταύτης τῆς πυραμίδος, ἢ τῷ ἀμφιβλησροειδῆ ἐγγραφομένη· ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

252. ΠΟΡΙΣΜΑ. Τὸ αὐτὸ ὄρατὸν, πλην εἰ μὴ εἶη σφρογγύλον, ἐν μυρίοις μοναῖς παρασαθῆναι δύναται σχήμασι, καθὼς ἂν μυριαχῶς ἐγγραφοῖσθαι τῷ ὀφθαλμῷ· ἢ γὰρ ἐν τῷ ὄρατῷ βάσις τῆς ὀπτικῆς πυραμίδος, ἔ ἐ.

πομένως ἢ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδί, προφανῶς ποικίλλεται, καὶ ἔς ἄν τροπικὸν τὸ ὄρατόν παρασθῆι τῷ ὀφθαλμῷ.

ΚΕΦΑΦΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῶν ὄρατῶν μεγέθους.

§ 53. ΘΕΩΡΗΜΑ. Φύσει κρίνομεν παντὸς ὄρατῆ τὸ μέγεθος διὰ τῆς ἐν τῇ κόρῃ ὀπτικῆς γωνίας, τῆς συναρτημένης ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τῶν προερχομένων ἐκ τῶν αὐτῶν περάτων.

ΔΕΙΞΙΣ. Κεῖθω γὰρ κατοπτρεύσθαι τὸ μέγεθος τῆς ΑΓ εὐθείας (α. 56), τῆς περατέσης τοῦ μήκους σώματος τίνος, φερέειπειν, οἰκίας· φημι δὲ, ὅτι φύσει κρίνομεν αὐτὸ διὰ τῆς μεγέθους τῆς ὑπὸ ΑΔΓ γωνίας, τῆς περιεχομένης ὑπὸ τῶν ἀκτίνων ΑΔ, ΓΔ, τῶν προερχομένων ἐκ τῶν περάτων Α, Γ ταύτης τῆς εὐθείας· κρίνομεν γὰρ τὸ μέγεθος τῆς ΑΓ εὐθείας τῷ μήκει τῆς ἐκ ταύτης εἰδιώλου αγ, ὃ ἐγγράφεται τῷ ἀμφιβληστροειδί ὑπὸ πασῶν τῶν ἀκτίνων, αἱ ἐκπέμπονται ἐκ τῆς ΑΓ εὐθείας· ἀλλὰ μὴν διὰ τὰ ὅμοια τρίγωνα ΑΓΔ, αγΔ, ἢ διὰ τὴν κοινὴν αὐταῖς γωνίαν Δ, αἱ δὲ πλευραὶ ΑΓ, αγ εἰσὶν ὁμόλογοι· ἄρα, ὅσῳ μείζων ἢ ὑπὸ ΑΔΓ γωνία, ἢ ἐπομένως ἢ ὑπὸ ΑΔγ, τοσούτῳ μείζων ἢ ταύτην ὑποτείνουσα πλευρὰ ΑΓ, ἢ ἐπομένως ἢ αγ· ὅσῳ ἄρα μείζων ἢ ὑπὸ ΑΔΓ γωνία, τοσούτῳ τὸ αγ μέρος τῆς ἀμφιβληστροειδῆς, τὸ κινηθὲν ὑπὸ τῶν ἀκτίνων, αἱ ἐκπέμπονται ἐκ τῆς μήκους ΑΓ, ἔσαι μείζον, ἢ ἐπομένως τοσούτῳ μείζον δόξει

τὸ μῆκος ΑΓ· κρινόμεν ἄρα τὸ μέγεθος ὀρατῆ τῆ ΑΓ
κτλ. ΟΕΔ.

254. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ μέγεθος τῆ ὀρατῆ ΖΗ
τῆ τῷ ὀφθαλμῷ παραλλήλῃ (σχ. 57) πρὸς τὸ τῆ εἰδώ-
λου αὐτῆ ΑΔ λόγον ἔχει σχεδόν, ὅν τὰ τῆ ὀρατῆ ἀπὸ
τῆς κόρης ἀπόστημα ΗΟ πρὸς τὸ τῆς κόρης ἀπὸ τῆ ἀμ-
φιθλησροειδῆς χιτῶνος, εἴτ' ἔν τὸ ΟΑ· ἐκπεμπέτω
γὰρ τὸ ΖΗ ἀκτίνας τὰς ΖΟ, ΗΟ, ὧν ἡ ΗΟ πρὸς ὀρ-
θῆς ἔσω τῷ ΗΖ· ἢ εἶπαι τὸ εἶδωλον παράλληλόν ἐσι
τῷ ΖΗ, παραλλήλῳ ὄντι πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν ἐξ ὑποθέσε-
ως ὅμοια ἄρα ἀλλήλοις τὰ τρίγωνα ΖΟΗ, ΑΟΔ· δια-
γὰρ τὸ βραχίαιον εἶναι τὴν τῶν ἀκτίνων ΟΑ, ΟΔ θραύ-
σιν, ὡς ἐπ' εὐθείας ἀλλήλαις ἐκλαμβάνονται αἱ ΗΟ, ΟΑ,
ἢ ΖΟ, ΟΔ· ἔκῃν ΖΗ : ΑΔ :: ΗΟ : ΟΑ. Ἐντεῦθεν ἄ-
ρα, τῆ ὀρατῆ παραλλήλῃ τῷ ὀφθαλμῷ ὄντος, εἰάν τῶν
τριῶν τέτων τῆς ὀπτικῆς γωνίας, ἢ τῆ μεγέθους, ἢ τῆ
ἀποστήματος, δύο δοθῶσι, ῥᾶσα τὸ τρίτον ἐξευρίσκεται.

α'. Ἐάν δοθῶσι τὸ ἀπόστημα ΟΚ (σχ. 58), ἢ ἡ
ὀπτικὴ γωνία ΑΟΒ, τὸ μέγεθος εὐρεθήσεται ἔτω· γε-
γέτω γὰρ Η : ἀπ. $\frac{1}{2}$ ΑΟΒ :: ΟΚ : ΑΚ, ὃ διπλασια-
σθέν παρέξεται τὸ ζητούμενον μέγεθος.

β'. Δοθέντων τῆς ὀπτικῆς γωνίας ἢ τῆ ἀληθῆς με-
γέθους ἐκ τῆς ἀναλογίας Α' π. $\frac{1}{2}$ ΑΟΒ : Η :: $\frac{1}{2}$ ΑΒ :
ΟΚ εὐρεθήσεται τριγωνομετρικῶς τὸ ἀπόστημα.

γ'. Δοθέντων δὲ τῆς ἀποστήματος ἢ τῆ μεγέθους, ἢ
ὀπτικὴ γωνία εὐρίσκεται ἐκ τῆς ἀναλογίας ΟΚ : ΑΚ ::
Η : ἀπ. $\frac{1}{2}$ ΑΟΒ· αἱ δὲ δειξεις ἢ ἅμα αἱ τέτων λύσεις
ἐκ τῆς Τριγωνομετρίας πηγάζουσι.

γ'. Ἐντεῦθεν ἔν, τῆς, καθ' ἣν ὁ ἥλιος ὀράται, ὀπτι-
κῆς γωνίας παρατηρηθείσης, ἢ τῆ ἀπὸ τῆς γῆς ἀποστή-

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΤΩΝ ΟΡΑΤΩΝ ΜΕΓΕΘΟΥΣ. 221

ματος αὐτῆ δοθέντος, ὃ διὰ τῆς παραλλάξεως, ὡς ἐρῶ-
μεν ἐν τῇ Ἀστρονομίᾳ, ἐκπορίζεται, εὐρίσκεται αὐτῆ ἡ
ἀληθὴς διάμετρος, ἢ ὅλη ἡ σφαιρότης.

255. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ φαινόμενον μέγεθος ὄρα-
τῆ τῆ ΑΓ (σχ. 56) ἢ ἐκ τῆ αὐτῆ ἀποσήμετος Ε ποικίλ-
λεσθῆναι δύναται ἐπ' ἀπειρον· διὰ γὰρ τὸν κατεσιγμένον
κύκλον ΑΓΖ τὸ μήκος ΘΗ, πρὸς ὃ ὁ ΔΕ ἄξων τῆς κό-
ρης ἐστὶ πλάγιος, ἴσον ἐστὶ τῷ ΑΓ, πρὸς ὃ ὁ ΔΕ ἐστὶ καθέ-
στος· ἐστὶ δὲ ἡ ὑπὸ ΘΔΗ < ΑΔΓ, εἴγε ἡ μὲν ΘΔΗ
= ΙΔΓ, ἡ δ' ὑπὸ ΑΔΓ = γΔα· ἀλλὰ μὴν ἡ ὑπὸ ΙΔΓ
< γΔα, ἐπεὶ τὸ τόξον ΙΓ < γα· ἄρα φαίνεται τὸ
ΑΓ > ΘΗ· εἰ δὲ τὸ μήκος ΑΓ, τὸ πρῶτον πρὸς ὀρθὰς ὀ-
ραθὲν, ἐπινοηθῆ περισφρομένον περὶ τὸ Ε, ὡς περὶ κέν-
τρον, ἢ συνισθῶν ἐκ διαδοχῆς ἐπὶ τῷ ἄξονος ΔΕ πάσης
ταῖς δυνατῶς ἐχούσας ὀξείας γωνίας, οἷαι αἱ ΘΕΘ κτλ.,
ἄει ὁ ὀφθαλμὸς κατοπτεῖσει τὴν εὐθεῖαν ἢ ἐλάττωνα
γωνίαν· ἄει ἄρα ἐλάττω αὐτὴν κρινεῖ· τέλος δὲ τῆς
ΑΓ εἰς τὴν θέσιν ΘΕΚ ἀφικομένης, αἱ ΚΔ, ΘΔ ἀκτί-
νες, αἱ ἐκ τῶν περάτων αὐτῆς ἤκυσαι, συμφορβήσονται, ἢ
ἡ ὀπτική γωνία ἐξυδανωθήσεται, ἢ ἡ εὐθεῖα ΚΘ = ΑΓ
ὡς σημεῖον καθοραθήσεται· ἐντεῦθεν ἄρα α. τὸ φαινόμε-
νον μέγεθος παντὸς μήκους τῆ ΑΓ, καθέτω ἐφισαμένῳ δι
τῆ ὀπτικῆ ἄξονος, ἐστὶ τῶν φαίνεσθαι δυναμένων τὸ μέγι-
στον· β. ἀπομειῖται δ' αἰέποτε πλαγιαζόμενον, τῷ ε-
σθ ἐλαττωμένῳ τῆς ὑπὸ ΘΕΘ ὀξείας γωνίας· γ. ἐπει-
δὴ ἀπειροὶ ὀξείαι γωνίαι δυνατῶς ἔχουσιν, τὸ ΑΓ καθέ-
ραθήσεται, ἐστ' ἂν τὸ μέρος ΑΕ περὶ τὸ Ε τεταρτημό-
ριον ἐκπεράνῃ τῆς ΑΘΘ περιαγωγῆς, ἐν ἀπείροις δυνα-
τοῖς φαινόμενοις μεγέθεσι· τὸ φαινόμενον ἄρα μέγεθος ὁ

ρατῆ τῆ ΑΓ, ἔκ τῆ αὐτῆ ἀποσήμετος ΕΔ ἐπ' ἄπειρον ποικιλλεσθαι δύναται.

256. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ φαινόμενον μέγεθος παντὸς ὁρατῆ συμποικιλλεται ἔκ τοῖς διαφόροις ἀποσήμεσιν ΕΔ, ΚΔ, κτλ. τὸ γὰρ τῆ ΑΓ μέγεθος συνπελαττῆται τῇ ὀπτικῇ γωνίᾳ ΑΔΓ, δι' ἧς ὁρᾶται τὸ μέγεθος ΑΓ (237). ἀλλ' ὅσῳ μείζον ἐστὶ τὸ ἀπόσημα, τοσούτω ἐλάττω ἢ ὑπὸ ΑΔΓ γωνία· καὶ τοι γὰρ ἐκ τῆς τῆ ὀφθαλμοῦ κατασκευῆς ἐστὶ Μμ = ΑΓ, ἀλλ' ἐπεὶ ΚΔ > ΕΔ, ἢ ὑπὸ ΜΔμ, δι' ἧς ὁρᾶται τὸ Μμ, ἐστὶν < ΑΔΓ, δι' ἧς ὁρᾶται τὸ ΑΓ· ὥστε τὸ φαινόμενον μέγεθος ὁρατῆ τινος ἐπ' ἄπειρον συναπομειωθήσεται αὐξομένους τοῖς ἀποσήμεσι.

257. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τῶν ὁρωμένων ἴσων μεγεθῶν ΒΓ, ΔΖ (χ. 59), ἃ ἄνισον διέχει τῆ ὀφθαλμοῦ, τὸ προσεχέστερον ΔΖ πρὸς τὸ ἀκώτερον ΒΓ ἐλάχιστον λόγον ἔχει, ἢ περὶ τὸ μείζον ἀπόσημα ΟΓ πρὸς τὸ ἐλάττωτον ΟΖ· ἔσω γὰρ ὀφθαλμὸς ὁ Ο, ἔκ τὰ ΒΓ, ΔΖ μεγέθη παράλληλα, ἔκ ἀπ' αὐτῶν προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΓΟ, ΒΟ, ΔΟ, ὧν ἡ ΓΟ, πρὸς ὀρθὰς ἕστα τοῖς ΒΓ, ΔΖ, τὰ ἀποσήμετα ἐμφαινέτω· ἔκ ἐπει ὀρθὴ ἐστὶν ἢ ὑπὸ ΘΖΟ γωνία, ὀξεῖα ἄρα ἢ ὑπὸ ΖΘΟ· ὥστε ἢ ἢ ΘΟ > ΟΖ· ὁ ἄρα, κέντρον μὲν τῷ Ο, διαστήματι δὲ τῷ ΟΘ, γραφόμενος κύκλος ΕΘΗ, πεσεῖται ὑπὲρ τὴν ΟΖ· ἔκ ἐπει ΔΘΟ : ΘΕΟ > ΖΘΟ : ΗΘΟ· ἄρα ἔκ ΔΘΟ : ΖΘΟ > ΘΕΟ : ΗΘΟ· ἔκ δὴ ΔΘΟ + ΖΘΟ : ΖΘΟ > ΘΕΟ + ΗΘΟ : ΗΘΟ, τῆτ' ἐστὶ ΔΖΟ : ΖΘΟ > ΕΗΟ : ΗΘΟ· ἀλλὰ ΔΖΟ : ΖΘΟ :: ΔΖ : ΖΘ, ὡς δὲ ΗΕΟ τομεὺς πρὸς ΗΘΟ τομέα, ἕτως ἢ ΔΟΖ γωνία πρὸς τὴν ΘΟΖ γωνίαν· ἄρα ΔΖ : ΖΘ > γων. ΔΟΖ : γων. ΘΟΖ·

ὡς δὲ ΔΖ : ΖΘ :: ΓΟ : ΖΟ (ἔστι γὰρ ΒΓ : ΘΖ :: ΓΟ : ΖΟ, διὰ τὸ ὅμοια εἶναι τὰ τρίγωνα ΒΟΓ, ΘΟΖ, ἢ ΒΓ = ΔΖ ἐξ ὑποθέσεως). ἄρα ΓΟ : ΖΟ > γων. ΔΟΖ : γων. ΘΟΖ· ὁράται δὲ, διὰ μὲν τῆς ὑπὸ ΔΟΖ τὸ ΔΖ, διὰ δὲ τῆς ΘΟΖ τὸ ΒΓ (253)· ἄρα κτλ.

258. ΣΧΟΛΙΟΝ. Δεδείκται ἤδη α'. τὸ φαινόμενον μέγεθος μηδέ ποτε ἀκριβῶς εἶναι ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν ἀποσημάτων· β'. δυνατόν μέντοι ἐκλαμβάνειν τῷ τὸ μέγεθος ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ τῶν ἀποσημάτων ἐπαιδητότατα, ὅταν λίαν πολλακίς τὸ ἀπόσημα ἐμπεριέχη τὸ πραγματικὸν τῷ ὁρατῷ μεγέθει (Γεωμετ. 179. κτλ. Τόμ. Β').

259. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ὅσα ἀλλήλων ὑπερέχει, ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὄμμα κείμενα, προσιόντος μὲν τῷ ὀμματος, μείζονι μείζον τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται· ἀπιόντος δὲ, ἐλάττωι μείζον· ἔσω γὰρ μείζον τὸ ΒΓ τῷ ΘΖ (χ. 60)· ἢ ἐπιπίπτει τῷ ἀκτὶς διὰ τῷ Θ ἢ ΔΘΚ· ἕκῃν φανήσεται τὸ ΒΔ· πάλιν δὲ μετακείθω τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Λ, καὶ διὰ τῷ Θ ἐπιπίπτει τῷ ἀκτὶς ἢ ΝΘΛ· ἕκῃν φανήσεται τὸ ΒΝ· μείζον ἄρα μείζονι ὑπεροχῇ τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται, προσιόντος τῷ ὀμματος· ἀπιόντος δὲ, μείζον ἐλάττωι.

260. ΠΟΡΙΣΜΑ ΣΤ'. Ὅσα ἀλλήλων ὑπερέχει ἐκάνω τῷ ὀμματος κείμενά, προσιόντος μὲν τῷ ὀμματος, ἐλάττωι μείζον τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται· ἀπιόντος δὲ, μείζονι· ἔσω γὰρ τὸ ΒΖ > ΘΗ (χ. 61), ἢ ἐπιπίπτει τῷ ὀμματι Κ ἀκτὶς διὰ τῷ Θ ἢ ΓΘΚ· φανήσεται ἄρα τὸ ΒΓ· μετακείθω δὲ τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Ν, καὶ ἐπιπίπτει τῷ ἀκτὶς διὰ τῷ Θ ἢ ΔΘΝ· ἕκῃν φανήσεται τὸ ΔΒ· προσιόντος μὲν ἄρα τῷ ὀμματος, τὸ ὑπερφαινόμενον

ἐλάσσονι ὑπεροχῇ μείζον φαίνεται· ἀπίοντος δὲ, μείζονι μείζον.

261. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ὅσα ἀλλήλων ὑπερέχει, τῷ ὀμματος ἐπὶ τῆς εὐθείας ὄντος, τῆς ἀπὸ τῷ πέρατος τῷ ἐλάσσονος μεγέθους ἀγομένης, προσιόντος τε καὶ ἀφισταμένου τῷ ὀμματος, τῷ ἴσῳ αἰεὶ δόξει τὸ ὑπερφαινόμενον τῷ ἐλάττωτος ὑπερέχειν· ὑπερεχέτω γὰρ τὸ ΒΔ τῷ ΘΗ τῷ ΒΓ (α. 62), καὶ διὰ τῷ κατὰ τὸ ἐλασσον πέρατος Θ ἐπιπίπτέτω τῷ ὀμματι Ζ ἢ ἀπὸς ΓΖ· ἔκιν ὀφθήσεται τὸ ΓΒ· μετακείτω δὲ τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Κ, καὶ πάλιν ὀφθήσεται τὸ αὐτὸ ΒΓ· ἴση ἄρα ὑπεροχῇ τὸ ὑπερφαινόμενον τῷ ἐλάσσονος ὑπερέχει, καὶ προσιόντος τῷ ὀμματος, καὶ ἀφισταμένου (*).

(*) Τὰς πλείους τῶν ἐνταῦθα ἐν πορισμάτων τάξει ἐκτιθεμένης προτάσεις ἐκ τῶν Ὀπτικῶν τῷ Εὐκλείδει αὐταῖς λέξεσι μετῆνευχαίμην· ἀλλὰ καὶ ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς Λαμινῶν φιλοσόφου τῷ Ἡλιοδώρῳ Λαρισσαίῳ πολλά ταῖς τῷ Εὐκλείδει ἀταρ. ἀλλὰ ἄνωγ ταυτίζονται· ὁ μὲν ἐν Λαρισσαίῳ, ὕστερος γεγοώς τοῖς χρόνοις, τῶν Εὐκλείδειων πολλά μετέγραψεν, ὁ δὲ Νικηφόρος ὁ Θειοτόχης τὸ Δ', Ε', ζ'. Κεφάλαιον τῷ δευτέρῳ τῆς Φυσικῆς Τόμου, ἐκ τῶν εἰρημένων συγγραμμάτων χερδὸν μετέγραψε· θαυμάζειν ἔν μοι ἔκεισιν, ὅπως ὁ Ἄννης, τὰ καθαρὰ καὶ πότιμα· θάματα τῶν Ἑλλήνων σοφῶν ἡμῶν προδεδεμένος, τὰς πηγὰς ὠκνησὲ καταδείξει· τί ἔν; τότε γε ἕνεκα τῆς ἐκείνου εὐεργεσίας ἀμνημονήσει τὸ Ἑλληνικόν; εἰδ' ἐγγύς· καὶ γὰρ αὐτὰ, πλὴν τῶν χιμηκῶν νεωτέρων παρατηρήσεων, τὰ ἅλλα πάντα ἀρίστη Φυσικομαθηματικῆ βίβλος, εἰδ' ἔστιν εἰπεῖν, ὅσον ὤνησεν τῇ Ἑλλάδι· καὶ ὠνήσει δὲ τὰς γε μετὰ φρονήσεως αὐτῆν μετιόντας. Ἐστὶ δὲ τῶν ἐνταῦθα πορισμάτων τὸ μὲν Ε', ζ', Ζ', τῶν μὲν Εὐκλείδειων προτάσεων αἱ ΙΕ', καὶ Ιζ', καὶ ΙΖ', τῶν ὀπτικῶν· τῶν δὲ τῷ Ἡλιοδώρῳ

262. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Εἰσὶ τινες τόποι, ἀφ' ὧν τὸ αὐτὸ μέγεθος ἴσον φαίνεται. περιγεγράφω γὰρ κύκλῳ τμήμα τὸ ΑΒΔΕ (χ. 63) περὶ τὸ ΑΕ, ὃ ἐκπέμπω ἀκτῖνας τὰς ΑΒ, ΕΒ, ΑΓ, ΕΓ, ΑΔ, ΕΔ· ἔπει ἔναι αἱ γωνίαι Β, Γ, Δ, ἴσαι ἀλλήλαις, ἴσον ἄρα φαίνεται τὸ ΑΕ ὁρώμενον ἀπὸ τῶν Β, Γ, Δ, καὶ τῶν λοιπῶν τῆς περιφέρειᾶς σημείων.

263. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ἐστὶ τις τόπος κοινός, ἀφ' ἧς τὰ ἴσα μεγέθη ἄνισα φαίνεται· ἔστω γὰρ τῆ ΒΓ (χ. 64) ἴση ἡ ΑΒ, καὶ περὶ αὐτὴν ἡμικύκλιον γεγράφω τὸ ΑΘΒ, καὶ συνεσάτω πρὸς τῆ ΒΓ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ Β γωνία ὀξεῖα ἡ ὑπὸ ΓΒΔ, καὶ πρὸς τῷ Γ ἴση αὐτῇ ἡ ὑπὸ ΒΓΔ, καὶ συμπιπτεύω ἡ ΓΔ τῆ ΒΔ, κατὰ τὸ Δ· καὶ κέντρον μὲν τῷ Δ, διαστήματι δὲ τῷ ΔΒ γεγράφω κύκλος ὁ ΒΘΓ, καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ ΑΘ, ΘΒ, ΘΓ· ἔκων ἡ ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ γωνία ΑΘΒ μείζων ἐστὶ τῆς ΒΘΓ τῆς ἐν τῷ μείζονι τμήματι· τῷ ἄρα ὀμματος τιθεμένου ἐν τῷ Θ, μείζων ἂν φαίνοιτο ἡ ΑΒ τῆς ΒΓ (253).

Ὅτι δὲ τὸ ΒΘΓ τμήμα τέμνει τὸ ἡμικύκλιον ΑΘΒ, δείξομεν ἔτιωσ· ἀπὸ γὰρ τῷ Δ ἐπὶ τὸ κέντρον Ε τῷ ΑΘΒ ἐπεξεύχθω ἡ ΔΕ, καὶ εἰλήφθω ἡ περιφέρεια ΒΖ ἴση τῆ ΖΘ, καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ ΕΘ, ΔΘ· ἔπει ἔναι ἡ ΕΘ = ΕΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΕΔ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι τὰς ΘΕΖ, ΒΕΖ· ἄρα ἡ ΘΔ = ΔΒ· ἀλλὰ καὶ ἡ ΔΒ = ΔΓ· ἄρα ὁ κέντρον μὲν τῷ Δ, διαστήματι δὲ τῷ ΔΘ γραφό-

τὰ Η', Θ', Ι', θεωρήματα τῷ δευτέρῳ βιβλίῳ τῶν ὀπτικῶν, τὸ δὲ Η' τὸ αὐτό πως ἐστὶ τῆ ΜΔ Πρωτ. τῶν τῷ Ευκλ· τὸ δὲ Θ' τὸ αὐτὸ τῆ ΜΗ' τῷ αὐτῷ.

μεγος κύκλος τέμνει τὸ ἡμικύκλιον, διὰ τῶν σημείων Β, Γ διερχόμενος.

264. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Ἐστὶ τις τόπος κοινός, ἀφ' οὗ τὰ ἄνισα μεγέθη ἴσα φαίνεται· ἔσω γὰρ μείζων ἢ ΒΓ τῆς ΓΔ (α. 65), καὶ περὶ μὲν τὴν ΒΓ μείζων ἡμικυκλίω τμήμα γεγραφθῶ τὸ ΒΖΓ, περὶ δὲ τὴν ΓΔ τὸ ΓΖΔ, ὁμοιον τῷ περὶ τὴν ΒΓ, καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ ΖΒ, ΖΔ, ΖΓ· ἔκβν αἱ γωνίαι ΒΖΓ, ΔΖΓ ἴσαι ἀλλήλαις· τὸ ἄρα ὁμμοτος τιθεμένον ἐν τῷ Ζ, ἴση ἂν φαίνοιτο ἢ ΒΓ τῆ ΓΔ (253).

265. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΑ'. Ἐστὶ τινες τόποι, ἀφ' ὧν δύο ἄνισα μεγέθη, εἰς αὐτὸ συντεθέντα, ἴσα ἐκατέρω τῶν ἄνισων φαίνεται· ἔσω γὰρ μείζων ἢ ΒΓ τῆς ΓΔ (α. 66), καὶ γεγραφθῶ περὶ αὐτὰς ἡμικύκλια, καὶ περὶ ὅλην τὴν ΒΔ, καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ ΒΑ, ΔΑ, ΓΚ, ΓΖ· τοιγαρῶν ἴση ἢ ἐν τῷ ΒΑΔ ἡμικυκλίω γωνία τῆ ἐν τῷ ΒΚΓ· ἴση ἄρα φαίνεται ἢ ΒΓ τῆ ΒΔ, ὡσαύτως δὲ καὶ ἢ ΒΔ τῆ ΓΔ (253), τῶν ὁμμάτων ἐπὶ τὰ ἡμικύκλια κειμένων.

266. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΒ'. Ἐστὶ τις τόπος, ἀφ' οὗ τὸ ἴσον μέγεθος ἡμισυ φαίνεται (*)· ἔσω γὰρ εὐθεῖα ἢ ΛΖ (α. 67), καὶ γεγραφθῶ περὶ αὐτὴν κύκλου τμήμα τυχόν, καὶ ἐγγεγραφθῶ εἰς αὐτὸ γωνία ἢ ΛΚΖ· τῆ δὲ ΛΖ ἴση ἔσω ἢ ΒΓ, περὶ ἣν γεγραφθῶ τμήμα, ὃ δέξεται τὴν ΒΔΓ γωνίαν ἡμίσειαν τῆς ὑπὸ ΛΚΓ· διπλασία ἄρα

(*) Ἡ ΝΒ εἰς αὐτὴ τῶν Εὐκλείδειων ὀπτικῶν προτάσεων.

φαίνεται ἡ ΛZ τῆς $B\Gamma$, τῶν ὀμμάτων ἐπὶ τῶν $\Lambda K Z$, $B\Delta Z$ περιφερειῶν κειμένων (253).

Διὰ τὰ αὐτὰ δὲ εὐρεθῆσεται τόπος, ἀφ' ἧ τέταρτημορίου φανείται, ἢ καθόλου ἐν τῷ δοθέντι λόγῳ, ἐν ᾧ ἢ ἡ γωνία τέμνεται.

267. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΓ'. Ο'ρατὸν ἅπαν, ὅσον ἂν εἴη μέγα, μετὰ τι ὠρισμένον ἀπόστημα ὡς σημεῖον φαίνεται· τῆς γὰρ ὀπτικῆς γωνίας συνεχῶς συνεκατατταμένης μεγθυνομένῳ τῷ ἀποσήμετι, ἔσαι τόπος, ἐξ ἧ ἡ γωνία ἔσαι ὡσπερ ἀπειροσῆ, ἢ τηρικαῦτα τὸ σῶμα, ὡσπερ σημεῖον φανῆσεται. Διὰ ταῦτ' ἄρα οἱ ἀέρες, καὶ ἐκτιμῶντο χεδόντι ἴσοι τῷ καθ' ἡμᾶς ἡλίῳ, τοῖς μέντοι ὀφθαλμοῖς ἡμῶν ὡς φωτοφυῆ σημεῖα φαίνονται.

268. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΔ'. Ο' ἀριθμὸς τῶν παντοίων φαινομένων μεγεθῶν, ἢ ἐπομένως τῶν ἰδεῶν, εἴτ' ἔν παρὰσάσεων, ἃς ἡ ἐποπτεία ὀρατῆ τινος ἐνδιεγείρει τῇ ἡμετέρᾳ ψυχῇ, ἔσαι ποσὸν ἀπειρον δευτεροταγῆς· ἐσαι γὰρ τὸ γινόμενον ὑπὸ τῆ ἀπειρου ἀριθμῆ τῶν παντοίων φαινομένων μεγεθῶν, καθ' ἃ ὀρώμεν τὸ $A\Gamma$ (α. 56) μέγεθος πρὸς ὀρθᾶς, ἢ κατὰ διαφορῆς μοίρας τῆ πλαγιασμῆ (239), ἢ τῆ ἀπειρου ἀριθμῆ τῶν κατὰ τὰ διάφορα ἀποσήμετα (240) φαινομένων μεγεθῶν (Συμβ. Λογ. 527. Τόμ. Β'). Ἄλλις ἂρ' ἐντεῦθεν κατάδηλον γίνεταί, ὅτι ἰδέαν τῆ ἀπολύτου μεγέθους ἐκ ἔχομεν, ἀλλὰ μόνυ τῆ σχετικῆ· τῆ δ' ὅπερ ἤδη προείρηται (Φυσ. 58. Τόμ. Δ').

269. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΕ'. Εὐθείαι δύο παράλληλαι, προσπελάζουσαι ἀλλήλαις καθορῶνται, ἢ τελευταίον συμπέπτεσαι· τὸ γὰρ ὄμμα $\gamma\Delta$ κρίνει τὰς δύο παραλλήλας AM , $\Gamma\mu$, προσεχεσέρας κατὰ τὰ M , μ σημεῖα, ἢ κατὰ τὰ A , Γ · ὄψεται γὰρ τὸ $M\mu < A\Gamma$ (256)· τε-

218 ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΤΩΝ ΟΡΑΤΩΝ ΜΕΓΕΘΟΥΣ.

λευταίον δὲ προαχθειῶν ἐφ' ἱκανόν, τὸ μέγεθος ΑΓ, Μμ, κτλ. φανείται δι' ἀπειροσῆς οἶον γωνίας· φανείται ἄρα ὡσπερ σημεῖον, ἐνθ' ἐπομένως αἱ δύο παράλληλαι ΑΜ, Γμ ὡς τερατόμεναι, ἢ δὴ ἢ συμπίπτουσαι φανήσονται. Διὰ ταῦτ' ἄρα σειρά δένδρων ἄλλῃς ἐκτεινομένη φαίνεται τῷ ὀφθαλμῷ ἐπὶ θάτερα τῆς σειράς κειμένῳ, ἢ ῥεμα συνίεσα, ὅσῳ προάγεται, κἄν ἴσον ἀπέχῃσιν δι' ὅλα τὰ πλάτες· ὡσαύτως ἢ θειραὶ δύο στρατιωτῶν παράλληλαι, συναρχόμεναι ἀλλήλαις φαίνονται, ὅσῳ μᾶλλον προάγονται· ἢ ὡσαύτως ἐν ἀπειραριθμοῖς ἐναμίλλοις περιπτώσεσι.

270. ΠΟΡΙΣΜΑ 15'. Οὐδέ ποτ' ἐπιφάνειαν ὀρῶμεν ἐν τῷ ἀληθεῖ αὐτῆς σχήματι· κείθω γὰρ εἰς ὑπόδειγμα ἢ ΑΜΓμ ἐπιφάνεια βίβλις, ἢ παρισαμένη τῷ ὀφθαλμῷ γΔα, ἐν θέσει, ἐν ἣ ὁ ΔΘΕ ἄξων τῷ ὀφθαλμῷ πλάγιος εἴη τῇ ἐπιφανείᾳ ΑΜΓμ τῆ βίβλις· καί περ ἐν παραλληλόγραμμῶς εἰσιν ἢ ΑΜΓμ ἐπιφάνεια, δοῖται ἀλλ' ἐν τραπέζιον· καίτοι γὰρ Μμ = ΑΓ, ἀλλ' ἐπεὶ ΔΕ < ΔΚ, τὸ μὲν Μμ < ΑΓ φανείται (240)· αἱ δὲ παράλληλοι ΑΜ, Γμ συγκλίνουσαι πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Κ (269).

Νῦν δὲ περιήχθω τὸ τῆς βίβλις σχῆμα περὶ τὴν ΑΜ δεξιόθεν πρὸς ἀριστεράν· αἱ τοίνυν πλευραὶ ΑΓ, Μμ, αἱ φανῆνται ἐλάττους, τῆς ΑΜ, περὶ ἣν αὐταὶ περιτρέφονται, τῆς αὐτῆς αἰεὶ καθορωμένης· ἢ δὲ Γμ, εἰ μὲν κινῶτο πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν, αἰεὶ φανείται μείζων τῆς ΑΜ· εἰ δὲ πρὸς τ' ἀντίθετα τῷ ὀφθαλμῷ, αἰεὶ ἐλάσσων· εἰ ἄρα ἢ ἐπιφάνεια ΑΜΓμ παραλληλόγραμμον ὑποθεῖ, ὀφθόμεθα ἐκ διαδοχῆς, ἐν ᾧ περὶ τὴν ΑΜ τεταρτημόριον ἐκπεραίνει περιφορᾶς, τὸ ὁρατὸν ἐν σχήματι ἀπείρων μονονῶ διαφόρων τετραπλεύρων, μηδενὸς ὄντος παραλληλογράμμου.

Εὐτεῦθεν δῆλον, ὅτι ἢ κύκλος ὁ ΑΚΓΘ ἐκ τῆ Δ ῥωμένος, ἢ ἐκ παντός ἄλλο σημεῖον τῶν ἐκτός τῆ κύκλου, ἐδέποτε φανείται κύκλος, πλὴν εἰ μὴ ὁ τῆ ὀφθαλμῆ ἄξων ΔΘΕ, διήκων διὰ τῆ κέντρο Ε, εἴη ἢ τῆ κύκλου αὐτῆ ἄξων, ἢ κάθετος τῷ τῆ κύκλου ἐπιπέδῳ· ἐκτός γὰρ τούτου, αἰέποτε ἢ διάμετρος ΘΚ φανείται διὰ γωνίας ἐλάττωτος, ἢ περὶ ἢ ΑΓ, ἢ τοσούτῳ ἐλάττωτος, ὅσῳ ὁ τῆ ὀφθαλμῆ ἄξων ΔΘΕ πλαγιώτερος εἴη τῷ τῆ κύκλου ἐπιπέδῳ· ὡσεύ, ὅσῳ ἢ διάμετρος ΘΚ περὶ τὸ Ε σημεῖον τῆς ΑΓ διαμέτρου περιτρέφεται, ὁ αὐτὸς κύκλος φανείται τῷ ὀφθαλμῷ ἐν σχήματι ἀκείρων ἐλλείψεων, τῆτ' εἰν, ὧν ὁ μείζων μὲν φαινόμενος ἄξων ΑΓ ἀναλλοίωτος μένει, ὁ δ' ἐλάττωθ ΘΚ αἰεὶ ὑπομεινόμενος φαίνεται· τελευταίον δὲ μετὰ περιαγωγῆς τεταρτημόριον, ὁ μὲν ἄξων ΘΚ ὡς σημεῖον φανίσταται, ὁ δὲ κύκλος, ἢ ἢ ἐλλείψις ὡς εὐθεῖα ἢ ΑΓ.

271. Εἴαν δὲ ὁ Θεατῆς ἐντός τῆ κύκλου ὑποτεθῆ, ἐπὶ παντός ἄλλο σημεῖον παρὲξ τῆ Ε κέντρο, ὅσον ἐπὶ τῆ Ν, ἐδέποτε κύκλος αὐτῷ δοξεί τὸ ΑΓΚΘ σχῆμα· τὸ μὲν γὰρ Γ φέρει φανείται αὐτῷ μάλλον ἀπώτερον τῆ Ε, ἢ τὸ Κ, ἐπεὶ τὴν μὲν ΕΓ ἀκτῖνα πρὸς ὀρθῶς ὄψεται, πλαγιῶς δὲ τὴν ΕΚ ἀκτῖνα.

272. Ἀπαξ μόνον τὸ ἀληθὲς σχῆμα ἐπιφανεῖας τινὸς ἢ κύκλου δυνάμεθα κατιδεῖν, τῆτ' εἰν, ὅταν ὁ τῆ ὀφθαλμῆ ἄξων, ἐπιπίπτων τῷ τῆ σχήματος κέντρῳ, πρὸς ὀρθῶς ἢ τῷ τῆ σχήματος ἐπιπέδῳ, ἢ ἐπομένως, ὑπὲρ τῆ κύκλου, ὅταν ὁ Θεατῆς ὑποτεθῆ ἐν τῷ κυκλικῷ κέντρῳ· ἀλλὰ γὰρ δυνατόν, ἐπ' ἀκείρον μὲν περικίλεισθαι τὰς θέσεις, τὸν δὲ τῆ ὀφθαλμῆ ἄξωνα ἀκριβῶς μὴ ἐφίσασθαι κάθετων τῷ τῆ σχήματος ἐπιπέδῳ, εἴτ' ἐν ἐπιπίπτειν

τῷ αὐτῷ κέντρῳ· τίς γὰρ ὡς ἀληθῶς ἂν ἐχέγγυος γένηται τῷ ἀκριβῆ πρός ὀρθὰς γίνεσθαι τῷ τῷ σχήματος κέντρῳ τὴν τῆς ὀφθαλμοῦ βολήν; δυνάμεθα ἄρα φάναι, ὅτι μηδέποτε τὸ ἀληθὲς ὁρῶμεν τῶν ἐπιφανειῶν σχήμα· ἀλλ' ὄρα, φησί, τὸ τῷ χωρίῳ τῷ δε σχήμα ἀκριβῶς ὑπάρχει παραλληλόγραμμον· ἔδινάμαι, ὡς ἔτος, ψιλῶς κρῖνα τοῖς ὀφθαλμοῖς· ἀλλὰ μετρεῖν ἀνάγκη τὰς τε ἀπ' ἐναντίας πλευρὰς καὶ γωνίας, ἵν' ἴδω, εἴπερ εἶεν ἰσάλληλοι· ἢ γὰρ ὀφθαλμοῦ μόνῃ καὶ διδάσκει τὸ πραγματικῶδες τῷ ὀρατῷ σχήμα.

273. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΖ'. Ἐντεῦθεν ἄρα κατάδηλον, ὅτι ἔθεν ερεθὸν ὁρῶμεν ποτὲ ἐν τῷ ἀληθεῖ αὐτῷ σχήματι, καὶ δὴ, ὡς ἰδέαν τῆ ἀπολύτῃ σχήματος τῶν περιλαμβανῶν ἡμῖν ἀτόμων ἐκ ἔχομεν· κειθῶ γὰρ εἰς ὑπόδειγμα τὸ ὅλον βίβλον ΑΜμΓ· κατὰ τοῖσιν τὰς παντοίας διόσις, ἅς ὡς πρὸς τὴν βίβλον τηρήσει ὁ ὀφθαλμὸς, ὃν ἀκίνητον ὑποτίθῃμι, ὁ μεταξὺ τῶν φαινομένων μεγεθῶ τῶν διαφόρων πλευρῶν τῷ σχήματος ΑΜμΓ, καὶ τῷ πάχει τῷ αὐτῷ βίβλου, θεωρημένα ἐν διαφόροις τῆς ἐπιφανείας σημείοις, λόγος ποικιλλεῖται ἀπαύτως· καὶ ἐντεῦθεν ἐνδιεγεροῦνται τῇ ἐμῇ ψυχῇ ἀπειροὶ ἰδέαι, πᾶσαι διάφοροι.

274. Οὐκ ἐξαιρετέον δὲ ἔθεν τὰ σφαιρικά τῶν σωμάτων· ἐπισημῆτω γὰρ σφαῖρα, ἥς μία τῶν διαμέτρων εἴη αὐτὸς ὁ ὀπτικὸς ἄξων προεκβαλλόμενος, ἀτέρα δὲ κἀπὸς τῇ πρώτῃ· ὅταν δὲ ἡ σφαῖρα ἢ διαφανὴς, καὶ ὀρθῶν δυνάμεθα ἐκ τῷ Δ τὸ πέρασ Κ τῆς διαμέτρου ΔΕΚ, ἐπειδὴ αὐτὴ ὡς σημεῖον κατακτευθήσεται (239), τῆς ΑΓ ἕως αὐτῇ πρὸς ὀρθὰς, κύκλον μόνον ὀφόμεθα, ἔδινάμετρος εἴη ἡ ΑΓ, ἢ γὰρ σφαιροειδὲς, διάμετρον ἔχον τὴν ΘΗ πλαγίαν τῇ ΑΓ διαμέτρῳ· ἐν μόντοι μὴ ἢ διαφα-

νῆς ἢ σφαίρα, ἢ ὄρασις ἡμῖν ἐμφανεῖ ἡμισφαίριον τὸ ΑΒΓ, ἢ, εἰ λίαν εἰς διέχον τὸ ὄρατὸν, ἀπλῆν κύκλον, ὡς αὐτίκα ὀφόμεθα.

275. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΗ'. Ἐκ μεγάλης ἀποσήμετος πύργος τετράγωνος μὲν, διὰ τῆς διαγωνίης ὀρώμενος, σρογγύλος· σρογγύλον δὲ σῶμα, κύκλος φανείται· δεδεικται γὰρ, ὅτι γραμμῆ, ἐκ μεγάλης κατοπτευομένη διασήμετος, ὡς σημεῖον ὀραταί· ὡσεὶ α'. ἢ διαφορὰ τῆς ὀρθίας ἀκτίνος, ἢ τῆς πλαγίας τῶ τετραγώνου, ὃ βάσις ὑπόκειται τῷ πύργῳ, ἢ, εἰ βύλει, τὸ γωνιωδες χωρίον τῶ πύργῳ ἀπὸ διασήμετος τινος ὠρισμένῳ, μικρὸν λίαν ὀφθήσεται, ἢ ὡς σημεῖον ἐκληφθῆναι δυνήσεται· καὶ τότε σρογγύλον κρινόμεν τὸν πύργον· β'. ἢ ἀκτὶς ΔΕ, ἢ τῶ τῆ ὀφθαλμῆ ἄξονι παράλληλος, ὡς σημεῖον ὀφθήσεται, τῶ τῆς σφαίρας κέντρῳ Εἰ επικείμενον· τῶν δὲ πλαγίως ὀρωμένων ἀκτίνων ΘΕ τὸ πέρασ Θ ὀφθήσεται κείμενον ἐπὶ σημείῳ τῶν ἐν τῇ ΑΒΓ διαμέτρῳ· ἢ γὰρ ἀπόστασις τῶ σημείῳ Θ τῆς ΑΒΓ διαμέτρου, τοσούτῳ μᾶλλον ὡς σημεῖον ὀφθήσεται, ὅσῳ πλαγιώτερον ἐκ τῶ Δ ὀραθήσεται, καὶ ἀπὸ μείζονος δὲ ἀποσήμετος· ἀπὸ μεγάλης ἄρα ἀποσήμετος ἢ σφαίραν, ἀλλὰ κύκλον ὀφόμεθα, ἢ ἢ ΑΒΓ γραμμῆ ἢ τῶ ὀπτικῷ ἄξονι κάθετος ἔσαι διάμετρος.

Ἐντεῦθεν δῆλον ἐν γένει α'. ὅτι αἱ γωνίαι κανονικῶς σχήματος, λίαν πόρρωθεν ὀρωμέου, ἐξυθενένται, ἢ κυκλωτέρως τὸ σχῆμα φαίνεται· β'. ὑράνιον σῶμα, ἢ ἢ ἐπιφάνεια ἀνισότησι ἢ ἀνωμαλίαις κατατέμνεται, σρογγύλον φαίνεσθαι δύναται.

Διὰ ταῦτα δὲ ὅ,τε ἡλιος ἢ τᾶλλα ὑράνια σῶματα καθορῶνται ἐν σχήματι κύκλου, ὃν δίσκον προσαγορεύομεν, ἀλλ' ἔχῳ ἔχουσι σχηματισμῶ, τῶτ' ἐσι σφαιροειδῆ,

276. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΘ'. Τὴν ἰδέαν τῶν κανονικῶν σχημάτων εἶδετοτε ἐκ τῶν τοῖς ὀφθαλμοῖς ἡμῶν προσπιπτόντων προσλαμβάνομεν· εἰ γὰρ ὑποθεσῆι τὸ ὁρώμενον ἐντελῶς τετραγώνον φεῖρ εἰπεῖν, ἢ τῷ τελείῳ τετραγώνῳ ἰδέα ὑδύναται ἀναπηγᾶσαι ἐκ τῷ ὁρωμένῳ· ἐκ γὰρ τῶν ἀπείρων θέσεων, ἃς ἔχειν ἐκτὸς τῷ τετραγώνῳ δύναται ὁ ὀφθαλμὸς, μία μόνη παράγει τὴν τῷ τελείῳ τετραγώνῳ· ἀλλ' ἐμπης ἐκ ἑσιν ὅπως πεισόμεθα, ὅτι ἀκριβῶς τὴν θέσιν ταύτην τηροῦμεν ὁρῶντες (272).

277. ΠΟΡΙΣΜΑ Κ'. Αἱ ἄρα ἰδέαι τῶν κανονικῶν σχημάτων ἀφηρημέναι εἰσὶ, κατ' ἐπίνοιαν μόνον παριστάμεναι.

278. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀναμφήριον ὅλως εἶκοι μὴ ἔχι τῷ ὄραν ἐκ γενετῆς ἀρχαμένους κρίνειν τὸ παντὸς ὁρατῷ μέγεθος διὰ τῷ μεγέθους τῆς ὀπτικῆς γωνίας· ἐκ γὰρ τῷ κατὰ τὴν ὀπτικὴν γωνίαν μεγέθους τὸ μέγεθος ἡρτῆται τῷ κατὰ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ πληγέντος μέρους· ἢ δὲ τῷ ὄργανῳ πληγῇ εἶκοι εἶναι ἢ μόνη αἰτία πασῶν τῶν παντοίων ἐντυπώσεων, εἴτ' ἐν ἀπάντων τῶν αἰδημάτων· ἀλλὰ πείρα παιδευθέντες ἐκ νηπιότητος, ὅτι τὸ αὐτὸ σῶμα ἐν πολυερθμοῖς διαφόρως ἔχουσι μεγέθεσι φαίνεται, ἢ τασύτω ἐλαττον, ὅσω μᾶλλον ἐσι διεσκηδῶς, ἐνειδίσμεθα σῶμά τι γήϊνον πόρρωθεν ὁρῶντες μείζον κρίνειν, ἢ φαίνεται· ὡσεὶ τὸ μέγεθος, ὃ ἀπονεμόμενον τοῖς γήϊοις πράγμασι, οἷον ἀνθρώπῳ ὁρωμένῳ ἐξ ἀποσήματος χιλίων ποδῶν, εἶτα δὲ δύο χιλιάδων, ἢ ἐσιν, ἢ ἐγγύς, ἀνάλογον τῇ ὀπτικῇ γωνίᾳ· τὸ γὰρ ἀπονεμόμενον μέγεθος ἐξ ἀποσήματος δύο χιλιάδων ποδῶν, ὡς ἀνασκέπτεσθαι εἰδίσμεθα, μείζον ἐσιν ἢ τὸ ἡμισυ τῷ μεγέθους, καθ' ὃ τὸ ὁρατὸν ὀπτανόμεθα ἐξ ἀποσήματος χι-

λίαν κοδῶν· διὰ ταῦτα ὁρατὸν τι διέχον ὁρῶντες, εἴπερ ἡμῶν τε κἀκείνῃ παρεμπίπτει ἄλλα σώματα, μείζον αὐτὸ ἐκτιμῶμεν· ἢ ἐντεῦθεν εἰς ἀποφέρεται τῶν λόγων τῷ τὸν ἥλιον φέρε μείζω φαίνεσθαι ἐν τῷ ὀρίζοντι, ἢ κατὰ τὴν μεσημβρίαν· ὅτι τῆνικαῦτα πολλὰ σώματα παρεμπίπτει μεταξύ τῷ φωσῆρος ἢ ἡμῶν, ἢ μείζω αὐτὸν κρίνομεν, ἢ κατὰ μεσημβρίαν, ὡς μᾶλλον διέχοντα.

Ἄλλ' ἔμπης, ἐπεὶ ἔγω διορθῶμεν τὸ ἐκ τῆς ὀπτικῆς γωνίας ἀποτελούμενον μέγεθος ἀνευ βεβαίῃ κανόνος, διὰ τῆτο συχνάτις ταῖς ἀπάταις περιπίπτομεν· συμβαίνει γὰρ ἄνθρωπον ὁρῶσι πόρρωθεν ἕξ ἑκατὸν φέρε ὀργῶν, μείζω κρίνειν, ἢ ἐσι· κἄν εἴτα μαθεῖν ἔχαμεν τὸ ἀληθὲς αὐτῷ μέγεθος.

Εἰ δὲ ζητοῖτο περὶ τῶν λίαν διεχόντων σωμάτων, ἢ ἐκτὸς τῆς ὑδρογείῃς κειμένων σφαίρας, εἴτ' ἂν τῶν ἡρανίων, μὴ ἔχοντες ἐκ τῷ εὐθέος μαθεῖν, εἰ τῇ ὀπτικῇ γωνίᾳ ἕξακατώμεθα ὑπὲρ τῶν φαινομένων μεγεθῶν, διορθῶν τὴν περὶ αὐτῶν κρίσιν ἢ ἐμελετήσαμεν· ὑπὲρ ταύτων τέτων αὐτὴ ἢ ὀπτικῇ γωνίᾳ ὁ γνώμων ἐσι τῷ φαινομένῳ αὐτῶν μεγέθους, ἔστ' ἂν κατὰ βραχὺ ὑπὸ τῆς φιλοσοφίας ἢ κρίσις αὐτῇ διορθώσεως τύχη.

279. Ἐν γένει δὲ, ὅταν μὴ δυνώμεθα, ὡς ἐκ νηπιότητος εἰδίσαμεθα, ἐπικρίνειν τὴν ὄρασιν, τὰ περὶ τῷ φαινομένῳ μεγέθους ἐκ ἄλλοθεν, ἢ ἐκ τῆς ὀπτικῆς γωνίας κρίναι δυνήσομεθα· εἴαν γὰρ ἀγροϊκός τις τηλεσκοπία μεταχειρίσῃται δύο, ὧν ἰσάτερον τριπλᾶ δείκνυσι τὰ μεγέθη ἢ ἰσάτερον, τριπλᾶ τῷ ὄντι κρίνει τὰ πράγματα διὰ τῷ πρώτῳ, ἢ διὰ τῷ δευτέρῳ· εἴαν δὲ τὰ πράγματα τὰ ὁρῶμενα μὴ κένηται ἐν τῷ ὀρίζοντι, ἢ μεταξύ ἄλλων ὁρατῶν, τὰ μεγέθη κρίνομεν διὰ τῆς ὀπτικῆς γωνίας·

έντεῦθεν ἄρα τὸν ἐν τῇ κορυφῇ πύργου ἰσάμενον ἂ συγκρίτως ἐλάττωνα καθορῶμεν, ἢ τὸν αὐτὸν, ἐν τῇ γῆ μὲν ὄντα, διέχοντα δὲ ἡμῶν, ὅσον ἐστὶ τὸ ὕψος τοῦ πύργου (*).

280. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΑ'. Ἐπει φῦσει κρῖνομεν τὰ μεγέθη τῶν πραγμάτων διὰ τῆς ὀπτικῆς γωνίας· έντεῦθεν ἄρα πάνθ' ὅσα αὖξει τὴν ὀπτικὴν γωνίαν, αὖξει ἔ τὸ φαινόμενον μέγεθος τῶ ὀρατῶ· ἀλλὰ μὴν πάνθ' ὅσα τείνει εἰς τὸ συναγαγεῖν τὰς ἐκ πᾶν περάτων Μ, μ κρῖνομενας ἀκτῖνας, τείνει εἰς τὸ αὖξῆσαι τὴν ὀπτικὴν γωνίαν· ἔσω γὰρ αἰτία τις συνάγῃσσι τὰς δύο ταύτας ἀκτῖνας, ὡς μὴ ἐν τῷ Δ, ἀλλ' ἐν τῷ Ν συμπίπτειν, ἐνθ' ὑπερβείδῃ ἢ κόρη, ἀλλὰ μὴ κατὰ τὸ Δ· ἔσαι τοίνυν ἢ

(*) Ἀναντιρρήτου ὅλας μὴ ἔχι κατὰ βραχὺ ὄραν ἡμᾶς εἰδέναι· εἰ ὅτε μάλικα ὁ Σμίδιος ἐν τοῖς κατ' αὐτὸν ὀπτικοῖς τὸ ἐν Ἀγγλίᾳ γεγονός ἡμῖν διηγήσατο· ὁ γὰρ κλεινὸς ἀνατόμος Χασσελδήμιος νεανίαν, ὅτος ἄγοντα τριακοντὸν, ἢ τὰς κόρας τῶν ὀφθαλμῶν ἐκ γενετῆς ἐμπεφραγμένον, ἰασάμενος, ταῦτα πρὸς τοῖς ἄλλοις ἐν τῷ ἀναβλέψαντι παρατηρήσκει· ὅδιν ὅλας διακρίνει ὁ ἰσθμὸς διάστημα, ἀλλὰ τὰ τε πορβήματα ἢ τὰ ἰγγίσι ἐπιψάσειν αὐτῶ τῶν ὀφθαλμῶν διατίειτο· ὅδιν ὅλας διέχει τῶν αὐτῶ ὀφθαλμῶν τὰς πῶ δωματίε τοίχος ἠγείτο, ἐδ' εἶχεν ἀνακτίσασθαι, ὅπως εἶη μείζων ὁ ὅλος οἶκος τῶ μικρῶ δωματίε· πάντα γὰρ τὰ ὀρατὰ ὑπερμεγέθη οἱ τὸ κατ' ἀρχὰς εἶδονεν, πᾶσι τε δεδιώσ ἢ τρίμων τὰς ὀψεις προσέβαλλε· τὰς ἐν τοῖς πίναξι χρωματισμένας γραφὰς, παραστάσις σερτῶν σωμάτων ὑπελάμβανεν κτλ. μέχρις ἔ χρόνον, ἢ τῶ ἐκ τῆς ἀφῆς χειραγωγία, ὀρᾶν τε κατὰ βραχὺ εἰδίσαστο, ἢ τὰ ὀρατὰ διακρίθειν πταίθεται.

ἐπὶ ΜΝμ. > ΜΔμ· πᾶν ἄρα, ὃ συνάγει τὰς ἀκτῖνας, αὔξει τὸ φαινόμενον τῷ ὁρατῷ μέγεθος.

281. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΒ'. Ἐπεὶ ἄρα πάντα τὰ κυρτὰ διαφανῆ σώματα συνάγουσι τὰς φωτοφνεῖς ἀκτῖνας, ὡς δέδεικται, πεφύκασι ταῦτα ἔμμεγεθύειν τὰ φαινόμενα τῶν ὁρατῶν μεγέθη· ἐντεῦθεν ἔν παρὰ τὰς κυρτὰς ὑέλως, περὶ ὧν ὑπερῶν, ἀποισόμεθα τὴν τῷ ἐφεξῆς φαινόμενῳ ἀνάπτυξιν.

282. α'. Εἴτε διὰ τὴν ἐν τῶν μικροῖς διασθήμασιν ἐφέλκυσιν, εἴτε κατ' ἄ ἐν γένει μὲν ἐπὶ τῶν ρευστῶν, ἐν εἶδει δ' ἐπὶ τῶν ἀτμῶν, παρατετήρηται, ἀναμφίβολον ὅλως δοκεῖ μὴ πάντας τὰς ἀτμὰς ἀφαιρέντας πρὸς τὸ σφαιροειδέσθρον ἀποκυρτῶσαι· ὁμολογούμενόν δ' ἐστὶ παρὰ ταῦτα τὰς ἀτμὰς πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ἔμ ἐφ' ἰκανὸν ὕψος ἀφθόνως ἐπικεχῶσαι· ὅταν ἄρα τὸ ἡλιακὸν φῶς (τετ' αὐτὸ δὲ νοητέον ἀναλόγως ἔμ περὶ τῆς σελήνης, ἔμ παντὸς ἄλλου ἀστέρος) ἐκ δυσμῶν, ἢ ἀπ' ἀνατολῶν ἔρχεται, αἱ ἀκτῖνες αὐτῷ, ἐμπίπτουσαι πολλοῖς διαφανέσι σφαιροῖδῶσι, προσπελάζουσιν ἀλλήλαις, ἔμ γωνίαν ὀπτικὴν συνισῶσι μείζονα, ἔμ τὸ φαινόμενον τῷ ἀστέρος μέγεθος αὐξάνουσιν· ἄλλος ἔστω λόγος, δι' ὃν αἱ ἀστέρες μείζονες ἐν τῷ ὀρίζοντι, ἢ ἐν ἄλλοις σημείοις τῷ ἕρανῷ φαίνονται.

283. β'. Ὅταν ὕσιν μέλλη, ἔμ μάλιστα τῷ ἕρανῷ ἄφω ἀστράπτουτος ἐν ὕρα ὀμβρώδει, πολλοὶ ἀστέρες φαίνονται· πεισῶν ἔν ἐπεισιν ἐκ τῶν πολλῶν ἀτμῶν, ὧν τηρικαῦτα ἢ ἀτμοσφαῖρα ἐμπεφόρηται, προάγουσαι· συννεμέναι γὰρ αἱ ἀκτῖνες, ὁρατῶς γυμνῷ τῷ ὀφθαλμῷ ἀποκαθισῶσι πολλὰς τῶν ἀστέρων, ἔμ πρὶν ἐκ ἄλλως, ἢ διὰ τηλεσκοπίων ἐωρῶμεν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ τῆ φαινομένη τῶν ὀρωμένων ἀποσή-
ματος.

284. ΘΕΩΡΗΜΑ. Παντὸς ὀρωμένου τὸ ἀπόσημα τὰ πολλὰ τῷ τῶν παρεμπιπτόντων αὐτῷ ἔ τῷ ὄμματι μεγεθῶν ἀριθμῷ κρίνομεν.

ΔΕΙΞΙΣ. Κρίνομεν γὰρ τὸν ἥλιον προσεχέστερον ἡμῖν κατὰ τὴν μεσημβρίαν, ἢ πρὸς τῷ ὀρίζοντι εὐδιέοντα· ὀρώμεν γὰρ μεταξύ ἡμῶν αὐτῶν ἔ τῷ ὀρίζοντος πολλὰ ἄλλα μεγεθῆ· εἰ δὲ τὸν ἥλιον, ἢ τὴν σελήνην, ἢ ἕτερον οἰονῶν ὄρατόν, διὰ κυλίνδρου κατοπτειώσωμεν, πρὸς τῷ πέρατι τῷ κυλίνδρου κρινῶμεν κείθαι τὸ ὄρατόν· νύκτωρ δὲ πῦρ, λίαν ἡμῶν διέχον, προσεχέστερον δοκεῖ, ἢ εἰ κατ' ἡμέραν ὀρῶτο· τὴ δ' ἀέρας ἐν ἴσῳ βλέπομεν ἀποσήματι, οἷον εἰ προσπεφυκότας ἐν σφαιραεἰδεί τινι κοιλώματι, ἢ κέντρον ἡμῶν εἶναι ὁ ὀφθαλμὸς, καὶ ἀλλήλων ἀσυγκρίτως ἀπέχουσι· κρίνομεν γὰρ τὴν σελήνην, καί περ ἡμῖν προσεχέσατην, ἔ ἀέρα αὐτῇ προσκείμενον, ἔ ὡς περ ἀπειροσόντι τῆς σελήνης διέχοντα, ἴσον ἡμῶν ἀφεσηκότα· ἐπεὶ ἔδεν παρεμπίπτει ἡμῖν ἔ τῇ σελήνῃ, ἢ ταύτῃ ἔ τῷ προσεχει ἀέρι, κτλ. Ο. Ε. Δ.

285. Παρὰ δὲ ταῦτα αὐτὸ κατ' ἑαυτὸ τὸ πρᾶγμα ἕτως ἔχον καταφαίνεται· τὸ γὰρ μεταξύ ὀρωμένων τινὸς ἔ τῷ ἐμῷ ὀφθαλμῷ διάσημα, κατ' ἑαυτὸ ἀφανὲς ὄν, διὰ τῶν περὶ αὐτὸ διασκαρμένων σωμάτων εὐληκτὸν ἀποκαθίσταται.

286. Ε'φην δὲ : τὰ πολλά· εἶγε ἐσὶν ὅτε τῷ ὀρωμένῳ ἀπόσασιν ἀπονέμεται μὴ ἐξηρητημένως τῶν παρεγκειμένων σωμάτων· ἴσμεν γὰρ, φέρ' εἶπεν, ὅτι φῶς τοσούτῳ ἤττον αἰγάζει, ὅσῳ μᾶλλον διέχει· διὸ προσεχέσατον κρίνομεν, ὃ ἀφθόνῳ ἔριθον φωτὶ καθορώμεν, ἀφελῶς δὲ τὸ ἀμυδρῶς ὑποβλεπόμενον· διὰ ταῦτα δὲ καὶ οἱ γραφεῖς ἐν τοῖς πίναξι ταῖς σκιαῖς χρωῶνται, ἢ γὰρ χρώμασιν ἀτονωτέροις, εἴτε ἵνα μὴ χρώμασι δυνατοῖς αὐτὸ γράφοντες προσεχέσατον τῷ ὀφθαλμῷ παρισώσι, εἴτε ἵν' ὡς κορροτάτῳ κείμενον ἐμφήνωσι· εἰ δὲ παχὺ παρασῆσαι βυληθείη ὁ ζωγράφος τὸ πρωτότυπον, ἀμειωτέρα μὲν τὰ ὀπίθεν, φαινότερα δὲ τὰ ἐμπροσθεν γράφει· πολὺτι δὲ τῆς ζωγραφικῆς τέχνης ἐξηρητῆται τὴν αἰεὶν εἰφῶς τὰς σκιάς, καὶ ταύτας χρώμασι παρισῶν τοῖς προσήκοντι.

287. Διὰ ταῦτ' ἄρα προσεχέσατον ἡμῖν κρίνομεν τὸν τόπον καθ' ὃν νυκτὸς οἶκος πολλοῖς τοῖς φωσὶν ἀπαεράπτων κείται, καὶ εἴη λίαν διέχων· ὡσπερ τεναυτίον διέχοντα λίαν κρίνομεν, ἃ συγκεχυμένως ἐν νυκτὶ καθορώμεν, καὶ περ ἡμῖν ἐγγυτάτῳ παρακείμενα· καὶ ἐπει τὸ σκότος ἠδὲ ὄλως ἀπομειοῖ τὴν ὀπτικήν γωνίαν, ἐκλαμβάνομεν ταῦτα καὶ πάμπλου μεγάλα· οἷον ἐμπίπτω νυκτωρ βαθεῖα τιμὴ ὕλη· καὶ πάντας τὰς ἐν τῇ ὁδοῦ δάμνεις, καὶ με ἐγγίσα προσαντώντας, ἀπέχοντας καθορῶ, καὶ γηγάντων ὅσον ἔχοντας τὸ ἀνάστημα· καὶ ἐπειδὴ ἐγωγε κινῆμαι, δοκῶσιν ἐκεῖνοι κινεῖσθαι, καὶ ἐμψυχ' ἄττα ὑπάρχειν ὄντα· ἐντεῦθεν ἡ ἀρχὴ τῶν φασμάτων, καὶ τῶν περιπατεῖν νομιζομένων νεκρικῶν σκιῶν· παῖς γὰρ (ταῦτ' οὖν δὲ τῆτο νοητέον καὶ περὶ νηπιόφρονων ἀνδρῶν, καὶ ὄξει τῷ φντασικῷ πλατέντων) νυκτωρ εἰς ἄφωτον εἰσεῖσι θάλαμον,

πάνταυθα ἀμυδρότατά τι ὄρατον καθορᾷ· κατὰ τοῖνον τὰ εἰρημένα πολλῶ μείζον αὐτὸ, ἢ τῷ ὄντι ἐστὶ, καθορᾷ, ἔ περιπατῆν δέ· ἔ τελευταῖον φάσμα δαιμόνιον ὑπέβληρε τὴν εἰσόνον τυχόν, ἢ τὴν καθέδραν, ἢτι τοῖετο· ἔ κατὰ τὰς τῶν γραῶν ἀδολοχίας, νεκρῆ τινος σκιᾶν ἡγείται τὸ ὀρώμενον· κἂν μὴ τύχη ἀγωγῆς εὐμοιρηκῶς σπυδαίας, ἔ δεξιῷ πνεύματος, ἢ μὴν κητιδεῖν διατενεῖται τὰ φάσματα, ἔ διιοχυρίζεται.

Πλείθ' ὅσα τῶν ὑπερφύων τέτων δοκίμων ὀραμάτων τὴν τῶν ὀπτικῶν θεωρίαν γεννήτριαν οἰδασίν, ἢ ἡγνόησαν πάντως οἱ ταῦθ' ὡς θαύματα προσηκόμενοι, ἔ ἀραρότως πρεσβεύσαντες.

288. Πολλοὶ δὲ τῶν φυσιολογόντων ἡγνόησαντο τὸ παντὸς ὄρατῆ ἀπόστημα κρίνεσθαι ἔχειν ἐκ τῆς γωνίας τῆς περιεχομένης ὑπὸ τῶν δύο ὀπτικῶν ἄξόνων τῶν πρὸς τὸ ὄρατον ἀπευθυνομένων· ἐσω γὰρ ὁ μὲν δεξιὸς ὀφθαλμὸς ἐν τῷ α, ὁ δ' ἀριστερὸς ἐν τῷ γ (χ. 56)· βελομαὶ δὲ ἰδεῖν ἐκ διαδοχῆς τὰ ὄρατὰ Δ, Ψ, Ε, Κ· οἱ τοῖνον ὀπτικοὶ ἄξονες Δα, Δγ τῶν ἐμῶν δύο ὀφθαλμῶν, οἱ πρὸς τὸ Δ ὄρατον περατῆμενοι, γωνίαν τὴν ὑπὸ γΔα τοσῆτω μείζονα συγκροτῆσιν, ὅσφ ἦττον διέχει τὸ ὄρατον Δ, τῆτ' ἐστὶ μείζω κατὰ τὸ Ψ, ἢ κατὰ τὸ Ε, ἔ ἐξῆς ἀσάυτως· ἐθιζόμεθι δὲ κατὰ βραχὺ ἐκτιμᾶν τὸ μέγεθος τῆς γωνίας ταύτης ἀναλόγως τῇ κινήσει, ἢ ἀπανεμηθήσεται ἐκατέρω τῶν δυοῖν ὀφθαλμῶν, ἴν' οἱ δύο αὐτῶν ἄξονες, παράλληλοι ὄντες τὸ πρῖν, ὅτε μηδὲν ἐωρῶμεν πρᾶγμα, ἄλλῃς συγκλίνωσιν, ὡσε συμπεσεῖν αὐτῆς κατὰ τὸ Δ, ἢ Ψ, κτλ., ὁ βλέπειν βελομαθα· ἐθιζόμεθα δὲ ἐκ τιμᾶν τὰς ἀποσάσεις ἔ ἐκ τῆς μείζονος ἢ ἦττονος μετα-

βουλῆς τῷ ὀφθαλμῷ, τῶν ὑγρῶν, ἔ τῷ κρυσαλλοειδῆς, περι ὧν ἤδη εἰρηται (243)

289. Ἀλλὰ γὰρ ἔτι τῶν φαινομένοις ἤμισα τῆ α. ληθεία συμπροσπελάζομεν, εἰ μὴ τὸ ὄρατον βραχίτι ἡμῶν ἀπέχοι· ἐν γὰρ μόνοις τοῖς μικροῖς ἀποστήμασι ἡ διαφορὰ τῶν γωνιῶν γΔα, γβα δύναται εἶναι τοιαύτη, ὥστε τὴν ψυχὴν ἀκριβῶς ἄλλοις ἐκμετρεῖν τὰς διττὰς ἀναγκαιῶς ἐχούσας κινήσεις τῶν ὀφθαλμῶν, ἵνα τὸς κῦτων ἀξονας ἐπὶ τὸ Δ, ἢ ἐπὶ τὸ θ ἀπευθύνη· παρὰ δὲ ταῦτα ἢ τῷ ὀφθαλμῷ ἀλλοίωσις, ἔ ἢ τῷ κρυσαλλοειδῆς ἐπὶ τὰ ἔμπροσθεν, ἢ ἐπὶ τὰ ὀπίσθεν μεταβάσις, εἰς εὐκρινῆ κατ' ὀπτευσιν τῷ ὀρωμένῳ ἐκτελῶνται· τῷθ' ὅπερ ἐν τοῖς μικροῖς ἀποστήμασι ἔχει χώραν· ὥστε α. ὁ ἔσχατος ἔτος τρίτος ὡς περ ἄχρηστος γίνεταί πρὸς διορισμὸν τῶν μεγάλων ἀποστημάτων· β. κανόνων ἀμειβῶν βεβαίων, ἀναγκαιῶς ἀξιολόγοις ὑπόκειται διαπτώμασι.

290. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐν τοῖς ὀπτικοῖς πιθανῶς παράλαμβάνουσι πάντα τὸς προεπεθέντας τρόπους εἰς διορισμὸν τῶν ἀποστημάτων· ἀλλ' οἱ δύο ἔσχατοι ἀπάταις ὑποκείνται μεγάλαις· ὁ μὲν γὰρ δεύτερος τῶν τυχόνῶν ἐστι δεξιός, ἢνίκ' ἂν ἢ τὸ φῶς ἀσθενέστερον, ἢ δυνατιώτερον· ὁ δὲ πρῶτος, ἢνίκα περιορίζεται ἢ ὄψις τῶν ὀρωμένων, ἢ ἐκεῖ· ἀστέρα γὰρ, ἀπέχοντα τῷ ἐμῷ ὀφθαλμῷ λεύγα 1000000000, πόδα κρῖνω ἀπέχοντα, ὅσον ἀμέλει τὸ μήκος ἐστὶ τῷ παρεγκειμένῳ κυλίνδρῳ, δι' ἃ ὀρῶ τὸν ἀστέρα· ὥστε ἐν μὲν τοῖς μικροῖς ἀποστήμασι δυνασόμεθα διὰ συνήθους τινὸς μήκους προσπελάσαι μέχρις ὠρισμένῃ τινὸς σημείῳ, τῷ ἀληθεῖ τῷ ὄρατῷ ἀποστήματι· ἀλλ' ἐν τοῖς μεγάλοις, οἷς μὴ παρεμπίπτει ὄρατὰ σώματα, ἀδύνατον εἶναι ἐγγυὺς ἰκέσθαι τῆς ἐκτιμήσεως τῷ ἀληθεῖ ἀποστή-

ματος· μόνη ἄρα ἡ Τριγωνομετρία, παρεχομένη ἀκριβῶς δεδειγμένους ἔ ἀσφαταρέωτες κατόνας, δύναται παραχρῆν ἔ ἀκριβῆς μέτρον τῶν ἀποσημάτων (234).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΕΚΤΟΝ.

Περὶ τῆς τῶν ὀρωμένων κινήσεως.

291. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ἀ'εὶ τὴν τῶν σωμάτων κίνησιν κρίνομεν, κινούμενα αὐτοῖς τῷ εἰδώλῳ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ.

ΔΕΙΞΙΣ. Κατὰ γὰρ τὰ ἤδη εἰρημένα, αἱ διάφοροι ιδιότητες τῆς ὀράσεως, εἴτ' ἐν τῆς αἰσθήσεως τῷ ὀφθαλμῷ, ἐξήρτηνται ἐκ τῶν διαφορῶν ιδιοτήτων τῆς ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ ἐντυπώσεως τῷ κατὰ τὸ ὀρατὸν εἶδῶλῷ ἄρα ἔ ἡ τῆς κινήσεως. Ο. Ε. Δ.

292. ΠΟΡΙΣΜΑ. Α'. Ἐπίσης τὸ ὀρατὸν κινούμενον κρίνομεν, εἴτε ἡμῶν ἠρεμέτων τὸ ὀρατὸν κινῶτο, εἴτε ἡμῶν κινουμένων τὸ σῶμα καθηρεμοίῃ.

α'. Γὰρ, εἴπερ ὁ ὀφθαλμὸς Δγα (χ. 55) καθηρεμοίῃ, τὸ δὲ ὀρατὸν ΑΓ δεξιόθεν φέρε πρὸς ἀρισερὰν κινῶτο, τὸ εἶδῶλον αὐτῷ γὰ ἀρισερόθεν πρὸς δεξιὰν κινῆσεται· ὁ κατ' ἑαυτὸ πρόδηλον· ἔ ἐπειδὴ φύσει τὸ σημεῖον Α ἀποδίδομεν τῷ ἄκρῳ Α ἐπὶ τὰ λαῖα τῆς ΑΔα φορᾶς, κατ' ἣν τὸ ἐν δεξιᾷ τῷ ἀμφιβληστροειδῶς μέρος α κενίηται, τῷ εἰδώλῳ γὰ κινούμενῳ ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ ἀρισερόθεν ἐπὶ τὰ δεξιὰ, κρίνειν ὀφείλομεν τὸ ὀρατὸν ΑΓ κινούμενον τέναντιον ἐν τῷ πραγματικῷ διαστήματι δεξιόθεν πρὸς ἀρισερὰν· διὰ τὸν αὐτὸν λόγον, εἰ-

περ τὸ εἶδωλον κινεῖτο ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῆ δεξιῶθεν πρὸς ἀριστεράν, κρινόμενον ἀναγκασίως αὐτὸ κινούμενον ἀριστερῶθεν πρὸς δεξιάν.

β'. Εἴπερ τὸ ὄρατὸν ΑΓ κατηρεμοίη, αὐτὸς δὲ κινούμενη, ἢ, ὁ δὴ τὸ αὐτὸ, εἴπερ ὁ ἐμὸς ὀφθαλμὸς κινεῖτο, τὸ ὄρατὸν κινεῖσθαι δόξει, κἂν ἡρεμοίη πράγματι· ἔτω περὶ ἡμᾶς διαπιστοὶ ἐν ἀπάσαις ταῖς τῷ βίῳ περιπέσεισιν· ἀλλὰ γὰρ ὑποσυναπτέον ἂν εἴη ἢ ὑποδειγμάτων δυάδα· α'. εἴπερ καθήμενος τὸν ἐμαυτῷ ὀφθαλμὸν τῷ δακτύλῳ πανταχόσε περιστρέφοιμι, πάνθ' ὅσα περὶ ἐμὲ εἰσὶν ὄρατὰ, κινεῖσθαι ἢ περιάγεσθαι μοι δόξουσιν· β'. κατηρεμῶν καθῆμαι ἐν νηί, τάχιιστα διαπλευσῆ κατατίνα φορᾶν· τὰ δὲ πρὸς τῷ αἰγιαλῷ σώματα, λέγω δὲ οἶον λίθοι, δένδρα, οἴκοι κτλ. κινεῖσθαι μοι δοκῆσι· τῷ γὰρ ὀφθαλμῷ τῇ νηὶ συγκινεμένῳ, τὰ ἐν τῷ αἰγιαλῷ σώματα, κἂν ἡρεμῶσι, κινούμενα φείνεται.

293. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ὅτι δὲ σώματι κινεῖσθαι μοι δοκεῖ, ἐντεῦθεν ὀρθῶς ἂν συναγάγοιμι, ὅτι α'. ἐν γένει κινήσεως τις ἐστὶν αἰτία τῆς φαινόμενης· β'. ἢτοι ὁ ἐμὸς ὀφθαλμὸς κινεῖται, ἢ τὸ πρᾶγμα τὸ ὀρώμενον· γ'. συναγαγεῖν ἢ δύναμαι ἐντεῦθεν, ὅτι μᾶλλον τὸ σῶμά ἐστι τὸ κινούμενον, ἢ ὁ ἐμὸς ὀφθαλμὸς, ἢ ἀντιρρόφως.

Ἀλλὰ γὰρ πᾶν σῶμα κινούμενον ὀράται τῷ κατ' αὐτὸ εἰδῶλι πραγματικῶς κινούμενον ἐν τοῖς κοίλοις τῷ ἀμφιβληστροειδῆ· α'. μέντοι ἢ τῷ εἰδῶλι κίνησις ὑπὸ κινήσεως τινος παράγεται, ὑπαρχούσης εἴτε ἐν τῷ ἐμῷ ὀφθαλμῷ, εἴτε ἐν τῷ ὄρατῷ· β'. τὸ εἰδῶλον τῷ ὄρατῷ δύναται ἐπίσης προαχθῆναι ἐν τοῖς κοίλοις τῷ ἀμφιβληστροειδῆ, εἴτε τῷ ὀφθαλμῷ κινούμενον τὸ ὄρατὸν ἡρεμοίη, εἴτε τῷ ὄρατῷ κινούμενον ὁ ὀφθαλμὸς ἡρεμῶν εἴη (292).

ὡσε τῶν ἑραλίων σωμάτων ἐν ὥραιοι 24 ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς κινουμένων, θάτερον τῶν δυοῖν ἀληθεύειν ἐπάναγκες· ἦτοι γὰρ ὁ ὀφθαλμὸς ἡμῶν, εἴτε τὰ ἑράνα σώματα εἰσὶ τὰ κινούμενα ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς· δυσχερῶς μὲντ' ἂν θάτερον ἀντὶ θάτερου ἐλοίμεθα.

294. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Εἰς αἰρουμένων τῶν μέσων, δι' ὧν ἐν ἔξει γεγόναμεν τῷ κρίνειν μονοῦ τὰ ἀποσήματα τῶν περιστοιχόντων ὀρατῶν (282, 288), εἴπερ ὁ ὀφθαλμὸς ἀΔγ ἡρεμοίη, αἰεὶ ἡρεμον κρινόμεν ὀρατόντι κατὰ τὴν φορὰν τῷ ΔΘΕΚ ὀπτικῷ ἄξονος, ἰσωδῆ ποτε τάχει φερόμενον, ἔ ἦτοι πρὸς ἡμᾶς πελάζον, ἢ ἀφ' ἡμῶν διυσαίμενον· ἔ γὰρ δεδεικται, ὅτι τὸ διάστημα ΘΕΚ, καὶ ἐπ' ἀπειρὸν προεκβληθείη, ὡς σημεῖον τῷ ὀφθαλμῷ φαίνεται, πρὸς ὃ κρινεὶ ὁ ὀφθαλμὸς κειῶναι τὸ ὀρατόν, ὅπου πότ' ἂν εἴη κείμενον τῷ ἀπεράντε διαστήματος ΘΕΚ (254)· διὰ ταῦτ' ἀναμφηρίως ὁ ἐκ γενετῆς τυφλὸς, ὃ τὸς ὀφθαλμὸς ἠκέφξεν ὁ Χεσσελδήνιος, ἀμύητος ὢν ἐτι διὰ τῆς πείρας τῷ κρίνειν τὰς τῶν πραγμάτων ἔκποσάσεις, πάντα τὰ περὶ αὐτὸν σώματα, ἔ αὐτὰ τὰ λίαν διέχοντα, ἐπιψάσει αὐτῷ τῶν ὀφθαλμῶν ἐκρινε (279. Σημ.).

Ἀλλὰ γὰρ ἐπέκεινα τῷ διαστήματος, μέχρις ἔ ἐα νηπιότητος εἰδίσμεθα κρινεὶν τὰ ἀποσήματα, τὰ τῆς κρίσεως ἡμῶν μέσα ἐξεθεύονται· ἐπέκεινα ἄρα διαστήματος τίνος ὠρισμένον ἐν τῇ γῆ, ἔ ἐν γενεὶ ἐπὶ πάντων τῶν ἑραλίων διαστημάτων, σώμα κινούμενον κατὰ τὴν φορὰν τῷ ὀπτικῷ ἄξονος ΘΝΕΚ, εἴτε ἀποχώροίη τῷ ὀφθαλμῷ, εἴτε αὐτῷ προσπελάζοι, ὡς πάντῃ ἡρεμῶν φαίνεται.

Παρὰ δὲ ταῦτα παρέκεται τῷτο ἐκ τῷ προεκτεθειμένον θεωρήματος· ὅση γὰρ ἂν εἴη ἢ ταχυτῆς τῷ κατὰ

τὴν φορὰν τῷ ὀπτικῷ ἄξονος ΔΕΚ κινούμενη, αἶτι τὸ εἶδωλον τῷ ὀρατῷ τῷ αὐτῷ σημείῳ Π τῷ ἀμφιβληστροειδῆς ἐγγραφίσεται· ἐπεὶ ἄρα τὸ εἶδωλον Π ἀκίνητον ἔσται ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ, ἢ ψυχῇ ἀκίνητον κρινεῖ τὸ κατὰ τὴν φορὰν ΔΚ κινούμενον, ὅσῳ πῶτ' ἂν φέροιτο τῷ τάχει.

295. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐὰν σῶμα κινούμενον ἢ κατὰ τὴν φορὰν Εμ, τὴν τῷ ὀπτικῷ ἄξονι ΔΚ πλαγίαν, τὴν αὐτῷ κινήσιν κρινόμενον ἐκ τῆς τῷ ὀπτικῷ ἄξονι καθέτου ΕΓ, ὡς πλευρᾶς τῷ παραλληλογράμμῳ ΕΚμΓ· ἀναλυθήσεται γὰρ ἢ Εμ διαγώνιος εἰς τὴν καθέτον ΕΓ, ἢ τὴν παράλληλον ΕΚ· ἀλλαγὴν κατὰ τὰ ἤδη δεδειγμένα ἢ τῷ ὀπτικῷ ἄξονι παράλληλος ΕΚ φανείται ὡς σημείον Ε· ἄρα ἐκ τῷ ὅλῳ διαστήματος Εμ, ὃ διακίσει τὸ κινητὸν, μόνον αἰδανόμεθα τὸ ΕΓ, εἴτ' ἂν τὴν τῷ παραλληλογράμμῳ πλευρὰν, τὴν τῷ ὀπτικῷ ἄξονι καθέτον.

296. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ὅσον ἂν εἴη τὸ τάχος ἢ τῆς τῷ ὀπτικῷ ἄξονι καθέτου, ἔσται διάστημα, ὃ πέραν τὸ κινητὸν κρινθήσεται ἤρεμον, ἐν τινι χρόνῳ, οἷον ἐν δευτέρῳ τῆς ὥρας λεπτῷ.

Διατρεχέω γὰρ φέρε διὰ δευτέρου λεπτοῦ ὑπὸ κινήτῳ τινος εὐθεία = 100 ὀργμαῖς· δεδεικται ἂν, ὅτι εὐθεία πεπερασμένη, εἴξ ἀποστήματος ἀσυγκρίτως μείζονος αὐτῆς, ὡς σημείον φαίνεται· ἐπεὶ τοίνυν ἢ ΕΓ = 100 ὀργμαῖς, ἀπὸ μεγάλης ἀποστήματος ὀρωμένη, ὡς σημείον φαίνεται, εἴπερ, ἀρχομένῳ μὲν τῷ δευτέρῳ λεπτῷ, τὸ κινητὸν εἴη ἐν τῷ τῆς εὐθείας ταύτης πέρατι Γ, λήγοντος δὲ, ἐν δευτέρῳ τῷ Ε, ὃ ὀφθαλμὸς δι' ὅλου τῷ δευτέρῳ λεπτῷ τὸ κινητὸν κρινεῖ ἐν τῷ αὐτῷ σημείῳ ΕΓ, εἴτ' ἂν ἀκίνητον· ἔπεται δὲ τῆτο ἐκ τῷ προεκτεθέντος θεωρήματος·

ἔπει γὰρ κινήσει τὴν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῶν εἰδώλου, τὴν ὄρατον τὴν κίνησιν κρινόμεν, εἴπερ τὸ εἶδωλον ἔτω βραδύως κινῆται, ὡς ἀντιστοιχῶν ἐκλαμβάνεσθαι δι' ὅλου τῷ δευτέρῳ λεπτῷ τῷ αὐτῷ ἐκκλιωτῷ μέρει τῷ ἀμφιβληστροειδῶν, ἀκίνητον ὅλως κρινόμεν τὸ ὄρατον δι' ὅλου τῷ δευτέρῳ λεπτῷ.

297. Ἐν γένει δὲ, ἢν ὄρατόν τι διαγινώσκωμεν, πολλὴν φωτὸς δέσμεθα ἐξ αὐτῆ ἐκπεμπομένη, καὶ μέρος ἕξι ἀδιαιρέτων, ἀλλὰ πεπερασμένον, καὶ ἀξιόλογον τῷ ἀμφιβληστροειδῶν διακινῶντος· τὸ δὲ μέγεθος τῷ μέρει τούτῳ ἀναμφηρίως ποικίλλεται ἐν διαφόροις ἀνθρώποις· οἱ γὰρ πλείους μάλιστα διαγινώσκουσιν ὄρατον, καὶ τὸ εἶδωλον ἐπέχει ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῶν τῆς κοίτης τῷ ὀφθαλμῷ περιφερείᾳ τόξον = 1'· ἐκτὸς δὲ τῶν μικρῶν ἀπόσημάτων, καὶ τῶν περιστάσεων, καθ' ἃς εὐκρινῶς ἂν ὄραν ἔχομεν, ὁ ἔξιτατος ὀφθαλμὸς μάλιστα καθορᾶν δύναται ὄρατον, καὶ τὸ εἶδωλον ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῶν ἐπέχει τόξον περίπου = 40"· δῆλον δὲ ὅτι ἡρεμα δοκῶσι τὰ κινύμενα διὰ τὸ ἐλάχιζον ἔχειν λόγον τὸ διάστημα ΕΓ πρὸς τὸ ἀπόσημα ΕΔ· ἐπεὶ δὲ ἐλάχιστος ὁ λόγος ἔτος γίνεται, ἦται μειωμένον τῷ ΕΓ, ἢ αὐξομένον τῷ ΕΔ, διὰ τῆτος ἡρεμείδοκῶσι, τὰ ἐγγίσα μὲν κείμενα, λίαν δὲ βραδύως κινύμενα, ὡς ὁ ὠροδείκτης, καὶ τὰ πόρρω μὲν ἀφεσῶτα, τάχιζα δὲ φερόμενα, οἷον τὰ ἄσρα· συμβαίνει δὲ τῆτος, ὅταν τὸ τῷ ὀρωμένον ἀπὸ τῷ ὀμματος ἀπόσημα λόγον ἔχει πρὸς τὸ τῷ διανυομένῳ διαστήματος :: 5200 : 1· τῆνικαῦτα γὰρ, ὡς διὰ τριγωνομετρικῆ ὑπολογισμῆ συναγαγεῖν δυνάμεθα, ἡ ὀπτικὴ γωνία ἐλάττωσιν ἐστὶ λεπ. δευτ. 15· ὅτε τὸ ἀντιστοιχῶν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδῶν χιτῶνι τόξον ἐλαττόν ἐστι 30"· ἐν δὲ τῷ ἕρανῶ καὶ τὸ ὀξυδερκέστατον ὄμμα ἐ δύναται ἀντιλα-

βέβαιον ἀστέρος, ἢ τὸ εἶδωλον ἐπέχει κατὰ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα τόξον ἑλασσον, ἢ 30".

298. Εἰς δὲ εὐρεσιν τῆ κατὰ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μέρους, ὃ ἐπέχει τὸ εἶδωλον ὄρατῆ τινος = 10 ποσὶ τυχόν ὀρωμένῃ ἀπὸ διαστήματος = 10000 ποσίν, ἔσω ΔΑ (α. 86) = 10000, ἢ ΑΓ = 10· ἐκ δὲ τῶν ὁμαίων τριγώνων ΑΓΔ, γΔα εἰσιν ΑΔ : ΑΓ :: Δα : γα· ἰσοτιθεμένης δὲ τῆς Δα διαμέτρου τῆ ὀφθαλμοῦ (*), ἢ τῆς ΗΔ διαμέτρου τῆ ὀφθαλμοῦ ὑποτιθεμένης = 1 δακτύλῳ, καί περ ἐλάττων ἐστὶ δακτύλῳ, ἢ $\frac{1}{10}$ τῆ κοδός, ἢ πάντων τῶν ὄρων ἀναγομένων εἰς δακτύλους, ἔσαι 120000 : 120 :: 1 : χ = πῶς τῆ δακτύλῳ· ὃ ἐστὶ τὸ τῆ ἀμφιβληστροειδῆς πληγὴν μέρος.

299. ΠΟΡΙΣΜΑ 6'. Ὄταν τῶμα τὸ Α κινήται κατὰ τὴν ΑΜ φορᾶν, εἰ ὑποθεσῆι σῶμα ἄλλο τὸ μ κατὰ πλευρὰν τῆ πρώτου, διέχον αὐτῷ τὸ τυχόν ἀπόστημα, τῆ θεατῆ Α γενομένου κατὰ τὸ Μ, τὸ ἡμεῶν ὄρατὸν μ δοξεί κινεῖσθαι πρὸς τὰ ὀπίσω κατὰ τὴν φορᾶν μΓ ποσότητι ἴση τῷ μεγέθει τῆς εὐθείας ταύτης μΓ = ΑΜ, ἢν ὁ Α πρὸς τὰ ἐμπροσθεν περιπάτησῃ· ὅσῳ γὰρ ὁ θεατῆς Α χωροῖται ἐκ τῆ Α πρὸς τὸ Μ, ἢ εἰκὼν τῆ ὄρατῆ μ ἐκ τῶν ὀπίθεν τῆ ἀμφιβληστροειδῆς κινεῖται ἐπὶ τὰ ἐμπροσθεν· δεῖ ἄρα κρίνειν, ὅτι κατὰ τὰ προσηρημένα τὸ ὄρατὸν μ κινεῖται πρὸς τὰ ὀπίθεν τῆ ποσότητι μ Γ· τὴναντίον δὲ ὑποτιθεμένη τῆ μὲν θεατῆ Α ἀκινήτου,

(*) Ἡ τῆ τριγώνου πλευρὰ Δα εἰς πᾶσι τῆ ὀφθαλμοῦ διάμετρος, ὅταν πᾶς ὀψεις ἐπιβάλλωμεν πράγματι ἄς τῶν πρώτων κομμένων.

τῆ δὲ Γ κινητῆ ἐκ τῆ Γ πρὸς τὸ μ , τὸ εἶδωλον τῆ δ .
 ρατῆ Γ κινηθήσεται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ A ἐκ τῶν ἐμπροσθεν
 ἐπὶ τὰ ὀπίσω τῆ ἀμφιβλυστροειδῆς, εἴτ' ἔν κατὰ τὴν φε-
 ρρὰν MA τὴν τῆ $\mu\Gamma$ παράλληλον· ὁ ἄρα Δ ρατῆς A συμ-
 φώνως τῷ πράγματι κρινεῖ τὸ ὄρατὸν Γ κινόμενον πρὸς
 τὰ ἐναντία, ἢ πρότερον, εἴτ' ἔν κατὰ τὴν φερρὰν $\Gamma\mu$.

300. Ἐποτιθῆμι τὸ τῆ ὄρατῆ ἀπὸ τῆ ὀφθαλμῆ ἀπό-
 σημα ἢ πᾶν μέγα· ὁ γὰρ Δ ρατῆς ἐν ταῖς προεκτεθει-
 μέναις δυσὶ περιπτώσεσι κρινεῖ τὴν κίνησιν τῆ ὄρατῆ μ ,
 ἢ τῆ ὄρατῆ Γ , ἐκ τῆ φαινόμενε μεγέθους τῆς εὐθείας $\Gamma\mu$
 $= MA$, ὀρωμένης ἐκ τῆς τῆ ἀπόσηματος, ἢ ἐπομένως
 ἐν λόγῳ μονονεκ ἀντιπεποιθότι τῶν ἀποσημάτων· κἄν
 ἔν ὁ Δ ρατῆς A κινῶτο τὴν AM εὐθεῖαν, τῆ μ ἡρε-
 μέντος, κἄν κινῶτο τὸ ὄρατὸν μ τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν,
 τῆ Δ ρατῆς ἡρέμεντος, τὸ μ , ἢ τὸ Γ φανήσεται τοσά-
 κισ ἤττον κινόμενον πρὸς τὸν A Δ ρατῆν, ὅσω μείζον ἂν
 εἴη τὸ ἀπόσημα· ὅσω γὰρ μείζον τὸ ἀπόσημα, τοσούτω
 ἤττον κινηθήσεται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ τὸ τῆ ὄρατῆ εἶδωλον·
 τελευταῖον δὲ εἶσαι ἀπόσημα, ἀφ' ἧ τὸ εἶδωλον ὅλης
 τῆς εὐθείας $\Gamma\mu$ ἐν μόνον σημείῳ ἐπαισθητὸν τῷ ὀφθαλμῷ
 ἐπέχει· τὸ εἶδωλον αὐτῆ τῆ ὄρατῆ κειμένε ἐπὶ τῆς αὐ-
 τῆς εὐθείας ἢ κινηθήσεται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ· ἢ ὁ Δ ρατῆς
 A κρινεῖ τὸ ὄρατὸν Γ ἡρεμον, κἄν διατρέχοι τὴν εὐθεῖαν
 $\Gamma\mu$, ἢ ὁ A Δ ρατῆς διατρέχοι τὴν ΓAM · ὁ ἵππος μ
 φέρ' εἰπεὶν τρέχει τὴν AM εὐθεῖαν ἐκ τῆ A ἐπὶ τὸ M ἐν
 ἐλευθέρῳ τῷ πεδίῳ· τὸ τρίνον δένδρον K , τὸ προσεχὲς
 ἐμοί, δοκεῖ μοι ἐπὶ τ' ἀντίθετα μεταφέρεισθαι, τῆτ' εἶσι κα-
 τὰ τὴν KE γραμμὴν ἐν ἑξαισίῳ τινὶ τάχει· τὸ δὲ λίαν
 ἐμῷ διεχόν δένδρον μ , κινεῖσθαι μὲν δοκεῖ κατὰ τὴν $\mu\Gamma$
 εὐθεῖαν, ἀλλ' ἤττονί τινι τῷ τάχει· τελευταῖον δὲ, εἰ

ἴσοιμι ὁρατόντι ἔτι μᾶλλον ἀπέχον ἢ τὸ μ· εἴτ' ἐν τῇ κορυφῇ ὅπως τινός, ἠρεμῆσαν αὐτὴν ὑπολήψομαι.

31. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἐν τῇ προεκτεθείσῃ ὑποθέσει, εἴπερ ὅτε θρατῆς Α καὶ τὸ ὁρατὸν Γ κινῶντο κατὰ τὰς παραλλήλους φορὰς ΑΜ, Γμ· ἤτοι ἐπίσης κινῶνται, καὶ ὁ θρατῆς Α κρινεῖ τὸ ὁρατὸν Γ ἠρεμον· δῆλον γάρ, ὅτι τῆνικαῦτα τὸ εἶδωλον τῷ ὁρατῷ Γ ἔ μετατοπιωθήσεται ἐν τῷ τῷ θρατῷ ἀμφιβληστροειδεῖ· συμπερικατῶ φέρε φίλω τινὶ παραλλήλως· ἕκων κινῶμενον δόξω ὅρᾶν τὸν ἑταῖρον· ἢ ὁ θρατῆς Α τάχιον κινεῖται ἢ τὰ ὁρατὸν Γ, καὶ τὸ Γ, καί τοι προχωρῶν, δόξει ὀπισθοπαρεῖν κατὰ τὴν ὑπεροχὴν τῆς ταχυτήτος, ἢ ὑπερέχει τῷ ὁρατῷ ὁ θρατῆς· εἴγε τὸ τῷ Γ εἶδωλον κινήθησεται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ὀπίσθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν κατὰ τὸν λόγον τῆς εἰρημένης ὑπεροχῆς· ἢ τελευταῖον τὸ ὁρατὸν Γ φέρεται τάχιον· καὶ ὁ θρατῆς Α κρινεῖ αὐτὸ κινῶμενον εἰς τὰ ἔμπροσθεν κατὰ τὴν ὑπεροχὴν τῆς αὐτῆ ταχυτήτος.

302. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Ὄταν ἡ ἀρχὴ λόγος περὶ δυοῖν σωμάτων κινῶμενων κατὰ δύο παραλλήλους φορὰς, καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ, τὸ θρατῶμενον σῶμα ἀπονεμεῖ θρατέρω κινήσιν, ἢ τις ἢ διαφορὰ εἰς τῶν κατ' αὐτὰ ταχυτήτων.

303. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ὄταν δύο σώματα Α, Γ κινῶνται ἐπὶ δυοῖν παραλλήλων κατὰ τ' ἀντίθετα μέρη, τὸ θρατῶμενον σῶμα Α ἀπονεμεῖ θρατέρω τῷ Γ τὸ ἀθροισμα τῶν δύο κινήσεων, τῆς ἑαυτῆ τε καὶ τῆς τῷ Γ· ἔσω γάρ τὸ μὲν ὁρατὸν Γ ἐν τῷ μ, ὁ δὲ θρατῆς Α ἐν τῷ Α· τῷ τῶν ὁρατῷ μ διανύοντος τὴν εὐθείαν καὶ φορᾶν μΓ, τὸ εἶδωλον αὐτῆ κινεῖται ἐν τῷ ἐπὶ τῷ Α ὀφθαλμῷ, κατὰ τὴν φορᾶν ΑΜ, κατὰ ποσότητα ἀνάλογον ἔχουσαν πρὸς τὴν μΓ· παρὰ δὲ ταῦτα ὑποτιθεμένου ἀκινήτου τῷ ὁ-

ρατῆ ἐν τῷ μ , ἢ τῆ Σειτῆ A διατρέχοντος τὴν AM γραμμὴν, τὸ εἰδωλὸν τῆ ὄρατῆ μ κινήσεται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ A πρὸς τὰ ἔμπροσθεν κατὰ ποσότητα ἀναλογῆσαι τῇ AM . εἰν ἄρα τὸ ὄρατὸν μ διανύη τὴν $\mu\Gamma$, ἢ ὁ Σειτῆς ἄμα A διανύη τὴν AM , τὸ εἰδωλὸν τῆ ὄρατῆ μ κινήσεται πρὸς τὰ ἔμπροσθεν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ κατὰ ποσότητα ἀνάλογον τῷ ἀθροίσματι τῶν δυεῖν κινήσεων $\mu\Gamma + MA$. δῆλον ἄρα κτλ.

304. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τῆ ὀμματος, προσιόντος μὲν τῷ ὀρώμενῳ, δόξει τὸ ὀρώμενον ἠξῆσθαι, ἀπιόντος δὲ, ἠλαττωσθαι (*). κεισῶ γὰρ τὸ ὄμμα ἐπὶ τῷ O (σχ. 68), ἢ ὀράσῶ τὸ $B\Gamma$ διὰ τῶν BO , GO ἀκτῶν· ἢ μετακείσῶ τὸ ὄμμα ἔγγιστον τῆ $B\Gamma$ ἐπὶ τῆ Δ , ἢ ὀράσῶ τὸ αὐτὸ $B\Gamma$ διὰ τῶν $B\Delta$, $\Gamma\Delta$. ἢ ἐπεὶ ἡ γωνία $\Delta > O$, δόξει ἄρα ἠξῆσθαι τὸ $B\Gamma$, τῆ ὀμματος προσιόντος αὐτῷ· δῆλον δὲ, ὅτι ἢ ἀπιόντος, δόξει ἠλαττωσθαι.

305, ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΑ'. Εἰν τὰ $B\Gamma$ (σχ. 69), ἴσῳ τάχει ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη φερόμενα, ἀποχωρῆ τῆ μένοντος Δ , τὰ μὲν B , Γ ἐσῶναι δόξουσιν τῷ O ὀμματι, τὸ δὲ Δ εἰς τὰναντία μέρη φέρεσθαι· τὰ γὰρ B , Γ , ἴσῳ τάχει φερόμενα, ἴσον ἀπ' ἀλλήλων ἀφίστανται· διόπερ ἐσῶναι δόξουσιν· εἰς τὰναντία δὲ μέρη δόξει φέρεσθαι τὸ Δ , διὰ τὸ ἀποχωρεῖν τὰ B , Γ εἰς τὰ αὐτὰ μέρη φερόμενα. (292). (**).

(*) $H' NE$ ἴσιν αὐτῇ τῶν τῆ Εὐκλ. ἐν τοῖς ὀπτ. προτάσεσιν.

(**) $H' N\delta$ ἴσιν κῦτῃ τῶν τῆ Εὐκλείδου, ἢ ἔχ' ἴσαυ.

Ἐντεῦθεν ἔν καταφαίνεται, διὰ τί νύκτωρ, βία πνευμάτων τῶν νεφελῶν πρὸς τὴν σελήνην φερομένων, αὐτὰς μὲν ἡρεμεῖ, τὴν δὲ σελήνην πρὸς τὰ ἐναντία φέρεσθαι κρίνομεν· αἱ γὰρ νεφέλαι, ἴσῳ τάχει φερόμεναι, ἢ ἴσον ἀλλήλων ἀφιστάμεναι, ἡρεμοὶ δοκῶσι· κινεῖσθαι δὲ φαίνεται ἡ σελήνη.

306. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΒ'. Ὅταν ὁ, τε θεατῆς ἢ τὸ ὄρατὸν κοινὴν ἔχωσι κίνησιν, ὁ θεατῆς ἀποδέμει τῷ ὄρατῷ τὴν κίνησιν μόνην, ἢν ἔχει τῶν δυοῶν θεατρῶν· ἢ γὰρ κοινὴ κίνησις ἔμεθιστὸν τὸ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ εἶδωλον τῷ ὄρατῷ· εἰ ἔν κινηθεῖ, ἦτοι διὰ τὴν κίνησιν, ἢν κινεῖται ἰδίᾳ ὁ θεατῆς, ἢ διὰ τὴν κίνησιν, ἢν ἰδίᾳ κινεῖται τὸ ὄρατὸν, κινηθήσεται.

307. Ἡ τῆς φύσεως κατόπτεισι ἀφθονα ἡμῖν ἐπιδαφιλεύεται τὰ ὑποδείγματα, ὧν ἡ ἀνάπτυξις ἐκ τῆς προτεθείσης ἀληθείας ἀναπηγάζει· ὑποσυνάψομεν δ' ἐνταῦθα ἐν τέτῳ, ἢ δύο.

α. Καθήμενος ἐπὶ τῶν χειλέων νηὸς τάχιον διαορίζεσθαι τὰ τῷ πόντῳ κύματα, ὁρῶ τινα καθήμενον ἐπὶ θεατρῷ χειλέως ἐναντίον ἐμῷ· ἡρεμῶντα ἔν αὐτὸν κρίνω· ὁ δ' ἐγείρεται ἢ περιπατεῖ ἐν τῇ νηϊ· τῆς μὲν ἔν ταχύσεως κινήσεως, τῆς κοινῆς τῆ τε νηϊ κακείνῳ ἢ ἐμοί, ἔκ ἐπαιωδάνομαι· ἢ γὰρ ἐκ τῆς κινήσεως ταύτης ἀμείθει χώραν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ μου τὸ ἐκεῖνον εἶδωλον· αἰωδάνομαι

τως ἡμῖν ἐκφέρασαι· ἔχει γὰρ ἐκείνη ἐπὶ λέξεως ἕτως, εἰάν τινῶν φερομένων, διαφέρηται τι μὴ φερόμενον, δόξει το μὴ φερόμενον εἰς τὴναντίον φέρεσθαι.

δὲ τῆς αὐτῆ ἐν τῇ γῆ κινήσεως, διὰ τὸ ἐκ ταύτης τὸ εἶδωλον μετατοπιζέσθαι.

β'. Οἱ δ' αὐτοὶ μῆλον ἀναρρίπτει πρὸς ὄρθας τῷ ἀέρι· ἐν τῇ ἀκωκῇ τῆς μαχαίρας, ἣν ἐν ταύτην καθέτου πρὸ ἀέρι κατέχει, ἐμπίπτου αὐτὸ καθορᾶ· τὸ μὲν ἐν μῆλον, ἀναβαίνον τε ἐ καταβαίνον, φέρεται κίνησιν ἀνύθετοι ἔκτε τῆς καθέτου, ἐ τῆς πρὸς τοῦ ὀρίζοντα παραλλήλου (Φυσ. 141. Τόμ. Δ'). Θεατῆς ἐν ἐν τῷ αἰγιαλῷ ἐως γραμμῆν τῷ ὀρίζοντι πλαγίαν αὐτὸ καθορᾶ καταγράφον, ἐν τε τῷ ἀνιέναι ἐ ἐν τῷ κατιέναι· ἐγὼ μὲν τοι, ὅτε ἀναρρίπτων τὸ μῆλον, τῆς πλαγίας ταύτης φορᾶς ἦμισα ἐπαιδανόμεθα, εἶγε ἢ πρὸς τὸν ὀρίζοντα παραλλήλος κινήσεις κοινῆς ἐσιν ἡμῖν τε ἐ τῷ μῆλῳ· μόνης δ' ἐπαιδανόμεθα τῆς καθέτου τῶ μῆλε φορᾶς.

γ'. Ἀγαμφήρισον ὅλως ἐν ταῖς κατ' ἡμᾶς χρόνις μὴ ἔχι τὴν γῆν περιτρέφεσθαι ἐν ὥραις 24 δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολὰς, ἀλλ' ἐ τὸν ἥλιον, ἐ πάντας τὰς ἕρανες ἐξ ἀνατολιῶν ἐπὶ δύσιν· φωλεὸς ἐν, ὃν πτηνὸν ἐπιξεί ἐπὶ τῷ ἡμερινῷ, διατρέχων λεύγας 9000 ἐν ὥραις 24, ἀφίσταται λεύγας 93 τῷ χώρῳ, ὃν τὸ πτηνὸν, παραλιπὸν τὸν φωλεόν, κατελαβεν εἰς τροφῆς ζήτησιν· εἰ γὰρ διήλυσεν διὰ τῆς ἐαυτῆ κινήσεως ὀργμᾶς 100 κατ' εὐθείαν, δύνησεται ἐκλογίσασθαι, ὅτι, διατρέχων κατ' ἀντίθετον φορᾶν τὸ αὐτὸ διάστημα, παρρωμένων τῶν 93 λευγῶν, ὡς ὁ φωλεὸς διέδραμε, καταλήψεται αὐδὶς τὸν φωλεόν· κινέμενοι γὰρ ἐν τῷ ἴπτασθαι κίνησιν κοινῆν τῷ φωλεῷ λευγῶν 93, ἀ. ἐκ ἐπαιδανέται τῆς κοινῆς ταύτης κινήσεως· β'. τῆν θείσιν τῶ φωλεῷ κρίνει διὰ τῆς ἰδίας ἐαυτῆ κινήσεως· κινεῖται γὰρ τὸ εἶδωλον τῶ φωλεῷ ἐν τῷ ὀρθάλμῳ αὐτῶ κατὰ ταύτην τῆν ἰδίαν αὐτῆ κίνησιν.

308. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΓ'. Ἐάν τρία σώματα, διαφό-
 ρως ἀπέχοντα ἀπὸ σημείου τινός (ὄρα ρ. 4. τῷ Ε Τόμῳ),
 περιρέφονται περί τι σημεῖον ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ἢ ἐν-
 χρόνις ἀνίσει, θεατὺς κείμενος ἐφ' ἑνὸς τῶν σωμάτων
 τέτων κρινεῖ ἕκασον τῶν λοιπῶν, νῦν μὲν κινούμενον κατὰ
 τὴν αὐτὴν αὐτῶ φοράν, νῦν δ' ὀπίθοπορῶν, νῦν δ' ἰσάμε-
 νων ἐν ἡρεμίᾳ· ἢ ἐπειδὴ ἡ γῆ ἢ πάντες οἱ πλανήτες
 περιρέφονται περὶ τὸν ἥλιον Σ δυσμόθεν πρὸς ἀνατολὰς
 ἐν ἀνισοτάτοις ἀποστάσει τε ἢ χρόνοις, ἕκαστος τῶν πλα-
 νήτων δόξει τῷ γῆθεν θεωμένῳ, νῦν μὲν κινούμενος, νῦν μὲν
 δυσμόθεν πρὸς ἀνατολὰς, νῦν δ' ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δύσιν·
 νῦν δὲ πάντῃ ἰσόμενος, κἂν αἰ πραγματικῶς φέροντο
 δυσμόθεν ἐπ' ἀνατολὰς· ἐντεῦθεν ἄρα, τῆς γῆς ἄπαξ κι-
 νηθῆναι ὑποθεθείσης, ἀπλύστα ἀναπτύσσονται αἵτε κι-
 νήσεις, ἢ αἰ ὀπίθοπορήσεις, ἢ δὴ ἢ αἰ εἰσεις τῶν
 πλανητῶν, περὶ ὧν ἡμῖν εἰρήσεται σαφέστερον ἐν τῇ Α'·
 προνομίᾳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περὶ ἐνόπτρων.

309. Πᾶν σῶμα, ἔτιω ἀσυγχύτως ἀνακλῶν τὰς
 αὐτῶ ἐκ τινος ἐρατῆ προσκλιπέσας ἀκτῖνας, ὡς ἐνοραῖναι
 αὐτῶ τὸ τῷ ὀρατῆ εἶδωλον, ὀνομάζεται Κάτρωπτρον ἢ
 Ἐνόπτρον ἢ Ἐσσοπτρον.

310. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. α. Ἴνα σῶμα ἐνόπτρον γέ-
 νηται ἐπάναγκες τοῖθτο καταστῆναι, ὡς τὰς ἀνακλωμέ-
 νας ἀκτῖνας τὴν αὐτὴν τηρεῖν θέσειν ἢ τάξιν, ἢν ἢ πρὸ

τῆς ἀνακλάσεως· ἵνα γὰρ τῷ εἰδῶλι ἀντιλαβώμεθα διὰ τῷ ἀνακλωμένῳ φωτὸς, δεῖ τὸ τῷ ἀμφιβληστροειδῆς κινούμενον ὑπὸ τῷ ἀνακλωμένῳ φωτὸς μέρος τὸ αὐτὸ ἀπομάξασθαι ὡς ἄντιμα, ὅπερ ἔστι εἰ ὁ ὀφθαλμὸς, ἐν τῷ κατοπτρῷ κείμενος, εἶδετο τὸ ὄρατόν διὰ τῷ αὐτῷ φωτὸς, πρὶν ἀνακλασθεῖν· ἀλλὰ μὴν τὸ ὑπὸ τῷ ἀνακλωμένῳ φωτὸς κινούμενον μέρος τῷ ἀμφιβληστροειδῆς εὐδυναται εἶναι ὁμοιοῦχμον τῷ κινηθέντι ἂν ὑπὸ τῷ αὐτῷ φωτὸς, πρὶν ἀνακλασθεῖν, εἰ μὴ αἱ ἀκτῖνες τὴν αὐτὴν θέσιν ἢ τάξιν τηροῦεν πρὸς ἀλλήλας μετὰ τὴν ἀνάκλασιν, ἢ πρὶ τῆς ἀνακλάσεως· ἄρα σῶμα εὐδυναται εἶναι ἐνοπτρὸν, εἰ μὴ εἰ ἀνακλῶμεναι ἀκτῖνες. κτλ.

311. β'. Ἰ'να σῶμα ἐνοπτρὸν ἦ, ἐπάναγκες ἀνακλῶν τὸ φῶς, καθ' ἣν ἐπέπεσε τάξιν· εἰ γὰρ τὸ ὄμμα κείμενον ἐν τῷ ο (σχ. 70), ὅθεν ἀνακλᾶται τὸ φῶς, εἶδετο τὸ ὄρατόν Δ, εἴωρα ἂν ἀληθῶς τὸ εἰδῶλον τῷ Δ, διὰ τῆς τάξεως, ἣν τηροῦσι πρὸς ἀλλήλας αἱ ἀκτῖνες τῷ αὐτῷ φωτὸς ὡς περ ἐκπηγάζεσθαι ἐκ διαφόρων σημείων τῷ ὄρατῷ· ἐπίσης ἄρα εἴπερ κείτο τὸ ὄμμα ἐν τῷ τόπῳ ΑΒ, ἐπάναγκες ἀπομάξασθαι τὸ εἰδῶλον διὰ τῷ αὐτῷ φωτὸς, τῶν ἀκτῖνων αὐτῷ τηροῦσθαι τὴν αὐτὴν τάξιν, ἣν ἢ πρὸς τῆς ἀνακλάσεως.

Παρὰ δὲ ταῦτα ἡ ψυχὴ, ὀφείλουσα ἀπονεῖμαι τὸ εἰδῶλον τῷ ὄρατῷ Δ τῷ πέρατι τῆς φορᾶς, καθ' ἣν κενεῖνται ὁ ἀμφιβληστροειδῆς, ὄψεται τὸ ὄρατόν ἐν τῷ Ε, εἴτ' ἔν ἐν τῷ ἐνόπτρῳ, ἀλλ' ἢ ἐν τῷ Δ, εἴτ' ἔν ἐκτὸς τῷ ἐνόπτρῳ· σῶμα ἄρα, ἀνακλῶν τὰς ἀκτῖνας, καθ' ἣν πρότερον εἴηεν τάξιν, ἐνοπτρὸν ἐστὶ.

312. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ ἐνοπτρὸν τοσούτω τελει-

ότερον ἔσαι, ὅσφ α'. πλείους ἀνακλᾶ ἀκτίνας· β'. ἦτον μεταλλοιύσας τὴν τάξιν, ἢν ἐτήρην πρὸ τῆς ἀνακλάσεως.

313. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἰνα σῶμά τι ἐνοπτρον ἦ, ἐπ' ἀναγκας τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆ λείαν ὑπάρχειν ἐ ἐξωμαλισμένην· εἰ γὰρ εὐμοιροῖα ἐπαιδητῶν εἰσοχῶν τε καὶ ἐξοχῶν, δύο ἀκτίνες, ἐκ δυοῖν σημείων ὁρατῶν πράγματός τινος ἐκπεμπόμεναι, ὧν ἡ μὲν ἐπιπίπτει τοῖς κοίλοις, ἀτέρα δὲ τοῖς κυρτοῖς τῆς ἐπιφανείας, ἐ ἐπομένως διαφορῶς κεκλιμένοις ἐπιπέδοις, ἐ δύνανται ἄμφω πρῆναι τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην τῇ τῆς ἀνακλάσεως, εἰ μὴ μεταβάλλοιεν, ἢν πρὸς ἀλλήλας τηρῶσι τάξιν· ἐ εἰ μὲν εἶεν ἀποκλίνας, τὴν ἀπόκλισιν· εἰ δὲ συγκλίνας, τὴν σύγκλισιν ἀπομειῶεν· ἐκ ἄρα παρασθῆσεται τὸ εἶδωλον τῆ ὁρατῆ, εἰ μὴ ἡ κατ' αὐτὸ ἐπιφάνεια εἴη λεία ἐ ἐξωμαλισμένη.

314. Καὶ κείρα τῶτο διατρανοῖ· σῶματα γὰρ ἀνώμαλα τὰς ἐπιφανείας ἐ γίνεται ἐνοπτρα· ἀποξεδέντα δὲ ἐ ὁμαλιωθέντα τὰς ἐπιφανείας, ὅσον ἂν ἦ πρὸς αἰσθησιν ἀποχῶν, παριστῶν ἄρχονται τὰ εἶδωλα.

Φημί δὲ, ὡς πρὸς αἰσθησιν· ἀμήχανον γὰρ ἐπ' ἀκριβῆς ἐπεξεργῆσθαι εἰσοχῶν τε ἐ ἐξοχῶν, ὅτι πᾶν σῶμα φύσει πορῶδες πέφυκε (Φυσ. 62. Τόμ. Δ').

315. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἰνα σῶμά τι ἐνοπτρον ἦ, ἐπ' ἀναγκας μὴ εἶναι διαφανές· ἢ, εἴπερ εἴη, τὸ ὄμμα ἔτω δεῖναι, ὡς μὴ ὄραν δι αὐτῆ τῆ σώματος· καὶ περ γὰρ τὸ ὄμμα AB ὄρα διὰ τῆς ἕλες EΘ ὁρατόν τι τὸ E, τὸ ἐν αὐτῇ τῇ ἕλῳ, ἀδύνατον μέντοι ἐστὶν ἰδεῖν ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ E τὸ ὁρατόν Δ, ἐ τὸ ἀνακλώμενον ἐκ τῆ Γ φῶς πλήττει τὸ αὐτὸ μέρος τῆ ἀμφιβληστροειδῆς, ὃ ἐ

τὸ ἐκ τῆ Ε σώματος ἦκει φῶς, τὸ διερχόμενον διὰ τῆς ὑέλης ΖΘ.

316. Καὶ γὰρ ἡ ἐπιφάνεια τῆ ἠρεμῆντος ὕδατος, λεία ἔσται ἢ ἐξωμαλισμένη, δεξιά ἢ ἐνοπτρον γενέσθαι, παρ-
ισῶσα ἡμῖν τὰ δένδρα, τὰς οἰκας, ἢ νύκτωρ ἑναστῶν
τὸν ἕρανον, αἶι μέντοι δεῖ, ἵν' ἔχοιμεν ὄραν ταῦτα, τι-
θέναι τὸν ὀφθαλμὸν ἔτω, ὡς μὴ ἐμβλέπειν τῷ κυθμένῃ
τῷ ὕδατος.

Διὰ ταῦτ' ἄρα, ἵν' ὑελίνην πλάκα ἐνοπτρον κατα-
σκευάσωσιν, ἀλείψουσιν ἅπασαν αὐτῆς τὴν ὀπίθεν ἐπιφά-
νειαν συγκράματι τινὶ ἐκ Βρετανικῆ κασσιτέρου ἢ ὑδραργύρου.

317. Τρία εἰσὶ τὰ εἶδη τῶ ἐνόπτρου, ἐπίπεδα, κυρτά, κούρα· πρῶτον ἔν ἡμῖν ἐν εἶδει ἔσται ὁ λόγος περὶ τῶν ἐπιπέδων.

318. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ἐνόπτρῳ τῷ ΖΘ (χ. 70) ἐμβλέπομεν φωτοβόλον σημεῖον τὸ Δ, δι' ὀρθῆ κῶνος τῆ ΑΒΕ, ἢ ὁ ἄξων τῆ = τοΔ ἄξονι τῆ τεθραυσμένη κῶ-
νος ΑΒοΔ.

ΔΒΙΞΙΣ. Εἰ γὰρ τὸ ὄμμα ἦν ἐν τῷ ο τόπω τῆς ὑέλης, εἴωρα ἂν τὸ ὄρατὸν Δ ἐν τῷ πέρατι Δ τῆ ἄξονος οΔ, ἐνθα συμπίπτουσιν αἱ ἀκτῖνες ΓΔ, χΔ (223)· εἰ ἂν ἔν τὸ ὄμμα ο, ἀγτὶ τῆ βλέπειν τὸ ὄρατὸν κατὰ τὴν οΔ φορᾶν, ὄρα αὐτὸ κατὰ τὴν οΕ, ὄφεται τὸ Δ κατὰ τὸ Ε, ὑποτιθεμένης οΕ = οΔ· ἔσι δὲ ἔκ ἐν τῷ ο, ἀλλ' ἐν τῷ τ' ὄφεται ἄρα τὸ ὄρατὸν Δ ἐν τῷ πέρατι τῆς εὐθείας οΕ + το, εἴτ' ἔν τῆ κατὰ τὸν ὀρθὸν κῶνον ΑΒΕ ἄξονος τοΕ τῆ ἴσῃ τῷ ἄξονι τῆ τεθραυσμένη κῶνος ΑΒοΔ. Ο. Ε. Δ.

319. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Δῆλον, ὅτι ὁ ὀπτικὸς ἄξων τοΕ ἔδεν ἔσιν, ἢ τὸ ἄθροισμα τῶν δυοῶν ἀποσημάτων Δο,

ει τὸ φῶς, ἃ τὸ ἀνακλῶμενον φῶς διαδραμεῖν ἀναγκάζεται, ἢ ἐκ τῆ Δ εἰς τὸ ὄμμα AB ἀφίκηται.

320. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τὸ ἀπόστημα, ὃ ἀπέχει τὸ ὀρώμενον Δ ἀπὸ τῆ ἐνόπτρου $o\Pi$, ἴσον ἐστὶ τῷ, ᾧ ἀπέχει τὸ εἶδωλον E ἐστὶ γὰρ τὸ τρίγωνον $EO\Delta$ ἰσοσκελές, ὅτι $oE = o\Delta$ (ἐκ κατασκευῆς)· καὶ ἐπεὶ ἡ γωνία τῆς ἀνακλάσεως ἰσθταὶ τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, ἡ κατοπτρικὴ πλάξ $o\Pi$ κάθετος ἐπίσημα τῇ $E\Delta$ · ἄρα (Γεωμ. 217. Τόμ. Β'.) $\Pi\Delta = \Pi E$ · ἄρα τὸ σημεῖον E , ἔνθα ὀρῶ τὸ Δ , τοσούτον ἐπέκεινα τῆ κατοπτρῆ ἀπέχει, ὅσον τὸ Δ ἐντεῦθεν ἀπέχει τῆ αὐτῆ· νῦν ἔν, ἢτοι ὀρῶ σώματα παρεμπύπτοντα μεταξὺ τῆ σημείω Π , ὃ πρὸς ὀρθὰς ἀντιστοιχεῖ τῇ ἐπιφανείᾳ τῆ κατοπτρῆ, καὶ τῇ τῆ ὀρατῆ Δ , εἴπερ ἐκ τῆ εὐθείας ὀρῶν τὸ $\Pi\Delta$ διάστημα· καὶ δὴ κατόψομαι τὰ αὐτὰ σώματα ἐν τῷ κατοπτρῷ μεταξὺ τῆς πλακὸς $o\Pi$, καὶ τῆ εἰδώλου E , ὃ φανήσεται τοσούτον ἐπέκεινα τῆ κατοπτρῆ, ὅσον ἐντεῦθεν ἀφίσταται τὸ ὀρατὸν Δ · ἢ ἔδεν ὀρῶ παρεμπύπτον σώμα μεταξὺ Π , καὶ Δ , καὶ τῆνικαῦτα τότε ὀρατὸν Δ , καὶ τὸ εἶδωλον αὐτῆ ἐπὶ τῆ αὐτῆ σημείω Π τῆς ἐελίνης ἐπιφανείας κοινῶ· ἄρα τὸ εἶδωλον ὀρῶ αἰεὶ ἀπέχον τῆ ἐνόπτρου ἐπέκεινα, ὅσον τὸ ὀρατὸν τῆ αὐτῆ ἀπέχει ἐντεῦθεν, εἴπερ ἐκ τῆ εὐθείας ὀρῶν τὸ $\Pi\Delta$ διάστημα.

Ἐπεὶ ἄρα ὁ λόγος ἐνταῦθα περὶ τῆ φαινομένου διαστήματος, ἀλλ' ἢ περὶ τῆ πραγματικῆ, ἐρῶμεν, ὅτι ὁ θεατῆς AB ὀρᾷ τὸ εἶδωλον ἐπέκεινα τῆ ἐνόπτρου, τοσούτον ἀπέχον ἀπόστημα, ὅσῳ τὸ ὀρατὸν ἀπέχει τῆ ἐνόπτρου ἐντεῦθεν.

321. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ὡς τὸ ὄμμα ὀρᾷ τὸ εἶδωλον E , ὡς πρὸς αἰθῆσιν, ἐν τῷ σημείω E καθέτω τῆς $\Delta\Pi E$, ἀγόμενης ἀπὸ τῆ ὀρατῆ Δ ἐπὶ τὴν OZ τῆ ἐνό-

πτρου ἐπιφάνειαν, ἐς ὃ ἂν συναντήσῃ τῷ ἄξονι το Ε, ὅς ἐστιν ἴσος τῷ τετραυσιμένῳ ἄξονι το Δ· καλεῖται δὲ αὕτη κἀθετος τῆς προσπτώσεως.

322. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐὰν ἄρα τὸ ὁρώμενον συγκένται ἐκ πολλῶν ὁρατῶν σημείων, ἕκασον καταπτευθήσεται, ὅτε ἢ ἐξ αὐτῶ τῷ ἐνόπτρῳ ἀγομένη κἀθετος συμβάλλει τῷ ὀπτικῷ ἄξονι τῷ πρὸς τὸ δε τὸ σημεῖον τείνοντι.

323. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἐὰν ὁ θεατῆς πρῶτπελάζῃ, ἢ ἀποχωρῇ τῷ ἐνόπτρῳ, ἢ τὸ αὐτῶ εἰδῶλον δόξῃ πρῶτπελάζειν, ἢ ἀποχωρεῖν.

324. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἐντεῦθεν τὸ προσίτην ὕψος γινώσκειν ὅσον ἐπὶ, μανθάνομεν (*). προσπιπέτω γὰρ ἀπὸ τῆς τῷ ὕψος κορυφῆς Α (χ. 71), πρὸς τὸ ἐνόπτρον ΗΖ, τὸ ἐπὶ τῷ ὀρίζοντος κείμενον, ἀκτὶς ἢ ΑΓ, ἢ ἀνακικλάθῳ ἐπὶ τὸ ὄμμα Ο, ἢ ἤχθῳ ἀπ' αὐτῶ ἢ ΟΕ πρὸς ὀρθῶς τῷ ὀρίζοντι, ἢ ἐπεὶ τῶν τριγῶνων ΑΓΒ, ΟΓΕ, ἢ μὲν γωνία ΑΓΒ = ΟΓΕ (154), ἢ δὲ ΑΒΓ = ΟΕΓ· λοιπὴ ἄρα ἢ πρὸς τῷ Α, λοιπὴ τῆ πρὸς τῷ Ε ἴση· ὥστε τὸ ΑΓΒ τρίγωνον ὅμοιον τῷ ΟΓΕ τριγῶνῳ· ἄρα ΕΓ : ΕΟ :: ΓΒ : ΒΑ· γνωρίμων ἐν ἑσῶν τῶν ΕΓ, ΕΟ, ΓΒ, γνωρίμων ἂν εἴη ἢ τὸ ὕψος ΑΒ· ἴσῶν δὲ, ὅτι πρῶσιέναι, ἢ ἀπίέναι χρὴ τῷ ἐνόπτρῳ, ἕως ἂν ἐν αὐτῶ τὴν τῷ ὕψος κορυφῆν Α θεασώμεθα.

325. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Ἐὰν τὸ ἐνόπτρον ΖΘ (χ. 70) παράλληλον ἢ πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ὁ θεατῆς ΔΠ ἀνεστραμμένῳ τῷ ἐνόπτρῳ ἐντραθήσεται· ὀφεται γὰρ

(*) Ἐστὶν αὕτη ἢ ΙΘ'. Πρότασις τῶν τῶν Εὐκλείδου ὀπτικῶν.

τὴς μὲν πόδας ἐαυτῆ ἐν τῷ Π πρὸς τῇ τῷ ἐνόπτρῳ ἐπιφανείᾳ, τὴν δὲ κεφαλὴν ἐν τῷ Ε τοσούτῳ ἀπέχουσιν ὑπὸ τὴν τῷ ἐνόπτρῳ ἐπιφάνειαν, ὅσῳ ἀπέχει αὐτῆς ὑπερθεν (320).

326. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ὄταν ἐνόπτρῳ ἐπικέδῳ ἐνοπτριζώμεθα, τὰ πολλὰ δύο ὁρῶμεν εἰδῶλα, τὸ μὲν ὀρθογωνοειδὲς ὑπὸ τῷ ἀνακλωμένῳ ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς τῷ ἐνόπτρῳ ἐπιφανείας φωτός, δεύτερον δὲ ὑπὸ τῆς ὀπίθεν ἀληθιμῆς ἐπιφανείας· ἢ τὸ πρῶτον ἀσθενέστερον ὑπάρχει, τῆς ἐπικειμένης τῷ ἐνόπτρῳ ἐπιφανείας ἥττον φῶς ἀνακλώσης, ἢ τῆς ὑποκειμένης, ἢ τῷ κατόπτρῳ δὲ προσεχέστερον, ἢ τὸ δεύτερον· ἥττον γὰρ ἀπέχουσα τῆς ἐπικειμένης ἐπιφανείας, ἢ τῆς ὑποκειμένης (320).

Φημί δὲ: τὰ πολλὰ· ἢ γὰρ α'. εἴπερ ὁ ὀπτικὸς ἄξων τοΕ κάθετος εἴη τῇ ΖΘ ἐπιφανείᾳ, ἢ γὰρ μὴ ἄλλοις πλαγιάζων· β'. εἴπερ λεπτοτάτη εἴη ἡ ἕλκος, ἐν μόνον εἰδῶλον καθορῶμεν· ἐκείνως μὲν, ὅτι τῶν δυοῖν εἰδῶλων δεύτερον δευτέρῳ ἐπιπροσθεῖ· ἔτω δὲ, ὅτι ἐγγύς α ὄντα ἀλλήλων ὁ ὀφθαλμὸς ἢ διαγιγνώσκει.

327. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Τὸ ἐν τῷ ἐνόπτρῳ εἰδῶλον τοσούτῳ ἔλαττον φαίνεται, ὅσῳ ἐπιμηκέστερος εἴη ὁ ἄξων τοΕ = τοΔ· ἕκασον γὰρ τῶν ὁρατῶν σημείων τῷ ὁρῶμενῳ πράγματι ὁραθήσεται πρὸς τῷ πέρατι τῷ ὀπτικῷ ἄξονος τοΕ· φανήσεται ἄρα τὸ ὁρατὸν ἐν τῷ αὐτῷ φαινόμενῳ μεγέθει, καί περ ἐν τῷ Δ ἔν, ὡς εἴπερ εἴη ἐν τῷ Ε, εἴτ' ἐν κατὰ τὸ ἀπόσημα τοΕ, τὸ ἐμφαινόμενον ὑπὸ τῷ μήκει τῷ ἄξονος· ἀλλὰ μὴν, ὅσῳ μείζον ἐστὶ τὸ ἀπόσημα, τοσούτῳ ἔλαττεται τὸ φαινόμενον μέγεθος (256)· ἄρα τὸ εἰδῶλον τῷ ὁρατῷ Δ, τὸ ἐνορῶμενον τῷ ἐνόπτρῳ, ἔλαττον φανήσεται, ὅσῳ ἐστὶν ἐπιμηκέστερος ὁ ὀπτικὸς ἄ-

ξων τῷ Ε· ἢ, εἰ βύλει, τὸ μέγεθος τῷ τῷ ἐνόπτρῳ ἐν-
 ὁρωμίνῃ εἰδώλῳ, ἢ ἐπομένως τὸ μέγεθος τῷ ὀρατῷ, ἔσαι
 ὡς πρὸς αἰώνισιν ἐν λόγῳ ἀντιπεπονηῶτι τῷ ὀπτικῷ ἄξω-
 νος τοῦ Ε.

328. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΑ'. Ἐὰν μεταξὺ δύο ἐπιπέδων
 παραλλήλων κατόπτρων Α, Β σῶμα παρεντεθῆ, τῷ Α
 πολυαριθμὰ εἰδῶλα ἐνοραθήσεται, ἢ τὰ πρὸς τῇ ἐπιφα-
 νεῖα τῷ κατόπτρῳ μείζωτε ἢ εὐκρινέστερα ἔσαι· τὸ γὰρ
 εἰδῶλον ἀποτελεσματῶς ἐστὶ τῷ φωτὸς, ὃ, τῷ ὀρατῷ ἀναπη-
 γάζει, ἀνακλάται ἐκ τῷ κατόπτρῳ ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν· τὸ
 δ' εἰδῶλον τῷ ὀρατῷ, ἐγγραφομένον τῷ κατόπτρῳ Β, ὀρα-
 τὸν γίνεται πρὸς τὸ κατόπτρον Α, ἢ ὀφθήσεται ἢ τὸ τέ-
 τα εἰδῶλον ἐν τῷ Α· ἀλλ' ὁ ὀπτικὸς ἄξων, ὃς ὑπὲρ τῷ
 πρώτῳ εἰδώλῳ ἦν ἢ φορὰ τῷ ἀπὸ τῷ ὀρατῷ εἰς τὸ κάτοπ-
 τρον Α ἐλθόντος, ἢ ἐκ τῷ κατόπτρῳ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν,
 ἔσαι ὑπὲρ τῷ δευτέρῳ εἰδώλῳ ἢ ὅλη φορὰ, ἢν ἠνεγκται
 τὸ φῶς, ἵνα μεταβῆ, α'. ἐκ τῷ ὀρατῷ εἰς τὸ κατόπτρον
 Β· β'. ἐκ τῷ κατόπτρῳ Β εἰς τὸ κατόπτρον Α· γ'. ἐκ
 τῷ κατόπτρῳ Α εἰς τὸν ὀφθαλμὸν· ἐντεῦθεν ἄρα α'. τὸ
 δεύτερον εἰδῶλον ὀπιθεῖ τῷ πρώτῳ φανήσεται· β'. ἔσαι
 ἀφενέστερον (23), ἢ ἕλαττον τῷ πρώτῳ (256). Τὸ
 πρώτον αὐθὺς εἰδῶλον, ὃ ἐνορατῆται τῷ Α, καθίσταται ὀρατὸν
 πρὸς τὸ κατόπτρον Β, ἢ ἐγγραφομένον τῷ Β, γίνεται
 ἐντεῦθεν καινὸν ὀρατὸν πρὸς τὸ Α· ἐγγραφήσεται ἄρα
 τῷ Α ὀπιθεῖν τῷ εἰρημένῳ δευτέρῳ εἰδώλῳ, ἀλλ' ἀφενέ-
 στερον, ἢ ἕλαττον, ἢ τὸ δεύτερον· τὸ γὰρ φῶς, ὃ παρ-
 ἔστησε τὸ τρίτον τέτο, πλείον περιεπάτησεν, ἢ τὸ, ὃ περὶ-
 ἔστησε τὸ δεύτερον· ἕκαστον δὲ τῶν εἰδῶλων τούτων τῶν ἐν
 πατέρῳ κατόπτρῳ ἐγγραφήσεται πατέρῳ, μέχρις ἂν τῷ
 φωτὸς ἐξαφενήσαντος διὰ τῶν πολλαπλῶν ἀνακλάσεων,

ἢ τῶν ἀποσημάτων, ἃ διαδραμεῖν ἀνάγκη, μειζόνων γενομένων, ἀδύνατον γένηται, εὐκρινές εἰδῶλον ἐγγραφεῖναι τῷ ἀμφιβληστροειδί.

329. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΒ'. Ἐὰν μέντοι τὰ δύο ἐνόπτρα γωνίαν περιέχωσιν, ὀφθήσονται ἐν ἑκατέρῳ τῶν δυοῖν ἐνόπτρων τοσαῦτα εἰδῶλα τῷ ὀρατῷ, ὅσ' ἂν μεταξὺ τῶν δύο παρεντεθείη, οἷς ἂν ἀχθῆναι ἔχοιεν κάθστοι, εἴτε ἐκ τῷ ὀρατῷ ἐφ' ἑκάστῳ τῶν ἐνόπτρων, εἴτε ἀφ' ἑκάστῳ τῶν ἐν θάτερόν ἐνόπτρῳ εἰδῶλων ἐπὶ θάτερον· ἔπεται ἀναγκαίως ἕκτε τῶν εἰρημένων (321), ἢ ὅτι τὸ ἐν θάτερόν ἐνόπτρῳ εἰδῶλον ὀρατὸν ἀποκαθίσταται πρὸς θάτερον.

330. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΓ'. Ἐὰν τὸ μήκος IK ἄρατῷ τινος, κειμένῳ πρὸ τῷ ἐνόπτρῳ $ZΘ$, παράλληλον ἢ τῇ $ZΘ$ ἐπιφανείᾳ τῷ ἐνόπτρῳ, ἢ ὁ ὀφθαλμὸς Δ τοσούτων ἀπέχη τῷ ἐνόπτρῳ, ὅσον ἢ τὸ ὀρατὸν IK , αἱ ἀκτῖνες iu , $K\chi$, αἱ ἐκτεμπούμεναι ἐκ τῶν περάτων i , K τῷ μήκῳ τότε, αἰτῖνες ἀνακλῶμεναι ἐκ τῷ ἐνόπτρῳ συμπίπτουσιν ἐν τῇ κόρῃ Δ , καταλήφονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῷ ἐνόπτρῳ μέρος τὸ $u\chi$, ἡμισυ τῷ μήκῳ IK . ἔσι γὰρ τῷ ὄντι τὸ αὐτὸ, εἰπερ ὁ ὀφθαλμὸς ἐκ τῷ Δ ὀρῶν τὸ μέγεθος IK διὰ τῆς πυραμίδος, ἢ τῷ τετραυσμένῳ τριγώνῳ $IK\alpha\Delta$, ἢ διὰ τῆς πυραμίδος, ἢ τῷ τριγώνῳ $IK\epsilon$. ἀλλαμὴν τὰ τρίγωνον $IK\epsilon$ ὁμοίον ἔσι τῷ τριγώνῳ $u\chi\epsilon$, ὅτι παράλληλος ἢ $u\chi$ τῇ IK ἐξ ἰσότητος· ἄρα $u\chi : IK :: \chi\epsilon : K\epsilon$ · ἀλλὰ $\chi\epsilon = \frac{1}{2} K\epsilon$ · ἐν γὰρ τοῖς ὁμοίοις τριγώνοις $K\Delta\epsilon$, $\chi\Pi\epsilon$, ἔσι $\chi\epsilon = \frac{1}{2} K\epsilon$, ὡς ἢ $\Pi\epsilon = \frac{1}{2} \Delta\epsilon$ (320)· ἄρα ἢ $u\chi = \frac{1}{2} IK$.

331. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΔ'. Ἐὰν ἄρα ἄνθρωπος πρὸ ἐνόπτρου ὀρθῶς τῷ ὀρίζοντι ἰσῆται, τῷ τε ὀμματος, ἢ τῷ ὀρωμένῳ ἴσον ἀπεχόντων ἀπὸ τῷ ἐνόπτρῳ, ἢ τῷ κατὰ τὸ

ὀρώμενον μήκεις παραλλήλῃ ὄντος τῆ τῆ ἐνόπτρου ἐπιφανείᾳ, τὸ εἶδωλον ὅλη τῆ ἀνθρωπεῖς ἀναστήματος καταλήψεται μέρος τῆ ἐνόπτρου, ἡμίση τῆ ἀνθρωπεῖς μήκεις· ἴν' ἄρα ὅλος ὁ ἀνθρωπος ἐνοραθῆ τῷ ἐνόπτρῳ, τὸ μήκος τῆ ἐνόπτρου ἐπάναγκες εἶναι ἡμίση τῆ ἀνθρωπεῖς ἀναστήματος.

332. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΕ'. Ἐάν τὸ ἐνοπτρον ΓΔ (α. 72) κεκλιμένον ἢ τῷ ὀρίζοντι ΔΕ κατὰ γωνίαν $= 45^\circ$, ὁρατὸν μὲν ὄρθιον ἐνοφθῆσεται παράλληλον πρὸς τὸν ὀρίζοντα· παράλληλον δὲ, ὄρθιον· ἔσω γὰρ τὸ ὄρθιον μήκος τὸ ΑΒ, ἢ ἐσάδωσαν πρὸς ὀρθίας τῆ ἐπιφανείᾳ ΓΔ τῆ ἐνόπτρου αἱ Αχ, Βτβ, ἢ γενέωω χα = χΑ, καὶ τβ = τβ'· ἔκυν τὸ μὲν πέρασ Α τῆ μήκεις ΑΒ ἐν τῷ α, θάτερον δὲ τὸ Β ἐν τῷ β ὀφθῆσονται (320)· φημι δὲ, ὅτι τὸ εἶδωλον βα παράλληλόν ἐστι πρὸς τὸν ὀρίζοντα ΔΕ· τὰ γὰρ τρίγωνα ΓχΑ, ΓΔΕ εἰσὶν ὅμοια, εἶγε παρὰ τὴν κοινὴν γωνίαν Γ, αἱ γωνίαι χ, Ε εἰσὶν ὀρθαί· ἢ ἐπεὶ ἡ γωνία Δ $= 45^\circ$, ἔστι ἢ ἡ τῆ τριγώνου ΓΔΕ γωνία Γ $= 45^\circ$ (Γεωμ. 212. Τόμ. Β'). ἢ δὲ ἐκάτερα τῶν γωνιῶν Γ, Δ τῆ ΓχΑ τριγώνου ἔσαι $= 45^\circ$ · παρὰ δὲ ταῦτα τὸ τρίγωνον ΓχΑ = Γαχ, εἶγε διὰ τὴν κάθετον ΓΔ, ἣτις δίχα τέμνει τὴν Αα πλευρὰν, τὸ μὲν τρίγωνον ΓΑα ἔστιν ἰσοσκελες, αἱ δὲ αὐτῆ πλευραὶ ΓΑ, Γα, αἱ ὑποτείνουσαι τὰς ἴσας γωνίας, εἰσὶν ἴσαι· ἐκατέρας ἄρα τῶν γωνιῶν Α, α τῆ τριγώνου ΓΑΑ δυναμένης 45° , ἡ τρίτη γωνία ὑπὸ αΓΑ ἔσαι ὀρθή· ἐπεὶ τοίνυν ἡ κάθετος ΓΕ συνίστησιν ἐπὶ τῆ εἰδώλου βαΓ γωνίαν ὀρθὴν, ὡς ἐπὶ τὴν ὀριζόντιον ΔΕ· ἄρα τὸ εἶδωλον βα παράλληλόν ἐστι τῆ ὀριζοντίῳ ΔΕ (Γεωμ. 137. Τόμ. Β'), εἴτ' ἔν θέσειν ἔχει ὀριζόντιον.

333. Ἡ αὐτὴ δεῖξις ἄρα ἐφαρμόζεται τῷ σχήμα.

τι $\Theta\Delta\Theta$, ὃ ὁμοίον ἐστὶ τῷ προειρημένῳ $\Gamma\beta\beta$. ἔθεν συν-
άγεται, τὸ ὀριζόντιον μῆκος $Z\Theta$ δεῖν ἐνοφθῆναι ἐνόπτρῳ
κεκλιμένῳ ἐπὶ τὸν ὀρίζοντα κατὰ γωνίαν $= 45^\circ$, ὑπὸ
τῷ εἰδῶλον $\Theta\zeta$ τὸ τῷ ὀρίζοντι $\Delta\epsilon$ κἀβητιν.

334. ΠΟΡΙΣΜΑ Ιϛ. Ὅσα δή ποτ' ἂν τεθεῖεν ἐπὶ
τῆ αὐτῆ ἐπιπέδῳ τὰ ἐνοπτρα, ἐν εἰδῶλον τῷ ὁρωμένῳ
ἐνοφθῆσεται· ὁραθήσεται γὰρ πρὸς τῷ πέρατι ϵ (χ . 70),
εἴθα ἢ $\Delta\epsilon$ κἀβητος τῆς προσπτώσεως συμπίπτει τῷ ὀπτι-
κῆ ἄξονι το ϵ (321)· ἀλλὰ μὲν τῷ ὁρατῷ Δ ὡς σημεῖν
ἐκλαμβανομένῳ, μίξ μόνῃ ἐξ αὐτῆ κἀβητος τῷ ἐπιπέδῳ
 $Z\Theta$ ἀχθῆσεται· ἄρα τὸ ὁρατὸν ἐν μόνῳ τῷ ἐνόπτρῳ Π ,
ἐφ' ἧ πίπτει ἢ κἀβητος $\Delta\epsilon$, ὁραθήσεται, τῶν λοιπῶν ἁ-
πάντων ἀχρησθέντων.

335. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΖ. Ἐάν μόντοι πολλὰ ἐπίπεδα
ἐνοπτρα ἀλλήλοις ἐπικλιθῶσιν, ἢ, ὃ ταυτὸν, ἐνοπτρον
σύνθετον ἢ ἐκ πολλῶν ἐπιφανειῶν, ἀλλήλαις ἐπικεκλιμέ-
νων, τῶσαῦτα εἰδῶλα τῷ ὁρατῷ ἐνοφθῆσεται, ὅσαι εἰσὶν
αὐτῆ αἱ ἐπιφάνειαι· ἐνοφθῆσεται γὰρ τὸ εἰδῶλον τῷ ὁρα-
τῷ πρὸς τῷ πέρατι πασῶν τῶν κἀβητων τῶν προσπτώ-
σεων· ἀλλὰ μὲν ἐφ' ἕκαστον αὐτῶν ἐκ τῆ ὁρατῆ κἀβητος
ἀχθῆναι δύναται· ἄρα κτλ.

336. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΗ. Δυνατὸν ἐστὶν εὐρεῖν τὰ τῆς
ἀνακλάσεως σημεῖα, καὶ τὸν τόπον, ἐν ᾧ φαίνεται τὸ διὰ
πλειόνων ἐπιπέδων κατόπτρων ὁρωμένον· ἔσω γὰρ, ὃ δεῖ
ῥοθῆναι, τὸ B (χ . 73), καὶ ὄμμα τὸ O , καὶ κἀνοπτρα τρία
τὰ $\Gamma\Delta$, $\Delta\epsilon$, $\epsilon\Gamma$ · ἀχθείσης δὲ ἀπὸ τῆ B τῆς BA καθ-
έτε ἐπὶ τὸ $\Gamma\Delta$ κἀνοπτρον, καὶ ἐκβληθείσης, εἰληφθῶ
ἢ $A\Sigma = AB$ · πάλιν, ἀπὸ μὲν τῆ Σ ἀχθείσης τῆς $\Sigma\eta$
κἀβητε τῷ ἐκβληθέντι $E\Delta$, καὶ ἐκβληθείσης ἔσω ἢ NK
 $= N\Sigma$ · ἀπὸ δὲ τῆ K τῆς $K\Theta$ τῷ $\Gamma\epsilon$, ἔσω ἢ $\Theta\beta =$

ΘΚ, εἰ ἐπεξεύχθωσαν αἱ ΒΟ, ΖΚ, ΜΞ, ΒΦ· λέγω δὴ, ὅτι τὰ τῶν ἀνακλάσεως σημεῖα ἔσονται τὰ Φ, Μ, Ζ, εἰ τὸ Β ἐπὶ τῷ β ὀφθήσεται· ἐπεὶ γὰρ τῶν τριγῶνων ΒΦΑ, ΣΦΑ δύο πλευραὶ αἱ ΒΑ, ΑΦ, ἴσαι δυοῖταις ΣΑ, ΑΦ ἐκατέρα ἐκατέρα, εἰ αἱ πρὸς τῷ Α γωνίαι ἴσαι, ὡς ὀρθαί· ἄρα εἰ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΦΑ = ΣΦΑ· ἀλλ' ἡ ΣΦΑ = ΜΦΔ· ἄρα ἡ ΜΦΔ = ΒΦΑ· ἡ ἄρα ποσπεύσα ἀκτίς ΒΦ ἀνακλασθήσεται ἐπὶ τὸ Μ (171)· ὁμοίως δὲ δευχθήσεται, ὅτι ἡ μὲν ΦΜ ἀνακλασθήσεται ἐπὶ τὸ Ζ, ἡ δὲ ΜΖ ἐπὶ τὸ Ο· ἄρα τὰ μὲν τῆς ἀνακλάσεως σημεῖα εἰσὶ τὰ Φ, Μ, Ζ· τὸ δὲ ὀρατὸν Β ἐπὶ τῷ β ὀφθήσεται (321).

ΠΟΡΙΣΜΑ. ΙΘ'. Τὰ ἐπίπεδα ἑνοπτρα καθ' ἑαυτὰ ἢ ἀύξισιν ἢ ἐλαττώσει τὸ φαινόμενον μέγεθος τῷ ὀρατῷ· ὃ γὰρ ἀποκλινύσας ἢ συγκλινύσας ποιεῖ τὰς ἀκτίννας, τῆτο μόνον αὔξει ἢ ἀπομειοῖ τὸ φαινόμενον μέγεθος τῷ ὀρατῷ· ἐδέτερον δὲ τῶτων ποιεῖ τὰ ἐπίπεδα· διὰ τὸ τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην εἶναι τῇ τῆς ἀνακλάσεως, καὶ τῆτα τὴν σύγκλισιν ἢ τὴν ἀπόκλισιν τὴν αὐτὴν μένειν εἰ μετὰ τὴν ἀνάκλασιν· ἄρα κτλ.

337. ΠΟΡΙΣΜΑ Κ'. Τὰ ἐπίπεδον ἑνοπτρον ἡμισα μεταβάλλει καθ' ἑαυτὸ τὸ σχῆμα τῷ ὀρατῷ· ἡ γὰρ διάταξις τῶν ἀκτίννων, ὅθεν παράγεται τὸ σχῆμα τῷ εἰδώλῳ, εἰ μεταβάλλεται ἐν τῶτοις τοῖς κατοπτροῖς· ἀναμφισβόλως ἄρα τῆτω καλλίστῳ χρῆσαιμεθ' ἂν κατοπτρῷ, ἐν ᾧ ὀφθαλμοῖς τεθεῖς ἐν τῷ σημείῳ τῆς ἀνακλάσεως ἴσῳ ἄρα τὸ ὀρατὸν τῷ εἰδώλῳ.

338. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΑ'. Ἐπεὶ μέντοι εἰς ἅ καλεῖται τὸ σημεῖον, καθ' ὃ ὄργανόν τι κατοπτρικὸν ἢ διοπτρικὸν τείνει συναγαγεῖν τὰς ἀκτίννας εἰ τὴν δερ-

μότητα, ἢ ἐκ τούτου γενέσθαι καυσικὸς φακός, τὸ δ' ἐπίπεδον κάτοπτρον ἢ τείνει συναγαγεῖν τὰς ἀκτῖνας, ἐξίας ἄρα ἀμοιρῆι, ἢ ἑδέποτε φακός γενέσθαι καυσικὸς δύναται· ἢ κεν τὸ ἐπίπεδον κάτοπτρον διαφέρει τῷ κλίμῃ, ὃ, ὡς ὀφόμεθα, ἐξάγει τὸ ὄψμα τῷ ὀρατῷ, ἢ καυσικὸς φακός ἀποβῆναι δύναται.

339. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΒ'. Ἐὰν ἐπίπεδον κάτοπτρον περιεσχεθῆ περὶ τὸν αὐτῷ ἄξονα, τὸ τῷ ἐμφαινόμενῳ εἰδῶλι γράφομενον τόξον διπλάσιόν ἐσιν, ἢ γράφει τὸ κάτοπτρον.

Τεθείω προῦτον τὸ κάτοπτρον κατὰ τὴν AB θέσειν (σχ. 60), ὡς ἂν ἔχῃ τὸ ὀρατὸν Γ, βλεπίμενον ἰκὸ τῷ ἐν τῷ Δ ὀμματι, διὰ τῆς ὑπὸ ΔΗΒ γωνίας· τῆς ἀνακλάσεως τῆς ἴσης τῇ ὑπὸ ΓΗΑ γωνίᾳ τῆς ἐπιπτώσεως, ὡς εἶναι τὰς γωνίας $\eta + \vartheta = \kappa + \lambda$. ἢ περιεσχεθῶ τὸ κάτοπτρον AB περὶ τὸ Η, μέχρις ἂν λάβῃ τὴν EZ θέσειν· φημί δὴ, ὅτι τὸ εἰδῶλον τῷ μένοντι ὀρατῷ Γ διήλθε διάστημα 2AE· εἴτ' ἂν διπλάσιον, ἢ διήλθε τὸ κάτοπτρον ἐν τῷ κινεῖσθαι· ἢ γὰρ ἐν μὲν τῇ πρώτῃ τῷ κατόπτρῳ θέσει AB ἐσιν ἢ ὑπὸ ΔΗΒ = ΓΗΑ, εἴτ' ἂν τῷ γωνιώδει χωρίῳ ἢ σὺν τῷ γωνιώδει χωρίῳ ϑ · ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ ἐσιν ΖΗΒ = ΓΗΕ, γωνία ἐπιπτώσεως ἢ ἀνακλάσεως· ὡς τῷ κατόπτρῳ περιφερομένῳ κατὰ μόνον τὸ τόξον AE, τὸ πέρασ Δ τῆς ἀνακλασεύσεως ἀκτίνος, δι' ἧς ὀράται τὸ τῷ ὀρατῷ εἰδῶλον, ἢ ἐπομένως αὐτὸ τὸ εἰδῶλον γράφει τὸ τόξον ΔΒ· φημί δὴ ὅτι ΔΒ = 2AE· ἐσι γὰρ ΔΗΒ = ΓΗΑ· ἐσι δὲ τὸ τόξον ΔΕ = $\frac{1}{2}$ ΑΓ· ἢ γὰρ ἡ γωνία $\nu = \vartheta$, ὡς κατὰ κορυφῆν, ἢ $\nu = \eta$ ὡς γωνία ἀνακλάσεως γωνία ἐπιπτώσεως ἐν τῇ δευτέρᾳ θέ-

σει· ἄρα $\Theta = \eta$ · ἄρα ξ τὸ τόξον $AE = EF$ · τῶν ἑστὶ
τὸ τόξον $AE = \frac{1}{2} AF = \frac{1}{2} BD$.

340. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΓ'. Οὐδὲν ἄρα ξένον, εἴπερ,
κατόπτρον περιεγόμενον, πάντα τὰ ἐν αὐτῷ ὁρώμενα φαί-
νεται περιεφερόμενα μεγίστῳ τάχει, ξ τοσούτῳ τάχει
ἢ τὸ κατόπτρον, ὅσῳ μᾶλλον εἰσι τῆ κατόπτρου διάχον-
τα· τόξον γὰρ γράφουσι διπλάσιον, ἢ γράφει τὸ κατ-
οπτρον, ξ τόξον περιφερείας, ἧς ἡ ἀκτίς ἐστὶ τὸ αὐτῶν
ἀπὸ τῆ κατόπτρου ἀπόστημα· Διὰ τῆτο δὲ, ξ ὅταν ἀγ-
γος ὕδατος πλήρες, ὧ ἐνοραῖται τὸ τῆ ἡλίου ἢ τῆς σε-
λήνης εἰδῶλον, κἄν βραχὺ κινήσωμεν, τὸ εἰδῶλον φαί-
νεται μέγα διατρέχον διάστημα.

341. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΔ'. Ἐστὶν ἰδεῖν διὰ δύο ἐπι-
πέδων κατόπτρων τὸ εἰδῶλον τῆ ὁρωμένῃ φερόμενον ἅμα
φορᾶς ἐναντίας· περιεχέω γὰρ ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων κατ-
όπτρων AD , AB (σφ. 75) γωνία ὀρθή ἢ ὑπὸ ΔAB ,
 ξ τὸ ἐπὶ τῆς GE ὁρατὸν Z τῆς πρὸς ὀρθᾶς τῷ AD φερέ-
θω ἐπὶ τὰ E · ἐπεὶ ἐν κινούμενον, ἀπὸ μὲν τῆ AD κατό-
πτρου ἀφίσταται, ἀπὸ δὲ τῆ AB ἴσον ἀπέχει· ξ τὸ εἰδῶ-
σον ἄρα αὐτῆ, ἀφίσταται μὲν τῆ κατόπτρου AD , φέρεται
δὲ ἐπὶ τὰ B τῆ AB κατόπτρου· ἐκἄν φανήσεται φερόμε-
νον ἅμα φορᾶς ἐναντίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΟΓΔΩΟΝ.

Περὶ κοίλων ξ κυρτῶν ἐνόπτρων.

342. Ἐξ ὧν φθάσαντες εἰρήκαμεν, εὐμαρῶς ἄντις
κατὰ τῶν ἐπεεχθησομένων τὸν λόγον.

343. α'. Εἴρηται ἤδη περὶ τῶν κοίλων παραβολικῶν, ἐλλειπτικῶν, ἢ ὑπερβολικῶν ἐνόπτρων, ὅσον ἢ κει εἰς τὴν θέσιν τῆς ἐσίας αὐτῶν, ἢ εἰς τὴν καυσικὴν ιδιότητα (Γ' ψ. Γεωμ. 34. κτ. 136, κτλ., 231. Τόμ. Γ'). περὶ δὲ τῶν ἄλλων αὐτῶν λόγων, καθ' ἕς ἀμέλει τὸ μέγεθος τῶ ἐιδώλυ ἐφαλλοῖται κτλ. δυνατὸν ἀναλόγως αὐτοῖς ἐφαρμόσαι τὰ εἰρημένα περὶ τῶν κοίλων σφαιρικῶν ὑέλων.

344. β'. Εἴμφαινέτω γὰρ τὸ ΟΙν σχῆμα (σχ. 50) κάτωπτρον κοίλων σφαιρικόν, ὡς τὴν ΟΙν καμπύλην τόξον ὑπάρχειν κενῆς, εἴτ' ἐν ἀερίῳ σφαίρᾳ, ἢς κέντρον τὸ Κ· αἱ τοίνυν ἀκτῖνες Κα, Κδ, κτλ. αἱ πρὸς ὀρθὰς τῆ ἐπιφανείᾳ ἰσάμεναι (Γεωμ. 152. Τόμ. Β'), κάθετοι τῆς προσπτώσεως ἀκύνειν (321)· ἢ δὲ ἀκτις ΚΙ, ἢ διχα τέμνεσθαι τὸ τόξον Οκ, ἢ μιᾶξων, ὃς ἐκατέρωθεν ἀόριως προεκθληθεῖς, ἄξων ὀνομάζεται τῷ κατίπτρι.

345. Εἴπινοηθήτωσαν δύο παράλληλοι ἀκτῖνες Αα, Δδ ἐπιπίπτουσαι τοῖς σημείοις α, δ, τοῖς ἴσον ἀπέχουσι τῷ ἄξονος· ἐπεὶ ἐν αὐταῖς τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην ποιῶσι τῆ τῆς ἐπιπτώσεως, συμπεσῶνται ἐν τῷ αὐτῷ τῷ ἄξονος σημείῳ Ε· συναβροιωθήσονται ἄρα ἐν τῇ σημείῳ τύτῳ· εἰάν δὲ τὸ τόξον ἀδ λίαν ὑποτεθῆ μικρὸν, ἢ ἐπινοηθῆ κίλινδρος σύνθετος ἐκ τέτων τῶν παραλλήλων φωτοφύων ἀκτῖνων τῶν τῷ κατίπτρι ἐπιπεσῶν, ἢ τὸ μικρὸν τόξον ἀδ εἴη τῆς βάσεως διάμετρος, πᾶσαι αἱ παράλληλοι αὐταὶ ἀκτῖνες γωνίαν ποιήσουσιν, ἐκλαμθανομένην ὡς πρὸς αἰθρῆσιν ἴσην τῇ ἐπὶ τῷ μικρῷ τόξῳ συνισαμένη· δυνατὸν γὰρ τὸ τόξον ὡς εἰδειαν γραμμὴν ἐκδέξασθαι, ἢ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ ἔλαττον εἴη τὸ τόξον· ἅπασαι ἄρα αἱ παράλληλοι αὐταὶ ἀκτῖνες συμπεσῶν.

ται, εἴτ' ἔν συναφθῆσονται ὡς πρὸς αἰθρῆσιν κατὰ τὸ αὐ.
τὸ σημεῖον.

346. Ἐὰν ἡ πρὸς τὸ κοῖλον κατόπτρον ZBI ἐπιπε-
σῶσα ἀκτίς ΓΙ (σχ. 76) παράλληλος ἢ τῷ ἄξονι AB, ἡ
δὲ κλίσις τῆς ἐπιπεσούσης ΓΙΚ = 60°, ἡ ἀνακλασθεῖσα
συμπεσεῖται αὐτῷ ἐπὶ τὸν τῷ κατόπτρου πόλον B· ἐπεὶ
γὰρ ἑκατέρω τῶν KIB, IKB ἴση τῇ ΚΙΓ, ἡ μὲν διὰ τὴν
ἀνάκλασιν, ἡ δὲ διὰ τὰς παραλλήλους ΓΙ, AB, ἑκα-
τέρω ἄρα τῶν KIB, IKB ἴση 60°· ἔκῃν ἔ ἡ KBI =
60°· ἡ ἄρα KB ἴση τῇ ἡμιδιαμέτρῳ ΚΙ· ὥστε τὸ ση-
μεῖον B, ἐφ' ὃ ἡ ἀνακλασθεῖσα συμπίπτει τῷ ἄξονι, ὁ
πόλος ἐστὶ τῷ κατόπτρου.

347. Ἐὰν δὲ ἡ μὲν ἐπιπεσῶσα HZ παράλληλος ἢ
τῷ ἄξονι AB, ἡ δὲ κλίσις τῆς ἐπιπεσούσης HZK <
60°, ἡ τῆς ἀνακλασθείσης, ἔ τῷ ἄξονος σύμπτωσις E
ἔλαττον τεταρτημορίου αὐτῷ τῷ ἄξονος ἀπέχει ἀπὸ τῆς
περιφερείας· ἀνακεκλάωθω γὰρ ἡ HZ ἐπὶ τὸ E, κατὰ-
περ ἡ ZE· ἔκῃν ἡ ὑπὸ HZK = KZE· ἀλλ' ἡ HZK =
ZKB· ἄρα ἔ ἡ KZE = ZKB· διό περ ἔ ZE = KE·
ἀλλὰ KE + EZ > KZ, ἔ KB = KZ· ἄρα KE + EZ
> KB, εἴτ' ἔν KE + EZ > KE + EB· ἀφαιρέσεισθαι
ἔν τῆς KE, ἔσεται EZ > EB, εἴτ' ἔν KE > EB· ὥστε
ἡ EB ἐλάσσων ἐστὶ τῷ ἡμίσειος τῆς ἡμιδιαμέτρου KB,
σῆτ' ἐσὶν ἐλάσσων τεταρτημορίου τῆς ὅλης AB· ἄρα κτλ.

348. Τὸ KE, τὸ μεταξὺ τῷ κέντρῳ K ἔ τῆς συμ-
πτώσεως E, πρὸς τὸ τῆς ἡμιδιαμέτρου ἡμισυ ΚΔ λόγον
ἔχει, ὅν τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς κλί-
σεως τῆς ἐπιπεσούσης HZK· ἡ γὰρ EΔ, ἀπὸ τῷ E ἀχθεῖ-
σα πρὸς ὀρθὰς τῇ EK, δίχα ταύτην τέμνει· ληφθεῖσθαι
δὲ τῆς KE ὡς ὅλη ἡμίτονου, ἔσεται ἡ ΚΔ τὸ ὀρθὸν ἡμί-

τωνον τῆς ΔΕΚ, τῷτ' ἔστι τὸ συνημίτονον τῆς ΔΚΕ ἴσης τῇ ΗΖΚ· ἔκῃν τὸ διάστημα ΚΕ πρὸς τὸ τῆς ἡμιδιαμέτρου ἡμισυ ΚΔ λόγῳν ἔχει, ὡν τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς κλίσεως ΗΖΚ.

349. Δῆλον μὲν ἔν, ὅτι πᾶσαι αἱ πρὸς τὸ αὐτὸ κοίλον κατόπτρον ἐπιπίπτουσαι ἀκτίνες, ἐν τῷ ἄξονι αὐτῷ παράλληλοι, μετὰ τὴν ἀνάκλασιν ἐκ ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀλλήλαις συμπίπτουσιν· ἐνεσι δὲ, δοθείσης τῆς κλίσεως τῆς ἐπιπεσέσεως, εὐρεῖν τὸ ἐκ αὐτῶν ἀπολαμβανόμενον τῆς ἡμιδιαμέτρου μέρος· ἔσω γὰρ ἢ ὑπὸ ΗΖΚ = 3°· ἔκῃν ἐν ἢ ὑπὸ ΖΚΕ = 3°· διὸ περ ἢ ὑπὸ ΔΕΚ = 87°· ὄθεν ἢ μὲν ΔΚ, ἡμίτονον ἕσα τῆς ὑπὸ ΔΕΚ, ἔστιν = 9986295, ἢ δὲ ΚΕ, ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς ΚΔΕ, = 10000000· ἐν δὲ ΚΕ — ΚΔ = ΟΕ = 13705, ὃ ἔστι τὸ μέρος τῆς ἡμιδιαμέτρου τὸ ὑπὸ πασῶν τῶν ἀνακλαθεισῶν ἀκτίνων ἀπολαμβανόμενον· πᾶσαι γὰρ αἱ τῷ ἄξονι παράλληλοι ἀνακλαθεῖσαι, ἐπὶ τὸ μεταξὺ τῶ Ε, ἐν Ο σημεῖοι συμπέσονται, ὡς ἐκ τῆ (347) συναγεται· ὡσε ΟΕ : ΚΒ :: 13705 : 19972590 (ἢ γὰρ ΚΒ ἴση τῇ ΚΖ τῇ διπλασία τῆς ΚΔ), τῷτ' ἔστιν ΟΕ = 1477 τῆς ἡμιδιαμέτρου ΚΒ· ὅταν ἄρα ἢ τῆς ἐπιπεσέσεως κλίσις ἢ = 3°, τὸ τῆς ἡμιδιαμέτρου μέρος τὸ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ πασῶν τῶν ἀνακλαθεισῶν ἔστιν = 1477.

350. Ὅσω μείζων ἢ τῆς ἐπιπεσέσεως ἀκτίνος κλίσις ΗΖΚ, τοσούτω τὸ σημεῖον Ε ἐγγίον τῆς τῆ κατόπτρου περιφέρειας, ὡς δῆλον ἐκ τῶν δεδειγμένων (346, 347)· διὸπερ τὸ μέρος τῆς ἡμιδιαμέτρου ΕΟ, τὸ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῶν ἀνακλαθεισῶν ἀκτίνων, τοσούτω μὲν γίνεται μείζων, ὡσω μείζων ἢ ὑπὸ ΗΖΚ, τοσούτω δ' ἔλασσον, ὡσω ἐλάσσων· ἐπεὶ δὲ ἢ ὑπὸ ΗΖΚ = ΖΚΒ· τῆς δὲ ΖΚΒ

μέτρον ἢ τῆ κατόπτρου περιφέρεια ΖΒ· διὰ ταῦτα, ὅσα ἐλάσσων ἢ τῆ κατόπτρου περιφέρεια, τοσούτω ἐλάσσον τὸ μέρος ΟΕ, ὅσα δὲ μείζων, μείζον.

351. Ἐπεὶ ἔν πάσαι αἱ κατόπτρου, ἢ ἡ περιφέρεια $\alpha = 6^\circ$, ἐπιπίπτουσαι ἀκτίνες, ἢ παράλληλοι ἔσονται τῷ ἄξονι αὐτῆ, μετὰ τὴν ἀνάκλασιν τοσούτων συνενῶνται, ὡς τῆς τῆς ἡμιδισμέτρου ἀπολαμβάνειν· διὰ τῆτο, ὅπου συμπίπτουσι, πολλῆ ἢ φλογισικῆ πυρρὸς ἀποτελέσματα γίνονται.

352. Ἐστὶ α καλεῖται ὁ τόπος, ἐνθα συνάπτονται ἢ συμπίπτουσιν αἱ ἀκτίνες, δι' ὧν ὁρᾶται σημεῖόν τι φωταβόλων· ἢ πρὸς τῆτο τὸ σημεῖον τὸ τῆ ὁρατῆ φαίνεται εἰδῶλων· ὡσεύ α· ὁ ὀφθαλμὸς ὄψεται τὸ φωταβόλον σημεῖον, καθ' ὃ μέρος τῆ ἄξονος συμπίπτουσιν αἱ παράλληλοι ἀκτίνες, αἱ τὴν εἰρημένον φωτορῆ κῦλινδρον συντιθεσσαι (345)· β· εἴπερ αἱ φωτοφωεῖς ἢ πυρρῶδεις ἀκτίνες πολλὰ εἶεν ἔτω κατὰ σημεῖον συμπυκνῶμεναι, καίεσιν ἐμπρησῖμος ἕλας, χωνεύουσι μέταλλα, ἀφρατιανύουσι λίθους κτλ· ἢ τηρικαῦτα ἢ κοίλη ἐπιφάνεια καυσι καὶ ἀκῆσι κατόπτρον.

353. Πείρα δ' ἀμετάτρεπτος ἐδειξεν, ὅτι εἰς τὴν τοιαύτην συνεπίπτουσιν τῶν ἀκτίνων, ὅταν τὸ ἀνακλῶν τὰς παραλλήλους ἀκτίνας κατόπτρον ἐνίων ἢ μαρῶων, ὁσὶ ὀκτώ, ἢ δεκά, ἢ εἰς κείται σχεδόντι κατὰ τὸ μέσῶ τῆ ἡμιάξονος, ἢ ἐπομένως ἐν τεταρτημορίῳ τῆ ὅλου ἄξονος τῆς ἀερίου σφαιρας.

Ἐπεὶ ἔν αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες, ὡς πρὸς αἰόθησιν, εἰσι παράλληλοι, δῆλον ὡς, εἴπερ πρὸς τὴν ἡλιακὴ ἀπευθυνθεῖη ὁ ἄξων ΙΚΜ (οἶ. 50) κοίλῶ κατόπτρου τῆ ΟΙΝ· α· ὁ ἡλιος ὁραθήσεται ἐν τῷ τεταρτημορίῳ τῆ τῆς κοιλότητος

ἄξονος, εἴτ' ἂν κατὰ τὸ Ε· Β'. αἱ ἐκεῖθι συμπεσόμεναι ἀκτίνες ἀποτελέσουσι πάνθ' ὅσα προείρηται (338) (*).

Εὐτεῖθεν ἄρα, τῶν αὐτῶν κειμένων, α. τὸ ὄρατὸν τὸ σῦν τῆς τῆ κατόπτρου ἐπιφανείας ἀπωτέρω ἐφθίησεται, ὅσω ἥττον ἢ ἐπιφάνεια κοιλῆται· ἢ ἐπομένως ὅσω μείζων ἢ τῆς κενῆς σφαιρας διάμετρος· β'. τὸ κάτοπτρον πῦρ ἐξάψει εἰς μείζον ἀπόστημα, εἴγε ἐφθῆναι ὀφείλει τὸ ὄρατὸν διὰ τῶν παραλλήλων ἀκτίνων· αἱ δὲ πῦρ ἐξάψουσι, ἐνθα γίνεται ἕσια, ἣτις κείται ἐν ἀποσέματι, ὃ ἐστὶ τὸ τεταρτημόριον περίπευ τῆ ἄξονος.

Τὰ δ' ἐκ τῶν ἐνόπτρων ἐξαισῶς ἀποτελέμενα εἰδὲ τοῖς πάλαι ἠγνοεῖτο· ἰσχυρεῖται γὰρ Ἀρχιμήδης τὰς τῶν Ρωμαίων ναῦς, 500 ποσσὶν ἀπὸ τῶν Συρακουσσῶν σαλευύσας, διὰ κατόπτρων ἐμπρῆσαι· ἐπεὶ μέντοι, ὡς ἐκ τῶν εἰρημίων καταδήλων γίνεται, ὁ ἄξων τῶν κατόπτρων τέτων ὤφειλεν εἶναι ἴσος πρὸς 2000· τὰ δὲ, δυσχερῶς, ἵνα μὴ

(*) Οὐκ ἄπο τῆ προκειμένου γένοιτ' ἂν σκοτῆ, ἔστιν ἂ παραδεῖναι τῶν ἐν ταῖς καυσικοῖς ἀποτελεμένων κατόπτροις, ὧν ἔχοντων μέγεθος ἀξιολογὸν ἀπειθύνουσι· ἂν ὁ ἄξων πρὸς Ἡλίον· πάντα μὲν τὰ ἐν τῇ ἐσῆτι τιθέμενα μέταλλα ἐν ἀναρεῖ χωνεύεται· χρυσῆ δὲ, τὸ μὲν τι εἰς καπνὸν μεταβάλλει, τὸ δὲ λειπόμενον εἰς ὕελον· κασσίτερος δὲ, σιδήρῳ μὲν ἀνάμικτος, εἰς παχὺν καπνὸν διασχίδνεται· καθαρεύων δὲ ἀντίχει ἐπὶ πολὺ, τελευτῶν μέντοι εἰς ὕελον τρίπεται· πάντα δὲ, ὧν ευκαρῶς ἄπτεται πῦρ, ἄρα τίθεται ἢ ἀναφθίησεται· ἄργιλλος δὲ ἢ πυρίτις ἢ μάγμαρον ἢ οἱ σκληρότατοι λίθοι, οἱ μὲν αὐτῶν ἐξελευνται, οἱ δ' ἀποτιτανεύονται ἐν λεπτῆ δευτέρῃ ἐλάσσονι χρόνῳ· τῶν δὲ ἀδαμάντων, οἱ μὲν σκίεροι ἢ ἀργυρεῖς ἀποκαθίζονται, πολὺ τῆ διαφανῆς ἀποτιθέμενος· οἱ δὲ τῆ βάρους τι ἀποβάλλοντες συμπυκνύνται, ἢ μᾶλλον σκληρύνονται· οἱ δὲ τέλος εἰς ἀτμὴς διαλύονται.

εἶπω πάντη ἀδύνατον, ἄνθρωποι ἂν κατασκευάσειαν, ἐπιτεῦθεν ἐπήλθε Καρτεσίω διζάζειν περὶ τοῦ πράγματος· ἀλλὰ γὰρ εἰκὸς ἦντον ἀπέχειν τὰς ναῦς, ἢ ὅσον ἡ ἰσορία παρέδωκε· τῶν γὰρ πυρβολικῶν ὀπλῶν ἀγνοημένων ἔτι, τί ἂν ἐκώλυε τὸς Ῥωμαίους μὴ ἐγγυτέρω Συρακυσσῶν γενέσθαι, ἢ ὅσον ἐστὶ τὸ 500 ποδῶν ἀπόστημα;

354. Νοεῖν δὲ δεῖ τὴν καυσικὴν κατόπτρον εἶσαν, ὡς μικρὸν κύκλον, ἔκέντρον ἐστὶ τὸ Ε σημεῖον τοῦ ἄξονος, τὰ δὲ πέρατα τῶν ἐκ τῶν σημείων α, δ, κτλ. ἀνακλωμένων ἀκτίνων, τῶν μᾶλλον ἀπεχθεσῶν τῆ κατὰ τὸν ἄξονα σημείῳ I, συγκροτῶσι τὴν περιφέρειαν· ὅσω δ' ἐλάττων τῆ κύκλου τῆς ἢ διάμετρος, τοσούτω μᾶλλον, τῶν αὐτῶν κειμένων, τὸ πῦρ ἐστὶ δρατικώτερον ἐν τῇ ἐξίᾳ· ὡσε, φα. σιν, εἴπερ τὸ ἡλιακὸν φῶς, ἀνακλωμένον ὑπὸ κοίλου κατόπτρου, ἐπιπίπτει ἐτέρῳ καυσικῷ κατόπτρῳ, ἐπεὶ συζέλλεται λίαν ἢ τῆς ἐξίας διάμετρος, ἐξαισιώτερα ἔσαι τὰ ἀποτελέσματα.

355. Ἐὰν φῶς τεθῆ ἐν τῷ Ε, αἱ φωτοφῆσις ἀκτίνες, ποιῆσαι τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, γενήσονται αΑ, δΔ παράλληλοι διὰ τῆτο, ὅτι, ὡς εἶδομεν, αἱ παράλληλοι Αα, Δδ, ποιῆσαι τὴν τῆς ἀνακλάσεως γωνίαν ἴσην τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, συνηθροίσθησαν ἐν τῷ Ε· δυνατόν ἄρα χρήσασθαι τοῖς τοις τῆδεσι κατόπτροις εἰς τὸ προεπεκτείνειν τὸ φῶς εἰς μέγα διάστημα, ὡς περὶ τῶν πυρβολικῶν κατόπτρων εἴρηται, τιθεμένης τῆς λαμπρότης ἐν τῇ τῆς παραβολῆς ἐξίᾳ (ΓΨ Γεωμ. 36. Τόμ. Β').

356. Ἐὰν τὸ φωτοβόλον ὄρατὸν κέντρα ἐν τῷ τῆς κοιλότητος κέντρῳ Κ, πᾶσαι αἱ πρὸς ὀρθᾶς τῷ κοίλῳ κατόπτρῳ προσβάλλουσαι ἀκτίνες ἐπανακλῶνται εἰς τὸ

κέντρον· τὸ δ' αὐτὸ εἶδωλον, ὃ ὀφείλει εἶναι ἐν τῇ ἐξίσει, ἣτις συμπίπτει τῷ κέντρῳ, ἔσαι ἐπ' αὐτὸ τῷ φωταποφυῆς σημείῳ· διὰ τῆτο, εἴπερ τὸ τῷ θεατῆ ὄμμα εἴη ἐν τῷ κέντρῳ Κ, μίλις μὲν ὀφθήσεται ἐν ἅπασι τοῖς ἐπακιδητοῖς τῷ κατόπτρῳ σημείοις, λίαν μέντοι συγκεχυμένως· εἰάν δὲ τὸ φωταβολὸν ὄρατὸν ἢ ἐν τόπῳ τῷ Μ, τῷ ἄξονος μᾶλλον ἢ τὸ κέντρον ἀπέχοντι τῷ κατόπτρῳ, τὸ αὐτὸ εἶδωλον, ἢ ἡ ἐξίσις, παρεμπεσειταί μεταξὺ τῷ κέντρῳ Κ ἢ τῷ κατόπτρῳ· ἢ ἢν ὁ ὀφθαλμὸς ἢ ἐν τῇ ἐξίσει χ, ὀφεται, ὡς εἴπερ εἴη ἐν τῷ Κ, τὸ ὄρατὸν ἐν ἅπασι τοῖς ἐπακιδητοῖς σημείοις τῷ κατόπτρῳ, ἢ δὴ συγκεχυμένως· ἀλλὰ γὰρ περὶ τῶν διαφόρων τόπων τῆς ἐξίσις, ἐν οἷς ἂν κείτο κατὰ διαφόρους θέσεις τῷ ὀρωμένῳ, γεωμετρικώτερον σκοπήσωμεν.

357. ΠΡΟΒΛΗΜΑ. Ἐν κοίλῳ ἐνόπτρῳ, δοθέντων τῆς ἀκτίδος ἢ τῷ κατὰ τὸ ὄρατὸν ἀποσήματος, εὑρεῖν τὴν ἐξίσιαν ἢ τὸν τόπον τῷ εἰδῶλε.

ΛΥΣΙΣ. Ἐςω AB (9. 77) ἐνόπτρῳ κοίλῳ, καὶ ΚΑ ἀκτίς τῆς σφαιρας, ἢ Ο τὸ ὀρωμένον· ἢ ἐπιπίπτειτω ἀκτίς ἐγγίσις τῷ Α κατὰ τὸ Μ· ἢ μὲν ἢν ΟΜ ἐξίσις ἀκτίς προσπίπτουσα, ἢ δὲ ΚΜ κάθετος τῆς προσπτώσεως, ἢ χ γωνία τῆς προσπτώσεως, ἰσημένη τῇ ο γωνίᾳ τῆς ἀνακλάσεως· ἢ δὲ ἀνακλαθεῖσα, συμπίπτουσα τῷ ἄξονι κατὰ τὸ Ε, γράφει αὐτῷ τὸ εἶδωλον τῷ ὄρατῷ Ο, ἢ ἢ ΕΑ ἔσαι τὸ τῆς ἐξίσις ἀπόσημα· ἢνα δ' εὑρεθῇ ἢ ΑΕ, ἐπεὶ τὸ ΑΜ τόξον ἐξίσις ἀπειροσόν, δυνατόν ἐκληφθῆναι $EM = AE$, τῷ δὲ τριγώνῳ ΕΜΟ, ἐπεὶ ἢ γωνία ο = χ· ἄρα $OK : OM :: KE : EM$ (*). ἐπεὶ

(*) Ἐν γεωμετρικῇ ταύτην ἀλήθειαν, ἢν ὁ Στοιχει-

δὲ $OM = OA$, καὶ $EM = AE$. ἄρα $OK : OA ::$
 $KE : AE$.

Κληθήτω τὸ τῷ ὀριζόμενῃ ἀπόστημα $OA = \delta$, καὶ ἡ
 κτίς ἢ $KA = \eta$, καὶ τὸ τῆς ἐξίας ἀπόστημα $EA = \epsilon$. ἔκῃ
 ἔσται $OK = OA - KA = \delta - \eta$, καὶ $EK = KA - EA$
 $= \eta - \epsilon$. τρίτων τοίνυν τῶν δυνάμεων ἀντικατασταθεῖσων,
 ἔσται $\delta - \eta : \delta :: \eta - \epsilon : \epsilon$. ἄρα $\epsilon\delta - \eta\epsilon = \delta\eta -$
 $\delta\epsilon$, καὶ $\epsilon\delta + \epsilon\delta - \eta\epsilon = \delta\eta$, εἴτ' ἔν $2\epsilon\delta - \eta\epsilon = \delta\eta$.
 ὅθεν $\epsilon = \frac{\delta\eta}{2\delta - \eta}$, τύπος γενικὸς ἐπὶ παντός κοίλου ἐνόπτρου.

αὐτῆς ἐν Πρωτ. Γ'. τῷ ζ'. Βιβλίῳ ἐκτίθησιν, ἐν τοῖς καθ' ἡ-
 μᾶς γεωμετρικοῖς σοιχείοις παραλειφθεῖσαν, ἐνταῦθα παρα-
 δίδαι ἐπισημασθεῖς, ἐκ' ὅτι οἱ τὰ μέχρι τῆδε μετελθόντες
 ἀδυνάτως ἔχασιν συνιδεῖν τῆς τῷ πράγματι ἀλήθειαν, ἀλλ'
 ὅπερ ὁ τῆς τάξεως λόγος ἀπέχει, ἡμᾶς δὲ τό γε διίλαθε,
 κἀνταῦθα παρεῖν, ἀδιορθάτε τρόπον τεκμήριον. Ἐὰν τρι-
 γώνῳ γωνία δίχα τμηθῆ, ἢ δὲ τέμνησα τὴν γωνίαν εὐθεῖα
 τέμνη καὶ τῆς βάσεως, τὰ τῆς βάσεως τμήματα τοῦ αὐτοῦ ἔξει
 λόγον ταῖς λοιπαῖς τῆς τριγώνου πλευραῖς. ἴσω τρίγωνον τὸ
 $AB\Gamma$ (χ. Ζ), καὶ τετμήσω δίχα ἢ ὑπὸ AGB γωνία ὑπὸ τῆς
 GA εὐθείας. λέγω ὅτι ἔστι $B\Gamma : A\Gamma :: BA : AA$. προσβε-
 βλήσω γὰρ ἢ πλευρὰ $B\Gamma$ τέμματος ἀνευ, καὶ ἐκ τῆς A ἢ $\chi\theta\omega$
 τῆς GA παράλληλος ἢ EA . ἔκῃν ἔστι $B\Gamma : GE :: BA : AA$
 (Γεωμ. 318. Τόμ. Β'). ἔπει δὲ ἐξ ὑποθέσεως $\chi = \nu$, καὶ
 $\nu = \mu$ (Γεωμ. 132. Τόμ. Β'), καὶ $\chi = \nu$, ὡς ἐντός ἐναλλάξ.
 ἔκῃν καὶ $\mu = \nu$, καὶ τὸ GAE τρίγωνόν ἐστιν ἰσοσκελές, εἴτ' ἔν
 ἔστι $GE = GA$. ἐν ἄρα τῇ ἀναλογίᾳ ἀντικατασταθείσης ἀντὶ
 GE τῆς AG ἔσται $B\Gamma : A\Gamma :: BA : AA$. ἐντεῦθεν δὲ καὶ $B\Gamma :$
 $BA :: A\Gamma : AA$. ἐκ δὲ τεταῖ τῷ δευτέρῳ ἐπιταί καὶ ἢ
 ἐν Τόμ. Γ'. Σελ. 71. σίχ. 12. ἀναλογία· κατὰ συναρπα-
 γὴν γὰρ ἐκείνη ἀνακείμεται τῆς Γεωμετρίας ὁ 320 παρά-
 γραφος, ὡς ἡδημοὶ προχόντι τὸν νῦν καταφανὲς εἴηεντο.

358. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐὰν τεθῆ τὸ ὄρατόν ἐν τῷ Ε, ἢ ἐντεῦθεν τῷ Μ προσπίπτουσα ἀκτὶς κατὰ τὸ Ο τῷ ἄξονι συμπεσεῖται ἀνακλωθεῖσα· ἢ ἄρα ἐστὶ ἐστὶ κατὰ τὸ Ο· καὶ τμηκαῦτα ἐστὶ $EA = \delta$, καὶ $AO = MO = \varepsilon$, καὶ $AK = \eta$, καὶ $KE = \eta - \delta$, καὶ $KO = \varepsilon - \eta$ · καὶ τεῦθεν $EM : MO :: EK : KO$, εἴτ' ἔν $\delta : \varepsilon :: \varepsilon - \delta : \varepsilon - \eta$, ὅθεν $\delta\varepsilon - \delta\eta = \varepsilon\eta - \varepsilon\delta$, καὶ $\varepsilon\delta - \varepsilon\eta = \delta\eta$, καὶ $\varepsilon = \frac{\delta\eta}{2\delta - \eta}$.

α'. Ἐἴσω $\delta = \frac{1}{\infty}$ · ἔκυν ἐστὶ $\frac{\delta\eta}{2\delta - \eta} = \frac{1}{\infty} : \frac{2}{\infty}$

$1 = \frac{1}{\infty} : \frac{2 - \eta\infty}{\infty} = \frac{\eta}{-\eta\infty} = -\frac{1}{\infty}$ · ἄρα $\varepsilon = -\frac{1}{\infty}$,

ἐστὶ ἀμέλει λειπτική· τὸ δὲ εἶδωλον ἀπειροσὸν ὅσον ἀπέχον, ἐστὶ ὀπίωθεν τῷ ἐνόπτρῳ.

β'. Ἐἴσω $\delta < \frac{1}{2}\eta$, εἴτ' ἔν $2\delta < \eta$ · ἔκυν ἐστὶ, τῷ τύπῳ ἀναλυθέντος εἰς ἀναλογίαν, $2\delta - \eta : \eta :: \delta : \varepsilon$ · ἀλλαγὴν $2\delta - \eta$ ποσότης ἐστὶ λειπτική· ἄρα καὶ ε λειπτική· τὸ δὲ εἶδωλον κείσεται ὀπίωθεν τῷ ἐνόπτρῳ.

γ'. Ἐἴσω $\delta = \frac{1}{2}\eta$, εἴτ' ἔν $2\delta = \eta$ · ἔκυν ἐστὶ $\eta - \eta : \eta :: \delta : \varepsilon$, τετ' ἐστὶ $0 : \eta :: \delta : \varepsilon$ · ἀλλαγὴν $0 : \eta$ λόγος ἐστὶν ἀπειροσ· ἄρα καὶ $\delta : \varepsilon$ ἢ ἄρα ἐστὶ ἀπειροσ διασῆσται, καὶ τὸ εἶδωλον ὡσαύτως εἴτε πρόωθεν εἴτ' ὀπίωθεν τῷ ἐνόπτρῳ.

δ'. Ἐἴσω $\delta > \frac{1}{2}\eta$, εἴτ' ἔν $2\delta > \eta$ · ἔκυν ἐστὶ $2\delta - \eta : \eta :: \delta : \varepsilon$, καὶ $2\delta - \eta$ ποσότης ὑπερκατική, καὶ τὸ εἶδωλον πρόωθεν τῷ ἐνόπτρῳ.

ε'. Ἐἴσω $\delta = \frac{3}{4}\eta$ · ἔκυν ὁ τύπος $\frac{\delta\eta}{2\delta - \eta}$ τρέπεται

εἰς τὸν $\frac{3\eta}{4} : \frac{\delta\eta}{4}$ η, τὸτ' ἔστι $\frac{3\eta}{4} : \frac{\delta\eta - 4\eta}{4} = \frac{3\eta}{2\eta}$
 $\frac{3}{2}\eta = \epsilon.$

ς'. Ἐςω $\delta = \eta$ · ἄπὸν ἔσται $\frac{\delta\eta}{2\delta - \eta} = \frac{\eta\eta}{2\eta - \eta}$

$= \frac{\eta\eta}{\eta} = \eta = \epsilon.$

ζ'. Ἐςω $\delta = 2\eta$ · ἄπὸν ἔσται $\frac{\delta\eta\eta}{4\eta - \eta} = \frac{2\eta}{3} = \epsilon:$

η'. Ἐςω $\delta = 3\eta$ · ἄρὰ ἔσται $\frac{3\eta\eta}{\delta\eta - \eta} = \frac{3\eta}{5} = \epsilon.$

θ'. Ἐςω $\delta = \infty$ · ταιγαρὲν ἔσται $\frac{\delta\eta}{2\delta - \eta} =$

$\frac{\infty\eta}{2\infty - \eta}$, τὸτ' ἔστιν $\frac{\infty\eta}{2\infty}$ · ἄρὰ $\epsilon = \frac{1}{2}\eta.$

359. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκ πάντων τῶν τῶν τύπων καταφαίνεται, ὅτι, ὅσω τὸ ὀρωμένον ἀποχωρεῖ τ' ἐνόπτρου, τοσούτω ἐτέρωθεν ἔτι τὸ εἶδωλον ἀποχωρεῖ (α'. β')· ταθέντες δὲ τῷ ὀρατῷ ἐν τῷ μέσῳ σημείῳ τῆ ἡμιᾶξονος, τὸ εἶδωλον εἰς ἀπειρον ἀπόστημα διχεται (γ'). τῷ δὲ ὀρωμένῳ πρὸς τὸ κέντρον χωρῆντος, τὸ εἶδωλον τῷ ἐνόπτρῳ προσπελάζειν ἀρχεται (δ')· ἐπὶ δὲ τὸ κέντρον τεθέντος, τὸ εἶδωλον αὐτῷ συμφύρεται ἢ συνενῆται (ε').· πέραν δὲ τῷ κέντρῳ πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Μ χωρῆντος τῷ ὀρωμένῳ, τὸ εἶδωλον ἐκ τῷ κέντρῳ πρὸς τὸ ἐνόπτρον πλησιάζει (ζ., η').· ἀπείρως δ' ἀποχωρήσαντος τῷ ὀρωμένῳ, τὸ εἶδωλον ἐν τῷ μέσῳ τῆ ἡμιᾶξονος σημείῳ συνίσταται, φέρ' εἶπεν κατὰ τὸ Ε (θ').

360. Τῷ ὀρωμένῳ, ὡς ὑποτίθεται ἐν ταῖς β'. γ'. πε-

ριπτώσεσι, κείμενα, τὸ ὄμμα Σ (χ. 70) ὄψεται τὸ ὄρα-
τὸν ἐπέκεινα τῷ ἐνόπτρῳ ἐν τῷ σημείῳ Ξ, ὅπου ἡ ὀπτι-
κὴ ἀκτὶς, εἴτ' ἢν ὁ ὀρθὸς ὀπτικὸς κῶνος ΣΞ, ἐπιφαύσει
τῆς καθέτου ΗΞ, τῆς ἀτιζευγνυμένης ἐκ τῷ ὄρατῷ ἐπὶ
τὴν τῷ ἐνόπτρῳ ἐπιφάνειαν, ἢ ἐν τῷ ἐνόπτρῳ προεκτε-
θημένης, ὡς εἶρηται· ἐπιπλάσει ἀλλ' ἢν ἕσης τηρικαυ-
τα τῆς ἐσίας, τὸ ἐνοπτρον παύσεται καυσικὸς ὢν φακός,
τῷ φωτοβόλῳ σώματος τιθεμένου ἀναμέσον τῷ κατὰ τὴν
ἀκτῖνα μέσῳ Β, ἢ τῷ ἐνόπτρῳ Ον.

361. Ἐν ταῖς αὐταῖς δὲ περιπτώσεσι τὸ ὄρατὸν
ὀφθῆσεται μείζον, ἢ περ ἐστὶ φύσει· ἔσω γὰρ ὄρατὸν τὸ
ΑΒ (χ. 78), κατοπτευόμενον ὑπὸ τῷ ὄμματι ΓΔ·
τῷτο τοίνυν ἔξει τὸ ἄκρον αὐτῷ Α ἐν τῷ σημείῳ α, κατ'
ὃ ἢ τῷ κατόπτρῳ ΖΖ καθέτος ΕΑα ἐπιφαύει τῷ ὀπτικῷ
κῶνι αΓΔ, τὸ δὲ ἄκρον Β κατὰ τὸ β, κατ' ὃ ἢ ἐκ τῷ
ὄρατῷ σημείῳ Β τῷ κατόπτρῳ καθέτος ἀγομένη ΕΒβ ἐ-
πιφαύει τῷ ὀπτικῷ κῶνι βΓΔ· ἐντεῦθεν δὲ δῆλον ἄ. ὅ-
τι τὸ εἶδωλον αβ, ὡς πλευρὰ τῷ μεγάλῳ τριγώνῳ αβε,
ἔστι μείζον τῷ ὄρατῷ ΑΒ πλευρᾶς ὄντος τῷ ἐλάττωτος τρι-
γώνῳ ΑΒΕ τῷ ἐκείνῳ ὁμοίῳ β'. τὸ ὄρατὸν ΑΒ, ἢ τὸ
αὐτῷ εἶδωλον αβ εἰσὶν ὁμοίως κείμενα, τῶν ἀντιστοιχῶν
σημείων Α, α ἐπὶ τῆς αὐτῆς πλευρᾶς ἑτῷ κειμένων, ὡς
τὰ σφίσιν ἀντιστοιχᾶ Β, β.

362. Ὅταν αἱ ἀκτῖνες αΔ, βΓ, ἐκπεμπόμεναι ἐκ
τῶν ἄκρων α, β τῷ ὄρατῷ, ἀπαξ συμπίπτωσι πρὶν ἢ ἀφ-
ικέσθαι εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, εἴτ' ἐν τῇ κόρῃ, δέ-
δεικται διότι ἐκ ἀνεστραμμένον ὄραται τὸ ὄρατὸν (250),
ἀλλ' εἴαν συμπέσωσι πρὶν ἢ προσβαλεῖν τῇ κόρῃ, ἢ μὲν
ἐκ τῷ ἐν δεξιῶσι α ἐρχομένη ἀκτὶς ἐπιπεσεῖται κατὰ τὰ
λαιὰ· ἢ δ' ἐκ τῷ ἐν τοῖς λαιῶσι β, κατὰ τὰ δεξιὰ· ὡς

τε ὁ ὀφθαλμὸς, πληγείς ἐκ τῆς ἐκ τῷ α ἠκίσεως ἀκτί-
νος κατὰ τὴν βΓ φοράν, ὄψεται τὸ α ἐν τῷ β· ἢ διὰ
τὸν αὐτὸν λόγον, τὸ β ἐν τῷ α· τοιγαρῶν, δις συμπι-
πτυσῶν τῶν ἀκτίνων, ὁ ὀφθαλμὸς ἀνεστραμμένον θεωρεῖ
τὸ ὁρώμενον.

363. Ἐάν δέ αἱ ἐκ τῶν α, β ἠκίσθαι ἀκτίνες τρις
συμπέσωσιν, δῆλον εὐθὺς, ὅτι τὰ σημεῖα κατὰ τὴν φυ-
σικὴν αὐτῶν θέσιν ἐντυπωθήσονται· ἐντεῦθεν ἄρα ἡ τῷ
β, ἀριθμῷ τῶν κατὰ τὰς ἀκτίνας συμπτώσεων, περιττῷ μὲν
ἡ ὄντος, τὸ ὄμμα θεωρεῖ τὰ ὁρώμενα, ὡς εἰσι· ἀρτίῳ
ἡ δὲ, ἀνεστραμμένα.⁶⁴

Ἐν μὲν γὰρ τῷ ἐσχάτῳ τῶν ὑποδειγμάτων τὸ τῷ
ὄρατῷ AB εἰδῶλον αβ εἰωράτο, ὡς ἦν φύσει κείμενον τὸ
AB, τῶν ἀκτίνων αΔ, βΓ μόνον ἐν τῇ κόρῃ συμπίπτου-
σῶν· ἐν δὲ ταῖς ἄλλαις περιπτώσεσι τῷ κοίλῳ ἐνόπτρου,
τῷτ' ἐστὶ τῷ ὄρατῷ τιθεμένῳ ἀναμέσον τῷ κέντρῳ, ἢ τῷ
κατὰ τὸν ἡμιάξονα μέσῳ ὡς ἐκ τῷ ἐνόπτρου, ἢ ἀπέ-
χοντος μᾶλλον, ἢ περὶ τὸ κέντρον, τὸ εἰδῶλον ἀναστρέφε-
ται, δις συμπίπτουσῶν τῶν ἐκ τῶν ἄκρων ἐκπεμπομένων
ἀκτίνων, ὡς καταφαίνεται ἐποκτεία μόνῃ τῶν 50, 79
σχημάτων.

364. Τὸ κυλινδρικὸν κοίλον κάτοπτρον τῷ σφαιρι-
κῷ διαφέρει, ἅ. ὅτι συνίσταται ἐκ πολλῶν κυκλικῶν τόξων,
οἷον τὸ HI (σχ. 79), παραλλήλων ἢ ἴσων (*), ἐν τῷ
σφαιρικῷ τῶν τόξων τέτῳ ἀπάντων συμπίκτόντων καθ'

(*) Δυνατὸν εἶναι ἐνοῆσαι τὸ κυλινδρικὸν κοίλον ἑνο-
πτρον ὡς ἀπογεννώμενον ὑπὸ κυκλικῷ τόξῳ, ἑαυτῷ παραλλή-
λας κινηθέντος κατ' εὐθείαν, ἥτις ἐστὶ τὸ τῷ κυλίνδρῳ μήκος,

ἐν σημείον τῷ ἄξονος β'. εἰν κατ' ἐπίνοιαν τμηθῆ τὸ κυλινδρικὸν κοίλον κάτοπτρον πρὸς ὀρθὰς αὐτῷ τῇ βλάσει, εὐθεῖα γραμμὴ αἰεὶ προελύσεται· ἐπεὶ ἄρα τὸ ἐνοπτρον αἰεὶ ἐστὶ τόξον κυκλικόν, κατὰ τῆτο, πάντα ἐκτελεῖ τὰ τῷ σφαιρικῷ.

365. Ὡς α'. ὅταν τὸ ὁρώμενον τεθῆ ἀναμέσον τῷ πρώτῳ τεταρτημορίῳ ΚΕ (α. 30) τῷ ἄξονος τῷ ἐν τῷ κυλινδρῷ τόξῳ, ἢ τῷ τόξῳ αὐτῷ, μείζον ἢ ἐστὶ σαφήσεται, ἢ κατὰ τὴν φυσικὴν αὐτῷ θάσει, ἢ τῷ ἐνόπτρῳ ἐπέκεινα· ἐπεὶ μέντοι τὸ ἐνοπτρον, ὡς ἐκ τῷ μήκους, εὐθεῖα γραμμὴ ἐστὶ, τὸ εἶδωλον ἐδόλως μεγεθυνθήσεται κατὰ τὸ μήκος· μεγεθυνόμενον δὲ κατὰ τὸ πλάτος δύσμορφον γενήσεται· β'. τιθέμενον δὲ κατὰ σημείον τῷ ἄξονος, κείμενον ἀναμέσον τῷ κέντρῳ Κ ἢ τῷ πρώτῳ τεταρτημορίῳ Ε τῷ ἄξονος, ἐπέκεινα τῷ κέντρῳ, ἢ ἀνεστραμμένον ὀφθήσεται ἢ αἰεὶ δύσμορφον.

366. Εἶδομεν ἤδη, ὅτι τὰ κυρτὰ κάτοπτρα ἐν μηδεμίᾳ περιπτώσει τείνουσιν εἰς τὸ συναγαγεῖν τὰς ἀκτῖνας· ἢ ἐκ τούτου ἐδέποτε δύνανται ἔχειν πραγματικὰς εἰσίας, ἢ καυσικὰ καθίστασθαι κάτοπτρα· ἔξῃσιν ἄρα ἐπίπλασον εἰσίαν, εἴτ' ἐν σημείον ὀπίθεν τῷ κατόπτρῳ κείμενον, κατ' ὃ περιτέταται ὁ ὀρθὸς ὀπτικὸς κῶνος, δι' ὃ ὀραὶ ὁ ὀφθαλμὸς σημειῶντι φωτοβόλον.

Ὁραὶ φέρε τὸ ὄμμα ΕΔ (α. 80) τὸ ὀρατὸν ΑΒ ἐν τῷ κυρτῷ ἐνόπτρῳ ΖΘ· τὸ τοῖνον σημείον α τὸ ἐπέκεινα τοῦ κατόπτρου ΖΘ κείμενον εἶσαι εἰσία ἐπίπλασος, κατ' ἣν συμπεσῶνται αἱ ἐκ τῷ Α σημείῳ προβαλλόμεναι ἀκτῖνες, αἵτινες συνισῶσι τὸν ὀπτικὸν κῶνον ΕΔα, προεκτεινόμενον μέχρι τῷ συμβαλεῖν τῇ κατ' ἑαυτῷ ΑαΚ, τῇ ἐκ τῷ ὀρατῷ σημείῳ Α ἐπὶ τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν ΖΘ ἀγομένη· ὡσαύτως τὸ σημείον β εἶσαι ἢ ἐ-

πίπλασος ἐστὶ τῆ ὀπτικῆ κώνη ΕΔΒ, τῆ συνισαμένη ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τῶν προχθεομένων ἐκ τῆ ὀρατῆ σημείου Β, ἢ προεκβαλλομένη μέχρι τῆ συναντήσαι τῇ καθέτῳ ΒΒΚ, τῇ ἀγομένη ἐκ τῆ ὀρατῆ σημείου Β ἐπὶ τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν ΖΘ.

367. ΠΡΟΒΛΗΜΑ. Ἐν κυρτῷ ἐνόπτρῳ δοθέντος τῆ ἡμιᾶξονος, ἢ τῆ κατὰ τὸ ὀρώμενον ἀποσήματος εὐρεῖν τὴν ἐστίαν ἢ τὸν τόπον τῆ εἰδώλου.

ΛΥΣΙΣ. Ἐς ω ΑΜ (α. 81) κυρτὸν ἐνόπτρον, ἢ ἡμιᾶξον = ΚΑ, ἢ ὀρατὸν τὸ Ο, ἢ ἀπόσημα = ΟΑ, ἢ ἄξων = ΟΑΚ, ἢ ἐπιπίπτει τῷ Μ, ὃ κεῖται προσεχέσατον τῷ Α, ἢ ἤχθω κάθετος τῆς ἐπιπτώσεως ἢ ΚΜ, ἢ προεκβεβλήθη τέρματος ἀνευ, προεκβεβλήθη δὲ ἢ ἢ ἐπιπίπτουσα ἀκτὶς ΟΜ' ἐκῶν εἶσαι ΟΜΞ, εἴτ' ἔν ο γωνία τῆς ἐπιπτώσεως, ἢ ἢ ἢ κατ' ἀνάκλασιν γωνία ΖΜΡ, εἴτ' ἔν χ' ἐκῶν ἢ ΡΜ εἶσαι ἢ ἀνακλωθεῖσα ἀκτὶς, ἢ τῆς ἀποκλίνοσα συμπεσεῖν τῷ ἄξωνι ἐκ τῶν κυρτῶν ἀδυνατός ἔχει· προεκβληθεῖσα μὲντοι πρὸς τὰς κοίλα συμβαλεῖ τῷ ἄξωνι κατὰ τὸ Ε· τὸ τοίνυν Ε λειπτικὸν εἶσαι, τότε εἰδῶλον ἐπέκεινα τῆ ἐνόπτρου φανήσεται· ἐν μὲν ἔν τῷ τριγώνῳ ΚΜΟ, εἶσαι ΚΟ : ΟΜ :: ἢμ. ΚΜΟ : ἢμ. ΟΚΜ· ἐπει δὲ ἀμβλεῖά ἐστὶν ἢ ὑπὸ ΚΜΟ, τὸ αὐτῆς ἢμ. τῶν ἴσων εἶσαι τῷ τῆ παρακληρώματος αὐτῆς, εἴτ' ἔν τῆς ὀξείας γωνίας ο = χ = υ φ ΚΜΕ· ἄρα ΚΟ : ΟΜ :: ἢμ. ΚΜΕ : ἢμ. ΟΚΜ· ἐν δὲ τῷ τριγώνῳ ΚΜΕ εἶσαι ΚΕ : ΕΜ :: ἢμ. ΚΜΕ : ἢμ. ΕΚΜ, ἢ ΟΚΜ, ὅπερ εἶσιν ἐπιεικῶς τὸ αὐτό· τῶν γὰρ ἐκπορίζεται ἐντεῦθεν

ΚΟ : ΟΜ :: ημ. ΚΜΕ : ημ. ΟΚΜ.

ΚΕ : ΕΜ :: ημ. ΚΜΕ : ημ. ΟΚΜ. ἄρα

ΚΟ : ΟΜ :: ΚΕ : ΕΜ. ἀλλὰ ΕΜ = ΑΕ

διὰ τὸ ἐλάχιστον εἶναι τὸ τόξον ΑΜ, ἄρα ΚΟ : ΟΜ ::
 ΚΕ : ΑΕ. εἰρήσω τοῖνον ΑΟ = ΟΜ = δ, εἰ ΑΚ
 = η, εἰ ΕΑ = ε. ἄρα ΚΟ = δ + η, εἰ ΕΚ = η
 — ε. ἔκιν ἀντικαταστάσει τῶν τῶν δυνάμεων, δ +
 η : δ :: η — ε : ε. ἄρα εδ + ηε = δη + δε, εἰ
 εδ + εδ + ηε = δη, εἴτ' ἔν 2εδ + ηε = δη, εἰ ε

$$= \frac{\delta\eta}{2\delta + \eta}$$

$$\alpha. \delta = \frac{\eta}{\infty} \cdot \text{ἄρα} \frac{\delta\eta}{2\delta + \eta} = \frac{\eta\eta}{\infty} : \frac{2\eta}{\infty} + \eta =$$

$$\frac{\eta\eta}{\infty} : \frac{2\eta + \infty\eta}{\infty} = \frac{\eta}{\infty} \cdot \text{ἄρα} \varepsilon = \frac{\eta}{\infty} \text{ εἶνα ὑπερτιμῆ,}$$

εἰ ἀπειροσόν ὄσον τῆ ἐνόπτρου διεχυσκα.

β. δ < ½ η, εἴτ' ἔν 2δ < η. τῆ δὲ τύττι εἰς
 ἀναλογίαν ἀναλυθέντος, εἶναι 2δ + η : η :: δ : ε.

γ. δ = ½ η, εἴτ' ἔν 2δ = η. ὄθεν η + η : η
 :: ½ η : ε, τῆτ' εἶσι 2 : 1 :: ½ : ε. ἄρα ε = ½ η.

δ. δ > ½ η, εἴτ' ἔν 2δ > η. τοιγαρῶν 2δ + η
 : η :: δ : ε.

$$\epsilon. \delta = \eta \text{ ἄρα} \frac{\eta\eta}{2\eta + \eta} = \frac{\eta\eta}{3\eta} = \frac{\eta}{3} = \varepsilon.$$

ς. δ = 2η. ἄρα 4η + η : η :: 2η : ε, εἴτ'

ἔν 5η : η :: 2η : ε. ὄθεν ε = $\frac{2\eta\eta}{5\eta} = \frac{2}{5}\eta$.

$$\zeta. \delta = \infty : \text{ἄρα} \frac{\infty\eta}{2\infty + \eta} = \frac{\infty\eta}{2\infty} = \frac{1}{2}\eta \text{ ἔν ε}$$

368. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐντεῦθεν ἀπάνως διορίζεται ἡ ὁδός, ἢ βαδίζεται τὸ εἶδωλον ἐκ τῆς τῷ ὀρωμένῳ κινήσεως συγκιπέμενον· ὅταν μὲν γὰρ τὸ ὄρατον προσεχέσασα τεθῆ τῷ ἐνόπτρῳ, ἢ τὸ εἶδωλον αὐτῷ προσεχέσασα φαίνεται τῷ ἐνόπτρῳ, αὐτῷ μέντι ἐπέκεινα (α.)· ἀποχωρῶντος δ' ἐντεῦθεν τῷ ὄρατῷ, ἢ τὸ εἶδωλον ἐκεῖθεν συναποχωρεῖ· ὅταν δὲ τὸ ὄρατον τὸ ἡμισυ τῆς ἡμιδιαμέτρου ἀποσῆ, τὸ εἶδωλον ἐτέρωθεν τεταρτημόριον τῆς ἡμιδιαμέτρου ἀποχωρήσασα φανήσεται (γ.). τῷ δ' ὄρατῷ πλεῖν ἢ τὴν ἡμιδιάμετρον ἀποχωρήσασαντος, τὸ εἶδωλον πλεῖν ἢ τὸ τεταρτημόριον τῆς ἡμιδιαμέτρου ἐξίσασται· ἀλλ' ὅταν ὄλην ἐκτῆ τὴν ἡμιδιάμετρον, τὸ εἶδωλον ἐν τριτημορίῳ τῆς ἡμιδιαμέτρου ὀφθίσεται (ε)· ἀφισαμένῳ δ' ἐπέκεινα τῆς ἡμιδιαμέτρου τῷ ὄρατῷ, συναποχωρεῖ ἐπὶ θάτερα ἢ τὸ εἶδωλον, ἐστ' ἂν τὸ μὲν ἐκ τῶν κυρτῶν εἰς ἄπειρον, τὸ δ' εἶδωλον ἐτέρωθεν ἐν ἡμισείῳ τῆς ἡμιδιαμέτρου τελευταίον εἴσῃν ἐκάτερα (ζ').

369. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἀλλὰ γὰρ, ὅτι οἱ ἐξενεχθέντες τύποι (357, 367) ἢ τὸ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτρις εἶδωλον διορίσαι οἷοί τε εἰσι, φέρε διὰ τῆς ἐφαρμοσέως ἴδωμεν· ἐνθα μὲν γὰρ ἐπιπίπτει ἡ ἀκτίς, ἐκληφθῆναι δύναται ὁ τόπος, ὡς λίαν μικρὸς, ὡς τάξον σφαιρικῷ ἐνόπτρῳ, εἴτε κυρτῷ, εἴτε κοίλῳ, ἢ ἡ ἀκτίς = ∞.

τοῖς δὲ τύποις $\varepsilon = \frac{\delta \eta}{2\delta - \eta}$, ἢ $\varepsilon = \frac{\delta \eta}{2\delta + \eta}$ χρῆσασθαι

δυνάμεθα, τιθέντες $\eta = \infty$ · ἐκέν ὁ τύπος ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτροις ἔσαι $\varepsilon = \frac{\delta \infty}{2\delta - \infty}$, ἢ $\frac{\delta \infty}{2\delta + \infty}$,

τῷτ' ἔσιν $\varepsilon = \frac{\delta \infty}{-\infty}$, ἢ $\varepsilon = \frac{\delta \infty}{\infty}$, εἴτ' ἔν $\varepsilon = -\delta$,

ἢ $\varepsilon = \delta$. εἰ μὲν ἄρα τὸ ἐπίπεδον ἐνοπτρον ὡς μέρος κοίλου ἐνόπτρου ὑποτεθῆ, ἔσαι τὸ ἀπόστημα τῷ ὀρατῷ ἴσον τῷ τῷ εἰδώλου, ἐπέκεινα τῷ ἐνόπτρου, εἴτ' ἔν ἐνδον φαινομένη, ὃ δὴ ἔ τὸ σύμβολον — ἐμφαίνει ἐν τῷ τύπῳ τῆς κοιλότητος· εἰ δ' ὡς κυρτῷ, ἔσαι πάλιν $\varepsilon = \delta$, εἴτ' ἔν τὸ ἀπόστημα τῷ εἰδώλου ἐνδον τῷ ἐνόπτρου κατοπτανομένη (ὃ βύλεται τὸ σύμβολον + ἐν ταῖς κυρτοῖς) ἴσον τῷ τῷ ὀρατῷ· ἐκάτερος ἄρα τῶν τύπων, ὃ γεωμετρικῶς προαποδείκνυται, (320) διὰ τῆς ἀναλυτικῆς μεθόδου συνεπικυροῖ.

370. Ἐκ τῶν εἰρημένων (366, 368) κατάδηλον ἄ. ὅτι ὁ ὀφθαλμὸς ἀεὶ ὄψεται τὸ εἶδωλον τῷ ὀρατῷ AB (χ. 80) ὀπίθεν τῷ ἐνόπτρῳ· ἢ, εἰ βύλει, ἐν τῷ ἐνόπτρῳ· β'. τὸ εἶδωλον ἀεὶ ὀφθήσεται μεταξὺ τῷ τῆς κυρτότητος κέντρῳ K, ἔ τῆς αὐτῆς τῆς τῷ κατόπτρῳ ἐπιφανείας ZΘ, ἐπεὶ αἱ κάθετοι AK, BK, αἷς ὀφείλουσι συμπεσεῖν οἱ ὀπτικοὶ ἄξονες, συγκλίνουσι, ἔ κατὰ τὸ κέντρον συμπίπτασι· γ'. τὰ τοις τῶν κατόπτρου ἀεὶ ἀπομαίεσσι τὸ εἶδωλον τῷ ὀρατῷ· ἀεὶ γὰρ βα < BA, πλευρὰ ἡττονος τριγώνου, πλευρᾶς μείζονος τῶν βΚα, ΒΚΑ, τῶν ἀλλήλοις ὁμοίων· δ'. τὸ εἶδωλον τῷ ὀρατῷ ἔσαι ἀεὶ ἐν τῇ αὐτῇ θέσει, ἐν ἣ ἔ τὸ ὀρατὸν, εἴγε τὸ ἄνω σημεῖον A φανήσεται ἐν τῷ ἄνω χώρῳ α, ἔ τὸ κάτω Β ἐν τῷ κάτω β· ε. ὅση προσεχέστερον τῷ κατόπτρῳ ἐστὶ τὸ μέγεθος AB, τοσούτω μείζον ἔσαι αὐτῷ τὸ εἶδωλον αβ, κἂν ὑποτεθεῖν τὸ τῷ αβ εἶδωλον ἀπόστημα ἀπὸ τῷ K τὸ αὐτὸ ἐν ἐκατέρῃ περιπτώσει· ὅση γὰρ προσεχέστερον τὸ AB τῇ ZΘ, τοσούτω μείζον ἢ ὑπὸ AΓB γωνία, ἔ ἐπομένως ἢ αβ πλευρὰ· παρὰ δὲ ταῦτα, ὅση

τὸ ὄρατόν Α προσπελάζει τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ ΖΘ, ὁ ὀφθαλμὸς ΔΕ ὄρα τὸ αὐτὸ εἶδωλον α προσεχέστερον τῇ ἐπιφανείᾳ ταύτῃ· δῆλον γὰρ, ὡς εἰ ἐπιφαιύσεις τῆς ἐπιφανείας τὸ σημεῖον Α, ὁ ὀφθαλμὸς ΕΔ ἴδοι ἂν τὸ αὐτὸ εἶδωλον α ἐν τῇ τῷ κατόπτρου ἐπιφανείᾳ.

371. α. Ἄρα ὅσῳ τὸ ὄρατόν ΑΒ προχωρεῖ πρὸς τὸ ἐνοπτρον ΖΘ, τοσούτῳ τὸ εἶδωλον αὐτὸ προχωρεῖ πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν, ἢ ἐπομένως καθίσταται μείζον ὡς δεῖν περατωθῆναι πρὸς τὰς καθέτους ΑΓ, ΒΓ· β. τὸ μαντίον δὲ, ὅσῳ τὸ ὄρατόν ΑΒ ἀποχωρεῖ τῷ κατόπτρῳ, τοσούτῳ τὸ εἶδωλον αὐτὸ, τῆς ἐπιφανείας ΖΘ, προσπελάζειν τῷ κέντρῳ Κ, ἢ ἔλαττον ἀποκαθιστάμενον.

372. Δυνατόν ἐστιν ἐνοπτρον κατασκευάσαι, ὥστε ἐν αὐτῷ φαίνεσθαι πλείω εἶδωλα, τὰ μὲν ἴσα, τὰ δὲ μείζω, τὰ δὲ ἐλάσσω· ἢ τὰ μὲν ἐγγύς, τὰ δὲ πόρρω· ἔσω γὰρ ἐπίπεδον τὸ ΜΛ (α. 82)· ἕκῃ ἐν τούτῳ γένοιτο ἂν κυρτὰ μὲν ἐνοπτρα, οἷα τὰ ΑΒΓ, ΘΚΛ, κοίλα δὲ, οἷα τὰ ΓΔΕ, ΖΗΘ, ἐπίπεδα δὲ, οἷα τὰ ΜΑ, ΕΖ· τεθέντος ἂν τῷ προσώπῳ, ὅπου τὸ Π, φαίνεται ἀπὸ μὲν τῶν ἐπιπέδων ἴσα τὰ εἶδωλα, ἢ ἴσον ἀπέχοντα (369)· ἀπὸ δὲ τῶν κυρτῶν ἐλάσσονα, ἢ ἐλασσον ἀπέχοντα (370)· ἀπὸ δὲ τῶν κοίλων, μείζονα ἢ διαφόρως (358. κτλ.).

373. Τὰ κυρτὰ κυλινδρικὰ κάτοπτρα ἀναγκαίως παραμορφάζουσι τὸ εἶδωλον τῷ ὄρατῷ, ὥσπερ ἢ τὰ κοίλα, ἀλλ' ἐναντίως· ἢ γὰρ διὰ τῆς μήκης, καθὰ δὴ ἢ τὰ ἐπίπεδα, ἔτ' αὐξέσῃ ἢ ἀπομειύσει τὸ εἶδωλον τῷ ὄρατῷ· ἀλλ' ὥσπερ τὰ κοίλα κυλινδρικὰ κάτοπτρα διὰ τῆς πλάτους αὐξέουσι τὸ εἶδωλον, ὡς εἶδομεν, εἴγε συνάπτουσι τὰς ἀκτῖνας δεξιόθεν πρὸς ἀριστερὰν τῷ κατὰ τὸ

πρίσμα μήκους, ἢ ἕτως αὐξήσει τὴν ὀπτικὴν γωνίαν· τὸ ἐναντίον τὰ κυρτὰ διασκαδανύσει· πρὸς τε δεξιὰν ἢ πρὸς ἀριστερὰν τῆ μήκους τὰς ἀκτίνας· ἀποχωρίζουσαι ἄρα ταύτας ἀλλήλων, ἥττον συγκλίθειν ποιῶσι, ἢ ἐκτεῦθεν ἀπομειῶσι τὴν ὀπτικὴν γωνίαν.

374. Ὡς ἐν γένει αἱ κυλινδρικαὶ ἕλαιοι παραμορφάζουσι τὰ ὄρατά· ἀλλὰ, τῆτο δὴ τὸ θαυμασιώτερον, τὰ παραμορφασμένα ὄρατά εὐμορφα ἢ εὐχρήμονα ἀποδεικνύσι· ἤδη γὰρ ζωγράφος τις γραφήν, πολὺ τὸ γελοιῶδες φέρονσαν ἐκ τῆ ἀκαταλλήλου μήκους, κοίλῳ κυλινδρικῷ κατόπτρῳ ὑποθέμενος, εἰθεάσατο ὡραίων ἢ ἀναλόγως ἔχουσαν εἰκόνα· ἄλλην δ' ἐκ τῆ πλάτης πολὺ φέρονσαν τὸ ἕκτακτον ἢ ἐκτεταμένον, ἐν κυρτῷ ἐναντίον εἶδε μεταμορφωθείσαν ἐπὶ τὸ βέλτιον.

375. Ἡ τῆ παραμορφάζειν τὰ εὐμορφα, ἢ τὰ ἄμορφα μορφήν, ιδιότης ἰδιάζει μάλιστα ταῖς κωνικαῖς ἢ πυραμιδικαῖς ἕλαιοις· τὰς γὰρ εὐκρινεστάτας ἢ ὡραιότατας γραφὰς ἕτω σφόδρα ἐξαφανίζουσι, ὡς μηδὲ τὴς γραφῆς αὐτῆς διαγινώσκειν ἔχειν μὴδ' ἴχνη τῆς αὐτῶν ἐργασίας· ἀλλ' ἐπεὶ τὰ τοιαῦτα ἀπλῆς περιεργίας ἐνεκα θεωρῶνται, πρὸς ἄλλο μηδὲν βιωφελὲς συμβαλλόμενα, ἀλλ' ἔχόντων ἐς θάνατον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ τινῶν Διοπτρικῶν ἔ Κατοπτροδιοπτρικῶν ὀργάνων.

376. Τὰ γνωριμώτερα, ἔ δὴ ἔ χρησιμώτερα, τῶν ἐν τοῖς Διοπτρικοῖς ὀργάνων ἀναμφισβόλως εἰσὶ τὸ Μικροσκοπίον, τὰ Διοπτήρια, ἔ τὸ Τηλεσκοπίον.

377. Ἐκ τῶν προειρημένων ῥᾶσα συνάγεται, ὅτι ἡ ἐν ταῖς κυρταῖς ὑέλαις θραύσις τοσούτω μείζων γίνεται, ὅσῳ μείζων ἐστὶ ἡ κυρτότης· ὡσα φακὸς τοσούτω ἔσαι δεξιότερος εἰς τὸ συνάψαι τὰς ἀκτῖνας, αἱ προβάλλονται ἐκ τῶν ἄκρων τῆ ὀρατῆ, ἔ εἰς τὸ μεγεθῆναι τὴν ὀπτικὴν γωνίαν, ἔ ἐπομένως τὸ φαινόμενον μέγεθος τῆ ὀρατῆ, ὅσῳ κυρτότερός ἐστιν, τῆ αὐτῆ δεδομένου μήκους μένοντος.

378. Μικροσκοπίον ἐστὶν ὄργανον ὀπτικόν, δι ἔ διακριδὸν ἰρῶνται πράγματα ἐλάχιστα, διαφεύγοντα, διὰ σμικρότητα, τὴν τῆς ὀράσεως ἀκμὴν.

379. Ἐῶ γὰρ ὀρατὸν ἐλάχισον τὸ AB (σχ. 83) ἐν τῆ ἐσίᾳ B φακῆ τῆ ΓΔ, ἔ ὁ ὀφθαλμὸς τ τιθέτω ἔγγιστα τῆ φακῆ ἐκ τῶν πρὸς τὸ Θ· εἰ μὲν ἔν ἔκειτο ἐν ῶ χώρῳ ἔ ὁ φακὸς, συγκεχυμένως ἂν ἔώρα τὸ σημεῖον A· ἔ γὰρ τιθεμένου ἔγγιστα τῆ ὀμματος, αἱ ἀκτῖνες αἱ συντιθεῖσθαι τὸν ὀπτικὸν κῶνον, δι ἔ ἂν ὀραθεῖν τὸ ὀρατὸν, λαν ἀποκλίνοσι, ἔ ἔδαμῆ συναφθῆναι δύνανται, ὅτι μὴ ἐπέκεινα τῆ ἀμφιβληστροειδῆ· διὰ μέντοι τὸν φακὸν Γ Δ ἔγγυς ἀλλήλων γινόμεναι αἱ ἀκτῖνες, μονονῆ παρ-ἀλληλοι γίνονται· ἐντεῦθεν ἔν,

380. α. Αἱ ἀκτῖνες αὐταὶ δυνήσονται, μετὰ τὸ θραυθῆναι, ἐν τῷ ὀφθαλμῷ συναφθῆναι ἐπὶ τῷ ἀμφιβληστροειδῶς, ὡς εἶπερ ἦκοιεν ἐκ μείζονος ἀποσήματις, εἴτ' ἔν, ὅθεν ἀν' ἴδοι εὐκρινῶς τὸ Α ὁ ὀφθαλμὸς· τὴν δὲ τὸ διάσημα ὑποτιθέμεθα = ρ δακτύλοις εἰς ὅσον τὰ πολλὰ ἢ ὀπτική δυνάμις καθινεταί· β'. ὁ ὀφθαλμὸς ὄψεται εὐκρινῶς τὸ σημεῖον τῆτο, ὡς ἂν εἶδεν, εἶπερ ἔκειτο ἐν τῷ Ζ ἀποσήματι ρ δακτύλων· γ'. ὄψεται τὸ σημεῖον Α ἐν τῷ πέρατι ζ τῆ ὀπτικῆ κώνη ΓΑΖ, ἢ ἐπομένως πολὺ μᾶλλον ἀποσῆματι κρινεῖ, ἢ τῷ ὄντι ἀπέχει, τῆτ' εἰσιν ἐν τῷ ἀποσήματι ΑΖ = ΒΖ = ρ δακτύλοις· δ'. εἰρηται περὶ τῆ σημεία Α, νοεῖται ὡσαύτως ἢ περὶ τῆ Β, ἢ πάντων τῶν ἄλλων, ἐξ ὧν σύγκειται τὸ σωματίον Α Β, δῆλον, ὡς, εἶπερ ὁ ὀφθαλμὸς ὀρῶν καθαρῶς ἢ διακεκριμένως τὸ ἐλάχιστον ὄρατόν ΑΒ ἄνευ μικροσκοπίης, ὄρατόν ἄλλο κείμενον ἐν τῷ Ζ ἀποσήματι = ρ δακτύλοις, ὅπερ μείζον εἰσιν, ἢ ὡσεὶ ὀφθῆναι κατὰ τὸ φαινόμενον μεγέθους ἴσον τῷ ΑΒ τῷ ἐγγύς τῷ ὀφθαλμῷ κειμένῳ, κρινεῖ πραγματικῶς ἴσον τῷ ΑΒ, ἢ ἐπομένως ὁ φακὸς μεγεθύνει τὸ ὄρατόν· ε'. ὁ φακὸς, ἐγγύς ἀλλήλων ποιῶν τὰς ὀπτικὰς κώνης, τὰς ἐκπεμπομένους ἐκ τῶν ἄκρων Α, Β τῆ ὄρατῆ, μᾶλλον αὐτὰς συγκλίνειν ποιεῖ· συμπιπτοντες ἄρα ἐν τῇ κόρῃ, συνισῶσι μείζω τὴν ὀπτικὴν γωνίαν· ὡσεὶ ὁ φακὸς μεγεθύνει ἢ τῷ λόγῳ τῷ δε τὸ ἐλάχιστον ὄρατόν ΑΒ.

381. Ἰν' ἔν μαθωμεν, ὅσον ὁ φακὸς, ἢ τὸ ἀπλῆν μικροσκοπίον, μεγεθύνει τὰ ὄρατὰ, συλλογιόμεθα ἔτω· τὸ ὄμμα, τιθέμενον μὲν ἐν τῷ τ, κατοπτρεῖ τὸ ὄρατόν διὰ τῆς ὑπὸ ΑΤΒ γωνίας· τιθέμενον δὲ ἐν τῷ Ζ, εἴτ' ἔν ἐν ἀποσήματι ρ δακτύλων, κατοπτρεῖ αὐτὸ διὰ τῆς

ὑπὸ AZB · ἐστὶ δὲ ἡ ὑπὸ AΓB : AZB :: BZ : Bγ (Γ' ωμ.
179. Τοίμ. Β').

382. Ἐπιπέδων ἄρα κατάδηλον, ὅτι, ὅταν μὲλλον
ἀπέξει τῆ φασὲ ὁ ὀφθαλμὸς, τοσούτω ἤττωι ἔσται διακτι-
νημένη ἡ ὄψις· ἀλλ' αὐτὶ τῆ φασὲ διωκτὸν χρῆσασθαι
ἐλάττω ἀγγυρι, πλῆρησι ὑδατος, ἐν τῷ φανήσεται πῶδε· ἀ-
πὸ ὀρεστῶ ὀφθῆσεται κείμενον ἐν τῇ τῆ ἀγγυρις ἔσφι, ἢ
πῆραπλῶ μεγεθυνόμενον· β'. τὰ μέρη τῆ ὀρετῆ, δ' μόλις
ψιλοῖς ὀφθαλμοῖς διακριθετο, μεγεθυνήσονται, καὶ εὐκρι-
νῆς καθοραθήσονται· γ'. λαμπρότεος ὀπιθεῖν αὐτῆ τελεσί-
σται ἐν υνκτι, φῶς πάλῳ ἐν τῇ τῆ ἀγγυρις ἔσφι· ἀβροί-
σθήσεται, καὶ ἐλάττωσον σωμάτων ἐν αὐτῇ πῆσιν, ὀρεστῶν
ψιλοῖς ὀφθαλμοῖς κατασθῆσεται· δ'. ὡς ἦδη παραστῆ-
σεται, γυνεῖσθαι διωθήσεται κωστικὸς φασὸς διὰ τῆς διπεύ-
σεως· καὶ εἰν λαθόν τις ἐπιθῆ τῆν ἔσταν ἐνπρήστω τῆν
σώματα, ὡς πωμεικίω τῆν σκίμπαοι, εἰπερ ἡλίε εἰσ-
αὶ τῷ ἀγγυρι πρὸσθέσθασται ἀκτινῆς, πῶρ ὀψεται ἀνα-
πτόμενον· πῆν ἔν σωμμε, ἢ ἕτως εἰπω, ἢ ἄντισ ὡς μι-
κροσκαπῶν χρῆσθαι το, μὲλλον ἢ ἦττω τὰ εἰρημῆσθαι ἀκ-
εργᾶσθαι.

383. Σύνθετον μικροσκαπῶν ἐστὶ τὸ ἐκ διωπῆ,
τρωπῶν, ἢ καὶ τεσσάρων φασῶν συγκροτημένων· ἐστὶ δὲ ὁ
μὲν πάντων μικρότερος φασὸς πρὸς τῷ ὀρετῶ, καὶ κλησί-
ται π ρ ο ε ε ε λ η μ ε ν ο σ· ὁ δὲ πρὸς τῷ ὀφθαλμῶ,
π ρ ο ο φ θ ἄ λ μ ι ο σ.

Τῆ μικρῆ ὀρετῆ AB (γ. 84) τεθέντος πρὸ τῆ
πρὸσθέσθασθαι φασὲ BZ, οἱ φωταφασῆς κῶνοι, οἱ πρὸσθελα-
λόμενοι ἀφ' ἑκάσθου τῶν ὀρετῶν αὐτῆ σημεῖων A, B,
καλ. γ, γράψασθαι ἑκάστος τὸ εἰδῶλον τῆ ἑαυτῆ σημεῖ-
σῶν ἐν τῷ ὄλῳ τῆτο εἰδῶλον τὸ αβ, ὁ, κατὰ τὰ ἦδη

είρημένα, μεγεθυνθῆναι ὀφείλει ἐν τῷ πρώτῳ φακῷ· τὸ δὲ εἶδωλον αβ ὁρατὸν ἀποκαθίσταται πρὸς τὸν μέγαν φακὸν ΗΙ, ὃς ἔτι μεγεθονεὶ τὸ μέγεθος τῆ αβ, ὡς εἶπερ ἦν ὁρατὸν πράγματι κατοπτευόμενον διὰ τῆ ἀπλῆ μικροσκοπίᾳ ΗΙ· καὶ δὴ τὸ αβ φανήσεται ἐν τῷ μεγεθεὶ τῆ Θδ· ἐντεῦθεν καταδηλον, ὅτι τὸ μικρὸν ὁρατὸν ΒΑ, διὰ τῶν δυσῶν φακῶν πολὺ μείζον ἢ ἑσι φανήσεται.

384. Εἴπερ ὁ φακὸς ἀπόμοιρα εἰη μικρᾶς σφαιρᾶς, ἢ ὀλοαεργῆς σφαιρᾶ μικρᾶ, καλεῖται κυρίως μικροσκοπίον· δι' αὐτῆς γὰρ ευκρινῶς καθορᾶται σωματία ἐλάχιστα, καὶ προσεχέςτα τῷ ὀφθαλμῷ· λέγω δὲ ἐπιτύδα τὰ ἀπλᾶ μικροσκοπία· εἰάν δὲ ὁ φακὸς διπλῶν ἢ τμημα σφαιρικῶν, ὡς θάτερον ἐφηρμόσθαι θάτέρῳ· ἢ, ἐάν ἐν πλάτει δεδομένῳ, μικρὰν ἔχη τὴν κυρτότητα, δι' αὐτῆ ευκρινῶς ὁρατόντι κατοπτεύσομεν, γράμματα, φέρε, βίβλου ἐξ ἀποστήματος μείζονος, ἢ ὅσον αὐτῆ ἀνευ ἐωρῶμεν, οἷον 8, ἢ 10 δακτύλων· δῖω δὲ τῶν συμπληρῶσι τὰ καλυμμένα διοπτήρια.

385. Τὰ τοίνυν κυρτὰ μὲν ἐν τοῖς μέσοις, λεπτότερα δὲ πρὸς τοῖς ἀκροῖς, διοπτήρια εἰσὶν, οἷς κέχρηνται οἱ πρεσβύωπες, εἴτ' ἐν οἱ πόρρωθεν ευκρινῶς τὰ ὁρατὰ κατοπτεύοντες· τῆ γὰρ πρεσβύτη τόντε κερατοειδῆ χιτῶνα καὶ τὰ ὑγρά ἤττον ἔχοντος κυρτὰ, ἢ ἀνθρωπὸς νέος, ὁ ὀφθαλμὸς αὐτῆ ἤττον θραύει, καὶ ἐπομένως ἤττον συναπτεὶ τὰς φωτοφύεις ἀκτῖνας, τὰς ἔκτινος ἐπαιδιητῆ ὑποκειμένῃ προεκπεπομένῃ· διὰ τῆτο ἔχ' ὁρᾶ ευκρινῶς τὸ ὁρατὸν τῆτο, εἰμὴ ἀποσῆσει τὸν ὀφθαλμὸν μᾶλλον, ἢ ὅτε ἦν νέος· κείῳ γὰρ ἐν νεότητι ὁρᾶν διακριδὸν τὰ γράμματα βίβλου ἐκ τῆ συνήθους τῶν 9 δακτύλων ἀποστήματος· ἐν τῆτω τοίνυν, αἱ ἐκ σημείῃ ἐπαιδιητῆ προ-

έμεναι ακτίνες, ἢ συντίθεισai τὸν φωτοφῆ κῶνον, τὸν ἐμπέσόντα τῷ ὀφθαλμῷ, μᾶλλον εἰσιν ἀποκλίνουσαι, ἢ ὡσετὸν ὀφθαλμὸν αὐτὰς ἄλλis διαβραῦσαι, ἵν' ἔχοιεν συμπεσεῖν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ· ὁ ἀναγκάως ἀπαιτεῖται πρὸς εὐκρινῆ κατόπτεισιν· τῆς τοίνυν τῶν ὑγρῶν κυρτότητος ἀπομειωθείσης, αἱ ἀκτίνες ἢ μὴ συμπεσῶνται ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ, ἢ ὁ πρeσβύτης ἢ μὴ ὄφεται, εἰ μὴ ἀποσῆσειε τὸν ὀφθαλμὸν· ἔτω γὰρ μόνον αἱ ἀκτίνες ἤττον ἀποκλίνουσαι, ὡς ἐξ ἀπωτέρου σημείου ἤκυσαι, ἢ μεγάλης ἐπιδέονται θραύσεως πρὸς τὸ συμπεσεῖν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ· ὡσε γέρον ἀνθρώπος, ἀναγκῶναι δίχα διοπτηρίων βεβλόμενος, ἀφίχησι τὴν βίβλον τῶν ἑαυτῆ ὀφθαλμῶν μᾶλλον, ἢ ὅσον ἐστὶ τὸ σύνθηες ἀπόσημα τῶν 9 δακτύλων.

386. Ἀλλ' ὅσῳ ἐκ μείζονος ἀποσήματος ἤκει τὸ ἐκ φωτοβόλου σημείου προβαλλόμενον φῶς, τοσούτω ἐστὶν ἀσθενέστερον, ἢ ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων (43): αἱ ἀκτίνες φέρε, ἐκ 15 δακτύλων ἀποσήματος ἤκυσαι, ἀσθενέστεραί εἰσιν, ἢ ὅσον κίνησίν τινα ἐνδιεγεῖραι τῷ τῆ πρeσβύτη ὀφθαλμῷ, ἢ τοσούτω μᾶλλον, ὅσῳ αἱ τῆ πρeσβυτικῆ ὀφθαλμῆ ἴνες, ἀποσκληρυνθεῖσαι δι' ἡλικίαν, εἰσὶ δυσκινήτοτεραι τῶν τῆ νέου ἀνθρώπου.

387. Διὰ τῆτο ὁ γέρον χρῆται τοῖς κυρτοῖς διοπτηρίοις, ἵν' ἢ κυρτότης ἀναπληρώσῃ τὸ ἐλλείπον τῆ ὀφθαλμῆ· εἴαν ἔν τὸ φωτοβόλον σημείον, ὃ διακριδὸν ἰδεῖν ἐκ ἡδύνατο ἐξ ἀποσήματος 15 δακτύλων, τεθῆ ἐν ἀποσήματι 7, ἢ 8, ἐνθεν μὲν τὸ φῶς, τετραπλασίως ἢ πρὶν πληῖττον τὸν ὀφθαλμὸν, ἐνθεν δὲ τὰ κυρτὰ διοπτήρια, ἀπομειῦντα τὴν τῶν ἀκτίνων ἀπόκλισιν, ἐξευμαρῖσιν

τὴν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ σύμπτωσιν τῶν ἀκτίνων, ἢ τὴν τῷ ὀρατῷ κατέπτυσιν.

388. Οἱ μύωπες, εἴτ' ἔν οἱ μὴ δυνάμενοι ἰδεῖν διακρίδον τὰ ὀρατὰ, εἰ μὴ ἤττον ἀπέχουσι, ἢ 8 δακτύλους, τὰναντία πάχουσι τοῖς προειρημένοις· τὰ γὰρ αὐτῶν ὑγρά, κυρτότατα ὄντα λίαν, ἰσχυρῶς θραύει τὰς ἀκτίνας· διὸ, πρὶν ἢ ἀφικέσθαι εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλήλοισι συμπίπτουσιν· ὥστε, ἴν' ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεὶ συμπέσωσιν, ἀνάγκη μᾶλλον ἀποκλινύσας εἰσιέναι τῷ ὀφθαλμῷ· ἵνα δὲ τῦτο γένηται, ἐπάναγκες αὐτὰς ἤκειν ἐκ σημεία προσεχεσέρη τῷ ὀφθαλμῷ, ἢ ἐσι τὸ 9 δακτύλων ἀπόσημα· ὥσε οἱ μύωπες, ἢνίκ' ἀναγιώσκουσι, κατέχουσι τὴν βίβλον πρὸς αὐτοῖς τοῖς ἑαυτῶν ὀφθαλμοῖς· ἀλλὰ τῷ ἰποκειμένῳ ἔτω σφίδρα προσεχῆς ὄντος, τὸ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν εἰσιὸν φῶς λίαν ἐστὶν ἰσχυρόν· ἔχ' ὅπως ἔν ἐκ τῦτου τὸ ὄργανον ἀτονεῖ, ἀλλὰ ἢ πολλὰ ἐπαιωδητὰ σημεῖα τῷ ἀμφιβληστροειδῆ διεγείρειν δύναται (227), ἢ ὁ ὀφθαλμὸς ὄψεται πάλιν συγκεχυμένως· εἰάν μόντοι ὁ μύωφ χρησῆται τοῖς κοίλοις διοπτηρίοις, τῦτ' ἐστὶν, ὧν τὰ μέσα λεπτότερα, ἢ τὰ ἄκρα, τὰ διοπτήρια ποιήσασι τὰς ἐκ διαστήματος 9 δακτύλων ἠκέσας ἀκτίνας μᾶλλον ἀποκλινύσας, αἱ, καίπερ ἰσχυρῶς θραυόμεναι, κατὰ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ συμπιέονται.

389. Ὄταν ὁ φακὸς ἢ τμήμα μεγάλης σφαίρας, δεξιὸς γίνεται εἰς τὸ ὄραν δι' αὐτῆ εὐκρινῶς λίαν ἀπέχοντα ὀρατὰ· κἀντεῦθεν προῆλθεν ἢ εὐρεσις τῷ ἀστρονομικῷ τηλεσκοπίῳ.

390. Τὸ τοῖνον ἀστρονομικὸν τηλεσκόπιον ἔδεν ἐστὶν ἢ φακοὶ δύο ΑΒ, ΓΔ (σχ. 85), ὁ μὲν, εἴτ' ἔν ὁ προβεβλημένος ΑΒ, μείζων, ἄτερος δὲ, ὁ προσοφθάλμιος ΓΔ,

ελάσσων, ὧν οἱ μὲν ἄξονες ἐπὶ τῆς αὐτῆς εἰσιν εὐθείαις
ον, ἣτις ἐκ τάτου ἄξων τῷ τηλεσκοπίῳ καλεῖται, αἱ δ'
ἐσὶν ἐπὶ τῷ αὐτῷ τῶν κατὰ τὸν ἄξονα σημείων κίπτουσι.

391. Ἐσὼ τὸ ΜΖ ὑποκείμενον, ὃ ἰδεῖν βυλόμεθα
ἐκ μεγάλε τινοῦ ἀποσήματος· τῷ τοίνυν φωτοφύες κῶνα,
ὃς ἐκ τῷ σημείῳ Μ ἐπιπίπτει ὅλη τῷ φακῷ ΑΒ, ἣ διὰ
μετρον ἔχει τῆς ἑαυτῆ βάσεως τὸ μῆκος ΑΒ τῷ φακῷ,
τάτου φημὶ τῷ κῶνα ἤκοντος ἐκ σημείῳ τῷ Μ, λίαν ἀπέ-
χοντος τῷ φακῷ, πᾶσαι αἱ, ἐξ ὧν σύγκειται, ἀκτῖνες ὡς
παράλληλοι ἐκληφθῆναι δύνανται (ΓΨ. Γεωμ. 34. Τόμ.
Γ.)· εἰς ἀπασῶν ἐν παράστασιν εἰλήφθωσαν τρεῖς ἀκτι-
νες αἱ μΑ, μν, μΒ· αὗται τοίνυν, ἐμπεσῶσαι τῷ προβε-
βλημένῳ φακῷ ΑΒ, σαυρωθήσονται ἐν τῇ ἐσὶα κατὰ τὸ ξ·
ὡσαύτως πᾶσαι αἱ ἀκτῖνες εΑ, εν, εΒ, αἱ συνιστώσαι τὸν
φωτοφύη κῶνον, ὃν ὁ φακὸς ΑΒ εἰδέξατο ἐκ τῷ σημείῳ
Ε, συναφθήσονται ἐν τῇ ἐσὶα κατὰ τὸ τ· τελευταῖον δὲ
αἱ ἐκ τῷ Ζ ἤκυσαι συμπεσῶνται κατὰ τὸ χ.

Τὰ τοίνυν διάφορα ταῦτα τῶν ἀκτίνων εἶδη, διελθόν-
τα διὰ τῆς ἐσὶας χξτ, κοινῆς τῶν φακῶ ΑΒ, ἣ τῷ φα-
κῷ ΓΔ, ἐμπεσῶνται τῷ προφθαλμῷ φακῷ ΓΔ, ἕκασον
καθ' ἣν ἔχει φοράν.

392. Ἐὰν ἄρα ὁ τῷ θεατῷ ὀφθαλμὸς κείηται ἐν θα-
τέρα ἐσὶα Τ τῷ προφθαλμῷ φακῷ ΓΔ, α' αἱ ἐκ τῷ Μ
ἤκυσαι ἀκτῖνες, μετὰ τὸ ἀθροισθῆναι ἐν τῷ ξ, ἣ εἰσελθεῖν
εἰς τὸν φακὸν κατὰ τὴν φοράν ξΔ, εἰσελεύσονται εἰς τὸν
ὀφθαλμὸν ἐν τῷ Τ κατὰ τὴν φοράν ΤΔ· ὡσαύτως αἱ ἐκ
τῷ Ζ ἤκυσαι εἰσελεύσονται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν κατὰ τὴν
ΤΓ φοράν· ὥσε α'. τὸ φαινόμενον τῷ ὀρατῷ μέγεθος ἄλις
μεγεθυνθήσεται διὰ τῷ τηλεσκοπίῳ· ἡ γὰρ ὀπτική γω-
νία, δι' ἧς ὀρᾶται, ἔσαι ἢ ὑπὸ ΔΤΓ, ἡ δὲ δίχα τῷ τχ-

λεσκοπίε, ἢ ΜΤΖ, ἣτις ἂν ἐπινοηθεῖν περιεχομένη ὑπὸ δύο εὐθειῶν, ἀγομένων ἐκ τῶν ἄκρων Μ, Ζ τῷ ὀρατῷ εἰς τὸν ἐν τῷ Τ ὀφθαλμῶν· ἐπεὶ μέντοι λίαν ὑποτίθεται διέχον τὸ ὀρατὸν, ἢ δευτέρα αὐτῆ γωνίας τῆς πρώτης ὑπὸ ΔΤΓ ἔσαι πολὺ ἐλάσσων.

393. β'. Ο' ἐν τῇ ἐστία Τ ὀφθαλμὸς δέξεται ἐκ τῷ σημείῳ Μ (αὐτὸ δὲ τῦτο νοητέον ἔξω περι τῶν ἄλλων σημείων) φῶς ἄπλετον, εἴτ' ἔν πᾶν, ὃ συντιθήσεται τὴν φωτοφύῃ κώνον, τὸν ἐκ τῷ Μ ἐκπεμπόμενον, ἔξ ὃ μείζων φακὸς ΑΒ ἔστιν ἡ βᾶσις· δυναθήσεται ἄρα εὐκρινέστατα ἰδεῖν, εἰ μόνον κείτο ἐν τῇ ἐστία Τ, τότε σημεῖον Μ, ἔξ πάντα τὰ ἄλλα σημεῖα τῷ ὀρατῷ.

394. γ'. Ἀλλ' ἔμπης ὄψεται τὸ ὀρατὸν ΜΖ ἀνεστραμμένον· ἐστὶ γὰρ ἡ σύμπτωσης ἀρτία τὸν ἀριθμὸν (362)· ἐπεὶ μέντοι στρογγύλα εἰσὶ τὰ ὑράνια σώματα, καὶ ἂν ἐντεῦθεν γένοιτο τῇ ἀστρονομίᾳ κώλυμα, εἰ ἀνεστραμμένα θεωροῖτο.

395. ΘΕΩΡΗΜΑ. Η' γωνία, καθ' ἣν τὸ ὀρώμενον διὰ τηλεσκοπίου θεωρεῖται, πρὸς τὴν ὀπτικὴν γωνίαν, καθ' ἣν ψιλοῖς τοῖς ὀμμασι, λόγον ἔχει, ὅν τὸ ἀθροισμα τῶν ἀπόσημάτων τῶν ἐσιῶν τῷ τε προβεβλημένῳ φακῷ, ἔξ τῷ προσφθαλμίῳ, πρὸς τὸ ἀπόσημα τῆς ἐστίας τῷ προσφθαλμίῳ.

ΔΙΕΙΞΙΣ. Ἐξω κΓΖ (α. 86) γωνία ὀπτικὴ τῷ ὀρώμενῳ κζ ἴση τῇ κατὰ κορυφὴν βΓα· ἔξ ΕΓ μέρος τῷ προβεβλημένῳ φακῷ, ἔξ ἀπόσημα τῆς ἐστίας ἔξω τὸ αΓ· ἔξ ἐξάθω ἐν τῷ α κάθετος ἡ αβ = ΕΓ, ἔξ ἐπεξεύχθω ἡ Εα· ἔκᾰν ἔσαι ΕαΓ = βΓα = τῇ ὀπτικῇ γωνίᾳ· ἔξω δὲ ἔξ μέρος τῷ προσφθαλμίῳ τὸ ΗΘ, ἐν ᾧ θεωρεῖται ἡ τῷ Ο, ὃ ἔστιν ἡ τῶν παραλλήλων ἀκτίνων ἐστία, προσ-

πίπτουσα ἀκτίς· ἔκυν $ΟΘ$ ἔσαι ἢ ἐς/α τῆ προσφραλίμει
 φακῆ, εἰ $ΗΟΘ$ ἢ διὰ τῆ τηλεσκοπίου ἠϋξημένη γωνία·
 ἐπεὶ δὲ $βα$, εἰ $ΗΘ$ πρὸς ὀρθὰς ἐφεθήκασιν τῆ $ΘΓ$, ἔ-
 σονται ὅμοια τὰ $ΗΓΘ$, $βΓα$ τρίγωνα· ἐντεῦθεν ἄρα
 $ΗΓ : αβ :: ΘΓ : αΓ$ · ἀλλ' $αβ = ΕΓ$ · ἄρα $ΗΘ : ΕΓ ::$

$$ΘΓ : αΓ \cdot \text{ἄρα } ΗΘ = \frac{ΕΓ \times ΘΓ}{αΓ} \cdot \text{ἐπεὶ δὲ τὰ πάχη τῶν}$$

φακῶν παροραθῆναι ἔχουσιν, ὡς ελάχισα, δυνατὸν ἐκδέξα-
 θαι $ΗΘ$, $ΕΓ$ ὡς κυκλικὰ τόξα, μετρῶντα τὰς γωνίας
 $ΗΟΘ$, $ΕαΓ$, ὧν ἀκτίνες εἰσιν αἱ $ΟΘ$, $αΓ$ · εἰσὶ δ' αἱ
 γωνίαι ἐν λόγῳ, ὀρθῶ μὲν τῶν τόξων, ἀντιπεπονητοὶ δὲ
 τῶν ἀκτίνων (ἴσων μὲν γὰρ ἔσῶν τῶν ἀκτίνων, μείζων
 ἐσὶν ἢ ὑπὸ μείζονος μετρουμένη τόξο· ἴσων δὲ τῶν τόξων
 ἔντων, ἐλάττων ἐσὶν, ἧς τὸ τόξον διὰ μείζονος γράφε-
 ται ἀκτίνες, ὡς κατὰδηλον γίνεταί ἐκ τῶν εἰρημένων ἐν
 τῷ $Θ$. Κεφαλαιῶ τῆς Γεωμετρίας, Τόμῳ Β'.)· ἄρα

$$ΗΟΘ : ΕαΓ :: \frac{ΗΘ}{οΘ} : \frac{ΕΓ}{αΓ} \cdot \text{ἀντὶ δὲ } ΗΘ \text{ ἀντικατασταθεῖ-}$$

σης τῆς ἄρτι εὑρημένης δυνάμεως, προέρχεται $ΗΟΘ :$

$$ΕαΓ :: \frac{ΕΓ \times ΘΓ}{αΓ \times οΘ} : \frac{ΕΓ}{αΓ}, \text{ τῶτ' ἐσὶν } ΗΟΘ : ΕαΓ :: \frac{ΘΓ}{οΘ}$$

: 1, ὃ ἐσὶν $ΗΟΘ : ΕαΓ :: ΘΓ : οΘ$ · τῶτ' ἐσὶν ἡ γω-
 νία, καθ' ἣν τὸ ὀρώμενον διὰ τῆ τηλεσκοπίου κτλ. $Ο. Ε. Δ.$

396. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ὅσῳ $ΘΟ < οΓ$, τσῶτῳ
 μείζων ἢ αὔξησις· ἐπεὶ δὲ $Θα$ ἐσὶν ἐς/α τῶν παραλλή-
 λων ἀκτίνων, εἰ πολλῶ διαφέρει τῆς $ΟΘ$ · ἐπιζευχθείσης
 ἄρα τῆς $Θβ$, ἡ μὲν γωνία $βΘα$ ἀντὶ τῆς γωνίας $ΗΟΘ$,
 ἡ δὲ $βα$ ἀντὶ τῆς $ΗΘ$ ἐκληθῆναι δυσήσονται· ἔκυν ἢ
 ἠϋξημένη γωνία πρὸς τὴν ὀπτικήν ἔσαι :: $\frac{αβ}{αδ} : \frac{αβ}{αγ} ::$

$$\frac{1}{a\beta} : \frac{1}{a\gamma} :: a\gamma : a\beta \cdot \text{πορίζεται ἄρα ἡ αὐξήσις, ἐὰν}$$

ἢ τῆ προβεβλημένῃ φακῇ ἐσία διαιρεθῆ διὰ τῆς κατὰ τὸν προοφθάλμιον· ἔσω ἐν τηλεσκοπίῳ τῷ Α, ἐσία μὲν τῆ προβεβλημένῃ Ε, τῷ δὲ προοφθαλμῷ ε· ἐν δὲ τῷ Β, τῷ μὲν προβεβλημένῃ Φ, τῷ δὲ προοφθαλμῷ φ· ἐσιν ἔν

$$\text{ἢ τῷ Α αὐξήσις πρὸς τὴν τῷ Β} :: \frac{Ε}{ε} : \frac{Φ}{φ} \cdot \text{ἔσω Ε} =$$

20 ποσὶ, καὶ ε = 4 δακτύλοις, καὶ Φ = 40 ποσὶ, καὶ φ = 6 δακτύλοις· ἔκτεν ἔσαι Α : Β :: 2½° : 4½°, τῆτ' ἔσιν Α : Β :: 6 : 8.

397. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐκ τῶν εἰρημένων εὐμαρῶς συνάγεται, ὅτι, ὅσῳ μᾶλλον αὐξεται ἡ γωνία, τοσούτῳ μᾶλλον ἐλάττεται ἢ τῆ εἰδώλου ἐνάργεια, τῶν ἀκτίνων μᾶλλον ἀποκλινουσῶν, καὶ πολῦτι τῆς αὐτῶν ἀποτιθεμένων πυκνότητος· ἐνθα ἄρα μείζων ἢ αὐξήσις, ἐκείθεν μείζων ἐντυπῆται κωνικῇ βάσει τῷ ὀμματι, ἢ ἐνθα ἐλάττων· τῆτ' ἔσι μείζων ἔσαι ἢ σκοτεινότης, ὅπε, μένοντος τῆ αὐτῆ προβεβλημένῃ φακῇ, τίθεται προοφθάλμιος, ἐλάττων ἔχων τὴν ἐσίαν· εἶγε τμηκᾶντα ἢ αὐτὴ τῆ φωτὸς παρότης κατὰ μείζονος ἐπεκτείνεται ἐπιπέδῳ· ἔσαι τοίνυν ἢ σκοτεινότης τοσούτῳ μείζων, ὅσῳ ἐλάττων ἢ τῶν ἀκτίνων πυκνότης· ἢ δὲ τοσούτῳ ἐλάττων, ὅσῳ μείζων ὁ τόπος, ὃν ἐπέχει τὸ εἶδωλον· εἰσι δὲ αἱ πυκνότητες, ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα· ἄρα καὶ αἱ σκοτεινότητες ἔσονται, ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τῶν φαινομένων εἰδώλων τετράγωνα· εἰσι δὲ αἱ τῶν φαινομένων εἰδώλων διάμετροι, ὡς αἱ τῶν γωνιῶν αὐξήσεις· αἱ δὲ τῆ αὐτῆ προβεβλημένῃ φακῇ ὑποκειμένῃ ἀντιπεκονότως ὡς αἱ τῶν προοφθαλμίων ἐσίου· ἄρα καὶ αἱ σκοτεινότητες ἔσονται ἐν ἀν-

τιπεποιθότι διπλασίου λόγῳ τῶν κατὰ τὴν προοφθαλμίας ἑστῶν· ἔσω ἐν τηλεσκοπίῳ τῷ Α, προβεβλημένος μὲν Ε, προοφθάλμιος δὲ ε, καὶ ἐν τηλεσκοπίῳ τῷ Β, προβεβλημένος μὲν Ε, προοφθάλμιος δὲ φ, καὶ ἔσω Ε = 36, καὶ ε = 6, καὶ φ = 4· ἔσαι τοίνυν ἢ ἐν τῷ Α αὐξήσις πρὸς τὴν ἐν τῷ Β ὡς 6 : 9, καὶ ἢ ἐν τῷ Α σκευειότης πρὸς τὴν ἐν τῷ Β ὡς 16 : 36, τὰ ἑστῶν ἐν γένει Α : Β :: φ² : ε²· καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῶν ἀστρονομικῶν τηλεσκοπίων, οἷς δὴν ἐξικανῶσι φακοὶ, διὰ τὸ εὐρυγύλον, ὡς εἶρηται, τῶν ὑρανίων σωμάτων.

398. Ἀλλ' ἐχ' ἔτω καὶ περὶ τῶν γηίνων σωμάτων, ἃ, ὡς ἔχει θέσεως, ἰδέν βυθόμεθα· διὸ δὴ ἀντὶ δυσὴν τέσσαρσι φακοῖς ἠβυλήθησαν χρῆσασθαι, ὧν εἶεν οἱ ἄξονες ἅπαντες ἐπὶ τῆς αὐτῆς γραμμῆς, ἵνα αἱ ἐκ τῶν ὀρατῶν προβαλλόμεναι ἀκτίνες δις συμπέσσωσιν ἐν αὐτῷ τῷ τηλεσκοπίῳ, καὶ ἐτι ἀπαξ ἐν τῇ κόρῃ, καὶ ἐντεῦθεν τὰ ὀρατά, ὡς ἔχουσι θέσεως, κατακτάνουσιν· ἐντεῦθεν τὸ γηίνον τηλεσκόπιον ἐκλήθη διοπτῆριον τῶν ἐγγύς, ἢ διοπτῆριον τῶν πόρρω.

399. Νεῦτων, τὴν διάφορον τῶν κεχρωσμένων ἀκτίνων εὐρῶν φράσων (200), συνετέραν τὸ παντὸς ὀρατῶν εἶδωλον παρισάμενον ὑπὸ τηλεσκοπίων καθαρῶς διοπτρικών, εἶπ' ἔνδιὰ φράσεως, ἐξ ἀνάγκης ἀτελῶς ἔχειν· εἶγε αἱ ἐκ τῶν αὐτῶν σημείων τῶν ὀρατῶν προβαλλόμεναι ἀκτίνες ἄλλοι εἰσὶν ἐκτεταμέναι, ὡς εἶδομεν· διὰ τὸ αὐτὸ ἀντὶ τῶν προβεβλημένων φακῶν εἶδημε κοῖλον κάταπτρον, καλῶς εἰδώς, ὅτι αἱ ἐπινοσθέντων χρωμάτων ἀκτίνες ἐπὶ τοιούτοις κάταπτροις ποιοῦσιν τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην τῇ τῆς ἐπιπτώσεως· καὶ τῆτε πᾶσαι συναφθῆναι δυνήσονται ἐπὶ

τῆς τῆ κατόπτρου ἐξίας· ἐντεῦθεν τὸ Νευτωνικὸν προήλθε τηλεσκοπίον, ἢ ἡ ὑπογραφή διὰ βραχέων ἡμῶν κείδω.

400. Ἐν τῷ μικρῷ κυλίνδρῳ, μεγάλην ἔχοντος διαμέτρον, τίθεται κοίλον κάτοπτρον τὸ ΓΔ (σχ. 87), ἢ ὁ ἄξων ἀπευθύνεται πρὸς αὐτὸν τὸν ἄξονα τῆ κυλίνδρου, ἢ δὲ τῆ κατόπτρου ἐξία τ παρεμπίπτει μεταξὺ τῆ κατόπτρου, ἢ πατέρου τῶν τῆ κυλίνδρου ἄκρου τῆ ἠνεωγμένῃ· διευθύνεται δὲ ὁ ἄξων τῆ κυλίνδρου πρὸς τὸ ὄρατῖν ΑΒ· τὸ δ' ἐκ τῆ ὄρατῆ ἐρχόμενον φῶς ἢ ἀνακλῶμενον ὑπὸ τῆ κοίλου κατόπτρου, γράφει τὸ εἶδωλον τῆ ὄρατῆ ἐν τῇ τ ἐξία τῆ κατόπτρου.

Ἐκ τῆς κατασκευῆς ταύτης δῆλον, ὅτι ὁ ὀφθαλμὸς ἔδύναται κατιδεῖν τὸ εἶδωλον, εἰ μὴ κείοιτο ἔχι ἐν πατέρου τῶν ἄκρων, ἀλλὰ κατὰ πλευρὰν τῆ κυλίνδρου, οἷον ἐν τῷ ν· ἴν ἄρα τὸ φῶς, τὸ ἐκ τῆ εἰδώλου τέτυ, ὡς ἐξ ὄρατῆ, ἐρχόμενον, ἀνακλᾶσθαι δύνηται, τίθεται πρὸς τῇ ἐξία τῆ κατόπτρου τῆ κοίλου μικρὸν ἐπίπεδον κάτοπτρον ἐγκεκλιμένον τῷ τῆ κοίλου ἄξονι κατὰ γωνίαν = 45° , ὅπερ ἀντιπέμφει (332) τὸ εἶδωλον αβ ἔξω τῆ κυλίνδρου δι' ὁπῆς ἐκεῖθι γενομένης, καὶ ἐκ καθέτου τῷ τῆ κοίλου κατόπτρου ἄξονι, ὡς εἶδει εἶναι κατὰ τὸ τ, ἀναδείξει αὐτὸ παράλληλον· ἵνα δὲ τὸ φῶς αὐξηθεῖν, κεντεῦθεν εὐκρινέστερον κατοπτεύοιτο ἕκαστον τῶν τῆ εἰδώλου σημείων, τίθεται ἐκ τῶν πρὸς τὸ ν φακὸς ὑέλινος, ἢ ἡ ἐξία ἐπιπίπτει αὐτῷ τέτῳ τῷ εἰδώλῳ· πρὸς ὄρατῆ δὲ τῷ μεγάλῳ κυλίνδρῳ προσαρμόζεται μικρὸς, εἴθα τὸ μικρὸν κάτοπτρον ἀνακλᾷ τὸ τῆ ὄρατῆ εἶδωλον πρὸς τὸ ν· ἐν τῷ μικρῷ δὲ τέτῳ κυλίνδρῳ ἐγκολλᾶται ὁ εἰρημένος ἐν τῷ ἀστρονομικῷ τηλεσκοπίῳ φακός· ἵνα

μέντοι, ὡς ἔχει θέσεως, φαίνεται τὰ ὄρατὰ, τρεῖς φακί
ἐν τῷ γνήνῳ τηλεσκοπίῳ τίθενται.

401. Ἐπειδὴ ἡ ἐστία τῆ κοίλου ἐνόπτρου, ἢ ἐπομέ-
ως τὸ εἶδωλον, ὃ παρίσῃσι, φέρεται ὀφείλει πρὸς τὸν
ἄξονα κατὰ τὰ διάφορα τῆ ὄρατῆ ἀποσήματα, ἵνα τὸ εἶ-
δωλον, τὸ ἐκ τῆ μικρῆ ἐνόπτρου ἀνακλώμενον, αἰεὶ πίπτῃ
μετὰ τὴν ἐσχάτην ἀνάκλασιν ἐν τῇ ἡ ἐστία τῷ προσφθαλ-
μῆ φακῆ, κατασπᾶν ἀνάγκη ἢ ἀνασπᾶν τὸ μικρὸν ἐνοπ-
τρὸν πρὸς τὸν ἄξονα, ὡς ἂν ἀπαιτοῖται τὰ τῆς χρείας ἐν
τοῖς διαφόροις τῆ ὄρατῆ ἀποσήμασι.

402. Γρηγόριος δὲ ἐπενόησε τρόπον τῆ κατοπτρεύ-
σαι τὸ ὄρατὸν ἐν αὐτῷ τῷ ἄξονι τῆ κοίλου ἐνόπτρου· ὅθεν
πρῆλθε τὸ Γρηγοριακὸν Τηλεσκόπιον. Τὸ κοίλον ἔνο-
πτρον AB (α. 88), ἢ ἡ κυρτότης ἐτραμμένη ἐστὶ πρὸς τὸ
ὄρατὸν, τέτρηται ἐν τῷ σημείῳ α τῆ ἄξονος· αἱ τοίνυν
ἐκ τῆ ὄρατῆ προεκκόμεναι ἀκτίνες, ἢ ἀνακλώμεναι ἐκ
τῆς κυρτότητος AB, συνάπτονται ἐπὶ τῆς ἐστίας E, καὶ
παρισώσι τὸ τῆ ὄρατῆ εἶδωλον· ὀλίγον δ' ἐπέκεινα τῆς
ἐστίας ταύτης ἐνοπτρὸν ἐστὶν ἕλαττον κοίλον τὸ ΓΔ, ἢ ἡ
ἐστία H προσεχεστέρα ἐστὶν αὐτῷ, ἢ ἡ E τῷ AB· ὁ μὲν-
τοι ἄξων αὐτῆ ἐπὶ τῆς αὐτῆς κείται εὐθείας, ἐφ' ἧς ἢ
ὁ τῆ μεγάλου· τὸ δὲ εἶδωλον E, ὡς ὄρατὸν, καίμενον με-
ταξὺ τῆς ἐστίας H, ἢ τῆ κέντρον P τῆ ΓΔ ἐνόπτρου, ἢ
ἐξ αὐτῆ ἀνακλώμενος, γράφει ἐντεῦθεν τῷ P καινὸν εἶδω-
λον τὸ ν, ὅπερ ὀφθήσεται διακριδὸν διὰ τῆ φακῆ ZK,
ἢ τὸ ὄρατὸν, ὡς ἔχει θέσεως, φανήσεται· ἐπεὶ γὰρ δύο
εἰσὶ τὰ εἶδωλα, τὸ μὲν ἐν τῷ E, θάτερον δὲ ἐν τῷ ν,
δύο ἔσονται αἱ συμπτώσεις ἐν τῷ τηλεσκοπίῳ παρὰ τὴν
ἐν τῷ ὀφθαλμῷ γινομένην τρίτην.

403. Λοιπὸν δ' ἂν εἴη εἰπεῖν περὶ τῆ ἡλιακῆ μικρο-

σκοπίῳ, τῷ σκοτεινῷ θαλάμῳ, τῷ πολεμοσκοπίῳ, ἢ τῷ μαγικῷ λυχνέχῳ.

404. α'. Τεθείδω γὰρ κατέναντι τῷ ἡλίῳ Η (α. 88) ἑνόπτρον τὸ ΑΒ κατὰ σταθερὰν τὴν μεσημβρίαν, ὡς τὰς ἐκ τῆς ἐνόπτρου ἀνακλωμένας ἀκτῖνας ἐπιπίπτειν τῷ φακῷ ΠΞ σχεδόντι παραλλήλως τῷ αὐτῷ ἄξονι β'. ὑποθεθείδω ζωῦφιον κατὰ τὸ μέσον α τῆς βδ γραμμῆς, ἔνθα γενέδω ὀπή, ἵνα τὸ φῶς ζῆκῃ μέχρι τῷ μικρῷ μικροσκοπικῷ φακῷ ν.

405. Ἐάν δὲ πρὸς τούτοις ὁ χώρος βδΔΕ σκοτεινὸς ὑποθεθῆ, ὡς τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας εἰσέρχεται δι' ὀπῆς κατασκευασθείσης ἐν τινι θυρίδι, ἢ διὰ τῷ μικρῷ φακῷ ἐπιπίπτειν τῷ ὑφάσματι ΔΕ, ἢ ἑτέρα τινὶ λευκῇ ἐπιφανείᾳ, εἰ μὲν τὸ ζωῦφιον διαφανέστερον εἴη, ὡς μῆρ-
 μύξ, ἢ ψύλλα, γραφήσονται μεγάλα ἢ διακεκριμένα ἐπὶ τῆς λευκῆς ἐπιφανείας πάντα τὰ ἐλάχιστα αὐτῷ μέρη, ὡς φλέβες, ἄγγη, σπλάγχνα, ἢ πάντα τὰ ὀργανικὰ αὐτῷ μέρη· εἰ δὲ μὴ εἴη διαφανές, ὁ ἐξωτερικὸς αὐτῷ σχηματισμὸς, ὡς πόδες, κεφαλὴ κτλ. ὡς γιγαντιαία τινα· τῦτο δὲ ὅλον γίνεται, ἔνθεν μὲν, ὅτι αἱ ἀκτῖνες, ἐξ ὧν σύγκεινται οἱ κῶνοι, οἱ διὰ τῶν διαφορῶν σημείων τῷ ζῶν διίοντες, λίαν πυκνόμενοι διὰ τῷ ΞΠ φακῷ, πυκνῶνται αὐθις ἢ ὑπὸ τῷ μικροσκοπικῷ φακῷ ν· ἔνθεν δὲ, ὅτι ὁ μικρὸς φακὸς ν λίαν ποιεῖ συγκληνώσας τὰς ἀκτῖνας, ἢ τὰς κῶνους τὰς προβαλλομένους ἐκ τῶν διαφορῶν μερῶν τῷ ζῶν· αὐταὶ δὲ αἱ ἀκτῖνες, μετὰ τὸ συνεπιπεσεῖν ἀλλήλαις, λίαν ἀποκλίνουσαι, μέγα διάστημα κατέχουσι ἐπὶ τῷ ὑφάσματι· κἀντεῦθεν τὰ διάφορα ὄργανα τῷ ζωῦφιῳ γραφήσονται μεγάλα ἢ διακεκριμένα, ἢ τῷ ζωῦφιῳ αὐτὸ ὡσπερ τερατῶδες τι ἢ γιγαντιαίον.

406. β'. Ἐὰν ὑποτεθῆ πρίσμα τετραγωνικόν, ἐπι-
 μήκης, κενόν, ἔν ἐν σχήματι κιβωτίου, τετραμένον κατὰ
 τὸ μέσον μιᾶς τῶν αὐτῆ παραλληλογραμμικῶν πλευρῶν,
 ἔ προσαρμωθῆ ὅπῃ κυλινδρος, ἀνεφυγῶς πρὸς τὰ ἔξω,
 ἔ ἄξονα ἔχων παράλληλον τῷ τῆ κιβωτίου μήκει, ἔ τῷ
 ὀρίζοντι, ἔ προσκεκολλημένους ἢ τῷ κυλίνδρῳ φακός· ἐ-
 τέρωθεν δὲ τῆ κιβωτίου, ἀνεφυγμένῃ ἄνωθεν, ἐντεθῆ ἐπί-
 πεδον κάτοπτρον, ὃ περιέχει μετὰ τῆ ἄξονος τῆ κυλίνδρου,
 ἢ τῆ μήκης τῆ κιβωτίου, ἢ τῆ ὀρίζοντος, γωνίαν = 45° .
 τελευτέον δὲ τὸ ἔξωτερικόν ὅμιον τῆ κυλίνδρου ἐντεθῆ
 ὅπῃ σφρογγύλη, γενομένη ἐπὶ θυρίδος θαλάμου τινός, τὸ
 δὲ ὄργανον ὅλον ἢ ἐν ἀφώτῳ θαλάμῳ, φωτὸς ἐπι-
 πίπτοντος ἐκ τῶν ἔξωθεν τῷ τῆ κυλίνδρῳ φακῷ, τὰ
 ἐφεξῆς φανήσεται· α'. ὄμμα, ὑπερβῆν τῆ ἐνόπτρου τι-
 θέμενον, ὄψεται ἐν αὐτῷ πάντα τὰ ἐκτὸς, ἐξ ὧν ἐκ-
 πέμπεται τὸ φῶς· β'. ἐὰν ὑπερβῆν τῆ ἐνόπτρου ὕφα-
 σμα κεκηρωμένον τεθῆ, παράλληλον πρὸς τὸν ὀρίζοντα,
 ἐκ τῆ ἐνόπτρου ἀνακλαθήσεται πρὸς αὐτὸ ἅπαν τὸ φῶς,
 ἔ πάντα τὰ ἐκτὸς, ἀφ' ὧν ἔρχονται αἱ ἀκτίνες, ἐγγρα-
 φήσονται τῷ ὑφάσματι μετὰ τῶν φυσικῶν αὐτῶν χρωμά-
 των (332): ἠθέλησαν δὲ θεῖναι ὄνομα τῷ ὄργανῳ τέ-
 τῳ σκοτεινὸς θαλάμος.

407. Πολεμσκόπια ἐν γένει καλεῖται πάντα
 τὰ διοπτρικά ὄργανα, δι' ὧν ἄντις ὄραῖν μὴ ὀρώμενος· συ-
 ρίεται δὲ ταῦτα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐκ πρᾶνθς ἐνόπτρου, ἐν
 ᾧ τὸ ὄμμα ὄρα, ἃ κατ' εὐθείαν ὄραῖν ἔδύναται· ὡσεὶ τό, τε
 ἡλιακὸν μικροσκόπιον, ἔ ὁ σκοτεινὸς θαλάμος εἶδη εἰσι
 πολεμσκόπι· διὰ ἐνόπτρων ἐν παντοίως, ὡς ἡ χρῆσις
 ἐμέλει ἀπαιτεῖ, κεκλιμένῳ θεῖσται ἄντις, τῆ οἴκου αὐ-

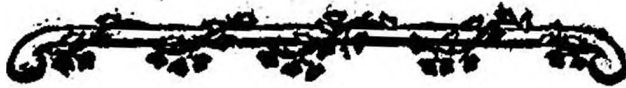
τῆ μὴ ἐξελθῶν, ἀλλ' ἐδὲ τῆς κλίσης, τὰ ἐν τῇ ὁδῷ γινόμενα

408. Τελευταίον δὲ μικρὰ θήκη ἢ ΑΒΓΔ (α. 90), ἣς ὄψιν κατὰ διαγώνιον διήκει ἐπίπεδον ἑνοπτρον τὸ ΕΖ, ἐπικεκλιμένον τῷ ἄξονι στ κυλίνδρου, δι' ἕ ὄμμα τιθέμενον ἐν τῷ ο θρωρεῖ, ἢ ἀνεωγμένη ὅλη ἐκ τῶν ΔΓ μερῶν, ἔστι μεταφερόμενόν τι πολεμοσκόπιον· ὁ τοίνυν τῇ ἑαυτῆ χειρὶ κατέχων τὸν κύλινδρον σι ὡς λαβὴν τῆ μικρῆ ὀργάνου δοκεῖ τοῖς ἄλλοις μὴ ὄραν ἄλλα, ἢ τὰ πρὸ αὐτῆ κείμενα κατὰ τὴν στ φορὰν, κἂν ὄρωι τά τε ἐν δεξιῶς πρὸς τὸ ρ γινόμενα, ἢ, εἰ περιστρέψει τὸ ὄργανον περὶ τὸν στ ἄξονα, ἢ τὰ ἐν τοῖς λαιοῖς πρὸς τὸ Σ.

409. Τεθείωω ἐν τῷ πυθμένι τ (α. 90) τῆ κοίλυ κίβου ΑΒΓΔ, τῆ ἐκ μεταλλίνης πετάλης, κοίλου ἑνοπτρον τὸ ἰτχ, ἢ πρὸς αὐτῷ ἐν τῷ ι ἐπὶ τῆ σιητ ἄξονος, λαμπράς· ἢ ὑποτεθείωω ὁ κύλινδρος σι περιέχειν ἕνα ἢ δύο φακὰς, ὧν οἱ ἄξονες ἐκτείνονται πρὸς τὴν φορὰν σι, ἢ δύνασθαι προβαίνειν πρὸς τὸ τ, ἢ ὀπισθοπορεῖν πρὸς τὸ ο· τελευταίον δὲ, τεθέντος φακῆ τῆ αδ μεταξὺ ν ἢ υ, ἢ πρὸ τῆς ὀπῆς ν τῆ κυλίνδρου νο πλακὸς τεθείσης ὑελίνης πεποικιλμένης, τὰ ἐφεξῆς ἀποτελεοθήσεται· τῷ φακῷ αδ ἐπιπεσεῖται μέρος τῆ ἐκ τῆς υ λαμπράδος προίεμενου φωτός· παρὰ δὲ τῆτο, ὁ ἐπιπίπτει τῇ τῆς λαμπράδος ἀντικρὺ πλευρᾷ, ἢ ἐκ ταύτης τῷ κοίλω κατόπτρῳ ἰτχ, ἀνακλαοθήσεται πρὸς τὸν φακὸν αδ. Τυτὶ ἐν τῷ φῶς, θραυόμενον ἢ συμπυκνυόμενον ὑπὸ τῆ φακῆ, ἀβρίον ἐπιπεσεῖται τῷ ἐπὶ τῆ ν κεχρωσμένῳ ἢ διαφανεῖ εἰδώλῳ· ἢ δὲ φωτοφῆς κῶνος, ὁ ἀφ' ἐκάστω σημείῳ τῶν τῆ εἰδώλου προβαλλόμενος, λίαν ἔτι συμπυκνωθήσεται διὰ τῆ φακῆ, ἢ τῶν δυῶν φακῶν τῶν ἐν τῷ κυλίνδρῳ σι διῶν,

800 ΠΕΡΙ ΔΙΟΠΤΡ. ΚΑΙ ΚΑΤΟΠΤΡΟΔ. ΟΡΓ.

Ἡ εὐκρινέστατα γράφει ἐπὶ λευκῆ ἐπιπέδῳ τῆ ψυ τὸ τῷδ᾽ αὐτῆ σημεία εἰδῶλον. Τῇ δ' ἐσχάτῃ ταύτης θραύσει λίαν συγκλίοντες οἱ φωτισμοὶ οἶδε κῶνοι, εἰ ἐκ διαφόρων σημείων τῷ ἐν τῷ ν εἰδῶλι προβαλλόμενα, πρῶτον μὲν συναφθήσονται· ἐπιπίπτοντες δ' εἶτα ἐν μεγάλῃ τῇ ἀπακλίσει τῷ ἐπιπέδῳ ψυ, μέγα ἐγγράψουσι τὸ μικρὸν εἰδῶλον τὸ ἐν τῷ ν διὰ τῆ φωτὸς παρασθέν· ἔπειτα τὸ ἄργανον τῷτο τὰ πάντα ἐστὶν ἐνάμιλλον λυχνύχῳ, ἐκ τῆσιν λυχνύχος μεγαλογραφικός, ἢ μαγικός καλεῖσθαι ἐξενίκησε.



Π Υ Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Τί ἐστι πῦρ.

1. Πυρὸλογία, ὡς ἐκ τῆς τῆ ὀνόματος δυνάμει, ἐκθεσίς ἐστι τῶν τῆ πυρὸς ἰδιοτήτων· πῦρ δὲ, ἡ ἀρχὴ τῆς θερμότητος, εἴτ' ἔν ἡ αἰτία, δι' ἣν αἰθανόμεθα τῆτα, ὃ καλῶμεν θερμότητα.

2. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ πῦρ ἐστι σῶμα, ἡ γὰρ σῶματος κίνησις· ἐντεῦθεν γὰρ κατὰ βραχὺ ἐν τῆ Φυσιολογίᾳ μαθησόμεθα, ὅτι τῶν ἐκτὸς αἰθανόμεθα διά τινων προσβολῶν, ἔξωθεν τοῖς αἰσθητηρίοις ἡμῶν προσγιναμένων· σῶμα δὲ ὀργανικόν, οἷον τὸ ἀνθρώπινον, σῶματι μόνῳ, ἢ τῆτι κινουμένῳ, προσβάλλεται.

3. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Οὐ χρεὶ, συγχέειν τὸ πῦρ τῆ θερμότητι, ὡς ὑδὲ τὴν αἰτίαν τῆ ἀποτελέσματι.

4. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ πῦρ ἐστι ρευστόν, ἡ γὰρ ἰσὺ δυνάμει ρευστῶ λεπτατάτῳ· ἡ γὰρ θερμότης, ἢ ἐπομένως ἡ ἀρχὴ τῆς θερμότητος, εἴτ' ἔν τὸ πῦρ, διήκει διὰ πάντων τῶν σωμάτων, ἢ τῶν σκληροτάτων αὐτῶν, λέγω δὲ οἷον μετάλλων, τῆ ἀδάμαντος κτλ.

5. ΣΧΟΛΙΟΝ. Εἶδομεν δὲ, ὅτι τὸ φῶς λεπτότερον εἶν τῆ πυρὸς ἀσυγκρίτως· ἢ τῆτι ἄλλῃ ἐξεθέμε-

θα, ὅτι ἀρχὰς ἔχαιεν παρὰ πολὺ διαφερέσας ἐκότερον (Ὀπτικ. 95).

6. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τὸ πῦρ ἔστιν ἐλασικόν· ἢ γὰρ θερμότης, ἣς ἀρχὴ τὸ πῦρ, ἔστιν ἐκτατικὴ, εἴτ' ἔν ἀεὶ προάγει ἢ μεγεθύνει τὸν τῶν σωμάτων ὄγκον· ἢ γὰρ ἀήρ ἢ ὕδωρ, θερμαινόμενα, τῆς ἑαυτῶν ὄγκου αὐξήσει (Τ' δρ. 31, 52. Τόμ. Ε'). συμβαίνει δὲ αὐτὸ τέτοιο ἢ διαφόροις ἄλλοις σώμασιν, οἷον λίθοις, μετάλλοις κτλ. ὅσῳ γὰρ θερμαίνεται, ἐκταίνει τό, τε μῆκος ἢ τὸ πλάτος ἑαυτῶν· σφαῖρα γὰρ χαλκῆ, ψυχρὰ μὲν, εἰσεῖσι προσφυῶς εἰς τὸ κανόνιον· θερμανθεῖσα δὲ ἰκανῶς, ἐκείτ' αἰείποτε δὲ τὰ ζῶα καθορῶμεν διὰ θερμότητα ἐξοιδόμενα· τελευταῖον δὲ τὸ καλέμενον πυρόμετρον, ὅπερ τοῖς φυσιολογῶσιν ἐπινοήσεται πρὸς καταμέτρησιν τῶν διαφόρων βαθμῶν, καθ' ἧς ἡ θερμότης αὖξει τὸν ὄγκον τῶν διαφόρων ἑτεροειδῶν σωμάτων, δείκνυσθαι ἐποπτεῖα μόνη, ὅτι ἡ θερμότης αὖξει, μᾶλλον ἢ ἦττον, τὸν ὄγκον παντὸς σώματος· ἀλλὰ τὸ πῦρ, ὃ ἀρχὴ ἐστὶ τῆς θερμότητος, ἢ τείνει εἰς τὸ αὐξῆσαι τὸν ὄγκον παντὸς σώματος, εἰ μὴ ἐκτείνοιτο αὐτὸ καθ' ἑαυτό· ἐκτείνεται δὲ, ὅσα ἐλασικότητος εὐμοιρεῖ· ἄρα κτλ.

7. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Τὸ πῦρ ἐξαραιστὶ ἢ ἀπομανοῖ πάντα τὰ σώματα· αὖξει γὰρ αὐτῶν τῆς ὄγκου· τέτοιο δὲ ἔκ ἀν κοιήσειεν, εἰ μὴ ἀποσήσειεν ἀλλήλων τὰ μέρη αὐτῶν, ἢ ἐπομένως ἐξαραιώσεις.

8. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Τὴναντίον δὲ τὸ ψύχος συσέλλει ἢ συμπυκνοῖ πάντα τὰ σώματα· κύσις γὰρ, ἡμιπλήρης ἀέρος, δυνάμει πυρὸς ἐξοιδηθεῖσα, ἐν ἀκαρεῖ χαλαρὰ γίνεται, παγετῶ ἐπιτεθεῖσα.

9. ΠΟΡΙΣΜΑ ζ'. Πάντα τὰ σώματα, ἐξαιρου-

μένων τῶν αὐτίκα ἐκτεθησομένων αἰτιῶν, ὀγκωδέεσσι εἰσι θερος, ἢ χειμῶνος ὥρα.

10. ΣΧΟΛΙΟΝ. Εἰσι γὰρ σώματα, ὧν ἐλαττωτὸν τὸν ὄγκον ἢ θερμότης, πολλῷ γὰρ δεοὶ τῆ ἀυξήσθαι· τοιαῦτά εἰσι πάντα τὰ φυτὰ, καὶ τὸ ζωικὸν αὐτὸ σῶμα, ὃ συμπίπτει μὲν ἐν θερεί, ὀγκῶται δ' ἐν χειμῶνι· ἀλλὰ γὰρ περὶ τῆ ὀγκῆ τῶν σωμάτων κρίνομεν, καθάπερ μόνον καὶ περὶ τῆς τῆ ἀέρος ἐλασικότητος (Αἰερολ. 32)· ἐν ᾧ γὰρ ἡ θερμότης ἀνάγει τὸ ἐν τῷ θερμαινομένῳ σώματι, φύλλῳ φέρε φυτῷ, ὕδωρ, ἀναρφήρισον ὅλως μὴ ἐν τῷ αὐξίῳ τὸν τῆ φύλλῳ ὄγκον· ἀλλὰ γὰρ τῇ θερμότητι εἰς ἀτμὴς μεταπεσὼν τὸ ὕδωρ, καὶ εἰδικῶς ἀποβὰν τῆ ἀέρος κρυότερον, καταλιπεῖν τὸ φυτὸν, καὶ πτῆσαι εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καταγκάζεται· ἐὰν ἄρα ἡ φθορὰ αὕτη μὴ ἀναπληρωθῇ διὰ νέου ὑγροῦ, εἰς τὸ φυτὸν εἰσιόντος, τὰ μέρη αὐτῆ διὰ τῆς συνεφελκυσσεως συμπέσονται, καὶ ὁ ὄγκος ἔτις ἐλαττωθήσεται.

Διὰ τῆτο δὲ μάλιστα τὸ ζωικὸν σῶμα ὀγκωδέεσσι εἰσι ἐν χειμῶνι, ἢ ἐν θερεί· τὰ γὰρ θρεπτικὰ ὑγρά, συνεπισωρευόμενα ἐν τῷ αὐτῷ σώματι, δι' ἀτελῆ διαπνοήν, ὡς ὀψόμεθα, ἐξοιδῶσι τὸν ὄγκον. Τὸ δὲ ὕδωρ, εἰς παγετὸν τρεπόμενον, ὀγκωδέεσσι, ἢ πρὶν, ἀποκαθίσταται· ἀλλὰ γὰρ αὐτίκα ὀψόμεθα, ὅτι ἐκ τῆς ἀναξέσεως μέχρι τῆς αὐτῆ ἀποκρυσαλλώσεως συνεχῶς ἀπομειοῖ τὸν ἑαυτῆ ὄγκον· ἐκ τῆτο δὲ ἄφνω ἐκτείνεται διὰ τὸν ὕπερβον ῥηθισόμενον ἰδιαίτερον λόγον.

11. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Τὸ πῦρ εἰσι ἐνδισπαρμένον πᾶσι τοῖς γηϊνοῖς σώμασιν· ὡς γὰρ ὀψόμεθα, ὑδὲν εἰσι, ἐξ ἧ ἐκ ἀν' ἀξενεχθείσαν ἠλεκτρικὴ σπινθήρες, οἷτινες, ἐξάπτοντες τὸ τῆ εἶναι πνεῦμα, καὶ τὴν πυρῆτιν κίνησιν,

συνημμένοι ἐπὶ θερμότητι· ὅθεν δαίκνυται παντὶ σώματι ἐνδiesπαρμένον εἶναι τὸ πῦρ.

12. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Τὸ πῦρ τείνει γενέσθαι ἰσόρροπον ἐν παντὶ τῷ διαστήματι· ἐστὶ γὰρ ἐλασικώτατον, καὶ παντὶ σώματι ἐνδiesπαρμένον· τείνει ἄρα συνεχῶς εἰς τὸ πανταχόσε ἐπεκταθῆναι· εἰάν ἄρα ὑποθεθῆ ἡ ἰσχύς, καθ' ἣν μέρϊόν τι πυρῶδες ἐπεκτείνεται, μείζων μορίου προσεχῆς, τὸ πρῶτον ἐπεκτενεῖται κατὰ τῷ δευτέρῳ, ἐστ' ἂν, τῆς αὐτῶν ἐκτατικῆς δυνάμεως ἐξισωθείσης, ἐν ἀντιρροπία μείνωσιν.

13. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Ἀλλ' ἔ γάρ ἐπίσης παντὶ σώματι τὸ πῦρ ἐνδiesπαρται· ὕδατι μὲν γὰρ διάφορα εἶδη σώματος ἐμβαπτίζεται· τὸ δὲ, διαχωρεῖ ταῦτα, ἐστ' ἂν ἡ αὐτῆ κατάθλιψις ταῖς ἐκείνων ἐξισωθείη, καὶ ἐπομένως ἀντιρροπήσειεν αὐτοῖς· πολλῆ γε μῆντοι δεῖ τῷ διήκειν διὰ παντός σώματος ἴσον ὕδωρ· ἀλλὰ μᾶλλον ἢ ἥττον δι' ἐκάστου διέρχεται, κατὰ τε τὸ πυρῶδες ἐκάστου, καὶ ὡς ἂν ἔχει φύσεως τὰ, ἐξ ὧν σύγκειται ἕκαστον, μόρια, καὶ συγγενείας δὲ αὐτῶν πρὸς τὰ ὑδατώδη· σπύγγος μὲν γὰρ πλείστον ὅσον ἐκροφᾶ τῷ ὕδατος· χρυσὸς δὲ, καὶ πυκνότερα ἄλλα σώματα, ἐλάχισον· ὡσαύτως δὲ καὶ σώματα ἐλαιώδη, ἢ ῥητινώδη· χήτει μὲν συγγενείας ταῦτα, πυκνότητι δὲ καὶ σκληρότητι ἐκείνα· ἃ δ' εἴρηται περὶ τῷ ὕδατος, ἐπίσης νοητέον· καὶ περὶ τῷ πυρός· κἂν γὰρ περισοχίῃ, καὶ διαχωροίῃ πάντα τὰ σώματα, καὶ ἀντιρροπίαν ἑαυτῷ περιποιήσασθαι ἐπείγοιτο· ἐχὶ πάντα μῆντοι τὰ σώματα, δι' αἰτίας ταῖς ἐπὶ τῷ ὕδατος ἀδελφᾶς, εἰσὶν ἐπίσης τῷ πυρὸς ἐπιδεκτικά· καὶ τῆτ' ἔσιν, ὃ βέλονται λέγοντες· χωρητικότης θερμῆ, ὡς τῶν μὲν μᾶλλον, τῶν δ' ἥττον, χωρητικῶν ὄντων θερμῆ.

14. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Δειχθήσεται ἐν τῷ Φυσικῷ Συσήματι, ἐφέλκυσίν τινα ὑπάρχειν ἐν τοῖς μικροῖς ἀποσήμασιν, εἴτ' ἐν συνοχῇ τῶν μερῶν, ἢ συνακτικῇ δυνάμει, ἢ ταύτης τὴν ἀκτῖνά τῆς ἐνεργείας, βραχυτάτην ἔσαν, μεταβάλλειν εἰς ἀθῆσιν· ἐντεῦθεν ἐν συναχθήσεται, τὰ ἔλασικὰ τῶν ῥευσῶν, οἷον ἀήρ ἢ πῦρ, ἐν καταστάσει διηνεκῆς ὠθήσεως ὑπάρχειν· τελευταῖον δὲ ἐν τῇ Χημείᾳ φανήσεται, τὰ τῆς ἀνωθυμιάσεως ἢ ἐξατμίσσεως φύσει παρέπευθαι τῇ ἐξωθήσει· τὸν δὲ λόγον ποιούμενοι περὶ τῆς ἀναζέσεως, εἰρήσεται καὶ, ὅπως τὸ πῦρ διαλύει σκληρότατα σώματα, ἢ ταῦτα ἀεροειδῆ ποιεῖ, τῶν ἔσιν εἰς ἀναθυμιάσεις ἢ ἀτμῆς μεταβάλλει· ἐντεῦθεν δὲ συναχθήσεται ἡ φυσικὴ αἰτία, ἢ ὁ μηχανισμὸς πάντων τῶν ἐξαισίων τῆ πυρὸς ἀποτελεσμάτων.

15. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Τὸ πῦρ ἐστὶ βαρῦ· ἐστὶ γὰρ σῶμα (α)· παντὶ δὲ ἡ βαρῖτης προσανήκει.

Ἄλλα γὰρ ἐκ τῶν μονοῦκ ἀπείρων ἰδὲ καίτινα πειράματα, ὧν περὶ τέτυ ἐπειράθη Δύκλος, ἢ Βούλιος, ἢ Ἄμελιος, κτλ., ἢ καὶ ἄ δαίνονται τὰ ὄρυκτὰ δύναμει τῆ πυρὸς προσλαμβάνειν ἀξιόλογον βαρῖτητα.

α. 100 λίτραι μόλιθου, ἰσχυρῷ πυρὶ ἀποτιτάνωθεντος, παρέσχον μίλιτε λίτρας 110.

β. Δύω ἄγγυῶν τρίμματα κασσιτέρου, ὑελίνῳ κεκαμμένη λαγῆνῳ ἐντεθέντα, ἀκριβῶς ἐμφραγεῖσθαι, ἢ φλογὶ θειώδει ἐπιτεθέντα δι' ὥρας μιᾶς ἢ ἡμισείας, προσλαμβάνουσι βάρους κόκκων 4½.

γ. Δύκλος εἰς κόνιν συντρίψας βασιλίσκον ζιμμίος (*) λίτρας μιᾶς, ἢ ἄγγει ἐγκλείσας, ἢ τῇ ἐσῆα καυ-

(*) Regulus antimonii.

εἰκὲ φακῆ ἐπιθείς, μετὰ μίαν ὥραν εὗρατο τὴν αὐτὴ βαρῦτητα δεκατημορίῳ ἐαυτῆς προσηυξημένην.

Δείκνυται ἄρα ἐκ παντοίων πειραμάτων, ἢ πολλὰκις ἐπανειλημμένων, ἐντε τῷ ἀέρι, ἢ ἐν ἀγγυεσιν, ἐρμητικῶς, ἢ λέγειν εἰώθασιν, ἐγκλεισμένοις, πυρὶ παρατιθέμενα, εἴτε τῷ καθ' ἡμᾶς τῷ δε, εἴτε τῷ ἡλιακῷ, τὰ ὄρυκτὰ, προσλαμβάνειν δωδεκατημόριον περίπου τῷ καθ' ἑαυτὰ βάρους· ἐντεῦθεν οἱ φυσιολογῶντες εἰδησαν, τὸ πῦρ βαρῦτητες εὐμοιρεῖν· ἀλλὰ γὰρ ὀφόμεθα ἐν τῇ Χημείᾳ, ὅτι ἡ ἕτως ἀξιόλογος τῷ βάρους ἐπαύξησις ἔχ' ὅλη ἐκ τῷ πυρός, ἀλλὰ μάλιστα ἐκ τῷ ζειδῶρι καλυμένῳ ἀέρος, προέρχεται, συναπτομένῳ ταύταις ταῖς ἕσταις δυνάμει τῷ πυρός, ἢ συνδομένῳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῶν ἐνεργειῶν τῷ πυρός.

16. α. Τὸ πῦρ διασέλλει ἢ ἐξαραιῶσ πάντα τὰ σώματα, μεγεθύνων αὐτῶν τὰς ὀγκυς, ὡς ἤδη δέδεικται, ἦτοι, ὅτι τῇ ἐκτατικῇ ἰσχύϊ τῆς αὐτῆ ἐλασικότητος τείνει εἰς τὸ ἀποχωρίσαι αὐτῶν τὰ μόρια· ἢ, ὅτι μόριον πυρῶδες, ἐφελκόμενον κατ' ἀρχὰς ὑπὸ δύο προσεχῶν μορίων, φέρ' εἶπειν τῷ χρυσῷ, προσπελάζει τῷ τῆς συναφῆς αὐτῶν σημείῳ, ἐν ᾧ, ὡς ὀφόμεθα, ἢ ἐφέλκυσις ἄφρω εἰς ἐξώθησιν μεταβάλλει· τὸ πυρῶδες ἄρα μόριον ἀπωθήσει τῆσιν αὐτὰ τὰ δύο τῷ χρυσῷ προσεχῆ μόρια, οἷς παρέγκυεται, ἢ ἀλλήλων ταῦτα ἀποσῆσει· αὐτῆ δὲ τύτῃ γενομένῳ ἢ καθ' ἕκασον ἄλλο πυρῶδες μόριον, ὃ

χρυσός, ἢ ἐν γένει πᾶν σῶμα, εἰς ὃ εἰσεῖσι τὸ πῦρ, ἀραιωθήσεται, ἢ τὸν ὄγκον μεγαθυθήσεται.

17. β'. Πᾶν σῶμα, ὅσῳ πλεον ἐπιδέχεται ἐν ἑαυτῷ πῦρ, τριτάτῳ, τῶν ἄλλων τῶν αἰτῶν μενόντων, ἀραιῦται· ἐπειμέντοι ἐκ ἑσιν ἢ αὐτῇ τῷ θερμῷ χωρητικότης παντὶ σῶματι (13), ἢ ἀραιώσις ποικιλεῖται ἐν διαφορῶσι τοῖς τῷ σώματος εἶδεσιν· ὁ δὲ βαθμὸς τῆς ἐξαραιώσεως ἠρτῆσθαι δοκεῖ ἐκ πολλῶν αἰτιῶν, ὧν ἓναι ἡμῖν ἐσημειώθησαν (13)· αἷς προθετέον ἂν εἴη τὴν συνοχὴν τῶν, ἐξ ὧν τὰ σῶματα, μορίων, τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον παχὺ, κτλ· ὅθεν δῆλον, ἀμήχανον εἶναι ἀποδεῖναι μόνιμον ἢ γενικὸν κανόνα τῷ βαθμῷ τῆς ἐξαραιώσεως ἢ ἀυξήσεως τῷ ὄγκῳ αὐτῶν.

18. γ'. Τὰ μέταλλα, ἢ τὰ καλυμένα ἡμιμέταλλα, πρῶτον μὲν αὐξῶσιν ἑαυτῶν τὴν ὄγκον, εἶτα χωνεύονται, ἢ τέλος ἐξατμίζονται δυνάμει τῷ πυρός, ὡς εἰρήσεται, ἀλλ' ἐχὶ πάντα τῇ αὐτῇ τῷ πυρός δυνάμει χωνεύονται.

19. δ'. Σῶμα, πυρὶ παρακείμενον, πρῶτον μὲν ἠρέμα διαέλλεται, ἔπειτα τάχιον μέχρι τινός· ἐκ τούτου δ' αὖ ἀπομειῦται τῆς ἐξαραιώσεως ἢ αὐξήσεως, μέχρις ἂν τὸ σῶμα ἐπιδέξηται πᾶσαν τὴν ἔντασιν, ἢν ἂν αὐτῷ ἢ παρῶσα θερμότης παράγοι· εὐχερῶς δὲ τούτου ὁ λόγος κατανοεῖται.

20. Ἐκ τῆς ἀναφλέξεως, ἢ ἀναλύσεως τῶν ἑμ. πρῆσιμων σωμάτων, οἷα τὰ ξύλα, συνίσταται, ὃ κοινῇ καλυμέν πῦρ, κληθῆτω δὲ τεχνητὸν πῦρ, πρὸς διακρίσιν τῷ φυσικῷ, ὃ ἀποτέλεσμα δὴπευ ἐκεῖνο ἰκέρχει· ἢ τὸ μὲν τεχνητὸν ἐν τῇ καθ' ἡμᾶς σφαίρᾳ ἀναρταῖον

ὑπάρχει ἢ δ' αὐτοῦ αἰτία, ὅσον τὸ σοιχειακὸν πῦρ, ἔμμενος.

21. Ἐὰν ἐλάτης ξύλον πυρὶ ἐμβληθῆ, τὰ τῆ εὐ-
 ξωθεν πυρὸς μέρη διαχωρῶσι διὰ τῶν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ
 τῆς ἐλάτης πόρων, ὡς ὑπ' αὐτῆς ἐπισπώμενα· ἢ συν-
 θλιθεῖσι τὰ παρεγκείμενα πυρῶδη μόρια τοῖς προσεχέσι
 μορίοις τῆς ἐλάτης, κατὰ τὴν ἀμοιβαίαν αὐτῶν συνεφέλ-
 κυσιν· ταῦτα δὲ, συνθλιθόμενα, ἐκτείνεται ἰσχυρῶς
 κατὰ τῶν ἑτερογενῶν μορίων τῶν περὶ αὐτὰ, ἢ τῇ τῆς
 ἐλασικότητος τὴν τῆς ἐξωθίσεως ἐπισυνάπτυσιν ἰσχύϊν·
 ἐντεῦθεν ἢ τῶν ἑτερογενῶν μορίων συνοχὴ ἠττάται, ἢ
 ταῦτ' ἀπ' ἀλλήλων χωρίζεται· νῦν ἔν ἐν τοῖς ἑτερογε-
 νέσι, εἴτ' ἔν μὴ πυροειδέσι, μορίοις, ἃ συντίθησι τὴν
 ἐμπρησίμων ταύτην ὕλην, τινὰ μὲν τροφή γίνεται τῷ
 πυρὶ· ἢ ταῦτ' εἰσι πάντα τὰ ἐλαιώδη ἢ θειώδη μό-
 ρια, ἃ περιέχει τὸ πιμπράμενον· τὰ δὲ, σπῆν παρέ-
 χοντα τῷ πυρὶ διόδον διὰ τῶν μικρῶν πόρων, ἀποχωρί-
 ζονται ἢ ταῦτα, ἀπωθόμενα τῷ προσεχέι πυρὶ ἐπέκεινα
 τῆς κατὰ τὴν ἀμοιβαίαν ἐφέλκυσιν ἀκτίνος, ἢ ταῦτ' εἰ-
 σιν ὕδωρ, ἢ τὰ πτητικὰ ἄλατα· τὰ δὲ τελευταῖον βα-
 ρύτατά εἰσι ἢ πυκνέτατα, ἢ μηδεμίαν τῷ πυρὶ διόδον
 ἐπιτρέποντα· ἢ ταῦτα τὰ καθαρῶς ὑπάρχει γαιώδη με-
 ρίδια, ἢ τὰ μόνιμα ἄλατα· ἢ τὰ μὲν πρῶτα ἢ δεύ-
 τερα, ἐξατμιζόμενα ἢ ἀεριοειδῆ γινόμενα, διὰ τὴν, ἣν
 ἐξατμιζόμενα ἐκτίσαντο, ἐλασικότητα, ἐξαίρεται εἰς
 τὴν ἀτμοσφαιραν, τῇ εἰδικῇ βαρύτητι τῷ ἀέρος, μείζονι
 ὕσῃ, βασιζόμενα, ἢ τὴν καλυμένην φλόγα συνισῶσιν,
 εἴπερ τὸ πυρῶδες ζευδὸν συνημμένον εἴη πολλοῖς ἑτερο-
 γενέσι μορίοις, τῶτ' ἔστιν εἴπερ πλήρη εἴη ἢ ἀνάξεις·
 τὰ δὲ τρίτα, ἐξαραιῦται, ὡς δι' αὐτῶν διαβαίνειν τὸ

πῦρ ελεύθερον· ἀλλ' ἐκ τούτου ἕθεν αὐτοῖς ἐπίδρα· ἀπα-
 ζάντα γὰρ ἐπέκεινα τῆς κατὰ τὴν ἐφέλλησιν αὐτῶν ἀκ-
 τίνος, βραχύτι συνοχῆς ἐνδιασώζουσι· καταπίπτοντα δέ,
 τὴν καλυμένην τέφραν συνισώσιν, ἕθεν ἀλλ' ἢ σωρείαν
 γαιωδῶν ἔσαν μορίων ἢ ἀλάτων μονίμων· τὸ δ' ἐκ τι-
 τανώδους πέτρας, ἀποτεφρωθείσης, κατάλοιπον κοινῆ κα-
 λείται τίτανος.

22. ε. Ἐάν τῆς τέφρας ἐξαχθῶσι δι' ὕδατος τὰ συγ-
 κερραμένα ἄλατα (ἐνδιάλυτα γὰρ εἰσιν ἐν αὐτῷ), τὸ
 πῦρ ἔχ' ἄφεται ὅλως τῆς κατάλοιπε τέφρας, ἢ ταύτη
 χρῆσασθαι δυνησόμεθα εἰς τὸ κατασκευάζειν ἀγγεῖα, τῷ
 πυρὶ ἀνθιστάμενα, καλύμενα δὲ χωνία, δι' ὧν τὰ μέταλ-
 λα χωνεύεται· ἐάν μόντοι τὰ ἄλατα ἐναπομείνῃ τῇ τέ-
 φρα, αὕτη διὰ χρόνου πυρὶ ἰσχυρῷ ἐπικειμένη, χωνεύε-
 ται, ἢ, γαιώδη μερίδια προσλαμβάνουσα, ἕλεον συν-
 ἴψησιν.

23. ε'. Ἐκ τῶν εἰρημένων κατανοεῖται, διὰ τί τὸ
 πῦρ μόνον τὸ γήϊνον ἔκ ἐξατμίζει τὸν χρυσόν· εἴγε τὰ
 μόρια αὐτῆ βαρύτερα εἰσι ἢ πυκνότερα· ἀλλ' ἔμπης, ἄ,
 τὸ ἡλιακὸν πῦρ ἐν τῇ ἐξίᾳ καυσικῆ κατόπτρου· β', τὸ
 γήϊνον, συνημμένον τῷ ψευδαργύρῳ (*), ἀνάγκησιν αὐτὸν
 εἰς καπνόν, εἴγε διαχωρίζουσιν αὐτῆ τὰ μόρια.

24. ζ. Ὅσαύτως ἐκ τῶν εἰρημένων καταφαίνεται,
 τὴν φλόγα μηδὲν εἶναι, ἀλλ' ἢ σωρείαν διαφορῶν μεριδίων
 ἑτερογενῶν πτητικῶν, ἄ, εἰδικῶς καθιστάμενα τῷ αἰέρος
 κηφότερα τῇ ἐκτατικῇ τῷ πυρὸς δυνάμει, ἢ οἶον συμπι-
 λόμενα τῇ τῆς ἀτμοσφαιρας καταβλίψει, ἀνάσι συλ-

(*) Zincum.

λήθηδην ἐν κατῷ σχήματι, λάμποντα μέντοι, διὰ τὸ πλήρη εἶναι τὴν ἐκ τῆ πυρὸς προαγομένην ε ξ α ψ ι ν· ὡσε ἀπόχη λαμπάδι ἀνημμένη ἐγγίσει ἀρτισθέσου κατῷ, ἵνα πάλιν ἐξαφθῇ· μόνα δὲ τὰ εὐφλόγιτα σώματα παράχουεν ἀν ταυτώδη κατῷν.

25. Ἰδὲ δὴ ὁ λόγος τῶν διαφόρων φαινομένων ἐν τῇ φλογί· εὐλήφθω γὰρ λαμπὰς σεατίνη· τὸ ἔν σεαρ χωνύεται τῇ τῆς φλογὸς θερμότητι· τὸ δὲ ρευσὸν, ἀναβαίνειν διὰ τῶν τριχοειδῶν σιφῶνων, ἐξ ὧν σύγκριται ἢ θρυαλλίς, ἢ πρὸς τῆτο βασιζόμενον ἢ ὑπὸ τῆ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος· α. ἀνεῖσιν ὡς εἰδικῶς τῷ ἀέρος κυφότερον· β. ἐπεκτείνεται πανταχόσε κατὰ τὴν αὐτῆ ἐλασικότητα πρὸς τε δεξιάν, ἢ πρὸς ἀριστεράν, ἀλλὰ πάντοτε βραχυτί κατὰ τὰς πλευρὰς διὰ τὴν τῷ ἀέρος ἀντίστασιν· γ. ὅσω ἀνεῖσιν ἢ φλόξ, ἐπει διολιωθαίνει ἀπαύτως ποσότης τις κατὰ τὰς πλευρὰς, ἢ διάμετρος αὐτῆς ἀπομειύται, ἢ μονοῦ κωνοειδῆς ἢ φλόξ ἀποκαθίσταται· δ. καινόντι ρευσὸν, προῦποκείμενον εἰς χώνευσιν, διαδέχεται τὸ προαναλωθὲν, ἢ ἀναπληρῶται αἰεὶ ἢ διασπενδανυμένη φλόξ ὑπὸ γέας φλογός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῶν διαφόρων τρόπων τῆ ἐξάγειν
τὸ πῦρ.

26. α. Ὁ γνωριμώτερος ἢ συνηθέστερος τρόπος τῆ ἐξάγειν τὸ πῦρ, ἐστὶ τὸ ἐπιτιθέναι τῷ πυρὶ, ἤδη ἀναφθέντι, ἔλην ἐμπρήσιμον, καὶ αὐτίκα πυρὸς δρασσομένην· ὡσε

χάρτης κάθυγρος ἐν ὄν αναφθείν ἐν τῇ πυρᾷ, εἰμὴ τὸ ἴδιον προδιασκεδαθείη ὑπὸ τῆ πυρός· ἔ ξύλα ἐνικμα, πρὶν ξηρανθεῖν αὐτῶν ἢ ἐπιφάνεια, πυρός ἔχ ἄπτεται· ἔ εἰάν ἀνημμένος ἀνθραξ ψυχρῶ πνεύματι οἶνε ἐντεθῆ, ἢ μὴ ἀναφθείη, πρὶν ἢ τὸ ὑγρὸν ὅσον ἄλις διαθερμανθεῖ· ἔτω τὰ μόρια τῆ ἐξωτερικῆ πυρός, εἰσιόντα εἰς τὰς πόρους τῶν δύο τέτων σωμάτων, ἀναλύσι τὰ ξύλον, ἢ ἀνάπτουσι τὸ τῆ οἶνε πνεῦμα, κατὰ τὰ προειρημένα (21).

27. β'. Πῦρ ἐξάγεται, πληττομένης τῆς πυρίτιδος τῶ χαλύβι, ἢ τῶ σιδήρῳ· ἢ τριβομένης ἐπὶ πολὺ ἐλάτης ἐπ' ἐλάτην· ἔτω γὰρ τὰ ἐμπερισχόμενα τῶ τρίβοντι σώματι πυρώδη μόρια, ἔ τῶ τριβομένῳ, ἢ τὰ τῶ πλήττοντι, ἔ τῶ πληττομένῳ, ἰχυρῶς συνθλιβόμενα, ἐπεκτείνεται, ἔ διίσχισι τὰ προσεχῆ τῆ σώματος μερίδια.

28. γ'. Πῦρ ἐξάγεται σφοδρὸν, συναγειρομένων τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἢτοι διὰ θραύσεως, τῆτ' ἐστὶ διὰ τῆ φακῆ, ἢ διὰ τῆς ἀνακλάσεως, τῆτ' ἐστὶ διὰ τῆ καυτικῆ ἐνόπτρου ὡς εἴρηται (Ο'πτ. 308)· ἀλλὰ ἄ. τὰ καυτικά ἐνόπτρα κατασκευαθῆναι δύναται διὰ κεχρυσωμένῳ ὀρειχάλκου, χαλύβος, διαφόρων μεταλλῶν κρημάτων, ἔ χάρτι δὲ, ἔ ξύλῳ κτλ., εἰ μόνον εἶεν κεχρυσωμένα, ἢ ἡργυρωμένα, ἔ λίαν ἐξωμαλισμένα· ὁ γὰρ Βυφώνιος κατεσκεύασε κάτοπτρον ἐκ πολλῶν ἄλλων ἐπιπέδων κατόπτρων, ἃ ἀνακλῶεν τὸ φῶς πρὸς τὸ αὐτὸ σημεῖον, καὶ ξύλα ἐνέπρησεν ἀπέχοντα πόδας 200· β'. τὰ καυσικά κάτοπτρα ἀγείρουσι πλεῖον φῶς ἔ θερμότητα ἐν τῇ ἐστία, ψυχρὰ ὄντα, ἢ θερμανθέντα, ἔ καίουσιν ἰχυρῶτερον ἐν χειμῶνι, ἢ ἐν θέρει· θερμαιθέντων γὰρ οἱ πόροι ἀνοίγονται, ἔ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες, ἀν-

τι τῆ ἀνακλαιθῆναι, διαχωρῶσιν εἰς αὐτὰ, ἔϋ πλεῖσαι ἂ. πορροφῶνται.

29. δ'. Τὸ πῦρ συνίσταται ἔϋ ἐκ τῆς ζύμωσεως ἔϋ σήψεως τῶν φυτῶν· εἰάν γὰρ θεριδῆ ἔϋ συνθλιβῆ ἰχυρῶς χόρτες, ἢ σίτας ἔτι κάθυγρος, θερμανθῆσεται λίαν, ἔϋ τυχόν ἔϋ ἀναφθῆσεται· τῆ αὐτὸ νοητέον ἔϋ περὶ τῶν ἐν ἰπποσάσις καταπαταμένων τοῖς ἵπποις ἀχύρων· ἐπεὶ δὲ ἦτε ζύμωσις ἔϋ ἡ σήψις τῶν φυτῶν βραδύτατα ἀποτελῶνται, ἢ ἐντεῦθεν ἀποτελεμένη θερμότης ἐπὶ πολὺ διαρκεῖ· ἐντεῦθεν ἄρα ἐπωφελέστατα χρῶνται οἱ κηκυροὶ τῆ ἀχύρης ἀναμίκτω ἰππεῖω κόπρῳ, πρὸς τὸ πολλὰ τῶν φυτῶν ἐκ τῆ παγετῆ ρύσασθαι· ὁ δὲ γε Ρ'εωμύρος ἐχρήσατο ταύτῃ ἔϋ ὡς ἐπωασικῷ μέσῳ, δι' ἧ νεοσσῆς, ὄρνιθος δίχα, προήγαγε.

30. ε'. Ἐξάπτεται δὲ πῦρ ἔϋ διὰ τῆς εἰς τὸ αὐτὸ ἐπαθροίσεως ὠρισμένων τινῶν ὑλῶν· εἰάν γὰρ ἐπεγχυθῆ πνεῦμα οἶνε πνεύματι νίτρε καπνίζοντι, πῦρ ἄφνω ἐξαφθῆσεται· πάντα δὲ τὰ εἰρημένα διὰ τὴν, περὶ ἧς ἐν οἰκείῳ τόπῳ εἰρήσεται, ζύμωσιν ἀποτελεῖται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῶν διαφορῶν τρόπων τῆ τρέφειν
τὸ πῦρ.

31. α'. Ἐπειδὴ τὰ μερίδια τῆ τεχνητῆ πυρὸς διασκεδάννυνται συνεχῶς ἔϋ ταχέως, σβεθεῖεν ἂν ἐν ἀκαρεῖ, εἰ μὴ προσλαμβάνοιεν νέαν τροφήν, εἴτ' ἐν ὑλὴν ἐμπρόσημον· εἰσὶ δὲ τροφή τῆ πυρὸς, ὅσα ἐλαιώδη, ἢ

θειώδη, οἷον ρητίνη κτλ. ὡσε, ὅσα τέτων πολλὰ ἐμπεριέχει, δεξιώτερά εἰσι πρὸς τὸ τρέφειν τὸ πῦρ.

32. Τὸ ἐκ τῶν φυτῶν δι' ἀποσάξεως ἐξαγόμενον ἔλαιον ἐστὶν εὐφλογιστότατον· ἢ ὅσῳ τὸ ἐλαιώδες ὑγρὸν χρόνῳ ἐξατμίζεται διὰ τὸ πτητικὸν εἶναι, τὸ φυτὸν ἥττον καθίσταται δεξιὸν πρὸς τὸ εἶναι τροφή τῆ πυρός· ἐντεῦθεν τὰ διὰ πολλῆ χρόνῳ τετμημένα ξύλα, ἔλαττον αἰ παρέχουσι πῦρ.

33. Εἰσὶν ἂ τῶν σωμάτων ἕτε καίεται, ἕτε τιτανῶνται, διὰ γε τῆ συνήθους πυρός, οἷον ἐστὶ τὸ οὐρυκτὸν, ὃ καλῶσιν ἀμίαντον, ὃς προάγεται εἰς τοσούτον, ὡς κατασκευάζεσθαι δι' αὐτῆ νήματα, δι' ἧν ἄνχιτῶνες ἢ ἰμάτια ἐξυφανθειῶσαν· ταῦτα δὲ ἄκανθα διατελεῖ, ἢ πλύνεται, πυρὶ ἐντιθέμενα· ἐν τέτοις οἰονταίτινες τὸς πάλαι καίειν τὰ σώματα· ἢ ἄλλα δὲ πολλὰ εἶδη πετρῶν εἰσιν, ἃ τὸ κοινὸν πῦρ ἕτε καίει ἢ ἀποτίτανος· τοιαῦτά εἰσι πάντα τὰ κεράμια ἄγγη, τὰ ἐξ ἀργίλλου· πιεθεῖν δὲ πείθει ταῦτα διατελεῖν ἄκανθα, ὅτι μὴ περιέχει ὕλην ἐλαιώδη, ἢ θειώδη, ἢ, εἰ περιέχοιεν, τὰ μόρια αὐτῶν εἰσι παχύτατα ἢ πυκνότατα, ἐξ ὧν ἀπότηναι ἐκ ἔχουσι.

34. Τροφή δὲ τῆ πυρός ἀνεπαίδητος ὑπάρχει ἢ ὁ ζεῖδωρος αἴρ· λαμπὰς γὰρ σθέννυται ἅμα ἐμβαλλομένη τῷ κενῷ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, ἢ ἐν τῷ παυσιζώῳ αἴρι, ὡς ὀφόμεθα ἐν τῇ Χιμεῖα· δεῖ δὲ πρὸς τὴν τῆ πυρός ἐξαψιν συνεχῶς ἐξαμείθεσθαι τὸν ζεῖδωρον αἴρα· τὸ γὰρ πῦρ ἐν τῇ ἐσίᾳ τῆς καμίνου ἢ καίει, εἰ μὴ εἰσέρχεται αἴρ διὰ τῆ ὀχετῆ· ὡσε δείκνυται τὸν ζεῖδωρον αἴρα ἀπαραίτητον εἶναι πρὸς τὴν τῆ πυρός διατήρησιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ θερμότητος, καὶ θερμομέτρου.

35. Ἀεροειδὲς σῶμα ἢ ἀέρα (γενικώτερον ἐκλαμβανομένης τῆς τοῦ ὀνόματος σημασίας) ἀποκαλοῦσιν οἱ Χημικοὶ πᾶσι σῶμα ἤδη ἐξατμιωθέν, πτητικόν, ἐλασικόν, ῥοῦδες, καὶ πανταχόσε ἐκτετεινόμενον· ἐπεὶ δὲ τὸ σοιχειακόν πῦρ, ἢ πηγὴ τῆς θερμότητος, τὸ θερμόν, (ταῦτα γὰρ ἡμῖν συνωνυμεῖ, καθὰ καὶ τοῖς νεωτέροις) τείνει εἰς τὸ ἀντιρροπῆσαι ἐν ὅλῳ τῷ διαστήματι (11), ἐντεῦθεν ὡς βέβαιαι συνέπειαι ἀπενεχθειήσαν τὰ ἐφεξῆς.

36. α'. Τὸ θερμόν ἐκ ἄλλως δύναται ἐμποιῆσαι τὴν τῆς θερμότητος αἰώθησιν, εἰ μὴ διὰ κινήσεως (2), ὡς γὰρ ἢ τῆς ὁράσεως ἐξεγείρεται, κινούμενου φωτὶ τῷ ὀπτικῷ νευρῷ, καὶ ἢ τῆς ὁσφρήσεως δὲ, πληττομένων τῶν ὁσφρητικῶν ὀργάνων τοῖς ὀδμηροῖς μορίοις· ἔτω καὶ ἢ τῆς θερμότητος, θερμομένης ὡς ἐκ τῷ ποιῶντος σώματος, κινήσει τῷ θερμῷ ἐνδιδεγείρεται.

37. β'. Ἐπίπερ ἢ τῷ θερμῷ κινήσις αὐξῆιν, ἢ ἐλαττωθῆαι, ἐπ' ἀπειρον δύναται, ἢ ἐντεῦθεν ἀποτελεμένη θερμότης ἀκείρων οἷον βαθμῶν ἐπιδεκτικὴ γίνεται.

38. γ'. Ἀπόλυτον ψυχὸς ἐκ ὑπάρχει· ἐστὶ γὰρ τῆτο παντελὴς ἀπυσία τῆς τῷ θερμῷ κινήσεως· ἀλλὰ μὴν ἐκ ἐστὶ διάστημα, ἕτε κυθικῷ φέρε δακτύλου, ἢ, εἰ βάλει, ἐκ ἐστὶ σῶμα ποσόν, καὶ πεπερασμένον, ὃ μὴ ἔχει ἐδόλως θερμόν· ἐμπίμπλησι γὰρ τῇ ρευστικῇ καὶ ἐκτατικῇ αὐτῆ δυνάμει πάντα τὰ γήινα διαστήματα, τὴν ἰσορρο-

πλαν διώκον· ἐδέποτε δὲ κυρίως, ὅπου ποτ' ἂν ἦ, τὸ θερμὸν ἡρεμεῖ· ἐδέποτε ἄρα ἕδαμῦ ἀπόλυτον ὑπάρχει ψύχος· ἢ γὰρ, ρευστὸν ὄν ἢ ἐλαστικὸν ἢ λεπτομερέςα-
τον, ὡς διὰ πάντων διήκον, ἢ τὴν ἰσοσαθμίαν διώκον, ἀναγκαιῶς συμβαίνει διὰ τὰ περι αὐτὸ σώματα ἐκεῖ μὲν ἐξαριεῦθαι, ἐνταῦθα δὲ συμπυκνεῦθαι, ἢ ἐπομένως ἐν δειλεχῶς διαφθεῖρειν τὸ ἰσόσαθμον, ἢ ἐν διηκεῖ ὑπάρ-
χειν κινήσει· ὅθεν συνάγεται, ἤκιστα ὑπάρχειν ἀπόλυτον ψύχος. Περὶ δὲ τούτῳ συνεπιμαρτυρεῖ· ἐν γὰρ διαφοροῖς χώραις τῆς ὑδρογείῃ σφαίρας, ἢ κλίμασι, ἢ διαφορέ-
σαις δὲ ταῖς ὥραις ἐν τῇ αὐτῇ χώρᾳ, παντοίων ἀποπει-
ρῶμεθα τῶν τῷ ψύχεις βαθμῶν.

39. δ. Ἐκ τῶν προειρημένων εὐχερῶς συνάγονται τὰ ἐφεξῆς.

40. Ἐλευθέρου θερμὸν ἂν εἴη τὸ μηδενὶ συνημμένον σώματι, ἢ ἐπικτεινόμενον κατ' ὅλην αὐτῆ τὴν ἀπόλυ-
τον ἐκτατικὴν δύναμιν· ἐπεὶ ἔν ἐν τῇ κατ' ἡμᾶς σφαίρᾳ πᾶν θερμὸν συνθλίβεται ὑπὸ τῷ ὑπερτέρῳ θερμῷ, ἢ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, συνάγεται μὴ ὑπάρχειν ἐλευθέρου θερμὸν ἐν τῇ κατ' ἡμᾶς ὀρίζοντι· ἀλλὰ μόνον ἐν τῇ κο-
ρυφῇ τῆς ἀτμοσφαιρας, ἢ ἴσως πολὺ αὐτῆς ὑπερθεν, εἴ-
περ, ὡς λίαν εἰκὸς, ἢ ἐκτατικῇ τῷ πυρὸς ἰσχύι μείζων εἴη τῆς τῷ ἀέρι.

41. Δεδεμένον δὲ θερμὸν ἐστίν, ὃ ἐμπροεῖχεσι διὰ τὴν ἐφέλκυσιν αὐτῷ, ἢ συγγένειαν, τὰ σύνθετα ἢ φυσικὰ σώματα· ποικίλλεται δὲ τῆτο, ὡς εἴρηται, ἐκ δια-
φόρων αἰτιῶν ἐν διαφοροῖς σώματος εἶδεσι· ἢ ἐκ ἑσιν ὅπως διοριθῆναι δύναται ἢ κοσότης τῷ περιεχομένῳ ἐν σώματι, κατὰ τὴν αὐτῷ φυσικὴν κατάστασιν, θερμῷ.

Θερμότης ἀνεπαίδητος μὲν ἐστίν ἢ τῷ ὡστερ

δεδομένῃ διχρήρις μέρεσι τῷ φυσικῷ σώματος θερμῷ· ἐπαιωθητὴ δὲ, κίνησις τῷ θερμῷ ἐνδιεγείρουσα τῇ ψυχῇ τὴν τῆς θερμότητος αἰωθησιν.

42. Ἐνταῦθεν δῆλον τὴν ἐπαιωθητὴν θερμότητα, ἢ τὸ ψυχὸς μηδὲν ἄλλο εἶναι, ἢ ἁέσιν τινὰ τῆς ταρῆσης τῷ ἡμετέρῳ σώματος καταστάσεως πρὸς τὴν παρεῖσαν τῶν, ἃ ἡμῶν ἐπιφάνει, σωμάτων κατάστασιν· ἐμβάπτω γὰρ τῷ αὐτῷ ὕδατι, τὴν τε δεξιὰν χεῖρα ἐπὶ πολὺ ἤδη θερμαιθεῖσαν, ἢ τὴν ἀριστερὰν ἐν χιόνι καταψυγεῖσαν· ἐν μὲν ἐν τῇ δεξιᾷ ψυχροτέρῳ τῷ ὕδατος ἐπαιωθάνομαι, ἢ μέρος τῷ ἐν αὐτῇ θερμῷ τὸ ἰσόσαθμον διώκοντος μεταχωρεῖ εἰς τὸ ὕδωρ· ἐν δὲ τῇ ἀριστερᾷ, θερμῷ· ἢ μέρος τῷ ἐν τῷ ὕδατι θερμῷ εἰς τὴν χεῖρα μεθίσταται. Ὡσαύτως, καὶ περὶ ὁ ἐμὸς οἶκος θερμότερός ἐστι θέρας, ἢ χειμῶνος· ἐν θέρει μὲν κατὰ μεσημβρίαν εἰς αὐτὸν εἰσιῶν, ψυχροτέρῳ ἐπαιωθάνομαι τῷ περιέχοντος· χειμῶνος δὲ, θερμότερῳ· ἄρα σχετικὰ ἐστὶ τό, τε ψυχὸς καὶ ἢ θερμότης.

43. Ἐνταῦθεν καταφαίνεται, ὅτι ἢ τῶν αἰωθήσεω ἡμῶν κρίσις περὶ τε ψυχὸς ἢ θερμότητος ἐξαπατᾷ ἡμᾶς· ἢ ἔδει ἄρα μέτρον ἄλλο εἰς τὴν τῆς θερμότητος ἐπίκρισιν· τῆτο δὲ ἐστὶ τὸ θερμόμετρον, περὶ ἢ ἡμῖν μετ' ὀλίγον εἰρήσεται.

44. ε. Θερμαίνεσθαι τι σῶμα εἰρήσεται, ὀπηνίκα θερμὸν ἄλλοθεν προσλαμβάνει, ψυχεσθαι δὲ, ὀπηνίκα αὐτὸ ἄλλῳ μεταδίδωσι.

45. ε. Ἐὰν ἄρα θερμὸν σῶμα ψυχρῷ ἐπιτεθῆ, μετασῆσεται εἰς τῆτο ἐξ ἐκείνου τὸ θερμὸν, μέχρις ἂν ἐν ἑκατέρῳ ἰσορροπία γένηται· δῆλον ἄρα ὅτι, τῶν δυοῖν σωμάτων ἀπολύτως ὄντων ὁμοειδῶν, ὄθεν ἀποτελεῖται ἢ

αὐτὴ τῷ θερμῷ χωρητικότης (13), ἡ θερμότης τῷ πρώ-
 τε διανεμηθήσεται ἀμφοτέροις, ἐξαιρεμένων τῶν περι-
 αῖτὰ σωμάτων, ἐν λόγῳ τῶν μαζῶν· διὰ ταῦτ' ἄρα,
 ἐὰν τῇ δεξιᾷ χειρὶ, ἤδη θερμανθῆσῃ, τῆς ἀριστερᾶς ἐφ-
 ἄψωμαι, ψυχρᾶς ἔσης, ἡ δεξιὰ ψυχομένη θερμανεῖ
 τὴν ἀριστεράν, μέχρις ἂν τῆς αὐτῆς καταστάσεως ἀμφω
 γένωνται· νοητέον δὲ τῆτο μόνον, ἡνίκα τὸ θερμαινόμε-
 νον ἐκ ἑσὶ λίαν πυκνόν· τὸ γὰρ πῦρ, ἡρέμα διαχωρῆν
 διὰ τῶν σωμάτων, ἔδυνήσεται ὅλω τῷ θερμαινόμενῳ
 σώματι ἴσην ἐμποῖῃσαι θερμότητα, εἴπερ εἴη σφόδρα
 πυκνόν.

46. ζ. Τὰ πυκνότερα σώματα βραδύτερον θερμαι-
 νεται ἢ ψύχεται· ὡσεὶ τὸ ὕδωρ θερμαίνεται ἢ δὴ ἢ
 ψύχεται τάχιον, ἢ λίθος· ὁ δὲ, τάχιον, ἢ τὰ μεταλ-
 λα κτλ. ἢ γὰρ, ὅσω πυκνότερόν ἐστι τὸ θερμαινόμενον
 σῶμα, τοσούτω, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν κειμένων, τὸ
 αὐτὸ πῦρ ἐπὶ πλείον ἐπενεργεῖν δεῖ, ἵν' ἐμποιῆσῃ βρα-
 δύνοντινα θερμότητος πᾶσι τοῖς μέρεσιν αὐτῷ· ὡσαύτως
 δὲ πλείονος δεήσει χρόνε πρὸς τὸ διασκεδασθῆναι ἐξ αὐ-
 τῷ τὴν θερμότητα.

47. „ Αἱ ζωϊκαὶ ἴνες, φησὶν ὁ Σαύριος, μεγεθύ-
 „ νονται διὰ τῆς θερμότητος· τὸ ἐλασικὸν αὐτῶν ἀπο-
 „ μειῦται· κἀντεῦθεν ἢ τῶν μυῶν ἐνέργεια ἀτονώτερον
 „ ἐκτελεῖται, ἢ διὰ τῆτο ῥαδίως κάμνομεν ἢ κοπιῶμεν
 „ ἐν θέρει· αἱ δὲ ἴνες τῆς γαστρὸς ἢ τῶν ἐντοσθίων χυ-
 „ νῶνται ἢ αὐταί· ἢ διὰ τῆτο πλείον ἐν χειμῶνι, ἢ ἐν
 „ θέρει, ἐθίσιμεν· ἐν θέρει ἢ ἐπιδερμὶς χυανωτέρη καθ-
 „ ἴσταται, ἢ τῇ ἀδήλῳ διαφορήσει ῥαδίαν παρέχει ὀλο-
 „ δον· μετρίη δὲ οὗτος ψύχης, αἱ ἴνες τῷ ἡμέτερῳ σώ-
 „ ματος, μᾶλλον τεινόμεναι, ἢ ἐλαυνόμεναι, ἰσχυροτέραν

„ ποιῶσι τὴν τῶν μυῶν ἐνέργειαν· ἐντεῦθεν πόνηστε ὑ-
 „ πομείναι ἐσμέν τηνικαῦτα δεξιώτεροι, ἔ κρείσσον τὰ
 „ ἐδιόσιμενα πέπτομεν· μᾶλλον δὲ τεινομένων τῶν ἰνῶν,
 „ κηλεμεθά τε ἔ πρὸς φαιδρότητα ἔ χαρὰν ῥέπομεν·
 „ βριαιοτέρη δὲ ἐπισκήπτοντος τῆ ψυχῆς, αἱ ἴνες λίαν τεί-
 „ νονται, τότε ἐλασικὸν αὐτῶν ἐπαύξεται σφόδρα· ἔ
 „ τὰ τριχοειδῆ πέρατα τῶν μέχρι τῆ δερμάτος ἀφικνε-
 „ μένων ἀρτηριῶν, ἰσχυρῶς συνβλιβόμενα, εἰσωθῆσιν εἰς τὰ
 „ ἐντὸς τὸ αἷμα· ἔ ἐντεῦθεν ὠχρότης ἐπισυμβαίνει τῇ
 „ ἐξωτερικῇ τῆ σώματος ἐπιφανείᾳ, καὶ φέρεται τὸ
 „ αἷμα πρὸς τὰ ἐσωτάχιον· τῆς δὲ θερμότητος ἀνξήθει-
 „ σης ἀντίκα, ἔ εὐθὺς τῶν ὑγρῶν συμπυκνωμένων, ἔ
 „ ἐντεῦθεν ἰσαμένων ἔ πηγνυμένων, θνήσκει ὁ ἄνθρωπος,
 „ ἔ ὡσπερ ἀνδρίας ἀκίνητος γίνεται.“

48. Τὸ ἀνθρώπινον σῶμα, θερμότερον ὄν ἀεὶ, ἢ ὁ
 ἀήρ, ἔ, ὡν ὁ ἀήρ ἐπιψαίει, τὰ σώματα, μεταδίδωσιν
 αὐτοῖς ἐνδελεχῶς τῆς ἑαυτῆ θερμότητος· διώκει γὰρ
 ἀεὶ τὴν ἰσορροπίαν τὸ θερμόν· ἀλλὰ, τῶν ἄλλων τῶν
 αἰτῶν μενόντων, ἤττων μεταδίδωσι τοῖς ἀραιότεροις, ἢ
 τοῖς πυκνότεροις· διὰ ταῦτ ἄρα τὰ πυκνότερα, οἷον λί-
 θος, ἐν χειμῶνι ψυχρότερα κρῖνομεν, ἢ τὰ ἀραιότερα,
 οἷον ἀέρα, πάμβαρα κτλ· ἐκείνοις γὰρ πλείον, ἢ τῆ-
 τοῖς μεταδίδομεν τῆ θερμῆ· φημι δὲ : τῶν ἄλλων τῶν
 αἰτῶν μενόντων· πολλαὶ γὰρ αἰτίαι, οἷον ἢ παρῶσα
 τῶν σωμάτων κατάστασις, ἢ πρὸς τὸ πῦρ αὐτῶν συγγέ-
 νεια, κτλ. μεταβάλλουσι τὸ γινόμενον.

49. Ἐκ τῶν εἰρημένων κατανοεῖται, ἔ διὰ τί, ἂ.
 ψυχῆς αἰθανόμεθα, ὅταν ἀνεμος πνῆ, καίτα ἰσόθερμος
 ὢν, ὡς διὰ τῆ θερμομέτρου κρῖνεται· τὸ γὰρ ἡμέτερον
 σῶμα θερμαίνει περὶ ἑαυτὸ τὸν γαληνιώτα ἀέρα· ὅταν

δὲ ὕτος μὴ παραμείβῃ τῷ σώμα ἡμῶν, βραχέϊαν τινα θερμότητα ἀποβάλλομεν· ἀνέμου δὲ πνεόντος, καὶ τὸν περὶ ἡμᾶς θερμανθέντα ἀέρα μεθίσταντος, καὶ ἄλλον καὶ ἄλλον ἀέρα διαθερμαίνειν ὀφείλομεν· β'. διὰ τί ἐπομένως καταψύχει ἡμᾶς ἢ τῷ ἀέρος κινήσει ἐν θέρει· γ'. διὰ τί τὰ ἐνδεδυμένα ἐρίοις, πτεροῖς, ἢ διφθέραις, σώματα δυσχερῶς ἀποτίθεται τὴν θερμότητα· ἦτοι γὰρ τὰ ἐνδύματα πάντα δυσχερῶς ἐῶσι μεταχωρεῖν εἰς τὸν ἀέρα τὰ ἐν τῷ ἐνδεδυμένῳ σώματι πυροφυῆ μόρια· ἢ αἰτὰ ταῦτα πλείστον περιέχει πυρὸς, ὃ, διεγχειρόμενον ὑπὸ τῷ ἐν τῷ σώματι, αὐξῆι τὴν θερμότητα.

50. Θερμόμετρον ἔστιν ὄργανον, δι' ἧς ἡ θερμότης μετρεῖται· ἐνῆται δὲ, ἀρχομένου ἤδη τῷ 15. αἰῶνος· ἀπονέμεται δὲ εὐρέτη, τοῖς μὲν Δρεβηλῶ, τοῖς δὲ Σαγκτωρίῳ· τὸ τοίνυν Δρεβηλικὸν κατασκευάζεται ἕτως· ἐπινοηθῆτω τὸ ἀνώτατον μέρος Α (α. 12) τῷ Α ΒΓ κυλίνδρῳ περατούμενον ὑπὸ μεγάλης ἑλίνης σφίρας, ἀέρος πακλιωμένης, τὸ δὲ ἄγγος Δ, καὶ ὅλον τὸ διάσημα ΡΒΔ τὸ τῆς σφίρας ἐνερθεῖν, πλήρη ὑγρῆ τινος, ὅπερ εἴη ἀνεχόμενον εἰς τῆτο τὸ ὕψος ὑπὸ τῆς τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρος καταθλίψεως, τῷ εἰσιόντος διὰ τῷ κατὰ τὸ Δ ἄγγος σομίῃ Γ· εἴαν ἔν ψυχρανθῇ ὁ ἀτμοσφαιρικὸς αἴρ, ὁ περιέχων τὴν Α σφαιραν, τὸ θερμὸν αὐτῆς ἐξέρχεται, ὁ δ' ἐμπεριεχόμενος αἴρ πυκνύμενος, εἴτ' ἔν τὸν ὄγκον ὑπομεινόμενος, ἐπιτρέπει τῷ μέχρι τῷ Ρ ἐξηρημένῳ ὑγρῷ ἀνελθεῖν φέρ' εἰπεῖν μέχρι τῷ Σ· εἴαν δὲ τὸναντίον θερμανθῇ ὁ περὶ τὴν Α σφαιραν αἴρ, ὁ ἐν αὐτῇ ἐξαραιόμενος κατωθεῖ τὸ ὑγρὸν ἐνερθεῖν τῷ Ρ, καὶ τασύτω μᾶλλον, ὅσῳ μᾶλλον ὁ πέριξ θερμαίνεται.

51. Δῆλον εὐδὺς, ὅτι τὸ πρῶτον τῆτο θερμόμετρον α.

τελές εἴη παρὰ πολὺ, ἕχ' ὅπως ὅτι μόνως ἐμφαίνει τὰς ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ καταστήματι τροπὰς, ἀλλ' ὅτι ἐδ' αὐτὰς ἀκριβῶς· ἠξήσω γὰρ ἢ μεμειώσω ἢ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἰέρος καταθλίψις, ἀνελλοῖται μενέσης τῆς θερμότητος, ὃ συχνάκις συμβαίνειν δύναται (Α'ερ. 25. κτλ.)· τῆς τοίνυν ἐν τῷ Γ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἰέρος καταθλίψεως αὐξομένης, τὸ ὑγρὸν ἐξαρθήσεται ὑπὲρ τὸ Ρ' κἀντέβην κρινόμενον τὸν ἐν τῇ σφαίρα Α ἐμπεριεχόμενον αἰέρα πυκνωθέντα ὑπὸ τῆ ψύχης τῆ ἐξωτερικῆ αἰέρος, ἔ επομένως ψυχρανθέντα τὸν ἐξωτερικὸν αἰέρα, ὃ ἦμισα ἀληθές· συμβήσεται δὲ τὸναντίον, εἴπερ ἢ τῷ ἐν τῷ Γ ἀτμοσφαιρικῷ αἰέρος καταθλίψις, καίπερ ὡσαύτως ἔχοντος θερμότητι, ἀπομειωθείη.

52. Ταῦτα σκεψάμενοι οἱ ἐν Φλωρεντία Ἀκαδημαϊκοὶ, ἐπενόησαν, μετέντος ἤδη τῆ 17. αἰῶνος, θερμόμετρον ἄλλο, ἔ κατασκευῆ ἢ ἐφεξῆς· εἰλήφθη κύλινδρος ὀρθὸς ὃ Αψ, ἔ ἡ σφαῖρα ἐκ ἐν τῷ Α, ἀλλ' ἐν τῷ ψ ἔσω· ἔ πληρωθεὶς μέχρι τῆ Ρ οἴνου πνεύματος ἐρυθροῦ, ἐμφραγῆτω ἐρμητικῶς κατὰ τὸ Α, προσξηνητλημένη ἢ δὴ τῷ αἰέρος· ἔ δὴ τῷ οἴνου τὸ πνεῦμα ἔ μὴ ὑποκίψει τῇ τῷ ἐξωτερικῆ αἰέρος καταθλίψει· ἔ σημειωθήτω ὃ ἐν τῷ Ρ, ἔ τεθείω κλίμαξ κατατομῶν ἰσαλλήλων ὑπερθεῖν τῷ ὃ, ὡσαύτως ἔ ἐνερθεν, ὃσαιδηποτῆν τὸν ἀριθμὸν· ἔ ὑποτεθειώτω τὸ ὃ συσοιχῆν τῷ ὑγρῷ, ὅταν μέσση ἢ τὸ τῷ αἰέρος κατάστημα· θερμανθέντος δὲ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἰέρος, ἔ επομένως ἔ τῆς σφαίρας, θερμαινόμενον ἔ τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρὸν, ἐπαύξει τὸν ὄγκον, ἔ ὑπὲρ τὸ ὃ ἀνέρχεται, ἔ τασύτω πλείους διατρέχει κατατομὰς, ὃσφ θερμότερος εἴη ὃ ἐξωτερικὸς αἰήρ.

Ἡ κατασκευῆ αὐτῆ ἀναμφιβόλως ἦττον ἢν ἀτελής

ἢ ἡ προτέρα· παρατηρήηται μέντοι τοῖς ἐφεξῆς ἐλλεί-
 πυσσιν, α. τὸ πνεῦμα τῷ οἴνῳ ἀκόλλησι κατὰ βραχὺ τὴν
 ἑαυτῆ ἐλασικότητα, ἔ ἢ διασέλλεται ὡς ἔ ἐν τῇ ἀρ-
 χῇ· β. ἐν ταῖς ψυχροτέραις χώραις τῆς ἀρκτι, οἶον ἐν
 Λαπωνίᾳ, τὸ πνεῦμα τῷ οἴνῳ κρυσαλλῆται τῷ ψύχει·
 γ. παρατηρήηται, ὅτι ὁ ὄρος ο, εἴτ' ἔν τὸ μέτριον
 κατάστημα, ἔκ ἣν ὄρος μόνιμος παραθέσεως· κρῆντεῦθεν ἔτα
 αἱ τῆς κλίμακος κατατομαὶ ἠδύναντο ἐμφαίνειν τὸ ὠρι-
 σμένον, ἔ μόνιμον τῆς θερμότητος· δ. ἐπεὶ τὸ τῷ οἴνῳ
 πνεῦμα ἢ καθαρεῖται ἀέρος, κομφόλυγες ἀέρια ἐκ τῆς
 κορυφῆς Α μεταφερόμεναι, ἔ διασελλόμεναι ὑπὸ τῆς
 θερμότητος, ὠθεῖσι πρὸς τὰ κάτω τὸ ὑγρὸν, ἔ ἀναβαί-
 νειν κωλύουσι.

53. Ταῦτα ταῖνυ συνιδῶν ὁ Α'λλεύος ἐν ἔτει 1680,
 ἀνθελετο παντὸς ἄλλῃ ὑγρῷ τὸν ὑδράργυρον, εἶγε ἀεὶ
 τῆς αἰτῆς διαστολῆς δέδεικται ἐπιδεκτικός· ἔ ἐπεὶ ἐν
 σφοδροτάτῳ πυρὶ μόνον ζέει, δυνάμεθα δι' αὐτῆ μετρήσαι
 τὴν θερμότητα παντοίων εἰδῶν σώματος· ὁ δὲ Φαρενεί-
 τιος ἐν ἔτει 1703 ἐτελειοποίησε τὸ δι' ὑδράργυρου θερμό-
 μετρον· ἰδὲ δὴ ἡ κατὰ Φαρενείτιον κατασκευῆ· α. πρῶ-
 τηρμύδῳ πρὸς τῇ βάσει τῷ προεκτεθέντος θερμομέτρου,
 Αψ ἔχῃ σφαῖρα, ἀλλὰ κύλινδρος, ἔ γινώσκομεν τὸν τῆς
 σερρότητος πρὸς τὴν τῷ κυλίνδρῳ λόγον (δυνατὸν μέντοι
 ἔ τὴν σφαῖραν εἶσαι, εἰ μόνον γινώσκομεν τὸν τῆς σε-
 ρρότητος αὐτῆς πρὸς τὴν τῷ κυλίνδρῳ λόγον)· β. ἡ τῷ
 κυλίνδρῳ ὑἔλος (ἢ τῆς σφαίρας) ἔσω λεπτή, ἵνα τὸ θερ-
 μὸν τῷ σώματος, ᾗ ἐμβαπτίζοιτο, τάχιςα μεταβαίη
 εἰς τὸν ὑδράργυρον· γ. καθαρῆτῳ ἀκριδῶς τῷ ἀέρος ὁ
 ὑδράργυρος, ἔ εἰσήχθῳ εἰς τὸν κύλινδρον, ὡς εἶρηται ἐν
 τῇ τῷ βαρομέτρῳ κατασκευῇ, ὡς τὸν κύλινδρον ἐντελῶς

καθαρεύειν αέρος, ἢ ἐμπεφράχθω ἐρμητικῶς ὁ κύλινδρος.
 δ'. ἐντεθῆτω τὸ Θερμόμετρον ἄβακι κατατετμημένῳ κα-
 τὰ μόνιμὸν τινα κανόνα.

54. ε'. Ὁ Φαρνεΐτιος κατέτεμε τὸν ἄβακα εἰς 600
 μοίρας ἀρχομένης ὑπερβεν τῆ ο, τῆτ' εἰς ἐκτῆ μεγίστη
 ψύχους, ὃ συμβαίνει ἐν μίγματι παγετῆ ἢ νίτρου, ἢ
 τῆτο ἐξέλαβε: ὡς τὸν ἔχρατον δυνατὸν βαθμὸν ψύχους,
 ἢ ἐπομένως ὡς σημεῖον ἔμμονον, ὅθεν ἂν ἀρχήντο αἱ τῆ
 ἄβακος κατατομαί.

ς'. Ἐπειδὴ ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸν ἕκτατον βαθμὸν
 τῆς Θερμότητος φθάνει, ὅταν ζεῖν ἀρχῆται, τὸ σημεῖον,
 ᾧ ζέσας ὁ ὑδράργυρος ἀντιστοιχεῖ, δεύτερον ὄρον τῆ ἄ-
 βακος ἔθετο ὁ Φαρνεΐτιος· διείλεν ἔν ἐκτῆ μέρη 600 τὸ
 διάστημα, ὃ ἡμῖν ὑποτίθεται εἶναι τὸ ΡΑ· ἐν τῆτῳ τοιγα-
 ρῆν τῷ Θερμομέτρῳ τὸ σημεῖον, εἰς ὃ ἀνεισθὶν ὁ ὑδράρ-
 γυρος, ὅταν κρυσαλλεῦσθαι τὸ ὕδωρ ἀρχῆται, ἀντιστοιχεῖ
 τῆ 32'. μοίρα τῆ ἄβακος· τὸ δὲ, εἰς ὃ ζέει, τῆ 212'.
 μοίρα.

55. Παρατηρήρηται μέντοι ὑπερὸν τοῖς Φυσικοῖς,
 ὅτι τὸ ψύχος ἢ τῆ ο ἐπέκεινα αὔξειν δύναται· εἰσὶν οἱ
 δὲ διατείνονται τὸ προαγόμενον ψύχος ἐκ τῆ μίγματος
 τῆ νιτρικῆ πνεύματος ἢ τῆς χιόνος κατάγει τὸν ὑδράρ-
 γυρον 390 μοίραις ἔπερβεν τῆ τῷ Φαρνεΐτιῳ σημειωθέν-
 τος ὄρου.

Διὰ ταῦτα τοίνυν τὸ Θερμόμετρον τῆτο κατατέμνεν
 εἰώθασιν ἔτω α'. σημειῦσθιν ο ἐν τῷ τόπῳ Ρ, ᾧ συστοιχεῖ
 ὁ ὑδράργυρος, ὅταν τὸ ἄγγος ἐμβαπτιωθῆ παγετῷ συντε-
 τρισμένῳ ἢ ἴσῳ ἄλατι ἀμμωνιακῷ συναναμικραμένῳ· ἐμ-
 βάπτεισι τὸ ἄγγος ὕδατι, ἢ σημειῦσθι τὸ σημεῖον Σ, ᾧ ἀντι-
 στοιχεῖ ὁ ὑδράργυρος, ὅταν τὸ ὕδωρ ζεῖν ἀρχῆται, ἢ ἐκ τῆ Ρ

μέχρι τῆ Σ μοίρας ἰσαλλήλως γράφουσιν 212· γ'. ὑπὲρ τὸ Σ γράφουσι μοίρας ἄλλας μέχρι τῶν 600, ἃ ἐνεργεῖν τῆ ο ὡσαύτως, ὅσας ἄντις βέλοισι.

36. Ἐν ταύτῃ τῷ ἔτῳ κατασκευαζομένῳ Θερμομέτρῳ ἢ τῷ πηγνυθῆαι ἀρχομένῳ ὕδατος Θερμότης ἀντιποιχεῖ τῇ 32 μοίρᾳ ὑπὲρ τὸ ο, ἢ δὲ τῷ εὐκράτῳ αἵρος τῇ 48, ἢ δὲ τῷ ἀνθρωπίνῳ αἵματος ταῖς μεταξὺ 92, ἢ 96· ἢ δὲ πυρὶ χωνευομένῳ κηρῷ τῇ 240· ἢ δὲ τῷ πνεύματος ἐ οἴνῳ ζεῖν ἀρχομένῳ, τῇ 180· ἢ δὲ τῷ ὕδατος ζεῖν ἀρχομένῳ, τῇ 212· ἢ δὲ τῷ καθαρῷ ὄρειχάλκῳ χωνευομένῳ, τῇ 410· ἢ δὲ τῷ μολίβδῳ χωνευομένῳ, τῇ 550· ἢ δὲ τῷ ὑδραργύρῳ ζεῖν ἀρχομένῳ, τῇ 600. Ἐκτιμῶσι δὲ τὴν Θερμότητα σιδήρῳ λάμπειν ἐν σκότῳ παυομένη ἴσην μοίρας 650· τὴν δὲ τῷ λάμπτοντος ἐν σκότῳ, 770· τὴν δὲ τῷ ἐν ἡμέρᾳ, 1000· τὴν δὲ τῷ μεγάλῳ ἐκ ξύλων πολῶν πυρὸς διὰ φύσης μὴ ἐξαφθείτος, 1200, κτλ.

37. Ὁ δὲ Ρεωμύρος ἐτελειοποίησε τὸ τῆς Φλωρεντίας Θερμομέτρον, ἐκκαθάρας τῷ αἵρος τό, τε πνεῦμα τῷ οἴνῳ, ἢ τὸν κύλινδρον· ἐχρήσατο μέντοι ἄβανι διαφύρῳ τῷ κατὰ Φαρενείτιον· ο γὰρ ἐγράφεν ἔνθα τὸ τῷ οἴνῳ πνεῦμα συσπείρει τῷ ὄρῳ τῆς ἀποκρυσταλλώσεως· μοίρας δ' ἐτάξατο ἐχύσας πρὸς τὰς τῷ Φαρενείτις :: 9 : 4· δι' ἅρα τῷ λόγῳ τύτῃ ἀναχθῆναι δύνανται αἱ κατὰ Ρεωμύρον μοίραι εἰς τὰς κατὰ Φαρενείτιον, ἢ τ' ἀνάπαλιν.

38. Τῷ μέντοι ρεωμυρικῷ, καίτοι τελειοποιηθέντος, προκρίνουσιν οἱ φυσιολογῶντες τὸ δι' ὑδραργύρου Θερμομέτρον, ἐπεὶ λίαν ἀνίσως βαδίζει τὸ τῷ οἴνῳ πνεῦμα· εἰάν γὰρ ὡσι δύο Θερμομέτρα, τὸ μὲν δι' ὑδραργύρου, θάτερον δὲ διὰ πνεύματος οἴνῳ, ἄμφω δὲ ἅμα ἐγκεχαρηγμένα τὸς ὄρους τῆς τε κρυσταλλώσεως, ἢ τῆς πήξεως, τῷ

μὲν πρῶτον δεικνύοντος τὴν ὑπὲρ τὸ 0 22' μοίραν, τὸ δεύτερον δείξει τὴν 18' ἐκείνου δὲ σημαίνοντος τὴν 30, τῆτο σημαίνει τὴν 25½' εἴθ' ἀποδείξει ἢ ἐκ τῆ ἀναλόγου ἕκαστις.

59. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Ἐπειὶ ἡ μὲν θερμότης αὖξει, τὸ δὲ ψύχος ἐλάττωι τὸν ὄγκον ἢ μόνον τῆ ὑγρῆ, ἀλλὰ ἔτι τῆς περιχύσεως ὑέλου, δῆλον α'. ὅτι τὸ ὄργανον ἐμφαίνει μόνον, ὡ ὑπερέχει ἢ εὐρύσις τῆ ὑγρῆ, τῆς κατὰ τὸ ἄγγος· β'. ἀμήχανον ὅλως ἐμφῆσαι τὴν ἀπόλυτον ποσότητα τῆ εἰς τὸ ἄγγος εἰσιόντος ἢ ἐξιόντος θερμῆ.

60. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ὅταν τάχιστα ἐμβαπτίζηται τὸ θερμομέτρον ὑγρῷ ψυχροτέρῳ, τὸ πνεῦμα τῆ οἴνου, ἢ ὁ ὑδράργυρος, ἀνιέναι ἀρχεται· τῆ γὰρ ἄγγυς ψυχομένη, ἔτι ἐλαττώοντος τὴν ἑαυτῆ διάμετρον, πρὶν ἐπιδράσῃ τὸ ψύχος τῷ ὑγρῷ, εἰς τὰ ἄνω τῆ κυλίνδρου ἐξάιρεται· εὐθὺς δὲ, τῷ ψύχει συμπυκνύμενον, κάτεισιν· διὰ δὲ τὸν ἐναντίον λόγον, θερμότερῳ ὑγρῷ ἐμβαπτιζέμενος τῆ θερμομέτρου, πρῶτον μὲν κάτεισι τὸ ὑγρὸν, εἶτα δ' ἀνέρχεται.

61. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Περὶ μὲν ἐν τῆ πυρὸς, ἔτι τῶν διαφορῶν αὐτῆ ἐνεργειῶν ἄλλοις ἔσω· διαληφθήσεται δὲ περὶ αὐτῆ τύτ' ἐκ τῆ χημείας· ἐπειδὴ δὲ τὸ φῶς, περὶ ἢ εἴρηται ἐν τοῖς ὀπτικοῖς, ἔτι τὸ πῦρ, ἔτι ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη, ἔτω πρὸς ἄλληλα ἔχουσιν, ὡς τὰ περὶ φωτὸς, ἔτι ἠλεκτρικῆς ὕλης, παραπλήρωμα οἷόν τι γίνεσθαι τῆ περὶ τῆ πυρὸς πραγματείας, ρητέον ἂν εἶη ἐχομένως ἔτι περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης.



ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Τί ἐστιν ἡλεκτρισμός.

1. Ἐὰν σίφων ὑέλινος, νοτίδος πάσης ἀπηλλαγμένος, ἢ σφραγιστικὸς κηρὸς, ἢ ζεῖον, ὁποιωδηκοτῶν τρόπῳ τριβῶσι, ἢ πίτυρα, ἢ τετριμμένη νικοτιανή, ἢ ἄλλα κῦφα σωματικά, περὶ τὰ τριβόμενα ταῦτα τεθῶσι, ἐφελκυσθῆσεται αὐτοῖς, μεθ' ὃ ὀποκρυσθῆσεται· ἐὰν δὲ συνεχῶς τριβῶνται, ἐν σκότῳ μὲν αὐγὰς προβαλῶσιν, ἐὰν δ' αὐτοῖς προστελάσῃ ὄξυς σιδήρος, οἷον ἀκωκὴ μαχαίρας, σπινθῆρας ἐκπέμψουσι· τῆνικαῦτα τοίνυν, ὃ μὲν σίφων, ἢ ἄλλοτι ἕτως ἔχον καταστάσεως σῶμα, καλεῖται ἡλεκτρισμένον· τότε δὲ τῆ ἀποτελέσματος ἢ αἰτία, ἡλεκτρισμός, ἢ ὕλη ὑλεκτρική· ὅσα δὲ διὰ τριβῆς ἡλεκτρίζεται, σώματα ἡλεκτρικά ἠκυσε· παρατηρήηται δὲ ταῦτα πρῶτον ἐν τῷ ἡλέκτρῳ ὑπὸ τῶν κάλαι· ὅθεν προήλθεν ἢ τῆνομα.

2. Καίπερ ἢ πάντῃ ἦν ἄδηλος τοῖς κάλαι ὁ ἡλεκτρισμός· οἱ μέντοι νεώτεροι ἐν τοῖς παρελθούσι δυσὶν αἰώσιν τούτῳ προσέχον ἐξαιρέτως τὸν νῦν· πρῶτον ἔν δια πειραμάτων ἠρεύνησαν, τίνα σώματα τῆς εἰρημένης ιδιότητος εὐμοίρησεν, ὡσε τριβόμενα ἔλκειν τε ἢ ὠθεῖν, ἢ

σκινηθρας προβάλλειν· ἐ ταῦτα αὐτὴ λεκτρικὰ προσ-
εἶπον, ὡς οἰκοθεν τῆς δυνάμεως ταύτης πλατύντα· πλατ.
σα δὲ ταῦτα εὐρηται· τοιαῦδε γάρ, πᾶσαι μὲν αἱ τιμαλ-
φεις λίθοι, πολλὰ δὲ εἶδη πετρῶν, οἷον ἠγύψος, ἡ κρύ-
σαλλοσιδῆς πυρίτις· πάντα τὰ εἶδη τῆς ρητίνης, τὸ θει-
ον, τὰ ἄλατα, ἡ σιπηρία, πάντα τὰ εἶδη τῆς ἕλης,
τὰ ξηρὰ φυτὰ, πᾶν εἶδος ξύλου, ἡ κάρναβις, ὁ λίνος,
ὁ χάρτης, τὸ σάκχαρ, ὁ κάμβαξ· διάφορα μέρη τῶν
ζῶων, οἷον τὰ πτερὰ, τὰ ἔρια, τὰ κέρατα, τὰ ὄσα,
εἰ ἐλεφάντινοι ὀδόντες, αἱ τῆς φαλακῆς γένυς, αἱ βύρ-
σαι, τὰ ὄσρεα, τὰ σιρκὰ νήματα, αἱ χορδαί, τὸ κόμ-
μι, ὁ κηρός, ἐ πάντα τὰ κεκηρωμένα σώματα· τὰ ζῶ-
να ζῶα, ὅσα πτεροῖς, ἡ ἔριοις κομᾶ, ἐ πολλὰ ἄλλα
σώματα, ἐκ τῶν προειρημένων σύνθετα.

3. Ἰσίου δὲ, ὅτι τῶν καταλεχθέντων σωμάτων
ἐξαιρετον ἔχουσι τὴν τῆς ἠλεκτρικῆς ιδιότητα ἡ λευκὴ
ἕληος, τὰ σιρκὰ νήματα, τὸ θειον, ὁ κηρός, καὶ ἡ
πίσσα.

4. Πλεῖστα δ' εὐρηται ἄλλα σώματα, ἃ ὑδόλως
ἐκ τῆς τριβῆς ἠλεκτριζεται, καλύμενα ἐκ τύτου μὴ ἡ-
λεκτρικὰ (*). τοιαῦτά εἰσι πολλὰ ζῶα ἄπτερα ἐ

(*) Ἰσίου, ὅτι ὑδὲν ἐστὶ σῶμα κυρίως μὴ ἠλεκτρικόν·
τὰ γὰρ μέταλλα, ἐ τὰλλα τῶν ὀνομαζομένων ἰσσηλεκτρι-
κῶν σωμάτων, ἠλεκτριζεται τριβέντα· εἰ δὲ ἐ τῶν κατὰ τὰ
αὐτὴλεκτρικὰ φαινόμενων ἄμφορα ταῦτα δοκῆσι, τότε μίντοι
αἴτιαν ἔχει παντελῆς τῆς τῆ ἠλεκτριζεσθαι ιδιότητος ἀπ-
σία, ἀλλ' ὅτι, ἀγωγά ἐ μεταδοτικὰ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης
ὑπάρχοντα τὰ τοιαῦτα σώματα, ἐχ οἷα γ' ἐστὶν ἀφροσίου ἐν
σφίσι κατέχειν τὸ ρεύσαν τῆτο, ὡς ἐ σπινθῆρας ἀναιδό-

ἄσπρα, τὰ μέταλλα, αἱ γαίαι, ἡ λυδία λίθος, ἡ πρᾶσινη ἰασπις, ἡ ἐρυθρὰ τῆς Αἰγύπτου, πᾶν ὑδατώδες κόμμι, ἡ ἄλοη, τὸ ὄπιον, ἡ χαλβάνη, ὁ κάφορος, ὁ ἰξός, πᾶν κάθυρον σῶμα, καὶ ἐν γένει πᾶν ῥευστὸν, ἐν ᾧ ἢ ἀν γένοιτο τριβὴ ἀξιόλογος.

5. Ἡλεκτρίζειν σῶμα ἐστὶ τὸ ἔτιω παρασκευάζειν αὐτὸ, ὡς παρέχειν δύνασθαι ἐν, ἢ πλείω τῶν ἐν τῇ ἡλεκτρικῇ φαινομένων· ἀλλαμὴν πείρα δέδεικται, ὡς μηδὲν ἐστὶ τῶν μὴ ἡλεκτρικῶν σωμάτων, ὃ προσαγομένον σώματι αὐτῆλεκτρικῷ, ἤδη ἡλεκτρισμένῳ, μὴ καὶ αὐτὸ παρέχειν, μᾶλλον ἢ ἦττον, τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς· πᾶν ἄρα σῶμα τῶν ἡμῖν γνωρίμων ἡλεκτρισιμὸν ἐστίν, ἤτοι διὰ τριβῆς, ἢ διὰ μεταλήψεως.

6. Τῶν διὰ μεταλήψεως ἡλεκτρισομένων, ἃ κληθεῖσιν ἂν ἑτεροηλεκτρικά, ὡς ἑτέρωθεν κτώμενα τὴν ἡλεκτρικὴν, τὰ μᾶλλον ἡλεκτρίσιμα χρυσός ἐστι καὶ ἄργυρος, καὶ τὰλλα μέταλλα, καὶ τὸ ὕδωρ.

7. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐγένοντο μὲν τινες, ἐν μυρίαις τοῖς ἀποπειράμασι διὰ δυοῖν αἰώνων, οἱ μὴ δυναθέντες ἐξαγαγεῖν ἡλεκτρικὴν ὕλην· ἑδαμία μὲντοι ἐκ τέτων τῷ κατόνι παραπῆδει ἐξαιρέσις· ἐν γένει γὰρ τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς πειράματα τυχαία, ἔτιω φάναι, εἰσὶν· καὶ καθ' ἑαυτὰ· πάντα γὰρ ἐστὶν ἀναμφήριον μὴ ταῦτα ἀναγκατὰ ὑπάρχειν ἀποτελέσματα τῶν νόμων τῆς φύσεως· ἀλλ' ὡς πρὸς τὸν ἀποπειρώμενον Φυσικόν· καλῶς γὰρ ἐχύσης τῆς μηχανῆς, καὶ μηδενὶ ἐνδεύσης, νῦν μὲν ἀποβαίνει εὐτυχῶς

ναί, καὶ τὰ λοιπὰ τέτε ἀποτελέσματα· εἰάν γὰρ κοινή, ὡς φασι, γένοινται, τριβήντα παρήξει ταῦτα τὰ ἐπὶ τῶν αὐτῆλεκτρικῶν σωμάτων φαινόμενα.

τὸ παίραμα, μετὰ βραχὺ δὲ εἰς πᾶν τέναντίον περιίσταται· ὁ αὐτὸς φέρε ἀνθρώπος, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μέσων, τρίβων, γυν μὲν ἐξάγει ἀκριβέστερα τὰ φαινόμενα, γυν δὲ ἕδεν, ὡς ἂν ἔχοιεν αἱ χεῖρες αὐτῶ νοτισμῶ, ἢ ξηρότητος. Ἐὰν ἐν ταῖς χερσὶ τῷ τρίβοντος ἢ ἕλος θερμανθῇ, τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα ἐξατονῶσιν, ἢ πάμπαν παύεται· πολλοὶ τινες εἰσίσαι εἰς τὸν, ἐν ᾧ τὰ πειράματα γίνεται, θάλαμον· καὶ ὁ αἷρ θερμαινόμενος ὑπὸ τῆς αὐτῶν ἀναπνοῆς, τὸ ἐλασικὸν αὐτῶ διαφθεῖρει· κἀντεῦθεν ἢ ἠλεκτριζουσα ἕλη ἐξαφανίζεται, καὶ ἕδεις ταύτης ἐτι σπινθῆρ καταφαίνεται· ἀπειροὶ δὲ καὶ ἄλλαι εἰσὶ περιστάσεις, καὶ ἀδόκητοι αἱ πολλαὶ αὐτῶν, αἱ παντοίως ἐξαλλοῦσαι τὴν τῶν ἠλεκτριζομένων σωμάτων κατάσταση, καὶ τὰ ἀποτελέσματα δυσδιάγνωστα ἀποφαίνεσθαι.

8. Πείρα δὲ ἔδειξεν, ὅτι τὰ αὐτηλεκτρικὰ βραχύτι εἶν ἑτεροηλεκτρικὰ, καὶ τοσούτω ἤττον, ὅσῳ μᾶλλον εἰσι αὐτηλεκτρικὰ, τῶτ' εἰσι, εἰάν ἱελίνην σφαιραν τρίψῳ, καὶ παρ' αὐτὴν θῶ σφαιραν ἄλλην ἱελίνην· αὕτη ἐκ ἠλεκτριθῆσεται, ὡσεὶ παρέχειν τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα· ἀλλ' εἰάν ἀντ' αὐτῆς θῶ μεταλλόν τι, παρέξει καὶ τῶτο τὰ αὐτὰ φαινόμενα, ἢ καὶ ἢ τρίβουμένη ἕλος· πολλοῖσι δὲ καὶ εὐκρινέστερα.

9. Φημι δὲ: βραχύτι ἑτεροηλεκτρικὰ· τὰ γὰρ αὐτηλεκτρικὰ σώματα, ἕλος, σιρρικὰ νήματα κτλ. ἠλεκτριζονται ἀεὶ βραχύτι κατὰ μετάληψιν· μόνον ὅτι α'. ταῦτα πολὺ ἀσθενέστερον ἔτως ἠλεκτριζεται, ἢ τὰ μὴ ἠλεκτρικά· β'. εἰάν τὰ αὐτηλεκτρικὰ ὡσι λίαν πυκνὰ, ἐκ ἕως μεταβῆναι ἐπαιδητὴν τινα ἠλεκτρικὴν.

10. Μονῆρες καλεῖται σῶμα, ὅταν μὴ ἔχη μεταδιδόσαι ἑτέρῳ τῆς ἐν ἑαυτῷ ἠλεκτρικῆς· ἀγωγὸν

δὲ, ὃ μεταδίδωσιν· ἐπει ἔν τὰ αὐτῆλεκτρικὰ σώματα βραχύτι ἠλεκτριζέται κατὰ μετάληψιν, βραχείας καὶ μεταδιδόασιν ἑτέρω τῆς ἠλεκτρικῆς· εἰσὶν ἄρα δεξιὰ μονήρη ποιῆσαι τὰ μὴ ἠλεκτρικὰ σώματα· τὴναντίον δὲ τὰ μὴ ἠλεκτρικὰ, μεταδιδόσαι δυνάμενα τῆς ἠλεκτρικῆς, ἀγωγά γίνεται, ἃ, εἴτις μονήρη ποιήσεις, προαγαγεῖν ὡς πορρωτάτω δυνήσονται τὴν ἠλεκτρικὴν.

Εἴτις, φημί, μονήρη αὐτὰ ποιήσειεν· εἰ μὴ γὰρ, τὸ ἠλεκτρικὸν ρευσόν, μεταδιδόμενον διὰ τῶ ὄχετέ πᾶσι τοῖς πέριξ σώμασι ἢ ἐφεξῆς τῇ γήινῃ σφαίρᾳ, ἀνεπαίθητον γίνεται, ἢ γῆν ἐξαυθενεὶ λίαν διὰ τῆς διασκεδάσεως· διὰ τῆτο τοίνυν, ἐπει ἐν τοῖς ἑτερῆλεκτρικοῖς τὰ περιφανέστατα γίνεται ἀποτελέσματα, μονήρη ταῦτα ἀπεργάζονται διὰ τῶν αὐτῆλεκτρικῶν· ὃ πολλαχῶς γενεῖσθαι δύναται.

11. Σωλὴν μετάλλινος, ἢ ῥάβδος σιδηρᾶ, ἢ σῶμα ἄλλο μὴ ἠλεκτρικόν, μονήρη γενήσονται, εἰ κρεμασθεῖεν ἐξ ἐνός, ἢ πλειόνων μίτων σιρικῆ νήματος, πολλῶν ποδῶν μῆκος ἐχόντων· ἢ τὸ μὲν μέρος τῶν μίτων τύτων τὸ προτεχὲς τῷ ἠλεκτριζομένῳ σώματι βραχύτι καθ' ἑαυτὸ ἠλεκτριοθήσεται· εἰ γὰρ μετάλλινον νῆμα, ἢ ἢ σιρικόν, αὐτῷ παρατεθείη, ἐφελκυοθήσεται· ἄτερον μέντοι πέρας αὐτῶν, ἢ τὸ μέσον, ὡς πρὸς αἰδησιν ἄλλα σώματα ἐχ' ἐλκυεῖ· ἐπει ἄρα μίτοι νημάτων σιρικῶν ἄλλε ἐπιμήκειε ἢ παρέχουσιν ἐλευθέρην πάροδον τῇ ἠλεκτρικῇ, ὃ μετάλλινος σωλὴν, ἢ ἢ σιδηρᾶ ῥάβδος, προσηρημένα ἄτερω αὐτῶν πέρατι, μονήρη ἔσονται· δῆλον ἔν ἐντεῦθεν, ὅτι ἀνδρωπος ἠλεκτρισοῦσαι βυλόμενος, μονήρης ἔσαι καθήμενος ἐπὶ σκίμπαδος, ἐκ τεσσάρων σιρικῶν καλωδίων ἐξηρητημένε.

12. Οσαύτως δὲ μονήρες γενήσεται πᾶν σῶμα, εἴην ἄνθρωπος, δι' ἄγγυς, βάθος μὲν ἔχοντος, ὅσον ἡμίσειος παδῆς, πλάτος δὲ δώδεκα, ἢ δεκατεσσάρων δακτύλων, καὶ πληρῦμένον ἕτινος ἐν τῶν ἐφεξῆς σωματίων· ἀμέλειται, κηρῆ, θείν, ῥητίνης, ἢ πίσσης· τύτω ἔν τεθέντος ἐπὶ τῆ ἐδάφους, ἄνθρωπος αὐτῷ ἀντεχόμενος ἔσαι μονήρης.

Τέλεινος δίσκος μονήρη ποιεὶ τὰ σώματα, εἴπερ ἱκανὸν ἔχει πάχος· δυνατὸν δὲ ἀναπληρωθῆναι τὸ πάχος, πολλῶν ὁμῶ ἐπιτεθειμένων ξυλίνοις ὑπεσηρίγμασι· δυνατὸν δὲ κατὰ τὴν χρείαν τῷ ἐδάφει θείναι τρεῖς ἢ τέσσαρας ἕλκυσ ἰσοῦφεις δεξιάς, καὶ ἀνίκμης, καὶ αὐταῖς ἐπιθεῖναι σανίδα· σῶμα ἔν μὴ ἡλεκτρικὸν τῇ σανιδί ταύτῃ ἐπιτιθέμενον δυνήσεται παραχεῖν τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς φαινόμενα.

13. Δεῖ δὲ εἶναι τὰς ἕλκυσ ἀνίκμης, ὃ παντὶ προσκαταίεται σώματι, δι' ἃ ἄντις μονήρες ἄλλα ποιήσεται· εἴν γὰρ τὰ εἰρημένα σηρικὰ καλωδία ἐνυγρα ὡσιν, ἐκλείπει ἀπολύτως τὸ πείραμα· κείρα γὰρ καταφαίνεται, ὡς εἴπερ νοτὶς παραιοφρήσειε ταῖς ἀγγεαῖ τοῖς αὐτηλεκτρικῶν ὑλῶν πλήρεσιν, οἷς χρωῖνται πρὸς τὸ μονήρη ποιῆσαι σώματα, ἄφνω παραδόξως ἄχρησα ἐγένοντο· ὁ λόγος δὲ τύτω εἶναι, ὅτι τὸ ὕδωρ σῶμά εἶναι ἑτερηλεκτρικώτατον, κατὰ δὲ τρίψιν ὅλως ἀνηλέκτριον· ὡς διὰ μυσίων ἄγεφάνη πειραμάτων· διὸ τὰ ἰδατώδη μόρια, διασκεδανύμενα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ἕλκυσ, καὶ εἰς τὰ σηρικὰ καλωδία κτλ., ἀγωγὰ κἀλλιστα γίνεταί, μεταβιβάζοντα καὶ διασκεδανύοντα τὴν ἡλεκτρικὴν.

14. Αἱ δὲ κατὰ τὸ μέλλον καὶ ἕττω γινόμενα ἐκβάσεις τῶν ἡλεκτρικῶν πειραμάτων ἐξήρτηνται πολλῶν αἰτιῶν, ὧν ἡμῖν εἶναι ἐκταβήσανται,

15. α'. Ἐκ τῷ τρίβοντος σώματος ἑλαιώδεις γὰρ, ἔ παχυμερεῖς, ἔ ἄνικμοι ὕλαι, τῇ τῷ τρίβοντος σώματος ἐπιφανείᾳ προσῆσαι, διαφθαίρουσι τὴν ἠλεκτρικὴν· ἔ ξηρὰ δὲ ἔ ἄκαμπτα σώματα, οἷον ῥινήματα σιδήρου, ἄμμος κτλ. ἐξαθεύουσι τὴν ἀρετὴν τῆς ἠλεκτρικῆς· β'. εἴπερ ἢ τρίψις ἤτοι βραδυτάτη εἴη, ἢ ταχίστη, ἀλλὰ μὴ μετρία ἔ ἰσοταχῆς, ἔ ἢ τρίβουσα ἐπιφάνεια προσπειδατολίαν, ἢ ἐπιφάνω ἡρέμα, ἔ πλήρης ἔσαι ἢ ἔκθασις· ταχίστης μὲν γὰρ ἕσης τῆς τρίψεως, ἢ τριβομένη ὕελος θερμαίνεται, ἔ ἢ ἠλεκτρικὴ τάχιστα διασπενδάζεται· βραδείας δὲ ἔ ἀδυνάτω. ἔχ' ἰκανὴ ἐξαχθήσεται.

16. Τὸ δὲ τριβόμενον σῶμα ἀρρύνωτον εἶναι ἔ ἄνικμον χρή· πρὸς δὲ τῷτο χρήσιμόν εἶναι, εἰ τό,τε τρίβω ἔ τὸ τριβόμενον πιτύροις ἐκκαθαροβειῇ.

17. Οὐχ ἅπαντα δὲ τὰ αὐτηλεκτρικὰ ἐπίσης εἰσὶν ἠλεκτρίσιμα· ἔδ' αἱ ὕελοι γὰρ τῆς αὐτῆς εὐμοίρησαν ἠλεκτρικῆς ἰδιότητος· ἐπει, καίτοι κρείττους αἱ λευκαί, ποικίλαι ἔ αὐταὶ τὴν ἠλεκτρικὴν καταφωρῶνται· φασὶ γὰρ τὰς τῆς Ἀγγλίας ἔ τῆς Βοημίας κρείττον ἔχειν εἰς ἠλεκτρικὴν, ἢ τὰς τῆς Ὀλλανδίας ἔ Γαλλίας· καὶ ὅσῳ πυκνότεραι, τοσούτω εἰσὶν ἠλεκτρισικώτεραι· ἀλλὰ μέχρι τινός· τὰ πολλὰ δὲ πυρὶ ὑποθερμανόμεναι, ἠλεκτρισικώτεραι γίνονται· ἐὰν μόντοι τρίψῃ θερμανθῶσιν, ἐλαττωτάτη τὴναντίον ἢ ἠλεκτρικὴ, ὡς ἤδη εἴρηται· ἔ τὸ μέγεθος δὲ τῆς κατὰ τὴν τριβομένην ὕελον ἐπιφανείας αἴξει τὴν ἠλεκτρικὴν· ἀλλὰ ἔ τῷτο μέχρι τινός.

18. Συμβάλλει δὲ ἔ τὸ σχῆμα τῶν σωμάτων πρὸς ἐπίτασιν τῆς ἠλεκτρικῆς ἀρετῆς· ἔ ῥάβδος σιδήρου, φησὶν ἔ, ὁ Νόλλετος, τετραγωνοειδῆς, μήκος ἔχουσα ποδῶν ἔ, 10½, βάρους δὲ ἔλκυσσα λιτρῶν 59, εὐμαρέστερον ἠλεκ-

11 τρίζεται, ἢ ῥάβδος, τὸ αὐτὸ μὲν βάρος, δυοῖν δὲ πο-
 11 δῶν μῆκος ἔχουσα· πλάξ δὲ σιδήρου λευκῆ, ἰσχυρῶς
 11 ἠλεκτριζομένη, ἢ προίεται ἔτω λαμπρὸς τὰς σπινθῆ-
 11 ρας, ἕτε μὴν ἰσχυρὸς, ὡς εἶπερ ὁ αὐτὸς σιδηρὸς εἰς
 11 σωλῆνα διασχηματιθεῖν. “

19. Τὸ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀποτελεσμα πολὺτι ἐξήρ-
 τηται ἐκ τῆ παρόντος καταστάματος τῆ ἀτμοσφαιρικῆ ἀέ-
 ρος τῆ ἐν τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ γίνεται τὰ πειράματα· ἐν γὰρ
 ἀνέμῳ ἢ ὑποφύχρῳ τῷ περιέχοντι, ὡσπερ ὅταν ἀπαρ-
 κτίας πνέη ἀνεμος, διὰ μικρᾶς τρίψεως τὰ κάλλιστα τε-
 λείται πειράματα· ἰότη δὲ πνέοντος, ἐπὶ ἐνικμόντε ἢ
 ὑπόθερμόν ἐσι τὸ τῆ ἀέρος κατάστημα, διαφθείρεται ἡ
 ἠλεκτρικὴ, ἢ μόλις μετὰ πολλήν τινα τὴν τρίψιν ἀ-
 θνεῖς ἐξάγονται σπινθῆρες· ταῦτὸ δὲ γίνεται, κῆρ
 ὁ ἀήρ τῆ χώρῃ, ἐνθα γίνεται τὰ πειράματα, δι’ αἰτίας τι-
 νῆς ἰδιαίτερας, τὰς εἰρημέναις προσκτᾶται ἰδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆς Ἡλεκτρικῆς Μηχανῆς.

20. α’. Ἐπειπερ ἠλεκτρικὴ μηχανὴ ὑδὲν ἐστὶν ἢ τὸ,
 δι’ ἢ τρίβῃ ῥαδίως ἡ ἠλεκτρικὴ ἐξάγεται, πολυάριθμοι
 ἂν γέγοντο μηχαναὶ, παντοίως μὲν συντιθέμεναι, ἀλλή-
 λαις δὲ ὑδὸλως μονοῦ προσεακῆσαι· εἰλήφθωσαν γὰρ
 τέσσερα μόνον εἶδη σώματος, τὰ ἠλεκτριθεῖναι διὰ τρί-
 ψεως δεξιώτερα· ὕελος ἀμέλει, κηρὸς, σιρρικὰ νύμα-
 τα, ἢ θεῖον· ζητεῖται τοίνυν μόνον τὴν ἐπιφάνειαν ἐνὸς
 τῶν τεσσάρων τέτων, ἕσαν ἐπίπεδον, κυρτὴν, κοίλην,

σφαιρικὴν, κυλινδρικὴν, κτλ. ἄλλοις τριβῆναι ἢ κατὰ τὸ συνεχές, ἐφ' ᾧ ἡ ἠλεκτρίζουσα ὕλη διεγερθῆσεται ἄλλοις.

21. β'. Τρίβον σῶμα εἴη ἂν μία, ἢ δύο χεῖρες ἀνθρώπιναι, ἢ προσκεφάλαιον ὑποκείμενον τῷ τριβομένῳ σώματι, ἢ δύο τὸ μὲν ἐκ δεξιῶν, ἄλλοτερον δ' ἐξ ἀριστερῶν· εἴη δ' ἂν ἢ λαγωῦ πῦς τετριχωμένος, ὃν ἄντις ἐπιχρόμῃται τῷ πεπισσωμένῳ ἄγγει, ἢ τῷ κεκηρωμένῳ ὑφάσματι· ἢ γαλῆ δὲ, κατὰ ῥάχεως χειρὶ ἐπιτριβομένη, συνεχῶς σπινθήρας προβάλλει, ἢ ἡ χεὶρ τὸ τηρικῆντα ἠλεκτρικὴ γίνεται μηχανή (*).

22. γ'. Περὶ δὲ τῆ ἀγωγῆς, τῶν ἐστὶ τῶ ἑτερηλεκτρικοῦ σώματος, εἰς ὃ μεταβῆναι δεῖ τὴν ἠλεκτρικὴν ιδιότητα, ἐκ τῆ τρίψει ἠλεκτριζήεντος σώματος· ἐπάναγκες τῶτον μόνηρον γενέσθαι (10)· ἀλλὰ α'. πολλαχῶς ἂν γένοιτο μόνηρος (11)· β'. γένοιτ' ἂν, ἐξ ἧς ἂν βελώμεθα ὕλης· σωλὴν γὰρ ἑτινοσῶν μετάλλου, φάκελλος νηματίων χρυσοῦν, ἢ ἀργυρῶν, καλωδίων ἀνικμον, ἢ ἢ ἀνικμον, ῥάβδος σιδηρᾶ, κτλ. τὴν χρεῖαν ταύτην πληρῶσαι δύνανται.

Ἐντεῦθεν ἄρα πολλαὶ προέρχονται ἠλεκτρικαὶ μηχαναὶ διαφέρουσαι, δι' ὧν ἂν τὰ αὐτὰ ἴδιαι ἀποτελέσματα ὁ πειρώμενος· ἵνα μέντοι παγιωτέραν λάβωμεν ἔννοιαν, ἢ θεωρίαν ἀποδώμεν καθολικωτέραν, ἐκθησόμεθα τὴν μηχανὴν, ἢ συνεχέστερον οἱ φυσιολογοῦντες ἐχρήσαντο.

23. Μόνηρος γενομένου σωλήνος, ἢ σιδηρᾶς ῥά-

(*) Ἐκ πείρας δῆλον, ὅτι, γαλῆς κατὰ ῥάχεως ἀντετραμμένως, ἐν καιρῷ ἐπιτηδείῳ πρὸς ἠλεκτρισμόν, τριβήσεις, ἢ δακτύλου τῆ βίβλ' αὐτῆς προσαχθέντος, ἰσχυροὶ ἐξέρχονται σπινθῆρες, καὶ ποτὸ καὶ σπινθῆρες ἐπισυμβαίνει.

Εδω τῆς ΑΒ (α. 91), ἣν καλύμει ἀγωγὸν τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης, ἢ ἠλεκτραγωγὸν, καθ' ἓνα τῶν προειρημένων τρόπων, κατήχθω ἐκ τῆ ΑΒ φάκελλος ἐλεύθερος μεταλλίνων νηματίων μεμερισμένων, ἢ διασκεδασμένων πρὸς τε δεξιὰν ἔς πρὸς ἀριστερὰν κύλινδρον τῆ ΓΔ, διάμετρον ἔχοντος περίπε 15 δακτύλων, ἔς πάχος τριῶν ἢ τεσσάρων γραμμῶν· προκρίνομεν δὲ τὸν κύλινδρον τῶτον λαγῆνη· εἶγε λαγῆνος τάχιστα περισφερομένη συνθραυθῆναι δύναται, ἔς τῆς θραύσεως καταλυμῆνασθαι, ἔς μάλιστα τὸν τρίβοντα· καλύμει δὲ τὸν κύλινδρον τέττον τροχὸν, περὶ ᾧ τὰ μέσα ὀπῆ ἐσιγωνιώδης, δι' ἧς διείσιν ἄξων ὁ ΘΗ, περιαγόμενος ἐν ταῖς δυσὶν ὀκαῖς τῶν δύο σύλων ΙΚ, ΛΜ· δεξιόθεν δὲ ἔς ἀριστερόθεν τῶ κύλινδρον δύο προσκεφάλαια τίθεται τὰ Λ, Μ, δερμάτινα, ὕλης ἐλασικῆς πεπληρωμένα, ὡς ἰππέϊων τριχῶν, ἵνα διὰ τῆς ἐλασικότητος τὸ δέρμα ἀεὶ ἐφάπτεται τῶ τροχῷ· πρὸς δὲ τῷ τῷ ἄξονος ἄκρῳ Η τροχίσκος προσαρμόζεται ὁ ΗΙ· χορδὴ δὲ περιελίσσεται αὐτόν τε ἔς τὸν ΞΡ κύκλον περιάγει τὸν τροχὸν, τῆς χειρὸς τῆ ψ λαβῆ ἐπιτεθείσης, ἔς τὸν μέγαν τροχὸν περιαγαγούσης.

Ἰσέον δὲ, ὅτι χεῖρες ἀνθρώπου ἀνικμοί, τρίβουσι τὸν τροχὸν, συχνάκις προάγουσι κρείσσω ἀποτελέσματα, ἢ τὰ προσκεφάλαια· δυνατόν ἀλλ' ἐν τῇ τῶν προσκεφαλαίων προθεῖναι ἔς τὴν τῶν χειρῶν τρίβιν. ἵνα δὲ ἡ μηχανὴ σερρώως προσαρμοδῆ ἄβασί τινι, δυνατόν συσφίγγει τὸ τμήμα Χ, Υ, διὰ δυσὶν πιεσηρίων Π, Σ.

24. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ. Περισφερομένης ἐν τῆς μηχανῆς, ἔς τῆ τροχῷ τριβομένη ὑπὸ τῶν προσκεφαλαίων, ἢ ἠλεκτρικῆ, ἐξανισαμένη ἐκ τῆς τῆ τροχῷ, ὡς αὐτηλεκτρικῆ, τρίψεως, μεταδίδεται τῷ ἀγωγῷ, εἴτ' ἐν τῷ κύλιν-

δρω, ἢ τῆ σιδηρᾶ ράβδῳ AB, ὡς ἑτερηλεκτρικῶ σώματι· εἰ ἔν εἴη αὕτη μονήρης (10), ἐπεὶ ἡ μηχανὴ ἔκ ἐστιν, ὅτι ὑποτίθεται κοινωσίαν ἔχουσα πρὸς τὸν ἄβακα· ὁ δὲ, πρὸς τὸ ἔδαφος, προκύψουσι τὰ ἐφεξῆς πειράματα.

Τὸ πρῶτον φαινόμενον ἔσται τὸ τῶν ἐφελκύσεων καὶ ἀπωθήσεων.

25. Παρατεθέντα τῷ ἡλεκτραγωγῷ AB ἐν κοιλαιαῖς ταῖς ἐμαυτῆ χειρὶ σωματία κῆφα, ὡς πτεῖλα, νηκοτιανῆς τρίμματα, τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργεῖν ἀρχομένης, ἐξαιρῶνται πρὸς τὸν ἄγωγόν, καὶ αὐθις εἰς τὰς χεῖρας πίπτουσι.

Παρατεθὲν ἐπὶ δίσκῳ τῷ ἄγωγῷ τμήμα μεταλλίνου φύλλου, ὡς τὸ, δι' ἃ χρυσοῦσιν οἱ γραφεῖς, ῥομβοειδὲς τὸ σχῆμα, πρῶτον μὲν τάχιστα πρὸς τὸν ἄγωγόν ἀναπηδᾷ, εἶτα ὡσαύτως εἰς τὸν δίσκον καταπίπτει· ἐῶσα προσπελάζει τῷ ἄγωγῷ ὁ δίσκος, ὅτε μὲν διαμένει κρεμάμενον μεταξὺ τῷ δίσκῳ καὶ τῷ ἄγωγῷ, αἰεὶ ἐσραμμένως ἔχον τὴν μὲν τῶν κορυφῶν εἰς τὸν ἄγωγόν, τὴν δ' ἑτέραν εἰς τὸν δίσκον, ὅτε δὲ ἀναλινκεῖται ἀτάκτως ἐκ τῷ ἄγωγῷ εἰς τὸν δίσκον, καὶ τ' ἀνάκαλιν, ὀρχόμενον, ἕτω φάναι, καὶ ἀνασκιρτῶν.

Προσαρτηθὲν νημάτιον ἐλεύθερον ἐκ τῷ ἄγωγῷ, παραλλήλῳ αὐτῷ παρατεθείσης τῆς ἐμαυτῆ χειρὸς, ἀπέχουσης αὐτῆ δακτύλου τινός, διεγειρομένης τῆς ἡλεκτρικῆς, ὅλον τυτὶ τὸ διάστημα διαδραμεῖται, καὶ τῆ δρακί τῆς χειρὸς προσαρμόσεται.

26. Τὴναντίον δὲ, εἰάν χειρὶ κατέχω τεμμάχιον φελλῷ, μίτῳ προσηρημένῳ, βραχύτι τῷ ἄγωγῷ ἀπέχον, ὁ φελλός, ἐφελκνυθεὶς εἰς τὸν ἄγωγόν, ἀπωθήσεται εἰς τα κατ' ἐμῆ, καὶ ἐπὶ ποσὸν προσκολληθήσεται τοῖς ἐμοῖς

Ιματίοις· εἶτα ἀπωθήσεται πρὸς τὸν ἀγωγὸν, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως.

Ἐὰν δύοιν κωδώνων, ὁ μὲν ἢ μονήρης, καὶ κοινωσίαν ἔχη πρὸς τὸν ἀγωγὸν, ὁ δὲ μὴ· ἢ τεμμάχιον ἐπίμηκες μετάλλῃ ἢ προσηρτημένον διὰ σιρικῆ νήματος, τῆς ἤλεκτρικῆς ἐκαιδητῶς ἐνεργεῖν ἀρχομένης, τὸ τεμμάχιον ἀναλκνεῖσθαι ἀρξεται αἰ μάλλον ἢ μάλλον, ἔστ' ἂν ἐπιψαύσῃ θάτερον τῶν κωδώνων· ἐντεῦθεν δὲ πρὸς τὸν ἕτερον ἀνακλασθήσεται, καὶ τότε αὖ εἰς τὸν πρῶτον, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· ἢ πλήττον τῶν ἐκάτερον ἀμοιβαδόν, ἀποτελέσει τὴν καλῆμενην ἤλεκτρικὴν πολυχησίαν· ἐπιψαύῃ τῷ δακτύλῳ τῷ ἀγωγῷ, ἢ παύεται ἢ ποχυχησία· αἶρω τὸν δάκτυλον, ἢ αὖθις ἀρξεται.

27. Σταγῶν ὕδατος, ἐκ δοχείου ῥέουσα, πίπτει κατὰ πλευρὰν τῷ ἀγωγῷ· προσπελάζουσα δὲ τῷ ἀγωγῷ εἰς ῥανίδας διασκεδάννυται.

28. Ἐὰν ἄνθρωπος μονήρης γένηται καθ' ἓνα τῶν προειρημένων τρόπων, ἢ καθ' ἐπὶ τῷ εἰρημένῳ ἀγωγῷ (12), ἢ θάτερον χειρὶ κατέχη τὸν ἤλεκτραγωγὸν, ἢ ἄλυσιν μεταλλίνην, προσηρτημένην αὐτῷ, ἢ ἤλεκτρικὴ ὕλη ἐκ τῷ ἀγωγῷ ἔσγ' ἐπ' αὐτὸν μεταβήσεται· ἢ ἐπειδὴ μονήρης ἐστίν, ἢ ἤλεκτρικὴ ἐν αὐτῷ ἀθροισθήσεται, ἢ ἤλεκτραγωγὸς ὁ ἄνθρωπος γενήσεται, ἢ πάντα τὰ εἰρημένα πειράματα ἢ ἐν αὐτῷ φανήσεται· ἐὰν γὰρ παραθῶ τῇ κεφαλῇ αὐτῆ τὴν ἐμαυτῆ δράκα ἐξ ἀποσήμετός τινος, αἱ τρίχες αὐτῆ φρίξουσιν, ἐξαίρομεναι κατὰ τῆς ἐμῆς χειρός· ἐὰν δὲ τὴν χεῖρα αὐτῆ παραθῶ κονισσάλῳ, ὃς ἂν περιέχοιτο ἐν ἀγωγῷ μὴ γενομένῳ μονήρει, ὁ κονισσαλὸς εἰς σχῆμα νεφέλης κατὰ τῆς χειρός αὐτῆ ἐξαρθήσεται. κτλ.

29. Τελευταῖον δὲ δύο μετάλλια νημάτια, προσ-

κρημένα ὁμῶ τῷ ἀγωγῷ, ἀποκλίνουσι μὲν πρὸς τὰ κάτω, συνίπτεται δὲ, καὶ αὐτὴ διαζεύγνυται, ὅσῳ τις ἐπιψαύει τὴν ἀγωγῷ, ἢ ἐὰν αὐτὸν ἀψαύσῃ· ἀλλ' ἴωμεν ἐπὶ τὰ φωτοφυῆ, καὶ πυρῶδη φαινόμενα, καὶ τ' ἄλλα πειράματα.

30. Τερπνὸν δὴπερ τι θεῖαμα ὑπάρχει, ὁρᾶν τὴν ἤλεκτρικὴν μηχανὴν ἐν σκοτῷ περιβεβρομένην, καὶ μάλιστα ἐν μετρίως ἐχέσει τῆς ὥρας· ἐκ γὰρ τῆς πρώτης τῆ τροχῆ περιαγωγῆς, αἱ τῆ τρίθουτος χεῖρες, ἢ τὰ προσκεφάλαια, καὶ τὰ μέρη τῆς αὐτὰ περικυκλώσεως ἰέλου, φωτοφυῆ τὸ πρῶτον φαίνεται· εἶτα, ὡς ἐν ῥοπῇ ὀφθαλμῷ, αἱ περὶ τὸν τροχὸν μετάλλιναι κροκίδες, καὶ εἴπερ ὁ ἀγωγὸς σιδηρᾶ εἴη ἀλυσίς, καὶ ταύτης εἶεν προσηρημέναι ἀλύσεις ἄλλαι μετάλλιναι, ὅσας ἄντις βάλωτο, αἱ μὲντοι μονῆρεις μένουσαι, καὶ τῷ ἐδάφει ἀποκεχωρισμέναι· πάντα ταῦτα ὡς πῦρ φανήσεται, καὶ πρὸς τῷ ἄκρῳ τῆς σιδηρᾶς ῥάβδου, ἢ τῆ σωλήνος, ἢ τῆς ἀλύσεως, εἰ πρὸς ὄξυ λήγαιεν, φακέλλός τις φωτοφυῆς φανήσεται· ταῦτι δὲ τὸ θεῖαμα διαρκεῖ, ἐφ' ὅσον ἡ μηχανὴ περιάγοιτο, καὶ ἂν ἔνθα ἑτεροηλεκτρικὸν, μὴ μονῆρες, ἐπιψαύοι τὴν ἄγωγῷ· ἐὰν μὲν ἔν τῷ δακτύλῳ τῆ ἀγωγῷ ἐψαύωμαι, αὐτίκα τὸ τερπνὸν θεῖαμα παύσεται ὀλοχέρως· ἐὰν δ' ἄρῳ τὸν δάκτυλον, πάλιν τὸ φῶς ἀναφανήσεται.

31. Ἐὰν ἐξαετηθῇ τῆ ἀγωγῷ διὰ σιδηρῆ νήματος ἄγγος τι ὅμοιον τῇ οἰνάγρα, καὶ μὲντοι τὸ ἐνεργὲν μέρος ἔχει δύο ἢ τρεῖς ὀπὰς μικράς· καὶ ἐνεργὲν αὐτῷ τεθῆ ἄγγος ἄλλο μετάλλινον, μὴ μονῆρες, καὶ ὕδωρ ἐς γε τὰ μέσα περιέχον· τὸ ὕδωρ κατὰ ῥανίδας πεσεῖται ἐκ τῶν μικρῶν ὀπῶν, καὶ κατ' ἐκαστὴν ῥανίδα, τὸ ἐν τῷ ἐνεργῶν ἄγγει περιεχόμενον ὕδωρ, καὶ τὸ ἄγγος αὐτὸ τῷ πυρὶ

ἐξομοιωθήσονται, ἢ τὰς ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀερακὰς μι-
μηθήσονται.

32. Ἐὰν δάκτυλος τῷ ἡλεκτραγωγῷ ἐπιτεθῆ, ὅ-
ταν δέξεται τὸν, περὶ ἧ εἰρήσεται, σπινθῆρα. ὁ ἀγω-
γὸς, αἱ μεταλλίαι κροκίδες, ὅσαι πότε ἂν ὦσιν αἱ τὸν
ἀγωγὸν συνέχεσαι ἀλύσεις, μονήρεις μὲν τοὶ ἕσται, κα-
θὰ ἢ αὐτὸς, πάντα λαμπροτάτας αὐγὰς προβαλέσει, ἢ
τῇ ἀερακῇ ἐναμίλλας.

33. Μεταχωρῶμεν ἤδη ἐπὶ τὰ ἐχ ἥττον νύκτωρ,
ἢ καδ' ἡμέραν, φαινόμενα.

Ὁ φωτοφυῆς φάκελλος, ὃν ἐν τῷ σκότῳ παρέτη-
ρήσαμεν (30) πρὸς τῷ ὄξει πέρατι τῷ ἀγωγῷ, ἡμέ-
ρας ἑκέτι φανήσεται· ἀκνοθήσεται μὲντοι διασκεδανυ-
μένη ἢ ἕλη αὐτῇ σὺν τινι συριγμῷ, ὅς ἢ νύκτωρ ἀ-
κνέσται.

34. Ἐὰν τὸ ἐνερθεὶν ἄκρον ἀλύσει τῷ ἀγωγῷ
προσηρητημένης καθυγρανθῆ, νύκτωρ μὲν τὸ ὕδωρ φανή-
σεται διασκεδανύμενον ὡς φωτοφυῆς ἀτμὸς μετὰ μεγά-
λε συριγμῷ· ἡμέρας δὲ ὁ συριγμὸς ἀκνοθήσεται· ἀν-
θρῶπος δὲ μὴ μονήρης, ἐπιτιθεὶς τῷ ἀγωγῷ τὸν ἑαυτῆ
δάκτυλον, ἢ τμῆμα ἀργύρου, ἢ ἕτινοσῆν μετάλλου, προσ-
δέξεται σπινθῆρα, μᾶλλον ἢ ἥττον λαμπρὸν, ἢ μικρὰς
τινας ἀλγηδόνος ἢ φρίκης ἐν τῷ δακτύλῳ αἰσθήσεται·
ἢ δὲ φρίκη ἐπικριωτοτέρα ἐστὶ ἔσται, ὅταν τις τῷ σπιν-
θῆρος καθάπτηται διὰ μεταλλίνου τινὸς τμήματος, οἷον
κλειδός.

35. Ἀνθρῶπος, ἢ ἐν γένει σῶμα ἑτερηλεκτρικόν,
δέξεται τὸν αὐτὸν σπινθῆρα, καὶ μὴ ἐπίσης ἰσχυρὸν, ἐξ
ἕτινοσῆν σώματος, κοινονίαν ἔχοντος πρὸς τὸν ἀρχικὸν
ἀγωγὸν, ὅς τις παρατίθεται μεταλλίνῳ νήματι, πίπτοντι

ἐπὶ τῷ τροχῷ, ἢ ἀλύσει προσηρτημένη τῷ ἡλεκτραγωγῷ κτλ.

36. Ἐν τῶν τῆς ράβδου ἀκρων περατώτω τόξον πρὸς τὰ ἐξω κυρτόν· καὶ πρόσχηθω τῇ καμπυλότητι λαμπρὸς ἀρτίως ἐσθυσμένη· σπινθὴρ ἔν, ἐξεληθὼν τῆς κυρτότητος, ἀνάψει αὖθις τὴν λαμπάδα· προσηρτηθῶ δὲ τῷ ἡλεκτραγωγῷ σιδήρου καμπύλος, ἢ κυρτὸς πρὸς τὰ κάτω, ἢ ἐν κηλιαρῷ ὑποθερμανθῆτω πνεῦμα οἴνου, ἢ παρατεθῆτω τῷ κάτω μέρος τῷ σιδήρῳ· ἐντεῦθεν ἔν σπινθὴρ ἐξελεύσεται, ὅς ἀνάψει τὸ τῷ οἴνου πνεῦμα· σθεινῆτω δὲ ἡ φλόξ, ἢ παρατεθῆτω αὖθις τὸ τῷ οἴνου πνεῦμα τῷ σιδήρῳ· ἢ δὴ ἀναφθῆσεται πάλιν ἢ πάλιν μέχρι τῶν εἴκοσι κατὰ τὸ συνεχές. Ἐὰν δὲ τῷ σιδήρῳ πυρῆτις κόνις παρατεθῆ, ἢ ἡ ὥρα ἐπιτηδεύως ἔχη πρὸς τὴν ἡλεκτρικὴν, ἢ κόνις ἀναφλεχθήσεται. Ἐὰν δὲ τῷ ἀγωγῷ προσαχθῆ τεμμάχιον παγετῆ, ἢ τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς μετρίως ἀναφαίνεται, σπινθὴρ ἐντεῦθεν ἐξαλειύσεται, κῶν ἀφανεστερος, ἢ οἷος ἔξαισιν ἐκ τῷ ὕδατος, ζευτῷ ἤδη ὄντος.

37. Συχνάκις δὲ, τῆς μηχανῆς περιαγομένης, ὁδμῆς αἰθανόμεθα θειώδους· ἢ εἰάν χεῖρ παραλλήλως τῷ ἡλεκτραγωγῷ κινήθῃ, ἀπέχουσα τι μέντοι αὐτῆ, αἰθῆσεται οἷον ἂν, εἰ νοιοῖ τὴν χεῖρα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ξανθόντων ἐρίων· ὁ δ' ἐπὶ τῷ ἀγωγῷ ἐσῶς, ἢ κοινωσίαν ἔχων πρὸς τὸν ἡλεκτραγωγόν, ἢ αὐτὸς ἀγωγὸς γενόμενος, παρέχεται πάντα τὰ προεκτεθέντα φαινόμενα· εἰ γὰρ παραβῶ τὸν ἐμαυτῆ δάκτυλον τῇ ῥινὶ αὐτῆ, τοῖς ὀφθαλμοῖς, τοῖς ποσὶ κ. τ. λ. σπινθὴρ ἐξαχθήσεται, ἢ πληγῆς αἰθῆσομεθα ἄμφω ἀναλόγως πρὸς τὸν σπινθῆρα· εἰάν κινήσω τὴν ἐμαυτῆ χεῖρα παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν

τῷ σώματος αὐτῷ, εἰ μὴ περιβεβλημένος εἴη ἐκ σήρικῶν νημάτων ἱμάτια, μηδὲ κεκρωμένα, συνεχῶς ἀμφοτέροι αἰδησόμεθα πληγῆς τινος διὰ τῆς ἐπαλλήλους σπινθῆρας, οἵτινες συνίστανται μεταξὺ τῷ σώματος αὐτῷ, ἢ τῆς ἐμῆς χειρὸς, ἡμῖν μέντοι εἰσὶν ἀόρατοι· ἀνάψει δὲ τῷ δακτύλῳ ἢ ἀπὸ τοῦ εὐθεσμένην λαμπάδα, ἢ πνεῦμα οἶνε ἀναφλέξει κτλ.

38. Πρὶν ἢ δὲ μεταβῆναι εἰς τὰ μᾶλλον συμπεπλεγμένα πειράματα, ἀποδώσομεν θεωρίαν τινὰ, εἴτ' ἐν συναθροισμα τῶν ἀρχῶν, δι' ὧν ὄν ἀναπτύχθει γενικωτέρῳ πως ἢ φυσικῇ αἰτίᾳ τῶν προεκτεθέντων πειραμάτων, ἢ μονονικῶν ἀπειρῶν ἄλλων, ἃ ἐν διαφόροις μορφαῖς εἰς ἐκεῖνα ἀναχθῆναι δύναται· ὅ μὴν ἀλλὰ ἢ ἡ φύσις ἢ ἰδιότητες τῆς ἠλεκτρικῆς ρευσῆς, ὀλιγοχερῶς ἀγνοούμενα πρὸ δύο αἰώνων, μέχρι τινὸς γέν' ἐρμηνευθεῖν· φημί δὲ: μέχρι τινός: δεῖ γὰρ φῆναι τὰ ληθῆς, ὅτι κἂν μὴ εἴη ὕλη, ἐφ' ἧς ἐκ ἀπεπειράθησαν πολλῶν τῶν φυσιολογόντων οἱ τρίβωνες, εἰς θεωρίαν ἀλλ' ἐν λαμπρᾷ ἢ ἀναμφιδοξῶν ἐνέτι ἐληλύθασιν. Νόλλετος γὰρ ἀναμφερίως τῶν ἠρωϊκῶς περὶ τῆς ἀγωνισαμένων ἐγένετο εἰς· ἀλλὰ τὴν Καρτεσιακὴν δόξαν κατέχειν βεβόητος, ἢ τὴν νεωτέραν φυσικὴν καταπολεμεῖν, καί περ ἐκείνην μὲν ἀπασῶν τῶν ἀν' Εὐρώπην Ἀκαδημιῶν ἤδη ἀπελαθεῖσαν, ταύτην δὲ τὰ πλείω τῶν δεδομένων, ὡς φησι, τῷ προβλήματος παρεχομένην εἰς ἐπίλυσιν τῆς φύσεως τῆς ἠλεκτρικῆς ρευσῆς· πολλῶν μὲν ἀπεπειράθη, θεῖναι δὲ κατηναγκάσθη πολλὰς τῶν αἰτιῶν, ὧν ὡς οἴοντες ἦν τῷ σήματι ἀποχωρεῖν ἠναγκάζετο· ὁ δὲ περὶ τῆς ἀκριβέστερον διαλαθῶν, πάντων μονονῶν τῶν σοφῶν ἐπιμαρτυρήτων, Φραγκλίνος ἐγένετο, ἐν Ἀμερικῇ, ταῖς Νεῦ-

τωνος πάντως οδηγηθείς αρχαίς· τότε μάλινα ἔ ημεῖς τῷ συστήματι παρακολυθήσομεν ἐν τῷ ἐφεξῆς κεφαλαίῳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Θεωρία τῷ ἡλεκτρισμῷ.

39. α. Ο' αἴρ ἀνθίσταται τῇ διασκεδάσει τῷ ἡλεκτρικῷ ρεύσῃ· ἦτοι, ὅτι, εἰ μὴ ἀνθίσταίτο τῇ ἐκτατικῇ ἰσχύϊ, αὐτῷ ἐν τῷ ἡλεκτραγωγῷ ὄντος, τὸ ρεύσόν τῆτο διασκεδασθῆναι δύναται πανταχῷ, ὅσῳ μεταχωρεῖ ἐκ τῆ τροχῆ εἰς τὸν ἡλεκτραγωγόν, ἔ μὴ ἐπισυναχθῆναι ἔ ἐπομένως παραχρῆν ἐπαιδητὰ φαινόμενα τῆς ἡλεκτρικῆς· ἢ ὅτι, κατὰ πυκνὴν πείραν, ὅσῳ πυκνότερος ἔ ἐλασικώτερός ἐσιν ὁ αἴρ, ὡς ἐν ὡρᾷ ψυχρᾷ ἔ ἀνίμφῳ, τοσούτῳ ἐνεργητικώτερος ἐσιν ἡ ἡλεκτρικῆ· ὀψόμεθα δὲ ἔ ἐν τοῖς ἐφεξῆς πολλὰς ἀπδείξεις ταύτης τῆς τῷ αἴρως ἀντιστάσεως.

40. β. Ἡ ἡλεκτρικὴ ὕλη ρεύσάν ἐσι λεπτομερέστατον· αἰσθησιν γὰρ παρέχει, οἷαν ἡ ἐπαφὴ τῆς ἐπιφανείας ἐρίων ξανθέντων· καὶ τὴν ὄσφρησιν διεγείρει, κατὰ τὰ λεπτότατα ὀδηρὰ, περὶ ὧν ἐν οἰκίῳ τόπῳ ἐρᾶμεν· ἔ φωταφνεῖς φακέλλες συνίστησι, ἔ πανταχόσα ἐπεκτείνεται, εἴτ' ἐν δια πάντων τῶν ἀγωγέων, δι' ὧν ἂν εὔροι πᾶροdon· ἔ ἐν ῥοτῇ ὀφθαλμῷ ὡς κορῥωτάτῳ προάγεται· εἰ ἡμίσει γὰρ λεπτῷ δευτέρῳ διατρέχει τὸ μῆκος ἀλύσεως σιδηρᾶς ἰσῆς τοσὶ 400· ἔ ἐν ἀκαρεῖ διήκει διὰ τῶν σκληροτάτων ἔ πυκνοτάτων σαμάτων, οἷα ἡπάρχει ὁ χρυσός ἔ ὁ ἀδάμας· προσιέμεθα ἄρα τατῆ

ὡς ἀναντιρρήτων „ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη σῶμά ἐστι βρωδὲς, ἔ
 „λεπτομερέςατον“· τὸ δὲ πῦρ ἔ τὸ φῶς βοηθῆσι τῷ
 λόγῳ, ἔ ἡ πείρα μαρτυρεῖ τὴν τοιοῦτε ῥευσῶ ὑπαρξῆιν.

41. γ'. Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη ἔστιν, ὡς ἔ τὸ πῦρ
 (Πυρολ. 6), ἔλασικὴ, ἔ τὸ ἰσόζαθμον καταλαθεῖν ἐ-
 πείγεται ἐν ἅπασι τοῖς σώμασιν· ἔνθεν μὲν γὰρ ἡ ὑπό-
 θεσις ἔδὲν εἰσάγει ἄτοπον· ἔνθεν δὲ πάντα τὰ πειράμα-
 τα, ἔ, τῆς ὑποθέσεως ταύτης ἐκ μέσῳ γενομένης, ἔρμη-
 νευθῆναι ἔδύναται, ἔπιτρέπῃσι τὸ ταύτην ἀποδέξασθαι.

42. δ'. Οὐ μόντοι παρὰ τῆτο τὰ σώματα ἴσην ὀ-
 φείλῃσι περιέχειν ὕλης ποσότητα, ἔδ' ἐπίσης αὐτῆ ἐ-
 λευθέραν παρέχειν πᾶροdon, διὰ τε τὴς περὶ τῆ πυρὸς
 ἐκτεθέντας λόγους (Πυρολ. 13), ἔ δι ἄλλης τυχὸν ἔ
 δήλῃς ἡμῖν ἐτι ὄντας.

43. Δύω ἄρα, ὡς προφανῶς δυνατὰ, δυνάμεθα δέ-
 ξασθαι· ἄ. ὅτι τὰ ἀυτηλεκτρικὰ σώματα, καίτοι πολ-
 λὴν ποσότητα ἠλεκτρικῆς ὕλης περιέχοντα, συνέχεσι
 ταύτην ἰσχυρῶς, ἔ ἐκφυγεῖν σφίσι ταύτην ἔκ ἐῶσιν ἄλ-
 λως, ἢ διὰ τρίψεως· β'. διὰ τῶν σωμάτων τέτων δυσ-
 χερῶς διαχωρεῖ ἡ ὕλη αὐτῆ τῶν δὲ ἔτεριλεκτρικῶν ἔτ-
 τον τῆς ὕλης ταύτης περιεχόντων, ῥαδίᾳ ἢ δι αὐτῶν τῆς
 ὕλης πᾶροδος· γ'. πάντα τὰ σώματα, καίτοι διαφόρως,
 σκευδῃσι κυρεθῆναι τῆς ὕλης ταύτης, κατὰ τε τὴν ἐφ-
 ἔλκυσιν αὐτῶν, ἔ τὴν συγγένειαν, ἔ τὰς ἄλλας αἰ-
 τίαις· ὄθεν εἰκὸς, ὄσον τῆς ὕλης ταύτης τῆ τρίψῃ ἀπο-
 τίθενται, τῶσῆτον κεκτῆσθαι ἄλλοθεν· εἰπερ φέρε ὀ τρο-
 χὸς διὰ τὴν τρίψῃν ἀποτίθεται τι ταύτης τῆς ὕλης, εἰκὸς
 αὐτὸν τῆτο ἀνακτᾶσθαι ἐκ τε τῶν προσκεφαλαίων ἔ τῆ
 ἐδάφῃς.

44. Τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευσὸν ἔ ἔλασικὸν ἔξεισι τῆ

τροχῆ διὰ τῆς τριβῆς, ἢ μὴ δυνάμενον εὐχερῶς διαχωρῆσαι διὰ τῷ ἀέρος, ὅς οἱ ἀντίκειται, ἀναγκάζεται οἷον ἀτμοσφαῖραν τινα περὶ τὸν τροχὸν συστῆσαι· εἰν ἄρα ταύτῃ σῶμα ἀπαντήσῃ ἑτερηλεκτρικόν, οἷον δέσμη μεταλλίνων νηματίων, ἢ ὕλη εἰς τῆτο μεταχωρήσει· ἢ ἐν γένει εἰς τῆτον τὸν ἀγωγὸν, ἤτοι ὅτι ράδιον ἐκεῖθι εὐρίσκει παράδοον, ἢ ὅτι ὁ ἀγωγὸς αὐτὴν ἐφελκύει· ὁ μὲν ἔν ἀγωγὸς τῆς ὕλης ταύτης κορεθθήσεται ἀναλόγως τῇ ἀκτίνι τῆς ἐαυτῆ δρασηριότητος, ἢ τῇ ἰσχυί τῆς ἐφελκυσσεως κτλ. τὴν δ' ἐφέλκυσιν ἐξώθησις διαδέχεται· ὅθεν τὸ ἠλεκτρικὸν ρευσὸν, ἀποκρουθὲν τμηκαῦτα ὑπὸ τῷ ἀέρος κατὰ τῷ ἀγωγῷ, ἀναγκαθῆσεται ἀτμοσφαῖραν συστῆσαι περὶ αὐτόν· ὅθεν ὁ αὐτὸς ἀποτελεωθήσεται φάκελλος περὶ τὴν ἀκτικὴν τῷ ἀγωγῷ· εἰν δὲ τῇ ἀτμοσφαίρῃ ἐμβαπτιθῆ μεταλλίνητις ράβδος, συμβῆσεται ταύτῃ, ὃ ἢ τῷ ἀγωγῷ, ἢ γενήσεται ἢ αὐτῇ ἄλλος ἠλεκτραγωγὸς, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως.

45. Ἐάν μέντοι τὸ ἑτερηλεκτρικὸν σῶμα, τὸ ἤδη ἠλεκτριθῆν, ἢ τὴν ἐαυτῆ ἀτμοσφαῖραν συστῆσαν, ἐξαρτηθῆ σιρικῆ νήματος, μέχρι τῷ ἐμῷ ἱματίῳ διήκοντος, ὃ ἐφελκύει τὴν ἐκεῖνυ ἀτμοσφαῖραν, ἀποβαλεῖ τὸ ὑπερβάλλον τῷ ἠλεκτρισμῷ· ἐκ τῆτου δὲ ἐφελκύν τὴν ἠλεκτρικὴν τῷ ἀγωγῷ ἀτμοσφαῖραν, ἐπανακάμψει ἢ ἀπωθήσεται εἰς τὸν ἀγωγὸν ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· εἰν δὲ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευσὸν ἄφνω διαχωρήσῃ διὰ μικρᾶς σαγῶνος ἰδατος, ἢ ἐφέλκυσις, εἰθ' ἢ ἀπώθησις, ἢ τελευταίου ἢ περὶ ἑκάστου μερίδιον συνισαμένη ἀτμοσφαῖρα, διασκεδάξῃσι ταῦτα τὰ μερίδια· δύο ἢ πλείω μετάλλινα νήματα, ἅμα τῷ ἀγωγῷ ἐξηρητημένα, ἀποκλίνουσιν, ἤτοι διὰ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευσὸν, ὃ ἐξ ἑκατέρου ἐκπεμπόμενον

πλήττει, ἔ ἀφίησι πατέρα πατέρα, ἢ διὰ τὰς δῖω, ἅς προσκτῶνται, ἀτμοσφαίρας, ὧν ἀτέρα τὴν ἑτέραν ἀποκρῦει.

46. Ἐπειδὴ ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη τρεῖς γενέθαι ἰσοσάθως, κατ' ὅτι δῖω σώματα, κλιωνίαν πρὸς ἀλλήλα ἔχοντα, χωρεῖ τῆς ὕλης ταύτης ἀνάλογον τῇ ἑαυτῶν ἀπολύτῳ χωρητικότητι· ὅταν, μὴ ὄντων μανηρῶν, παραθῶ τὸν ἑμαυτῆ δάκτυλον τῷ ἀγωγῷ ἠλεκτριζέντι, ὡς εἴρηται, δι' ὑπερχῆς, τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν μεταβιβαδῆσεται πρὸς τὸν ἐμὸν δάκτυλον· ἔ ἐπεὶ διὰ τῆτο νικῆσαι δεῖ τὴν τῆ ἀέρος ἀντίστασιν, συμπυκνωθῆσεται· ἔ ἔτω γινόμενον ὄρατὸν, σπιυθῆρα προβαλεῖ, ἔ ὀδυνηροτέραν φρίκην τῷ ἐμῷ δακτύλῳ ἐμποιῆσει· τὸ αὐτὸ γενήσεται ἔ εἰ τὸν δάκτυλον τῷ ἐπὶ τῆ ἀγγυς ἐσῶτι προσεγγίσω.

47. Ὁ αὐτὸς σπιυθῆρ, ὁ τὸν οἱ προσπελάζοντα δάκτυλον πλήττων, ἐτι ὑπάρχει ἐνεργητικώτερος, ὅτε συγκροτεῖται ἐκ πασῶν τῶν ἠλεκτρικῶν ἀκτίνων, αἱ ἐξίασιν ἐκ τῆ κατὰ τὸν ἀγωγὸν καμπύλου ἀκρῆ· συναγειρομένων δὲ διὰ τῆ ἀμοιβαίας ἐφελκύσεως ἔ τῆς τῆ ἀέρος ἀντίστασεως, οἷον ἐν ἐνὶ σημείῳ τῆς θρυαλλίδος τῆς ἀρτίως ἐσθεσμένης λαμπάδος, ἢ τῆ θερμανθέντος πνεύματος τῆ οἶνου, ἔ πρὸς ἀνάφλεξιν παρασκευαζέντος, ὁ καπνὸς τῆς λαμπάδος, ἔ τὸ πνεῦμα τῆ οἶνου, βραχύτι μείζονος ἐπιδεόμενα ἀναζέσεως πρὸς ἀνάφλεξιν, ἀναφλεγῆσονται.

Ἐκ τῶν ἐς δεῦρο εἰρημένων ἢτε ἠλεκτρικὴ πολυχία ἀναπτύσσεται, ἔ ἐν γένει αἱ ἐφελκύνσεις ἔ ἀποκρῦσεις, ἔ πάντα τὰ πυροφυῆ ἔ φωτοφυῆ φαινόμενα ἐν τοῖς μέχρι τῆδε εἰρημένοις.

48. Ἐπιπέματα δὲ μέχρι τούδε, μὴ μονήρη μὲν τὸν τροχὸν, μονήρη δὲ τὸν ἠλεκτραγωγὸν· εἴαν δὲ ἡ τε-
ναντίον, τὰ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης ἐν τῷ τροχῷ φανήσε-
ται, ἀλλ' ἐκ ἐν τῷ ἀγωγῷ· εἴαν δὲ ἄμφω ὡς μονήρη,
πρῶτον μικρὰ σημεῖα τῆς ἠλεκτρικῆς φανήσεται ἐν τῷ
ἀγωγῷ, εἶτα ἐν τῷ τροχῷ, ἐξαφανιζόμενα ἐκ τῆ ἀγω-
γῆ· εἶτα πάλιν ἐν τῷ ἀγωγῷ, ἐξαφανιζόμενα ἐκ τῆ
τροχῆ.

49. Ἐπερ εἴη ὁ τροχὸς μακίρης, τῆ ἀγωγῆ μὴ
ὄντος, μεταδίδου ἐνδελεχῶς τῷ ἀγωγῷ τῆς ἑαυτῆ ἠ-
λεκτρικῆς, ἀπακρυμνωθήσεται αὐτὸς ταύτης, ἔ ἔσαι,
ἡ φασιν, ἠλεκτρισμένος δι' ἐλλείψεως· εἴαν ἄρα τηρικαῦ-
τα παρατεθῶσι τῷ τροχῷ ἑτερηλεκτρικὰ σώματα, κοι-
νωνίαν ἔχοντα πρὸς τὴν γῆν, ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη δαφιλῆς
εἰς τὸν τροχὸν μετασῆσεται· ἔ εἴαν κῦφον σῶμα, οἶον
νημάτιον ἐξηρημένον μεταξὺ τούτω τῶν σωμάτων ἔ
τῆ τροχῆ παρετεθῆ, ὁ ἠλεκτρῶδης χειμαρρὸς συνεπι-
σπάσεται τὸ κῦφον σῶμα κατὰ τῆ τροχῆ· ὁ ἄρα τρο-
χὸς παρέξεται τὰ τῆς ἠλεκτρικῆς σημεῖα· ὁ δὲ ἀγω-
γὸς, ὡς πρῶτον διεσκέδαζε κατὰ τῆς γῆς τὴν, ἡν προσ-
έλαβεν ἐκ τῆ τροχῆ ἠλεκτρικὴν, παραχέωδαι ἡμισα δυ-
νήσεται.

50. Ἀλλ' ὅταν ὁ,τε ἀγωγὸς ἔ ὁ τροχὸς ὡσιν ἄ-
μα μονήρη, πρῶτον τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν διὰ τὴν τρίψω
ἐκ τῆ τροχῆ εἰς τὸν ἀγωγὸν μεταθήσεται, ὡς, ἔνα σπιν-
θῆρα ἐκ τῆ ἀγωγῆς ἀπνευγκάμενος, ἀποθήσεται πᾶν,
ὡσιν ἠλεκτρικῆς ἐκ τῆ τροχῆ ἐδέξατο, ἔ μονὴν τὴν συ-
νήθη καθέξει, καθ' ἡν ἀμέλει ἰσόσταθμός ἐσι τοῖς μὴ μο-
νήρησι σώμασι· τηρικαῦτα τοίνυν τὰ τῆς ἠλεκτρικῆς ση-
μεῖα ἐν αὐτῷ ἀφανιθῆσονται· τῆ δὲ τροχῆ ἀποθμενῆ

τὴν αὐτῆ ἡλεκτρικὴν, εἴτ' ἐν δι' ἐλλείψεως ἡλεκτριζέν-
τος, εἰάν αὐτῷ δάκτυλος παρατεθῆ, καί περ τῆς γῆς ἐπι-
ψύσῃ, τὸ ἡλεκτρικὸν ῥευστὸν ἀθρόον εἰς τὸν τροχὸν μεθ-
ισάμενον τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς σημεῖα παρέξεται· τὸ δὲ
ῥευστὸν διὰ τὴν τρίψιν μεταβήσεται ἐτι εἰς τὸν ἀγωγὸν,
ἔ σημεῖόν τι ἐτι παραχέσθαι ἡλεκτρικῆς δυνήσεται, ἔ
ἔτως ἐφεξῆς.

51. Ἄλλ' εἰπόμεν ἤδη βραχέα ἔ περι τῆς ἐν τῷ
κενῷ διεγειρομένης ἡλεκτρικῆς. Ἐάν δοχεῖον κατὰ κορυ-
φὴν διατρηθῆ, ὡσε, ἀτμοσφαιρικῷ αἴερος μὴ εἰσιόχτας εἰς
αὐτὸ, δύνασθαι εἰσάγειν ἔ κινεῖσθαι τοιεῖν διὰ τῶν τῆς
βύρσης δακτυλιδίων νημάτιον σηδηρῶν βραχύτι πυκνόν,
ἔ θάτερον μὲν ἄκρον κοινωσίαν ἔχει πρὸς τὸν μονήρη ἔ
ἡλεκτρισμένον ἀγωγὸν, θάτερον δὲ ἄλις εἰη διέχον τῷ
κατὰ τὸ δοχεῖον πυθμένος, ἢ τῷ δίσκῳ· πρὶν ἢν τὸ κε-
νὸν γενέσθαι, τὸ ἄκρον τῷ σιδηρῷ νήματος παρέξεται
τὴν συνήθη δέσμη· ὅσῳ δὲ ὁ αἴρ τῷ δοχεῖν ἐξαντλεῖ-
ται, ἢ δέσμη αἰεῖ ἐπιμηκύνεται, εἴγε τῷ αἴερος ἦττον
ἀνθισαμένε, τὸ ῥευστὸν μᾶλλον ἐπεκτείνεσθαι κατ' εὐθείαν
δύναται· διὰ τῆτο, ὅταν ἄλις ἐξαντληθῆ ὁ αἴρ, αἰ ἡ-
λεκτρικαὶ ἀκτίγες, ἐκτεμπομέναι ἐκ τῷ κατὰ τὸ σιδηρῶν
νημάτιον ἄκρου, συνεχῆ συνισᾶσι δέσμη, περατεμένην
πρὸς τῷ δίσκῳ, ἢ πρὸς ἑτερηλεκτρικῷ σώματι, εἴτι
εἰη προσεχέσεσθαι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ καθύπαιλισμένων ὑέλων.

52. Τῶς ἕλος καθύπαιλισμένη καλεῖται λάγυρος, ἢ παλᾶξ ὑέλιμη, ἐπιμεκαλυμμένη ἔσθωθεν τε καὶ ἐξώθεν, ἢ ἐν ταῖς ἀπτητέτοις ἐπιφαισίαις, ἐπερὶ ἄετρικῆς σώματι· διὰ τούτων δὲ ἐκτελῆνται τὰ ἰχυρώτατα καὶ λαμπρότατα τῆς ἡλεκτρικῆς πειρᾶματα.

53. Ὁ σφοδρὸς Μεγελισθοέκιος, ἐξάψας σιδηροῦ ἔλυσιν μονήρης καὶ ἡλεκτροποιημένῃ ἀγώγῃ εἰς λάγυρον, ὑδωρ περιέχευσαν, βυλύμενος ἴσως ἡλεκτροῖται τὸ ὑδωρ, λαθῶν ἐν διατέρεα χεῖρὶ τὴν λάγυρον, καὶ ἦμα τὴν ἐτέρεαν μετενεγκὼν εἰς τὴν ἄλυσιν, ἐλαττωσιν σπινθηρὰ σπινθηρὰ λήψασθαι, οἷον ἐκπέμπει τὸ ὑδωρ, ἢ ἀγώγος, κοινῶνται ἔχων πρὸς τὸ μονήρης καὶ ἡλεκτροποιημένον ὑδωρ, σπινθηρὸς τῆς ἀλίστως ἐξελεύθους, ἕτω βιαίῃ τινεσγμῇ ὑδῆστο, ὡς ἐαυτὸν ὑπολαθεῖν μερῶν τε βεβληῆσθαι· ἐντέθειεν τὸς τε πειρᾶμα καὶ ἢ λάγυρος Δεγρὸς νικὰ προστηγόμενται, τῷ Μεγελισθοέκιῃ διατριβῶτος τότε κατὰ τὸ τῶν Βαταυῶν Δεγρῶν· ἀλλὰ τότε ἢ ὑέλος καθύπαιλισο, εἰγὼς ἔσθωθεν μὲν ἐπιμεκαλυπτο τῷ ὑδάτι, ἐξώθεν δὲ τῆς τῷ φιλασόφου χεῖρὶ ἀνεφάνη δὲ ἐπειτα διὰ πειρᾶμάτων, ὡς καὶ ἢ ὄλη ὑέλος, ἐν ἢ τὸ Δεγρὸς νικὸν πειρᾶμα γρηθεῖται θελόμεν, ὁφείλει εἶναι ἐπιμεκαλυμμένη· ἀλλὰ διὰ καθύπαιλι πειρᾶς ἐκατέριωθεν τῆς ἐπιφαισίας διγυα καθύπαιλιτος τῶν κατὰ μετοχὴν ἡλεκτρικῶν σωμάτων ἐξικαθεῖσι πρὸς τὸ παρεμπόδισθαι τὴν τῷ ἡλεκτρικῷ βίον.

68 πρὸς τὰ δύο σώματα, οἷς καθώπλισαι, κοιωνίαν· διδ
 69 ἔχ ὅλην πληρῆσι τὴν λάγηνον, ἀλλὰ δύο μόνον αὐτῆς
 70 τριτημέρια περιπευ.

54. „ Η ἕλεος, φησὶ Νόλλετος, ἔκ ἐσι μόνη, δι ἧς ἂν
 69 γένοιτο τὸ πείραμα· ἔγὰρ ἔ τὰ ἐκ λευκοτάτη πηλῶ πε-
 70 ποιημένε σκευή, ἔ ἡ μάλλα, ἔ οὐ τῆς πυρίτιδος κρύσταλλοι
 71 κτλ. τὴν αὐτὴν παρεχουσι χρῆσιν· ἡ δὲ λάγηνος ἡ λε-
 72 πτοτέρα κρείττων ἐσὶν ἡ πυκνοτέρα· ἔ ἡ μείζων δὲ, ἡ
 73 ἐλάττων, ἀλλὰ μέχρι τινός· ὅταν γὰρ λίαν ἡ με-
 74 γάλη τῆς ἕλεω ἡ ἐπιφάνεια ὑδὸ λως ἐκτελεῖ μείζου
 75 ἀποτελέσμα, ἡ ἕσα ἐλάσσων· τὸ δὲ οὐμί ἐσὶν ἀ-
 76 διαρρώτατον· ὡς γὰρ λαγύνω, ἔτω ἔ φιάλη ἔ λε-
 77 κήν ἂν χρῆσαιμεθα· ἀνάγκη μόνον ἀνικμον εἶναι ἔ κα-
 78 θράν τὴν ἕλεον ἐξωθέν τε ἔ ἔσωθεν· δεῖ δὲ προσοχῆς
 79 τῆ μὴ ὀλοχερῶς πληρωθῆναι· ἀντὶ δὲ ὕδατος, ὑδράρ-
 80 γυρος, μολιθδὶνα σφαιρίδα, τρίμματα σιδήρου, χαλ-
 81 κῶ, κτλ. ἀναπληρῆσι τὴν κρεῖαν, ἔ κρεῖσσω παρε-
 82 χουσι ἀποτελέσματα· ἀλλ' ἐμπης κρεῖσσον εἶναι μαι
 83 τὸ ὕδωρ δοκεῖ· ἔλαια δὲ ἔ κεχωνευμένον θείον, ἔ
 84 πνεῦμα οἶνου, ἔ ἐν γένει πᾶσαι αἱ πιμελωδεις καὶ
 85 πνευματώδεις ὕλαι ἀνεπιτηδεῖως ἔχουσι· τὸ δ' ἀποτε-
 86 λεσμα μείζον τε ἔ βεβριότερον γίνεταί, τῆς λαγύνω
 87 ἐπιταμένης ἀνθρωπίνω χειρὶ ἡ ὑποσηρίγματι ἔτερηλεκ-
 88 τρικῶ, ἡ ὅταν ἀφεθῆ μοήρης.“

55. Δυνατὸν δὲ καθώπλισαι λάγηνον, ἔ ἐπιτη-
 89 δεῖαν τῷ Λαγδενικῷ πειράματι ἐργάσασθαι, ἐφαρμόζον-
 90 τας ἔσωθέν τε ἔ ἔξωθεν μετάλλιον φύλλον, οἷον ἀργύ-
 91 ρου, χρυσοῦ κτλ.· ἐν δὲ ταῖς καθ' ἡμᾶς ἡμέραις παντός
 92 ἄλλω προκρίνειν εἰώθασι κυλινδρικὴν ἕλεον, ἄλλω ἔχουσαν
 93 μήκους, ἔσωθέν τε ἔ ἔξωθεν φύλλω ἀργύρου, ἡ χρυσοῦ κε-

καλυμμένην, ἥς μόντοι τὰ ὑπερθεν χεῖλη εἶεν κύκλω ἀ-
κάλυπτα, εἴτ' ἔν' ἀνευ μετάλλου, $1\frac{1}{2}$ δακτύλου περίπτω.

56. Δυνάμεθα δὲ τελευταίον χρῆσασθαι, εἰς τὸ
Λευθδενικὸν πείραμα, μεγάλῳ φύλλῳ ἰέλου, καθω-
πλισμένῳ ἐκατέρωθεν διὰ μεταλλίνου πετάλου, κύκλω δὲ
 $1\frac{1}{2}$ δακτύλου περίπτω ἀκαλύπτῳ· τούτων δὲ τὰ μὲν ἀλεί-
φομεν χρυσῷ, τὰ δ' ἀργύρῳ· τὰ ἔν' πρώτῃ κίνησιν βιαι-
τέραν παρέξουσιν, ἢ τὰ δεύτερα· ὡσαύτως δὲ καθοπλι-
σομεν καὶ ἰέλου ἀμάξης· ἀλλ' ἤττον εὐτυχῶς, ἢ τὰ λα-
πτὰ πέταλα τὸ ἀποτελεσθῆναι προάγουσιν· πέταλον δὲ
ἰέλου ἔτω καθωπλισμένον καλεῖται μαγικὸν πέτα-
λον, ἢ πέταλον τῆ Φραγκλίνου.

57. Διεξελεσόμεθα δὲ τάχιστα καὶ τὰ διὰ τῆς λα-
γῆνος τῆς Λευθδενικῆς τελέμενα πειράματα· β'. τὰ διὰ
τῆ μαγικῆς πετάλου.

Ἐμφραγῆτω ἡ λάγηνος διὰ φελλίνου ἐπιπόματος,
δι' ἧ διήκει σιδηρὰ ράβδος, ἥς τὸ μὲν ἐνεσθῆναι ἀκρον ἐμ-
βαπτιζοῖτο τῷ ἐν τῇ λαγῆνῳ ὕδατι, τὸ δ' ὑπερθεν κοινω-
νίαν ἔχει πρὸς τὸν ἀγωγόν· καὶ τεθῆτω ἡ λάγηνος ἐπὶ
ἑτερηλεκτρικῷ σώματι, μὴ μονῆραι, οἷον τῇ ἐμῇ χεῖρῃ,
τῇ τραπέζῃ κτλ.· καὶ περιήχθω ἡ μηχανή· ἡ τοίνυν λά-
γηνος ἐμφορεῖται τῆ ἡλεκτρικῆς ρευσῆς, μέχρις ἂν ἐς κό-
ρον ἐμπληθῆι· ἐμφορηθεῖσαν δ' αὐτὴν κρίνομεν, ὅταν
τῷ ἀγωγῷ τῆ δακτύλου προσεγγίσαντος, σπινθὴρ ἐξέλ-
θῃ σφοδρώτερος· καὶ γὰρ μέχρις ἧ ἐμπληθῆι, ἡ ἡλεκ-
τρικὴ ἕλη μεθίσταται πρὸς τὴν λάγηνον, καὶ ὁ ἀγωγὸς
ἀδενεστέρος τῆς σπινθῆρας προῖεται.

58. Ὅταν ἔν' ἔτως ἐμφορηθεῖσαν τὴν λάγηνον κα-
τανοήσωμεν, περιάγομεν ἐτι δις ἢ τρίς τὸν τροχόν, δι'
ἣν ἀπέθετο ἡλεκτρικὴν ἕλην ἐν τῇ ἀποκείρῳ· ἐξῆς δ'

ἐφαρμόζομεν, τὴν μὲν τῶν χειρῶν τῇ τῆς λαγύνης ἐπιφανείᾳ, τῆς δ' ἑτέρας τὸν δάκτυλον παρατίθεμεν τῇ εἰς τὴν λάγνην εἰσόδῳ σιδηρᾶ ῥάβδῳ, ἧς ἰσχυρὸς ἐξέρχεται σπινθὴρ, ἣ τήνικαῦτα αἰθανόμεθα βιαιοτάτης τινὸς κινήσεως ἐν ἑκατέρῳ τῶν βραχιόνων, ἣ μάλιστα ἐν τοῖς νώτοις, συχνάκις δὲ ἣ ἐν τῷ στήθει.

59. Ἡ αὐτὴ δ' αἰθήσις ἐγγένοιτ' ἂν ἅμα πολλοῖς ἄλλοις ἀνθρώποις, συμπληρῶσι τὴν καλυμένην χορείαν τῆς συγκινήσεως, ὡς κατὰ χορὸν ταῖν χειρῶν ἀλλήλων κατεχόντων τὸν πρῶτον ἐπιτιθέναί τινι ἀριστερᾷ τῇ λαγύνῃ, διὰ δὲ τῆς δεξιᾶς τῷ οἱ προσηχῶς κατεχσιν τὴν χεῖρα· ὁ δ' ἑξάτος τῆς χορείας προσεγγίζων τὸν τῆς ελευθερᾶς δεξιᾶς δάκτυλον τῇ εἰς τὴν λάγνην εἰσόδῳ σιδηρᾶ ῥάβδῳ, ὅταν ὁ δάκτυλος αὐτῷ δέξηται τὸν σπινθῆρα, αὐτός τε ἣ πάντες ἅμα οἱ ἐν τῇ χορείᾳ μέχρι τῷ ἐφαπτομένῃ τῆς λαγύνης αἰθῆσονται τῷ παραγμῷ· ἤδη γὰρ τὰ τῷ συνταραγμῷ ἐγένετο ἐν ὑπαίθρῳ τῷ χώρῳ ἐκ τριακοσίων ἀνθρώπων συγκεκροτημένη χορεία· φημί δέ: ἐν ὑπαίθρῳ τῷ χώρῳ· εἴρηται γὰρ ἤδη ὁ λόγος, δι' ὃν πολλοὶ ἄνθρωποι ἐν θαλάμῳ ἐξαφενίζουσιν αἰεὶ, ἣ πολλάκις ἐξαφανίζουσιν ἄρδην, τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα.

60. Δοκεῖ δὲ ἡ ἠλεκτρικὴ ἰσχυρώτερον ἐπενεργεῖν ζωῆσι τισίν, ἢ τῷ ἀνθρώπῳ· εἴαν γὰρ κυῶν ἐν τῇ χορείᾳ τεθῆ, ἐν τῷ παραγμῷ ὠρεται μέγα, ὁ μεγάλην αὐτῷ ἐγγενέσθαι τὴν πληγὴν κατηγορεῖ· συνέβη δὲ ἐν τῇ ἐκπυρσεύσει τῷ μαγικῷ πετάλῳ ἰχθῦς θανεῖν, ἣ πτηνᾶ διάφορα, ἣ ἀλεκτρούνας, ὡς εἶπερ σκηπτῷ ἐβέβληντο.

61. Ἄλλ' ἴωμεν ἐπὶ τὰ τῷ μαγικῷ πετάλου πειράματα· ἡ ἐκτεθείσα καθωπλισμένη λάγνητος ἄφωστος παρᾶ τὸν τῆς φύσεως ἰχνευτὴν· εἰ γὰρ μόνον, ὡς

Νόλλετος παρατηρήσκει, τὰ ὑπερθεν χεῖλη ἔνικμα εἶεν, τὰ ἀποτελέσματα ἐξαφανίσασσι, καὶ εἰ δεῖ τάληθές φάναι, ἐξυδενωθήσονται· ἀλλ' ὁ ἠλεκτριζόμενος, κατέχων τὴν λάγηνον ἐν τῇ χειρὶ, αἰδάνεται ἄφω ἐαυτῷ βιαίως κεννημένα, καὶ τὴν λάγηνον συγκινῶντος· ὅθεν κυματισμοὶ τῆ ἕδατι ἐνεγείρονται τὸ πρῶτον, τὰ ὑπερθεν τῆς λαγίνου καθυγραίνοντες, εἶτα τὴν ἠλεκτρικὴν ὀλοχερῶς ἐξαφανίζοντες· ὁ δὲ πρῶην ἠλεκτρίσας εὐτυχῶς, μετ' ὀλίγον ὄρα ἀβίμως ἐκλείπασαν τὴν ἠλεκτρικὴν· ὥς ἐυρίσκομεν τὴν ἐξωθέντε καὶ ἔσωθεν ἐκ μεταλλίνων πέταλων καθωπλισμένην ἕελον πολὺ προκριτέαν ἕσαν τῆς, ἢ πρῶην ἐχρησάμεθα ὡς λαγίνω Λυγδονικῇ· ὑδέποτε γὰρ ἐκ τῆς δευτέρας ἐκλείπει ἡ ἠλεκτρικὴ.

62. Παρὰ δὲ ταῦτα Νόλλετος αὐτὸς παρετήρησεν, ὡς τὸ ὕδωρ, ὑποθερμανθέν, ταχύνει καὶ ἐπαύξει τὴν ἠλεκτρικὴν ὕλην· πλὴν ὅτι ἡ θερμότης ἐξατμίζουσα τὸ ὑπερθεν ὕδωρ, καθυγραίνει δύναται (ὡσπερ ἔν καὶ καθυγραίνει μᾶλλον ἢ ἡττον) τὰ ὑπερθεν τῷ ἄγωγῳ, καὶ λυμηνάσθαι τὸ πείραμα· ἀλλ' ἐν ἄγωγῳ ἐκ μεταλλίνων πέταλων καθωπλισμένῳ, φόβος ὑδεῖς μὴ τοιαῦτό τι συμβῆ ἐκ τῆς θερμότητος.

63. Τεθῆτω ἔν τὸ μαγικὸν πέταλον ἐπὶ καθέδρας, ἢ τραπέζης, ἢ, ἐν γένει, ἑτερηλεκτρικῷ τινος σώματος· προὑποθερμανθέν, ὅτι ἔτω δεξιωτέρα, καὶ ἰσχυρωτέρα ἢ ἠλεκτρικὴ προβάλλεται· ἐκ δὲ τῷ ἄγωγῳ ἐξήφθω εἰς αὐτὸ ἄλυσις· καὶ δὴ αὐτίκα τὸ πέταλον ἐμφρεῖται καὶ κορέννεται ἠλεκτρικῆς ὕλης· ἐκ τούτου δὲ ὁ ἄγωγὸς προΐησιν ἐρυθρὸς σπινθήρας, καὶ πλῆττοντας εὐτανώτερον καὶ ὀξύτερον τὸν δάκτυλον, ἢ εἰ ἀπείη τὸ

πέταλον· πάντα δὲ τὰ ἐν τῇ ἡλεκτρικῇ φαινόμενα κινήν ἐν τῷ ἀγωγῷ προσκτιήσεται ἰσῦν.

65. Πρῶτον ἔν τῷ Λαγδονικῷ ἀναβαλλόμεθα πείραμα· εἰς δὲ τῆτο ἀποπειρώμεθα πρῶτον, σπινθῆρα εἰς τῷ ἀγωγῷ ἀποφερόμενοι, εἴπερ εἴη τὸ πέταλον ἀληθῶς ἐμπεφορημένον· τίθεμεν ἔν τὸν δάκτυλον τῆς ἐτέρας τῶν χειρῶν εἰς τὸν ἑνερθεν τῷ πετάλου ὀπλισμῶν, τῆτ' ἔστιν εἰς τὴν ἑνερθεν ἐπιφάνειαν, τὴν μετὰλλω ἐπικεκαλυμμένην· εἴτα παρατίθεμεν τὸν δάκτυλον τῆς ἐτέρας εἰς τὴν ἄλυσιν, ἣτις ἐκ τῷ ἀγωγῷ ἐπιπίπτει τῷ μαγικῷ πετάλω· σπινθῆρ ἔν ἔξεισι, καὶ ἐντεῦθεν παραγμῆ βιοσιότατη, ὃν μόλις φέρομεν, αἰθανόμεθα· καὶ ἡ χορεία δὲ τῆς συγκινήσεως ἐκτελεῖται, ὡς καὶ τῇ λαγῆνῳ, μετὰ κλόνου μέντα συντονωτέρου καὶ σφοδρότερου.

66. Ὅταν δὲ ὁ σπινθῆρ τῷ ἀγωγῷ ἢ τῆς ἀλύσεως ἐξέρχεται, ὀρώμεν καὶ ἐν ἡμέρᾳ ὅλην τὴν ὀπλισμένην τῷ πετάλω ἐπιφάνειαν φωτειναῖς ἐγκεχαραγμένην γραμμαῖς, αἵτινες ἐρπύσσαι ἐμφορεῖς φαίνονται ταῖς κολπώδεσι μαρμαρυγαῖς, ἃς κεραυνοῖς, νεφέλῃ ἐνσκήπτων, ἐγχαράσσει.

67. Τὰ χεῖλη τῷ πετάλω ἀκάλυκτα, ὡς εἴρηται, εἴωμεν, πλὴν μιᾶς γωνίας, ἐνθα ἡ χρύσωσις διέχει τῆς κατὰ τὴν γωνίαν κορυφῆς γραμμὴν μίαν, ἢ διω· καὶ τοσούτω ἥττον, ὅσω πυκνότερα ἐστὶν ἡ ὑελος· περιάγεται τοίνυν ἡ μηχανὴ, καὶ τῷ πετάλω κορεσθέντος, ὀρώμεν, μηδενὸς ἐτερελεκτρικῆ σώματος προσπελάζοντος, ὡς ἐν ῥοπῇ ὀφθαλμῷ ἡλεκτρικὸν ῥύακα τῇ τῷ πετάλω ἐπιφανείᾳ ἐπιρρέοντα, καὶ πρὸς τῷ κέρματι τῆς γωνίας, ἐνθα ἐπεντείνεται ἡ χρύσωσις, σπινθῆρα προβαλλόμενον ἔτω μέγαν καὶ λαμπρὸν, ὡς λιμ-

πάθος φλόγα, ἔ βροντῶντα ἐν τῷ ὑπαίθρῳ, ὡς εἰς διακοσίων βημάτων ἀπόστημα ἀκυσὴν εἶναι τὴν βροντὴν.

68. Τὰ αὐτὰ δὲ ἐκτελεῖται ἔ διὰ τῷ κοινῷ πετάλου, ἢ ἀμέλει τὰ πέριξ κενὰ εἶεν πανταχῶ ἴσα, διὰ δυοῖν κοχλιαρίων, τιθεμένων τῷ μὲν ἐνερθεν, τῷ δ' ὑπερθεν τῷ πετάλου· ὧν μέντοι, αἱ μὲν δύο παρὰ ληλοι λαβαὶ προχωροῦσιν πρὸς τὸ τῷ πετάλῳ κέντρον, τὰ δὲ κοίλα τὸ τῷ ἐνερθεν κοχλιαρίῳ, ἔ τὸ τῷ ὑπερθεν συγκροτοῦσιν μίαν ὅλην κοιλότητα, ἔ τὰ ἄκρα τῶν τῷ ὑπερθεν συστοιχῶσι περίπε τοῖς μέσοις τῶν τῷ ἐνερθεν· συνίσταται ἔν μεταξὺ τῶν δύο κοχλιαρίων πρὸς τῇ κορυφῇ τῷ ὑπερθεν σπινθῆρ μέγας, σφοδρὸς, ἔ ψοφητικός.

69. Ἐξέρχεται δὲ παρεμφερὴς τις σπινθῆρ, ἔ ἀποτέλεσμα γίνεται τὸ αὐτὸ, ἔ δυεῖν ἀσπίδων κατὰ τὰ ἤδη εἰρημένα ἀλλήλαις ἐπιτιθεμένων, ἔ ἐπιφανουσῶν ἀμφοτέρων τῶν δυεῖν τῆς ὑέλι ὀπλισμῶν.

70. Ἐν ἀπάσαις δὲ ταύταις ταῖς περιπτώσεσιν ἐκπεμπόμενος ὁραταὶ διὰ τριῶν περίπε δευτέρων λεπτῶν, ἔ ἀναλόγως τῇ τῷ πετάλῳ ἐμφορῆσει, σπινθῆρ τοσούτῳ ἰχυρώτερος, ὅσῳ, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μενόντων, ἦτον θαμινώτερος.

71. Ἐντεῦθεν ἀναμφήρισον ὅλως μὴ ἔχι τὸν ἀέρα ἰχυρῶς ἀνθίστασθαι τῇ τῷ ἠλεκτρικῷ ῥευσῷ διασκεδάσει· πείρα γὰρ καταφαίνεται, ὅτι τὸ ῥευσὸν τῷτο, συνεχῶς ἐπειγόμενον ἐξελεθεῖν, ἐδύναται, εἰ μὴ τὸ τῷ ὑπερθεν ὀπλισμῷ ἐμπεριεχόμενον ῥευσὸν, ἔ ἐνδελεχῶς ἐπειγόμενον μεταχωρῆσαι εἰς τὸν ἐνερθεν, ὑπερνήκησει τὴν τῷ ἀέρος ἀντίσασιν ἐν τῷ χώρῳ, ἐν ᾧ οἱ δύο ὀπλισμοὶ ἦττον εἰσὶν ἀπέχοντες, εὐθα συναγειρόμενον συνίησι τὸν σπινθῆρα, ὡς αὐτίκα ἐρμηνευθήσεται.

72. Ο Φραγκλινος απέδειξεν, ὡς εἴπερ ἰσχυρῶς πιεθεῖν πέταλον χρυσοῦ ἢ ἀργύρου μεταξὺ δύο ὑελίνων πλάκων, ὡς ὑπεκκρίπτειν ἐν τῇ χώρῳ ἔνθεν ἔνθεν τῶν ὑέλων ἔξωθεν, ἔ γινώσθαι ἐν ἐκείνῳ τῷ χώρῳ μέρη τῆς συγκινήσεως κύκλου, ἢ μόνον συχνότατα χωνεύεται τὸ μέταλλον, ἀλλὰ ἔτι διὰ βάθους τῆς ὑέλῳ ἐνιζήσῃ· πολυλάκις δὲ ἢ προχωρῶσα εἰς τὸ γωνιωδες χωρίον χρύσωσις, περὶ ἧς ἤδη εἴρηται, χωνεύεται, ἢ ἀφανίζεται μετὰ τινα πειράματα, καίπερ ἰσχυρῶς ἐχομένη τῷ πετάλῳ· ἔτι ταύτην ἀντικαταστήσαι καταναγκάζονται οἱ περὶ τὸ πείραμα ἔχοντες.

73. Ἀλλὰ γὰρ διὰ βραχέων τὴν αἰτίαν τῶν ἐσχάτων τέτων φαινομένων ἀποδεῖναι πειρασώμεθα.

α. Ἡ ὑελὸς ἔτι παρέχει ἔξοδον τῷ ἠλεκτρικῷ ρεύσῳ, ἢ γυν μικρᾷ τινι μόνον τέτῳ ποσότητι· πεισόμεθα δὲ τῷτο ῥαδίως, ἢ τὰ ὅτι τοιαῦταις ἢ ἰδιότης τῶν αὐτῶν ἠλεκτρικῶν σωμάτων, ἢ ὅτι τὰ σώματα μονῆρη ποιεῖ διὰ τέτον μόνον τὸν λόγον· β. Ἡ Λευθενικὴ λάγηνος, ἧς τὰ μὲν ἔσω ἕδωρ καθοπλίζει, τὰ δ' ἔξω χεῖρ ἢ ἐπιφαύσσα, ἢ ἡ λάγηνος ἢ ἔσωθεντε ἔξωθεν μεταλλίνῳ φύλλῳ καθωπλισμένη, ἔτι χειρὶ ἐπιψαυομένη, ἢ τὸ μαγικὸν πέταλον, ἔτι τῆς ἐνεργεῖν ἐπιφανείας ἐφάπτεται χεῖρ, τῶν δυεῖν ἐπιφανειῶν ἀφοριζομένων, ἔτι ἐν ταῖς τρισὶ περιπτώσεσι διὰ κενῆ τινος διασήμετος, ὅ, τῆς τῷ ἀέρος δειχθείσης ἀντιστάσεως, ἔτι τῆς ὑέλῳ ἀδιαχωρήτου ἕσσης τῷ ἠλεκτρικῷ ρεύσῳ, κωλύει τὴν τῷ ρεύσῳ πρὸς τὰς δύο ταύτας ἐπιφανείας κοινωνίαν· αἱ τρεῖς φημι ὑελοὶ συμφωνῶσιν ἐν τούτῳ, ὅτι ἐπίσης ἐκάσῃ ὑελὸς ἐστὶν ὠπλισμένη δυσὶν ἑτερῆλεκτρικοῖς σώμασι, ἀκοινωνήτοις ἀλλήλων, τῶν ἐστὶν, ὡν ἐκ τῆς ἑτέρας ὑδύναται τὸ ρεύσον μεταχωρή-

σαι εἰς τὴν ἑτέραν· εἰλήφθω ἔν εἰς ὑπόδειγμα τὸ μαγικόν πέταλον· ὃ δὲ εἰρήσεται περὶ τούτου, ἐφαρμοσθῆναι δυνήσεται ἔξ ἑκατέρω τῶν δυεῖν ἄλλων καθωπλισμένων ὑέλων· περιάγεται τοίνυν ἡ μηχανή· ἢ δ' ἐκ τῆ ἀγωγῆ ἐξημμένη ἄλυσις ἐγχεῖται τοῖς ὑπερθεν μέρεισι τῆ πετάλου πολλὴν καὶ ἀφθονὴν τὴν ἠλεκτρικὴν ἕλην, καὶ συνίστησιν ἀτμοσφαιραν λίαν συμπεπυκνωμένην διὰ τὴν τῆ ἀέρος ἀντίστασιν, ἣτις ταύτην καταθλίβει κατὰ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὑέλου, ἢ διὰ τὴν τρίψιν, ἣτις ἐν τῷ τροχῷ ἐπαύξει τὴν τῆ ρευσῆ τέτη ἔκτασιν, ἢ ὅτι τὸ ἑτερηλεκτρικὸν σῶμα, τὸ μεταλλινὸν φύλλον, τριβίσταται εὐμαρῶς ἔξ ἐφελκύνει τῆτο τὸ ρευσόν· συνεγιγέρταται ἄρα ἔξ συμπεπυκνωτὰ σφοδρὰ τὸ ρευσόν· δῶμεν ἔν αὐτῷ αἰφνιδίαν πᾶροδον ἐκ τῆς ὑπερθεν ἐπὶ τὴν ἐνερθεν ἐπιφανείαν· τὸ τοίνυν ἐν τῇ ἐνερθεν ἐπιφανείᾳ ἠλεκτρικὸν ρευσόν πολλῆ δεήσει γενεῶσαι ἰσόσαθμον τῷ ἐν τῇ ὑπερτέρῃ· κἄκεινο ἐνεχθήσεται κατὰ τῆτε ἰσχύϊ ἐμφαινομένη ὑφ' ὕλης τῆς ὑπερσῆς τῆς ἠλεκτρικῆς, ἣτις παρῆκται ἐκ τῆς περιστροφῆς τῆς μηχανῆς ἐν τῷ ὑπερθεν ρευσῷ, ὃ πρὶν ἦν ἰσόσαθμον τῷ ἐνερθεν· ἀνοίγεται δὲ ἡ πᾶροδος καθ' ἕνα τῶν προεκτεθέντων τρόπων.

74. α'. Ὅταν δευτέρα μὲν χειρὶ ἐφάπτωμαι τῆς ἐνερθεν καθωπλισμένης ἐπιφανείας, τὸν δὲ τῆς ἑτέρας δάκτυλον προσπελάζω τῇ ὑπερθεν ἐπιφανείᾳ, ἢ, ὃ ὡς πρὸς τὴν ἐκθασιν ἀδιεφόρως ἔχει, τῆς ἀλύσεως, ἢ ἑτερηλεκτρικῆς τινος σώματος, ὃ ἐφάπτεται ταύτης τῆς ἐπιφανείας· ἔξ ῥαδίαν παρεχω τῷ συμπεπυκνωμένῳ ρευσῷ ἐπὶ τῆς ὑπερθεν ἐπιφανείας πᾶροδον ἐπὶ τὴν ἐνερθεν, ὡς ἂν ἔξ αὐτὸς ἐγὼ ἑτερηλεκτρικόν τι σῶμα· τὸ ἠλεκτρικὸν ῥαδίον, τάχιστα ἔξ ἰσχυρώτατα ἐμπίπτει τῷ ἐμῷ σώματι,

ἐμποιεῖ τῷ νευρικῷ συστήματι πληγὴν τινὰ ἰσχυρὰν, ἢ παραγμὸν ἐπαιωθητότατον, ἢ ἔτις εἰς τὰ ἔνερθεν τῷ πετάλῳ διασκεδάννυται.

75. β'. Ἐὰν τὸ ρευστὸν τῆτο, συμπακνωθὲν ἢ συν. αγειρθὲν, ἀπεκκριθῆ τῆς ἔνερθεν καθωπλισμένης ἐπιφανείας δι' ἀποσήματός τινος ἢ μήκους τῷ ἀέρος τῷ ὑπερθεν ἢ ἔνερθεν, ὡς μὴ δύνασθαι αὐτὸ ὑπερνικᾶν, ἀναγκασίως διαμενεῖ ἐν ταύτῃ τῇ καταστάσει· ἐὰν δὲ ταῖς δυοῖν ἐπιφανείαις ἐνυπάρχωσι δύο γωνίαι, ἢ δύο μικρὰ διαστήματα τῶν ὠπλισμένων ἐπιφανειῶν τῶν συσοιχυσῶν, ἐν αἷς ὁ ὑπερθεν ἢ ἔνερθεν οἱ ὀπλισμοὶ βραχυτί ἀπέχοιεν, τῆνικαὐτὰ τὸ ὑπερθεν ρευστὸν συμπακνωθήσεται, ἢ ἐλασικότητα κτήσεται δεξιὰν εἰς τὸ νικῆσαι τὴν ἐκ τῆς μικρᾶς τῷ ἀέρος ποσότητος ἀντίσασιν, ἢ ἐντεῦθεν μετασθῆναι εἰς τὴν ἔνερθεν ἐπιφάνειαν· ἢ δὴ θραύσει τὸ μεταίχιμον μετὰ ψόφου, ἀπάσης τῆς κατὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ὑπερτοχῆς μεθισταμένης τάχιστα εἰς τὴν ἔνερθεν ἐπιφάνειαν, μέχρις ἂν τό, τε ὑπερθεν, ἢ τὸ ἔνερθεν, τὰ ρευστὰ ἰσόσαθμα γένωνται· τὸ δ' ὅλον ἄθροισμα συναγειρόμενον τάχιστα ἐν τῇ ἐκ τῆς ἐτέρας εἰς τὴν ἐτέραν ἐπιφάνειαν μεταβάσει, παράξει σπινθῆρα μέγιστον, πυκνότατον, ἢ ἐπομένως λαμπρότατον, ἢ ἐνεργητικώτατον· ἔδεν ἄρα ξένον, εἰ ὅλη αὐτὴ ἢ ὕλη, συναγειρομένη ἐν ῥοπῇ ὀφθαλμοῦ ἐπὶ τῷ γωνιώδεις διαστήματος, ἔχει τὴν ἰσχυρὰν τῷ διαλύσαι, ἢ γῆν ἐρυθρῶσαι ἢ ἐξαφανίσαι, διὰ πολλάκις μάλις ἐπ. ανειλημμένων ἐκπυρσεύσεων, τὸ ἐν τῷ τῷ χώρῳ μετὰλλινον φύλλον, ἢ χωνεῦσαι νῆμα σιδηρῶν, λεπτότατον, τιθέμενον ἐν τῷ κέντρῳ τῆς ἐκπυρσεύσεως, ἢ μικρὰ θανατῶσαι ζωάρια, κατὰ κεφαλὴν τὴν ἐκπύρσευσιν δεχόμενα· τελευταῖον δὲ τῶν δυοῖν ρευστῶν τῷ ὑπερθεν ἢ ἔνερ.

ΠΕΡΙ ΚΑΘΩΠΛΙΣΜΕΝΩΝ ΤΕΛΩΝ. 357

θεν ἰσοσάβμων γενομένων δι' ἐκπύρσεως, ὁ αἴρ ἀνθίσταται πάλιν, ὡς ἔ πρότερον, τῇ διόδῳ τῆ ρενσῦ, ὁ συναγείρεται ἐν τῇ ὑπερθεν ἐπιφανείᾳ, μέχρις ἂν μετὰ δύο, ἢ τρία δεύτερα λεπτά ἀθρόον γενομένον, δυναθείη Σραῦσαι αὔθις τὸ μεταίχμιον, ἔ ἐκπύρσευσιν ἄλλην ποιῆσαι.

ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ 5. ΤΟΜΟΥ.

ΠΙΝΑΞ ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΗΣ

τῶν ἐν τῷ 5. Τόμῳ περιεχομένων.

Α Ε Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ.

	Σελ.
Κεφάλαιον Α'. Τί ἐστὶν ἀήρ, ἔπερὶ τῶν αὐτῶ ἰ- διοτήτων.	3
— — Β'. Περὶ καταβλίψεως τῆς ἀτμοσφαιρας.	27
— — Γ'. Περὶ ὕψους τῆς ἀτμοσφαιρας. . .	31
— — Δ'. Περὶ τινῶν ἄλλων ἰδιοτήτων ἔχρή- σεων τῆς ἀτμοσφαιρας.	34
— — Ε'. Περὶ Σύριγγος.	37
— — ς'. Περὶ Σίφωνος.	48
— — Ζ'. Περὶ Πνευματικῆς Ἀντλίας. . .	53
— — Η'. Περὶ Βαρομέτρου ἔ Α'ερονοτιδομέτρου.	68
— — Θ'. Περὶ ἀντλίας, ἔ ἐτέρων τινῶν μηχανῶν.	74

Ο Π Τ Ι Κ Ω Ν.

Κεφάλαιον Α'. Ὁρισμοί.	84
— — Β'. Περὶ φωτός ἔ τῶν ἰδιοτήτων αὐτῆ.	86
— — Γ'. Περὶ τῆς τῆ φωτός προσηκτάσεως.	93
— — Δ'. Περὶ σκιᾶς.	106
— — Ε'. Δόξαι περὶ τῆς φύσεως ἔ τῆς προ- βολῆς τῆ φωτός.	121
— — ς'. Περὶ φωσφόρων σωμάτων. . .	133
— — Ζ'. Περὶ θραυομένου φωτός. . . .	136
— — Η'. Περὶ ἀνακλωμένου φωτός. . .	178
— — Θ'. Περὶ χρωμάτων.	183
— — Ι'. Περὶ διαφορῶν τῶν ἀκτίνων θραύσεως.	191
— — ΙΑ'. Τ'πογραφὴ ὀφθαλμοῦ. . . .	197

	Σελ.
Κεφάλαιον Β'. Περὶ τῆς ὀράσεως.	204
— — Γ'. Περὶ τῆ ὀσμῆς τῶν ὀρωμένων.	215
— — Δ'. Περὶ τῆ τῶν ὀρατῶν μεγέθους.	219
— — Ε'. Περὶ τῆ φαινόμενα τῶν ὀρωμένων ἀποσῆματος.	236
— — Ζ'. Περὶ τῆς τῶν ὀρωμένων κινήσεως.	240
— — Η'. Περὶ ἐνόπτρων.	251
— — Θ'. Περὶ κοίλων ἢ κυρτῶν ἐνόπτρων.	264
— — ΙΘ'. Περὶ τινῶν Διοπτρικῶν ἢ Κατ. οπτροδιοπτρικῶν ὀργάνων.	284

Π Τ Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ.

Κεφάλαιον Α'. Τί ἐστὶ πῦρ.	301
— — Β'. Περὶ τῶν ἐνεργειῶν τῆ πυρῆς.	306
— — Γ'. Περὶ τῶν διαφορῶν τρόπων τῆ ἐξ- άγειν τὸ πῦρ.	310
— — Δ'. Περὶ τῶν διαφορῶν τρόπων τῆ τρέ- φειν τὸ πῦρ.	312
— — Ε'. Περὶ θερμότητος ἢ θερμομέτρου.	314

Η Λ Ε Κ Τ Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ.

Κεφάλαιον Α'. Τί ἐστὶν ἠλεκτρισμός.	325
— — Β'. Περὶ ἠλεκτρικῆς μηχανῆς.	332
— — Γ'. Θεωρία τῆ ἠλεκτρισμῶ.	341
— — Δ'. Περὶ καθωπλισμένων ἰέλων.	347

ΔΙΟΡΘΩΣΙΣ ΤΩΝ ΗΜΑΡΤΗΜΕΝΩΝ.

Σελ. 17. εἶχ. 3. Σύριγγοι, Γρ. Σύριγγος. — Σελ.
 23. εἶχ. 19. Αὐτῆ, Γρ. Αὐτῆς. — Σελ. 24. εἶχ. 24.
 Η᾽τταν, Γρ. Η᾽τταν. — Σελ. 35. εἶχ. 16. Ἄνω, Γρ.
 Ἄνω. — Σελ. 45. εἶχ. 14. Κολυδείη, Γρ. Κολυδείη. —
 Σελ. 47. εἶχ. 16. Τῶ, Γρ. Τῶν. — Σελ. 54. εἶχ. 23.
 Ἐξελκύθω, Γρ. Ἐξελκύθω. — Σελ. 56. εἶχ. 24. (50),
 Γρ. (39). — Σελ. 88. εἶχ. 28. Ἐπιβαρυνύση, Γρ.
 Ἐπιβαρυνύση. — Σελ. 109. εἶχ. 22. Τῆ, Γρ. Τῆν. —
 Σελ. 113. εἶχ. 18. (219), Γρ. (220). — Σελ. 126. εἶχ. 30.
 Αὐτοῖ, Γρ. Αὐτός. — Σελ. 128. εἶχ. 8. Ἐλαμπομένη, Γρ.
 Ἐλαμπομένη. εἶχ. 28. Ἀπειπλήρωται, Γρ. Ἀνυπειπλήρω-
 ται. — Σελ. 141. εἶχ. 21. Σασῆρ, Γρ. Φασῆρ. — Σελ. 144.
 εἶχ. 10. Θραύσιεν, Γρ. Θραύσιεν μάλλον. — Σελ. 155.
 εἶχ. 13. Πυκνότητα, Γρ. Πυκνότητος. — Σελ. 186. εἶχ.
 9. Τὸ ε, Γρ. Τὸ Β. — Σελ. 188. εἶχ. 22 (164), Γρ.
 (188). — Σελ. 189. εἶχ. 27. Θερμένεται, Γρ. Θερμαίνε-
 ται. — Σελ. 191. εἶχ. 14. Ιπτ, Γρ. Ιπτ. — Σελ.
 197. εἶχ. 19. (α. 52), Γρ. (α. 53). — Σελ. 208. εἶχ.
 23. Στυσίλλειν, Γρ. Συσίλλειν. — Σελ. 209. εἶχ. 13.
 (54), Γρ. (59). — Σελ. 213. εἶχ. 17. Συροσῆν, Γρ. Συ-
 ρολῆν. — Σελ. 215. εἶχ. 17. (α. 54), Γρ. (α. 55).
 εἶχ. 25. (209), Γρ. (225). — Σελ. 222. εἶχ. 7. (237),
 Γρ. (253). — Σελ. 227. εἶχ. 20. (239), Γρ. (255).
 εἶχ. 22. (240), Γρ. (256). — Σελ. 228. εἶχ. 18.
 (240), Γρ. (256). — Σελ. 230. εἶχ. 27. (239), Γρ.
 (255). — Σελ. 251. εἶχ. 13. Ἀναλοάς, Γρ. Ἀνατολάς.
 — Σελ. 263. εἶχ. 12. (α. 60), Γρ. (α. 74). εἶχ. 21.
 Χανιάδει, Γρ. Γανιάδει. — Σελ. 278. εἶχ. 25. φΚΜΕ,
 Γρ. ΚΜΕ. — Σελ. 291. εἶχ. 15. (362), Γρ. (363).
 — Σελ. 297. εἶχ. 4. (α. 88), Γρ. (α. 89). — Σελ.
 323. εἶχ. 9. Οὐ, Γρ. Τῷ. — Σελ. 333. εἶχ. 27. Τριβεί-
 σεις, Γρ. Τριβίσσης. — Σελ. 336. εἶχ. 12. Πολυνηχία,
 Γρ. Πολυνηχία.

