

ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΤΗΣ

ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Ἐκ τῆς Γαλλικῆς εἰς τὴν κοινὴν τῶν Ἑλλήνων διάλεκτον μεταφρασθέντα, καὶ μετὰ πολλῶν προθέκης ἐπαυξηθέντα

ΠΑΡΑ Θ. Ρ. ΤΕ Μ.

Παρά δὲ τῶν αὐτῶν ἀδελφῶν

ΖΩΣΙΜΑΔΩΝ

ΦΙΛΟΤΙΜΩ, ΔΑΠΑΝΗ, ΤΥΠΟΙΣ ΕΚΔΟΘΕΝΤΑ

ἐπὶ τῷ διανεμεθῆναι δωρεάν τῇ φιλομύσῳ ἑλληνικῇ νεολαίᾳ

ΚΑΙ

Τῇ ΝΕΩΣΥΝΤΑΚΤῶ, ΕΠΤΑΝΗΣῶ, ΙΩΝΙΚῇ,

ΠΟΛΙΤΟΚΡΑΤΙᾳ,

Πανευγνωμένως ἀφιερωθέντα.

ΤΟΜΟΣ ΠΡΩΤΟΣ

Περιέχων τὰς ἀρχὰς, καὶ βάσεις
ἐφ' ὧν

Ἡ Ναυτικὴ Ἑπιστήμη βέβηκε.

ΕΝ ΒΟΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΙΤΑΛΙΑΣ. 1806

Παρ' Ἀδελφοῖς Μάζη καὶ Συντρόφῳ.

Τ Η

ΑΙΣΙΩ ΚΑΙ ΠΑΝΟΛΒΙΑ,

• Ε Π Τ Α Ν Η Σ Ω

ΙΩΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΟΚΑΡΤΙΑ,

Η ΤΕΤΡΑΔΕΛΦΟΣΤΗΝΗ

ΤΩΝ ΖΩΣΙΜΑΔΩΝ

ΕΥΓΝΩΜΟΣΤΗΝΗΣ ΧΑΡΙΝ

ΤΗΝ ΒΙΒΛΟΝ

ΤΗΝ ΔΕ ΑΜΑΤΙΘΗΣΙ

Π Ρ Ο Σ

Τῷ Εὐσεβομένῳ Ἑλληνας

Η ἐπιθυμία τῷ τῷ ζῆν, τὴν ὁποίαν ἐμφυτον οἱ ἄνθρωποι ἔχουσιν, ὡς πολλῶν ἐπιστημῶν καὶ τεχνῶν ἐφευρίσκει βαθμηδὸν τὸς ἠνέγκασε. Βραχὺς ἦτον ὁ ἀριθμὸς τῶν τοιάτων γνώσεων τὸ παλαιόν, ὅτι καὶ ἡ χρεία τῶν τότε ἦταν ὀλίγη. Πολλαπλασιαζομένης ὅμως τῆς χρέως αὐτὰ μικρὸν ἄς το καλῶς ζῆν, οἱ ἄνθρωποι ἀναγκάσθησαν νὰ ἐπινοήσουν καὶ μέσα πολλὰ πρὸς ἐμπλήρωσιν τῆς σκοπῆς.

Τοιούτων ἐπιστημῶν καὶ τεχνῶν πολλὰ καὶ καλὰ συγγράμματα οἱ ἡμέτεροι πρόγονοι μᾶς ἄφησαν διὰ νὰ μᾶς δώξωσιν τὴν ὁρμὴν ἔδωκεν ἄς τὸ νὰ ζῶμεν καλῶς καὶ διαρίτως, ὥς τε νὰ διαφέρωμεν ἀπὸ τὴν κοινωνίαν τῶν ἀγρίων ἀνθρώπων, τῶν ὁποίων συγγραμμάτων τὰ μὲν καὶ ἤδη σώζονται ὡς καύχημα καὶ δόξαν τῷ γένει ἡμῶν, τὰ δὲ διὰ δυστυχίαν μας παντέπασιν ἐξέλειπον ἀπὸ τὴν διάφορον μεταβολὴν τῷ πανδαμάτορι χρόνῳ, ὅς τις μεταποιᾷ καὶ μεταβάλλει τὰ πάντα, ἢ ὡς τὸ καλῆτερον, ἢ ὡς τὸ χαρρότερον.

Εἴπαδὴ ὅμως ἡ τῷ ἀνθρώπῳ χρεία δὲν ἔχει ὄρεξις φημεν, καθὼς μήτε ἡ ἐπιθυμία τε, αὐτὴ καὶ τὸς

νεωτέρως ἠνάγκασε καὶ ἀναγκάζει καὶ παρ' ἑσας τέχναις
καὶ ἐπιστήμας νὰ καλλωπίζωσι καὶ νὰ σπουδάζωσι καὶ ἀλ-
λας νέας νὰ ἐφευρίσκωσιν εἰς κοινὴν ὠφελειαν τῆς ἀν-
θρωπότητος. Πᾶς ἄνθρωπος ἡξεύρει πόσον εἶναι ἐπωφελες
τὸ ἐμπόριον εἰς τῶν ἀνθρώπων τὴν ζωὴν· καὶ πᾶς δι-
καιον τρόπον ὠνόμεσθαι τινὲς τὸ ἐμπόριον ψυχῇ τῶν
πόλεων. Ἡ καθημερινὴ πᾶσα μᾶς διδάσκει, ὅτι φαί-
νονται τρέπον τινὰ εἰς πόλεις ὅτι λυπῶνται καὶ κλαί-
ουσιν, ὅταν ἡ ὀλιγοσεύς, ἡπαύσῃ τὸ ἐμπόριον πρὸς
καιρὸν, μὲν τὸ νὰ αἰσθάνωνται τὴν ὠφελειαν αὐτῶν·
Ἡ χρῆα λοιπὸν τῷ ἐμπορίῳ τῆς ἠνάγκασε νὰ ἐφεύ-
ρην καὶ νὰ καλλωπίσῃ τὴν ἐπιστήμην τῆς θαλάσσης,
καὶ νὰ τὴν φέρῃ εἰς τὸν αὐτὸν τὸν βαθμὸν τῆς τελειότητος
εἰς τὸν ὅποτον σήμερον εὐρίσκεται.

Οἱ παλαιοὶ, ἢ ἀρκέμενοι εἰς ὅσα ἢ παρ' αὐτῶν καὶ
τοικημέτη χώρα τῆς ἑσίδε, ἢ ἀγνοῦντες τῷ ἐμπορίῳ
τὴν δύναμιν, οὐκ ἐβιάζοντο νὰ τρέχωσι εἰς χώρας μα-
κρυνὰς καὶ ξένας· οὐδὲν καὶ ἡ ναυτικῆτων περιωρίζετο μέ-
νον εἰς τὰ πέριξ. Οἱ Φοίνικες μόνον ἢ διὰ τῆς χώρας
τὴν στενοχωρίαν, ἢ διὰ τὴν ἐγνώρισαν τὴν ὠφελειαν τῆς
ἐμπορίας, πρῶτοι ἐδῶθησαν εἰς τὴν τέχνην τῆς θαλάσ-
σης, καὶ ἤρχισαν νὰ τὴν γεωργεῖν. Εἰς αὐτοὺς ἡμεῖς
γνωρίζομεν τὰς ἀρχὰς τῆς βιωφελὲς ἐπιστήμης ταύτης
καθὼς ἡ ἱστορία μᾶς τὸ διδάσκει.

Ἡ Ναυτικὴ ἡμῶς τῶν Φοινίκων καὶ τῶν μετ' αὐτοὺς μέ-

χρη τινος καιρῷ ἦτον τσαυτή, ὅποια εἶναι ἐκείνη, τὴν
 ἀπρία ἡμᾶς ὀνομάζομεν Π α ρ α θ ᾶ λ α σ σ ι ο ν· κὶ ἂν
 ἂν λανθάνηται, αὐτὴν ἀκόμη μεταχαρίζεται κὶ τῶρα τὸ
 περισσότερον μέρος τῶν Ναυτῶν μας, διὰ τὰ μὴ λέγω
 ἔλα. Ἐκείνοι δὲν ἐτόλμων νὰ χάσων τὴν ὄψιν τῆς γῆς
 ἀπὸ τῆς ὀφθαλμῶς των· καθὼς κὶ μερικοὶ ἀπὸ τῆς τωρ-
 νῆς, ὅσοι δὲν σπουδάζουσιν κὶ ἂν κατὰ τύχην συνέβαι-
 νε τῆτο, ἡ ἀπρία τῆς περιεκύκλωνε πανταχόθεν, κὶ
 εὐρίσκοντο εἰς μεγαλύτατον κίνδυνον κὶ πολλάκις ἐχά-
 νοντο. μὴν ἡξέφροντες εἰς ποῖον σημεῖον τῆς θαλάσσης
 εὐρίσκοντο, εἰς τῆτον· ὅτι ὁ φόβος ὅτε οὐτεχρέως τὸν
 κατ' ἔλα νὰ εὐχαρισθῇ εἰς τὴν γῆν πτωχός, παρὰ
 εἰς τὴν θαλάσσαν πλῆσιος.

Ἀλλ' ἡ ὀφθαλμία τῆ ἐμπορίας, ἡ ἐπιθυμία τῆς περι-
 γήσεως, οἱ ἀκαρτέμητοι χαμεὶ εἰς τὴν θαλάσσαν, οἱ
 περισσότεροι ἀμαθείας κὶ ἀταχνίας ἀποτελέσματα, αἱ
 πρᾶγματοι κὶ ταξίματα τῶν κατὰ καρὸς ἡγεμόνων
 τῆς Εὐρώπης, ἡ δόξα κὶ ἡ τιμὴ κὶ ἡ εὐτυχία τῶ ἔθνους
 ἐκείνου, ὅλα αὐτὰ κὶ ἄλλα περισσότερα ἠνάγκασαν
 τὴν λίαν Ἀστυρόμενος νὰ ἐφεύρωσι μεθόδους τινας κὶ μέσα
 ὡς τῆς νὰ ἐκκαλύνωσι τὸν πλῆθος, νὰ ὀλιγοποιήσωσι τὴν φό-
 βος κὶ κίνδυνος, ὅσοι εἶναι τῆς ἀμαθείας ἀποτελέσματα,
 κὶ νὰ πλακίσουν τὰς πόλεις αὐτῶν μὲ τὴν βοήθειαν
 τῆ ἐμπορίας· κὶ τῶντι ὅσον κινήσει εἰς τὸν ἀνθρώπινον νῦν
 αὐτοὶ δὲν ἀφῆσαν κακίαν ἀφ' ὅσα ἐπρησι κὶ ἐδοκίμα-

σαν ἀναγκάια εἰς τὸ νὰ τέξασθῃ τῇ τῇ θάλασσῃ ἀσφαλῶς. Μήτε καὶ ἰδύναντο νὰ προσβλέψωσιν ἐν παλαιοῖς ἑστὸν Ὀμηρὸν, οἱ καὶ χαραγωγέμενοι μὲ αὐτὰ τὰ μέσα τοῦ περιπαίζουσι.

Τοιαύτας ναυτικὰς πραγματάς εὕρισκετε πολλάς καὶ διαφόρους εἰς τὰς γλώσσας τῆς Εὐρώπης· μόνον ἔτι τὴν ἰδικὴν μας, ὅσον τὸ κατ' ἐμὲ δὲν ἠξίωρον, εἰς ἡμεῖς καὶ μὴ παρασπάσματα τινὰ πολοβα καὶ ἀτελεῖ διὰ τὸ τοσοχάζομενος, ὅτι εἶναι ἀναγκαῖον διὰ τὴν συμπεριπλοὴν κατὰ τὴν ἐμπορίαν νὰ ἔχη καὶ τὸ γένος ἡμεῖς τὴν τοιαύτην ὠφελιμωτάτην καὶ βίβλητον ἐπιστήμην εἰς τὴν πατρικὴν τε γλῶσσαν, προειδυμένην μὲ κόπον ὅχι ὀλίγον νὰ μεταφράσω τὴν ἀνάχρησιν πραγματάων.

Ὁ συγγραφεὺς, τὸν ὅποιον προέκρινε νὰ μεταφέρω εἰς τὸ κοινὸν ἰδίωμα ἀπὸ τὸ γαλλικόν, εἶναι ὁ κύριος Δουδάγιος, Πιερὶ Φημος ὑδρογράφος καὶ Ἀστρονόμος τῆς περασμένης ἑκατονταετηρίδος· ὅτος ὁ ἀκέραιος συγγραφεὺς συνήθρισε μὲ κόπον πολλόν καὶ ἐτιμέλειαν ὕλας τὰς ἀναγκαιοτέρας μεθόδους, ὅσας οἱ πρὸ αὐτοῦ Ἀστρονόμοι ἐφεύρου, καὶ εὐκολύνει τὴν κατάληψιν αὐτῶν, τὰς ἐξέδωκεν εἰς ἓνα τέλειον σῶμα, ὀνομάσας αὐτὰς **ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΝΑΥΤΙΚΑ**. Πέντε ἐκδόσεις εὕρισκονται τέτων τῶν βιβλίων μαθημάτων, ἐγὼ, ἂν δὲν λανθάνωμαι, μετεχάρισθην τὴν τελευταίαν. Ὅσους ἀπὸ τῶν ἄλλων Ὑδρογράφων ἔτυχεν νὰ ἰδῶ, αὐτοὶ ἢ ἐλλέπτουσι κατὰ τι

ἢ πλεονάζουσι πέρα τῆ μετρίῃ, ἢ μαθηματικὸν τέλει-
ον, καὶ ἀτρονόμεον ἀκριβῆ τὸν Ναύτην ὑποθέττωσι, τὸ
ὅποτον ἄς τὺς ἡμετέρας Ναύτας εἶναι παντάπασι δύ-
σκολον, διὰ τὰ μὴ λέγω ἀδύνατον.

Τὰ παρόντα μαθήματα τὸν ὑποθέττωσι παντελῶς
ἀρχαρίον τῆς Ὀπελαγίῃ Ναυτικῆς καὶ ἐπαγ-
γέλλονται τὰ τὸν κάμυν Ναύτην προκομμένον, ὡς τε
τὰ πλεῖν ἀσφαλῶς καὶ βεβαίως καὶ αὐτὸν τὸν Ωκεανόν.
Αὐτὰ δὲν ζητῶσιν ἀπὸ αὐτὸν, ἀλλὰ μόνον καὶ παρα-
μικρὰν εἰδησιν τῆς πατρικῆς τοῦ γλώσσης, καὶ καὶ τὰς
πυριωτέρας πράξεις τῆς κοιῆς Ἀριθμητικῆς, τὰς ὁποί-
ας ὅτι τὰς ἠξεύρων καὶ αὐτὰ τὰ παῖδια δὲν ἀμφιβάλ-
λω παντελῶς, μὲ τὸ τὰ ἦναι τὰ πρῶτα τοῖς τοῖς τῆς
ἐκτροφῆς των. Τὺτο τὸ αἴτιον μὲ ἠνάγκασε τὰ σα-
φηνίσω ἄς τὴν μεταφρασίν μου ὅλας ἐκάναι τὰς δυσκο-
λίας, ὅσον ἦτον τῆς ἀνάμειξίς μου, τὰς ἐποίας ἐδύνετο
τὰ συνάπτωσιν τις διὰ τὴν ἑλληνικὴν τῶν ναυτικῶν
γνώσεων, καὶ τὰ ἀφαιρέσω μερικὰ, ὅσα ἐκρίνα περιττὰ
ἄς τὸν καθ'αυτὸ σκοπὸν τοῦ Ναύτη, ὁ ὅποτος δὲν ἀπο-
βλέπει, παρὰ τὰ ὁδηγῆ τὸ πλοῖόν τοῦ ἀσφαλῶς ἀπὸ
δὲν σημῆσαι ἄς ἄλλο ἔτι δὲ τὰ προσθέσω μερικὰ ἄλ-
λα, τὰ ὅποια ὁ κύριος Δημόκριτος ἀφῆκε, ὅποια εἶναι
ἡ διδασκαλία τῶν ἀναλογιῶν, ἡ μέθοδος τῶν λογαριθ-
μῶν καὶ οἱ Πίνακες αὐτῶν.

Ἡ ὕλη μὲ ἠνάγκασε τὰ διαιρέσω τὴν πραγματέαν-

εἰς δύο τόμους, καὶ διὰ τὸ εὐκολομεταχέρισον, καὶ διὰ τὴν
τάξιν τῆς ἀναγνώσεως, μὴ ὅλον ὅτι τὸ πρωτότυπον εἰς
ἓνα μόνον τόμον. Ἐκ τὸν πρῶτον τόμον ἔβαλα ὅλας
ἐκείνας τὰς ἀρχὰς καὶ γνώσεις τῆς γεωμετρίας, γεω-
γραφίας, καὶ ἀστρονομίας αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ
τὴν κατάληψιν τῆς ναυτικῆς τέχνης. Ἡ ἐπιστήμη τῆς
Ναυτικῆς δὲν εἶναι, παρὰ μέρος ἀστρονομίας, καθὼς καὶ
ἡ γεωγραφία· καὶ τὸ πλοῖον ἀναγκάσμενον ἀπὸ τὸν λιμέ-
να δὲν συντροφεύεται, ἐμὴ ἀπὸ τῆς ἀστέρας τοῦ οὐρανοῦ
καὶ ἀπὸ ἑνὸς μικρότατον τμήμα μαγνήτη. Ἡ κίνησις
τῶν ὑπερίκτων σωμάτων, ὁδηγῶσα τὴν κίνησιν τοῦ πλοίου,
προσδιορίζει τὸ σημεῖον τοῦ κυβερνήτη, καὶ τὴν ἀσφά-
λειαν τοῦ σκάφους. Ὁ δεύτερος βάνος εἰς πρᾶξιν τὰς
θεωρίας τοῦ πρώτου· καὶ ἐρμηνεύει τὸν καθαυτὸ δρόμον τοῦ
Πλοίου, διδάσκων ὅλα ἐκεῖνα τὰ προβλήματα, ὅσα
συμβάλλουσιν εἰς τὸν Ναύτην μετὰ τὴν ἀναχώρησιν ἕως
εἰς τὸν ἐρχομὸν. Περιττὸν νομίζω τὸ νὰ λέγω ὅλα τὰ
περιεχόμενα εἰς τὴν πραγματείαν· διότι φαίνονται εἰς
τὸν Πίνακα.

Εἰς τὸ τέλος τοῦ πρώτου τῶμος εὐρίσκονται μερικοὶ
ἀστρονομικοὶ Πίνακες, τὺς ὁποῖους προσέθηκε διὰ πα-
ράδειγμα περισσότερον, Παρὰ διὰ μεταχέρισιν. Ἀλλὰ
ὅταν αἱ περιστάσεις τοῦ δρόμου δὲν ἀπαιτοῦσι μεγάλην
ἐκρίβειαν ὁ Ναύτης ἡμπορεῖ νὰ τὺς μεταχειρισθῇ ἀσ-
φαλῶς· ὅταν ὅμως ὁ δρόμος τοῦ χρειάζεται μεγάλην

ἀκρίβειαν, τότε πρέπει νὰ δράμῃ εἰς τὰς ἐφημερίδας τῷ Παρισίῳ, αἱ ὁποῖαι τὸν διδάσκουσιν ὅλας τὰς κινήσεις τῶν ὑρανίων σωμάτων με ἀκρίβειαν· διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν τὰ τοιαῦτα βιβλία δὲν πρέπει νὰ λήθων ἀπὸ τὰ πλοῖα· μάλιστ' ὅταν ἐμβαίνουν εἰς δρόμους μακρυνούς.

Δὲν ἀμφιβέλλω λοιπὸν ὅτι ἡ παρῶσα μετάφρασις θέλει εἶσθαι ὠφέλιμος εἰς τὴν Ναύταε τῷ γένει μας, καὶ ὅτι θέλουν τὴν δεχθῆ με προθυμίαν καὶ εὐχαρίστησιν, μὴν ἀποβλέποντες εἰς τὴν ἀδυναμίαν μου καὶ εἰς τὰ σφάλματά μου, ἀλλ' εἰς τὴν προθυμίαν μου καὶ εἰς τὸν κόπον μου διὰ τὸ κοινὸν καλόν.

Ἄλλ' εἰς πόσον, ὦ φιλέλληνες, εἰστοῖον τάχα πρέπει νὰ ἀποδώσωμεν τὴν χάριν καὶ τῆς μεταφράσεως καὶ τῆς ἐκδόσεως εἰς τῶς τῆς πραγματείας ταύτης, τῆς τῶσον ἐπ' ὠφελὺς εἰς τὸν ἀνθρώπινον βίον, τῆς ὁποίας ὕστερόν μεθ' ἀμέλειαν μέχρι τῆδε; δὲν εἶναι δύσκολον νὰ τὸ μαντεύσωμεν, ἐὰν ρίψωμεν μίαν ὀφθαλμὸν εἰς τὰς ἐπιγραφὰς τῶν νεωστὶ ἐκδοθέντων βιβλίων καὶ τῶν κατὰ τὴν Ἑλλάδα φροντιστηρίων. Κατάδηλος εἶναι εἰς ὅλους τὺς ὁμογενεῖς ὁ ἐνθερμος ζῆλος καὶ ἡ προσασία, ὅπως ἡ φιλόθεος τετράς τῶν ἀγαθῶν κυρίων ΖΩΣΙΜΑΔΩΝ ἔδειξε καὶ δεικνύει καθ' ἑκάστην εἰς τὸν καλλωπισμὸν τῷ ἡμετέρῳ γένει με πάσης λογῆς συνδρομὴν. Αὐτὴ δὲν ἔλαψεν νὰ διασκορπίσῃ δαψιλῶς τὰς ἀγαθοεργίας της καὶ εἰς

τὰς Ναύτας τῷ γένει ἡμῶν, ἐκδίδουσα ἂν φῶς σιμᾷ εἰς τὰ ἄλλα βιβλία καὶ τὴν παρῶσαν πραγματείαν, καὶ διανέμωσα αὐτὴν δωρεὰν εἰς τὰς πτωχὰς μαθητάς.

Διὰ τὰς τοιαύτας λοιπὸν καὶ τηλικαύτας χάριτας χρεὸς ἄτασα ἡ Ἑλλὰς ἔχει ἀπαραίτητον νὰ μακαρίζη συνεχῶς τοιούτους φιλέλληνας ἀνδράς, τῶν ὁποίων τὸ ὄνομα θέλου θαυμάζουν οἱ αἰῶνες καὶ νὰ ὁμολογῇ μεγάλας χάριτας, καθιστεῦνσα τὸν ἄγιον Θεὸν νὰ τὰς δίδῃ ζωὴν μακρόβιον καὶ πανόλβιον, ἐπειδὴ ὁ σκοπέτωρ δὲν ἀποβάλλει, ἀλλ' ἂν νὰ ὠφελῶσι καὶ νὰ καλλωπίζωσι τὸ γένος μὲ κάθε τρόπον.

Δεχθεὶτε λοιπὸν φιλέλληνες, κουντὰ εἰς τὰς ἄλλας καὶ τὴν παρῶσαν ἐκδοσιν τῆς Ναυτικῆς πραγματείας τῶν κυρίων ΖΩΣΙΜΑΔΩΝ προθύμως, ὡς γνώρισμα ζήλου ὑπερβολικῆ ἐκ τῶν καλλωπισμῶν τῷ γένει ἡμῶν καὶ δάξατε μὲ τὴν σπουδὴν καὶ μάθησιν, τὴν τροσῆκεσαν εὐχαριστίαν εἰς αὐτοὺς, καὶ ὅτι εἶθε Ἑλλήνων ἀπόγονοι, διὰ νὰ ἐμψυχωθῶσι καὶ αὐτοὶ καὶ εἰς ἄλλα καλήτερα, βλέποντες τὴν ἐπίδοσίν σας ἐμὲ δὲ τὸν μεταφρασὴν συγχωρήσατε, εἰς δὲν ἡμῶν νὰ τελαῶται τὸ ἔργον κατὰ τὴν προθυμίαν μου.

εὐτυχᾶτε

Θεοδόσιος Ῥώμταππας ὁ Μυθαινιώτης

Π Ι Ν Α Ξ .

Τῶν ἐν τῷ πρώτῳ Τόμῳ περιεχομένων

ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Εἰσαγωγή

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ.

Ὅρισμοί, καὶ ἐξηγήσεις τῆς Γεωμετρίας .	σελ. 2
Κεφ. α'. Περὶ Γραμμῶν, Κύκλου, καὶ Γωνιῶν.	3
Περὶ κύκλου, καὶ διαμέτρου αὐτοῦ.	4
Περὶ τῶν Γωνιῶν .	6
Κεφ. β'. Προβλήματα τῆς πρακτικῆς Γεωμετρίας .	9
Κεφ. γ'. Περὶ Τριγώνων .	20
Περὶ ἴσων, καὶ ὁμοίων Τριγώνων .	24
Κεφ. δ'. Ὅρισμοὶ Ἡμῆτόνων, Ἐφαπτομένων, καὶ Τεμνουσῶν .	26
Κεφ. ε'. Περὶ Κατασκευῆς τῶν κοινῶν Κλίμακων .	31
Περὶ τῆς Κλίμακας τῶν ἴσων μερῶν .	33

ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ Ἐπιπέδου, καὶ Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας .	35
Κεφ. α'. Περὶ Λόγου, ἢ Σχέσεως. Περὶ Ἀναλογίας,	

περὶ τῆς Μεσίδου ἢ Τριῶν, καὶ περὶ τῆς Ἰσθμίας,
 μετὰ τὸν ὁποῖον συντέμνομεν τὴν παλαιὰν αὐτῆς.

Περὶ Λογαρίσμων.

Κεφ. β'. Περὶ Εὐθυρήμων Τριγωνομετρίας.

Ἀρχαὶ καθόλου.

Λύσεις ἢ εὐθυρήμων καὶ ὀρθογωνίων ἑτρυγώνων.

Λύσεις ἢ ὀρθογωνίων εὐθυρήμων Τριγώνων.

Κεφ. γ'. Περὶ Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας.

Προτάσεις καθόλου.

Ἰδιότητες ἢ Σφαιρικῶν Τριγώνων.

Μέσα, διὰ τῶν ὁποῖων δύναται τὰς πρὸς τὴν γνῶσιν αὐ-

ποῖον συμβεβηκὸς πρῆτα καὶ ἵνα μεταλητε-

ραι, ἢ μικρότεροι ἀπὸ 90 μοίρας αἱ γωνίαι

καὶ αἱ πλευраί.

Ἀρχαὶ περὶ τῆς Λύσεως ἢ ὀρθογωνίων Σφαιρικῶν

Τριγώνων.

Λύσεις τῶν ὀρθογωνίων Σφαιρικῶν Τριγώνων.

Λύσεις τῶν Λογιστικῶν Σφαιρικῶν Τριγώνων.

Τ Μ Η Μ Α Τ Ρ Ι Τ Ο Ν

Ὅμοιοι τῆς Σφαίρας.

Κεφ. α'. Περὶ τῶν Μεγάλων Κύκλων τῆς Σφαίρας. 127

Περὶ τῆς Ὀρίζοντος.

Περὶ τῆς Μεσημβρίου.

Περὶ τῆς Ἰσημερινῆς.

Περὶ τῆς Ζωδιακῆς καὶ τῆς Ἐκλειπικῆς.

Σημεία τῆς Ζωδιακῆς.

Περὶ τῶν Κορυφῶν .	134
Κεφ. β'. Περὶ τῶν μικρῶν Κύκλων τῆς Σφαίρας.	135
Περὶ τῶν τροπικῶν .	135
Περὶ τῶν Πολικῶν Κύκλων .	136
Κεφ. γ'. Περὶ τινῶν ἄλλων κύκλων .	137
Περὶ τῶν Κατὰ κορυφὴν κύκλων , καὶ περὶ τῆς χρήσεως αὐτῶν .	137
Περὶ τῶν Κύκλων τῶν Ἐγκλίσεων .	140
Περὶ τῶν Κύκλων τῆς πλάτους .	140
Περὶ τῶν Παραλλήλων τῶν ὑψωμάτων .	141
Περὶ τῶν Παραλλήλων .	141
Περὶ τῶν κύκλων τῆς Μήκους .	142
Περὶ τῶν τριῶν Θέσεων τῆς Σφαίρας .	142
Κεφ. δ'. Περὶ τῶν κύκλων τῆς Γήινης Σφαίρας.	144
Περὶ τῶν Ζωνῶν	146

Τ Μ Η Μ Α Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο Ν .

Κεφ. α'. Περὶ τῆς χρήσεως τῶν διαφόρων κύκλων τῆς Σφαίρας .	149
Περὶ τοῦ Πλάτους τῆς Γῆς .	150
Περὶ τοῦ μήκους τῆς Γῆς , καὶ περὶ τῆς δυνάμεως αὐ- τοῦ εἰς Λέγας , ἢ εἰς Μίλια .	151
Περὶ τοῦ ὕψους πλάτους	154
Περὶ τοῦ ὕψους Μήκους .	155
Περὶ τῆς Ἐγκλίσεως τῶν Ἀστρων	155
Περὶ τῆς Ὀρθῆς Ἀναβάσεως τῶν Ἀστρων .	157
Περὶ τῆς Λοξῆς Ἀναβάσεως τῶν Ἀστρων , καὶ περὶ τῆς διαφορᾶς αὐτῶν .	159

Κεφ. β'. Περὶ τῶν Ἀστέρων καὶ περὶ τῆς διαφορῆς κινήσεως αὐτῶν .	160
Περὶ τῆς Καθημερινῆς κινήσεως τῆ ὕρανῦ .	161
Περὶ τῆς ἰδίας, ἢ μερικῆς κινήσεως τῶν Πλανητῶν .	162
Περὶ τῆς χρονικῆς κινήσεως τῆς Ἡλίου . .	166
Περὶ τῆς Μερικῆς, ἢ ἰδίας κινήσεως τῆς Σελήνης	167
Περὶ τῶν Φάσεων τῆς Σελήνης, καὶ Ἐκλάψεων αὐτῆς .	171

ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ Ἀστρονομικῶν ὑπολογισμῶν

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς Χρόνου .	177
Περὶ πολιτικῆς, καὶ ἀστρονομικῆς Χρόνου .	177
Κεφ. α'. Περὶ Ἀναγωγῆς τῶν Μοιρῶν τῷ μήκει, ἢ τῷ Ἰσημερινῷ εἰς χρόνον, καὶ ἀνάπαλιν .	179
α'. Περὶ τῆς Ἀναγωγῆς τῶν μοιρῶν τῷ Ἰσημερινῷ εἰς χρόνον .	180
β'. Περὶ τῆς Ἀναγωγῆς τῆς χρόνου εἰς μοίρας τῷ Ἰσημερινῷ .	181
Κεφ. β'. Περὶ τῆς τῶν Μεσημβρινῶν διαφορᾶς .	183
Κανόνες τῷ καὶ μεταβάλλει τὸν μετρίμενον χρόνον ἐν τῷ Πλοίῳ εἰς τὸν κατ' αὐτὴν τὴν εἰρημὴν μετρίμενον χρόνον ἐν Παρισίῳ .	186
Κεφ. γ'. Περὶ διαιρέσεως τῆς χρόνου εἰς χρόνον ἡμέρας καὶ μέσον, καὶ περὶ Βισέκτων, καὶ κοινῶν ἔτων	193
Περὶ	

Περὶ Διηκρίσεως τῶν κοινῶν, καὶ Βισέκτων Ἑτῶν. 195

Τ Μ Η Μ Α Δ Ε Υ Τ Ε Ρ Ο Ν .

Περὶ τοῦ Ὑπολογισμοῦ τῶν Φάσεων τῆς Σελήνης, καὶ
περὶ τῶν Παλιρροίων .

Κεφ. α'. Περὶ Ἐκροῆς, καὶ εἰσροῆς τῆς Θαλάσσης ἐν δάτων. 198

Κανόνιον τῆς βραδύτητος τῶν Παλιρροίων . 202

Περὶ τῆς συμφωνίας, ἣτις θεωρεῖται μεταξὺ τῶν
Παλιρροίων, καὶ τῆς κινήσεως τοῦ Ἡλίου, καὶ τῆς
Σελήνης. 203

Κεφ. β'. Περὶ τοῦ ὑπολογισμοῦ τῆς Σελήνης
δρόμων . 207

Περὶ τοῦ Κύκλου τῆς Σελήνης, ἥ Χρυσῷ ἀριθμῷ,
καὶ περὶ τοῦ τρόπου τοῦ εὐρίσκων αὐτόν. 208

Περὶ τῆς Ἐπακτῆς, καὶ περὶ τοῦ τρόπου τοῦ εὐρί-
σκων αὐτήν . 209

Πρόβλημα. α'. Δοθείσης τῆς ἐπακτῆς ἐνδεὶ χρόνου,
να εὕρῃ τις τὴν ἡμέραν τοῦ μηνὸς, καθ' ἣν γίνε-
ται ἡ Νεωμηνία, καὶ ἡ Πανσέληνος. 211

Πρόβλημα. β'. Δοθείσης τῆς ἐπακτῆς να εὕρῃ
τις ὡς ἔγγυστα τὴν Ἡλικίαν τῆς Σελήνης διὰ μίαν
δοθῆσαν ἡμέραν. 213

Κεφ. γ'. Περὶ τῆς ἀποκαταστάσεως τῶν Παλιρροίων,
καὶ περὶ τοῦ τρόπου τοῦ εὐρίσκων τὴν ὥραν τῆς
ἐκροῆς, καὶ εἰσροῆς. 215

Πρόβλημα. α'. Δοθείσης τῆς ὥρας, καθ' ἣν συμ-

βαίνει ἡ ἐκροὴ εἰς ἓνα Λιμένα μίαν τινὰ ἡμέραν,
καὶ τῆς βραδύτητος τῆς Παλιρροῖων, νὰ εὕρῃ τὴν
Ἀποκατάσασιν αὐτῷ τῷ Λιμένῳ. 216

Πρόβλημα. β'. Δοθῆσῃ τῆς Ἀποκαταστάσεως τῆς
Παλιρροῖων διὰ ἓνα Λιμένα, καὶ τῆς βραδύτη-
τος αὐτῶν, νὰ εὕρῃ τὴν ὥραν τῆς Παλιρ-
ροίας εἰς μίαν δοθεῖσαν ἡμέραν. 217

Κεφ. δ'. Μέθοδος ἀκριβεστέρα τῆς προηγουμένης
τόσον περὶ τοῦ λογαριάζαν τὰς Φάσεις τῆς Σε-
λήνης, ὥσταν καὶ περὶ τοῦ εὐρίσκειν τὸν χρόνον
τῆς Παλιρροῖων. 219

Ἰτολογισμοὶ τῆς Φάσεων τῆς Σελήνης. 220

Ἰτολογισμοὶ τῶν Παλιρροῖων. 228

Εὗρεσις τῆς Ἀποκαταστάσεως ἐνδὲς Λιμένῳ. 230

Τ Μ Η Μ Α Τ Ρ Ι Τ Ο Ν .

Περὶ τῶν μέσων, τὰ ὅποια μεταχαρίζεσθαι
εἰς τὴν Θάλασσαν πρὸς εὗρεσιν τοῦ πλάτους, καὶ
μήκεις διὰ τῆς παρατηρήσεως τῶν Ἄστρον. 232

Κεφ. α'. Περὶ τῶν Ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων
λαμβάνομεν τὰ ὑψώματα τῶν Ἄστρον εἰς τὴν
Θάλασσαν. 233

Κατασκευὴ, καὶ χρῆσις τοῦ Ἀγκλικῦ Τετάρτου. 234

Περὶ Κατασκευῆς, καὶ περὶ Δοκιμῆς καὶ χρῆ-
σεως τοῦ Ὀυδορίου, ἢ Ἀντανεκλαστικῦ Τεταρ-
τημορίου. 236

Μέθοδος, δι' ἧς δύναται τις νὰ ἀποκαταστήσῃ
τὸν μεγάλον καθρέπτην κάθετον ἐπάνω εἰς τὸ
ἐπίπεδον τοῦ Ὀργάνου. 239

- Μέτρον, δι' ἧς δύναται τις νὰ ἀποκαταστήσῃ τὸ
μικρὸν κάτοπτρον κάθετον ἐπὶ τῷ ἐπιπέδῳ τῷ
Ὀργάνῳ . 240
- Περὶ Δοκιμῆς τῷ Ὀργάνῳ . 242
- Προσδιορίσαι τὸ σημεῖον τῷ Κρασπέδῳ, ἔνθα τὰ
κάτοπτρα εἶναι παράλληλα, καὶ ἐπομένως τὸ
σφάλμα τῷ Ὀργάνῳ . 243
- Λαβᾶν τὸ ὕψωμα ἀπ' ἐμπροσθεν μὲ τὸ Ὀγδοά-
ριον . 246
- Λαβᾶν τὸ ὕψωμα ἐξ ὀπισθεν μὲ τὸ Ὀγδοάριον . 247
- Χρήσι τῷ Ὀγδοαρίῳ ἐπάνω εἰς τὴν Γῆν . 251
- Κεφ. β'. Περὶ τῶν ἐπιδιορθώσεων, τὰς ὁποίας
πρέπει νὰ κάμνῃ ὁ Θεωρὸς εἰς τὸ ληφθῆν ὕ-
ψωμα τῶν Ἀστρων διὰ νὰ εὕρῃ τὸ ἀληθινὸν ὕψω-
μα . 253
- Ἐπιδιόρθωσις . α'. Περὶ τῆς κλίσεως τῷ Ὀρί-
ζοντι τῆς Θαλάσσης . 254
- Ἐπιδιόρθωσις . β'. Περὶ τῆς Ἀστρονομικῆς δια-
κλάσεως . 256
- Ἐπιδιόρθωσις . γ'. Περὶ τῆς Ἡμιδιαμέτρου τῷ Ἡλίῳ . 258
- Κεφ. γ'. Ἀνάπτυξις, καὶ χρήσις τῶν πινάκων
τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ . 261
- Νὰ εὕρῃ τις τὴν ἐγκλισιν τῷ Ἡλίῳ ἐν Παρισίῳ εἰς
μίαν δοθεῖσαν ὥραν τῆς αὐγῆς, ἢ τῆς ἐσπέρας . 261
- Νὰ εὕρῃ τις τὴν ἐγκλισιν τῷ Ἡλίῳ ὑποκάτω εἰς
κάθε ἄλλον Μεσημβρινόν . 265
- Κεφ. δ'. Ἀνάπτυξις, καὶ χρήσις τῶν Πινάκων τῆς ἀπο-
στάσεως τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν Ἡλίον . 266
- Νὰ εὕρῃ τις τὴν ἀπόστασιν τῆς ἰσημερίας ἀπὸ τὸν

Ἡλιον εἰς μίαν δοθῆσαν ἡμέραν τῆς αὐγῆς, ἢ
τῆς ἐσπέρας. 267.

Κεφ. ε'. Περὶ τοῦ ὑπολογισμοῦ τῆς ὁρθῆς ἀνα-
βάσεως τοῦ Ἡλίου εἰς χεῖρον. 269

Κεφ. ς'. Περὶ τοῦ λογαριασμοῦ τῆς ἀπὸ τὴν Με-
σημβρινὸν διαβάσεως τῶν Ἀστέρων. 273

Κεφ. ζ'. Περὶ τοῦ πῶς νὰ γνωρίζῃ τις τὰς Ἀστέ-
ρας εἰς τὸν ὕρανόν. 276

Κεφ. η'. Περὶ τοῦ πλάτους, καὶ περὶ τῆς γενομέ-
νης ἀλλαγῆς, ὅταν τις ἀπὸ ἑνα τόπον ἀπερ-
νῇ εἰς ἄλλον, καὶ περὶ τῶν μέσων, ὅπῃ μετα-
χαρίζομεθα εἰς τὴν Θάλασσαν εἰς τὴν εὕρεσιν
αὐτῆς. 281

Μέθοδος. α'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος διὰ τῆς ἀπὸ
τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀποστάσεως τοῦ Ζενίθ. 283

Συμβεβηκός. α'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος, ὅταν
τὰ Ἄστρα εὐρίσκωνται ἐπάνω εἰς τὸν Μεσημη-
βρινόν, ἤτοι εἰς τὸ μεγαλύτερον ὕψωμα αὐτῶν. 284

Συμβεβηκός. β'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος, ὅ-
ταν τὰ Ἄστρα εὐρίσκωνται ἐν τῷ Μεσημβρι-
νῷ εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτῶν. 290

Συμβεβηκός. γ'. Εὕρεῖν τὸ πλάτος ἐνδὲς τόπου
καὶ τὴν ἔγκλισιν ἐνδὲς Ἄστρου ἀπὸ δύο μεσημβρι-
νὰς ἀποστάσεις αὐτοῦ τοῦ Ἄστρου ἀπὸ τὸ Ζενίθ. 294

Μέθοδος. β'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος ἀπὸ τὸ
ὕψωμα τοῦ πόλου. 297

Συμβεβηκός. α'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ ὕψωμα τοῦ
πόλου, ὅταν τὰ Ἄστρα ἀπερνῶν ἀπὸ τὸν Με-

σημβρινὸν ἀπὸ τὸ ἀπάνω μέρος τοῦ πύλου .	298
Συμβεβηκός . β' . Νὰ εὕρη τις τὸ ὕψωμα τοῦ πύλου, ὅταν τὰ Ἄστρα ἦναι εἰς τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ τὸ ὑποκάτω μέρος τοῦ πύλου .	299
Συμβεβηκός . γ' . Νὰ εὕρη τις τὸ ὕψωμα τοῦ πύλου, καὶ τὴν ἔγκλισιν εἰς τὰ Ἄστρα, ὅταν παρατηρηται ἀνωθεν καὶ κάτωθεν τοῦ πύλου .	299
Νὰ εὕρη τις τὸ πλάτος ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα τῆς Σελήνης .	302
Τρόπος τῆς ἀκολουθίας .	303
Περὶ τῆς διαβάσεως τῆς Σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν .	303
Περὶ τῆς ἐγκλίσεως τῆς Σελήνης .	307
Περὶ τῆς Παραλλάξεως, καὶ ὀριζοντικῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς Σελήνης .	310
Περὶ τῆς παραλλάξεως τῆς Σελήνης εἰς ὕψος .	313
Περὶ τοῦ ἀληθινῦ ὕψωματος τοῦ κέντρου τῆς Σελήνης .	314
Προσαρμογὴ τ' ἐρημένων καινῶν εἰς ἓνα παράδειγμα διὰ τὴν εὕρεσιν τοῦ πλάτους ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα τῆς Σελήνης .	316

Τ Μ Η Μ Α Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο Ν .

Ζητήματα, ἢ Προβλήματα ἀστρονομικὰ μὲ τὰς λύσεις αὐτῶν διὰ μέσου διαφόρων Μεθόδων .

Πρόβλημα . α' . Δοθέντος τοῦ τόπου τοῦ ἡλίου ἐπὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς, νὰ εὕρηται τὴν ἔγκλισιν αὐτοῦ . 320

Πρόβλ. β'. Δοθέντ[⊙] τῷ μήκει τῷ Ἡλίῳ νὰ εὕρῃ
τις τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν αὐτῷ. 323

Πρόβλ. γ'. Δοθείσης τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, καὶ τῆς
ῥαε τῷ ἔτει, νὰ εὕρῃ τις τὸ μήκ[⊙] αὐτῷ, ἢ
τὸν τόπον αὐτῷ ἐπὶ τῆς Ἐκκλησιαστικῆς. 325

Πρόβλ. δ'. Δοθείσης τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, καὶ
τῆς ῥαε τῷ ἔτει, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὀρθὴν ἀνά-
βασιν αὐτῷ. 326

Πρόβλ. ε'. Δοθείσης τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῷ
Ἡλίῳ, νὰ εὕρῃ τις τὴν ἐγκλισιν αὐτῷ. 327

Πρόβλ. ς'. Δοθέντ[⊙] τῷ πλάτει ἐνδὲ τότῳ, καὶ
τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, νὰ εὕρῃ τις τὴν ῥααν
καθ' ἣν ἀνατέλλει, καὶ βασιλεύει. 329

Παρατήρησις περὶ τῆς Μεθόδου τῷ εὐρίσκων τὴν
ῥααν ἐν τῇ Θαλάττῃ διὰ τῆς ἀνατολῆς, καὶ δύ-
σεως τῷ Ἡλίῳ. 335

Πρόβλ. ζ'. Δοθέντ[⊙] τῷ πλάτει ἐνδὲ τότῳ,
καὶ τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, καὶ τῷ ὑψώματ[⊙] αὐ-
τῷ νὰ εὕρῃ τις τὴν ὑπάρχουσαν ῥααν. 337

Μέθοδ[⊙] τῷ νὰ διορθώσῃ τις τὸ Ὁρολόγιόν τε ἐν
τῷ Πλοίῳ διὰ μέσου τῶν ἴσων ὑψωμάτων τῷ
Ἡλίῳ, ληφθέντων πρὸ τῷ μεσημερίῳ, καὶ μετὰ τὸ
μεσημέριον. 348

Πρόβλ. η'. Δοθέντ[⊙] τῷ πλάτει ἐνδὲ τότῳ, καὶ
τῆς ἐγκλίσεως ἐνδὲ Ἀφρ[⊙] νὰ εὕρῃ τις τὸ ὀρι-
ζοντικὸν πλάτ[⊙] αὐτῷ. 352

Πρόβλ. θ'. Δοθέντ[⊙] τῷ πλάτει ἐνδὲ τότῳ, καὶ
τῆς ἐγκλίσεως ἐνδὲ Ἀφρ[⊙] νὰ εὕρῃ τις τὸ ὑψω-

μα αὐτῷ, καὶ τὴν ὥραν, καθ' ἣν αὐτὸ εὐρίσκεται
εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον, ἢ καθ' ἣν
ἀνταποκρίνεται ἀκριβῶς ἐπὶ τῆς ἡμερινῆς ἀνα-
τολῆς, ἢ δύσεως.

357

Πρόβλ. ι'. Δοθέντ' τῷ πλάτους ἐνδὲς τόπου, τῆς
ἐγκλίσεως, καὶ τῇ ὑψώματ' ἐνδὲς Ἄστρ' νὰ εὗ-
ρη τις τὸ Ἀζιμὺθ αὐτῷ.

360

Πρόβλ. ια'. Δοθέντ' τῷ πλάτους ἐνδὲς τόπου, καὶ
τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, νὰ εὗρη τις τὸ ὑψώ-
μα, καὶ τὸ Ἀζιμὺθ αὐτῷ εἰς 6 ὥρας.

364

Πρόβλ. ιβ'. Δοθέντ' τῷ μήκους ἐνδὲς τόπου, καὶ
τῆς ἐγκλίσεως τῷ Ἡλίῳ, νὰ εὗρη τις τὴν κυ-
ρίαν σιγμὴν τῷ σημεῖν τῆς ἡμέρας, καὶ τῷ ση-
μεῖν τῆς νυκτός, καὶ τὴν διαμονὴν τῷ Λυκαυγῆς
φωτός.

365

τέλ' τῷ πλάνῳ.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Τ Η Σ

ΝΑΥΤΙΚΗΣ.

ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Εἰσαγωγή.

Η τέχνη τῆς Ναυτιλίας, ἣτις ὀνομάζεται κοινῶς ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ, συνίσταται εἰς τὸ νὰ γνωρίζῃ ὁ Νάυτης ὅλας τὰς ιδιότητες καὶ περιστάσεις τῷ δρόμῳ, τὸν ὁποῖον κάμνει τὸ πλῆθιον εἰς τὴν Θάλασσαν. Ἀυτὴ τὸν διδάσκει ὅχι μόνον τὸ νὰ προσδιορίζῃ εἰς ποῖον σημεῖον τῆς Θαλάσσης εὐρίσκεται εἰς κάθε στιγμήν τῆς Ναυτιλίας τυ, ἀλλὰ καὶ τὸ νὰ γνωρίζῃ τὴν κυρίως διεύθυνσιν, ὅπῃ πρέπει νὰ ἀκολουθήσῃ, διὰ νὰ ὑπάγῃ εἰς τὸν λιμένα, ὅπῃ ἀπεφάσισε.

Ἡ Ναυτιλία διαιρεῖται εἰς δύο, εἰς ΑΚΡΩΘΑΛΑΣΣΙΟΝ, καὶ εἰς ΠΕΛΑΓΙΟΝ, Ἀκρωθαλάσσιος λέγεται ἐκείνη, διὰ μέτε τῆς ὁποίας πλέομεν πλησίον εἰς τὴν στερεάν, ὑπάγοντες ἀπὸ ἐν ἀκρωτήριον εἰς ἄλλο, χωρὶς νὰ χάσωμεν παντελῶς τὴν γῆν ἀπὸ τῆς ὀφθαλμῆς μας. Τῷτο τὸ εἶδος τῆς Ναυτιλίας συνίσταται εἰς τὸ νὰ γνωρίζῃ ὁ Ναύτης λεπτομερῶς τὰ ἀκρωτήρια, τὴς λιμέ-

2 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τας, τὰς κόλπους τῆς θαλάσσης, τὰς ποταμούς, ὅτε εἰσέρχονται εἰς αὐτήν, τὰς ξέρας, τὰ ρεύματα, τὸ βάθος, πόσον εἶναι, καὶ εἰς ἓνα λόγον, εἰς τὸ νὰ ἔχη μίαν μεγάλην πρᾶξιν.

ΠΕΛΑΓΙΟΣ ὀνομάζεται ἐκείνη, διὰ μέσῳ τῆς ὁποίας πλέομεν εἰς τὸ πέλαγος, ἢ διαπερῶμεν τὸν ὠκεανόν, χωρὶς νὰ βλέπωμεν ταντάπασιν τὴν γῆν. Ὅθεν ἐδῶ ὁ Ναύτης δὲν ὀδηγᾶται πλέον ἀπὸ τὴν σερεάν, καθὼς εἰς τὴν Ακρωθαλάσσιον, ἀλλὰ πρέπει νὰ παρατηρῇ συνεχῶς τὰ Ἄστρα, καὶ νὰ λαμβάνῃ τὸ ὕψος αὐτῶν.

Διὰ τῆτο λοιπὸν εἶναι ἀναγκασίον εἰς τὸν Ναύτην τὸ νὰ ἐξεύρῃ καὶ τὰς ἀναγκαιοτέρας ὀρισμούς τῆς Σφαίρας, καὶ νὰ ἔχη μίαν σύντομον εἰδησιν τῶν σοιχείων τῆς Ἀστρονομίας. Καὶ ἐπειδὴ ἡ Ἀστρονομία, καὶ μάλιστα ὅλα τὰ μέρη τῆς Ναυτικῆς, μεταχειρίζεται πολλὰς λέξεις, καὶ διαφόρους γνώσεις τῆς Γεωμετρίας, δὲν εἶναι, σο-
χάζομαι, ἔξω τῆς προκειμένης ὑποθέσεως, τὸ νὰ ἐξη-
γήσωμεν εἰς τὴν ἀρχὴν καὶ ποίας ἀρχάς, καὶ γνώσεις
τῆς Γεωμετρίας, ὅσαι ἀνήκουν μόνον εἰς τὴν Ναυτι-
κήν.

Τ Μ Η Μ Α Π Ρ Ω Τ Ο Ν

Ὅρισμὶς, καὶ Εξηγήσεις τῆς Γεωμετρίας.

Ι. Ὑποκείμενον τῆς Γεωμετρίας εἶναι τὸ μέτρον τῆς ἑκτάσεως. Ἡ ἑκτασις ὅμως ἔχει τρεῖς διαστάσεις, ΜΗ-
ΚΟΣ, ΠΛΑΤΟΣ, καὶ ΒΑΘΟΣ. Ὅθεν εἰς μίαν ἑκτασιν,
δύναται τις νὰ θεωρήσῃ ἢ τὸ μῆκος τῆς μόνου, ἢ τὸ

μῆκ[⊙] κὶ τὸ πλάτ[⊙] εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν, ἢ τέλ[⊙] πάντων, τὸ μῆκ[⊙], τὸ πλάτ[⊙], κὶ τὸ ῥέθ[⊙].

• 2. Οἱ Γεωμέτραι ὀνομάζουσιν ΓΡΑΜΜΗΝ τὸ μῆκ[⊙] τῆς ἐκτάσεως μόνον. Καὶ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΝ τὸ μῆκ[⊙], κὶ τὸ πλάτ[⊙]. Τέλ[⊙] πάντων τὸ μῆκ[⊙], τὸ πλάτ[⊙], κὶ τὸ ῥέθ[⊙] μιᾶς ἐκτάσεως λέγεται ἀπὸ αὐτὸς ΣΩΜΑ, ἢ ΣΤΕΡΕΟΝ.

3. Αἱ ἐπιφάνειαι εἶναι δύο λογίων, ἐκεῖναι, τῶν ὁποίων ὅλα τὰ σημεῖα ἄπτονται μιᾶς εὐθείας γραμμῆς, ὅπῃ κινεῖται εἰς κάθε μέρ[⊙] ἐπ' αὐτῆς, ὀνομάζεται ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΠΙΠΕΔΟΣ, καθὼς εἶναι, παραδείγματ[⊙] χάριν, ἡ ἐπιφάνεια ἐνὸς τραπεζίου, ἐνὸς καθρέπτου.

4. Αἱ δὲ ἐκάναι, τῶν ὁποίων τὰ σημεῖα δὲν ἄπτονται μιᾶς εὐθείας γραμμῆς, ὀνομάζεται ἐπιφάνεια ΚΥΡΤΗ, καθὼς εἶναι ἡ ἐπιφάνεια μιᾶς καμάρας, μιᾶς σφαίρας, κὶ τὸ μέσα μέρ[⊙] τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας ὀνομάζεται ΚΟΙΛΗ ἐπιφάνεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Περὶ Γραμμῶν, περὶ Κύκλου καὶ περὶ Γωνιῶν.

5. ΕΥΘΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗ λέγεται ἐκάνη, ἥτις ἀπερνᾷ ἀπὸ ἐν σημείου εἰς ἄλλο κατ' εὐθείαν, κὶ εἶναι μικρότερα ἀπὸ ὅλας τὰς ἄλλας, ὅσαι δύνανται νὰ ἀπεράσῃ ἀπὸ τὸ ἐν εἰς τὸ ἄλλο σημεῖον, καθὼς εἶναι ἡ ΑΒ (σχῆ: α').

4 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

6. ΚΑΜΠΥΛΗ ΓΡΑΜΜΗ ονομάζεται τὸ μακρύτερον διάστημα ἀπὸ ἑνὸς τόπου εἰς ἄλλον, καθὼς εἶναι ἡ ΓΔ (σχῆ: β').

7. ΓΡΑΜΜΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ λέγονται ἐκείναι, αἱ ὁποῖαι ἀπέχουν ἐξ ἴσου ἢ μίᾳ ἀπὸ τὴν ἄλλην, καὶ ἐκβαλλόμεναι τόσον ἀπὸ τὸ ἓν μέρος, ὅσων καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο δὲν σμίγουν ποτὲ, καθὼς ἡ ΑΒ καὶ ΓΔ (σχῆ: γ').

8. Ὅταν μίᾳ εὐθεῖα γραμμῇ πίπτῃ ἐπάνω εἰς μίαν ἄλλην, καὶ τὴν κόπτῃ εἰς τρόπον, ὥστε νὰ μὴ κλίνη εἰς τὸ ἓν μέρος περισσότερον ἀπὸ τὸ ἄλλο, τότε ονομάζεται ΚΑΘΕΤΟΣ, ὥτως ἡ ΓΔ λέγεται κάθετος εἰς τὴν ΑΒ, καὶ πάλιν ἡ ΑΒ κάθετος εἰς τὴν ΓΔ (σχῆ: δ').

9. ΓΡΑΜΜΗ ΠΛΑΓΙΑ ονομάζεται ἐκείνη, ἣτις πίπτει ἐπάνω εἰς μίαν ἄλλην, κλίνουσα περισσότερον εἰς τὸ ἓν μέρος αὐτῆς, παρὰ εἰς τὸ ἄλλο, καθὼς ἡ ΘΗ (σχῆ: ε') εἶναι πλαγία εἰς τὴν ΕΦ, καὶ ἡ ΕΦ εἰς τὴν ΘΗ.

Περὶ Κύκλου καὶ Διαίρεσεως αὐτοῦ.

10. Ὁ ΚΥΚΛΟΣ εἶναι ἓν σχῆμα ἐπίπεδον, καὶ ὁλοσφρόγγυλον, τὸν ὁποῖον περιγράφομεν μὲ ἓνα διαβήτην εἰς τῷτον τὸν τρόπον, κρατῶντες τὴν μίαν μύτην τῷ διαβίτῃ ἀκίνητον, καὶ γυρίζοντες τὴν ἄλλην ὥς ἵνα νὰ ἔλθῃ εἰς τὸ σημεῖον, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἀρχίσει. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον σέκει ἡ ἀκίνητος μύτη τῷ διαβίτῃ, ονομάζεται ΚΕΝΤΡΟΝ, καθὼς τὸ Γ (σχῆ: ζ'). καὶ ἡ γραμμὴ, τὴν ὁποίαν περιγράφει ἡ ἄλλη μύτη, λέγεται ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ, καθὼς ἡ ΑΒΔΕ. Καὶ κατὰ ταύτην τὴν ἔννοιαν ἡμεῖς λέγομεν πολλακίς ἡ περιφέρεια τῆς γῆς ἢ περιφέρεια τῷ ὕραν.

11. Αἱ εὐθεῖαι γραμμαῖ, ὅπῃ ἀπὸ ἐν σημῆον τῆς περιφερείας ἀπερνῶν εἰς ἐν ἄλλο διὰ μέσῃ τῷ κέντρῳ, ὀνομάζονται ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ, ἡ εὐθεῖα ΑΔ εἶναι μία διάμετος, καὶ δύναται τις νὰ γράψῃ καὶ ἄλλας, ὅσας θέλει, φθάνει μόνον νὰ ἀπερνῶν διὰ μέσῃ τῷ κέντρῳ, αἱ ὅποται θέλῃν εἶσθαι ὅλαι ἴσαι ἀναμεταξύ των.

12. Τὸ ἥμισυ μιᾶς Διαμέτρου, τὸ ὅποτον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῷ κέντρῳ καὶ τῆς περιφερείας, ὀνομάζεται ΗΜΙΔΙΑΜΕΤΡΟΣ, καθὼς ἡ ΓΑ, ΓΦ, ΓΔ. Εἶναι φανερόν λοιπὸν ὅτι εἶναι ὅλαι ἴσαι ἀναμεταξύ των.

13. Ἐν μέρος τῆς περιφερείας ἐνὸς κύκλου, καθὼς τὸ ΑΦ, ὀνομάζεται ΤΟΞΟΝ. Ἡ εὐθεῖα γραμμὴ, ἣτις σμίγει τὰς δύο ἄκρας τῷ τόξῳ, καθὼς ἡ ΑΦ, ὀνομάζεται ΧΟΡΔΗ, ἡ κόρδα.

14. Οἱ Γεωμέτραι μοιράζον ὅλην τὴν περιφέρειαν ἐνὸς κύκλου μικρῷ, ἢ μεγάλῳ εἰς 360 ἴσα μέρη, τὰ ὅποια ὀνομάζον ΜΟΙΡΑΣ, καὶ κάθε μοῖραν εἰς ἄλλα 60 ἴσα μέρη, τὰ ὅποια ὀνομάζον λεπτὰ πρῶτα, καὶ πάλιν κάθε πρῶτον λεπτὸν, εἰς ἄλλα 60 ἴσα μέρη, τὰ ὅποια ὀνομάζον λεπτὰ δεύτερα, καὶ κάθε δεύτερον λεπτὸν εἰς 60 ἴσα μέρη, τὰ ὅποια ὀνομάζον λεπτὰ τρίτα, καὶ ὕτω καθ' ἐξῆς.

15. Σημεῖομεν τὰς μοίρας πολλάκις μὲ τῷτο τὸ σημῆον °, τὰ λεπτὰ πρῶτα μὲ τῷτο ', τὰ δεύτερα μὲ τῷτο ", καὶ τὰ τρίτα μὲ τῷτο ''', καὶ ἀκολουθῶς ὡσαύτως, γράφοντες αὐτὰ μετὰ τὰ ψηφία, ἅτινα δηλῶντὸν ἀριθμὸν, καὶ ὀλίγον τι ἐπ' αὐτῶν. Παραδ: χάρ: ὅταν θέλωμεν νὰ φανερώσωμεν ἐν τόξον ἢ μέρ^ῳ τῆς περιφερείας 15 μοιρῶν, 26 πρώτων λεπτῶν, 18 δευτέρων, καὶ 6 τρίτων, γράφομεν ὕτω 15° 26' 18" 6''.

Β ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΤΤΙΚΗΣ

16. Επειδή ἡ περιφέρεια ἑνὸς κύκλου εἶναι 360° μοιρών, τὸ ἥμισυ τῆς περιφερείας θέλει εἶσθαι 180° μοιρών, καὶ τὸ τέταρτον μέρος τῆς 90° , καὶ τὸ ἕκτον μέρος 60° , καὶ τὸ δωδέκατον 30° καὶ τὸ εἰκοσὸν μέρος τῆς 15° , καὶ καθ' ἑξῆς.

Περὶ τῶν Γωνιῶν.

17. ΓΩΝΙΑ ὀνομάζεται ἡ κλίσις δύο γραμμῶν, ὅπῃ ἔχει ἡ μία ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην, ὅταν ἀνταμύνονται εἰς ἓν σημεῖον. Τὸ σημεῖον Β (τῆς ζ') κατὰ τὸ ὁποῖον συμπίπτουν αἱ γραμμαὶ, ὀνομάζεται ΚΟΡΥΦΗ τῆς γωνίας, καὶ αἱ δύο γραμμαὶ ΑΒ, καὶ ΒΓ λέγονται ΠΛΕΥΡΑΙ τῆς γωνίας.

18. Διὰ νὰ φανερώσωμεν μίαν γωνίαν, γράφωμεν πολλάκις ἓν γράμμα εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας. Ὅταν ὁμοῦ γράφωμεν τρία, τὸ δεύτερον γράμμα πάντοτε μᾶς φανεράνει τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, ὥστε ἡμεῖς σημαῖομεν τὴν γωνίαν, ὅπῃ σχηματίζεται ἀπὸ τὰς δύο εὐθείας ΑΒ, καὶ ΒΓ, γράφοντες πάντοτε τὸ στοιχεῖον, ὅπῃ φανεράνει τὴν κορυφὴν δεύτερον. Ὅθεν ἡ γωνία, ὅπῃ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν ΑΒ καὶ ΒΓ πρέπει νὰ σημασθῇ κατὰ τῆτον τὸν τρόπον ΑΒΓ, ἢ ΓΒΑ· καὶ ἔχει ΑΓΒ ὅτε ΒΑΓ.

19. Ὅταν ἡ γωνία σχηματίζεται ἀπὸ δύο εὐθείας γραμμάς, ὀνομάζεται ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΣ, καὶ ὅταν σχηματίζεται ἐπάνω εἰς μίαν ΣΦαῖραν ἀπὸ δύο τοξῶν ἐνὸς μεγίστου κύκλου, ὀνομάζεται, ΣΦΑΙΡΙΚΗ.

20. Τὸ μέγεθος τῆς γωνίας δὲν προέρχεται ἀπὸ τὸ μέγεθος τῶν πλευρῶν, ἀλλὰ μόνον ἀπὸ τὴν θέσιν, ἢ κλίσιν, ὅπῃ ἔχουν ἡ μία ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην. Ὅσον

τὸ ἄνοιγμα ἢ ἡ κλίσις αὐτῶν εἶναι μεγαλητέρα, τόνον εἶναι μεγαλητέρα καὶ ἡ γωνία. Τὸ μέτρον τῆς γωνίας λαμβάνεται εἰς μίρας ἐπάνω εἰς τὸ τόξον τῆς κύκλου ΑΓ, ἐπὶ ἐναπολαμβάνεται μεταξύ τῶν δύο πλευρῶν αὐτῆς, καὶ ὅπῃ περιγράφεται ἀπὸ τὴν κορυφὴν τῆς Β, λαμβανομένην ὡς κέντρον (α). Αἱ γωνίαι ἔχουσι διαφορὰ ὁνόματα, κατὰ τὴν διάφορον κλίσιν, ἐπὶ ἔχουσι αἱ πλευраὶ ἀναμεταξύ των. Εἶναι τριῶν εἰδῶν, ΟΡΘΑΙ, ΟΞΕΙΑΙ, καὶ ΑΜΒΛΕΙΑΙ.

21. ΓΩΝΙΑ ὀρθὴ λέγεται ἐκείνη, ὅπῃ εἶναι 90° μοιρῶν, ἢ ἐκείνη ὅπῃ ἔχει διὰ μέτρον τὸ τέταρτον μέρος ἐνδὲς κύκλου. Ἐπειδὴ τότε αἱ δύο γραμμαὶ, ὅπῃ σχηματίζου τὴν γωνίαν, εἶναι κέθετοι, ἢ ὀρθαὶ ἢ μία πάνω εἰς τὴν ἄλλην, ὥτως ἡ ΑΒΓ γωνία (σχῆ: 5) εἶναι ΟΡΘΗ, διότι περιλαμβάνει τὸ τόξον ΑΒ, ὅπῃ εἶναι τὸ τέταρτον μέρος ἐνδὲς κύκλου, ἥτοι μοιρῶν 90° ὡσαύτως καὶ ἡ ΒΓΔ διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν.

22. ΟΞΕΙΑ γωνία λέγεται ἐκείνη, ὅπῃ σχηματίζεται ἀπὸ δύο γραμμάς, τῶν ὁποίων ἡ κλίσις, ἢ τὸ ἄνοιγμα εἶναι μικρότερον ἀπὸ μίαν ὀρθὴν γωνίαν, ὥτως ἡ ΑΓΦ γωνία εἶναι ὀξεῖα, διότι περιλαμβάνει τὸ τόξον ΑΦ, τὸ ὅποιον εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ τέταρτον μέρος τῆς περιφερείας, ὡσαύτως ἡ ΒΓΦ γωνία εἶναι ὀξεῖα διὰ τὸν αὐτὸν λόγον.

Φαίνεται λοιπὸν ἀπὸ τούτου ὅτι εἶναι ἐν ἄπειρον πλεονάζοντες ὀξεῖων γωνιῶν ἡγὰρ 10° , 15° , 20° κτ. διότι

(α) Ἦσαν εἰσόμεν τὴν μίαν μύτην τῆ διαβέτε εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας Β. καὶ μετὰ τὴν ἄλλην μύτην γράφομεν μεταξύ τῶν πλευρῶν τῆς ἐν τόξον κύκλου, τὸ ὅποιον εἶναι τὸ μέτρον τῆς γωνίας.

8 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

φθάσει μία γωνία να ἦναι μικρότερα ἀπὸ 90° μοίρας, διὰ τὴν ἦναι ὀξεῖα.

23. ΑΜΒΛΕΙΑ τέλ^ο πάντων γωνία λέγεται ἐκείνη, ὅπῃ εἶναι μεγαλητέρα ἀπὸ μίαν ὀρθὴν γωνίαν, ἢ γυν ὅταν τὸ τόξον, ὅπῃ ἐναπολαμβάνεται μεταξύ τῶν πλευρῶν της, ἦναι μεγαλήτερον ἀπὸ 90° μοίρας, καθὼς ἡ ΔΓΦ (σχῆ: 5'). Οὕτω λοιπὸν εἶναι ἐν ἁπασιν πληθ^ο ἀμβλειῶν γωνιῶν 100° , 110° 120° μοιρῶν κτ.

24. ΠΑΡΑΠΛΗΡΩΜΑ ἐνὸς τόξου, ἢ μιᾶς γωνίας λέγεται ἡ διαφορὰ αὐτῆς μεταξύ τῆς ὀρθῆς γωνίας, ἢ τῶν 90° μοιρῶν. Παραδ: χάρι: ἂν μία γωνία ἦναι 30° μοιρῶν, τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς θέλει εἶσθαι 60° , καὶ ἂν ἡ γωνία ἦναι 50° , $50'$, τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς θέλει εἶσθαι 22° : $28'$, ὅτω τὸ παραπλήρωμα τῆς γωνίας ΑΓΦ (σχῆ: 5') εἶναι ἡ γωνία ΒΓΦ, καὶ ἀνάπαλιν ὡσαύτως τὸ παραπλήρωμα τῆς ΔΓΦ ἀμβείας γωνίας εἶναι ἡ γωνία ΒΓΦ.

25. ΑΝΑΠΛΗΡΩΜΑ δὲ μιᾶς γωνίας, ἢ ἐνὸς τόξου λέγεται ἡ διαφορὰ μεταξύ δύο ὀρθῶν γωνιῶν, ἢ 180° μοιρῶν, ὅπως αἱ γωνίαι ΔΓΦ, καὶ ΑΓΦ εἶναι ἀναπληρώματα ἢ μία τῆς ἄλλης.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Β'.

Προβλήματα τινά τῆς πρακτικῆς Γεωμετρίας.



Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Α'.

Απὸ ἐν δοθέν σημείου νὰ σύρῃ τις μίαν παράλληλον εἰς μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν.

Λ Τ Σ Ι Σ.

26. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ δοθέν σημεῖον εἶναι τὸ Α, ἀπὸ τὸ ὅποτον θέλομεν νὰ σύρωμεν τὴν ΑΒ παράλληλον εἰς τὴν ΓΔ (σχῆ: ἡ κ' Θ'). Λάβετε τὸ σημεῖον Α, ὡς κέντρον, κ' μὲ τὸν διαβίτην σὺ γράψον τὸ τόξον ΕΓΦ, ὅπῃ νὰ ἀγκίζῃ τὴν ΓΔ γραμμὴν χωρὶς νὰ τὴν κόπῃ. Πάλιν λάβετε τὸ σημεῖον Δ, ὡς κέντρον, κ' μὲ τὸ ἴδιον ἀνοιγμα τῷ διαβίτῃ γράψον τὸ τόξον ΘΒΗ. Γράψτε ἔπειτα τὴν ΑΒ εὐθεῖαν εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α, ὅπῃ μᾶς ἐδόθη, κ' ἀπὸ τὴν κορυφὴν τῷ τόξῳ ΘΒΗ, κ' αἱ δύο εὐθεῖαι ΑΒ, κ' ΓΔ θέλουν εἶσθαι παράλληλοι ἀναμετξύ των.

27. ΑΛΛΗ ΛΥΣΙΣ : Λάβετε τὸ δοθέν σημεῖον Α, ὡς κέντρον, κ' ἀνοιξον τὸν διαβίτην σὺ, ὅσον θέλετε, ἤγουν ἀπὸ τὸ Α ἕως εἰς τὸ Δ, κ' γράψον τὸ τόξον ΔΒ. Λάβετε τὸ σημεῖον Δ, ὡς κέντρον κ' μὲ τὸ ἴδιον ἀνοιγμα τῷ διαβίτῃ γράψον τὸ τόξον ΑΓ. Λάβετε ἔπειτα τὸ διάστημα ΑΓ, κ' φέρετο ἀπὸ τὸ σημεῖον Δ εἰς τὸ

Τόμ. Α'.

Β. Γράψε τώρα την ΑΒ ευθείαν, κ' αυτή θέλει εἶσθαι παράλληλῳ εἰς τὴν ΓΔ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

Ἀπὸ ἐν δοθέν σημείου ἐκτὸς μιᾶς ευθείας γραμμῆς, νὰ σύρῃ τις μίαν Κάθετον ἐπάνω εἰς αὐτὴν τὴν γραμμὴν.

28. ΛΥΣΙΣ. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ σημεῖον, ὅπου μᾶς ἐδόθη, εἶναι τὸ Α, κ' ζητεῖται νὰ τραβίξωμεν μίαν κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ΒΓ (σχῆ: 1 κ' 1α). Λαμβάνω τὸ δοθὲν σημεῖον Α ὡς κέντρον, κ' γράφω κατὰ τὴν ἀρέσκειάν μου τὸ τόξον ΒΙΓ, τὸ ὁποῖον κόπτεται τὴν δοθεῖσαν ευθεῖαν εἰς δύο σημεῖα, εἰς τὸ Β, κ' εἰς τὸ Γ. Καὶ πάλιν ἀπὸ τὸ σημεῖον Β, κ' Γ, γράφω μὲ τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τῷ διαδίττω, λαμβανόμενον κατὰ τὴν θέλησίν μου, δύο μικρὰ τόξα κύκλου, τὰ ὁποῖα κόπτονται εἰς τὸ Δ. Ἐπειτα ἀπὸ τὸ δοθὲν σημεῖον Α, κ' ἀπὸ τὸ σημεῖον Δ γράφω τὴν ΑΙ ευθεῖαν, ἥτις εἶναι ἡ κάθετῳ ΑΙ.

29. ΑΛΛΗ. Ἀνίσως τὸ δοθὲν σημεῖον Α, ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν ἄκραν Δ τῆς ΒΔ ευθείας, κ' ὁ τόπος δὲν συγχωρεῖ νὰ μακρύνω τὴν ευθεῖαν ταύτην, τραβῶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α τὴν πλαγίαν γραμμὴν ΑΒ κατὰ τὴν θέλησίν μου. Καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ, τὸ ὁποῖον εἶναι εἰς τὴν μέσην τῆς γραμμῆς ταύτης, κ' μὲ ἐν ἄνοιγμα τῷ διαδίττω ἴσον μὲ τὴν ΑΓ, ἢ ΒΓ, γράφω τὸ ἡμικύκλιον ΒΔΑ, τὸ ὁποῖον θέλει δέξει τὸ σημεῖον, ἐπάνω εἰς τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ πέσῃ ἡ ζητούμενη κάθετῳ ΑΔ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ'.

Διδέντ⊙ ἐνδς σημεῖν ἐπάνω εἰς μίαν ἐυθείαν γραμμὴν,
νὰ σύρη τις μίαν κάθετον εἰς αὐτὴν τὴν γραμμὴν.

30. ΛΥΣΙΣ. Ἀς ὑποθέσωμεν ὅτι τὸ σημεῖον ὅπῃ
μᾶς ἐδόθη, εἶναι τὸ Α τῆς ΒΓ ἐυθείας (σχῆ: ιγ'),
κὶ θέλομεν νὰ γράψωμεν ἐπάνω εἰς αὐτὴν μίαν κά-
θετον γραμμὴν. α'. Βάλε τὴν μίαν μύτην τῆ διαβίτε
σου ἐπάνω εἰς τὸ δοθὲν σημεῖον Α, κὶ λάβε δύο δια-
στήματα ΑΒ κὶ ΑΓ ἴσα ἀναμεταξύ των. β'. Ἀνοιξον
τὸν διαβίτην σου, ὅσον θέλεις, κὶ λάβε τὰ σημεῖα Β
κὶ Γ ὡς κέντρα, κὶ γράψε δύο μικρὰ τόξα ἔξω τῆς
ἐυθείας γραμμῆς, τὰ ὁποῖα θέλῃς κοπεῖ εἰς τὸ ση-
μεῖον Α. Ἐπειτα δὲ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Α τῆς
κοινῆς τομῆς τράβιξε τὴν ΑΔ, κὶ αὕτη θέλει εἶσθαι
ἡ ζητούμενη κάθετη⊙.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Δ'.

Ἐπάνω εἰς τὴν ἄκραν μιᾶς ἐυθείας γραμμῆς, νὰ ὑψώ-
σῃ τις μίαν κάθετον γραμμὴν.

31. Λύσις. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν ὅτι ζητεῖται νὰ ὑψώ-
σωμεν μίαν κάθετον γραμμὴν ἐπάνω εἰς τὴν ἄκραν Α
τῆς ΑΒ ἐυθείας (σχῆ: ιδ'). Ἐγὼ λαμβάνω τὸ σημεῖον
Α ὡς κέντρον, κὶ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον κατὰ τὴν ἀρέ-
σκειάν μου γράφω ἐν μέρ⊙ τῆς περιφερείας ἐνδς ἀο-
ρίστου κύκλου ΓΔΕ. Φέρω τὸ ἴδιον ἀνοιγμα τῆ διαβίτε
ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ ἕως εἰς
τὸ Δ κὶ ἀπὸ τὸ Δ ἕως εἰς τὸ Ε. Καὶ ἀπὸ τὰ ση-

12 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

μᾶ Δ κ' Ε γράφω δύο τόξα ἐνὸς κύκλου, τὰ ὅποια κόπτονται κατὰ τὸ Φ σημεῖον. Ἐπειτα ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Φ τῆς τομῆς σύρω τὴν ἐυθείαν γραμμὴν ΑΦ, κ' αὕτη θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη κάθετος ἐπὶ τὴν ἄκρην Α τῆς ΑΒ ἐυθείας.

32. Λύσις β'. Λαμβάνω τὸ σημεῖον Α ὡς κέντρον (σχη: ιε'), κ' γράφω κατὰ τὴν θέλησίν μου τὸ τόξον τῷ κύκλῳ ΒΕ. Φέρω τὸ ἴδιον ἀνοίγμα τῷ διαδίτῃ ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Γ σημεῖον. Λαμβάνω τὸ ἥμισυ ΒΔ τῷ τόξῳ, κ' τὸ φέρω ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ Ε σημεῖον, κ' ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Ε σύρω τὴν ΕΑ, ἣτις θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη κάθετος.

33. Λύσις γ'. Ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ, τὸ ὅποσον λαμβάνω κατὰ τὴν ἀρέσκειάν μου, ὡς κέντρον (σχη: ις'), κ' μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΑΒ γράφω μίαν περιφέρειαν κύκλου, ἡ ὅλην ἢ μέρῳ αὐτῆς. Αὕτη ἡ περιφέρεια θέλει ἀπεράσῃ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α, κ' θέλει κόψῃ τὴν ΑΒ κατὰ τὸ Β. Σύρω τὴν διάμετρον ΒΓΔ, κ' σμίγῃ τὰ σημεῖα Α κ' Δ μὲ τὴν ΑΔ ἐυθείαν γραμμὴν, ἣτις θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη κάθετος.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ε'.

Δοθείσης μιᾶς ἐυθείας γραμμῆς, νὰ τὴν διαιρέσῃ τις εἰς ἵσα δύο μέρη διὰ μέσου μιᾶς καθετοῦ.

34. ΛΥΣΙΣ. Ἀνοίξῃ τὸν διαδίτην κατὰ τὴν θέλησίν σου, κ' ἀφ' ὧ λάβῃς τὰς ἄκρας Α, κ' Β τῆς δοθείσης ἐυθείας ΑΒ (σχη: ιζ'), ὡς κέντρα, κάμῃ δύο τομὰς ἐκτὸς ταύτης τῆς ἐυθείας γραμμῆς, τὴν μὲν κατὰ τὸ Γ σημεῖον, τὴν δὲ κατὰ τὸ Δ. Τώρα τρά-

ἔτιξε ἀπ' αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν ΓΔ, ἣτις θέλει εἰσθαι κάθετὸν ἐπάνω εἰς τὴν δοθείσαν εὐθεῖαν ΑΒ, καὶ θέλει τὴν διαιρέσει εἰς ἴσα δύο μέρη κατὰ τὸ Η.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Σ'.

Ἀπὸ τρία δοθέντα σημεῖα νὰ κάμῃ τις νὰ ἀπεράσῃ μία περιφέρεια ἐνὸς κύκλου, φθάνει μόνον τὰ σημεῖα νὰ μὴν ἦναι κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν.

35. ΛΥΣΙΣ. Διὰ νὰ κάμῃ τις νὰ ἀπεράσῃ μία περιφέρεια ἐνὸς κύκλου ἀπὸ τρία δοθέντα σημεῖα Α, Β, Γ (σχῆ: ιη'), πρέτα νὰ σμίξῃ πρῶτον αὐτὰ τὰ σημεῖα μὲ εὐθείας γραμμάς, καὶ ἔπειτα νὰ διαιρέσῃ αὐτάς τὰς εὐθείας γραμμάς διὰ μέσου τῶν καθέτων ΕΦ καὶ ΘΗ εἰς ἴσα δύο μέρη (34). Τὸ σημεῖον λοιπὸν Δ, κατὰ τὸ ὁποῖον συμπίπτουν αὐταὶ αἱ κάθετοι εὐθεῖαι θέλει εἰσθαι τὸ κέντρον τοῦ κύκλου, τῷ ὁποίῳ ἡ περιφέρεια θέλει ἀπεράσῃ ἀπὸ τὰ τρία δοθέντα σημεῖα Α, Β, Γ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ζ'.

Δοθείσης μιᾶς περιφερείας ἐνὸς κύκλου νὰ τὴν διαιρέσῃ τις εἰς ἴσα τέσσαρά μέρη.

36. ΛΥΣΙΣ. Γράψον ἐν πρώτοις τὴν ΑΒ εὐθεῖαν γραμμὴν (σχῆ: ιθ'), εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον Γ, ἣτις ἐπομένως θέλει εἰσθαι μία διάμετρος (11), καὶ θέλει ὑποτάνειν τὸ ἥμισυ τῆς περι-

Φερσίας. Διαίρεσον ἑπτα αὐτὴν τὴν διάμετρον εἰς ἴσα δύο μέρη διὰ τῆς καθέτου ΔΕ, καὶ ὁ κύκλος θέλει διαιρεθῇ εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη, τῶν ὁποίων ἕκασον θέλει περιέχει 90° μοίρας.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Η'.

Νὰ διαίρεση τις τὴν περιφέρειαν ἑνὸς κύκλου εἰς 360 μέρη ἢ μοίρας.

37. ΛΥΣΙΣ. Πρέπει ἐν πρώτοις νὰ μοιράσῃς τὸν κύκλον εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη διὰ μέση τῶν ἐυθειῶν γραμμῶν ΗΙ, καὶ ΑΕ (σχῆ: κ'). Ἐπτα δὲ ἕκασον ἀπὸ αὐτὰ τὰ διαιρεθέντα μέρη εἰς τρία, καὶ ὕτως ὁ κύκλος θέλει διαιρεθῇ εἰς 12 τόξα ΑΚ, ΚΒ, ΒΙ, κτ., 30 μοιρῶν ἕκασον. Ἀν λοιπὸν διαίρεσῃς αὐτὰς τὰς 30 μοίρας εἰς 3 ἴσα μέρη, θέλεις εὐρεῖ τρία τόξα 10 μοιρῶν ἕκασον, καὶ διὰ νὰ ἔυρῃς ἐν τόξον 5 μοιρῶν, διαίρεσον αὐτὰς τὰς 10 μοίρας εἰς δύο ἴσα μέρη καὶ αὐτὸ τὸ τελευταῖον τόξον εἰς 5 ἴσα μέρη, διὰ νὰ ἔυρῃς μικρὰ διαστήματα, τὰ ὅποια θέλουν εἶσθαι μιᾶς μοίρας ἕκασον, καὶ ὕτω θέλεις διαίρεσαι τὸν κύκλον εἰς 360 μοίρας.

38. Δύναται πρὸς τέτοις νὰ διαίρεση τις τὸν κύκλον εἰς 360 μοίρας καὶ κατὰ τῆτον τὸν τρόπον. Λαμβάνω μὲ τὸν διαζήτην μὴ τὸ μακρὸν μιᾶς ἡμιδιαμέτρου ΓΑ (σχῆ: κ), καὶ μετρῶ μ' αὐτὴν ὅλην τὴν περιφέρειαν τοῦ κύκλου ἔξ Φορᾶς ἀπὸ τὸ σημῆον Α εἰς τὸ Β, ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Δ, ἀπὸ τὸ Δ εἰς τὸ Ε, ἀπὸ τὸ Ε εἰς τὸ Φ, καὶ ἀπὸ τὸ Φ εἰς τὸ Θ, καὶ τελευταῖον ἀπὸ τὸ Θ εἰς τὸ Α. Διότι ἡ ἡμιδιάμετρος ἑνὸς κύκλου μετρεῖ ἔξ Φορᾶς ὅλην τὴν περιφέρειαν αὐτοῦ, καὶ ἐπομένως εἶναι

μία χορδή ἐνὸς τόξου 60 μοιρῶν. Ὅθεν ἀπὸ τὸ Α σημεῖον ἕως εἰς τὸ Β εἶναι 60 μοῖραι , κὶ ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Δ ὡσαύτως 60 μοῖραι , κτ.

Μετὰ δὲ ταύτην τὴν πρώτην πράξιν ἐγὼ διαιρῶ ἕκαστον τόξον εἰς ἴσα δύο μέρη εἰς τὰ σημεῖα Κ , Ι , Λ , Μ κὶ Ν , κὶ εὐρίσκω ὡς ἀνωτέρω 12 τόξα ΑΚ , ΚΒ , ΒΓ , κτ , 80 μοιρῶν ἕκαστον. Διαιρῶ τέλῃ πάντων αὐτὰ τὰ τελευταῖα τόξα εἰς ἴσα τρία μέρη κὶ εὐρίσκω τὰ τόξα 10 μοιρῶν (37) , κτ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Θ'.

Δοθείσης μιᾶς γωνίας νὰ κάμῃ τις ἄλλην μίαν ἴσην με αὐτήν.

39. ΛΥΣΙΣ . Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ δοθεῖσα γωνία εἶναι ἡ ΑΒΓ (σχη: κα') , κὶ ζητεῖται νὰ κάμωμεν ἄλλην μίαν ἴσην με αὐτήν. Ἐγὼ γράφω πρῶτον τὴν ΔΕ εὐθεῖαν γραμμὴν ὡς ἔτυχε. Λαμβάνω ἔπειτα τὴν κορυφὴν Β τῆς δοθείσης γωνίας ΑΒΓ , ὡς κέντρον , κὶ ἀφ' ἧς ἀνοίξω τὸν διαβήτην με , ὅσον θέλω , περιγράφω τὸ τόξον ΑΓ μετὰ τῶν πλευρῶν αὐτῆς . Τώρα λαμβάνω τὴν μίαν ἄκραν Ε τῆς εὐθείας ΕΔ , ὡς κέντρον , κὶ με μίαν ἡμιδιάμετρον ἴσην με τὴν ΒΑ περιγράφω τὸ τόξον ΔΗ. Λαμβάνω τέλῃ πάντων ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ΔΗ ἄλλο ἐν ΔΦ ἴσον με τὸ τόξον ΑΓ , τὸ ὁποῖον μετρεῖ τὴν δοθεῖσαν γωνίαν , κὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Φ θύρω τὴν ΦΕ , κὶ ἡ γωνία ΦΕΔ θέλει εἶσθαι ἴση με τὴν γωνίαν ΑΒΓ .

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ι'.

Να διαιρέση τις μίαν δοθείσαν γωνίαν εἰς δύο ἴσα μέρη.

40. ΛΥΣΙΣ. Λαμβάνω τὴν κορυφὴν Β τῆς δοθείσης γωνίας ΑΒΓ (σχῆ: κβ'), ὡς κέντρον, κ' μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον κατὰ τὴν θέλησίν μου περιγράφω τὸ τόξον ΑΓ. Ἀπὸ δὲ τὰς δύο ἁκρὰς Α κ' Γ αὐτῆ τῷ τόξῳ, τὰς ὁποίας λαμβάνω, ὡς κέντρα, περιγράφω τὰ δύο μικρὰ τόξα ΔΕ κ' ΦΘ, τὰ ὁποῖα τέμνονται κατὰ τὸ Ο. Τώρα σύρω ἀπὸ τὴν κοινὴν τομὴν Ο τὴν ΟΒ εὐθεῖαν γραμμὴν, ἣτις θέλει διαιρέσει τὴν δοθείσαν γωνίαν ΑΒΓ εἰς δύο ἴσα μέρη.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΑ'.

Να κάμῃ τις μίαν γωνίαν ἴσην μ' ἓνα δοθέντα ἀριθμὸν μοιρῶν.

41. ΛΥΣΙΣ. Ἡμεῖς ἐξηγήσαμεν τὴν μέθοδον ἀνωτέρω (37 κ' 38), διὰ τῆς ὁποίας δύναταί τις νὰ διαιρέσῃ ἓνα κύκλον. Ἄν, παραδείγματ' χάριν, θέλῃς νὰ κάμῃς μίαν γωνίαν 55° μοιρῶν ἐπάνω εἰς τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν γραμμὴν ΒΓ (σχῆ: κγ'), λάβε, ὡς κέντρον, τὴν ἁκρὰν Β τῆς εὐθείας γραμμῆς, κ' μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΒΓ κατ' ἀρέσκειαν, περίγραψε τὸ τόξον ΓΔ, κ' χωρὶς νὰ μεταβάλλῃς τὸ ἀνοιγμα τῆς διαβίτης, φέρε το ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ Δ, κ' τὸ τόξον ΓΔ θέλει εἶναι τὸ ἕκτον μέρος τῆς περιφέρειας (38), ἢ 60 μοιρῶν. Μοίρασε αὐτὸ

τὸ τόξον εἰς δύο ἴσα μέρη κατὰ τὸ Ε, διὰ νὰ ἔυρης ἐν τόξον 30 μοιρῶν. Τὸ διάστημα ΕΔ διαιρεθὲν εἰς τρία ἴσα μέρη, θέλει σοὶ δώσει τὸ μὲν σημεῖον τῶν 40 μοιρῶν κατὰ τὸ Φ, τὸ δὲ σημεῖον τῶν 50 κατὰ τὸ Θ. Διαίρεσε τέλῳ πάντων τὸ τόξον ΘΔ εἰς δύο ἴσα μέρη, τὸ ὅποιον ἐναπολαμβάνεται μεταξύ τῶν 50 κ 60 μοιρῶν, κ' τὸ εὐρεθὲν σημεῖον Α, θέλει εἶσθαι τὸ σημεῖον τῶν 55° μοιρῶν. Ἀπ' αὐτὸ δὲ τὸ σημεῖον Α κ' ἀπὸ τὸ Β, τὸ ὅποιον ἔλαβες ἀνωτέρω, ὡς κέντρον, γράψον τὴν ΑΒ ἐυθεῖαν διὰ δευτέραν πλευρὰν, κ' ἡ γωνία ΑΒΓ θέλει εἶσθαι 55 μοιρῶν. Διότι ἔχει διὰ μέτρον τὸ τόξον ΑΓ, τὸ ὅποιον ἐναπολαμβάνεται μεταξύ τῶν πλευρῶν αὐτῆς.

Ὅταν ὅμως ἡ ζητούμενη γωνία ἦναι μεγαλητέρα ἀπὸ 60 μοίρας, τότε πρέπει νὰ φέρης τὸ ἀνοιγμα τῆ διαβίτε δύο ἢ τρεῖς φοραῖς ἐπάνω εἰς τὸ τόξον ΓΔ, διὰ νὰ λάβῃς ἐν ἄλλο 120° ἢ 180 μοιρῶν, κ' νὰ κάμῃς τὸ ἐπίλοιπον ὡς ἀνωτέρω.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΒ'.

δοθείσης μιᾶς γωνίας νὰ μετρήσῃ τις τὸ ἀνοιγμα αὐτῆς.

42. ΛΥΣΙΣ. Διὰ νὰ γνωρίσῃ τις τὴν δύναμιν μιᾶς δοθείσης γωνίας, πρέπει νὰ πράξῃ, καθὼς εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα. Ἀς ὑποθέσωμεν ὅτι θέλομεν νὰ μετρήσωμεν τὴν γωνίαν ΑΒΓ (σχῆ: κγ'). Λάβε τὴν κορυφὴν Β τῆς γωνίας, ὡς κέντρον, κ' μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΒΓ γράψε τὸ τόξον ΓΔ. Λάβε μίαν χορδὴν ἴσην μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον, μὲ τὴν ὁποίαν ἔγρα-

Τόμῳ Α'.

ψες τὸ τόξον ΓΔ, ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τοῦ Γ σημείου ἕως εἰς τὸ Δ, ἣτις θέλει ὑποτάνει εἰς ἐν τόξον 60° μοιρῶν. Τώρα δὲν ἔχεις νὰ κάμῃς, παρὰ νὰ παρατηρήσῃς πόσων μοιρῶν εἶναι τὸ τόξον, τὸ ὅποιον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν δύο πλευρῶν τῆς γωνίας, κατ' ἀναλογίαν τῶν 60° μοιρῶν τῷ τόξῳ, τὸ ὅποιον εὑρες. Σημέωσον κατὰ τὸ Ε τὸ ἥμισυ αὐτοῦ τοῦ ἀριθμοῦ καὶ διαίρεσε εἰς ἴσα τρία μέρη τὸ διάστημα ΕΔ. Ἀφ' οὗ τέλει πάντων λάβῃς τὸ ἥμισυ τοῦ διαστήματος ΘΔ, θέλεις εὐρεῖν τὸ σημεῖον τῶν 55° μοιρῶν, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου εἶναι φανερόν ὅτι ἡ γωνία ΑΒΓ εἶναι 55° μοιρῶν.

Ἐὰν ὁμῶς κάμῃς χρεία νὰ κάμῃς τὰς διαιρέσεις μικροτέρας, τὸ ὅποιον συμβαίνει πολλάκις, πρέπει νὰ διαιρέτῃς τὰ τόξα τῶν 5° μοιρῶν εἰς ἄλλα 5 ἴσα μέρη, καὶ νὰ λάβῃς τὰ κλάσματα τῶν τελευταίων μερῶν.

Ἄλλαι τινὲς Μέθοδοι τοῦ νὰ μετρή τις τὰς Γωνίας ἐυκολώτερα.

43. Εἰς τὰς Μαθηματικὰς Θήκας εὐρίσκεται παντοῦτε ἐν ὄργανον, ὀνομαζόμενον Ἡμικύκλιον, ἢ Γωνιόμετρον, τὸ ὅποιον μεταχειρίζονται οἱ Μαθηματικοὶ διὰ νὰ μετρώσι τὰς γωνίας μὲ περισσοτέραν ἐυκολίαν. Τῷτο τὸ ὄργανον κατασκευάζεται, ἢ ἀπὸ Χάλκομα, ἀπὸ Κέρατον, ἢ ἀπὸ καμμίαν ἄλλην ὕλην σφραγνῶν καὶ διαιρεῖται εἰς 180° μοίρας. Ὅταν λοιπὸν θέλῃς νὰ μετρήσῃς γωνίαν τινὰ μὲ αὐτὸ, προσάρμοσον τὸ κέντρον τοῦ εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, καὶ εὐχάσῃ, πῶσαι μοῖραι ἐναπολαμβάνονται μεταξὺ εἰς τὰς πλευράς τῆς γωνίας, καὶ τοσούτων μοιρῶν θέλει εἶσθαι. Τῷτο

τὸ ὄργανον χρησιμεύει ὅχι μόνον εἰς τὸ νὰ μετρή τις τὰς γωνίας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ νὰ κάμνη καὶ ἄλλας, ὅσων μοιρῶν θέλει.

44. Δυνάμεθα πρὸς τέτοις νὰ μεταχειρισθῶμεν, διὰ νὰ μετρήσωμεν μίαν γωνίαν, καὶ κάθε κύκλον προδιηρημένον εἰς μοίρας. Ἄν, παραδείγματ^{ος} χάριν, θέλωμεν νὰ μετρήσωμεν τὴν γωνίαν ΑΒΓ (σχῆ: κγ'), λαμβάνομεν τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, ὡς κέντρον, καὶ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ἴσην μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον τῆς ἐρημένου κύκλου γράφομεν μεταξὺ τῶν πλευρῶν αὐτῆς, τὰς ὁποίας ἐκτείνομεν, ἂν κάμνη χρεία, τὸ τόξον ΑΓ. Λαμβάνομεν ἔπειτα μὲ τὸν διαβήτην τὴν χορδὴν τῆς τόξου ΑΓ, ὅπῃ μετρεῖ τὴν γωνίαν, καὶ τὴν μεταφέρομεν ἐπάνω εἰς τὸν διηρημένον κύκλον. καὶ ἡ ποσότης τῶν μοιρῶν, ὅπῃ ἐναπολαμβάνονται μεταξὺ εἰς τὰς δύο ἄκρας αὐτῆς, θέλει εἶσθαι τὸ μέγεθ^{ος} τῆς γωνίας.

45. Ἀντὶ ἐνὸς κύκλου διηρημένου, δυνάμεθα ἀκόμη νὰ μεταχειρισθῶμεν μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται σημειωμένα ὅλα τὰ μήκη τῶν χορδῶν, ὅπῃ λαμβάνονται ἐπάνω εἰς ἕνα κύκλον μιᾶς τινὸς ἡμιδιαμέτρου. Οἱ Νᾶυται ἔχον κοινῶς εἰς τὰς χεῖρας των κάποιους κανόνες ξυλίνους, ἐπάνω εἰς τοὺς ὁποίους εὐρίσκεται ὡς ὑπὲρ τὸ πλεῖστον μία τοιαύτη εὐθεῖα γραμμὴ διηρημένη εἰς μοίρας, ἣτις ὀνομάζεται ΚΛΙΜΑΞ ΤΩΝ ΧΟΡΔΩΝ. Ἐντὸς ὀλίγου θέλομεν ἐρμηνεύσει τὴν κατασκευὴν τῆς.

46. Διὰ νὰ μετρήσῃ τις μίαν γωνίαν μὲ αὐτὴν τὴν κλίμακα, δὲν ἔχει νὰ κάμνη ἄλλο, παρὰ νὰ γράψῃ μεταξὺ τῶν δύο πλευρῶν τῆς γωνίας, ὅπῃ θέλει νὰ μετρήσῃ, ἐν τόξον ΑΓ, τῇ ὁποίᾳ ἡ ἡμιδιάμετρος νὰ ἦναι ἴση μὲ τὴν χορδὴν 60° μοιρῶν, ληφ-

Θάταν ἐπάνω εἰς τὴν κλίμακα· διότι αὐτὴ ἡ χορδὴ
 δηλοῖ τὴν ἡμιδιάμετρον τοῦ κύκλου, ὅπῃ ἐχρησίμευσεν
 εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κλίμακος, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ.
 Ἀφ' ἧς λοιπὸν γράψῃ τὸ τόξον εἰς τὸν τὸν τρόπον,
 δὲν τῷ μένει πλέον, παρὰ νὰ λάβῃ τὴν χορδὴν αὐτῆς
 μετὰ τὸν διαβήτην, καὶ νὰ τὴν προσαρμόσῃ ἐπάνω εἰς τὴν
 κλίμακα, εἰς τὸν τρόπον ὥστε ἡ μία μύτη τοῦ διαβήτου νὰ
 ᾔῃαι ἐπάνω εἰς τὸ σημεῖον τῆς κλίμακος, ὅπῃ εἶναι
 σημειωμένον μετὰ τὸ μηδὲν 0, καὶ ἡ ἄλλη θέλῃ τῷ φα-
 νερώσει ἐπάνω εἰς τὴν κλίμακα τὸν ἀριθμὸν τῶν μοι-
 ρῶν, ὅπῃ κάμνει τὸ μέτρον τῆς ζητούμενης γωνίας.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Γ'.

Περὶ τῶν Τριγώνων.

47. **Τ**ὸ ΤΡΙΓΩΝΟΝ εἶναι ἓνα σχῆμα, τὸ ὁποῖον
 περιορίζεται ἀπὸ τρεῖς πλευρὰς, καὶ περιλαμβάνει τρεῖς
 γωνίας. ΤΡΙΓΩΝΟΝ ἘΥΘΥΓΡΑΜΜΟΝ λέγεται
 ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς ἐυθείας
 γραμμὰς· ΤΡΙΓΩΝΟΝ δὲ ΣΦΑΙΡΙΚΟΝ λέγεται ἐκεῖ-
 νο, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἐπάνω εἰς μίαν σφαί-
 ραν ἀπὸ τρία τόξα μεγάλων κύκλων (α).

(α) Μεγάλοι κύκλοι τῆς σφαίρας λέγονται ἐκεῖνοι, τῶν
 ὁποίων ἡ διάμετρος εἶναι ἴση μετὰ τὴν διάμετρον τῆς σφαίρας,
 καὶ ἡμπορὲν νὰ τὴν κῦψεν ἡς δύο ἴσα μέρη, καὶ μικροὶ ἐκεῖνοι τῶν
 ὁποίων ἡ διάμετρος δὲν εἶναι ἴση μετὰ τὴν διάμετρον τῆς σφαί-
 ρας.

Τὸ τρίγωνον ἀναφέρεται, τότεν εἰς τὰς τρεῖς γωνίας τῆς, ὡσὰν καὶ εἰς τὰς πλευράς τῆς, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὀνομάζεται καὶ πολλαχῶς.

α'. Ἀναφερόμενον εἰς τὰς γωνίας τῆς.

48. Ἐὰν τὸ τρίγωνον ἔχῃ μίαν ὀρθὴν γωνίαν, ὀνομάζεται ὈΡΘΟΓΩΝΙΟΝ, καθὼς τὸ ΑΒΓ (σχη: κδ'). Καὶ ἡ πλευρὰ αὐτῆς ΑΓ, ὅπερ ὑποτάσσεται εἰς τὴν ὀρθὴν γωνίαν, ὀνομάζεται ΥΠΟΤΕΙΝΟΥΣΑ.

49. Ἐὰν δὲ αἱ τρεῖς γωνίαι τῆς τριγώνου ἦναι ὀξείαι, ὀνομάζεται ΟΞΥΓΩΝΙΟΝ, καθὼς τὸ ΔΕΦ (σχη: κε').

50. Ἐὰν τέλει πάντων ἢ μία ἀπὸ τὰς τρεῖς γωνίας τῆς τριγώνου ἦναι ἀμβλαῖα, τὸ τρίγωνον ὀνομάζεται ΑΜΒΛΥΓΩΝΙΟΝ, καθὼς τὸ ΘΗΙ (σχη: κς').

β'. Ἀναφερόμενον εἰς τὰς πλευράς τῆς.

51. Ἐὰν αἱ τρεῖς πλευραὶ ἐνὸς τριγώνου ἦναι ἴσαι ἀναμεταξύτων, τὸ τρίγωνον ὀνομάζεται ΙΣΟΠΛΕΥΡΟΝ, καθὼς τὸ ΛΜΝ (σχη: κζ').

52. Ἐὰν δὲ αἱ δύο μόνον ἦναι ἴσαι, τὸ τρίγωνον λέγεται ΙΣΟΣΚΕΛΕΣ, καθὼς τὸ ΟΠΞ (σχη: κη').

53. Ἐὰν δὲ τέλει πάντων ἔχῃ καὶ τὰς τρεῖς πλευράς ἀνίσους, ὀνομάζεται ΣΚΑΛΗΝΟΝ, καθὼς τὸ ΡΣΤ (σχη: κθ').

54. Τὰ τρίγωνα, ὅπερ μέχρι τῆςδε περιεγράψαμεν, ἔχουν μίαν ἰδιότητα, ὅσον θαυμασὴν, ἄλλο τόσον ἀναγκαίαν, καὶ ὠφέλιμον εἰς τὰς Νεύτας, ἧτις εἶναι αὕτη. „ Αἱ τρεῖς γωνίαι καθ' ἑκάστην ἐυθυγράμμου τριγώνου

„ είτε ὀρθογωνίῳ, εἴτε ὀξυγωνίῳ, εἴτε ἀμβλυγωνίῳ συ-
 „ νάμα λαμβανόμεναι εἶναι πάντοτε ἴσαι μὲ δύο γω-
 „ νίας ὀρθάς, ἥτοι μὲ 180° μοίρας „ . Διότι ἂν μὲ
 μίαν κ' τὴν αὐτὴν ἡμιδιάμετρον, ἢ μὲ τὸ αὐτὸ ἀνοιγ-
 μα τῷ διαδίτῃ, γράψωμεν εἰς τὸ τρίγωνον τῷ λ'
 σχήματ^ο τρία τόξα τῷ κύκλῳ, λαμβάνοντες ὡς
 κέντρα τὰς γωνίας Α, Β, κ' Γ, διὰ τὰ τὰς με-
 τρήσωμεν, αὐτὰ τὰ τρία τόξα ἠνωμένα ὁμῶς κάμνουν
 τὸ ἥμισυ μιᾶς περιφερείας, κ' ἐπομένως δύνανται πάν-
 τοτε 180° μοίρας. Θέλει ἀκολουθήσει τὸ ἴδιον κ' ἡμεῖς
 ἀνοίξωμεν, ἢ κλείσωμεν τὰς γωνίας Α κ' Γ. Αἱ γω-
 νίαι θέλουν γένην μεγαλύτεραι, ἢ μικρότεραι κ' αἱ
 δύο πλευραὶ, ὅτῃ συμπίπτουν τώρα κατὰ τὸ Β, θέ-
 λουν συμπίπτει μακρύτερα ἢ κοντύτερα. Ἡ γωνία ὅμως
 Β, ἥτις, καθὼς ἔειπομεν, δὲν λαμβάνει κάμμίαν ἀν-
 ξησιν, ἢ ἐλάττωσιν, ἀπὸ τὴν ἀνξησην, ἢ ἐλάττωσιν
 τῶν πλευρῶν, θέλει γένην πλεον ὀξεία, ἢ πλεον ἀμ-
 βλαῖα, μεγαλητέρα, ἢ μικροτέρα, κ' κατὰ τῆτον τὸν
 τρόπον αἱ τρεῖς γωνίαι θέλουν εἶσθαι ἴσαι μὲ τὸ ἥμισυ
 τῆς περιφερείας, ἢ μὲ 180° μοίρας. Διὰ τὰ κατα-
 λάβωμεν ὁμῶς καλῆτερα τὴν αἰτίαν τῆς ιδιότητ^ο
 ταύτης, δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν, παρὰ ἀπὸ τὸ ση-
 μεῖον Β νὰ σύρωμεν μίαν παράλληλον, καθὼς εἶναι ἡ
 ΔΕ, εἰς τὴν ΑΓ πλευρὰν τῷ τριγώνῳ. Αἱ δύο ἐυ-
 θῆαι γραμμαὶ μὲ τὸ νὰ ἦναι παράλληλοι, ἢ θέσις,
 ἢ ἡ κλίσις τῆς ΑΒ ἐυθείας γραμμῆς θέλει εἶσθαι ἡ
 αὐτὴ, τόσον ὡς πρὸς τὴν μίαν, ὡσὰν κ' ὡς πρὸς τὴν
 ἄλλην, ἥτοι θέλει κλίνει τόσον ἐπάνω εἰς τὴν μίαν,
 ὅσον κ' ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην, κ' διὰ τῆτο δυνάμεθα
 νὰ ἐάλλωμεν τὴν γωνίαν Α εἰς τὸν τόπον τῆς γωνίας
 ΑΒΔ, αἱ ὅποται εἶναι ἴσαι ἀναμεταξύ των. Διὰ τὸν

αὐτὸν λόγον ἐμποροῦμεν νὰ βάλλωμεν τὴν γωνίαν Γ εἰς τὸν τόπον τῆς γωνίας ΓΒΕ. Ὅθεν εἶναι φανερὸν ἀπὸ τὴν ἀλλαγὴν τάυτην, ὅτι αἱ τρεῖς γωνίαι τοῦ τριγώνου κάμνουν τὸ ἥμισυ μιᾶς περιφερείας, ἢ 180° μοίρας.

55. Ἐπεὶ ἀπὸ τὴν ιδιότητα τάυτην τῶν τριγώνων, ὅτι ὅταν ἡμεῖς ἐξέυρωμεν τὰς δύο γωνίας ἑνὸς τριγώνου, δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν πάντοτε καὶ τὴν τρίτην, ἀφαιρῶντες αὐτὴν ἀπὸ 180° μοίρας. Ἐάν, παραδείγματ^{ος} χάριν, ἡ μὲν μία ᾖναι 60° μοιρῶν, ἡ δὲ ἄλλη 80° , ἡ τρίτη πρέπει νὰ ᾖναι ἀναγκάτως 40° ὅταν αἱ τρεῖς ὁμῶς ᾖναι 180° μοιρῶν. Ὅπόταν τὸ τρίγωνον ᾖναι ὀρθογώνιον, ἡ ὑπὸ ῥῆ μὲν γωνία εἶναι 90° μοιρῶν. Ὅθεν πρέπει ἀναγκάτως αἱ λοιπαὶ δύο, αἱ ὅποσαι εἶναι ἀξῆαι, νὰ κάμνουν ὁμῶς 90° μοίρας, καὶ ἐπομένως νὰ ᾖναι παραπλήρωμα ἡ μία τῆς ἄλλης. καὶ ἂν ὑποθέσωμεν τὴν μίαν 30° μοιρῶν, ἡ ἄλλη θέλει εἶσθαι 60° . Ἄν δὲ τὴν ὑποθέσωμεν $41^\circ 15'$, ἡ ἄλλη θέλει εἶσθαι $48^\circ 45'$.

56. Ἐχουσι δὲ πρὸς τούτοις τὰ τρίγωνα καὶ ἄλλην μίαν ιδιότητα λίαν ὠφέλιμον εἰς τὸν σκοπόν μας, ἥτις εἶναι αὕτη. „ Ὅτι ἡ μεγαλητέρα γωνία ἑνὸς τριγώνου ὑποτάνει πάντοτε εἰς τὴν μεγαλητέραν πλευρὰν, καὶ ἡ μικροτέρα εἰς τὴν μικροτέραν, εἰς τρόπον ὅτι ὅταν αἱ δύο πλευραὶ ᾖναι ἴσαι, εἶναι ἴσαι ὡσαύτως καὶ αἱ γωνίαι, ὅπῃ ὑποτάνουν εἰς αὐτάς.

57. Τὰ σχήματα, ὅπῃ περιορίζονται ἀπὸ τέσσαρας πλευρὰς, ὀνομαζονται ΤΕΤΡΑΠΛΕΥΡΑ, καὶ ὅταν αἱ ἀντικείμεναι πλευραὶ ᾖναι παράλληλοι ἀναμεταξύ των, τότε λέγονται ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΑ. Τὸ λγ' σχῆμα παραφαίνει ἐν ἀπὸ αὐτὰ τὰ παραλ-

24 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ληλόγραμμα, ἡ πλευρὰ $ΑΔ$ εἶναι παράλληλῃ εἰς τὴν πλευρὰν $ΒΓ$, καὶ ἡ $ΑΒ$ εἰς τὴν $ΓΔ$, τὸ ἀδ' σχῆμα εἶναι ὡσάυτως ἐν παραλληλόγραμμον, ὀνομάζεται ὁμοῦς κατ' ἐξοχὴν ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΝ· διότι ἔχει ὅλας τὰς γωνίας ὀρθάς.

58. Αἱ εὐθεῖαι γραμμαῖ, καθὼς ἡ $ΑΓ$, ὅτῃ τμῖ-
γυν τὰς δύο ἀντικειμέναις γωνίαις, καὶ ἀόπτειν τὰ σχη-
ματα ταῦτα εἰς τὴν μέσσην λέγονται διάμετροι, τὰς
ὀνομάζομεν ὁμοῦς κοινῶς ΔΙΑΓΩΝΙΟΥΣ, διὰ τὰς τὰς
διακρίνωμεν ἀπὸ τὰς διαμέτρους τῶν κύκλων.

Περὶ τῶν ἴσων, καὶ Ὁμοίων Τριγώνων.

59. Ἐὰν θέλῃς τὰ κάμῃς ἐν τρίγωνον ἴσον μὲ ἐν
ἄλλο, ἀρκεῖ τὰ κάμῃς τινὰ μέρη τῷ ἐνὸς ἴσα μέτινα
μέρη τῷ ἄλλῳ. Παραδείγματ' χάριν, ἐν κάμῃς τὴν
γωνίαν $Α$ τῷ $ΜΝΟ$ τριγώνῳ (σχῆ: λ'α) ἴσην μὲ τὴν
γωνίαν $Α$ τῷ $ΑΒΓ$ τριγώνῳ (σχῆ: λ') καὶ πρὸς τούτοις
τὰς δύο πλευρὰς $ΜΝ$, καὶ $ΜΟ$ ἴσας μὲ τὰς δύο πλευ-
ρὰς $ΑΒ$ καὶ $ΑΓ$, τὰ δύο τρίγωνα θέλῃς εἶσθαι ἴσα
ἀναμεταξύτῳ. Καὶ διὰ τὰ βεβαιωθῇς, ἀρκεῖ τὰ προ-
σαρμόσῃς μὲ τὸν νῦν σὺ τὸ δεύτερον τρίγωνον ἐπ' ἑ-
αυτὸ εἰς τὸ πρῶτον, εἰς τρόπον ὥστε ἡ μὲν γωνία $Μ$ τὰ
ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν γωνίαν $Α$, αἱ δὲ πλευραὶ $ΜΝ$
καὶ $ΜΟ$ εἰς τὰς πλευρὰς $ΑΒ$ καὶ $ΑΓ$, αἱ ὁποῖαι εἶναι
ἴσαι μὲ αὐτάς.

60. Ἐν ἄλλο μέσον τῷ τὰ κάμῃς τὰ δύο τρίγω-
να ἴσα εἶναι τὸ τὰ κάμῃς τὰς τρεῖς πλευρὰς τῷ ἐνὸς
ἴσας μὲ τὰς τρεῖς τῷ ἄλλῳ μίαν πρὸς μίαν. Σημέω-
σαι ὁμοῦς, ὅτι ἡ συνθήκη τῆς ἰσότητ' τῶν πλευ-
ρῶν, ἥτις ζητεῖται διὰ τὴν ἰσότητα τῶν τριγώνων, δὲν
ἀρκεῖ

ἀρκεί διὰ νὰ κάμῃς κὶ τ' ἄλλα σχήματα ἴσα, ὅσα ἔχουν πλέον παρὰ τρεῖς πλευρὰς· διότι μ' ὅλον ὅτι αἱ πλευραὶ εἶναι ἴσαι εἰς τὰ δύο σχήματα, δύνανται ὅμως νὰ κάμῃς γωνίας ἀνίσους, ἢ νὰ λάβῃς μίαν διαφορὸν θέσει ἢ μία ὡς πρὸς τὴν ἄλλην. Ἐὰν ρίψῃς τὴν ὀφθαλμὸν σου εἰς τὰ σχήματα λγ' κὶ λδ', θέλεις ἰδῆ ὅτι μ' ὅλον ὅτι αἱ πλευραὶ τῷ ἐνδὲ εἶναι ἴσαι μὲ τὰς πλευρὰς τῷ ἄλλῳ, μ' ὅλον τῷτο τὰ σχήματα εἶναι ἀνίσα. Ἐὰν λοιπὸν θέλῃς νὰ τὰ κάμῃς ἴσα, πρέπει νὰ τὰ διαιρέσῃς πρῶτον εἰς τρίγωνα κὶ ἔπειτα νὰ κάμῃς ἑκάστον τρίγωνον ἴσον μὲ τὸ ἀνταποκρινόμενον εἰς αὐτό.

61. Δύω τρίγωνα εἶναι κὶ λέγονται ΟΜΟΙΑ, ὁπότε ἀπλῶς αἱ γωνίαι τῷ ἐνδὲ ἦναι ἴσαι μὲ τὰς γωνίας τῷ ἄλλῳ. Τὸ μικρὸν τρίγωνον ΦΘΗ (σχῆ: λδ') εἶναι ὅμοιον μὲ τὸ μεγάλον ΜΝΟ (σχῆ: λα'), δὲν εἶναι ὅμως κὶ ἴσον καθῶς, βλέπεις, λέγεται δὲ ὅμοιον διότι παρίσῃσι τὸ μεγάλον εἰς μικρὸν, κὶ διότι ἂν, καθ' ὑπόθεσιν, ἡ μία πλευρὰ ΟΝ τῷ μεγάλῳ τριγῶνῳ ἦναι δύο τρίτα τῆς ἄλλης πλευρᾶς αὐτοῦ ΜΟ, κὶ τρία τέταρτα τῆς ΜΝ πλευρᾶς, τὸ αὐτὸ θέλει ἀκολουθήσῃ κὶ εἰς τὸ μικρὸν· ἡ μὲν πλευρὰ αὐτοῦ ΘΗ θέλει εἶσθαι ὡσαύτως δύο τρίτα τῆς ἄλλης αὐτοῦ πλευρᾶς ΦΗ, κὶ τρία τέταρτα τῆς ΦΘ· κὶ μ' ἓνα λόγον τὸ μικρὸν τρίγωνον εἶναι ὡσὰν μία ἑκὼνα τῷ μεγάλῳ, ὅπερ συμβαίνει πάντοτε, ὅταν αἱ γωνίαι τῷ ἐνδὲ ἦναι ἴσαι μὲ τὰς γωνίας τῷ ἄλλῳ μία πρὸς μίαν. Διὰ νὰ καταλάβῃς ὅμως τὴν ἰσότητά τῶν γωνιῶν, πρέπει νὰ δώσῃς προσοχὴν εἰς ἐκείνο, τὸ ὁποῖον εἶπομεν (20), ὅτι τὸ μέγεθ^ο τῶν γωνιῶν δὲν προέρχεται ἀπὸ τὸ μέγεθ^ο τῶν πλευρῶν αὐτῶν.

62. Ἡ καθόλου ιδιότης τῶν ὁμοίων τριγώνων εἶναι αὕτη. „ Δύω ὅμοια τρίγωνα παραβαλλόμενα τὸ ἐν μὲν „ τὸ ἄλλο , ἡ μικρότερα πλευρὴ τῷ πρώτῳ εἰσὶν ἴσες „ τὴν μικρότεραν πλευρὰν τῷ δευτέρῳ , καθὼς ἡ με- „ γελυτέρα τῷ πρώτῳ εἰς τὴν μεγαλητέραν τῷ δευτέρῳ ὡσαύτως κὶ τὸ ἥμισυ τῆς πλευρᾶς τῷ α' εἰσὶν ἴσες τὸ ἥμισυ τῆς πλευρᾶς τῷ β' κὶ μ' ἕνα λόγον αἱ δια- „ εἵσεις τῶν ὁμοίων , κὶ ὁμοίως καμένων τριγώνων , ἔχουσι „ πᾶσαι τὸν αὐτὸν λόγον , ἡ τὴν αὐτὴν σχέσιν πρὸς „ ἀλλήλας. Ἀυτὴ εἶναι μία συνέπαια, ἣτις ἔπεται αναγ- „ καίως ἐκ τῆς ὁμοιότητ^ς τῶν τριγώνων. Διὰ τὴν σα- „ φηνίσωμεν ὅμως τὰ εἰρημένα περισσότερον ἡμᾶς θέλω- „ μεν ἐξηγήσει ἐντὸς ὀλίγου τὰς λέξεις λόγ^ς , σχέσις , κὶ ἀναλογία , μ' ὅσῃν συντομίαν , μ' ἄλλην τέσῃ κα- „ θαρότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Ὅρισμοί, ἦτοι Ἐξηγήσεις τῶν Ἡμιτόνων , Ἐφαπτο-
μένων , κὶ Τεμνουσῶν.

63. **Ε**ὰν ἀπὸ τὴν ἄκρην ἐντὸς τόξου , ὁποῖον κὶ ἂν ᾖναι, σύρῃ τις μίαν κἀθετον γραμμὴν ἐπ' αὐτὴν εἰς τὴν ἡμιδιάμετρον , ἣτις ἀπερυῖται ἀπὸ τὴν ἄλλην ἄκρην τῷ ἴδιον τόξῳ , αὕτη ἡ κἀθετ^ς ὀνομάζεται ΘΡΘΟΝ ΗΜΙ-
ΤΟΝΟΝ , ἡ ἀπλῶς ἡμίτονον τῷ αὐτῷ τόξῳ. Ἡ αὐτὴ κἀθετ^ς ὀνομάζεται κὶ ἡμίτονον τῆς γωνίας , ἣτις με-
τραῖται ἀπὸ τὸ ἴδιον τόξον. Ἐὰν , φέρ' ἀπ' αὐτῆς , ἀπὸ τὴν ἄκρην Γ τῷ ΑΓ τόξῳ (σχη: λε') σύρωμεν τὴν ΓΕ κἀθε-

του ἐπάνω εἰς τὴν ἡμιδιάμετρον AB , ἥτις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὴν ἄλλην ἄκρην A τῷ ἰδίῳ τόξῳ, ἡ καθετὸς GE ὀνομάζεται ἡμίτονον τῷ AG τόξῳ, καὶ εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ἡμίτονον τῆς $ABΓ$ γωνίας, τὴν ὁποίαν μετρεῖ τὸ AG τόξον. Ὡσαύτως καὶ ἡ καθετὸς GF εἶναι ἡμίτονον τῷ $ΓΘ$ τόξῳ, καὶ τῆς $ΓΒΘ$ γωνίας, ἥτις μετρεῖται ἀπὸ αὐτῆς.

64. Τὸ μέρ^{ος} AE τῆς ἡμιδιαμέτρου, τὸ ὅποτον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῷ ἡμιτόνῳ GE , καὶ τῆς ἄκρας A τῷ τόξῳ AG , ὀνομάζεται ΠΛΑΓΙΟΝ ΗΜΙΤΟΝΟΝ τῷ ἰδίῳ τόξῳ, ἢ τῆς γωνίας $ABΓ$ (σχῆ: λε').

65. Τὸ δὲ μέρ^{ος} AN τῆς καθετῆς γραμμῆς ἐπάνω εἰς τὴν ἄκρην A τῆς ἡμιδιαμέτρου AB , τὸ ὅποτον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῆς αὐτῆς ἡμιδιαμέτρου, καὶ τῆς ἡμιδιαμέτρου $BΓ$, ἐκβαλλομένης μέχρι τῷ N , ὀνομάζεται ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΗ τῷ τόξῳ AG , ἢ τῆς γωνίας $ABΓ$.

66. Ἡ ἐυθεῖα γραμμὴ $BΓ$, ἥτις δὲν εἶναι ἄλλο, παρὰ ἡ ἰδίᾳ ἡμιδιάμετρος $BΓ$, ἐκβαλλομένη μέχρι τῆς ἐφαπτομένης AN , ὀνομάζεται ΤΕΜΝΟΥΣΑ τῷ ἰδίῳ τόξῳ AG , καὶ τῆς ἰδίας γωνίας $ABΓ$. Ὡσαύτως ἡ $ΘI$ εἶναι ἐφαπτομένη τῆς γωνίας $ΘBΓ$, καὶ τῷ τόξῳ $ΘΓ$, καὶ ἡ BI εἶναι ἡ τέμνουσα αὐτῶν.

67. Ἐπειδὴ δὲ τὸ τόξον $ΓΘ$ εἶναι Παραπλήρωμα τῷ τόξῳ AG , διότι τὰ δύο ὁμοῦ εἶναι ἴσα μὲ ἐν τεταρτημόριον τῷ κύκλῳ, ἢ μὲ 90° μοίρας (21), διὰ τούτο δυνάμεθα νὰ ἐπιδώμεν, ὅτι ἡ $ΓΦ$ εἶναι τὸ ἡμίτονον τῷ παραπληρώματ^{ος}, ἡ $ΦΘ$ τὸ πλαγίον ἡμίτονον τῷ παραπληρώματ^{ος}, ἡ $ΘI$ ἡ ἐφαπτομένη τῷ παραπληρώματ^{ος}, καὶ ἡ BI ἡ τέμνουσα τῷ παραπληρώματ^{ος} τῷ τόξῳ AG , ἢ τῆς $ABΓ$ γωνίας. Βλέπετε

ὅμως πόσον γίνεται διεξοδικὸς ὁ λόγος, μὲ αὐτὰς τὰς ὀνομασίας, ὅθεν διὰ συντομίαν ἡμεῖς λέγομεν ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΝ ἀντὶ ἡμιτόνου παραπληρώματός, ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΝ ΠΛΑΓΙΟΝ ἀντὶ ἡμιτόνου πλάγιου παραπληρώματός, ΣΥΝΕΦΑΠΤΟΜΕΝΗΝ ἀντὶ ἐφαπτομένης παραπληρώματός, καὶ ΣΥΝΔΙΑΤΕΜΝΟΥΣΑΝ ἀντὶ τεμνύσης παραπληρώματός, εἰς τρόπον ὅτι αἱ εὐθεῖαι γραμμαὶ ΓΦ, ΘΙ, ΒΙ, καὶ ΘΦ λέγονται συνημίτονον, συνεφαπτομένη, συνδιατέμνουσα, καὶ συνημίτονον πλάγιον τῷ ΑΓ τόξῳ, ἡ τῆς ΑΒΓ γωνίας ὡσαύτως καὶ αἱ ΓΕ, ΑΕ, ΑΝ, καὶ ΒΝ λέγονται ἐξ' ἐναντίας συνημίτονον, συνημίτονον πλάγιον, συνεφαπτομένη, καὶ συνδιατέμνουσα τῷ ΓΘ τόξῳ, ἡ τῆς ΓΒΘ γωνίας· διότι καὶ τὸ ΑΒ τόξον εἶναι παραπλήρωμα τῷ ΓΘ, καθὼς καὶ τὸ ΓΘ τῷ ΑΒ (σχη: λε').

68. Εἶναι φανερόν λοιπόν. α'. „ὅτι τὸ συνημίτονον „ΓΦ ἐνδὲς τόξῳ, ὁποῖον καὶ ἂν ᾖναι ΑΓ, εἶναι ἴσον μὲ „τὸ μέρους ΒΕ τῆς ἡμιδιαμέτρου, ὅπερ ἐναπολαμβάνεται „μεταξὺ τῷ κέντρῳ καὶ τῷ ἡμιτόνῳ.

„β'. Ὅτι τὸ ἡμίτονον ἐνδὲς ὁποιοδήποτε τόξῳ ΑΓ, εἶναι „ἴσον μὲ τὸ ἥμισυ τῆς χορδῆς ΓΗ ἐνδὲς διπλασίῳ τόξῳ „ΓΑΗ.

Ἐπεταὶ ἐκ τῆς τελευταίας προτάσεως, „ὅτι τὸ ἡμί- „τονον ἐνδὲς τόξῳ, ἡ μιᾶς γωνίας μοιρῶν 30° εἶναι ἴσον „μὲ τὸ ἥμισυ τῆς ἡμιδιαμέτρου „ἐπεὶ πρὶν πρὶν εἶναι ἴσον μὲ τὸ ἥμισυ τῆς χορδῆς 60° μοιρῶν, ἥτις εἶναι, ὡς ἴδαμεν, ἴση μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον.

„Ἡ ἐφαπτομένη τῷ 45° μοιρῶν εἶναι ἴση μὲ τὴν ἡμι- „διάμετρον „διότι ἂν ὑποθέσωμεν (σχη: λε') τὴν γωνίαν ΑΒΓ μοιρῶν 45° , ἐπεὶ ἡ γωνία ΒΑΝ εἶναι ὀρθή, ἥτοι μοιρῶν 90° ἡ γωνία ΑΝΒ θέλει εἶσθαι

ὡσαύτως 45° μοιρῶν· ὅθεν τὸ τρίγωνον ABN θέλει εἶσθαι ἰσοσκελές, καὶ ἐπομένως ἡ AN θέλει εἶσθαι ἴση μὲ τὴν AB .

69. Ἐν ὅσῳ τὸ τόξον AG (σχῆ: λε') ἀυξάνει, τὸ μὲν ἡμίτονον αὐτῷ EG ἀυξάνει, τὸ δὲ συνημίτονον αὐτῷ GF , ἢ BE ἐλάττωται. Ἐὰν, παραδείγματ' χάριν, κάμωμεν τὸ τόξον AG ἴσον μὲ τὸ AO , ἥτοι μὲ 90° μοίρας, εἶναι φανερόν, ὅτι τὸ μὲν ἡμίτονον αὐτῷ GE γίνεται τότε τὸ OB , ἥτοι ἴσον μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον, τὸ ὅποσον μὲ τὸ νῦν ἦναι μεγαλύτερον ἀπὸ ὅλα λέγεται $ΟΛΟΚΛΗΡΟΝ ΗΜΙΤΟΝΟΝ$, τὸ δὲ συνημίτονον αὐτῷ GF γίνεται μηδέν· διότι ἐπειδὴ τὸ σημεῖον Γ πίπτει ἐπάνω εἰς τὸ σημεῖον Θ , ἢ κάθεται· GF γίνεται ἀναγκαίως μηδέν, ἥτοι ἀφανίζεται παντάπασι.

Ὅσον δὲ πρὸς τὴν ἐφαπτομένην AN (σχῆ: λε'). καὶ τὴν συνεφαπτομένην ΘI , εἶναι φανερόν, ὅτι ἡ μὲν ἐφαπτομένη AN μεγαλύνει συνεχῶς, ἡ δὲ συνεφαπτομένη ἐκ τῷ ἐναντίῳ σμικραίνει. Εἰς τρόπον ὅτι ὅταν τὸ τόξον AG γένη 90° μοιρῶν, ἡ μὲν ἐφαπτομένη αὐτῷ γίνεται ἀπειρ', ἡ δὲ συνεφαπτομένη μηδέν, ἥτοι ἀφανίζεται· διότι ὅσον τὸ τόξον AG μεγαλύνει, τόσοι τὸ σημεῖον N ὑψῆται ἐπάνω εἰς τὴν AB , καὶ ὅταν τὸ σημεῖον Γ πλησιάσῃ ἀπέρως εἰς τὸ σημεῖον Θ , αἱ δύο ἐνθάδε γραμμαὶ BN καὶ AN γίνονται σχεδὸν παράλληλοι, καὶ δὲν συμπίπτουν παρὰ εἰς ἓν ἀπειρον διάστημα. Λοιπὸν ἡ AN τότε γίνεται ἀπειρ', λοιπὸν γίνεται τοιαύτη· ὅταν τὸ σημεῖον Γ πίπτῃ ἐπάνω εἰς τὸ σημεῖον Θ .

„ Ὅθεν τὸ μὲν ἡμίτονον ἐνδὲς τόξου μοιρῶν 90° εἶναι „ ἴσον μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον, τὸ δὲ συνημίτονον μηδέν; καὶ

„ ἡ μὲν ἐφαπτομένη ἄπειρ^ο, ἡ δὲ συνεφαπτομένη μὴ ἀπείρ.
Ἐπειδὴ δὲ τὸ ἡμίτονον 90° εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἅψ^ο
ὅλα τὰ ἄλλα, ὀνομάζεται εἰς διάκρισιν τῶν ἄλλων ὑπό-
κληρον ἡμίτονον, καθὼς εἵπομεν, εἰς τρόπον ὅτι ὀλό-
κληρον ἡμίτονον, ἡμιδιάμετρο^ο, καὶ ἡμίτονον 90° μοι-
ρῶν σημαίνουσιν ἓνα καὶ τὸ αὐτὸ πρᾶγμα.

70. Όταν τὸ τόξον ΑΛ (σχῆ: λε') γένη μεγα-
λότερον ἀπὸ 90° μοίρας, τότε τὸ μὲν ἡμίτονον ΛΜ
σμικραίνει, τὸ δὲ συνημίτονον ΛΦ, τὸ ὅποσον πίπτει
ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρ^ο τῆς κέντρου Β ὡς πρὸς τὸ σημῆον
Α, μεγαλύνει ἕως ἧς τὸ τόξον ΑΛ νὰ γένη 180° μοι-
ρῶν, καὶ εἰς τῆτο τὸ συμβεβηκὸς τὸ μὲν ἡμίτονον ἀφαι-
νίζεται, τὸ δὲ συνημίτονον γίνεται ἴσον μὲ τὴν ἡμι-
διάμετρον. Φαίνεται πρὸς τούτοις ὅτι τὸ ἡμίτονον ΛΜ,
καὶ τὸ συνημίτονον ΛΦ τῆς τόξου ΑΛ, ἢ τῆς ἀμβλείας
γωνίας ΑΒΑ ἀνήκουσιν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν καὶ εἰς τὸ τό-
ξον ΔΑ, ἢ εἰς τὴν ὀξείαν γωνίαν ΔΒΑ. Ἐπειδὴ λοι-
πὸν τὸ ΔΑ τόξον εἶναι ἀναπλήρωμα τῆς ΑΛ, ἢ τῆς
γωνίας διὰ τῆτο λέγομεν, „ ὅτι διὰ νὰ ἔυρη τις τὸ
„ ἡμίτονον ἢ τὸ συνημίτονον μιᾶς ἀμβλείας γωνίας,
„ πρέπει νὰ λάβῃ τὸ ἡμίτονον καὶ συνημίτονον τῆς ἀνα-
„ πληρώματ^ο αὐτῆς „. Παραδείγματ^ο χάριν διὰ
νὰ ἔυρη τις τὸ ἡμίτονον καὶ συνημίτονον 110° , $32'$,
πρέπει νὰ ζητήσῃ τὸ ἡμίτονον καὶ συνημίτονον 69° , $28'$,
τὸ ὅποσον εἶναι τὸ ἀναπλήρωμα αὐτῆς.

Τὸ αὐτὸ δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν καὶ διὰ τὴν ἐφαπτο-
μένην καὶ συνεφαπτομένην. „ Οὕτως ἡ ἐφαπτομένη, καὶ
„ συνεφαπτομένη ἐνδὲς τόξου ἢ μιᾶς γωνίας μεγαλη-
„ τέρας ἀπὸ 90° μοίρας εἶναι ἡ αὐτὴ μὲ τὴν ἐφαπ-
„ τομένην καὶ συνεφαπτομένην τῆς ἀναπληρώματ^ο αὐτῆς
„ τῆς τόξου, ἢ τῆς γωνίας „. Παραδείγματ^ο χάριν

ὅταν τις θέλῃ νὰ ἔωρῃ τὴν ἐφαπτομένην καὶ συνεφαπτομένην $108^{\circ}, 56'$, ἀρκεῖ νὰ λάβῃ τὴν ἐφαπτομένην καὶ συνεφαπτομένην $81^{\circ}, 4'$, ἥτις εἶναι τὸ ἀναπλήρωμα τῶν $108^{\circ}, 56'$.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ε'.

Περὶ Κατασκευῆς τῶν κοινῶν Κλιμάκων, ὠφελίμων εἰς τὰς Ναύτας.



Περὶ τῆς Κλίμακ^Θ τῶν Χορδῶν, τῶν Ῥέμβων (α) τῷ ἀνέμῳ καὶ τῶν Ἡμιτόνων.

71. **Η** λεγομένη Κλίμαξ τῶν χορδῶν κατασκευάζεται τοιούτῳ τρόπῳ. Ἄ. Εὐὼ γράψω τὸ ἡμικύκλιον ΑΔΒ (σχῆ: λς)· καὶ διαιρῶ αὐτὸ ἀπὸ μοῖραν εἰς μοῖραν (πρόβλῃ: ἡ. ἀριθ. 37). Ἀπὸ δὲ τὸ σημεῖον Α καὶ Δ σύρω τὴν χορδὴν ΑΔ, ἥτις θέλα εἶσθαι 90° μοιρῶν· διότι ὑποτάνα εἰς ἓν τεταρτημόριον κύκλου. Καὶ διὰ νὰ τὴν διαιρέσω εἰς μοίρας, τέθῃμι τὴν μίαν μῆτην τῷ διαβίτῳ ἐπάνω τῆς ἄκρας Α, σημειωμένης μετὰ τὸ

(α) Ἡμεῖς θέλομεν λαλήσῃ πλατυτέραν ἢς τὴν ἀρχὴν τῷ Ε' τόμῳ. ὅπως πραγματευσόμεθα περὶ τῆς κατασκευῆς τῆς Ναυτικῆς Πυξίδ^Θ. διὰ τὴν λέξιν Ῥέμβων. Διὰ τὴν πρῶτην νὰ ἐξεύρῃς ὅτι ἡμῖς ἐννοῦμεν μετὰ αὐτὴν τὴν λέξιν τὸ μεταξὺ δύο ἀνέμων διάστημα, ἥτοι πόσον ἀπέχει ὁ ἓς ἀπὸ τοῦ ἄλλου.

μηδέν Ο. Ἀνοίγω τὸν διαβίτην μὲ κατὰ τὸ διάστημα τὸ ἀπὸ τοῦ σημεῖου Α ἕως εἰς ὅλας τὰς μοίρας τῆς τεταρτημορίου ΑΔ ἢ φέρω τὰ διαστήματα ἐπάνω τῆς χορδῆς, ἢ γραμμῆς ΑΔ ἢ γράφω ἐπάνω εἰς ἕκαστον σημεῖον τῆς διαιρέσεως τὴν ἀριθμὸν, οἱ ὅποιοι ἀνταποκρίνονται εἰς ἐκείναις τῆς τεταρτημορίου.

Β'. Διὰ τὴν ἕρω τὰ ὀκτὼ τέταρτα τῶν ῥόμβων τῆς ἀνέμου τῆς Ναυτικῆς Πυξίδος (α), διαιρῶ τὸ τόξον ΑΔ εἰς ὀκτὼ ἴσα μέρη. Ὅθεν βλέπω, ὅτι τὸ μὲν πρῶτον τέταρτον ἀνταποκρίνεται εἰς $11^{\circ}, 15'$, τὸ δὲ δεύτερον εἰς $22^{\circ}, 30'$, τὸ δὲ τρίτον εἰς $33^{\circ}, 45'$, τὸ τέταρτον εἰς 45° , τὸ πέμπτον εἰς $56^{\circ}, 15'$, τὸ ἕκτον εἰς $67^{\circ}, 30'$, τὸ ἕβδομον εἰς $78^{\circ}, 45'$, ἢ τὸ ὄγδοον εἰς 90° μοίρας.

γ'. Εὐρίσκω ἢ τὰ ἡμίτονα τῆς ἰδίας κλίμακος, ἂν ἀφ' ἐκάστης τῶν ἀνταποκρινομένων μοιρῶν τῶν δύο τεταρτημορίων ΑΔ ἢ ΒΔ γράψω τοσαύτας παραλλήλους γραμμὰς μὲ τὴν ΑΒ, ὅσαι εἶναι αἱ μοῖραι τῶν τεταρτημορίων· διότι μὲ τῆτον τὸν τρόπον ἐγὼ διαιρῶ τὴν ἡμιδιάμετρον ΓΔ, καθὼς εἶναι διηρημένα ἢ τὰ τόξα. Αὕτῃ λοιπὸν ἢ ἡμιδιάμετρον ΓΔ, διηρημένη κατὰ τῆτον τὸν τρόπον, θέλει εἶσθαι ἢ κλίμαξ τῶν ἡμιτόνων· διότι τὰ διαστήματα Γ 10, Γ 20, ΓΔ εἶναι ἡμίτονα τῶν τόξων τῆς αὐτῆς ἀριθμοῦ Β 10, Β 20, κτ. Φαίνεται ἄρα ἐντεῦθεν, ὅτι ἢ ΓΔ ἡμιδιάμετρον, ἢ τις εἶναι ὀβέκληρον ἡμίτονον, ἢ 90° μοιρῶν, εἶναι ἴση μὲ τὴν χορδὴν 60° μοιρῶν.

δ. Μεταφέρω δὲ μετὰ τὰς ἀρηθένας πράξεις τὰς κλί-

μακας, ὅπῃ κατασκευάτα, ἐπάνω εἰς ἕνα προητοιμασμένον κανόνα ἀπὸ Πυξάριον, ἀπὸ κεφοξυλίαν, ἢ ἀπὸ χῆλκομα ὕψος. ἈΦ' ἧς σύρω τὰς παραλλήλους γραμμὰς ἐπὶ τῷ κανόνῳ, καθὼς βλέπαις εἰς τὸ λζ' σχῆμα, μεταφέρω κατὰ διαδοχὴν τὰς χορδὰς καὶ τὰ ἡμίτονα τῶν τόξων 5° , 10° , 15° , μοιρῶν κτ. ἐπὶ τῶν σχετικῶν γραμμῶν.

Ὡσαύτως μεταφέρω μὲ τὸν διαβίτην μὲ ἐπὶ τῶν εὐθειῶν τῶν ῥόμβων τῷ ἀνέμῳ τὰς χορδὰς τῶν διαφορῶν τόξων, τὰ ὅποια δηλοῦσι τὰς ῥόμβους, ὡς εἶπομεν, γράφων τὸν μὲν πρῶτον ἀντικρυ τῆς χορδῆς 11° , $15'$, τὸν δὲ δεύτερον ἀντικρυ τῆς χορδῆς 22° , $30'$, καὶ τὰς λοιπὰς κατὰ τὴν ἄνω σημειωθεῖσαν τάξιν (ε').

Εἶναι λοιπὸν φανερὸν, ὅτι μία κλίμαξ κατασκευασμένη τοιοτοτρόπως ἀναπληροῖ τὴν χρεῖαν ἀναμφοβόλως ἐνδὲ κύκλου διηρημένῃ εἰς μοίρας καὶ χρησιμεύει εἰς τὸ νῦν μετρεῖν τίς κἀθε εἰδῶ γωνίας, καθὼς εἵπομεν.

Περὶ τῆς Κλίμακῶ τῶν ἴσων μερῶν.

72. Σημειῖται ὡς ὑπὲρ τὰ πλεῖστον τῆτο τὸ εἶδῶ τῆς κλίμακῶ ἐπίτινῶ κανόνῶ ξυλίνῳ, ἢ ἐπάνω εἰς κάμιαν ἄλλην ὕλην σφεαῖν, καθὼς αἱ κλίμακες τῶν χορδῶν, τῶν ἡμιτόνων, κτ. Κατασκευάζεται δὲ τοιοτοτρόπως. Σύρω πρῶτον τὴν ΑΦ εὐθεῖαν γραμμὴν (σχη: λη'), ἣτις διαιρεῖται κοινῶς εἰς ἵσα δέκα μέρη, ἐγὼ ὅμως θέλω τὴν διαιρέσει ἐδῶ εἰς πέντε ἴσα μέρη, διὰ νῦν κάμω τὰ μέρη αἰσθητικώτερα.

Ε'. Ἀγὼ τὰς καθέτας ΑΘ, καὶ ΦΜ ἐπάνω εἰς τὰς δύο ἄκρας αὐτῆς τῆς εὐθείας γραμμῆς, τὰς ὁποίας

Τόμῳ Α'.

34 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

κάμνω ἴσας ἀναμεταξύτων. Καὶ ἀπὸ τὰ σημεῖα Θ καὶ Μ σύρω τὴν εὐθείαν γραμμὴν ΘΜ, ἥτις διὰ τὴν ἰσότητα τῶν καθέτων εἶναι παράλληλῃ καὶ ἴση μὲ τὴν ΑΦ. Διαιρῶ δὲ αὐτὴν, καθὼς καὶ τὴν ΑΦ, ἔγουν κάμνω τὰ διαστήματα ΘΗ, ΗΙ, ΙΚ, ΚΛ, ΛΜ τῆς μιᾶς ἴσα μὲ τὰ διαστήματα ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, κτ. τῆς ἄλλης· καὶ σμύγω τὰ σημεῖα ΒΗ, ΓΙ, ΔΚ, κτ. μὲ τὰς εὐθείας γραμμὰς, ὡς εἶλεται εἰς τὸ σχῆμα.

γ'. Ὑποδιαιρῶ τὴν ΑΒ καὶ ΘΗ ἑκατέραν εἰς ἴσα δέκα μέρη. Καὶ γράφω τὰς ἀριθμοὺς τῶν διαιρέσεων αὐτῶν τῶν εὐθείων γραμμῶν ἀπὸ 10 εἰς 10 μετὰ τὸ μηδὲν 0, τὸ ὑποῖον σημαῖ εἰς τὸ σημεῖον Β καὶ Η, ἕως εἰς 100· γράφω ἔπειτα τὰς πλαγίας Β10, 10-20, 20-30, 30-40, κτ. ἀπὸ τὴν ΑΒ ἕως εἰς ΘΗ.

δ'. Τέλει πάντων διαιρῶ τὰς καθεύς ΑΘ καὶ ΦΜ εἰς 10 ἴσα μέρη· καὶ ἀπὸ τὰ ἀνταποκρινόμενα σημεῖα τῶν διαιρέσεων 1, 2, 3, 4, κτ. ἄγω τὰς παραλλήλους εἰς τὰς δύο πρώτας ΑΦ καὶ ΘΜ, ὡς εἶλεται. Ὅθεν κάθε μία ἀπὸ τὰς πλαγίας εὐθείας εὐρίσκεται διηρημένη εἰς 10 ἴσα μέρη. Καὶ τοιοῦτοτρόπως κατασκευάζεται ἡ λεγομένη κλίμαξ τῶν ἴσων μερῶν.

ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Περὶ τῆς Ἐπιπέδου, καὶ Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας,
 Ἐν ᾧ καὶ περὶ Λόγου ἢ Σχέσεως, καὶ περὶ
 τῶν Λογαρίθμων.

73. **Π**ᾶσαι σχεδὸν αἱ πράξεις τῆς Ναυτικῆς ἐπι-
 σήμης γίνονται πρῶτον καὶ κυρίως διὰ μέσου τῶ ἀμέσου
 λογαριασμῷ τῶν τριγώνων, τὰ ὁποῖα ἢ τὰ γράφο-
 μεν, ἢ τὰ φανταζόμεθα τοιαῦτα ἐπάνω εἰς τὴν γῆν,
 ἐπάνω εἰς τὸν χάρτην, ἢ ἐπάνω εἰς τὰς Χάρτας, ἢ
 τὰ φανταζόμεθα ὡς ἐγχαραγμένα ἢ ἐπάνω εἰς τὴν
 κυρτὴν ἐπιφάνειαν μιᾶς σφαίρας, ἢ ὑποκάτω εἰς τὴν
 κοίλην ἐπιφάνειαν αὐτῆς. Δεύτερον δὲ γίνονται διὰ
 μέσου τινῶν Πινάκων, οἵτινες ἔγιναν ρητῶς, διὰ τὰ
 μᾶς παρασήσεν αὐτὲς τὰς λογαριασμοὺς καμομένους.
 Καὶ τρίτον τέλῳ πάντων γίνονται διὰ μέσου ἄλλων
 τινῶν ἐργασιῶν διὰ χειρὸς, αἱ ὁποῖαι ἰσοδυναμοῦσι
 σχεδὸν μὲ τὸν ἄμεσον λογαριασμόν.

74. Ἡμεῖς θέλομεν μεταχειρισθῇ κατὰ διαδο-
 χὴν εἰς τὰ μαθήματά μας αὐτὲς τὰς τρεῖς τρόπους·
 παρακινῶμεν ὅμως ἐκείνους, ὅσοι θέλουν νὰ μεταχει-
 ρισθῶν τὴν Ναυτικὴν μὲ μεγάλην ἀκρίβειαν, καὶ ὀρθό-
 τητά, νὰ καταγίνων ἐν πρώτοις εἰς τὸν ἄμεσον ἐπι-
 λογισμόν τῶν τριγώνων, ὅστις εἶναι ὁ ἀκριβέστερῳ
 τρόπῳ καὶ ὀρθότερῳ ἀπὸ ὅλης τῆς ἄλλης. Εἰς τρῶ-
 πον ἄτι εἶναι ἐντροπή καὶ κατηγορία εἰς ἕνα, ὅστις
 κάμνει τὸν κυβερνήτην, νὰ μὴ τὸν ἐξεύρη. Καὶ διὰ

να τὸν ὑποχρεώσωμεν νὰ λάβῃ τὴν ἕξιν κ' εὐπολίαν αὐτῇ τῷ λογαριασμῷ ἡμεῖς θέλομεν περιγράψαι εἰς τὸτο τὸ τμήμα τὰς πλέον ἀτλῦς τρόπους, χωρὶς νὰ τὰς ἀποδείξωμεν μὲ ἀποδείξεις ἰσχυράς· διότι κ' αὐτοὶ οἱ πλέον προκομμένοι μαθηματικοὶ μεταχειρίζονται πάντοτε αὐτὰς τὰς κανόνας, χωρὶς νὰ συγχίζονται παντάπασιν ἀπὸ τὰς ἀποδείξεις των, ἃς ἔφθασαν νὰ τὰς καταλάβουν μίαν φράσιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

Περὶ Λόγου ἢ Σχέσεως. Περὶ Ἀναλογίας, περὶ τῆς Μεθόδου τῶν Τριῶν, κ' περὶ τῷ τρόπῳ, μὲ τὸν ὁποῖον συντέμνομεν τὴν πρᾶξιν αὐτῆς διὰ μέσων τῶν Λογαρίθμων.

75. **ΛΟΓΟΣ ἢ ΣΧΕΣΙΣ** δύο ἀριθμῶν, δύο γραμμῶν, κ' καθόλου δύο ποσοτήτων ὀνομάζεται ἡ σύγκρισις, τὴν ὁποίαν κάμνομεν μεταξὺ αὐτῶν, ὅταν ἐξετάζωμεν ποσάκις ἡ μία περιέχει τὴν ἄλλην, ἢ περιέχεται ἀπὸ αὐτὴν.

76. Οἱ δύο ἀριθμοὶ, ἢ καθόλου αἱ δύο ποσότητες, τὰς ὁποίας συγκρίνομεν ἀναμεταξύτων, ὀνομάζονται **ΟΡΟΙ** τῷ λόγῳ ἢ τῆς σχέσεως. Αὐτὴ ἡ σχέση, ἢ ὁ λόγος δηλεῖται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν, ὅστις δηλοῖ τὸ ποσάκις ὁ εἰς ὃν περιέχει τὸν ἄλλον, ἢ περιέχεται ἀπὸ αὐτόν. Ἐάν, φέρ' εἰπῶν, συγκρίνωμεν τὸν 12 μὲ τὸν 4, βλέπομεν φανερὰ ὅτι ὁ 12

περιέχει τὸν 4 τρῆς φοραῖς, καὶ ὁ 4 περιέχεται ἀπὸ τὸν 12 τρῆς φοραῖς. Ὁ ἀριθμὸς λοιπὸν 3, ὁ ὅποτις εἶναι τὸ ἀποτελεσμα τῆς συγκρίσεως ταύτης τῶν δύο ἀριθμῶν, φανερῶναι τὸν λόγον, ἢ τὴν σχέσιν τῷ 12 πρὸς τὸν 4· εἰς τρόπον, ὅτι, τὸ ἀπὸ τῆς συγκρίσεως ἀποτελεσμα εὑρίσκεται διὰ μέσου τῆς διαιρέσεως τῶν δύο ὄρων, οἱ ὅποιοι παραβάλλονται ἀναμεταξύτων· καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν λέγεται, ὅτι ὁ λόγος τῶν δύο ὄρων συνίσταται εἰς τὸ πηλίκον αὐτῶν.

77. Ἐτεταί ἐκ τούτου, ὅτι ὅταν δύο ὄροι παραβάλλομενοι εἰς μὲ τὸν ἄλλον μᾶς δίδων τὸ αὐτὸ πηλίκον, τὸ ὅποσον μᾶς δίδων δύο ἄλλοι συγκρινόμενοι κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, τότε λέγομεν ὅτι οἱ δύο λόγοι εἶναι ἴσοι, ἢ ὅτι εἶναι ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἢ ὅτι ἔχουσιν τὸν αὐτὸν λόγον, ἢ τὴν αὐτὴν σχέσιν μὲ δύο ἄλλους. Παραδείγματ^{ος} χάριν ὁ λόγος τῷ 12 πρὸς τὸν 4 εἶναι ἴσος μὲ τὸν λόγον τῷ 6 πρὸς τὸν 2· διότι τὸ πηλίκον εἶναι 3 τύσον εἰς τὰς δύο πρώτας ὄρας, ὡσάν καὶ εἰς τὰς δύο δευτέρας. Λέγομεν λοιπὸν ὅτι ὁ 12 καὶ ὁ 4 εἶναι ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἢ ἔχουσιν τὸν αὐτὸν λόγον, τὸν ὅποσον ἔχει ὁ 6 πρὸς τὸν 2.

78. Διὰ νὰ εὔρῃς τὸ πηλίκον ἐνὸς λόγου δύνασαι νὰ μοιράτῃς τὸν μεγαλητέρον ὄρον μὲ τὸν μικρότερον, ἢ τὸν μικρότερον μὲ τὸν μεγαλήτερον, τῷ εἶναι ἀδιάφορον· φθάνει ὅμως, ὅταν θέλῃς νὰ μάθῃς, ἂν οἱ δύο λόγοι ἦναι ἴσοι, νὰ κάμῃς τὴν διαιρέσιν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εἰς τὸν καθ' ἕνα· ἤγουν ἂν διαιρέσῃς τὸν μεγαλήτερον ὄρον τῷ ἐνὸς λόγου μὲ τὸν μικρότερον, πρέπει ὡσαύτως νὰ διαιρέσῃς καὶ τὸν μεγαλήτερον τῷ ἄλλῳ μὲ τὸν μικρότερον.

79. Εἰς τὴν ἰσότητά τῶν δύο λόγων δὲν εἶναι ἀναγκ-

καί τον τὸ πηλίκον νὰ ἦναι ὁλοσχερὴς ἢ κλασματικὸς ἀριθμὸς· ἀρκεῖ μόνον τὰ δύο πηλικά νὰ ἦναι ἴσα, διὰ νὰ κάμῃν τὴν ἰσότητά των λόγων, παραδείγματ^{ος} χάριν ὁ λόγ^{ος} τῷ 3 πρὸς τὸν 5 εἶναι ὁ αὐτὸς μὲ τὸν λόγον τῷ 6 πρὸς τὸν 10· διότι τὸ κλάσμα $\frac{3}{5}$ εἶναι ἰσοδύναμον μὲ τὸ κλάσμα $\frac{6}{10}$.

80. Ὅπότεν δύο λόγοι ἦναι ἴσοι, οἱ τέσσαρες ὅροι αὐτῶν γραφόμενοι, ἢ προφερόμενοι κατὰ τὴν τάξιν, κατὰ τὴν ὁποίαν εὑρέθη ἡ ἰσότης των πηλίκων αὐτῶν, σχηματίζου μίαν ΑΝΑΛΟΓΙΑΝ. Ὡτως ὁ 3 κ^ὶ 5 ὄντες ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ μὲ τὸν 6 κ^ὶ 10, κάμῃν μίαν ἀναλογίαν γραφόμενοι κατὰ ταύτην τὴν τάξιν 3, 5, 6, 10. Διὰ νὰ φανερώσωμεν ὅμως, ὅτι οἱ τέσσαρες ὅροι εἶναι κυρίως ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἡμεῖς τὴν γράφομεν κατὰ τὸν ἀκλόουτον τρόπον 3:5::6:10 κ^ὶ τὴν διαβάζομεν ὥτως ὁ 3 ἑκεία πρὸς τὸν 5, καθὼς ὁ 6 πρὸς τὸν 10· ἢ ὥτως ὥσπερ ὁ 3 πρὸς τὸν 5 ὥτως ὁ 6 πρὸς τὸν 10.

81. Ὁ δευτέρ^{ος} ὅρ^{ος} κ^ὶ ὁ τρίτ^{ος} μιᾶς Ἀναλογίας ὀνομάζονται ΜΕΣΟΙ ὅροι, ὁ δὲ πρῶτ^{ος} κ^ὶ ὁ τέταρτ^{ος} λέγονται ἈΚΡΟΙ· καθὼς εἰς ταύτην τὴν ἀναλογίαν 12:4::6:2, 4 κ^ὶ 6 εἶναι οἱ μέσοι ὅροι, 12 κ^ὶ 2 οἱ ἄκροι.

82. Μία ἀπὸ τὰς κυριωτέρας ιδιότητας τῶν ἀναλογιῶν εἶναι αὕτη. „Ὅταν τέσσαρες ὅροι εἶναι γραμμένοι εἰς ἀναλογίαν, δύναται τις νὰ ἀλλάξῃ διαφόρως τὴν τῶν αὐτῶν χωρὶς νὰ μεταβάλλῃ τὴν ἀναλογίαν αὐτῶν. Ἡ ἐσιώδης συνθήκη εἶναι, ὅτι οἱ δύο ὅροι, ὅπου ἦσαν μέσοι ἢ μένισι πάντοτε μέ-

σοι, ἢ γίνονται ἄκροι, κ' ὅτι οἱ δύο ὅροι ὅπου ἦσαν ἄκροι ἢ μένουν πάντοτε ἄκροι, ἢ γίνονται μέσοι. Ὡς εἰς τὴν ἀναλογίαν ταύτην 3:5::6:10 δύναται εἶναι καὶ ἡ τὰς ἑπτὰ ἀκολουθεῖ ἀλλαγὰς.

3: 5:: 6:10 εἶναι ἡ α' ἀναλογία.

Ἀλλαγαι

{	α' 3: 6:: 5:10	ε' 5:10:: 3:6
	β' 5: 3:: 10: 6	ς' 10: 5:: 6:3
	γ' 6:10:: 3: 5	ζ' 6: 3:: 10:5
	δ' 10: 6:: 5: 3	

Ἀγκαλὰ κ' ἡ μορφή τῆς πληκῆς ἐκάστου λόγου νὰ μὴ φυλάττεται πάντοτε ἡ αὐτὴ, ἥτις ἦτον πρὸ τῆς ἀλλαγῆς τῶν ὅρων, ἡ δύναμις ὅμως τῆς πληκῆς μένει ἡ αὐτὴ εἰς κάθε λόγον μίας κ' τῆς αὐτῆς ἀναλογίας.

83. Μία ἄλλη καθόλου ιδιότης τῶν ἀναλογιῶν εἶναι „ὅτι τὸ ἀπὸ τῶν δύο ἄκρων γινόμενον εἶναι ἴσον μὲ τὸ γινόμενον ἀπὸ τῶν δύο μέσων. Τέσσαρες ὅροι δὲν δύνανται νὰ κάμνουν μίαν ἀναλογίαν, ὅταν δὲν ἔχη χώραν ἡ ιδιότης αὕτη. Ὡς εἰς ταύτην τῆς ἀναλογίαν 3:5::6:10 φαίνεται ὅτι οἱ δύο ἄκροι 3 κ' 10 πολλαπλασιαζόμενοι ἀναμεταξύ των κάμνουν 30, κ' ὅτι οἱ δύο μέσοι 5 κ' 6 πολλαπλασιαζόμενοι ὡσαύτως ἀναμεταξύ των κάμνουν 30.

84. Ἀπὸ τὴν ιδιότητα ταύτην ἔπεται κ' ἡ ἀκολουθία. „Εἰς ὅρⓈ μίαν ἀναλογίαν, ὅπου κ' ἂν ἦναι, α' μὲν εἶναι μέσⓈ, εἶναι ἴσⓈ μὲ τὸ ἀπὸ τῶν δύο ἄκρων γινόμενον διαίρεθὲν μὲ τὸν ἄλλον μέσον. α' δὲ εἶναι ἄκρⓈ, εἶναι ἴσⓈ μὲ τὸ ἀπὸ

„ τῶν δύο μέσον γινόμενον διαιρεθὲν μὲ τὸν ἄλλον
 „ ἄκρον ὅπως εἰς ταύτην τὴν ἀναλογίαν 3:5::6:10
 φαίνεται ὅτι ὁ μέσος ὅρος 5 εἶναι ἴσος μὲ τὸν 3
 πολλαπλασιασθέντα μὲ τὸν 10 (ὅστις κάμνει 30),
 καὶ διαιρεθέντα διὰ τοῦ 6. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ὁ
 ἄκρος 10 εἶναι ἴσος μὲ τὸν 5 πολλαπλασιασθέντα
 μὲ τὸν 6 (ὅστις κάμνει 30), καὶ διαιρεθέντα διὰ τοῦ 3.

Ἀπὸ ἐδῶ εὐγαίνει ἡ ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ,
 ἣτις λέγεται καὶ ΚΑΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ· διότι ἡ μέ-
 θοδος τῶν τριῶν δὲν εἶναι ἕλλα· παρὰ δὲ ἀναγκαῖον
 λογαριασμοὺς διὰ τὰ εὖρη πρὸς τὸν τέταρτον ὅρον μιᾶς
 ἀναλογίας, τῆς ὁποίας ἐξεύρει τὴν τρεῖς ἄλλας. „ Διὰ
 „ τὰ κάμνει λοιπὸν μίαν μέθοδον τῶν τριῶν, πρέπει
 „ τὰ πολλαπλασιάσῃς τὸν δοθέντα δεύτερον ὅρον μὲ
 „ τὸν τρίτον, καὶ τὰ διαιρέσῃς τὸ ἀπ' αὐτῶν γινόμε-
 „ νον μὲ τὸν πρῶτον, καὶ τὸ πηλίκον θέλει εἶσθαι ὁ
 „ ζητούμενος τέταρτος ὅρος.

Περὶ Λογαριθμῶν.

85. Συμβαίνει πολλάκις, ὅταν κάμνη τις μίαν
 μέθοδον τῶν τριῶν, νὰ ἔχῃ νὰ πολλαπλασιάσῃ, ἢ
 νὰ μοιράσῃ μὲ μεγάλους ἀριθμούς, τὸ ὁποῖον κάμει,
 τὴν μέθοδον κοπιαστικὴν, καὶ ὑπὸ κειμένην πολλάκις εἰς
 σφάλματα· διὰ τοῦτο ἐπινοήθη ἐν μέσον ὅσον ἀπλὴν
 ἄλλο τόσον εὐφύες, μὲ τὸ ὁποῖον συντέμνεται εἰς ἄκρον
 ὁ λογαριασμός. Διότι ὁ μὲν πολλαπλασιασμός μετα-
 βάλλεται εἰς μίαν ἀπλὴν προσθήκην, ἡ δὲ διαίρεσις
 εἰς μίαν ἀπλὴν ἀφαίρεσιν δύο ἀριθμῶν. Οἱ ἀριθμοί,
 τὴν ὁποῖαν μεταχειρίζομεθα εἰς ταύτην τὴν σύντομον
 πρᾶξιν ὀνομάζονται ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΙ. Οἱ λογάριθμοι

λοιπὸν εἶναι κἄποιοι ἀριθμοὶ τεχνικοὶ , οἵτινες ἐλογαρίασθησαν ῥητῶς διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν , διὰ νὰ ἐά-
νῳνται εἰς τὸν τόπον ἐκείνων , οἱ ὅποιοι ἔπρεπε νὰ πολ-
λαπλασιασθῶσιν ἢ νὰ διαιρεθῶσιν ὡς τρόπον ὅτι
κάθε ἀριθμὸς φυσικὸς ἔπρεπε νὰ ἔχῃ ἓνα λογάριθμον
ἀνταποκρινόμενον , διὰ νὰ ἤθελεν ἐμπορῇ νὰ βαλθῇ
εἰς τὸν τόπον αὐτῷ , ὅταν ἤθελε κάμῃ χρεῖα νὰ πολ-
λαπλασιασθῇ , ἢ νὰ διαιρεθῇ. Διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν
ἔγιναν Πίνακες τινες , εἰς τὰς ὁποίας πλησίον εἰς τῆς
φυσικῆς ἀριθμοὺς , οἵτινες ἀρχίζεν ἀπὸ 1 , 2 , 3 , 4
κτ. εὐρίσκεται ὁ λογάριθμὸς ἐκάστου.

Τοιοτοτρόπῳ λοιπὸν εἰς τῆς τῶν πίνακας πλησίον
εἰς τὸν ἀριθμὸν 2 εὐρίσκεται 0.301030 , ὅστις εἶναι
ὁ λογάριθμὸς τοῦ 2 ὡς πλησίον εἰς τὸν ἀριθμὸν 3 εὐ-
ρίσκεται 0.477121 , ὅστις εἶναι ὁ λογάριθμὸς τοῦ 3 ὡς
πλησίον , φέρ' εἰπῶν , τῷ 19 εὐρίσκεται 1.278754 ,
ὅστις εἶναι ὁ λογάριθμὸς αὐτοῦ ὡς ἔγω περὶ τῶν ἄλ-
λων.

Πρέπει ὅμως εἰς τὰς λογαρίθμους νὰ παρατηρήσῃς
ἐκεῖνο , τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΝ.
Αὐτὸ εἶναι ἓνας χαρακτήρ εἰς τὴν ἀρχὴν ὅλων τῶν ἄλ-
λων , καὶ διακρίνεται ἀπὸ τῆς ἄλλης ἢ μὲ μίαν σιγ-
μὴν , ἢ μὲ μίαν ὑποδιαστολήν. Τὸ χαρακτηριστικὸν ἐνδὲς
λογαρίθμου χρησιμεύει μόνον καὶ μόνον εἰς τὸ νὰ μᾶς
κάμῃ νὰ γνωρίζωμεν ἀπὸ πόσας χαρακτῆρας εἶναι
σύνθετος ὁ φυσικὸς ἀριθμὸς , ὅστις ἀνταποκρίνεται εἰς
αὐτὸν τὸν λογάριθμον ὡς , διότι ὁ φυσικὸς ἀριθμὸς εἶναι
,, σύνθετος ἀπὸ τόσας χαρακτῆρας μᾶλλον ἓνα , ὅσας
,, μονάδας περιέχει τὸ χαρακτηριστικὸν τοῦ λογαρίθμου
,, τοῦ , . Ὅθεν ὁ λογάριθμὸς , τῷ ὁποίῳ τὸ χαρακτη-
ριστικὸν εἶναι 3 , ἀνταποκρίνεται εἰς ἓνα ἀριθμὸν σύνθετον

ἐκ τεσσάρων χαρακτήρων, κ' ἐκείνῳ, τῷ ὁποίῳ τὸ χαρακτηριστικὸν εἶναι μὴδὲν 0, ἢ 1, ἀνταποκρίνεται εἰς ἕνα ἀριθμὸν σύνθετον ἐξ ἐνός, ἢ δύο χαρακτήρων κτ. Τὸ χαρακτηριστικὸν λοιπὸν συμπεραίνεται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν χαρακτήρων ἐνὸς Φυσικῷ ἀριθμῷ. Εὐρίσκονται μερικοὶ Πίνακες, εἰς τὺς ὁποίας τὸ χαρακτηριστικὸν ἀφέθη διὰ συντομίαν, εἶναι ὁμῶς εὐκόλον νὰ τὰς ἀναπληρώσωμεν, λαμβάνοντες ἐν χαρακτηριστικὸν τῶν μονάδων, ὅσοι εἶναι οἱ χαρακτῆρες τῷ Φυσικῷ ἀριθμῷ, τῷ ὁποίῳ ζητῶμεν τὸν λογάριθμον, πλὴν ἐνός.

86. Κάθε μονάς, ἣτις ἤθελε προσεθῇ εἰς ἐν χαρακτηριστικὸν, ἢ ἀφαιρεθῇ ἀπ' αὐτὸ, σημαίνει ὅτι τὸ χαρακτηριστικὸν πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς ἕνα ἀριθμὸν ἐνός χαρακτῆρ^{ος} περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον, ἦγυν ὅτι πρέπει νὰ προσεθῇ εἰς τὸν ἀνταποκρινόμενον ἀριθμὸν, ἢ νὰ ἀφαιρεθῇ ἀπ' αὐτὸν μία μονάς· ὥτως ὅταν ἡμᾶς προσθέσωμεν εἰς τὸ χαρακτηριστικὸν ἐνὸς λογάριθμου μίαν μονάδα, ὁ λογάριθμ^{ος} ἀνήκει τότε εἰς ἕνα ἀνταποκρινόμενον ἀριθμὸν, ὅστις πρέπει νὰ πολλαπλασιασθῇ μὲ 10, κ' ὅταν ἀφαιρέσωμεν ἀπ' αὐτὸ μίαν μονάδα, χωρὶς ν' ἀλλάξωμεν τὰς ἄλλας χαρακτῆρας, ὁ λογάριθμ^{ος} τότε ἀνήκει εἰς ἕνα ἀνταποκρινόμενον ἀριθμὸν, ὅστις πρέπει νὰ διαιρεθῇ μὲ 10. Καὶ καθόλου ὅσας μονάδας προσθέσωμεν ἢ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὸ χαρακτηριστικὸν, τοσάκις πρέπει νὰ πολλαπλασιάσωμεν, ἢ νὰ διαιρέσωμεν τὸν ἀνταποκρινόμενον ἀριθμὸν, μὲ 10.

Εἰς τὰς Πίνακας φέρ' ἅπαν ἡμᾶς εὐρίσκομεν.

Λογ. $31=1.491362$ | Λογ. $7400=3.869232$

Λογ. $310=2.491362$ | Λογ. $740=2.869232$

Λογ. $3100=3.491362$ | Λογ. $74=1.869232$

κτ. κτ.

κτ. κτ.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εὐρίσκομεν ἅς αὐτὰς, ὅτι 3.138934 εἶναι ὁ λογάριθμος τῷ 1377 . Ἐὰν ὅμως ἡμεῖς ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὸ χαρακτηριστικὸν 3 αὐτῷ τῷ λογαρίθμῳ μίαν μονάδα, τότε ὁ 2.138934 ἀνταποκριθῆται μὲν ἅς τὸν ἀριθμὸν 1377 , διαιρεθέντα ὅμως διὰ τῷ 10 , ἥγουν $137 \frac{7}{10}$, ἐὰν δὲ ἀφαιρέσωμεν δύο μονάδας ἀπὸ τὸ χαρακτηριστικὸν 3 , τότε 1.138934 θέλει εἶσθαι ὁ λογάριθμος τῷ 1377 , διαιρεθέντος ὅμως διὰ τῷ 100 , ἥγουν $13 \frac{77}{100}$.

87. Πᾶσαι αἱ πράξεις, αἱ ὅποια γίνονται διὰ μέσων τῶν λογαρίθμων, προέρχονται ἀπὸ τὰς ἀκολούθους ιδιότητες τῶν ἰδίων.

α'. „ Τὸ κεφάλαιον τῶν λογαρίθμων δύο ἀριθμῶν, „ ὅτινες πολλαπλασιαζόμενοι εἰς διὰ τῷ ἄλλῳ, κάμνουν ἐν γινόμενον, εἶναι ἴσον μὲ τὸν λογάριθμον τῷ ἰδίῳ γινομένῳ.

β'. „ Ἡ διαφορὰ τῶν λογαρίθμων δύο ἀριθμῶν, „ ὅτινες διαιρέμενοι εἰς διὰ τῷ ἄλλῳ, δίδουν ἐν πηλίκον, εἶναι ἴση μὲ τὸν λογάριθμον τῷ ἰδίῳ πηλίκῳ. Ἐκ ταύτης τῆς ιδιότητος ἔπεται μία τρίτη.

γ'. „ Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ ἔχουσιν ἀναμεταξύ των τὸν αὐτὸν λόγον, τὸν ὅποιον ἔχουσιν δύο ἄλλοι, οἱ λογάριθμοι τῶν δύο πρώτων ἀριθμῶν διαφέρουσιν ἀναμεταξύ των κατὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα, καθ' ἣν

44 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

„ διαφέρειν οἱ λογάριθμοι τῶν δύο ἄλλων, ἢ ἡ ἡδια-
 „ φορὰ τῶν λογαρίθμων τῶν δύο πρώτων ἀριθμῶν μιᾶς
 „ ἀναλογίας εἶναι ἡ αὐτὴ μὲ τὴν διαφορὰν τῶν λογα-
 „ ρίθμων τῶν δύο ἄλλων ἀριθμῶν τῆς εἰρημένης ἀναλο-
 „ γίας ὥτως εἰς ταύτην τὴν ἀναλογίαν 3:9::5:15
 φαίνεται ὅτι

Λογ. 9 = 0.954242	Λογ. 15 = 1.176091
Λογ. 3 = 0.477121	Λογ. 5 = 0.698970
Διαφ. = 0.477121	Διαφ. = 0.477121

Καὶ διὰ τὰ γυμνάσωμεν τὰς μαθητάς μας ἅς ἀρ-
 χίσωμεν νὰ περιγράψωμεν τὰς πράξεις, αἱ ὁποῖαι
 γίνονται διὰ μέσων τῶν λογαρίθμων.

α'. Ἐὰν θέλῃς νὰ πολλαπλασιάσῃς τὸν 36 μὲ τὸν
 74, δὲν ἔχεις νὰ κάμῃς, παρὰ νὰ εὕρῃς ἐν πρώ-
 τοις τὸν λογάριθμον τῷ 36, Λογ. 36 = 1.556303
 ἔπειτα τὸν λογάριθμον τῷ 74, Λογ. 74 = 1.869232

καὶ τρίτον νὰ τὰς συνάψῃς, Κεφ: 3.425535

Ὁ ἀριθμὸς 3.425535 θέλει εἶσθαι ὁ λογάριθμὸς
 τῷ γινομένῳ τῶν δύο ἀριθμῶν 36 καὶ 74. Καὶ ἐπα-
 δῇ, ὡς βλέπεις, τὸ χαρακτηριστικὸν εἶναι 3, εἶναι
 φανερόν ὅτι πρέπει νὰ ζητήσῃς αὐτὸν τὸν λογάριθ-
 μον μεταξὺ εἰς ἐκείνους, διτινες ἀνήκουν εἰς τὰς ἀριθ-
 μίτιδας, οἱ ὅποιοι εἶναι σύνθετοι ἐκ 4 χαρακτήρων. Εἰς
 τὸν Πίνακα τῶν λογαρίθμων θέλεις εὕρεαι 3.425534,
 ὅστις δὲν εἶναι κυρίως ὁ ἰδικὸς σου, εἶναι ὅμως ὁ ἐγ-

γύτερ[Ⓢ] τῷ ἰδικῷ σὺ λογαρίθμῳ, τὸν ὁποῖον ζητᾷς. Αὐτὸς λοιπὸν ὁ λογάριθμ[Ⓢ] 3.425534 ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν ἀριθμὸν 2664, ὅστις εἶναι κυρίως τὸ γινόμενον, ὅπῃ ζητᾷς.

Πάλιν ἂν θέλῃς νὰ πολλαπλασιάσῃς τὸν 282 μετὰ τὸν 130, ἐργάζου τοιαυτοτρόπως, ὡς βλέπεις.

$$\text{Λογ.} \quad 282 = 2.450249$$

$$\text{Λογ.} \quad 130 = 2.113943$$

$$\text{Κεφ.} \quad = 4.564192$$

Ὁ λογάριθμ[Ⓢ] λοιπὸν 4.564192 ἀνήκει εἰς τὸ ζητούμενον γινόμενον.

Ἐπειδὴ ὅμως οἱ Πίνακες, τὰς ὁποίας ἡμεῖς ἐπροσθέσαμεν εἰς τὸ τέλ[Ⓢ] τῆς παρούσης πραγματείας δὲν φθάνουν ἕως εἰς ἐκείνας τὰς ἀριθμούς, τῶν ὁποίων τὸ χαρακτηριστικὸν σύγκεται ἐκ 4 μονάδων, ἢ ἔχουσι 5 χαρακτῆρας· πρέπει νὰ ζητήσῃς αὐτὸν τὸν λογάριθμον μ' ἐν χαρακτηριστικὸν 3, ἥγυν 3.564192, ὅστις θέλεις ἰδεῖν ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν ἀριθμὸν 3666, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὁ λογάριθμός σου 4.564192 πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται (85) εἰς τὸν 36660. Αὐτὸς ὁ ἀριθμὸς λοιπὸν 36660 θέλει εἶσθαι τὸ ζητούμενον γινόμενον.

Δῆλον λοιπὸν ὅτι κάθε πολλαπλασιασμὸς μεταβάλλεται εἰς μίαν ἀπλὴν προσθήκην διὰ μέσου τῶν λογαρίθμων.

Β'. Ἡ δευτέρα πράξις συνίσταται εἰς τὸ νὰ μεταβάλλῃ τις τὸν μοιρασμὸν εἰς μίαν ἀπλὴν ἀφαίρεσιν.

46 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

"Αν παρα : χάρ : θέλῃς νὰ μοιράσῃς 1665' μὲ 15 , ἐργάζου ὅπως ὡς βλέπεις.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{'Αφαίρετον} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Λογ. } 1665 = 3.221414 \\ \text{Λογ. } 15 = 1.176091 \end{array} \right. \\
 & \text{Διαφ.} & = \underline{2.045323}
 \end{array}$$

Ὁ λογάριθμὸς 2.045323, θέλει εἶσθαι ἐκείνῳ , ὅστις ἀνήκει εἰς τὸ ζητούμενον πηλίκον. Ἐὰν ζητήσῃς αὐτὸν τὸν λογάριθμον εἰς τὰς Πίνακας, θέλεις ἰδῆ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 111 , καὶ διὰ τῆτο ἐμπορεῖς νὰ συμπεράνῃς ὅτι τὸ πηλίκον τῷ 1665 διαιρεθέντῳ διὰ τῷ 15 εἶναι 111.

Πάλιν ἂν θέλῃς νὰ διαιρέσῃς τὸν 7846 μὲ τὸν 389 , ἰδὲ ἡ πρῶξις.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{'Αφαίρεσο.} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Λογ. } 7846 = 3.894648 \\ \text{Λογ. } 389 = 2.589950 \end{array} \right. \\
 & \text{Διαφ.} & = \underline{1.304698}
 \end{array}$$

Ἐὰν ζητήσῃς εἰς τὰς πίνακας αὐτὸν τὸν λογάριθμον , ἢ τὸν ἐγγύτερον εἰς αὐτὸν , ὅστις εἶναι ὁ 1.301030 , θέλεις ἰδῆ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 20 ὅθεν ὁ 20 εἶναι τὸ ὡς ἐγγύστα πηλίκον. Ἄν ὅμως θέλῃς νὰ εὕρῃς ἐν πηλίκον ἀκριβέστερον , πρέπει νὰ ζητήσῃς τὸν λογάριθμὸν σου εἰς τὰς πίνακας μὲ ἐν χαρακτηριστικὸν 3 ; ἦγυν 3.304698 , ἢ τὸν ἐγγύτερον αὐτῷ , ὅστις εὐρίσκεται εἶναι ὁ 3.304491 , καὶ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 2016 . Καὶ ἐπειδὴ ὁ λογάριθμός σου , ὁ ὁποῖός παριστάνει τὸ πηλίκον , ἔχει τὸ χαρακτηριστικὸν 1 ,

ὁ ἀριθμὸς 2016 πρέτα νὰ διαιρεθῇ (85) δὲ τῷ 100, διὰ νὰ παραστήσῃ τὸν λογάριθμόν σου. Ὅθεν ὁ 2016 διαιρεθεὶς διὰ τῷ 100, ἦγυν 20 $\frac{16}{100}$ φανερώνει τὸ ζητούμενον πηλίκον, τὸ ὅποτον εἶναι, ὡς βλέπεις, ἀκριβέστερον ἀπὸ τὸ πρῶτον.

γ'. Ἡ τρίτη πράξις συνίσταται εἰς τὴν προσαρμογὴν τῶν λογαρίθμων, ἥτις γίνεται εἰς τὴν λύσιν τῶν ζητημάτων τῆς Μεθόδου τῶν τριῶν, ἦγυν εἰς τὸ νὰ εὔρῃ τις τὸν τέταρτον ὅρον μιᾶς ἀναλογίας.

Αὕτῃ ἡ τρίτη πράξις εἶναι μία ἔνωσις τῶν δύο προηγυμένων. Ἡμᾶς ἴδαμεν (82) ὅτι διὰ νὰ εὔρῃ τις τὸν τέταρτον ὅρον μιᾶς ἀναλογίας πρέπει νὰ πολλαπλασιάσῃ ὁμῶς τὰς δύο μέσους ὅρους, καὶ νὰ διαιρέσῃ τὸ γινόμενον διὰ τῷ πρώτῳ ὅρῳ. Ἄν λοιπὸν θέλῃς νὰ „ κάμῃς αὐτὸν τὸν λογαριασμόν διὰ μέσῃ τὸν λογαρίθμων, πρέπει νὰ συνάψῃς τὸν λογάριθμον τῷ δευτέρῳ ὅρῳ μὲ τὸν λογάριθμον τῷ τρίτῳ, καὶ νὰ ἀφαιρέσῃς ἀπὸ τὸ κεφάλαιον αὐτῶν τὸν λογάριθμον τῷ πρώτῳ ὅρῳ, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι ὁ λογάριθμὸς τῷ ζητούμενῳ τετάρτῳ ὅρῳ. Ὁ φυσικὸς ἀριθμὸς, εἰς τὸν ὅποτον ἤθελεν ἀνταποκρίνεται αὐτὸς ὁ λογάριθμὸς, θέλει εἶσθαι ὁ ἴδιος τέταρτος ὅρος.

Ἰδὼ ἡ πρόοδος τῷ λογισμῷ διὰ τὴν εὔρεσιν τῶν τετάρτων ὁρῶν τῶν δύο τύτων ἀναλογιῶν.

α'. 15 : 45 :: 17 : πρὸς ἓνα τέταρτον ὅρον

β'. 111 : 386 :: 154 : πρὸς ἓνα τέταρτον ὅρον.

48 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Διὰ τὴν . α'.

$$\begin{array}{l} \text{Σύναψον} \quad \S \quad \text{Λογ.} \quad 45 = 1.653213 \\ \text{Λογ.} \quad 17 = 1.230449 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ἀφαίρεσσι} \quad \S \quad \text{Κεφ.} \quad = 2.883662 \\ \text{Λογ.} \quad 15 = 1.176091 \end{array}$$

$$\text{Διαφ.} \quad = 1.707571$$

Ἄν ζητήσης αὐτὸν τὸν λογάριθμον εἰς τὰς πίνakas, θέλεις ἰδεῖ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 51 ἀριθμὸν, καὶ διὰ τῆτο ὁ 51 θέλει εἶσθαι ὁ ζητούμενος τέταρτος ὅρος τῆς α' ἀναλογίας 15:45::17:51.

Διὰ τὴν . β'.

$$\begin{array}{l} \text{Σύναψον} \quad \S \quad \text{Λογ.} \quad 386 = 2.586587 \\ \text{Λογ.} \quad 154 = 2.187521 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ἀφαίρεσιν} \quad \S \quad \text{Κεφ.} \quad = 4.774108 \\ \text{Λογ.} \quad 111 = 2.045323 \end{array}$$

$$\text{Διαφ.} \quad = 2.728785$$

Ἐὰν ζητήσης αὐτὸν τὸν λογάριθμον εἰς τὰς πίνakas ἢ τὸν ἐγγύτερον εἰς αὐτὸν θέλεις ἰδεῖ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 535, ὅστις ἐπομένως θέλει εἶσθαι ὁ ζητούμενος τέταρτος ὅρος τῆς β' ἀναλογίας 111:386::154:535. Ἄν ὅμως ἤθελε ζητήσης ἢ τὸν λογάριθμόν μας, ἢ τὸν ἐγγύτερον εἰς αὐτὸν μὲ ἐν χαρακτηριστικὸν 3, καὶ ἐπομένως τὸν ἀριθμὸν, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 3.728185, ἢ εἰς τὸν ἐγγύτε-

γύτερον εἰς αὐτὸν , θέλει ἰδῆ ὅτι αὐτὰς ὁ ἀριθμὸς εἶναι ὁ 5355 · ὅθεν ὁ φυσικὸς ἀριθμὸς , ὅςτις ἀντα-
ποκρίνεται εἰς τὸν ἡμέτερον λογαριθμὸν πλέον ἐγγύ-
τερα θέλει εἶσθαι ὁ 5355 διαιρεθῆς (86) διὰ τῷ
10, ἢ γὰρ $535 \frac{5}{10}$, καὶ ὁ ἀκριβέστερ^{ος} τέταρτ^{ος}
ἔρ^{ος} τῆς ἀναλογίας θέλει εἶσθαι $535 \frac{1}{2}$ · ὅθεν
 $111:386::154:535 \frac{1}{2}$.

88. Εἰς τὴν προσαρμογὴν τῶν λογαρίθμων , ὅπῃ
ἡμῖς ἐκάμαμεν , καὶ δυνάμεθα νὰ κάμωμεν , συμ-
βαίνει πολλάκις νὰ ἀφαιρέσωμεν ἕνα λογαριθμὸν ἀπὸ
ἕνα ἄλλον , εἰς τρόπον ὅτι εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν πρᾶ-
ξιν νὰ ἔχη χώραν , τόσον ἡ προσθήκη , ὡς ἂν καὶ ἡ
ἀφαίρεσις τῶν λογαρίθμων , ὡς ἰδῶμεν . Εὐρέθησαν
ὅμως κάποιοι ἀριθμοὶ ὅτινες ὀνομάζονται ΑΡΙΘΜΗ-
ΤΙΚΑ ΠΑΡΑΠΛΗΡΩΜΑΤΑ · διὰ μέσση τῶν ὁποίων
ἔλαι αἱ πράξεις τῶν λογαρίθμων ἀνάγονται εἰς ἀπλᾶς
προσθήκας , ἰδὲ εἰς τί συνίστανται οἱ τοιοῦτοι ἀριθ-
μοί .

Τὸ ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα ἑνὸς λογαρίθμου εὐ-
ρίσκεται τοιοῦτοτρόπως . „ Ἀφαιρέσον ὅλως τὴν χα-
ρακτῆρας τῷ λογαρίθμῳ ἕνα πρὸς ἕνα ἀπὸ τὸν 9 ,
„ πλὴν τῷ κατὰ τὰ δεξιὰ τελευταίῳ , τὸν ὅποτον
„ πρέπει νὰ ἀφαιρέσῃς ἀπὸ τὸν 10 „ · ὕτω τὸ ἀριθ-
μητικὸν παραπλήρωμα ἑνὸς λογαρίθμου δύναται νὰ εὐρεθῇ
μὲ μίαν μόνην ὀμματίαν τῶν ἀπλῶν χαρακτῆρων χω-
ρὶς καμμίαν πρᾶξιν . Φαίνεται λοιπὸν ἀπὸ ἐδῶ πα-
ρευθὺς , ὅτι τὸ ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα τῷ λογα-
ρίθμῳ 3.728785 εἶναι 6.271215 , τὸ ὅποτον εὐ-
ρίσκομεν ἀφαιρῶντες τὴν χαρακτῆρας 3 , 7 , 2 , 8 ,

50 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

κτ. ἀπὸ τὸν 9 , κὶ τὸν τελευταῖον 5 ἀπὸ τὸν 10^ο
ἔτω τὸ ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα τῷ λογαρίθμῳ
2.854406 · θέλει εἶσθαι 7.145594.

Τὰ ἀριθμητικὰ παραπληρώματα χρησιμεύουν εἰς τὸ
νὰ μεταβάλλῃ τις τὰς ἀφαιρέσεις εἰς προσθήκας · ἔτως
ἂν θέλῃς νὰ ἀφαιρέσῃς τὸν 3.486098 ἀπὸ τὸν
5.040321 , λάβε τὸ ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα τῷ
λογαρίθμῳ , τὸν ὁποῖον ἔχεις νὰ ἀφαιρέσῃς , τὸ ὁποῖον
εἶναι 6.513902 , κὶ σύναψον αὐτὸ μὲ τὸν δεύτερον λο-
γάρισμον 5.040321 ἀπὸ δὲ τύτῃ τῷ κεφαλαίῳ
11.554223 ἄφελε μίαν μονάδα ἀπὸ τὸν κατὰ τὰ
ἀριστερὰ πρῶτον χαρακτῆρα · κὶ ἐπειδὴ αὐτὸς ὁ πρῶ-
τος χαρακτήρ εἶναι ἡ μονάς, διὰ τούτου ἂν ᾖ ἀφαι-
ρέσῃς 1 ἀπὸ αὐτὸν, δὲν μένει παρὰ 1.554223, ὅστις
θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη διαφορά.

Ἴδὲ σοι ἡ ἔκθεσις τῆς πράξεως. 5.040321
Ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα τῷ 3.486098 6.513902

Ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀφ' ἑ ἀφαιρέσῃς Κεφ. 11.554223
τὴν μονάδα, μένει 1.554223

Ἄν δὲ ἤθελον εἶσθαι δύο οἱ λογάριθμοι, ὅπῃ ἔχεις
νὰ ἀφαιρέσῃς, πρέπει τότε νὰ λάβῃς δύο παραπλη-
ρώματα, κὶ πρέπει νὰ ἀφαιρέσῃς δύο μονάδας ἀπὸ
τὸν κατὰ τὰ ἀριστερὰ πρῶτον χαρακτῆρα τῷ κεφα-
λαίῳ. Καὶ διὰ νὰ εἴπω καθόλου πρέπει νὰ ἀφαιρῇς
πάντοτε ἀπὸ τὸ ἀποτέλεσμα μιᾶς ὁλοκλήρου πράξεως
τόσας μονάδας ἀπὸ τὸν κατὰ τὰ ἀριστερὰ πρῶτον
χαρακτῆρα, ὅσα ἀριθμητικὰ παραπληρώματα ἤθελες
λάβῃ εἰς τὴν ἰδίαν πρᾶξιν.

Διὰ νὰ κἀμῃς λοιπὸν μίαν μέθοδον τῶν τριῶν διὰ

μέσω τῶν λογαρίθμων μεταχαρίζομεν[Ⓢ] αὐτ' αὐτῶν
τὰ ἀριθμητικὰ παραπληρώματα αὐτῶν, πρέπει νὰ συ-
νάψῃς τὴν λογαρίθμους τῶν δύο μέσων ὅρων μετὰ
ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα τῷ λογαρίθμῳ τῷ πρώτῳ
ὄρι, καὶ νὰ ὀλιγοσεύτῃς μίαν μονάδα τοῦ κατὰ τὰ
ἀριστερὰ πρώτον χαρακτηῖρα τῷ ἀποτελέσματι[Ⓢ], καὶ
ἔτω θέλῃς εὑρεῖν τὸν λογαρίθμον τῷ ζητούμενῳ τε-
τάρτῳ ὄρι. Διὰ νὰ εὔρῃς, παρα : χάρ : τὸν τέταρτον
ὄρον τῆς ἀναλογίας ταύτης 15 : 45 :: 17 : πρὸς τὸν
τέταρτον, ἐργάζεσθαι τοιοῦτότρόπως, ὡς βλέπεις.

$$\text{Λογ. } 45 = 1.653213$$

$$\text{Λογ. } 17 = \underline{1.230449}$$

$$\text{Κεφ.} = 2.883662$$

$$\text{Ἀριθμητ. παραπλή. τῷ Λογ. } 15 = \underline{8.823909}$$

$$\text{Κεφ.} = 11.707571$$

"Αφελε μίαν μονάδα ἀπὸ τοῦ κατὰ τὰ ἀριστερὰ πρῶ-
τον χαρακτηῖρα τῷ κεφαλαίῳ, καὶ ὁ 11.707571 θέλει εἶσθαι
ὁ λογαρίθμ[Ⓢ] τῷ ζητούμενῳ τετάρτῳ ὄρι. Αὐτὸς ὁ λο-
γαρίθμ[Ⓢ] ἀνταποκρίνεται, ὡς ἴδαμεν ἀνωτέρω, εἰς
τὸν ἀριθμὸν 51, ὅστις διὰ τῆς εἶναι ὁ τέταρτ[Ⓢ] ὄρι[Ⓢ]
τῆς ἀναλογίας.

Ἀρχαὶ καθόλου.

89. Ἐπειδὴ τὸ τρίγωνον ἔχει τρεῖς γωνίας, καὶ τρεῖς
 πλευρὰς, διὰ τῆς οὗτος ἡμῶς δυνάμεθα νὰ τὸ φαντασ-
θῶμεν ὡς σύνθετον ἀπὸ ἑξ ἑξ μέρη. Ὅθεν ὁ τριγωνο-
μετρικὸς λογισμὸς συνίσταται εἰς τὸ νὰ εὑρῇ τις ἢ τὴν
δύναμιν μιᾶς γωνίας, ἢ τὴν δύναμιν μιᾶς πλευρᾶς,

ὅταν ἦναι γνωστὰ ἢ διδόμενα τὰ τρία μέρη αὐτῷ τῷ τριγώνῳ.

90. Ἡμεῖς ἴδαμεν ὅτι ἡ μεγαλητέρα γωνία ἐνὸς τριγώνου ὑποτάσσεται εἰς τὴν μεγαλητέραν πλευρὰν, καὶ ἡ μικροτέρα εἰς τὴν μικροτέραν. Ἀλλ' ὅμως μ' ὅλον ὅτι ἀπὸ τὴν αὐξητικὴν μιᾶς γωνίας προέρχεται ἡ αὐξησις τῆς ἀντικειμένης πλευρᾶς, μ' ὅλον τῷτο ἡ αὐξησις τῆς γωνίας δὲν εἶναι ἀνάλογος μὲ τὴν αὐξήσιν τῆς ἀντικειμένης πλευρᾶς· εἰς τρόπον ὅτι ἂν ἡ γωνία διπλασιασθῇ, ἡ τριπλασιασθῇ, ἡ ἀντικειμένη πλευρὰ μ' ὅλον ὅτι αὐξάνει, δὲν διπλασιάζει ὅμως, ὥστε τριπλασιάζει τὸ μᾶλλον τῆς. καθὼς ἔπρεπε νὰ συμβαίη ἂν αἱ αὐξήσεις τῶν γωνιῶν ἦσαν ἀνάλογοι μὲ τὰς αὐξήσεις τῶν ἀντικειμένων πλευρῶν, ἢ ἂν αἱ πλευραὶ ἦσαν ἀνάλογοι μὲ τὰς ἀντικειμένας γωνίας.

91. Ἐπειδὴ λοιπὸν δὲν ὑπάρχει μία τελεία, καὶ ἀκριβὴς ἀναλογία μεταξὺ τῶν πλευρῶν καὶ τῶν γωνιῶν ἐνὸς τριγώνου, διὰ τῷτο δὲν δυνάμεθα νὰ προσαρμόσωμεν τὴν μέθοδον τῶν τριῶν διὰ νὰ εὕρωμεν τὴν δύναμιν μιᾶς πλευρᾶς, ἢ μιᾶς γωνίας ἐνὸς τριγώνου, ἂν δὲν μεταχειρισθῶμεν ἀντὶ τῶν τόξων, τὰ ὅποια μετρῶσι τὰς γωνίας, καὶ ποίας εὐθείας γραμμᾶς, αἱ ὅποια εἶναι ἱκαναὶ εἰς τὸ νὰ κάμωσιν μίαν ἀκριβὴ ἀναλογίαν. Αὗται αἱ εὐθεῖαι γραμμαὶ δὲν εἶναι παρὰ τὰ ἡμίτονα, συνημίτονα, ἐφαπτόμεναι, συνεφαπτόμεναι, αἱ τέμνουσαι καὶ συνδιατέμνουσαι, τῶν ὁποίων ἡμεῖς ἐδώσαμεν τὰς ὁρίσσεις εἰς τὸ τέταρτον κεφάλαιον τῷ πρώτῳ τμήματι, καὶ εἵπομεν ἀρκετὰ περὶ αὐτῶν.

92. Τινὲς ἀπὸ τῶν φιλεπισήμονας, γεμάτοι ὅτι ζήλων διὰ τὴν αὐξήσιν τῶν ἐπισημῶν, δὲν ἐσοχάσ-

θησαν, ὅτε κόπυα, ὅτε πολυκαιρίαν, ὅτε δαπάνας,
 ἀλλ' ἔδωκαν τὸν ἑαυτὸν τῆς μὲ καθε προθυμίαν εἰς τὸ
 νὰ λογαριάσων μὲ μίαν θαυμασὴν ἀκρίβειαν τὰ ἡμί-
 τονα, τὰ συνημίτονα, κτ. ὅλων τῶν τόξων, καὶ ἐπομέ-
 νως τῶν γωνιῶν, τῶν ὁποίων μέτρον εἶναι τὰ τόξα,
 ἀπὸ ἐν λεπτὸν ὥς 90° μοίρας, ὑποθέτοντες τὴν
 ἡμιδιάμετρον διηρημένην εἰς 1000000000000 μέρη.
 Οἱ πίνακες, οἵτινες περιέχουν αὐτὲς τὰς λογαριασμοὺς
 ὀνομάζονται ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΗΜΙΤΟΝΩΝ. Καὶ διὰ
 νὰ κάμουν τὴν πρᾶξιν τῆ λογαριασμῶν τῶν τριγώνων
 εὐκολωτέραν ἔβαλαν εἰς αὐτὰς τὰς πίνακας τὰς λο-
 γαρίθμους τῶν ἡμιτόνων, τῶν ἐφαπτομένων, κτ., ἀντὶ
 τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν, οἵτινες δηλοῦσι τὰς ἀπολύτως
 δυνάμεις αὐτῶν. Ὑπὸ λοιπὸν καθε ἡμίτονον, συνη-
 μίτονον, ἐφαπτομένη, καὶ συνεφαπτομένη ἐνδὲς δοθέν-
 τος τόξου θέλει περιέχει ἓνα κάποιον ἀριθμὸν μερῶν
 τῆς ἡμιδιαμέτρου, τῆ ὁποῖα ἀριθμὸς ὁ λογάριθμος εὐρίσ-
 κεται εἰς τὰς πίνακας τῶν ἡμιτόνων, τὰς ὁποῖας ἡμεῖς
 ἐπροσθήσαμεν εἰς τὸ τέλος τῆς παρούσης πραγματείας
 ὁμῶς μὲ τὰς λογαρίθμους τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν, διὰ
 εὐκολίαν τῆ μαθητῶν μας. Ἄν, παρα: χάρι: ζητῆς
 τὸ ἡμίτονον ἐνδὲς τόξου, ἢ μιᾶς γωνίας $13^\circ, 33'$, θέ-
 λεις εὐρεῖν εἰς τὰς πίνακας πλησίον αὐτῆς 9.369761,
 ὅστις παριστάνει τὸν λογάριθμον τῆς ἡμιτόνου $13^\circ 33'$.
 Μία μόνη παρατήρησις τῶν τῶν πινάκων εἶναι ἀρ-
 κετὴ νὰ σὲ διδάξῃ τὸν τρόπον εἰς τὸ νὰ τὰς μεταχα-
 ρίζεσαι. α'. Ζήτησον εἰς τὸ ἐπάνω μέρος τῶν πινάκων
 τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, β' εἰς τὴν στήλην τῶν λεπ-
 τῶν τὰ δοθέντα λεπτά, καὶ ὁ λογάριθμος, ὅστις εὐ-
 ρίσκεται κατατυκτικῶς εἰς τὸν εἰρημένον ἀριθμὸν τῶν λεπ-
 τῶν, θέλει εἶναι ὁ λογάριθμος τῆς ἡμιτόνου, ἢ ζη-

54 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τῆς τὸ ἡμίτονον. Φαίνεται δὲ κατὰ πρῶτην προσβολήν, ὅτι αὐτοὶ οἱ πίνακες περιέχουν μόνον τὰ ἡμίτονα, τὰς ἐφαπτομένας, κτ., ἀπὸ 0° μοίρας ἕως 45°, δύναται ὅμως τις νὰ εὔρῃ τὰ ἡμίτονα, τὰς ἐφαπτομένας, κτ. ἀκόμῃ καὶ διὰ τὰ τόξα, ὅπῃ εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ 45°, καὶ μάλιστα μέχρι τῶν 180° μοιρῶν. Ἄν θέλῃς, παρα: χάριν, νὰ εὔρῃς τὸ ἡμίτονον, ἢ τὸ συνημίτονον, κτ., ἐνδὲ τόξῳ ἢ μιᾶς γωνίας μοιρῶν 56°, 35', ζήτησον εἰς τὸ ὑποκάτω μέρῳ τῶν πινάκων τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν εἰς τὴν τελευταίαν στήλην κατὰ τὰ δεξιά, καὶ ὕτω καὶ τῶν ἄλλων τόξων ἕως 90° μοίρας. Τοιοῦτοτρόπως λοιπὸν θέλεις εὔρεῖ τὰ ἡμίτονα, τὰ συνημίτονα, κτ. τῶν τόξων, ὅπῃ εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ 45°, καὶ μικρότερα ἀπὸ 90°. Ὅσον δὲ διὰ ἐκάστην, ὅπῃ εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ 90° μοίρας, δὲν ἔχεις νὰ κάμῃς ἄλλο, παρὰ νὰ λάβῃς τὸ ἀναπληρώμα, καὶ νὰ ζητήσῃς τὸ ἡμίτονον, ἢ τὸ συνημίτονον, κτ. αὐτὴ τῇ ἀναπληρώματι. Διότι ἡμεῖς ἴδαμεν (70) ὅτι τὰ τόξα ὅπῃ εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ 90° μοίρας, ἔχουσι τὸ αὐτὸ ἡμίτονον, καὶ συνημίτονον, τὴν αὐτὴν ἐφαπτομένην καὶ συνεφαπτομένην, τὴν αὐτὴν τέμνουσαν καὶ συνδιατέμνουσαν τῶν ἀναπληρωμάτων αὐτῶν.

93 Εἶναι φανερὸν λοιπὸν ἀπὸ ἐδῶ, ὅτι ὅταν τις ἐξεύρῃ ἐν τόξῳ, ἢ μιᾶν γωνίαν, δύναται νὰ εὔρῃ ἐν τῷ ἅμα διὰ μέσου τούτων τῶν πινάκων τὸν λογάριθμον τῇ ἡμιτόνῳ, κτ. αὐτὴ τῇ τόξῳ, ὅστις ὀνομάζεται ἩΜΙΤΟΝΟΛΟΓΑΡΙΘΜΟΣ αὐτῇ. Καὶ ἐκ τῇ ἐναντίῃ ὅταν ἐξεύρῃ τὸν ἡμιτονολογάριθμον ἐνδὲ τόξῳ, δύναται νὰ εὔρῃ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, καὶ τῶν λεπτῶν τῇ τόξῳ, εἰς τὸ ὅποῖον ἀνήκει ὁ λογάριθμῳ, ζητῶν τὸ

ἡμίτονον εἰς τὰς σήλας τῶν ἡμιτόνων, καὶ παρατηρῶν, εἰς ποίας μοίρας καὶ λεπτὰ ἀνταποκρίνεται. Ὁ πρῶτος χαρακτήρ τῶν ἡμιτονολογαρίθμων εἶναι πάντοτε τὸ χαρακτηριστικόν, καθὼς καὶ εἰς τὰς λογαρίθμους τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν, καὶ διακρίνεται ἀπὸ τῆς ἄλλης χαρακτῆρας με μίαν εἰγμὴν. Εἰς τὴν σήλην ὅμως τῶν συνεφαπτομένων μικροτέρων ἀπὸ 45° μοίρας, καὶ τῶν ἐφαπτομένων μεγαλητέρων ἀπὸ 45° μοίρας, ὁ πρῶτος χαρακτήρ εἶναι μηδὲν 0, ἢ 1, καὶ διὰ τῆς πρέπει νὰ ἐξεύρης ὅτι πρὸ τοῦ μηδενὸς 0, ἢ πρὸ τῆς μονάδος 1 ἐννοεῖται ἄλλη μία μονάς, εἰς τρόπον ὅτι ὅταν ᾖ τὸ μηδὲν 0 τὸ χαρακτηριστικόν εἶναι 10, καὶ ὅταν ᾖ ἡ μονάς 1 τὸ χαρακτηριστικόν εἶναι 11. Αὕτη ἡ παρατήρησις εἶναι πολὺ ὠφέλιμος καὶ ἀναγκαία.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Β'.

Περὶ Εὐθυγράμμου Τριγωνομετρίας.



ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΘΟΛΟΥ.

94. α' **Ε**ἰς ὅλα τὰ εὐθύγραμμα, καὶ ὀρθογώνια τρίγωνα ἂν λάβῃς τὴν ὑποτείνουσαν ὡς ἡμιδιάμετρον, ἢ ὡς δλόκληρον ἡμίτονον, ὅτῃ εἶναι τὸ ἴδιον, αἱ δύο λοιπαὶ πλευραὶ γίνονται ἡμίτονα τῶν ἀντικαμένων γωνιῶν. Ἐὰν, παρὰ : χάριν, λάβῃς τὸ σημεῖον Α ὡς κέντρον (σῖναξ. 5. σχη: α'), καὶ τὸ διάστημα ΑΓ ὡς ἡμι-

διάμετρον, κὶ περιγράψῃς τὸ τόξον ΓΔ, τῷ ὁποίῳ ἡ ἡμιδιάμετρος εἶναι ἡ ὑποτάνουσα ΑΓ, τότε ἡ πλευρὰ ΒΓ θέλει γένει ἡμίτονον τῷ τόξῳ ΓΔ, ἢ τῆς γωνίας ΒΑΓ· ὡσαύτως ἂν λάβῃς τὸ σημεῖον Γ ὡς κέντρον, κὶ τὴν ὑποτάνουσαν ΑΓ τῷ τριγώνῳ ὡς ἡμιδιάμετρον, κὶ περιγράψῃς τὸ τόξον ΑΕ, ἡ πλευρὰ ΑΒ θέλει εἶσθαι τὸ ἡμίτονον τῷ τόξῳ ΑΕ, ἢ τῆς γωνίας ΑΓΕ.

95. Εἴπεται ἐκ τέττα ὅτι εἰς ὅλα τὰ εὐθύγραμμα τρίγωνα εἴτε ὀρθογώνια, εἴτε ὀξυγώνια, εἴτε ἀμβλυγώνια,

Τὸ ἡμίτονον μιᾶς γωνίας,

εἶναι πρὸς τὴν ἀντικειμένην πλευρὰν αὐτῆς.

Ὡςπερ τὸ ἡμίτονον μιᾶς ἄλλης γωνίας,

Πρὸς τὴν ἀντικειμένην πλευρὰν τῆς ἰδίας

Καὶ ἐκ τῷ ἐναντίῳ.

Μία πλευρὰ ἑνὸς τριγώνου ὅποια κὶ ᾗ ἦναι,

εἶναι ὡς τὴν ἀντικειμένην γωνίαν αὐτῆς,

Ὡςπερ μία ἄλλη πλευρὰ,

Πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας τῆς ἰδίας.

Σημείωσαι ὅτι αὐτὴ ἡ συνέπεια εἶναι ἕνας γενικὸς κανὼν, τῷ ὁποίῳ ἡ χρῆσις εἶναι συνεχὴς εἰς ὅλην τὴν τριγωνομετρίαν, κὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν πρέπει νὰ τὸν ἔχωμεν πάντα παρόντα εἰς τὴν μνήμην μας.

96. ᾿Ε. Εἰς ὅλα τὰ εὐθύγραμμα, κὶ ὀρθογώνια τρίγωνα ἂν λάβῃς μίαν ἀπὸ τὰς πλευρὰς αὐτῶν ὡς ἡμιδιάμετρον, ἡ ἄλλη γίνεται ἐφαπτομένη τῆς γωνίας, ἣτις ἀντίκειται εἰς τὴν ἰδίαν πλευρὰν, κὶ ἡ ὑποτάνουσα γίνεται τέμνουσα τῆς αὐτῆς γωνίας. Ἀν, παρα: χάρ: λάβῃς τὴν ΑΒ πλευρὰν ὡς ἡμιδιάμετρον,

κὶ

κὲ περιγράφῃς μὲ τὸν διαστίτην σὺ τὸ τέξον ΒΦ (πί-
ναξ. 5. σχη: 4), ἡ ἄλλη πλευρὰ ΒΓ γίνεται ἐφαπ-
τομένη, ὡς ἐλέπας, τὴν τέξον ΒΦ, ἡ τῆς γωνίας
ΒΑΦ, κὲ ἡ ὑποτείνουσα ΑΓ γίνεται τέμνουσα· ἂν ὁμοίως
λάβῃς τὴν πλευρὰν ΒΓ ὡς ἡμιδιάμετρον, κὲ τὴν κο-
ρυφὴν τῆς γωνίας Γ ὡς κέντρον, ἡ λοιπὴ πλευρὰ ΑΒ
γίνεται ἐφαπτομένη τῆς γωνίας ΑΓΒ, κὲ ἡ ὑποτείνουσα
ΑΓ τέμνουσα.

97. Ἀπὸ τὴν πρότασιν ταύτην δύναται τις νὰ
συμπεράνῃ τις δύο ἀκολουθεῖ κανόνας διὰ τὰ ὀρθο-
γώνια τρίγωνα.

α'. Ἡ ἡμιδιάμετρος ἢ τὸ ὁλόκληρον ἡμίτονον,
εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην μίαν τῶν ὀξείων γωνιών,
ὡσπερ ἡ ὑποκείμενη πλευρὰ εἰς αὐτὴν τὴν γωνίαν,
εἴκει πρὸς τὴν ἀντικείμενην πλευρὰν τῆς ἰδίας.

β'. Ἡ μία ἀπὸ τὰς πλευρὰς ἐνδὲς ὀρθογωνίου τριγώνου,
εἴκει πρὸς τὴν ἄλλην πλευρὰν.

ὡσπερ ἡ ἡμιδιάμετρος.

Πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς γωνίας, ἥτις ἀντίκειται εἰς τὴν
δευτέραν πλευρὰν.

Περὶ τῆς λύσεως τῶν Εὐθυγράμμων κὲ Ὀρθογωνίων
Τριγώνων.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Α'.

98. Δοθείσης τῆς ὑποτείνουσας, κὲ μιᾶς ἀπὸ τὰς
ὀξείας γωνίας ἐκτὸς τῆς ὀρθῆς, νὰ εὕρῃ τις μίαν ἀπὸ
τὰς λοιπὰς πλευρὰς ἐνδὲς ὀρθογωνίου τριγώνου.

58 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Εἰς τὸτο τὸ πρόβλημα τὰ διδόμενα, ἦτοι τὰ γνωστὰ μέρη τῶ τριγώνου εἶναι τρία, α' ἡ ὑποθέγουσα, β' ἡ ὀρθὴ γωνία, κ' γ' μία ἀπὸ τὰς ὀξείας γωνίας, τὸ δὲ ζητούμενον εἶναι μία ἀπὸ τὰς λοιπῶς πλευρᾶς, ἣτις εὐρίσκεται πάντοτε διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας (95) ὕτως.

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

σέκη πρὸς τὴν ὑποθέγουσαν.

Ὡσπερ τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας, ἣτις ἀντίκειται πρὸς τὴν ζητούμενην πλευρᾶν,

σέκη πρὸς αὐτὴν τὴν ζητούμενην πλευρᾶν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω τὸ τρίγωνον ΑΒΓ (πίναξ. 5'. σχη: 6'.) ὀρθὴν ἔχον τὴν Β γωνίαν, τῷ ὁποίῳ τὴν μὲν ὑποθέγουσαν ΑΓ ὑποθέτομεν 355 μίλια, τὴν δὲ γωνίαν Γ 53°, 8'· ζητᾶται λοιπὸν ἡ πλευρὰ ΑΒ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Διὰ νὰ καθοδηγήσωμεν ὁμῶς τὸν μαθητήν μας εἰς τὸν λογισμὸν τῶν τριγώνων, τὸν συμβουλεύομεν νὰ κάμῃ, ὅσον ἐνδέχεται, ἓν τρίγωνον ἀνάλογον, κ' μεγάλον, μεταχειριζόμενος τὴν κλίμακα τῶν χορδῶν, κ' τῶν ἴσων μερῶν· διότι θέλει ἰδεῖ ὅτι μετὰ τὸν τὸν τρόπον φθάνει εἰς τὸν ἴδιον σκοπὸν κατὰ δύο τρόπους, τὸ ὁποῖον θέλει τῷ χρησιμεύσει εἰς ἀπόδειξιν. Καὶ διὰ νὰ μὴ συγχίξῃ τὰ γνωστὰ μέρη τῶ τριγώνου μετὰ τὰ ζητούμενα, θέλει σημαίνει τὰ μὲν γνωστὰ μὲ μίαν μικρὰν γραμμὴν, κ' τὰ ζητούμενα μὲ ἓν εἶδος μηδενὸς, ὡς φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα μας. Ἀν λοιπὸν λάβῃς τὴν ὑποθέγουσαν ὡς ἡμιδιάμετρον, ἡ ὀλόκληρον

ἡμίτονον, τῷ ὁποίῳ ὁ ἡμιτονολογάριθμ[Ⓞ] εἶναι πάν-
τοτε ἔτ[Ⓞ] 10.000000, διὰ νὰ εὕρῃς τὴν πλευρὰν
ὅπῃ ζητῇς, κάμει τὴν ἀκόλουθον μέθοδον τῶν τριῶν
(95) ὕτως.

Ἡ ἡμιδιαμέτρ[Ⓞ], ἢ τὸ ἡμίτονον τῆς ἑρῆς γωνίας B
ἐκείει πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν ΑΓ=355 ὥσπερ τὸ ἡμί-
τονον τῆς γωνίας Γ = 53°, 8' πρὸς τὴν ζητεμένην
πλευρὰν ΑΒ.

Σύνναψον §	Λογ. 355	=	2.550228
	Λογ. 53°, 8'	=	9.903108
Ἀφελε §	Κεφ. . . .	=	12.453336
	Λογ. ἡμιδιαμ.	=	10.000000
	Διαφ. . . .	=	2.453336

Αὕτῃ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι ὁ λογάριθμ[Ⓞ] τῆς ζη-
τουμένης πλευρᾶς ΑΒ, ὅστις ἂν ζητηθῇ μεταξὺ ἐκείνων,
οἱ ὁποῖοι ἀνήκουν εἰς τὰς φυσικὰς ἀριθμὰς, εὐρίσκεται
ἀνταποκρινόμεν[Ⓞ] εἰς τὸν ἀριθμὸν 284, καὶ τόσον θέ-
λει εἶσθαι ἡ ζητουμένη πλευρὰ ΑΒ, ἥτοι ἴση μὲ 284
μίλια.

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν

ὑποτείνουσαν ΑΓ (σχη: γ') ἴσην μὲ $\left\{ \begin{matrix} 336 \\ 28' \\ 349 \end{matrix} \right\}$ μίλια,

τὴν δὲ γωνίαν $\left\{ \begin{matrix} A = 30^\circ, 0' \\ A = 40, 40 \\ \Gamma = 54, 45 \end{matrix} \right\}$ καὶ ζητῶ τὴν

πλευρὰν $\left. \begin{array}{c} ΒΓ \\ ΑΒ \\ ΒΓ \end{array} \right\} .$

Ἀποκρίσις 168.213, 1.201, 4.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

99. Δοθείσης τῆς ὑποτένουσας, καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς λοιπὰς πλευρὰς νὰ εὔρῃ τις μίαν ἀπὸ τὰς ὀξείας γωνίας.

Τὰ γνωστὰ μέρη εἶναι τρία, α' ἡ ὑποτείνουσα, β' ἡ μία ἢ ἡ ἄλλη πλευρὰ, καὶ γ' ἡ ὀρθὴ γωνία, τὸ δὲ ζητούμενον εἶναι μία ἀπὸ τὰς ὀξείας γωνίας, ἥτις εὐρίσκεται πάντοτε διὰ τῆς δευτέρας ἀναλογίας (95) ὕτως.

Ἡ ὑποτείνουσα

ἐστίς τε πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον,

ὡςπερ ἡ γνωστὴ πλευρὰ.

Πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ὡς τὴν αὐτὴν πλευρὰν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐσὼ ἡ ὑποτείνουσα ΑΓ (σχῆ: γ') 355 μίλια, καὶ ἡ πλευρὰ ΒΓ 213. Ζητεῖται λοιπὸν ἡ γωνία Α.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Ἡ ὑποτείνουσα ΑΓ = 355 ἐστίς τε πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον, ὡςπερ ἡ πλευρὰ ΒΓ = 213 ἐστίς τε πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ζητούμενης γωνίας Α, ἥτις εὐρίσκεται 36°, 52'· διότι.

Σύναψε	§	Λογ. τῆς ἡμιθια.	10.000000
		Λογ. ΒΓ 213	2.328380
"Αφσλε	§	Κεφ. . . .	12.328380
		Λογ. ΑΓ 355	2.550228
		Διάφ. . . .	<u>9.778152</u>

"Αν δε θέλῃς νὰ μεταχειρισθῇς τὸ ἀριθμητικὸν παραπλήρωμα, πρέπει νὰ πράττῃς τοιοῦτοτρόπως.

	Λογ. ἡμιθ.	10.000000
	Λογ. 213	2.328380
Αριθμητικὸν παραπλήρω.	Λογ. 355	<u>7.449772</u>
	Κεφ.	19.778152

"Οθεν ἀφ' ὧ ἀφαιρέσῃς τὴν μονάδα, ὁ 9.778152 εἶναι ὁ λογάριθμὸς τῆς ἡμιτόνου τῆς γωνίας Α, ὅτε κζητῶμεν ὡς εἰς τοὺς πίνακας τῶν ἡμιτόνων, εὑρίσκεται ἀνταποκρινόμενος εἰς 36°, 52'. Τώρα διὰ νὰ εὔρῃς τὴν λοιπὴν γωνίαν Γ δὲν ἔχεις νὰ κάμῃς παρὰ νὰ ἀφαιρέσῃς τὴν εὑρεθῆσαν γωνίαν Α, ἥτοι 36°, 52' ἀπὸ 90° μοίρας, καὶ ἡ διαφορὰ 53°, 8' θέλει εἶσθαι ἡ δύναμις τῆς γωνίας Γ· διότι ἡμεῖς εἴπομεν ὅτι αἱ δύο ὀξείαι γωνίαι ἐνδε ὀρθογωνίου τριγώνου, ἀλλ' ἀμφοτέρωθεν, κάμνουν μίαν ὀρθὴν γωνίαν, ἥτοι 90°. Πρέπει νὰ ἐξεύρῃς ὅτι εἰς τὸ ἐξῆς ἡμεῖς θέλομεν μεταχειρισθῇ τὰ ἀριθμητικὰ παραπλήρώματα ἀντὶ τῶν λογαρίθμων, τοὺς ὁποίους πρέπει ν' ἀφαιρέσωμεν, ἐκτὸς μόνον ὅταν ὁ λογάριθμὸς ὅτῃ πρέπει ν' ἀφαιρεθῇ,

62 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ἦναι τῆς ἡμιδιαμέτρου, καὶ διὰ τὸ φανερώσωμεν μίαν ποσότητα ἴσην με μίαν ἄλλην, θέλομεν μεταχειρισθῇ τὸτο τὸ σημεῖον = .

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν ὑπο-
τείνουσαν ΑΓ (τίνεξ. 5' σχη: γ) = $\left\{ \begin{array}{l} 336 \\ 2810 \\ 349 \end{array} \right\}$ μίλια,

τὴν δὲ πλευρὰν $\left\{ \begin{array}{l} AB = 291 \\ BG = 1831 \\ AB = 285 \end{array} \right\}$ μίλια· καὶ ζητῶ

τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{array}{l} \Gamma \\ \Gamma \\ A \end{array} \right\}$.

Ἀπόκρισις $60^{\circ}, 10' \cdot 49^{\circ}, 20' \cdot 35^{\circ}, 15'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ'.

100. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς καὶ μιᾶς τῶν ὀξείων γωνιῶν νὰ εὑρῇ τις τὴν ὑποτείνουσαν.

Τὸτο τὸ πρόβλημα λύεται διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας (95) ὕτω

Τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἡς τὴν δοθῆσαν πλευρὰν
εἶναι πρὸς τὴν αὐτὴν πλευρὰν,

Ὡσπερ ἡ ἡμιδιάμετρος

εἶναι πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν ΑΒ
183 μίλια καὶ $\frac{1}{10}$, τὴν δὲ γωνίαν Α $49^{\circ}, 20'$ καὶ ζητῶ
τὴν ὑποτείνουσαν ΑΓ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Τὸ ἡμι. τῆς γωνίας $\Gamma = 40^\circ, 40'$, παραπλήρωμα
τῆς Α: Πλευρὰν $AB = 183, \frac{1}{10} :: \text{Ἡμιδι} : \text{Ὑπο-}$
τάνουσαν $AG = 281$.

$$\begin{array}{r} \text{Λογ. } AB = 183,1 \quad 2.262688 \\ \text{Λογ. ἡμιδ.} \quad 10.000000 \\ \text{Αριθμ. παραπλη. τῆς } \text{Λογ. } \Gamma = 40^\circ, 40' \quad 0.185981 \\ \hline \text{Κεφ.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.448669 \end{array}$$

Ὁ λογάριθμ. 2.448669 ἀνταποκρίνεται
εἰς τὸν ἀριθμὸν 281, ὅστις εἶναι ἡ ζητούμενη ὑποτά-
νουσα $AG = 281$.

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν

$$\text{πλευρὰν } \left\{ \begin{array}{l} B\Gamma = 168 \\ AB = 285 \\ B\Gamma = 284 \end{array} \right\} \text{ μίλια, τὴν δὲ γωνίαν}$$

$$A = \left\{ \begin{array}{l} 30^\circ, 0' \\ 35, 15 \\ 53, 8 \end{array} \right\} \text{ μοίρας, καὶ ζητῶ τὴν ὑποτάνουσαν } AG.$$

Ἀποκρίσις. 336.349.555

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Δ'.

101. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς ὀξείας
γωνίας νὰ εὑρῇ τις τὴν λοιπὴν πλευράν.

Λέγω διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας τῷ 95 ἀριθ. ὅτω

64 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἕκτῃ δοθῆσαν πλευρᾷ,
εἴκει πρὸς αὐτὴν τὴν πλευρᾷν

Ὡσπερ τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἕκτῃ ζητῶ-
μένην πλευρᾷν

Πρὸς αὐτὴν τὴν ζητούμενην πλευρᾷν.

Ἡ διὰ τῆς πρώτης τῆ 97 ἀριθ. λαβὼν τὴν δοθῆσαν
πλευρᾷν ὡς ἡμιδιάμετρον.

Ἡ ἡμιδιάμετρος

εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἕκ-
τῃν ζητούμενην πλευρᾷν.

Ὡσπερ ἡ δοθῆσα πλευρᾷ

εἴκει πρὸς τὴν ζητούμενην πλευρᾷν

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν πλευρᾷν $AB=284$
ποδάρια, τὴν δὲ γωνίαν $\Gamma=53^{\circ}, 8'$ (πίναξ. σ' σχη:γ')
καὶ ζητῶ τὴν πλευρᾷν ΒΓ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Ἡμιτο. τῆς γωνίας $\Gamma=53^{\circ}, 8'$: πλευρ. $AB=284$::
Ἡμι. γωνίας $A=36^{\circ}, 52'$: Πλευρᾷν $B\Gamma=213$.

$$\text{Λογ. } AB = 284 \quad 2.453318$$

$$\text{Λογ. } A = 36^{\circ}, 52' \quad 9.778119$$

$$\text{Αριθμ. παραλη. τῆ } \text{Λογ. } \Gamma = 53^{\circ}, 8' \quad 0.096892$$

$$\text{Κεφ.} \quad \underline{2.328329}$$

Οὗτ' ὁ λογαριθμὸς ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν 213,
ὅστις εἶναι ἡ ζητούμενη δυνάμις τῆς ΒΓ.

Ἐάν

Εάν δε λάβῃ τις τὴν ΑΒ πλευρὰν ὡς ἡμιδιάμετρον, καὶ τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας Α ὡς κέντρον ἢ ἄλλῃ πλευρὰ ΒΓ θέλῃ εἶσθαι ἢ ἐφαπτομένη τῆς γωνίας Α (96)· ὅθεν δύναται νὰ εἰπῇ διὰ τῆς ἀνωτέρω δευτέρας ἀναλογίας (101).

Ἡμιδ. ΑΒ:ΒΓ ἐφαπτ. τῆς γωνίας Α=36°,52'::
ΑΒ=284:ΒΓ=213.

$$\text{Λογ. Α} = 36^{\circ},52' \quad 9.875010$$

$$\text{Λογ. ΑΒ} = 284 \quad 2.453318$$

$$\text{Λογ. ΑΒ ἡμιδ.} \quad . \quad . \quad 10.000000$$

$$\text{Κεφ.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.328328$$

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν $\left. \begin{matrix} \text{ΒΓ} \\ \text{ΑΒ} \\ \text{ΒΓ} \end{matrix} \right\}$

$$\text{πλευρὰν} = \left\{ \begin{matrix} 168,0 \\ 213,1 \\ 201,4 \end{matrix} \right\} \text{ μίλια, καὶ τὴν γωνίαν}$$

$$\left\{ \begin{matrix} \text{Α} = 30^{\circ},0' \\ \text{Α} = 40,40 \\ \text{Γ} = 54,45 \end{matrix} \right\} \text{ καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν } \left\{ \begin{matrix} \text{ΑΒ} \\ \text{ΒΓ} \\ \text{ΑΒ} \end{matrix} \right\}$$

Ἀπόκρισις· 291.183,1.285.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ε΄.

102. Δοθεσάντων τῶν δύο πλευρῶν, νὰ εὑρῇ τις μίαν ἀπὸ τὰς δύο ὁξείας γωνίας.

$$\text{Γνωστὰ μέρη τρία } \left\{ \begin{matrix} \text{ΑΒ} \\ \text{ΒΓ} \\ \text{Ἡμιδια.} \end{matrix} \right\}, \text{ τὸ δὲ ζητούμενον}$$

66 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

εἶναι μία ἀπὸ τὰς ὀξείας γωνίας (σχῆ : γ'), ἥτις εὐρίσκεται διὰ τῆς 6' ἀναλογίας τῷ 97 ἀριθ.

Ἡ ὑποκείμενη πλευρὰ ἕς τὴν ζητούμενην γωνίαν
 εἶκναι πρὸς τὴν ἀντικείμενην πλευρὰν αὐτῆς,
 Καθὼς ἡ ἡμιδιάμετρος,
 Πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ζητούμενης γωνίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐσὼ ἡ πλευρὰ $AB = 291$ μί-
 λια, καὶ ἡ πλευρὰ $ΒΓ = 168$. Ζητᾶται λοιπὸν ἡ γω-
 νία A .

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

$AB=291 : BΓ=168 :: AB. Ημιδ. : Εφαπτο. τῆς A$
 γωνίας, ἥτις εὐρίσκεται $30^{\circ}, 0'$.

	Λογ. ἡμιδ.	10.000000
	Λογ. 168	2.225309
Ἀριθμητι. παραπλή. τῷ	Λογ. 291	7.536107
	Κεφ.	<u>9.761416</u>

ὁ λογάριθμος ἐστὶ ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς $30^{\circ}, 0'$
 εἰς τὰς πίνακας τῶν ἡμιτόνων.

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ἐγὼ ὑποθέτω τὴν μὲν
 $AB = \begin{smallmatrix} 284 \\ 285 \end{smallmatrix}$ μίλια, τὴν δὲ $BΓ = \begin{smallmatrix} 213,0 \\ 101,4 \end{smallmatrix}$
 μίλια καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\begin{smallmatrix} \Gamma \\ A \end{smallmatrix}$.
 Ἀπόκρ. $53^{\circ}, 8.35', 15'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α 5'.

• 103. Δοθέντων τῶν δύο πλευρῶν ἐνδὲ ὀρθογωνίᾳ τριγώνου, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὑποτέμνουσαν.

Τὸτο τὸ πρόβλημα δύναται νὰ λυθῇ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος τρόπος συνίσταται εἰς τὸ νὰ συνάψῃ τις ὁμῶς τὰ δύο τετράγωνα τῶν γνωστῶν πλευρῶν, καὶ νὰ ἐξγάλῃ τὴν τετραγωνικὴν ρίζαν ἀπὸ τὸ κεφάλαιον· διότι αὕτη εἶναι μία ιδιότης τῶν ὀρθογωνίων τριγώνων, τὸ νὰ ἦναι ἴσον τὸ τετράγωνον τῆς ὑποτεμνύσης μετὰ τὰ δύο τετράγωνα τῶν ἄλλων πλευρῶν, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν ὀρθὴν γωνίαν, καθὼς μᾶς διδάσκει ἡ γεωμετρία (ὄρα τὴν γεωμ. τῷ Νίκῃ· βιβλί: α'. προταί: μζ').

Ὁ δεύτερος τρόπος συνίσταται εἰς τὸ νὰ εὕρῃ τις διὰ τῷ προηγούμενῳ προβλήματι (102) μίαν ἀπὸ τὰς ὁξείας γωνίας πρῶτον, καὶ ἔπατα διὰ τῷ γ' προβλήματι (101) νὰ εὕρῃ τὴν ὑποτέμνουσαν.

α'. Ἡ ὀποκνημένη πλευρὰ εἰς τὴν ζητούμενην γωνίαν,

σέκει πρὸς τὴν ἀντίκνημένην πλευρὰν αὐτῆς.

Καθὼς ἡ ἡμιδιάμετρος,

Πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ζητούμενης γωνίας.

β'. Τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας ἐκείνης, ἣτις ἀντίκειται εἰς τὴν δο-

θέντων πλευρὰν,

σέκει πρὸς τὴν αὐτὴν πλευρὰν,

Ὡσπερ ἡ ἡμιδιάμετρος

Πρὸς τὴν ὑποτέμνουσαν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ μὲν $AB=284$ μίλια, ἡ δὲ $BG=213$ μίλια, καὶ ἄς ζητηθῇ ἡ AG ὑποτέμνουσα (σχη: γ').

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Διὰ τῆς α' ἀναλογίας·

284:213:: Ημιδ : Εφαπτο. τῆς γωνίας Α.
 Λογ. 213 2.328380

Λογ. ἡμιδ. 10.000000

Ἀριθμητι. παραπλή. τῇ Λογ. 284 7.546682

Κεφ. . . . 9.875062

ὁ λογάριθμὸς ἔστ' ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς ἐφαπτο-
 μένας εἰς μίαν ἐφαπτομένην 36°, 52'. Ὅθεν ἡ γωνία
 Α εἶναι 36°, 52'.

Διὰ τῆς β' ἀναλογίας.

Τὸ ἡμίτο. Α (36°, 52'): 213:: Ημιδ: Ὑποτένυσα ΑΓ
 Λογ. 213 2.328380

Λογ. ἡμιδ. 10.000000

Ἀριθμ. παραπ: τῇ Λογ. ἡμι. (36°, 52') 0.221881

Κεφ. 2.550261

ὁ λογάριθμὸς ἔστ' ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν ἀριθμὸν
 355, ὅστις εἶναι ἡ ὑποτένυσα ΑΓ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ζ'.

104. Δοθείσης τῆς ὑποτενύσεως, καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς
 λοιπὰς πλευρὰς, νὰ εὑρῇ τις τὴν ἄλλην πλευράν.

Καὶ τὸτο τὸ πρόβλημα, καθὼς καὶ τὸ ἀνωτέρω λύεται
 κατὰ δύο τρόπους· ὁ α' τρόπος συνίσταται εἰς τὸ νὰ
 ἀφαιρέσῃ τις τὸ τετράγωνον τῆς δοθείσης πλευρᾶς, ἀπὸ
 τὸ τετράγωνον τῆς ὑποτενύσεως, καὶ ἡ τετραγωνικὴ ρίζα
 τῆς διαφορᾶς θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη πλευρὰ, ἢ εἰς τὸ νὰ

λάβῃ α' τὸ κεφάλαιον τῆς δοθείσης πλευρᾶς κ' τῆς ὑπο-
τενύσης, κ' β' τὴν διαφορὰν αὐτῶν χωρὶς, κ' ἀφ' ἧ
λάβῃ τὰς λογαρίθμους τῷ κεφαλαίῳ κ' τῆς διαφορᾶς,
νὰ τὰς συνάψῃ ὁμῶς. κ' τὸ ἥμισυ τῷ κεφαλαίῳ αὐτῶν
τῶν λογαρίθμων θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη πλευρά.

Ὁ β' τρόπος συνίσταται εἰς τὸ νὰ κάμῃ τὰς δύο
ταύτας ἀναλογίας.

α' Ἡ ὑποτένυσα,

εἶκν πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡσπερ ἡ γνωστὴ πλευρά,

εἶκν πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἕως αὐτὴν
τὴν πλευρὰν.

Διὰ τῆς ἀναλογίας ταύτης εὐρίσκει τὶς ὅλας τὰς γω-
νίας τῷ τε τῷ τριγώνῳ.

β'. Ἡ ἡμιδιάμετρος.

εἶκν πρὸς τὴν ὑποτένυσαν.

Ὡσπερ τὸ ἡμίτονον τῆς ἕως τὴν ζητούμενην πλευρὰν ἀντικει-
μένης γωνίας,

εἶκν πρὸς αὐτὴν τὴν ἰδίαν πλευρὰν (97).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ ὑποτένυσα ΑΓ = 355
μίλια, κ' ἡ πλευρὰ ΒΓ = 213 (σχῆ: γ').

α'. τρόπος

Υποτει. ΑΓ = 355

Πλευρὰ. ΒΓ = 213

Κεφ. . . 568

Διαφορ. . 142

Λογ. 568 2.754348

Λογ. 142 2.152288

✓ Κεφ. . . 4.906636

Ἡμισυ . . 2.453318

70 MAΘHΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΤΙΚΗΣ

ὁ λογριθμὸς 2.453318 ἀνταποκρίνεται πρὸς τὸν ἀριθμὸν 284, ὅστις εἶναι ἡ δύναμις τῆς ζῆτας ἐκείνης πλὴρως AB.
 Ἐπεὶ οὖν, διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας.
 H υῖωτον. AT=355: H μιδ. :: BT=213: H ιστο. T

Λογ. 213' 2.328380
 Λογ. ημιδ. 10.000000
 Αριθμ.: παραπλ.: 25 355
 7.449772
 Κεφ. . . . 9.778152

Ἐπεὶ ὁ λογριθμὸς ἀνταποκρίνεται ἐν τοῖς πινάξι τῶν ημετέρων ἐς τὸν 36,52'. ὅθεν ἡ πρὸς γωνία TB εἶναι = 36,52', ἡ δὲ A=53,8'.
 Διὰ τῆς δευτέρας ἀναλογίας.
 Ημιδ.: 355 :: Ημικ. 53,8': AB.

Λογ. 355 . . . 2.550228
 Λογ. ημικ. (53,8') 9.903108
 Κεφ. . . . 12.453336
 Λογ. ημιδ. 10.000000
 Διαφ. . . . 2.453336

ὅστις ἀνταποκρίνεται ἐν τοῖς φουκίοις ἀριθμοῖς ἐς τὸν ἀριθμὸν 284, ἡ δὲ τῶτο ἡ ζῆτα ἐκείνη πλὴρως AB
 9428 εἶδαι 284 κίλια.

Αὐτοῖς τῶν Λογισμῶν Εὐδωρουδίων
 Τριγώνων.

• Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Α'.

105. Δοθέντων δύο ἀπὸ τὰς γωνίας ἐνὸς τριγώνου
κὲ μίᾳ πλευρᾷ, νὰ εὕρῃ τις τὰς δύο ἄλλας πλευράς.

Τὰ γνωστὰ μέρη εἰς τὸτο τὸ πρόβλημα εἶναι αἱ
δύο γωνίαι τῷ τριγώνου, κὲ ἡ μία πλευρὰ, κὲ τὰ ζητού-
μενα ἡ μία ἀπὸ τὰς δύο ἄλλας πλευράς, ἥτις εὐρίσ-
κεται διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας (95).

Τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας, ἥτις ἀντίκειται ἐς τὴν δοθῆσαν
πλευρᾷ,

εἶκν πρὸς αὐτὴν τὴν πλευρᾷ.

Ὡσπερ τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας, ἥτις ἀντίκειται ἐς τὴν ζη-
τούμενν πλευρᾷ,

Πρὸς αὐτὴν τὴν ζητούμενν πλευρᾷ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐσὼ ἡ γωνία Α μοιρῶν $50^{\circ}, 40'$
κὲ ἡ γωνία Γ μοιρῶν $62^{\circ}, 40'$ (σχῆ : δ'), ἡ δὲ πλευρὰ
ΒΓ μιλίων 255. Ζητῶνται λοιπὸν αἱ πλευραὶ ΑΒ
κὲ ΑΓ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

$$\text{Ἡμι. Α} = 55^{\circ}, 40' : \text{ΒΓ} = 255 : : \text{Ἡμι. Γ} = 62^{\circ}, 40' : \text{ΑΒ}$$

$$\text{Λογ. ἡμι. (62^{\circ}, 40')} \quad 9.948584$$

$$\text{Λογ. } \quad 255 \quad 2.406540$$

$$\text{Αριθμ. παρεπλ. τῷ Λογ. ἡμι. (55^{\circ}, 40')} \quad \underline{0.083141}$$

$$\text{Κεφ. } \quad . \quad . \quad . \quad 2.438265$$

ὁ λογάριθμ. εἶτ' εὐρίσκεται ἀνταποκρινόμεν. εἰς

τὸν ἀριθμὸν $274\frac{3}{10}$, ὅστις εἶναι ἡ δύναμις τῆς ζη-
τουμένης πλευρᾶς ΑΒ.

Ὡς τόσον διὰ τὰ εὐρῆς καὶ τὴν ἄλλην πλευρὰν ΑΓ,
πρέπει πρῶτον τὰ εὐρῆς τὴν τρίτην γωνίαν Β τῇ τρι-
γώνῳ, τὴν ὁποίαν θέλεις εὐρεῖ συνάπτων τὰς δύο ἄλ-
λας, καὶ ἀφαιρῶν τὸ κεφάλαιον αὐτῶν ἀπὸ 180° μοί-
ρας (55). Αὕτη εἶναι εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα
 $61^\circ, 40'$. Ὅθεν

$$\text{Ἡμί. Α} = 55^\circ 40' : \text{ΒΓ} = 255 :: \text{Ἡμί. Β} = 61^\circ 40' : \text{ΑΓ}$$

$$\text{Λογ. 255} \quad . \quad . \quad . \quad 2.406540$$

$$\text{Λογ. ἡμιτ. (61^\circ 40')} \quad 9.944582$$

$$\text{Ἀριθμ. παραπλη. Λογ. ἡμι. (55^\circ 40')} \quad .0.083141$$

$$\text{Κεφ.} \quad . \quad . \quad . \quad 2.434263$$

Ἐὰν ζητήσης τὸν λογάριθμον τῦτον 2.434263,
μ' ἐν χαρακτηριστικῷ 3, θέλεις ἰδεῖ ὅτι ἀνταποκρίνεται
εἰς τὸν ἀριθμὸν $271\frac{3}{10}$, καὶ αὐτὸς θέλει εἶσθαι ἡ δύνα-
μις τῆς ΑΓ πλευρᾶς.

ἈΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν $\begin{matrix} \text{A} \\ \text{B} \end{matrix}$

γωνίαν $\begin{matrix} \text{A} \\ \text{B} \end{matrix} \begin{matrix} 29^\circ, 30' \\ 28^\circ, 30' \end{matrix}$ μοίρας, καὶ τὴν γωνίαν $\begin{matrix} \text{B} \\ \text{Γ} \end{matrix} \begin{matrix} 45^\circ, 15' \\ 40^\circ, 30' \end{matrix}$

τὴν δὲ πλευρὰν $\begin{matrix} \text{ΑΓ} = 192 \\ \text{ΑΒ} = 175 \end{matrix}$ μίλια, καὶ ζητῶ τὰς

πλευρὰς $\begin{matrix} \text{ΑΒ} \text{ καὶ } \text{ΒΓ} \\ \text{ΑΓ} \text{ καὶ } \text{ΒΓ} \end{matrix}$.

$$\text{Ἀποκρ: } \left\{ \begin{array}{l} AB = 260, \frac{8}{10} \cdot BG = 133, \frac{2}{10} \\ AG = 128,6 \cdot BG = 251,6 \end{array} \right\}.$$

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

106. Δοθέντων δύο ἀπὸ τὰς λοιπὰς πλευρὰς ἐνδὲς τριγώνου κὴ μιᾶς ἀπὸ τὰς ἀντικαθήμενας γωνίας εἰς μίαν ἀπὸ τὰς δύο, νὰ εὔρῃ τις τὴν γωνίαν, ἣτις ἀντίκειται εἰς τὴν ἄλλην· πρέπει ὅμως νὰ ἐξεύρῃ πρῶτον ἂν ἦναι ὀξεία, ἢ ἀμβλεία.

Ἡ γωνία αὕτη εὐρίσκεται διὰ τῆς δευτέρας ἀναλογίας (95) ἔτω.

Ἡ τὴν γνωστὴν γωνίαν ὑποκείμενα πλευρὰ,

σέκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς αὐτῆς γωνίας.

Ὡσπερ ἡ λοιπὴ γνωστὴ πλευρὰ,

σέκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑποκείμενης αὐτὴν γωνίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ μὲν AB πλευρὰ = 152 μίλια, ἡ δὲ AG = 213, κὴ ἡ γωνία Γ = 41°, 15'· κὴ ἄς ζητηθῇ ἡ ὀξεία γωνία Β (πίναξ. σ'. σχη: δ').

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Η AB = 152 : Ημίτ. τῆς Γ = 41°, 15' :: AG = 213 : Ημίτ. τῆς Β.

Λογ. ἡμίτ. (41°, 15') 9.819113

Λογ. AG = 213 2.328380

Ἀριθμητι. παρ. τῇ Λογ. AB = 152 7.818156

Κεφ. . . . 9.965649

Τόμ. Α'

10

74 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Ζήτησε τὸν λογάριθμον τῦτον εἰς τὰς πίνακας τῶν ἡμιτόνων, καὶ θέλει ἰδῆ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς 67° μοίρας καὶ $31'$, καὶ τοσούτων μοιρῶν θέλει εἶσθαι ἡ γωνία B. Ἄν ὅμως ἡ γωνία αὕτη ἤθελεν εἶσθαι ἀμβλεία, τότε ἡ δύναμις αὐτῆς θέλει εἶσθαι τὸ ἀναπλήρωμα τῦτου τοῦ εὐρεθέντος ἀριθμοῦ εἰς τὰς 180° μοίρας, ἥτοι $112^\circ, 29'$.

ἈΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν $B\Gamma = \left\{ \begin{smallmatrix} 172 \\ 382 \end{smallmatrix} \right\}$ μίλια, τὴν δὲ $\left\{ \begin{smallmatrix} A\Gamma = 105 \\ AB = 645 \end{smallmatrix} \right\}$, καὶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{smallmatrix} B = 36^\circ, 12' \\ A = 25^\circ, 45' \end{smallmatrix} \right\}$. καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{smallmatrix} A \\ B \end{smallmatrix} \right\}$ ἀμβλείαν.
B δεξιάν.

Α π. ἡ μὲν γωνία $A = 104^\circ, 39'$, ἡ δὲ γωνία $\Gamma = 47^\circ, 11'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ'.

107. Δοθεσῶν δύο ἀπὸ τὰς πλευρὰς ἐνὸς τριγώνου, καὶ τῆς γωνίας, ἣτις περιέχεται ἀπὸ αὐτὰς, νὰ εὑρῇ τις τὰς δύο ἄλλας γωνίας, καὶ τὴν τρίτην πλευράν. Καί με α' τὴν ἀναλογίαν ταύτην.

Τὸ κεφάλαιον ᾗ δὲ δύο πλοῦρων,

σέκη πρὸς τὴν διαφορὰν αὐτῶν.

Καθὼς ἡ ἐφαπτομένη τοῦ ἡμίσειος τοῦ ἀναπληρώματος τῆς γνωστῆς γωνίας,

σέκη πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἡμισίας διαφορᾶς τῶν δύο ζητεμένων γωνιῶν.

Σύναψε αὐτὸ τὸ ἡμισυ τῆς διαφορᾶς μετὰ τὸ ἡμισυ τοῦ ἀναπληρώματος τῆς δοθείσης γωνίας, διὰ νὰ εὑρῇς

τὴν μεγαλητέραν ἀπὸ αὐτὰς τὰς δύο γωνίας, τὴν ὁποίαν ζητεῖς, καὶ ἀφαίρεσε αὐτὸ διὰ τὰ εὔρηε τὴν μικροτέραν.

Τέλος πάντων ἀφ' ἧς εὔρηε αὐτὰς τὰς δύο γωνίας, εὐρίσκει καὶ τὴν τρίτην με εὐκολίαν διὰ τῆς ἀναλογίας τῆς πρώτης προβλήματ^ο (105).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Εἶω ἡ μὲν ΑΒ πλευρὰ = 247 μίλια, ἡ δὲ ΑΓ = 202, καὶ ἡ γωνία Α = 44° 40' (σχη : δ') καὶ ἄς ζητηθῇ ἡ γωνία Β καὶ Γ, καὶ ἡ πλευρὰ ΒΓ.

Π Ρ Α Ε Ι Σ.

ΑΒ	247	.	.	.	.	.	.	180°, 0'
ΑΓ	202	ΒΑΓ	.	.	.	.	.	44, 40
Κεφ.	<u>449</u>	Ἀναπλήρ	.	.	.	.	.	<u>135, 20</u>
Διαφ.	45	Ἡμισυ	.	.	.	.	.	67, 40

Τὸ κεφάλαιον τῶν δύο πλευρῶν = 449 : Διαφορὰν αὐτῶν = 45 :: Εφαπτομ. 67° 40' : Εφαπτομ. 13°, 43'.

Λογ. 45	.	.	.	.	.	1.653213
Λογ. ἐφαπτο. (67, 40')	.	.	.	.	.	10.386359
Αριθμ. παρ. τῆς Λογ. 449	.	.	.	.	.	<u>7.347754</u>
Κεφ.	.	.	.	.	.	9.387326

ὁ λογάριθμ^ο ἔστ^ο, ὡς εἶλεται, ἀνταποκρίνεται ἐς τὰς 13°, 43'.

76 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Ημισυ τῆ ἀναπληρώματ^ο τῆς γωνίας Α $67^{\circ}, 40'$
 Ημισυ τῆς διαφορᾶς τῶν ζητημ. γωνιῶν Β κ' Γ $13, 43$

Κεφάλαιον διὰ τὴν μεγαλητέραν γωνίαν Γ $81, 23$
 Διαφορὰ διὰ τὴν μικροτέραν γωνίαν Β . $53, 57$

Ἡμεῖς ἴδαμεν (56) ὅτι ἡ μεγαλητέρα γωνία ὑπο-
 τάνει εἰς τὴν μεγαλητέραν πλευρὰν, κ' ἡ μικροτέρα εἰς
 τὴν μικροτέραν. Δύναται λοιπὸν τις νὰ γνωρίσῃ τὴν με-
 γαλητέραν γωνίαν ἀπὸ τὴν μεγαλητέραν πλευρὰν τῶν
 δύο γνωσῶν, εἰς τὴν ὁποίαν ὑποτάνει, κ' τὴν μικροτέ-
 ραν ἀπὸ τὸν μικροτέραν τῶν αὐτῶν δύο πλευρῶν.

Διὰ νὰ εὔρῃς τέλ^ο πάντων τὴν τρίτην πλευρὰν
 ΒΓ θέλει κάμει τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν τῇ α' προ-
 βλήματ^ο (105).

Τὸ Ημίτ. τῆς γωνίας Γ $= 81^{\circ}, 23'$: Πλευρὰν
 ΑΒ $= 247$:: Ημίτ. τῆς γωνίας Α $= 44^{\circ}, 40'$:
 Πλευρὰν ΒΓ, ἥτις εὐρίσκεται $= 175,6$ μίλια, ὕτως

Λογ.	.	227	.	2.392697
Λογ. ἡμιτ. ($44^{\circ}, 40'$)				9.846944
Αριθμητι. παρ. τῇ Λογ. ἡμιτ. ($81^{\circ}, 23'$)				0.004913
Κεφ.	.	.	.	<u>2.244571</u>

Ζήτητε τὸν λογάριθμον τῆτον εἰς τὰς πίνακας τῶν
 φυσικῶν ἀριθμῶν, κ' θέλει ἰδᾶ ὅτι ἀνταποκρίνεται εἰς
 τὸν $175 \frac{6}{10}$.

Δύναται δὲ νὰ λύτῃς τὸτὸ τὸ προβλήμα κ' κατὰ
 τῆτον τὸν τρόπον. Τράξιξε μίαν κάθετον γραμμὴν

ἀπὸ μίαν τῶν ζητούμενων γωνιῶν ἐπάνω εἰς τὴν ἀντικειμένην πλευρὰν αὐτῆς, ἐξαχθῆσαν ἂν κάμῃ χρέα. Καὶ ἔτω τὸ τρίγωνον θέλει διαιρεθῇ εἰς δύο ὀρθογώνια τρίγωνα ΑΓΔ, ΒΓΔ (σχῆ: ε', ε' κ' ζ'), ζήτησε λοιπὸν α' εἰς τὸ τρίγωνον ΑΓΔ, ὀρθογώνιον κατα Δ, τὴν κάθετον ΓΔ, κ' τὸ μέρ^{ος} ἢ τὸ τμήμα ΑΔ (98). Λάβε τὸ κεφάλαιον, ἢ τὴν διαφορὰν τῆς ΑΒ κ' ΑΔ (κατὰ τὸ μέγεθ^{ος} τῆς δοθείσης γωνίας Α, ἂν δηλαδὴ ἦναι ἀμβλῆα ἢ ὀξεία), τὸ ὅποτον θέλει σοὶ δώσει τὸ ἄλλο τμήμα ΒΔ. ε'. Εἰς τὸ τρίγωνον ΒΓΔ, ὀρθογώνιον κατὰ Δ, εἰς ἐξεύρης τὰς δύο πλευρὰς ΓΔ κ' ΒΔ, θέλεις εὐρεῖ τὴν γωνίαν ΓΒΔ, κ' τὴν ὑποτένυσαν ΒΓ, καθὼς εἰς τὸ πέμπτον κ' ἕκτον πρόβλημα τῶν ὀρθογωνίων τριγώνων (102, 103). Ἡμέθοδ^{ος} αὕτη μ' ἔλον ὅτι διεξοδική, ὡς ἐλέπας, δὲν εἶναι ὁμῶς εὐκαταφρόνητ^{ος}. διότι εἶναι ὡς ἂν μία προετοιμασία, κ' προσδοκῶνται διὰ τὰ πολυσύνθετα σχήματα.

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν

$$ΑΒ = \left\{ \begin{array}{l} 165 \\ 186 \end{array} \right\} \text{ μίλια, τὴν δὲ } ΑΓ = \left\{ \begin{array}{l} 145 \\ 335 \end{array} \right\}$$

$$\text{κ' τὴν γωνίαν } Α = \left\{ \begin{array}{l} 115^{\circ}, 0' \\ 33, 30 \end{array} \right\} \cdot \text{κ' ζητῶ τὰς γωνίας}$$

Β κ' Γ, κ' τὴν πλευρὰν ΒΓ.

$$\text{Απόκρι: Ἡ γωνία } Β = \left\{ \begin{array}{l} 30^{\circ}, 9' \\ 116, 47 \end{array} \right\}, \text{ ἡ γωνία}$$

$$Γ = \left\{ \begin{array}{l} 34^{\circ}, 51' \\ 29, 43 \end{array} \right\} \cdot \text{κ' ἡ πλευρὰ } ΒΓ = \left\{ \begin{array}{l} 261, 7 \\ 207, 1 \end{array} \right\}.$$

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Δ'.

108. Δοθασάν τῶν τριῶν πλευρῶν ἐνδὲ τριγώνου, νὰ εὕρῃ τις, ὅποιαν θέλει ἀπὸ τὰς τρεῖς γωνίας.
Κάμε ταύτην τὴν ἀναλογίαν.

Τὸ γινόμενον ἐκ τῶν δύο πλοῦρων τῶν τῇν ζητούμενου γωνίας περιεχασάν,

εἴη πρὸς τὸ γινόμενον ἐκ τῶν δύο ὑπεροχῶν τῆς ἡμίσεως τῆς κεφαλαίας τῶν τριῶν πλοῦρων ἐφ' ἑκάστης τῶν δύο τεγωνί πλοῦρων.

Ὡσπερ τὸ τετράγωνον τῆς ἡμισομέτρου,

Πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς ἡμιτόνου τῆς ἡμισίας ζητούμενης γωνίας.

109. Ἡ ἀναλογία αὕτη μεταβάλλεται εἰς τὸν ἀκόλουθον κανόνα διὰ μέσθ τῶν λογαρίθμων· τὸν ὅποιον δύνασαι νὰ μεταχειρίζεσαι μὲ εὐκολίαν, ὅταν ἡ χρεία τὸ καλέσῃ ἀφ' ἧς κάμῃς ὀλίγην γύμνασιν ἐπάνω εἰς αὐτόν. „ Σύναψε ἀντάμα τὰς τρεῖς πλευρὰς, γράφω· πᾶντοτε εἰς τὴν ἀρχὴν τὴν εἰς τὴν ζητούμενην γωνίαν ὑποτένυσαν πλευρὰν· λάβε τὸ ἡμισυ τῆς κεφαλαίας· καὶ ἀπ' αὐτὸ τὸ ἡμισυ ἄφελε κατὰ διαδοχὴν ἑκατέραν τῶν δύο πλευρῶν, αἱ ὅποται περιέχουν τὴν ζητούμενην γωνίαν, τὸ ὅποιον θέλει σοὶ δώσει δύο διαφορὰς· σύναψε τὺς λογαρίθμους αὐτῶν τῶν δύο διαφορῶν μὲ τὰ ἀριθμητικὰ παραπληρώματα τῶν λογαρίθμων τῶν δύο πλευρῶν, αἱ ὅποται περιέχουν τὴν ζητούμενην γωνίαν· λάβε τὸ ἡμισυ τῆς κεφαλαίας, καὶ αὐτὸ θέλει εἶσθαι ὁ λογαρίθμος τῆς ἡμιτόνου τῆς ἡμισίας ζητούμενης γωνίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ μὲν ΑΒ πλευρὰ = 260
ἡ δὲ ΒΓ = 190 μίλια, καὶ ἡ ΑΓ = 135 · καὶ ἄς ζη-
τηθῇ ἡ γωνία Γ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

ΑΒ	260		
ΒΓ	190	Λογ.	2.278754(α)
ΑΓ	135	Λογ.	2.130334(ε)
Κεφ. τῶν τριῶν πλευρῶν	585		
Ημισυ.	292,5 (α) ἀριθ. παρ		7.721246
		(ε) ἀριθ. παρ.	7.869666
Πρώτη διαφορὰ . .	102,5	Λογ.	2.010724
Δευτέρα διαφορὰ .	157,5	Λογ.	2.197281
Κεφ. ᾧ λογ. ᾧ διαφ. καὶ ᾧ ἀριθ. παρ.	19.798917		
Ημισυ τῆς κεφ. τῆς ἡμίτ. λογ. τῆς ἡμίσεως τῆς γω- νίας	Γ = 52°, 30'		9.899258
Ἡ ζητούμενη λοιπὸν γωνία Γ εἶναι = 105, 0			

ἌΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν ΑΒ
πλευρὰν = $\left\{ \begin{matrix} 221 \\ 279 \end{matrix} \right\}$ μίλια, τὴν δὲ ΒΓ = $\left\{ \begin{matrix} 160 \\ 165 \end{matrix} \right\}$,
καὶ τὴν ΑΓ = $\left\{ \begin{matrix} 134 \\ 273 \end{matrix} \right\}$ · καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{matrix} Α \\ Β \end{matrix} \right\}$.
Ἀποκρι. ἡ μὲν γωνία Α = 45°, 56', ἡ δὲ Β = 70°, 38'.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Περὶ τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας.

110 Πᾶς ἕνας ἐξεύρει τὴν σήμερον, ὅτι ἡ γῆ δὲν εἶναι πλέον ἐπίπεδον, καθὼς ἐδόξαζον μερικοὶ ἀπὸ τῆς παλαιῆς, μήτε ἐπιστηρίζεται ἐπάνω εἰς τὴν ὥμην τῆς Ἀτλαντῆς, ἀλλ' εἶναι ἐν σῶμα σχεδὸν ὁλοσφύγγιον ἀφ' ὅλα τὰ μέρη ὡς ἀν μίᾳ σφαῖρα. Εἶναι φανερόν λοιπὸν ὅτι ὅταν τις πλέῃ ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Θαλάσσης, ἔτι περιγράφει μετὰ ἔχον τὸ πλοῖον τι καποία τόξα κύκλων, τὰ ὅποια δύνανται νὰ λάβωσιν αὐξήσιν, καὶ νὰ σχηματίσῃν καθε εἶδος σχήματων, καθὼς αἱ εὐθεῖαι γραμμαὶ ἐπάνω εἰς μίαν ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν. Ὅθεν τὰ σχήματα, τὰ ἵποτα σχηματίζονται ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν μιᾶς σφαίρας, καὶ περιορίζονται ἀπὸ τρία τόξα, ὀνομάζονται Τρίγωνα Σφαιρικὰ (47), καὶ ὁ λογαριασμός, διὰ μέσου τῶν ὁποίων λογαριάζονται ὀνομάζεται Σφαιρικὴ Τριγωνομετρία.

111. Οἱ κύκλοι, τῆς ὁποίας δύναται τις νὰ φαντασθῇ, ἢ νὰ περιγράψῃ ἐπάνω εἰς μίαν σφαῖραν, εἶναι δύο λογίων μεγάλοι καὶ μικροί. Μεγάλοι κύκλοι τῆς σφαίρας λέγονται, ὅσοι δύνανται νὰ κόψῃν τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη, καὶ ἔχῃν τὸ κέντρον τῆς εἰς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας. Μικροὶ κύκλοι λέγονται, ὅσοι δὲν δύνανται νὰ τὴν κόψῃν εἰς δύο ἴσα μέρη, μήτε ἔχῃσι τὸ ἴδιον κέντρον αὐτῆς.

Ἡ σφαιρική λοιπὸν τριγωνομετρία δὲν θεωρεῖ, παρὰ τὰ τόξα τῶν μεγάλων κύκλων· διότι μ' ὅλον ὅτι, καθὼς εἶπομεν, κάθε κύκλῳ μικρὸς ἢ μεγάλῳ διαιρᾶται εἰς 360° μοίρας, μ' ὅλον τὺτο αἱ μοῖραι τῶν μικρῶν κύκλων δὲν εἶναι ὅλαι ἴσαι κατὰ τὸ μέγεθῳ· ἀλλ' οἱ μεγάλοι κύκλοι, ὅτινες γράφονται ἢ ἐννοῦνται ὡς γράμενδι ἐπάνω εἰς μίαν σφαῖραν, μετὰ τὸ νὰ ἀπερνῶν ὅλοι ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας, ἔχουν τὸ αὐτὸ κέντρον καὶ τὴν αὐτὴν ἡμιδιάμετρον μετὰ τὴν σφαῖραν, καὶ διὰ τὺτο εἶναι ὅλοι ἴσοι ἀναμεταξύτων καὶ ἐπομένως αἱ μοῖραι αὐτῶν εἶναι ὅλαι ἴσαι ἀναμεταξύτων κατὰ τὸ μέγεθῳ.

Προτάσεις καθόλου.

ΙΙ2. α'. Πόλοι ἐνὸς μεγάλου κύκλου, ὁποῖον καὶ ἂν ᾖναι, λέγονται δύο σημεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο, καὶ ἀπέχων ἀφ' ὅλα τὰ σημεῖα τῆς περιφερείας τοῦ κύκλου 90° μοίρας.

Καὶ ἐκ τῆ ἐναντίας, ἂν ἕνα σημεῖον Α, ἢ ὁποῖον καὶ ἂν ᾖναι, τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας ΑΦΠΕ (σχη: η') ἀφίσταται 90° μοίρας ἀπὸ δύο σημεῖα Δ καὶ Φ τῆς περιφερείας ἐνὸς μεγάλου κύκλου, αὐτὸ τὸ σημεῖον Α λέγεται πόλῳ τοῦ ἰδίου κύκλου.

ΙΙ3. β'. Ὅταν ἐν τόξον ΒΦ ἐνὸς μεγάλου κύκλου ᾖναι κάθετον ἐπάνω εἰς ἐν ἄλλο ΔΦ τόξον ἐνὸς ἄλλου μεγάλου κύκλου, τότε αὐτὸ τὸ τόξον ἀπερνᾷ ἀναγκαιῶς ἀπὸ τῆς πόλεως τοῦτο τοῦ κύκλου, ἢ τελευτήσκει ἀπεράσει ἀπὸ τῆς πόλεως αὐτοῦ ἐξαγόμενον ἐποχρώντως.

82. ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

114. γ'. Ἐὰν δύο τόξα ΒΦ καὶ ΓΔ ἐνδὲ μεγάλῳ κύκλῳ ἦναι κάθετα ἐπάνω εἰς τὸ τρίτον τόξον ἐνδὲ μεγάλῳ κύκλῳ ΔΦ, τὸ σημεῖον Α, κατὰ τὸ ὁποῖον συμπέπτωσιν, εἶναι ὁ πῶλ^{ος} τῷ τρίτῳ τόξῳ, καὶ ἐπομένως τῷ μεγάλῳ κύκλῳ.

115. δ'. Μέτρον μιᾶς σφαιρικῆς γωνίας ΒΑΓ εἶναι τὸ τόξον ΔΦ τῷ μεγάλῳ κύκλῳ, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ τῆς κορυφῆς τῆς γωνίας, ἐναπολαμβάνονται αἱ πλευραὶ αὐτῆς (ἐκβαλλόμεναι ἂν κἄμῃ χρῆα) 90° μοιρῶν.

116. ε'. Αἱ κατὰ τὴν κορυφὴν ἀντικείμεναι σφαιρικαὶ γωνίαι, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ἀπὸ τὴν κοινὴν τομὴν δύο τόξων μεγάλων κύκλων, εἶναι ἴσαι ἀναμεταξύτων.

Ἰδιότητες τῶν Σφαιρικῶν Τριγώνων.

117. „ α'. Κάθε μία ἀπὸ τὰς πλευρὰς ἐνδὲ σφαιρικῶν τριγώνων εἶναι μικροτέρα ἀπὸ τὸ κεφάλαιον τῶν δύο ἄλλων.

118. „ β'. Κάθε μία ἀπὸ τὰς πλευρὰς ἢ ἀπὸ τὰς γωνίας ἐνδὲ σφαιρικῶν τριγώνων εἶναι πάντοτε μικροτέρα ἀπὸ 180° μοίρας.

119. „ γ'. Τὸ κεφάλαιον τῶν τριῶν πλευρῶν ἐνδὲ σφαιρικῶν τριγώνων εἶναι πάντοτε ἥττον ἀπὸ 360° μοίρας.

120. „ δ'. Τὸ κεφάλαιον τῶν τριῶν γωνιῶν ἐνδὲ σφαιρικῶν τριγώνων εἶναι πάντοτε μεγαλύτερον μὲν ἀπὸ 180° μοίρας, μικρότερον δὲ ἀπὸ 540° . Ἐπεταί ἀπ' ἐδῶ, ὅτι αἱ τρεῖς γωνίαι ἐνδὲ σφαιρικῶν τριγώνων δύνανται νὰ ἦναι εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ἢ πᾶσαι ὀξείαι,

ἢ ὀρθαί, ἢ ἀμβλείαι, κτ. κ' διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν
ὅταν τις ἐξεύρῃ τὰς δύο δὲν δύναται νὰ εὕρῃ κ' τὴν
τρίτην ἀμέσως, καθὼς εἰς τὰ εὐδύγραμμα τρίγωνα
(54).

121. „ δ'. Εἰς ἕν ἰσοσκελὲς σφαιρικὸν τρίγωνον,
„ αἱ δύο γωνίαι, αἱ ὁποῖαι ὑποτένυσιν εἰς τὰς ἴσας
„ πλευράς, εἶναι ἴσαι ἀναμεταξύτων. Καὶ ἐκ τούτου
„ τίς ὅταν αἱ δύο γωνίαι ἦναι ἴσαι ἀναμεταξύτων,
„ αἱ εἰς αὐτὰς ὑποτένυσαι πλευραὶ εἶναι ὡσαύτως ἴσαι.

122. „ ε'. Ἐν παντὶ σφαιρικῷ τριγώνῳ ἡ μεγα-
„ λυτέρα πλευρὰ ὑποτένει εἰς τὴν μεγαλυτέραν γωνί-
„ νίαν, κ' ἡ μικροτέρα εἰς τὴν μικροτέραν, κ' αἱ ἴσαι
„ πλευραὶ εἰς τὰς ἴσας γωνίας, καθὼς κ' εἰς τὰ εὐ-
„ δύγραμμα τρίγωνα (56).

Μέτα, διὰ τῶν ὁποίων δύναται τις νὰ γνωρίσῃ εἰς
ποῖον συμβεβηκὸς πρέπει νὰ ἦναι μεγάλητεραι ἢ
μικρότεραι ἀπὸ 90° μοίρας αἱ γωνίαι ἢ αἱ πλευ-
ραι, τὰς ὁποίας ζητᾷ ἐν τοῖς ὀρθογωνίοις σφαι-
ρικῶς Τριγώνοις.

123. „ Ἐκατέρα ἀπὸ τὰς δύο λοξὰς γωνίας ἐνδὲς
„ ὀρθογωνίου σφαιρικοῦ τριγώνου εἶναι πάντοτε τοῦ αὐτοῦ
„ εἶδους μὲ τὴν πλευρὰν, ἡ ὁποία ὑποτένει εἰς αὐτὴν τὴν
„ γωνίαν, ἢ γὰρ εἴναι ἡ πλευρὰ ἦναι 90° μοιρῶν, κ'
„ ἡ γωνία ὡσαύτως εἶναι μοιρῶν 90° , κ' ἂν ἡ πλευρὰ
„ ἦναι μεγαλυτέρα ἢ μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας, ὡσαύ-
„ τως κ' ἡ γωνία εἶναι μεγαλυτέρα ἢ μικροτέρα ἀπὸ
„ 90° μοίρας.

124. „ Ἐὰν αἱ δύο πλευραὶ, ἢ αἱ δύο γωνίαι

„ ἑνὸς ὀρθογωνίου σφαιρικοῦ τριγώνου ἦναι τόσον ἢ μία
 „ ὥσάν κ' ἡ ἄλλη μικρότεραι, ἢ μεγαλύτεραι ἀπὸ 90°
 „ μοίρας, ἢ ὑποτένυσσα θέλει εἶσθαι πάντοτε μικρο-
 „ τέρα ἀπὸ 90° μοίρας. Καὶ ἐκ τῆ ἐναντίου θέλει
 „ εἶσθαι μεγαλύτερα ἀπὸ 90° μοίρας, ἂν αἱ δύο
 „ πλευραὶ, ἢ αἱ δύο γωνίαι ἦναι διαφόρου εἶδους.

125. „ Ἐὰν μία πλευρὰ κ' ἡ παρ' αὐτὴν λοξὴ
 „ γωνία ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους, ἢ ὑποτένυσσα θέλει εἶσθαι
 „ μικρότερα ἀπὸ 90° μοίρας· ἂν ὅμως ἡ μία πλευρὰ
 „ κ' ἡ παρ' αὐτὴν γωνία ἦναι διαφόρου εἶδους, ἢ ὑπο-
 „ τένυσσα θέλει εἶσθαι μεγαλύτερα ἀπὸ 90° μοίρας.

126. „ Ἐὰν ἡ ὑποτένυσσα ἦναι μικροτέρα ἀπὸ 90°
 „ μοίρας, αἱ λοξαὶ γωνίαι κ' αἱ πλευραὶ θέλουν εἶσθαι
 „ τῷ αὐτῷ εἶδους ἀναμεταξύ τῶν· ἂν ὅμως ἡ ὑποτέ-
 „ νυσσα ἦναι μεγαλύτερα ἀπὸ 90° μοίρας, αἱ γω-
 „ νίαι κ' αἱ πλευραὶ θέλουν εἶσθαι διαφόρου εἶδους.

127. „ Ἐὰν ἡ ὑποτένυσσα κ' μία πλευρὰ ἦναι τῷ
 „ αὐτῷ εἶδους, ἢ τρίτη πλευρὰ κ' ἡ ἀντικειμένη εἰς αὐτὴν
 „ γωνία θέλουν εἶσθαι μικρότεραι ἀπὸ 90° μοίρας·
 „ ἂν δὲ ἡ ὑποτένυσσα κ' μία πλευρὰ ἦναι διαφόρου εἶδους,
 „ ἢ ἄλλη πλευρὰ κ' ἡ ἀντικειμένη εἰς αὐτὴν γωνία
 „ θέλουν εἶσθαι μεγαλύτεραι ἀπὸ 90° μοίρας.

128. „ Ἐὰν ἡ ὑποτένυσσα κ' μία ἀπὸ τῶν λοξῶν
 „ γωνίας ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους, ἢ λοιπὴ λοξὴ γωνία,
 „ κ' ἡ ἀντικειμένη εἰς αὐτὴν πλευρὰ θέλουν εἶσθαι μι-
 „ κρότεραι ἀπὸ 90° μοίρας· ἂν ὅμως ἡ ὑποτένυσσα
 „ κ' μία ἀπὸ τῶν λοξῶν γωνίας ἦναι διαφόρου εἶδους,
 „ ἢ λοιπὴ λοξὴ γωνία κ' ἡ ἀντικειμένη εἰς αὐτὴν πλευρὰ
 „ θέλουν εἶσθαι μεγαλύτεραι ἀπὸ 90° μοίρας.

129. Σημείωται ὅμως, ὅτι εὐρίσκονται μερικὰ συμ-
 βεβηκότα, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν δύναται νὰ καταλάβῃ

τις, ἂν τὸ μέρ^ο, τὸ ὅποτον ζητᾷ, ἦναι μεγαλύτερον ἢ μικρότερον ἀπὸ 90° μοίρας. Καὶ τῷτο συμβαίνει ὅποτεν τις, δοθείσης μιᾶς γωνίας κ' τῆς ἀντικειμένης εἰς αὐτὴν πλευρᾶς, ζητῇ τὴν ὑποτάνυσαν ἢ τὴν ἄλλην γωνίαν ἢ τὴν ἄλλην πλευράν. Πρέπει λοιπὸν νὰ ἐξεύρη ἀκόμη ἂν τὸ μέρ^ο ἐνδὲς ὀρθογωνίου σφαιρικοῦ τριγώνου, τὸ ὅποτον ζητᾷ νὰ εὕρη, ἦναι μεγαλύτερον ἢ μικρότερον ἀπὸ 90° μοίρας. Καὶ ἰδὲ εἰς τί συνίστανται ὅλα τὰ ἀμφίβολα συμβεβηκότα τῶν ὀρθογωνίων σφαιρικῶν τριγώνων· εἰς δὲ τὰ λοιπὰ δύναται σχεδὸν τις νὰ κατὰλάβῃ παραχρῆμα ἀπὸ τὴν κατάστασιν τῆς ζητήματι^ο, τὸ ὅποτον προβάλλει νὰ λύσῃ εἰς τὴν Ἀστρονομίαν, κ' ἐπομένως εἰς τὴν προταρμογὴν, τὴν ὁποίαν δύναται νὰ κάμῃ εἰς τὴν Ναυτικὴν, ἂν αἱ ποσότητες, τὰς ὁποίας ζητᾷ, ἦναι μικρότεραι ἀπὸ 90° μοίρας.

Ἀρχαὶ περὶ τῆς Λύσεως τῶν Ὀρθογωνίων
Σφαιρικῶν Τριγώνων.

130. Κάθε συμβεβηκὸς τῶν ὀρθογωνίων σφαιρικῶν τριγώνων ἐμπορεῖ νὰ διαλυθῇ διὰ μέσῃ μιᾶς τῶν ἀκολούθων ἀρχῶν.

ΑΡΧΗ. α'. Εἰς κάθε σφαιρικὸν τρίγωνον, ὅποιον κ' ἂν ἦναι, εἴτε λοξογώνιον, εἴτε ὀρθογώνιον εὕρισκε τις πάντοτε τὰς ἀκολούθους σχέσεις.

α'. Τὸ ἡμίτονον μιᾶς ἀπὸ τὰς γωνίας.

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης εἰς αὐτὴν πλευρᾶς.

Ὡςπερ τὸ ἡμίτονον μιᾶς ἄλλης γωνίας,

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς πλευρᾶς ἣτις ἀντίκειται εἰς αὐτήν.

Καὶ ἐκ τῆς ἐναντίας.

β'. Τὸ ἡμίτονον μιᾶς τῆς πλοῦρας,
 εἴκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἢ αὐτὴν,
 ὡς πρὸς τὸ ἡμίτονον μιᾶς ἄλλης πλοῦρας.
 εἴκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἢ αὐτὴν.

131. ἈΡΧΗ β'. Εἰς ὅλα τὰ ὀρθογώνια σφαιρικά
 τρίγωνα δύναται εἶναι πρὸς τήτοις νὰ εὑρῇ τὰς ἀπολείψεις
 ἀναλογίας.

α'. Ἡ ἡμιδιαμέτρος,
 εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην μιᾶς τῆς λοξῶν γωνιῶν.
 ὡς πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς προσκειμένης ἢ αὐτὴν τὴν γωνίαν
 πλοῦρας,

εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἄλλης πλοῦρας.

β'. Ἡ ἐφαπτομένη μιᾶς τῆς λοξῶν γωνιῶν,
 εἴκει πρὸς τὴν ἡμιδιαμέτρον.
 ὡς πρὸς ἡ ἐφαπτομένη τῆς ἀντικειμένης ἢ αὐτὴν τὴν γωνίαν
 πλοῦρας,
 εἴκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἄλλης πλοῦρας.

γ'. Τὸ ἡμίτονον μιᾶς τῆς πλοῦρας,
 εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἄλλης πλοῦρας.
 ὡς πρὸς ἡ ἡμιδιαμέτρον,
 εἴκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἀντικειμένης γωνίας ἢ
 αὐτὴν τὴν ἄλλην πλοῦραν.

132. Ὅποτεν τις ἔχη νὰ λυθῇ ἐν ὀρθογώνιων σφαι-
 ρικῶν τρίγωνον, τῷ ὁποίῳ τὰ διδόμενα μέρη δὲν τὸν
 συγχωρῶσι νὰ μεταχαρασθῇ καὶ μίαν ὡπὸ τὰς προ-
 γυμέναις ἀρχαίς, τότε πρέπει νὰ δράμῃ εἰς τὴν ἀκό-
 λουθον.

133. 'ΑΡΧΗ. γ'. Εἰς ὅλα τὰ ὀρθογώνια σφαιρικά τρίγωνα ΑΒΓ (σχῆ: θ'.) εἰάν τις ἐκβάλῃ τὴν μὲν ὑποταίνουσαν ΑΓ ἕως εἰς τὸ Δ σημεῖον, τὴν δὲ πλευρὰν ΒΓ ἕως εἰς τὸ Ε, καὶ τὴν τρίτην πλευρὰν ΑΒ ἕως εἰς τὸ Φ τόσον, ὥστε καθ' ἓνα ἀπὸ τὰ τόξα ΑΔ, ΒΕ καὶ ΑΦ νὰ γένη 90° μοιρῶν, καὶ περιγράψῃ τὸ τόξον τῷ μεγάλῳ κύκλῳ ΕΦ, γίνεται φανερόν, ὅτι θέλει τῷ γεννηθῇ ἄλλο ἓνα νέον τρίγωνον ΓΔΕ, ὀρθογώνιον κατὰ τὸ Δ, τῷ ὁποίῳ τὰ μέρη ἢ θέλων εἶσθαι ἴσα μὲ τὰ μέρη τῷ πρώτῳ τριγώνῳ ΑΒΓ, ἢ θέλων εἶσθαι παραπληρώματα αὐτῷ.

Διότι εἶναι φανερόν, ὅτι ἡ μὲν γωνία Δ εἶναι ἴση μὲ τὴν γωνίαν Β, ἡ δὲ γωνία ΓΔΕ εἶναι ἴση μὲ τῇ γωνίᾳ ΑΓΒ. Καὶ ὅτι ἡ μὲν πλευρὰ ΓΕ εἶναι παραπλήρωμα τῆς ΒΓ, ἡ δὲ πλευρὰ ΔΕ, παραπλήρωμα τῆς ΔΦ, ἥτις μετρεῖ τὴν γωνίαν ΒΑΓ (40), εἶναι παραπλήρωμα τῆς αὐτῆς γωνίας ΒΑΓ, ἡ δὲ πλευρὰ ΓΔ εἶναι παραπλήρωμα τῆς ὑποταίνουσας ΑΓ, ἡ δὲ γωνία Ε, ἥτις μετρεῖται ἀπὸ τὸ τόξον ΒΦ (40), παραπλήρωμα τῆς ΑΒ πλευρᾶς, εἶναι παραπλήρωμα τῆς ΑΒ. Λοιπὸν τῷ ὄντι τὰ μέρη τῷ τριγώνῳ ΑΒΓ, εἶναι ἢ ἴσα μὲ τὰ μέρη τῷ τριγώνῳ ΑΒΓ, ἢ εἶναι παραπληρώματα αὐτῶν.

Ὡσαύτως εἰάν τις ἐκβάλῃ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρ^{ος} Α τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ τὴν ὑποταίνουσαν ΑΓ, καὶ τὰς πλευρὰς ΑΒ καὶ ΒΓ τόσον, ὥστε καθε μίᾳ νὰ γένη 90° μοιρῶν, γίνεται φανερόν, ὅτι γεννᾶται τὸ τρίγωνον ΑΗΙ, εἰς τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἀποδείξῃ τὰ αὐτά.

134. Εἶναι φανερόν, λοιπὸν, ὅτι ὅταν τις γνωρίζῃ τρία μέρη τῷ τριγώνῳ ΑΒΓ, θέλει γνωρίσῃ ὡσαύτως εἰς καθ' ἓνα ἀπὸ τὰ ἄλλα δύο τρίγωνα ΓΔΕ καὶ ΑΗΙ.

88. ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ἄλλα τρία μέρη, ἑπάνω εἰς τὰ ὅποια ἐμπορεῖ νὰ προσαρμόσῃ μίαν ἀπὸ τὰς προσηρμένους ἀναλογίας (130, καὶ 131), ἀφ' ὧ ἐπάτα θέλει γιωρίσῃ τὰ μέρη τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ.

Λύσις τῶν Ὀρθογωνίων Σφαιρικῶν Τριγώνων.

135. Ἡ λύσις τῶν ὀρθογωνίων σφαιρικῶν τριγώνων συμποσθται μόνον εἰς δέκα καὶ ἕξ συμβεβηκότα, καὶ ὅποια ἡμεῖς προβάλλομεν ἐδῶ εἰς προβλήματα, καθὼς κοινῶς συναθίζεσθαι ἀπὸ ὧν.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Α'.

136. Δοθέντος μιᾶς πλευρᾶς καὶ τῆς γωνίας, ἥτις ἀντίκειται εἰς αὐτήν, νὰ εὔρῃ τις τὴν ὑποτέμνουσαν. Εἰς τῷτο τὸ πρόβλημα τὰ διδόμενα εἶναι τρία, α'. μία πλευρὰ, β'. ἡ ἀντικατέστη εἰς αὐτὴν γωνία, καὶ γ'. ἡ ὀρθὴ γωνία τῷ τριγώνῳ· τὸ δὲ ζητούμενον εἶναι ἡ ὑποτέμνουσα, ἥτις εὐρίσκεται ἀμέσως διὰ τῆς α' ἀναλογίας (130).

Τὸ ἡμίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,

είκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς δοθείσης πλευρᾶς.

Ὡς περ ἡ ἡμιδιαμέτρος,

είκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑποτεμνύσης.

Συμβεβηκὸς ἀμφίβολον· διὰ τῷτο πρέπει νὰ ἐξεύρῃ τις πρὸς τέτοια, ἂν αὐτὴ ᾖναι μεγαλητέρα ἢ μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας (129).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. α'. Ἐσὼ τὸ ΑΒΓ σφαιρικὸν τρίγωνον (σχῆ: 3'), καὶ ὅποιον ἡ μὲν πλευρὰ ΑΒ ἔστω

$\hat{=}$ $23^{\circ}, 15'$ · ή δε γωνία $\Gamma \hat{=}$ $36^{\circ}, 20'$ · κ̄ ας ζητηθῇ
ή ὑποτέμνυσα ΑΓ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Τὸ ἡμίτονόν τῆς γωνίας $\Gamma \hat{=}$ $36^{\circ}, 20'$: Ἡμίτο. τῆς
πλευρᾶς ΑΒ $\hat{=}$ $23^{\circ}, 15'$: Ἡμιδιάμετρ. · ή τὸ ἡμίτονον
τῆς ὀρθῆς γωνίας Β : Ἡμίτονον τῆς ὑποτενύσης ΑΓ ,
ὅτε εὐρίσκεται $41^{\circ}, 47'$.

Λογ. $23^{\circ}, 15'$. . . 9.596315

Λογ. ἡμιδιαμέτρ. . . 10.000000

Αριθμ. παραπ. τῷ Λογ. ἡμιτ. $\Gamma \hat{=}$ $36^{\circ}, 20'$ 0.227325

Κεφ. 9.823640

Οὗτ. · ὁ ἡμιτονολογαριθμ. 9.823640 ἀνταποκρίνεται
κυρίως εἰς τὰς $41^{\circ}, 47'$. Ὅθεν ή ὑποτείνουσα ΑΓ εἶναι
 $41^{\circ}, 47'$, ἂν πρέπη νὰ ἦναι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοί-
ρας , κ̄ εἶναι $138^{\circ}, 13'$, ἀναπλήρωμα τῶν $41^{\circ}, 47'$,
ἂν πρέπη νὰ ἦναι μεγαλητέρα ἀπὸ 90° μοίρας · διότι
εἰς τῷτο τὸ πρόβλημα εἶναι ἀπροσδιόριστ. ή ὑποτε-
νυσα τὸ νὰ ἦναι μεγαλητέρα ή μικροτέρα ἀπὸ 90°
μοίρας, κ̄ διὰ τῷτο αἱ δύο λύσεις δύνανται νὰ ἔχωσι
χώραν , καθὼς ἐμπορεῖ τις νὰ πληροφορηθῇ εὐκόλως
ἀπὸ τὸ 1. σχῆμα, εἰς τὸ ὁποῖον τὰ δύο τρίγωνα
ΑΒΓ κ̄ ΑΘΗ δύνανται , μετὴν αὐτὴν γωνίαν Α ,
νὰ ἔχωσι τὴν μὲν πλευρὰν ΒΓ ἴσην μετὴν πλευρὰν
ΘΗ , τὰς δὲ ὑποτενύσας ΑΡ κ̄ ΑΗ διαφόρους · ἂν
ὅμως μακρύνῃ τὴν ΑΓ κ̄ ΑΒ ἕως ἔ νὰ συμτέσων εἰς
τὸ Π , θέλει ἰδῆ ὅτι ή ΑΗ εἶναι ἀναπλήρωμα τῆς

ΑΓ· διότι αὐτὴ εἶναι ἀναπλήρωμα τῆς ΠΗ, ἥτις εἶναι ἴση μὲ τὴν ΑΓ, ὅταν ἡ ΘΗ ἦναι ἴση μὲ τὴν ΒΓ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ Β'. Ὑποθέτω τὴν πλευρὰν $ΒΓ=30^{\circ}$, τὴν δὲ γωνίαν $Α=50^{\circ}$ · καὶ ζητῶ τὴν ὑποτένουσαν ΑΓ. Αποκρι: $40^{\circ}, 45'$, ἢ $139^{\circ}, 15'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

137. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς καὶ τῆς γωνίας, ἥτις ὑποτεῖνα εἰς αὐτὴν, νὰ εὔρῃ τις τὴν λοιπὴν λοξὴν γωνίαν.

Ἐὰν ἐκτάνω τὰς πλευρᾶς τῷ τριγώνῳ, δύναμαι νὰ μεταχειρισθῶ τὴν δευτέραν ἀναλογίαν (130) ὕτω.

Τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης πλευρᾶς,
εἶναι πρὸς τὴν ἡμιδιαμέτρον.

Ὡςπερ τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,
εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἄλλης γωνίας.

Συμβεβηκὸς ἀμφίβολον (129).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ α'. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν $ΒΓ=20^{\circ}, 15'$, τὴν δὲ γωνίαν $Α=45^{\circ}, 10'$ · καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν Γ (πίναξ. 5'. σχη: 3').

Διὰ νὰ εὔρω λοιπὴν τὴν γωνίαν Γ, παρατηρῶ ὅτι δὲν δύναμαι νὰ προσαρμόσω εἰς τὸ ζήτημά μου ὑδεμίαν ἀπὸ τὰς ἐρμηνευθείσας ἀναλογίας τῷ (130 καὶ 131)· διότι δὲν ἔχω, εἰμὴ δύο μόνον ὄψεις γνωστῆς, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ἐγὼ καταφεύγω εἰς τὸ τρίγωνον ΓΔΕ, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ μὲν ΔΕ πλευρὰ εἶναι παραπλήρωμα τῆς ΔΦ, ἥτις εἶναι μέτρον τῆς Α γωνίας, ἡ δὲ πλευρὰ ἢ ἡ ὑποτεῖνουσα ΓΕ εἶναι παραπλήρωμα τῆς ΓΒ, καὶ ἡ γωνία ΔΓΕ εἶναι ἴση μὲ τὴν γωνίαν

ΑΓΒ, τὴν ὁποῖαν πρέπει νὰ εὕρω. Ὅθεν ἄς τῆτο τὸ τρίγωνον ΓΔΕ ἐγὼ δύναμαι νὰ προσαρμόσω εὐκόλως τὴν δευτέραν ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἄρχῃς (130).

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Τὸ ἡμίτονον τῆς ΓΕ = $96^{\circ}, 45'$, παραπλήρ. τῆς ΒΓ· ἡμιδ. ἢ ἡμίτο. τῆς ὀρθῆς γωνίας ΓΔΕ:: ἡμίτο. τῆς ΔΕ = $44^{\circ}, 50'$, παραπλήρ. τῆς Α· ἡμίτο. τῆς γωνίας ΔΓΕ, ἥτις εὐρίσκεται $48^{\circ}, 43'$

$$\text{Λογ. ἡμιτ. ΔΕ} = 44^{\circ}, 50' \quad 9.848218$$

$$\text{Λογ. ἡμιδ.} \quad . \quad . \quad . \quad 10.000000$$

$$\text{Αριθμ. περ. τῷ Λογ. ἡμιτ. ΓΕ} = 69^{\circ}, 45' \quad 0.027709$$

$$\text{Κεφ.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9.875927$$

Βλέπω λοιπὸν ἄς τὴς πίνακας τῶν ἡμιτόνων, ὅτι ὁ ἡμιτονολογαριθμὸς τῷ 9.875927 ἀνταποκρίνεται ἄς $48^{\circ}, 43'$. Ὅθεν ἡ γωνία ΔΓΕ, καὶ ἐπομένως ἡ ζητούμενη γωνία ΑΓΒ εἶναι $48^{\circ}, 43'$, ἢ $131^{\circ}, 17'$. Ἀότι δὲν εἶναι προσδιορισμένον ἐδῶ ἂν τὸ τρίγωνον ΑΒΓ (πίναξ. σ'· σχη: θ') ἦναι τοιοῦτον, καθὼς τὸ τρίγωνον ΑΒΓ (πίναξ. σ'· σχ: ι'), ἢ τοιοῦτον καθὼς τὸ τρίγωνον ΑΘΗ τῷ αὐτῷ σχήματι· εἶναι λοιπὸν ἀπροσδρίσκον ἂν πρέπη νὰ λάβῃ τις τὴν γωνίαν ΑΓΒ ἢ τὴν γωνίαν ΑΗΘ, ἥτις εἶναι ἀναπλήρωμα αὐτῆς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ β'. Ἐγὼ ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὴν ΑΒ = $32^{\circ}, 20'$, τὴν δὲ γωνίαν Γ = $48^{\circ}, 54'$ · καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν Α.

Ἀτόκρ. εὐρίσκει αὐτὴν ἐν τῷ τριγώνῳ ΑΗΙ = $51^{\circ}, 10'$, ἢ = $128^{\circ}, 50'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ'.

138. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς, καὶ τῆς γωνίας, ἥτις ὑποτέταται εἰς αὐτήν, νὰ εὕρῃ τις τὴν ἄλλην πλευράν.

Ἔχω ἀμέσως ἐκ τῆς δευτέρας ἀναλογίας τῆς β' ἀρχῆς (131).

Ἡ ἐφαπτομένη τῆς δοθείσης γωνίας,

εἶναι πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡςπερ ἡ ἐφαπτομένη τῆς γνωστῆς πλοῦρας,

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ζητούμενης πλοῦρας.

Συμβεβηκὸς ἀμφίβολον (129).

Καὶ ἂν βάλλω τὴν ἡμιδιάμετρον εἰς τὸν πρῶτον ὅρον, ἔχω.

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

εἶναι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς γνωστῆς γωνίας..

Ὡςπερ ἡ ἐφαπτομένη τῆς γνωστῆς πλευρᾶς,

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ζητούμενης πλευρᾶς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ α'. Ἐστω ἡ μὲν πλευρὰ ΒΓ = $25^{\circ}, 40'$,
ἡ δὲ γωνία Α = 50° · καὶ ἂς ζητηθῇ ἡ πλευρὰ ΑΒ
(πίναξ. 5'. σχη : 9').

Διὰ νὰ εὕρω τὴν ΑΒ πλευράν, δύναμαι νὰ μεταχάρισθω κατ' εὐθείαν τὴν δευτέραν ἀναλογίαν τῆς β'. ἀρχῆς (131).

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

ΔΦ ἐφαπτομένη τῆς Α γωνίας = 50° : ΔΦ ἡμιδιάμετρον :: ΕΦαπτομένη τῆς ΒΓ = $25^{\circ}, 40'$: Ημίτονον τῆς ΑΒ = $23^{\circ}, 47'$.

Σύναψον	{	Λογ. ἡμιθ.	10.000000
		Λογ. ἐφαπτο. (25°,40)	9.681740
Αφαίρετον	{	Κεφ.	19.681740
		Λογ. ἐφαπτο. . (50°)	10.076186
		Διαφ.	9.605554

Ὁ ἡμιτονολογαριθμὸς ἔτι ἀνταποκρίνεται εἰς 23°,47'. Ἡ ζητούμενη λοιπὸν πλευρὰ ΑΒ εἶναι 23°,47' ἢ 156°,13'· καθ' ὃ ἤθελ' εἶσθαι μεγαλητέρα ἢ μικρότερα ἀπὸ 90° μοίρας, ἢ καθ' ὃ ἤθελ' ἀνήκει εἰς τὸ τρίγωνον ΑΒΓ ἢ εἰς τὸ τρίγωνον ΑΘΗ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ β'. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν ΑΒ=59°,20', τὴν δὲ γωνίαν Γ=75°· καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν ΒΓ.

Ἀπόκρ. 26°,52', ἢ 153°,8'.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Δ'.

139. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς, καὶ τῆς γωνίας, ἥτις περιέχεται ἀπ' αὐτὴν καὶ ἀπὸ τὴν ὑποτέμνουσαν, νὰ εὑρῇ τις τὴν ἄλλην πλευράν.

Εὐρίσκω δὲ αὐτὴν ἀμέσως ἐκ τῆς πρώτης ἀναλογίας τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

σεκεῖ πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς γνωστῆς γωνίας.

Ὡςπερ τὸ ἡμίτονον τῆς γνωστῆς πλευρᾶς,

σεκεῖ πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ζητούμενης πλευρᾶς,

ἥτις θέλει εἶσθαι τῇ αὐτῇ εἴδους μὲ τὴν δοθεῖσαν γωνίαν (123).

94 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ α'. Ἐσὼ ἡ μὲν AB πλευρὰ $\equiv 50^\circ$, ἡ δὲ γωνία $A \equiv 62^\circ$ · καὶ ἄς ζητήῃ ἡ πλευρὰ BC (πίναξ. ε'. σχη: 9').

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

$\Delta\Phi$ ἡμιδ. : $\Delta\Phi$ Εφαπτο. τῆς $A \equiv 62^\circ$:: $\text{Ημίτ. τῆς } AB \equiv 50^\circ$: Εφαπτο. τῆς $BC \equiv 55^\circ, 14'$.

Σύναιψον	{	Λογ. ἐφαπτ. (62°)	10.274326
		Λογ. ἡμιτ. (50°)	9.884254
Αφαίρεσον	{	Κεφ.	20,158580
		Λογ. ἡμιδ. . . .	10.000000
		Διαφ.	10.158580

Ὁ ἡμιτονολογαριθμὸς $\odot$ ἔτ $\odot$ ἀνταποκρίνεται εἰς $55^\circ, 14'$.

Ἡ πλευρὰ λοιπὸν BC εἶναι $55^\circ, 14'$.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ β'. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν $BC \equiv 48^\circ, 25'$, τὴν δὲ γωνίαν $\Gamma \equiv 53^\circ, 15'$ · καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν AB .

Ἀπέκρ. $45^\circ, 3'$.

Ὑπολαμβάνω ὅτι αὐτὰ τὰ παραδείγματα εἶναι ἱκανὰ νὰ καθοδηγήσων τὸν καθ' ἓνα πῶς ἔχει νὰ πράττῃ καὶ εἰς τὰ ἐπίλοιπα συμβεβηκότα. Διὰ νὰ μὴν ἀφίσω ὅμως τίποτε, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἐπιθυμήσῃ τις εἰς ταύτην τὴν ὑπόθεσιν, ἐγὼ θέλω δῶσαι εἰς καθ' ἓν ἀπὸ τὰ προβλήματα, τὰ ὁποῖα μένου νὰ λυθῶν, τὴν πρέπουσαν ἀναλογίαν ὁμῶς μετὰ τὰ παραδείγματα, ἐπάνω εἰς τὰ ὁποῖα δύναταί τις νὰ γυμνάζεται ἀφ' ἑαυτοῦ τε, κάμνων τὰς πρεπούσας προσαρμογὰς.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ε'.

140. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς κὶ τῆς γωνίας, ἥτις περιέχεται ἀπὸ αὐτὴν τὴν πλευρὰν κὶ ἀπὸ τὴν ὑποτάνουσαν, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὑποτάνουσαν.

Ἐξάγω τὰς πλευρὰς, κὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν πρώτην ἀναλογίαν τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Ἡ ἡμισφαίμετρος,

εἶκνι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς δοθείσης πλευρᾶς.

Ὡστερ τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,

εἶκνι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς ὑποτανώσεως,

ἥτις θέλει εἶσθαι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας, ἂν ἡ πλευρὰ ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθείσαν γωνίαν (125).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν
 $\left\{ \begin{array}{l} AB = 36^{\circ}, 43' \\ BG = 52, 58 \end{array} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν
 $\left\{ \begin{array}{l} A = 22^{\circ}, 30' \\ \Gamma = 46, 35 \end{array} \right\}$ κὶ ζητῶ τὴν ὑποτάνουσαν ΑΓ
 (τῖναξ. 5', σχη: 9').

Ἀπόκρ. $38^{\circ}, 55'$. $62^{\circ}, 35'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ς'.

141. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς κὶ τῆς γωνίας, ἥτις περιέχεται ἀπὸ τὴν ἰδίαν πλευρὰν κὶ ἀπὸ τὴν ὑποτάνουσαν, νὰ εὕρῃ τις τὴν λοιπὴν λοξὴν γωνίαν.

Ἐκβάλλω τὰς πλευρὰς, κὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν πρώτην ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς (130).

96 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Ἡ ἡμιδιαμέτρος,

εἶκν πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης πλευρᾶς.

Ὡςπερ τὸ ἡμίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,

εἶκν πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ζητούμενης γωνίας,

ἥτις θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθεῖσαν πλευρᾶν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BG} = 31^{\circ}, 29' \\ \text{AB} = 30, 18 \end{array} \right\} \text{μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν} \left\{ \begin{array}{l} \Gamma = 40^{\circ}, 0' \\ \text{A} = 51, 15 \end{array} \right\}$$

καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{array}{l} \text{A} \\ \Gamma \end{array} \right\}$ (πίναξ. ε'. σχη. θ').

Ἀπόκρ. $56^{\circ}, 46' . 47^{\circ}, 40'.$

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ζ'.

142. Δοθασάν τῶν δύο πλευρῶν καὶ εὕρη τις τὴν ὑποτένουσαν.

Ἐκβάλλω τὰς πλευρὰς, καὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν πρώτην ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς (130).

Ἡ ἡμιδιαμέτρος,

εἶκν πρὸς τὸ συνημίτονον μιᾶς τῶν πλευρῶν.

Ὡςπερ τὸ συνημίτονον τῆς ἄλλης πλευρᾶς,

εἶκν πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ὑποτένουσας,

Αὕτη θέλει εἶσθαι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας ἂν αἱ δύο πλευραὶ ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους (124).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν πλευρὰν $\text{AB} =$

$$\left\{ \begin{array}{l} 40^{\circ}, 30' \\ 76, 24 \end{array} \right\} \text{μοίρας, τὴν πλευρὰν} \text{BG} = \left\{ \begin{array}{l} 30^{\circ}, 0' \\ 66, 24 \end{array} \right\}$$

καὶ ζητῶ τὴν ὑποτένουσαν AG (σχη. θ').

Ἀπόκρ. $48^{\circ}, 49' . 84^{\circ}, 36'.$

ΠΡΟ-

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Η'.

•143. Δοθεσών τῶν δύο πλευρῶν , νὰ εὑρῇ τις μίαν ἀπὸ τὰς λοξὰς γωνίας.

Συμπεραίνω ἀμέσως ἀπὸ τὴν τρίτην ἀναλογίαν τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Τὸ ἡμίτονον τῆς πρὸς τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ πλευρᾶς ,
εἶναι πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἄλλης πλευρᾶς.

Ὡστερ ἡ ἡμιδιάμετρος ,

εἶναι πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ζητούμενης γωνίας ,
ὥςτις εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν πλευρὰν , ἡ ποῖα
ὑποτίναται ἀς αὐτήν (123).

Καὶ ἂν λάβω πρῶτον ὅρον τῆς ἀναλογίας τὴν ἡμι-
διάμετρον , δύναμαι νὰ εἰπῶ ὕτως ,

Ἡ ἡμιδιάμετρος ,

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς πρὸς τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ
πλευρᾶς.

Ὡστερ ἡ συνεφαπτομένη τῆς λοιπῆς πλευρᾶς :

εἶναι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς ζητούμενης γωνίας .

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ . Ὑποθέτω τὴν πλευρὰν $AB =$
 $\left\{ \begin{matrix} 48^\circ, 25' \\ 45, 20 \end{matrix} \right\}$ μοίρας , τὴν πλευρὰν $BC = \left\{ \begin{matrix} 53^\circ, 15' \\ 38, 50 \end{matrix} \right\}$

καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{matrix} A \\ \Gamma \end{matrix} \right\}$.

Ἀπόκρ. $60^\circ, 49' . 58^\circ, 13'.$

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Θ'.

144. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς καὶ τῆς ὑποτενύσεως, νὰ εὑρῇ τις τὴν ἄλλην πλευράν.

Ἐκβάλλω τὰς πλευρὰς, καὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν δευτέραν ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς (130).

Τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης πλοῦρας,

εἶναι πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡςπερ τὸ συνημίτονον τῆς ὑποτενύσεως,

εἶναι πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ζητούμενης πλοῦρας.

Αὕτη θέλει εἶσθαι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας, ἂν ἡ δοθεῖσα πλευρὰ καὶ ἡ ὑποτείνουσα ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους (127).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν ὑποτείνου-

σαν $ΑΓ = \left\{ \begin{array}{l} 60^{\circ}, 20' \\ 49, 17 \end{array} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ πλευράν

$\left\{ \begin{array}{l} ΒΓ=42^{\circ}, 26' \\ ΑΒ=29, 50 \end{array} \right\}$ καὶ ζητῶ τὴν πλευράν $\left\{ \begin{array}{l} ΑΒ \\ ΒΓ \end{array} \right\}$.

Ἀπόκρ. $47^{\circ}, 53'$. $41^{\circ}, 14'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ'.

145. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς καὶ τῆς ὑποτενύσεως, νὰ εὑρῇ τις τὴν γωνίαν, ἣτις περιέχεται ἀπὸ αὐτάς.

Ἐκβάλλω τὰς πλευρὰς, καὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν δευτέραν ἀναλογίαν τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Ἡ συνεφαπτομένη τῆς δοθείσης πλοῦρας,

εἶναι πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡςπερ ἡ συνεφαπτομένη τῆς ὑποτενύσεως,

εἶναι πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ζητούμενης γωνίας,

ἥτις θέλει εἶσθαι ὁξεία ἂν ἡ δοθεῖσα πλευρὰ κὶ ἡ ὑπο-
ταίνουσα ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους (127).

•Καὶ ἂν λάβω πρῶτον ὅρον τῆς ἀναλογίας τὴν ἡμι-
διέμετρον, δύναμαι νὰ κάμω ταύτην τὴν ἄλλην ἀνα-
λογίαν.

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

εἶκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς δοθείσης πλῆρως.

Ὡςπερ ἡ συνεφαπτομένη τῆς ὑποκνήσεως,

εἶκει πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ζητούμενης γωνίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν ὑποταίνουσαν $ΑΓ =$
 $\left\{ \begin{matrix} 52^{\circ}, 36' \\ 54, 7 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν πλευρὰν $\left\{ \begin{matrix} ΑΒ=42^{\circ}, 20' \\ ΒΓ=23, 10 \end{matrix} \right\}$.

κὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\left\{ \begin{matrix} Α \\ Γ \end{matrix} \right\}$ (πίναξ. 5. σχ. 9).

Ἀποκρί. $45^{\circ}, 51' \cdot 71^{\circ}, 58'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΑ'.

146. Δοθείσης μιᾶς πλευρᾶς κὶ τῆς ὑποτακνύσεως,
νὰ εὑρῇ τις τὴν γωνίαν, τὴν ὑπεναντίον εἰς τὴν δο-
θεῖσαν πλευράν.

Ἀπὸ τὴν δευτέραν ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς δύ-
ναμαι νὰ συμπεράνω ἀμέσως (130).

Τὸ ἡμίτονον τῆς ὑποκνήσεως,

εἶκει πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡςπερ τὸ ἡμίτονον τῆς δοθείσης πλῆρως,

εἶκει πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας, τῆς ὑπεναντίον εἰς
αὐτὴν τὴν πλῆρως.

Αὕτῃ ἡ γωνία εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθεῖσαν πλευράν (123).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν ὑποτείνουσαν
 $ΑΓ = \begin{Bmatrix} 60^\circ \\ 55 \end{Bmatrix}$ μοίρας, τὴν δὲ πλευράν $\begin{Bmatrix} ΑΒ = 45^\circ, ο' \\ ΒΓ = 33,45 \end{Bmatrix}$

καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν $\begin{Bmatrix} Γ \\ Α \end{Bmatrix}$ (πίναξ. σ'. σχ. θ').

Ἀπόκρ. $54^\circ, 44' . 42^\circ, 42'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΒ'.

147. Δοθείσης τῆς ὑποτείνουσης καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς λοξὰς γωνίας, νὰ εὕρῃ τις τὴν πρὸς τῇ δοθείσῃ γωνία, πλευράν.

Ἐκβάλλω, καὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν τρίτην ἀναλογίαν τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Τὸ συνημίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,

εἶναι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς ὑποτείνουσης.

Ὡστερ ἡ ἡμιδιάμετρος.

εἶναι πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς ζητούμενης πλευρᾶς, ἥτις θέλει εἶσθαι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας, ἂν ἡ δοθεῖσα γωνία καὶ ἡ ὑποτείνουσα ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους (128).

Καὶ ἂν λάβω πρῶτον ὅρον τῆς ἀναλογίας τὴν ἡμιδιάμετρον, δύναμαι νὰ εἰπῶ,

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

εἶναι πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς γνωστῆς γωνίας.

Ὡστερ ἡ ἐφαπτομένη τῆς ὑποτείνουσης,

εἶναι πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ζητούμενης πλευρᾶς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ . Ὑποθέτω τὴν μὲν ὑποτέμνουσαν
 $ΑΓ = \left\{ \begin{matrix} 79^{\circ}, 0' \\ 70, 15 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν $\left\{ \begin{matrix} Α=48^{\circ}, 22' \\ Γ=50, 20 \end{matrix} \right\}$
 καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν $\left\{ \begin{matrix} ΑΒ \\ ΒΓ \end{matrix} \right\}$ (πίναξ. 5'. σχη. 9').
 Ἀπόκρ. $73^{\circ}, 41' . 60^{\circ}, 39'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΓ'.

148. Δοθείσης τῆς ὑποτεμνύσης καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς
 λοξὰς γωνίας, νὰ εὑρῇ τις τὴν πλευρὰν, ἥτις ὑπο-
 τέμνει εἰς αὐτὴν τὴν γωνίαν.

Ἀπὸ τὴν πρώτην ἀναλογίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς (130)
 δύναμαι νὰ συμπεράνω ἀμέσως ἕτως.

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

εἶναι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑποτεμνύσης.

Ὡς πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς δοθείσης γωνίας,

Πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ζητούμενης πλευρᾶς,

ἥτις θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθείσαν γωνίαν
 (123).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ Ἐστω ἡ μὲν ὑποτέμνουσα $ΑΓ =$
 $\left\{ \begin{matrix} 50^{\circ}, 0' \\ 30, 10 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, ἡ δὲ γωνία $\left\{ \begin{matrix} Α=35^{\circ} \\ Γ=40 \end{matrix} \right\}$ καὶ
 αἱ ζητούσῃ ἡ πλευρὰ $\left\{ \begin{matrix} ΒΓ \\ ΑΒ \end{matrix} \right\}$ (πίναξ. 5'. σχ. 9').
 Ἀπόκρ. $26^{\circ}, 4' . 18^{\circ}, 51'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΔ'.

149. Δοθείσης τῆς ὑποτανύσεως, κ' μιᾶς ἀπὸ τὰς
 λοξὰς γωνίας, νὰ εὔρῃ τις τὴν ἄλλην λοξὴν γωνίαν.
 Ἐκβάλλω, κ' συμπεραίνω ἀπὸ τῆς πρώτης ἀνα-
 λογίας τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131) ὅτως,

Ἡ ἡμιδιάμετρος,

τέκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς δοθείσης γωνίας.

Ὡς πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ὑποτινύσεως,

Πρὸς τὴν συνεφαπτομένην τῆς ζητούμενης γωνίας.

Αὕτῃ ἡ γωνία θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν
 δοθεῖσαν γωνίαν, ἂν ἡ ὑποτινύσας ᾖναι μικροτέρα ἀπὸ
 90° μοίρας (126), ἢ θέλει εἶσθαι ὁξεία, ἂν αἱ δύο
 δοθεῖσαι ποσότητες ᾖναι τῷ αὐτῷ εἶδους (128).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. α'. Ἐξω ἡ μὲν ὑποτινύσας ΑΓ
 $= 70^\circ, 20'$, ἡ δὲ γωνία $= 40^\circ$ κ' ἄς ζητηθῇ ἡ
 γωνία Α (πίναξ. σ'. σχ. 9').

Εἰς τῷτο τὸ πρόβλημα δὲν δύναται τις νὰ εὔρῃ τὴν
 γωνίαν Α, ὅτε ἄς τὸ τρίγωνον ΑΒΓ, ὅτε ἄς τὰ δύο
 τρίγωνα ΓΔΕ, ΑΗΙ, ὅλλα πρέπει νὰ μακρύνῃ πρὸς
 τούτοις τὴν ὑποτινύσας ἕως εἰς τὸ Ν, κάμνων τὴν ΓΝ
 ἴσην μὲ 90° μοίρας. Πρέπει νὰ μακρύνῃ ἀκόμη τὴν
 πλευρὰν ΒΓ μέχρι τῷ Μ, κ' νὰ περιγράψῃ τὸ τό-
 ξον ΜΝ, τὸ ὅποτον εἶναι μέτρον τῆς γωνίας ΜΓΝ
 $= ΑΓΒ (α)$. Αφ' οὗ λοιπὸν κάμῃ αὐτὰ, δύναται νὰ
 εὔρῃ εὐκόλῃ τὴν ἀκλόουτον ἀναλογίαν.

(α) Αὕτῃ ἡ διπλὴ ἐξαγωγή δὲν ἔχει χώραν παρὰ μόνον ἢς
 τῷτο τὸ πρόβλημα, κ' ἢς τὸ ἀκόλουθον. ἦγον ἢς ἔχῃνα μόνον
 τὰ συμβεβηκίτα, ἢς τὰ ὅποια θεωρεῖται ἡ σχέσις μεταξὺ τῆς
 ὑποτινύσεως κ' τῶν λοξῶν γωνιῶν.

Ἡμιδ. ΓΝ : ΜΝ Εφαπτο. τῆς γωνίας ΜΓΝ =
 $40^\circ :: \text{Ἡμιτ. τῆς } \Gamma\Delta = 19^\circ, 40' : \text{Εφαπτο. τῆς } \Delta\text{Ε} = 15^\circ, 46'.$

Σύναψον	{	Λογ. ἐφαπτ. 40=	9.923814
		Λογ. ἡμιτ. 19°,40'	9.527046
Αφαίρεσον	{	Κεφ.	19.450860
		Λογ. ἡμιδ.	10.000000
		Διαφ.	9.450860

Ὁ ἡμιτονολογάριθμⓄ ὅτⓄ ἀνταποκρίνεται εἰς $15^\circ, 46'$.
 Τὸ παραπλήρωμα λογιῶν ΔΦ θέλει εἶναι $74^\circ, 14'$,
 μέτρον τῆς γωνίας Α.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΒ'.

150. Δοθέντων τῶν δύο λοξῶν γωνιῶν, νὰ εὕρῃ
 τις τὴν ὑποτέμνουσαν.

Ἐκβάλλω τὰς πλευρὰς, καὶ συμπεραίνω ἀπὸ τὴν
 δευτέραν ἀναλογίαν τῆς δευτέρας ἀρχῆς (131).

Ἡ ἐφαπτομένη μίς τῶν λοξῶν γωνιῶν.

τέκει πρὸς τὴν ἡμιδιάμετρον.

Ὡςπερ ἡ συνεφαπτομένη τῆς ἄλλης γωνίας.

Πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ὑποτείνουσας.

ἥτις θέλει εἶναι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας ἂν αἱ δύο
 λοξαὶ γωνίαι ᾖναι τῷ αὐτῷ εἶδους (126).

Καὶ ἀνελάβω πρῶτον ὅρον τῆς ἀναλογίας τὴν ἡμι-
 διάμετρον, δύναμει νὰ κάμω τὴν ἀκλόουτον ὥτως

Ἡμιδ. : Συνεφα. μιᾶς τῶν γωνιῶν :: Συνεφα. τῆς ἄλλης γωνίας : Συνημίτ. τῆς ὑποτανύσεως.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν γωνίαν $A = \left\{ \begin{matrix} 42^\circ \\ 67 \end{matrix} \right\}$

μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν $\Gamma = \left\{ \begin{matrix} 59^\circ, 0' \\ 77, 30 \end{matrix} \right\}$ κ. ζητῶ τὴν ὑποτάνουσαν ΑΓ (πίναξ. 5. σχη: 9').

Ἀπὸκρι. Ἐκβάλλω τὴν ὑποτάνουσαν, κ. μίαν πλευρὰν, ὡς εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα κ. εὐρίσκω $48^\circ, 8' . 84^\circ, 36'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α 15.

151. Δοθασὼν τῶν δύο λοξῶν γωνιῶν, νὰ εὑρῇ τις μίαν ἀπὸ τὰς πλευράς.

Ἐκβάλλω τὰς πλευράς, κ. συμπεραίνω τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν ἀπὸ τὴν πρώτην τῆς πρώτης ἀρχῆς (130).

Τὸ ἡμίτονον τῆς προσκειμένης γωνίας ἕς τὴν ζητούμενην πλευρὰν,

εἶναι πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ἄλλης γωνίας.

Ὡςπερ ἡ ἡμιδιάμετρος,

πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ζητούμενης πλευράς,

ἣτις εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μετὰ τὴν γωνίαν, ἡ ὁποία ὑποτέναι εἰς αὐτήν (123).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν γωνίαν $A = \left\{ \begin{matrix} 60^\circ \\ 70 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν $\Gamma = \left\{ \begin{matrix} 36^\circ, 0' \\ 38, 10 \end{matrix} \right\}$.

κὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν $\left\{ \begin{array}{c} B\Gamma \\ AB \end{array} \right\}$ (πίναξ. 5. σχη: 9).
 Ἀπόκρι. $31^{\circ}, 43' . 33^{\circ}, 13'$.

ΛΥΣΙΣ τῶν Σφαιρικῶν Λοξογωνίων Τριγώνων.

152. Δύναται τις νὰ προβάλῃ δώδεκα προβλήματα, διὰ τὴν λύσιν τῶν σφαιρικῶν λοξογωνίων τριγώνων, μεταξύ τῶν ὁποίων εἶναι ὁκτώ, τὰ ὁποῖα ἀπαιτῶσιν, ὅτι τὸ δοθὲν τρίγωνον πρέπει νὰ μεταβαλῇ εἰς δύο ὀρθογώνια τρίγωνα διὰ μέσου ἑνὸς τόξου, ἀγορεύον κατὰ κάθετον ἀπὸ μίαν τῶν γωνιῶν ἐπὶ τὴν πλευρὰν, ἥτις ὑποτάσσεται εἰς αὐτὴν τὴν γωνίαν. Ὅθεν εἰς τὸ σφαιρικὸν λοξογώνιον τρίγωνον $AB\Gamma$ (πίναξ. 5. σχ. 1α'), ἂν σύρῃ τις ἀπὸ τὴν γωνίαν Γ τὸ τόξον $\Gamma\Delta$ τῷ μεγάλῳ κύκλῳ κατὰ κάθετον ἐπ' αὐτὴν εἰς τὴν ἀντικειμένην πλευρὰν AB , θέλει λάβει τὰ δύο ὀρθογώνια τρίγωνα $A\Gamma\Delta$, κὶ $B\Gamma\Delta$, εἰς τὰ ὁποῖα δύναται νὰ εὕρῃ εὐκόλως τὸ ζητούμενον διὰ μέσου τῶν ἀρχῶν, τὰς ὁποίας ἐκθέσαμεν ἀνωτέρω διὰ τὰ ὀρθογώνια σφαιρικὰ τρίγωνα. Δύναται ὁμοίως νὰ συνέβῃ ὅτι αὐτὸ τὸ τόξον νὰ μὴ δύναται νὰ ἀνταμώσῃ τὴν πλευρὰν AB , ἂν τελάχιστον δὲν ἤθελε τὴν μακρύνῃ τις· διότι δύναται νὰ πέσῃ ἔξω τῷ τριγώνῳ, καθὼς εἰς τὰ σχήματα 1β' κὶ 1γ'. Ὅποτε ὁμοίως ἤθελεν ἀκολουθήσῃ τῷτο, δύναται νὰ τὸ γνωρίσῃ εὐκόλως ἀπὸ τὸν ἀκόλουθον κανόνα.

153. „ Ἐὰν ἀπὸ τὰς δύο γωνίας ἑνὸς σφαιρικῷ
 „ τριγώνου ἦναι ἡ μὲν μία ἀμβλαῖα, ἡ δὲ ἄλλη ὀξεῖα,
 „ τὸ ἀπὸ τῆς τρίτης ἀγόμενον τόξον κατὰ κορυφὴν

„ ἐπάνω εἰς τὴν ἀντικειμένην πλευρὰν, δὲν δύναται νὰ
 „ πέσῃ παρὰ ἐπάνω εἰς τὴν κατὰ τὸ μέρ^{ος} τῆς ἀμ-
 „ βλείας γωνίας γενομένην. ἐξαγωγήν αὐτῆς.

154. Ἡμεῖς συμβουλευόμεν τὴν ἀρχαρίαν νὰ με-
 ταχειρίζωνται πάντοτε τρεῖς ἀναλογίαι εἰς τὴν λύσιν
 ὅλων ἐκείνων τῶν προβλημάτων, εἰς ὅσα τὸ τρίγωνον
 πρέπει νὰ διαμερῇ εἰς δύο σφαιρικά ὀρθογώνια: τρί-
 γωνα μὲ τὸ κατὰ κορυφὴν τόξον. Αὐτὴ ἡ μέθοδ^{ος}
 εἶναι καὶ πλέον εὐκολοκατάληπτ^η, καὶ μῆτε τόσον διε-
 ξοδικὴ εἰς τὴν πράξιν· διότι ἡ ἡμιδιάμετρ^{ος} εἶναι πάν-
 τοτε εἰς ἀπὸ τῆς δοθέντας ὅρας μιᾶς ἀναλογίας.

155. Ἡμεῖς μ' ὅλον τὸντο θέλομεν ἐξημενεύσαι τὰς
 λύσεις τούτων τῶν ἰδίων προβλημάτων διὰ μέσθι δύο
 μόνον ἀναλογιών. Ἀλλ' ὅμως διὰ καὶ ἐμπορέσθῃ τις καὶ
 τὰς μεταχειρισθῇ μὲ εὐκολίαν, πρέπει νὰ παρατη-
 ρήσῃ, ὅτι τὸ ἀγόμενον τόξον ἀπὸ τὴν κορυφὴν τῆς
 γωνίας Γ (πίναξ, σ'. σχ. ια'). ἐπάνω εἰς τὴν πλευ-
 ρὰν ΑΒ κόπτει αὐτὴν τὴν πλευρὰν εἰς δύο μέρη, ἢ
 τμήματα ΑΔ καὶ ΒΔ, καὶ ὅτι ἡ γωνία Γ εὐρίσκεται
 διηρημένη ὡσαύτως ἀπὸ αὐτὸ εἰς ἄλλας δύο γωνίας
 ΑΓΔ καὶ ΒΓΔ, αἱ ὁποῖαι λέγονται γωνίαι παρὰ
 τῇ κορυφῇ. Ἄν δὲ ἡ κάθετ^{ος} ΓΔ πίπτῃ ἐκτὸς
 τοῦ τριγώνου, καθὼς εἰς τὰ σχήματα ιβ' καὶ ιγ' τὸ
 σ'. πίνακ^{ος}, ἡ γωνία ΑΓΒ θέλει εἶσθαι ἴση μὲ τὰς
 δύο πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίας ΑΓΔ, ΒΓΔ. Αἱ γωνίαι
 Α καὶ Β, αἱ ὁποῖαι καθεύθονται ἐπάνω εἰς τὴν πλευρὰν,
 ἐπὶ τῆς ὁποίας πίπτει ἡ κάθετ^{ος}, εἴτε ἐκβαλλομέ-
 νην, εἴτε μὴ, ὀνομάζονται γωνίαι παρὰ τῇ
 βάσει.

156. Καὶ μ' ἕνα λόγον ἐν τοῖς λοξογωνίοις σφαι-
 ρικοῖς τριγώνοις εἶναι μὲν πολλὰ συμβεβηκότα, εἰς

τὰ ὅποια τρία μόνον δοθέντα εἶναι ἀρκετὰ εἰς τὸ νᾶ εὖρη τις τὸ ζητούμενον, εἶναι ὅμως ἀκόμῃ κ' ἄλλα πολλά, εἰς τὰ ὅποια τὸ ζητούμενον μένει ἀπροσδιόριστον· διότι αὐτὰ μόνον τὰ διδόμενα δεν ἀρκεῖσιν εἰς τὸ νᾶ γνωρίσῃ τις, ἂν τὸ ζητούμενον ἦναι μεγαλύτερον ἢ μικρότερον ἀπὸ 90° μοίρας. Καὶ ὅμως μ' ὅλον ὅτι ὁ τῶν συμπτωμάτων τούτων ἀριθμὸς εἶναι πολλὸς, μ' ὅλον τὸτο σπανίως ἀκόλουθα εἰς τὰς κοινὰς χρήσεις τῆς σφαιρικῆς τριγωνομετρίας, τὸ νᾶ μὴν εἰς εὖρη τις ποῖον εἶδος πρέπει νᾶ ἦναι ἡ πλευρὰ ἢ ἡ γωνία, τῆν ὅποιαν ζητεῖ. Καὶ διὰ τῦτα, εἰς τὰς προσερχομένας, τὰς ἐποίας θέλομεν κάμει ἐπάνω εἰς τὰ ἀκόλουθα προβλήματα, θέλομεν ἀναφέρει πάντοτε τὸ μὲν, πρῶτον παράδειγμα εἰς τὸ ια'. σχῆμα, τὸ δὲ δεύτερον εἰς τὸ ιβ'. κ' τὸ τρίτον εἰς τὸ ιγ'. τῦ π'. πρίμακθ', ὑποθέτοντες τὰς πλευρὰς μικροτέρας ἀπὸ 90° μοίρας εἰς τὰ δέκα πρῶτα προβλήματα.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Π Ρ Ω Τ Ο Ν.

157. Δοθασάν δύο γωνίαι, κ' τῆς ἀντικαθέτης πλευρᾶς εἰς μίαν τῶν δύο, νᾶ εὖρη τις τὴν ἀντικαθέτην ἐλαττωσάν εἰς τὴν λοιπὴν γνωστὴν γωνίαν.

Διότι δὲ ἡ ζητούμενη πλευρὰ εὐρίσκειται ἀπὸ τὴν πρῶτην ἀνεξορίαν τῆς πρώτης ἀρχῆς (130).

Ἡμίτονον τῆς ὑποτείνουσας γωνίας εἰς τὴν γνωστὴν πλευρὰν. Ἡμίτονον αὐτῆς τῆς πλευρᾶς. Ἡμίτονον τῆς λοιπῆς γνωστῆς γωνίας. Ἡμίτονον τῆς ζητούμενης πλευρᾶς.

Συμβεβηκὸς ἀμφίβολον· διότι ἡ ζητούμενη πλευρὰ δύναται νᾶ ἦναι μεγαλύτερα ἢ μικρότερα ἀπὸ 90°

μοίρας· ἐπειδὴ δὲν δύναται νὰ προσδιορσθῇ ἀπὸ μόνον τὰ διδόμενα τῷ προβλήματι.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω τὸ σφαιρικὸν τρίγωνον ΑΒΓ,
τῷ ὁποίῳ τὴν μὲν Α γωνίαν ὑποθέτω = $\begin{cases} 26^{\circ}, 30' \\ 42, 35 \\ 100, 0 \end{cases}$

μοίρας, τὴν δὲ Β = $\begin{cases} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{cases}$, καὶ τὴν πλευρὰν

ΒΓ = $\begin{cases} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{cases}$ καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν ΑΓ.

Ἀπὸκρι. $54^{\circ}, 19' \cdot 72^{\circ}, 29' \cdot 27^{\circ}, 25'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

158. Δοθασάν δύο γωνιών, καὶ τῆς ὑποτανύσεως πλευρᾶς ἅς μίαν τῶν δύο, νὰ εὑρῇ τις τὴν τρίτην γωνίαν.

Εἰς τῷτο τὸ πρόβλημα πρέπει νὰ σύρῃ τις ἀπὸ τὴν ζητημένην γωνίαν μίαν κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ἀντικα-
μένην αὐτῆς πλευρὰν, ἐκβαλλομένην, ἂν κέμῃ χρεῖα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ μὲν γωνία Α = $\begin{cases} 26^{\circ}, 30' \\ 42, 35 \\ 100, 0 \end{cases}$

ἡ δὲ γωνία Β = $\begin{cases} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{cases}$, καὶ ἡ πλευρὰ ΒΓ =

$\begin{cases} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{cases}$ μοίρας· καὶ ἅς ζητηθῇ ἡ γωνία Γ.

· Ἀπὸ τὴν ζητούμενην γωνίαν Γ τραβίζω τὴν κάθετον ΓΔ ἐπάνω εἰς τὴν ὑπεναντίον αὐτῆς πλευρὰν ΑΒ, διὰ τὴν λάβω τὰ δύο τρίγωνα ΑΓΔ, ΒΓΔ, ὀρθογώνια κατὰ τὸ Δ. Τώρα εἰς τὸ τρίγωνον ΒΓΔ ἐξεύρω τὴν ὑποτέμνουσιν ΒΓ καὶ τὴν γωνίαν Β· ζητῶ λοιπὸν (148) τὴν κάθετον ΓΔ, καὶ τὴν γωνίαν ΒΓΔ (149), (αὕτη ἡ γωνία θέλει εἶσθαι πάντοτε τῷ αὐτῷ εἶδους μετὰ τὴν ΓΔ πλευρὰν). Ἐπειτα εἰς τὸ τρίγωνον ΑΓΔ, τῷ ὁποίῳ ἐξεύρω τὴν γωνίαν ΓΑΔ, καὶ τὴν πλευρὰν ΓΔ, τὴν ὁποῖαν ἤδη εὔρον, ζητῶ τὴν γωνίαν ΑΓΔ (137). Τέλος πάντων εὐρίσκω τὴν ζητούμενην γωνίαν ΑΓΒ, ἀφ' ἧς λάβω τὸ κεφάλαιον ἢ τὴν διαφορὰν τῶν δύο γωνιῶν ΒΓΔ, ΑΓΔ. Λαμβάνω τὸ κεφάλαιον, ὅταν ἡ κάθετος ΓΔ πίπτῃ ἐντὸς τῷ τριγώνῳ, καθὼς εἰς τὸ ια'. σχῆμα τῷ σ'. πίνακ®, ἡγουν ὁπόταν αἱ δύο δοθέναι γωνίαι ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους· λαμβάνω δὲ τὴν διαφορὰν αὐτῶν, ὅταν πίπτῃ ἐκτὸς, καθὼς εἰς τὸ ιβ'. καὶ ιγ'. σχῆμα τῷ αὐτῷ πίνακ®. Προσαρμόζων λοιπὸν αὐτὰς τὰς ἀρχὰς εἰς τὰ προκείμενα παραδείγματα, εὐρίσκω τὴν γωνίαν $\Gamma = 114^{\circ}, 45' . 26^{\circ}, 41' . 60^{\circ}, 1'$.

ΛΥΣΙΣ τῷ αὐτῷ προβλήματ® μετὰ δύο ἀναλογίας.

ὑποθέτω, ὡς ἀνωτέρω, τὸ κατὰ κορυφὴν τόξον ἀγόμενον ἀπὸ τὴν ζητούμενην γωνίαν,

Ἡ Ἡμιδιάμετρο® : Ἐφαπτο. τῆς ἐπὶ τῆς βάσεως καὶ πρὸς τῇ δοθείσῃ πλευρᾷ γωνίας : Σινημί. τῆς δοθείσης πλευρᾶς : Συνεφαπτο. τῇ πρώτῃ τῶν πρὸς τῇ κορυφῇ γωνιῶν, ἥτις θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μετὰ τὴν δοθείσαν πλευρὰν.

Σινημί. τῆς ἐπὶ τῆς βάσεως ὑποκειμένης τῇ γνωστῇ

πλευρᾷ δοθείσης γωνίας : Συνημί της ὑπεναντίου γωνίας τῇ δοθείσῃ πλευρᾷ : : Ἡμίτοι της πρώτης τῶν πρὸς τῇ κορυφῇ γωνιῶν : Ἡμίτοι της δευτέρας τῶν πρὸς τῇ κορυφῇ.

Συνάπτω λοιπὸν τὰς δύο πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίας, ἂν αὗται αἱ δύο γωνίαι ἦναι τῷ αὐτῷ εἶδους, ἢ γυναι ἂν ἡ κάθετος πέπτη ἐκτὸς τῷ τριγώνῳ, εἶδε μὴ λαμβάνω τὴν διαφορὰν αὐτῶν καὶ εὕρισκω τὴν ζητούμενην γωνίαν.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Γ.

159. Δοθεσῶν τῶν δύο γωνιῶν, καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς πλευρᾶς, ἥτις ὑποτάσσεται εἰς μίαν τῶν δύο, νὰ εὕρη τις τὴν πλευρὰν, τὴν περιεχομένην ἀπὸ τὰς δύο γωνίας.

Ἀπὸ τὴν ἄγνωστον γωνίαν σύρω τὴν κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ζητούμενην πλευρὰν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐστω ἡ μὲν γωνία $A = \begin{Bmatrix} 26^{\circ}, 30' \\ 42, 35 \\ 100, 0 \end{Bmatrix}$

μοίρας, ἡ δὲ γωνία $B = \begin{Bmatrix} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{Bmatrix}$, καὶ ἡ πλευρὰ

$B\Gamma = \begin{Bmatrix} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{Bmatrix}$ καὶ αἰ ζητηθῇ ἡ πλευρὰ AB .

Σύρω λοιπὸν τὴν $\Gamma\Delta$ κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ζητούμενην πλευρὰν AB , καὶ λαμβάνω τὰ δύο ὀρθογώνια τρίγωνα $A\Gamma\Delta$, $B\Gamma\Delta$, τὰ ὅποια πρέπει νὰ λύσω. Ὅθεν εἰς μὲν τὸ τρίγωνον $B\Gamma\Delta$ ζητῶ (148) τὴν κά-

Θετον ΓΔ, κ' (147) τὸ τμήμα ΒΔ, τὸ ὅποσον εἶναι πάντοτε τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν ΒΓ. ἄς δὲ τὸ τρίγωνον ΑΓΔ ζητῶ τὸ ἄλλο τμήμα ΑΔ (138). Καὶ ἐμὲν αἱ δύο δοθεῖσαι γωνίαι εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους, τὸ κεφάλαιον αὐτῶν θέλα μὲ δῶσαι τὴν ζητυμένην πλευρὰν $AB=68^{\circ}, 43' : 31^{\circ}, 18' : 48^{\circ}, 2'$, ἢ δὲ ἡ μὲν μία εἶναι ὁξεία, ἡ δὲ ἄλλη ἀμβλῆα, ἡ διαφορὰ αὐτῶν.

ΛΥΣΙΣ τῷ αὐτῷ προβλήματι μὲ δύο ἀναλογίας.

Ἡμιδιάμετρος: Συνημίτο. τῆς γωνίας, τῆς πρὸς τῇ δοθείσῃ πλευρᾷ: Ἐφαπτο. αὐτῆς τῆς πλευρᾶς: Ἐφαπτο. τῷ πρώτῳ τμήματι, τὸ ὅποσον εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθείσαν πλευρὰν.

Ἐφαπτο. τῆς ὑπεναντίον γωνίας τῇ δοθείσῃ πλευρᾷ: Ἐφαπτο. τῆς γωνίας τῆς πρὸς αὐτῇ τῇ δοθείσῃ πλευρᾷ: Ἡμίτο. τῷ πρώτῳ τμήματι: Ἡμίτο. τῷ δευτέρῳ τμήματι. Ἀμπφίβολον.

Εἰ μὲν αἱ δύο δοθεῖσαι γωνίαι εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους, συνάπτω ὁμῶς τὰ δύο τμήματα διότι τότε ἡ κάθετος πίπτει ἐντὸς τῷ τριγώνῳ, ἢ δὲ μὴ, λαμβάνω τὴν διαφορὰν αὐτῶν, διὰ τὴν εὔρω τὴν ζητυμένην πλευρὰν.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Δ'

160. Δοθεσῶν τῶν δύο γωνιῶν, κ' τῆς περιεχομένης πλευρᾶς, νὰ εὔρω τις μίαν ἀπὸ τὰς ἄλλας πλευρᾶς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Προθέτω τὴν μὲν γωνίαν $\Gamma = \begin{cases} 52^{\circ}, 20' \\ 124^{\circ}, 30' \\ 32^{\circ}, 24' \end{cases}$ μοίρας, τὴν δὲ γωνίαν $\Gamma = \begin{cases} 114^{\circ}, 45' \\ 26^{\circ}, 41' \\ 60^{\circ}, 1' \end{cases}$

$$\kappa \eta \tau \eta \nu \pi \lambda \epsilon \upsilon \rho \acute{\alpha} \nu \text{ ΒΓ} = \left\{ \begin{array}{l} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{array} \right\} \kappa \eta \zeta \eta \tau \acute{\omega} \tau \eta \nu \pi \lambda \epsilon \upsilon$$

ρὰν ΑΓ.

Τραβίζω τὴν κάθετον ΓΔ ἀπὸ τὴν δοθεῖσαν γωνίαν Γ, τὴν πρὸς τῇ ζητούμενῃ πλευρᾷ ΑΓ, κὶ ἔχω τὰ δύο τρίγωνα ΑΓΔ, ΒΓΔ, ὀρθογώνια κατὰ τὸ Δ. Ζητῶ, ὡς εἰς τὸ δευτέρον πρόβλημα (158), τὴν κάθετον ΓΔ, κὶ τὴν γωνίαν ΒΓΔ. Λαμβάνω κατὰ τὸ συμβεβηκός, ἢ τὴν διαφορὰν ἢ τὸ κεφάλαιον τῶν γωνιῶν ΑΓΒ, ΒΓΔ, διὰ τὴν εὖρω τὴν γωνίαν ΑΓΔ. Τέλος πάντων ζητῶ εἰς τὸ τρίγωνον ΑΓΔ (140) τὴν ζητούμενῃ πλευρὰν ΑΓ, ἥτις θέλει εἶσθαι τὴν αὐτὴν εἶδος μετὰ τὴν γωνίαν ΑΓΔ. Εὐρίσκω δὲ αὐτὴν $= 54^{\circ}, 19'.$
 $72^{\circ}, 29' - 27^{\circ}, 25'.$

ΑΤΣΙΣ τὴν αὐτὴν προβλήματὶ μετὰ δύο ἀναλογίας.

Ἡμιδιά. : Ἐφαπτο. τῆς ὑποτανύσεως γωνίας εἰς τὴν ζητούμενῃ πλευρὰν : : Συνημί. τῆς δοθείσης πλευρᾶς : Συνεφαπτο. τῆς πρώτης πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίας, ἥτις θέλει εἶσθαι τὴν αὐτὴν εἶδος μετὰ τὴν δοθεῖσαν πλευρὰν.

Πρέπει νὰ λάβῃς ἢ τὴν διαφορὰν ἢ τὸ κεφάλαιον τῶν δύο γωνιῶν τῆς πρώτης πρὸς τῇ κορυφῇ, κὶ τῆς καμένης πλησίον τῆς ζητούμενης πλευρᾶς, κατὰ τὴν θέσιν τῆς καθέτου, τὸ ὅποσον θέλει σὲ ὅσῃ τὴν δευτέραν πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίαν, ἥτις σχηματίζεται ἀπὸ τὴν κάθετον κὶ ἀπὸ τὴν ζητούμενῃ πλευρὰν κὶ θέλει κάμει ἔπατα ταύτην τὴν δευτέραν ἀναλογίαν.

Συνημίτ. τῆς πρώτης πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίας : Συνημίτ. τῆς δευτέρας πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίας : : Συνεφαπτ. τῆς δοθείσης πλευρᾶς : Συνεφαπτ. τῆς ζητούμενης

τεμένης πλευρᾶς. Αὐτὴ εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δευτέραν πρὸς τῇ κορυφῇ γωνίαν.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ε'.

161. Δοθασάντων τῶν δύο γωνιῶν, καὶ τῆς περιεχομένης πλευρᾶς, νὰ εὑρῇ τις τὴν τρίτην γωνίαν.

Εἰς τῷτο τὸ πρόβλημα δύναται τις νὰ σύρῃ τὴν κάθετον ἀδιαφόρως ἢ ἀπὸ τὴν μίαν ἢ ἀπὸ τὴν ἄλλην ἀπὸ τὰς δοθῆσας γωνίας ἐπάνω εἰς τὴν ὑπεναντίον πλευράν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν γωνίαν Β = $\left\{ \begin{matrix} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ Γ = $\left\{ \begin{matrix} 114^{\circ}, 45' \\ 26, 41 \\ 60, 1 \end{matrix} \right\}$, καὶ

τὴν πλευράν ΒΓ = $\left\{ \begin{matrix} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{matrix} \right\}$ καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν Α.

Ζητῶ λοιπὸν τὴν κάθετον ΓΔ καὶ τὴν γωνίαν ΑΓΔ, καθὼς εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα καὶ εὐρίσκω τὴν ζητούμενην γωνίαν ΒΑΓ εἰς τὸ τρίγωνον ΑΓΔ διὰ τῆς ἀναλογίας τῷ ἔκτῃ προβλήματι (141), ἡ ὁποία εὐρίσκεται ἔδω $26^{\circ}, 30' \cdot 42^{\circ}, 35' \cdot 100^{\circ}, 0'$.

ΛΥΣΙΣ τῷ αὐτῷ προβλήματι μὲ δύο ἀναλογίας.

Ἡμιδ. : Ἐφαπτ. τῆς ἐπὶ τῆς βάσεως δοθείσης γωνίας :: Συνημίτ. τῆς δοθείσης πλευρᾶς : Συνεφαπτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ πρώτης γωνίας, ἣτις εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδους μὲ τὴν δοθεῖσαν πλευράν.

Λαμβάνω, κατὰ τὴν θέσιν τῆς καθέτου, ἢ τὸ κεφάλαιον ἢ τὴν διαφορὰν τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ πρώτης γωνίας, καὶ τῆς γωνίας, ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἔσυρα αὐτὴν

114 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τὴν κάθετον καὶ εὐρίσκω τὴν πρὸς τῇ κορυφῇ δευτέραν γωνίαν. Καὶ ἔπατα κάμνω ταύτην δευτέραν ἀναλογίαν.

Ἡμίτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ πρώτης γωνίας : Ἡμίτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ δευτέρας γωνίας :: Συνημίτ. τῆς ἐπὶ τῆς βάσεως δοθείσης γωνίας : Συνημίτ. τῆς ζητουμένης γωνίας.

Εἰ μὲν ἡ κάθετος πίπτει ἐντὸς τοῦ τριγώνου, αὐτὴ ἡ γωνία εἶναι τοῦ αὐτοῦ εἶδους μὲ τὴν ἐπὶ τῆς βάσεως δοθείσαν γωνίαν, εἰ δὲ μὴ, εἶναι διαφόρου εἶδους.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α 5'.

162. Δοθεσῶν τῶν δύο πλευρῶν, καὶ τῆς ὑπεναντίου γωνίας ἕως μίαν ἀπὸ τὰς δύο, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὑπεναντίου γωνίαν ἕως τὴν ἄλλην πλευράν.

Διὰ νὰ εὕρω τὴν ζητουμένην γωνίαν λέγω (130)
Ἡμίτ. τῆς ὑπεναντίου πλευρᾶς τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ :
Ἡμίτ. αὐτῆς τῆς γωνίας :: Ἡμίτ. τῆς ἄλλης δοθείσης πλευρᾶς : Ἡμίτ. τῆς ζητουμένης γωνίας. Ἀμφίβολον.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν ΒΓ =
 $\left\{ \begin{matrix} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ ΑΓ = $\left\{ \begin{matrix} 54^{\circ}, 19' \\ 72, 29 \\ 27, 25 \end{matrix} \right\}$, καὶ
 τὴν γωνίαν Α = $\left\{ \begin{matrix} 26^{\circ}, 30' \\ 42, 35 \\ 100, 0 \end{matrix} \right\}$ καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν Β.

Ἀπόκρ. $52^{\circ}, 20' . 124^{\circ}, 30' . 32^{\circ}, 26'.$

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α 2'.

163. Δοθεσῶν τῶν δύο πλευρῶν, καὶ μιᾶς ἀπὸ

τὰς γωνίας, ἥτις ὑποτάνα εἰς μίαν ἀπὸ αὐτὰς, νὰ εὕρῃ τὴν τρίτην πλευράν.

Τραβίζω τὴν κάθετον ἀπὸ τὴν ὑπεναντίον γωνίαν εἰς τὴν ζητούμενην πλευράν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐποθέτω τὴν μὲν πλευράν $ΑΓ = \begin{Bmatrix} 54^{\circ}, 19' \\ 72, 29 \\ 27, 25 \end{Bmatrix}$ μοίρας, τὴν δὲ $ΒΓ = \begin{Bmatrix} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{Bmatrix}$, κὶ τὴν

γωνίαν $Β = \begin{Bmatrix} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{Bmatrix}$ κὶ ζητῶ τὴν πλευράν $ΑΒ$.

Ζητῶ τὴν κάθετον $ΓΔ$, ἀχθᾶσαν ἀπὸ τὴν γωνίαν $Γ$ ἐπάνω εἰς τὴν ζητούμενην πλευράν $ΑΒ$, κὶ τὸ τμήμα $ΒΔ$, καθὼς εἰς τὸ τρίτον πρόβλημα (159), δεῖ δὲ τῆς ἀναλογίας τῷ $Θ'$ προβλήματι (144) εὐρίσκω τὸ ἄλλο τμήμα $ΑΔ$, τὸ ὁποῖον θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδus μὲ τὴν $ΑΓ$. Τὸ κεφάλαιον λοιπὸν ἢ ἡ διαφορὰ αὐτῶν τῶν δύο τμημάτων θέλει μὲ δῶσαι τὴν πλευράν. $ΑΒ = 68^{\circ}, 43' \cdot 31^{\circ}, 19' \cdot 48^{\circ}, 2'$.

ΛΥΣΙΣ τῷ ἰδίῳ προβλήματι μὲ δύο ἀναλογίας.

Ἡμῶδ. : Συνημίτ. τῆς δοθείσης γωνίας :: Ἐφαπτ. τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς αὐτῇ τῇ γωνίᾳ : Ἐφαπτ. τῷ πρώτῳ τμήματι, τὸ ὁποῖον εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδus μὲ τῆς πλευρᾶν, τὴν πρὸς τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ καμένην.

Συνημίτ. τῆς πρὸς τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ πλευρᾶς : Συνημίτ. τῆς ὑπεναντίον πλευρᾶς εἰς αὐτὴν τὴν γωνίαν :: Συνημίτ. τῷ πρώτῳ τμήματι : Συνημίτ. τῷ δευτέρῳ τμήματι, τὸ ὁποῖον εἶναι τῷ αὐτῷ εἶδus μὲ τὴν πλευράν ἐκείνην, ἥτις ἀντίκειται εἰς τὴν δοθεῖσαν γωνίαν.

116 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Εἰ μὲν ἡ κάθετος πίπτει ἐντὸς τοῦ τριγώνου, τὸ κεφάλαιον τῶν δύο τμημάτων θέλει δώσει τὴν δύναμιν τῆς ζητούμενης πλευρᾶς, εἰ δὲ μὴ, ἡ διαφορὰ αὐτῶν.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Η'.

164. Δοθεσάντων τῶν δύο πλευρῶν καὶ μιᾶς ἀπὸ τὰς γωνίας, ἥτις ὑποτένεται εἰς μίαν ἀπὸ τὰς δύο, καὶ εὔρη τις τὴν γωνίαν, τὴν περιεχομένην ἀπὸ αὐτὰς τὰς δύο πλευράς.

Ἡ κάθετος θέλει ἀχθῇ ἀπὸ τὴν ζητούμενην γωνίαν ἐπάνω εἰς τὴν ὑπεναντίον αὐτῆς πλευράν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν ΑΓ=

$$\left\{ \begin{array}{l} 54^{\circ}, 19' \\ 72, 29 \\ 27, 25 \end{array} \right\} \text{ μοίρας, τὴν δὲ ΒΓ= } \left\{ \begin{array}{l} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{array} \right\}, \text{ καὶ τὴν}$$

$$\text{γωνίαν Β= } \left\{ \begin{array}{l} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{array} \right\} \cdot \text{ καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν Γ.}$$

Ἀφ' ἧς τραβίξω ἀπὸ τὴν ζητούμενην γωνίαν Γ τὴν κάθετον ΓΔ, ζητῶ τὴν δύναμιν αὐτῆς καὶ τῆς γωνίας ΒΓΔ, καθὼς εἰς τὸ δεύτερον πρόβλημα (158). Διὰ δὲ τῆς ἀναλογίας τοῦ δεκάτου προβλήματος (145) ζητῶ τὴν γωνίαν ΑΓΔ, ἥτις θέλει εἶσθαι τῇ αὐτῇ εἶδους μετὰ τὴν ΑΓ. Λαμβάνω λοιπὸν τὸ κεφάλαιον ἢ τὴν διαφορὰν τῶν δύο γωνιῶν ΒΓΔ, ΑΓΔ, κατὰ τὴν πτῶσιν τῆς καθέτου, ἃν πίπτῃ ἐντὸς ἢ ἐκτὸς· καὶ ἔχω τὴν ζητούμενην γωνίαν ΑΓΒ=114°, 45' . 26°, 41' . 60°, 1'.

ΛΥΣΙΣ. τῇ αὐτῇ προβλήματι μετὰ δύο ἀναλογίας.

Ἡμῶδ. : Ἐφαπτ. τῆς δοθείσης γωνίας :: Συνημίτ.

τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς αὐτῇ τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ : Συνε-
 φαπτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ πρώτης γωνίας, ἥτις θέλει
 εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδαι μὲ τὴν πρὸς τῇ δοθείσῃ γωνίαν
 πλευρᾶ.

Ἐφαπτ. τῆς ὑπεναντίου πλευρᾶς εἰς τὴν δοθεῖσαν
 γωνίαν : Ἐφαπτο. τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς αὐτῇ τῇ γω-
 νίᾳ : Συνημίτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ πρώτης γωνίας :
 Συνημίτ. τῆς πρὸς τῇ κορυφῇ δευτέρας γωνίας, ἥτις
 θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδαι μὲ τὴν ὑπεναντίον πλευρὰν
 εἰς τὴν δοθεῖσαν γωνίαν.

Καὶ ἂν ἡ κἀθετὴ πίπτῃ ἐντὸς τῆς τριγώνου, συ-
 νέπτω τὰς πρὸς τῇ κορυφῇ δύο γωνίας, ἂν δὲ μὴ,
 λαμβάνω τὴν διαφορὰν αὐτῶν.

165. Δοθεσῶν τῶν δύο πλευρῶν καὶ τῆς περιχο-
μένης γωνίας, να εὕρῃ τις μίαν ἀπὸ τῆς λοιπᾶς γωνίας.
Σύρω τὴν κέθετον ἐπάνω εἰς τὴν δοθεῖσαν πλευρὰν,
τὴν πρὸς τῇ ζητυμένῃ γωνίᾳ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐγὼ ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν

$$AB = \left\{ \begin{array}{l} 68^{\circ}, 43' \\ 31, 18 \\ 48, 2 \end{array} \right\} \text{ μίλλας, τὴν δὲ } BG = \left\{ \begin{array}{l} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 48 \end{array} \right\}$$

$$\text{καὶ τὴν γωνίαν } B = \left\{ \begin{array}{l} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{array} \right\} \cdot \text{ καὶ ζητῶ τὴν γω-}$$

νίαν Α.

Εὐρίσκω τὴν κέθετον ΓΔ, καὶ τὸ τμήμα ΒΔ, καθὼς
εἰς τὸ τρίτον πρὸβλημα (159). Λαμβάνων τὸ κεφά-
λαιον ἢ τὴν διαφορὰν τῆς ΑΒ καὶ ΒΔ, διὰ να λάβω τὸ

118 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τμήμα ΑΔ, με τὸ ὅποσον, κὶ με τὴν κάθετον ΓΔ ζητῶ (142) τὴν ζητούμενην γωνίαν ΒΑΓ, ἣτις θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μετὰ τὴν ΓΔ. Εὐρίσκω δὲ αὐτὴν ὡς τὰ προκείμενα παραδέγματα $= 26^{\circ}, 30' . 42^{\circ}, 35' . 100^{\circ}, 0'$.

ΛΥΣΙΣ τῷ αὐτῷ προβλήματι μετὰ δυνάμει ἀναλογίας.

Ἡμιδ. : Συνημίτ. τῆς δοθείσης γωνίας :: Ἐφαπτ. τῆς ὑπεναντίον πλευρᾶς τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ : Ἐφαπτ. τῷ πρώτῳ τμήματι.

Τῷτο τὸ πρῶτον τμήμα θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους μετὰ τὴν ὑπεναντίον πλευρὰν τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ.

Λαμβάνω τὸ κεφάλαιον ἢ τὴν διαφορὰν αὐτῷ τῷ πρώτῳ τμήματι, κὶ τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ, ἐπάνω τῆς ὁποίας πίπτει ἡ κάθετος. Λαμβάνω τὸ κεφάλαιον, ἂν ἡ δοθείσα γωνία ἦναι ἀμβλύα, λαμβάνω δὲ τὴν διαφορὰν, ἂν αὐτὴ ἡ γωνία ἦναι ὀξεία. Καὶ ὕτως εὐρίσκω τὸ δεύτερον τμήμα ἔπατα κάμνω ταύτην τὴν δευτέραν ἀναλογίαν.

Ἡμίτ. τῷ δευτέρῳ τμήματι : Ἡμίτ. τῷ πρώτῳ τμήματι :: Ἐφαπτ. τῆς δοθείσης γωνίας : Ἐφαπτ. τῆς ζητούμενης.

Ἀρίσως τὸ ἓνα ἀπὸ τὰ τμήματα εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὴν πλευρὰν, ἐπάνω τῆς ὁποίας πίπτει ἡ κάθετος, τὸ ὅποσον συμβαίνει, ὅπῃ ἡ κάθετος πίπτει ἐκτὸς τοῦ τριγώνου, τότε ἡ ζητούμενη γωνία θέλει εἶσθαι διαφόρου εἶδους μετὰ τὴν δοθείσαν γωνίαν. ἂν δὲ ἡ κάθετος πίπτει ἐντὸς τοῦ τριγώνου, αὐταὶ αἱ δύο γωνίαι θέλουσι εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδους.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Ι'.

166. Δοθέντων τῶν δύο πλευρῶν, καὶ τῆς περιεχομένης γωνίας, νὰ εὑρῇ τις τὴν τρίτην πλευράν.

Τραβῶ τὴν κάθετον ἀπὸ μιᾶς τῶν ἀγνώστων γωνιῶν ἐπάνω εἰς τὴν δοθεῖσαν ὑπεραντίστον πλευράν.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευράν $AB = \left\{ \begin{matrix} 68^{\circ}, 43' \\ 31, 18 \\ 48, 2 \end{matrix} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ $BC = \left\{ \begin{matrix} 27^{\circ}, 15' \\ 51, 32 \\ 57, 43 \end{matrix} \right\}$, καὶ τὴν γωνίαν $B = \left\{ \begin{matrix} 52^{\circ}, 20' \\ 124, 30 \\ 32, 26 \end{matrix} \right\}$. καὶ ζητῶ τὴν πλευράν AC .

Λογαριάζω τὴν κάθετον GD , καὶ τὸ τμήμα AD , καθὼς εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα· καὶ εὐρίσκω τὴν πλευράν AC διὰ τῆς ἀναλογίας τῷ ἐβδόμῳ προβλήματι (142). Αὐτὴ ἡ πλευρὰ θέλει εἶσθαι πάντοτε τῷ αὐτῷ εἶδαι μετὰ τὸ τμήμα AD , ἥτις ἐδῶ εἶναι $= 54^{\circ}, 19' . 72^{\circ}, 28 . 27^{\circ}, 25'$.

ΛΥΣΙΣ τῷ ἰδίῳ προβλήματι μετὰ δύο ἀναλογίας.

Ἡμῶς: Συνημιτ. τῆς δοθείσης γωνίας :: Ἐφαπτ. τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς τῇ γωνίᾳ, ἀφ' ἧς ἤχθη ἡ κάθετος :: Ἐφαπτ. τῷ πρώτῳ τμήματι.

Τοτὶ τὸ τμήμα θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδαι μετὰ τὴν πλευράν τὴν πρὸς τῇ γωνίᾳ, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν ἤχθη ἡ κάθετος.

Λαμβάνω τὸ κεφάλαιον ἐκτὸς τῷ πρώτῳ τμήματι καὶ τῆς πλευρᾶς, ἐπάνω τῆς ὁποίας πίπτει ἡ κάθετος.

τῷ, ἂν ἡ δοθεῖσα γωνία ἦναι ἀμβλῆα, εἰ δὲ μὴ, λαμβάνω τὴν διαφορὰν αὐτῶν· καὶ εὐρίσκω τὸ δεύτερον τμήμα, ἔπειτα λέγω.

Συνημίτ. τῷ πρώτῳ τμήματῷ : Συνημίτ. τῷ δευτέρῳ τμήματῷ :: Συνημίτ. τῆς πλευρᾶς τῆς πρὸς τῇ γωνίᾳ, ἀφ' ἧς ἤχθη ἡ κάθετῷ : Σινημίτ. τῆς ζητούμενης πλευρᾶς.

Αὕτῃ θέλει εἶσθαι τῷ αὐτῷ εἶδός με τὸ δεύτερον τμήμα.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΑ'.

167. Δοθεσῶν τῶν τριῶν πλευρῶν, νὰ εὕρη τις μίαν ἀπὸ τὰς γωνίας.

Ἡ ζητούμενη αὕτη γωνία εὐρίσκεται διὰ τῆς ἀκολουθοῦ ἀναλογίας.

Τὸ γινόμενον ἐκ τῶν ἡμιτόνων τῶν δύο πλευρῶν τῶν τὴν ζητούμενην γωνίαν περιχεσῶν,

Στάκη πρὸς τὸ γινόμενον ἐκ τῶν ἡμιτόνων τῶν δύο ὑπεροχῶν τῷ ἡμίσει τῷ κεφαλαίῳ τῶν τριῶν πλευρῶν ἐφ' ἑκατέρας τῶν δύο πλευρῶν.

Ὡςπερ τὸ τετράγωνον τῆς ἡμιδιαμέτρου,

Πρὸς τὸ τετράγωνον τῷ ἡμίτονῳ τῆς ἡμισίας ζητούμενης γωνίας.

Ἡ πράξις αὐτῆς τῆς ἀναλογίας δὲν διαφέρει σχεδὸν τελείως ἀπὸ τὸν κανόνα, τὸν ὅποιον ἡμεῖς ἐδώκαμεν διὰ τὰ εὐθύγραμμα τρίγωνα (107 καὶ 108)· καὶ διὰ τῷτο δύναται τις νὰ τὴν ἐξηγήσῃ κατὰ τῷτον τὸν τρόπον.

Σύναψον ὁμῶς τὰς τρεῖς πλευράς. Λάβε τὸ ἥμισυ τῆ κεφαλαίου. "Αφίλει ἀπ' αὐτὸ τὸ ἥμισυ μίαν πρὸς μίαν τὰς δύο πλευράς, ὅπως περιέχεν τὴν ζητούμενην γωνίαν. Σύναψον ὁμῶς τὰς ἡμιτονολογαρίθμους τῶν δύο διαφορῶν μετὰ ἀριθμητικὰ παραπληρώματα τῶν ἡμιτονολογαρίθμων τῶν δύο πλευρῶν, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν ζητούμενην γωνίαν. Λάβε τὸ ἥμισυ τῆ κεφαλαίου καὶ αὐτὸ θέλει εἶσθαι ὁ ἡμιτονολογαρίθμος τῆς ἡμισίας ζητούμενης γωνίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ὑποθέτω τὴν πλευρὰν $AB = 69^{\circ}, 28'$, τὴν δὲ $AG = 40^{\circ}, 30'$, τὴν δὲ $BG = 37^{\circ}, 0'$ καὶ ζητῶ τὴν γωνίαν A .

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

ΒΓ	37°, 0'		
ΑΒ	69, 28	ἡμιτονολογ.	(α) 9.971493
ΑΓ	40, 30	ἡμιτονολογ.	(ε) 9.812544
Κεφ. τῶν τριῶν πλευρῶν	146°, 58		
Ἅμισυ	73, 29	(α) ἀριθ. παρ.	0.028507
		(β) ἀριθ. παρ.	0.187456
α'. Διαφ.	4°, 1'	ἡμιτονολογ.	8.845387
β'. Διαφ.	32, 59	ἡμιτονολογ.	9.735914
Κεφ. τῶν ἡμιτ. τῶν δύο διαφ. καὶ τῶν ἀριθ. παρ.			18.797264
Ἡμισκεφ. Ἡμιτονολογ. ἡμισίας γωνίας $A = 14^{\circ}, 30'$			9.398632
Ἡ ζητούμενη λοιπὸν γωνία . . .	$A = 29, 0'$		

ἌΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν πλευρὰν $AB = \left\{ \begin{array}{l} 41^{\circ}, 36' \\ 74, 20 \end{array} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ $AG =$

$$= \left\{ \begin{matrix} 94^{\circ}, 30' \\ 40, 30 \end{matrix} \right\}, \text{ τὴν δὲ } BG = \left\{ \begin{matrix} 59^{\circ}, 24' \\ 106, 18 \end{matrix} \right\} \cdot \kappa \text{ ἢ ζῆτα}$$

τὴν γωνίαν Α.

Ἀπόκρι. $30^{\circ}, 56' \cdot 141^{\circ}, 0'$.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α ΙΒ'.

168. Δοθεσάν των τριών γωνιών ἐνός τριγώνου, καὶ εὔρη τις, ὅποιαν θέλει ἀπὸ τὰς πλευράς.

Ἡ ζητούμενη πλευρὰ εὑρίσκεται διὰ τῆς ἀπολύτου ἀναλογίας.

Τὸ γινόμενον ἐκ τῶν ἡμιτόνων τῶν δύο γωνιῶν τῶν πρὸς τῇ ζητούμενῃ γωνίᾳ,

Στέκει πρὸς τὸ γινόμενον ἐκ τῶν συνημιτόνων τῶν δύο διαφορῶν μεταξύ τῶ ἡμίσειος τῆ κεφαλαίης καὶ τριῶν γωνιῶν καὶ ἑκατέρας αὐτῶν καὶ δύο προσκνημένων γωνιῶν.

Ὡς πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς ἡμιδιαμέτρου,

Πρὸς τὸ τετράγωνον τῆ συνημιτόνου τῆ ἡμίσειος τῆς ζητούμενης πλευρᾶς.

Ἡ πρᾶξις τῆς ἀναλογίας ταύτης ἀνάγεται εἰς τὸν ἀκόλουθον κανόνα, ὅστις εἶναι ὅμοιος μὲ τὸν κανόνα τῆ προηγουμένη προβλήματος.

Λάβε τὴν διαφορὰν τὴν μεταξύ τῶ ἡμίσειος τῆ κεφαλαίης τῶν τριῶν γωνιῶν, καὶ ἑκατέρας τῶν δύο τῶν πρὸς τῇ ζητούμενῃ πλευρᾷ, τὸ ὅποιον θέλει σὲ δώσῃ δύο διαφορὰς. Σὺναψον ὁμοῦ τὰς λογαρίθμους τῶν συνημιτόνων αὐτῶν τῶν διαφορῶν μετὰ ἀριθμητικὰ παρὰ πληρώματα τῶν ἡμιτονολογαρίθμων τῶν δύο γωνιῶν.

νιδὺν τῶν ὡρὸς τῇ ζητούμενῃ πλευρᾷ. Λόβε τὸ ἥμισυ τῆς κεφαλαιῆς·
 καὶ αὐτὸ θέλει εἶσθαι ὁ λογάριθμὸς τῆς συνημιτόνου ἐνδὲ τούτου,
 τὸ ἑποῖον θέλης διωλασιᾶσαι διὰ τὴν εὐρίκει τὴν ζητούμενην πλευ-
 ραύ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. Ἐσὼ ἡ μὲν Α γωνία = 40° ,
 ἡ δὲ γωνία Β = $60^{\circ}, 20'$, καὶ ἡ γωνία Γ = $86^{\circ}, 48'$.
 καὶ αἰτᾶσθω ἡ ΒΓ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Γωνίαι	{	Α	$40^{\circ}, 0'$		
		Β	$68, 20$	ἡμιτονολογ.	(α) 9.968178
		Γ	$86, 48$	ἡμιτονολογ.	(ε) 9.999322

Κεφ. τῶν τριῶν γωνιῶν $195^{\circ}, 8$

Ἡμισυ $97, 34$ (α) ἀριθ. παρ. 0.031822

(β) ἀριθ. παρ. 0.000678

α'. Διαφ. $29^{\circ}, 14'$ λογ. συνημ. 9.940834

β'. Διαφ. $10, 46$ λογ. συνημ. 9.992287

Κεφ. τῶν συνημ. τῶν δύο διαφ. καὶ τῶν ἀριθ. παρ. 19.965621

Ἡμικεφ. Λογ. συνημ. τῆς ἡμίσεως τῆς ΒΓ = $16^{\circ}, 1'$ 9.982810

Ἡ ζητούμενη λοιπὸν πλευρὰ . . . ΒΓ = $32, 2'$

ἌΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ. Ὑποθέτω τὴν μὲν γω-

νίαν Α = $\left\{ \begin{array}{l} 42^{\circ}, 35' \\ 100, 0 \end{array} \right\}$ μοίρας, τὴν δὲ Β = $\left\{ \begin{array}{l} 124^{\circ}, 30' \\ 32, 46 \end{array} \right\}$

τὴν δὲ Γ = $\left\{ \begin{array}{l} 26^{\circ}, 14' \\ 60, 1 \end{array} \right\}$ καὶ ζητῶ τὴν πλευρὰν ΒΓ.

Ἀπόκρ. $51^{\circ}, 32'$. $57^{\circ}, 42'$.

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ.

Ὅρισμοὶ καὶ Ἐξηγήσεις τῆς Σφαίρας.

169. **Ο** κόσμος, τὸν ὅποτον ἡμεῖς βλέπομεν ὁλο-
γυράμας, παρομοιάζει μὲ ἓνα σῶμα ὁλοσφύγγυλον,
καθὼς εἶναι ἓνα χαμωνικόν, ἢ ἓνα πορτοκάλιον,
εἰς τὸν ὁμφαλὸν τοῦ ὁποῖου κατὰ μὲν τὸ παλαιὸν σύ-
στημα (α) εὐρίσκεται ἡ γῆ ἀκίνητος, κατὰ δὲ τὸ
νέον δ' Ἡλίου. Ἡμεῖς ἐδῶ θέλομεν ἀκολουθήσει τὸ πα-
λαιὸν σύστημα διότι αὐτὸ συμφωνεῖ καλλήτερα μὲ τὰς
αἰσθήσεις μας· ἐπειδὴ ἡμεῖς τὴν γῆν δὲν βλέπομεν νὰ
κινῆται, βλέπομεν ὅμως τὸν ἥλιον κάθε ἡμέραν νὰ
νατέλῃ καὶ νὰ δύῃ.

Οἱ Ἀστρονόμοι, διὰ νὰ μᾶς παραστήσουν ἐπ' ὕψιν
ὅλα τὰ μέρη τοῦ κόσμου λεπτομερῶς, κατεσκεύασαν
κατὰ μίμησιν τοῦ παντός καίποιας τεχνικᾶς μηχανῆς,
τὰς ὁποίας ὠνόμασαν Σφαίρας. Διὰ νὰ μᾶς πα-
ραστήσουν τὸ σφαιρῶμα τοῦ ὕρανῦ, ἢ αὐτὸν τὸν ἑνα-
στρον ὕρανόν ἔκαμαν μίαν, τὴν ὁποίαν ὠνόμασαν
Σφαῖραν Οὐράνιον διὰ νὰ παραστήσυντὰ διὰ-

(α) Σύστημα τοῦ κόσμου λέγεται ἡ ἑνότης καὶ διάθεσις τῶν
ἀφανίων σωμάτων, καὶ ἡ τάξις κατὰ τὴν ὁποίαν αὐτὰ τὰ
σώματα εὐρίσκονται κείμενα τὸ ἓνα ὡς πρὸς τὸ ἄλλο, καὶ
καθ' ἣν κινῶνται· καὶ μὲ ἓνα λόγον ἢ διάθεσις τῶν κύκλων,
ὅπερ οἱ λεγόμενοι πλανῆται περιγράφουσι.

φορεῖ μέρη τῆς γῆς, τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς, τὴν θέ-
σιν τῶν διαφόρων τόπων, καθὼς εἶναι γνωστὰ, ἕκαμαν
ἄλλην μίαν, τὴν ὁποίαν ὠνόμασαν Σφαῖραν Γήι-
νον, ἢ Ἰσθόγειον. Καὶ τρίτον διὰ τὰ παραστή-
σεν, καὶ τὰ ἐξηγήσεν τὰς διαφορὰς κινήσεις τῶν ὑρα-
νίων σωμάτων, καὶ διὰ τὰ προσδιορίσεν τὴν θέσιν τῶν
τόπων ἐπάνω εἰς τὴν γῆν, ἕκαμαν ἄλλην μίαν, τὴν
ὁποίαν ὠνόμασαν Σφαῖραν Κρικοτήν· διότι
εἶναι σύνθετο ἀπὸ πολλὰς κύκλους, διαπερασμένους
ὁ εἰς μέσα εἰς τὸν ἄλλον.

170. Ἡμεῖς συμβουλεύομεν τὴς μαθητάς μας, τὰ
προβλέψεν καὶ μίαν ἀπὸ αὐτὰς τὰς τρεῖς τεχνικὰς
σφαίρας, νὰ θέλυν νὰ ἐπιδώσκην εἰς τὰ μαθήματά μας.
Εἶναι πολλῶν λογίων μικραὶ καὶ μεγάλαι. Ἄν δὲν ἔχυν
τὸν τρόπον, ὡς προβλέψεν ἀπὸ τὰς μικρὰς, φθάνει
μόνον νὰ ἔχυν ἓνα παράδειγμα ἐμπρὸς εἰς τὴς ὀφθαλ-
μὸς των.

171. Οἱ κύκλοι τῆς σφαίρας, ὡς εἶπομεν, εἶναι
δύο λογίων μεγάλοι καὶ μικροί. Μεγάλοι κύκλοι εἶναι
ἐκῆνοι, τῶν ὁποίων τὰ ἐπίπεδα διέρχονται διὰ τῆ
κέντρου τῆς σφαίρας, καὶ τὴν χωρίζουν εἰς δύο ἴσα μέρη.
Μικροὶ κύκλοι εἶναι ἐκῆνοι, τῶν ὁποίων τὰ ἐπίπεδα
δὲν ἀπερνῶν ἀπὸ τὸ κέντρον αὐτῆς, ὥστε τὴν χωρίζουν
εἰς δύο ἴσα μέρη.

172. Ἡ Κρικοτὴ Σφαῖρα (169) εἶναι σύνθετο
ἀπὸ δέκα κύκλους, ἑξ μεγάλους καὶ τεσσάρους μικροὺς
(σχ. 19). Μεγάλοι κύκλοι τῆς Κρικοτῆς Σφαίρας
εἶναι ὁ Ὀρίζων, ὁ Μεσημβρινός, ὁ Ἰσημερινός, ὁ Ζω-
διακός, ὅστις περιέχει τὴν Ἐκλειπτικὴν, καὶ οἱ δύο
Κόλυροι. Μικροὶ δὲ εἶναι οἱ δύο Τροπικοί, καὶ οἱ δύο
Πολικοί.

173. Ὁ ἕρηνος φαίνεται ὅτι γυρίζει ἀπὸ τὴν ἀνατολὴν εἰς τὴν δύσιν εἰς 24 ὥρας ἐπάνω εἰς δύο σημεῖα, καθὼς εἶναι τὸ Π. π (σχ. λθ'). Αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα ὀνομάζονται Πόλοι τῷ κόσμῳ. Ἐκείνῳ ὅμως ἀπὸ τῆς δύο, καθὼς εἶναι ὁ Π, τὸν ῥποτον οἱ κάτοικοι τῆς Εὐρώπης βλέπυσι πάντοτε, ὀνομάζεται Πόλος Ἀρκτικὸς (ἦτοι τῆς Τραμονφάνας), ὁ δὲ ἄλλος, τὸν ὅποτον ἡμεῖς δὲν βλέπομεν, ὀνομάζεται Πόλος Ἀνταρκτικὸς (ἦτοι τῆς Ὀσριας). Φαντάσθω τώρα μὲ τὸν νῦν σὺ μίαν εὐθείαν γραμμὴν, καθὼς εἶναι ἡ ΠΓπ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν ἓνα Πόλον εἰς τὸν ἄλλον διὰ μέσου τῷ ὀμφαλῷ τῷ κόσμῳ. Αὕτῃ ἡ εὐθεῖα γραμμὴ ὀνομάζεται Ἀξων τῷ κόσμῳ.

174. Ὅλοι οἱ κύκλοι τῆς Σφαίρας, ὡς εἴπομεν (112), ἔχυν κ' αὐτοὶ τῆς Πόλους των. Φαντάσθω μὲ τὸν νῦν σὺ μίαν κάθετον γραμμὴν ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον ἐνδὲ κύκλῳ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ ἓνα μέρ^{ος} εἰς τὸ ἄλλο διὰ μέσου τῷ κέντρῳ. Αὕτῃ ἡ κάθετ^{ος} ὀνομάζεται Ἀξων τῷ κύκλῳ. Αἱ δύο ἄκραι τῆς καθέτου εὐθείας γραμμῆς εἶναι οἱ δύο Πόλοι τῷ κύκλῳ, ἐκάτερ^{ος} ἀπὸ τῆς ὁποίης ἀπέχῃ 90° μοίρας ἀπὸ ὅλα τὰ σημεῖα τῆς περιφερείας αὐτῆς.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῶν Μεγάλων Κύκλων τῆς
Σφαίρας, καὶ πρῶτον περὶ
τῷ Ὀρίζοντος.

175. **Σ**τάτε ὄρθι· ἐπάνω εἰς τὸ κατάσρωμα, ἦτοι Κυβέριαν τῷ πλοίῳ· καὶ σρέψε τὰς ὀφθαλμούς σου ὀλόγυρα εἰς τὸ πέλαγ· καὶ ἂν εὕρισκῃσαι μέσα εἰς τὸ πέλαγ· μακρὰν ἀπὸ τὴν γῆν, ἐσὺ δὲν θέλεις ἰδεῖν παρὰ τὸν ὕραν· μόνον καὶ τὴν θάλασσαν· καὶ θέλεις ἰδεῖν τὸ νὰ σχηματίζῃ ὀλόγυρά σου ἡ καμάρα τῷ ὕραν· μετὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης ἕνα κύκλον. Αὐτὸς δὲ κύκλος ὀνομάζεται Ὀρίζων· διότι περιορίζει τὴν ὕρασί·ν μας ἀπὸ ὕλα τὰ μέρη, εἰς τὴν ὅπως δὲν δύναμεθα νὰ ἰδῶμεν πλέον μακρὰν. Ὁ Ὀρίζων λοιπὸν ΗΘ (τχῆ: λθ') εἶναι ἕνας μεγάλος κύκλος τῆς σφαίρας, ὅστις χωρίζει τὸ μέρος τῷ ὕραν, ὅπου ἡμεῖς βλέπομεν, ἀπὸ τὸ μέρος, ὅπου δὲν βλέπομεν, ἐξ αἰτίας τῆς γῆς, ἣτις μᾶς τὸ σκεπάζει. Οὗτος δὲ Ὀρίζων ὀνομάζεται Λίσθητικὸς εἰς ἀντιδιαστολήν· ἐνδὲ ἄλλῃ, ὅστις λέγεται Λογικὸς, καὶ εἶναι παράλληλος μετὰ τὸν πρῶτον, καὶ ἀπερνεῖται ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς γῆς.

176. Αὗτοὶ οἱ δύο ὀρίζοντες ἐρχόμενοι ἕως εἰς τὸ σέρεισμα τῷ ὕραν, συγχύζονται ὁ εἰς μετὰ τὸν ἄλλον·

ἐπειδὴ δὲν ἀπέχουν ἀπ' ἀλλήλων παρὰ ὅσον εἶναι ἡ ἡμιδιάμετρος τῆς γῆς, ἥτις συγκρινομένη μετὰ τὴν σφαῖραν τῷ ὕψει εἶναι ὡσάν ἓνα σημεῖον ἀκατάληπτον.

177. Τὸ ὑψηλότερον σημεῖον τῷ ὕψει, καθὼς τὸ Ζ (σχ. λθ'), ἐπάνω εἰς τὸν Ὀρίζοντά μας, καὶ ὅπῃ ἀνταποκρίνεται ἀκριβῶς ἐπάνω εἰς τὴν κορυφὴν τῆς κεφαλῆς μας, ὀνομάζεται Ζενιθ. Ἐκείνο δὲ τὸ σημεῖον, ὅπῃ εἶναι ἐκδιδάμετρον ἀντικείμενον εἰς τὸ πρῶτον, καὶ ὅπῃ ἀνταποκρίνεται ὑποκάτω εἰς τὰς πατέρνας τῶν ποδῶν μας, ὀνομάζεται Ναδὴρ. Ὅθεν κάθε σημεῖον τῆς γῆς ἔχει ἓνα ἰδικόν τε μερικὸν Ζενιθ καὶ Ναδὴρ, ἥγυν εὐθὺς ὅπῃ ἀλλάξει τις τόπον, ἀλλάζει εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν Ὀρίζοντα, καὶ ἐπομένως Ζενιθ καὶ Ναδὴρ.

178. Οἱ πόλοι τῷ Ὀρίζοντῳ εἶναι αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα, δηλαδὴ τὸ Ζενιθ καὶ τὸ Ναδὴρ· διότι ἀπέχουν ἀφ' ἄλλων τὰ σημεῖα τῆς περιφερείας τε 90° μοίρας (173). Ἡ εὐθεῖα γραμμὴ Ζν, ἥτις σμίγει τὸ Ζενιθ μετὰ τὸ Ναδὴρ, διέρχομένη διὰ τῆς κεφαλῆς καὶ τῶν ποδῶν μας εἶναι ὁ Ἄξων τῷ Ὀρίζοντῳ, καὶ λέγεται ἰδίως κατὰ κορυφὴν.

Περὶ τοῦ Μεσημβρινοῦ.

179. Διὰ τὴν καταλάβειν τὴν ἔννοιαν τούτου τοῦ κύκλου, κάμε τοιοῦτότρόπως. Ἐπαρε ἓνα σεφάνιον ἐνδὲς μεγάλου Βυτζίου, καὶ εἰσήσε το ὀρθὸν ἐπάνω εἰς τὴν γῆν, εἰς τρόπον ὅτι τὸ ἓνα ἐπίτεδον αὐτοῦ νὰ βλέπῃ εἰς ἀνατολὰς, καὶ τὸ ἄλλο εἰς δυσμάς. Ἐμβα τώρα μέσα εἰς αὐτὸ, καὶ εἰσὺς ὕψους, ὥστε ὁ γυρῶν τῷ σεφάνιῳ νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὴν κορυφὴν σου, ἀπὸ τὸ πρῶτον

συ, ὑποκάτω ἀπὸ τῆς πόλεως σου, καὶ ὅπισθεν ἀπὸ τῆς μέτου τῆς ῥάχης σου. Φαντάσαι ἓνα παρόμοιον σεφάνιον τῶσδ' μεγάλον, ὥστε νὰ φθάνη ἕως εἰς τὸν ὕρανόν. Αὐτὸ τὸ σεφάνιον λέγεται Μεσημβρινός.

Ὁ Μεσημβρινὸς λοιπὸν εἶναι ἓνας μεγάλος κύκλος τῆς σφαίρας, καθὼς εἶναι ὁ Η2Ον (σχ. λδ'), ὅστις ἀπεριεῖ ἀπὸ τὸ Ζενιθ καὶ Ναδιρ τῷ καθ' ἑνός, καὶ ἀπὸ τῆς δύο πόλεις τῷ κόσμῳ. Ὁ Μεσημβρινὸς κόπτει τὸν Ὁρίζοντα κατὰ κάθετον εἰς δύο σημεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ ἓνα ὀνομάζεται Ἀρκτος καὶ τὸ ἄλλο Μεσημβρία· καὶ χωρίζει τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ ἓνα ὀνομάζεται Ἀνατολικὸν Ἡμισφαίριον, καὶ τὸ ἄλλο Δυτικόν.

Ἡ Ἀρκτος (ἥτοι ἡ Τραμουντάνα) εὐρίσκεται εἰς ἐκάστω τῷ μέρει, ὅπου ὁ Μεσημβρινὸς κόπτει τὸν Ὁρίζοντα πλησίον εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον· καὶ ὁ Νότος (ἥτοι ἡ Ὀσρια) εἶναι εἰς ἐκάστω, ὅπου ὁ Μεσημβρινὸς τέμνει τὸν Ὁρίζοντα ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρος. Ὁ Ἀπαρκτίας λοιπὸν καὶ ὁ Νότος εἶναι ἐκδιαμέτρου ἀντικείμενοι.

180. Οἱ πόλοι τῷ Μεσημβρινῷ εἶναι ἐπάνω εἰς τὸν Ὁρίζοντα εἰς τὴν ἰσημερινὴν ἀνατολὴν τῷ ἡλίῳ καὶ δύσιν· ἡ δὲ γραμμὴ, ὅτῃ σμίγαι αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα, εἶναι ὁ Ἀξὼν αὐτῷ.

Ἀφ' ἧς οἱ Ἀστέρες ἀνατάλῃσι κόπτοντες τὸν Ὁρίζοντα κατ' ἀνατολὰς ἀναβαίνουσιν ἕως ἧς νὰ φθάσιν εἰς τὸν Μεσημβρινόν. Ἀφ' ἧς δὲ φθάσιν εἰς αὐτὸν, τότε εὐρίσκονται εἰς τὸ μεγαλύτερον ὕψωμα αὐτῶν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται Μεσημβρινὸν Ὑψωμα· καὶ εἰς τὴν αὐτὴν στιγμήν ἀρχίζου νὰ καταβαίνου πάλιν πρὸς τὴν δύσιν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθὼς ἀνέβαινον,

130 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

κὶ ἔρχονται νὰ κόψουν τὸν Ὁρίζοντα εἰς ἐκάθε τὸ ση-
μασον, εἰς τὸ ὁποῖον δύνουσι. Όταν ὁ ἥλιος φθάσῃ
εἰς τὸν Μεσημβρινὸν ἐπάνω τῷ Ὁρίζοντι, τότε ἡμᾶς
λέγομεν ὅτι εἶναι μεσημέριον· κὶ ἐπὶ ταῦτα ἀπὸ ἐδῶ
φθάσῃ εἰς τὸ ἄλλο μέρος τῷ Μεσημβρινῷ τὸ ὑποκά-
τω τῷ Ὁρίζοντι, τότε λέγομεν ὅτι εἶναι μεσάνυκτα.
Καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὁ κύκλος ἐστὶ ὠνομάσ-
θῃ Μεσημβρινός.

Περὶ τοῦ Ἰσημερινῆς.

181. Στάσῃ ὀρθῶς εἰς κανένα μέρος, κὶ γύρισε
τὸ πρόσωπόν σου εἰς τὸ μέρος ἐκείνο τοῦ κόσμου, ἀπὸ
τὸ ὁποῖον ἀνατέλλει ὁ ἥλιος εἰς τὰς 20 τοῦ Μαρτίου
μηνός. Φαντάσῃ τώρα μετὰ τὸν νῦν σου ἕνα μεγάλον
κύκλον εἰς τὸν ἕραν, τὸν ὁποῖον δύναται νὰ περι-
γράψῃ ὁ ἥλιος εἰς ταύτην τὴν ἡμέραν, ἢ εἰς τὰς 22
τοῦ Σεπτεμβρίου. Αὐτὸς ὁ κύκλος ὀνομάζεται Ἰση-
μερινός.

Ὁ Ἰσημερινός λοιπὸν εἶναι ἕνας μεγάλος κύκλος
τῆς σφαίρας, καθὼς εἶναι ὁ ΕΞ (σχ. λθ'). Αὐτὸς
χωρίζει τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα
τὸ ἕνα ὀνομάζεται Ἀρκτικὸν ἢ Βόρειον Ἡμι-
σφαίριον, καθὼς τὸ ΕΠΞ· κὶ τὸ ἄλλο Ἀνταρκ-
τικὸν ἢ Νότιον, καθὼς τὸ ΕΨΞ. Οἱ πόλοι τούτου
τοῦ κύκλου εἶναι οἱ δύο πόλοι τοῦ κόσμου· ὡσαύτως κὶ
ὁ ἴδιος Ἀξων. Τὰ δύο ἀντικείμενα σημεῖα, κατὰ
τὰ ὁποῖα ὁ Ἰσημερινὸς κόπτει τὸν Ὁρίζοντα, εἶναι τὰ
δύο σημεῖα τῆς ἰσημερινῆς ἀνατολῆς, κὶ δύσεως, κὶ
ἐπομένως οἱ πόλοι τοῦ Μεσημβρινῆς, καθὼς εἴπωμεν.
Ὁ κύκλος ἐστὶ λέγεται Ἰσημερινός· ὅτι ὅταν
ὁ ἥλιος τὸν περιγράψῃ, ἢ εὐρέσεται ἐπάνω εἰς αὐ-

εδν, τότε ἡ ἡμέρα εἶναι ἴση μὲ τὴν νύκτα, τὸ ὁποῖον ἀκολουθεῖ δύο φοραῖς τὸν χρόνον εἰς τὰς 20 τῷ Μαρτίῳ καὶ 22 τῷ Σεπτεμβρίῳ.

Περὶ τοῦ Ζωδιακοῦ, καὶ τῆς

Ἑκλειπτικῆς.

182. Ὁ Ζωδιακὸς λεγόμενος κύκλος ΔΦΘΚ (σχ. 19') εἶναι μία ζώνη εἰς τὸν ὕραν, τῆς ὁποίας τὸ πλάτος εἶναι κοντὰ 16° μοιρῶν, καὶ ἐπάνω τῆς ὁποίας, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ παρεμπρὸς, κάμνουν τὰς περιόδους των ἡ ἀποκλιθεῖς Ἄστρα ὀνομαζόμενα Πλανῆται εἰς διαφόρους καιροὺς μὲ μίαν μερικὴν κίνησιν, ὅπῃ ἔχουν τὸ νὰ κινῶνται ἀπὸ τὴν δύσιν εἰς τὴν ἀνατολὴν, τὴν ὁποίαν δὲν πρέπει νὰ συγχύζωμεν μὲ τὴν καθημερινὴν κίνησιν αὐτῶν, ὅπῃ γίνεται ἀπὸ τὴν ἀνατολὴν εἰς τὴν δύσιν (173).

183. Ἐν τῷ μέσῳ τῆς ζώνης ταύτης εἶναι ἡ Ἑκλειπτικὴ φP (σχ. 19'), ἥτις εἶναι ἕνας μεγάλος κύκλος τῆς σφαίρας, ὅστις τέμνει πλαγίως τὸν Ἰσημερινὸν ΕΞ ὅπως, ὥστε οἱ δύο ὅτοι κύκλοι κάμνουν ἀναμεταξύ των μίαν γωνίαν $23^\circ, 28'$. Αὕτη ἡ γωνία εἶναι ἐκάνη, ἥτις καλεῖται Λοξότης τῆς Ἑκλειπτικῆς. Οἱ πόλοι τῆς Ἑκλειπτικῆς εἶναι τὰ σημεῖα 1 καὶ 1' καὶ ἀπέχουν ἐπομένως ἀπὸ τῆς πόλεως τοῦ κόσμου $23^\circ, 28'$.

184. Ἡ Ἑκλειπτικὴ παραφαίνεται τῷ Ἰχνος τοῦ ἡλίου, ὅπῃ κάμνει εἰς ἕνα ὁλόκληρον χρόνον. Ὅθεν ὁ ἥλιος δὲν παραδρομῇ ποτὲ ἀπὸ τὸ ἐπίτεδον τῆς Ἑκλειπτικῆς, εἰς καιρὸν ὅπῃ οἱ Πλανῆται ἀπομακρύνονται ἀπ' αὐτὴν πότε εἰς τὸ ἕνα μέρος, πότε εἰς τὸ ἄλλο κατὰ μίαν προσότητα, ἥτις δύναται νὰ φθάσῃ ἕως

8° μοίρας. Αὐτὴ λοιπὸν ἡ ποσότης τῆς παραδρομῆς τῶν Πλανητῶν προσδιορίζεται τὸ πλάτος τοῦ Ζωδιακοῦ, ὡς εἵπομεν.

185. Οἱ παλαιοὶ διαίρῃσι τὸν Ζωδιακὸν, καὶ ἐπομένως τὴν Ἐκλειπτικὴν εἰς ἴσα δώδεκα μέρη, ἀπὸ 30° μοίρας ἕκαστον, τὰ ὁποῖα καλεῖται μερικώτερον Σημεῖα, ἢ Ζώδια· διότι ἔδωσαν εἰς αὐτὰ τὰ ἐξῆς ὀνόματα τῶν ζώων.

Ἀνοιξεις.	{	Κριός . . Υ	Θέρ	{	Καρκίνος . ♋
		Ταῦρος . ♉			Λέων . . ♌
		Δίδυμοι . ♊			Παρθένος . ♍
Φθινόπωρον.	{	Ζυγὸς . . ♎	Χειμὼν	{	Αἰγὸκέρας . ♐
		Σκορπίος . ♏			Ἵδρὸχόος . ♑
		Τοξότης . ♐			Ἰχθύες . . ♒

Ἡμῶς ἐπροσθέσαμεν εἰς τὰ ὀνόματα τῶν Ζωδίων, καὶ τὰ σχήματα, ἢ χαρακτῆρας αὐτῶν, τὰ ὁποῖα μεταχαρίζονται ὅλοι κοινῶς οἱ Ἀστρονόμοι, ὅταν θέλουν νὰ τὰ παραστήσυν· ἐπεὶ δὲ καὶ τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους, εἰς τὰς ὁποίας ὁ ἥλιος διέρχεται ἕκαστον ἀπὸ αὐτὰ.

Αὐτὰ τὰ ὀνόματα καὶ σχήματα δίδονται ἀκόμη καὶ εἰς κάποιους σωρὺς Ἀσέρων, οἵτινες ὀνομάζονται Ἀσέρισμοι· καὶ διὰ τοῦτο δεῖν πρέπει νὰ τὺς συγχύζωμεν μὲ τὰ σημεῖα τοῦ Ζωδιακοῦ. Διαφέρει δὲ κατὰ τοῦτο ἀναμεταξύτων, ὅτι τὰ μὲν σημεῖα εἶναι μέρη τινὰ τοῦ οὐρανοῦ, τὰ ὁποῖα περιέχουσιν 30° μοίρας, χωρὶς νὰ σμίγῃται τὸ ἓνα μὲ τ' ἄλλο. Οἱ δὲ Ἀσέρ

ρισμοὶ εἶναι ὡς εἵπομεν, ἕνας σωρὸς Ἀσέρων, οἱ ὅποιοι ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν ὀνομασίαν, ἀπὸ τῆς ὁποίας μερικοὶ δύνανται νὰ ἦναι εἰς ἕνα σημεῖον, καὶ ἄλλοι εἰς ἄλλο.

186. Τὰ ἑξ πρῶτα Ζώδια εἶναι εἰς τὸ βόρειον μέρ^{ος} τῆς Ἐκλειπτικῆς, τὰ ὅποια ὁ ἥλι^{ος} διέρχεται ἀπὸ τὰς 20 τοῦ Μαρτίου ἕως εἰς τὰς 22 τοῦ Σεπτεμβρίου. Τὰ δὲ λοιπὰ ἑξ εἶναι εἰς τὸ νότιον μέρ^{ος} αὐτῆς καὶ ὁ ἥλι^{ος} τὰ διέρχεται ἀπὸ τὰς 22 τοῦ Σεπτεμβρίου ἕως εἰς τὰς 20 τοῦ Μαρτίου.

Τὰ δώδεκα σημεῖα τοῦ Ζωδιακοῦ διαιρῶνται ἀκόμῃ εἰς τέσσαρα μέρη διὰ τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους διότι κάθε μία ἀπὸ τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους περιλαμβάνει τρία σημεῖα.

Τὸ "Βαρ, ἥτοι ἡ "Αυριξίς ἀρχίζει εἰς τὴν κατοίκον τῆς Εὐρώπης, ὅταν ὁ ἥλι^{ος} ἐμβαίνει εἰς τὸ Ζῳδίον τοῦ Κριῦ, ἡγουν πρὸς τὰς 20 τοῦ Μαρτίου. Τὸ Θέρ^{ος}, ὅταν ὁ ἥλι^{ος} ἐμβαίνει εἰς τὸ Ζῳδίον τοῦ Καρκίνου, δηλαδὴ πρὸς τὰς 21 τοῦ Ἰουνίου. Τὸ Φθινόπωρον, ὅταν ὁ ἥλι^{ος} ἐμβαίνει εἰς τὸν Ζυγὸν, ἥτοι πρὸς τὰς 22 τοῦ Σεπτεμβρίου. Καὶ τέλος πάντων ὁ Χεῖμὼν, ὅταν ἐμβαίνει εἰς τὸν Αἰγυόκέρωτα πρὸς τὰς 21 τοῦ Δεκεμβρίου.

187. Σημεῖα ἰσημερινὰ λέγονται τὰ πρῶτα σημεῖα τοῦ Κριῦ Υ καὶ τοῦ Ζυγοῦ ♎, κατὰ τὰ ὅποια ἡ Ἐκλειπτικὴ τέμνει τὸν Ἰσημερινόν. Καὶ τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ αὐτὰ φανερώνει τὴν Ἑαρινὴν Ἰσημερίαν, τὸ δὲ δεύτερον τὴν Φθινοπωρινήν, ἥτοι ὁ Υ καὶ ὁ ♎.

Ὅταν ὁ ἥλιος ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα τῆς ἰσημερίας πρὸς τὰς 20 τοῦ Μαρτίου καὶ 22 τοῦ Σεπτεμβρίου, τότε ἀπέχει ἐπίσης ἀπὸ τῆς δύο πόλεις

τῷ κόσμῳ· καὶ ἀνατέλλει εἰς τὸ ἰσημερινὸν σημεῖον τῆς ἀνατολῆς, καὶ δύει ὡσαύτως εἰς τὸ ἰσημερινὸν σημεῖον τῆς δύσεως. Τέλος πάντων ὅλοι οἱ κάτοικοι τῆς γῆς, πλὴν ἐκείνων, οἱ ὅποιοι κατοικῶν εἰς τὰς πόλεις, ἔχουσι κατ' αὐτὰς τὰς ἡμέρας τὴν ἡμέραν ἴσην μὲ τὴν νύκτα.

188. Σημεῖα Τροπικὰ λέγονται τὰ δύο σημεῖα τῆς Ἐκλειπτικῆς, τὰ ὅποια ἀφίστανται περισσότερον τῶν ἄλλων ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν τόσον ἀπὸ τὸ ἓνα μέρος αὐτῷ, ὥσταν καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο. Αὐτὰ τὰ δύο σημεῖα εἶναι. α'. ἡ ἀρχὴ τῷ Καρκίνῳ ♋, ἔνθα ὁ ἥλιος ἐμβαίνει πρὸς τὰς 21 τῷ Ἰουνί μηνὸς, καὶ ποιεῖ τὴν θερινὴν τροπὴν. β'. ἡ ἀρχὴ τῷ Αἰγοκέρῳ ♊, ἔνθα ὁ ἥλιος ἐμβαίνει πρὸς τὰς 21 τῷ Δεκεμβρίῳ, καὶ κάμνει τὴν χειμερινὴν τροπὴν. Εἶναι φανερὸν λοιπὸν ὅτι αὐτὰ τὰ δύο τροπικὰ σημεῖα ἀπέχον ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν 23°, 28'.

Τὰ σημεῖα ταῦτα λέγονται τροπικὰ· διότι ἀφ' ἑ ὁ ἥλιος φθάσῃ εἰς αὐτὰ, ἀπομεκρυνόμενος τῷ ἰσημερινῷ, τρέπεται πάλιν εἰς τὰ ὀπίσω, καὶ ἀρχίζει νὰ πλησιάζῃ εἰς αὐτὸν.

Περὶ τῶν Κόλυρων.

189. Οἱ Κόλυροι εἶναι δύο μεγάλοι κύκλοι τῆς σφαίρας, οἵτινες τέμνουσιν εἰς τὸν ἄλλον κατὰ κάθετον εἰς τὰς δύο πόλεις τῷ κόσμῳ· καὶ χωρίζουσι τὴν Ἐκλειπτικὴν καὶ τὸν ἰσημερινὸν εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν χρησιμεύουσιν εἰς τὸ νὰ διακρίνῃ τις τὰς ὥρας τῷ ἔτει. Κόλυροι τῶν ἰσημερινῶν λέγονται ἐκεῖνοι οἵτινες ἀπερνῶν ἀπὸ τὰ ἰσημερινὰ σημεῖα τῆς Ἐκλειπτικῆς ἤτοι ἀπὸ τὸν Κριὸν ♈, καὶ ἀπὸ τὸν Ζυγὸν ♎· καὶ Κόλυροι τῶν τροπῶν ἐκεῖνοι, οἵτινες

ἀπερνῶν ἀπὸ τὰ τροπικὰ σημεῖα, ἦτοι ἀπὸ τὸν $\varnothing$ καὶ ἀπὸ τὸν χ .

Ἡ μὲν εὐθεῖα γραμμὴ Ππ (σχ. λθ'), φανταζομένη μὲ τὸν γῆν ὡς κύκλος δύναται νὰ παραστήσῃ τὸν Κόλυρον τῶν ἡσημεριῶν, ὁ δὲ ΠΕΠΞ κύκλος παρίσχει τὸν Κόλυρον τῶν τροπῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Περὶ τῶν Μικρῶν Κύκλων τῆς
Σφαίρας καὶ πρῶτον περὶ
τῶν Τροπικῶν.

190. **Ο**ἱ Τροπικοὶ εἶναι δύο μικροὶ κύκλοι παράλληλοι μὲ τὸν Ἰσημερινόν, οἵτινες ἀπτονται τῆς Ἐκλειπτικῆς εἰς τὰ δύο τροπικὰ σημεῖα. Ἀφίστανται λοιπὸν τῷ Ἰσημερινῷ ἐκατέρωθεν 23° , $28'$, ἀπὸ τῆς ὁποῖας ὀμὲν ΤΡ (σχ. λθ'), ὅστις εἶναι εἰς τὸ βόρειον μέρος, λέγεται Τροπικὸς τοῦ Καρκίνου $\varnothing$ · διότι ἀπτεται τῆς Ἐκλειπτικῆς εἰς τὴν πρώτην μοῖραν αὐτοῦ τοῦ σημείου, ὁ δὲ τρ, ὅστις εἶναι εἰς τὸ νότιον μέρος, λέγεται Τροπικὸς τοῦ Αἰγοκέρωτος χ · διότι ἀπτεται τῆς Ἐκλειπτικῆς εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς τοῦ σημείου. Αὗτοὶ οἱ δύο κύκλοι εἶναι οἱ παράλληλοι ἐκείνοι, ἀπὸ τῆς ὁποῖας ὁ ἥλιος δὲν εὐγαίνει ποτὲ, καὶ τρόπον τινὰ εἶναι ὥσταν κάποιοι ὅροι καὶ σύνορα εἰς τὰς παραδρομὰς τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινόν.

Ὁ ἥλιος μὲ τὴν καθημερινήν τε κίνησιν, ἥτις γίνεται ἀπὸ τὴν ἀνατολὴν εἰς τὴν δύσιν, φαίνεται ὅτι

περιγράφει κάθε ημέραν εἰς τὸν ὕραν, καὶ ὅλοι οἱ ἄλλοι ἀστέρες, ἓνα κύκλον παράλληλον μετὰ τὸν Ἰσημερινόν. Ὅθεν εἰς μὲν τὰς 21 τῷ Ἰουνί περιγράφει τὸν τροπικὸν τῷ Καρκίνῳ Φ , καὶ τότε γίνεται ἡ μεγαλύτερα ἡμέρα εἰς ὅλους ἐκείνους, ὅσοι κατοικῶν τὸ βόρειον μέρος τῆς γῆς, εἰς δὲ τὰς 21 τῷ Δεκεμβρίῳ τὸν τροπικὸν τῷ Αἰγομέρῳ Ψ , καὶ κατ' αὐτὴν τὴν ἡμέραν τῷ χρόνῳ γίνεται ἡ μικροτέρα ἡμέρα εἰς τοὺς ἰδίους κατοίκους. Φαίνεται λοιπὸν ὅτι συμβαίνει τῷ ναυτικῷ εἰς ὅλους ἐκείνους, ὅσοι κατοικῶν τὸ νότιον μέρος τῆς γῆς· διότι ἡ μὲν μεγαλύτερα ἡμέρα εἰς αὐτοὺς εἶναι ἐκείνη, κατ' ἣν ὁ ἥλιος περιγράφει τὸν τροπικὸν τῷ Ψ , ἡ δὲ μικροτέρα ἐκείνη, κατ' ἣν περιγράφει τὸν τροπικὸν τῷ Φ .

Περὶ τῶν Πολικῶν Κύκλων.

191. Οἱ πολικοὶ λεγόμενοι κύκλοι εἶναι δύο μικροὶ κύκλοι τῆς σφαίρας, τοὺς ὁποῖους περιγράφουσιν οἱ δύο πόλοι τῆς Ἐκλειπτικῆς παραλλήλως μετὰ τὸν Ἰσημερινόν, ὅταν ἡ σφαῖρα κἀμνη τὴν περιόδου της περὶ τῆς πόλως τῷ κόσμῳ. Ὁ εἰς τέτων ὡς ὁ ΒΙ (σχ. 19) λέγεται Πολικὸς Ἀρκτικὸς· διότι εὐρίσκεται πλησίον εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον τῷ κόσμῳ, καὶ ὁ ἄλλος, καὶ ὡς ὁ ΒΙ, λέγεται Πολικὸς Ἀνταρκτικὸς διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν. Αὐτοὶ οἱ δύο κύκλοι ἀπέχον ἀπὸ τῶν πόλως τῷ ἰσημερινῷ ἢ τῷ κόσμῳ $23^{\circ}, 28'$

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Περὶ τινων "Αλλων Κύκλων, ὅσοι δὲν
εὐρίσκονται εἰς τὴν Σφαῖραν.

192.  ὕναται τις νὰ φαντασθῇ μετὸν νῦν τυ αἰ-
τὸν ὕρανὸν κ' ἄλλους πολλὰς κύκλους, τόσον μεγάλους,
ὥσάν κ' μικρὰς, τῶν ὁποίων ἡ γνῶσις εἶναι ἀφευκτῶ-
κ' ἀπαραίτητῶ ὅχι μόνον εἰς τὰς Ἀστρονόμους, ἀλλὰ κ'
εἰς τὰς Ναύτας· διὰ τὸτο ἡμεῖς παρακινῶμεν τὴν μα-
θητὰς μας νὰ σπουδάσῃ, ὅσον εἶναι δυνατόν, νὰ λά-
βῃ μίαν καθαρὰν γνῶσιν τῶν τῶν κύκλων διὰ
νὰ δύνανται εἰς κάθε καιρὸν νὰ τὰς φαντάζωνται μετὸν
νῦν τῆς, κ' μέλιστα τόσον περισσύτερον, καθ' ὅσον
αὐτοὶ οἱ κύκλοι δὲν εὐρίσκονται σημειωμένοι ἐπάνω εἰς
τὴν τεχνικὴν σφαῖραν διὰ τὴν σύγχυσιν, ὅτ' ἐμπορεῖ
νὰ ἀκολουθήσῃ ἐξ αἰτίας τῆς πληθους αὐτῶν.

Ἀπὸ αὐτὰς δὲ τὰς κύκλους οἱ μὲν μεγάλοι εἶναι
οἱ κατὰ κορυφὴν, οἱ κύκλοι τῶν ἐγκλίσεων, κ' οἱ
κύκλοι τῶν πλάτους. Οἱ δὲ μικροὶ εἶναι οἱ παράλλη-
λοι μετὸν ὀρίζοντα, οἱ παράλληλοι μετὸν ἰσημε-
ρινὸν, κ' οἱ κύκλοι τῆς μήκους.

Περὶ τῶν κατὰ Κορυφὴν κύκλων κ' περὶ τῆς
χρήσεως αὐτῶν.

193. Οἱ κατὰ Κορυφὴν κύκλοι, καθὼς ὁ Ζ Α ν
(σχ. λθ'), οἵτινες ὀνομάζονται ἀκόμη μετὰ μίαν ἀρα-
βικὴν λέξιν Ἀζιμουθ, εἶναι κάποιοι μεγάλοι κύκλοι,

Τομῶ Α'

τῆς ὑποῖας φανταζόμεθα μὲ τὸν νῦν νὰ ἀπερνεῖ ἀπὸ τὴν κορυφὴν τῆς κεφαλῆς ἡμῶν, ἥτοι ἀπὸ τὸ Zenith καὶ Nadir ἐκάσθῃ, καὶ νὰ κόπτωσι τὸν ὀρίζοντά μας κατ' ὁρθὰς γωνίας.

194. Πρῶτῳ κατὰ κορυφὴν κύκλῳ λέγεται ἐκάνῳ, ὅστις κόπτει τὸν ὀρίζοντα εἰς τὴν ἰσημερινὴν ἀνατολὴν καὶ δύσιν τῆς ἡλίου. Δῆλον λοιπὸν ὅτι εἶναι κάθετῳ ἐπάνω εἰς τὸν μεσημβρινὸν, ὅστις εἶναι καὶ αὐτὸς ἐπομένως εἰς κατὰ κορυφὴν κύκλῳ.

Ἐάν τις φαντασθῇ κύκλον τινὰ κάθετον ἐπάνω εἰς τὸν μεσημβρινὸν, καὶ διερχόμενον διὰ τῶν σημείων ΖΓν (σχ. λθ'), αὐτὸς ὁ κύκλῳ θέλει εἶσθαι ὁ πρῶτῳ κατὰ κορυφὴν κύκλῳ. Οὗτῳ ὁ κύκλῳ εὐρίσκεται ἀκριβῶς εἰς τὴν μέσσην τῆς ἄρκτου καὶ τῆς μεσημβρίας, ἥτοι ἀπέχει τόσον ἀπὸ τὸν ἀρκτικὸν πόλον, ὅσον καὶ ἀπὸ τὸν ἀνταρκτικόν. Ἐπεταί ἐντεῦθεν ὅτι ὅταν ἕνα ἄστρον ἀνατείλῃ ἐπάνω τῷ ὀρίζοντῳ εὐρισκόμενον εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον, ἀπέχει ἐξ ἴσου ἀπὸ τὴν ἄρκτον καὶ μεσημβρίαν, καὶ ἐπομένως ἀνταποκρίνεται κυρίως εἰς τὴν ἰσημερινὴν ἀνατολὴν καὶ δύσιν.

195. Μᾶς χρησιμεύον δὲ οἱ κατὰ κορυφὴν κύκλοι α'. εἰς τὸ νὰ μετρώμεν τὸ ὕψωμα τῶν ἄστρον, ἢ τὴν ἀνάβασιν αὐτῶν ἐπάνω τῷ ὀρίζοντῳ, διότι ὕψωμα ἐνδὲ ἄστρου λέγεται τὸ τόξον τῷ κατὰ κορυφὴν κύκλῳ, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ αὐτῷ τῷ ἄστρῳ καὶ τῷ ὀρίζοντῳ. β'. εἰς τὸ ν' ἀναφέρωμεν ἐν ἄστρῳ εἰς ἐκάστον τὸ σημεῖον τῷ ὀρίζοντῳ, εἰς τὸ ὁποῖον ἀνταποκρίνεται. Δύναται τις λοιπὸν νὰ φαντασθῇ τόσους κατὰ κορυφὴν κύκλους, ὅσα εἶναι τὰ σημεῖα τῷ ὀρίζοντῳ.

196. Μὰς χρησιμεύουσι δὲ γ'. εἰς τὸ νὰ προσδιορίζωμεν τὸ Ἀξιμὲθ τῶν ἄσρων· „ διότι Ἀξιμὲθ „ ἐνδε ἄσρη λέγεται ἐκείνο τὸ τόξον τῷ ὀρίζοντῳ, τὸ „ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν δύο σημείων, „ ὅπν ὁ μεσημβρινὸς κόπτει τὸν ὀρίζοντα, κ' τῷ „ κατὰ κορυφὴν κύκλῳ, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέν- „ τρον τῷ ἄσρῳ. Οὕτω λοιπὸν ὅλα τὰ ἄσρα, ὅσα εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὸν αὐτὸν κατὰ κορυφὴν κύκλον, ἔχουσι τὸ αὐτὸ Ἀξιμὲθ. „ Γωνία τῷ Ἀξι- „ μὲθ λέγεται ἐκείνη ἡ σφαιρικὴ γωνία, ἣτις σχη- „ ματίζεται εἰς τὸ Zenith ἐκείνου ἀπὸ τὸν μεσημβρι- „ νὸν κ' ἀπὸ τὸν κατὰ κορυφὴν κύκλον, εἰς τὸν ὁποῖον „ εὐρίσκεται τὸ ἄσρον.

197. Τὸ παραπλήρωμα τῷ Ἀξιμὲθ λέγεται ἐνίοτε πλάτῳ ὀριζοντικόν· κοινότερον ὅμως πλάτῳ ὀριζοντικόν λέγεται ἡ ἀπόστασις τῶν ἄσρων, καθ' ἣν ἀπέχουσι ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς ἰσημερινῆς ἀνατολῆς ἢ δύσεως εἰς τὴν εἰγμὴν ἐκείνην, ὅπν ἀνατέλλουσι· „ ἢ γυν „ πλάτῳ ὀριζοντικόν λέγεται ἐκείνο τὸ τόξον τῷ ὀριζοντῳ, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῷ „ σημείῳ τῆς ἰσημερινῆς ἀνατολῆς ἢ δύσεως, κ' τῷ ση- „ μείῳ τῆς ἀνατολῆς ἢ τῆς δύσεως τῷ ἄσρῳ. Τὸ ὀριζοντικὸν πλάτῳ λέγεται ἀνατολικόν ἢ δυτικόν, βόρειον ἢ νότιον, κατὰ τὴν ἀνατολὴν ἢ δύσιν τῷ ἄσρῳ, περὶ τῷ ὁποίῳ θέλομεν λαλήσαι πλατύτερον εἰς τὰ ἀστρονομικὰ προβλήματα.

Ἔπεται λοιπὸν ἀπὸ τῆς ἐρημένης ὀρισμὸς, ὅτι τὸ μὲν Ἀξιμὲθ ἐνδε ἄσρη εὐρισκομένον κατὰ τὸ Α (γ. λθ') εἶναι τὸ τόξον OM, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μέτρον τῆς Ἀξιμῆτικῆς αὐτῷ γωνίας OZM, τὸ δὲ ὀρίζον-

140 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τικὸν πλάτῳ αὐτῷ εἶναι τὸ τόξον ΓΜ, τὸ ὁποῖον καθὼς βλέπας εἶναι παραπλήρωμα τῷ ΟΜ.

Περὶ τῶν Κύκλων τῶν Ἐγκλίσεων.

198. Κύκλοι τῶν ἐγκλίσεων λέγονται καποιοι μεγάλοι κύκλοι τῆς σφαίρας, τὰς ὁποίας φανταζόμεθα νὰ ἀπερνῶν ἀπὸ τῆς δυνάμει τῆς κόσμου, καὶ νὰ κόπτων τὸν ἰσημερινὸν κατ' ὀρθὰς γωνίας. Τοιοῦτο εἶναι ὁ ΠΑΠ (σχ. 13').

Λέγονται δὲ κύκλοι τῶν ἐγκλίσεων διότι χρησιμεύουσιν εἰς τὸ νὰ μετρώμεν τὴν ἐγκλισιν τῶν ἄστρων, ἣτις εἶναι τὸ τόξον τῆς κύκλου τῆς ἐγκλίσεως τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῆς ἄστρου καὶ τῆς ἰσημερινῆς, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὸ πρῶτον κεφάλαιον τῆς τετάρτης τμήματός.

Εἶναι φανερόν λοιπὸν ὅτι αὐτοὶ οἱ κύκλοι εἶναι ἄλλοι τόσοι μεσημβρινοί καὶ κατὰ ἀλήθειαν ἡμεῖς τὰς ὀνομάζομεν μεσημβρινὰς, ὅταν ᾖναι σημειωμένοι ἢ ἐπὶ τῆς σφαίρας, ἢ ἐπὶ τῶν γήινων χαρτῶν. Ἐνίοτε ὁμοίως τὰς λέγομεν καὶ κύκλους τῶν ὠρῶν, ὅταν ᾖναι σημειωμένοι ἐπὶ τῆς ὑρανίης σφαίρας ἢ χάρτας, δηλαδὴ ὅταν ἐξετάζωμεν τὴν ἀπόστασιν αὐτῶν ἀπὸ τὸν μεσημβρινόν διότι αὐτοὶ φανερώσων τὴν ὑπάρχουσαν ὥραν.

Περὶ τῶν Κύκλων τῆς Πλάτης.

199. Οἱ κύκλοι τῆς πλάτης εἶναι καποιοι μεγάλοι κύκλοι, τὰς ὁποίας φανταζόμεθα νὰ ἀπερνῶν ἀπὸ τῆς δυνάμει τῆς Ἐκλεπτικῆς, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν τὴν κόπτειν κατὰ κάθετον, ἥτοι κατ' ὀρθὰς

γωνίας: Τοιῦτ' εἶναι ὁ ΙΑ' (σχ. λθ'), καὶ οἱ παραπλήσιοι.

• Οὗτοι οἱ κύκλοι χρησιμεύουν εἰς τὸ νὰ μετρώμεν τὸ πλάτ' τῶν ἄσρων εἰς τὸν ὕρανόν, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ τόξον ἐνδὲς τέτων τῶν κύκλων ἐναπολαμβανόμενον μεταξύ τῆς ἄσρου καὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν τὰς ὠνόμασαν μὲ αὐτὸ τὸ ὄνομα.

Περὶ τῶν Παραλλήλων τῶν ὕψωμάτων.

200. Παράλληλοι κύκλοι τῶν ὕψωμάτων λέγονται: κάποιοι μικροὶ κύκλοι, ὀνομαζόμενοι ἀπὸ τῆς Ἀραβικῆς Ἀλμικάνταρατ, τὰς ὁποίας Φανταζόμεθα παραλλήλους μὲ τὸν ὀρίζοντα τόσον ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος, ὥσάν καὶ ἀπὸ τὸ ὑποκάτω. Τοιῦτ' εἶναι ὁ ΛΥ' (σχ. λθ'). Οὗτοι οἱ κύκλοι ὕσον περισσώτερον ἀπέχουν ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα, τόσον εἶναι μικρότεροι. Ἡ ἀρχὴ καὶ τὸ τέλος τῆς ἑωθινῆς καὶ ἑσπερινῆς φωτὸς προσδιορίζεται ἀφ' ἐνδὲς τέτων τῶν κύκλων, Φανταζόμενυ 18° μοίρας ἐπάνω τῆς ὀρίζοντ'.

Μεταχειρίζομεθα δὲ πρὸς τέτοις αὐτὰς τὰς κύκλους εἰς τὸ νὰ σημειώμεν ὅλα ἐκεῖνα τὰ σημεῖα τῆς ὕρανῆς, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν τὸ αὐτὸ ὕψωμα, καὶ τὸ αὐτὸ χαμῆλωμα· εἰς τρόπον ὅτι εἶναι τὸ ἴδιον νὰ εἴπῃ τις ὅτι δύο ἄστερες ἔχουσιν τὸ αὐτὸ ὕψωμα, ἢ εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὸ ἴδιον Ἀλμικάνταρατ.

Περὶ τῶν Παραλλήλων.

201. Κύκλοι παράλληλοι λέγονται κάποιοι μικροὶ κύκλοι, τὰς ὁποίας φαίνονται νὰ περιγράφωσιν οἱ ἄστερες περὶ τὸν πόλον μὲ τὴν καθημερινήν των κίνησιν.

142 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Λέγονται δὲ παράλληλοι ὁ δίδῃ τῷ ὄντι εἶναι παράλληλοι καὶ ἀναμεταξύ των, καὶ μετὸν ἰσημερινόν.

Περὶ τῶν Κύκλων τῷ Μήκους.

202. Κύκλοι τῷ μήκους λέγονται καὶ ποιοὶ μικροὶ κύκλοι, τὰς ὁποίας φανταζόμεθα εἰς τὸν ὕψανδον παράλληλους μετὰ τὴν Ἐκλειπτικὴν ὁδόν· διότι τὸ μήκος τῶν ἄστρων μετρεῖται ἐπάνω εἰς αὐτὰς τὰς κύκλους.

Περὶ τῶν Τριῶν Θέσεων τῆς Σφαίρας.

203. Ἡ σφαῖρα δύναται νὰ λάβῃ τρεῖς διαφορὰς θέσεις· διότι δύναται νὰ ἦναι ἡ ὀρθή, ἡ λοξή, ἡ παράλληλη· κατὰ τὰς διαφορὰς θέσεις τῷ ἰσημερινῷ ὡς πρὸς τὸν ὀρίζοντα.

204. Ἡ σφαῖρα εἶναι ὀρθή, ὅταν ὁ ἰσημερινὸς κόπῃ τὸν ὀρίζοντα κατ' ὀρθὰς γωνίας (σχ. μ'). διότι τότε ὁ ἰσημερινὸς ἀπερνᾷ ἀπὸ τοῦ Ζηνίθ καὶ τοῦ Ναυήρ, καὶ οἱ δύο πόλοι εὐρίσκονται εἰς τὸν ὀρίζοντα.

Ἡ σφαῖρα εἶναι λοξή, ὅταν ὁ ἰσημερινὸς κόπῃ τὸν ὀρίζοντα πλαγίως, ἢ λοξῶς (σχ. λθ' καὶ μα').

Τέλος πάντων ἡ σφαῖρα εἶναι παράλληλη, ὅταν ὁ ἰσημερινὸς ἦναι παράλληλος μετὰ τὸν ὀρίζοντα, ἢ ὅταν αὐτοὶ οἱ δύο κύκλοι πίπτουν εἰς ἐπὶ τῷ ἄλλῳ, καὶ συγχύζονται ἀναμεταξύ των (σχ. μβ'). Τότε οἱ πόλοι τῷ κόσμῳ εὐρίσκονται εἰς τὸ Ζηνίθ.

α'. Ὅταν, φέρ' αἰεὶν, ὁ Ναύτης φθάσῃ ὑπὸ τὴν ἰσημερινὴν γραμμὴν, τότε αὐτὸς εὕρῃσκαι τὸ μὲν Ζηνίθ αὐτῷ ἐπάνω τῷ ἰσημερινῷ, τὰς δὲ πόλους τῷ κόσμῳ εἰς τὸν ὀρίζοντα αὐτῷ. Ἡ σφαῖρα λοιπὸν τότε ὡς

πρὸς αὐτὸν εἶναι ὁρθή· καὶ ὅλοι οἱ παράλληλοι μετὰ τὸν ἰσημερινὸν, τῆς ὁποῖας θέλουν τῷ φανῆσθαι περιγράφεσθαι τὰς ἄστρα ἐκάστην ἡμέραν, μετὰ τὸ νὰ κώπτονται κατ' ὁρθὰς γωνίας ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα εἰς ἴσα δύο μέρη, εἶναι φανερόν· ὅτι τῶν ἡμερῶν τὸ διάστημα θέλει εἶσθαι ἴσον μετὰ τῶν νυκτῶν, εἰς ὅποιον τόπον καὶ ἂν εὕρισκῃται· ὁ ἥλιος ὡς πρὸς τὸν ὑράνιον ἰσημερινόν· καὶ ὅτι ὅλοι οἱ ἄλλοι ἀστέρες θέλουν διατρίβει τὸτον καιρὸν ἐπάνω τῷ ὀρίζοντι, ὅσον καὶ ὑποκάτω αὐτῷ.

β'. Ἐκτὸς τῷ ἰσημερινῷ σχεδὸν εἰς κάθε ἄλλο μέρει τῆς γῆς ὁ Ναύτης θέλει ἔχει τὴν σφαῖραν λοξήν· διότι εἰς τὸ περισσότερον μέρος τῆς γῆς ὁ ἰσημερινὸς τέμνει τὸν ὀρίζοντα λοξῶς ἢ πλαγίως· καὶ ὁ μὲν εἰς τῶν πόλων εὕρσκεται ἐπάνω τῷ ὀρίζοντι, καὶ ἐπομένως πάντοτε ὁρατὸς, ὁ δὲ ἄλλος ὑποκάτω αὐτῷ, καὶ διὰ τῷτο πάντοτε ἀόρατος. Ὅλοι οἱ ἀστέρες, ὅσοι εἶναι πλησίον εἰς τὸν ὁρατὸν πόλον, ὅν φαίνονται νὰ δύνουν εἰς ὅλως ἐπάνω, ὅσοι ἔχουν τὴν σφαῖραν λοξήν· ὡσαύτως δὲ καὶ ὅλοι ἐκῶνοι, ὅσοι εἶναι πλησίον εἰς τὸν ἀόρατον πόλον, ὅν ἀνατέλλουσι ποτὲ εἰς αὐτὸς, καὶ ἐπομένως εἶναι πάντοτε ἀόρατοι. Εἰς τὴν λοξὴν σφαῖραν αἱ ἡμέραι εἶναι μεγαλύτεραι εἰς κῆποις καιρὸς, καὶ μικρότεραι εἰς κῆποις ἄλλης κατὰ τὴν ἀπὸ τῷ ἰσημερινῷ ἀπόστασιν τῷ ἡλίῳ.

γ'. Τέλει πάντων ἂν ἦτον δυνατὸν ὁ Ναύτης μὲν νὰ ὑπάγῃ ἕως ὑποκάτω εἰς ἕνα ἀπὸ τῶν πόλων ἢ εἰς τὸν βόρειον ἢ εἰς τὸν νότιον, αὐτὸς θέλει ἔχει τὴν σφαῖραν παράλληλον· διότι ὁ μὲν ἰσημερινὸς θέλει εἶσθαι παράλληλος μετὰ τὸν ὀρίζοντα, καὶ διὰ νὰ εἶπω καλήτερα, αὐτοὶ οἱ δύο κύκλοι συγχύζονται ἀναμεταξύτων, καθὼς καὶ τὸ Ζενιθ μετὰ τὸν πόλον. Ὅλοι οἱ

ἀστέρες, ὅσοι εὐρίσκονται εἰς αὐτὸ τὸ ἡμισφαίριον, θέλουν τῷ φαίνονται ὅτι γυρίζουσι περὶ τὸν ὀρίζοντα εἰς 24 ὥρας χωρὶς νὰ βατιλεύωσι ποτέ. Θέλω βλέπω δὲ καὶ τὸν ἥλιον πάντοτε εἰς ὅλον ἐκάνον τὸν καιρὸν, τὸν ὅποτον δαπανᾷ νὰ περιέλθῃ μετὴν τὴν χρονικὴν τὴ κίνησιν τὸ ἡμισυ τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ πλησιέστερον εἰς τὸν πόλον, εἰς τὸν ὅποτον εὐρίσκεται, δηλαδὴ μετὰ τὰς 20 τῷ Μαρτίῳ μέχρι τῶν 22 τῷ Σεπτεμβρίου, ἂν εὐρίσκηται ὑπὸ τὸν ἀρκτικὸν πόλον, ἢ ἀπὸ τὰς 22 τῷ Σεπτεμβρίου μέχρι τῶν 20 τῷ Μαρτίῳ, ἂν εὐρίσκηται εἰς τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον. Οἱ παράλληλοι, τὰς ὁποίας περιγράφει ὁ ἥλιος, φερόμενος ἀπ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς εἰς 24 ὥρας, θέλουν εἶσθαι ὅλοι ἐπάνω τῷ ὀρίζοντι ὡς πρὸς τὸν Ναυτην μας, ὅταν εὐρίσκηται ὑποκάτω εἰς ἓνα τῶν πόλων καὶ εἰς ὅλον τὸ διάστημα ἐνδὲ χρόνου δὲν θέλει ἔχει παρὰ μίαν ἡμέραν, ἢ ὅπως εἶπω, ἑξάμηνον, καὶ μίαν νύκτα ὡσαύτως ἑξάμηνον, ὅταν ὁ ἥλιος γινόμενος εἰς τὸν ἰσημερινὸν, ἀπεράσῃ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Περὶ τῶν Κύκλων τῆς Γήινῃ Σφαίρας.

205.  ὕναται τις νὰ φαντασθῇ καὶ ἐπάνω τῆς γῆς μερικὰς κύκλους ἀπὸ ἐκείνης, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν εἰς τὸν ὕρακον. Τοιοῦτοι εἶναι ἐκείνοι, τὰς ὁποίας ἡμῶς ἐτημειώσαμεν εἰς τὸ μγ' σχῆμα, τὸ ὅποτον πα-

ρα-

ραφαίνα τὴν γῆϊνον σφαῖραν. Τὰ ἀντικείμενα σημεῖα Ν κ' Σ εἶναι οἱ δύο πόλοι τῆς γῆς, οἵτινες ἀπέχουν εἰς τὸ ἄλλω 180° μοίρας. Ὁ κύκλος ΕΜΣ εἶναι ὁ γῆϊνος ἰσημερινός, ὁ ὅποτος ἀπέχει ἀπὸ τῆς πόλεως τῆς γῆς 90° μοίρας, κ' κόπτει αὐτὴν εἰς δύο ἴσα ἡμισφαίρια, ἐξῶν τὸ μὲν ὀνομάζεται βόρειον, τὸ δὲ νότιον. Δύναται τις πρὸς τούτοις νὰ φαντασθῇ κ' ἐν ἄλλῳ ἄπαρον πληθῶν μικρῶν κύκλων, ὡς τὸν ΒΙ, ΤΡ, ΖΗ, κτ. τῶν ὁποίων τὸ κέντρον εὐρίσκεται ἐπάνω τῷ ἄξωνι τῆς γῆς. Αὗτοι οἱ κύκλοι εἶναι ὅλοι παράλληλοι κ' ἀναμεταξύ των, κ' μὲ τὸν ἰσημερινὸν, κ' διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὀνομάζονται κ' μὲ μίαν λέξιν παράλληλοι. Οἱ τροπικοὶ λοιπὸν, κ' οἱ πολικοὶ κύκλοι τῆς γῆς εἶναι παράλληλοι, ἀπὸ τῆς ὁποίως τῆς μὲν δύο πρώτης ἡμῆς ἐσημασίωταμεν μὲ τὴν ΤΡ κ' τ ρ, τῆς δὲ δευτέρας δύο μὲ τὴν ΒΙ κ' βι.

206. Φαίνονται δὲ εἰς τὸ ἴδιον σχῆμα κ' αἱ ἀρκτονότιοι γραμμαὶ ΝΕΣ, ΝΜΣ, ΝΑΣ, κτ. αἱ ὁποῖαι εἶναι ἡμικύκλια, τέμνοντα τὸν ἰσημερινὸν κατ' ὀρθὰς γωνίας, κ' λέγονται μεσημβρινοὶ τῆς γῆς. διότι παρασιώμεν ὅλας τῆς τέπης τῆς γῆς, οἱ ὁποῖοι ὄντες πρὸς ἄρκτον, ἢ πρὸς μεσημβρίαν ὁ εἰς ὡς πρὸς τὸν ἄλλον, ἔχουν εἰς τὴν αὐτὴν σιγμὴν μεσημέριον. Ὁ ἥλιος κινούμενος μὲ τὴν καθημερινήν τε κίνησιν ἀπ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, δίδει κατὰ διαδοχὴν τὸ μεσημέριον εἰς ὅλας τῆς τέπης τῆς γῆς. Όταν, παραδάγματι χάριν, φθάσῃ εἰς τὴν μέσσην τῆ δρόμου τε ὡς πρὸς τὸ σημεῖον Μ, κ' κάμῃ τὸ μεσημέριον, εὐρίσκεται ἀκρόμῃ ἀντικρὺ εἰς ὅλα τὰ σημεῖα Κ, Γ, κτ. κάμενα ἀκριβῶς ἐπάνω τῷ ἰδίῳ μεσημβρινῷ πρὸς ἄρκτον, ἢ πρὸς μεσημβρίαν. Συμβαίνει ὅμως ὅλον τὸναι

τίον, ὅταν οἱ τόποι ἦναι ἀνατολικώτεροι, ἢ δυτικώτεροι εἰς τὴν ἄλλην· διότι οἱ μεσημβρινοὶ αὐτῶν θέλουν εἶσθαι διαφορετικοί, καὶ διὰ τῆτο θέλει εἶσθαι καὶ ὁ χρόνος τῷ μεσημερίῳ διάφορος κατὰ τὸ μακρὸν τὸ δρόμον, τὸν ὅποσον ἔχει νὰ κάμῃ ὁ ἥλιος διὰ τὴν φάσιν ἀπὸ τὸν ἑνα μεσημβρινὸν ἕως εἰς τὸν ἄλλον. Ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι 12 ὥρων, ἂν οἱ τόποι εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς ἀντικειμένους μεσημβρινούς· καὶ ἐκείνοι θέλουν ἔχει μεσημέριον, ὅταν ἔτσι ἔχωσι μεσάνυκτα· καὶ τὸ μὲν τέταρτον μέρος τῆς περιφερείας τῆς γῆς πρέπει νὰ προξενήσῃ 6 ὥρων διαφορὰν ἀπὸ τὸν μεσημέριον μέχρι τῆς ἄλλης, αἱ δὲ 15° μοῖραι πρέπει νὰ κάμουν μίαν ὥραν· διότι αὐταὶ εἶναι τὸ ἀκὸσον τέταρτον μέρος ὅλης τῆς γῆς, τὴν ὁποίαν ὁ ἥλιος περιέρχεται εἰς 24 ὥρας.

Περὶ τῶν πέντε Ζωνῶν.

207. Ὅλη ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς διαιρεῖται εἰς πέντε μέρη ὀνομαζόμενα Ζώναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἡ μὲν μία ὀνομάζεται Διακεκαυμένη, αἱ δὲ δύο Εὐκρατοὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ δύο Κατεψυγμέναι.

208. Ζώνη διακεκαυμένη λέγεται τὸ διάστημα Ττ, τὸ ὅποσον περιέχεται μεταξὺ τῶν δύο τροπικῶν ΤΡ καὶ τρ (σχ. μγ), ὅστινες ἀπέχουν ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν τῆς γῆς 23°, 28' ὁ καθ' εἷς. Ἡ θερμότης εἶναι σχεδὸν πάντοτε ἡ αὐτὴ εἰς ταύτην τὴν ζώνην ἐξ αἰτίας τῆς ἀκαταπαύστου θέσεως τῆς ἡλίου ἐπ' αὐτῆς· καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὀνομάσθη διακεκαυμένη. Τὸ πλάτος αὐτῆς τῆς Ζώνης, τὴν ὁποίαν με-

ρικοί ἀπὸ τῆς παλαιᾶς ἐνέμισαν παραλόγως ἀκατοίκητον, εἶναι τὸ διάστημα Ττ, ἢ Ρ ρ, ἢ τὸ διπλάσιον τῶν 23°, 28. ἤτοι 46°, 56'.

209. Ζῶναι δὲ καταψυγμένοι λέγονται τὰ δύο διαστήματα τῆς γῆς ΒΝ, ἢ ΙΝ, κὶ βΣ, ἢ ιΣ (σχ. μγ') τὰ ὅποια περιέχονται μεταξὺ ἐκαστέρου τῶν πολικῶν κύκλων ΒΙ κὶ βι, τῶν ὁποίων τὰ κέντρα εἶναι ἐκάτερθε τῶν πόλων. Εἰς αὐτὰ τὰ δύο μέρη τῆς γῆς αἱ ἀκτῖνες τῷ ἡλίῳ δὲν πίπτουσι παρὰ πολὺ πλάγιως, κὶ δὲν κἀμνυσι παρὰ τὰ ξύωσιν, ἵνα ὕτως εἴπω, τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, κὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν τὸ ψυχρὸν πρέπει νὰ ᾖναι ὑπερβολικόν. Ἀγκαλὰ κὶ οἱ πόλοι τῆς γῆς νὰ ᾖναι πολὺ μακρὰν ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὅσον δὲν εἶναι οἱ τόποι τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ἐπάνω τῆς ὁποίας ὁ ἥλιος εὐρίσκεται πάντοτε, μ' ὅλον τὸ αὐτὸ τὸ μακρὸν δὲν προξενεῖ κἀνένα αἰσθητὸν ἀποτέλεσμα εἰς τὴν εὐκрасίαν τῷ ἄερθι· δῶτι μ' ὅλον ὅτι ἡ γῆ φαίνεται μεγάλη ὡς πρὸς ἡμᾶς, δύναται ἡμῶς τις νὰ τὴν συγκρίνῃ μὲ ἕνα κόκκον τῆς ἄμμου, ὅστις ἤθελε τύχῃ νὰ θερμαίνεται ἀπὸ μίαν λαμπάδα, καμένην 40 ἢ 50 ποδάρια μακρὰν. Ὅλα τὰ μέρη τῆς κόκκου τῆς ἄμμου θέλουν ἀπέχει ὡς πρὸς τὰς αἰσθήσεις μας ἴσως ἀπὸ τὴν λαμπάδα, ἢ θέσις ὅμως αὐτῶν θέλει εἶσθαι διάφορθι ὡς πρὸς τὸ φῶς τῆς λαμπάδθι. Πρέπει λοιπὸν νὰ ἀποδώσωμεν τὴν περισσότεραν ἢ ὀλιγωτέραν θέρμην, τὴν ὁποίαν ἡμεῖς λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν ἥλιον, εἰς αὐτὴν μόνην τὴν διαφορὸν θέσιν. Ἡ θέσις τ' μερῶν τ' πέριξ τ' πόλων τῆς γῆς δὲν εἶναι τόσον ἐπιτηδεῖα εἰς τὸ νὰ θερμαίνεται ἀπὸ τὰς ἀκτῖνας τῷ ἡλίῳ, κὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν αὐτὰ τὰ δύο μέρη ὀνομάσθησαν ζῶναι κα-

τεψυγμένοι. Ἡμᾶς δυνάμεθα νὰ προχωρήσωμεν ἀρκετὰ εἰς τὰς κατεψυγμένας ζώνας, τὸ κέντρον ὅμως αὐτῶν μᾶς εἶναι παντάπασιν ἐμποδισμένον μέχρι ἐνὸς διαστήματ^ο περισσοτέρῳ σχεδὸν ἀπὸ 480 μίλια διὰ τὸ πολὺ ψύχ^ο. Αὐτοὶ εἶναι οἱ μοναχοὶ τόποι τῆς γῆς, εἰς τὰς ὁποίας οἱ ὁδοιπόροι δὲν ἠδυνήθησαν νὰ ὑπάγουν.

210. Ζῶναι εὐκράτοι τέλ^ο πάντων λέγονται τὰ δύο διαστήματα, τὰ ὁποῖα περιέχονται μεταξὺ τῶν τροπικῶν, καὶ πολικῶν κύκλων, ἢ μεταξὺ τῆς διακεκαυμένης, καὶ κατεψυγμένης ζώνης. Εἶναι δὲ δύο διότι τὰ δύο ἡμισφαίρια τῆς γῆς, τὸ ἀρκτικὸν καὶ ἀνταρκτικὸν ἔχουσι τὴν αὐτὴν θέσιν ὡς τρεῖς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου. Ἡ πρώτη ἀπὸ αὐτὰς τὰς ζώνας, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκεται ἡ Ἑλλάς, ἡ Ἰταλία, καὶ τὸ περισσότερον μέρ^ο τῆς Εὐρώπης, ἐκτείνεται μετὰ τὸν τροπικὸν ΤΡ μέχρι τοῦ πολικοῦ ΒΓ (σχ. μγ') ἢ δὲ δευτέρα, ἥτις εἶναι εἰς τὸ ἀνταρκτικὸν ἡμισφαίριον, ἐκτείνεται μετὰ τὸν τροπικὸν τ ρ μέχρι τοῦ πολικοῦ β ι. Δὲν εἶναι δύσκολον νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτ^ο αὐτῶν τῶν δύο ζωνῶν. Ἀρκᾶ νὰ ἀφαιρέσῃ δις 23°, 28' ἀπὸ 90° μοίρας ὅπῃ ὁ ἰσημερινὸς ἀπέχῃ ἀπὸ τὰς πόλεις, καὶ θέλων μένει 43°, 4' διὰ τὸ πλάτ^ο ἐκατέρας τῶν ζωνῶν.



ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Τὸ ὅποτον περιέχει Γνώσεις τινὰς τῆς Γεωγραφίας,
 καὶ τῆς Ἀστρονομίας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς χρήσεως τῶν διαφορῶν
 κύκλων τῆς Σφαίρας.

211. **Η** ἐπιστήμη τῆς Ναυτικῆς συνίσταται ἐς τὸ
 νὰ δυνάμεθα νὰ προσδιορίζωμεν τὸν τόπον τῆς θα-
 λάσσης, ἐς τὸν ὅποτον εὐρισκόμεθα ἐς κάθε σιγ-
 μὴν τῇ ταξιδίῳ μας· ἀλλὰ πῶς; καὶ μὲ ὅποτον τρόπον;
 ἔχομεν τὸν ὕρανόν, ὅστις μᾶς δίδει τὰ πλέον βέβαια
 μέσα ἀπὸ τὴν θέσιν τῶν ἄστρων. Κάμνει λοιπὸν χρῆμα
 τῷ νὰ μάθωμεν νὰ τὴν εὐρίσκωμεν.

212. Ἡ θέσις ἐνδε σημάν, ὅποιον καὶ ἂν ᾖναι,
 τόσον ἐπὶ τῆς γῆς, ὥσάν καὶ ἐς τὸν ὕρανόν, προσ-
 διορίζεται ἀπὸ τὴν κοινὴν διατομὴν δύο κύκλων τῆς
 σφαίρας, ἥτοι ἀπὸ τὸ σημεῖον ἐκείνου, κατὰ τὸ ὅποτον
 οἱ δύο κύκλοι κόπτονται ἀναμεταξύ των.

213. Ἡ θέσις ἐνδε τόπου ἐπὶ τῆς γῆς δὲν προσ-
 διορίζεται παρὰ ἀπὸ τὴν γνώσιν τῇ πλάτους καὶ τῇ
 μήκους αὐτῷ· ἡ θέσις ὅμως ἐνδε ἄστρῳ δύναται νὰ
 προσδιορισθῇ κατὰ δύο τρόπους, πρῶτον ἀπὸ τὴν γνώ-

εἰν' τῷ πλάτῳ κ' τῷ μήκῳ αὐτῷ, κ' δεύτερον ἀπὸ τὴν ἑγκλισιν κ' ὀρθὴν ἀνάβασιν αὐτῷ.

Περὶ τοῦ Πλάτους τῆς Γῆς.

214. Πλάτῳ ἐνδὲ τόπῳ λέγεται ἡ ἀπόστασις αὐτῷ ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν τῆς γῆς, ἢ ἡ ποσότης ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν αὐτὸς τὸ πλάτῳ εὐρίσκεται μακρὰν ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν πρὸς τὸ βόρειον μέρος, ἢ πρὸς τὸ νότιον· κ' εἶναι ἴσον εἰς μοίρας μετὰ τὴν ἀπόστασιν τοῦ Zenith αὐτῷ τοῦ τόπου ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν, ἢ μετὰ τὸ ὕψωμα τοῦ πόλου ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος. Τὸ πλάτῳ τῆς γῆς λαμβάνεται ἐπάνω εἰς τὸν μεσημβρινὸν αὐτῆς ἀπὸ τοῦ ἰσημερινῷ μέχρι ἐνδὲ τῶν πόλων. Ὅσοι τόποι εὐρίσκονται ἐπάνω τοῦ ἰσημερινῷ τῆς γῆς, ὅθεν ἔχουσι κἀνένα πλάτῳ, ἢ τὸ πλάτῳ των εἶναι ἴσον μετὰ τὸ μηδὲν 0°, ἂν ὅμως τις ἐκ τῶν ναυτῶν ἤθελεν ἐμπορεύσθαι ἐκ τῆς γῆς εἰς ἕνα ἀπὸ τῶν πόλων, τὸ πλάτῳ αὐτῷ θέλει εἶσθαι 90° μοιρῶν, τὸ ὅποτον εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἀφ' ὅλας τ' ἄλλα πλάτη. Ὅλοι οἱ τόποι, ὅσοι εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὸν ἴδιον παράλληλον τῆς γῆς, ἔχουσι τὸ αὐτὸ πλάτῳ· διότι ἀπέχον ὅλοι ἐξ ἴσου ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν. Ἐπειδὴ δὲ τὸ πλάτῳ ἐνδὲ τόπῳ ἀρχίζει ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν τῆς γῆς, διὰ τοῦτο διακρίνεται κ' εἰς δύο. Ὅταν δὲ τὸ πλάτῳ εὐρίσκεται εἰς τὸ βόρειον, ἢ ἀρκτικὸν ἡμισφαίριον, τὸ πλάτῳ αὐτῷ λέγεται βόρειον, ἢ Ἀρκτικὸν, ὅταν δὲ εὐρίσκεται εἰς τὸ νότιον, ἢ ἀνταρκτικὸν ἡμισφαίριον, τὸ πλάτῳ αὐτῷ λέγεται ἀνταρκτικὸν, ἢ νότιον. Τὸ πλάτῳ, παραδείγματ' ἕκαστον, τοῦ τόπου Θ (σχ. μγ) εἶναι τὸ τόξον ΑΘ τοῦ μεσημβρινῷ. ΝΑΣ, ὅτε

ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτὸν τὸν ἴδιον τόπον, καὶ εἶναι ἀρκτι-
κόν· διότι ὁ τόπος Θ εὐρίσκεται εἰς τὸ ἀρκτικὸν
ἡμισφαίριον· τὸ δὲ πλάτος τῷ τόπῳ Δ εἶναι τὸ τόξον
Α Δ τῷ μεσημβρινῷ, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν ἴδιον τό-
πον, καὶ εἶναι νότιον· διότι ὁ τόπος Δ εὐρίσκεται εἰς
τὸ νότιον ἡμισφαίριον. Οἱ οἱ τόποι Ζ, Γ, Δ, Η
οἵτινες εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὸν ἴδιον παράλληλον,
ἔχουσι τὸ αὐτὸ πλάτος, διότι ἀπέχον ὅλοι ἐξ ἑαυ-
τοῦ τὸν ἰσημερινόν.

Περὶ τοῦ Μήκους τῆς Γῆς, καὶ περὶ τῆς Δυνάμεως
αὐτοῦ εἰς Λέγας, ἢ εἰς Μίλια.

215. Ἡμεῖς ἴδαμεν ὅτι κάθε τόπος, καὶ κάθε
πόλις, καὶ διὰ τὴν μεταχαρισθῶ τὴν φράσιν τῶν μα-
θηματικῶν, κάθε σημεῖον τῆς γῆς ἔχει τὸν ἰδικόν
τῷ μεσημβρινόν. Κάθε ἕνδεκα ὁμοῦς ἐδιέλεξεν ἕνα ἀπὸ
αὐτῶν τῶν μεσημβρινῶν τῆς γῆς, τὸν ὁποῖον θεωρεῖ
ὡς πρῶτον μεσημβρινόν, καὶ ἀναφέρει εἰς αὐτὸν ὅλους τῶν
ἄλλων. Τὸ τόξον λοιπὸν τοῦ ἰσημερινῷ, τὸ ὁποῖον ἐνα-
πολαμβάνεται μεταξὺ τοῦ πρώτου μεσημβρινῷ, καὶ τοῦ
μεσημβρινῷ, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ ἑνὸς τόπον, λέγεται
μῆκος αὐτοῦ τοῦ τόπου. Τὸ μῆκος μετρεῖται ἀπὸ δυσ-
μᾶς εἰς ἀνατολᾶς, μετὰ τὸ μηδέν 0° ἕως εἰς 360°
μοίρας· ὥστε ἂν ἡμεῖς ὑποθέσωμεν ὅτι εὐρισκόμεθα
μίαν μοῖραν πρὸς δυσμᾶς ἐνδὲς πρώτου μεσημβρινῷ,
τὸ μῆκος τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρισκόμεθα, δευ-
τέραν εἶναι πλέον μία μοῖρα, ἀλλὰ 359°.

216. Ἡ ἐκλογὴ τοῦ πρώτου μεσημβρινῷ εἶναι ἀδιά-
φορος· διότι δύναται τις νὰ λάβῃ ὡς πρῶτον μεσημ-
βρινόν, ὅποιον θέλῃ, διὰ τὴν ἀναφέρειν εἰς αὐτὸν τὸν

152 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ἄλλους· καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν οἱ πρῶτοι μεσημβρινοὶ τῶν διαφορῶν ἐξυπνῶν δὲν συμφωνοῦν. Οἱ Γάλλοι ἀπὸ μίαν διαταγὴν τῇ γ' Λοίξυ βασιλέως τῆς Γαλλίας, τὴν ὁποίαν ἐξέδωκε κατὰ τὰ 1634, Ἀπριλίῳ 25, πρέπαι νὰ λαμβάνωσι πρῶτον μεσημβρινὸν ἐκᾶνον, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὴν Σιδηρᾶν Νῆσον, τὴν δυτικωτέραν τῶν ἄλλων Καναριῶν. Ἡμεῖς ἐστηματώσαμεν αὐτὸν τὸν πρῶτον μεσημβρινὸν μετὰ τὸν ΝΜΣ ἕως τὸ μγ' σχῆμα. Τὴν σήμερον ὅμως σχεδὸν ὅλοι οἱ Ναῦται τῆς Γαλλίας λαμβάνουσι πρῶτον μεσημβρινὸν ἐκᾶνον, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τῆς ἀστρονομικῆς πύργου τῇ Παρισίῳ, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν διαίρῃσι τὸ μῆκος ἕως δύο, ἕως ἀνατολικὸν καὶ δυτικὸν, τὸ ὅποσον μετρεῖται τόσον ἀπὸ τὸ ἕνα, ὥσταν καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος τῇ μεσημβρινῇ τῇ Παρισίῳ μετὰ τὸ μηδὲν 0° μοίρας ἕως 180°. Τὸ ἡμικύκλιον ΝΛΣ (σχ. μγ') παρασαίνει αὐτὸν τὸν πρῶτον μεσημβρινόν.

217. Οἱ Ἀγγλοὶ λαμβάνουσι πρῶτον μεσημβρινὸν ἐκᾶνον, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὴν Λόνδραν, ἢ ἀπὸ τὸ ἀκρωτήριον τὸ καλούμενον Λεζάρ, οἱ δὲ Οὐανοὶ ἔχουσι πρῶτον μεσημβρινὸν ἐκᾶνον, ὁ ὅποτος ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν Πίκον τῆς Τενερίφας, τὸ ὑψηλότερον ἕως τῇ κόσμῳ, καὶ οἱ Ἰσπανοὶ διώρισαν τὸν πρῶτον τῆς μεσημβρινῆς ἕως τὰς Νήσους τῇ Κόρβο, καὶ τῇ Φλώρ, ὅπῃ εἶναι δύο νῆσοι τῶν Ἀσώρ.

218. Πρέπαι ὅμως νὰ παρατηρήσῃς ὅτι ὅταν ἡμεῖς πλέωμεν κυρίως πρὸς ἄρκτον, ἢ πρὸς μεσημβρίαν, ἢ διὰ νὰ εἰπῶ καλῆτερα, ὅταν ἀκολουθῶμεν τὸν ἴδιον μεσημβρινὸν τῆς γῆς ἕως τὸν δρόμον μας, τότε τὸ μῆκος ἡμῶν δὲν μεταβάλλεται παντάπασι, ἀλλ' εἶναι

πάντοτε τὸ ἴδιον. Τὸ ἀπὸ τ' πρῶτον μεσημβρινὸν διάστημα μέχρι τῆ μεσημβρινῆ ἐνδὲ ἄλλου τέτυ μετράται ἐπάνω εἰς τ' ἰσημερινὸν, ἢ ἐπάνω τινὸς τ' παραλλήλων· αἱ μοῖραι ὁμοῦς τ' παραλλήλων δὲν εἶναι ἴσαι κατὰ τὸ μέγεθος· μετὰ τὰς μοῖρας τῆ ἰσημερινῆ· διότι ὅσον οἱ παράλληλοι ἀφίστανται ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν, τόσοι αἱ μοῖραι αὐτῶν εἶναι μικρότεροι κατὰ τὸ μέγεθος, ἢ αἱ μοῖραι τῶν παραλλήλων εἶναι τόσοι μικρότεροι κατὰ τὸ μέγεθος, ὅσον εἶναι τὰ μεταξὺ δύο μεσημβρινῶν διαστήματα, καθ' ὅσον μακίστα θεωρῶνται πλησίον εἰς τὰς πόλεις. Ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ ἕως εἰς τὸ σημεῖον Δ (σχ. μγ') εἶναι τόσαι μοῖραι, ὅσαι εἶναι καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Κ ἕως εἰς τὸ σημεῖον Θ, ἢ ἀπὸ τὸ σημεῖον Μ μέχρι τῆ Α· εἰς τῶντων ὅτι ὅλοι οἱ τόποι, ὅσοι εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τ' ἴδιον μεσημβρινὸν, ἢ εἰς τὴν αὐτὴν ἀρκτονότιον γραμμὴν ΝΑΣ, ἔχουσιν 15° μοῖρας μήκους. Ὅλα τὰ σημεῖα τῆ μεσημβρινῆ ΝΨΣ ἔχουσιν 60°, κτ.

219. Οἱ Γάλλοι διὰ μέσου τῆς παρατηρήσεως εὗρον, ὅτι μία μοῖρα ἐνδὲ μεγάλῳ κύκλῳ κάμνει 20 Λέγας, ἢ 60 μίλια. Ὅθεν καθεὶ Λέγα θαλασσίη κάμνει 3' λεπτά τῆς μοῖρας, καὶ ἐπομένως 3 μίλια· καὶ $\frac{1}{5}$ τῆς Λέγας κάμνει ἐν λεπτῶν τῆς μοῖρας, ἢ ἐν μίλιον. Ἐπαδὴ ὁμοῦς οἱ μεσημβρινοὶ εἶναι ὅλοι μεγάλοι κύκλοι, ἔπεται ὅτι ὅλαι αἱ μοῖραι τῆ πλάτης δύνανται 20 Λέγας· διότι αἱ μοῖραι τῆ πλάτης, ὡς εἴπομεν, λαμβάνονται ἐπάνω τ' μεσημβρινῶν. Πρέπει νὰ δεξιῶμεν ὁμοῦς ὅτι αἱ μοῖραι τῆ μήκους εἰς μόνον τ' ἰσημερινὸν κάμνουν 20 Λέγας, ἢ 60 μίλια ἢ μία· διότι αὐτοὶ εἶναι ὁ μεγαλύτερος κύκλος ἀπὸ τὸ μῶν Α'

δύο τῆς παραλλήλου· ἐκτὸς δὲ τῆ ἰσημερινῆ δύνανται
τότον ὀλιγώτερον, ὅσον περισσότερον τις πησιάζει
εἰς τὴς πόλεις, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ· εἰς τὸν τρόπον οὗ
ἐπάνω εἰς τὴς παραλλήλους, οἱ ὅποιοι ἀπέχουν ἀπὸ
τὸν ἰσημερινὸν 60° , δὲν κάμνουν παρὰ 10 Λέγας, ἢ
30 μίλια, καὶ τέλῃ πάντων εἰς τὴν πόλιν ἀποκα-
θίστανται μηδὲν, ἥτοι ἀφανίζονται παντάπασι.

220. Ἐπεταὶ ἀπὸ ἐδῶ ὅτι ὅταν τις εὐρίσκηται
πολὺ πλησίον εἰς τὴς πόλεις, καὶ νὰ κάμῃ ὀλίγα
μίλια, διὰ νὰ ἀλλάξῃ μῆκ^{ος} ἀρκετὸν, καὶ διὰ νὰ
εὕρῃ μίαν μεγάλην διαφορὰν εἰς τὴν ὥραν τῆ μεση-
μερίου. Ὅσον καὶ ἂν ᾖναι μεγάλον τὸ μέγεθ^{ος} τῆς
γῆς, πρέπει νὰ ᾖναι κάποιοι τότοι, εἰς τὴς ὁποίας
ὅταν τις κάμῃ μίαν μόνον Λέγαν πρὸς δυσμὰς, ἢ πρὸς
ἀνατολὰς, ἀλλάζῃ 15° μοιρῶν μῆκ^{ος}, τὸ ὅποτον
δίδει μεσημέριον μίαν ὥραν πρότερον, ἢ ὕστερον· ἥτοι
ἀπὸ τὸ ἓνα μεσημέριον ἕως εἰς τὸ ἄλλο εἶναι μία
ὥρα διαφορά. Τὸ λοιπὸν διὰ νὰ κάμῃ 15° μοίρας
μία Λέγα, ὅλη ἡ περιφέρεια τούτου τοῦ παραλλήλου
δὲν πρέπει νὰ ᾖναι περισσότερον ἀπὸ 24 Λέγας· καὶ
ἡ διάμετρος αὐτῆς δὲν πρέπει νὰ ᾖναι παρὰ ἐγγύς
8 Λέγας, ἢ 24 μίλια· ἡ δὲ ἀπόστασις αὐτῆς ἀπὸ τῆ
πολιν πρέπει νὰ ᾖναι ὀλίγον τι μικροτέρα ἀπὸ 4 Λέ-
γας, ἢ 12 μίλια.

Περὶ τῆ ὕφαντος Πλάτης...

221. Ἡμεῖς εἵπομεν (199) πρὸ μικρῆς, ὅτι πλά-
τος^{ος} ἐνὸς ἄστρου λέγεται ἡ ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικῆς ἀπό-
στασις αὐτῆς, δηλαδὴ τὸ τόξον τῆ κύκλου τῆ πλάτης,
ὅπῃ μετρεῖ τὴν ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἀπόστασιν τῆ ἄστρου.

Ὅταν τὸ ἄστρον εὐρίσκηται ἀπὸ τὸ ἀρκτικὸν μέρ^{ος}

τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ πλάτ[⊙] αὐτῆς λέγεται ἀρκτικόν· ὅταν δὲ εὐρίσκηται ἀπὸ τὸ νότιον μέρ[⊙] αὐτῆς, τὸ πλάτ[⊙] τε λέγεται ἀνταρκτικόν· καὶ ἐπειδὴ ὁ ἥλι[⊙] δὲν εὐγαίνει ποτὲ ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν, διὰ τὸτο εἶναι πάντοτε χωρὶς πλάτ[⊙].

Περὶ τοῦ ὕψους Μήκους.

222. Μῆκ[⊙] ἐνδὲ ἄστρ[⊙] λέγεται τὸ τόξον τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τοῦ πρώτου σημείου τοῦ Κρι[⊙] Υ, καὶ τοῦ κύκλου τοῦ πλάτους, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον τοῦ ἄστρ[⊙]. Ἡμεῖς μετροῦμεν τὸ μῆκ[⊙] τ[⊙] ἄστρων ἀπὸ σημείου εἰς σημείον, ἥτοι ἀπὸ 30° εἰς 30° μοίρας, ἀρχόμενοι ἀπὸ τὸ μηδὲν 0° μοίρας ἕως εἰς δώδεκα σημεία, ἢ ἕως εἰς 360° μοίρας, καὶ πορευόμενοι πάντοτε κατὰ τὴν τάξιν τ[⊙] ἀστρισμῶν τοῦ ζωδιακοῦ, ἥτοι ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς. Πρέπει νὰ παρατηρήσῃς ὅμως ὅτι μ' ὅλον ὅτι τὸ ὄνομα τοῦ πλάτους καὶ τοῦ μήκους ἀποδίδεται τόσον εἰς τὰ ἄστρα, ὥσταν καὶ εἰς τὰς διαφόρους τάξεις τῆς γῆς· μ' ὅλον τὸτο γίγνωσκται αὐτῶν εἶναι διάφοροι, καὶ δὲν φανερώνυσι τὸ αὐτὸ πρᾶγμα.

Περὶ τῆς Ἐγκλίσεως τῶν Ἀστρων.

223. Ἐγκλισις ἐνδὲ ἄστρ[⊙] λέγεται ἡ ἀπόστασις αὐτοῦ ἀπὸ τ[⊙] ἰσημερινόν, καὶ ἐπομένως τὸ τόξον τοῦ κύκλου τῆς ἐγκλίσεως, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τοῦ ἄστρ[⊙] καὶ τοῦ ἰσημερινῦ. Καὶ ἀνίσως τὰ ἄστρα εὐρίσκηται πρὸς τὸ μέρ[⊙] τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου, ἢ ἔγκλισις αὐτῶν λέγεται ἀρκτική, ἢ βόρει[⊙]. ἀνίσως δὲ εὐρίσκεται πρὸς τὸ μέρ[⊙] τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου, ἢ

ἔγκλισις αὐτῇ λέγεται ἀνταρκτική, ἢ νότι⊙· κὶ τὸ σύνορον τῆς μεγαλύτερας αὐτῇ ἐγκλίσεως εἶναι οἱ δύο πόλοι, ἥτοι 90° .

Ἡ ἐγκλισις τῷ πολικῷ ἀστέρ⊙, ἢ ὅποτον οἱ Ναυ-
ται ὀνομάζον ἄστρον τῆς Τραμοντάνας, δὲν εἶναι ἀκρι-
βῶς 90° μοιρῶν· διότι δὲν εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸ
πόλον τῷ ὕρανῷ. Ὅσα δὲ ἄστρα ἐξ ἐναντίας εὐρίσ-
κονται ἐπάνω εἰς τὴν ἰσημερινὸν, δὲν ἔχουσι καμμίαν
ἐγκλινσιν· διότι ἡ ἐγκλισις μετρεῖται ἀπὸ τῆς ἰσημε-
ρινῆς. Τέλ⊙ πάντων ὅλα τὰ ἄστρα, ὅσα εὐρίσκου-
νται ἐπάνω εἰς τὴν αὐτὴν παράλληλον, ἔχουν τὴν αὐτὴν
ἐγκλινσιν· διότι ἀπέχον ἐξ ἴσου ἀπὸ τῆς ἰσημερινῆς.

224. Οἱ ἄστρες, οἱ ὅποιοι λέγονται ἀπλανεῖς,
διὰ τὴν αἰτίαν ὅπου θέλομεν ἰδεῖ, δὲν μεταβάλλουσιν
ἐγκλινσιν ὡς πρὸς τὰς αἰτθήσεις ἡμῶν, ἀλλὰ μένουσι
πάντοτε εἰς τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἰσημερινῆς·
κὶ καθὲς ἡμέραν τὴς βλέπομεν νὰ περιγράφωσι τὴν
ἴδιον παράλληλον μετὰ τὴν καθημερινὴν των κίνησιν ἀπὸ
ἀνατολῶν εἰς δυσμάς. Δὲν ἀκολουθεῖ ὅμως τὸ ἴδιον κὶ
εἰς ἐκείνους, οἱ ὅποιοι ὀνομάζονται πλανῆται, μετα-
ξὺ τῶν ὁποίων ἀριθμεῖται ὁ ἥλι⊙ κὶ ἡ σελήνη κατὰ
τὴς παλαιῆς, κὶ διὰ νὰ εἰπῶ καλῆτερα κατὰ τὴς
αἰτθήσεις ἡμῶν.

225. Ὁ ἥλι⊙, παραδείγματ⊙ χάριν, εἰς τὸ
διάστημα ἑνὸς χρόνου εὐρίσκεται πότε εἰς τὸ ἓνα μέρ⊙,
πότε εἰς τὸ ἄλλο τῇ ἰσημερινῇ, ἥτοι ἐξ μῆνας ἀπὸ
τὸ ἓνα μέρ⊙, κὶ ἐξ ἀπὸ τὸ ἄλλο· διὰ ταύτην τὴν
αἰτίαν κὶ ἡ ἐγκλισις αὐτῇ εἶναι ἀρκτική, ἢ ἀνταρ-
κτική. Μετὰ τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν μέχρι τῆς Φθι-
νοπωρινῆς, ἥτοι μετὰ τὰς 20 τῇ Μαρτίῳ μέχρι τῆς 22
τῇ Σεπτεμβρίῳ ἡ ἐγκλισις αὐτῇ εἶναι ἀρκτική· κὶ

μετὰ τὴν Φθινοπωρινὴν ἰσημερίαν μέχρι τῆς ἑαρινῆς, ἦτοι μετὰ τὰς 22 τῷ Σεπτεμβρίῳ μέχρι τῆς 20 τῷ Μαρτίῳ εἶναι ἀνταρκτικὴ (186).

226. Ἡ ἔγκλισις τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τὰς ἰσημερίας ἕως εἰς τὰς τροπὰς ὀλίγον κατ' ὀλίγον αὐξάνει πάντοτε, μετὰ δὲ τὰς τροπὰς ἕως εἰς τὰς ἰσημερίας ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐλαττῆται πάντοτε· εἰς τρόπον ὅτι ἡ μεγαλύτερα ἔγκλισις αὐτῷ δεν εἶναι· περισσότερον ἀπὸ 23° μοίρας κ' 28' λεπτὰ πρῶτα, καθ' ὅσον δηλαδὴ ἀπέχουν οἱ δύο τροπικοὶ ἀπὸ τῆς ἰσημερινῆς. Εἶναι δὲ ἀρκτική, ἢ βόρεια⊙ κατὰ ταύτην τὴν ποσότητα πρὸς τὰς 21 τῷ Ιουνίῳ, κ' ἀνταρκτικὴ, ἢ νότι⊙ πρὸς τὰς 21 τῷ Δεκεμβρίῳ.

Περὶ τῆς Ὀρθῆς Ἀναβάσεως τῶν Ἄστων.

227. Ὀρθὴ ἀνάβασις ἐνδὲ ἄστρῳ λέγεται ἐκείνη τὸ τόξον τῷ ἰσημερινῷ, τὸ ὁποῖον ἀναπολαμβάνεται μεταξὺ τῷ πρώτῳ σημείῳ τῷ Κριῷ κ' τῷ μεσημβρινῷ, ἢ κύκλῳ τῆς ἐγκλίσεως, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον τῷ ἄστρῳ. Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις μετρεῖται εἰς μοίρας κατὰ τὴν τάξιν τῶν δώδεκα σημείων, ἤγουν ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς μετὰ τὸ μηδὲν 0° μοίρας ἕως εἰς 360° μοίρας. Ὅθεν ὅλα τὰ ἄστρα, ὅσα εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὸ αὐτὸ ἡμικύκλιον ἐνδὲ μεσημβρινῷ, ἔχουσι τὴν αὐτὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν, ὅσα δὲ εὐρίσκονται εἰς τὸ ἀντικείμενον ἡμικύκλιον αὐτῷ, διαφέρουν ἀπὸ τὰ πρῶτα 180° μοίρας.

228. Διὰ περισσοτέραν ὁμῶς εὐκολίαν ἡμεῖς μεταχειριζόμεθα εἰς τὰς λογαριασμούς, εἰς τὰς ὁποίας ἐμβαίνει ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῶν Ἄστων, τὰς ὥρας κ' τὰς

λεπτά ἢ ὥρων ἀντὶ ἢ μοιρῶν κὶ ἢ λεπτῶν αὐτῶν. Τότε ὅμως φανταζόμεθα ἢ ἰσημερινὸν διηρημένον εἰς 24 ὥρας, κὶ κάθε ὥραν εἰς 60 λεπτά, κτ. τὸ ὅποσον εἶναι τὸ ἴδιον.

229. Ἐπεται ἀπὸ τὰ εἰρημένα περὶ ἢ προηγουμένων ὁρισμῶν. πρῶτον, ὅτι ἡ ἔγκλισις, κὶ ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις ἢ ἄστρων εἶναι ὡς πρὸς ἢ ἰσημερινόν, ὅτι εἶναι τὸ πλάτ[⊙], κὶ τὸ μῆκ[⊙] αὐτῶν ὡς πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν, διότι καθὼς τὸ πλάτ[⊙] ἐνδὲ ἄστρου δὲν εἶναι παρὰ ἡ ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀπόστασις αὐτοῦ, ἔτω κὶ ἡ ἔγκλισις αὐτοῦ δὲν εἶναι παρὰ ἡ ἀπὸ ἢ ἰσημερινὸν ἀπόστασις αὐτοῦ· κὶ καθὼς τὸ μῆκ[⊙] μετρεῖται ἐπάνω τῆς ἐκλειπτικῆς μετὰ τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Κριῦ κατὰ τὴν τάξιν ἢ δώδεκα σημεῖων, ἔτως ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις αὐτοῦ μετρεῖται ἐπάνω τοῦ ἰσημερινῦ μετὰ τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Κριῦ κατὰ τὸ αὐτὸ μέρ[⊙].

β'. Ὅτι ἡ ἔγκλισις, κὶ ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις εἶναι τὸ αὐτὸ ὡς πρὸς τὰ ἄστρα, ὅτι εἶναι τὸ πλάτ[⊙] κὶ μῆκ[⊙] τῆς γῆς ὡς πρὸς τὰς διαφόρους πόλεις αὐτῆς. Ἡ ἔγκλισις ἐνδὲ ἀστέρ[⊙] δὲν εἶναι παρὰ ἡ ἀπόστασις αὐτοῦ ἀπὸ ἢ ἰσημερινόν· τὸ πλάτ[⊙] ἐνδὲ τόπου δὲν εἶναι παρὰ ἡ ἀπόστασις ἀπὸ ἢ ἴδιον κύκλου· κατὰ ἢ αὐτὸν τρόπον ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις ἐνδὲ ἄστρου εἶναι ἡ ἀπόστασις αὐτοῦ ἀπὸ τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Κριῦ, μετρουμένη ἐπάνω τοῦ ἰσημερινῦ, κὶ τὸ μῆκ[⊙] ἐνδὲ τόπου εἶναι ἡ ἀπόστασις αὐτοῦ ἀπὸ ἢ πρῶτον μεσημβρινὸν μετρώμενον ὡσαύτως ἐπάνω τοῦ ἰσημερινῦ.

γ'. Τέλ[⊙] πάντων ἀπὸ τὰ προηγούμενα δύναται τις νὰ συμπεράνῃ ὅτι τὸ πλάτ[⊙] ἐνδὲ ἄστρου, καμμένου κατὰ τὸ Α σημεῖον τοῦ ὕραν[⊙] (σχ. λθ'), εἶναι τὸ τόξον Αα, τὸ δὲ μῆκ[⊙] αὐτοῦ τὸ τόξον Υα, ἢ

Γ α , ἡ δὲ ἔγκλισις αὐτῆς τὸ τόξον Α δ , καὶ ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τὸ τόξον Υ δ ἢ Γ δ .

Περὶ τῆς Λοξῆς Ἀναβάσεως τῶν Ἄσρων ,
καὶ περὶ τῆς διαφορᾶς αὐτῶν .

230. Λοξὴ ἀνάβασις ἐνδὲ ἄστρι λέγεται ἐκείνη τὸ τόξον τῆς ἰσημερινῆς , τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῆς ἀρχῆς τῆς Κριῦς , καὶ τῆς σημεῖς ἐκείνης τῆς ἰσημερινῆς , τὸ ὁποῖον ἀνατέλλει , ἢ εὐγαίνει ἀπὸ τῆς ὀρίζοντα εἰς τὸ αὐτὸν χρόνον μὲ τὸ ἄστρον , καὶ μετρεῖται καθὼς καὶ ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις .

231. Τὸ τόξον τῆς ἰσημερινῆς , τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῆς τομῆς τῆς μεσημβρινῆς , ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς ἄστρι , καὶ τῆς σημεῖς τῆς ἰσημερινῆς , ὅπῃ ἀνατέλλει ὁμῶς μὲ τὸ ἄστρον , εἶναι ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῆς ὀρθῆς καὶ λοξῆς ἀναβάσεως , ἣτις λέγεται διαφορὰ τῶν ἀναβάσεων . Διαφορὰ τῶν ἀναβάσεων τῆς ἡλίου λέγεται πρὸς τέτοις καὶ τὸ διάστημα τῆς χρόνου , τὸ ὁποῖον θεωρεῖται μεταξὺ εἰς 6 ὥρας μετὰ τὰ μεσάνυχτα καὶ τῆς ἀνατολῆς αὐτῆς , ἢ μεταξὺ εἰς 6 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον καὶ τῆς δύσεως αὐτῆς .



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

Περὶ τῶν Ἀσέρων, καὶ περὶ τῆς διαφόρου
Κινήσεως αὐτῶν.

232. **Μ**ιταξὺ ἐς ὅλας τὰς ἀστέρας, ὅπῃ φαίνονται
νὰ ἦναι ἐδῶ καὶ ἐκεῖ σπαρμένοι ἐς τὸ ὕραν, οἱ πε-
ρισσότεροι φυλάττουσιν πάντοτε τὴν αὐτὴν θέσιν ἀνα-
μεταξύ των, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὠνομάσθησαν
Ἀσέρες Ἀπλανεῖς· καὶ ἂν ἡμῖς δὲν τὰς βλέ-
πομεν τὴν ἡμέραν, τῷτο προέρχεται, ὅτι τὸ φῶς
ὅπῃ αὐτοὶ πέμπουν ἐς τὴν γῆν, ἀφανίζεται παντά-
πασιν ἀπὸ τὸ φῶς τοῦ ἡλίου· διότι παραβαλλόμενον
μὲ τὸ φῶς τοῦ ἡλίου εἶναι πολλὰ ἀδύνατον καὶ ὀλίγον,
διὰ τὴν ἄπαρον σχεδὸν ἀπόβασιν αὐτῶν ἀπὸ τὴν
γῆν. Μερικοὶ ὅμως ἀπὸ τὰς ἀστέρας τοῦ ὕραν, ὀλί-
γοὶ καὶ ἀριθμὸν, δὲν φυλάττουσιν τὴν ἰδίαν θέσιν ἕτε-
ρος πρὸς ἀλλήλους, ἕτερος ὡς πρὸς τὰς ἄλλας ἀστέρας,
ἀλλὰ φαίνονται τώρα νὰ προχωρῶν, τώρα νὰ ὀπισ-
θοδρομῶν, καὶ ἄλλοτε νὰ μένουν ἐς ἓνα τόπον, καὶ διὰ
ταύτην τὴν αἰτίαν ὠνομάσθησαν Πλανήται.

233. Οἱ Πλανῆται λοιπὸν, διὰ νὰ εἰπῶ καθε-
λὼ, εἶναι καί ποια ἄστρα, τὰ ὅποια φαίνονται νὰ
μεταβάλλωσι συνεχῶς θέσιν ἀναμεξύ των. Εἶναι δὲ
ἑπτὰ κατὰ τὸ ἀριθμὸν, ἀπὸ ὅσους ἡμῖς δυνάμεθα
νὰ ἰδῶμεν μὲ τὰς ὀφθαλμούς μας χωρὶς τηλεσκο-
πίων,

πίων , ἡ ὁποίων τὰ ὀνόματα καὶ οἱ χαρακτήρες ,
εἶναι τὰ ἀκόλουθα , Σελήνη C , Ἑρμῆς Ϝ , Ἀφρο-
δίτη ϙ , Ἡλιος ☉ , Ἄρης ♂ , Ζεὺς ♀ , Κρόνος ♄ .

Περὶ τῆς καθημερινῆς Κινήσεως τοῦ
Οὐρανοῦ .

234. Ὁ ὕρανός φαίνεται εἰς τὰς αἰσθήσεις ἡμῶν
να γυρίζῃ ἀπὸ τὴν ἀνατολὴν εἰς τὴν δύσιν εἰς 24
ῥας , καθὼς εἴπομεν ἡ κίνησις τοῦ ὕρανοῦ
λέγεται καθημερινὴ κίνησις .

Ἀρκῇ να παρατηρήσῃ τις ὅτι ὕρανόν εἰς μίαν μόνην κα-
θάραν νύκτα , διὰ να καταλάβῃ , ὅτι ὅλοι οἱ ἀστέ-
ρες γυρίζουν ὡς πρὸς τὰς αἰσθήσεις αὐτοῦ ἀπὸ τὴν
ἀνατολὴν εἰς τὴν δύσιν , καθὼς ὁ Ἡλιος ☉ , καὶ ἡ Σελήνη
καὶ ὅτι ὅταν ἐκείνοι ἀνατέλλωσι , βασιλεύουσιν ἔτι . Φαί-
νεται δὲ ἡ κίνησις αὕτη να γίνεται ἕως , ὥσταν να
ἦτον ὁ ὕρανός , ὅπῃ σύρνα μὲν λόγεται αὐτὸς τὸς
ἀστέρας , γυρίζων ὥσταν μία σφαῖρα , ἥτις κινεῖται
ὁλόγυρα εἰς τὸν ἄξονα αὐτῆς . Ὅσα σημεῖα εἶναι πλη-
σίον εἰς τὰς δύο ἄκρας τοῦ ἄξωνος αὐτῆς , δὲν πε-
ριγράφουν παρὰ πολλὰ μικρὰς κύκλους , εἰς καιρὸν ὅπῃ
τὰ ἄλλα περιγράφουσι τόσον μεγαλητέρους , ὅσον εἶναι
πλησιέστερα εἰς τὴν γραμμὴν ἐκείνην , ἥτις ἀφίσταται
ἐξ ἴσου ἀπὸ τὰς δύο ἄκρας τοῦ ἄξωνος αὐτῆς τῆς
σφαίρας . Τὸ ἴδιον δύναται να παρατηρήσῃ τις καὶ εἰς
τὸς ἀστέρας . Πλησίον εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον τοῦ κόσ-
μου εὐρίσκεται ἓνας ἀστήρ , καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν
ὠνομάζεται Πολικὸς , καὶ ἀπὸ τὸς Ναύτας μας Ἀστρον
τῆς Τραμοντάνας . Οὗτος ὁ ἀστήρ εἶναι μὲν μικρὸς , φαί-
νεται ὅμως εἰς ὅλην τὴν Εὐρώπην . Ὁ κύκλος ὅπῃ

Τόμος Α'

21

διέρχεται εἶναι τόσον μικρὸς, ὥστε αὐτὸς φαίνεται νὰ μὴ μετατοπίζῃ παντελῶς εἰς τὸ διάστημα μιᾶς νύκτας· διότι δὲν εἶναι μακρὰν τὴν σήμερον ἀπὸ τῆς ἀρκτικῆς πόλου τῆς ὑφανῆς, παρὰ 1° μοῖραν, καὶ κοντὰ 50' λεπτά. Ἀνίσως τὸ κρῖον καὶ ὁ πᾶν μᾶς ἐσυγχώρει νὰ ὑπάγωμεν πλησίον εἰς τὴν πόλον τῆς γῆς, καὶ πλησιέστερον εἰς ἡμᾶς, ἡμεῖς θέλομεν ἔχει αὐτὸν καὶ ἀστέρα ἐπάνω εἰς τὴν κεφαλὴν μας. Ἀλλ' ὅμως ἂν οἱ ἀστέρες, οἱ ὅποιοι εἶναι πλησίον εἰς τὴν δύο πόλους δὲν μεταβάλλωσι σχεδὸν τόπον, ἐξ ἐναντίας ἐκείνοι, ὅπου εὐρίσκονται εἰς τὴν μέσην, ἢ ἔχον τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς δύο πόλους, περιγράφουσι μεγαλωτάτης κύκλους, καὶ ὁ μεγαλύτερῳ ἀπὸ ὅλων εἶναι ἐκείνῳ, ὅστις περιγράφεται ἀπὸ τῆς ἀστέρας, οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς τὴν ἰσημερινόν.

Περὶ τῆς Ἰδίας, ἢ Μερικῆς Κινήσεως
τῶν Πλανητῶν.

235. Οἱ Πλανῆται, κινῶνται ἀπ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς καθ' ἡμέραν, καθὼς καὶ ὅλοι οἱ ἐπίλοιποι ἀστέρες· ἔχον ὅμως καὶ μίαν ἄλλην μερικὴν κίνησιν, διὰ τῆς ὁποίας μεταβάλλουσι τόπον καθεκάστην ἡμέραν εἰς τὴν ὑφανόν. Αὕτῃ ἡ κίνησις ἀνήκει μόνον εἰς τὴν Πλανήτας, καὶ εἶναι ἐναντία μετὰ τὴν καθημερινὴν κίνησιν αὐτῶν. Οἱ Πλανῆται φαίνονται νὰ κάμνωσι τὴν γύρον τῆς ὑφανῆς μετὰ τὴν μερικὴν κίνησιν αὐτῶν μετὰ ἓνα διάστημα χρόνου πολυ, εἰς καιρὸν ὅπου τὸ κάμνουν εἰς 24 ὥρας μετὰ τὴν καθημερινὴν των κίνησιν.

236. Τὸ φεγγάριον ἐξοδεύει σχεδὸν 27 ἡμέρας, καὶ ἓνα τρίτον ἕως 6 νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον

τῷ ὕρᾶνῳ, ἀπὸ τὸ ὅποσον ἀνεχώρησε διὰ τὰ κάμη
τὴν περίοδον τυ. Ὁ Ἑρμῆς δαπανᾷ σχεδὸν τρεῖς μῆ-
νας, ἡ Ἀφροδίτη ἑπτὰ, ἡ ὀκτὼ μῆνας, ὁ ἥλιος ἓνα
χρόνον, ὁ Ἄρης κοντὰ δύο χρόνους, ὁ Ζεὺς δώδεκα
χρόνους, καὶ ὁ Κρόνος 29, ἡ 30 χρόνους.

237. Οἱ περισσότεροι ἀπὸ τῆς Πλανήτης εἶναι
ὠραιότεροι ἀπὸ τῆς λοιπῆς ἀστέρας ἐν γένει· διότι εἶναι
πλησιέστεροι εἰς ἡμᾶς, ἀλλ' ὅμως δὲν σπινθηροβολοῦν
τόσον, ὅσον οἱ ἄλλοι ἀστέρες· καὶ τὺτο προέρχεται,
ἐπειδὴ εἶναι σώματα σκιαρὰ, καθὼς ἡ γῆ, καὶ ἐπειδὴ
τὸ φῶς, τὸ ὅποσον λάμπουσιν εἰς τὴν γῆν, δὲν εἶναι
ἰδικόν των, καθὼς ἐκείνο τ' ἀπλανῶν ἀστέρων, ἀλλὰ
τὸ λαμβάνουσιν ἀπὸ τ' ἥλιον, καὶ τὸ ἀντανεκλῶσι
σχεδὸν καθὼς ἓνας τῆς χιτῆς ἀσπρῆς, ἡ ἓνας καθρέ-
πτῆς. Ὅταν λοιπὸν περιεργαζόμενοι τ' ὕρᾶνον κάμ-
μίαν φορὰν βλέπῃς ἀστὲρα τινὰ εὐμορφον, μὲ ἓνα
φῶς ἥσυχον, γαληνιαῖον, καὶ ἀτάραχον, χωρὶς νὰ
σπινθηροβολῇ, γίνωσκες ὅτι αὐτὸς εἶναι ἓνας Πλα-
νήτης.

Ἡ τάξις τ' πλανητῶν δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ, ὅποια φαί-
νεται εἰς τῆς ὀφθαλμῶς μας, μήτε τοιαύτη καθὼς
μᾶς τὴν παραφαίνει ἡ κρικοτὴ σφαῖρα, περὶ τῆς ὅποιας
ἐλαλήσαμεν· διότι αὐτὴ ἡ σφαῖρα ὑποθέτει τὴν γῆν
ἀκίνητον εἰς τὸ κέντρον τῷ παντός, μ' ὅλον ὅτι κυ-
ρίως δὲν εἶναι παρὰ ὁ ἥλιος, ὅστις εἶναι καθ' αὐτὸ
ἀκίνητος εἰς τὸ κέντρον τῷ παντός, καὶ ὅτι ὁ Ἑρμῆς,
ἡ Ἀφροδίτη, ἡ Γῆ, ὁ Ἄρης, ὁ Ζεὺς, καὶ ὁ Κρόνος,
κάμνουν τὰς περιόδους αὐτῶν περὶ τ' ἥλιον· καὶ πε-
ριγράφουν μεγαλητέρως, ἢ μικροτέρως κύκλους εἰς ὡς πρὸς
τ' ἄλλον, κατὰ τὴν ἀπὸ τῷ ἥλιῳ διάφορον ἀπόστα-
σιν αὐτῶν· ἔν ῥίψῃ τῆς ὀφθαλμῶς σε εἰς τὸ μὲν.

σχῆμα, θέλεις ἰδᾶ τὴν τάξιν, ὅπῃ ἔχουν ἀναμετα-
 ξύτων οἱ Πλανῆται. Τὸ ἴδιον σχῆμα, ἂν βάλῃς ὀλί-
 γην προτοχὴν, ἀρκεῖ νὰ σὲ παραστήσῃ τὰς συνόδους,
 καὶ ἀντιθέσεις τῶν Πλανητῶν, ὅπῃ ἔχουσιν μὲ τὸ ἥλιον,
 ὡσαύτως καὶ τὰς στάσεις καὶ ὀπισθοδρομήσεις αὐτῶν. Αἱ
 ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀποστάσεις τῶν Πλανητῶν εἶναι καθὼς
 οἱ ἀριθμοὶ 4, 7, 10, 15, 52 καὶ 95· αὐτοὶ οἱ
 ἀριθμοὶ εἶναι τοιοῦτοι, ἕως τρύπων ὅτι καθεὶς μόνος δύ-
 ναται τρία μιλλιόνια Λέγας κοινὰς τῆς Γαλλίας, κάθε
 μία ἀπὸ τὰς ὁποίας κάμνει 25° μοίρας, ἢ 2283
 Τέζας.

238. Οἱ κύκλοι τῶν Πλανητῶν κλίνουσι περισσότε-
 ρον, ἢ ὀλιγώτερον ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, τὴν ὁποίαν
 εἴπομεν ὅτι περιγράφει ὁ ἥλιος εἰς ἓνα χρόνον, κατὰ
 τὰς ἀποδείξεις ὅμως τῶν νεωτέρων δὲν εἶναι ὁ ἥλιος ὅπῃ
 τὴν περιγράφει, ἀλλὰ ἡ γῆ, ἥτις κινεῖται περὶ αὐτὸν
 μὲ τὴν χρονικὴν τῆς κίνησιν ἢ κλίσις ὅμως αὕτη τῶν
 Πλανητῶν δὲν εἶναι τόσον μεγάλη, καὶ ἡ μεγαλύτερα
 δὲν ἐξυπερνᾷ τὰς 8° μοίρας τόσον ἀπὸ τὸ ἐν μέρει
 τῆς ἐκλειπτικῆς, ὡτὼν καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο. Ἡμεῖς ἴδμεν
 ὅτι αὕτη ἢ ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν παραδρομὴ τῶν Πλα-
 νητῶν προσδιορίζει τὸ πλάτος τοῦ Ζωδιακοῦ, τὸ ὅποτον
 εἶναι ἴσον μὲ 16° μοίρας, ὅκτω ἀπὸ τὸ ἐν μέρει
 τῆς ἐκλειπτικῆς, καὶ ὅκτω ἀπὸ τὸ ἄλλο (184).

Εἶναι φανερόν λοιπὸν ὅτι ἕκαστος ἀπὸ τῶν Πλα-
 νήτας κόπτει τὴν ἐκλειπτικὴν μὲ τὴν περίοδόν τε εἰς
 δύο ἐναντία σημεῖα, τὰ ὅποια ὀνομάζονται Σύν-
 δεσμοί, ἢ ἀπλῶς Δεσμοί· καὶ ὁμὴν εἰς ἀπὸ τῶν
 δύο, ἀφ' ὧν ὁ Πλανήτης ἀπερνᾷ ἀπὸ τὰ νότια σημεῖα
 εἰς τὰ βόρεια, λέγεται Ἀναβατικὸς, καὶ σημαῖ-
 νται μὲ τὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Ω, ὁ δὲ ἄλλος, ἀφ' οὗ ὁ

Πλανήτης ἀπερνᾷ ἀπὸ τὰ βόρεια σημεῖα εἰς τὰ νότια, λέγεται Καταβατικὸς, καὶ σημαῖται μετὰ τὸ το σημεῖον Β. Εἰς τὴν ἀστρονομικὴν πίνακα δὲν ἀναφέρεται, παρὰ ὁ πρῶτος μόνον.

Μερικοὶ ἀπὸ τῶν ἀρημένων Πλανήτας φαίνονται νὰ ἔχωσι καὶ ἄλλους τινὰς Πλανήτας ὁλόγυρα εἰς αὐτοὺς, οἱ ὅποιοι κάμνουν τὰς περιόδους των περὶ αὐτοὺς, ὡς εἰς τὸ κέντρον τῆς. Αὐτοὶ οἱ ἄλλοι Πλανῆται λέγονται δεῦτεροι, ἢ Φεγγάρια, ἢ Δοριφόροι. Ὁ Ζεὺς ἔχει 4 Δοριφόρους, οἱ ὅποιοι δύνανται νὰ χρησιμεύσων πολὺ εἰς τὴν Ναύτας εἰς τινὰς περιστάσεις, δὲν δυνάμεθα ὅμως νὰ τὴν ἰδῶμεν μετὰ γυμνῆς τῆς ὀφθαλμοῦς, ἀλλὰ μετὰ τὴν βοήθειαν τῶν τηλεσκοπίων. Ὁ Κρόνος ἔχει 5, οἱ ὅποιοι φαίνονται μετὰ περισσοτέραν δυσκολίαν. Ἡ Γῆ ἔχει ἓνα, ἕστις εἶναι τὸ Φεγγάριον, τὸ ὅποτον γυρίζει περὶ αὐτὴν ἀδιαλείπτως.

Ἐπεὶ δὲ ἡ κίνησις τῆς γῆς, μετὰ τὴν ὁποίαν κινεῖται περὶ τὴν ἑαυτὴν τῆς εἰς 24 ὥρας, ἢ περὶ τὴν πόλιν τῆς, εἶναι ἡ αἰτία τῆς καθημερινῆς κινήσεως, τὴν ὁποίαν ἡμεῖς ἐθεωρήσαμεν εἰς ὅλους τὴν ἀστέρα, ὥστε ἡ κίνησις, ὅπῃ αὐτὴ κάμνει περὶ τὸν ἥλιον, εἶναι ἡ αἰτία μιᾶς ἄλλης μερικῆς κινήσεως, τὴν ὁποίαν ἡμεῖς ἀποδίδομεν εἰς τὸν ἥλιον διότι κατὰ ἀλήθειαν ἡμεῖς δὲν βλέπομεν νὰ κινῆται παρὰ ὁ ἥλιος. Ὅταν τις εὐρίσκηται μέσα εἰς ἓνα πλοῖον ὅχι τόσο μακρὰν ἀπὸ τὴν ξηρὰν, τῷ φαίνεται ὅτι κινεῖται ὁ αἰγιάλδος, καὶ ὅχι τὸ πλοῖον, εἰς τὸ ὅποτον κάθεται, καὶ μετὰ πολὺν κόπον δύναται τέλος πάντων νὰ αἰσθανθῇ, ὅτι δὲν εἶναι ὁ αἰγιάλδος, ὅπῃ κινεῖται, ἀλλὰ τὸ πλοῖον. Ἐπεὶ δὲ ὅμως δὲν προξενεῖ καμμίαν βλάβην εἰς τὰ ἀποτελέσματα, καὶ εἰς τὴν λογαριασμὸν τόσο

τῆς χρονικῆς κινήσεως, ὡς αὖ καὶ τῆς καθημερινῆς, ὅποιον ἀπὸ τὰ δύο ὑποθέσωμεν νὰ κινῆται, ἢ τὴν γῆν, ἢ τὸν ἥλιον, ἡμεῖς ὑποθέτομεν κατὰ τὸ φαινόμενον τὸν ἥλιον κινητὸν περὶ τὴν γῆν, καὶ τὴν γῆν ἀκίνητον εἰς τὸ κέντρον τοῦ παντός. διότι αὐτὴ ἡ ὑπόθεσις συμφωνεῖ καλλίτερα καὶ μετὰ τὰς αἰσθήσεις ἡμῶν, καὶ μετὰ τὴν ἀγίαν μας γραφὴν.

Περὶ τῆς Χρονικῆς Κινήσεως τοῦ Ἡλίου

239. Ἡ χρονικὴ κίνησις τοῦ ἡλίου γίνεται ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κατὰ τὴν τάξιν τῶν δώδεκα σημείων τοῦ Ζωδιακοῦ, ἡγὰρ ἐναντίως μετὰ τὴν καθημερινὴν κίνησιν αὐτοῦ. Ὁ ἥλιος προβαίνει κάθε ἡμέραν εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν κοντὰ μίαν μοῖραν, εἰς τρόπον ὅτι κάμνει ἢ γύρον τοῦ ἕρανῦ εἰς ἓνα χρόνον, ἢ διὰ νὰ εἰπῶ καλλίτερα εἰς 365 ἡμέρας 5 ὥρας 48' λεπτὰ πρῶτα καὶ 48" λεπτὰ δεύτερα. Ἀνίσως, παραδέγματος χάριν, ὁ ἥλιος εὐρίσκεται σήμερον πλησίον εἰς κανένα ἀστέρα, αὐριοῦ μετὰ μίαν περίοδον ἀπ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς εἰς 24 ὥρας, θέλει εὐρεθῇ μακρὰν ἀπὸ αὐτὸν τὸν ἀστέρα 59', 8" πρὸς ἀνατολὰς, καὶ μετὰ τὴν αὐριοῦ δις 59', 8". καὶ τὴν τρίτην ἡμέραν τρεῖς φοραὶς 59', 8", καὶ δὲν θέλει ἀνταμῶσαι τὸν ἴδιον ἀστέρα, παρὰ εἰς τὸ τέλος ἐνδὲς χρόνου, ἢ εἰς 365 ἡμέρας καὶ 6 ὥρας σχεδόν.

240. Πρέπει ὅμως νὰ ἐξεύρωμεν, ὅτι αὐτὴ ἡ χρονικὴ κίνησις τοῦ ἡλίου, ἣτις γίνεται ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, δὲν γίνεται ἕτε ἐπάνω εἰς τὴν ἡμερινὴν, ἕτε ἐπάνω εἰς τινὰ τῶν παραλλήλων, ἀλλ' ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, ἣτις τέμνει πλαγίως τὸν ἡμερινὸν, εἰς τρόπον ὅτι ὁ ἥλιος

ἀλλάζα κάθε ἡμέραν παράλληλον, ἢ ὅτι ἡ ἔγκλισις αὐτῆ διαφέρει κάθε ἡμέραν. Ὁ ἥλιος κόπτει τὸν ἰσημερινὸν ἀπὸ 6 εἰς 6 μῆνας, ὅταν ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ βόρειον μέρος εἰς τὸ νότιον, ἢ ἀπὸ τὸ νότιον εἰς τὸ βόρειον· καὶ ἀπομακρύνεται τόσον ἀπὸ τὸ ἐν μέρος, ὥσταν καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο τῷ ἰσημερινῷ 23° , $28'$, καθὼς εἵπομεν (225).^ο

Ἡ κίνησις τῷ ἡλίῳ ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, τὴν ὁποίαν οἱ Ἀστρονόμοι καλοῦσι Κίνησιν εἰς Μήκος, δὲν εἶναι κυρίως (α) ἰσοταχὴς· διότι ἐπαρατηρήθη ὅτι μετὰ τὴν πρώτην τῷ Ἰουλίῳ ἕως εἰς τὰς 31 τῷ Δεκεμβρίῳ αὐξάνει ὀλίγον κατ' ὀλίγον, καὶ ὅτι μετὰ τὴν πρώτην τῷ Ἰαννουαρίῳ ἕως εἰς τὴν πρώτην τῷ Ἰουλίῳ ὀλιγωσεύει ἢ ταχύτης· καὶ εἰς μὲν τὴν μεγαλητέραν ταχύτητα αὐτῆς τῆς κινήσεως, ὁ ἥλιος περιγράφει 1° , $1'$, $12''$ τὴν ἡμέραν, εἰς δὲ τὴν μικροτέραν $57'$, $12''$.

Περὶ τῆς Μερικῆς ἢ Ἰδίαις Κινήσεως
τῆς Σελήνης

241. Ἡ μερικὴ, ἢ ἰδία κίνησις τῆς Σελήνης γίνεται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς εἰς ἓνα κύκλον, ὅστις κλίνει ἐπάνω τῆς ἐκλειπτικῆς κοντὰ 5° μοίρας. Ἡ σελήνη προχωρεῖ τὴν κάθε ἡμέραν εἰς τὸν κύκλον τῆς ὀλίγον τι περισσώτερον ἀπὸ 13° μοίρας. εἰς τρόπον ὅτι αὐτὴ κάμνει τὸν γῶρον τῷ ὕραν εἰς 27 ἡμέρας σχεδὸν καὶ ἐν τρίτον· καὶ τῷτο εἶναι ἐκείνο, ὃν ὀνομάζεται Περιόδιος ἢ Κυκλικὸς χρόνος τῆς σελήνης, ἢ Περιδιονὸς μῆνας.

(α) Ἰσοταχὴς κίνησις λέγεται, ὅταν τὸ κινητὸν εἰς ἴσους χρόνους ἴσα διαστήματα καταγράφῃ.

242. Ἐπειδὴ ὁ ἥλιος μετὰ τὴν μερικὴν τὴ κίνησιν κάμνει κοντὰ μίαν μοῖραν τὴν ἡμέραν, κινούμενος ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, καθὼς καὶ ἡ σελήνη, διὰ τὺτο ἀκολουθεῖ ὅτι ἡ σελήνη δὲν ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν ἥλιον παρὰ κοντὰ 12° μοίρας, εἰς τρόπον ὅτι ἡ περίοδος τῆς τῆς πλανήτης ὡς πρὸς τὸν ἥλιον, εἶναι κοντὰ 29 ἡμερῶν καὶ $\frac{1}{2}$. Τὺτο τὸ διάστημα τῷ χρόνῳ ὀνομάζεται μία συνοδική περίοδος, ἡ συνοδικὸς μῆν. καὶ εἶναι τὸ διάστημα ὅπου ἄπερνᾷ ἀπὸ ἑνα νέον φεγγάριον ἕως εἰς τὸ ἀκλόουθον.

243. Δώδεκα μῆνες συνοδικοὶ 29 ἡμερῶν καὶ $\frac{1}{2}$ καὶ, κάμνει τὸν σεληνιακὸν χρόνον 354 ἡμερῶν. Ὁ σεληνιακὸς χρόνος εἶναι μικρότερος ἀπὸ τὸν κοινὸν ἡλιακὸν χρόνον κοντὰ 11 ἡμέρας· καὶ αὕτη ἡ διαφορὰ ὀνομάζεται Ἐπικτῆς.

Ἡμεῖς βλέπομεν ὅτι ἔτι ὁ δοριφόρος τῆς γῆς δεῖται δὲν μᾶς ἀφίνα ποτὲ, ἀνατέλλει, ἄπερνᾷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν μας, βασιλεύει, καὶ κάμνει ὅλον τὸν γυρὸν τὴ εἰς μίαν ἡμέραν, εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ὅμως αὐτὸς περιγράφει καὶ ἕνα τόξον κοντὰ 13° μοιρῶν καὶ 11' λεπτῶν κατ' αἰσθῆσιν ἐναντίαν, δηλαδὴ ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς εἰς κάθε ἡμέραν· καὶ ἐξ αἰτίας τῆς σφοδροτάτης ταχύτητος ταύτης ἀρκεῖ νὰ τὸν παρατηρήσωμεν καὶ μίαν σιγμὴν διὰ νὰ πληροφορηθῶμεν. Ἀνίσως, φέρειπαι, ἡ σελήνη εὐρίσκεται σήμερον πλησίον εἰς κανένα ἀπλανῆ ἀστέρα, ὕπερον ἀπὸ ὀλίγον καιρὸν θέλομεν ἰδεῖ ὅτε θέλει εὐρεθῇ ὕπισθεν αὐτῇ, ἢ πρὸς ἀνατολὰς, καὶ αὖριον εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν θέλομεν τὴν ἰδεῖ εἰς μίαν ἀπόστασιν ἀπὸ τὸν ἥλιον.

ἀστέρα πλέον μεγαλητέραν πρὸς ἀνατολάς, ἥτις θέλει εἶσθαι 13° , $14'$.

Ἡ σελήνη ἀκολουθεῖ ἡ ἀφίσταται ἀπὸ τὸν ἀρημέιον ἀστέρα πρὸς ἀνατολάς ἀπὸ ἡμέραν εἰς ἡμέραν· καὶ ἀφ' οὗ ἀπομακρύνῃ ἀπὸ αὐτὸν 180° , ἀρχίζει πάλιν νὰ πλησιάζῃ εἰς αὐτὸν ἀπὸ τὸ μέρος τῆς δύσεως, καὶ τέλος πάντων, ἀφ' οὗ καὶ ὅλον τὸν γύρον τῷ ὕρην κατὰ τὸν τὸν τρόπον, σμίγῃ πάλιν με αὐτόν. Χρεάζεται ὅμως εἰς τῷτο 27 ἡμέρας, 7 ὥρας, $43'$, καὶ $12''$, ἢ κοντὰ 27 ἡμέρας καὶ ἐν τρίτον καὶ αὐτὸ τὸ διάστημα τῷ χρόνῳ εἶναι ἐκείνο, ὅτῳ ὀνομάζεται Περιοδικὸς μῆνας.

Ἀνίστως ὅμως ἀναφέρει τις αὐτὴν τὴν περίοδον τῆς σελήνης εἰς τὸν ἥλιον, καθὼς ἡμεῖς τὴν ἀναφέραμεν εἰς τὸν ἀπλανῆ ἀστέρα, θέλει εὐρεῖ ὅτι ἡ σελήνη διὰ νὰ φθάσῃ τὸν ἥλιον. χρεάζεται δύο ἡμέρας περισσότερον, καὶ $\frac{1}{4}$ · διότι δὲν τὸν εὕρισκει πλέον εἰς τὸν ἴδιον τόπον, ἅς τὸν ὅποιον εἶχε τὸν ἀφήσει, μετὰ τὸ νὰ κινήται καὶ αὐτὸς, καθὼς εἵπομεν, πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος κοντὰ μίαν μοῖραν τὴν καθὲς ἡμέραν· ὥτως ἡ σελήνη δὲν ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν ἥλιον παρὰ 12° μοίρας, καὶ $\frac{1}{5}$ καθ' ἡμέραν. Χρεάζεται λοιπὸν κοντὰ 29 ἡμέρας, καὶ $\frac{1}{2}$ διὰ νὰ τὸν φθάσῃ· ἢ ἀκριβῶς 29 ἡμέρας, 12 ὥρας, $44'$, καὶ $3''$ · καὶ αὐτὸ τὸ διάστημα τῷ χρόνῳ ὀνομάζεται ἓνας συνοδικὸς μῆνας, ἢ μία συνοδικὴ περίοδος τῆς σελήνης.

Ἐπειδὴ δὲ ὁ κύκλος τῆς σελήνης, τὸν ὅποιον περιγράφει εἰς μίαν συνοδικὴν περίοδον, κλίνει κοντὰ 5° , καὶ $\frac{1}{7}$ ἐπὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς, διὰ τῷτο κόπτει αὐτὴν εἰς

δύω ἀντικείμενα σημεῖα, τὰ ὅποια λέγονται Σύν-
 δεσμοί, ἢ Κόμβοι τῆς σελήνης· εἰς τὸν τρόπον
 ὅτι εἰς 13 ἡμέρας, καὶ $\frac{1}{2}$ εὐρίσκεται εἰς τὸ βόρειον μέ-
 ρος τῆς Ἐκλειπτικῆς, καὶ εἰς ἄλλας 13, καὶ $\frac{1}{2}$ εἰς τὸ νό-
 τιον μέρος αὐτῆς. Τέλος πάντων ἐξ ἡμέρας καὶ $\frac{1}{4}$ πρὸ
 τῆς διελύσεως, ἢ μετὰ τὴν διέλευσιν αὐτῆς ἀφ' ἑνὸς
 τῶν Κόμβων, εὐρίσκεται εἰς τὴν μεγαλητέραν τῆς
 ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς Ἐκλειπτικῆς, ἥτις εἶναι κοντὰ 5°, καὶ
 $\frac{1}{7}$, καθὼς εἴπομεν.

Ἡ σελήνη μὲ τὸ νὰ ἦναι ἕνας δοριφόρος τῆς γῆς·
 εἶναι πλησιέστερα ἀπὸ ὅλης τῆς ἄλλης εἰς ἡμᾶς· καὶ ἀπὸ
 ἐδῶ προέρχεται ἡ μεγάλη ταχύτης αὐτῆς. Ἡ σε-
 λήνη εἶναι σχεδὸν 50 φοραῖς μικρότερα ἀπὸ τὴν γῆν,
 καὶ 320 φοραῖς πλησιέστερα εἰς ἡμᾶς, ἀφ' οὗ, ὅτι ἡμεῖς
 δὲν εἴμεθα εἰς τὸν ἥλιον· αὐτὴ μᾶς σκεπάζει τὴς
 ἀστέρας, καὶ τὴς λοιπὰς Πλανήτας, ὅταν εἰς τὸν δρόμον τῆς
 εὐρίσκηται μεταξὺ ἡμῶν καὶ αὐτῶν· καὶ ἀπὸ ἐδῶ ἔπον-
 ται καποιαὶ παρατηρήσεις πολλὰ ὠφελίμοι καὶ ἀναγ-
 καῖαι εἰς τὴς Ναύτας διὰ τὴν εὐρεσιν τοῦ μήκους
 εἰς τὴν θάλασσαν, ἂν αὐτοὶ θελήσῃν νὰ ὠφεληθῇ.
 Αὐτὸ τὸ φαινόμενον ὀνομάζεται Κρύψις, ἢ Ἐπισ-
 κίασμὸς ἀπὸ τῆς Ἀστρονόμου.

244. Ἡ ἐγγύτης τῆς σελήνης εἰς τὴν γῆν εἶναι ἡ αἰ-
 τία, ὅπῃ δύο Θεωροὶ ἰσάμενοι ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν
 τῆς γῆς ὀλίγον μακρὰν εἰς τὴν ἄλλαν, καὶ θεωρῶντες αὐ-
 τὴν εἰς τὴν αὐτὴν σιγμὴν, τὴν ἀναφέρουσιν εἰς διά-
 φορα σημεῖα τοῦ ὕψους, ὁ εἰς, παραδείγματ' ὅχι χά-
 ριν, τὴν βλέπει ἀντικρὺ εἰς ἕνα ἀστέρα, καὶ ὁ ἄλλος

εἰς ἕνα ἄλλον εἰς τὴν αὐτὴν σιγμὴν, καθὼς συμβαίνει
 εἰς δύο ἀνθρώπους, ὅτε θεωρῶσιν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν τὸ
 αὐτὸ ὑποκείμενον ὀλίγον μακρὰν, ὁ μὲν εἰς ἀπὸ αὐτοῦ
 τὸ εὗρισκα κατ' εὐθείαν ἐνὸς δένδρου, τὸ ὅποτον εὗ-
 ρίσκεται εἰς πὺν ὑρίζοντα αὐτῷ, ὁ δὲ ἄλλος κατ' εὐ-
 θέαν μιᾷ οἰκίᾳ, ὡσαύτως ἐπάνω εἰς τὸν ὑρίζοντα
 αὐτῷ. Αὕτη ἡ διαφορὰ τῶν φαινομένων θέσεων τῷ αὐ-
 τῷ ὑποκείμενῳ λέγεται Π α ρ ᾶ λ λ α ξ ι εἰς, καὶ εἶναι
 φανερόν ὅτι ἡ παράλλαξις πρέπει νὰ ἦναι τόσον με-
 γαλητέρα, ὅσον μακρύτερα εἴκην οἱ δύο θεωροὶ εἰς
 τῷ ἄλλῳ, καὶ ὅσον τὸ ἄστρον εἶναι πλησιέστερον εἰς αὐ-
 τὸς. Ἡ παράλλαξις τῆς σελήνης δύναται νὰ φθάσῃ
 κοντὰ εἰς 2^ο μοίρας, κοινῶς ὅμως δὲν λογαριάζεται
 παρὰ ὡς πρὸς δύο θεωροὺς, ἀπὸ τῆς ὁποίας ὁ μὲν εἰς
 ὑποτίθεται εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, ὁ δὲ ἄλλος εἰς ἕνα
 σημεῖον τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς, ὅποιον καὶ ἂν ἦναι, καὶ
 κατὰ ταύτην τὴν περίεσιν ἡ δυνατὴ μεγαλητέρα πα-
 ράλλαξις τῆς σελήνης δὲν εἶναι παρὰ κοντὰ μιᾷ μοί-
 ρᾳ. Ὁ ἥλιος δὲν ἔχει καμμίαν αἰσθητὴν παράλ-
 λαξιν· ἐπεὶ μὲν τὸ νὰ ἦναι 320 φορὰς μακρύ-
 τερα τῆς σελήνης ἀπὸ τὴν γῆν, ἡ παράλλαξις αὐτῷ
 δὲν δύναται νὰ ἦναι, παρὰ τὸ Τριακοσίοσδον ἑκατοσδον
 μέρ^ο μιᾶς μοίρας. Κατὰ ἀλήθειαν αἱ παρατη-
 ρήσεις μᾶς διδάσκουσιν, ὅτι αὕτη δὲν εἶναι μεγα-
 λητέρα ἀπὸ 8'' $\frac{3}{4}$ ὡσαύτως καὶ οἱ λοιποὶ Πλανῆται δὲν
 ἔχουν καμμίαν αἰσθητὴν παράλλαξιν ὡς πρὸς τὴν γῆν.

Περὶ τῶν φάσεων τῆς Σελήνης, καὶ
 περὶ τῶν ἑκλάψεων αὐτῆς.

245. Ἡ σελήνη εἶναι ἕνα σῶμα σκιαρὸν, καθὼς

κὶ εἰ λοιποὶ Πλανῆται, ὅθεν κὶ τὸ Φῶς, ὡς ἡμεῖς βλέπομεν εἰς αὐτὴν, δὲν εἶναι ἰδικόν της, ἀλλὰ τὸ λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὅστις τὴν Φωτίζει, καθὼς μία λαμπὰς Φωτίζει μίαν σφαῖραν. Τὸ λοιπὸν, ἂν ἡμεῖς δὲν βλέπωμεν αὐτὸν τὸν Πλανῆτην ὁποῖον γυλὸν πάντοτε, τῦτο προέρχεται, ὅτι δὲν παρρησιάζει πάντοτε εἰς ἡμᾶς ἐκείνο τὸ μέρ^{ος} αὐτοῦ, τὸ ὅποῖον Φωτίζεται ἀπὸ τὸν ἥλιον. Φάσαι τῆς σελήνης λέγονται τὰ διάφορα φαινόμενα, ἐπὶ αὐτῇ λαμβάνει κατὰ τὴν διάφορον θέσιν αὐτῆς ὡς πρὸς τὸν ἥλιον, κὶ ὡς πρὸς ἡμᾶς.

246. Ἀνίσως, παρὰδείγματ^{ος} χάριν, περιγράψουσα ἡ σελήνη τὸν κύκλον αὐτῆς περὶ τὴν γῆν, εὐρίσκεται κατὰ τὸ Ν (σχ. μδ'), ἐπάνω εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον αὐτοῦ τῷ κύκλῳ, τὸ ὅποῖον εἶναι μεταξὺ τῆς γῆς Γ, κὶ τῷ ἡλίῳ Η, τότε δὲν παρρησιάζει εἰς ἡμᾶς παρὰ τὸ μέρ^{ος} ἐκεῖνο, τὸ ὅποῖον ὁ ἥλιος δὲν δύναται νὰ Φωτίσῃ, κὶ ἐξ αἰτίας τῆς σκοτεινότητος αὐτοῦ ἡμεῖς δὲν δυνάμεθα νὰ τὸ βλέπωμεν κὶ διὰ ταῦτα τὴν αἰτίαν λέγομεν τότε, ὅτι εἶναι Ν ε ο μ ἡ ν ί α, Ν έ ο ν Φ ε γ γ ά ρ ι ο ν, ἢ ὅτι ἡ σελήνη εἶναι ἐν Συνόδῳ κὶ ἀπὸ ταύτην τὴν σιγμῇν, εἰς τὴν ὁποίαν ἡ σελήνη εὐρίσκεται εἰς ταύτην τὴν θέσιν, ἡμεῖς ἀρχίζομεν νὰ μετρώμεν τὰς ἡμέρας αὐτῆς· ἂν ὅμως ἡ σελήνη ἤθελεν εὐρεθῇ τότε εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον, κατὰ τὸ ὅποῖον ὁ κύκλος αὐτῆς κόπτει τὴν ἐκλειπτικὴν, ἢ γυν εἰς ἓνα ἀπὸ τῶν συνδέσμων της, ἐξ αἰτίας τῆς σκιαρότητ^{ος} αὐτῆς θέλει μᾶς κρύψει τὸν ἥλιον, κὶ ἰδοὺ πῶς γίνονται αἱ Ἐκλάψεις τῷ ἡλίῳ. Αἱ „ Ἐκλάψεις λοιπὸν τῷ ἡλίῳ δὲν δύνανται ν' ἀκολουθήσθαι εἰς ἄλλον καιρὸν, παρὰ εἰς τὸν καιρὸν τῶν Νεομηνιῶν ἢ τῶν Συνόδων.

247. Εἰς μὲν τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας ἡ Σελήνη ἀνατέλλει, ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν, καὶ βασιλεύει εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν σχεδὸν μὲ τὸν ἥλιον, εἰς δὲ τὰς ἄλλας ἡμέρας ἀνατέλλει, ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν, καὶ βασιλεύει ἀπὸ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀργότερα. Εἰς πρῶτον ὅτι ἡ μέση ποσότης τῆς βραδύτητος μιᾶς Ἀνατολῆς παραβαλλομένης μὲ μίαν ἄλλην, μιᾶς διαβάσεως ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν παραβαλλομένης μὲ τὴν ἀκόλουθον, καὶ τέλῃ πάντων μιᾶς Δύσεως συγκρινομένης μὲ τὴν ἄλλην, εἶναι σχεδὸν 48' λεπτῶν, καὶ τότε ἡ σελήνη εὐρίσκεται εἰς τὴν αὐξησίν τῆς διότι ἡμᾶς βλέπομεν ἕνα μέρος ἀπὸ τὸ φωτισμένον αὐτῆς ἡμισφαίριον.

248. Ἐπτα ἡμέρας, 9 ὥρας, 11', καὶ 1", ἡ κοντὰ 7 ἡμέρας καὶ $\frac{1}{3}$ μετὰ τὴν σύνοδον, ἡ σελήνη εὐρίσκεται μακρὰν ἀπὸ τὸν ἥλιον 90° μοίρας πρὸς Ἀνατολᾶς. Αὕτῃ εὐρίσκεται τότε ὡσὰν εἰς τὸ Π σημειῶν (σχ. μέ) τῷ κύκλῳ τῆς, καὶ δὲν παρῆρσιάζει εἰς ἡμᾶς παρὰ τὸ ἡμισυ τῷ φωτισμένῳ μέρει αὐτῆς, καὶ τὸ ἡμισυ τῷ ἀφωτίσει, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν λέγεται Π ρ ῶ τ ο ν Τ έ τ α ρ τ ο ν. Τότε ἡ σελήνη ἀνατέλλει, καθ' ὃν καιρὸν ὁ Ἡλιος εὐρίσκεται εἰς τὸν μεσημβρινὸν, καὶ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν, ὅταν ὁ Ἡλιος βασιλεύῃ, καὶ βασιλεύει πρὸς τὰ μεσάνυχτα.

249. Ὅσον ἡ σελήνη προχωρεῖ ἐπάνω εἰς τὸν κύκλον τῆς, τόσον περισσότερον μέρος ἡμᾶς βλέπομεν τῷ φωτισμένῳ αὐτῆς ἡμισφαίριῳ ἕως εἰς 14 ἡμέρας, 18 ὥρας, 22', καὶ 1" μετὰ τὴν Νεομηνίαν, ἡ σχεδὸν 14 ἡμέρας, καὶ $\frac{3}{4}$, καὶ μετὰ ταῦτα ἀφ' ὅ φθάσῃ εἰς τὸ

Λ σημείον τῆς κύκλου τῆς, τότε εὐρίσκεται ἐν ἀντιθέσει μὲ τὸν ἥλιον, καὶ εἶναι μακρὰν ἀπὸ αὐτοῦ 180° μοίρας, ὅθεν γίνεται Πανσελήνιος. Ἡμεῖς ἔτι βλέπομεν τότε ὁλοσφύγγυλον· διότι ὅλον τὸ φωτισμένον Ἡμισφαίριον αὐτῆς εἶναι γυρισμένον εἰς ἡμᾶς. Αὕτῃ μας φωτίζει ὅλην τὴν νύκτα εἰς ὅλον τῆτον τὸν καιρὸν· διότι αὕτῃ ἀνατέλλει, ὅταν ὁ ἥλιος βασιλεύῃ, ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν εἰς τὰ μεσάνυκτα, καὶ βασιλεύει κοντὰ, ὅπῃ ὁ ἥλιος ἀνατέλλει.

250. Ὅποτεν ἡ σελήνη εἰς τὸν καιρὸν τῆς ἀντιθέσεως εὐρίσκηται εἰς ἓνα ἀπὸ τῆς Δεσμῆς αὐτῆς, ἢ ὀλίγον τι μακρὰν ἀπὸ ἑκάνα τὰ σημεῖα, εἰς τὰ ὅποια ὁ κύκλος τῆς κόπτεται τὴν Ἐκλαπτικὴν, τότε ἡ σκιά τῆς γῆς, ἣτις εὐρίσκηται μεταξὺ αὐτῆς καὶ τῆς ἡλίου, ἐκτείνεται μέχρι τῆς σελήνης, ἢ ὅποια μὲ τὸ νὰ μὴ δύναται τότε νὰ λάβῃ τὸ φῶς ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὅθεν ἐμπορεῖ νὰ τὸ πέμψῃ εἰς ἡμᾶς, καὶ ἀπὸ αὐτὴν τὴν αἰτίαν ἀκολουθεῖ ἡ Ἐκλαψὶς τῆς σελήνης. „ Αἱ „ Ἐκλάψεις λοιπὸν τῆς σελήνης δὲν δύνανται γ' ἀκολουθήσων, εἰ μὴ εἰς τὸν καιρὸν τῶν Πανσελήνων, ἢ τῶν ἀντιθέσεων, ἣτοι ὅταν ἡ σελήνη ᾖ γαμάτη.

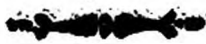
251. Ἡ σελήνη ἀπὸ τὸν καιρὸν τῆς Νεομηνίας ἀρχίζει πάντοτε νὰ αὐξάνῃ, καὶ ἀφ' ἧς φθάσῃ εἰς τὴν τελευτάν αὐτῆς αὐξήσιν, ἀρχίζει πάλιν νὰ ὀλιγοσεύῃ ὀλίγον κατ' ὀλίγον μέχρι τῆς ἀκολούθου Νεομηνίας· καὶ εἰς τὸν καιρὸν τῆτον συμβαίνουσιν αἱ αὐταὶ φάσεις, καθὼς καὶ εἰς τὸν καιρὸν τῆς αὐξήσεως, κατ' αἰσθήσιν ὅμως ἐναντίαν. Διότι εἰς μὲν τὸν καιρὸν τῆς αὐξήσεως τὸ φωτισμένον μέρος αὐτῆς βλέπει πρὸς Δυσμὰς, εἰς δὲ τὸν καιρὸν τῆς ὀλιγοσεύσεως βλέπει πρὸς Ἀνατολὰς, καὶ καθὼς εἰς τὸν καιρὸν τῆς αὐ-

ξήσεως ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡμεῖς ξανοίγομεν τὸ Ἡμισφαίριον, ὅτῃ φωτίζεται ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὡσαύτως ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡμεῖς τὸ χάνομεν, ἕως ἔτελ^ο πάντων τὸ ἀφώτισον μέρ^{ος} αὐτῆς γὰρ γυρίσῃ πρὸς ἡμᾶς.

252. Ὅταν ἡ σελήνη ἦναι 22 ἡμερῶν, 3 ὥρων, 33', 2'', ἢ 22 ἡμερῶν, καὶ $\frac{1}{7}$ σχεδὸν, τότε εὐρίσκειται εἰς τὸ σημεῖον Δ (σχ με'), καὶ δὲν εἶναι μακρὰν ἀπὸ τὸν ἥλιον παρὰ 90° μοίρας ἀπὸ τὸ Δυτικὸν μέρ^{ος}· καὶ τότε δὲν βλέπει τις, παρὰ τὸ ἡμισυ τῷ φωτισμένῳ δίσκῳ αὐτῆς, καὶ ἐπομένως τὸ τέταρτον τῆς σφαίρας τῆς, τὸ ὅποιον λέγεται τελευταῖον τέταρτον. Ἡ σελήνη ἀνατέλλει τότε πρὸς τὰ μεσάνυκτα, ἀπαρνᾷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν κοντὰ εἰς τὰς 6 ὥρας μετὰ τὰ μεσάνυκτα, καὶ βασιλεύει πρὸς τὸ μεσημέριον.

253. Ἀκολουθεῖσα τέλος πάντων ἡ σελήνη γὰρ πλησιάζει συνεχῶς εἰς τὸν ἥλιον, καὶ γὰρ μᾶς κρύπτῃ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ φωτισμένον Ἡμισφαίριον αὐτῆς, ἀποκαθίσταται πάλιν νέα πρὸς τὸ τέλος τῶν 29 ἡμερῶν, 12 ὥρων, 44', 3'', ἢ σχεδὸν πρὸς τὸ τέλος 29 ἡμερῶν καὶ $\frac{1}{2}$, ἢ ἐνδὲς συνοδικῆ μηνός (241).

254. Αἱ Νεομηνίαι καὶ Πανσέληνοι, ἡγουν τὰ νέα καὶ γεμάτα Φεγγάρια λέγονται Σ υ ζ υ γ ί α ι· καὶ ἡ εὐθεῖα γραμμὴ, ἣτις ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν ἥλιον, ἀπὸ τὴν γῆν, καὶ ἀπὸ τὴν σελήνην, ἀφ' ὅποιον μέρ^{ος} τῷ ἡλίῳ καὶ ἂν εὐρίσκηται ἡ σελήνη, λέγεται Γ ρ α μ μ ῆ τῶν Σ υ ζ υ γ ι ὦ ν., Αἱ Ἐκλάψεις λοιπὸν πὺν, εἴτε τῷ ἡλίῳ, εἴτε τῇ σελήνῃ, δὲν δύναται γὰρ ἀκολουθήσων, καθὼς εἶπομεν (246 καὶ 250),



παρὰ ἐς τὸν καίρου τῶν εὐζυγίων. Δὲν οὐκ
 βάλισται ὅπως ἐς ὅρας τὰς εὐζυγίας· διότι ἡ σε-
 λήνη δὲν εὐρίσκεται πλεονεκτήματα πλεονεκτήματα ἐς ὅρας
 τὰς Δεσφίης τῆς ἐς καὶ εὐζυγίας. Μόρον δὲ ἡμέρας
 παύσεται ἀπὸ τῆς βλάπτουσης τὴν σεληνὴν ἐς ὅρας
 τὰς συνόδους, καὶ ἐπομένως ὅταν αὐτὴ ἡμέρας εἰς
 τὴν ὑπερβαίνει τῶν εὐζυγίων, καὶ ὅταν τὸ ἡμέρας δὲν
 πρὸς τὰς εὐζυγίας αὐτὴν τὸν ἀφαισίου ὡς
 τῆς ἐκείνης· διότι ἡμέρας ἐξέρχεται καλῶς δὲ
 ἡ σεληνὴ δὲν εἶναι τὸς παρὰ τῆς σεληνῆς ἀπὸ
 τοῦ φῶς τῆς ἡμέρας, ἀλλ' ὅτι ἡμέρας δὲν τὸ βλάπτου-
 σι δὲ αὐτὴ καὶ παρὰ τῆς εὐζυγίας τὸ ἀφαισίου ἡμέρας αὐ-

ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Περὶ Ἀστρονομικῶν Ὑπολογισμῶν

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

Περὶ τοῦ Χρόνου.

255. **Η**μέρα λέγεται μία ὁλόκληρῃ περιόδῳ ἐνδὲ ἄστρῳ ἀπ' ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς, ἢ ἡ τελεαία ἐπιστροφὴ αὐτοῦ εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον τοῦ ὕρανῳ, ἀπὸ τοῦ ὁποῖον ἀνεχώρησε· καὶ διαιρεῖται εἰς 24 ὥρας, καὶ καθεὶς ὥρα εἰς 60' λεπτὰ πρῶτα, κτ. ὅσον ὅμως εἰς τὸ μέτρημα τῶν ὥρῶν, καὶ τὴν ἀρχὴν τῆς ἡμέρας δὲν συμφωνεῖν ὅλα τὰ διάφορα ἔθνη ἀναμεταξύ των· διότι ἀλλέως μετρεῖσιν ἑκάστοι, καὶ ἀλλέως ἔτοι.

Ἡ ἡμέρα τῶν Ἰταλῶν ἀρχίζει ἀπὸ τοῦ βασιλείου τοῦ ἡλίου, καὶ τελειώνει ὅπως εἰς τὸ ἄλλο βασιλείου αὐτοῦ. Ἡ ἡμέρα τῶν Γάλλων ἀρχίζει ἀπὸ τὰ μεσάνυκτα, καὶ τελειώνει εἰς τὸ ἀκόλουθον μεσονύκτιον· οἱ δὲ Ἀστρονόμοι ἀρχίζουν νὰ μετρεῖν τὴν ἡμέραν ἀπὸ τὸ ἕνα μεσημέριον ἕως εἰς τὸ ἄλλο· καὶ ἀπὸ ἐδῶ προήλθεν ἡ διαίρεσις τοῦ χρόνου εἰς χρόνον πολιτικὸν καὶ εἰς χρόνον ἀστρονομικόν.

Περὶ Πολιτικῷ, καὶ Ἀστρονομικῷ Χρόνῳ.

256. Ἡμέρα πολιτικὴ λέγεται ἡμέρη, ἥτις εἶναι

Τόμῳ Δ'

εἰς περισσοτέραν χρῆσιν εἰς ἓνα ἔθνη, καὶ ἀρχίζου-
 ἀπὸ τὰ μεσάνυχτα. κοντὰ εἰς ἡμᾶς. Ἡμέρα Ἀσρο-
 νομικὴ λέγεται ἐκάνη, τὴν ὁποίαν μεταχαρίζου-
 ται οἱ Ἀσρονόμοι εἰς τὸς λογαριασμούς των, καὶ ἀρχί-
 ζει πάντοτε ἀπὸ τὸ μεσημέριον, εἰς τρόπον ὅτι εἶναι
 πάντοτε 12 ὥραι περασμέναι τῆς πολιτικῆς ἡμέρας,
 ὅταν οἱ Ἀσρονόμοι ἀρχίζου νὰ μετρῶν τὴν ἰδικήν των.

257. Μὲ ὅλον ὅτι ἡ διαμονὴ καὶ ἡ διαίρεσις τῆς ἡμέ-
 ρας, τότεν εἰς τὸν πολιτικὸν χρόνον, ὡσὰν καὶ εἰς
 τὸν ἀστρονομικὸν εἶναι 24 ὥρων, μ' ὅλον τῷτο κατὰ
 τὸν τρόπον, καθ' ὃν ἡμεῖς μετρώμεν τὸν πολιτικὸν
 χρόνον, δὲν μεταχαρίζομεθα περισσώτερον ἀπὸ 12
 ὥρας κατὰ συνέχειαν, καὶ ἀρχίζομεν πάλιν ἐκ δευ-
 τέρου, ἀφ' ἧ μετρήσωμεν τὰς 12. Διασέλλομεν ὅμως
 τὰς 12 πρώτας ἀπὸ τὰς ἄλλας 12, λέγοντες τὰς
 μὲν πρώτας τῆς Αὐγῆς, ἢ τῆς ἡμέρας, τὰς δὲ δευ-
 τέρας τῆς Ἑσπερας, ἢ τῆς νυκτός· οἱ Ἀσρονόμοι δὲν
 κάμνου ἔτι, ἀλλ' ἀφ' ἧ ἀρχίσου τὴν ἡμέραν, με-
 τρῶν 24 ὥρας κατὰ συνέχειαν ἀπὸ τὸ ἐν μεσημέ-
 ριον μέχρι τῷ ἄλλῳ· ἔτι ὅταν ἡμεῖς ἔχωμεν μεσο-
 νύκτιον, καὶ ἐπομένως ἀρχὴν τῆς ἀκολούθου ἡμέρας, καὶ
 τέλος τῆς ἀπερασμένης, αὐτοὶ μετρῶσι 12 ὥρας· καὶ
 ὅταν ἡμεῖς ἔχωμεν μίαν ὥραν μετὰ τὰ μεσάνυχτα, ἢ
 τῆς αὐγῆς, αὐτοὶ μετρῶσι 13 ὥρας, καὶ ὅταν ἡμεῖς
 ἔχωμεν 6 ὥρας τῆς αὐγῆς, αὐτοὶ μετρῶσι 18 ὥρας
 τῆς ἡμέρας των· καὶ τέλῃ πάντων ὅταν ἡμεῖς ἀριθ-
 μῶμεν 11 ὥρας τῆς αὐγῆς, αὐτοὶ λέγουσιν 23, ἀριθ-
 μῶντες πάντοτε ἀδιακόπως ἀπὸ τὴν ἀρχὴν τῆς ἡμέ-
 ρας των ἕως εἰς τὸ τέλος αὐτῆς 24 ὥρας, ἢ ἀπὸ
 μηδὲν ὥρας ἕως εἰς 24 ὥρας. Καθὼς ἡμεῖς, παρ.
 χαρ. λέγομεν 7 τῷ Μαρτίῳ μηνὸς εἰς τὰς 8 ὥρας μετὰ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Περὶ Ἀναγωγῆς τῶν Μοιρῶν εἰς Μήκους, καὶ
εἰς Ἴσημεριαν εἰς Χρόνον, καὶ Ἀνέπαλιν.

258. Ἐπειδὴ τῆς μῆκῃ ἐκείνῃ εἰς τὴν γῆν, καὶ αἱ
ὀρίαι ἀναβιβάζονται εἰς τὸν ὑψαιὸν μεταβῆναι ὅχι μόνον
εἰς μείους, ἀλλὰ καὶ εἰς χρόνον, διὰ τοῦτο ὁ Νάυτης παρ-
εστὼς μὲν εἶναι καὶ ἐν ἰσότητι παρὰ χρόνον τὴν ἀνταποκρί-
σιν ἀνταπῶν τῶν ὀρίων τῶν χρόνων εἰς ἀναβιβάζειν, καὶ ὁ τοῖος
τοῦ ἀνέμου ἀναβιβάζεται καὶ μετὰ χρόνον καὶ καὶ τὸν ὀρίων
εἰς τὸν ὀρίων ἀναβιβάζεται, καὶ ἐπὶ τῶν καὶ ἐξ ἑαυτοῦ τὴν
οὐρανὸν καὶ ἀναβιβάζειν, καὶ ἐπὶ τῶν καὶ ἐξ ἑαυτοῦ τὴν

259. Ὁ δὲ καὶ, ὡς εἴπομεν (173 καὶ 206), ἀνέβηται
καὶ καὶ τὸν γῆν καὶ εἰς τὸν καὶ εἰς τὸν καὶ εἰς τὸν

[illegible]

360° μοιρῶν· ὁ ἥλιος λοιπὸν κάμνει 15° μοίρας τὴν ὥραν. Ὅθεν ἔπεται ὅτι εἰς μίαν μοῖραν χρειάζονται 4' λεπτὰ τῷ χρόνῳ, καὶ εἰς 1' λεπτὸν τῆς μοίρας 4" τῷ χρόνῳ· καὶ ἔτω κατ' ἀναλογίαν ἀκολούθως. Τώρα διὰ νὰ εὕρῃ τις τὰς δυνάμεις αὐτῶν πῶν σχέσεων, τῶν ὁποίων ἡ χρῆσις εἶναι ἀφευκτός· εἰς ὅλας τὰς ἀστρονομικὰς πράξεις, θέλει μεταχειρισθῇ τὰς ἀκολούθους κανόνας, τῶν ὁποίων ἡ πράξις εἶναι τόσον εὐκόλος, ὥστε δύναται νὰ γένη ἀπὸ μνήμης.

α'. Περὶ τῆς Ἀναγωγῆς τῶν Μοιρῶν
τῷ Ἰσημερινῷ εἰς Χρόνον.

260. Διὰ νὰ μεταβάλῃς εἰς χρόνον ἓνα ἀριθμὸν μοιρῶν, λεπτῶν πρώτων, καὶ δευτέρων τῆς μοίρας; πρέπει νὰ λάβῃς τόσας ὥρας, ὥσάκις ὁ 15 ἀριθμὸς ἐμπεριέχεται εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, καὶ ἔπεται νὰ πολλαπλασιάσῃς τὸ λείψανον τῶν μοιρῶν, ἂν τύχῃ νὰ μένῃ, μὲ 4, διὰ νὰ εὕρῃς τὰ λεπτὰ πρῶτα τῷ χρόνῳ, εἰς τὰ ὅποια πρέπει νὰ προσθέσῃς τόσας μονάδας, ὥσάκις ὁ 15 ἐμπεριέχεται εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν πρώτων τῆς μοίρας· καὶ τρίτον τέλος πάντων· πρέπει νὰ πολλαπλασιάσῃς τὸ λείψανον τῶν πρώτων λεπτῶν μὲ 4, διὰ νὰ εὕρῃς τὰ δευτέρα λεπτὰ τῷ χρόνῳ, εἰς τὰ ὅποια πρέπει νὰ προσθέσῃς τόσας μονάδας, ὥσάκις ὁ 15 ἐμπεριέχεται εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν δευτέρων λεπτῶν τῆς μοίρας.

261. Ἀς ὑποθέσωμεν, παραδᾶγματός· χάριν, ὅτι θέλομεν νὰ μεταβάλωμεν εἰς χρόνον 37°, 47', 35" Λαμβάνω 2 ὥρας διὰ τὰς 30° μοίρας, ἔπεται πολλαπλασιάζω τὸ λείψανον 7° μὲ 4, καὶ εὕρισκω 28 λεπ-

τὰ, εἰς τὰ ὁποῖα συνάπτω 3 λεπτά· διότι ὁ 15 ἐμπεριέχεται εἰς τὰ 45' τῆς μοίρας 3 φοραῖς· ἔχω λοιπὸν 31' τῆς ὥρας. Πολλαπλασιάζω πάλιν μὲ 4 τὰ 2' λεπτά τῆς μοίρας, ὅπῃ μένουσιν ἀπὸ τὰ 47', καὶ γίνονται 8, εἰς τὰ ὁποῖα προσθένω 2· διότι ὁ 15 ἐμπεριέχεται δύο φοραῖς εἰς τὰ 35" δεύτερα λεπτά τῆς μοίρας, καὶ εὗρισκω 10" δεύτερα λεπτά τῆς ὥρας· τέλος πάντων βλέπω, ὅτι μένουσι 5 δεύτερα λεπτά τῆς μοίρας ἀπὸ τὰ 35", πολλαπλασιάζω λοιπὸν αὐτὰ μὲ 4, καὶ εὗρισκω 20"" τρίτα λεπτά τῆς ὥρας. Οὕτως αἱ 37°, 47', 35" κάμνουν 2°, 31', 10", 20"". Κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον εὗρισκω ὅτι αἱ 258°, 43', 25" κάμνουν 17°, 14', 53", 40"".

262. Ἴσως δὲν ἤθελε φανῇ δυσάρεστον εἰς τὸν μαθητήν μας, ἂν ἡμεῖς προσθέσωμεν ἐδῶ καὶ μίαν δεύτεραν μέθοδον, ἥτις εἰς μερικὰς περιστάσεις εἶναι καὶ ευκολωτέρα καὶ συντομωτέρα ἀπὸ τὴν πρώτην. „Ὅταν θέλῃς νὰ μεταβάλῃς ἓνα δοθέντα ἀριθμὸν μοιρῶν, „λεπτῶν α' καὶ β' τῆς μοίρας τῷ μήκει εἰς χρόνον, „πρέπει νὰ τετραπλασιάσῃς ὅλα τὰ δοθέντα μέρη „χωρὶς, καὶ ἔπειτα νὰ λάβῃς τὰ μέρη τῷ γινομένῳ ὡς α', „β', καὶ γ'" λεπτὰ τῆς ὥρας. Ἀν, παραδείγματ^{ος} χάριν, ἐγὼ ἔχω 18°, 54', 44" τῷ μήκει, τετραπλασιάζω ὅλα τὰ μέρη, καὶ εὗρισκω 75°, 38', 56", λαμβάνω λοιπὸν τὰς μοίρας, τὰ α', καὶ β' λεπτά αὐτῶν τῷ γινομένῳ ὡς α', β', καὶ γ'" λεπτά τῆς ὥρας, καὶ εὗρισκω 75°, 38', 56", ἢ 1°, 15', 38", 56"".

β'. Περὶ τῆς Ἀναγωγῆς τοῦ Χρόνου εἰς μοίρας τοῦ Ἰσημερινοῦ.

263. Ἐὰν θέλῃς νὰ μεταβάλῃς μίαν δοθεῖσαν

διαφορὰν τῆς μήκους, ἢ μίαν διαφορὰν ὁρθῆς ἀναβά-
σεως εἰς χρόνον, πρέπει νὰ λάβῃς τοσάκις 15° μοίρας,
ὅσαι εἶναι αἱ ὥραι τῆς δοθείσης διαφορᾶς· ἔπειτα πρέ-
πει νὰ λάβῃς τὸ τέταρτον τῶν α' λεπτῶν τῆς ὥρας,
ὡς μοίρας, καὶ τὸ τέταρτον τῆς β' λεπτῶν τῆς ὥρας, ὡς
πρῶτα λεπτὰ τῆς μοίρας, καὶ ἔτις τῆς γ' φεξῆς. Θέλω,
παραδείγματ' χάριν, νὰ μεταβάλλω εἰς μοίρας, καὶ
μέρη τῆς μοίρας $2^\circ, 31', 10'', 20'''$ · ἐν πρώτοις ἔχω
 30° μοίρας διὰ τὰς 2 ὥρας, καὶ 7° μοίρας καὶ $\frac{3}{4}$ τῆς μοί-
ρας, ἢ $7^\circ, 45'$ διὰ τὰ 31' λεπτὰ πρῶτα τῆς ὥρας, καὶ
2' λεπτὰ πρῶτα καὶ $\frac{1}{2}$, ἢ 2', 30'' τῆς μοίρας διὰ τὰ
10'' δευτέρα λεπτὰ τῆς ὥρας, καὶ τέλ' πάντων 5''
δευτέρα λεπτὰ τῆς μοίρας διὰ τὰ 20''' τρίτα λεπτὰ
τῆς ὥρας· καὶ ἔτις αἱ $2^\circ, 31', 10'', 20'''$ ποίῃσι $37^\circ,$
 $47', 34''$.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Διὰ τὰς 2 ὥρας	30°	
Διὰ τὰ 31'	$7, 45'$	
Διὰ τὰ 10''	0	30
Διὰ τὰ 20'''		5
Ὅθεν $2^\circ, 31', 10'', 20'''$ δύνανται . .	$37^\circ, 47', 35''$	

264. Εἰς τὸ τέλ' τῆς παρόντος· Τόμῳ ἡμῶς ἐπροσ-
θέσαμεν ἓνα πῖνακα εἰς τὴν ἀρχὴν τῶν ἀστρονομι-
κῶν πινάκων, ὅστις περιέχει ὅλας τὰς ἀναγωγὰς
ἐξεργασμένας. Εἰς αὐτὸν εὐρίσκονται τὰ μέρη τῆς

ἰσημερινῷ, ὅπῃ ἀναφέρονται εἰς κάθε χρόνον, καὶ οἱ χρόνοι, ὅπῃ ἀναφέρονται εἰς κάθε ἀριθμὸν μερῶν τοῦ ἰσημερινῷ. Μ' ὅλον ὅτι διὰ μέσου τούτου τοῦ πίνακος ὁ Ναύτης μας δύναται νὰ παραιτηθῇ ἀπὸ τὴν χρῆσιν τῶν εἰρημένων κανόνων, μ' ὅλον τούτο εἶναι ἀναγκαῖον νὰ τὺς ἔχῃ πάντοτε εἰς τὴν μνήμην τοῦ διὰ πολλὰ περιστατικά, εἰς τὰ ὁποῖα ἤθελε τύχῃ νὰ μὴν ἔχῃ πρόχειρον τὸν πίνακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Περὶ τῆς τῶν Μεσημβρινῶν Διαφορᾶς.

265. Εἶναι φανερόν ὅτι, ὅποιος καὶ ἂν ᾖ ὁ χρόνος, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζεται τις, εἴτε πολιτικὸς, εἴτε ἀστρονομικὸς, οἱ κάτοικοι τῆς γῆς δὲν δύνανται ποτὲ νὰ Ἀριθμῶσι τὰς αὐτὰς ὥρας εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον· διότι τὰ ἄστρα ἀνατέλλουσιν ἐν τῇ καθημερινῇ αὐτῶν κινήσει ταχύτερον εἰς ἐκείνους, ὅπῃ εἶναι πρὸς ἀνατολὰς ἀπὸ ἐκείνους, ὅπῃ εἶναι πρὸς δυσμὰς· καὶ ὅταν οἱ δυτικώτεροι τὰ βλέπωσιν ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος, τότε οἱ ἀνατολικώτεροι τὰ βλέπουν νὰ βασιλεύουν. Ὁ ἥλιος, φέρ' ἅπῃ, φθάνει τόσον βραδύτερα εἰς τὰς διαφόρους μεσημβρινὰς (205), ὅσον αὐτοὶ ἀπέχουν πρὸς δυσμὰς εἰς τὴν ἄλλην. Ἐπεταὶ λοιπὸν ἐντεῦθεν, ὅτι ἂν δύο Ναῦται, μισεύοντες εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον ἀπὸ τὸν αὐτὸν λιμένα, ὁ μὲν εἰς πρὸς ἀνατολὰς, ὁ δὲ ἄλλος πρὸς δυσμὰς, ἐπιστρέψωσι πάλιν εἰς τὸν ἴδιον λιμένα, ἀφ' ἑκάμην ὅλον τὸν γύρον τῆς γῆς, εἶναι φανερόν, ὅτι

αὐτοὶ δὲν θέλουν εἶσθαι σύμφωνοι, ὥτε ἀναμεταξὺ των, ὥτε μὲ τὰς κατοίκους τῷ λιμένῳ κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἡμερῶν διότι ἐκᾶν, ὡς ἐμίσεισε πρὸς ἀντολάς, θέλει ἀριθμῆ μίαν ἡμέραν περισσώτερον ἀπὸ τὰς κατοίκους τῷ λιμένῳ, ὁ δὲ ἄλλος, ὅστις ἐμίσεισε πρὸς δυσμὰς, θέλει ἀριθμῆ μίαν ἡμέραν ὀλιγώτερον ἀπὸ τὰς ἰδίαις κατοίκους, τὸ ὅποτον κάμνει ἀναμεταξύτων μίαν διαφορὰν δύο ἡμερῶν.

Ἐπειδὴ ὁ ἥλιος φθάνει εἰς τὸν μεσημβρινὸν ἐνδὲς τοῦ τόσον βραδύτερα, ὅσον αὐτὸς ὁ τόπος εἶναι δυτικώτερος ὡς πρὸς ἄλλον τινὰ, καὶ ἐπειδὴ αὐτὴ ἡ βραδύτης γίνεται ἐν λόγῳ τῶν 15° μοιρῶν εἰς τὴν ὥραν, ὁρῶν ὅτι ὅταν ἐκᾶν ἀπὸ τὰς δύο Ναύτας, ὅστις ἐμίσεισε πρὸς τὸ ἀνατολικὸν μέρος, ἤθελεν ἀπομακρυνθῆ ἀπὸ τὸν λιμένα, ἀφ' οὗ ἀνεχώρησε, 15° μοίρας, θέλει ἔχει τὸν ἥλιον ἐπάνω εἰς τὸ μεσημβρινὸν τοῦ καὶ ἐπομένως θέλει ἔχει μεσημέριον μίαν ὥραν προτῆρα, πρὸ τοῦ ὁ ἥλιος νὰ φθάσῃ εἰς τὸν μεσημβρινὸν τοῦ λιμέντος, ἢ ὅταν οἱ κάτοικοι τοῦ λιμέντος δὲν ἔχωσι παρὰ 11 ὥρας τῆς αὐγῆς, ἢ μετὰ τὰ μεσάνυκτα. Ὅταν δὲ ἀπομακρυνθῇ 30° μοίρας, ὁ ἥλιος θέλει ἀπεράσει ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν αὐτὸς δύο ὥρας προτῆτερα πρὸ τοῦ νὰ φθάσῃ εἰς τὸν μεσημβρινὸν τοῦ λιμέντος, καὶ ὅταν οἱ κάτοικοι τοῦ λιμέντος δὲν θέλει ἔχειν, παρὰ 10 ὥρας μετὰ τὰ μεσάνυκτα. Καὶ εἰς τὰς 45° μοίρας τοῦ μήκους ὁ Ναύτης μας θέλει ἔχει μεσημέριον τότε, ὅταν οἱ κάτοικοι τοῦ λιμέντος ἔχωσιν 9 ὥρας μετὰ τὰ μεσάνυκτα. Ἐὰν τέλος πάντων ἀπομακρυνθῇ 180° μοίρας, ὅταν αὐτὸς ἔχη μεσημέριον, οἱ κάτοικοι τοῦ λιμέντος τότε ἔχωσι μεσάνυκτα, ἢ μηδὲν 0 ὥρας τῆς αὐγῆς. Ὁ Ναύτης μας λοιπὸν θέ-

λα μετρεῖ 12 ὥρας περισσότερον ἀπὸ τῆς κατοίκους τῷ Λιμένῳ· καὶ ἀκολουθῶν συνεχῶς τὸν δρόμον τι θέλει κερδῖσαι ἀκόμη διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἄλλαι 12 ὥρας πρὸς ἀνατολάς, ὅσον πησιάζει εἰς τὸν Λιμένα, ἀφ' ἧ ἐκίνησε· ὥτως ἀφ' ἧ τέλῳ πάντων φθάσει, θέλει μετρεῖ 24 ὥρας περισσότερον, καὶ ἐπομένως μίαν ἡμέραν περισσότερον ἀπὸ τῆς κατοίκους τῷ Λιμένῳ. Καὶ ὅταν αὐτὰς λέγῃ σήμερον, ἐκείνοι θέλουν λέγει αὔριον.

Συμβαίνει ὅλον τὸναντίον εἰς ἐκείνον, ὅπῃ ἐμίσειε πρὸς τὸ δυτικὸν μέρῳ· διότι· ὅταν αὐτὰς ἀπομακρυνθῇ 15° μοίρας πρὸς δυσμὰς, θέλει ἔχει μεσημέριον, ὅταν οἱ κάτοικοι τῷ Λιμένῳ ἀριθμῶν μίαν ὥραν μετὰ τὸ μεσημέριον. Καὶ εἰς 30° μοίρας τῷ μήκει πρὸς δυσμὰς, αὐτὰς θέλει εὐρεῖ μεσημέριον εἰς τὰς 2 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον τῷ Λιμένῳ. Εἰς τὰς 180° μοίρας τῷ μήκει, ὅταν αὐτὰς ἔχῃ μεσημέριον, οἱ κάτοικοι τῷ Λιμένῳ θέλουν ἔχει 12 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον, ἢ μηδὲν 0 ὥρας τῆς αὐγῆς τῆς ἐπομένης ἡμέρας, ἢ τέλῳ τῆς πρώτης καὶ ἀρχὴν τῆς δευτέρας. Ἀφ' οὗ τέλῳ πάντων ὁ δυτικὸς μαρ Ναύτης ἐπιστρέψῃ εἰς τὸν ἀφ' ἧ ἀνεχώρησε Λιμένα, θέλει ἀριθμῆσαι ὀλιγώτερον μίαν μὲν ἡμέραν ἀπὸ τῆς κατοίκους τῷ Λιμένῳ, δύο δὲ ἀπὸ τὸν ἀνατολικὸν μαρ Ναύτην.

266. Οἱ πίνακες ὅμως, τῆς ὁποίης οἱ Ναῦται μεταχειρίζονται εἰς τὴν θάλασσαν, εἶναι λογαριασμένοι εἰς μίαν ὥραν, ἥτις μετρεῖται ὑποκάτω εἰς ἓνα καπνοῖον μεσημβρινόν. Πρέπει λοιπὸν ὁ Κυβερνήτης μας νὰ ἐξεύρῃ νὰ ἀνάγῃ τὸν χρόνον, ὅπῃ αὐτὰς μετρεῖ ἐν τῷ πλοίῳ τε, εἰς τὸν μετρώμενον χρόνον κατ' αὐτὴν τὴν σιγμὴν ὑπὸ τὸν μεσημβρινόν ἐκείνον, διὰ τὸν ὁποῖον ἔγιναν οἱ πίνακες. Μία ὀλίγη προσοχὴ, καὶ πα-

ρωτήρησι ἀρκεῖ νὰ μᾶς διδάξῃ τὸν τρόπον αὐτῆς τῆς ἀναγωγῆς· καὶ μερικὰ ἀποδεικτικὰ παραδείγματα θέλων μᾶς χρησιμεύσαι εἰς κανόνες. Τὺτο ὅμως, ὅπῃ πρέπει νὰ παρατηρήτῃς ἐν πρώτοις, εἶναι τὸ νὰ γνωρίσῃς καλῶς, ἂν ἀριθμῇς ταχύτερον, ἢ βραδύτερον ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν ἐκείνον, τῷ ὁποίῳ θέλεις νὰ γνωρίσῃς τὸν χρόνον, τὸ ὅποσον προέρχεται ἀπὸ τὸν δρόμον, ὅπῃ ἔκαμες ὡς πρὸς αὐτὸν τὸν μεσημβρινὸν, πλέων δηλαδὴ πρὸς τὸ ἀνατολικὸν μέρϑ αὐτῷ, ἢ πρὸς τὸ δυτικὸν, καθὼς ἴδαμεν, ὅτι συμβαίνει εἰς τὰς δύο ἡμῶν Ναύτας, περὶ ὧν ὠμιλήσαμεν. Οἱ πίνακες, ὅπῃ ἡμεῖς θέλομεν μεταχειρισθῇ εἰς τὴν παρῶσαν παγματάαν, εἶναι λογαριασμένοι ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ.

Κανόνες τῷ νὰ μεταβάλλῃ τὸ τὸν μετρώμενον χρόνον ἐν τῷ πλοίῳ εἰς τὸν κατ' αὐτὴν τὴν στιγμήν μετρώμενον χρόνον ἐν Παρισίῳ.

267. Ἀνίσως τὸ πλοῖονσε εὐρίσκεται πρὸς τὸ
 „ ἀνατολικὸν μέρϑ τῷ διὰ τῷ Παρισίῳ, ἢ ἄλλω τινὲς
 „ τόπῳ διερχομένῳ μεσημβρινῷ, πρέπει ν' ἀφαιρῇς πάν-
 „ τοτε τὴν διαφορὰν τῶν δύο μεσημβρινῶν, ἀναχ-
 „ θῆσαν πρῶτον εἰς χρόνον (260), ἀπὸ τὸν ἀστρο-
 „ νομικῶς μετρώμενον χρόνον ἐν τῷ πλοίῳ, καὶ ἡ δια-
 „ φορὰ θέλει σὲ δώσει τὸν τότε μετρώμενον χρόνον ἐν
 „ Παρισίῳ.

268. Ἀνίσως ὅμως τὸ πλοῖονσε εὐρίσκεται ἀπὸ
 „ τὸ δυτικὸν μέρϑ τῷ Παρισίῳ, πρέπει νὰ συνά-
 „ ψῃς πάντοτε τὴν διαφορὰν τῶν δύο μεσημβρινῶν
 „ μετὰ τὸν ἐν τῷ πλοίῳ μετρώμενον χρόνον, καὶ τὸ

κεφάλαιον θέλει σὲ δώσει τὸν ἐν τῷ Παρισίῳ τότε μετρώμενον χρόνον .

• 269. ΠΑΡ. α'. Εἰς τὰς 2. τῷ Ἀπριλίῳ μηνὸς ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας εὐρισκόμενός τις μὲ τὸ πλοῖοντε εἰς τὰς 48°, 30' τῷ ἀνατολικῷ μήκους, ζητεῖνὰ μάθη, ποίαν ὥραν ἔχουσιν οἱ κάτοικοι τῷ Παρισίῳ τότε ὡς πρὸς αὐτόν .

Ἀνίσως ὁ πρῶτος ἀπὸ τῆς δύο Ναύτας , περὶ τ' ὁποίων ὠμιλήσαμεν (265) , ἤθελεν ἀναχωρήσῃ ἀπὸ τὸ Παρίσιον , ὅταν αὐτὸς εὐρεθῇ εἰς 48°, 30' πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρισίῳ , θέλει ἔχει μεσημέριον 3^ω, 14' προτῆτερα , πρὸ τῷ ἀκρόμῃ ὁ ἥλιος νὰ φθάσῃ εἰς τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ . Αὐτὸς θέλει ἀριθμῆσαι τοῦ 3^ω, 14' περισσώτερον ἀπὸ τὸ Παρίσιον ὅπως ὅταν αὐτὸς ἔχῃ μεσημέριον ἐν τῷ πλοίῳ , οἱ κάτοικοι τῷ Παρισίῳ ἀριθμῶν πρώτην τῷ Ἀπριλίῳ εἰς τὰς 20 ὥρας 46' ἀστρονομικῶς , ἢ 2 τῷ Ἀπριλίῳ εἰς τὰς 8^ω 46' πολιτικῶς .

Π Ρ Α Ξ Ε Ι Σ .

Μῆκος τῷ πλοῖῳ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ Α 48°, 30'

ἢ διαφορὰ τῷ μεσημβριῶν , ... Α 3^ω, 14'
Χρόνος ἀστρον. μετρώμενος ἐν τῷ πλοίῳ , 2 τῷ Ἀπριλ. 0 , 0

Χρόνος ἀστρον. μετρώμενος ἐν Παρισίῳ , 1 τῷ Ἀπριλ 20^ω, 46'
ἢ πολιτικός τοῦ πρώτου , 2 τῷ Ἀπριλ. 8 , 46

ΠΑΡ. β'. Εἰς τὰς 15 τῷ Μαίῳ εὐρισκόμενός τις ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας μὲ τὸ πλοῖοντε εἰς τὰς 65° μοί-

ρας τῷ δυτικῷ μήκους, ζητᾷ νὰ μάθῃ, ποίαν ὥραν ἔχον οἱ τῷ Παρίσιῳ κάτοικοι κατ' αὐτὴν τὴν σιγμὴν.

Ανίσως ὁ δεύτερⓄ ἀπὸ τῆς Ναύτας μας ἤθελεν ἀναχωρῆσαι ἀπὸ τὸ Παρίσιον πρὸς τὸ δυτικὸν μέρⓄ αὐτῷ, ὅταν αὐτὸς φθάσῃ εἰς 2ν μῆκⓄ 65° μοιρῶν, θέλει ἔχει μεσημέριον 4^ω, 20' ὑπερβότα ἀπὸ τῆς κατοίκους τῷ Παρίσιῳ. Μετρησὶ λοιπὸν ἐν Παρίσιῳ 15 τῷ Ματίῳ εἰς τὰς 4^ω, 20' ἀστρονομικῶς, ἢ 15 τῷ Ματίῳ εἰς τὰς 4^ω, 20' τῆς ἐσπέρας, ἢ μετὰ τὸ μεσημέριον πολιτικῶς.

ΠΑΡ. γ'. Εἰς τὰς 13 τῷ Αὐγύστῳ μηνὸς εἰς τὰς 10 ὥρας τῆς αὐγῆς εὐρισκόμενⓄ ἐν τῷ κατὰ τὸν Καναδᾶ Κβεβεκίῳ (Quebec), ζητῶ νὰ μάθω τὴν κατ' αὐτὴν τὴν σιγμὴν ὕσαν ὥραν ἐν Παρίσιῳ.

Εὐρίσκω εἰς τὸν πίναντα τῆς διαφορᾶς τῶν μεσημβρινῶν, ὅτι τὸ Κβεβεκίον κᾶται εἰς τὰς 73°, 30' πρὸς δυσμὰς τῷ Παρίσιῳ, αἱ ὁποῖαι κάμνυνσι 4 ὥρας, ἢ 54' λεπτά· ὅπως ἐγὼ ἀριθμῶ ἐν Κβεβεκίῳ 4^ω, 54' ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ Παρίσιον. Πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέσω 4^ω, 54' εἰς τὴν δοθῆσαν ὥραν ἐν τῷ Κβεβεκίῳ, διὰ νὰ εὕρω τὴν ὥραν, ὅπῃ μετρεῖται ἐν Παρίσιῳ, ἥτις εἶναι 13 τῷ Αὐγύστῳ εἰς τὰς 2^ω, 54' εἰς χρόνον ἀστρονομικόν, ἢ 13 τῷ Αὐγύστῳ εἰς τὰς 2^ω, 54' τῆς ἐσπέρας εἰς χρόνον πολιτικόν.

ΠΑΡ. δ'. Εὐρίσκομαι ἐν τῇ Καντῶνι τῆς Κίνας (Canton) τῇ 10 τῷ Ἀπριλίῳ μηνὸς εἰς τὰς 3^ω, 22', 30" τῆς ἐσπέρας· ἢ ζητῶ τὴν ὕσαν ὥραν ἐν Παρίσιῳ κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν.

Ἐπειδὴ ἡ Καντῶν κᾶται πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρίσιῳ, εἶναι φανερόν, ὅτι ὅταν ἐγὼ ἀριθμῶ εἰς αὐτὴν 10 τῷ Ἀπριλίῳ, 3 ὥρας 22', 30", τότε οἱ κάτο-

και τῷ Παρισίῳ ἀριθμῶν ὡς πρὸς ἑμὲ 9 τῷ Ἀπριλίῳ 19 ὥρας, 59', 40" ἀστρονομικῶς, ἢ 10 τῷ Ἀπριλίῳ 7 ὥρας, 59', 40" τῆς αὐγῆς πολιτικῶς.

270. Ἀντίτως τὸ δοθὲν μῆκ[⊙] ἀριθμεῖται ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῆς Σιδηρᾶς Νήσου, πρέπει πρῶτον νὰ τὸ μεταβάλλῃς εἰς τὸ μῆκ[⊙] τῷ Παρισίῳ κατὰ τὸν ἀκλυσθον τρόπον, καὶ ἔπειτα νὰ πράττῃς ὡς ἀνωτέρω.

Κατὰ τὰς τελευταίας παρατηρήσεις τῷ κυρίῳ Βόρδα, τὸ δυτικὸν μέρ[⊙] τῆς Σιδηρᾶς Νήσου κείται πρὸς δυσμὰς τῷ Παρισίῳ 20° μοίρας, καὶ 30' λεπτὰ διὰ περισσότεράν ὅμως εὐκολίαν οἱ περισσότεροι ἤ Γεωγράφων ὑποθέτουσι μέχρι τῆς σήμερον, ὅτι τὸ Παρίσιον κείται εἰς τὰς 20° μοίρας τῷ μήκει ἀπὸ τὴν Σιδηρὰν Νήσον· καὶ αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν θέλομεν μεταχαρῖσθαι, καὶ ἡμεῖς εἰς τὸ ἐξῆς.

271. „ Ὅταν διὰ νὰ μεταβάλλῃς τὸ ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου λαμβανόμενον μῆκ[⊙] εἰς τὸ μῆκ[⊙] τῷ Παρισίῳ, πρέπει ν' ἀφαιρῇς πάντοτε 20° μοίρας, „ μῆκ[⊙] ἀνατολικὸν τῷ Παρισίῳ ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι τὸ ἀνατολικὸν μῆκ[⊙] ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ. Ἐὰν ὅμως „ αὕτη ἡ διαφορὰ ᾖναι μεγαλητέρα ἀπὸ 180° μοίρας, τότε πρέπει νὰ τὰς ἀφαιρῇς ἀπὸ τὸ ὀλίγηρον μῆκ[⊙], ἥτοι ἀπὸ 360°, διὰ νὰ εὕρῃς τὸ μῆκ[⊙] ὡς πρὸς τὸ Παρίσιον, τὸ ὅποῖον ὡς πρὸς σὲ θέλει εἶσθαι δυτικόν.

272. „ Ὅταν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου λαμβανόμενον μῆκ[⊙] ᾖναι μικρότερον ἢ 20° μοιρῶν, „ πρέπει νὰ τὸ ἀφαιρῇς πάντοτε ἀπὸ αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι τὸ δυτικὸν μῆκ[⊙] ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ.

273. ΠΑΡ. α'. Εἰς τὰς 2 τῆ Σεπτεμβρίου μηνὸς ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας εὐρισκόμενός τις μὲ τὸ πλοῖόν τε εἰς τὰς 60° μοίρας τῆ μήκους, λαμβανομένου ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου, ζητεῖ νὰ μάθῃ τὸν κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν μετρώμενον χρόνον ἐν Παρισίῳ ὡς πρὸς αὐτόν.

Τὸτο τὸ παράδειγμα δὲν διαφέρει ἀπὸ τὰ προηγούμενα, παρὰ μόνον ὅτι τὸ μήκ. $\ominus$ ἐδῶ λαμβάνεται ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου. Πρέπει λοιπὸν νὰ μεταβαλῇ εἰς ἐκείνον τῆ Παρισίῳ. Οὕτως ἐγὼ ἀφαιρῶ (271) 20° μοίρας ἀπὸ τὰς 60° μοίρας, καὶ ἡ διαφορὰ 40° εἶναι τὸ ἀνατολικὸν μήκ. $\ominus$ τῆ πλοῖου ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῆ Παρισίῳ. Τώρα 40° μοίραι δύνανται 2^ω, 40', τὸ Παρίσιον ἄρα θέλει ἀριθμῆ 2^ω, 40' ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πλοῖον, ἤγουν 1 τῆ Σεπτεμβρίου 21^ω, 20' ἀστρονομικῶς, ἢ 2 τῆ Σεπτεμβρίου 9^ω, 20' τῆς αὐγῆς πολιτικῶς.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Μήκ. $\ominus$ τῆ πλοῖου, Μεσημ. τῆς Σιδηρᾶς Νήσου. 60°, 0'

Μήκ. $\ominus$ τῆ α'. Μεσημ. τῆς Νήσου πρὸς Δ τῆ Παρισίῳ. 20°, 0'

Μήκ. $\ominus$ τῆ πλοῖου, Μεσημ. τῆ Παρισίῳ. A 4° 0'

ἡ διαφορὰ $\oplus$ Μεσημβρινῶν. A 2^ω, 04'

Χρόν. $\ominus$ ἀστ. μετρώμεν. $\ominus$ ἐν τῷ πλοίῳ 2 τῆ Σεπ., ἢς 0°, 0'

Χρόν. $\ominus$ ἀστ. μετρώμεν. $\ominus$ ἐν Παρισίῳ τότε 1 τῆ Σεπ., ἢς 21^ω, 20,

ἡ πολιτικὸς τῆς αὐγῆς. 2 τῆ Σεπ., ἢς 9, 20

ΠΑΡ. β'. Αναχωρῶ ἀπὸ τὸ Κάδιξ, διὰ νὰ ὑπά-

γω εἰς τὴν Ἀμερικὴν, καὶ σχίζων τὴν Θάλασσαν πρὸς δυσμὰς, τῇ 7 τῷ Αὐγύστου μηνὸς εἰς τὰς 10 ὥρας τῆς αὐγῆς παρατηρῶ, ὅτι ἔφθασα εἰς 330° μοίρας τῷ μήκει, λαμβανομένου ἀπὸ τῆς Σιδηρᾶς Νήσου. Ζητῶ λοιπὸν νὰ μάθω τὸν κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν μετρώμενον χρόνον ὡς πρὸς ἐμὲ ἐν Παρίσιῳ.

Ἀφαιρῶ (271) 20° μοίρας ἀπὸ τὸ μήκ^ο τῷ ἐρχομῷ μου = 330°, καὶ ἡ εὐρεθεῖσα διαφορὰ 310° θέλει μὲ δώσει τὸ ἀνατολικὸν μήκ^ο αὐτῷ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρίσιῳ. Ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ ἀριθμὸς ἔτ^ο ὑπερβαίνει τὰς 180° μοίρας, ἀφαιρῶ αὐτὸν ἀπὸ τὰς 360°, καὶ ἡ διαφορὰ 50° θέλει εἶσθαι τὸ μήκ^ο τῷ ἐρχομῷ δυτικῶν, ὡς πρὸς τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρίσιῳ. Ἡ πύλις αὕτη λοιπὸν θέλει ἀριθμῆ 3ω, 20' κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν περισσότερον ἀπὸ ἐμὲ, καὶ ἐπομένως ὅταν ἐγὼ μετρῶ 6 τῷ Αὐγύστου 22ω, 0' ἄστρονομικῶς ἐν τῷ πλοίῳ, τότε οἱ κάτοικοι τῷ Παρίσιῳ μετρήσιν 7 τῷ Αὐγύστου 1ω, 20' ἄστρονομικῶς, ἢ 7 τῷ Αὐγύστου 1ω, 20' τῆς ἐσπέρας πολιτικῶς.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Μήκ^ο τῷ πλοίῳ Μεσημ. τῆς Σιδηρᾶς Νήσου : . 330° 0'
Μήκ^ο τῷ α'. Μεσημ. διερχομένου δι' αὐτῆς τῆς Νήσου, Δ 20 0

Μήκ^ο τῷ πλοίῳ Μεσημ. τῷ Παρίσιῳ Α 310 0'

Μήκ^ο ὁλόκληρον 360 0'

Μήκ^ο τῷ πλοίῳ ὡς πρὸς τὸ Παρίσιον . . . Δ 50 0'

ἡ διαφορὰ τῶν Μεσημβρινῶν Δ 3ω 20'

Χρόν^ο ἄστρονομικὸς τῷ πλοίῳ 6 Αὐγ. . . . 22 0'

Χρόν^ο ἄστ. τῷ Παρίσιῳ ὡς πρὸς τὸ πλοῖον 7 Αὐγ. 1ω, 20'

ἡ τῆς ἐσπέρας πολιτικῶς.

ΠΑΡ. γ'. Ἀναχωρῶ ἀπὸ τὸ Πονδixέριον διὰ τὴν ἑλθῶ εἰς τὴν Εὐρώπην, καὶ ἀφ' ἧς ἔκαμα $106^{\circ}, 54'$ πρὸς Δυσμὰς, ἀριθμῶ 19 τῷ Ἰουλίῳ, 11 ὥρας, καὶ $54'$ μετὰ τὸ μεσημέριον. Ζητῶ λοιπὸν νὰ μάθω ποίαν ὥραν ἀριθμῶσιν οἱ κάτοικοι τῷ Παρίσι εἰς πρὸς ἐμὲ κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν.

Εὐρίσκω εἰς τὸν Πίνακα τῆς ᾗ μεσημβρινῶν διαφορᾶς, ὅτι τὸ Πονδixέριον κείται πρὸς Ἀνατολὰς τῷ Παρίσι $77^{\circ}, 31', 30''$. Τώρα ἐπαδὴ ἐγὼ ἔκαμα 106° μοίρας, καὶ $54'$ πρὸς δυσμὰς τῷ Πονδixερῖν, εἶναι φανερόν, ὅτι ὅχι μόνον ἐπλησίασα εἰς τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρίσι, ἀλλὰ καὶ ἀπέρασα ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρ^{ος} αὐτῷ 29° μοίρας, $22', 30''$, ἤγουν ἀπὸ τὸ δυτικὸν μέρ^{ος}. Ἀλλ' ὅμως αἱ 29° μοίραι, $22', καὶ 30''$ κάμυνεν μίαν ὥραν, $57', καὶ 30''$ τῷ χρόνῳ· ἐγὼ λοιπὸν ἀριθμῶ μίαν ὥραν, $57', καὶ 30''$ ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ Παρίσιον. Ὅθεν αἱ 19 τῷ Ἰουλίῳ, $11^{\omega}, καὶ 54'$ μετὰ τὸ μεσημέριον, ὅπῃ ἐγὼ ἀριθμῶ ἐν τῷ πλοίῳ, πρέπει νὰ ἀνταποκρίνωνται κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν ὑπυκνῶς εἰς τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρίσι εἰς τὰς 19 τῷ αὐτῷ, εἰς τὰς $13^{\omega}, 51', καὶ 30''$ εἰς χρόνον ἀστρονομικόν, ἢ εἰς τὰς 20 τῷ Ἰουλίῳ, εἰς $1^{\omega}, 51', καὶ 30''$ μετὰ τὰ μεσάνυκτα εἰς χρόνον πολιτικόν.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Μήκ^{ος} τῆς ἀναχωρήσεως τῷ πλοίῳ. . . . Α $77^{\circ}, 31', 30''$

Μήκ^{ος} διανυθίν ὑπὸ τῷ πλοίῳ Δ $106, 54, 0$

Μήκ^{ος} τῷ ἐρχομῷ. Δ $29^{\circ}, 22', 30''$

ἢ διαφορά τῶν Μεσημβρινῶν $1^{\omega}, 57', 30''$

Χρόν^{ος} ὡστ. ὅπῃ τὸ πλοῖον μετρεῖ, 19 τῷ Ἰουλ $11^{\omega}, 54, 0$

Χρόν^{ος} ὡστρον ἐν Παρίσι, 19 τῷ Ἰουλ. . $13^{\omega}, 51', 30''$

ἢ πολιτικὸς μετὰ τὰ μεσάνυκτα. 20 τῷ Ἰουλ. 1, 51, 30

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

Περὶ Διαιρέσεως τοῦ Χρόνου εἰς χρόνον
ἀληθῆ, καὶ μέσον, καὶ περὶ Βισέκτων,
καὶ Κοινῶν Ἑτῶν.

274. **Η**μᾶς εἶπομεν, ὅτι ἡ ἡμέρα δὲν εἶναι ἄλ-
λο, παρὰ τὸ διάστημα τοῦ χρόνου, ὅπῃ ὁ ἥλιος ἐξο-
δεύει ἕως ὅπῃ νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον τοῦ
Μεσημβρινῆ, ἀφ' οὗ ἤρξατο φέρεσθαι. Τώρα ἐπαδὴ ὁ
ἥλιος προχωρεῖ (239) καθὲς ἡμέραν ἐπάνω εἰς τὴν
Ἑκλειπικὴν 59', 8" πρὸς Ἀνατολὰς, γίνεται φα-
νερὸν, ὅτι ὅταν τὸ σημεῖον τοῦ ὕρανῶ, εἰς τὸ ὁποῖον
χρθεῖ, φέρ' ἂπ᾽ ἐν εὐρίσκετο ὁ ἥλιος διερχόμενος ἀπὸ
τινα Μεσημβρινῶν, εὐρίσκεται σήμερον εἰς τὸν αὐτὸν
Μεσημβρινὸν, ὁ ἥλιος διὰ νὰ τὸ φθάσῃ, κάμνει χάμα
νὰ περιγράψῃ ἕνα τόξον 59' πρώτων, καὶ 8" δευτέ-
ρων λεπτῶν· καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν, διὰ νὰ κάμῃ μίαν
τελείαν ἡμέραν, πρέπει νὰ ἐξοδευθῇ ὅλον αὐτὸν τὸν
χρόνον· διότι κατὰ ταύτην τὴν ποσότητα τοῦ χρόνου ὁ ἥλιος
ἀπεμακρύνθη ἀπὸ τὸ ἴδιον σημεῖον ἐν δυνάμει τῆς χρο-
νικῆς αὐτοῦ κινήσεως· εἰς τὸν τρόπον ὅτι ὅταν ὁ ἥλιος φθά-
σῃ εἰς τὸν Μεσημβρινὸν, καὶ τελειώσῃ τὸν τῆς ἡμέρας
δρόμον, τὸ ἀρήμενον σημεῖον τοῦ ὕρανῶ εὐρίσκεται
ἤδη μακρὰν ἀπὸ τὸν αὐτὸν Μεσημβρινὸν 59', 8".
Ὅσον λοιπὸν ὁ ἥλιος νὰ περιγράψῃ περὶ τὴν γῆν
360° εἰς 24 ὥρας, ὁ ἕνασθ' ὕρανός περιγρά-
φει 360°, καὶ 59', 8" περισσότερον· εἰς τὸν τρόπον ὅτι

διὰ τὴν περιγράφην 360° μοίρας μόνον, αὐτὸς τεταμένος 23 ὥρας, 50', καὶ 4".

275. Ἀντίως ὅμως ἡ ποσότης αὕτη, ἥ γυν 59', 8", καθ' ἣν ὁ ἥλιος μετὰ τὴν χρονικὴν κίνησιν προχωρεῖ καθεὶς ἡμέραν πρὸς ἀνατολὰς, ἤθελεν εἶσθαι πάντοτε ἀμεταβλήτως ἡ αὕτη, γίνεται φανερόν, ὅτι αἱ ἡμέραι, ἡ, διὰ τὴν εἰρη καλήτερα, τὰ διαστήματα τῶν χρόνων, ὅτῃ εἶναι μεταξύ δύο ἀκολουθῶν διαβάσεων τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, ἤθελον εἶσθαι ὁμολογούμενος ἴσα ἀναμεταξύτων· ἐπειδὴ ὅμως ἡ ποσότης 59', 8" δὲν εἶναι, παρὰ ἡμέραν μεταξύ τῶν μεγαλύτερων, καὶ μικροτέρων καθημερινῶν προχωρήσεων τῷ ἡλίῳ εἰς τὴν Ἑκλειπικὴν, διὰ τὸτο καὶ αἱ ἡμέραι δὲν εἶναι ὅσαι ἴσαι ἀναμεταξύτων. Διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν λοιπὸν αἱ ἡμέραι διαιρῶνται εἰς ἡμέρας Ἀληθινὰς, καὶ εἰς ἡμέρας Μέσας. Ἡμέρα Ἀληθινὴ λέγεται ἐκάνη, ἡ ὁποία μετρεῖται ἀπὸ ἑνα ἀκρίβειαν διάστημα δύο ἀκολουθῶν διαβάσεων τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν· ἡμέρα δὲ μέση λέγεται ἐκάνη, τὴν ὁποίαν μᾶς δακνύουσι τὰ ὀρθὰ Πρωλόγια, καὶ εἶναι ἀμετατρέπτως ἡ αὕτη πάντοτε, καὶ μετρεῖται τὸ διάστημα τῷ χρόνῳ, ὅτῃ ἤθελεν εἶσθαι μεταξύ δύο ἀκολουθῶν διαβάσεων τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, ἂν ὁ ἥλιος ἤθελε προχωρῇ πρὸς ἀνατολὰς κατὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα πάντοτε. Ωσαύτως δὲ καὶ ὁ χρόνος διαιρεῖται εἰς δύο, εἰς χρόνον Ἀληθινόν, καὶ εἰς χρόνον μέσον. Χρόνος μέσος λέγεται ἐκάνη, ὅτῃ μετρεῖται ἀπὸ τὰς μέσας ἡμέρας, καὶ χρόνος ἀληθινὸς λέγεται ἐκάνη, ὅτῃ μετρεῖται ἀπὸ τὰς ἀληθινὰς ἡμέρας. Εἰς τὸν πολιτικὸν βίον ἡμεῖς μεταχρησιμοποιοῦμεν τὸν μέσον χρόνον, οἱ ἡλιακοὶ γινώσκοντες ὅμως δακνύουσι τὸν ἀληθινόν χρόνον.

276. Ἡ διαφορὰ, ὅπῃ θεωρεῖται μεταξύ μιᾶς ἡμέρας ἀληθινῆς, καὶ μιᾶς ἡμέρας μέσης, εἶναι μικροτάτη, ἐπισπρευομένη ὅμως δύναται νὰ κάμῃ μίαν διαφορὰν 16' λεπτῶν, 10" δευτέρων μεταξύ τῆς ἀληθινῆς χρόνου, καὶ μέσης. Αὕτῃ ἡ διαφορὰ ὀνομάζεται Ἐξίσωσις τῆς χρόνου. Οἱ ἀληθινὸς χρόνοι μὲν τὸ νὰ ἦναι ἐνίοτε μεγαλύτεροι ἀπὸ τὸν μέσον, πρέπει ἡ ἐξίσωσις τῆς χρόνου νὰ προσεθῇ εἰς αὐτὸν τὸν μέσον, διὰ νὰ ἐξισωθῇ μὲν τὸν ἀληθινόν, καὶ ἐκ τῆς ἐναντίας νὰ ἀφαιρεθῇ, ἂν ὁ μέσος ἦναι μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν ἀληθινόν. Εἶναι τέσσαρα ἡμέραι τῆς ἔτους, εἰς τὰς ὁποίας αὐτοὶ οἱ δύο χρόνοι συμφωνοῦν ἀναμεταξύ των.

Περὶ Διαπίσεως τῶν Κοινῶν, καὶ
Ἡσέκτων Ἐτών.

277. Τὸ μέγεθος ὅδος ἔφης προσδιορίζεται ἀπὸ τὸ διάστημα τῆς χρόνου, ὅπῃ ὁ ἥλιος διαπαντὶ μὲν τὴν χρονικὴν αὐτῆς κίνησιν ὥς ὅπῃ νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον τῆς Ἐκλειπικῆς, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἤρξατο νὰ κινήται. Ἀνίσως, π. χ. ὑποθέσωμεν, ὅτι ὁ ἥλιος ἔκαμε σήμερον ἀρχὴν νὰ κινήται ἐπάνω εἰς τὴν Ἐκλειπικὴν ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς Κριῆς Υ, τὸ διάστημα τῆς χρόνου, ὅπῃ θέλει ἐξοδεύσαι ἕως ὅπῃ νὰ ἐπιστρέψῃ πάλιν εἰς αὐτὸ τὸ σημεῖον, λέγεται ἓνα ἔτος, ἢ ἓνας χρόνος. Ἐπειδὴ ὅμως αὐτὸ τὸ διάστημα τῆς χρόνου εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἓνα ὁλοσχερῆ ἀριθμὸν ἡμερῶν, καὶ ἀπὸ ἓνα πλῆθυσματικόν διότι ἕως ὅπῃ ὁ ἥλιος νὰ ἐπιστρέψῃ πάλιν εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον ἐξοδεύει 365 ἡμέρας, 5 ὥρας, 48' λεπτὰ πρῶτα καὶ 48" δεύτερα (239), διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ἡμᾶς διὰ περισστέραν εὐκολίαν κρατοῦμεν τὸν

όλοσχερῇ ἀριθμούντων ἡμερῶν, καὶ ἀπορρίπτουμεν τὰ πλάσματα εἰς μερικὰ ἀκάλυπτα ἔτη, καὶ δὲν τὰ λογαριάζομεν, παρὰ ὅταν ἐπισωρευόμενα, δύναται νὰ κάμνῃ μίαν ἡμέραν, ἢ ὡς ἔγγυστα μίαν ἡμέραν. Καὶ ἐπειδὴ αὐτὰ τὰ κλάσματα κάμνουν σχεδὸν 6 δρακ., ἢ τὸ τέταρτον μιᾶς ἡμέρας, διὰ τοῦτο ἡμῖς κάμνομεν τρία ἀκάλυπτα ἔτη ἀπὸ 365 ἡμέρας τὸ καθ' ἓνα, καὶ εἰς τὸ τέταρτον προσθέτομεν μίαν ἡμέραν, καὶ τὸ κάμνομεν 366 ἡμερῶν. Καὶ διὰ νὰ τὰ διακρίνωμεν ἀπ' ἑλλήλων, ὀνομάζομεν τὰ μὲν τρία κατὰ συνέχσαν ἔτη Κοινὰ, τὸ δὲ τέταρτον Βίσεκτον. Ἡ ἡμέρα, ὅπου ἡμῖς προσθέτομεν εἰς τὸ τέταρτον ἔτος, ἐμβαίνει εἰς τὸν Φεβρουάριον μῆνα· καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ὁ Φεβρουάριος εἰς μὲν τὰ Κοινὰ ἔτη δὲν ἔχει, παρὰ 28 ἡμέρας, εἰς δὲ τὰ Βίσεκτα 29.

278. Αὕτῃ ἡ διάταξις τῶν ἐτῶν λέγεται Περίοδος, ἢ Καλενδῆριον Ἰουλιανόν· διότι ἐπροσδιωρίσθη ἀπὸ τὸν Ἰούλιον Καίσαρα. Καὶ ἐπειδὴ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς χριστιανικῆς ἐποχῆς εὐρέθη νὰ ἦναι τὸ πρῶτον ἔτος Κοινῶν ἐτῶν, ὅλα τὰ Βίσεκτα ἔτη πίπτουσιν ἐπάνω εἰς ἐκάστης τῆς ἀριθμῆς, οἱ ὅποιοι δύνανται νὰ μοιρασθῶσι διὰ τοῦ 4. Ὅθεν ὅσα ἔτη διαιροῦνται διὰ τοῦ 4, εἶναι Βίσεκτα, καὶ ὅσα δὲν διαιροῦνται, εἶναι Κοινὰ· ὅτω τὸ μὲν 1804 εἶναι Βίσεκτον, τὸ δὲ 1807 εἶναι Κοινόν.

279. Ἐπειδὴ ὅμως ἡ διάταξις αὕτη τῶν ἐτῶν ὑποθέτει τὰ ἔτη 365 ἡμερῶν, καὶ 6 ὥρων, εἰς καθέον ὅπου κυρίως δὲν εἶναι, παρὰ 365 ἡμερῶν, 5 ὥρων, 48', καὶ 48'', τὸ ὅποσον κάμνει μίαν διαφορὰν ἀπὸ 1', καὶ 12'', γίνεται φανερόν, ὅτι εἰς κάθε Βίσεκτον ἔτος ἡμῖς προσθέτομεν 44', καὶ 48'' περισσότερον ἀφ' ὅ,τι ὁ ἥλιος ἐξοδεύει, καὶ ἐπαμένως εἰς τὸ τέ-

αἰῶν, ἢ 25 Βίσεκτων ἀριθμῶμεν. 18 ὥ-
 ραις, κ' 40' περισσότερον. Τώρα ποῦ δὲν βλέπα,
 ὅτι αὕτη ἡ διαφορὰ πολλαπλασιαζομένη ἀπὸ ἑτῶ
 αἰς ἑτῶ δύναται νὰ γένη μεγαλωτάτη; Αὕτη εἶχε
 γένη 10 ἡμερῶν ἕως αἰς τὴν διαταγὴν τῶν κινήτων
 ἑορτῶν, ὅπῃ ἔγινεν αἰς τὴν ἐν Νικαίᾳ Σύνοδον κατὰ
 τὸ 325 ἑτῶ ἀπὸ Χριστοῦ. Διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν
 λοιπὸν Γρηγόριος ὁ 17' Πάππας τῆς Ῥώμης ἠθέλησε
 νὰ ἀνακαινίσῃ τὸ Ἰουλιανὸν Καλενδᾶριον κατὰ τὸ 1582.
 Ὅθεν ἀρχόμενος ἀπὸ τὸ 1700 ἑτῶ, ἐδιώρησε, διὰ
 νὰ ἐμποδίσῃ αὐτὴν τὴν ἐπισώρευσιν τῆς σφάλματι,
 ὅτι ὁ ἑκατοστὸς χρόνος πρέπει νὰ γίνηται Κοινός, μὴ
 ὅλον ὅτι κατὰ τὸ Ἰουλιανὸν Καλενδᾶριον πρῶτα νὰ
 ἦναι Βίσεκτος, κ' ὅτι μόνον ὁ ἑκατοστὸς χρόνος τῆ
 τετάρτῃ αἰῶνι πρέπει νὰ ἦναι Βίσεκτος, κ' ἔτι
 κατ' ἐξῆς. Κατὰ τὸ λοιπὸν τὸ σύστημα τὸ μὲν
 1600, κ' 1900 ἑτῶ πρέπει νὰ ἦναι Κοινός, τὸ δὲ
 2000 Βίσεκτος, κ' μὲ ἕνα λόγον ὅλοι ἐκείνοι οἱ αἰῶ-
 νες, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς ἐμπορεῖ νὰ διαιρεθῇ διὰ τὴν
 400 ἀνευ λειψάνου, εἶναι Βίσεκτοι· ὅσοι δὲ δὲν διαι-
 ρῶνται ἀκριβῶς, εἶναι Κοινοί.

Τὸτο τὸ εἶδος τῆ Καλενδᾶριου, τὸ ὁποῖον ἔλαβε
 τὸ ὄνομα τῆ ἀρχιγῆ, ἀν καλὰ κ' ὀρθότερον ἀπὸ τὸ
 παλαιόν, δὲν ἀκολουθεῖται ὅμως ἐκ συμφώνου ἀφ' ὅλα
 τὰ ἔθνη. Οἱ Ἀγγλοὶ δὲν ἠθέλησαν νὰ τὸ δεχθῶν,
 παρὰ κατὰ τὸ 1752 ἑτῶ ἐν μηνὶ Σεπτεμβρίῳ.
 Ἡμεῖς συμφώνως μὲ τὴν Ῥώσσις ἀκολουθεῖμεν ἀκόμη τὸ
 παλαιόν, κ' διὰ τὸτο αἰς μὲν τὸν ἀπερασμένον αἰῶνα
 ἡμεῖς ἐμετρώσαμεν 11 ἡμέρας ὀλιγώτερον ἀπὸ ἐκεί-
 νους, ἀπὸ ἀκολουθεῖν τὸ νέον, αἰς δὲ τὸν παρόντα αἰῶ-
 να μετρώμεν 12, κ' αἰς τὸ τέλος τῆ ἐρχομένη αἰῶ-

☉. Θέλομεν ἀριθμᾶ 13 ἡμέρας ὀλιγώτερον, ἢτοι εἰς τὸ τέλῳ τῆ 1900.

280. Σημείωται ὅμως, ὅτι ἡμᾶς εἰδὼ μεταχαρίζομεθα τὸ νέον Καλενδᾶριον εἰς τὰς λογαριασμούς μας· δίδει οἱ ἀστρονομικοὶ πίνακες, τὰς ὁποῖας, προσθέτομεν εἰς τὸ τέλῳ τῆς παρώσης πραγματείας, εἶναι λογαριασμένοι κατὰ τοῦτο τὸ Καλενδᾶριον· ὅθεν εἶναι ὅμως δύσκολον εἰς τὰ νῦν εὐρωμεν τὴν ἀνταπόκρισιν, ὅταν ἐξεύρωμεν, ὅτι εἰς τὸν παρόντα αἰῶνα ἡμᾶς ἀριθμοῦμεν 12 ἡμέρας ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ νέον Καλενδᾶριον. Αἱ 22 ἡμέραι, π. χ. τῆ Μαρτίου μηνὸς κατὰ τὸ Γρηγοριανὸν Καλενδᾶριον ἀνταποκρίνονται εἰς τὰς 10 τῆ αὐτῆς μηνὸς κατὰ τὸ Ἰουλιανόν· ὡσαύτως ὅταν ἡμᾶς ἀριθμῶμεν 28 τῆ Σεπτεμβρίου, οἱ ἀκόλουθοι τῆ νέου ἀριθμοῦσιν 9 τῆ Ὀκτομβρίου.

Τ Μ Η Μ Α Δ Ε Υ Τ Ε Ρ Ο Ν.

Περὶ τῆ Ὑπολογισμῶν τῶν Φάσεων τῆς Σελήνης, καὶ περὶ τῶν Παλιμρσιῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ Ἐκροῆς καὶ Εἰσροῆς τῶν τῆς Θαλάσσης Ὑδάτων.

281. **Ο**ταν εὐρισκώμεθα εἰς τὰ παραθαλάσσια τῆ Ὠκεανῆ, μὲν ὅλον ὅτι πολλάκις ἔχομεν τὴν ἀνε-

μον πρὸς βοήθειάν μας, μὴ ὅλον τὸτο δὲν δυνάμεθα
μήτε νὰ εἰσέλθωμεν εἰς ἓνα λιμένα, μήτε νὰ ἐξέλθω-
μεθ ἀπὸ αὐτὸν, ἀλλ' ἀναγκάζομεθα νὰ προσμά-
νωμεν, ὥς ἢ νὰ λάβωμεν εἰς βοήθειάν μας καὶ τὴν
κίνησιν τῶν τῆς θαλάσσης ὑδάτων.

Οἱ ἐκείνοι, ὅσοι ὑπλευσαν τὸν Ὠκεανὸν, ἐξεύρου-
σι καλῶτατα, ὅτι τὰ παραθαλάσσια αὐτῶ ὑπόκειν-
ται εἰς ἓνα εἶδος πλημμύρας δις τῆς ἡμέρας ἀπὸ τὸ
μέρος τῆς θαλάσσης. Τὰ ὕδατα αὐξάνουσι σχεδὸν 6
ὥρας, καὶ ἐπομένως τρέχουν εἰς τὸ ἔξω μέρος αὐτῆς ἢ
κίνησις, ἣτις εἶναι πολλάκις σφοδροτάτη, καὶ διὰ τῆς
ὁποίας ἡ θάλασσα ἔρχεται νὰ σκεπάσῃ τὰς αἰγια-
λούς μας, ὀνομάζεται Ἐκροή. Ὅταν τὰ ὕδατα
τῆς θαλάσσης φθάσιν εἰς τὴν μεγαλητέραν αὐτῶν αὐ-
ξησιν, μόλις μένουσιν εἰς αὐτὴν τὴν κατάστασιν μισὸν
πέρατον τῆς ὥρας, καὶ τότε ἡ θάλασσα εἶναι Πλη-
ρης. Μετὰ ταῦτα τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης ἀρχί-
ζου νὰ ὑποχωροῦν, καὶ ἐπομένως νὰ σύρυνται εἰς τὸ
μέσα μέρος εἰς ἄλλας 6 ὥρας, καὶ αὐτῇ ἡ δευτέρα κί-
νησις τῶν ὑδάτων ὀνομάζεται Εἰσροή. Αὗται αἱ δύο
ἐναντίαι, καὶ σχεδὸν ἰσόχονοι κινήσεις τῆς θαλάσσης
ὀνομάζονται μετὰ μίαν λέξιν Παλίρροιαι. Ἡ θά-
λασσα ὑποχωροῦσα, χαμηλώνει ὥς εἰς τὸν χαμη-
λότερον ὅρον αὐτῆς, ὅστις λέγεται Χαμηλὴ Πα-
λίρροια, καὶ σχεδὸν παραχρῆμα ἀρχίζει πάλιν νὰ
αὐξάνῃ, καὶ ἐπομένως νὰ ἀψηλῶνῃ, καὶ γίνεται μίαν
ἄλλην Ἐκροή, ἣτις διαμένει καὶ αὐτῇ ὡσαύτως 6 ὥρας
καὶ ὅπως ἐφεξῆς.

282. Ἡ διαμονὴ ἑκατέρας αὐτῶν τῶν δύο κινήσεων
τῆς θαλάσσης δὲν εἶναι ἀκριβῶς 6 ὥρων. Ἡ θάλασ-
σα βάσις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὀλίγον τι περισσότερον

εἰς τὸ νὰ ἔλθῃ, καὶ ὀλίγον τι περισσότερον εἰς τὸ νὰ ἐπιστρέψῃ. Αὐταὶ αἱ δύο ἐναντίαι κινήσεις τῆς Θαλάσσης εἶναι πρὸς τότον πολὺ ἄνιστοι ἐκ μερικῶς εἰσμένας, καὶ μάλιστα εἰς τὰς ἐκβολὰς τῶν Ποταμῶν, αἱ δύο ὅμως ὁμῶς κάμνουν πάντοτε περισσότερον ἀπὸ 12 ὥρας, καὶ διὰ τῆτο τότον ἡ μία, ὡτὰν καὶ ἡ ἄλλη ἀπὸ τὰς δύο κινήσεις δὲν ἀκολουθῶσιν εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν τὴν νύκτα, ὅτῃ ἀκολουθῶν τὴν ἡμέραν, ἀλλὰ χρονίζου ἐκατέρωθεν σχεδὸν 24' λεπτὰ πρῶτα τῆς ὥρας, καὶ ἀπὸ μίαν ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην εὐρίσκεται μία βραδύτης κοντὰ 48' λεπτῶν πρῶτων τῆς ὥρας. Ἀνίσως, φέρ' εἰπῶν, ὑποθέσωμεν, ὅτι σήμερον εἰς τὰς 9 ὥρας τῆς αὐγῆς γίνεται ἡ Ἐκροὴ εἰς ἓνα Λιμένα, ἀπὸψε δὲν θέλει ἀκολουθήσῃ ἡ Ἐκροὴ, παρὰ εἰς τὰς 9 ὥρας σχεδὸν, καὶ 24' λεπτὰ πρῶτα τῆς νυκτὸς, καὶ αὐριοῦν εἰς τὰς 9 ὥρας, καὶ 48' τῆς αὐγῆς, καὶ τὴν νύκτα εἰς τὰς 10 ὥρας, καὶ 12'. Τὸ ἴδιον συμβαίνει καὶ εἰς τὰς Ἐισροάς· διότι καὶ αὗται χρονίζουσιν ἀπὸ μίαν ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην σχεδὸν 48', καὶ ἀπὸ τὴν αὐγὴν ἕως εἰς τὸ ἐσπέρας 24',

283. Γνωσθεὶς λοιπὸν τῆς βραδύτητος ταύτης, δυνάμεθα, δίδοντες προσοχὴν εἰς τὴν στήμην, καθ' ἣν συμβαίνει ἡ Παλίρροια εἰς μίαν τινὰ ἡμέραν, νὰ προγνώρισωμεν πότε θέλει συνέβῃ ἡ Ἐκροὴ τῆς θαλάσσης εἰς τὸν ἴδιον Λιμένα εἰς μίαν ἄλλην τινὰ ἡμέραν, καὶ νὰ ἐτοιμασθῶμεν, ἢ νὰ ἐξέλθωμεν ἀπὸ τὸν λιμένα, ἢ νὰ εἰσέλθωμεν εἰς αὐτὸν κατὰ ταύτην τὴν ἡμέραν. Ἀνίσως, π. χ. ἤθελε τύχη νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ Ἐκροὴ ἠκολούθησε μίαν τινὰ ἡμέραν εἰς τὰς 6 ὥρας, καὶ 30' τῆς αὐγῆς, καὶ ἤθελε θελήσωμεν νὰ μάθωμεν εἰς ποίαν ὥραν θέλει συνέβῃ μετὰ 10 ἡμέρας,

ρας, εἶναι φανερόν, ὅτι δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν, πα-
ρὰ νὰ πολλαπλασιάσωμεν 48' μὲ 10, κὶ τὸ γινό-
μενον 480' διαίρεθὲν διὰ τῆς 60 θέλει εἶσθαι ἡ ζηту-
μένη βραδύτης 8 ὥρων. Ἡ Ἐκροὴ λοιπὸν θέλει ἀκο-
λυθῆσαι εἰς τὰς 2 ὥρας, κὶ 30' τῆς ἐσπέρας, ἢ με-
τὰ τὸ μεσημέριον.

284. Ἐπεταὶ λοιπὸν ἐκ τῶν ἐξημένων, ὅτι διὰ νὰ
εὔρῃ τις τὴν βραδύτητα τῶν Παλιρροίων, ἀρκεῖ νὰ
κάμνῃ πάντοτε τὴν ἀκόλουθον Ἀναλογίαν, ἡ Μεθο-
δὸν τῶν Τριῶν. Θέλω, π. χ. νὰ εὔρω τὴν βραδύτη-
τα τῆς Ἐκροῆς εἰς τὸ τέλ^ο τῶν 9 ἡμερῶν· λέγω,
εἰάν αἱ 10 ἡμέραι μὲ δίδουν 8 ὥρας βραδύτητα εἰς
τὰς Παλιρροίας, πόσην θέλῃ μὲ δώσει αἱ 9 ἡμέ-
ραι; Πολλαπλασιάζω 9 μὲ 8, κὶ διαίρῶ τὸ γινό-
μενον 72 μὲ 10, κὶ εὐρίσκω 7 πηλίκον, κὶ 2 λεί-
ψανον. Συμπεραίνω λοιπὸν, ὅτι ἡ βραδύτης εἶναι 7
ὥρων. Ἐπειδὴ ὅμως ἐκάστη μονὰς 3 ἑναποληφθέντ^α
λειψάνη 2 δύναται ἑνα δέκατον τῆς ὥρας, ἢ 6 λε-
πτὰ πρῶτα, εἶναι φανερόν, ὅτι τὰ ἑναποληφθέντα
2 δέκατα τῆς ὥρας κάμνουν 12' λεπτὰ πρῶτα, κὶ
ἐπομένως αἱ Παλιρροίαι πρέπει νὰ χρονίσουν εἰς τὸ τέ-
λ^ο τῶν 9 ἡμερῶν 7 ὥρας, κὶ 12'. Ὅταν ἄρα θέ-
λῃς νὰ μεταβάλλῃς τὰς ἡμέρας τῆς σελήνης εἰς ὥρας
κὶ λεπτὰ, πρέπει νὰ τὰς πολλαπλασιάζῃς πάντο-
τε μὲ 8, κὶ ἔπειτα νὰ διαίρῃς τὸ γινόμενον μὲ 10,
κὶ νὰ πολλαπλασιάζῃς τὸ ἀπὸ τῆς διαιρέσεως λεί-
ψανον, ἂν τύχῃ νὰ μένῃ, μὲ 6. Ἴδὲ πᾶς ἐμπορεῖ
τις νὰ συντέμνῃ αὐτὸν τὸν λογαριασμόν. Ἀφ' ἑγὼ
πολλαπλασιάσω τὰς ἡμέρας τῆς σελήνης μὲ 8, ἀφαι-
ρῶ ἀπὸ τὸ γινόμενον τὸν κατὰ τὰ δεξιὰ πρῶτον χα-
ρακτηῖρα αὐτῆς, κὶ λαμβάνω τὸ ἥμισυ αὐτοῦ τοῦ χα-

ρακτῆρⓈ, καὶ τὸ γράφω εἰς τὰ ἀριστερὰ αὐτοῦ τοῦ ἰδίου χαρακτῆρⓈ, καὶ εὐρίσκω τὰ πρῶτα λεπτὰ, ἢ γυν εἰς τὸ ἡμέτερον Παράδειγμα, ἂν ἐγὼ ἀφαιρέσω ἀπὸ τὸ γινόμενον 72 τὸν κατὰ τὰ δεξιὰ χαρακτῆρα 2, καὶ λάβω τὸ ἥμισυ αὐτοῦ 1, διὰ τὸ γράψω εἰς τὰ ἀριστερὰ αὐτοῦ, εἶναι φανερόν, ὅτι ἐγὼ εὐρίσκω 7 ὥρας, καὶ 12' πρῶτα λεπτά.

285. Δυνάμεθα πρὸς τούτοις νὰ εὐρώμεν τὴν βραδύτητα τῶν Παλιρροίων καὶ διὰ τοῦ ἐπομένου μικροῦ Κανονίου.

Κανόνιον τῆς ΒραδύτητⓈ τῶν Παλιρροίων κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἡμερῶν μετὰ τὴν Νεομηνίαν καὶ Παντέληνον.

Ἡμέραι μετὰ τὴν Ν. καὶ Π.	Βραδύτης τῶν Παλιρ.	Ἡμέραι μετὰ τὴν Ν. καὶ Π.	Βραδύτης τῶν Παλιρ.
1	0 ^ω , 48'	8	6 ^ω , 24'
2	1, 36	9	7, 12
3	2, 24	10	8, 0
4	3, 12	11	8, 48
5	4, 0	12	9, 36
6	4, 48	13	10, 24
7	5, 36	14	11, 12
8	6, 24	15	12, 0

Φαίνεται λοιπὸν ἐκ μόνης τῆς παρατηρήσεως τῶ Κανονίου, ὅτι ὅταν θελήσῃ τις νὰ εὕρῃ τὴν δύναμιν τῶν 20 ἡμερῶν τῆς σελήνης, δὲν πρέπει νὰ λάβῃ, πα-

ρὰ τὴν ὑπεροχὴν, καθ' ἣν αἱ 20 ἡμέραι ὑπερέχουσιν τὰς 15 ἡμέρας, ἦγυν 5 ἡμέρας μετὰ τὴν Πανσέληνον.

Περὶ τῆς Συμφωνίας, ἣτις θεωρεῖται μεταξὺ τῶν Παλιρροίων καὶ τῆς Κινήσεως τοῦ Ἡλίου καὶ τῆς Σελήνης.

286. Εἰς τὸ προηγούμενον Κανόνιον ἡμεῖς μετεχειρίσθημεν τὰς ἡμέρας τῆς σελήνης, διὰ τὸ νὰ γνωρίσωμεν τὴν βραδύτητα τῶν Παλιρροίων· διότι τῷ ὄντι θεωρεῖται μία καὶποια συμφωνία τελεία μεταξὺ τῶν Παλιρροίων καὶ τῆς κινήσεως τοῦ Ἡλίου καὶ τῆς σελήνης· καὶ διὰ τὸ νὰ βεβαιωθῶμεν, ἀρκεῖ μόνον νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι καθὼς ἡ σελήνη χρονίζει 48' λεπτὰ πρῶτα κάθε ἡμέραν ἕως ὅπου νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον τοῦ ὕρανου, ὡς ἐθεωρήθῃ παρ' ἡμῶν (247), ἔτω καὶ αἱ Παλιρροίαι χρονίζουν κάθε ἡμέραν 48', καὶ ὅτι αἱ Παλιρροίαι ἐπιστρέφουσιν εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν εἰς τὸ τέλος τῶν 15 ἡμερῶν, καὶ εἰς τὸ τέλος ἐνδὲς σελήνιακοῦ μηνός, ἢ 29 ἡμερῶν, καὶ 30', ὅταν ἡ σελήνη ἐπιστρέψῃ, ὅχι ἀκριβῶς, εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον τοῦ ὕρανου, ἀλλ' εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν ὡς πρὸς τὸν ἥλιον, τὸ ὅποτον εἶναι μία ἀνταντίρρησις ἀπόδειξις, ὅτι αὐτὰ τὰ δύο Ἄστρα ἔχουσιν καὶποίαν μετοχὴν εἰς τοῦτο τὸ φαινόμενον, καὶ μάλιστα ἀποδέκνυται καὶ ἀπὸ ὅλων τὰς ἄλλας περιστάσεις, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ.

287. Αἱ Παλιρροίαι δὲν εἶναι πάντοτε αἱ αὐταί, ἀλλ' ἄλλοτε εἶναι μεγαλύτεραι, ἄλλοτε μικρότεραι. Αἱ Παλιρροίαι εἶναι σφοδρότεραι ἀπὸ 15 εἰς 15 ἡμέρας, τὸ ὅποτον συμβαίνει εἰς ὅλας τὰς Νεομηνίας

κὶ Πανσελήνης, ἥ ὁπότεν τὰ δύο "Ἀστρα ἐνεργῶσιν ὁμῶς ἐπάνω εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τῆς θαλάσσης μετὰ τὴν ἐλκυστικὴν αὐτῶν δύναμιν· κὶ αἱ τοιαῦται Παλίρροιαι ὀνομάζονται Μεγάλα Ὑδατα, ἢ Μέγισται. Εἰς κἄτοιους καιροὺς τῷ χρόνῳ ἡ δύναμις τῷ ἥλιῳ κὶ τῆς σελήνης ἐνεργεῖ περισσότερον ἀπὸ κἄτοιους ἄλλους. Τῷ-το δὲ συμβαίνει, ὁπότεν αὐτὰ τὰ δύο "Ἀστρα ἀνταποκρίνονται ἐπάνω τῷ Ὠκεανῷ κατὰ τὸ μέσον τῆς γῆς, ἢ κατὰ τὸν Ἰσημερινόν. Ἡ θάλασσα τότε ἀναβαίνει ὑψηλότερα, κὶ καταβαίνει ὡσαύτως χαμηλότερα, τὸ ὅποσον ἀκολουθεῖ πρὸς τὰς ἀρχὰς τῷ Ἀτριλλίῳ κὶ Οκτωμβρίῳ μηνός. Τέλει πάντων ὁ ἥλιος κὶ ἡ σελήνη δὲν φυλάττῃσι πάντοτε τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τὴν γῆν. Ἡ σελήνη ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄλλοτε μὲν ἀφίσταται ἀπὸ τὴν Σφαῖραν μας, ἄλλοτε δὲ πλησιάζει εἰς αὐτήν. Μία μικρὰ παρατήρησις εἶναι ἀρκετὴ εἰς τὸ νὰ μᾶς κάμῃ νὰ ἰδῶμεν αὐτὴν τὴν μεταβολὴν τῆς ἀποστάσεως. Καὶ ὅμως κάθε φορὰν ὅπῃ αὐτὸς ὁ Δοριφόρος τῆς γῆς εἶναι πλησιέστερος εἰς αὐτήν, κὶ διὰ τῷτο μᾶς φαίνεται κὶ μεγαλήτερος, πρέπει ὡσαύτως νὰ ἦναι κὶ ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ μεγαλητέρα ἐπὶ τῆς θαλάσσης, καθὼς μᾶς τὸ ἀποδεικνύουσιν ὅλαι αἱ παρατηρήσεις· εἰς τρόπον ὅτι ὅταν ἡπερίσασις αὕτη συνδράμῃ μετὰ μίαν Νεομηνίαν, ἢ Πανσέληνον εἰς τὸν καιρὸν τῷ Ἰσημερινῷ, τότε συμβαίνουσιν, ὅσον ἐνδέχεται, αἱ σφοδρότεραι Παλίρροιαι.

288. Συμβαίνει δὲ ὅλον τὸναντίον ἐν τοῖς Τετραγωνισμοῖς. Τὸ ἀποτέλεσμα τότε εἶναι μικρότερον· διότι ἡ ἐνέργεια τῆς σελήνης ἀντιπολεμεῖται ἀπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἥλιου. Εἰς ταύτην τὴν περίστασιν, ὅτῃ συμβαίνει εἰς ὅλας τὰς 15 ἡμέρας, ἡ θάλασσα ἀνα-

βαίνει ὀλιγώτερον, καὶ καταβαίνει ὡσαύτως ὀλιγώτερον, καὶ τότε αἱ Παλιρροῖαι ὀνομάζονται Νεκραί· καὶ ἐνίοτε μετὰ τὸν ὄρον τῆς ὑψηλῆς θαλάσσης, ἢ Πλημύρας ἕως εἰς τὸν ὄρον τῆς ταπεινῆς, ἢ τῆς Κενώσεως δὲν εἶναι, παρὰ τὸ ἡμῖς τῷ ὕψους, ὅπου θεωρεῖται εἰς τὰς Μεγίστας Παλιρροίας.

289. Καὶ διὰ τὰς ἀπὸ καθόλου, αἱ Παλιρροῖαι τῆς αὐγῆς δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν σφοδρότητα μετὰ τὰς Παλιρροίας τῆς ἐσπέρας. Καὶ ἔδω ὁ Κυβερνήτης πρέπει νὰ κάμῃ μίαν ἐκλογὴν, ὅταν θέλῃ νὰ ἔμβῃ, ἢ νὰ εὕγῃ ἀπὸ ἑνα Λιμένα, καὶ μέλιστα ὅταν τὸ βάρθαι αὐτοῦ δὲν εἴναι ἀρκετόν. Καὶ ὅμως τὸ πλεονάζειο παρατήρητον εἶναι, ὅτι ἡ τάξις τῶν Παλιρροίων μεταβάλλεται εἰς κάθε 6 μῆνας, ἢ γυν ἂν, κατ' ὑπόθεσιν, ἦναι αἱ Παλιρροῖαι τῆς αὐγῆς, ὅπως ἤδη εἶναι σφοδρότεραι, ἐπειδὴ αἱ αὐταὶ δὲν λείπων ἀπὸ τοῦ νὰ ἐπιστρέψουν καὶ τὸν Χειμῶνα, εἰς διάστημα 6 μηνῶν, ἢ ὀλίγον τι περισσώτερον, αἱ αὐταὶ θέλουν εἶσθαι ἀδυνατώτεραι. Εἶναι ὅμως κυρίως αἱ Παλιρροῖαι τῆς ἐσπέρας αἱ σφοδρότεραι εἰς τὸν καιρὸν τοῦ Θέρους. καὶ διὰ τοῦτο κάμνει χρεῖα νὰ τὰς προτιμῶμεν, ὅταν θέλωμεν νὰ ἔμβωμεν εἰς τοὺς Λιμένας, ἢ νὰ εὕγωμεν. Συμβαίνει σχεδὸν μίαν ἴση μεταβολὴ καὶ ὡς πρὸς τὰς μεγάλας Παλιρροίας τῶν Νεομηνιῶν παραβαλλομένης μετὰ τὰς μεγάλας Παλιρροίας τῶν Πανσελήνων· διότι καὶ αὐταὶ εἶναι σχεδὸν πάντοτε ἄνιστοι, καὶ ἡ διαφορὰ τῆς ἀνισότητος αὐτῶν εἶναι πολλάκις πολλῶν Ποδῶν, πρὸς τὸ τέλος ὅμως 6 μηνῶν αἱ μὲν δυνατώτεραι ἀποκαθίστανται ἀσθενέστεραι, αἱ δὲ ἀσθενέστεραι, δυνατώτεραι. Τῆτο τὸ ἀποτέλεσμα πρέπει κυρίως νὰ ἀποδοθῇ εἰς τὴν σελήνην, ἣτις δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν

αὐτὴν ἀπόσασιν ἀπὸ τὴν γῆν εἰς τὸ τέλος τῶν 6 μηνῶν τότε, ὅταν εὐρίσκηται εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν ὡς πρὸς τὸν ἥλιον. Ὡς τόσον ἂν ἡ σελήνη εὐρίσκηται εἰς τὴν μικροτέραν αὐτῆς ἀπόσασιν εἰς τὸ καιρὸν τῶν Νεομηνιῶν, μετὰ 6 μῆνας συμβαίνει ὅλον τὸναντίον· διότι αὕτη θέλει εὐρεθῇ εἰς τὴν μικροτέραν αὐτῆς ἀπόσασιν εἰς τὸν καιρὸν τῶν Πανσελήνων.

290. Καὶ περὶ πλέον αἱ μέγισται λεγόμεναι Παλίρροιαι δὲν συμβαίνουσιν ἀκριβῶς εἰς τὰς ἡμέρας τῶν Νεομηνιῶν καὶ Πανσελήνων, ἀλλὰ μετὰ μίαν ἡμέραν καὶ μιστὴν, ἢ μετὰ δύο· ὅτε αἱ μικραὶ Παλίρροιαι, ἢ αἱ λεγόμεναι Νεκραὶ συμβαίνουσιν ἀκριβῶς εἰς τὰς ἡμέρας τῶν Τετραγωνισμῶν, ἀλλὰ μίαν ἡμέραν καὶ μιστὴν ἀργότερα. Αἱ Παλίρροιαι ἔχουσι μίαν μεγάλην σχέσιν μὲν ὅλα τὰ ἄλλα ἀποτελέσματα, ὅπῃ δέονται καιρῷ, διὰ τὸ νὰ λάβωσιν ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὴν αὐξήσιν αὐτῶν διὰ τῆς ἐπαναλαμβανομένης ἐνεργείας τοῦ ἰδίου αἵτιος. Αἱ Παλίρροιαι, ἀφ' ἧς αὐξήσωσιν ἀποχρῆντως μίαν, ἢ δύο ἡμέρας μετὰ τὴν Νεομηνίαν καὶ Πανσελήνον, ἀρχίζου πάλιν νὰ ὀλιγοσεύωσιν ἕως εἰς μίαν ἡμέραν καὶ μιστὴν μετὰ τῶν Τετραγωνισμῶν, καὶ μετὰ ταῦτα αὐξάνουσι πάλιν ἐκ δευτέρου μέχρι τῆς ἐπομένης Νεομηνίας, ἢ Πανσελήνου. Ἐνταῦθα ὅμως θεωρεῖται ἡ διαφορὰ, ὅπῃ ἡμεῖς ἐσημειώσαμεν, μεταξὺ τῶν Παλίρροιῶν τῆς ἐσπέρας καὶ τῆς αὐγῆς, καθὼς πρὸς τούτοις καὶ μεταξὺ τῶν μεγίστων· τοῦτο ὅμως εἶναι ἕνα γενικὸς κανὼν, ὅτι κάθε φοράν, ὅπῃ ἡ θάλασσα ἀναβαίνει περισσότερον διὰ μέσου τῆς Ἐκροῆς, ἀναγκαστικῶς πρέπει νὰ κατέβῃ καὶ περισσότερον διὰ μέσου τῆς Εἰσροῆς. Τότε ὅταν ὅλαι αἱ περιστάσεις συντρέχουν διὰ νὰ προξενήσων μίαν μεγίστην Παλίρροیان κατὰ τὰς ἀρ-

χὰς τῷ Ἀπριλίῳ καὶ Ὀκτωμβρίῳ μηνὸς, ἡ θάλασσα σύρεται ἔνδον, καὶ ἀφίνει ἓνα ἀρκετὸν μέρ^{ος} τῆς αἰθριαλῶν ξηρὸν περισσότερον ἀπὸ τὸ συνειθισμένον, καὶ διὰ τοῦτο φαίνονται τότε εἰς τὰ παραθαλάσσια σωροὶ ἄμμων, καὶ πέτραι, καὶ ἄλλα παρώμοια, ὅπῃ εἰς ὅλον τὸν λοιπὸν χρόνον ἦσαν κεκαλυμμένα ἀπὸ τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης.

291. Ὅσαι τῶν θαλασσῶν ἔχουσιν ὀλίγην ἔκτασιν, αὗται δὲν ὑπόκεινται εἰς τὰς Παλιρροίας· διότι ἡ ἐνέργεια τῷ ἡλίῳ καὶ τῆς σελήνης εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτὴ τῶσον ἐπάνω εἰς τὴν μίαν ἄκραν αὐτῶν, ὥσαν καὶ ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην, εἰς ὅλον τὸν χρόνον· διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ἡ Βαλτικὴ θάλασσα, καὶ τὸ Μεσόγειον Πέλαγ^{ος} δὲν ἔχουσι σχεδὸν καμμίαν αἰσθητὴν Παλιρροίαν, ἀλλ' ὀλίγον τὸ μόνον θεωρεῖται εἰς τὰς ἄκρας τῆς Κόλπων αὐτῶν. Ἐγὼ ἀφίνω τὴν λεπτομερῆ ἔρευναν ταύτης τῆς ὕλης, ἥτις ἀνήκει εἰς ἓνα Φυσικὸν περισσότερον, παρὰ εἰς ἓνα Ναύτην· διότι ὁ Κυβερνήτης δὲν ἔχει χρέαν, παρὰ ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα μόνον, τὰ ὅποια εἰς καιρὸν χρέας δύναται νὰ τὰ ἐρευνήσῃ εἰς κἄποια Βιβλία, ὅπῃ ὀνομάζονται Πορτολάνοι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β.

Περὶ τοῦ Ὑπολογισμοῦ τῶν τῆς
Σελήνης Ἀρόμων.

292. **Η**μεῖς ἴδαμεν εἰς τὸ προηγούμενον Κεφάλαιον ὅτι αἱ Παλιρροίαι ἔχουσι μίαν μεγάλην καὶ ἄμετον σχέσιν μετὰ τὰς κινήσεις τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης, καὶ ὅτι

ἡ βραδύτης αὐτῶν εἶναι ἡ αὐτὴ μὲ τὴν βραδύτητα τῆ δευτέρου Πλανήτου . Εἶναι λοιπὸν ἀναγκαῖον τὸ νῦν μάθωμεν νὰ λογαριάζωμεν τὰς Φάσεις τῆς σελήνης, διὰ νὰ γνωρίζωμεν, ὅταν θέλωμεν, τὴν ὥραν τῶν Παλιρροϊῶν . Μεταχαριζόμεθα δὲ κοινῶς εἰς τὸν λογαριασμόν τῶν Φάσεων τὴν Ἑπακτὴν, ἥτις εὐρίσκεται διὰ μέσθ τῷ Κύκλῳ τῆς σελήνης, ἢ τῷ Χρυσῷ Ἀριθμῷ .

Περὶ τοῦ Κύκλου τῆς Σελήνης, ἢ Χρυσῷ
 Ἀριθμοῦ, καὶ περὶ τοῦ Τρόπου τοῦ
 εὐρίσκειν αὐτόν .

293. Κύκλῳ Σελήνης, ἢ Χρυσὸς Ἀριθμὸς λέγεται μία δεκαευνεάχρονῳ Περίοδῳ τῆς σελήνης, εἰς τὸ τέλῳ τῆς ὁποίας αἱ Νεομηνίαι καὶ Πανσέληνοι ἐπιστρέφουσι σχεδὸν εἰς τὴν αὐτὴν ἡμέραν τοῦ μηνὸς, καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν . Εἶπον σχεδὸν εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν διότι εἰς τὸ τέλῳ μιᾶς δεκαευνεαχρόνου περιόδου αἱ Νεομηνίαι καὶ αἱ Πανσέληνοι συμβαίνουσι κοντὰ μίαν ὥραν καὶ μισὴν προτιήτερα . Οἱ παλαιοὶ Ἀστρονόμοι, οἱ ὅποιοι ἔτυχεν νὰ παρατηρήσῃ αὐτὴν τὴν δεκαευνεάχρονον περίοδον τῆς σελήνης, ἔλαβον μίαν τῶσιν μεγάλην ἰδέαν, ὥστε ἔκαμαν νὰ χαραχθῇ ὁ Κύκλῳ τῆς σελήνης μὲ χρυσὰ Γράμματα, καὶ ἀπ' ἐξῆς ὠνομάσθη Χρυσὸς Ἀριθμὸς ὁ ἀριθμὸς τοῦ Κύκλου, ὁποῦ ἀνταποκρίνεται εἰς κάθε προκείμενον χρόνον . Ὁ Χρυσὸς Ἀριθμὸς λοιπὸν αὐξάνει κάθε χρόνον μίαν μονάδα καὶ ἀπ' ἐτελεύσῃ μία δεκαευνεάχρονῳ περιόδῳ, ἀρχίζει πάλιν ἀπὸ τὴν μονάδα .

294. Διὰ νὰ εὕρῃς λοιπὸν τὸν Κύκλον τῆς σελήνης ἐνὸς δευτέρου χρόνου τῆς Χριστιανικῆς Ἐποχῆς, πρόσθεσον

„Θεῶν μίαν μονάδα εἰς τὸ δοθέντα χρόνον, καὶ διαί-
 ρετον τὸ κεφάλαιον μὲ 19, καὶ τὸ ἀπὸ τῆς διαιρέ-
 σεως λείψανον θέλει εἶσθαι ὁ ζητούμενος Κύκλος
 τῆς σελήνης. Ἄν ὁμοίως δὲν μείνῃ λείψανον, ὁ Κύ-
 κλος τῆς σελήνης θέλει εἶσθαι 19.

295. Ἐάν, φέρ' εἰπῶν, ἤθελε τύχη νὰ μὲ προ-
 βάλλῃ τις νὰ εὕρω τὸν Χρυσὸν Ἀριθμὸν τῷ 1805,
 προσθέτω παραχρῆμα μίαν μονάδα, καὶ διαιρῶ τὸ κε-
 φάλαιον 1806 μὲ 19, καὶ βλέπω, ὅτι μὲ μένει 1
 λείψανον· λέγω λοιπὸν, ὅτι ὁ Χρυσὸς Ἀριθμὸς τῷ
 1805 εἶναι 1, καὶ ὅτι τὸ πηλίκον 95 παρασαίνει τὰς
 κυκλοφορίας τῆς σελήνης, ὅπῃ ἀπέρασαν ἀπὸ τὴν ἑν-
 σαρκον οἰκονομίαν.

Προσθήεται δὲ μία μονάς εἰς τὸν δοθέντα χρόνον
 πρὸ τῆς διαιρέσεως· διότι ἐν τῇ γεννήσει τῷ δεσπότη
 μας Χριστῷ ὁ Κύκλος τῆς σελήνης ἦτον 1.

Περὶ τῆς Ἑπακτῆς, καὶ περὶ τοῦ Τρόπου
 τοῦ εὐρίσκων αὐτήν.

296. Ἡ Ἑπακτὴ δὲν εἶναι ἄλλο, παρὰ κάποιοι
 ἀριθμοί, οἱ ὅποιοι δηλοῦσι διὰ τὸν κάθε χρόνον τὴν
 ὡς ἔγγυστα Ἡλικίαν τῆς σελήνης, ὅπῃ εἶχεν εἰς τὸ τέ-
 λος παρελθόντος χρόνου. Εἰς τὸ τέλος, φέρ' εἰπῶν,
 τῷ 1803 ἡ Ἡλικία τῆς σελήνης ἦτον 18 ἡμερῶν ὑπὸ
 τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ, ἦγυν εἰς τὸ τέλος τῷ
 1803 εἶχον ἀπεράσει 18 ἡμέραι μετὰ τὴν τελευ-
 ταίαν Σύνοδον, ἡ Νεομηνίαν, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰ-
 τίαν ἡ Ἑπακτὴ τῷ 1804 εἶναι 18. Καὶ ἐπαδὴ ὁ
 ἀριθμὸς τῶν ἡμερῶν, αἱ ὁποῖαι περιέχονται εἰς τὸν
 Ἰαννουάριον καὶ Φεβρουάριον μῆνα, κάμνει κοντὰ δύο πε-

ρίθους, ὅλον πρὸς τέτοις, ὅτι ἡ Ἐπακτὴ ἐνδὲ χρόνῳ εἶναι ὡς ἔγγυς ἡ Ἡλικία τῆς σελήνης, ὅπῃ ἔχει τὴν τελευταίαν ἡμέραν τῷ Φεωρῳαρίῳ τῷ τρέχοντι χρόνῳ.

297. Ἡ Ἐπακτὴ, ὡς εἴπομεν (243), προέρχεται ἐκ τῆς, καθότι ὁ Κοινὸς Ἡλιακὸς χρόνος ὑπερέχει τὸν Σεληνιακὸν χρόνον σχεδὸν 11 ἡμέρας, μὲ τὸ νῦν ἦναι ὁ μὲν πρῶτος 365 ἡμερῶν, ὁ δὲ δεύτερος 354 μῶνον· καὶ διὰ τῆς Ἐπακτῆ πρέπει νὰ αὐξάνῃ 11 ἡμέρας τὸν κάθε χρόνον. Διὰ τὸ αὐτὸν λόγον αἱ Νεομηνίαι καὶ Πανσέληνοι συμβαίνουσιν 11 ἡμέρας προητέρα εἰς ἓνα χρόνον ἀπὸ τὸν ἀπερασμένον χρόνον· ὅθεν καὶ ἡ Ἡλικία τῆς σελήνης πρέπει νὰ αὐξάνῃ 11 ἡμέρας.

298. Μεταξὺ τῷ Χρυσῷ Ἀριθμῷ, ἡ Κύκλῳ τῆς σελήνης, καὶ τῆς Ἐπακτῆς εὐρίσκεται μία κάποια ἀνταπόκρισις· διότι ὁ Χρυσὸς Ἀριθμὸς εἶναι ἡ περίοδος τῆς ἐπιστροφῆς τῆς σελήνης εἰς τὴν ἰδίαν αὐτῆς Ἡλικίαν κατὰ τὴν αὐτὴν ἡμέραν τῷ χρόνῳ, ἐξ αἰτίας ὅμως τῶν ἐπιδιορθώσεων, ὅπῃ γίνονται ἀπὸ 100 εἰς 100 χρόνων, αὐτὴ ἡ ἀνταπόκρισις μεταβάλλεται κάθε Φορὰν, ὅπῃ ἤθελεν ἀφεθῇ ἓως Βίσεκτος κατὰ τὸ νέον Καλενδᾶριον.

299. Ἐὰν θέλῃς λοιπὸν νὰ εὕρῃς τὴν Ἐπακτὴν ἐνδὲ δοθέντι χρόνῳ, ἀφαίρεσον ἀπὸ τοῦ Χρυσοῦ Ἀριθμοῦ τῷ δοθέντι χρόνῳ μίαν μονάδα, καὶ πολλαπλασίασον τὴν διαφορὰν μὲ 11, καὶ ἔπειτα μοίρασον τὸ γινόμενον μὲ 30, καὶ τὸ λείψανον, ὅπῃ θέλῃς μένει ἀπὸ τὴν διαίρεσιν. Θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη Ἐπακτὴ.

Ὁ Χρυσὸς Ἀριθμὸς, φέρει πᾶν, τῷ 1804 εἶναι 19, ἐγὼ ἀφαιρῶ ἀπὸ αὐτοῦ μίαν μονάδα, καὶ πολλαπλα-

σιάζω τὴν διαφορὰν 18 μὲ 11· διαιρῶ ἔπατα τὸ γινόμενον μὲ 30, καὶ βλέπω, ὅτι μὲ μένουν 18. Συμπεραίνω λοιπὸν, ὅτι ἡ Ἐπακτὴ τῷ 1804 εἶναι 18. Ὁσαύτως ἡ Ἐπακτὴ τῷ 1806 εἶναι 11.

ПРОБЛЕМА ПРОТОН

Δοθάσης τῆς Ἑπακτῆς ἐνός χρόνου, νὰ εὔρη τις τὴν
ἡμέραν τῷ μηνός, καθ' ἣν γίνεται ἡ Νεομηνία κ
ἡ Πανσέληνος.

300. Ἡμεῖς ἴδαμεν (246), ὅτι αἱ μὲν Νεομηνίαι συμβαίνειν εἰς τὸ καιρὸν τῶν Συνόδων, αἱ δὲ Πανσέληνοι εἰς τὸ καιρὸν τῶν Ἀντιθέσεων, ἥτοι ὅταν ἡ σελήνη εὐρίσκηται ἐκ διαμέτρου ἀντικειμένη μετὰ τὸν ἥλιον, ἢ ὅταν ἀπέχη ἀπ' αὐτοῦ 180° μοίρας, ὅπερ συμβαίνει 15 ἡμέρας μετὰ τὴν Σύνοδον αὐτῆς (248). Ἄν θέλῃς λοιπὸν νὰ εὕρῃς τὴν ἡμέραν τῷ μηνὶ, καθ' ἣν γίνεται ἡ Νεομηνία, πρόσθεσον τὴν Ἑπακτὴν μετὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν, οἵτινες παρήλθον μετὰ τὸν Μάρτιον μέχρι τῷ μηνὶ ἐκείνῳ, τῷ ὁποίῳ ζητᾷς τὴν Νεομηνίαν, καὶ εἰ μὲν ὁ μῆνας ἔχει 30 ἡμέρας, ἀφαιρέσον τὰ κεφάλαιον ἀπὸ 29, εἰ δὲ ἔχει 31, ἀφαιρέσον αὐτὸ ἀπὸ 30, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει σὲ φανερῶσαι τὴν ἡμέραν τῷ μηνὶ, καθ' ἣν γίνεται ἡ Νεομηνία. Ἀνίσως ὅμως τὸ κεφάλαιον τῆς Ἑπακτῆς, καὶ τῶν ἀπερσμένων μηνῶν μετὰ τὸν Μάρτιον ὑπερβαίνει τὴν ἀριθμὸς 29, ἢ 30, ἀφάισον αὐτὸ ἀπὸ 59, ὅπερ εἶναι ἡ δύναμις δύο περὶ δύο. Ὁ λόγος τῆς πράξεως ταύτης εἶναι ἀπλύσατος. Ἡμεῖς ἴδαμεν ἀνωτέρω (296), ὅτι ἡ Ἑπακτὴ ἐνδὲς χρόνου φανερώναι ὡς ἔγγυ-

σα τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης, ὅτῃ ἔχει τὴν τελευταίαν ἡμέραν τῷ Φεβρουαρίῳ μηνός, κὶ ὅτι (297) ἀπὸ ἑνα χρόνον ἕως εἰς τὸν ἄλλον αὐξάνει 11 ἡμέρας. Ἡ Ἐπακτὴ λοιπὸν αὐξάνει σχεδὸν μίαν ἡμέραν τὸν καθ' ἑκάστην μῆνα, κὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν προσήθεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπερασμένων μηνῶν μετὰ τὸν Μάρτιον. Καὶ ἐπειδὴ τὸ κεφάλαιον τῆς Ἐπακτῆς, κὶ τῶν ἀπερασμένων μηνῶν μᾶς δίδει τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης εἰς τὸ τέλος τῷ προκαείμενῳ μηνός, γίνεται φανερόν, ὅτι ἀφ' ἧς ἀφαιρέσωμεν αὐτὸ ἀπὸ μίαν, ἢ δύο περιόδους, πρέπει νὰ μῆνῃ ἡ ἡμέρα τῆς Νεομηνίας.

301. Ὅσον δὲ πρὸς τὸν Ἰαννουάριον, κὶ Φεβρουάριον μῆνα, ἀρκεῖ νὰ προσθέτωμεν μίαν μονάδα εἰς τὴν Ἐπακτὴν τῷ δοθέντι χρόνῳ, κὶ νὰ ἀφαιρῶμεν τὸ κεφάλαιον ἀπὸ 30 διὰ τ' Ἰαννουάριον, κὶ ἀπὸ 29, διὰ τ' Φεβρουάριον.

302. „ Ὅταν δὲ θέλῃς νὰ εὔρῃς τὴν ἡμέραν τῷ μηνός, καθ' ἣν γίνεται ἡ Πανσέληνος, ἀρκεῖ νὰ προσθέτῃς 15 ἡμέρας εἰς τὴν εὔρεθῆσαν Νεομηνίαν, ἂν συμβαίνει πρὸ τῶν 15 ἡμερῶν, ἢ νὰ ἀφαιρῇς 15 ἡμέρας, ἂν συμβαίνει, μετὰ τὰς 15 ἡμέρας.

Θέλω, παραδείγματι χάριν, νὰ μάθω, εἰς τὰς πόσας τῷ Μάρτι μηνός τῷ 1804 συμβαίνει ἡ Νεομηνία, κὶ ἡ Πανσέληνος. Ἡ μὲν Ἐπακτὴ τῷ 1804 εἶναι 18, ὡς ἵδμεν (299), ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν μηνῶν, ὅτῃ παρῆλθον ἀπὸ τὸν Μάρτιον μῆνα ἕως εἰς τὸν προκαείμενον Μάϊον, εἶναι 3. Συνάπτω τὴν Ἐπακτὴν 18 μετὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν 3, κὶ τὸ κεφάλαιον 21 μοι φανερώνει τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης τὴν τελευταίαν ἡμέραν τῷ Ἀπριλίῳ. Ἀφαιρῶ λοιπὸν αὐτὸ ἀπὸ 30, κὶ ἐπειδὴ εἶναι ὀλιγώτερον, κὶ ἐπειδὴ ὁ Μάϊος ἔχει 31,

κὶ ἡ διαφορά 9, μοὶ φανερώνει τὰς ἡμέρας τῷ μηνὸς, εἰς τὰς ὁποίας συμβαίνει ἡ Νεομηνία. Συμπεραίνω λοιπὸν, ὅτι εἰς τὰς 9 τῷ Μαίῳ ἔχω νέον Φεγγάριον. Τώρα διὰ νὰ εὕρω πότε ἔχει νὰ γένῃ κὶ Πανσέληνον, συ-
νάπτω 15 μὲ τὰς 9, κὶ λέγω, ὅτι εἰς τὰς 24 τῷ Μαίῳ
συμβαίνει ἡ Πανσέληνον.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β.

Δοθείσης τῆς Ἑπακτῆς νὰ εὕρῃ τις ὡς ἔγγυστα τῇ
Ἡλικίᾳ τῆς σελήνης διὰ μίαν δοθεῖσαν ἡμέραν.

303. Ἡ Ἡλικία τῆς σελήνης εἶναι (246) ὁ ἀριθ-
μὸς τῶν ἡμερῶν, ὅπῃ διήλθον μετὰ τὴν Σύνοδον αὐτῆς με-
τὸν ἥλιον, ἢ μετὰ τὴν Νεομηνίαν. Τώρα ὅταν ἡμεῖς
ἐξεύρωμεν τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας, δὲν εἶναι δύσκο-
λον τὸ νὰ εὕρωμεν κὶ τὴν Ἡλικίαν αὐτῆς διὰ μίαν δο-
θεῖσαν ἡμέραν, μετρῶντες τὰς ἡμέρας ἀπὸ τὴν Νεομη-
νίαν ἕως εἰς τὴν προκειμένην ἡμέραν. Δυνάμεθα ὅμως
νὰ τὴν εὕρωμεν ἀμέσως τοιοῦτοτρόπως. „ Συνάπτω
„ ὁμῶς τὴν Ἑπακτὴν, τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν, ὅπῃ πα-
„ ρῆλθον ἀπὸ τὸν Μάρτιον, κὶ τὰς ἡμέρας τῷ μηνὸς, κὶ
„ τὸ κεφάλαιον μὲ δίδει τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης ὅ-
„ ταν ὅμως αὐτὸ ὑπερβαίνει τὸν 30 ἀριθμὸν, τότε
„ ἀφαιρῶ ἐξ αὐτῆς, ἢ τὸν 30 ἀριθμὸν, ἂν ὁ μῆνας ἔχῃ
„ 31, ἢ τὸν 29, ἂν ὁ μῆνας ἔχῃ 30 ὅταν τέλῃ
„ πάντων ἤθελε τύχῃ νὰ ὑπερβαίνει κὶ τὸν 59, τότε
„ ἀφαιρῶ ἐξ αὐτῆς τὸν 59, κὶ ἡ διαφορά μὲ δίδει τὴν
„ ζητούμενην Ἡλικίαν τῆς σελήνης.

Θέλω, παρ. χαρ. νὰ εὕρω τὴν Ἡλικίαν τῆς σελή-
νης τῇ 15 τῷ Μαίῳ μηνὸς τῷ 1804, συνάπτω ὁμῶς

τὴν Ἑπακτὴν 18, τὸν 3 ἀριθμὸν τῶν παρελθόντων μηνῶν, καὶ τὰς 15 ἡμέρας τῆς μηνὸς, καὶ ἀφαιρῶ ἀπὸ τοῦ κεφάλαιον 36 τὸν 30 ἀριθμὸν· καὶ ἡ διαφορὰ 6 θέλει εἶδῃαι ἡ ζητούμενη Ἡλικία τῆς σελήνης. Συμπεραίνω λοιπὸν, ὅτι εἰς τὰς 15 τῆς Μαΐου ἡ σελήνη εἶναι 6 ἡμερῶν.

Ἡ πράξις αὕτη ἐπισημαίνεται ὡς τῆς, ὅτι τὸ κεφάλαιον τῆς Ἑπακτῆς, καὶ τὰ παρελθόντων μηνῶν μετὰ τὴν Μάρτιον μᾶς δίδει τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης εἰς τὸ τέλος τῆς μηνὸς, ὅπου προηγᾶται τῆς δοθέντος (300), κάμνει χρεῖα λοιπὸν νὰ προσθέσωμεν ἀκόμη καὶ τὰς ἡμέρας τῆς δοθέντος μηνὸς, καθ' ὥστε προσαυξάνει ἡ σελήνη.

304. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς λογαριασμῆς τῆς Ἑπακτῆς, καθ' ὃν τρόπον ἐξηγήθησαν παρ' ἡμῶν, δὲν εἶναι κατ' ἀκρίβειαν, ἀλλ' ὡς ἔγγυστα· καὶ μάλιστα δύνανται πολλάκις νὰ σφάλουν σχεδὸν δύο ἡμέρας τόσο κατ' ὑπεροχὴν, ὥσπερ καὶ κατ' ἑλλειψιν, ὅσπερ προσοχὴν καὶ ἂν μεταχειρισθῶμεν εἰς τὸν λογαριασμὸν μας· διὰ τῆς τοιούτου, ὅταν θέλωμεν νὰ μάθωμεν ἀκριβῶς τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης, ἢ τὸν καθ' αὐτὸ χρόνον, καθ' ὃν συμβαίνει ἡ Νεομηνία, καὶ Πανσέληνος, πρέπει νὰ μεταχειριζώμεθα ἀντὶ τῶν ἀρημένων μεθόδων τῆς Αστρονομικῆς Πίνακος, καθὼς θέλομεν εἶδῃ ἐντὸς ὀλίγου.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Γ'.

Περὶ Ἀποκατάστασεως τῶν Παλιρροίων, καὶ
 περὶ τοῦ τρόπου ᾧ εὕρισκαν τὴν Ὠραν
 τῆς Ἑκροῆς καὶ Εἰσροῆς.

305. **Ε**ἰς τὰ ἀνοικτὰ καὶ ἐκτεταμμένα Παραθαλάσσια
 ἢ Πλημμύρα τῆς θαλάσσης συμβαίνει σχεδὸν εἰς τὴν
 αὐτὴν ὥραν πάντοτε, δὲν ἀκολουθεῖ ὅμως τὸ ἴδιον εἰς
 τὰς Λιμένας καὶ Κόλπους τῆς θαλάσσης· διότι ὅσον περισ-
 σότερον, ἢ ὀλιγώτερον οἱ Λιμένες καὶ οἱ Κόλποι εἰσέρχονται
 μέσσα εἰς τὴν γῆν, καὶ ὅσον ἡ εἴσοδος αὐτῶν εἶναι στενωτέρα,
 ἢ ἀνοικτοτέρα, τόσον περισσότερον, ἢ ὀλιγώτερον και-
 ρὸν ἐξοδεύει ἡ θάλασσα εἰς τὸ νὰ εἰσέλθῃ· καὶ διὰ τῆτο αἱ
 Παλιρροίαι ἐδῶ συμβαίνουσι ταχύτερον, ἢ βραδύτερον.
 Κάθε Λιμὴν λοιπὸν, καὶ κάθε Κόλπος τῆς θαλάσσης ἔχει
 μίαν μερικὴν ὥραν, καθ' ἣν συμβαίνει αἱ Παλιρροίαι,
 καὶ ἐκτὸς ὧσθ' αὐτὴ ἡ ὥρα εἶναι διαφορετικὴ εἰς κάθε
 ἡμέραν, εἶναι φυσικὸν πρᾶγμα τὸ νὰ παρατηρήσῃ τις
 μερικώτερον τὰς Παλιρροίας τῶν Νεομηνιῶν, καὶ τῶν Παντε-
 λήνων, καὶ νὰ ἀναφέρῃ εἰς αὐτὰς ὅλας τὰς ἄλλας.

306. Ἀποκατάστασιν τῶν Παλιρροίων, ἡ Θέ-
 σιν ἐνδὲς Λιμένος, ἢ Ὠραν ἐνδὲς Λιμένος ἡμεῖς ὀνομά-
 ζομεν τὴν ὥραν ἐκείνην, καθ' ἣν συμβαίνουσιν αἱ Πα-
 λιρροίαι εἰς τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας καὶ τῆς Πανσελήνης.
 Ἡ Ἀποκατάστασις τῶν Παλιρροίων εἰς μὲν τὸν Κόλπον
 τοῦ Βρέστ γίνεται εἰς τὰς 3^ω, 30', εἰς δὲ τὸν Χάυρε δὲ
 Γράς γίνεται εἰς τὰς 9^ω, εἰς δὲ τὸ Διέπ εἰς τὰς 10^ω, 30'.

διότι εἰς αὐτὰς τὰς Λιμένας αἱ Παλιῖροιαι συμβαίνουσι κατ' αὐτὰς τὰς ὥρας εἰς τὰς ἡμέρας τῶν Νεομηνιῶν, ἢ Πανσελήνιων. Εἰς τὸ τέλει δὲ δευτέρῃ Τόμῳ ἡμεῖς προσθέτομεν ἕνα Πίνακα, ὅστις περιέχει τὰς Ἀποκατάσεις τῶν κυριωτέρων Λιμένων δὲ κόσμου.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

Δοθείσης τῆς Ὥρας, καθ' ἣν συμβαίνει ἡ Ἐκροὴ εἰς ἕνα Λιμένα μίαν τινὰ ἡμέραν, ἢ τῆς βραδύτητος τῶν Παλιῖροιῶν, νὰ εὕρῃ τις τὴν Ἀποκατάσασιν αὐτοῦ δὲ Λιμένος.

307. Ὅποτεν κατὰ τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας, ἢ τῆς Πανσελήνης εὕρισκόμεθα εἰς ἕνα Λιμένα, δὲν εἶναι δύσκολον τὸ νὰ γνωρίσωμεν τὴν Ἀποκατάσασιν τῶν Παλιῖροιῶν, ὅπου γίνεται εἰς αὐτὸν τὸν Λιμένα· ὅταν ὅμως ἤθελε τύχῃ νὰ εὕρεθῶμεν μίαν ἄλλην ἡμέραν, ἢ ὥρα τῶν Παλιῖροιῶν θέλει εἶσθαι διαφορετικὴ, καὶ διὰ τῆτο πρέπει νὰ προσέχωμεν εἰς τὴν βραδύτητα τῶν Παλιῖροιῶν, ἥτις εἶναι σχεδὸν 48' εἰς κάθε ἡμέραν (282). „ Ὅθεν ὅταν ἡμεῖς θέλωμεν νὰ „ εὕρωμεν τὴν Ἀποκατάσιν, ἢ τὴν Θέσιν ἐνδὲς Λιμένος „ εἰς μίαν ἄλλην ἡμέραν, παρὰ τὴν ἡμέραν τῆς „ Νεομηνίας, καὶ Πανσελήνης, κάμνει χρεία νὰ ἀφαι- „ ρῶμεν πάντοτε τὴν βραδύτητα τῶν Παλιῖροιῶν ἀπὸ „ τὴν ὥραν τῆς παρατηρηθείσης Παλιῖροίας, προσθέτον- „ τες εἰς αὐτὴν 12, ἂν κάμῃ χρεία, διὰ τὴν Α- „ φαίρεσιν. Ἀνίσως, παρ. χάρ. ὑποθέσωμεν, ὅτι κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἐξηγηθεῖσαν μέθοδον εὕρομεν, ὅτι ἀπέρασαν 10 ἡμέραι μετὰ τὴν Νεομηνίαν, ἢ Πανσελήνην, καὶ
ὅτι

ὅτι ἑπαρτηρήσαμεν τὴν Παλιρροίαν κατὰ ταύτην τὴν ἡμέραν εἰς τὰς 9^ω, 30', εἶναι φανερόν, ὅτι αἱ 10 ἡμέραι τῆς σελήνης θέλου κάμει 8 ὥρας βραδύτητα· διὰ τῷτο πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν αὐτὰς τὰς 8 ὥρας ἀπὸ τὴν ὥραν τῆς παρατηρηθείσης Παλιρροίας εἰς τὰς 9^ω, 30', καὶ ἡ διαφορὰ 1^ω, 30', ὅπου θέλει μᾶς μένει, θέλει εἶσθαι ἡ Ἀποκατάστασις τῷ Λιμένῳ.

ΠΑΓ. β'. Ὑποθέτω, ὅτι τῇ 20 τῷ Μαΐου μηνὸς τῷ 1804 παρατηρήσας εὗρον, ὅτι ἡ Παλιρροία συνέβη εἰς ἕνα Λιμένα εἰς τὰς 11^ω, καὶ 15', καὶ ζητῶ νὰ μάθω τὴν Ἀποκατάστασιν αὐτῷ τῷ Λιμένῳ.

Εὗρισκω κατὰ τὴν μέθοδον τῷ προηγουμένῳ Κεφαλαίῳ, ὅτι εἰς τὰς 20 τῷ Μαΐου μηνὸς ἡ Ἡλικία τῆς σελήνης εἶναι 11 ἡμερῶν μετὰ τὴν Νεομηνίαν. Αἱ δὲ 11 ἡμέραι κάμνουν 8^ω, καὶ 48' βραδύτητα· λέγω λοιπὸν

Παλιρροία παρατηρηθεῖσα	11 ^ω , 15
Βραδύτης τῶν Παλιρροϊῶν διὰ τὰς 11 ἡμέρ.	8 ., 48

Διαφ. διὰ τὴν Ἀποκατάστασιν τῷ Λιμένῳ.	2 ^ω 27

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Β'.

Δοθείσης τῆς Ἀποκαταστάσεως τῶν Παλιρροϊῶν διὰ ἕνα Λιμένα, καὶ τῆς βραδύτητ^{ος} αὐτῶν, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὥραν τῆς Παλιρροίας εἰς μίαν δοθεῖσαν ἡμέραν.

308. Ὅταν ἡμᾶς ἐξεύρωμεν τὴν Ἀποκατάστασιν ἐνδὲς Λιμέν^{ος}, ἢ τὸν χρόνον, καθ' ὃν γίνεται μία Παλιρροία κατὰ τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας, ἢ Πανσελήνης, δὲν εἶναι πλέον δύσκολον τὸ νὰ εὕρωμεν ὡς ἔγγυστα τὸν χρόνον τῆς Παλιρροίας καὶ διὰ τὰς ἄλλας ἡμέρας· διότι

Τομ^{ος} Α'

δεν ἔχομεν νὰ κάμωμεν, παρὰ νὰ συνάψωμεν τὴν πο-
σότητα τῆς βραδύτητος μὲ τὴν Ἀποκατάσασιν τῷ Λι-
μένῳ, καὶ νὰ ἀφαιρέσωμεν 12 ὥρας ἀπὸ τὸ κεφάλαιον,
ὅν αὐτὸ ἦναι μεγαλύτερον ἀπὸ αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν.

ΠΑΡ. α'. Θέλω νὰ μάθω εἰς ποίαν ὥραν συνέβη
ἡ Παλιρροία εἰς τὸν Χάμρε δὲ Γράς εἰς τὰς 9 τῷ Ἰουνίῳ
ᾧ 1804!

Ζητῶ τὴν Ἡλικίαν τῆς σελήνης διὰ αὐτὴν τὴν ἡμέραν
(303), καὶ εὐρίσκω, ὅτι παρήλθον 2 ἡμέραι μετὰ τὴν
Νεομηνίαν. Αὐταὶ αἱ 2 ἡμέραι κάμυνεν 1^ω, 36' βρα-
δύτητα (285), τὴν ὁποίαν συνάπτω μὲ τὴν Ἀποκατά-
σασιν τῇ Παλιρροίῳ τῷ Λιμένῳ, ἥτις εἶναι 9^ω, καὶ εὐρί-
σκω 10^ω, καὶ 36' διὰ τὸν χρόνον τῆς ζητούμενης Παλιρ-
ροίας.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ

Ἀποκατάσασις τῷ Λιμένῳ τῷ Χάμρε. 9^ω, 0

Βραδύτης τῶν Παλιρροίων διὰ 2 ἡμέρας. 1, 36

Κεφ. ἡ χρόνῳ τῆς Παλιρροίας. 10^ω, 36

ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ μάθω τὴν ὥραν τῆς Παλιρροίας
εἰς τὸν Κόλπον τῷ Βρέστ τῇ 20 τῷ Ἰουλίῳ μηνὸς 1806.

Εὐρίσκω, ὅτι κατὰ ταύτην τὴν ἡμέραν ἡ Ἡλικία τῆς
σελήνης εἶναι 6 ἡμερῶν, αἱ ὁποῖαι μὲ δίδουν 4^ω, καὶ 48'
βραδύτητα. Συνάπτω λοιπὸν 4^ω, καὶ 48' μὲ τὴν Ἀπο-
κατάσασιν τῷ Βρέστ, ἥτις εἶναι 3^ω, καὶ 30', καὶ εὐρίσκω
8^ω, καὶ 18' διὰ τὸν χρόνον τῆς Παλιρροίας, ἥτοι ὅτι ἡ
Παλιρροία θέλει ἀκολουθήσει εἰς τὰς 8^ω, 18' τῆς αὐ-
γῆς, ἢ μετὰ τὰ μεσάνυκτα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

Μέθοδος ἀκριβεστέρα τῶν προηγουμένων τῶν περὶ τοῦ λογαριαζάντων τὰς Φάσεις τῆς Σελήνης, ὡς ἂν καὶ περὶ τοῦ εὐρίσκων τὸν Χρόνον τῶν Παλιρροίων.

309. **Ε**πειδὴ ὁ λογαριασμός τῶν κοινῶν Ἑπακτῶν εἶναι ἐπιτφάλης, καὶ διὰ τοῦτο ἀνεπιτήδεια εἰς τὸ νὰ βαλθῇ εἰς χρῆσιν εἰς τὴν θάλασσαν, εἶναι καλήτερα νὰ προστρέχωμεν εἰς καιρὸν χρέας εἰς τὰς Ἀστρονομικὰς πίνακας, οἷτινες μᾶς δίδουν μίαν μεγαλητέραν ἀκρίβειαν. Οἱ πίνακες, τῶν ὁποίων τὴν χρῆσιν ἡμεῖς ἤδη ἐρμηνεύομεν, εἶναι νεωστὶ λογαριασμένοι με περισσοτέραν ἐπιμέλειαν, καὶ ἀκρίβειαν, καὶ μᾶς κάμνουν νὰ γνωρίσωμεν τὸν ἀληθινὸν χρόνον τῶν Φάσεων τῆς σελήνης κοντὰ ἕως εἰς 10', ἢ 12' λεπτά· καὶ εἰς τὰ μεγαλητέρα σφάλματα δὲν εὐρίσκεται σχεδὸν ποτὲ, ὥστε καὶ μισὴ ὥρα διαφορά. Ἡμεῖς ἐδυνάμεθα νὰ ἐκτένωμεν περισσότερον τὴν ἀκρίβειαν τούτων τῶν πινάκων, ἔκαμνε· χρέα ὅμως νὰ πολλαπλασιάσωμεν πολὺ αὐτὸν τὸν λογαριασμόν, ὥστε δὲν χρησιμεύει, εἰ μὴ μόνον νὰ μᾶς κάμῃ νὰ γνωρίσωμεν τὴν ὥραν τῶν Παλιρροίων εἰς ἐκάστης τῆς τύπης, τῶν ὁποίων γνωρίζομεν τὴν Ἀποκατάστασιν. Τώρα ἀρκεῖ εἰς τοῦτο νὰ ἐξεύρωμεν τὸν ἀληθινὸν χρόνον τῶν Συζυγιῶν, ἢ τῶν Τετραγωνισμῶν ἕως εἰς 3 ὥρας κοντὰ, διὰ νὰ μὴ σφάλλωμεν, ὥστε καὶ 10' λεπτά εἰς τὸν χρόνον τῆς μεγαλητέρας Παλιρροίας κατ' ἐκάστης τῆς ἡμέ-

ρας, καθ' ἃς δὲν ἤθελε συνέβη εἰς αὐτὴν καμμία ἀταξία ἐξ αἰτίας τ' σφοδρῶν Ἀνέμων.

Ἰσολογισμὸς τ' Φάσεων τῆς Σελήνης.

310. Ἡ μὲν πρώτη σήλη εἰς πρώτην τίναν τ' τριῶν, ὅστις εἶναι διὰ τὰ ἔτη, περιέχει τὰ ἔτη, καθ' ἃ δύναμεθα νὰ τὸν μεταχειρισθῶμεν, ἡ δὲ δευτέρα τὰς ἡμέρας, τὰς ὥρας, καὶ τὰ πρῶτα λεπτὰ εἰς Ἰαννουαρίου μηνὸς τῶν Κοινῶν ἐτῶν, καθ' ἃς συμβαίνει ὡς ἔγγυσα ἡ πρώτη Φάσις κατ' αὐτὸν τὸν μῆνα, ἥτις ἐμπεριέχεται εἰς τὴν τετάρτην σήλην εἰς ἀνταποκρινομένη ἔτος ὅταν ὅμως τὸ ἔτος ἦναι Βίσεκτον, κάμνει χρεία νὰ προσθέσωμεν μίαν ἡμέραν, διὰ νὰ εὕρωμεν αὐτὴν τὴν πρώτην Φάσιν.

Εἰς τὴν κορυφὴν μερικῶν σελωντῶν τριῶν πινάκων, ὅπου εἶναι διωρισμένοι διὰ τῦτον τ' λογαριασμὸν, εὕρισκεται τὸ σοιχεῖον Α με κάποιους ἀριθμοὺς, ὅπου δὲν ὑπερβαίνουν τ' 1000. Αὐτοὶ οἱ ἀριθμοὶ δηλοῦσι τὴν Ἀνομαλίαν (α) τῆς σελήνης. Πρέπει ὅμως νὰ σημειώσῃς, ὅτι ὅταν τὸ κεφάλαιον δύο τύτων τῶν ἀριθμῶν ὑπερέχῃ τὸν 1000, τότε δὲν πρέπει νὰ λαμβάνωμεν, παρὰ τὴν ὑπεροχὴν ὅταν, φέρ' εἰπῇ, τὸ κεφάλαιον ἤθελε τύχῃ νὰ ἦναι 1245, τότε δὲν λαμβάνομεν, παρὰ τὸν 245,

(α) Διὰ νὰ καταλάβωμεν ἀκριβῶς τὴν ἔννοιαν τῆς Ἀνομαλίας, πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ τροχιά, ὅπου ἡ σελήνη περιγράφει περὶ τὴν γῆν ἢς εἶνα σεληνιακὸν μῆνα μετὰ τὴν μερικὴν αὐτῆς κίνησιν, δὲν εἶναι ἕνας τέλειος κύκλος, ἀλλὰ μία Ἐλλίψις, καὶ ὅτι ἡ γῆ δὲν ἔστιν ἢς τὸ κέντρον αὐτῆς τῆς Ἐλλίψεως ἀλλ' ἢς μίαν ἀπὸ τὰς ἑστίας αὐτῆς· ἐπεὶ λοιπὸν ἐντεῦθεν, ὅτι ἡ σελήνη ἄλλοτε μὲν ἀφίσταται ἀπὸ τὴν γῆν, ἄλλοτε δὲ

ὅπῃ εἶναι ἡ ὑπεροχὴ 1245 πρὸς τὸ 1000. Ἡ αἰτία εἶναι, ὅτι ὁ μὲν 1000 ἀριθμὸς δηλοῖ μίαν τελείαν περίοδον τῆς σελήνης ὡς πρὸς τὸν ὕρον τῆς μικροτέρας αὐτῆς ταχύτητος, ὁ δὲ 1245 μίαν τελείαν περίοδον, καὶ $\frac{245}{1000}$ χιλιοστὰ μέρη μιᾶς ἄλλης. Τώρα ἐπειδὴ καὶ αἱ ἀνισότητες τῆς σελήνης ἀρχίζουσιν αὐθις καὶ ἵνα αἱ αὐταὶ ὑπερον ἀπὸ καθ'επείρου περιόδου, διὰ τὸτο ἡμεῖς δὲν πρέπει πλέον καὶ φροντίζωμεν διὰ τὴν τελειωθεῖσαν περίοδον, ἀλλὰ διὰ τὴν ὑπεροχὴν 245, ὅπῃ δηλοῖ τὴν παρῶσαν ἀπόστασιν τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Ἀπόγειον ὕρον αὐτῆς, ἢ ἀπὸ τὸν ὕρον τῶν ἀνισοτήτων αὐτῆς.

πλησιάζει καὶ αὐτὴν. Καὶ ἡ μὲν μεγαλιτέρα ἀπόστασις αὐτῆς ἀπὸ τὴν γῆν ὀνομάζεται Ἀπόγειος, ἡ δὲ μικροτέρα Περίγειος. Ἐπειδὴ δὲ ἡ σελήνη κινῆται ταχύτερον, ὅταν ἵνα Περίγειος, καὶ βραδύτερον ὅταν ἵνα Ἀπόγειος, καὶ ἐπειδὴ ἡ ταχύτης αὐτῆς ὀλιγοσεινὴ ὀλίγον κατ' ὀλίγον, ὅσον ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀφίσταται ἀπὸ τὴν γῆν, καὶ ἐκ τῆς ἐναντίας αὐξάνει, ὅσον πλησιάζει καὶ τὴν γῆν, διὰ τὸτο ἔκαμνε χρῆμα, ὅπῃ καὶ βαλθῇ κάποιος ὅρος συγκρίσει, διὰ καὶ δυνάμεθα καὶ μετρώμεθα αὐτὰς τὰς ἀνισότητας. Ἡ Ἀνομαλία λοιπὸν ἐπενοήθη διὰ τὸτο τὸ τέλος, καὶ λαμβάνεται ἀπὸ τὸν ἀπόγειον ὕρον. Ὅθεν δυνάμεθα καὶ ἠπώμεν, ὅτι ἡ Ἀνομαλία δὲν ἵνα, παρὰ ἡ ἀπόστασις τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Ἀπόγειον ὕρον αὐτῆς, καὶ ἀριθμῆται κοινῶς καὶ σημεῖα, καὶ μοίρας ἀπ' ἀνατολῶν καὶ δυσμῶν. Εἰς τούτους ὅμως τοὺς πίνακας ἡ τροχία τῆς σελήνης, τὴν ὁ ποῖον περιγραφὴ περὶ τὴν γῆν καὶ ἵνα σεληνιακὸν μῆνα. ὑποτίθεται διηρημένῃ καὶ 1000 μέρη, τὰ ὅποια ἀνταποκρίνονται καὶ τὰ δωδεκά σημεῖα τῆς ζωδιακῆς. Αὐτὸς ὁ τροπὸς τῆς λογαριάσει τὴν Ἀνομαλίαν κάμνη τὴν λογαριασμὸν καὶ ἀπλοῦτερον, καὶ εὐκολώτερον.

311. Τὸ $\sigma\omicron\iota\chi\acute{\alpha}\sigma\omicron\upsilon\phi$, ὅπῃ εὐρίσκεται εἰς τὴν κορυφὴν τῆς τετάρτης σήλης τῷ πρώτῳ κὶ δευτέρῳ πίνακ $\textcircled{\text{C}}$ τῶν τριῶν, δηλοῖ τὴν τάξιν τῶν Φάσεων τῆς σελήνης. Καὶ ἡ μὲν μονὰς 1 δηλοῖ τὴν πρώτην Φάσιν, ἡ τὴν Νεομηνίαν, ὁ δὲ 2 ἀριθμὸς τὸ πρῶτον τέταρτον, ὁ δὲ 3 τὴν Πανσέληνον, ὁ δὲ 4 τὸ τελευταῖον τέταρτον, ὁ δὲ 5 μίαν ἐπιστροφὴν τῆς Νεομηνίας, ὁ δὲ 6 μίαν ἐπιστροφὴν τῷ πρώτῳ τετάρτῳ, ὁ δὲ 7 μίαν ἐπιστροφὴν τῆς Πανσελήνης, κὶ τέλ $\textcircled{\text{C}}$ πάντων ὁ 8 μίαν ἐπιστροφὴν τῷ τελευταίῳ τετάρτῳ· εἰς τὸν τρόπον ὅτι εἰς τέτταρες τὰς πίνακας ἡ Νεομηνία δηλοῦται ἀπὸ τὸν χρόνον, ἐνθα ὁ ἀριθμὸς Φ ἔτῳν κάμνει 1, ἡ 5 μὲ τὸν ἀριθμὸν Φ τῶν μηνῶν· τὸ πρῶτον τέταρτον δηλοῦται ἀπὸ τὸν χρόνον, ὅπῃ ὁ ἀριθμὸς Φ τῶν ἐτῶν κάμνει 2, ἡ 6 μὲ τὸν ἀριθμὸν Φ τῶν μηνῶν, ἡ Πανσέλην $\textcircled{\text{C}}$ δηλοῦται ἀπὸ τὸν χρόνον, ὅπῃ ὁ ἀριθμὸς Φ τῶν ἐτῶν κάμνει 3, ἡ 7 μὲ τὸν ἀριθμὸν Φ τῶν μηνῶν. Τέλ $\textcircled{\text{C}}$ πάντων τὸ τελευταῖον τέταρτον παρασάφηνεται ἀπὸ τὸν χρόνον, ὅπῃ ὁ ἀριθμὸς Φ τῶν ἐτῶν κάμνει 4, ἡ 8 μὲ τὸν ἀριθμὸν Φ τῶν μηνῶν.

Οἱ ἀριθμοὶ τῆς τετάρτης σήλης Φ τῷ πρώτῳ πίνακ $\textcircled{\text{C}}$ τῶν τριῶν δηλοῦσι τὴν πρώτην Φάσιν τῆς σελήνης, ὅπῃ συνέβη, ἡ ὅπῃ θέλει συνέβη τὸν Ἰαννουάριον μῆνα τῷ ἔτῳ ἐκένυ, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς αὐτόν. Ἀντικρὺ, φέρῃ ἐπ' αὐτῷ, ὅτι 1806 εὐρίσκεται ὁ ἀριθμὸς 3 εἰς τὴν σήλην Φ , τῷτο δηλοῖ, ὅτι ἡ πρώτη ἀπὸ τὰς Φάσεις τῆς σελήνης, ὅπῃ θέλει συνέβη εἰς τὸν Ἰαννουάριον μῆνα τῷ 1806 θέλει εἶσθαι ἡ Πανσέλην $\textcircled{\text{C}}$, ἥτις θέλει συνέβη τῇ 3 ἢ Ἰαννουαρίῳ εἰς τὰς 19^ω. 59', 5 ὥς ἔγγυστα.

312. Ὅταν λοιπὸν θέλω νὰ ἔυρω κὶ κάθε ἄλλην Φάσιν, παρὰ τὴν πρώτην τῷ ἔτῳ, τότε συνάπλω ὁμῶς

τὸν ἀριθμὸν $\mathfrak{E}$ πρώτῃ πίνακ $\mathfrak{C}$ τῶν τριῶν, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ δοθέν $\mathfrak{E}$ τ $\mathfrak{C}$, μὲ τὸν ἀριθμὸν τῷ δευτέρῳ, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν δοθέντα μῆνα· κ' ἔπειτα ζητῶ εἰς τὸν τρίτον πίνακα διὰ $\mathfrak{E}$ ἀριθμῷ Α, ὅπῃ μοι γίνεται ἔκτῃ τὴν πρόσθεσιν τῶν δύο ἀριθμῶν Α ἑκατέρῃ πίνακ $\mathfrak{C}$, τὴν ἀνταποκρινομένην ἐξίσωσιν εἰς αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν, τὴν ὁποίαν συνάπτω πάντοτε μὲ τὸ κενόφάλαιον τῶν εὑρεθέντων χρόνων, διὰ τὸ εὖρω ἢ ἀληθινὸν χρόνον τῆς ζητουμένης Φάσεως. Παρατηρῶ ὅμως ἐδῶ πρῶτον τὸ τὸ νὰ λάβω αὐτὴν τὴν ἐξίσωσιν εἰς τὸ μέρ $\mathfrak{C}$ ἐκείνου τῷ τρίτῳ πίνακ $\mathfrak{C}$, ὅπῃ ἀνήκει εἰς τὸ εἶδ $\mathfrak{C}$ τῆς ζητουμένης Φάσεως, δεύτερον τὸ νὰ λάβω ὡς ἔγγυστα κ' μὲ τὸν ὀφθαλμὸν τὰ ἀνάλογα μέρη, κ' τρίτον τὸ νὰ προσθέτω μίαν ἡμέραν εἰς τὰς χρόνους, ὅπῃ εἶναι σημειωμένοι εἰς τὰ τετραγωνίδια $\mathfrak{E}$ Ἰαννουαρίου κ' Φεβρουαρίου μηνός, ὅταν τὸ $\mathfrak{E}$ τ $\mathfrak{C}$ ᾖναι Βίσεκτον.

313. Αἱ Φάσεις τῆς σελήνης, ὅπῃ εὐρίσκονται μὲ τὸν τρόπον, ὅπῃ εἴπομεν, εἶναι διὰ τὸν μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ· διότι οἱ πίνακες ἡμῶν εἶναι λογαριασμένοι ὑποκάτω εἰς αὐτὸν τὸν μεσημβρινόν. Ὑποκάτω ὅμως εἰς κάθε ἄλλον μεσημβρινὸν κάμνει χρεία νὰ προσθέτωμεν τὴν διαφορὰν τῶν μεσημβρινῶν εἰς τὴν εὑρεθεῖσαν Φάσιν διὰ τὸ Παρίσιον, ἂν ὁ τόπ $\mathfrak{C}$ μας ᾖναι πρὸς ἀνατολὰς, κ' νὰ τὴν ἀφαιρῶμεν, ἂν ὁ τόπ $\mathfrak{C}$ μας ᾖναι πρὸς δυσμὰς $\mathfrak{E}$ Παρισίῳ. Μερικὰ παραδείγματα θέλουν μᾶς σαφηνίσουν τὰ λεγόμενα, κ' θέλουν μᾶς κάμει νὰ καταλάβωμεν καλῆτερα τὴν χρῆσιν τῶν πινάκων.

314. ΠΑΡ. α'. Θέλω νὰ μάθω τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας ἐν Παρισίῳ τὸν Ἰαννουάριον μῆνα τῷ 1840. Εἰς τὸν πίνακα τῶν χρόνων εὕρισκω ἀντικρὺ $\mathfrak{E}$ 1840, 2

ἡμέρας, 10 ὥρας, 41', 138 Α . . 1 Φ, τὸ ὁποῖον σημαίνει, ὅτι εἰς τὰς 2 ἔ' Ιαννουαρίου μηνὸς ἔ' 1840 πρὸς τὰς 10 ὥρας, καὶ 41' μετὰ τὸ μεσημέριον, ἡ ἀστρονομικῶς ἡ σελήνη θέλει εἶσθαι νέα ἐν Παρισίῳ, ἀν' ὃ χρόνον ἦτον Κοινὸς, ἀλλ' ἐπειδὴ ζητῶ τὴν Νεομηνίαν ἔ' Ιαννουαρίου εἰς ἓνα Βίσεκτον χρόνον, διὰ τοῦτο πρέπει νὰ προσθέσω μίαν ἡμέραν εἰς τὸν εὑρεθέντα καιρὸν. Τώρα δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ ζητήσω εἰς τὸν τρίτον πίνακα τὴν ἐξίσωσιν, ἣτις ἀνήκει εἰς μίαν Συζυγίαν, τῆς ὁποίας ἡ Ἀνομαλία εἶναι 138, εὐρίσκω 23^ω, 5', τὰς ὁποίας συνάπτω μὲ τὸν εὑρεθέντα καιρὸν εἰς τὸν πρῶτον πίνακα. Λέγω λοιπὸν, ὅτι ἡ Νεομηνία ἔ' Ιαννουαρίου ἔ' 1840 θέλει συνέβῃ ἐν Παρισίῳ τῇ 4 ἔ' αὐτῇ εἰς τὰς 9^ω, 46', ἢ μετὰ τὸ μεσημέριον πολιτικῶς.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

	Η.	Ω.	Λ.	Α.	Φ.
1840	2,	10,	41	138	1
Καὶ ἐξ αἰτίας τοῦ Βίσεκτου .	3,	10,	41		
Ἐξίσωσις διὰ τὰς Συζυγίας.	23,	5			
Χρόνος τῆς Νεομ. Ἰαννουαρ. . .	4,	9 ^ω	46'	ἀστρονομικῶς.	

315. ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ μάθω εἰς τὰς πόδας ἔ' Ἰλλίου μηνὸς γίνεται ἡ Νεομηνία ἐν Παρισίῳ κατὰ τὸ 1806. Εὐρίσκω εἰς τὸν πρῶτον πίνακα ἀντικρὺ ἔ' 1806, 3 ἡμέρας, 19 ὥρας, καὶ 59' . . . 482 Α . . 3 Φ, τὸ ὁποῖον σημαίνει, ὅτι ἡ 3 Φάσις τῆς σελήνης, ἥτοι ἡ Πανσέληνος θέλει συνέβῃ τῇ 3 ἔ' Ιαννουαρίου ἔ' 1806 εἰς τὰς 19^ω, 59' ἀστρονομικῶς, τῆς Ἀνομαλίας τῆς σελή-

λήνης ὕψους κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν ὡς πρὸς τὸ Παρίσιον 482. Ἐπειδὴ ὅμως ἐγὼ ζητῶ τὴν Νεομηνίαν τῆς Ἰουλλίε, ζητῶ εἰς τὸ τετραγωνίδιον τῆς Ἰουλλίε μηνὸς τὴν γραμμὴν, καθ' ἣν ὁ ἀριθμὸς Φ προσεθεὶς εἰς τὸν 3 κάμνει 5· αὕτῃ ἡ γραμμὴ εἶναι ἐκάνη, ἔνθα-ὁ ἀριθμὸς Φ εἶναι 2, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκω 10 ἡμέρας, 21^ω, 26' . . . 964 A . . . 2 Φ. Τώρα συνάπτω αὐτὰς τὰς ποσότητας μετ' ἐκάνας 3 1806, καὶ τὸ κεφάλαιον, 14^η, 17^ω, 25' . . . 447 A . . . 5 Φ μετὰ φανερώσει τὴν Νεομηνίαν 3 Ἰουλλίε. Ζητῶ λοιπὸν εἰς τὸν τρίτον πίνακα ἐν τῇ σήλῃ τῶν Συζυγιῶν τὴν ἀνήκουσαν ἐξίσωσιν εἰς μίαν Ἀνομαλίαν 446, καὶ εὐρίσκω 18^ω, 1' ; τὰς ὁποίας γράφω ὑποκάτω εἰς τὸ κεφάλαιον, καὶ συνάπτω ὅλα ὁμῶς, τὸ δὲ ἀπ' αὐτῶν ἀποτέλεσμα μετ' εἶδει τὴν ἡμέραν τῆς Νεομηνίας 3 Ἰουλλίε 3 1806.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

	Η.	Ω.	Λ.	Α.	Φ
Διὰ τὸ 1806	3,	19,	59 . .	482 . .	3
Διὰ τοῦ Ἰουλλίου μηνός .	10,	21,	26 . . .	964 . .	2
Κεφάλ.	14,	47,	25 . . .	446 . .	5
Ἐξίσωσις διὰ τὰς Συζυγίας .	18,	1			
Χρόν ^{ος} τῆς Νεομ. Ἰουλλίε .	15,	11,	26	ἀστρονομικῶς	

316. ΠΑΡ. γ'. Ζητῶ νὰ μάθω τὴν σιγμὴν, καθ' ἣν γίνεται τὸ τελευταῖον τέταρτον τῆς σελήνης ἐν Παρισίῳ κατὰ τὸν Φεβρουάριον μῆνα 3 1808.

Βλέπω, ὅτι ὁ ἀριθμὸς Φ τῆς 1808 εἶναι 2, πρέπει
Τόμ^{ος} Α'

λοιπὸν νὰ λάβω εἰς τὸ τετραγωνίδιον Φ Φευραρίου τὴν γραμμὴν ἐκείνην, εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἀριθμὸς Φ εἶναι 2, καὶ ἐπειδὴ ὁ λόγος εἶναι περὶ Φ Φευραρίου μηνὸς ἐνδὲ Βισέκτου χρόνου, προσθέτω μίαν ἡμέραν εἰς τὴν εὐρεθῆσαν ποσότητα.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

	Η.	Ω.	Λ.	Α.	Φ.
διὰ τὸ 1808	3,	17,	9 . .	7	2
διὰ τὸν Φευρ. ἐνδὲ Βισέκτ. χρόν.	14,	9,	43 . . .	612 . .	2
Κεφ.	28,	2,	52 . .	619 . .	4
Ἐξίσωσις διὰ τὰς τετραγωνισμὰς	5,	10			

Τελευταῖον Τέταρτον. Φευραρ. 28, 8^ω, 2^ο ἀστρονομικῶς

317. ΠΑΡ. δ'. Εὐρισκόμενος εἰς ἕνα μῆκος 140°, 45' πρὸς ἀνατολὰς Φ Παρισίου, θέλω νὰ μάθω τὴν σιγμὴν τῆς Πανσελήνης τὸν Ἀπρίλλιον μῆνα Φ 1792.

Ὁ ἀριθμὸς Φ 1792 εἶναι 3. Διὰ νὰ εὕρω τὴν Πανσελήνην Φ Ἀπριλλίου, κάμνει χρεία νὰ ζητήσω εἰς τὸ τετραγωνίδιον Φ μηνὸς, τὴν γραμμὴν ἐκείνην, εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἀριθμὸς Φ εἶναι 4. Ἐργαζόμενος ὁμῶς, ὡς ἀνωτέρω, βλέπω ὅτι τὸ κεφάλαιον Φ χρόν. 7 ἡμερῶν, 1^ω, 3', καὶ 28 ἡμερῶν 6^ω, 15' με δίδει περισσότερον ἀπὸ 35 ἡμέρας, τὸ ὅποσον κάμνει νὰ πέσῃ ἡ Πανσελήνη εἰς τὰς 6 Φ Μαΐου μηνός. Κάμνει χρεία λοιπὸν νὰ λάβω τὸν ἀριθμὸν Φ εἰς τὸ τετραγωνίδιον Φ Μαρτίου μηνός· καὶ ἐπειδὴ τὸ κεφάλαιον ὑπερέχει τὰς ἡμέρας Φ Μαρτίου, ἐγὼ λαμβάνω τὴν ὑπεροχὴν.

Π. Ρ. Α. Ε. Ι. Σ. :

	Η.	Ω.	Α.	Α.	Θ.
Διὰ τὸ 1792	7,	1,	3	76	3
Διὰ τὸν Μάρτιον	29,	18,	0	220	4
Κεφ.	36,	19,	3	296	7
Ἐξίσωσις διὰ τὰς Τετραγωνισμοὺς	1,	0,	19		
Πανσέλ. Μαρ.	37,	19,	22		
Ἀφαίρεσις τῶν 31 ἡμερῶν τοῦ Μαρ. 31,	0,	0			
Πανσέλ. ἐν Παρισίῳ Ἀπρίλ.	6,	19,	22		
Διαφ. τῶν Μισσημ. Α.	+	9,	23		
Πανσέλ. ἐν τῷ δοθέντι τόπῳ Ἀπρλ. 7,	4 ^ω ,	45 ^ω .	αἰρονομικῶς.		

318. ΠΑΡ. ε'. Θέλω νὰ εὔρω τὴν Φάσιν τῆς σελήνης τὴν πλησιεστέραν εἰς τὰς 20^ῃ Ἰουλίου μηνὸς τοῦ 1804. Ὁ ἀριθμὸς Φ τοῦ 1804 εἶναι 4, καὶ ἀνταποκρίνεται εἰς 2 ἡμέρας, 22^ω, καὶ 53'. Τώρα πρέπει νὰ ζητήσω εἰς τὸ τετραγωνίδιον τοῦ Ἰουλίου μηνὸς τὴν Φάσιν ἐκείνην τῆς σελήνης, ὅπῃ νὰ ἀνταποκρίνηται εἰς ἕνα ἀριθμὸν ἡμερῶν, καὶ ὁποῖον ἢ πρόσθεσις εἰς 2 ἡμέρας, 22^ω, καὶ 53' πλησιάζει περισσότερον ἀπὸ τὴν ἄλλην εἰς τὰς 20 τοῦ Ἰουλίου, ὅπῃ εἶναι αἱ δοθεῖσαι ἡμέραι τοῦ μηνός. Εὐρίσκω λοιπὸν 18 ἡμέρας, 6^ω, 8' . . 232 Α . . 3 Φ. Τὸ κεφάλαιον καὶ 21 ἡμερῶν, 5^ω, 1' . . . 190 Α . . . 7 Φ μὲν φανερώνα, ὅτι εἰς τὰς 21 τοῦ Ἰουλίου πρὸς τὰς 5^ω, 1' θέλει εἶσθαι Πανσέληνος, καὶ ἐπομένως ἡ Φάσις τῆς σελήνης, ὅπῃ πλησιάζει περισσότερον εἰς τὰς 20 τοῦ Ἰουλίου 1804 εἶναι μία Πανσέληνος. Ὅθεν

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

	Η.	Ω.	Λ.	Λ.	Ω.
1804	2,	22,	53	958 . . .	4
Ἰέλλι⊙	18,	6,	8	232 . . .	3
Κεφάλαιον	21,	5,	1	190 . . .	7
Ἐξίσωσις τῶν Συζυγιῶν	1,	0,	35		
Πανσέλ. λοιπὸν Ἰελ.	22,	5ω,	36'		

Ἀνίσως ὁμοῦς ὁ χρόν⊙ τῆς κατὰ τῆτον τὸν τρόπον εὐρεθείσης Φάσεως διαφέρει 4 ἡμέρας, ἢ περισσώτερον ἀπὸ τὴν δοθένταν ἡμέραν, κάμνει χρῆα νὰ λογαριάζωμεν τὸν χρόνον τῆς προηγμένης, ἢ ἐπομένης Φάσεως, καθὼς ὅτῃ ἡ εὐρεθεῖσα Φάσις ἤθελεν ἔσῃται, ἢ προηγῇται τῷ δοθέντ⊙ χρόνῳ .

Τοιοῦτοι οὖν τῶν Παλιρροίων .

319. Τώρα ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ λογαριάζωμεν τὴν ὥραν τῶν Παλιρροίων μὲ περισσοτέραν ἀκρίβειαν ἢ ἡμεῖς εἴπομεν. ἀνωτέρω, ὅτι ἡ Παλιρροία τῆς θαλάσσης ἐγίνετο εἰς κάθε Λιμένα σχεδὸν κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν εἰς ὅλας τὰς Νεομηνίας καὶ Πανσελήνους, καὶ ὅτι ἐλαμβάνομεν αὐτὴν τὴν ὥραν διὰ τὴν Αἰσκατάσασιν τῷ Λιμέν⊙, καὶ ὅτι ἡ Βραδύτης τῶν Παλιρροίων ἦτον 48' ἀπὸ τὴν μίαν ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην . Αἱ παρατηρήσεις ὁμοῦς μᾶς παρασαύουσιν ἀκριβῶς, ὅτι αὐτὴ ἡ βραδύτης δὲν γίνεται μὲ ἓνα ἴσον τρόπον· διότι αὐτὴ εἶναι πλὴν μικροτέρα εἰς τὰς Νεομηνίας καὶ Πανσελήνους, παρὰ εἰς

τῆς Τετραγωνισμῆς. Ἡ ἀνισότης αὕτη προέρχεται ἐκ τούτου, ὅτι δὲν εἶναι μόνη ἡ σελήνη ἡ αἰτία τῆς Παλίρροιων, ἀλλὰ συντρέχει πρὸς τούτο, καὶ ὁ ἥλιος. Αὐτὰ τὰ δύο Ἀ"τρα. μὲ τὸ νὰ ἐνεργῶσι μὲ μίαν κ᾿ποιαν δύναμιν, μὲ τὴν ὁποίαν ἔλκυσιν εἰς τὸν ἑαυτόντες τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, ἐπάνω τῆς ὁποίας ἀπερῶν, πρέπει ἡμῶς νὰ σοχασθῶμεν τὴν ἐνέργειαν αὐτῶν, ὡς ἡνωμένην εἰς ἓνα μέσον σημεῖον. Ὁ τόπος τῆς Θαλάσσης, καθ' ὃν τὰ ὕδατα ἀσηκῶννται περισσότερον, δὲν ἀνταποκρίνεται κυρίως, ἢτε εἰς τὸ ἓνα, ἢτε εἰς τὸ ἄλλο ἀπὸ τὰ δύο Ἀ"τρα· αὐτὸς εὐρίσκεται ἀνάμεσα εἰς τὰ δύο, πλησιάζει ὅμως περισσότερον εἰς τὴν σελήνην· διότι αὕτη ἐνεργεῖ μὲ περισσοτέραν δύναμιν. Μεταξὺ τῶν πινάκων, ὅπου εὐρίσκονται εἰς τὸ τέλ^{ος} τῆς παρόντος τῆς, εὐρίσκειται ἓνας (π. 3) ὅστις μᾶς δίδει εἰς ἓνα τρόπον πλέον σύμφωνον μὲ τὰς παρατηρήσεις τὰς βραδύτητας τῆς Παλίρροιων, ὡς πρὸς τὴν Ἀποκατάστασιν ἐνδὲς Λιμέν^{τος}, ἀριθμῶντας ἀπὸ τὴν Φάσιν τῆς σελήνης τὴν πλησιεστέραν εἰς τὸν χρόνον, καθ' ὃν θέλομεν νὰ γνωρίσωμεν τὴν ὑψηλὴν Παλίρροιαν.

320. Θέλω, π. χ. νὰ μάθω, εἰς ποίαν ὥραν θέλει συνέβῃ ἡ ὑψηλὴ Παλίρροια εἰς τὰς 20 τῆς Ἰουλίου μηνὸς τῆς 1804, εἰς τὸν Κόλπον τῆς Βρέστ, τῆς ὁποίας ἡ Ἀποκατάστασις εἶναι 3^{ος}, 30'.

Διὰ μέσου τῆς ἀνωτέρω ἐξηγηθέντων λογαριασμῶν (318) εὐρίσκω, ὅτι ἡ Φάσις τῆς σελήνης ἡ πλησιεστέρα εἰς τὰς 20 τῆς Ἰουλίου τῆς 1804 εἶναι ἡ Παντέλην^{τος}, ἥτις πρέπει νὰ συνέβῃ εἰς τὰς 22, 5^{ος}, 36' ἐν Παρισίῳ. Καὶ ἀφ' ὧν ἀφαιρέσω τὴν διαφορὰν τῆς Μεσημβρινῶν, 27', καθ' ἣν τὸ Βρέστ εἶναι πρὸς δυσμὰς τῆς Παρισίου, ἡ Παντέλην^{τος} θέλει συνέβῃ εἰς τὸ Βρέστ εἰς τὰς 22 τῆς Ἰουλίου.

λίε , εἰς τὰς 5^ω, 9' ἀστρονομικῶς · τῇ 20 λοιπὸν τῆ Ἰου-
λίου μηνὸς ὕστερον ἀπὸ δύο ἡμέρας γίνεται ἡ Πανσέλη-
ν[⊙] . Τώρα εὐρίσκω εἰς τὸν πίνακα τῶν βραδυτήτων
(π. 3) ὅτι διὰ 2 ἡμέρας πρέπει νὰ προσθέσω 10^ω, κὶ
43' εἰς τὴν Ἀποκατάστασιν τῷ Κόλπῳ τῷ Βρέστ, κὶ ἔχω
14^ω, 13', ἢ 2^ω, 13' ὡς ἔγγυστα διὰ τὸν χρόνον, καθ'
ὃν συμβαίνει ἡ ὑψηλὴ Παλιρροία . Ἄν ὅμως θελήσω
τὴν ὥραν τῆς νυκτὸς μὲ περισσοτέραν ἀκρίβειαν, λέγω,
ὅτι ἀπὸ τὰς 20 τῆ Ἰουλίου εἰς 2^ω, κὶ 13' τῆς ἐσπέρας
ἕως εἰς τὰς 22 τῆ αὐτῆς εἰς τὰς 5^ω, κὶ 9' εἶναι μία δια-
φορὰ 2 ἡμερῶν, 2^ω, 56', διὰ τῆτο τὸ διάστημα εὐρίσκω
εἰς τὸν πίνακα 10^ω, 37', ὅπῃ κάμνει χρῆμα νὰ συνά-
ψω μὲ τὰς 3^ω, 30', διὰ νὰ εὔρω 14^ω, 17', ἥγουν 2^ω,
7' τῆς νυκτὸς, διὰ τὸν χρόνον τῆς ὑψηλῆς Παλιρροίας
τῇ 20 τῷ Ἰουλίου μηνὸς τῷ 1804.

321. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ πιστεύωμεν, ὅτι ἔτι δὲ
νέ[⊙] λογαριασμοὶ συμφωνεῖ πάντοτε μὲ τὰς παρατη-
ρήσεις· διότι οἱ Ἄνεμοι, κατὰ τὰς διαφόρους διευθύν-
σεις αὐτῶν, δύνανται νὰ μεταβάλλωσιν ἀποχρόντως
τὴν κίνησιν τῆς Παλιρροίᾳς μ' ὅλον τῆτο, ἂν ἐξαίρεσωμεν
μερικὰ σπάνια συμβεβηκότα, ἡ διαφορὰ δὲν θέλει φθά-
σαι ποτὲ εἰς ἓνα τέταρτον τῆς ὥρας, εἰς καιρὸν ὅπῃ ἐμ-
πορῶμεν νὰ πέσωμεν εἰς ἓνα σφάλμα κοντὰ μιᾷ ὥρας
μεταχειριζόμενοι μίαν βραδυτῆτα 48' λεπτῶν, καθὼς
οἱ Ναῦται συνηθίζουσι νὰ κάμνωσι.

Εὐρεσις τῆς Ἀποκατάστασεως
ἐν δὲ Λιμέν[⊙].

322. Ὅταν θέλωμεν νὰ εὔρωμεν τὴν Ἀποκατάστα-
σιν ἐνδὲς Λιμέν[⊙], πρέπει νὰ δράμωμεν εἰς τὸν ἴδιον

πίνακα, ὁπόταν ἤθελε τύχη νὰ παρατηρήσωμεν τὴν ὥραν τῆ Παλῖρροιῶν εἰς μίαν τινὰ ἡμέραν. Πρέπει νὰ λογαριάσωμεν ἐν πρώτοις τὴν πλησιεστέραν Φάσιν τῆς σελήνης, καὶ νὰ ζητήσωμεν εἰς τὸν πίνακα τὴν ποσότητα τῆς βραδύτητος διὰ τὴν ἡμέραν τῆς παρατηρήσεως. Ἐπειτα δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν, παρὰ νὰ ἀφαιρῶμεν πάντοτε αὐτὴν τὴν βραδύτητα ἀπὸ τὴν ὥραν, ὅπῃ ἤθελε παρατηρήσωμεν, προσεπαυξυνθῆσαν 12^ω, ἂν ἦναι ἀναγκαῖον, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει μᾶς δώσει τὴν ὥραν τῆς Ἀποκαταστάσεως, ὅπῃ ζητᾶται, ἢ γυν τὴν ὥραν τῆς Παλῖρροιᾶς διὰ τὰς ἡμέρας τῶν Νεομηνιῶν καὶ Πανσελήνων.

323. ΠΑΡ. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι ἐπαρατηρήσαμεν τὴν Παλῖρροιαν τῆς θαλάσσης εἰς ἓνα κῆποιον Λιμένα εἰς τὰς 10^ω, καὶ 20', δώδεκα ὥρας πρὸ τῆς Νεομηνίας καὶ θέλομεν νὰ εὕρωμεν τὴν Ἀποκατάστασιν αὐτῇ 3 Λιμένῳ.

Ἡμᾶς εὐρίσκομεν εἰς τὸν πίνακα τῆς βραδυτήτων, ὅτι ἡ βραδύτης διὰ 12^ω πρὸ τῆς Νεομηνίας εἶναι 11^ω, καὶ 42', τὰς ὁποίας πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ 10^ω, 20', ἢ ἀπὸ 22^ω, 20'. καὶ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι ἡ Ἀποκατάστασις 3 Λιμένῳ, ἔνθα ἔγινεν ἡ παρατήρησις.

ΠΑΡ. β'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι 2 ἡμέρας, καὶ 6 ὥρας πρὸ ἐνὸς τῶν Τετραγωνισμῶν ἐπαρατηρήθη ἡ Παλῖρροιὰ τῆς θαλάσσης ἐν τινὶ Λιμένῳ εἰς 5^ω, 40'. Εὐρίσκομεν εἰς τὸν πίνακα τῶν βραδυτήτων 3^ω, καὶ 11' διὰ 2 ἡμέρας καὶ 6 ὥρας, τὰς ὁποίας πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὴν παρατηρηθεῖσαν ὥραν, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη Ἀποκατάστασις 2^ω, 29'.

Τ Μ Η Μ Α Τ Ρ Ι Τ Ο Ν .

Περὶ τῶν Μέσων, τὰ ὅποια μεταχειρίζμεθα ἕως τὴν Θάλασσαν πρὸς Εὐρεσιν ἔστω Πλάτυς, καὶ Μήκος διὰ τῆς Παρατηρήσεως τῶν Ἄστρων.

324 **Η**μᾶς εἴπομεν (195), ὅτι Ὑψωμα ἐνδὸς Ἀστρου λέγεται τὸ τόξον ἐνδὸς κατὰ κορυφὴν κύκλου, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ ἑστέ Ἀστρου καὶ ἑστέ Ὁρίζοντος. Οὕτως ἐπαθὴ ὁ μὲν Η Ο κύκλος (σχ. 13') παρίσῃσι τὸν Ὁρίζοντα, τὸ δὲ Ζ σημῆον, τὸ Ζενιθ, ὁ δὲ ΖΜν κύκλος, ἓνα κατὰ κορυφὴν κύκλου, τὸ ΑΜ τόξον λοιπὸν θέλει εἶσθαι τὸ Ὑψωμα ἐνδὸς ἄστρου, καί μιν κατὰ τὸ Α σημῆον. καὶ τὸ ΑΖ, τὸ ὁποῖον ἐμφαίνει τὴν ἀπόστασιν αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ Ζενιθ, θέλει εἶσθαι τὸ Παραπλήρωμα· διότι τὸ Ὑψωμα ἐνδὸς Ἀστρου, καὶ ἡ ἀπὸ ἑστέ Ζενιθ ἀπόστασις αὐτοῦ κάμνουν ὁμῶς 90° μοίρας.

325. Ἡμᾶς δὲν δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν μέσα ἕως ἓνα πλοῖον τὰ ὄργανα, ὅπῃ μεταχειρίζμεθα εἰς τὴν γῆν πρὸς λήψιν τῶν ὕψωμάτων τῶν Ἀστρων, ἐξ αἰτίας τῆς ἀκαταπαύστου κινήσεως τῆς θαλάσσης. Εἶναι λοιπὸν πλέον εὐκόλον εἰς τὸν Ναύτην τὸ νὰ καθοδηγῇται ἐπάνω εἰς τὴν Ὁριζοντικὴν γραμμὴν, ὅπῃ τῆς θαλάσσης, καὶ ἔρανθῇ ἡ φαινομένη διαχώρισις τὸν δίδει, ὅταν ἡ ὄρασις αὐτοῦ δὲν ἐμποδίζεται ἀπὸ κανένα ἐμπόδιον. Αὕτη ἡ γραμμὴ, ἀγομένη ἀπὸ τὸ ὀφθαλμὸν ἑστέ Θεωρῆ μέχρι ἑστέ φαινομένη πέρατος τῆς θαλάσσης, δὲν εἶναι ἀκρι-

βῶς Ὀριζοντική, ἀλλὰ κλίει ὀλίγον τὸ πρὸς τὸ μέρ-
 ος θαλάσσης ἐξ αἰτίας τῆ ὕψους τῆ πλοῖα· ἡ κλίσις ὅμως
 αὕτη δὲν εἶναι τόσον μεγάλη, καὶ πρὸς τούτοις δύναται πε-
 νὰ εὕρῃ τὴν ἀκριβή ποσότητα αὐτῆς, διὰ τὰ διορθῶναι τὴν
 παρατήρησιν αὐτῇ, καθὼς ἐντὺς ὀλίγου θέλομεν ἰδεῖ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῶν Ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων λαμ-
 βάνομεν τὰ Τψώματα τῶν Ἀστρων εἰς
 τὴν Θάλασσαν.

326. **Τ**ὰ ὄργανα, ὅπῃ τὴν σήμερον εἶναι εἰς περίσ-
 σοτέραν χρῆσιν ἐν τῇ θαλάσσῃ διὰ τὴν παρατήρησιν τῶν
 ὑψωμάτων, εἶναι τὸ Ἀγκλικὸν Τέταρτον, καὶ τὸ Ἀντα-
 νακλασικὸν Τεταρτημόριον, ἢ Ὀγδοάριον.

Οἱ Ναῦται ὅμως, ὅπῃ διώκουσι πάντοτε τὴν ἀκρί-
 βειαν εἰς τὰς πράξεις αὐτῶν, μεταχαρίζονται καὶ ἓνα
 ὁλόκληρον κύκλον, ὅστις ὀνομάζεται Ἀντανεκλα-
 σικὸς Κύκλος· διότι αὐτὸ τὸ ὄργανον τελευτᾷ ἐν τῇ πρὸ
 πολλῷ παρὰ τῆ κυρίως Βόρδα-ὑπερέχει ὅλα τ' ἄλλα τῆ
 αὐτῇ εἶδους κατὰ τὴν ἀκρίβειαν. Ἐχαι δὲ αὐτὸ ταύτην
 τὴν μερικὴν ιδιότητα, ὅτι πολλαπλασιάζον τὰς πα-
 ρατηρήσεις, ὀλιγοσεύει πάντοτε ἐπὶ τὸ μᾶλλον εἰς τὸ
 μᾶλλον τὰ σφάλματα, ὅπῃ προέρχονται ἀπὸ τὰς
 ἀνισότητας τῶν διαιρέσεων, εἰς τρόπον ὅτι διὰ μέσου τέ-
 τος τῶν ὀργάνων δύναται τις νὰ μετρήσῃ τὰς Γωνίας μὲ μίαν
 ἀκρίβειαν μέχρι ἐνὸς δευτέρου λεπτοῦ, μᾶλλον ὅτι ἡ διά-

μετρῶ αὐτὴ δὲν εἶναι, παρὰ σχεδὸν δέκα Δακτύλων. Ὁ κύριος Βόρδας ἐξέδωκε τὴν περιγραφὴν, καὶ χρῆσιν τῆς ὁργάνου μετὰ διαφόρους μεθόδους διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν Ναυτικῶν παρατηρήσεων. Αὐτὸς προσέθηκε καὶ κάποιους πίνακας, διὰ μέσου τῶν ὁποίων ὁ λογαριασμός γίνεται καὶ εὐκολώτερος, καὶ ἀπλούτερος. Τὸτο τὸ θάυμασθὸν σύγγραμμα, ὅπερ πρέπει νὰ εὐρίσκηται πάντοτε εἰς τὰς χεῖρας τῶν Ναυτῶν, διὰ κακὴν τύχην δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν γλῶσσαν μας, ἀν ὅμως αἱ περιστάσεις συμφωνήσῃ μετὰ τὴν προθυμίαν μου, δὲν θέλω λάψαι ἀπὸ τοῦ νὰ τὸ ἐκδώσω εἰς φῶς μετὰ τὴν συνηθισμένην μου γλῶσσαν.

Κατασκευὴ, καὶ Χρῆσις τοῦ Ἀγκλικῆς
Τετάρτου.

327. Τὸ Ἀγκλικὸν Τέταρτον δὲν εἶναι ἄλλο, παρὰ ἓνα τεταρτημέριον ἐνὸς κύκλου, κατασκευασμένου ὅμως ἀπὸ δύο τόξα διαφόρου ἡμιδιαμέτρου, διὰ νὰ ἦναι καὶ σερεώτερον, καὶ εὐκολομεταχειριστότερον. Τὸ μὲν ἓνα ἀπὸ αὐτὰ τὰ τόξα εἶναι 60° , ἢ 65° μοιρῶν, τὸ δὲ ἄλλο, τὸ ὅποιον ἡ ἡμιδιάμετρος εἶναι μεγαλητέρα, περιέχει τὰς λοιπὰς μέχρι τῶν 90° . Τὸ μὲν σχῆμα μᾶς παρασάβει αὐτὸ τὸ ὄργανον. Τὸτο τὸ ὄργανον κατασκευάζεται μετὰ μίαν τοιαύτην μορφήν, καθὼς μᾶς τὸ παρασάβει τὸ σχῆμα, διὰ νὰ ἦναι ἡ ἔνωσις αὐτῆς σερεωτέρα. Τὰ δύο τόξα ΦΘ, καὶ ΔΕ ἔχουσι τὸ κέντρον αὐτῶν ἀμφοτέρωθεν κατὰ τὸ σημεῖον Γ. Τὸ πρῶτον ἀπὸ αὐτὰ τὰ τόξα, τὸ ὅποιον ἡ ἡμιδιάμετρος εἶναι 8, ἢ 10 Δακτύλων, διαιρεῖται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ μοῖραν εἰς μοῖραν. Τὸ τόξον ΔΕ, ἐν ᾧ αἱ μοῖραι εἶναι μεγαλήτε-

ραι, μετὰ τὸ νὰ ἔχη μίαν ἡμιδιάμετρον 18, ἢ 20 Δακτύλων, διαιρεῖται πολλάκις ἀπὸ 10' εἰς 10' λεπτά, ἕκαστον τὸ ὁποῖον δηλοῦται ἀπὸ κάποιας πλαγίας γραμμῆς.

328. Ἡ χρῆσις τῆς Ἀγκλικῆς Τετάρτης δὲν ἔχει κάμμίαν δυσκολίαν. Ἐπάνω εἰς τὸ τόξον ΦΘ εὐρίσκεται ἓνα εἶδος Διόπτρας, ἢ ἓνα εἶδος μιᾶς μικρᾶς Σφύρας, ἣτις δύναται νὰ διατρέχη ἐλευθέρως ἀπὸ τὴν μίαν ἄκρην εἰς τὴν ἄλλην τῆς τόξου. Ὅταν λοιπὸν θέλω νὰ τὸ μεταχειρισθῶ, τίθηναι αὐτὴν τὴν Διόπτραν ἐπάνω εἰς ἓνα ἀκριβῆ ἀριθμὸν μοιρῶν, ὡς ἐπάνω εἰς τὸ Β, καὶ ἀφ' οὗ εὐρέσω τὰ νῶτά μου πρὸς τὸ ἥλιον, κάμνω εἰς τὸν πόνον, ὥς ἡ σκιά τῆς Διόπτρας, ἢ τῆς Σφύρας Β νὰ πέσῃ ἐπάνω εἰς μίαν ἄλλην Σφύραν, ὅπου εὐρίσκεται εἰς τὸ κέντρον Γ. Προσαρμόζω ἔπειτα τὸ ὀφθαλμὸν μου εἰς τὴν Διόπτραν Α, καὶ κάμνω νὰ συνδράμῃ ἡ ἑκὼν τῆς ἡλίου, ὅπου σχηματίζεται ἀπὸ ἓνα κυρτὸν ὕαλον εἰς τὴν μέσσην τῆς Σφύρας Β, ἐπάνω εἰς ἓνα μικρὸν κύκλον, ὅπου σημαίνεται διὰ ταύτην τὴν χρῆσιν ἐπὶ τῆς Σφύρας Γ. Κινῶ τώρα τὴν Σφύραν Α ἐπάνω εἰς τὸ τόξον ΔΕ, ἕως νὰ διοπτρεύσω ἀκριβῶς τὸ ὀρίζοντα διὰ τῆς Διόπτρας αὐτῆς, καὶ διὰ μιᾶς χαραγματίας, ὅπου εὐρίσκεται εἰς τὴν μέσσην τῆς Σφύρας Γ.

Ἀνίσως ὅμως ἀντὶ νὰ ἰδῶ τὸν ὀρίζοντα, ἤθελε ἰδῶ τὴν θάλασσαν, τότε πρέπει νὰ συμπεράνω, ὅτι ἡ ὀπτική ἀκτὶς ΑΓ κλίνει πολὺ, καὶ κάμνει χρεῖα νὰ χαμηλώσω ὀλίγον τὴν Διόπτραν Α· ἂν δὲ ἐξ ἐναντίας ἤθελε ἰδῶ τὸν ὕραν, συμπεραίνω, ὅτι ἡ ὀπτική ἀκτὶς ΑΓ εἶναι πολὺ ἀψηλὰ, καὶ κάμνει χρεῖα νὰ κινήσω τὴν Διόπτραν Α πρὸς τὸ Ε. Ὅταν ὅμως τῆς Διόπτρας Β ἡ σκιά πίπτῃ ἀκριβῶς ἐπάνω εἰς τὸ κέντρον τῆς ὀργάνου, καὶ ἐγὼ βλέπω εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν τὸ ὀρίζον-

τα διοπτρεύων διὰ τῆς Διοπτῆρας Α, καὶ διὰ τῆς κέντρου Γ, τότε λαμβάνω τὸ ὕψωμα τῆς ἡλίου μετρώμενον εἰς δύο μέρη μεταξὺ τῶν δύο Διοπτῶν Α, καὶ Β. Βλέπω πόσαι μοίραι εἶναι ἀπὸ τὸ Φ ἕως εἰς τὸ Β, καὶ πόσαι ἀπὸ τὸ Ε ἕως εἰς τὸ Α, καὶ τὸ κεφάλαιον αὐτῶν τῶν δύο ἀριθμῶν θέλει μετῶσαι τὸ ὕψωμα τῆς ἡλίου. Ἀνίσως, π. χ. ἀπὸ μὲν τῆς Φ μέχρι τῆς Β εἶναι 30° μοίραι, ἀπὸ δὲ τῆς Ε μέχρι τῆς Α 7°, καὶ 15', τὸ ὕψωμα θέλει εἶσθαι 37° μοιρῶν, καὶ 15'. Καὶ ἂν συνάψω ὁμοῦ τὰς δύο ἀριθμοὺς, τὰς ὄντας ἐκτὸς τῶν ἰδίων Σφυρῶν, ἤγουν ἀπὸ τῆς Β μέχρι τῆς Θ, καὶ ἀπὸ τῆς Α μέχρι τῆς Δ, ἐγὼ εὐρίσκω καὶ τὸ Παραπλήρωμα, ἢ τὴν ἀπὸ τῆς Zenith ἀπόστασιν τῆς ἡλίου.

Περὶ Κατασκευῆς, καὶ περὶ Δοκιμῆς, καὶ Χρήσεως τῆς Ὀγδοαρίου, ἢ Ἀντανανκλασικῆς Τεταρτημορίου.

329. Μετὰ τὸν Ἀντανανκλασικὸν κύλον τῆς κυρίως Βόρδα φέρεται τὰ πρῶτα κατὰ τὴν τελειότητα, καὶ ἀκριβείαν ἐτάνω εἰς ὅλα τὰ ἄλλα ὄργανα, ὅπου μέχρι τῆς σήμερον ἐπεννοήθησαν διὰ τὴν Θάλατταν, τὸ Ὀγδοάριον. Ὀνομάζεται δὲ ὕτω διότι αὐτὸ εἶναι ἓνα ὄγδοον μέρος τῆς περιφερείας ἐνδὲς κύκλου, διαιρεῖται ὁμοῦς εἰς 90° μοίρας, καὶ ἰσοδυναμεῖ μετὰ ἓνα τεταρτημόριον κύκλου, ἐξ αἰτίας τῆς κοινῆς ιδιότητος τῶν κατόπτρων, ὅπου ἐμβαίνουσιν εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτῆς.

Ὅπόταν δὲ τὸ Ἀντανανκλασικὸν Τεταρτημόριον ᾖναι τὸ ἕκτον μέρος ἐνδὲς κύκλου, τότε αὐτὸ ἰσοδυναμεῖ μετὰ 120°, καὶ ὀνομάζεται Ἐξάριον καὶ ἐπειδὴ ἡ κατασκευὴ, καὶ ἡ χρῆσις αὐτῆς εἶναι ἡ αὐτὴ μετὰ τὴν κατασκευὴν, καὶ χρῆσιν τῆς Ὀγδοαρίου, διὰ τοῦτο, ὅσα ἡμεῖς θέλομεν εἰπεῖν περὶ τῆς Ὀγδοαρίου, δύνανται νὰ προσαρμωσθῶσι καὶ εἰς τὸ Ἐξάριον.

330. Ἡ ἡμιδιάμετρος τῷ ὀργάνῳ εἶναι 18, ἢ 20 Δακτύλων. Καὶ ἐπὶ μὲν τῆς πλευρᾶς ΒΓ (σχ. μζ') εὐρίσκεται μία διόπτρα Ο, ἢ ἓνα Τηλεσκοπίδιον, ἐν ᾧ τίθεται ὁ ὀφθαλμὸς, ἐπὶ δὲ τῆς ἀντικαμένης πλευρᾶς ΑΒ εὐρίσκεται ἓνα κατοπτρίδιον ΦΝ, τὸ ὁποῖον ἔχει μίαν κάθετον θέσιν ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὀργάνου. Τὸ ἡμισυ μέρους αὐτοῦ τοῦ κατοπτριδίου, τὸ πλησιέστερον εἰς τὸ σῶμα τοῦ ὀργάνου, εἶναι κωλλημένον μετὰ κώλησιν, καὶ τὸ ἄλλο ἡμισυ εἶναι χωρὶς κώλησιν, ἢ διὰ τὰς ἐπὶ καλῆτερα, ὅλη ἢ ἐπιφάνεια αὐτοῦ εἶναι κωλλημένη, ἐκ τῶν μόνων ἓνα μέρος κατὰ τὴν μέσσην, τὸ ὁποῖον σχηματίζει ἓνα εἶδος χαραγματίας διαφανῆς. Διὰ μέσου αὐτοῦ τοῦ διαφανῆς μέρους τοῦ ὕδατος ἡμεῖς βλέπομεν εὐκρίτως τὸν ὀρίζοντα κατ' εὐθὺ τῆς ΟΗ, ὅταν προσαρμόζωμεν τὸν ὀφθαλμόν μας ἐν τῷ Ο. Καὶ ἐκ τῶν τότε ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ βλέπωμεν τὸν ὀρίζοντα εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν καὶ ἐπὶ τοῦ κωλλημένου μέρους τοῦ ἰδίου κατόπτρου. Διότι εἶναι ἓνα Μοιρογνωμόνιον ΓΔ, τὸ ὁποῖον σρέφεται περὶ τὸ κέντρον Γ, καὶ φέρει ἓνα ἄλλο κάτοπτρον μεγαλύτερον ΘΛ, τὸ ὅπου ἡ θέσις εἶναι ὡσαύτως κάθετος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὀργάνου· καὶ ὅταν τὸ Μοιρογνωμόνιον ΓΔ εὐρίσκηται κείμενον ἐπὶ τοῦ πρώτου σημείου τῆς διαιρέσεως, αὐτὸς ὁ καθρέπτης πρέπει νὰ ᾖ παράλληλος μετὰ τοῦ κατοπτριδίου ΦΝ. Ὅταν δὲ τὸ ὄργανον ᾖ ἔτι διατεταγμένον, ὁ ὀρίζων, ὅπου ἐντυπῆται ἐπὶ τοῦ μεγάλου κατόπτρου ΘΛ, ἐντυπῆται ἐκ δευτέρου καὶ ἐπὶ τοῦ κατοπτριδίου ΦΝ, ἀντανακλωμένης τῆς εἰκόνος αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ πρώτου εἰς τὸ δεύτερον κάτοπτρον· καὶ τοιουτοτρόπως ἡμεῖς βλέπομεν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ὡς ἂν δύο ὀρίζοντας πλησίον ἀλλήλων, καὶ σχηματίζοντας μίαν μόνην εὐθεῖαν γραμμὴν.

331. Ἐπειδὴ δὲ πολλάκις ἡ λάμψις ἔσθ' ἥλιος εἶναι σφοδρὰ, καὶ ὁ ὀφθαλμὸς ἔσθ' ὁρωρῆναι δύνανται, παρὰ τὴν δοκιμάζειν καί ποίαν δυσκολίαν εἰς τὸν καιρὸν τῆς παρατηρήσεως, διὰ τοῦτο τίθονται καί ποια κάτοπτρα κεχρωματισμένα κατὰ τὸ Π μέρ^ο ἔσθ' ὄργανον, τὰ ὅποια περιεχόμενα ἀπὸ ἑνὸς κύκλου σφαιρῶν, ἢ ἀπὸ ἑνὸς τετραγώνου, ἢ παραλληλόγραμμου, εἶναι κωλλημένα ἐπάνω εἰς τὸ σῶμα ἔσθ' ὄργανον ἀπὸ ἑνὸς πήχην μικρὸν, ὅστις ἔχει ἑνὰ εἶδ^ο γιγγλύμην, διὰ μέσου ἔσθ' ὁποῖος ὁ ὁρωρὸς ἐκπορεῖ νὰ δώσῃ εἰς τὰ κάτοπτρα, ὅποιον θέσιν θέλει. Ὅταν λοιπὸν θέλωμεν νὰ λάβωμεν τὸ ὕψωμα ἔσθ' ἥλιος, καὶ ἐμποδιζόμεθα ἀπὸ τὴν λάμψιν αὐτοῦ, τότε βάνομεν ἑνὰ ἀπὸ αὐτὰ τὰ κάτοπτρα ἀνάμεσά εἰς τὸν δρόμον τ' ἀκτίνων, ὅτ' ἀκολουθεῖν, ὅταν ἀπὸ τὸ ἑνὸς κάτοπτρον ἀπεργεῖν εἰς τὸ ἄλλο.

332. Ἡ τελειότης ἔσθ' Ὀγδοαρίου κρέμαται σχεδὸν ὅλως ἀπὸ τὸ μέγαλον κάτοπτρον, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἦναι ἀκριβῶς ἐπίπεδον, καὶ ἂν ἦναι ἐξ ὑάλου, αἱ δὲ ἐπιφανεῖαι αὐτοῦ πρέπει νὰ ἦναι ἀκριβῶς παράλληλοι ἀναμεταξύ των· διότι τὸ ἐλάττωμα ἔσθ' παραλληλισμὸς πολλαπλασιάζει τὰς εἰκόνας ἔσθ' ἥλιος, καὶ βλάπτει τὴν ἀκρίβειαν, καὶ ὁρθότητα τ' παρατηρήσεων. Πρέπει πρὸς τοῖς τὸ Μοιρογνωμόνιον νὰ μὴ σαλεύῃ παντελῶς, ὅταν ἐρέφῃται περὶ τὸ κέντρον Γ.

333. Ὅταν δὲ θέλωμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ Ὀγδοαρίου εἰς ἄλλας παρατηρήσεις, παρὰ εἰς ἐκείνας ἔσθ' ἥλιος, τότε τὸ ὑσιωδέστερον μέρ^ο αὐτοῦ εἶναι τὸ Τηλεσκοπίδιον, τὸ ὁποῖον τίθεται κατὰ τὸ Ο εἰς τὸν τόπον τῆς διόπτρας. Ἰδὲ αἱ ἀναλογίαι, ὅτ' ἡ κάμνει χρεῖα νὰ δώσωμεν εἰς αὐτό. Ἡ μὲν ἐξίς αὐτὸ πρὸς τὸν σκοπὸν ὑάλου πρέπει νὰ ἦναι 10 Δακτύλων, καὶ ἡ διάμετρος αὐτοῦ

πρέπει νὰ ἦναι 25, ἢ 30 γραμμῶν, ἡ δὲ ἐξίς 3 πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν ὑάλου, ὅς δύναται νὰ ἦναι κοίλῳ, ἡ κοιλεπίπεδῳ, πρέπει νὰ ἦναι 3 δακτύλων, κὶ 6 γραμμῶν, ἢ 4 δακτύλων, κὶ ἡ διάμετρος αὐτῆ 2, ἢ 3 γραμμῶν. Τὸ Τηλεσκοπίδιον πρέπει νὰ ἔχῃ μίαν τοιαύτην θέσιν, ὥς ὁ ἄξων αὐτῆ πρέπει νὰ ἦναι παράλληλῳ μὲ τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὄργανου, κὶ νὰ ἀπερνεῖ ὑπὸ τὴν μέσην τῆς γραμμῆς ἐκείνης, ἥτις χωρίζει τὸ Φ Ν κατόπριδιον τὸ σκιαρὸν μέρῳ ἀπὸ τὸ διαφανές.

Μέθοδος, δι' ἧς δύναται τις νὰ ἀποκαταστήσῃ τὸν μεγάλον Καθρέπτην κἀθετον ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὄργανου.

334. Διὰ νὰ ἀποκαταστήσωμεν τὸν μεγάλον καθρέπτην κἀθετον ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὄργανου, ὅταν δὲν ἦναι, πρέπει νὰ θέσωμεν τὸ Ὀγδοάριόν μας ἐπάνω εἰς μίαν τρέπεζαν εἰς μίαν ὀριζοντικὴν θέσιν μὲ τὸ Μοιρογνωμόνιον κατὰ τὴν μέσην τοῦ κρασπέδου. Μετὰ δὲ ταῦτα πρέπει νὰ βάλωμεν ἓνα κύβον εἰς τὴν μίαν ἄκρην τοῦ κρασπέδου κατὰ τὸ Α σημεῖον (σχ. μζ'), κὶ ἓνα δεύτερον 3 αὐτῷ ὕψος εἰς τὴν ἄλλην ἄκρην κατὰ τὸ Β, κὶ προσαρμόζοντες τὸν ὀφθαλμὸν πρὸς τὸ Σ, κὶ βλέποντες πρὸς τὸ Β ἀπὸ τὴν ἐσχατιὰν Θ τοῦ μεγάλου κατόπτρου, θέλομεν κάμῃ νὰ κινήσῃ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ Μοιρογνωμόνιον ὥς ὁ πρῶτῳ κύβῳ Α νὰ ἐντυπωθῇ διὰ τῆς ἀντανakλάσεως ἐπὶ τῆς ἐσχατιᾶς τοῦ κατόπτρου, κὶ νὰ φανῇ, ὅτι εὐρίσκεται εἰς τὸν ἄλλον κύβον Β, ὅπῃ φαίνεται ἀπὸ τὴν κατ' εὐθεῖαν ἀκτῖνα. Τότε εἰ μὲν αἱ ἄνω ἐπιφάνειαι τῶν δύο κύβων κἄνται ἐπὶ τῆς αὐ-

τῆς εὐθείας γραμμῆς, τὸ μέγαλον κάτοπτρον θέλει εἰσ-
θαι κάθετον ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον τῷ ὄργανῳ, εἰ δὲ μὴ,
πρέπει νὰ τὸ φέρωμεν εἰς αὐτὴν τὴν θέσιν διὰ μέσῳ τῶν
ἀρίδων, ὅπῃ τὸ κρατῦσιν ἐπάνω εἰς τὸ Μοιρογνωμόνιον,
ἕως νὰ μὴ θεωρῇται πλέον καμμία διαφορὰ μεταξὺ τῷ
ὑψους ἢ κύβων.

Δυνάμεθα δὲ νὰ κάμωμεν αὐτὴν τὴν δοκιμὴν καὶ χω-
ρὶς νὰ μεταχωρῶμεν τὴν κύβου, κάμνοντες μόνον νὰ
συμπέσουν αἱ ἐπιφάνειαι ἢ δύο ἄκρων Δ, καὶ Β τῷ κρασ-
πέδῳ, ἢ γὰρ προσαρμόζομεν τὸν ὀφθαλμόν μας εἰς τὸ Σ,
καὶ βλέπομεν τὴν ἄκρην Β τῷ κρασπέδῳ, καὶ κάμνομεν νὰ
κινήσῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον ὀλίγον τι ἕως ἢ ἄλλη ἄκρα Α
νὰ ἔλθῃ νὰ κάμῃ τὴν ἀντανάκλασιν αὐτῆς ἐπὶ τὴν ἐσχατι-
ᾶς τῷ κατοπτρῷ, καὶ νὰ φανῇ καὶ εἰς τὸ Β. Τότε εἰμέναί δύο
ἐπιφάνειαι αὐτῶν ἢ ἄκρων φαίνονται νὰ σχηματίζον
τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον, συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ μέγαλος κα-
θρέπτης εἶναι κάθετος, εἰ δὲ μὴ, πρέπει νὰ τὰ διευθύνω-
μεν, ὡς ἀνωτέρω.

Μέθοδος, δ' ἥς δύναται τις νὰ ἀποκα-
ταστήσῃ τὸ μικρὸν κάτοπτρον κάθε-
τον ἐπὶ τῷ ἐπίπεδῳ τῷ ὄργανῳ.

335. Δὲν εἶναι ἥλιον ὑσιῶδες, καὶ ἀναγκαῖον τὸ νὰ
εξεύρῃ τις νὰ ἀποκαταστήνῃ κάθετον καὶ τὸ μικρὸν κά-
τοπτρον ΦΝ (σχ. μζ') εἰς τὸ ἐπίπεδον τῷ ὄργανῳ.
Ὅταν λοιπὸν ἐγὼ θέλω νὰ δώσω εἰς τὸ κατοπρίδιόν
με μίαν τοιαύτην θέσιν, διευθύνω τὸ Τηλεσκοπίδιον εἰς
κάνένα ἐπίσημον μέρους τῷ καταρτίῳ, φέρ' εἰπῶν, εἰς
τὴν ἄκρην καμμιᾶς ἀντένης, καὶ κρατῶν τὸ ὄργανον εἰς
μίαν κατὰ κορυφὴν θέσιν, κάμνω νὰ κινήσῃ τὸ Μοιρο-
γνω-

γνωμνιον εἰς τρόπον, ὥστε ἡ εἰκὼν, ὅπῃ ἀντανεκλᾶται ἀπὸ τὸ ἴδιον ὑποκείμενον, νὰ ἔλθῃ νὰ ἐντυπωθῇ εἰς τὸ ἐμβαδὸν τῆς Τηλεσκοπίου· καὶ ἀνίσως αἱ δύο εἰκόνες συμπίπτουσιν ἀκριβῶς ἡ μία μετὴν τῆν ἄλλην, τὰ δύο κάτοπτρα θέλουν ἔχῃ τὴν αὐτὴν θέσιν ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν ὀργάνων. Καὶ ἐπαδῇ τὸ μέγαλον κάτοπτρον ὑποτίθεται ἡδὴ κάθετον εἰς αὐτὸ τὸ ἐπίπεδον, δηλον, ὅτι τὸ κατοπτρίδιον θέλει εἶσθαι παραλλήλως κάθετον εἰς αὐτό. Ἀνίσως ὅμως ἡ εἰκὼν, ὅπῃ ἀντανεκλᾶται, δὲν συμπίπτει παντελῶς μετὴν ὁρθῆς εἰκόνας τῆς ὑποκειμένης, ἀλλ' ἀτεργῆ, ἢ ἀπὸ τὰ δεξιὰ, ἢ ἀπὸ τὰ ἀριστερά, κάμνει χρεία νὰ ἀναφέρωμεν τὸ κατοπτρίδιον εἰς τὴν ἀληθινήν τε θέσιν διὰ μέσου τῆς ἐκῆς εὐρισκομένων ἀρίδων.

336. Δύναται δὲ τις νὰ κάμῃ αὐτὴν τὴν πράξιν καὶ μετὰ τὸν ἀκλόνητον τρόπον μεταχαριζόμενος τὸν ὀρίζοντα τῆς θαλάσσης. Κρατῶ λοιπὸν ἐν πρώτοις τὸ ὄργανόν μου εἰς μίαν κατὰ κορυφὴν θέσιν, καὶ κάμνω νὰ πέσῃ ἡ μία ἐπὶ τῆς ἄλλης τῶν δύο εἰκόνων τῆς ὀρίζοντος· ἔπειτα κλίνω τὸ ὀγδοακίδιον εἰς τρόπον, ὥστε νὰ λάβῃ μίαν ὀριζοντικὴν σχεδὸν θέσιν· καὶ αἰμὲν κατὰ ταύτην τὴν θέσιν αἱ δύο εἰκόνες φαίνονται ἔτι ἡ μία ἐπὶ τῆς ἄλλης, εἶμαι βέβαιος, ὅτι οἱ καθρέπται εἶναι πάντως παράλληλοι, καὶ ὅτι ἔχουσιν ἐπομένως τὴν αὐτὴν θέσιν ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν ὀργάνων, εἰ δὲ εἶναι διηρημέναι ἀπ' ἀλλήλων, πρέπει νὰ καταστήσω τὸν μικρὸν καθρέπτην, καθὼς εἴρηται ἀνωτέρω.

337. Δύναται δὲ πρὸς τέτοις νὰ κάμῃ τις τὴν ἐπιδιδόσθαι ταύτην διὰ μέσου τῆς ἡλίου, τῆς σελήνης, ἢ τινὸς ἀστέρος. Εἰς τούτο λοιπὸν τὸ συμβεβηκὸς ἐγὼ κρατῶ τὸ ὄργανόν μου ὀρθόν, καὶ σκοπῶν τὸ ἄστρον, εὐρέφω τὸ Μοιρογνωμόνιον ὀλίγον τι ἀμφοτέροθεν τῆς μηδεὸς σημάς· καὶ τότε

εἰμὲν ἡ Θέσις τῶν δύο κατόπτρων ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν ὀργάνων εἶναι ἀκριβῶς ἡ αὐτὴ, ἡ ἀντανακλωμένη εἰκὼν τῶν ὑποκαμένων ἀπὸ τὸν μεγάλον εἰς τὸν μικρὸν καθρέπλην, θέλει μοι φανῇ, ὅτι ἀπερνᾷ εἰς τὸ ὑποκάμενον, ὅτῃ φαίνεται κατ' εὐθεῖαν ἀνάμεσα ἀπὸ τὸ ἀκώλλητον μέρ^ο, καὶ δύναται νὰ τὸ σκεπᾷ ἀκριβῶς· εἰ δὲ εὐρίσκεται διαφοράτις εἰς ταύτην τὴν θέσιν, ἡ εἰκὼν θέλει μοι φανῇ, ὅτι ἀπερνᾷ εἰς τὰ δεξιὰ, ἢ εἰς τὰ ἀριστερὰ τῶν ὑποκαμένων. Πρέπει λοιπὸν τότε νὰ διατάξω τὸν μικρὸν καθρέπλην, ὡς εἴρηται.

Δὲν εἶναι ὅμως τέλ^ο πάντων ἀναγκαῖα μία ἐντελής ἀκρίβεια εἰς ταύτας τὰς εἰρημένους πράξεις, φθάνει μόνον ἡ διαφορὰ τῆς ἐγκλίσεως τῶν κατόπτρων νὰ μὴν ὑπερβαίνει τὰ 3, ἢ 4 λεπτά, καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῶν παρατηρήσεων θέλουν εἶσθαι ἀποχρώτως ἐντελής.

Περὶ Δοκιμῆς τοῦ Ὀργάνου.

338. Ὅταν ἐγὼ βεβαιωθῶ, ὅτι τὰ δύο κατόπτρα τῶν Ὀγδοαρίων εἶναι κάθετα εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν ὀργάνων, διὰ νὰ τὸ μεταχαρισθῶ δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ ἀποκαταστήσω τὸν μικρὸν καθρέπλην ΦΝ παράλληλον μετὰ τὸν μεγάλον, ὅταν τὸ Μοιρογνωμόνιον ᾔῃ ἐπάνω εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον τῆς διαιρέσεως. Καὶ τότε ὀνομάζεται κοινῶς ἀπὸ τῆς Ναύτας Δοκιμὴ τοῦ Ὀγδοαρίου. Γίνεται δὲ ἡ πρᾶξις αὕτη ὡς ἐπὶ τὸ πλῆθον διὰ μέσου τῶν Ὀρίζον^τ τῆς θαλάσσης ὕψους. Ἀφ' ἑξῆς ἐπισημρίξω τὸ Μοιρογνωμόνιον ἐπὶ τῶν μηδενὸς σημείων τῆς διαιρέσεως, κρατῶ τὸ ὄργανόν μου εἰς μίαν κατὰ κορυφὴν θέσιν, καὶ σκοπῶ, ἂν ἡ ἀντανακλωμένη εἰκὼν τῶν Ὀρίζον^τ, ὅτῃ φαίνεται ἐν τῷ σκοτεινῷ μέρει τῶν μικρῶν καθρέπλων, συμ-

πίπτῃ, ἢ ἵνα κατ' εὐθῆαν γραμμὴν μὲ τὴν ὀρθὴν εἰ-
 χόνα αὐτῷ, ὅτῃ φαίνεται ἀνάμεσα ἀπὸ τὸ διαφανὲς
 μέρ^Θ αὐτῷ· καὶ εἰμὲν ἔχα ἕτως, εἶμαι βέβαι^Θ, ὅτι αἱ
 δύο καθρέπται εἶναι παράλληλοι· διότι ὅταν τὸ Μοι-
 ρογνωμόνιον Γ Δ (σχ. μζ') εὐρίσκηται ἐπάνω εἰς τὸ
 πρῶτον σημεῖον 1 ἢ διαιρέων ἔ ὄργανον, καὶ ἐγὼ βλέπω
 τὰς δύο ὀρίζοντες νὰ συνέρχωνται εἰς μίαν καὶ τὴν αὐ-
 τὴν γραμμὴν, τὺτο εἶναι ἕνα σημεῖον, ὅτι τὰ δύο κάτα-
 πλρα Φ Ν, καὶ Θ Λ εἶναι καλῶς διατεταγμένα· εἶναι
 λοιπὸν τότε ἀκριβῶς παράλληλα. Ὅταν δὲ ἡ κατασκευὴ
 ἔ ὄργανον ἵνα τελεία, καὶ ἀκριβὴς, ἀμέσως δυνατόις
 νὰ αἰσθανθῇ τὴν παραμικρὰν ἀταξίαν τῆς θέσεως ἢ κα-
 τ' ὀπίρων. Ἀνίσως ὁμοῦ καὶ σύμπλωσις ἢ ἀκόνων δὲν ἔχα
 χώραν, πῶς ἔχω νὰ κάμω διὰ νὰ τὴν εὕρω; σρέφω ἀπὸ
 τὸ ἕνα μέρ^Θ καὶ τὸ ἄλλο τὴν χάλκινον ὑρὰν, ὅτῃ εἶναι ὁ-
 πισθεν τῷ μικρῷ κατόπλρῳ ἕως οἱ δύο ὀρίζοντες νὰ
 συνενωθῶν ὁμοῦ, καὶ νὰ κάμω ἕνα μόνον ὀρίζοντα· καὶ ἔπει-
 τα ἐπισηρίζω αὐτὴν διὰ μέσου τῆς ἀρίδας, ὅτῃ ἐκῆ εὐρίσ-
 κεται διὰ ταύτην τὴν χρῆσιν.

339. Ἡ πρᾶξις αὕτη θέλει εἶσθαι ἀκριβεστέρα, ἀ-
 νίσως ἀντὶ ἔ ὀρίζοντ^Θ μεταχειρισθῇ τις τὸν ἥλιον, τὸ
 φαγγάριον, ἢ κἀνένα λαμπρὸν ἀστὲρα, καὶ κάμῃ νὰ συμ-
 πέσυν κατὰ τὸν ἀρημένον τρόπον αἱ δύο ἀκόνες ἐνὸς ἢ
 ἀρημένων σωμάτων.

Προσδιορίσαι τὸ σημεῖον ἔ Κρ α σ π έ δ υ,
 ἕ ν θ α τ ὰ Κ ἄ τ ο π λ ρ α εἶναι παράλλη-
 λα, καὶ ἐπομένως τὸ σ φ ἄ λ μ α ἔ ὄ ρ γ ἄ ν ο.

340. Ἡ δοκιμὴ, περὶ τῆς ὁποίας ἐλαλήσαμεν,
 εἶναι ὠφελιμωτέρα, καὶ ἀναγκαιοτέρα ἀπὸ ὅλας, πρὸ-

παι ὅμως νὰ γίνηται κάθε φοράν, ὡς ὁ Θεωρὸς ἔχει νὰ κάμῃ κάμμίαν παρατήρησιν. Ἐπαδὴ δὲ συμβαίνει πολλάκις νὰ μὴ δύναται νὰ τὴν κάμῃ ἀμέσως πρὸ τῆς παρατηρήσεως, διὰ τὺτο εἰς τὺτο τὸ συμβεβηκὸς οἱ πλέον προκομμένοι Θεωροί, καὶ ἀκριβοῦς εἰς τὰς παρατηρήσεις αὐτῶν προκρίνουσι νὰ εὔρυν τὸ λάθους, ὅπῃ αὕτῃ προξενῇ, διὰ νὰ τὸ φυλάξουν εἰς τὴν λογαριασμούς. Ζητῶσιν αὐτοὶ τότε τὸ σημεῖον $\text{\textcircled{E}}$ κρασπέδου, ἐπάνω εἰς τὸ ὅποιον πρέπει νὰ ἀνταποκρίνηται τὸ Μοιρογνωμόνιον, ὅταν τὰ δύο κάτοπτρα ἦναι παράλληλα, καὶ ἡ διαφορὰ ἢ μεταξὺ τούτου $\text{\textcircled{E}}$ σημείου, καὶ $\text{\textcircled{E}}$ μηδενὸς σημείου τῆς διαιρέσεως δίδωσιν εἰς αὐτοὺς τὸ λάθους $\text{\textcircled{E}}$ ὀργάνου, εἰς τρώπον ὅτι, ἂν τὸ Μοιρογνωμόνιον δακνύῃ α , ἢ β λεπίᾳ, ὅταν μάλιστα ἔπρεπε νὰ δάξῃ μηδέν, δὲν ἔχει νὰ κάμῃ τις ἄλλο, παρὰ νὰ ἐνθυμηθῇ, ὅτι τὸ ὄργανόν τε δίδωσι περισσότερον $\text{\textcircled{E}}$ πρέποντος $\text{\textcircled{E}}$ καὶ ἀρκεῖ εἰς τὸ ἐξῆς νὰ ἀφαιρῇ α , ἢ β λεπίᾳ ἀφ' ὅλα τὰ ὑψώματα, ἢ ἀφ' ὅλας τὰς λοθιάσας γωνίας. Ἀνίσως ὅμως τὸ Μοιρογνωμόνιον πίπτει ἐκτὸς τῆς διαιρέσεων $\text{\textcircled{E}}$ ὀργάνου, καὶ ἀντὶ $\text{\textcircled{E}}$ μηδενὸς σημείου δάκνυσι α , ἢ β λεπίᾳ κατὰ τὸ μέτρον $\text{\textcircled{E}}$ B , ὁπότεν τὸ ὑποκείμενον, ὅπῃ φαίνεται κατ' εὐθείαν κατὰ τὴν διεύθυνσιν OH , καὶ τὸ φαινόμενον ὑποκείμενον ἀπὸ μίαν διπλὴν ἀντανάκλασιν συνέρχονται ἀκριβῶς, πρέπει νὰ ἐνθυμῇται, ὅτι τὸ ὄργανον δίδωσι ὀλιγώτερον $\text{\textcircled{E}}$ πρέποντος $\text{\textcircled{E}}$, καὶ εἰς τὺτο τὸ συμβεβηκὸς πρέπει νὰ προσθέτῃ α , ἢ β λεπίᾳ εἰς ὅλας τὰς παρατηρήσεις, ὅπῃ θέλει κάμῃ, ἐν ὅσῳ τὸ ὄργανον εὐρίσκεται εἰς ταύτην τὴν κατάστασιν.

341. Εὐρίσκεται δὲ τὸ σημεῖον $\text{\textcircled{E}}$ κρασπέδου, κατὰ τὸ ὅποιον τὰ κάτοπτρα εἶναι παράλληλα, κατὰ τὸν ἐκλόλυνθον τρόπον. Κρατῶ ἐν πρώτοις τὸ ὄργανόν μου $\text{\textcircled{E}}$

μίαν ὄρθην θέσιν, καὶ διευθύνω τὴν ὄψιν μου ἐπάνω εἰς τὸν Ὀρίζοντα· κινῶ ἔπειτα τὸ Μοιρογνωμόνιον ἕως ἢ ἡ ἀντανακλωμένη ἀκὼν εἰς Ὀρίζοντα· νὰ συμπτῇ μετὰ τὴν ὄρθην ἀκὼνα αὐτῇ, καὶ τότε τὸ Μοιρογνωμόνιον θέλει μοι δάξῃ ἐπὶ τῇ κρυσπίδῃ τὸ Ὄγδοαρίον τὸ σημεῖον τῆς διαιρέσεως, ὅτῃ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν παραλληλισμὸν τῶν κατόπτρων, ἐκ τῶν ὁποίων ἐπομένως μετρῶ ὅλα τὰ διαστήματα, ἢ τὰς γωνίας, τὰς ὁποίας θέλω νὰ προσδιορίσω μετὰ τὸ ὄργανόν μου.

342. Ἡ διάμετρος τῆς ἡλίου μᾶς δίδει ἀκόμη μίαν ἄλλην μέθοδον ἀκριβεστέραν περὶ τῆς εὐρέσεως τῆς ἐρημμένου σημάν· Ἰδύσθαι ὅ τρόπος τῆς πράξεως. Ἀφ' οὗ ἐγὼ βάλω ἓνα καθρέπτην μαῦραν μεταξὺ τῆς ὀφθαλμοῦ, καὶ τῆς ὀφθαλμικῆς ὑάλου διὰ νὰ ἀδυνατήσω τὸ φῶς τῆς ἡλίου, διευθύνω εἰς αὐτὸν τὸ Τηλεσκοπίον, καὶ κἀμὼ νὰ συμπτῇ αἱ ἐσχατιαὶ τῶν δύο ἀκόνων τῆς δίσκου πρῶτον μὲν ἀπὸ τὸ ἓνα μέρους, δεύτερον δὲ ἀπὸ τὸ ἄλλο. Γράφω ἐκάστη παρατηρήσεως τὰς μοίρας καὶ λεπτὰς, ὅτῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον δακνύει, καὶ τὸ μέσον τῶν δύο ἀποτελεσμάτων μετὰ δίδει τὸ καθ' αὐτὸ σημεῖον τῆς παραλληλισμοῦ κατόπτρων.

343. Ἡμεῖς δὲν δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν τὰς μεθόδους, ὅπως ἡρμηνεύσαμεν, παρὰ τὴν ἡμέραν μόνον· ὅταν δὲ θέλωμεν νὰ τὰς βάλωμεν εἰς πρᾶξιν τὴν νύκτα, δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ Φεγγάριον, ἢ νὰ διαλέξωμεν κἀνένα λαμπρὸν ἀστέρα, καὶ νὰ κἀμωμεν νὰ συμπτῇ αἱ δύο ἀκόνες· ἀλλ' ἐπειδὴ καὶ τὸ σημεῖον τῆς ἀκριβοῦς συμπίπτσεως ἐνδοῦ ἀστέρος εἶναι πολλὰ δύσκολον νὰ προσδιορισθῇ, δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν τὴν δύσκολίαν ταύτην, δίδοντες εἰς τὸν μικρὸν καθρέπτην μίαν κλίσιν τοιαύτην, ὥστε αἱ δύο ἀκόνες νὰ μὴν ἐμπορῇ

νὰ πλησιάσεν μία μὲ τὴν ἄλλην ; παρὰ ἐκ ἑναῖ διάστημα 3, ἢ 4 λεπτῶν κ' μετὰ ταῦτα κρίνομεν περὶ τὸ σημεῖον, κατὰ τὸ ὅποιον αἱ δύο εἰκόνες θέλων φανῇ, ὅτι εἶναι εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος, ὁρῶν ὑποτιθεμένου τῷ ὀργάνῳ, κ' αὐτὸ τὸ σημεῖον θέλει εἶσθαι ἐκεῖνο τῷ παραλληλισμῷ τ' κατόπτρων.

344. Ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῷ σημείῳ τῷ κρασπέδῳ, ὅπου τὰ κάτοπτρα εἶναι παράλληλα, κ' τῷ μηδενὸς σημείῳ τῆς διαιρέσεως, λέγεται ἀμάρτημα, ἢ σφάλμα τῷ ὀργάνῳ.

Λαβὲν τὸ ὕψωμα ἀπ' ἑμπροσθεν μὲ τὸ ὀγδοάριον.

345. Ἀφ' ἧς δοκιμάσω τὸ ὀγδοάριόν μου, καθὼς εἵπαμεν, τὸ κρατῶ μὲ τὸ τόξον πρὸς τὴν γῆν, ὅσον εἶναι δυνατόν κατὰ κορυφὴν. Τίθῃμι ἔπατα τὸν ὀφθαλμὸν μου εἰς τὸ τηλεσκοπίδιον, ἢ εἰς τὴν διόπτραν Ο' κ' σκοπῶν τὸν ὀρίζοντα ἀνάμεσα ἀπὸ τὸν ὕαλον ΦΝ κατὰ τὸν τόπον, ὅπου ἀνταποκρίνεται ὡς ἔγγυς, ὑποκάτω τῷ ἡλίῳ, ἢ τινὸς ἄλλου ἄστρου, τῷ ὁποίῳ θέλω νὰ λάβω τὸ ὕψωμα, κινῶ τὸ Μοιρογνωμόνιον ἐπὶ τῷ κρασπέδῳ, κ' διὰ μέσου τῆς κινήσεως ταύτης ἢ ἀντακλωμένη εἰκὼν ἔρχεται νὰ ἀνταμωθῇ μὲ τὸν ὀρίζοντα, ὅπου φαίνεται ἀνάμεσα ἀπὸ τὸν μικρὸν καθρέπτην ΦΝ. Παρατηρῶ μετὰ ταῦτα πῶσαι μοῖραι εἶναι ἀπὸ τὴν ἀρχὴν τ' διαιρέσεων Ι μέχρι τῷ σημείῳ Δ, ὅπου τὸ Μοιρογνωμόνιον ἐσαμάτισε, κ' αὐτὸ θέλει εἶσθαι τὸ ὕψωμα τῷ ἄστρῳ. Ἡ δὲ ἀπόστασις αὐτῷ ἀπὸ τὸ Ζενίθ, ὅπου εἶναι τὸ παραπλήρωμα, μετρεῖται ἐξ ἐναντίας ἀπὸ τὸ Δ εἰς τὸ Δ.

346. Ἀνίσως ὅμως θέλει τις νὰ λάβῃ τὸ ὕψωμα κα-
νευδς ἀτέρⓈ, ὁ καλήτεροⓈ τρόποςⓈ εἶναι τὸ νὰ θεω-
ρήσῃ ἐν πρώτοις κατ' εὐθείαν τὸν ἀτέρα ἀπὸ τὸ δια-
φανές μέροςⓈ ἢ μικρῷ καθρέπτῳ, ἢ Μοιρογνωμόνιῳ ἱσαμέ-
νῳ ἐπὶ ἢ μηδενὸς σημείῳ τῆς διαιρέσεως· ἔπειτα πρέπει
νὰ κινήσῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον χωρὶς νὰ χάσῃ τὸν ἀτέρα
ἀπὸ τὴν ὕψιντε, καὶ νὰ τὸν φέρῃ διὰ τῆς κινήσεως ταύ-
της εἰς τὸν Ὀρίζοντα. Ἡ προσοχὴ, καὶ προφύλαξις αὕτη
εἶναι ἀναγκαῖα τόσον ἐξ αἰτίας ἢ σκοτὸς, ὥσταν καὶ διὰ
νὰ μὴ πάρῃ ἓνα ἀντ' ἄλλου ἀτέρⓈ. Διὰ νὰ βλέπῃ
δὲ καλήτερα τὸν Ὀρίζοντα, ἐμπορεῖ νὰ μεταχαρισθῇ
τὴς ἀτέρας, ὅτῃ ἀπερνῶν ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν εἰς τὸν
καιρὸν ἢ λυκαυγὺς φωτὸς, ἢ νὰ προλάβῃ τὴν λάψιν τῆς
σελήνης, τὸ ὁποῖον κάμνει ἀκριβετέραν τὴν παρατήρησιν.

Δαβᾶν τὸ ὕψωμα ἐξ ὀπισθεν μὲ τὸ

Ὁ χιδοάριον.

347. Ὅταν θέλῃ τις νὰ λάβῃ τὸ ὕψωμα ἐξ ὀπισ-
θεν ἢ ἡλίου, ἢ ἄλλου τινὸς ἐρανοῦ σώματοςⓈ, πρέπει νὰ πα-
ρατηρήσῃ, ὅτι εἰς τὰ περισσότερα ἀντανεκλαστικὰ ὄργα-
να εὐρίσκεται μία διόπτρα Ψ (σχη. μζ'), κωλλημένη
εἰς τὴν ΑΓ πλευρὰν ἢ ὄργανον, εἰς τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ
βάλῃ τὸν ὀφθαλμόντε. Εἰς τὸ μέσον κατὰ τὸ ΕΡ εὐ-
ρίσκεται ἓνας μικρὸς καθρέπτης, ἔχων μίαν διαφανῆ
χαραγματίαν, ὅχι ὅμως εἰς μίαν θέσιν παράλληλον,
καθὼς ὁ ΦΝ, ἀλλ' εἰς μίαν θέσιν ὀρθὴν εἰς ἐκείνην, ὅτῃ
λαμβάνει ὁ μεγάλⓈ καθρέπτης ΘΛ, ὅταν τὸ Μοιρο-
γνωμόνιον ἀνταποκρίνηται ἐπάνω εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον
τῆς διαιρέσεως Ι. Ὅθεν σκοπῶ πρὸς τὸν Ὀρίζοντα ἀπὸ
τὴν γραμμὴν ΨΗ, ἀπ' ἀνάμεσα ἢ διαφανὺς μέρος ἢ

καθρέπῳ ΞP , καὶ σύρω τὸ Μοιρογνωμόνιον $\Gamma \Delta$ ἕως τὸν ἑαυ-
τόν μου ἕως τὸ ἄστρον νὰ ἐντυπωθῇ ἐπὶ τύτῳ κα-
θρέπῳ, καὶ ν' ἀντικρίξῃ ἀκριβῶς κατὰ τὸ T πλησίον τῆ
Ὀρίζοντος. Καὶ ἀπὸ τοῦ I μέχρι τῆ Δ θέλει εἰσθαι τὸ
ζητούμενον ὕψωμα, καθὼς ἕως τὸν προειρημένον τρόπον τῆς
παρατηρήσεως· τὸ δὲ παραπλήρωμα θέλει εἰσθαι ἀπὸ
τὸ A μέχρι $\Xi \Delta$.

348. Καὶ εἰμὲν τὸ ὑράνιον σῶμα, τῷ ὁποίῳ θέλω νὰ
λάβω τὸ ὕψωμα εἶναι ἀπὸ τῆς ἀπλανεῖς ἀστέρας, πρέ-
πει πρὸς τὴν νὰ ἀρχίσω τὴν παρατήρησίν μου, νὰ σοχασ-
θῶ ὡς ἔγγυστα μὲ τὸν νῦν μου πόσον εἶναι τὸ ὕψωμα αὐ-
τῆς, ἀλλέως εἶναι πολλὰ δύσκολον τὸ νὰ ἐμπορέσω νὰ
εὕρω τὴν ἀντανάκλωμένην εἰκόνα αὐτῆς. Ἀφ' ὧς λοιπὸν
σοχασθῶ ὡς ἔγγυστα πόσον εἶναι, τότε τίθῃμι τὸ Μοι-
ρογνωμόνιον ἐπάνω ἕως τὸ ὑποτεθὲν ὕψωμα, καὶ κρατῶν τὸ
Ὀγδοάριόν μου ἕως μίαν ὀρθὴν θέσιν, διευθύνω τὴν ὄψιν
μου πρὸς τὸ μέρ^{ος} ἐκεῖνο τῆς Ὀρίζοντος, ὅπου ἀντίκειται
εἰς τὸν ἀστέρα.

349. Εἶναι δὲ καὶ ἄλλ^{ος} ἕνας τρόπος, ὁ ὁποῖ^{ος} τί-
θεται εἰς πρᾶξιν ἐνίοτε, καὶ μάλιστα ὅταν ὁ Ὀρίζων ᾖ κα-
θαρὸς. Οὗτ^{ος} δὲ τρόπ^{ος} συνίσταται εἰς τὸ νὰ διευθύνῃ
τις κατ' εὐθείαν τὴν ὄψιν του ἀπὸ τὸ διαφανὲς μέρ^{ος}
τῆς καθρέπῳ ΞP , καὶ νὰ σύρῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον εἰς τὸν
ἑαυτόν του ἕως ὅπου ἡ ἀντανάκλασις τῆς Ὀρίζοντος νὰ ἔλθῃ
νὰ κτυπήσῃ τὸν ἀστέρα· καὶ πόσον εἰς τὸν ἕνα, ὥσταν καὶ εἰς
τὸν ἄλλον τρόπον τὸ ὕψωμα ἐμφαίνεται, ὡς ἀνωτέρω,
ἀπὸ τὸ τόξον $\Gamma \Delta$.

350. Ἡ δοκιμὴ τῆς ὀργάνου γίνεται σχεδὸν κα-
θὼς καὶ εἰς τὸν ἄλλον τρόπον τῆς παρατηρήσεως, αὕτη
ὅμως εἶναι ὀλίγον δυσκολωτέρα ἀπὸ ἐκείνην. Ὅταν
τις βάλῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον Δ ἐπὶ τῆ πρώτῃ σημεί-
ωσιν

ἡ διαρίσεων, βλέπει δύο ἀντικείμενα σημεῖα τῷ ὀρί-
 ζοντι⊙, γὰρ ἐνώνονται εἰς τὸ Τ εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν, δο-
 θέντι⊙, ὅτι τὸ ὄργανον γὰρ μὴν ὑπόκειται εἰς πᾶν σφάλ-
 μα. Καὶ ὁ μὲν ἀπὸ τοῦ διαφανὸς μέρους τοῦ καθρέπτου ΕΡ
 φαίνόμεν⊙ ὀρίζων εἶναι ὁ ἀπ' εὐθείας, ὁ δὲ ἀντανάκλα-
 σθῆς ἐπάνω εἰς τὸ σκοτεινὸν μέρος τοῦ αὐτοῦ καθρέπτου εἶ-
 ναι ὁ ὑπὸ τοῦ θεωρῆ. Αὕτη ἡ δευτέρα εἰκὼν εἶναι ἀνα-
 ποδογυρισμένη· διότι ἡ μὲν θάλασσα φαίνεται ἄνω, ὁ δὲ
 ἕρως κάτω. Τὸ ἴδιον δὲ συμβαίνει καὶ ὅταν τις παρατηρῇ τὸ
 ἄστρον· διότι ἡ ἀνωτέρω αἴρα αὐτοῦ φαίνεται κάτω. Οὗτος
 ὁ ἀναποδογυρισμὸς τῶν σωμάτων προέρχεται ἀπὸ τὴν θέ-
 σιν, ὅτι τὰ κάτοπτρα ἔχουσι πρὸς ἄλληλα. Καὶ διὰ τὰ ἐ-
 πιστρέψωμεν εἰς τὴν πράξιν τῆς δοκιμῆς, πρέπει γὰρ παρατη-
 ρήσῃς, ὅτι ἂν τὰ δύο σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος, ὅτι ἀνακαλύ-
 πτονται, ἵνα ἀκριβῶς ἐν ἀντιθέσει ἀναμεταξύ των, καὶ ἐπὶ
 τῆς αὐτῆς εὐθείας γραμμῆς, ὑπὸ ἀπερὶ ἀπὸ τὸν ὀφθαλ-
 μὸν τοῦ θεωρῆ, κάμνει χρεῖα, φθάνει μόνον γὰρ ἐπα-
 λθεύῃ τὸ ὄργανον, γὰρ ἰδῇ αὐτὸς τὴν δύο ὀρίζοντος
 εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον Τ, ὅταν ἀκριβῶς τὸ μοιρογνωμό-
 νιον εὐρίσκηται ἐπὶ τῷ μηδενὶ σημεῖον τῆς διαιρέσεως.
 Αἱ δύο ὁμοῦ γραμμαὶ, ἐγόμεναι ἀπὸ τὸν θεωρὸν εἰς
 τὰ δύο ἀντικείμενα σημεῖα τοῦ ὀρίζοντι⊙, δὲν κάμνυσιν
 ὁμῶς μίαν μόνην εὐθεῖαν γραμμὴν, ἀλλὰ κλίνει ἐκα-
 τέρα ὑπὸ τὸν κυρίως ὀρίζοντα κατὰ τὴν αὐτὴν ποσότη-
 τα, ἥτις εἶναι ἀνάλογ⊙ μὲ τὸ ὕψ⊙ τοῦ ὀφθαλμοῦ τοῦ
 θεωρῆ τοῦ ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης. Ὅταν
 βλέπῃς λοιπὸν ἡνωμένους τὴν δύο ὀρίζοντος εἰς ἓνα ση-
 μεῖον Τ, δὲν εἶναι ἀρκετὸν, διὰ γὰρ ἵνα ἀκριβῆς ἡ θέσις
 τοῦ ὄργανου, ὅτι τὸ μοιρογνωμόνιον γὰρ εὐρίσκηται ἐπὶ τῷ
 μηδενὶ σημεῖον τῆς διαιρέσεως, ἀλλ' ὅτι γὰρ εὐρίσκηται συρ-
 μένον κατὰ τὸ Β εἰς μίαν ποσότητα διπλασίαν τῆς κλίσεως

τῷ Ὀρίζοντι. Ἄν ὅμως ἡμεῖς ὑποθέσωμεν τὸν ὀφθαλμὸν ἐπάνω τῆς θαλάσσης 15 πόδας, γίνεται φανερόν, ὅτι ὁ Ὀρίζων θέλει κλίνει 4' λεπτά. Ὅθεν, διὰ νὰ ἦναι ἀναμέρτητος ἡ θέσις τῶν κατόπτρων, πρέπει ἀναγκασίως τὸ Μοιρογνωμόνιον νὰ δακνύη 8' κατὰ τὸ Β, ἢ ὑπὸ τὸ μηδὲν 0°. Ἄν δὲ τὸ Μοιρογνωμόνιον δὲν δακνύη ἀκριβῶς αὐτὴν τὴν ποσότητα, τῷτο εἶναι ἕνα σημεῖον, ὅτι τὸ ὄργανον αὐξάνει ὀλίγον τι τὰ ὑψώματα, ἢ δίδωσι περισσότερον τῷ πρῆποντι. Δίδωσι περισσότερον, π. χ. τρία λεπτά, ἂν εἰς τὸν καιρὸν τῆς δοκιμῆς τὸ Μοιρογνωμόνιον δὲν δακνύη, παρὰ 5' λεπτά ὑπὸ τὸ μηδὲν ἀντὶ νὰ δάξῃ 8'. Ἄν δὲ ἐξ ἐναντίας τὸ Μοιρογνωμόνιον σαματήσῃ ἐπὶ τῷ 10', ἢ 12' λεπτῶν, τὸ ὄργανον σμικραίνει τὰ ὑψώματα 2', ἢ 4' λεπτά, ἥτοι κάμνει τὰ ὑψώματα νὰ φαίνωνται χαμηλότερα ἀφ' ὅ, τι κυρίως δὲν εἶναι. Εὐρεθὲν λοιπὸν τὸ λάθους τῷ ὄργανῳ μίαν φοράν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ εἰς ὅλας τὰς ἄλλας παρατηρήσεις, ἀγκαλὰς κὶ τὸ ὑποκείμενον νὰ ἦναι ὑψηλότερον, ἢ χαμηλότερον, ὅταν μόνον ἡ κατάστασις τῷ ὄργανῳ διαμένη πάντοτε ἡ αὐτή, ἢ ὅταν τὸ μεταχειρίζεται τις μὲ προσοχὴν. Ἐπεταὶ λοιπὸν ἐκ τῶν εἰρημένων, ὅτι εἶναι λίαν δύσκολον, κὶ ἐπομένως ἐπισφαλές τὸ νὰ λάβῃ τις τὸ ὑψωμα ἐξ ὑπισθεν μὲ τὸ κοινὸν Ὀγδοάριον· ὅθεν ὁ Ναύτης δὲν πρέπει νὰ μεταχειρίζεται αὐτὴν τὴν μέθοδον ποτὲ, παρὰ ὅταν δὲν ἐμπορῇ νὰ κάμῃ ἄλλῶς.

ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ. Εἰς τὴν χρῆσιν τούτου τῷ ὄργανῳ, ὅσοι εἶναι κοντόφθαλμοι, διὰ νὰ βλέπωσι καθαρά τὸν Ὀρίζοντα τῆς θαλάσσης, κὶ τὴν εἰκόνα τῆς ἡλίου, πρέπει νὰ βάνωσι ματαξὺ τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν κὶ τῆς διόπτρας ἕνα ὑαλον κοίλον, ὅπῃ ἡ ἐξίς αὐτῷ νὰ ἀρμύζῃ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν των.

Χρήσις τῆ Ὀγδοάριας καὶ ἐπάνω αἰς
τὴν γῆν.

35Γ. Ὅχι μόνον, ὅταν τις ὑπάρχη αἰς τὴν θάλασσαν, δύναται νὰ μεταχαρισθῇ τὸ Ὀγδοάριον, ἀλλὰ καὶ ἐπάνω αἰς τὴν γῆν διὰ τῆς ἀντανεκλάσεως αἰς ἕνα δοχεῖον γεμάτον ἀπὸ νερόν, ἀπὸ ὑδράργυρον, ἀπὸ ἔλαιον, καὶ ἀπὸ κατράμην, ἢ ἀπὸ κἀνένα ἄλλο ὑγρὸν. Πρέπει ὅμως τὸ μὲν μήκ^⓪ τῆ δοχείου νὰ ἦναι τετράχιστον 5, ἢ 6 δακτύλων, τὸ δὲ πλάτ^⓪ αὐτῆς 3, ἢ 4· καὶ νὰ ἐπακυμβίξῃ ἐπάνω αἰς τὴν γῆν, ἢ αἰς κἀνένα πρᾶγμα στερεόν· πρέπει νὰ ἦναι σκεπασμένον μὲ δύο, ἢ διὰ νὰ ἀπὼ καλῆτερα, μὲ 4 ὑάλους αἰς σχῆμα τρίγυς ἐξ αἰτίας τῆς ἐνεργείας τῆ ἀνέμου· δύναται δέ τις νὰ μεταχαρισθῇ καὶ μίαν ἐφαρμογὴν ξύλων, μὲ κἀποὺς ὑάλους προσηρμοσμένους αἰς τὰς πλευράς. Οἱ ὕλοι, τὴς ὁποῖας μεταχαρίζομεθα αἰς ταύτην τὴν χρῆσιν, πρέπει νὰ ἔχωσι τὰς δύο ἐπιφανείας ἀκριβῶς παραλλήλους, καὶ νὰ ἦναι ἀκριβῶς ἰσώπεδοι. Αὕτῃ ἡ μηχανὴ τίθεται ἐπὶ τῆ δοχείου χωρὶς νὰ ἀπλῆται αὐτῇ· διότι αὕτῃ δύναται νὰ κάμῃ νὰ ταρατῆται τὸ ὑγρὸν.

Γενομένης τῆς προπαρασκευῆς ταύτης, ὁ Θεωρὸς σύρεται ὀπίσω ἕως νὰ ἰδῇ τὴν εἰκόνα τῆ ἡλίου ἀντανεκλωμένην ἐν τῷ ὑγρῷ· καὶ εἰ μὲν αὕτῃ ἡ εἰκὼν εἶναι πολὺ ζωντανή, μεταχειρίζεται ἕνα ἄπὸ τῆς ἐγχρωμάτους ὑάλους καμμένους κατὰ τὸ Κ· ὀπισθεν δὲ κατοπιρίδιον ΦΝ (σχ. μζ').

Ὡς τόσον κρατῶν ὀρθόν, ὅσον εἶναι δυνατόν, τὸ ὄργανον, κάμνει νὰ κινήσῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον ἕως ἡ ἀντανεκλωμένη εἰκὼν ἀπὸ τῆς καθρέπτας νὰ συμπέσῃ μὲ τὴν εἰκόνα τὴν ἀντανεκλωμένην ἀπὸ τὸ ὑγρὸν. Καὶ

ἔταν συμπίεσιν αἱ δύο εἰκόνες αὗται ἀκριβῶς, τὸ Ὀγδοάριον δὲν δίδα τὸ ὕψωμα τῆ ἡλίου, ἀλλὰ τὸ διπλάσιον αὐτῆ ἢ ὑψώματ[⊙]. διότι δακνύει πόσον ὁ ἡλι[⊙] εἶναι κυρίως ὑψηλὰ ἀπὸ τὴν εἰκόνα, τὴν φαινομένην ἐν τῷ ὑγρῷ. Οὕτως ὁ Θεωρὸς δὲν ἔχει νὰ κάμῃ, παρὰ νὰ λάβῃ τὸ ἥμισυ ἢ ἀριθμῷ, ὅπῃ θέλει εὐρεῖ ἐπὶ τῷ ὄργανῳ, καὶ θέλει λάβει τὸ ὕψωμα τῆ κέντρου τῆ ἡλίου. Ἀνίσως ὅμως ὁ Θεωρὸς κάμει μόνον νὰ συμπίεσιν ὁμῶς αἱ δύο ἐσχατιαὶ αἱ πλησιάζουσαι αὐτῶν τῶν δύο εἰκόνων, ἢ γυνή κατωτέρω ἐσχατιὰ τῆς ἀντανεκλωμένης εἰκόν[⊙] ἀπὸ τὸ ὄργανον μὲ τὴν ἀνωτέρω ἐσχατιὰν τῆς ἀντανεκλωμένης εἰκόν[⊙] ἀπὸ τὸ ὑγρὸν, τότε τὸ ἥμισυ ἢ ἀριθμῷ, ὅπῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον δακνύει θέλει εἶσθαι τὸ ὕψωμα τῆς κατωτέρω ἐσχατιᾶς τῆ ἡλίου, εἰς τὸ ὅποσον κάμνει χρεῖα νὰ προσθέσῃ τὴν ἡμιδιάμετρον τῆ ἡλίου διὰ νὰ λάβῃ τὸ ὕψωμα τῆ κέντρου. Πρέπει ὅμως νὰ σημειώσῃς, ὅτι ἐδῶ κάμνει χρεῖα νὰ λογαριάσῃς καὶ τὸ λάθ[⊙] τῆ ὀργάνου, ἂν ἔχῃ (350), πρὸ τῆ νὰ λάβῃς τὸ ἥμισυ τῆ ἀριθμῷ, ὅπῃ δακνύει.

Ὅταν δὲ τὸ ὕψωμα ἦναι περισσότερον ἀπὸ 45^ο μοίρας, τότε ὁ Θεωρὸς μεταχαρίζεται τὴν μικρὴν καθρέπτῃν ΕΡ, σκοπῶν τὴν εἰκόνα τῆ ἡλίου ἀντανεκλωμένην ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἀνάμεσα ἀπὸ τὴν διαφανῆ χαραγματοῖαν αὐτῆ τῇ καθρέπτῃ. ἔπειτα δὲ κάμνει νὰ κινήσῃ τὸ Μοιρογνωμόνιον ἕως ὅπῃ ἡ εἰκὼν ἀντανεκλωμένη ἀπὸ τῆς καθρέπτῃς νὰ συμπίεσῃ μὲ τὴν εἰκόνα ἀντανεκλωμένην ἀπὸ τὸ ὑγρὸν. Καὶ ἐν τούτῳ τῷ συμβεβηκότι ὁ ἀριθμὸς, ὅπῃ τὸ ὄργανον δακνύει, θέλει τῷ δῶσαι τὸ διπλάσιον τῷ παραπληρώματ[⊙] τῆ ὑψώματ[⊙], ἢ ὅπερ ἐστὶ ταυτὸν, τὸ διπλάσιον τῆς ἀπὸ τῆ Ζενιθ ἀποστάσεως. Ἀνίσως ὅμως κάμει μόνον νὰ συμπίεσῃ ἡ ἀνωτέρω

ἐσχάτια τῆς ἀντανακλωμένης ἀκόντος ἀπὸ τὰ κάτω-
τρα μὲ τὴν κατωτέρω ἐσχάτιαν τῆς ἀντανακλωμένης ἀ-
κόντος ἀπὸ τὸ ὑγρὸν, τότε θέλει λάβει τὸ διπλάσιον
ἢ παραπλήρωματὸς ἢ ὑψώματὸς τῆς ἀνωτέρω ἐσχα-
τιας ἢ ἡλίῳ, ἢ γυν, τὸ διπλάσιον τῆς ἀπὸ ἢ Ζενιθ ἀπο-
στάσεως αὐτῆς τῆς ἐσχάτιας· τρέπει λοιπὸν νὰ ἀφαιρέσῃ
τὴν ἡμιδιάμετρον ἢ ἡλίῳ ἀπὸ τὸ ὑψώμα τῆς ἐσχάτιας
αὐτῆς ἢ Ἀφρῆ, ἢ νὰ τὴν προσθέσῃ εἰς τὴν ἀπὸ ἢ Ζενιθ
ἀπόστασιν αὐτῆς. Τὰ δὲ ὑψώματα τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων
λαμβάνονται καὶ αὐτὰ, καὶ ὡς καὶ ἢ ἡλίῳ, μὲ ταύτην ὁ-
μῶς τὴν διαφοράν, ὅτι εἰς τὴν λήψιν ἢ ὑψώματὸς ἐνδὲς
ἀστέρων πρέπει ὁ Θεὸς νὰ μεταχαρίζηται ὑδράργυρον
αὐτῶν ἄλλω ὑγρῷ· διότι οἱ ἀστέρες δὲν εἶναι τῶσον φωτει-
νοὶ ὥστε νὰ φαίνονται κατ' ἀντανάκλασιν ἐν τοῖς ἄλ-
λοις ὑγροῖς.

ΚΕΦ Α Λ Α Η Ο Ν Β

Περὶ τῶν ἐπιδιορθώσεων, τὰς ἢ προείας
τρέπει νὰ κάμνῃ ὁ Θεὸς εἰς τὸ λή-
φθῆν ὑψώματὸς ἢ Ἀφρῶν, διὰ νὰ εὕρῃ
τὸ ἀληθινὸν ὑψώματὸς.

35α. Ἐν ὅργανα, περὶ ὧν ἐλαλήσαμεν, καὶ ὅσα ἄλ-
λα δύναται νὰ ἐπινοήθῃ, εἰς τὸ μετὰ ταῦτα δὲν εἶχον
ἡμπορέσαι πότε νὰ πᾶς κάμῃ νὰ γνωρίσωμεν, παρὰ
μόνον τὸ φαινόμενον ὑψώμα ἐνδὲς Ἀφρῆ, ἡμεῖς ὅμως ἔχο-
μεν χρῆαν νὰ γνωρίσωμεν τὸ κύριον ὑψώμα αὐτῆς, διὰ ἢ

τὸ λοιπὸν πρέπει νὰ μάθωμεν νὰ κάμνωμεν τὰς ἐχο-
 μένας ἐπιδιορθώσεις .

ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΙΣ ΠΡΩΤΗ .

Περὶ τῆς Κλίσεως Ἐ'Ορίζοντος τῆς
 Θαλάσσης .

353. Ἡ πρώτη αἰτία, ὅτῃ κάμνει νὰ διαφέρει τὸ
 κύριον ὕψωμα ἐνδε ἄσρη ἀπὸ τὸ εὐρεθὲν ὕψωμα διὰ
 τὸ ὄργανον, εἶναι ἡ κλίσις τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος ἢ θεωρῶ
 ἐπάνω εἰς τὸ ἐπίπεδον Ἐ'Ορίζοντος ; διότι ὅταν ὁ θεω-
 ρὸς εὐρίσκηται ὑψηλὰ ἀπὸ τὴν θάλασσαν, καὶ σκοπῇ
 τὴν φαινομένην ἐσχατιάν αὐτῆς, ἡ ὀπτικὴ ἀκτίς αὐτῇ
 δὲν εἶναι παράλληλῃ εἰς τὸ ἐπίπεδον Ἐ'Ορίζοντος,
 ἀλλὰ κλίνει μᾶλλον, ἢ ἦττον πρὸς τὸ μέρ^{ον} τῆς θα-
 λάσσης κατὰ τὸ ἀψήλωμα αὐτῆς, ἢν ὁμοίαν εὐρίσκη-
 ται ὑψηλότερα, ἢ χαμηλότερα .

Ἀνίσως, π. χ. ὑποθέσωμεν τὸ μὲν $AB\Delta$ τόξον
 (σχ. μῆ') νὰ μᾶς παρασαίνει ἓνα μέρ^{ον} τῆς περιφε-
 ρείας τῆς θαλάσσης, ὃ δὲ θεωρὸς, ὅποιος καὶ ἂν ᾖναι, νὰ
 εἴκῃ κατὰ τὸ O ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης
 κατὰ τὴν ποσότητα BO , ὃ θεωροῦμαι δὲν ἔχει νὰ
 κάμῃ, παρὰ νὰ τραβίξῃ τὴν ἐφαπτομένην OE ἀπὸ τὸ
 O , ἡ ὁποία ἀπτεται τῆς περιφέρειας τῷ κύκλῳ κατὰ τὸ
 E . αὐτὴ ἡ ἐφαπτομένη θέλει παρασαίνει τὸν Ὁρίζοντα τῆς
 θαλάσσης, εἰς τρόπον ὅτι θέλει εἶσθαι ἐπάνω αὐτῆς
 τῆς γραμμῆς, ὅτῃ ὁ θεωρὸς θέλει λάβῃ τὰ ὕψο-
 ματα τῶν ἄσρων, καὶ διὰ τούτου ὁ θεωρὸς μᾶς δὲν δύναται νὰ
 τὰ λάβῃ ἀμέσως ἐπάνω τῆς HOQ γραμμῆς, ὅτῃ
 εἶναι ἀκριβῶς παράλληλῃ. Ὁ θεωρὸς ἀπατάται λοι-

πὸν κατὰ τὴν γωνίαν ΗΟΕ, καθ' ἣν ὁ ὀπτικὸς Ὀρίζων κλίνει.

354. Ἐὰν ὁ Θεωρὸς παρατηρῇ τὸ ἄστρον Φ ἀπ' ἔμ-
ποθεν θέλει λάβει τὸ τόξον ΕΦ διὰ τὸ παρατηρηθῆν
ὑψωμα αὐτῷ μεγαλήτερον ἀπὸ τὸ κύριον ΗΦ κατὰ
τὴν ποσότητά ΒΗ, καθ' ἣν ὁ Ὀρίζων τῆς θαλάσσης
κλίνει· πρέπει λοιπὸν εἰς τῦτο τὸ συμβεβηκὸς νὰ ἀφαι-
ρῇ, ἀπὸ τὸ παρατηρηθῆν ὑψωμα τὴν κλίσιν δ' ὀπτικῷ
Ὀρίζοντι. Ἄν ὅμως λαμβάνῃ αὐτὸ ἐξ ὕψισθεν, ἢ
ἔχων τὴν ῥάχην πρὸς τὸ ἄστρον Θ, θέλει λάβει ΘΙ
διὰ τὸ παρατηρηθῆν ὑψωμα, ὅταν τὸ καθ' αὐτὸ ἦναι
τὸ τόξον ΘΡ· πρέπει λοιπὸν τότε νὰ προσθέσῃ τὴν
κλίσιν δ' Ὀρίζοντι τῆς θαλάσσης εἰς τὸ παρὰ δ' ὄργανον
εὐρεθῆν ὑψωμα.

355. Οὕτω λοιπὸν „ ὅποτεν τις λαμβάνῃ τὸ ὑψω-
μα κατ' ἔμποςθεν, πρέπει ν' ἀφαιρῇ πάντοτε τὴν
κλίσιν δ' ὀπτικῷ Ὀρίζοντι ἀπὸ τὸ ληφθῆν ὑψωμα,
ἢ νὰ προσθέτῃ πάντοτε αὐτὴν εἰς τὴν ἀπὸ δ' Ζενιθ
ἀπόστασιν δ' ἄστρου.

356. Ὅταν δὲ ἐξ ἐναντίας λαμβάνῃ αὐτὸ ἐξ ὕψι-
σθεν, πρέπει νὰ προσθέτῃ πάντοτε τὴν κλίσιν τῷ
Ὀρίζοντι εἰς τὸ ληφθῆν ὑψωμα, ἢ ν' ἀφαιρῇ αὐ-
τὴν, ὅπερ εἶναι ταυτὸν, ἀπὸ τὴν ἀπὸ τῷ Ζενιθ ἀπό-
στασιν δ' ἄστρου.

357. Ἀνίστως ἐγὼ φέρ' αἰεὶ, παρατηρῶν ἀπ' ἔμ-
ποσθεν, εὐρίσκω, ὅτι τὸ ὑψωμα ἐνδὲς ἄστρου εἶναι 28°.
μοιρῶν, ἢ 30' λεπτῶν, ἢ ὅτι τὸ ἀψήλωμα τῷ καταστρώ-
ματι, ἐφ' ᾧ στέκω, εἶναι 24 ποδῶν ἀπὸ τὴν ἐπι-
φάνειαν τῆς θαλάσσης· διὰ μέσου δ' τρίτου πίνακος εὐ-
ρίσκω, ὅτι πρέπει ν' ἀφαιρέσω 5 λεπτὰ ἀπὸ τὸ λη-
φθῆν ὑψωμα διὰ τὴν κλίσιν δ' Ὀρίζοντι. ὕτω τὸ μὲν

ὑψωμα ἔστω θέλει εἶσθαι 28° , $25'$, τὸ δὲ παρα-
πλήρωμα , ἢ ἡ ἀπὸ ἑξ ἑνὸς ἀπόστασις 61° , $35'$.

ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ

Περὶ τῆς Ἀστρονομικῆς Διακλάσεως

358. Ἡ δευτέρα αἰτία , ὅπῃ κάμνει νὰ διαφέρῃ τὸ καθ' αὐτὸ ὑψωμα ἐνδὲ ἄστρῳ , εἶναι ἡ Διάκλασις , ἣτις τὸ κάμνει νὰ φαίνεται πάντοτε ἀψηλότερα , παρὰ ὅπῃ κυρίως εἶναι . Βάλε ἕνα σῶμα , καθὼς ἕνα γέμισον , εἰς τὸν πάτον ἐνδὲ δοχεῖν ἔπατα τραβίξῃ ὀπίσω τόσον ὥστε νὰ μὴ τὸ βλέπῃς πλέον ἔστω αὐτῷ ὅπῃ εὕρισκε-
σαι , καὶ κάμει νὰ χύτῃ ἄλλῃ τὸ ὕδωρ εἰς τὸ δοχεῖον καὶ παρעוῖς θέλεις κάμει ἀρχὴν νὰ βλέπῃς τὸ σῶμα , ὅπῃ πρότερον δὲν ἔβλεπες . Ἡ αἰτία αὐτῇ τῷ φαινομένῳ εἶναι , ὅτι αἱ ἀκτῖνες ἑξ ἡλίου ἐμβαλινύσκει εἰς ἕνα ὑ-
γρὸν ἀραιότερον , ἢ ὅχι τόσον πικρὸν ἀπὸ ἕνα ἄλλο πικρότερον , διαθλῶνται τρόπον τινὰ , καὶ ἐκπίπτουσιν ἀπὸ τὴν διεύθυνσιν αὐτῶν διὰ νὰ πλησιάσῃν εἰς τὴν κἀδετον ἡτοῦ τὸ ἴδιον λοιπὸν συμβαίνει καὶ εἰς τὰς ἀκ-
τῖνας ἑξ φωτὸς , ὅπῃ εἰσέρχονται εἰς ἡμᾶς ἀπὸ τῶν ἄ-
στρῶν . Αὗται διαπερῶσιν ἕνα ρευστὸν εἰς ἄκρον ἀραιὸν , καὶ εἰσέρχονται μετὰ ταῦτα εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἡμῶν , ὅπῃ εἶναι πικρὴ αὗται ἐκπίπτουσιν ἀπὸ τὴν ὁδὸν ὅπῃ μέχρι τότε ἔκαμον , καὶ κλίνουσι πρὸς τὴν γῆν , καὶ ἀπ' αὐτὴν τὴν παραδρομὴν αὗται πρέπει νὰ μᾶς κάμνῃ νὰ κλίνωμεν , ἢ νὰ βλέπωμεν τὸ ἄστρον ἀψηλότερα ἀφ' ὅ,τι κυρίως δὲν εἶναι .

359. Ἡ διάκλασις λοιπὸν ὑψώνει τὰ ἄστρα κατὰ τὸ φαινόμενον , καὶ εἶναι φανερὸν τὴν σήμερον ἀπὸ ἕνα

ἄστρα πολλὰ ἀναντιρρήτων παρατηρήσεων, ὅτι ὅταν αὐτὰ μᾶς φαίνονται εἰς τὸν ὀρίζοντα εἶναι κυρίως 32', ἢ 33' ὑπ' αὐτόν. Ὅταν ὁ ἥλιος, ἢ ἡ σελήνη ἀνατέλλῃ, ἢ βασιλεύῃ, τὸ κάτω μέρος αὐτῶν δοκιμάζει μίαν περισσότεραν διάκλασιν ἀπὸ τὸ ἄνω, ἢ φαίνεται ὑψηλότερον κατ' ἀναλογίαν, καὶ αὐτὸ εἶναι ἡ αἰτία, ὅτ' αὐτὰ τὰ ἄστρα λαμβάνουσι τότε ἓνα σχῆμα ὡσάδε. Ἐπαδὴ δὲ ἡ ιδιότης τῷ αἰέρι, ὅπῃ ἔχει εἰς τὸ νὰ διαθλῇ τὰς ἀκτῖνας τῷ φωτὶ, προέρχεται ἀπὸ τὴν πυκνότητα αὐτοῦ, διὰ τὸ καὶ ἡ διάκλασις τ' ἀκτίνων δὲν εἶναι ἴση εἰς ὅλους τῆς τύπης. Εἰς τῆς ὑψηλοτέρης τύπης, ὅπου ὁ αἶρ εἶναι καὶ ὀλιγώτερος, καὶ ἀραιότερος, ἡ διάκλασις εἶναι μικρότερα, παρὰ εἰς ἐκείνην, ὅπῃ εἶναι πλησίον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Οἱ ἄτμοι, ὅπῃ ἀκαταπαύτως ἀναδίδουσιν ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα, αὐξάνουσι τὸ ἀποτέλεσμα τῆς διαθλάσεως πλησίον εἰς τὴν γῆν. Ἡ διάκλασις εἶναι μεγαλητέρα τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ καλοκαίριον, διότι τὸν χειμῶνα ὁ αἶρ εἶναι πυκνότερος ἀπὸ τὸ καλοκαίριον, ὅντων τ' ἄλλων πραγμάτων ἐν ἴσῃ καταστάσει. Πλησίον ὅμως εἰς τὸν ὀρίζοντα ἡ διάκλασις εἶναι πλέον διάφορος ἀπὸ κάθε ἄλλο μέρος, διότι οἱ ἀναδιδόμενοι ἄτμοι ἀπὸ τὴν γῆν, εἶναι περισσότεροι ἐδῶ, καὶ εὐμεταβλητότεροι, παρὰ εἰς τῆς ὑψηλοτέρης χώρας. Καὶ ἐν γένει αἱ διακλάσεις μὲν τὸ νὰ προέρχονται ἀπὸ τὴν διάφορον κατάστασιν τοῦ αἰέρος, δὲν εἶναι αἱ αὐταὶ εἰς ὅλους τῆς τύπης τῆς γῆς, ὅτε εἰς τὰ διάφορα ὑψώματα, ὅτε εἰς τὰ διάφορα διαστήματα χρόνου. Οἱ Ναῦται ὅμως δύνανται νὰ παραβλέψωσιν αὐτὰς τὰς διαφορὰς διακλάσεις, ὅπῃ προέρχονται ἀπὸ τὴν διάφορον κρᾶσιν, ἢ κατάστασιν τοῦ αἰέρος καὶ νὰ μεταχειρισθῶσι τὸν μικρὸν τῆτον πίνακα

(πίναξ. δ'), ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὸ τέλος τῆς πα-
ρόντος τόμου.

ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΙΣ ΤΡΙΤΗ.

360. Ὄταν ὁ Ναύτης μεταχαρίζηται τὸ Ἀγκλι-
κὸν τέταρτον εἰς τὴν ληψιν τῶν ὑψωμάτων, ἐν ᾧ ἡ σχη-
ματιζομένη αἰκὼν εἴη ἡλίῳ ἀπὸ τινος ὑάλου ἐφαρμόζεται
εἰς ἓνα μικρὸν κύκλον γεγραμμένον ἐπὶ τῆς σφύρας τῆς
κέντρου, ἡ γενομένη παρατήρησις δίδωσι τὸ ὕψωμα τῆς κέν-
τρου εἴη, καὶ τότε δὲν ἔχει πλέον χρέαν ἀπὸ ταύτης
τὴν τρίτην ἐπιδιόρθωσιν. Ὄταν ὁμοίως μεταχαρίζηται τὸ
Ὀγδοάριον, καὶ θέλῃ νὰ κάμῃ καλῆτερα νὰ ἔπιηται ἡ
ἐσχατιὰ τῆς αἰκῆς τῆς ἡλίου τὸν ὀρίζοντα, παρὰ νὰ
λάβῃ ἐξ ὑποθέσεως τὸ κέντρον τῆς ἡλίου ἐπάνω εἰς αὐτὸν
τὸν ὀρίζοντα, τότε πρέπει νὰ ἐπιδιορθώσῃ τὴν πα-
ρατήρησιν αὐτῆς μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον τῆς ἡλίου. Εἰς τὸ
τέλος τῆς παρόντος τόμου θέλει εὐρεῖ ἓνα πίνακα (πι-
ναξ. ε') μεταξὺ τῶν ἄλλων, ἡμπορεῖ ὁμοίως νὰ μεταχα-
ρισθῇ χωρὶς αἰσθητικὸν λάθος τὴν ἡμιδιάμετρον τῆς ἡλίου
16' τελέων λεπτῶν πάντοτε εἰς ὅλον τὸν χρόνον.

361. Ὄταν ὁ Ναύτης παρατηρῇ τὴν κατωτέρω
ἐσχατιὰν τῆς ἡλίου, τότε πρέπει νὰ προσθέτῃ τὴν ἡμι-
διάμετρον αὐτῆς εἰς τὸ ὕψωμα, ἢ νὰ τὴν ἀφαιρῇ ἀπὸ
τὴν ἀπὸ τῆς Zenith ἀπόστασιν αὐτῆς. Ὄταν δὲ ἐξ ἑναν-
τίας παρατηρῇ τὴν ἀνωτέρω ἐσχατιὰν, τότε πρέ-
πει νὰ ἀφαιρῇ τὴν ἡμιδιάμετρον αὐτῆς ἀπὸ τὸ λη-
φθὲν ὕψωμα, ἢ νὰ τὴν συνάπῃ εἰς τὴν ἀπὸ τῆς Ze-
nith ἀπόστασιν αὐτῆς.

362. Ὄταν δὲ ὁ Ναύτης λαμβάνῃ τὸ ὕψωμα ἐξ ὁρι-
σθεν μὲ τὸ Ὀγδοάριον, τότε ἡ ἐπιδιόρθωσις γίνεται

., ἐκ τῆ ἐναντίας· διότι ἡ ἀνωτέρω κατὰ τὸ φαινόμενον ἰσχυατιά, καθὼς εἶπομεν (350), εἶναι κυρίως ἡ κατωτέρω ἰσχυατιά.

363. Ἡμᾶς ἐννοῦμεν ἐνταῦθα διὰ διάμετρον τῶν ἄστρων ἔχει τὸ ἀπόλυτον μέγεθος τῆς διαμέτρου τῆς Σφαίρας αὐτῶν, ἀλλὰ μόνον τὴν γωνίαν ἐκείνην, ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἡμεῖς βλέπομεν αὐτὴν τὴν διάμετρον. Αὐτὴ ἡ γωνία, ἥτις λέγεται καὶ Ὁπτική, μικραίνει κατ' ἀναλογίαν τῆς ἀποστάσεως τῶν ἄστρων, ἥτοι ὅσον ἡ ἀφ' ἡμῶν ἀπόστασις τῶν ἄστρων εἶναι μεγαλητέρα, τόσον ἡ ὀπτική γωνία εἶναι μικροτέρα.

364. Ἔπεται λοιπὸν ἐκ τῶν ἀρημένων, ὅτι διὰ τὰ εὐρη τὶς τὸ ὕψωμα, ἢ τὴν ἀληθινὴν ἀπόστασιν ἐνδὲς ἄστρου ἀπὸ τοῦ Ζηνίθ, πρὶν ὡς καὶ τρεῖς ἐπιδιορθώσεις εἰς τὰς παρατηρήσεις τῆς ἡλίου, καὶ δύο μόνον εἰς ἐκείνας τῶν ἀστέρων, ὅπερ δύναται νὰ ἀναπτύχῃ τοιοῦτοτρόπος.

Δοθέντος τῆς ὕψωματος ἐνδὲς ἄστρου, ἢ τῆς ἀπὸ τοῦ Ζηνίθ παρατηρηθείσης ἀποστάσεως αὐτοῦ μετὰ τὸ ὕψωμα τῆς ὀφθαλμοῦ θεωρεῖ ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, νὰ εὕρῃ τὸ κύριον ὕψωμα αὐτοῦ, ἢ τὴν ἀπὸ τοῦ Ζηνίθ κυρίαν ἀπόστασιν.

365. ΠΑΡ. α'. Τῇ ἐννάτῃ τῆς Ὀκτωβρίου μηνὸς ἔλαβον τὸ Ὀγδομήνιμον, καὶ σκοπήσας τὸν ἥλιον ἀπὸ ἔμπροσθεν, ὡς ἐδιδάχθην, εὗρον τὸ ὕψωμα αὐτοῦ 23°, 46', ὃ ὀφθαλμοῦς μου εὕρισκόμενον 18 πόδας ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης· ζητῶ λοιπὸν νὰ εὕρω τὸ κύριον ὕψωμα τῆς κέντρου τῆς ἡλίου.

260 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Π Ρ Α Ξ Ε Ι Σ .

Ύψωμα τῆς κατωτέρω ἰσχατιᾶς τῷ ἡλίῳ ληθθὲν

ἀπ' ἑμπροσθεν 23°, 46', 0"
 Κλίσις τῷ Ὁρίζοντι διὰ τὰς 18 πρὸδας τοῦ ὕψους 4, 23

Φαινόμενον ὕψωμα τῆς κατωτέρω ἰσχατιᾶς 23°, 41', 37

Διάκλασις διὰ τὰς 23°, 41' 37", ... — 2, 53

Κύριον ὕψωμα τῷ ἡλιακῷ κέντρῳ 23, 38, 44

Ημιδιάμετρος ἡλίου τῇ 9 τοῦ Ὀκτωμ. + 16, 4

Κύριον ὕψωμα τῷ ἡλιακῷ κέντρῳ 23°, 54', 48"

ΠΑΡ. β'. Τῇ 5 ἔ Δεκεμβρίου 1803 ἐπαρατήρησέ τις τὸν ἥλιον, καὶ εὔρε τὸ ὕψωμα ἔ κάτω κρασπέδῳ αὐτοῦ 59°, 48', ἔ ὀφθαλμῷ εὐρισκομένῳ ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης 15 ποδάρια. Τώρα ἐγὼ ζητῶ νὰ μάθω ποῦτον τάχα νὰ ἦναι τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα ἔ κέντρῳ ἔ ἡλίου;

Ἀπόκρ. 49°, 59', 28".

ΠΑΡ. γ'. Ἐπαρατήρησα ἓνα ἀστὲρα παρ' ὀψιν, καὶ εὔρον τὸ ὕψωμα αὐτοῦ ἐπάνω ἔ Ὁρίζοντι 61°, 48', εὐρισκόμενον ἐπάνω τῆς θαλάσσης 34 ποδάρια. Τώρα ζητῶ νὰ μάθω ποῦτον εἶναι τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα αὐτοῦ;

Ἀπόκρ. 61°, 41', 30".

ΠΑΡ. δ'. Τῇ 4 ἔ Σεπτεμβρίου 1804 εὐρισκόμενον ὕψηλὰ ἀπὸ τὴν ἐπιφανείαν τῆς θαλάσσης 20 ποδάρια, ἐπαρατήρησα τὴν κάτω ἰσχατιὰν ἔ ἡλίου ἔξ ὀπισθεν, καὶ εὔρον, ὅτι ἀφίστατο κατὰ τὸ φαινόμενον ἀπὸ τὸ Ζενίθ 78°, 20', καὶ ζητῶ νὰ μάθω τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα ἔ κέντρῳ.

Ἀπόκρ. 78°, 35', 54".

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ

Ἀνάπτυξις καὶ Χρήσις τῶν Πινάκων τῆς
 • Ἐγκλίσεως τοῦ Ἡλίου.

366. **Η** Ἐγκλίσις τοῦ Ἡλίου εἶναι λογαριασμένη ὑποκάτω
 εἰς τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ ἐν ὥρᾳ ἀληθῆς μεσημ-
 βρίας, καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν δευτέραν σελίδα ἐκάστη μην-
 νος τῶν Ἐφημερίδων, ἢ Γνώσεων τῷ χρόνῳ, τὰς ὁποίας ὑπο-
 θέτομεν ὁ Ναύτης νὰ ἔχῃ εἰς τὰς χεῖρας αὐτοῦ. Ἡ χρῆσις
 τούτων τῶν πινάκων εἶναι λίαν εὐκόλῃ. Ὅταν, φέρ' ἅπαν,
 θέλωμεν νὰ εὐρώμεν τὴν Ἐγκλίσιν τοῦ Ἡλίου ἐν ὥρᾳ μεσημ-
 βρίας μιᾶς δοθείσης ἡμέρας ἐν Παρισίῳ, δὲν ἔχομεν νὰ
 πάρωμεν, παρὰ νὰ λάβωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, τῶν
 α', καὶ β' λεπτῶν ἀπὸ τῆς σήλης, ὅπου ἐπιγράφεται Ἐγ-
 κλίσις τῷ Ἡλίῳ (Declinaison du soleil), ὅστις
 ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν δοθείσαν ἡμέραν τοῦ μηνὸς τῆς πρώ-
 τῆς σήλης, ἐπιγραφομένης, Ἡμέραι (Jours).

367. Θέλω, π. χ. νὰ εὐρῶ τὴν Ἐγκλίσιν τοῦ Ἡλίου ἐν
 Παρισίῳ τῇ 21 τοῦ Μαΐου μηνὸς τοῦ 1806 ἐν ὥρᾳ μεσημ-
 βρίας. Λαμβάνω τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, τῶν α', καὶ β' λε-
 πτῶν, ὅπου ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς 21 τοῦ Μαΐου, ἀπὸ τῆς
 σήλης τῆς Ἐγκλίσεως, καὶ εὐρίσκω 20°, 6', 13". καὶ αὐ-
 τὴ εἶναι ἡ ζητούμενη Ἐγκλίσις τοῦ Ἡλίου, ἥτις εἶναι Βό-
 ρει.

Νὰ εὐρῇ τις τὴν Ἐγκλίσιν τοῦ Ἡλίου ἐν
 Παρισίῳ εἰς μίαν δοθείσαν ὥραν τῆς
 αὐγῆς, ἢ τῆς ἐσπέρας.

368. Ἡμεῖς εἵπομεν (226), ὅτι ἡ Ἐγκλίσις τοῦ

ἤλιον ἀπὸ μίαν Ἰσημερινὰν μέχρι τῆς ἐπομένης Τροπῆς αὐξάνει πάντοτε, ἀπὸ δὲ μίαν Τροπὴν μέχρι τῆς ἐπομένης Ἰσημερινῆς ἐλαττῶται πάντοτε. Καὶ ἐκτὸς τούτου ἡ Ἐγκλισις δὲν μεταβάλλεται πάντοτε ἴσως, ἀλλὰ πρὸς μὲν τὰς Ἰσημερινὰς δοκιμάζῃ ἀπὸ μίαν ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην μίαν μεταβολὴν σχεδὸν 24 λεπτῶν, πρὸς δὲ τὰς Τροπὰς ἡ μεταβολὴ αὐτῆς εἶναι σχεδὸν ἀνεπαίσθητῃ· ἐπειδὴ τὸ μέρ^{ος} τῆς Ἐκλειπτικῆς, ὅπου ὁ ἥλιος περιγράφει τότε πλησίον εἰς τὴν Τροπικῆς, εἶναι σχεδὸν παράλληλον μετὰ τὸν Ἰσημερινόν.

369. Ἐπειδὴ ὁμοίως οἱ πίνακες μᾶς παρασαίνουσι τὴν διαφορὰν ἀπὸ 24 εἰς 24 ὥρας, ἢ ἀπὸ μίαν ἡμέραν εἰς τὴν ἄλλην, ἀρκεῖ νὰ κάμωμεν μίαν Μέθοδον τῶν Τριῶν, διὰ νὰ εὕρωμεν, πόσον ἡ Ἐγκλισις πρέπει νὰ ᾖ μικροτέρα, ἢ μεγαλητέρα εἰς τὴν δοθεῖσαν ὥραν ἀπὸ τὴν προηγμένην μεσημβρίαν. Μετὰ δὲ ταῦτα δὲν μᾶς μένει νὰ κάμωμεν, παρὰ νὰ προσθέσωμεν, ἢ νὰ ἀφαιρέσωμεν αὐτὴν τὴν μεταβολὴν τῆς Ἐγκλίσεως, ἂν ἡ Ἐγκλισις ᾖ εἰς αὐξήσιν, ἢ εἰς μᾶωσιν.

Ὅθεν

370. α'. Πρέπει νὰ μεταβάλλωμεν τὸν πολιτικόν χρόνον εἰς ἀστρονομικόν (257). β'. νὰ λάβωμεν τὴν κατ' Ἐγκλισιν διαφορὰν μεταξὺ τῆς μεσημβρίας, ὅπου προηγῆται τῆς δοθείσης ὥρας, καὶ τῆς μεσημβρίας, ὅπου ἔπεται. γ'. Πρέπει νὰ ἀπώμεν, ὅτι αἱ 24 ὥραι εἰσὶν εἰς τὴν κατ' Ἐγκλισιν καθημερινὴν κίνησιν τοῦ ἡλίου, ἢ γυν εἰς τὴν μεταβολὴν τῆς Ἐγκλίσεως ἀπὸ μίαν ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην, καθὼς ἡ δοθεῖσα ὥρα, ἀριθμημένη ἀστρονομικῶς, εἴκει πρὸς τὸ ἀνάλογον μέρ^{ος}, ὅπου ἀνήκει εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον. Αὐτὸ τὸ μέρος πρέπει νὰ τὸ προσθέσωμεν εἰς τὴν Ἐγ-

„ κλισιν τῆς προηγμένης μεσημβρίας , ἂν ἦναι εἰς αὐ-
 „ ξησιν , ἢ νὰ τὸ ἀφαιρέσωμεν , ἂν ἦναι εἰς μάωσιν .

371. Ἡμεῖς ὑποθέσαμεν ἀνωτέρω τὰς δύο Ἐγκλίσεις
 τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας , ἥγουν τόσον τὴν μίαν , ὥσταν κ
 τὴν ἄλλην ἀπὸ τὸ αὐτὸ μέρ[⊙] τῆ Ἰσημερινῆ . Οταν
 „ ὁμοῦς ἡ δοθεῖσα ὥρα ἤθελε τύχη μεταξὺ δύο ἡμερῶν ,
 „ ἢ ὁποῖων ἡ μὲν μία προηγᾶται τῆς Ἰσημερίας , ἡ δὲ
 „ ἄλλη ἔπεται , ἥγουν ὅταν ἢ δύο Ἐγκλίσεων ἡ μὲν
 „ μία ἦναι Βόρει[⊙] , ἡ δὲ ἄλλη Νότι[⊙] , τότε πρέπει
 „ νὰ τὰς συνάπλωμεν ὁμῶς , διὰ νὰ ἑυρωμεν τὴν κατ'
 „ Ἐγκλισιν μεταβολὴν τῆ ἡλίου εἰς 24 ὥρας , ἢ τὴν κα-
 „ θημερινὴν κίνησιν . Ἐπειτα πρέπει νὰ ζητήσωμεν ,
 „ ὡς ἀνωτέρω (400) , τὸ ἀνάλογον μέρ[⊙] , ὅπῃ ἀνήκει
 „ εἰς τὴν δοθεῖσαν ὥραν · κὶ νὰ λάβωμεν τὴν διαφορὰν
 „ μεταξὺ τῆ ἀναλόγου μέρου κὶ τῆς Ἐγκλίσεως τῆς προη-
 „ γυμένης μεσημβρίας · κὶ αὐτὴ θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη
 „ Ἐγκλισις , ἣτις θέλει εἶσθαι πρὸς τούτοις ἀπὸ τὸ μέρος
 „ τῆς Ἐγκλίσεως τῆς πρώτης μεσημβρίας , ἂν τὸ ἀνάλο-
 „ γον μέρ[⊙] ἦναι μεγαλύτερον · εἰ δὲ μὴ , θέλει εἶσθαι
 „ ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρ[⊙] . ἥγουν ἡ Ἐγκλισις θέλει εἶ-
 „ σθαι ἀπὸ τὸ μέρ[⊙] τῆς δευτέρας μεσημβρίας , ἂν τὸ
 „ ἀνάλογον μέρ[⊙] ἦναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὴν Ἐγ-
 „ κλισιν τῆς πρώτης μεσημβρίας .

372. ΠΑΡ. α'. Θέλω νὰ εὕρω τὴν Ἐγκλισιν τῆ ἡ-
 λίου ἐν Παρισίῳ τῇ 22 τῆ Μαΐου μηνὸς τῆ 1806 εἰς τὰς
 8 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον .

Ἐπειδὴ ἡ δοθεῖσα ὥρα εἶναι μετὰ τὸ μεσημέριον ,
 εἶναι φανερόν , ὅτι ὁ ἀερονομικὸς χρόν[⊙] θέλει εἶσθαι
 ὡσαύτως 22 τῆ Μαΐου εἰς τὰς 8 ὥρας . Λαμβάνω λοιπὸν
 τὴν κατ' Ἐγκλισιν διαφορὰν μεταξὺ τῆς μεσημβρίας ἢ
 22 , κὶ τῆς μεσημβρίας ἢ 23 · κὶ εὕρισκω 11' , κὶ 50'' ,

καθ' ἃ ἡ "Εγκλισις αὐξάνει εἰς 24 ὥρας . Τώρα διὰ νὰ εὔρω πόσον θέλει αὐξήσῃ εἰς 8 ὥρας , κάμνω ταύτην τὴν ἀναλογίαν $24 : 11', 50'' :: 8 : X$, ἤγουν ἂν ἡ "Εγκλισις εἰς 24 ὥρας αὐξάνῃ $11', 50''$, εἰς 8 ὥρας πόσον θέλει αὐξήσῃ ; Εὐρίσκω , ὅτι ὁ τέταρτος ὅρος , εὖν ὁποῖον παραταίνα τὸ X , εἶναι $3', 56''$. Πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέσω $3', 56''$ εἰς τὴν "Εγκλισιν τῆ 22 τῆ Μαΐου $20^\circ, 18', 24''$. ὅθεν ἡ ζητούμενη "Εγκλισις εἰς τὰς 8 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον θέλει εἶσθαι $20^\circ, 22', 20''$.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Χρόνος ὡρ. ἐν Παρισίῳ τῇ 22 τῆ Μ. 1806. εἰς τὰς 8^ω.

"Εγκλ. τῆ Ἡλίου τῇ 22 τῆ Μαΐου τὸ μεσημ. $20^\circ, 18', 24''$ B.

"Εγκλ. τῆ Ἡλίου τῇ 23 . . . τὸ μεσημ. $20, 30 14$ B.

Κίνησις καθημερινὴ κατ' "Εγκλ. . . + $11', 50''$

Μέρους ἀνάλογον εἰς 8 ὥρας . . . 3, 56

"Εγκλ. τῇ 22 τῆ Μαΐου 1806 τὸ μεσημέρ. $20, 18, 24$ B.

"Εγκλ. τῇ 22 τῆ Μαΐου εἰς τὰς 8 ὥρας . . $20^\circ, 22', 20''$ B.

ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ εὔρω τὴν "Εγκλισιν τῆ ἡλίου τῇ 6 τῆ Ἀπριλλίου μηνὸς τῆ 1806 εἰς τὰς 4 ὥρας τῆς αὐγῆς .

Παρατηρῶ , ὅτι αἱ 6 ἡμέραι τῆ Ἀπριλλίου εἰς τὰς 4 ὥρας τῆς αὐγῆς ἀριθμῶνται 5 τῆ Ἀπριλλίου εἰς τὰς 16 ὥρας ἀστρονομικῶς . Λαμβάνω λοιπὸν τὴν διαφορὰν μεταξὺ τῆς Ἐγκλίσεως τῆ 5 τῆ Ἀπριλλίου καὶ τῆ 6, καὶ εὐρίσκω ὅτι αὐτὴ αὐξάνει εἰς 24 ὥρας $22', 41''$. Τώρα διὰ νὰ εὔρω , πόσον θέλει αὐξήσῃ εἰς 16 ὥρας , κάμνω ταύτην τὴν ἀνα-

ἀναλογίαν $24 : 22' 41'' :: 16 : x = 5' 7''$, τὰ ὅποια
πρέπει νὰ συνάψω μετὰ τὴν Ἐγκλισιν τῆς 5 τῷ Ἀπριλίῳ
ἐν μεσημβρίᾳ $5^{\circ} 55' 14''$. ἐπαδὴ εὐρίσκεται εἰς αὐ-
ξήσιν· καὶ τὸ κεφάλαιον $6^{\circ} 10' 21''$ θέλει εἶσθαι ἡ ζη-
τούμενη Ἐγκλισις ἀπὸ τὸ Ἀρκτικὸν μέρος.

Νὰ εὕρῃ τις τὴν Ἐγκλισιν τοῦ Ἡλίου ὑποκάτω εἰς
κάθε ἄλλον Μεσημβρινόν.

373. Οἱ πίνακες εἶναι λογαριασμένοι διὰ τὴν ὥραν
τῆς μεσημβρίας ἐν Παρισίῳ, ὅταν ὅμως εὐρισκόμεθα
ὑποκάτω εἰς ἕνα ἄλλον Μεσημβρινόν πρὸς ἀνατολὰς,
ἢ πρὸς δυσμὰς, γίνεται φανερόν, ὅτι ὅταν ἡμεῖς ἔχω-
μεν μεσημβρίαν, οἱ κάτοικοι τοῦ Παρισίου θέλουν ἔχου-
σιν ἄλλην ὥραν· κάμνε χρεῖα λοιπὸν νὰ κάμωμεν
μίαν ἀναγωγὴν εἰς τὰς πίνακας, διὰ νὰ δυνάμεθα νὰ
τὰς μεταχαρίζωμεθα.

374. Καθόλου δὲ, διὰ νὰ κάμωμεν αὐτὴν τὴν ἀνα-
γωγὴν, πρέπει, α'. νὰ εὕρωμεν (267) τὴν ὥραν, ὅπῃ
ἀριθμεῖται ἐν Παρισίῳ εἰς τὸν χρόνον ἐκείνον, καθ' ὃν
ζητοῦμεν τὴν Ἐγκλισιν, β'. νὰ ζητήσωμεν δι' αὐτὴν τὴν
ὥραν τὴν Ἐγκλισιν διὰ τὸ Παρίσιον (371), καὶ αὐτὴ
θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη Ἐγκλισις εἰς τὸν δοθέντα τό-
πον.

ΠΑΡ. α'. Ἀς υποθέσωμεν, ὅτι εὐρισκόμεθα εἰς ἕνα
τόπον, ὅστις ἀπέχει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τοῦ Πα-
ρισίου κατ' ἀνατολὰς 120° μοίρας, καὶ ζητοῦμεν τὴν Ἐγ-
κλισιν τοῦ ἡλίου διὰ τὴν 12 τοῦ Ἀπριλίου μηνὸς τοῦ 1806
ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας.

Ἐγὼ παρατηρῶ ἐν πρώτοις, ὅτι αἱ 120° μοῖραι κά-
μνουν 8 ὥρας. Ὅθεν ὅταν ἡμεῖς ἔχωμεν μεσημέριον, οἱ

κάτοικοι τῷ Παρίσι εἶχον 4 ὥρας τῆς αὐγῆς πολιτικῶς . Τώρα δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ ζητήσω διὰ μέσου τῶν πινάκων τὴν Ἐγκλισιν τῷ ἡλίῳ διὰ τὴν 12 τῷ Ἀπριλλίῳ, εἰς τὰς 4 ὥρας τῆς αὐγῆς πολιτικῶς, ἢ διὰ τὴν 11, εἰς τὰς 16 ὥρας ἀστρονομικῶς. καὶ ἀφ' οὗ κάμω τὴν πράξιν, ὡς ἀνωτέρω (372), εὐρίσκω $8^{\circ}, 17', 56''$ καὶ αὕτῃ εἶναι ἡ ζητούμενη Ἐγκλισις διὰ τὸ Παρίσιον τῇ 12 τῷ Ἀπριλλίῳ εἰς τὰς 4 ὥρας τῆς αὐγῆς, ἢ ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας εἰς τὸν δοθέντα τόπον .

ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ μάθω τὴν Ἐγκλισιν τῷ ἡλίῳ τῇ 9 τῷ Ὀκτωβρίῳ μηνὸς τῷ 1805 ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας εἰς ἓνα πλοῖον, τὸ ὁποῖον ἀπέχεται ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρίσι 110° μοίρας πρὸς δυσμὰς .

Ἐπαδὴ τὸ πλοῖον ἀπέχεται 110° μοίρας πρὸς δυσμὰς τῷ Παρίσι, εἶναι φανερόν, ὅτι ἀριθμῶ 7 ὥρας, καὶ 20' ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ Παρίσιον καὶ ἐπομένως ὅταν τὸ πλοῖον ἔχη μεσημέριον, τὸ Παρίσιον θέλει ἀριθμῶ 7^ω, καὶ 20' τῆς ἐσπέρας, ἢ μετὰ τὸ μεσημέριον . Πρέπει λοιπὸν νὰ ζητήσω τὴν Ἐγκλισιν τῷ ἡλίῳ διὰ τὰς 9 τῷ Ὀκτωβρίῳ τῷ 1805, εἰς τὰς 7^ω, καὶ 20' μετὰ τὸ μεσημέριον, τὴν ὁποίαν εὐρίσκω $6^{\circ}, 18', 42''$ Ν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Ἀνάπτυξις, καὶ Χρησις τῶν Πινάκων τῆς Ἀποστάσεως τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν Ἥλιον .

375. **Η** ἀπόστασις τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον εἶναι ἀναγκαία καὶ ἀπαραίτητ^η εἰς πολλὰς καὶ ὠφελίμους

λογαριθμῶς. Ἀυτὴ ἡ ἀπόφασις εἶναι Ἀναπλήρωμα
τῆς Ὁρθῆς ἀναβάσεως τῷ ἡλίῳ εἰς 24 ὥρας (227, κτ.),
καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν τρίτην σήλην τῆς δευτέρας σελίδος
τῷ μηνὸς εἰς τὰς Ἐφημερίδας τῷ Παρίσιον, ἢ Γνώσις τῶν
Χρόνων. Κάμνει χάρα λειπὸν νὰ μάθωμεν, νὰ τὴν εὐ-
ρίσκωμεν.

Νὰ εὕρῃ τις τὴν Ἀπόφασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν
ἥλιον εἰς μίαν δοθῆσαν ὥραν τῆς αὐγῆς, ἢ τῆς
ἐσπέρας.

376. α'. Πρέπει νὰ λάβωμεν τὴν διαφορὰν τῆς ἀπο-
φάσεως τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὅπῃ θεωρεῖ-
ται μετὰ τῆς μεσημβρίας, ἥτις προηγῆται τῆς
δοθείσης ὥρας, καὶ τῆς μεσημβρίας, ἥτις ἔπεται. β'.
Πρέπει νὰ κάμωμεν ταύτην τὴν ἀναλογίαν 24^ω ἔκκυν
πρὸς τὴν καθημερινὴν κίνησιν τῷ ἡλίῳ κατ' ἀπόφα-
σιν ἀπὸ τὴν Ἰσημερίαν, καθὼς ἡ δοθῆσα ὥρα ἀριθ-
μυμένη ἀστρονομικῶς ἔκει πρὸς τὸ ἀνάλογον μέρος,
τὸ ὅποιον πρέπει νὰ ἀφαιρῆται πάντοτε ἀπὸ τὴν ἀ-
πόφασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον τῆς προηγυ-
μένης μεσημβρίας.

ΠΑΡ. α'. Θέλω νὰ εὕρω τὴν ἀπόφασιν τῆς Ἰ-
σημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον διὰ τὸ Παρίσιον τῇ 16 τῷ Ἀπριλ-
λίῳ μηνὸς τῷ 1806, εἰς τὰς 8 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέ-
ριον.

Εὐρίσκω εἰς τὴν τρίτην σήλην τῆς δευτέρας σελίδος τῷ
μηνὸς εἰς τὰς Ἐφημερίδας, ὅτι ἡ ἀπόφασις τῆς Ἰσημερίας
ἀπὸ τὸν ἥλιον τῇ 16 τῷ Ἀπριλίῳ τὸ μεσημέριον εἶναι
22^ω, 24', 23", τῇ δὲ 17 εἶναι 22^ω, 20', 41". Αὕτῃ ἐ-
λαίτῃται λοιπὸν 3', 42" εἰς 24 ὥρας. Ὅθεν κατ' ἀ-

ναλογίαν αὐτὴ θέλει ὀλιγοσεύσαι 1', 14" εἰς 8 ὥρας διὰ μέσθ' τῆς ἀναλογίας ταύτης 24 : 3', 45" :: 8 : X = 1', 14". Ἀφ' ἧς λοιπὸν ἀφαιρέσω 1', 14" ἀπὸ 22^ω, 24', 23", εὐρίσκω 22^ω, 23', 9" διὰ τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον τῇ 16 τῷ Ἀπριλίῳ 1806, εἰς τὰς 8 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον.

377. Ὅποτεν δὲ θέλωμεν νὰ εὕρωμεν τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τ' ἥλιον διὰ ἕνα ἄλλον τόπον, ὅπῃ εὐρίσκεται πρὸς ἀνατολὰς, ἢ πρὸς δυσμὰς τῷ Παρίσιῳ, τότε πρέπει νὰ ζητήσωμεν (267) τὴν ὥραν, ὅπῃ ἀριθμεῖται ἐν Παρίσιῳ ὡς πρὸς ἡμᾶς κατὰ ταύτην τὴν στιγμήν, καὶ νὰ πράττωμεν, ὡς ἄνωτέρῳ.

ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ μάθω τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον τῇ 9 τῷ Ἰουνί μηνὸς 1806, εἰς τὰς 5 ὥρας, καὶ 30' τῆς αὐγῆς, εἰς ἕνα πλοῖον, τὸ ὁποῖον ἀπέχει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρίσιῳ 52°, καὶ 30' πρὸς δυσμὰς.

Καὶ 52°, καὶ 30' ἔστι δυτικῶς μήκους κάμυνον 3^ω, καὶ 30' τῆς ὥρας. τὸ πλοῖον ἄρα μετρεῖ 3^ω, καὶ 30' ὀλίγωτερον ἀπὸ τὸ Παρίσιον. Ὅθεν ὅταν τὸ πλοῖον ἀριθμῇ 5^ω, καὶ 30' τῆς αὐγῆς, τότε τὸ Παρίσιον ἀριθμεῖ 9 τῷ Ἰουνί, καὶ 9 ὥρας τῆς αὐγῆς πολιτικῶς, ἢ 8 ἔστι Ἰουνί καὶ 21^ω ἀστρονομικῶς. Λαμβάνω λοιπὸν ἐκ τῶν πίνακας τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον διὰ τὰς 8 ἔστι Ἰουνί, καὶ ἀφαιρῶ ἐξ αὐτῆς τὸ ἀνλόγον μέρος 3', 37", ὅπῃ ἀνήκει εἰς 21^ω, 0', καὶ ἡ διαφορὰ 18^ω, 53', 14" θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη ἀπόστασις τῆς Ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον, τῇ 8 ἔστι Ἰουνί 1806 εἰς τὰς 21^ω, ἢ τῇ 9 ἔστι Ἰουνί εἰς τὰς 5^ω, καὶ 30' τῆς αὐγῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

Περὶ Ἑπολογισμῶ τῆς Ὁρθῆς Ἀναβά-
σεως τῷ Ἡλίῳ εἰς χρὸνον.

378. **Ε**ἰς τὰ δύο προηγμένα Κεφάλαια ἡμῖς ὑπο-
θέσαμεν τὰς Ἑφημερίδας τῷ Παρισίῳ εἰς τὰς χεῖρας τῶν
Ναυτῶν μας, καὶ ἡρμηνεύσαμεν τὸν τρόπον, πῶς ἔχουν νὰ
τὰς μεταχειρίζονται ὅσον διὰ τὴν εὔρεσιν τῆς Ἑγκλί-
σεως τῷ ἡλίῳ, καὶ τῆς ἀποστάσεως τῆς Ἰσημερίας ἀπ' αὐ-
τοῦ. Αὐτὰ τὰ βιβλία περιέχουν ὅλας τὰς ὑβανίους κινή-
σεις εἰς κάθε ἡμέραν 3 μηνὸς καὶ λογαριάζονται ἀπὸ τῆς
Ἀστρονόμου 3 Παρισίῳ διὰ εὐκολίαν τῶν Ναυτῶν ἀετὴν θά-
λασσαν. Ἐπειδὴ ὅμως δὲν εἶναι τόσον κοινὰ εἰς τὴν
Ναύτα μας, μὲ τὸ νὰ ἦναι γεγραμμένα εἰς μίαν ξένην
γλῶσσαν διὰ τοῦτο ἡμῖς ἐκρίναμεν εὐλογον νὰ προσθέ-
σωμεν κάποιους πίνακας, διὰ μέσω τῶν ὁποίων δυνατόν
νὰ εὐρωμεν τόσον τὴν Ἑγκλισιν 3 ἡλίῳ, ὥσάν καὶ τὴν
τῆς Ἰσημερίας ἀπόστασιν ἀπ' αὐτοῦ, ἀφ' οὗ πρῶτον εὐρω-
μεν τὴν Ὁρθὴν ἀνάβασιν εἰς ἓνα δοθέντα χρόνον. Αὐ-
τοὶ οἱ πίνακες ἐλογαριάσθησαν μ' ὅλην τὴν δυνατὴν ἀκρί-
βειαν, καὶ ὀνομάζονται πίνακες τῆς Ὁρθῆς ἀναβάσεως.
Ἰδὲ ὁ τρόπος, μὲ τὸν ὁποῖον ἔχομεν νὰ τὴν μεταχει-
ριζώμεθα.

389. α'. Ἄν ὁ δοθεὶς χρόνος ἦναι ἐν τῷ Ἰαννουαρίῳ,
ἢ Φεβρουαρίῳ μηνὶ ἐνδὲς Βισέκτου χρόνου, πρέπει νὰ ἀφαι-
ρῶμεν μίαν ἡμέραν, καὶ νὰ κἀμῶμεν τὸ λογαριασμὸν μας
ὥσάν διὰ τὴν χυθεσυνὴν ἡμέραν.

β'. Πρέπει να μεταβιβάσωμεν τὸν διθέτων χρῆσιν τοῦ ληκῆος εἰς χρῆσιν ἀπονομῆς ὑπὲρ τῆ Μεσημβριῶν εἰς Παρισίαι.

γ'. Πρέπει να κέμωμεν μίαν σελάν τῆ διαθόρου ἀριθμῶν, ὅπως εὐρίσκομεν, ἥγυν διὰ τὸ διότιν ἔστῃ, διὰ τὴν ἡμέραν τῆ μηνὸς, διὰ τὴν ὥραν, ἀνωχρῆστας εἰς τῆ Μεσημβριῶν εἰς Παρισίαι, διὰ τὰ λεπτά, καὶ τὰ ἰσάκια τῶν διὰ τὸ παλόν, ὅπως ἀνῆκα εἰς τὴν ὥραν τῆς ἡμέρας, καὶ να συνάπσωμεν ὅμας ὅλας ἀντὶς τῆς ἀριθμῆς καὶ ἀφ' ἧς ἀφαιρώμεν ἀπὸ τὸ κενάλαον 24 ὥρας, καὶ ἦται μετὰ λήσεων, καὶ διαθόρη θέλει εἰσῆαι καὶ ζήτημένη Ὀρθὴ ἀνδρῶν.

380. ΠΑΡ. α'. Πάστας πρὸς Ἀνατολὰς εἰς Παρισίαι 48' μῶρας, ζήτω να εὕρω τὴν Ὀρθὴν ἀνδρῶν καὶ ἡμέραν τῆ 15 εἰς Φεβρουαρίου μηνὸς 1804, εἰς τὰς 9'', καὶ 48' μετὰ τὸ μεσημέριον.

Ὁ κατὰ τῆς Ἀστρονόμου μετρήμενος χρόνος ἐν Παρισίῳ κατὰ τὰς τῆν 5 γ' μὴν εἶναι καὶ 15 εἰς Φεβρουαρίου εἰς τὰς 6'', καὶ 36'. καὶ εἰς ἀντίαις εἰς Βισέκας καὶ 14 εἰς Φεβρουαρίου εἰς τὰς 6'', καὶ 36''. Ἐχὼ λοιπὸν

Διὰ τὸ 1804 (πίν. α')	180, 43', 17"
Διὰ τὴν 14 τῆ Φεβρουαρίου (πίν β')	3, 8, 12
Διὰ 6 ὥρας (πίν. γ')	54
Διὰ 36' λεπτά (πίν. δ')	5
Διὰ τὸ παλόν τῶν 6'' τῆ 14 τῆ Φ (πίν. ε')	4

Καθ. ζήτημένη Ὀρθὴ ἀνδρῶν 21, 52, 32

ΠΑΡ. β'. Τῆ 17 εἰς Αὐγέρας μηνὸς 1806, εἰς τὰς 6 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον εὐρίσκειμεν καὶ τὸ παλόν

ἐς τὰς 65° μοίρας πρὸς δυσμὰς δὲ Παρίσιον, ζητῶ νὰ μάθω τὴν Ὀρθὴν ἀνάβασιν δὲ ἡλίου.

Γίνεται φανερόν (268), ὅτι ὅταν ἐγὼ ἀριθμῶ ἀερονομικῶς ἐν τῷ πλοίῳ 17 δὲ Αὐγύστου, καὶ 6 ὥρας, τότε τὸ Παρίσιον ἀριθμᾷ 17 δὲ Αὐγύστου, 10 ὥρας, καὶ 20'. Ἐχω λοιπὸν.

Διὰ τὸ 1806	18 ^ω , 41' 9"
Διὰ τὴν 17 τῆς Αὐγύστου	15, 2, 39
Διὰ τὰς 10 ὥρας	1, 30
Διὰ τὰ 20 λεπτά	3
Διὰ τὸ πλεον τῶν 10 ^ω ἀπὸ τὰς 17 ἕως τὰς 18 Αὐγ	4
Ἡ ζητούμενη λοιπὸν Ὀρθὴ ἀνάβασις . . .	9 ^ω , 45', 23

381. Τώρα διὰ μέσον τῆς Ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς ἡλίου ἡμεῖς εὐρίσκομεν εὐκόλως τὴν Ἑγκλισιν αὐτῆς· διότι δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν, παρὰ νὰ παρατηρήσωμεν ἐς τὸ πίνακα τὴν Ἑγκλισιν, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται ἐς τὴν εὐρεθῆσαν Ὀρθὴν ἀνάβασιν. Σημείωσαι ὅμως, ὅτι ἐς τῷτον τὸν πίνακα τὰ κλάσματα τ' α' λεπτῶν δηλοῦνται διὰ τ' δεκαδικῶν διὰ περισσοτέραν ἀκρίβειαν. Οὕτω 5', 3 δηλοῖ 5' λεπτὰ πρῶτα καὶ $\frac{3}{10}$ δέκατα ἐνδὲς πρώτου λεπτῆς.

ΠΑΡ. γ'. Θέλω νὰ εὕρω τὴν Ἑγκλισιν δὲ ἡλίου τῇ 15 δὲ Φεβρουαρίῳ μηνὸς 1804 ἐς τὰς 6^ω, καὶ 36' ἐν Παρίσιῳ μετὰ τὸ μεσημέριον.

Εὐρίσκω τὴν Ὀρθὴν ἀνάβασιν δὲ ἡλίου, ὡς ἀνωτέρω, ἥτις εἶναι 21^ω, 52', καὶ 32". Ἡ Ἑγκλισις λοιπὸν, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται ἐς αὐτὴν, εἶναι 13°. διότι διὰ τὰς 21^ω, καὶ 51' εὐρίσκω 13°, καὶ 2', 7 μὲ μίαν ἐλάττωσιν 5', 2

διὰ κάθε πρῶτον λεπτὸν 3 χρόνου. Ὅθεν ἐκείνου, ὅπου ἀνήκει εἰς τὰ 32' τῆς ὥρας, ὅπου εἶναι τὸ πλεόν, ἢ 21", κ' 51', εἶναι $\frac{8}{15}$ ἢ 5', 2, κ' εἶναι 2', 7, τὰ ὅποια ἐπομένως πρέπει νὰ ἀφαιρέσω ἀπὸ 13°. 2'. 7. Αὕτη ἡ ἔγκλισις εἶναι Νότιο· διότι ἀνταποκρίνεται εἰς μίαν ἢ 12 δευτέρων ὥρῶν ἀπὸ τὰς 24, ὅπου κάμνουν ὅλον ἢ ἰσημερινόν.

Ὡσαύτως ἡ ἔγκλισις, ὅπου ἀνταποκρίνεται εἰς 9°. 47', 49" μιᾶς ὀρθῆς ἀναβάσεως, εἶναι 13°. 18', 3 ἀπὸ τὸ Βόρειον μέρος· διότι δ' αὐτὰς 9°, κ' 48' ἐγὼ εὗρισκω 13°. 18, 3 μὲ μίαν ἐλάττωσιν 5', 2 εἰς κάθε πρῶτον λεπτὸν 3 χρόνου. Τώρα ὁ χρόνος 6°. 47'. 49" εἶναι μικρότερος ἀπὸ τὸν χρόνον 9°. 48' ἑνδεκα δευτέρα λεπτά 11", ἢ κοντὰ $\frac{1}{5}$ 3 λεπτῶν· πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέσω τὸ πλεόν ἢ 5', 2, ὅπου εἶναι 1', 0, εἰς τὰς 13°. 18', 3 διὰ νὰ εὕρω τὴν ἀληθινὴν ἔγκλισιν, ἥτις ἐδῶ εἶναι Βόρειος· διότι ἡ ὥρα τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως εἶναι μία ἢ 12 πρώτων ὥρῶν.

382. Ὅταν δε θέλω νὰ εὕρω κ' τῆς τῆς ἰσημερίας ἀπόστασιν ἀπὸ τὸν ἥλιον διὰ μέσθι τέτων ἢ πινάκων, δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ εὕρω πρῶτον τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν, κ' ἔπειτα νὰ λάβω τὸ ἀναπλήρωμα αὐτῆς εἰς 24 ὥρας (306).

ΠΑΡ. δ'. Θέλω νὰ μάθω τὴν ἀπόστασιν τῆς ἰσημερίας ἀπὸ τὸν ἥλιον ἐν Παρισίῳ τῇ 16 τῷ Ἀπριλίῳ 1806 εἰς τὰς 8 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον.

Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῷ ἡλίῳ κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν εἶναι 1°. 36'. 4", τῆς ὁποίας τὸ ἀναπλήρωμα εἰς 24 ὥρας, εἶναι 22°. 23', κ' 56", κ' αὕτη εἶναι ἡ ζητούμενη ἀπόστασις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ե.

Περὶ τῆς λογαριασμῆς τῆς ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν διαβάσεως τῶν Ἀστέρων.

383. **Ο** λογαριασμοὶ τῆς διαβάσεως τῶν ἀστέρων ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν εἶναι λίαν ὠφέλιμοι, ὅταν μάλιστα ἀναγκαζώμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν εἰς τὴν θάλατταν τὰς ἀστέρας εἰς τόπον τῆς ἡλίου, τὸν ὁποῖον πολλάκις σκεπάζουσι τὰ νέφη, καὶ ἡ ἀντάρα εἰς τὸ διάστημα τῆς ἡμέρας. Τῶρ αὐτοὶ οἱ λογαριασμοὶ εἶναι εὐκολώτατοι διότι ἄρκει νὰ εὕρωμεν τὴν ὀρθὴν, ἀνάβασιν τῆς ἡλίου εἰς τὸν δοθέντα χρόνον, καὶ νὰ τὴν ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ ἐκείνην τῆς ἀστὲρος, (προσθέτοντας εἰς αὐτὴν 24 ὥρας, ἂν ᾖ μικροτέρα) διότι ἡ διαφορὰ τῶν ὀρθῶν ἀναβάσεων εἰς χρόνον μᾶς δίδει τὴν διαφορὰν τῶν διαβάσεων.

ΠΑΡ. α'. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι θέλομεν νὰ εὕρωμεν τὴν ὥραν, κατ' ἣν ὁ Σείριος θέλει ἀπεράσει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Παρισίου τῇ 24 τῆς Ἰαννουαρίου τῆς 1800.

Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς ἡλίου τῇ 24 τῆς Ἰαννουαρίου τῆς 1800 κατὰ τοὺς πίνακας εἶναι 20°, 26', 39". Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς Σηρίου εἶναι 6°, 36', 20", (ἢ 30°, 36', 20").

Ὅθεν

Ὅρθὴ ἀνάβασις τοῦ Σηρίου	30°, 36', 20"
Ὅρθὴ ἀνάβασις τοῦ Ἡλίου	20, 26, 39
Διαφορὰ	10, 9, 41

Ἡ αὐτὴ ἡ διαφορὰ ἤθελεν εἶσθαι ὁ ἀκριβὴς χρόνος τῆς διαβάσεως ἔξ Σερῖν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, ἐν ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις ἢ ἡλίου ἦτον λογαριασμένη διὰ τὴν 24 ἔξ Ἰαννουαρίου εἰς τὰς 10^ω, 9'. ἀλλ' ἐπαθὴ ἐλογαρίασθαι διὰ τὸ μεσημέριον κάμνει χρῆμα νὰ ἀρχίσωμεν αὐτοῖς τὸν λογαριασμὸν διὰ τὰς 10^ω, 9', διὰ νὰ ἀφαιρέσωμεν αὐτὴν τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν ἀπὸ ἐκείνην ἔξ Σερῖν, ἡ διὰ νὰ ἐπὶ καλλήτερα, ἀρκεῖ νὰ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὴν εὐρεθῆσθαι ὥραν τὴν κατ' ὀρθὴν ἀνάβασιν κινήσιν ἢ ἡλίου, καὶ τὸ παραπάνω, ὅπῃ ἀνήκει εἰς αὐτὴν τὴν ὥραν.

Κινήσις τοῦ ἡλίου κατ' ὀρθὴν ἀνάβασιν εἰς τὰς 10 ^ω , 9'	
(πίν. γ'. δ.)	0 ^ω , 1', 31"
Τὸ παραπάνω, ὅπῃ ἀνήκει εἰς τὰς 10 ^ω τῇ 24	
τῇ Ἰαννουαρίου (πίν. ε')	0, 0, 14
Κεφάλ. τῆς κατ' Ο.Α. κινήσεως τοῦ ἡλίου εἰς	
τὰς 10 ^ω , 9'	0 ^ω , 1', 45"
Ἐκ τῆς εὐρεθῆσθαι ὥρας	10 ^ω , 9', 41"
Ἀφαιρέσω	0, 1, 45
Διαφ.	10 ^ω , 7', 36"

Ὁ Σερῖν λοιπὸν θέλει ἀπεράσει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἔξ Παρισίου εἰς τὰς 10^ω, 1', 35", χρόνος ἀληθὴς τῆς ἀστέρας τῇ 24 ἔξ Ἰαννουαρίου 1800.

ΠΑΡ. β'. Θέλω νὰ μάθω τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἡ Κωνσταντινουπόλεως τῇ πρώτῃ τῷ Σεπτεμβρίου 1800.

Κατὰ ταύτην τὴν ἡμέραν, ὅταν οἱ κάτοικοι τῆς Κωνσταντινουπόλεως ἔχωσι μεσημέριον, οἱ κάτοικοι τοῦ Παρισιῦ ἀριθμοῦσι 31 τῷ Αὐγύστου, καὶ 22^ω, 13', 49" ἄστρο

νομικῶς . Τώρα ἡ μὲν ὁρθὴ ἀνάβασις τῷ ἡλίῳ κατὰ τὰς πίνακας εἶναι 10^ω, 40', 39', ἡ δὲ ὁρθὴ ἀνάβασις τῆς Καρδίας τῷ Λέοντῷ εἶναι 9^ω, 57', 42" (ἢ 33^ω, 57', 42") . ἀφαιρῶ λοιπὸν τὴν πρώτην ἀπὸ τὴν δευτέραν , καὶ μὲ μένουσιν 23^ω, 17', 3", χρόνος ὡς ἐγγυστα τῆς διαβάσεως τῷ ἄστρῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Κωνσταντινουπόλεως .

Ἡ κίνησις τῷ ἡλίῳ κατ' ὁρθὴν ἀνάβασιν διὰ 23^ω, 17' εἶναι 3'. 29". καὶ τὰ παραπάνω διὰ τὴν πρώτην τῷ Σεπτεμβρίῳ εἰς 23^ω εἶναι 2", ἢ 3". ἐὰν ἄρα ἀφαιρέσω 3', 31" ἀπὸ 23^ω, 17', 3", μὲ μένουσιν 23^ω, 13', 32" διὰ τὸν ἀληθινὸν χρόνον τῆς διαβάσεως τῆς Καρδίας τῷ Λέοντῷ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Κωνσταντινουπόλεως τῇ πρώτῃ τῷ Σεπτεμβρίῳ 1800 , ἢ τῇ 2 τῷ Σεπτεμβρίῳ εἰς τὰς 11^ω, 13', 32" τῆς αὐγῆς εἰς χρόνον πολιτικόν .

384. Μία ἄλλη μέθοδος διὰ τῆς τῶν, ὅπῃ δὲν εἶναι ὑποκάτω εἰς τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ , εἶναι τὸ νὰ λογαριάσῃ τις εἰς τὴν ἀρχὴν τὴν διάβασιν τῷ ἄστρῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ , ἔπατα νὰ προσθέσῃ τὴν κίνησιν τῷ ἡλίῳ κατ' ὁρθὴν ἀνάβασιν ὁμῶς μὲ τὸ παραπάνω , ὅπῃ ἀνήκει εἰς τὴν διαφορὰν τῶν Μεσημβρινῶν , ἂν ὁ τόπος κῆται πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρισίῳ , ἢ νὰ τὴν ἀφαιρέσῃ , ἂν ὁ τόπος κῆται πρὸς δυσμὰς . Τῇ πρώτῃ, π. χ. τῷ Σεπτεμβρίῳ 1800 ἀφ' οὗ ἀγῶ εὗρω 23^ω, 13', 17' χρόνον ἀληθινὸν τῆς διαβάσεως τῷ ἀρήμενῷ ἄστρῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ , πρέπει νὰ προσθέσω 16", κίνησιν τῷ ἡλίῳ κατ' ὁρθὴν ἀνάβασιν , καὶ τὸ πλέον, ὅπῃ ἀνήκει εἰς 1^ω, 46', 31", διαφορὰ τῶν Μεσημβρινῶν , καὶ ἢν ἡ Κωνσταντινὴ πόλις εὐρίσκεται πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρισίῳ , καὶ εὐρίσκω 23^ω, 13', 33" διὰ τὸν ἀληθινὸν χρόνον τῆς διαβάσεως τῆς καρδίας τῷ Λέοντῷ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Κωνσταντινουπόλεως .

385. Εἰς τὰς Ἑφημερίδας, ἡ γνώσις τῶν χρόνων μετὰ τὸν πίνακα τῶν μηνῶν εὐρίσκεται ἕνας ἄλλος πίναξ, ὅστις περιέχει τὰς ὁρὰς ἀναβάσεως εἰς χρόνον, καὶ τὰς ἐγκλίσεις τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ πίναξ ἐστὶ δὲν εὐρίσκεται πολλάκις εἰς ὅλας τὰς Ἑφημερίδας ἡμεῖς διὰ εὐκολίαν τῷ μαθητῷ μας ἐκρίναμεν εὐλογον νὰ προσθέσωμεν εἰς τὸ τέλος τῆ παρόντος τόμου τὸν πίνακα τῶν κυριωτέρων ἀστέρων, τὸν ὁποῖον ἐλογαριάσαμεν διὰ τὸ 1800.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ.

Περὶ τοῦ πῶς νὰ γνωρίζῃ τις τὰς
'Αστέρας εἰς τὸν ὕρανόν.

386. **Ο**ταν φθάσῃ τις νὰ γνωρίσῃ τὴν ὥραν τῆς διαβάσεως ἐνδε λαμπρῶ ἀστέρῳ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, τότε φθάνει πολλάκις νὰ τὸν κάμῃ νὰ τὸν γνωρίσῃ εἰς τὸν ὕρανόν· διότι ἀνίσως αὐτὸς ὁ ἀστὴρ εἶναι μόνος ἀπὸ τῶν ἄλλων λαμπρῶν ἀστέρων ἐπάνω εἰς τὸν Μεσημβρινόν κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν, δὲν εἶναι δύσκολον νὰ τὸν εὕρῃ· ἂν ὅμως εὐρίσκωνται πολλοὶ κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν ἐπὶ τούτῳ τῷ κύκλῳ, διὰ νὰ εὕρῃ ἐκάνον, τῷ ὁποίῳ εἶχε ζητήσῃ τὴν διάβασιν, κάμνει χρεῖα νὰ λογαριάσῃ τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα αὐτοῦ, καὶ νὰ μεταχειρισθῇ τὸ Ὀγδοάριον διὰ νὰ τὸν διακρίνῃ. Θέλει εὐρεῖ εἰς τὸ ὄγδον κεφάλαιον, ὅπῃ ἐνδε ὀλίγου θέλομεν ἐξηγήσῃ τὴν μέθοδον τούτῳ τῷ λογαριασμῷ. Καὶ αὐτὸς εἶναι ὁ καλὴ-

τερ[⊙] τρόπ[⊙] τῷ νὰ γνωρίζῃ τις τὴς ἀστέρας εἰς τὸν ὕρανν .

387. Μ' ὅλον τῷτο εὐρίσκονται εἰς τὸν ὕρανν πολλοὶ Ἀστερισμοὶ, εὐκολοί. εἰς τὸ νὰ τὴς γνωρίσῃ. Ἡμεγαλὴ Ἀρκτ[⊙] εἶναι ἓνας ἀπὸ αὐτὴς τὴς ἀστερισμοὺς. Οἱ κυριώτεροι ἀστέρας αὐτῆς εἶναι ἑπτὰ, οἱ τέσσαροι ἀπὸ τὴς ὁποῖους κάμνυνσι σχεδὸν ἓνα σχῆμα τετράγωνον, καὶ οἱ τρεῖς ἄλλοι ὡσὰν μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν. Ἀπὸ αὐτὴς τὴς ἑπτὰ ἀστέρας τὸ βόρειον μέρ[⊙] τῷ κόσμῳ ὠνομάσθη Ἀρκτ[⊙]. Παρατήρησε τὸν ὕρανν, καὶ θέλεις ἰδεῖ, ὅτι δεν δύνασαι νὰ εὕρῃς ἄλλο μέρ[⊙] τῷ ὕρανν, εἰς τὸ ὅποῖον οἱ ἀστέρες νὰ ἔχωσι μίαν τοιαύτην θέσιν ἀναμεταξύ των. Ὀνομάζονται ἀκόμη αὐτοὶ οἱ ἑπτὰ ἀστέρες Ἀμαξά μεγάλη. Ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρ[⊙] τῷ βορείῳ Πόλῳ φαίνεται καθαρὰ ἄλλ[⊙] ἓνας ἀστερισμὸς, ὅστις ὀνομάζεται Κασσιόπεια. Αὐτὸς ὁ ἀστερισμὸς διακρίνεται ἀπὸ 5 μεγάλους ἀστέρας, οἱ ὅποιοι σχηματίζουν ἀναμεταξύ των ἓνα εἶδ[⊙] γράμματ[⊙] καθὼς σχεδὸν εἶναι τὸ Μ, τῷ ὁποίῳ τὰ δύο ἔξω σκέλη εἶναι πολὺ ἀνοικτά. Τὸ Ἀ[⊙]τρον τῆς Τραμοντάνας εὐρίσκεται ἀνάμεσα εἰς αὐτὴς τὴς δύο ἀστερισμοὺς. Οὗτ[⊙] ὁπολικὸς ἀστὴρ εὐρίσκεται, διὰ νὰ εἰπῶ ὕτως, μόν[⊙], καὶ κείται ἀκριβῶς μεταξὺ 3 πρώτου ὑραίου τῆς Ἀμάξης, καὶ 3 ἀπὸ 3 σήθους τῆς Κασσιόπειας, ὅπῃ ἀπέχει περισσότερον ἀπὸ τὴς ἄλλους ἀστέρας αὐτῆς, ἢ ὁ δυτικώτερ[⊙] ἀπὸ τὴς ἄλλους αὐτῆς τῷ δευτέρῳ ἀστερισμῷ.

Ὁ ἀστερισμὸς τῷ Ταύρῳ διακρίνεται μὲ εὐκολίαν εἰς τὸν ὕρανν ἀπὸ ἓνα σωρὸν ἀστέρων, ὅπῃ ὀνομάζονται Πλειάδες. Πλησίον εἰς αὐτὰς εὐρίσκεται ἓνας ἀστέρας, ὅστις ξεχωρίζεται ἀπὸ τὴς ἄλλους, καὶ ἀπὸ τὴν λάμψιντε, καὶ ἀπὸ τὸ χρῶματι τὸ κόκκινον αὐτὸς

εἶναι ὁ ὀφθαλμὸς $\mathfrak{F}$ ταύρου, καὶ ὀνομάζεται ἀπὸ τὴν Ἀραβας Ἀλδεβαρὰν . Ὀλίγον τι πρὸς μεσημβρίαν καὶ ἀνατολὰς αὐτῷ φαίνεται ὁ ἀστερισμὸς $\mathfrak{F}$ Ὠρίων $\odot$, ἐπάνω εἰς τὴν ζώνην $\mathfrak{F}$ ὁποῖον εὐρίσκονται τρεῖς ἀστέρες, ὁποῦ ὀνομάζονται τρεῖς Βασιλεῖς, ἡ Λυτροπόδια, ἡ πηχες .

Ὁ βόρεα $\odot$ σέφαν $\odot$ εἶναι ἀξιοσημείωτος $\odot$, μ' ὅλον ὁποῦ οἱ ἀστέρες, ὁποῦ τὸν σχηματίζουσι, δὲν κάμνουν ἕνα τέλειον κύκλον. Ἡ Λύρα ἔχει ἕνα ἀστὲρα λαμπρότατον, ὅστις γνωρίζεται εὐκόλως ἀπὸ δύο μικρὰς ἀστέρας, μὲ τὰς ὁποίας αὐτὸς σχηματίζει ἕνα μικρὸν ἰσοπλευρον τρίγωνον . Τίθεται δὲ εἰς τὸν ὀλίγον ἀριθμὸν ἐκένων, ὁποῦ ὀνομάζονται $\mathfrak{F}$ πρώτη μεγέθους, καὶ δὲν εἶναι παρὰ 17, ἢ 18 .

Ὁ Σύαγρ $\odot$ περιέχει πέντε κυριωτέρους ἀστέρας, ὁποῦ σχηματίζουν ἀναμεταξύτων ἕνα εἶδος, μέγαλον σκουρὸν δὲν ἔχουσιν ὅμως τὴν αὐτὴν λαμπρότητα ὅλοι . Ὁ Ἀαστὸς ἔχει τρεῖς ἀστέρας κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν, ὁ λαμπρότερος $\odot$ ἀπὸ τὴν ὁποίαν εὐρίσκεται εἰς τὴν μέσην . Ὀλίγον μακρὰν αὐτῷ $\mathfrak{F}$ ἀστερισμῷ εὐρίσκεται ὁ Δέλφιννας, ὅστις σχηματίζεται ἀπὸ τεσσάρων μικρὰς ἀστέρας εἰς ἕνα εἶδος $\odot$ παραλληλογράμμου κεκλεισμένον . Αἱ δύο κεφαλαιὶ $\mathfrak{F}$ Διδύμων ξεχωρίζονται ἀπὸ δύο ἀστέρας, ὅτινες ἀπέχουν ὀλίγον τι ὁ εἰς $\mathfrak{F}$ ἄλλον . Τὰ δύο κέρατα $\mathfrak{F}$ Κριῦ ξεχωρίζονται ὡσαύτως ἀπὸ δύο ἀστέρας, πλησίον ὅμως εἰς αὐτὰς τὰς δύο εὐρίσκονται ἄλλοι τρεῖς πλέον μικροὶ, ὁποῦ σχηματίζουν ἕνα τρίγωνον ἰσοσκελές, εἰς τρόπον ὅτι δὲν δύναται τις νὰ γελασθῇ .

Εἰς τὸ ἀνταρκτικὸν ἡμισφαίριον εὐρίσκεται ὁ Σκορπίος, ὅστις διακρίνεται ὀχιμόνον ἀπὸ ἕνα μέγαλον ἀστὲρα, καλούμενον Ἀνταρὲς, ἐνδὲ χρώματι $\odot$ κοκκινωτάτου, κάμενον εἰς τὴν μέσην δύο ἄλλων μικροτέρων, ἀλλὰ καὶ

ἀπὸ μίαν σαρὰν εὐμόρφων ἀστέρων, ὅπῃ παραφαίνου
τὴν διπλωμένην ὕδαν αὐτῇ ὁ ζωδίῳ. Τὸ Πλοῖον, ὁ Κέν-
ταυρ^ο, ὁ Ἀνταρκτικὸς σαυρὸς περιέχουσι πολλὰς ὠραίας
ἀστέρας. Ὁλον αὐτὸ τὸ μέρ^ο ὁ ὕδαν εἶναι λαμπρό-
τατον, καὶ χωρὶς ἀντίρρησης τὸ πλέον εὐμόρφον, πλὴν δὲν
φαίνεται ἀπὸ τῆς τόπης μας. Ὅποι^ο θέλει νὰ γνω-
ρίσῃ εὐκολώτερα τὰς ἀστερισμοὺς πρέπει νὰ ἐρευνήσῃ τὰς
ὕδαν Χάρτας.

388. Ἀρκῇ δὲ νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἀλάχιστον ἕνα, ἢ
δύο ἀστέρας εἰς τὸν ὕδαν, διὰ νὰ ἐμπορέσωμεν νὰ εὐ-
ρωμεν τὰ ὀνόματα τῶν ἄλλων ἐπάνω εἰς τὰς Χάρτας, ἐρε-
υνῶντας ἐκόντες, ὅπῃ εἶναι κατ' εὐθεῖαν ὁ εἰς τὴν ἄλλαν. Εἰς
τὴν μέσσην σχεδὸν τῆς ἀπαστάσεως μετὰ τὴν πολικὴν ἀ-
στέρ^ο καὶ ὁ πρῶτος ὕδαν τῆς Ἀρκῆς, φαίνεται ἕνας ἀ-
στὴρ, ὀνομαζόμεν^ο ἀρκτοφύλαξ, καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν
ὥμην τῆς μικρᾶς Ἀρκῆς.

Ἀνίσως σύρῃς μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν ἀπὸ τὸν πο-
λικὸν ἀστὴρα εἰς τὴν ὥμην ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν λαμπρὸν
τῶν Φυλάκων καὶ ἀπὸ τῆς ἄκρας τῆς ὕδαν τῆς μεγάλης Ἀρκῆς,
αὕτη θέλει ὑπάγῃ ἢ ἐνταμύσῃ ἕνα εὐμόρφον ἀστὴρα,
ὅστις ὀνομάζεται Ἀρκτῦρος, καὶ εὐρίσκεται εἰς τὸ κρᾶσ-
πεδον ὁ ἐνδύματ^ο ὁ Βοώτῃ. Δύνασαι πρὸς τούτοις νὰ
γνωρίσῃς τὸν Ἀρκτῦρον εὐκόλως καὶ ἀπὸ τοῦτο, ὅτι αὐτὸς
εὐρίσκεται εἰς τὴν ἄκραν μιᾶς παρόδου ἀστέρων, αἱ
ὅποιοι κείμενοι εἰς σχῆμα ἐνδὲς τόξου, συνεχέονται μὲν τὰς
ἀστέρας, ὅπῃ εὐρίσκονται εἰς τὴν ῥάχην, καὶ ὕδαν τῆς μεμέ-
λης Ἀρκῆς.

Ἐὰν δὲ σύρῃς μίαν ἄλλην εὐθεῖαν γραμμὴν ἀπὸ τὸν
λαμπρὸν τῶν Φυλάκων, ἢ ἀπὸ τὸν ὥμην τῆς μικρᾶς Ἀρκῆς
διὰ τὴν πολικὴν ἀστέρ^ο, αὕτη θέλει ἀπεράσῃ σχεδὸν κον-
τὰ ἀπὸ τὸν λαμπρὸν ἀστὴρα ὁ Περσείης, καὶ ἔπειτα ἀπὸ
τὴν σιαγῶνα ὁ Κήτης.

Ἡ δὲ καρδία ἔσ' Δέοντος εὐρίσκεται· εἰς μίαν εὐθείαν γραμμὴν, ὅτῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν λαμπρὸν ὧ φουλάκων, καὶ ἀπὸ τὴν μέσσην ἔσ' τετραγώνῳ τῆς μεγάλης Ἀρκτῆς.

Ὁ σάχης ἔσ' Παρθένῳ, ὅτῃ εἶναι εἰς τὸ ἀνταρκτικὸν μέρος, εὐρίσκεται ἐπάνω εἰς μίαν εὐθείαν γραμμὴν, ἀγομένην ἀπὸ τὸν πολικὸν ἀστέρα διὰ ἔσ' δευτέρῳ ὑραίου τῆς μεγάλης Ἀρκτῆς. Ἄν δὲ ἀπομακρυνθῇ ἀπὸ τὴν Κασσιοπέαν ἐκ ἔσ' ἐναντίῳ μέρους ἔσ' πολικῷ ἀστέρι, θέλει εὐρεῖ τὸν ἀσέρισμὸν τῆς Ἀνδρομέδας, ἀξιόλογον διὰ τρεῖς κυριωτέρους ἀστέρας, εὐρικομένους σχεδὸν εἰς εὐθείαν γραμμὴν, ἀπὸ τῆς ὁποίας ἐκείνους ὅτῃ ἀπέχει περισσότερον ἀπὸ τὸν πόλον, καὶ ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν κεφαλὴν τῆς Ἀνδρομέδας, σχηματίζοντα μὲν ἓνα μέγαν τετράγωνον μὲ τρεῖς ἄλλους ἀστέρας, ὅτῃ ἀνήκων εἰς τὸν ἀσέρισμὸν τῷ Πηγᾶσι.

Ἐὰν κάμῃ ἀρχὴν ἀπὸ τὸν πόλον, θέλει εὐρεῖ κατὰ συνέχειαν 4 ἀστέρας, ὅτῃ παρασαίνουσι σχεδὸν διὰ τὸν παρὺντα αἰῶνα τὸν Μεσημβρινὸν, ἀπὸ τὸν ὁποῖον μετρεῖται ἡ ὁρθὴ ἀνάβασις. Εἶναι δὲ ὁ πολικὸς, ὁ Θρόνος τῆς Κασσιοπέας, ἡ κεφαλὴ τῆς Ἀνδρομέδας, καὶ ἡ ἄκρα τῆς πτέρυγος τῷ Πηγᾶσι, ὅστις ὀνομάζεται Ἀλγανίβ ἀπὸ τῆς ἄραβας.

Μεταξὺ τῷ πόλῳ καὶ τῷ Ὠρίωνος εὐρίσκεται ἡ Αἴξ, ἥτις εἶναι ἓνας ἀστὴρ τῷ πρώτῳ μεγέθει.

389. Ὅσοι ἀπὸ τῆς νέης μας κυβερνήτας θέλουσι νὰ γνωρίσωσι τῆς κυριωτέρας ἀστέρας τῷ ὕρανῳ, καὶ τῆς κυριωτέρους ἀσερισμούς, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀναγκαϊότατον, πρέπει νὰ ἔχωσιν εἰς τὰς χεῖρας των μίαν ὑράνιον Σφαῖραν, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται σημειωμένοι καὶ εἰς καιρὸν μιᾶς εὐμορφῆς νύκτας, ἀφ' ἧς τὴν σήσωσι καθὼς φαίνεται ὁ ὕρανός, θέλουν γνωρίσαι εὐκόλως ὅλους ἐκείνους τῆς ἀσέ-

ρας, ὅπως εἶναι σηματούμενοι εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν. Καὶ διὰ περισσοτέραν εὐκολίαν ἡμῶς προσθέτομεν εἰς τὸ τέλος τοῦ παρόντος τόμου τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ὕραν, εἰς τὰ ὅποια εὐρίσκονται σηματούμενοι οἱ κυριώτεροι ἀστέρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η.

Περὶ τοῦ Πλάτους, καὶ Περὶ τῆς γενομένης ἀλλαγῆς, ὅταν τις ἀπὸ τῶν αὐτῶν ἀπερνα εἰς ἄλλον, καὶ περὶ τῶν μέσων, ὅπως μεταχαρίζομεθα εἰς τὴν θάλασσαν εἰς τὴν εὐρεσιν αὐτῆς.

390.  ἐν μᾶς λάψυσι μέσα εἰς τὸ νῆα προσδιορίσωμεν τὴν ἀλλαγὴν τοῦ πλάτους εἰς τὴν θάλασσαν. Ἡμεῖς εἶπομεν, ὅτι ὅταν ἀλλάζωμεν τόπον, ἀλλάξα εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν τόπον καὶ τὸ Zenith, καὶ Ναδιον ἡμῶν, ὁμοίως καὶ ὁρίζων, καὶ συμπορεύονται, διὰ τὸ αὐτῶ ἔτω, με ἡμᾶς, ὅπου καὶ ἂν ὑπάγωμεν. Ἐὰν ἡμεῖς προχωρέσωμεν κατὰ τὸ μέρος τῆς Ἀρκτῆς, τὸ ἀνταρκτικὸν μέρος τοῦ ὕραν χαμηλῶνα πρὸς τὸν ὀρίζοντά μας, καὶ τὸ ἀρκτικὸν ὑψῆται. Τὸ ὑψηλότερον σημεῖον τοῦ ὕραν, ἢ τὸ Zenith ἡμῶν προβαίνει εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν κατὰ τὴν ἀστέρα ἐκείνης, ὅπως εἶναι πλησίον εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον, καὶ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν ἥλιον, καὶ ἀπὸ τῆς ἀστέρας, ὅπως εἶναι πλησίον εἰς τὸν Ἰσημερινόν. Ἀνίσως ἡμεῖς ἤθελε κάμωμεν ὅλον τὸν γύρον τῆς γῆς, ἢ τὰς 360° μοίρας αὐτῆς,

Θέλει κάμει εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ὅλην τὴν περιφέρειαν Ξ ὕραν καὶ τὸ $Z\epsilon\nu\theta$ ἡμῶν, ἢ 360° μοίρας. Οὕτως ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν εἰς τὴν θάλασσαν, πόσον ἐπρωχωρέσαμεν κατὰ τὸν Ἰσημερινόν, ἢ κατὰ τὴν πόλιν, καὶ νὰ εὕρωμεν τὴν ποσότητα τῆς ἀλλαγῆς τῷ πλάτει, ὅπῃ ἐκάμαμεν, ἀπὸ τὴν ἀλλαγὴν φ θέσεων, ὅπῃ λαμβάνουσιν οἱ ἀστέρες ὡς πρὸς τὸν ἡμέτερον ὀρίζοντα.

391. Ρίψε μίαν ὀμματίαν ἐπάνω εἰς τὸ $\mu\theta'$ σχῆμα. Ὁ μεγάλος κύκλος $H Z P \Xi$ παρασαίνει τὸν ὕραν, ὁ μικρὸς, ὅπῃ εἶναι ἐντὸς, ἀναπληροῖ τὸν τόπον τῆς γῆς, τὰ δὺν σημεῖα N , καὶ Σ παρασαίνει τὴν δὺν πόλιν Ξ κόσμου. Ἡ γραμμὴ $E \Xi$ παρασαίνει τὸν ὑψίστιον Ἰσημερινόν, καὶ ἡ $\epsilon \tau$ τὸν γήϊνον. Τὸ διάστημα λοιπὸν $O \epsilon$ εἶναι τὸ πλάτος τῷ Θεωρῷ, ὅπῃ στέκει εἰς τὸ O , καὶ εἶναι ἴσον κατὰ τὰς μοίρας μὲ τὴν ἀπόστασιν $Z E$ τῷ $Z\epsilon\nu\theta$ ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν διότι ὅσος εἶναι ὁ ἀριθμὸς φ μοιρῶν ἐπάνω εἰς τὴν γῆν ἀπὸ τὸ O ἕως εἰς τὸ ϵ , τόσος εἶναι καὶ εἰς τὸν ὕραν ἀπὸ τὸ Z ἕως εἰς τὸ E . Πρὸς τούτοις τὸ πλάτος εἶναι ἴσον καὶ μὲ τὴν ποσότητα $N P$, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ βόρειος πόλος εὐρίσκεται ἐπάνω τῷ ὀρίζοντος διότι μὲ τὸ νὰ ἦναι τὰ τόξα EN , ZP 90° μοιρῶν ἐκάτερον, ἢ ἀποπλάνησις φ σημείων E, Z εἶναι ἀναγκαίως ἴση μὲ ἐκείνην φ σημείων N, P . Ἐὰν ὁ Θεωρὸς, ὅπῃ εὐρίσκεται κατὰ τὸ O προχωρῇ κατὰ τὸν Ἰσημερινόν τῆς γῆς, θέλει προχωρῆσαι καὶ τὸ $Z\epsilon\nu\theta$ αὐτῷ κατὰ τὸν Ἰσημερινόν τῷ ὕραν ἄλλο τόσον, καὶ θέλει φθάσαι ἕως εἰς αὐτὸν ἀκριβῶς, δεδύσθω ὁ Θεωρὸς νὰ ἀκολουθήσῃ τὸν δρόμον αὐτοῦ ἕως εἰς τὸν Ἰσημερινόν τῆς γῆς. Ὁ ὀρίζων $H P$ θέλει ἀλλάξαι θέσιν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν, καὶ θέλει λάβει τὴν θέσιν ΣN , ὅταν ὁ Θεωρὸς ἤθελε φθάσῃ εἰς τὸ ϵ ,

392. Ἔπεται λοιπὸν ἐκ τῆς εἰρημένων, ὅτι ἡμεῖς ἔχομεν δύο μεθόδους γενικὰς τῇ νὰ εὐρίσκωμεν τὸ πλάτος ἐνδὲς τόπου, ὅπῃ θέλομεν· διότι ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν εἰς τὸν ὕραν ὅσον δύο ποσότητες ἴσας ἀκριβῶς κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν. Δυνάμεθα νὰ ζητήσωμεν τὴν ἀπόστασιν τῇ ἡμετέρῃ Ζηνίθ ἀπὸ τὸν ὕρακιον Ἰσημερινόν, ἢ τὴν ποσότητα, καθ' ἣν ὁ πόλος τῷ ὕραν εὐρίσκεται ἐπάνω τῇ ἡμετέρῃ ὀρίζοντος. Δὲν ἐμπορῶμεν ὅμως νὰ εὕρωμεν αὐτὰς τὰς ποσότητας ἀμέσως· διότι ἔτε ὁ πόλος, ἔτε ὁ Ἰσημερινὸς εἶναι ὁρατοὶ εἰς τὸν ὕραν, πλην δυνάμεθα νὰ τὰς εὕρωμεν διὰ μέσῃ τῆς παρατηρήσεως κἀνευδὸς Ἄστρου, τῷ ὁποίῳ ἠθέλε γνωρίζωμεν τὴν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, ἢ πόλον ἀπόστασιν αὐτῷ· διότι εἶναι τὸ ἴδιον νὰ μετρήσωμεν τὸ ὕψωμα ἐνδὲς σημείου εἰς τὸν ὕραν, ὥσῃ νὰ ἠθέλε μετρήσωμεν τὸ ὕψωμα ἐνδὲς Ἄστρου, τὸ ὁποῖον ἐξεύρομεν τότε, ὅτι πρέπει νὰ ᾔηται ὑψηλότερον, ἢ χαμηλότερον ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον κατὰ τινὰ ποσότητα μοιρῶν.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΩΤΗ

Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος διὰ τῆς ἀπὸ τῇ Ἰσημερινῷ ἀποστάσεως τῇ Ζηνίθ.

393. Δὲν εἶναι δύσκολον τὸ νὰ εὕρηται τὴν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν ἀπόστασιν τῇ Ζηνίθ, καὶ ἐπομένως τὸ πλάτος τῇ τόπῳ, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκεται, ὅταν ἐμπόρῃ νὰ λάβῃ τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα τῶν Ἀστρων, τῶν ὁποίων πρὸς τούτοις γνωρίζῃ καὶ τὴν ἔγκλισιν. „Ὅθεν ἡμεῖς ἐξεύρομεν, ὅτι ἓνα Ἄστρον φθάνει εἰς τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα αὐτῷ, ὅταν ἀφ' ἧς παύσῃ ἀπὸ

„ τῷ νὰ ἀναβαίνει, ἥναι ἔτοιμον εἰς τὸ νὰ κάρη ἀρ-
 „ χὴν νὰ καταβαίνει, ἢ ὅταν ἀφ' ἧ παύσῃ ἢ νὰ κα-
 „ ταβαίνει, ἥναι ἔτοιμον εἰς τὸ νὰ ἀρχίσῃ νὰ ἀνα-
 „ βαίνει, τὸ ὅποτον συμβαίνει, ὁπότεν ἀποκρίνεται
 „ ἀκριβῶς εἰς τὸν Ἀπαρκτίαν (ἦτοι Τραμοντάνα) ἢ
 „ εἰς τὸν Νότον (ἦτοι Ὅσρια) τῆς Βύσσου.

394. Ἐπειδὴ δὲ οἱ περισσότεροι ἀπὸ τῆς Ναύτας
 μεταχαρίζονται εἰς τῆς ὑπολογισμοὺς τῷ πλάτους αὐ-
 τῶν τὴν ἀπόστασιν τῷ Ἄστρῳ ἀπὸ τὸ Ζενίθ ἀντὶ τῷ
 ὑψώματος αὐτοῦ, διὰ τῆτο καὶ ἡμεῖς ἀκολουθοῦντες τῆς
 περισσοτέρης, θέλομεν μεταχαρ.σθῇ τὴν αὐτὴν ἀπό-
 στασιν εἰς τῆς ὑπολογισμέμας· διότι ἢ τὸ ἓνα, ἢ τὸ
 ἄλλο μεταχαρισθῇ τις, εἶναι τὸ ἴδιον· ἐπειδὴ τὸ ἓνα
 εἶναι παραπλήρωμα τῷ ἄλλῳ.

Συμβεβηκὸς α'. Νὰ εὔρῃ τις τὸ Πλάτος, ὅταν τὰ
 Ἄστρα εὐρίσκωνται ἐπάνω εἰς τὸν Μεσημβρινόν, ἦτοι εἰς τὸ
 μεγαλήτερον ὕψωμα αὐτῶν.

395. Ὅταν λοιπὸν ἐξεύρῃς διὰ τῆς παρατηρήσεως
 τὴν μεσημβρινὴν ἀπόστασιν ἐνδὲ Ἄστρῳ ἀπὸ τὸ κατὰ
 κορυφὴν σημεῖον, τὴν ἐγκλισιν αὐτοῦ, καὶ ἀπὸ ποῶν μέ-
 ρος τῆς ἄρκτου εὐρίσκεται τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον,
 ἦτοι τὸ Ζενίθ ὡς πρὸς τὸ Ἄστρον (α), διὰ τὴν εὔρη-
 σιν τὸ πλάτος τῷ τόπῳ, εἰς τὸν ὅποτον ἔκαμες τὴν πα-
 ρατήρησιν, πρέπει νὰ ἀκολουθήσῃς τὸν ἀκόλουθον γε-
 νικὸν κανόνα.

(α. Τὸ Ζενίθ ἥναι πάντοτε ἀπὸ τὸ μέρϑ τὸ ἐναντίον εἰς
 ἐκείνῳ, ἀπὸ τὸ ὅποιον ὁ Θεωρὸς παρατηρεῖ. τὸ Ἄστρον, ἢ γιν-
 ῶν τὸ Ἄστρον θεωρεῖται πρὸς τὸ νότιον μέρϑ, τὸ Ζενίθ θέλει
 ᾄσθαι βόρριον ὡς πρὸς τὸ Ἄστρον. ὡ δὲ τὸ Ἄστρον θεωρεῖται πρὸς
 τὸ βόρριον· τὸ Ζενίθ θέλει ᾄσθαι νότιον.

396. Ἀνίσως τὸ τε κατὰ κορυφὴν σημεῖον, κὶ ἡ
 „ ἔγκλισις εἶναι ἀπὸ τὸ ἴδιον μέρ⓪ ᾧ Ἄσρῳ, δηλαδὴ
 „ τὸ Zenith πρὸς τὸ ἀρκτικὸν μέρ⓪ ᾧ Ἄσρῳ, κὶ ἡ ἔγ-
 „ κλισις ἀρκτικὴ, ἢ τὸ Zenith πρὸς τὸ μεσημβρινὸν μέ-
 „ ρ⓪, κὶ ἡ ἔγκλισις ἀνταρκτικὴ, ἢ νότι⓪, πρέπει νὰ
 „ συνάπτῃς πάντοτε τὴν ἀπὸ ᾧ Zenith μεσημβρινὴν ἀπό-
 „ στασιν ᾧ Ἄσρῳ μετὰ τὴν ἔγκλισιν αὐτῷ· κὶ τὸ κεφά-
 „ λαίον θέλει σὲ δώσει τὸ πλάτ⓪, τὸ ὁποῖον θέλει
 „ εἶσθαι κὶ αὐτὸ τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας.

397. Ἀνίσως δὲ ἐκ τοῦ ἐναντίου τὸ κατὰ κορυφὴν ση-
 „ μεῖον, κὶ ἡ ἔγκλισις εἶναι διαφόρῳ ἐπωνυμίας, πρέπει
 „ νὰ ἀφαιρῇς τὴν μικροτέραν ποσότητα ἀπὸ τὴν με-
 „ γαλητέραν· κὶ ἡ διαφορὰ θέλει σὲ δώσει τὸ ζητούμενον
 „ πλάτ⓪, τὸ ὁποῖον θέλει εἶσθαι πάντοτε ἀπὸ τὸ
 „ μέρ⓪ ᾧ μεγαλητέρῳ ὠριθμῷ, ἡγουν ἀπὸ τὸ μέρ⓪
 „ ᾧ κατὰ κορυφὴν σημείῳ, ἂν ἡ μεσημβρινὴ ἀπόστασις
 „ ᾗναι μεγαλητέρα ἀπὸ τὴν ἔγκλισιν, ἢ ἀπὸ τὸ μέρ⓪
 „ τῆς ἐγκλίσεως, ἂν αὐτὴ ᾗναι μεγαλητέρα ἀπὸ
 „ τὴν ἀπόστασιν τὴν ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείῳ.

Ἐὰν θέλῃς νὰ πληροφορηθῇς περὶ τῆς ἀληθείας ᾧ
 κανόν⓪, ἀρκεῖ νὰ δώσῃς μίαν ὁμματίαν εἰς τὸ μὲν σχή-
 μα. Ἀνίσως τὸ Ἄσρῳ, διερχόμενον ἀπὸ τὸν Μεσημβρι-
 νὸν εἰς τὸ ἀνταρκτικὸν ἡμισφαίριον, εὐρίσκεται ἐν τῷ Α
 μεταξύ ᾧ κατὰ κορυφὴν σημείῳ, κὶ ᾧ Ἰσημερινῷ, τὸ
 κατὰ κορυφὴν σημεῖον ᾧ Θεωρῷ, ὅπῃ ᾑκεῖ εἰς τὸ Ο,
 θέλει εἶσθαι πρὸς τὸ βόρειον μέρ⓪, κὶ ἡ ἔγκλισις ᾧ Ἄ-
 σρῳ θέλει εἶσθαι ὡσαύτως πρὸς βορέαν. Ὅθεν κά-
 μνα χρῆμα νὰ συνάπτῃς τὴν ἀπὸ ᾧ κατὰ κορυφὴν σημείῳ
 ἀπόστασιν Α Ζ ᾧ Ἄσρῳ μετὰ τὴν ἔγκλισιν αὐτῷ Α Β διὰ
 νὰ εὔρῃς τὸ πλάτ⓪ Ζ Ε (σχ. μθ').

398. Ἀνίσως ὅμως τὸ Ἄσρῳ, ἀντὶ ᾧ νὰ εὕρησκηται

κατὰ τὸ Α, ὅταν ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν εὐρίσκειται τὸ Α' ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρϑ εἰς Ἰσημερινὸν ὡς πρὸς τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον, τότε τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον εἰς θεωρῶ κὶ ἡ ἔγκλισις εἰς Ἄσρον θέλει εἶσθαι ἀπὸ διάφορα μέρη. Οὕτω κατὰ τὸν κανὼνα πρέπει ν' ἀφαιρῆς. Τῷ ὄντι ἡ ἀπὸ εἰς κατὰ κορυφὴν ἀπόστασις Α'Ζ εἰς Ἄσρον εἶναι πολὺ μεγάλη, κὶ διὰ τῆτο, ἂν ἀφαιρέσῃς τὴν ἔγκλισιν Α'Ε, θέλει σὺ μένει ἡ ἀπὸ εἰς Ἰσημερινὸν ἀπόστασις τῷ κατὰ κορυφὴν σημείον ἴση μὲ τὸ πλάτϑ.

399. Τέλϑ πάντων, ἂν τὸ Ἄσρον εὐρίσκηται ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρϑ εἰς κατὰ κορυφὴν σημείον, αὐτὸ εἶναι ἀκρίμην τὸ συμβεβηκός, καθὼς τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον κὶ ἡ ἔγκλισις, εἶναι διαφόρου ἐπωνυμίας. Οθεν ὁ κανὼν θέλει σὲ διδάξαι, ὅτι πρέπει νὰ ἀφαιρῆς. Γίνεται λοιπὸν φανερόν, ὅτι ἡ ἔγκλισις Α'Ε εἶναι μεγαλητέρα ἀπὸ τὴν ἀπόστασιν τῷ κατὰ κορυφὴν σημείον ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, κὶ διὰ τῆτο πρέπει ν' ἀφαιρῆς τὴν ποσότητα Α'Ζ, καθ' ἣν τὸ Ἄσρον ἀπέχει ἀπὸ τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον.

400. Εἶναι φανερόν, ὅτι ἀνίσως τὸ Ἄσρον δὲν ἤθελεν ἔχει ὑδεμίαν ἔγκλισιν, ἢ γυν ἂν εὐρίσκηται ἐπάνω εἰς Ἰσημερινόν, ἡ ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείον ἀπόστασις αὐτῷ θέλει τὲ δῶσα τὴν ἀπὸ τῷ Ἰσημερινόν ἀπόστασιν τῷ κατὰ κορυφὴν σημείον, κὶ ἐπομένως τὸ πλάτϑ, τὰ ὁποῖον θέλει εἶσθαι ἀπὸ τὸ μέρϑ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείον. Ἀν δὲ τὸ Ἄσρον εὐρίσκηται ἐς τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον, τότε τὸ πλάτϑ τῷ τόπῳ θέλει εἶσθαι ἴσον μὲ τὴν ἔγκλισιν τῷ Ἄσρῳ κὶ ἀπὸ τῷ αὐτῷ μέρῳ.

401. ΠΑΡ. Α'. Εἰς τὰς 8 τῷ Ἰουνίῳ 1800 εὐρίσκόμενϑ εἰς τὴν θάλασσαν ὑπὸ τὸν Μεσημβρινόν τῷ Παρισίῳ, εὐρίσχω τὸν ἥλιον εἰς τὸν Μεσημβρινόν, ἀπέχοντα

ἀπὸ τὸ κατὰ κορυφήν μὲν σημεῖον κατὰ τὸ νότιον μέρος 29°, 20', ἀφ' ἧς ἕκαστα ὅλας τὰς ἐπιδιορθώσεις. Θέλω λοιπὸν τώρα νὰ εὕρω τὸ πλάτος τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκομαι.

Εγὼ παρατηρῶ, ὅτι εἰς τὰς 8 τῆ Ἰαν. 1800 ἡ ἔγκλισις τοῦ ἡλίου εἶναι 22°, 51', 52" Βόρρα, καὶ ἐπειδὴ ἐγὼ θεωρῶ τὸν ἥλιον κατὰ τὸ νότιον μέρος, τὸ κατὰ κορυφήν μὲν σημεῖον, ἦτοι τὸ Zenith θέλει εἶσθαι καὶ αὐτὸ Βόρρα. Κατὰ τὸν κανόνα μας λοιπὸν (396) ἐγὼ πρέπει νὰ συνάψω τὴν ἀπὸ τοῦ Zenith ἀπόστασιν τοῦ ἡλίου μετὰ τὴν ἔγκλινσιν αὐτῆς, διὰ νὰ εὕρω τὸ πλάτος, τὸ ὁποῖον θέλει εἶσθαι καὶ αὐτὸ βόρρα. Οὕτω (σχ. μθ') ὁ ἥλιος θέλει εἶσθαι μετὰ τοῦ Zenith καὶ τοῦ Ἰσημερινῆ. Κάμνω λοιπὸν τὴν ἀκόλουθον πράξιν διὰ νὰ εὕρω τὸ ζητούμενόν μου πλάτος.

Zenith B. Ἐγκλις B.

A Z. Ἀπόστασις τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ Zenith.	B	29° 20', 0"
A E. Ἐγκλισις τοῦ ἡλίου	B	22, 51, 52
Z E. Ζητούμενον πλάτος	B	52°, 11', 52"

402. ΠΑΡ. Β'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι τῇ 12 τῆ Ἰαν. 1804 εὐρισκόμεθα εἰς ἕνα τόπον, ἀπέχοντα πρὸς δυσμὰς τοῦ Παρισιῆ 120° μοίρας, παρατηρῶ τὸν ἥλιον ἀπ' ἔμπροσθεν ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας κατὰ τὸ νότιον μέρος, καὶ εὐρίσκω, ὅτι ἡ κάτω ἔσχατις, τῆς περιφερείας αὐτῆς ἀπέχει ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφήν μὲν σημεῖον 66°, 55', ὑποτιθεμένῃ τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐπάνω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης 24 ποδάρια καὶ ζητῶ νὰ εὕ-

ρω τὸ πλάτος τῷ τόπῳ, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκομαι.

α'. εἰς τὴν εὐμεθέσαν ἀπόστασιν $69^{\circ}, 55'$ προσθέτω $5', 0''$ διὰ τὴν ἔγκλισιν τῷ ὀρίζοντος, $2', 42''$ διὰ τὴν διακλάσιν, καὶ ἀπὸ τὸ κεφάλαιον ἀφαιρῶ τὴν ἡμιδιάμετρον τῷ ἡλίῳ $16', 18''$ · καὶ ἡ διαφορὰ $69^{\circ}, 48', 24'$ θέλει εἶσθαι ἡ ἀληθινὴ ἀπόστασις τῷ κέντρῳ τῷ ἡλίῳ.

β'. Ζητῶ τὴν ἔγκλισιν τῷ ἡλίῳ, ὡς ἐδιδάχθη· (366, 381) καὶ εὐρίσκω αὐτὴν $21^{\circ}, 44', 40''$ Νότιον.

γ'. Παρατηρῶ, ὅτι ὁ ἥλιος εὐρίσκεται ὡς πρὸς ἐμὲ εἰς τὸ νότιον μέρος· τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον λοιπὸν θέλει εἶσθαι πρὸς τὸ βόρειον μέρος αὐτῷ τῷ Ἄστρῳ· καὶ ὁμοῦς ἐπαυθὴ ἡ ἔγκλισις τῷ ἡλίῳ εἶναι Νότιος, κάμνει χρεῖα κατὰ τὸν κανόνα (397) νὰ ἀφαιρέσω τὰς δύο ταύτας ποσότητας τὴν μίαν ἀπὸ τὴν ἄλλην, καὶ θέλουν μὲ μῆκει $48^{\circ}, 3', 44''$ διὰ τὸ ζητούμενον πλάτος· τὸ ὁποῖον θέλει εἶσθαι βόρειον, ἢ ἀπὸ τὸ αὐτὸ μέρος τῷ Zenith· διότι ἡ ἀπὸ τοῦ Zenith ἀπόστασις τῷ ἡλίῳ εἶναι μεγαλητέρα ἀπὸ τὴν ἔγκλισιν αὐτῷ, τὸ ὁποῖον συμβαίνει, ὅταν τὸ Ἄστρον εὐρίσκεται εἰς τὸ Α' μεταξύ τῶ Ἰσημερινῷ καὶ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

α'. ὑπολογισμὸς τῆς ἀπὸ τὸ Zenith ἀληθοῦς ἀποστάσεως.

Ἀπόστασις ληφθεῖσα ἀπ' ἐμπροσθιν τῷ ☉ . . .	$69^{\circ}, 55', 0''$
Ἐκλίσις τῷ ὀρίζ. 24 ποδῶν	+ 5 0
Φαινομένη ἀπόστ. τῷ ☉	$70^{\circ} 0' 0''$
Διακλάσις διὰ $70^{\circ}, 0' 0''$	+ 2, 42
Ἀποστ. ἀληθὴς τῷ ☉	$70^{\circ} 2, 42$
Ἡμιδιάμετρον τῷ ☉ 12 Ἰαννουαρίου . . .	- 16, 18
Ἀπόστασις ἀληθ. τῷ ☉	$69, 46, 24$

β'.

β. Ὑπολογισμοὶ τῆς Ἐγκλίσεως τοῦ ἡλίου.

Μῆκος τοῦ πλοῦς ἀπὸ τὸν Μεσημ. τῷ Παρισίῳ Δ.	120°	0', 0"
Ἡ διαφορὰ τῶν Μεσημβρ. Δ	8°	0', 0"
Χρόνος ἀστρονομικὰς ἐν τῷ πλοῦ τῇ 12 Ἰανν.	0	0, 0
Χρον. ἀστρ. ἐν Παρισί τῇ 12 Ἰανν.	8°	0', 0"
Ἐγκλ. τοῦ ἡλίου τῇ 12 τῷ Ἰανν. ἐν μεσημβρίᾳ.	21°	48, 0"
Ἐγκλ. τοῦ ἡλίου τῇ 13 . . . ἐν μεσημβρίᾳ	21	38, 0
Καθημερινὴ κίνησις κατ' ἔγκλιν.	-	10, 0"
Ἐγκλ. τοῦ ἡλίου τῇ 12 τῷ Ἰανν. ἐν μεσημβρίᾳ . .	21	48 0"
Ἀνάλογον μέρος διὰ 8ω	-	3 20
Ἡ ζητούμενη ἔγκλ. τῇ 12 ἢς τὰς 8ω . . .	21	44, 40

γ. Ὑπολογισμοὶ τοῦ Πλάτους.

Ζενίθ Β. Ἐγκλίσις Ν.	
Α' Ζ. Ἀπόστ. τοῦ ἡλίου ἀπὸ το Ζενίθ . . .	69°, 46, 2
Α Ε' Ἐγκλίσις τοῦ ἡλίου	21 44, 40
Ζ Ε' Πλάτος ζητούμενον Β	48, 1, 44

403. ΠΑΡ. γ'. Τῇ 24 ἡ Ἰαννουαρίῳ κατὰ τὸ 1800
 εὑρίσκόμεθα εἰς ἓνα τόπον, βλέπω, ὅτι ὁ ἄστρος
 καλούμενος Ζώνη τῆς Κασσιόπαιας ἦτον ἐπάνω εἰς τὸν
 Μεσημβρινὸν πρὸς τὸ βορειον μέρος. ὡς πρὸς τὸ κατὰ
 κορυφὴν σημεῖον. Λαμβάνω τὸ ὕψωμα αὐτοῦ κατὰ
 ταύτην τὴν σιγμὴν, καὶ εὑρίσκω αὐτὸ 80°, 20'. Ζητῶ
 λοιπὸν νὰ εὑρῶ τὸ πλάτος τοῦ τόπου.

Τομ. Α' .

Εύρισκω ἄρα τὸς πίνακας τῶν ἑγκλίσεων τῶν ἀστέρων (385) τὴν ἑγκλισιν τῆς Ζώνης τῆς Κασσιοπέας διὰ τὴν ἀρχὴν δ 1800 ἴσην μὲ $59^{\circ}, 37', 49'$ πρὸς βορρᾶν. Ὅθεν διὰ νὰ εὕρω τὸ πλάτ $\odot$ κάμνει χρεία νὰ κάμω μίαν ἀφαιρέσιν· διότι τὸ Zenith, ἢ ἡ ἑγκλισις εἶναι διαφέρει ἐπωνυμίας· τὸτο δὲ τὸ συμβεβηκὸς εἶναι ἀκάνον, εἰς τὸ δ-ποῖον τὸ Ἄστρον εὐρίσκεται ἐν τῷ Α' ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρ $\odot$ δ Zenith (399). Πρέπει λοιπὸν νὰ ἀφαιρέσω τὴν ἀπὸ δ Zenith ἀπόστασιν δ Ἄστρο $\odot$ Α Ζ (σχ. μθ') ἀπὸ τὴν ἑγκλισιν αὐτῷ Α Ε, ἢ τὸ πλάτ $\odot$ θέλει εἶσθαι βόρρειον, ἢ ἀπὸ τὸ μέρ $\odot$ τῆς ἑγκλίσεως· διότι αὕτη εἶναι ἡ μεγα-λητέρα ἀπὸ τὰς δύο ποσότητας.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

"Εγκλ. τῷ Ἄστρο $\odot$ ἐν ἀρχῇ τῷ 1800. . $59^{\circ}, 37', 49''$ Β
Παραλλαγὴ χρονικὴ $19^{\circ}, 7'$ διὰ μηδὲν χρ. . + , 0 , 0

"Εγκλ. αὐτῷ τῷ Ἄστρο $\odot$ τὸν Ἰανν. . . $59 , 37 , 49$ Β

Zenith N. "Εγκλισις Β.

ZP Ἀπόστασις τῷ Zenith ἀπ' τὸν Ὀρίζοντα $90^{\circ}, 0', 0''$

A" P Ὑψωμα τῷ Ἄστρο $\odot$ ἐπὶ τῷ Ὀρίζοντι $80 . 20 , 0$

A" Z Ἀπόστασις τῷ Ἄστρο ἀπὸ τὸ Zenith N . . $9^{\circ} . 46' . 0''$

A" E Ἐγκλ. τῷ Ἄστρο Β $59 . 37 . 49$

ZE Πλάτ $\odot$ ζητούμενον Β $49^{\circ} . 57' . 49''$

Συμβεβηκὸς β'. Νὰ εὕρῃ τις τὸ Πλάτ $\odot$, ὅταν τὰ

"Αστρα εὐρίσκονται ἐν τῷ Μεσημβρινῷ εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτῶν .

404. Δυνάμεθα ἀκόμη νὰ εὕρωμεν τὸ πλάτ[⊙] ἐνδὲς τοῦ, ὅταν τὰ "Αστρα παύοντα ἀπὸ δ νὰ καταβαίνωσι, ἢ νὰ ἔτοιμα εἰς τὸ νὰ κάμνῃ ἀρχὴν νὰ ἀναβαίνωσι· διότι καὶ εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτῶν εὐρίσκονται εἰς τὸν Μεσημβρινόν . ,, Πρέπει λοιπὸν κατὰ τῆτο τὸ συμβε-
,, βηκὸς νὰ συνάπτῃς πάντοτε τὴν ἔγκλισιν δ "Αστρ με
,, τὴν ἀπὸ δ Zenith ἀπόστασιν αὐτῆ· καὶ νὰ ἀφαιρῇς τὸ
,, κεφάλαιον ἀπὸ 180° μοίρας· καὶ ἡ ἐναποληφθεῖσα
,, διαφορὰ θέλει σὲ δώσει τὸ ζητούμενον πλάτ[⊙] δ τό-
,, πυ, τὸ ὅποσον θέλει εἶσθαι ἀπὸ τὸ μέρ[⊙] τῆς ἐγ-
κλίσεως .

405. Τὸ "Αστρον εὐρίσκεται τότε ὡσὰν εἰς τὸ α (σχ. μθ. καὶ ν). Ἡ ἔγκλισις αὐτῆ εἶναι α Ξ , ἥτις προση-
θεμένη εἰς τὸ α Z, μᾶς δίδει τὴν ἀπόστασιν Z Ξ δ Ze-
νιθ ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, διὰ μιᾶς ὁμως ὁδῆ μεγαλητέρας .
Πρέπει λοιπὸν νὰ ἀφαιρέσωμεν αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν,
ὅπῃ εἶναι τὸ ἀναπλήρωμα δ πλάτους, ἀπὸ 180° μοί-
ρας, ἢ ἀπὸ τὸ ἡμικύκλιον EZ Ξ , διὰ νὰ εὕρωμεν τὸ ζη-
τούμενον πλάτ[⊙] .

406. Δύναται δὲ τῆτο τὸ συμβεβηκὸς νὰ ἔχῃ χώραν καὶ εἰς τὸν ἥλιον· ὅταν ὁμως ἔχῃ τις τὴν Σφαῖραν πολὺ λοξήν, ὅπῃ αὐτὸς δὲν βασιλεύει . Ἐἰς αὐτὸ τὸ μέρ[⊙] δ κόσμῳ ὁ ἥλι[⊙] μᾶς φωτίζει εἰς μίαν ὁλόκληρον περίοδον 24 ὥρων, εἰς τρόπον ὅτι τὸν βλέπομεν δύο φορὰς εἰς τὸν Μεσημβρινόν τὸ μεσημέριον καὶ τὰ μεσάνυχτα .

407. ΠΑΡ. α'. Παρατηρῶ τὸν ἥλιον εἰς τὸν καιρὸν δ μεσονυκτίου ἐπάνω εἰς τὸν Μεσημβρινόν εἰς τὸ μικρότερον αὐτῆ ὕψωμα, καὶ εὐρίσκω ὅτι ἀπέχει ἀπὸ τὸ Zenith $84^\circ 15'$; τῆς ἐγκλίσεως αὐτῆ ὕψους κατὰ ταύτην τὴν ἐγ-

292 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

μὴν $21^{\circ}.30' \text{ B}$, ζητῶ λοιπὸν νῆ εὐρὼ τὸ πλάτ[⊙] εἰς
τόπ^υ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

α Ζ Ἀπόστασις τῆς [⊙] ἀπὸ τοῦ Ζηνιθ	$84^{\circ}.15'$
α Ε Ἐγκλ. αὐτῆς B	$+ 21, 15$
Ζ Ε Ἀναπλήρωμα τῆς πλάτης	$- 105^{\circ}.45'$
Ε Ζ Ε	$180, 0$
Ζ Ε Πλάτ [⊙] ζητούμενον	<u>$74^{\circ}.15'$</u>

ΠΑΡ. β'. Εὐρισκόμεν[⊙] κατὰ τὸ 1810 ἔτ[⊙] εἰς τὸ
ἀρκτικὸν ἡμισφαίριον, παρατηρῶ τὸν ἀστέρα τὸν καλέ-
μενον Αἶξ εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτοῦ, ἦτοι ὑπο-
κάτω ὑπὸ τὸν πόλον, καὶ εὐρίσκω τὴν ἀπὸ τῆς Ζηνιθ ἀ-
πόστασιν αὐτοῦ ἴσην με $83^{\circ}, 58', 42''$. Ζητῶ λοιπὸν
τὸ πλάτ[⊙] τῆς πλοῖ^υ.

Κατὰ τὸν πίνακα τῶν ὀρίσεων τῶν Ἀστέρων ἢ Ἐγκλισις τῆς
Αἶγος πρέπει νὰ ᾖναι $45^{\circ} 46', 45'' \text{ B}$. Ὅθεν κάμνω τὴν
πρᾶξιν.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Ἀπόστασις τῆς Αἶγος ἀπὸ τοῦ Ζηνιθ	$83^{\circ}.58, 42''$
Ἐγκλ. αὐτῆς	$+ 45, 46, 45$
Ἀναπλήρωμα τῆς πλάτης	$- 129, 44, 27$
Κ Ζ Ε	$180, 0, 0$
Πλάτ [⊙] ζητούμενον B	<u>$50, 15, 23$</u>

ΠΑΡ. γ'. Εἰς τὰ 1803 ἐπαρατήρησα τὴν καρδίαν

Ἡ Σκῆρπίς ὅταν ᾔητον ὑπὸ τὸν πόλον, ἦτοι εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα, καὶ εὔρον τὸ ὕψωμα αὐτῆς ἐπάνω ἔδριζοντ' 8°, 12'. Ζητῶ λοιπὸν νὰ μάθω τὸ πλάτ' ἔ τὸ π, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκομαι.

Απόκρισις. 72°, 13', 29" Ν.

Σημείωσις. Τὰ προσηρημένα παραδείγματα εἰς ταῦτα τὰ δύο πρῶτα συμβεβηκότα δύνανται νὰ διαλυθῶν μὲ ἓνα τρόπον ἀπλῆστερον· διότι ἀνίσως, ἀφ' ἧθελεν εὔρη τίς τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα ἐνδὲ "Ἀστρ, λάβει τὴν διαφορὰν μεταξὺ αὐτῶ ἔ ὕψωματ', καὶ τῆς ἀπὸ ἔ πόλ' ἀποστάσεως αὐτῶ ἔ "Ἀστρ, πρὸς τὸν ὁποῖον ὁ Θεωρὸς ἀφορᾷ, θέλει εὔρη πάντοτε τὸ πλάτ'.

Κατὰ ἀλήθειαν (σχ. μθ. καὶ ν') ὅταν τὸ "Ἀστρὸν ἤθελε φθάσῃ εἰς τὸν Μεσημβρινὸν H Z P Ξ Σ, δύναται νὰ ἦναι ἐν τῷ Α, ἢ Α', ἢ Α". Εἰς τὸ πρῶτον καὶ δεύτερον συμβεβηκός, τὸ ὕψωμα αὐτῶ θέλει εἶσθαι, ἢ τὸ ΑΗ, ἢ ΑΗ, καὶ αἱ ἀποστάσεις ἀπὸ τὸν πόλον, πρὸς τὸν ὁποῖον ὁ κατὰ τὸ Ο Θεωρὸς ἀφορᾷ, θέλουν εἶσθαι Α Σ, Α' Σ. Ἐὰν ἀπὸ τὴν πρώτην Α Σ ἀφαιρέσω Α Η, καὶ ἀπὸ τὴν δευτέραν Α' Σ ἀφαιρέσω Α' Η, θέλει μὲ μένει τὸ ἴδιον τόξον Η Σ ἴσον μὲ τὸ ΝΡ ὕψωμα ἔ πόλ', ἢ τὸ πλάτ' ἔ σημείω Ο. Εἰς δὲ τὸ τρίτον συμβεβηκός, ἦγυν ὅταν τὸ "Ἀστρὸν ἦναι εἰς τὸ Α", ὁ Θεωρὸς ἀφορᾷ πρὸς τὸν ὕψωμένον πόλον, ἂν λοιπὸν ἐγὼ ἀφαιρέσω ἀπὸ τὸ ὕψωμα Α" Ρ τὴν ἀπὸ ἔ πόλ' ἀπόστασιν Α" Ν, ἢ διαφορὰ πρὸς τούτοις Ν Ρ θέλει εἶσθαι τὸ πλάτ'. Ὅταν ὅμως παρατηρῇ τίς τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα ἔ "Ἀστρ, ὅτε εὐρίσκεται ὑποκάτω ἀπὸ τὸν πόλον, ὡς ἂν εἰς τὸ α, τότε τὸ πλάτ' θέλει εἶσθαι ἴσον μὲ τὸ κεφάλαιον, καὶ ὅχι μὲ τὴν διαφορὰν ἔ ἀληθινῶ ὕψωματ' ἔ "Ἀστρ, καὶ τῆς ἀπὸ ἔ πόλ' ἀποστάσεως αὐτῶ. Εἰς τὸ πρῶτον συμβε-

βηκός τὸ πλάτῳ θέλει εἶσθαι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας μὲ τὸν πόλον, πρὸς τὸν ὅποτον ὁ Θεωρὸς ἀποβλέπει, ἂν ἡ ἀπόστασις ἔξ Ἀστρὸν ἀπὸ τὸν αὐτὸν πόλον ἦναι μικροτέρα ἀπὸ τὸ καθ' αὐτὸ ὕψωμα ἔξ Ἀστρὸν ἐκ ἑναντίου θέλει εἶσθαι διαφόρου ἐπωνυμίας, ἂν ἡ ἀπόστασις ἔξ Ἀστρὸν ἀπὸ τὸν πόλον ἦναι μεγαλητέρα ἀπὸ τὸ καθ' αὐτὸ ὕψωμα. Εἰς δὲ τὸ δεύτερον τὸ πλάτῳ θέλει εἶσθαι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας μὲ τὸν ὑψωμένον πόλον.

Συμβεκε. Γ'. Εὐρὴν τὸ πλάτῳ ἐνὸς τόπου, καὶ τὴν ἔγκλισιν ἐνὸς Ἀστρὸν ἀπὸ δύο μεσημβρινῶν ἀποστάσεις αὐτῷ ἔξ Ἀστρὸν ἀπὸ τὸ Zenith.

Εἰς μὲν τὸ πρῶτον συμβεβηκες ἡμεῖς εὕρομεν τὸ πλάτῳ, ὅταν τὸ Ἀστρὸν ἦτον ἐν τῷ Μεσημβρινῷ εἰς τὸ μεγαλητέρον αὐτῷ ὕψωμα, εἰς δὲ τὸ δεύτερον ἡμεῖς τὸ ἐσυμπεράναμεν, ὑποθέτοντες τὸ Ἀστρὸν ἐν τῷ Μεσημβρινῷ εἰς τὸ μικρότερον αὐτῷ ὕψωμα, ὅπερ δὲν δύναται νὰ ἀκολουθήσῃ, παρὰ εἰς ἐκάνα τὰ Ἀστρα, ὅπῃ δὲν βασιλεύουσιν ποτὲ, ὅτε ἀνατέλλουσιν, ἢ γυν ὅπῃ ἐμπορῶμεν νὰ τὰ εἰδῶμεν νὰ ἀπεράσῃ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν δύο φοραῖς εἰς 24 ὥρας. Τώρα ἡμεῖς ἔχομεν ἀκόμη ἓνα μέσον ἔξ νὰ εὕρωμεν τὸ πλάτῳ ἔξ τόπου μὲ αὐτὰ τὰ δύο ὕψωματα ὁμῶς, καὶ εἰς τὸ νὰ φθάσωμεν ἀκόμη νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἔγκλισιν ἔξ Ἀστρὸν, εἰάν μόνον αὗται αἱ δύο διαβάσεις ἔχωσι χώραν καὶ ἀπὸ τὸ ἓνα μέρῳ καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο τῷ Zenith, καὶ ἐπομένως πρὸς ἄρκτον, καὶ μεσημβρίαν αὐτῷ.

α'. Εἰάν λάβῃς τὸ παραπλήρωμα τῷ μισῷ κεφαλαίῳ
 „ ἔξ δύο ἀποστάσεων τῷ Ἀστρὸν ἀπὸ τὸ Zenith, θέλεις εὐ-
 „ ρῆ τὴν ἔγκλισιν αὐτῷ, ἥτις θέλει εἶσθαι πάντοτε
 „ ἀπὸ τὸ μέρῳ ἐκάνα, ὅπῃ τὸ Ἀστρὸν εὐρίσκεται εἰς
 „ τὸ μικρότερον αὐτῷ ὕψωμα.

β' Διὰ τὰ εὔρηε τὸ πλάτος, πρέπει νὰ συνάψῃς
 „ τὴν εὐρεθῆσαν ἔγκλισιν μὲ τὴν ἀπὸ θ Zenith ἀπόστα-
 „ σιν τῷ Ἄστρῳ ἕως τὸ μεγαλύτερον ὕψωμα αὐτοῦ, τὸ
 „ ὅποτον θέλει εἶσθαι πάντοτε ἀπὸ τὸ μέρος τῆς ἐγ-
 „ κλίσεως.

Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ Ἄστρον ἕως τὸ μεγαλύτερον
 ὕψωμα αὐτοῦ εὐρίσκεται ἕως τὸ Α (σχ. ν'), καὶ ἕως τὸ
 μικρότερον ὕψωμα ἕως τὸ α, πρέπει λοιπὸν νὰ συνάψω-
 μεν τὴν ΑΖ μὲ τὴν Ζα, ὅπως εἶναι αἱ δύο μεσημβρι-
 ναὶ ἀποστάσεις τῷ Ἄστρῳ ἀπὸ τῷ Zenith καὶ τὸ κεφά-
 λαιον θέλει εἶσθαι ΑΖα, τῷ ὁποίῳ τὸ ἥμισυ ΑΝ ἴσον
 μὲ Να εἶναι τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως. Τώρα πρέπει
 νὰ ἀφαιρέσωμεν ΑΝ ἀπὸ ΝΕ, καὶ ἡ διαφορὰ ΑΕ θέλει εἶσθαι
 ἡ ἔγκλισις. Τέλος πάντων θέλομεν εὐρεῖν τὸ πλάτος ΖΕ,
 συνάπτουτες τὴν ΖΑ μὲ τὴν ΑΕ, τὸ ὅποτον θέλει εἶ-
 σθαι, καθὼς καὶ ἡ ἔγκλισις, ἀπο ἐκείνου τὸ μέρος, ὅπου
 εἶναι τὸ Ἄστρον, ὁπόταν ἦναι ἕως τὸ α ἕως τούτου ὅμως τὸ
 σχῆμα θέλει εἶσθαι ἀρκτικόν.

„ Δυνάμεθα ἀκόμη νὰ εὐρώμεν τὸ πλάτος, ἐὰν λά-
 „ βωμεν τὸ παραπλήρωμα τῆς μιστῆς διαφορᾶς τῶν δύο
 „ ἀποστάσεων ἀπὸ τῷ Zenith, καὶ διὰ νὰ εὐρώμεν τὴν ἐγ-
 „ κλισιν πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν τὴν μικροτέραν ἀπὸ-
 „ στασιν ἀπὸ τὸ πλάτος.

ΠΑΡ. α'. Εἰς μὲν τὸ μεσημέριον παρατηρῶ τὸν ἥλιον
 εὐρισκόμενον κατὰ τὸ νότιον μέρος ἕως τὸ μεγαλύτερον
 ὕψωμα αὐτοῦ, καὶ εὐρίσκω, ὅτι ἀπέχει ἀπὸ τὸ κατὰ κορυ-
 φήν μου σημεῖον $52^{\circ} 45'$, εἰς δὲ τὰ μεσάνυχτα παρατηρῶ αὐ-
 τοῦτον εὐρισκόμενον κατὰ τὸ βόρειον μέρος ἕως τὸ μικρό-
 τερον ὕψωμα, καὶ εὐρίσκω, ὅτι ἀπέχει $84^{\circ} 15'$. Ἰητῶ
 λοιπὸν τὴν ἔγκλισιν τῷ ἡλίῳ καὶ τὸ πλάτος τῷ τότε (σχ. ν').

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Α Ζ Α'πος τῷ Θ ἀπὸ τῷ Ζεν. ἢ τὸ μεγαλύτερον ὕψωμα αὐτῆς	52° 45'
Ζ α Α'πος. ἀπὸ τῷ Ζεν. ἢ τὸ μικρότερον ὕψωμα.	84 , 15
Α Ζ α Κεφ τῶν δύο μεσημ. ἀπος	137° 0
Α Ν = Ν α παραπλ. τῆς ἑγκλ	68 , 30
Ν Ε Απος τῷ ἀρκτικῷ πόλῳ ἀπὸ τὸ Ἰσημ.	90 , 0
Α Ε Ἐγκλ τῷ Θ	Β 21° , 30'
Α Ζ Α'πος τῷ Θ ἢ τὸ μεγ. ὕψωμ.	52 , 45
Ζ Ε Ζλάτ ^ο ζητούμενον	Β 74° 15'

ΠΑΡ. β'. Ἐνα Ἄστρον εὐρίσκόμενον ἐν τῷ Μεσημβρινῷ ἀπὸ τὸ νότιον μέρος εἰς τὸ μεγαλύτερον αὐτῷ ὕψωμα ἐπαρατηρήθη, ὅτι ἀπέχεα ἀπὸ τὸ Zenith 70° 36', εἰς δὲ τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτῷ εὐρέθη μακρὰν ἀπὸ τὸ Zenith κατὰ τὸ βόρειον μέρος 14°, 1'. Ζητεῖται λοιπὸν ἡ ἑγκλισις αὐτῷ καὶ τὸ πλάτος τῷ τόπῳ.

Ἀπόκρισις. Ἡμεν ἑγκ. $N = 47^{\circ}, 36'$ τὸ δὲ Πλάτος $N = 61^{\circ}, 48'$.

Σημείωσις. Τῦτο τὸ μέσον τῷ νῆ εὐρίσκει τὴν τὸ πλάτος ἀπὸ δύο μεσημβρινὰς ἀποστάσεις ἀπὸ τῷ Zenith ἑνὸς Ἄστρου δὲν συνηθίζεται τόσον εἰς τὴν πρακτικὴν τῆς κυβερνητικῆς ἐπιστήμης ἐξ αἰτίας τῷ 12 ὥρων διαστήματος, ὅπῃ εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν δύο παρατηρήσεων διότι εἰς αὐτὰς τὰς 12 ὥρας τὸ πλοῖον ἐμπορεῖ νὰ κάμῃ ἀρκετὸν ὁδὸν πρὸς Νότον, ἢ πρὸς Ἀρκταν, καὶ ἐπομένως νὰ ἀλλάξῃ θέσιν καὶ πλάτος. Ὅθεν ὁ Κυβερνήτης δὲν πρέπει νὰ μεταχαρίζεται ποτὲ τῦτο τὸ

μέ-

μέσον, παρὰ ὅταν ἤθελε τύχη· νὰ τὸ λάβουν οἱ πίναντες τ' ἐγκλίσεων.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΕΥΤΕΡΑ.

Νὰ εὑρῇ τις τὸ Πλάτ[Ⓢ] ἀπὸ τοῦ ὕψους τοῦ πόλου.

408. Ἡμεῖς ἴδωμεν ἀνωτέρω (391) ὅτι ὕψωμα τὸ πᾶν εἶναι ἡ ποσότης ἐκείνη· τ' μοιρῶν, κατὰ τὴν ὁποίαν αὐτὸς εὐρίσκεται ἐπάνω τῷ ὀρίζοντι[Ⓢ], καὶ εἶναι ἴσον μὲ τὸ πλάτ[Ⓢ] τῷ τόπῳ. Ὅθεν ὅταν τὰ Ἄστροι ἀπεριτῶν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ μέρ[Ⓢ] εἰς Zenith, ἀπὸ τοῦ ὁποῖον εὐρίσκεται καὶ ὁ πόλ[Ⓢ], ἀντὶ τοῦ νὰ ζητήσωμεν τὴν ἀπόστασιν τοῦ Zenith ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, δυνάμεθα νὰ ζητήσωμεν τὸ ὕψωμα τοῦ πόλου, ἢ τὴν ποσότητα ΝΡ (σχ. μθ'. καὶ ι'), κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ πόλ[Ⓢ] εὐρίσκεται ἐπάνω εἰς ὀρίζοντι[Ⓢ]· καὶ θέλομεν εὐρεῖν, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον τὸ πλάτ[Ⓢ]· ἐπειδὴ αὐταὶ αἱ δύο ποσότητες εἶναι ἴσαι καθὼς εἵπομεν (391 καὶ 392)· ὅταν ὅμως μεταχαριζώμεθα ταύτην τὴν μέθοδον, μεταχαριζόμεθα τὸ ὕψωμα εἰς Ἄστρον, καὶ ὅχι τὸ παραπλήρωμα αὐτοῦ, καὶ κάμνομεν τὸ ἐναντίον ὡς πρὸς τὴν ἐγκλισιν.

409. „ Ἀνίσως τὸ Ἄστρον ἀπὸ τοῦ Μεσημβρινῶν ἀπὸ τοῦ ἐπάνω μέρ[Ⓢ] εἰς πόλ[Ⓢ], πρέπει νὰ
„ ἀφαιρῶμεν τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως αὐτοῦ
„ ἀπὸ τοῦ ὕψωμά του, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει μᾶλλον δώσει
„ τὸ ὕψωμα εἰς πόλ[Ⓢ].

„ Ἀνίσως ὅμως τὸ Ἄστρον εἶναι ὑποκάτω ἀπὸ τὸν
„ πόλον, ἢ εἰς τὸ μικρότερον ὕψωμα αὐτοῦ, τότε πρέ-
„ πα νὰ συνάπτωμεν τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως
„ αὐτοῦ μὲ τὸ ὕψωμά του· καὶ τὸ κεφάλαιον θέλει μᾶλλον
„ δώσει τὸ ὕψωμα εἰς πόλ[Ⓢ].

Συμβεβηκός. α'. Να εὑρη τὴν τὸ ὕψωμα $\tilde{\epsilon}$ πόλιν.
ὅταν τὰ Ἄσρα ἀπερνῶν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ
τὸ ἐπάνω μέρ^ο $\tilde{\epsilon}$ πόλιν.

410. Ὅταν τὸ Ἄσρον εὐρίσκεται ἀπὸ τὸ ἐπάνω
μέρ^ο $\tilde{\epsilon}$ πόλιν εἰς τὸ μεγαλύτερον ὕψωμα αὐτοῦ, τότε
εἶναι ὡσάν εἰς τὸ Α" (σχ. μβ')· καὶ διὰ τῆτο πρέπει
να ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὸ ὕψωμα αὐτοῦ Α" Ρ τὴν ἀπὸ $\tilde{\epsilon}$
πόλιν ἀπόκασίντου Α" Ν, ἢ τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεώς τε,
καὶ ἡ διαφορὰ ΝΡ θέλει εἶσθαι τὸ ὕψωμα
 $\tilde{\epsilon}$ πόλιν, τὸ ὁποῖον εἶναι ἴσον μετὰ τὸ πλάτ^ο Ζ Ε.

411. ΠΑΡ. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι ὅταν ἓνα Ἄσρον
ἦτον εἰς τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος $\tilde{\epsilon}$ πόλιν ἐπα-
ρατηρήθη τὸ ὕψωμα αὐτοῦ ἐπάνω $\tilde{\epsilon}$ ὀρίζοντος ἴσον μετὰ 80°,
20', ἡ δὲ ἐγκλισις αὐτοῦ κατὰ ταύτην τὴν στιγμήν ἦτον
59°, 33'. Ζητῶμεν λοιπὸν να εὐρωμεν τὸ ὕψωμα τοῦ πόλιν.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

ΕΝ Ἀπόκασις τοῦ Βορῆος πόλιν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν	90°, 0'
Α" Ε Ἐγκλ. τοῦ Ἄσρου Β	59, 33
Α" Ν Παραπλ. τῆς ἐγκλ.	30, 27
Α" Ρ Ὑψωμα τοῦ Ἄσρου ἐπὶ τοῦ ὀρίζ ^ο . . .	80, 20
ΝΡ Ὑψωμα τοῦ Β. πόλιν	<u>49° 53</u>

ΠΑΡ. β'. Τῇ 2 τοῦ Ἰαννουαρίου μηνὸς 1800 ἐπα-
τήρησα τὸν ἥλιον, ὅταν ἦτον εἰς τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ
τὸ ἐπάνω μέρ^ο τοῦ πόλιν, καὶ εὗρον τὸ ὕψωμα αὐτοῦ ἐ-
πάνω τοῦ ὀρίζοντ^ο 81°, 15' καὶ ζητῶ τὸ ὕψωμα τοῦ πόλιν.

Ἀρκτική . 15° , $10'$, $41''$.

Συμβεβηκός. β'. Νὰ εὔρη τις τὸ ὕψωμα τῆ πόλεως, ὅταν τὰ Ἄστρα ᾖναι εἰς τὸν Μεσημβρινὸν ἀπὸ τοῦ ὑποκάτω μέρου τῆ πόλεως.

412 Τότε τὸ Ἄστρον εἶναι ὡσάν εἰς τὸ α(σχ.μβ'.κν'). Ὅθεν τὸ ὕψωμα, ὅπῃ μᾶς δίδει τὸ ὄργανον εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ ὕψωμα τῆ πόλεως· πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέσωμεν εἰς τὸ ὕψωμα αὐτῆ α P τὴν ἀπὸ τῆ πόλεως ἀπόστασιν τε α N, ἢ τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως αὐτῆ· καὶ τὸ κεφάλαιον NP θέλει εἶσθαι τὸ ὕψωμα τῆ πόλεως.

413. ΠΑΡ.α'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι ὅταν ἕνας ἀστὴρας ἀπεργύσῃ ἀπὸ τοῦ Μεσημβρινὸν ἀπὸ τοῦ ὑποκάτω μέρου τῆ πόλεως, ἐ παρατήρησα, καὶ εὔρον τὸ ὕψωμα αὐτῆ ἐπάνω τῆ ὀρίζοντος 19° , $26'$, καὶ τὴν ἐγκλισιν αὐτῆς 59° , $33'$ πρὸς Ἄρκτον· καὶ ζητῶ νὰ μάθω τὸ ὕψωμα τῆ πόλεως, ἢ τὸ πλάτος τῆ τόπης.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

ΝΒ Ἄωσ. τῆ ἀρκτικῆ πόλεως ἀπὸ τὸν Ἰσημερ .	90° , 0'
αΒ Ἐγκλ. τῆ Ἀσέρου	Β 59° , 33'
αΝ Παραπλ. τῆς ἐγκλ.	30° , 27'
αΡ Ὑψωμα τῆ Ἀσέρου ἐπὶ τῆ ὀρίζοντος	19° , 26'
ΝΡ Ὑψωμα τῆ ἀρκτικῆ πόλεως	49° , 53'

Συμβεβηκός. γ'. Νὰ εὔρη τις τὸ ὕψωμα τῆ πόλεως, καὶ τὴν ἐγκλισιν ἐνδὲς Ἄστρου, ὅταν παρατηρῇται ἀνωθεν καὶ κάτωθεν τῆ πόλεως.

300 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

„ Εάν παρατηρήσωμεν τὰ δύο μεσημβρινὰ ὑψώμα-
 „ τα ἐνὸς Ἄστρου τὸ μὲν ἄνωθεν, τὸ δὲ κάτωθεν τῷ
 „ πόλῳ, θέλομεν εὑρεῖ τὸ ὑψωμα τῷ πόλῳ, συνά-
 „ πτωτες τὸ ἥμισυ τῆς διαφορᾶς τῶν δύο ὑψωμάτων μὲ
 „ τὸ μικρότερον, ἢ ἀφαιρῶντες τὸ ἥμισυ ἀπὸ τοῦ μεγα-
 „ λήτερον· καὶ διὰ τὴν εὐρωμεν τὴν ἔγκλισιν, ἀρκεῖ νὰ
 „ λάβωμεν τὸ παραπλήρωμα τῷ ἡμίσεος τῆς διαφο-
 „ ρᾶς τῶν δύο ὑψωμάτων.

Αἰσῶς ἡμᾶς ρίψωμεν τὴν ὀρθαλμύμας εἰς τὸ
 μὲν σχῆμα, θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι κάμνει χρεία νὰ ἀ-
 φαιρέσωμεν τὸ μικρότερον ὑψωμα αP ἀπὸ τοῦ μεγα-
 λήτερον $A'' P$, διὰ τὴν εὐρωμεν τὴν διαφορὰν αὐτῶν $A'' \alpha$,
 τῆς ὁποίας τὸ ἥμισυ αN , ἢ $N A''$ εἶναι τὸ παραπλήρωμα
 τῆς ἔγκλισως. Τώρα ἂν προσθέσωμεν αP εἰς αN , ἢ
 ἀφαιρέσωμεν $A'' N$ ἀπὸ $A P$, θέλομεν εὑρεῖ τὸ ὑψω-
 μα τῷ πόλῳ NP · καὶ τέλος πάντων θέλομεν εὑρεῖ τὴν
 ἔγκλισιν $\alpha \Xi$, ἢ $A'' E$, ἂν λάβωμεν τὸ παραπλήρωμα
 τῷ αN , ἢ τῷ $N A''$.

„ Εὐρίσκομεν πρὸς τέτοις τὸ ὑψωμα τῷ πόλῳ, ἂν
 „ λάβωμεν τῷ ἥμισυ τῷ κεφαλαίῳ τῶν δύο ὑψωμάτων,
 „ καὶ διὰ τὴν εὐρωμεν τὴν ἔγκλισιν ἀφαιρῶμεν τὸ μι-
 „ κρότερον ὑψωμα τῷ πόλῳ, καὶ λαμβάνομεν τὸ παρα-
 πλήρωμα.

ΠΑΡ. α'. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι ἓνα Ἄστρον εἰς μὲν
 τὸ μεγαλύτερον μεσημβρινὸν ὑψωμα αὐτῷ ἀπὸ τοῦ ἑ-
 πάνω μέρους τῷ Ἀρκτικῷ πόλῳ ἀπέχει ἀπὸ τὸν ὀρί-
 ζόντα $84^\circ, 20'$, ἀπὸ δὲ τὰ ὑποκάτω $23^\circ, 20'$. Ζητή-
 μεν λοιπὸν τὸ ὑψωμα τῷ πόλῳ, καὶ τὴν ἔγκλισιν τοῦ
 Ἄστρου.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Α' Ρ Μεγαλύτερον ὕψωμα	84°, 20'
ε Ρ Μικρότερον ὕψωμα	23, 20
Α' α Διαφορὰ τῶν δύο ὑψωμάτων	61°, 00'
α Ν = α Α" Παραπλήρ. τῆς ἔγκλ.	30, 30
ε Ρ Μικρότερον ὕψωμα	23, 20
Ν Ρ Ὑψωμα τῆ Β πόλε	53, 50
Ν Ε Ἀπὸς τῆ Ἀρκτικ πόλε ἀπὸ τὸν Ἰσημ.	90°, 0'
α Ν Παραπλ. τῆς ἔγκλ.	30, 30
α Ε Ἐγκλ. τῆ αερίθ Β .	59°, 30

ΠΑΡ. β'. Ὑποθέτω τὸ ὕψωμα ἐνδὸς ἀσέρος, ὅταν ᾖναι ὑποκάτω τῇ Ἀνταρκτικῇ πόλει, ἴσον με $16^{\circ}, 15'$, καὶ ὅταν φθάσῃ ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος αὐτῆς, ἴσον με $50^{\circ}, 45'$. καὶ ζητῶ τὸ ὕψωμα τῆ πόλε, καὶ τὴν ἔγκλισιν ἑ ἀσέρος.

Ἀποκρίσις. Τὸ μὲν ὕψωμα = $33^{\circ}, 30'$, ἡ δὲ ἔγκλισις = $72^{\circ}, 45'$ Ν.

Εἰς τὰ προειρημένα παραδείγματα, πλὴν ἑ (402) ἡμεῖς εὗρομεν τὸ πλάτος, καὶ τὸ ὕψωμα ἑ πόλε, ὑποθέτοντες τὰ ὕψη, ἡ τὰς ἀπὸ ἑ Ζενιθ ἀποστάσεις ἀληθινὰς, ἡτοι διορθωμένας ἀπὸ τὴν κλίσιν τῇ Ὀρίζοντες τῆς θαλάσσης, ἀπὸ τὴν ἀντανάκλασιν, καὶ ἀπὸ τὴν ἡμιδιάμετρον τῇ ἡλίῳ. Πρὸς τύτοις ἡμεῖς ἐμεταχειρίσθημεν πάντοτε τὴν ἔγκλισιν ἑ ἡλίῳ διὰ τὸ μεσημέριον αἰ τὸν Μεσημβρινὸν τῆ Παρισίῳ· διὰ τὸτο ἴσθ αἰ τὰς

πράξασθαι πρέπει νὰ δίδῃς προσοχὴν εἰς ὅλα αὐτά.
 Σημείωσις. Πολλοὶ ἄλλοι μᾶς δίδουσι διάφορα
 μέσα διὰ τὴν εὕρεσιν τῆς πλάτους, παρατηρῦντες τὰ
 ἄστρα, ὅταν αὐτὰ εὐρίσκωνται πρὸς ἀνατολάς, ἢ πρὸς
 δυσμᾶς εἰς ἓνα καὶ ποιοῦν διάστημα ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν.
 Καὶ ὅμως με ὅλον ὅτι αὐταὶ αἱ μέθοδοι δὲν εἶναι τόσο
 ὀρθαί, μ' ὅλον τῷτο ἡμεῖς θέλομεν προσθέσαι καὶ μίαν
 εἰς τὰ ἀστρονομικὰ ζητήματα τῷ ἀκολουθεῖν τμήματος.
 Τὰ μέσα, ὅπῃ ἡμεῖς ἐξηγήσαμεν, σοχαζόμεθα, ὅτι εἶ-
 ναι ἀρκετά. Ἀνίσως ὅμως ὁ ἥλιος εἰς τὸν καιρὸν τῆς
 παρατηρήσεως ἤθελε τύχη νὰ ᾖναι σκεπασμένος ἀπὸ
 τὰ νέφη εἰς πολλὰς ἡμέρας, ἢ νὰ ἀπερνᾷ πολλὰ ὀ-
 γλήγορα ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, τότε πρέπει ὁ Κυβερ-
 νήτης νὰ δράμῃ εἰς τὴν ἀσέρας, ἢ εἰς τὴν σελήνην, τῆς
 ὁποίας ἡμεῖς ἤδη ἐξηγούμεν τὴν ἀκολουθίαν τῷ λογα-
 ρισμῷ.

Νὰ εὕρῃ τις τὸ πλάτος ἀπὸ τὸ Μεσημβρινόν
 ὕψωμα τῆς Σελήνης.

414. Ἡμεῖς ἐκρίναμεν εὐλογον νὰ προσθέσωμεν εἰς
 τὰς ἀστρονομικὰς μεθόδους, ὅπῃ περιέχεται τῷτο τὸ κε-
 φάλαιον, ὡς ἂν μίαν συνέπειαν φυσικὴν, καὶ τὰ μέ-
 σα τὰ νὰ εὐρίσκωμεν τὸ πλάτος ἀπὸ τὰ μεσημβρινὰ
 ὕψωματα τῆς σελήνης, τὸ ὅποιον ὑπολαμβάνομεν
 ὅτι εἶναι λίαν ὠφέλιμον εἰς πολλὰς περιστάσεις. Τῷ
 ὄντι ὁ κυβερνήτης δὲν δύναται, ὅπουθεν θέλῃ, νὰ πα-
 ρατηρῇ τὸν ἥλιον εἰς τὸν Μεσημβρινόν· διότι ἐνίοτε μὲν
 ὁ καιρὸς τὸ ταχὺ εἶναι καλὸς, καὶ πρὸς τὸ μετημέριον
 εὐθὺς χαλνᾷ, ἢ ἂν ὁ ἥλιος ᾖναι ξεσκέπαστος εἰς τὴν
 σιγμὴν, ὅπῃ πλησιάζει εἰς τὸν Μεσημβρινόν, συμβαί-

να ὁ ὀρίζων νὰ ἦναι σκεπασμένⓄ ἀπὸ κατικνίαν, τὸ ὁποῖον τὸν ἐμποδίζει νὰ λάβῃ τὸ ὕψωμα, μὲ τὸ νὰ μὴ δύναται νὰ διακρίνῃ τὸν ὀρίζοντα, διὰ τὸτο ἡμῖς θέλομεν ἐξηγήσαι ἐδῶ τὴς κανόνας τῆς λογαριασμῆς, οἱ ὁποῖοι ὄχι μόνον δὲν εἶναι τόσοι δύσκολοι, ἀλλὰ θέλου μᾶς ἐτοιμάσαι καὶ τὴν εἰκότα ἕως τὸν λογαριασμὸν τῆς μήκους.

ΤρόπⓄ τῆς ἀκολουθίας.

415. Πρέπει νὰ εὕρῃς ἐν πρώτοις εἰς τὰς ἐφημερίδας τῆς Παρισίου τὴν διάβασιν τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, καὶ ἔπειτα νὰ ζητήσῃς διὰ ταύτην τὴν εἰγμὴν, μετενεχθεῖσιν εἰς τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Παρισίου τὴν ἔγκλισιν αὐτῆς, τὴν παραλάξιν, καὶ τὴν ὀριζοντικὴν ἡμιδιάμετρον. καὶ τρίτον. Πρέπει νὰ ζητήσῃς τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα τῆς κέντρος τῆς σελήνης, ἀφ' ἧς ἐπιδιορθώσῃς (352.) τὸ ληφθὲν ὕψωμα ἀπὸ μίαν ἀπὸ τὰς ἐσχατιᾶς, ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τῆς κλίσεως τῆς ὀρίζοντⓄ, τῆς ἀντανεκλάσεως, καθὼς καὶ τῆς εἰς ὕψος παραλάξεως, καὶ τῆς ὀριζοντικῆς ἡμιδιαμέτρου. Τὸ δὲ παραπλήρωμα τῆς καθ' αὐτὸ ὕψωματⓄ τῆς κέντρος θέλει εἶσθαι ἡ ἀληθινὴ ἀπόστασις τῆς σελήνης ἀπὸ τὸ Ζηνίθ, ἡ ὁποία σμιγνύεται μὲ τὴν ἔγκλισιν, κατὰ τὴς κοινῆς κανόνας (395), θέλει σὲ δώσει τὸ πλάτⓄ.

Περὶ τῆς διαβάσεως τῆς σελήνης
ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν.

416. Ἡ διάβασις τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Παρισίου εὐρίσκεται λογαριασμένη εἰς τὰς ἐφημερίδας εἰς χρόνον ἀληθῆ ἀστρονομικῶς, ἢ γινὼν ἀπὸ ἑνὸς μεσημερίου εἰς τὸ ἄλλο κατὰ συνέχαιαν.

417. Θέλομεν προσδιορίσαι τὸν χρόνον τῆς διαβά-
 φεως τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἐνδὸς ἄλλῃ τό-
 πῳ παρὰ τὸ Παρίσιον, λαμβάνοντες τὴν διαφορὰν ἢ
 διαλεύσεων διὰ τὸ Παρίσιον μεταξὺ τῆς δοθείσης ἡμε-
 ρας, ἂν ὁ τόπος ἦναι πρὸς δυσμὰς, ἢ πρὸς ἀνατολάς
 ἔ Παρίσιον· κὶ θέλομεν κάμει τὴν ἀκλόυθον ἀναλογίαν·
 24 ὥραις ἑκέν εἰς τὴν διαφορὰν ἢ διαβάσεων ἀπὸ μίαν
 ἡμέραν ἕως εἰς τὴν ἄλλην, καθὼς ἡ διαφορὰ ἢ Μεσημ-
 βρινῶν εἰς χρόνον μεταξὺ ἔ Παρίσιον κὶ τῷ δοθέντι τό-
 πῳ ἑκεί εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν πρώτων, κὶ δευτέ-
 ρων, τὰ ὅποια θέλομεν προσθέσει, ἢ ἀφαιρέσει ἀπὸ τὴν ὥραν
 τῆς διαβάσεως ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἔ Παρίσιον τὴν δο-
 θέσαν ἡμέραν, ἂν ὁ τόπος ἦναι πρὸς δυσμὰς, ἢ πρὸς ἀ-
 νατολάς ἔ Παρίσιον· κὶ ἔτω θέλομεν εὐρεῖ τὸν χρόνον τῆς
 διαβάσεως ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τότε ἔ τόπῳ· διότι
 ἂν ὁ δοθεὶς Μεσημβρινὸς ἦναι πρὸς δυσμὰς ἔ Παρίσιον,
 ἡ σελήνη θέλει ἀπχράσει ἀπὸ αὐτὸν βραδύτερα· κὶ ἂν
 ἦναι πρὸς ἀνατολάς, θέλει ἀπεράσει ταχύτερα.

Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ εὐρεθεὶς χρόνος εἶναι ἐκείνῳ, καθ'
 ὃν ἡ σελήνη ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἔ δοθέντι τό-
 πῳ, ἂν θέλωμεν νὰ μάθωμεν τὴν ὥραν, ὅπῃ ἀριθμεῖται
 εἰς Παρίσιον ὡς πρὸς ἡμᾶς κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν,
 κάμνει χρῆα νὰ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὴν εὐρεθεῖσαν ὥραν
 τὴν διαφορὰν ἢ Μεσημβρινῶν, ἂν αὐτὸς ὁ τόπος ἦναι
 πρὸς ἀνατολάς ἔ Παρίσιον, ἢ νὰ τὴν προσθέσωμεν ἂν
 ἦναι πρὸς δυσμὰς· κὶ θέλομεν εὐρεῖ τὴν ὥραν, ὅπῃ με-
 τρέται εἰς Παρίσιον ὡς πρὸς ἡμᾶς, τῆς διαβάσεως ἀπὸ τὸν
 μεσημβρινὸν ἔ δοθέντι τόπῳ. Τὸτο τὸ τελευταῖον
 ζήτημα εἶναι ἀναγκαῖον, ὅταν θέλωμεν νὰ ζητήσωμεν
 τὴν ἑγκλισιν, τὴν παράλλαξιν κὶ τὴν ὀριζοντικὴν ἡμι-
 διάμετρον τῆς σελήνης, καθ' ὃν χρόνον ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν

σημειώνοντες ἐνδεδομένον τόπον, ὅποιον καὶ ἂν ᾖται.

Α.Β. α'. Τῇ δεκάτῃ, τρίτῃ δ' Ἰουλίου μηνός. 1805
 ἤνυσεν μέθυσεν τῇ ὥρῃ τῆς διαβάσεως τῆς σελήνης ἀπὸ
 τοῦ Μεσημβριονὸς ἐνδετόθεν, ὅστις ἀπέχεται πρὸς δυσμὰς δ'
 Παρισίαι 45' μόλις.

Ἐσθὲν δ' ἐπέπαι ἀπέχεται πρὸς δυσμὰς δ' Παρισίαι 45'
 μόλις, ὅστις κάμυσεν 3 ὥρας εἰς Χρόνον ἔχον λαμβάνων
 τὴν ἀπὸ τοῦ Μεσημβριονὸς δ' Παρισίαι διάβασις τῆς
 σελήνης τῇ 13 δ' Ἰουλίου, ὅστις εἶναι ἡ δοθέντα ἡμέρα, καὶ
 εὐρίσκειτο 13^ω, 37', καὶ τῆς δεκάτης ἡ μίλις 14^ω, 20'.
 Βλέπων δὲ ἡ διαφορά εἶναι 43', 0", ἥτις εἶναι ἡ ἡμε-
 ρὴν βραδύτητα τῆς σελήνης. Κάμυσεν λοιπὸν τὴν ἀνατολὴν
 εὐρίσκειτο 24^ω: 43' :: 3^ω: 6^ω τέταρτον ὅρον, ὅστις εἶναι
 5', 20". ἥτις παρασέταται εἰς 13^ω, 37', ὥστε καὶ 13^ω, 37'
 λήνυσεν ἀπερθε ἀπὸ τοῦ Μεσημβριονὸς δ' Παρισίαι εἰς τῆς
 13 δ' Ἰουλίου 1805. Ἐσθὲν τὸ παρόντως εἶναι πρὸς δυσ-
 μὰς δ' Παρισίαι καὶ εὐρίσκειτο 13^ω, 42', 20" Χρόνον, καθ'
 ὃν ἡ σελήνη ἀπερθε ἀπὸ τοῦ Μεσημβριονὸς δ' πάλιν εἰς
 τὰς 13 δ' Ἰουλίου 1805.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

Διάβασις τοῦ Μισ. τῆ Παρ. τῇ 13 τῆς Ἰουλ. 1805. 13^ω, 37', 0"
 Διάβ. τῇ 14 τῆς αὐτῆς 14, 20, 6"

Ἡμερὴν βραδύτητα 43', 0"
 Μίσην ἀνάλογα εἰς τὴν διαφ. τοῦ Μηνός. 4, 5, 20
 Διάβ. καὶ τοῦ Μισ. τῆ Παρ. τῇ 13 τῆς Ἰουλ. 13, 37, 0

Διάβ. καὶ τοῦ Μισ. τῆ πάλιν τῇ 13 τῆς Ἰουλ. 13^ω, 42', 20"

ΠΑΡ. β'. Τῇ δεκάτῃ 3 Ἀπριλλίου μηνὸς ζητῶ νὰ μάθω τὴν διάβασιν τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Σμύρνης.

Ἡ Σμύρνη ἀπέχει πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρισίῳ 24° , $59'$, $45''$ κατὰ τὰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις τῶν μελῶν τῆς βασιλικῆς ἀκαδημίας ἢ ἐπιστημῶν, ὅπῃ κάμνυσιν 1° , $39'$, $59''$ λαμβάνω λοιπὸν τὴν διαφορὰν τῆς ἡμερινῆς βραδύτητος τὴν μεταξὺ τῆς δοθείσης ἡμέρας 9° , $38'$, καὶ τῆς προηγμένης 8° , $51'$, ἥτις εἶναι $47'$, καὶ κάμνω τὴν ἀναλογίαν ταύτην $24^{\circ} : 47' :: 1^{\circ}, 39' 59'' : 3', 15'', 48''$, τὰ ὅποια ἀφαιρῶ ἀπὸ $9^{\circ}, 38'$, διάβασις τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ τῇ 10 τῷ Ἀπριλλίῳ, ὅπῃ εἶναι ἡ δοθεῖσα ἡμέρα διότι ἡ Σμύρνη καὶται πρὸς ἀνατολὰς τῷ Παρισίῳ καὶ εὗρίσκω 9° , $35'$, $44''$, $12'''$ διὰ τὴν διάβασιν τῆς σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Σμύρνης εἰς τὰς 10 τῷ Ἀπριλλίῳ 1805.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Διάβ. τῆς $\odot$ ἀπὸ τὸν Μισ. τῷ Παρ. τῇ 10 τῷ Α.	9° , $38'$	$0''$, $0'''$
Διάβ. τῇ 9 τῷ αὐτῷ	8, 51,	0, 0
Ἡμερινὴ βραδύτης	—	47', 0'', 0'''
Μέρη ἀνάλογα διὰ τὴν διαφ. τῶν Μισημ.	—	3, 15, 48
Διάβ. ἀπὸ τὸν Μισημ. τῷ Παρ. τῇ 10 Ἀπρ.	9, 38,	0, 0
Διάβ. ἀπὸ τὸν Μισημ. τῆς Σμυρ. τῇ 10 τῷ Ἀπρ.	9, 35', 44'', 12'''	

Περὶ τῆς ἐγκλίσεως τῆς σελήνης.

418. Ἡ ἐγκλισις τῆς σελήνης εἶναι ἀναγκαία εἰς τὸν λογαριασμὸν τῆς γεωγραφικῆς πλάτους, ὅταν παρατηρήσῃ τις τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα αὐτῆς. Αὕτη εὐρίσκεται λογαριασμένη εἰς τὰς ἡμερίδας τῷ Παρισίῳ ἀπὸ 6 ὥρας εἰς 6 ὥρας μὲ σκοπὸν τῷ νὰ δύναται τις νὰ τὴν μεταβάλλῃ εἰς τὴν σιγμὴν τῆς παρατηρήσεως μὲ τὸ μέσον τῶν ἀπλῶν ἀναλογικῶν μερῶν. Οὕτω διὰ νὰ εὕρωμεν τὴν ἐγκλισιν τῆς σελήνης εἰς ὅποιον καιρὸν θέλομεν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ, πρέπει νὰ λάβωμεν τὴν εἰς ἐγκλισιν μεταβολὴν μεταξὺ ἐκείνης, ὅπῃ προηγᾶται, καὶ τῆς ἄλλης, ὅπῃ ἔπεται εἰς τὸν δοθέντα χρόνον· καὶ πρέπει νὰ κάμωμεν τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν· 6 ὥραις ἐκείνῃ εἰς τὴν εἰς ἐγκλισιν μεταβολὴν, καθὼς ἡ ὑπεροχὴ τῆς δοθέντος χρόνου ἐπάνω εἰς ἐκείνην, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν προηγουμένην ἐγκλισιν, τέσσας εἰς τὰ ἀνάλογα μέρη, ὅπῃ πρέπει νὰ προσθέσωμεν εἰς τὴν προηγουμένην ἐγκλισιν, ἂν αὐτὴ ὑπάγῃ αὐξάνουσα, ἢ νὰ τὴν ἀφαιρέσωμεν, ἂν ὑπάγῃ ὀλιγοσεύουσα.

Ἀνίσως ὁμοῦ αἱ δύο ἐγκλίσεις ἤθελε τύχη νὰ ἦναι διαφορῇ ἐπωνυμίας, κάμνει χρεῖα νὰ τὰς συνάψωμεν ὁμῶς διὰ νὰ εὕρωμεν τὴν εἰς 6 ὥρας μεταβολὴν· ἔπειτα πρέπει νὰ ζητήσωμεν τὰ σχετικὰ μέρη ὡς ἀνωτέρω· καὶ μετὰ ταῦτα νὰ λάβωμεν τὴν διαφορὰν μεταξὺ εἰς αὐτὰ τὰ σχετικὰ μέρη, καὶ εἰς τὴν προηγουμένην ἐγκλισιν· καὶ ἡ διαφορὰ θέλει μᾶς δώσει τὴν ζητούμενην ἐγκλισιν, ἢ τις θέλει εἶσθαι ἀπὸ τὸ μέρους τῆς προηγουμένης, ἂν τὰ ἀνάλογα μέρη ἦναι μικρότερα, εἰ δὲ μὴ, θέλει εἶσθαι ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρος, ἢ γινῇ ἀπὸ τὸ μέρος τῆς ἐπομένης ἐγκλίσεως.

Δυνάμεθα δὲ νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ἔγκλισιν τῆς σελήνης κ, διὰ ὅποιον ἄλλον τόπον θέλομεν, παρὰ τὸ Παρίσιον, μεταβάλλοντες τὴν δοθεῖσαν ὥραν ἐπάνω ἕως τὸν τόπον, ὅπῃ εὐρίσκόμεθα ἐς τὴν ὥραν τῷ παρισίῳ (267) ἢ γυν ἀφαιρῶντες τὴν διαφορὰν τῶν Μεσημβρινῶν, ἂν ὁ τόπος ἦναι πρὸς ἀνατολὰς, ἢ συνάπτοντες αὐτὴν, ἂν ὁ τόπος ἦναι πρὸς δυσμὰς· κ' μετὰ ταῦτα θέλομεν ζητήσῃ τὴν ἔγκλισιν διὰ τὸν χρόνον, ὅπῃ εὔρομεν διὰ τὸ Παρίσιον.

ΠΑΡ. α'. Ζητῶ νὰ μάθω τὴν ἔγκλισιν τῆς σελήνης τῇ 4^ῃ Ἰουλίου μηνὸς 1085 ἕως τὰς 9^ω, 18' τῆς ἐσπέρας ἐς ἕνα τόπον, ὅστις ἀπέχει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ Παρισίῳ πρὸς δυσμὰς 18° μοίρας.

Ἐπαθὴ τὸ μῆκος τῶν τόπων, ἕως τὸν ὅποτον εὐρίσκομαι μὲ· τὸ πλοῖόν μου εἶναι 18° πρὸς δυσμὰς τῷ Παρισίῳ· ἀναγκαίως ἐγὼ πρέπει νὰ ἀριθμῶ 1^ω, 12' ὀλιγώτερον ἀπὸ τὰς κατοίκους τῷ Παρισίῳ, ἥτοι ὅταν ἐγὼ ἔχω 9^ω, 18', αὐτοὶ ἔχουν $10\frac{1}{2}$ προσθέτω λοιπὸν μίαν

ὥραν, κ' 12' ἕως τὰς 9^ω, 18', ὅπῃ μετρῶ ἐς τὸ πλοῖον, κ' εὐρίσκω διὰ τὸ Παρίσιον 10^ω, 30' χρόνον, διὰ τὸν ὅποτον πρέπει νὰ ζητήσω τὴν ἔγκλισιν.

Τώρα ἡ ἔγκλισις; ὅπῃ προηγᾶται τ' 10^ω, 30' εἶναι ἐκάνη τῶν 6^ω, ἥτις εἶναι 14°, 3' κατὰ τὸ νότιον μέρος· κ' ἡ ἐπομένη, ἡ ἐκάνη τ' 12^ω, εἶναι 15°, 10' ἀπὸ τὸ ἴδιον μέρος· βλέπω λοιπὸν ὅτι αὐξάνει ἐς 6 ὥρας 1°, 7' ὥτως ἄρα ἐς 4^ω, 30', ὅπῃ εἶναι ἡ ὑπεροχὴ ἐπάνω ἐς τὰς 6^ω, θέλει αὐξήσῃ 50', 15". Προσθέτω λοιπὸν αὐτὴν τὴν ποσότητα ἐς τὴν ζητούμενην ἔγκλισιν ἕως τὰς 10^ω 30' ἐν Παρισίῳ, ἢ εἰς τὰς 9^ω, 18' ἐν τῷ πλοίῳ.

Π Ρ Α Ε Ι Σ .

Χρόν ^{ος} αἰρ. ἐν τῷ πλοίῳ τῇ 4 τῆ 'Ιελ. 1805.	6 ^ω , 18', 0"
Διαφ. τῶν Μεσημβρινῶν. N =	1, 12, 0
Χρόν ^{ος} αἰρ. ἐν Παρισίῳ τῇ 4 τῆ 'Ιελ.	10 ^ω , 30', 0"
"Εγκλ. τῆς ☾ τῇ 4 τῆ 'Ιελ. ἡς τὰς 6 ^ω .	14°, 3' 0" N
"Εγκλ. τῇ 4 . . . ἡς τὰς 12 . . .	15, 10, 0 N
Μεταβολὴ ἡς 6 ^ω	+ 1°, 7, 0"
Μίση ἀνάλογα διὰ 4 ^ω .30'	55', 15"
"Εγκλ. τῇ 4 τῆ 'Ιελ. ἡς τὰς 6 ^ω	14, 3, 0
"Εγκλ. ὅπῃ ζητῆται τῇ 4 ἡς τὰς 10 ^ω , 30'	14°, 58', 15" N

ΠΑΡ. β. Ζητῶ νὰ μάθω τὴν ἔγκλισιν τῆς σελήνης τῇ 13 ἔ' Απριλίου μηνὸς 1085 πρὸς τὰ μεσάνυκτα εἰς ἓνα πλοῖον, ὅπῃ εὐρίσκεται ἐξ ὑποθέσεως εἰς τὰς 95° ἔ' μήκους πρὸς ἀνατολὰς ἔ' Παρισίῳ.

Ἐπειδὴ τὸ μήκος ἔ' πλοίου εἶναι ἀνατολικὸν 95° = 6^ω, 20', γίνεται φανερόν, ὅτι οἱ κάτοικοι ἔ' Παρισίῳ ἀριθμῶν 6^ω 20' ὀλιγώτερον εἰς τὰς 13 ἔ' Απριλίου ἀπὸ τὸ πλοῖον. Τώρα ἡ σελήνη ἀπερνᾷ ἀπὸ τῶν Μεσημβρινῶν ἔ' πλοίου τῇ 13 ἔ' Απριλίου εἰς τὰς 12^ω, 57', 45" οἱ κάτοικοι λοιπὸν ἔ' Παρισίῳ ἀριθμῶσι κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν 6^ω 37', 45" καὶ αὐτοὶ ὁ χρόν^{ος} εἶναι ἐκείν^{ος}, διὰ τὸν ὅποιον ἐγὼ πρέπει νὰ ζητήσω τὴν ἔγκλισιν. Ζητῶ λοιπὸν τὴν ἔγκλιν, ὅπῃ προηγᾷται ᾗ 6^ω, 37', 45", καὶ ἐκείνην ᾗ 12^ω, ἢ γὰρ ἐκείνην ᾗ 6^ω, ἥτις εἶναι 12°, 38', καὶ ἐκείνην ᾗ 12^ω,

310 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

ἥτις εἶναι $13^{\circ}, 49'$ · καὶ κάμνω τὸ λοιπὸν ἔ λογαριασμέ
καθὼς εἰς τὸ προηγούμενον παράδειγμα.

Π Ρ Α Β Ι Σ .

Χρόν ^{ος} ὅτ ^η ἐν τῷ πλῆθει τῇ 13 τῷ Ἀπρ. 1805.	$12^{\circ}, 57', 45''$
Διαφ. τῶν Μεισημ N = ...	$6, 20, 0$
Χρόν ^{ος} ὅτ ^η ἐν Πιρσισίφ τῇ 13 τῷ Ἀπρ. . .	$6^{\circ}, 37', 45''$
"Εγκλ. C τῇ 13 τῷ Ἀπρ. εἰς τὰς 6ω . . .	$12^{\circ}, 38', N$
"Εγκλ. C τῇ 13 . . . εἰς τὰς 12 . . .	$13, 49 N$
Μεταβολὴ εἰς 6 ὥρας	$1^{\circ}, 11', 0''$
Μέρη ἀνάλογα διὰ 6ω, 37', 45" . . .	$7', 25''$
"Εγκλ. τῇ 13 τῷ Ἀπρ. εἰς τὰς 6ω . . .	$12, 38, 0''$
"Εγκλ. ὅτ ^η ζητῆται διὰ τὰς 6ω, 37', 45" . .	$12^{\circ}, 45', 25''$

Περὶ τῆς παραλλάξεως, καὶ τῆς ὀριζοντι-
κῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς σελήνης.

419. Ἡ παράλλαξις τῆς σελήνης εἶναι ἡ διαφορὰ,
ὅπ^{ου} εἶναι μεταξύ τῶν δύο, εἰς τὸν ὅποτον ἡ σελήνη μᾶς
φαίνεται, ὅταν τὴν βλέπωμεν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς
γῆς, καὶ ἐκάν^{ου}, εἰς τὸν ὅποτον ἡθελε μᾶς φανῇ, ἂν ἡ-
μεῖς εὐρισκώμεθα εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς. Ἡ παράλλαξις
εἶναι ἴση μὲν τὴν γωνίαν, ὅπ^{ου} σχηματίζεται εἰς τὸ κέντρον
τῆς σελήνης ἀπὸ δύο ὀπτικῶν ἀκτῶν, ἀπὸ τὰς ὁποίας
ἡ μία ὑπάγει εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, καὶ ἡ ἄλλη εἰς τὸ ση-
μεῖον τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἐπάνω εἰς τὸ ὅποτον εὐρί-
σκεται ὁ θεωρὸς.

420. Ὁριζοντική παράλλαξις λέγεται ἐκάνη, ὅπῃ ἔχει ἡ σελήνη, ὅταν φαίνεται εἰς τὸν ὀρίζοντα· καὶ εἶναι ἡ μεγαλύτερα ἀπὸ ὅλας. Αὕτη ὀλιγοσεύει κατ' ἀναλογίαν, ὅπῃ ἡ σελήνη ὑψύεται ἐπάνω εἰς τὸν ὀρίζοντα· καὶ γίνεται μηδὲν, ὅταν ἡ σελήνη φθάσῃ εἰς τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον.

Ἡ ὀριζοντική παράλλαξις τῆς σελήνης, ὅπῃ εὐρίσκεται εἰς τὰς ἐφημερίδας τῆς Παρισίῃ, ἐλογαριάσθη διὰ τὸ μεσημέριον καὶ τὸ μεσονύκτιον ἐκάστης ἡμέρας ὑποκάτω εἰς τὸν Μεσημβρινὸν αὐτῆς τῆς πόλεως· δυνάμεθα ὅμως νὰ τὴν εὐρώμεν διὰ μίαν ἄλλην ὥραν, διὰ μέσῃ τῶν σχετικῶν μερῶν, λαμβάνοντες τὴν διαφορὰν μεταξὺ τῆς παράλλεως τῆς μεσημερίῃ, ἢ τῆς μεσονυκτίῃ, ὅπῃ προηγείται τῷ δοθέντι χρόνῳ, καὶ τῷ μεσονυκτίῳ, ἢ μεσημερίῳ, ὅπῃ ἔπεται εἰς τὸν δοθέντα χρόνον· καὶ κάμνοντες τὴν ἀναλογίαν ταύτην· αἱ 12 ὥραι εἴκην εἰς τὴν εὐρεθῆσαν παράλλαξιν μεταξὺ τῶν δύο, καθὼς ἡ μετρομένη ὥρα μετὰ τὸ προηγούμενον μεσημέριον, ἢ μεσονύκτιον εἴκει εἰς τὰ σχετικὰ μέρη, τὰ ὅποια πρέπει νὰ προσθέσωμεν εἰς τὴν προηγμένην παράλλαξιν, ἂν αὕτη ὑπάγῃ αὐξάνουσα, ἢ νὰ τὰ ἀφαιρέσωμεν, ἂν αὕτη ὑπάγῃ ὀλιγοσεύουσα.

Ὅσον δὲ πρὸς τὴν ὀριζοντικὴν ἡμιδιάμετρον, ὅπῃ εὐρίσκεται λογαριασμένη διὰ τὸ μεσημέριον ἐκάστης ἡμέρας ὑπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς Παρισίῃ, θέλομεν τὴν εὐρεῖν διὰ καθὲ ἄλλην σιγμὴν, κάμνοντες ταύτην τὴν ἀναλογίαν· αἱ 24^ω εἴκην εἰς τὴν διαφορὰν μεταξὺ τῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς μεσημερίῃ, ὅπῃ προηγείται τῷ δοθέντι χρόνῳ, καὶ τῷ μεσονυκτίῳ, ὅπῃ ἔπεται, καθὼς ὁ δοθεὶς χρόνος ὑπολογιζόμενος ἀστρονομικῶς εἴκει εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν δευτέρων λεπτῶν, τὰ ὅποια πρέπει νὰ προσ-

312 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

εθέσωμεν εἰς τὴν ἡμιδιάμετρον, ὅτῃ προηχθῇ, ἢ αὐτὴ ὑπάγῃ αὐξάνουσα, ἢ νὰ τὰ ἀφαιρέσωμεν ἢν ὑπάγῃ ἐλγιστεύουσα.

Ἐμποροῦμεν δὲ νὰ εὕρωμεν τὴν παράλλαξιν, καὶ τὴν ὀριζοντικὴν ἡμιδιάμετρον τῆς σελήνης, καὶ διὰ ὅποιον ἄλλον τόπον θέλομεν παρὰ τὸ Παρίσιον μεταβάλλοντες καὶ τὰ τὸ συνηθασμένον τὸν δοθέντα χρόνον ἐν τῷ δοθέντι τόπῳ εἰς χρόνον τῷ Παρίσιῳ (267).

ΠΑΡ. Ζητῶ νὰ εὕρω τὴν παράλλαξιν, καὶ τὴν ὀριζοντικὴν ἡμιδιάμετρον τῆς σελήνης τῇ 17 τῷ Ἀπριλίῳ μηνὸς 1805 εἰς τὰς 5^ω, 30' τῆς ἐσπέρας εἰς ἕνα πλοῖον εὐρισκόμενον εἰς 60° μείρας τῷ μήκει πρὸς δυσμὰς τῷ Παρίσιῳ.

Π Ρ Α Ε Ι Σ .

Μῆκος τοῦ πλοίου ἀπὸ τὸν Μισημ. τῷ Παρίσιῳ Δ	60°, 0', 0"
ἡ διαφορὰ τοῦ Μισημ. βρινῶν . . . Δ	4 ^ω , 0', 0"
Χρόνος ἄστ. ἐν τῷ πλοίῳ τῇ 17 τῷ Ἀπρ	5, 30, 0
Χρόνος ἄστ. ἐν Παρίσιῳ τῇ 17 Ἀπρ.	9 ^ω , 30', 0'
Παράλλαξις ὀριζοντικῇ τῇ 17 Ἀπρ τὸ Μισημ	54', 14"
Παράλλ. ὀριζ. . . τῇ 17 τὸ μεσηνυχ.	54, 8,
Διαφορὰ ἢς 12 ὥρας	— 8"
Μέρη σχετικὰ διὰ 9 ^ω 30'	— 4"
Παράλλ. ὀριζ. τῇ 17 τὸ μεσημέριον . . .	54, 14'
Παράλλ. ζητούμενη τῇ 17 ἢς τὰς 9 ^ω , 30'	54', 10"
Ἡμιδιάμετρ. ὀρίζ. τῇ 17 τὸ μεσημέριον.	14, 49'
Ἡμιδιάμετρ. ὀρίζ. τῇ 18 τὸ μεσημέριον	14, 47'
Διαφορὰ ἢς 24 ^ω	— 0, 2
Μέρη σχετικὰ διὰ 9 ^ω 30'	— 0", 7
Ἡμιδιάμ. ὀριζ. τὸ μεσημέριον	14, 49.
Ἡμιδιάμ. ὀρίζ. τῇ 17 ἢς τὰς 9 ^ω , 30' .	14', 48 ^ω , 18"

Περὶ τῆς παραλλάξεως τῆς σελήνης
εἰς ὕψος.

421. Μὲ τὴν ὀριζοντικὴν παράλλαξιν εὐρίσκομεν τὴν παράλλαξιν εἰς ὕψος, λέγοντες ἡ ἡμιδιάμετρος ἐκεῖ εἰς τὴν ὀριζοντικὴν παράλλαξιν μεταβληθεῖσαν εἰς δεύτερα λεπτά, καθὼς τὸ ἡμίτονον τῆς φαινομένης ἀποστάσεως τῆς σελήνης ἀπὸ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον, ἢ τὸ συνημίτονον τῆς φαινομένης αὐτῆς ὑψώματος ἐκεῖ εἰς τὴν εἰς ὕψος παράλλαξιν. Οὕτως εἰς τὴν πρακτικὴν θεωρίαν ἀρκεῖ νὰ συνάψωμεν ὁμῶς τὸν λογάριθμον τῆς ὀριζοντικῆς παραλλάξεως τῆς σελήνης εἰς δεύτερα λεπτά μὲ τὸν λογάριθμον τῆς συνημιτόνου τῆς φαινομένης ὑψώματος αὐτῆς, καὶ τὸ κεφάλαιον πλὴν τῆς ἡμιδιαμέτρου θέλει μᾶς δώσει τὴν εἰς ὕψος παράλλαξιν εἰς δεύτερα λεπτά.

ΠΑΡ. Ὑποθέτω τὸ μὲν φαινόμενον ὕψωμα τῆς σελήνης 60° , τὴν δὲ ὀριζοντικὴν παράλλαξιν αὐτῆς $55', 4''$ καὶ ζητῶ τὴν εἰς ὕψος παράλλαξιν αὐτῆς.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Λογ. συνημ. τοῦ ὑψώματος ἐν Παρισίῳ, 60° 9.698970

Λογ. ὀριζοντικῆς παραλλ. $55', 4'' = 3304''$. . . 3.519040

Λογ. τῆς εἰς ὕψος παραλλ. $1652'' = 27', 32''$. . . 3.218010

Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς παραλλάξεως εἶναι ἐναντίον μὲ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς διακλάσεως ὁ δὲ ἐκάστο κάμνει νὰ φαίνεται τὸ ἄστρον ὑψηλότερα ἀπὸ ἐκεῖ ὅπου εὐρίσκεται (356), ἡ δὲ παραλλαξίς ἐξ ἐναντίας κάμνει τὸ

Ταμ. Α'

40

314 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

φαινόμενον ὕψωμα μικρότερον ἀπὸ τὸ ἀληθινόν. Πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέτωμεν εἰς τὸ φαινόμενον ὕψωμα τὴν παράλλαξιν, ὅτῃ ἀνήκει εἰς αὐτὸ, ἢ νὰ τὴν ἀφαιρῶμεν ἀπὸ τὴν ὑπόστασιν ὡς ἔστω ἀπὸ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον.

Περὶ δὲ ἀληθινῆς ὑψώματ^{ος} τῆς κέντρου
τῆς Σελήνης.

422. Ἡμεῖς ἴδαμεν ἀνωτέρω, ὅτι τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα τῆς κέντρου τῆς σελήνης εὐρίσκεται, ὅταν ἐπιδιορθώσωμεν τὸ φαινόμενον ἐκ τῆς παρατηρήσεως ἀπὸ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς κλίσεως δὲ ὀπλικῆς ὀρίζοντ^{ος}, τῆς διακλάσεως, τῆς παραλλάξεως καὶ τῆς ἡμιδιαμέτρου. Ἴδῃ ἡ ἀκολουθία συμφώνως μὲ τὰς ἐκτεθείσας ἀρχάς (353).

Ἀφ' ἑλπιτὸν ἐπιδιορθώτης ἀπὸ τὸ σφάλμα δὲ ὀργάνου τὸ παρατηρηθὲν ὕψωμα τῆς σελήνης ἀπὸ μιᾶς ἑσχρατιῶν αὐτῆς, ὑποτιθεμένης τῆς παρατηρήσεως νὰ γίνεται πάντοτε κατ' ἐμπροσθεν, ἀφαίρεσον. α'. τὴν κλίσιν δὲ ὀρίζοντ^{ος} τῆς θαλάσσης, καὶ ἡ διαφορὰ θέλει σὲ δώσει τὸ φαινόμενον ὕψωμα τῆς παρατηρηθείσης ἐσχρατιᾶς.

β'. Ἀφαίρεσον ὡσαύτως τὴν διάκλασιν, ὅτῃ ἀνήκει εἰς αὐτὸ τὸ ὕψωμα, διὰ νὰ εὕρῃς τὸ φαινόμενον ὕψωμα διορθωμένον ἀπὸ τὴν διάκλασιν.

γ'. Συναψὸν τὸν λογάριθμον τῆς συνημιτίνος αὐτῆς τῆς τελευταίας ὑψώματ^{ος} μὲ τὸν λογάριθμον τῆς ὀριζοντικής παραλλάξεως, μεταβληθείσης εἰς δεύτερα λεπτὰ καὶ τὸ κεφάλαιον πλὴν τῆς ἡμιδιαμέτρου θέλει εἶσθαι. ὁ λογάριθμ^{ος} τῆς εἰς ὕψ^{ος} παραλλάξεως. Πρόσθεσον αὐτῇ τὴν παράλλαξιν εἰς τὸ ἤδη ἐπιδιορθωθὲν ὕψωμα, καὶ θέλεις εὐρεῖν τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα τῆς παρατηρηθείσης ἐσχρατιᾶς τῆς σελήνης.

δ. Τέλος πάντων σύναψον με αὐτὸ τὸ ὕψωμα, ἢ ἀφαίρεσον ἀπ' αὐτὸ τὴν ὀριζοντικὴν ἡμιδιαμέτρον τῆς σελήνης, καθὼς ὅτ' ἤθελε παρατηρήσης, ἢ τὴν κάτω ἑσχατιάν, ἢ τὴν ἄνω· καὶ θέλεις εὐρεῖ τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα τῆς σελήνης.

ΠΑΡ. Εὕρισκόμεν ἐπάνω τῆς θαλάττης 17 ποδάρια, ἐπαρατήρησα τὸ ὕψωμα τῆς ἄνω ἑσχατιᾶς τῆς σελήνης, καὶ εὔρον αὐτὸ 16°, 6', 29" καὶ ἐξεύρω, ὅτι τὸ σφάλμα τῶν ὀργάνων μὲ εἶναι 2', 15" κατ' ἀφαίρεσιν. Τώρα ζητῶ νὰ μάθω τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα τῶ κέντρων αὐτῶ τῶ πλανήτου, ὑποτιθεμένης τῆς ὀριζοντικῆς παραλλάξεως 61', 1", καὶ τῆς ὀριζοντικῆς ἡμιδιαμέτρου 16', 40".

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Ὑψωμ. ληφθὲν ἀπὸ τῆς ἄνω ἑσχατιᾶς	16°, 6', 29"
Σφάλμα τῶ ὀργάνων	— 2', 15"
Κλίσις τῶ ὀριζοντ	— 4', 14"
	— 6, 29

Φαινόμεν. ὕψωμ. τῆς ἄνω ἑσχατιᾶς	16°, 0', 0"
Διακλίσις	— 3, 17

Φαιν. ὕψ. τῆς ἄνω ἑσχ. διορθωθὲν ἀπὸ τὴν διακλ.	15°, 56', 43"
Λογ. συνημ. αὐτῶ τῶ ὕψωμ.	9, 982986
	3, 563600

Λογ. τῆς ἡμ. ὕψος Παραλλ.	3520	3, 546586	= + 58', 40"

Ἀληθινὸν ὕψ. τῆς ἄνω ἑσχατιᾶς	16°, 55', 23"

Ἡμιδ. ὀριζ. τῆς	— 16, 40

Ἀληθινὸν ὕψωμ. τῶ κέντρου τῆς	16°, 38', 43"

Προσαρμογή τῶν ἄρημένων κανόνων πρὸς ἓνα παράδειγμα διὰ τὴν εὕρεσιν τῆς πλάτους ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα τῆς σελήνης.

ΠΑΡ. Εἰς τὰς 30 τῆς Σεπτεμβρίου 1084 πρὸς τὰς 10 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον ἔτυχεν νὰ εὕρεθῃ ἐκ διατιμήσεως εἰς ἓνα μῆκος δυτικὸν $52^{\circ}, 45'$ ὡς πρὸς τὸν Μεσημβρινὸν τῆ Παρίσι· καὶ θέλω νὰ εὕρω κατὰ ταύτην τὴν εἰγμὴν τὸ πλάτος τῆς πόλεως, εἰς τὸν ὁποῖον εὕρισκωμαι· παρατηρῶ λοιπὸν τὸ μεσημβρινὸν ὕψωμα τῆς κάτω ἑσχατιᾶς τῆς σελήνης, καὶ εὕρισκω αὐτὸ $60^{\circ}, 3', 5''$ ἀπὸ τὸ νότιον μέρος· τὸ σφάλμα τῶν ὀργάνων μὴ εἶναι $2', 30'$ κατὰ πρόσθεσιν· καὶ ὁ ὀφθαλμὸς μου ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης 24 ποδάρια.

α'. Ὑπολογισμοὶ τῆς διαβάσεως τῆς Σελήνης ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῆς πόλεως, καὶ τῆς ὥρας, ὅπῃ μετρεῖται εἰς τὸ Παρίσιον εἰς ταύτην τὴν εἰγμὴν.

Διάβασις τῆς $\odot$ ἀπὸ τὸν Μεσ. τῆς Παρ. τῆ 30 τῆς Σεπ. 1084, $37', 0''$	
Διάβασις τῆς $\odot$ ἀπὸ τὸν Οκτωβρίου	11, 22, 0
Ἡμερινὴ βραδύτης	45 0

Μέρη ἀναλογα διὰ τὴν διαφ. τῆς Μεσ. $52^{\circ}, 45'$	
$\Delta = 3^{\circ}, 31'$	+ 6', 36"
Διάβ. ἀπὸ τὸν Μεσημβρ. τῆ Παρ.	10, 37, 0
Διάβ. $\odot$ ἀπὸ τὸν Μεσημβρ. τῆς Πόλεως τῆ 30 Σεπ. 1084, $10^{\circ}, 41', 36''$	
Διαφ. τῆς Μεσημβρ. Δ $52^{\circ}, 45' =$	3, 31, 0
Χρόνος ἀπὸ τὸν Παρίσι τῆ 30 τῆς Σεπ. κατ' ἡμ.	
ἀπὸ τὸν πλοῖον	14^{\circ}, 12', 38''

β'. Ὑπολογισμοὶ τῆς ἐγκλίσεως τῆς σελήνης εἰς ταύτην τὴν σιγμὴν.

"Εγκλ. € τῇ 30 τῷ Σ. ἡς τὰς 12 ^ω		8°, 46' N
"Εγκλ. κατὰ τὴν αὐτὴν ἡμέρ. 18 ^ω		7, 14
Μεταβολὴ ἡς ὧν		— 1°, 32
Μέρη ἀνάλογα διὰ 2 ^ω , 12', 36"		— 33', 53'
"Εγκλ. τῇ 30 ἡς τὰς 12 ^ω		8, 46, 0
Ζητούμενη ἔγκλ. τῇ 30 Σ. ἡς τὰς 10 ^ω , 37'	:	<u>8°, 12', 7" N</u>

γ'. Ὑπολογισμοὶ τῆς παραλλάξεως, καὶ τῆς ὀριζοντικῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς σελήνης εἰς αὐτὴν τὴν σιγμὴν.

Παρ. ὀρίζ. τῇ 30 τὰ μεσάν. 57', 2"	Ἡμ. ὀρ. τῇ 30 τὸ μεσημ. 15', 39"
Παρ. τῇ 1 Οκ. τὸ μεσημ. 56, 46	Ἡμ. δ. τῇ 1 τῷ Οκ. 15, 30
Διαφ. ἡς 2 ^ω — 16"	Διαφ. ἡς 24 ὥρας — 9"
Μέρ. ἀνάλ. διὰ 2 ^ω , 12' 36". — 3"	Μέρ. ἀν. διὰ 14 ^ω , 12', 36" — 5"
Παρ. ὀρίζ. τῇ 30 τὰ μεσάν. 57, 2	Ἡμ. δ. ὀρίζ. τῇ 30 μεσημ. 15.39
Παρ. τῇ ζητούμ. ὥρ. <u>56', 59"</u>	Ἡμ. δ. τῇ ζητούμ. ὥρ. <u>15', 34"</u>

318 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

δ'. Ὑπολογισμοὶ ἔσονται ὑψώματα ὁ κέντρον τῆς σελήνης ἢ συμπέρασμα ἔσται πλάτος ἔσται τόπος.

Ὑψωμα παρατηρηθὲν τῆς κάτω ἐσχατιᾶς C .	60°, 3', 5"	
Σφαλ. τῶ ὀργάνου	+ 2, 30"	
Κλίσις τοῦ ὀρίζοντος διὰ 24 ποδῶν	- 5, 2	
		+ 2, 32

Ὑψωμ. φαινόμεν. τῆς κάτω ἐσχατιᾶς	60°, 0', 33"	
Διάκλασις ἀνταποκρινομένη	- 0, 33	

Ὑψωμ. φαινομ. τῆς κάτω ἐσχατιᾶς διορθωθὲν ἀπὸ τὴν διακλ.	60°, 0', 0"	

Λογ. Συνημ. αὐτῶ τῶ ὑψωμ. 9 698970

Λογ. ὀρίζ. παραλ. 56', 5" = 3419. 3.533899

Λογ. παραλ. ἡς ὑψωμ. 1709 3 232869 = + 28', 30"

Ἀληθινὸν ὕψ. τῆς κάτω ἐσχατιᾶς	60, 28, 30"	

Ἡμιδ. ὀρίζ. C	- 15, 34	

Ὑψ. ἀληθ. τῶ κέντρον C	60°, 44', 4"	

Ἀπός ἀληθ. τῆς C ἀπὸ τοῦ Ζηνίθ	B 29, 15, 56	

Ἐγκλ. τῆς C	N 8, 12, 7	

Πλάτος ζητούμενον	B 21°, 3', 49"	

Τ Μ Η Μ Α Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο Ν

Ζητήματα, ἢ Προβλήματα Ἀστρονομικὰ
 μὲ τὰς Λύσεις αὐτῶν διὰ μέσου
 διαφορῶν Μεθόδων.

423. **Η**μᾶς προσθέτομεν εἰς τὸ τοῦτο τὸ τμήμα τὰ ὠφελιμώτερα προβλήματα τῆς Ἀστρομίας εἰς τὰς Ναῦτας, καὶ μεταχειριζόμεθα εἰς τὴν λύσιν ἢ κυριωτέρων ὅσον ἐνδέχεται, τρεῖς διαφορὰς μεθόδους, διὰ τὰς τὴν γυμνάσωμεν περισσότερον.

424. Ἐν πρώτοις μεταχειριζόμεθα τὴν μέθοδον, ἣτις ὀνομάζεται Ὁρθογραφικὴ, διὰ μέσου τῆς ὁποίας μὲ ἓνα κοινὸν διαβίτην, μὲ τὴν Κλίμακα ἢ Χορδῶν, καὶ μὲ τὴν γραμμὴν ἢ Ἡμιτόνων τῆς ἰδίας Χορδῆς, σχηματίζομεν ἓνα σχῆμα, τὸ ὁποῖον μᾶς δίδει τὴν λύσιν ἢ προβλήματι. Ὅσον ὅμως τὸ σχῆμα εἶναι μεγαλύτερον, τόσον ἡ λύσις εἶναι ἀκριβεστέρα, διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν εἰς μερικὰ συμβεβηκότα ἡμεῖς δὲν σχηματίζομεν, παρὰ μόνον τὸ τεταρτημέριον ἐνδὲ κύκλῳ διὰ τὴν δυνάμεθα τὴν μεταχειρίζομεθα μίαν μεγαλύτεραν Χορδὴν· καὶ μάλιστα τότε δυνάμεθα τὴν παραιτηθῶμεν παντελῶς ἀπὸ τὴν καταγραφὴν ἢ σχήματι, καὶ ἀντ' αὐτῆς τὴν μεταχειρισθῶμεν τὸ Ἀναγωγικὸν Τεταρτημέριον.

425. Ἡ δευτέρα μεθόδος συνίσταται εἰς τὴν λύσιν αὐτῶν ἢ προβλημάτων διὰ μέσου ἢ Σφαιρικῶν τεταρτημορίων, ὅργανον Ἀστρονομικόν, τὸ ὁποῖον οἱ Ναῦται με-

ταχαρίζονται συγχυάκις εἰς τὴν θάλασσαν. Αὐτὸ παραφαίνει τὸ τέταρτον μέρ^ο ἐνδὲ κύκλῳ, ἢ τὸ τέταρτον ἐνδὲ Ἀσρολαβίῳ, ἐν ᾧ τὸ ἐπίπεδον $\mathfrak{E}$ ὀργάνῳ ἐμφαίνει τὸ ἐπίπεδον οἰαδῆπετε Μεσημβρινῷ (σχ' νά).

436. Ἡ τρίτη τέλ^ο πάντων μέθ^ο, ἣτις εἶναι ἀναντιρρήτως ἀκριβεστέρα τ' ἄλλων, συνίσταται εἰς τὴν λύσιν αὐτῶν τ' προβλημάτων διὰ $\mathfrak{E}$ λογαρισμῷ τῆς Τριγωνομετρίας. Αὐτὴ μόνη εἶναι ἀξία μεταχαρήσεως· διότι αἱ ἄλλαι δύο εἶναι τόσον ἐπισφαλεῖς, ὥστε δὲν πρέπει ποτὲ νὰ τὰς μεταχαρίζώμεθα, ὅταν ἔχωμεν χρεῖαν ἀπὸ μίαν μεγαλητέραν ἀκρίβειαν. Τὸ τέλος, διὰ τὸ ὅποῖον ἡμεῖς ἐκρίναμεν εὐλογον νὰ τὰς μεταχαρισθῶμεν ἐδῶ, δὲν εἶναι, παρὰ διὰ νὰ γυμνάσωμεν τὰς μαθητάς μας εἰς τὴν Ἀστρονομίαν, καὶ διὰ νὰ τὰς κάμωμεν νὰ καταλάβῃν καλῆτερα τὸν λογαρισμὸν, φθάνοντες εἰς τὸν αὐτὸν σκοπὸν μὲ διάφορα μέσα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΩΤΟΝ.

Δοθέντ^ο $\mathfrak{E}$ τόπῳ $\mathfrak{E}$ Ἡλίῳ ἐπὶ τῆς Ἑκλειπτικῆς, ἢ $\mathfrak{E}$ μήκῃ αὐτοῦ, νὰ εὔρῃ τις τὴν Ἑγκλισιν αὐτοῦ.

427. ΠΑΡ. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι ὁ ἥλι^ο εὐρίσκεται σήμερον ἐν τῇ 20 μοίρᾳ $\mathfrak{E}$ Ταύρῳ, καὶ θέλομεν νὰ εὔρωμεν τὴν Ἑγκλισιν αὐτοῦ.

Μέθοδ^ο α'. Ἐγὼ καταγράφω μὲ μίαν Χορδὴν 60° μοιρῶν τὸν κύκλον ΕΝΞΣ (σχ. νβ'), ὅστις θέλει μὲ παρασῆση τ' Κόλυρον τ' τροπῶν, ὁ δὲ ΕΞ τὸν Ἰσημερινόν, καὶ ὁ ΝΣ τὸν Κόλυρον τῶν ἰσημεριῶν. Σύρω δὲ μετὰ ταῦτα τὴν Ἑκλειπτικὴν $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{C}$, ὅπῃ νὰ κάμνῃ μὲ τ' Ἰσημερινὸν μίαν γωνίαν 23° μοιρῶν, καὶ 28' (183). Παρατηρῶ
ἔπα-

ἔπειτα, ὅτι ἡ 20 μοῖρα τῆ Ταύρου ἀτέχει ἀπὸ τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν 50° μοίρας· λαμβάνω λοιπὸν μὲ τὴ διαβίτην μὴ αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν τὴ μοιρῶν ἐπὶ τῆς Κλίμακῃ τῆς Ἡλιόφωνων τῆς ἰδίας Χορδῆς, καὶ μεταφέρω τὸ ἀνοιγμα εἰς διαβίτην ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς Υἱὸς εἰς τὸ Α, ἢ, ὅπερ εἶναι ταυτὸν, μεταφέρω τὴν Χορδὴν 50° ἀπὸ τὸ Π, ὅπερ εἶναι ὁ Ἀρτικὸς πῶλῳ τῆς Ἐκλειπτικῆς, εἰς τὸ Β, καὶ ἀπὸ τὸ π, ὅπερ εἶναι ὁ Ἀνταρκτικὸς πῶλῳ αὐτῆς, εἰς τὸ Γ. Σύρω τώρα τὴν ΒΓ, καὶ αὕτη μὲ προσδιορίζει τὸν ἥλιον κατὰ τὸ Α. Λαμβάνω δὲ μετὰ ταῦτα τὸ διάστημα ΑΙ, καὶ μεταφέρων αὐτὸ ἐπὶ τῆς γραμμῆς τῆς Ἡμερίων εὐρίσκω 17½ μοίρας, καὶ 46' διὰ τὴν Ἐγκλισιν τῆς ἡλίου, ἥτις εἶναι Βόρειῳ· ἢ σύρω ἀπὸ τὸ Α τὸν Φ Α Δ παρὰλληλον εἰς τὴν Ἰσημερινὴν, καὶ τὸ τόξον ΕΦ, ἢ ΔΕ μετρηθὲν ἐπὶ τῆς Κλίμακῃ τῶν Χορδῶν, θέλει μὲ δώσει ὡσαύτως 17°, 46' διὰ τὴν Ἐγκλισιν εἰς ἡλίου, ἥτις εἶναι Βόρειῳ· διότι ὁ ἥλιος εὐρίσκεται εἰς ἕνα ἀπὸ τὰ Ἀρκτικά σημεῖα (226). ἢ ἀπόσας τὴν Α λαμβάνεται πάντοτε ἀπὸ τὴν πλησιέστεραν ἰσημερίαν, ἢ γινὼν ἀπὸ τὴν πρώτην μοῖραν εἰς Κριὺ, ἢ εἰς Ζυγὺ· ὥστε εἰς τὰ τρεῖς πρῶτα, καὶ εἰς τὰ τρία τελευταῖα σημεῖα, ἡ ἀπόσας τὴν Α ἀριθμεῖται ἀπὸ τὸν Κριὸν, εἰς δὲ τὰ ἄλλα εἰς σημεῖα μετρεῖται ἀπὸ τὸς Ζυγῶν, καὶ εἶναι τότε ἡ ἡμέρα Α.

Μέθοδος β'. Εἰς τὸ τοῦ πρὸ βλήμα ἢ μὲν ΒΓ γραμμῇ εἰς Σφαιρικῇ τετάρτημορίῳ (σχ. να') παραστάναι τὸν Ἰσημερινὸν, τὸ δὲ Α σημεῖον τὸν πῶλον, καὶ ἡ Γ Δ, τὴν Ἐκλειπτικὴν. Τὸ κέντρον Γ λοιπὸν θέλει μᾶς παραστήσει τὰ δύο ἰσημερινὰ σημεῖα, καὶ τὸ σημεῖον Λ ἑκάνα τὴν τροπῶν. Τύτων λοιπὸν ὑποτιθεμένων διὰ να εὐρὼ τὴν Ἐγκλισιν εἰς ἡλίου ζητῶ εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν τὴν μοῖραν εἰς σημεῖον, καθ' ἣν εὐρίσκεται ὁ ἥλιος εἰς μίαν δοθεῖσαν ἡμέραν, καὶ

ὁ παράλληλος, ὅπῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον, θέλει με δάξαι ἐπὶ τῆς Γ Α γραμμῆς τὴν Ἐγκλισιν τῆς ἡλίου. Οὕτως, ἂν ἐγὼ εἰς τὸ ἡμέτερον παράδειγμα μετρήσω 50° μοίρας ἐπὶ τῆς Ἐκλειπικῆς ἀπὸ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, ὁ παράλληλος, ὅπῃ θέλει ἀπεράσσει ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον, θέλει με δάξαι 17° μοίρας, ἢ 46' διὰ τὴν Ἐγκλισιν τῆς ἡλίου, τὴν ὁποίαν ζητῶ.

Μέθοδος γ'. Όταν δὲ θέλωμεν νὰ εὕρωμεν τὴν Ἐγκλισιν τῆς ἡλίου διὰ τὴν λογαριασμῶν, ἀρκεῖ νὰ κἀμνωμεν τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν.

Ἡμιδ. : Ἡμίτ. τῆς μήκους τῆς ἡλίου, μετρημένη ἀπὸ τὴν πλησιεστέραν ἰσημερίαν :: Ἡμίτ. τῆς λοξότητ. τῆς Ἐκλειπικῆς 23°, 28' : Ἡμίτ. τῆς Ἐγκλίσεως τῆς ἡλίου.

Διότι εἶναι εὐκόλον νὰ παρατηρήσωμεν (σχ. γ'), ὅτι τὸ μήκος τῆς ἡλίου Υ Α εἶναι ἡ ὑποτάνουσα τῆς Σφαιρικῆς Τριγώνου Α Υ Ι, ὀρθογωνίου κατὰ τὸ Ι, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ πλευρὰ Α Ι εἶναι ἡ Ἐγκλισις τῆς ἡλίου, ἡ ὁποία ὑποτάναται εἰς τὴν γωνίαν Α Υ Ι, ὅπῃ παραφαίνα τὴν λοξότητα τῆς Ἐκλειπικῆς.

Ὅθεν	Λογ. τῆς Ἡμιτ. 50°	9. 884254
	Λογ. τῆς Ἡμιτ. 23°, 28'	9. 600118
	Κεφ.	19. 484372
	Λογ. τῆς Ἡμιδ.	10. 000000
	Διαφ. ἢ Ἐγκλ. 17°, 46'	9. 484372

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β'.

Δοθέντες ὁ μήκος τῆς Ἡλίου, νὰ εὕρῃ τις τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν αὐτῆς.

ΠΑΡ. α'. Ἄς υποθέσωμεν τὸ μήκος τῆς Ἡλίου ἴσον μὲ 50° μοίρας, καὶ ἄς ζητήσωμεν τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν αὐτῆς.

428. Μέθοδος α'. Γράφω, καθὼς εἰς τὸ ἀνωτέρω πρόβλημα, τὸν Κόλυρον τῶν τροπῶν ΕΝΕΣ(σχ. υδ'), τὸν Ἰσημερινὸν ΕΞ, τὴν Ἐκλειπικὴν ΖΩ, καὶ τὸν Κόλυρον τῶν Ἰσημερινῶν ΝΣ. Μεταφέρω κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον τὸ Ἡμίτονον 50° ἀπὸ τῆς πρώτης μοίρας ΕΨ εἰς τὸ Α, καὶ γράφω τὸν ΦΑΔ παράλληλον τῆς Ἐγκλίσεως. Ἀπὸ δὲ τὸ κέντρον Υ, καὶ ἀπὸ τῆς ἄκρας Δ τῆς παραλλήλου τῆς Ἐγκλίσεως σύρω μίαν ἡμιδιάμετρον ΥΔ. Ἀπὸ δὲ τὸ σημῆον Α σύρω τὴν ΑΒ κάθετον ἐπὶ τῆς ΔΦ, ἢ παράλληλον εἰς τὴν ΝΣ, καὶ λαμβάνω μὲ τὸν διαβήτην μου τὸ διάστημα ΥΒ, καὶ τὸ μεταφέρω εἰς τὸν Ἰσημερινὸν ἀπὸ τὸ Υ εἰς τὸ Ι, καὶ αὐτὸ τὸ διάστημα ΥΙ θέλει εἶσθαι ἐν τούτῳ τῷ παραδείγματι τὸ Ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς Ἡλίου (227), τὸ ὁποῖον εὕρισκω, ὅτι εἶναι 46°, 33' ἢ κατὰ ἄλλον τρόπον σύρω τὴν ΘΙ παράλληλον εἰς τὴν ΥΣ, καὶ μετρῶν τὴν ΣΘ ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῶν Χορδῶν, εὕρισκω τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν.

Σημείωσις. Ἡ ἀπόστασις ΥΙ, ἢ ΑΙ εἶναι ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς Ἡλίου, μετρουμένη ἀπὸ τὴν πλησιέστεραν ἰσημερίαν, ἢ τὸ τόξον τῆς Ἰσημερινῆς, ὅπῃ ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῆς πλησιέστερας ἰσημερίας, καὶ τῆς κύκλου τῆς Ἐγκλίσεως, ὅπῃ ἀπεριεῖται ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς Ἡλίου. Ἡ ἀπόστασις λοιπὸν ΥΙ εἶναι ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς Ἡλίου εἰς τὸν

καιρὸν τῆς ἀνολέως, ἐν δὲ τῷ θέρει πρέπει νὰ ἀφαιρέσω-
 μεν τὴν ἀπόσασιν $\perp$ I ἀπὸ 180° , ἢ νὰ προσθέσωμεν τὴν
 ἀπόσασιν EI εἰς 90° , τὸ ὁποῖον μᾶς δίδει τὴν ΥΙ διὰ
 τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν· ἐν δὲ τῷ φθινοπώρῳ συνάπτομεν τὴν
 ἀπόσασιν $\perp$ I μετὰς 180° , ἢ τέλῃ πάντων ἐν τῷ χα-
 μῶνι ἀφαιρῶμεν ΥΙ ἀπὸ 360° , ἢ ὕπερ εἶναι τὸ αὐτὸ,
 προσθέτομεν τὴν ἀπόσασιν EI εἰς 270° .

ΜέθοδⓈ. β'. Ζητῶ, ὡς εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα,
 τὸ σημεῖον τῆς Ἑκλειπτικῆς, ὅπῃ παρασταίνει τὸν πῦρον
 τῆς ἡλίου. Βλέπω δὲ πότος εἶναι ὁ Μεσημβριανός, ἢ ὁ κύκλⓈ
 τῆς Ἑγκλίσεως, ὅπῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτοῦ τὸ σημεῖον· Ἐκτείνω
 δὲ αὐτὸν τὸν κύκλον ἕως εἰς τὸν ἰσημερινὸν ΓΒ, ἢ ἡ ἀπό-
 σασις αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ κέντρου Γ τῆς ὀρθάνης θέλει εἶσθαι ἡ
 ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς ἡλίου εἰς τὴν ἀνδιξιν· (διὰ δὲ τὰς λοι-
 πὰς ὥρας ὅρα τὴν ἀνὰ τέρω σημάωσιν).

ΜέθοδⓈ. γ'. Διὰ νὰ εὕρω τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆς
 ἡλίου μετὰ τὸν λογαριασμόν, κάμνει χρῆμα νὰ ζητήσω τὴν
 πλευρὰν ΥΙ τῆς ΑΥΙ Σφαιρικῆς τριγώνου (σχ. 17'), τῇ
 ἡμῶν ἐξεύρω τὴν ὑποτέτυκταιν ΥΑ, ἢ τὴν λοξότητῃ τῆς
 Ἑκλειπτικῆς ΑΥΙ = $23^\circ, 28'$ ὅθεν δύναμαι νὰ κάμω
 τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν.

Ἡμιδ. : Συνημ. = $23^\circ, 28'$:: Ἐφαπτ. τῆς μήκους :
 Ἐφαπτ. τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως.

Λογ. Συνημ. τῆς ΛοξότητⓈ τῆς Ἑκλ. = $23^\circ, 28'$ 9 962508

Λογ. Ἐφαπτ. τῆς μήκους = 50° 10. 076186

Κεφ. 20 038694

Λογ. Ἡμιδ. 10. 000000

Διαφ. ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις = $47^\circ, 33'$ 10. 038694

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Γ'.

Δοθείσης τῆς Ἐγκλίσεως τῷ Ἠλίῳ, κ' τῆς Ὠραι τῷ ἔτῳ, νὰ εὕρῃ τις τὸ μῆκος αὐτοῦ, ἢ τὸν τόπον αὐτοῦ ἐπὶ τῆς Ἐκλειπικῆς.

ΠΑΡ. α'. ὑποθέτω τὴν Ἐγκλισιν τῷ Ἠλίῳ $17^{\circ}, 46'$ ἐν ἑαρι· κ' ζητῶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

429. Μέθοδος. α'. Ἐπειδὴ τῦτα τὸ πρόβλημα εἶναι ἐναντίον μετὰ τὸ πρῶτον, εἶναι φανερόν, ὅτι δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ φέρω μετὰ τὸν Ἰσημερινὸν ΕΞ (σχ. νβ') τὴν Χορδὴν $17^{\circ}, 46'$ ἀπὸ τοῦ Εἰς τὸ Φ, κ' ἀπὸ τοῦ Εἰς τὸ Δ, κ' νὰ σύρω τὸν ΦΔ παράλληλον τῆς Ἐγκλίσεως, ὅστις θέλει μὲ προσδιορίσῃ τὴν θέσιν τῷ Ἠλίῳ κατὰ τὸ Α. Τώρα δὲν μὲ μένει, παρὰ νὰ μετρήσω τὴν ἀπόστασιν ΥΑ ἐπὶ τῆς γραμμῆς τῆς Ἡμιπύων, ἢ ἂν ἀπὸ τοῦ σημείου Α σύρω τὴν ΒΓ παράλληλον εἰς τὴν Ππ, τότε τὰ τόξον ΠΒ, ἢ τῆ Γ, μετρηθὲν ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῆς Χορδῶν. Θέλει μὲ δώσῃ τὸ μῆκος τῷ Ἠλίῳ, μετρώμενον ἀπὸ τὴν πλησιεστέραν ἰσημερίαν. Εὕρισκω δὲ αὐτὸ εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα $= 50^{\circ}, 1'$, ἢ $= 1^{\circ}, 20', 1'$, ἥγυν ὁ ἥλιος εὕρεται εἰς τὴν 20° μοῖραν, κ' $1'$ τῶ Ταύρου.

Μέθοδος. β'. Ἀρκεῖ νὰ παρατηρήσωμεν τὸ σημεῖον, καὶ ὁ παράλληλος τῆς Ἐγκλίσεως τέμνῃ τὴν Ἐκλειπικὴν ΓΔ (σχ. να'), κ' ἔπειτα νὰ μετρήσωμεν ἀπὸ τὸ κέντρον Γ μέχρι αὐτοῦ τῷ σημείῳ τὸ διάστημα, κ' αὐτὸ θέλει εἶσθαι ἡ ἀπόστασις τῷ Ἠλίῳ ἀπὸ τὴν πλησιεστέραν ἰσημερίαν.

Μέθοδος. γ'. Εἰς τὸ Σφαιρικὸν ὀρθογώνιον τρίγωνον ΑΥΙ (σχ. νγ') ἐγὼ ἐξεύρω τὴν γωνίαν ΑΥΙ, ἥτις εἶναι ἡ λοξότης τῆς Ἐκλειπικῆς, κ' τὴν Ἐγκλισιν ΑΙ, ζητῶ

ΠΑΡ. α'. Ἐστω ἡ Ἐγκλίσις τῆς ἡμέρας $= 17^\circ, 46'$
 Βόρειος ἐν ἡμ', καὶ αἰσθηθῶ ἡ ὁρῆ ἀνέβασις αὐτῆς.

430. Methodos. α'. Γράφω πρῶτον τὴν Κολέμβης, τὸν Ἰση-
 μεμενόν, καὶ τὴν Ἐκκλησίαν (σχ. πδ'), καὶ ἔπειτα σὺν τῷ
 παρὰ λαλῶν τῆς Ἐγκλίσεως ἀπείχοντα ἀπὸ τοῦ Ἰσημε-
 ριῶν $17^\circ, 46'$. Ἀπὸ δὲ τῆς ἀκρας Δ αὐτῆς τῆς παραλλή-
 λου. καὶ ἀπὸ τῆς κέντρης γράφω τὴν ἡμιδιάμετρον Υ Δ, καὶ
 ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς τομῆς Α, ἐνθὰ τέμνεται ὁ τόπος δὲ πα-
 ρὰ λαλῶν μετὰ τὴν Ἐκκλησίαν, σὺν τὴν ΑΒ κείθεται εἰς τὴν
 ΦΔ, ἡ παρὰ λαλῶν εἰς τὴν ΝΕ, καὶ ἀπαρτήσας τὸ λοιπὸν τῆς
 σχήματος, καθὼς εἰς τὸ δεύτερον πρόβλημα, ὑπόστω
 τὸ μέτρον τῆς Υ Γ ἐπὶ τῆς γραμμῆς τῆς ἡμερήσιων, ἡ τῆς
 Σ Θ ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῆς Χορδῶν $= 47^\circ, 34'$, καὶ αὐτὴ

326 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

λοιπὸν τὴν ὑποθέτουσαν γ' Α διὰ τῆς ἀνωτέρου ἀναλογίας.

Ἡμῖτ. τῆς λοξότητος τῆς Ἐκλειπικῆς = 23°, 28' ;
 Ἡμῖτ. τῆς Ἐκλειπικῆς πρὸς ἡλίαν : Ἡμῖδ. : Ἡμῖτ. τῆς ἀπο-
 στάσεως πρὸς ἡλίαν ἀπὸ τὴν πλῆθεισεύσαν ἰσημιρίας :

Δογ. Ἡμῖτ. τῆς Ἐκλειπικῆς πρὸς ἡλίαν = 17°, 46' . . 9.484501
 Δογ. Ἡμῖδ. 10.000000

Ἄριθ. Ποσῶν. πρὸς Ἡμῖτ. = 23°, 28' . . . 0.399882

Κιθ. ἡ ζητούμενη ἀστάσις = 50°, 1' . . . 9.884383

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Δ.

Δοθέντες τῆς Ἐκλειπικῆς πρὸς ἡλίαν, καὶ τῆς Ὁρας πρὸς ἡμῖν,
 καὶ εὑρεῖν τὴν ὀρθογώνου ἀστάσιν αὐτῆς.

θέλει εἶσθαι ἡ ζητούμενη ὀρθὴ ἀνάβασις εἰς τὸ τοῦ πα-
ράδειγμα, κατὰ τὴν σημείωσιν αὐτῆς (428).

Μέθοδος. β'. Παρατηρῶ τὸ σημεῖον τῆς Ἐκλειπτι-
κῆς, ἔνθα ὁ παράλληλος τῆς Ἐγκλίσεως τέμνει αὐτήν.
Ἄγω δὲ αὐτὸν τὸν κύκλον τῆς Ἐγκλίσεως, ὅπῃ ἀπερνεῖ
ἀπὸ αὐτοῦ τὸ σημεῖον, μέχρι τῆς Ἰσημερινῆς, καὶ ἡ ἀπόστα-
σις αὐτῆς ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς ὁργάνου (σχ. να') θέλει μετρί-
σαι τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆς ἡλίου.

Μέθοδος. γ'. Ἐγὼ γινώσκω τὴν γωνίαν $\Lambda \Upsilon \Gamma$ τῆς Σφαι-
ρικῆς τριγώνου $\Lambda \Upsilon \Gamma$ (σχ. νγ'), καὶ τὴν Ἐγκλισιν $\Lambda \Gamma$. Εὕρι-
σκω λοιπὸν τὴν $\Upsilon \Gamma$ πλευρὰν διὰ τῆς ἀκολούθου ἀναλογίας.

Ἡμῶς. : Συνεφαπτ. τῆς λοξότητος τῆς Ἐκλειπτικῆς =
 $23^\circ 28' ::$ Ἐφαπτ. τῆς Ἐγκλίσεως : Ἡμῶς. τῆς ὀρθῆς ἀνα-
βάσεως $\Upsilon \Gamma$.

Λογ. Συνεφαπτ. = $23^\circ, 28'$		10. 362389
Λογ. Ἐφαπτ. τῆς Ἐγκλίσεως = $17^\circ, 46'$		9 505724
Κιφ.		19 868113
Πογ. Ἡμῶς.		10. 000000
Διαφ. ἡ ζητούμενη ὀρθὴ ἀνάβ. = $47^\circ, 34'$		9. 867113

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ε΄.

Δοθέντος τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς ἡλίου, νὰ εὑρῇ τις
τὴν Ἐγκλισιν αὐτῆς.

ΠΑΡ. α'. Ἐξω ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς ἡλίου = $47^\circ, 34'$,
καὶ αἰτιάσθω ἡ Ἐγκλισις αὐτῆς.

431. Μέθοδος. α'. Πρὸς λύσιν τούτου τῆς προβλήματος γρά-

Φω, ὡς ἀνωτέρω, τὸς Κολύμβε, τὸν Ἰσημερινὸν, καὶ τὴν Ἐκλαπτικὴν. Κάμνω τὸ τόξον ΝΓ (σχ. νε') ἵσον μὲ τὴν διφθῆσαν ὀρθὴν ἀνάβασιν, ἀριθμωμένην ἀπὸ τὴν πλησιεσέραν ἰσημερίαν, καὶ σύρω τὴν Γ α παράλληλῳ εἰς τὴν ΝΣ. Ἀπὸ δὲ τὸ σημεῖον α, ἐνθα αὕτη ἡ γραμμὴ τέμνει τὴν Ἐκλαπτικὴν, σύρω τὴν α Β παραλλήλως τῷ Ἰσημερινῷ μέχρι τ. σημείου, καθ' ὃ συμπίπτει ἡ Εφαπτομένη ΒΞ. Σύρω τέλ. πάντων τὴν τέμνουσαν ΥΒ, ἥτις μὲ διδεῖ ἐπὶ τ. κύκλῳ τὸ σημεῖον Ι, καὶ ἐπομένως τὴν Ἐγκλισιν ΕΙ. Αὕτη δὲ θέλει εἶσθαι βόρει. εἰς τὰ ἑξ. πρῶτα σημεῖα τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως, καὶ νότι. εἰς τὰ ἄλλα ἑξ. Εὐρίσκω δὲ αὐτὴν εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα = $17^{\circ} 46'$ ἀπὸ τὸ βόρειον μέρ. Τέλ. πάντων, ἀν. κάμνω τὸ τόξον ΕΦ ἵσον μὲ τὸ ΕΙ, δύναμαι νὰ σύρω τὸν παράλληλον τῆς Ἐγκλίσεως Φ Α Ι.

Μέθοδος. β. Ἀριθμῶ ἀπὸ τὸ κέντρον Γ (σχ. να') ἐπὶ τ. Ἰσημερινῷ τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν, ληφθῆσαν ἀπὸ τὴν πλησιεσέραν ἰσημερίαν. Ὁ δὲ Μεσημβρινός, ὅπῃ ἀπερνεῖ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον, ἀχθεῖς μέχρι τῆς Ἐκλαπτικῆς Γ Δ, θέλει μὲ προσδιορίσει τὸν τόπον, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκεται ὁ ἥλιος ἐπ' αὐτὸν τὸν κύκλον, καὶ ἐπομένως τὴν Ἐγκλισιν αὐτῆ.

Μέθοδος. γ. Εἰς τὸ Σφαιρικὸν τρίγωνον Α Υ Ι (σχ. νγ') γνωρίζω τὴν πλευρὰν Υ Ι, καὶ τὴν γωνίαν Α Υ Ι. Εὐρίσκω λοιπὸν τὴν Ἐγκλισιν Α Ι διὰ τῆς ἀκολούθου ἀναλογίας.

Ἡμιδ. : Ἐφαπλ. τῆς λοξότητος τῆς Ἐγκλαπτικῆς = $23^{\circ} 28'$:: Ἡμίτ. τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως, ληφθείσης ἀπὸ τὴν πλησιεσέραν ἰσημερίαν :: Ἐφαπλ. τῆς Ἐγκλίσεως.

Διγ. Ἐφαπτ. τῆς λοξότητος τῆς Ἑκκλησιᾶς = 23°, 28' . 9.637611	
Λιγ. Ἡμικ. τῆς Ὀρθῆς ἀναβάσεως = 47°, 34' . . 9.868653	
Κερ.	19.155704
Λογ. Ἡμικ.	11.000000
Διαφ. ἡ ζητούμενη Ἑγκλισίς = 17°, 46' Β . . .	9.565704

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 5'.

Δοθέντος ὃ πλάτους ἐνδε τόπου, καὶ τῆς Ἑγκλίσεως τῆς Ἡλίου, νὰ εὑρῇ τις τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἀνατέλλει, καὶ βασιλεύει.

432. Ὅταν ἡμεῖς ἐξεύρωμεν τὸ πλάτος ὃ τόπου, ὡς καὶ ὅποιον εὐρισκόμεθα, καὶ τὴν Ἑγκλισιν τῆς ἡλίου ὡς μίαν δοθένσαν ἡμέραν, δὲν εἶναι δύσκολον τὸ νὰ εὑρωμεν τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἀνατέλλει, ἡ βασιλεύει. διὰ μέντοι τὸ λογαριασμῷ, ἢ κατὰ ἄλλον τρόπον, τὸ ὅποιον μᾶς χρησιμεύει ὡς τὸ νὰ διορθώσωμεν τὸν δρόμον τῶν Ὠρολογίων, ὅπου ἔχομεν ὡς τὸ πλοῖον. Μ' ὅλον ὅτι ἡμεῖς δὲν παρατηροῦμεν τὸ πλάτος, παρὰ ἀπὸ μεσημέριον ὡς μεσημέριον, μ' ὅλον τὴν δύσκολον νὰ γνωρίσωμεν εὐκόλως τὸ πλάτος ὃ τόπου, ὡς τὸν ὅποιον εὐρισκόμεθα τὸ πρῶτον, ἢ τὸ δεύτερον, ἀπὸ τὴν γνώσιν τῶν δρόμων, ὅπου ἐκρατήσαμεν, καὶ ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν μιλίων, ὅπου ἐμπορέσαμεν νὰ κέμεναι πρὸς Ἀρκτόν, ἢ πρὸς Μεσημβρίαν.

ΠΛΡ. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν τὸ μὲν πλάτος τῆς τόπου, ὡς δὲν ὑπάρχομεν, 50° μοιρῶν, τὴν δὲ Ἑγκλισιν τῆς ἡλίου 20°, καὶ 36° ἀπὸ τὸ βόρειον μέρος. Ζητοῦμεν λοιπὸν νὰ εὑρωμεν τὴν ὥραν, καθ' ἣν ὁ ἥλιος ἀνατίλλει, καὶ δύει.

433. Μέθοδος α'. Λαμβάναμεν τὸν διαβήτην

Τομὸς Α'

ἐπὶ τῆς Κλίμακ᾽ * Χορδῶν μίαν Χορδὴν 60° μοιρῶν, ὡς ἡμιδιάμετρον, κ' γράφω ἕνα κύκλον $HZPΞ$ (σχ. νς), ἵςτις θέλει μὲ παραστήσει τὸν Μεσημβρινόν. Καὶ διὰ τὰ παραστήσω τὸν Ὀρίζοντα σύρω μίαν διάμετρον HP , κ' ἐπάνω εἰς αὐτὸν τὴν κάθετον $Zν$, ἥτις μὲ παρασταίνει (194) τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον, τὰ δὲ σημεῖα αὐτῆς Z , κ' $ν$, τὸ $Zενθ$, κ' τὸ $Ναδὴρ$. Κάμνω μετὰ ταῦτα τὸ τόξον ZE ἴσον μὲ τὸ δοθέν μοι πλάτος ξ τόπου, ἢ μὲ τὸ ἑξαλμα ξ πόλου. Ὅθεν ἐπαδῇ τὸ δοθὲν πλάτῳ εἰς τὸτο τὸ παράδειγμα εἶναι 50° , ἐγὼ κάμνω τὸ τόξον ZE ἴσον μὲ 50° , ὡσαύτως κ' τὸ $νΞ$. Καὶ ἀφ' ἧ γράψω τὸν Ἰσημερινὸν $ΕΞ$, σύρω ἐπάνω εἰς αὐτὸν μίαν κάθετον $ΝΣ$, ἥτις μὲ παρασταίνει τὸν Ἀξωνα ξ κόσμου. Δύναμαι δὲ, ὅταν θέλω διὰ τὰ σύρω αὐτὴν τὴν δευτέραν γραμμὴν, νὰ κάμω τὸ τόξον NP ἴσον μὲ τὸ πλάτῳ ZE διότι τὸ ἑξαλμα ξ πόλου εἶναι ἴσον μὲ τὸ πλάτῳ.

434. Μετὰ δὲ ταῦτα τίθημι τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν * μοιρῶν τῆς δοθείσης μοι ἐγκλίσεως, τόσον ἀπὸ τὸ $Ε$ μέχρι $\xi \Phi$, ὡτὰν κ' ἀπὸ τὸ Ξ μέχρι $\xi \Delta$, ὅταν ὁ ἥλιος εὐρίσκηται ἀπὸ τὸ μέρῳ ξ ὑψηλῷ πόλου. Ὅταν ὁμοίως ἐξ ἐναντίας ἢ ἐγκλισίς ξ ἡλίου εὐρίσκηται ἀπὸ τὸ μέρος τῆ ταπανῷ πόλου, σημαῶ τότε τὰ δύο σημεῖα Φ κ' Δ , ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος τῆ Ἰσημερινῆ. Κάμνω λοιπὸν τὸ τόξον $ΕΦ$, κ' $\Xi \Delta$ εἰς τὸτο τὸ παράδειγμα 22° , $30''$ ἐπαδῇ ὁ ἥλιος κλίναί πρὸς τὸ βόρειον μέρος κατὰ ταύτην τὴν ποσότητα. Σύρω μετὰ ταῦτα τὴν εὐθείαν γραμμὴν $\Delta \Phi$, ἥτις μὲ παρασταίνει τὸν παράλληλον, ὅπῃ ὁ ἥλιος περιγράφει. Τὸ ταπανότερον σημεῖον Δ μὲ παρασταίνει τὸ μεσονύκτιον, τὸ δὲ σημεῖον Φ , τὸ μεσημέριον, κ' τὸ σημεῖον A , τὴν ἑνατολὴν, κ' τὴν δύσιν τῆ ἡλίου. Ἐὰν δὲ λάβω τὸ ἡμισυ τῆς $\Delta \Phi$, εὐρήσκω τὸ σημεῖον * ὅ ὥρῳ κατὰ τὸ K . Ὅθεν

διὰ τὰ εὐρω τὴν ὥραν, καθ' ἣν ὁ ἥλιος ἀνατέλλει, ἢ βασι-
 λεύει, κάμνει χρεία νὰ μάθω, πότεν καιρὸν ἐξοδεύει αὐτὸ
 τὸ ἄτρον διὰ τὰ φάσγ' ἀπὸ τὸ Α εἰς τὸ Κ, ἢ ἀπὸ τὸ Κ
 εἰς τὸ Α, κατ' ἀναλογίαν ὅλα τὰ δρόμῳ ΔΦ, ὅτ' κάμνει εἰς
 12 ὥρας. Αὕτη δὲ ἡ ἀπόστασις ΑΚ εἶναι τὸ διάστημα 8 χρόνου
 μεταξὺ τῆς 4' ὥρας τῆς αὐγῆς, καὶ τῆς ὥρας, καθ' ἣν ἀνα-
 τέλλει ὁ ἥλιος, ἢ μεταξὺ τῆς 5' ὥρας τῆς ἐσπέρας, καὶ τῆς
 ὥρας, καθ' ἣν δύει, τὸ ὅποτον εἶναι ἡ διαφορὰ τ' ἀναβά-
 σεων, ὡς εἶπομεν (231). Διὰ τὰ εὐρω λοιπὸν αὐτὴν τὴν
 διαφορὰν, σύρω ἀπὸ τὸ κέντρον Γ διὰ τῆς ἄκρας Δ τῆ
 παραλλήλου τῆς ἐγκλίσεως τὴν ἡμιδιάμετρον ΓΔ, ἀπὸ
 δὲ τὸ σημεῖον Α σύρω τὴν ΑΒ κάθετον εἰς τὴν ΔΦ, ἢ
 παράλληλον εἰς τὴν ΝΣ. Λαμβάνω μὲ τὸν διαβήτην με-
 τὰ τὸ διάστημα ΓΒ, καὶ τὸ φέρω ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ Ι ἐπὶ τῇ Ι-
 σημερινῇ, καὶ τότε ἡ ΓΙ, μετρηθεῖσα ἐπάνω εἰς τὴν γραμ-
 μὴν τ' Ἡμιτόνων, θέλει μὲ δώσει τὴν διαφορὰν τ' ἀναβά-
 σεων ἢ ἔτις, ἀπὸ τὸ σημῶν Ι σύρω τὴν ΙΘ παράλλη-
 λον τῇ ΓΣ, καὶ μετρῶ τὴν ΘΣ ἐπὶ τῇ Κλίμακος τ' Χορ-
 δῶν, καὶ εὐρίσκω εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα 29°, 35'.

435. ΑΦ' ὅ λοιπὸν εὐρω τοιοῦτοτρόπως τὴν τ' ἀναβά-
 σεων διαφορὰν, μεταβάλλω αὐτὴν εἰς χρόνον, ὡς ἐδιδά-
 χθην (260), καὶ τὴν προσθέτω εἰς 6 ὥρας, ἢ τὴν ἀφαιρῶ ἐξ
 αὐτῶν, διὰ τὰ εὐρω τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἀνατέλλει, ἢ δύ-
 νει ὁ ἥλιος.

„ Ὅταν τὸ πλάτος τῆ τέτυ, καὶ ἡ ἐγκλίσις τῆ ἡλίου
 „ ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας, πρέπει πάντοτε νὰ ἀφαι-
 „ ρώμεν τὴν τ' ἀναβάσεων διαφορὰν ἀπὸ 6 ὥρας, μετε-
 „ νεχθεῖσαν εἰς χρόνον, διὰ τὰ εὐρωμεν τὴν ἀνατολὴν 8
 „ ἡλίου, καὶ τὴν προσθέτωμεν εἰς 6 ὥρας, διὰ τὰ εὐρω-
 „ μεν τὴν δύσιν. Ὅταν ὅμως τὸ πλάτος τῆ τότε, καὶ ἡ
 „ ἐγκλίσις τῆ ἡλίου ἦναι διαφόρου ἐπωνυμίας, τότε πρέ-

332 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

„ τὰ καμνῶμεν τὸ ἐναντίον, δηλαδὴ πρέπει γὰρ προ-
 „ σθέτωμεν τὴν διαφορὰν τ' ἀναβάσεων εἰς 6 ὥρας διὰ
 „ νὰ εὗρωμεν τὴν ὥραν τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου, καὶ νὰ τὴν
 „ ἀφαιρῶμεν, διὰ νὰ εὗρωμεν τὴν ὥραν τῆς δύσεως αὐτοῦ.

436. Ἐτεταί λοιπὸν ἐντεῦθεν, ὅτι ἡ ὥρα τῆς ἀ-
 νατολῆς καὶ τῆς δύσεως τῆς ἡλίου εἶναι ἀναπλήρωμα ἡ μία
 τῆς ἄλλης εἰς 12 ὥρας. Οὕτως ἀφαιρῶντες τὴν ὥραν
 τῆς ἀνατολῆς αὐτοῦ ἀπὸ 12 ὥρας, ἔχομεν τὴν ὥραν τῆς
 δύσεως, καὶ ἐξ ἐναντίας ἀφαιρῶντες τὴν ὥραν τῆς δύσεως
 αὐτοῦ ἀπὸ 12 ὥρας, ἔχομεν τὴν ὥραν τῆς ἀνατολῆς.

437. Διπλασιάζοντες δὲ τὸν χρόνον τῆς δύσεως τοῦ
 „ ἡλίου, ἔχομεν τὸ μέτρον τῆς ἡμέρας, ἢ τὸ ἡμερινὸν τό-
 „ ξον, καὶ διπλασιάζοντες τὸν χρόνον τῆς ἀνατολῆς αὐτοῦ,
 „ ἔχομεν τὸ νυκτερινὸν τόξον, ἢ τὴν διαμονὴν τῆς νυκτός.

438. Ὅθεν εἰς τὸ ἡμέτερον παράδειγμα, ἐν ᾧ τό,
 τε πλάττω τὸ τόπου, καὶ ἡ ἔγκλισις τῆς ἡλίου εἶναι τῆς αὐτῆς
 ἐπωνυμίας, πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ 6 ὥρας τὴν εὐ-
 ρεθῆσαν διαφορὰν τ' ἀναβάσεων $29^{\circ}, 35'$, ἢ τὴν δύνα-
 μιν αὐτῆς εἰς χρόνον $1^{\omega}, 58', 20''$, διὰ νὰ εὗρωμεν τὴν
 ὥραν τῆς ἀνατολῆς τῆς ἡλίου, καὶ νὰ τὴν προσθέσωμεν εἰς
 6 ὥρας, διὰ νὰ εὗρωμεν τὴν δύσιν αὐτοῦ.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ.

ΓΙ = ΓΒ Ἡμίτονον τῆς ἀναβατικῆς διαφορᾶς τοῦ ἡλίου, με-
 τεμείνης ὑπὸ τοῦ τόξου $\Theta \Sigma = 29^{\circ}, 35'$, ὅπως δύνανται $1^{\omega}, 58', 20''$

6, 0, 0''

Διαφ. Ἀνατολὴ τοῦ ἡλίου $4^{\omega}, 1', 40''$

Ξεφ. Δύσις τοῦ ἡλίου $7, 58, 20''$

439. Ἄλλῃ τῷ τρόπῳ, διὰ μέσου τῆς ἀναγωγικῆς Τεταρτημόριον. Γράφω τὸ τεταρτημόριον ἐνὸς κύκλου Π Ε Ξ (ζ' χ' ν ζ') διὰ νὰ παρυσήσω μὲ αὐτὸ τὸ ἀναγωγικὸν τεταρτημόριον. Ἡ εὐθεία γραμμὴ Ε Ξ θέλει εἶσθαι ὁ Ἰσημερινός, καὶ ἡ Ε Π τὰ ἡμισυ τῷ ἄξωνι τῆς κόσμου, καὶ τὸ τέταρτον Π Ξ τὸ τέταρτον μέρος τῆς Μεσημβριου.

440. Κάμνω δὲ μετὰ ταῦτα τὸ τόξον Ε Ι ἴσον μὲ τὴν δοθεῖσαν ἔγκλισιν τῆς ἡλίου, καὶ ἀπὸ τῆς κέντρου Ε σύρω τὴν Τέμνουσαν Ε Φ διὰ τῆς Ι σημείων. Ἀπὸ δὲ τῆς Ξ σημείου γράφω παραλλήλως τῇ Ε Π τὴν Ἐραπλομένην τῆς ἐγκλίσεως Ε Φ, καὶ τὴν φέρω ἀπὸ τὸ Ε εἰς τὸ Κ, καὶ σύρω τὴν Φ Κ. Ἀπὸ δὲ τοῦ Π πρὸς τὸ Η ἀριθμῶ τὸ δοθεὶς πλάτος τοῦ τόπου, ἢ τὸ ἐξάλωμα τοῦ πόλου, καὶ γράφω ἐνὸς Ὁρίζοντα Ε Η. Ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου Α, ἐνθα ὁ Ὁρίζων τέμνεται μὲ τὴν γραμμὴν Φ Κ, γράφω τὴν Θ Α παραλλήλως τῇ Ε Π. Τώρα τὸ τόξον Π Θ μετρηθὲν ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῆς Χρῶν θέλει μὲ δῶσα τὴν ἀναβατικὴν διαφορὰν, μὲ τὴν ὁποίαν εὐρίσκω, ὡς ἀνωτέρω, τὴν ὥραν τῆς ἀνατολῆς, καὶ τῆς δύσεως τοῦ ἡλίου.

Ὅταν δὲ τὸ τόξον τῆς ἐγκλίσεως τοῦ ἡλίου διαφέρει μόνον ἀπὸ τὴν Ἐραπλομένην αὐτῆς, ὅπερ συμβαίνει, ἔταν ἡ ἔγκλισις δὲν ὑπερβαίνει τὰς 4 μοίρας, τότε ἡμεῖς δυνάμεθα διὰ περισσοτέραν ἀκρίβειαν νὰ μεταχειρισθῶμεν τὸ ἀναγωγικὸν τεταρτημόριον κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον. Σύρω τὴν κλωτὴν ἐπάνω εἰς τὴν μετράν τοῦ πλάτους, ἢ τῷ ἐξάλωματι τοῦ πόλου, ἀρχόμενοι ἀπὸ τοῦ σημείου Β. Αριθμῶ ἔπατα τὴν ἔγκλισιν τοῦ ἡλίου, μετενεχθεῖσαν εἰς λεπτὰ πρῶτα, κατ' εὐθείαν τῆς Ἰσημερινῆς γραμμῆς Γ Β. Ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου, ἐνθα αὐτὴ τέλειται, σημεῖω μίαν παράλληλον γραμμὴν εἰς τὴν ἀρκτονότιον γραμμὴν Γ Δ, μέχρι τῆς συμπτώσεως τῆς κλωτῆς, ἐνθα κάρ-

φώνω μίαν βελόνην . Τώρα ἀριθμῶν ἐπὶ τῇ τετραγωνιδίῳ τῷ ὄργανῳ τὴν ποσότητα , ὅπῃ ἐμπεριέχεται μεταξὺ τῆς ἰσημερινῆς γραμμῆς καὶ τῆς βολόνης, εὐρίσκω τὴν τῇ ἀναβάσεων διαφορὰν ἕως πρῶτα λεπτὰ τῆς μοίρας .

441. Μέθοδος . β'. Τάνω τὸ ράμμα τῷ Σφαιρικῷ τεταρτημορίῳ (σχ. ν.α') ἐπὶ τῆς μοίρας τῷ πλάτους, λαμβανομένου ἀπὸ τὸ σημεῖον Α, αὐτὸ τὸ ράμμα με παραφαίνει τὸν Ὁρίζοντα . Παρατηρῶ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ αὐτὸ τέμνει τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως τῷ ἡλίῳ, καὶ ὁ Μεσημβρινός, ὅπῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτοῦ τὸ σημεῖον θέλει με δώσει ἐπάνω ἕως τὸν τροπικὸν Δ Λ τὴν ζητούμενην ὥραν . Αἱ ὥραι , ὅπῃ εἶναι σημειωμέναι ὑπὸ τὸν τροπικόν, καὶ ὅπῃ εἶναι ὀλιγώτεραι τῇ ἐπ' αὐτῷ, εἶναι διὰ τὴν ἀνατολὴν τῷ ἡλίῳ, ὅταν τὸ δοθὲν πλάτος τῷ τόπῳ, καὶ ἡ δοθεῖσα ἐγκλισίς τῷ ἡλίῳ ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας, καὶ ὅταν ἦναι διαφόρου ἐπωνυμίας, τότε εἶναι διὰ τὴν δύσιν αὐτῷ . Ἐκῆναι δὲ, ὅπῃ εἶναι σημειωμέναι ἐπάνω τῷ τροπικῷ, εἶναι διὰ τὴν ἀναλὴν τῷ ἡλίῳ, ὅταν τὸ πλάτος, καὶ ἡ ἐγκλισίς ἦναι διαφόρου ἐπωνυμίας, καὶ ὅταν ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας, τότε αὐταὶ μᾶς δίδου τὴν δύσιν αὐτῷ.

442. Μέθοδος . γ'. Γράφω, καθὼς ἕως τὴν πρώτην μέθοδον, τὸν κύκλον Η Ζ Ρ Ξ (σχ. νη') τὸν Ὁρίζοντα ΗΡ, τῇ ἰσημερινὸν ΕΞ, καὶ τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως ΔΦ' . Ἀπὸ δὲ τῆς πόλεως, καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α γράφω τὸν κύκλον τῆς ἐγκλίσεως ΠΑΠ, καὶ μὲ σχηματίζεται τὸ Σφαιρικὸν τρίγωνον Α Γ Ι, ὀρθογώνιον κατὰ τὸ Ι, ἐν ᾧ ἡ γωνία Α Γ Ι εἶναι ἴση μὲ τὸ παραπλήρωμα τῷ ἐξάματῳ τῷ πόλῳ, καὶ τὸ τόξον Α Ι εἶναι ἡ ἐγκλισίς . Εὐρίσκω λοιπὸν τὴν τῇ ἀναβάσεων διαφορὰν Γ Ι διὰ τῆς ἀκολουθοῦσας ἀναλογίας .

Ημῖδ. : Ἐφαπτ. τῷ πλάτει :: Ἐφαπτ. τῆς ἐγκλίσεως : Ημῖτ. τῆς ἀναβατικῆς διαφορᾶς .

Λογ. Ἐφαπτ. τῷ πλάττει = 50° Β	10.076186
Λογ. Ἐφαπτ. τῆς Ἐγκλίσεως = 22°, 30 Β.	9.617224
Κερ.	19.693510
Λογ. Ἡμίδ.	10.000000
Διαφ. ἡ Διαφορὰ τῶν ἀνάβασιν = 29°. 35'	9.693410

Τώρα δὲν ἔχω νὰ κάμω, παρὰ νὰ μεταβάλλω τὴν εὐρεθεῖσαν διαφορὰν εἰς χρόνον, καὶ νὰ τὴν ἀφαιρέσω ἀπὸ 6 ὥρας, ἢ νὰ τὴν προσθέσω διὰ νὰ εὔρω τὴν ὥραν τῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς δύσεως τῆς ἡλίου.

Παρατήρησις περὶ τῆς Μεθόδου τῆς εὐρίσκειν τὴν Ὦραν ἐν τῇ Θαλάσσῃ διὰ τῆς ἀνατολῆς καὶ δύσεως τῆς Ἡλίου.

443. Πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι αὐταὶ αἱ μέθοδοι δὲν μᾶς δίδουν τὴν φαινομένην ἀνατολὴν, καὶ δύσιν τῆς ἡλίου. Αὐταὶ μᾶς δακνύουσι τὸν χρόνον, καθ' ὃν τὸ κέντρον τῆς ἡλίου εὐρίσκεται κυρίως ἐν τῷ Ὁρίζοντι, καὶ τότε αὐτὸ τὸ Ἄστρον μᾶς φαίνεται ἐπάνω, τόσον ἐξ αἰτίας τῆς κλίσεως τοῦ ὀρίζοντος τῆς θαλάσσης, ὥσαν καὶ ἐξ αἰτίας τῆς ἀστρονομικῆς διακλάσεως. Ἡμεῖς βλέπομεν εἰς τὴν ἐγγυὴν ἐκάνην, ὅπου κυρίως τὸ κέντρον τῆς ἡλίου διέρχεται διὰ τῆς ἐπιπέδου τοῦ Ὁρίζοντος, ἕνα διάστημα σχεδὸν $\frac{1}{3}$ τῆς διαμετρὸς τῆς ἡλίου μεταξὺ τῆς Ὁρίζοντος τῆς θαλάσσης, καὶ τῆς κάτω ἐσχατιᾶς αὐτῆς.

444. Πρέπει λοιπὸν νὰ λαμβάνωμεν διὰ ἐγγυὴν τῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς δύσεως τῆς ἡλίου ἐκάνην, καθ' ἣν ἡ κάτω ἐσχατιᾶ αὐτῆς φαίνεται ὀλίγον τι περισσότερον ἐπάνω τῆς Ὁρίζοντος τῆς θαλάσσης, ἀφ' ὅ,τι εἶναι τὸ

κέντρον αὐτῷ ἐπάνω αὐτῆς τῆς ἐσχατίας· ἢ, διὰ νὰ ἀπὼ καλήτερα, πρέπει νὰ λαμβάνωμεν διὰ καθ' αὐτὸ σχῆμα τῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς δύσεως τῆς ἡλίου ἐκείνην, καθ' ἣν τὸ κέντρον αὐτῷ φαίνεται ὀλίγον τι περισσότερον ἐπάνω τῆς ὀρίζοντος τῆς θαλάσσης ἀπὸ τὸ φαινόμενον μέγεθος τῆς ὀριζοντικῆς αὐτῷ διαμέτρου, ἢ γυνή καὶ ἐσχατία τῆς ἡλίου πρέπει νὰ μᾶς φαίνεται ἐπάνω τῆς ὀρίζοντος 21', ἢ 22', ἢ τὸ κέντρον αὐτῷ 37' ἕως 38'.

445. Ἐπεὶ δὲ ὅμως εἶναι δύσκολον τὸ νὰ διακρίνωμεν μὲ τὴν ὄψιν, ἂν ἡ ἡλιος εὐρίσκηται εἰς τὸ φαινόμενον ὕψωμα, ὅπῃ ζητεῖται, διὰ νὰ ᾖ καὶ κυρίως τὸ κέντρον αὐτῷ ἐν τῷ ὀρίζοντι, πρέπει νὰ πράττωμεν, καθὼς εἰς τὸ ἀκρόατον πρόβλημα, δηλαδὴ εἰς τὸ θέλωμεν νὰ παρατηρήσωμεν τὸν ἥλιον, ὅταν ἡ ἀνω ἐσχατία τῷ δίσκῳ αὐτῷ ἦτοίμῃ μᾶς φανεῖ νὰ ἀπτηται τῷ ὀρίζοντι τῆς θαλάσσης, τότε τὸ κέντρον αὐτῷ θέλει εἶσθαι κυρίως 53' πλάγιον ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντι, 33' δηλαδὴ $\frac{1}{2}$ διὰ τὴν διάκλασιν, $3' \frac{1}{2}$ διὰ τὴν κλίσιν τῷ ὀρίζοντι τῆς θαλάσσης (ὑποτιθεμένῃ τῷ ὀφθαλμῷ ἐπάνω τῆς θαλάσσης 11 ποδῶν $\frac{1}{2}$ μόνον) $\frac{1}{2}$ 16' διὰ τὴν ἡμιδιάμετρον τῷ ἡλίῳ. Τώρα τὸ ζήτημα ἀποκαθίσταται εἰς τὸ νὰ ζητήσωμεν τὴν ὥραν ὡραν, ὅταν ὁ ἥλιος ᾖ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα 53', ἂν ὅμως ἡμεῖς παρατηρήσωμεν τὴν κάτω ἐσχατίαν, τὸ κέντρον αὐτῷ θέλει εἶσθαι ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντι 21' μόνον· διότι ἡ ἡμιδιάμετρος τῷ ἡλίῳ θέλει εἶσθαι ἀφαιρετέα.

446. Ἡ μέθοδος τῆς εὐρίσκειν τὴν ὥραν ἐν τῇ θαλάσ-

ση διὰ τῆς ἀνατολῆς, καὶ δύσεως δὲ ἡλίου δὲν ἐπιδέχεται μίαν τελείαν ἀκρίβειαν· διότι ἡ ἀστρονομικὴ διάκλασις εἶναι λίαν ἄσφατος πλησίον εἰς τὸν ὀρίζοντα, ἤγουν εἰς τὸ αὐτὸ φαινόμενον ὕψος, φέρει εἰπεῖν, ἔνδε μιτῷ λεπτῷ, αὐτὴ πότε εἶναι 30', πότε 28', πότε 25', κτ., κατὰ τὴν κατάστασιν τοῦ ἀέρος, καὶ τῶν ἀτμῶν, ὅπου εἶναι πλησίον εἰς τὸν ἴδιον ὀρίζοντα. Ἡμεῖς ἐξεύρομεν πρὸς τέτοις, ὅτι ἡ ἀστρονομικὴ διάκλασις εἶναι μικροτέρα εἰς τὰς θερμὰς τότους, παρὰ εἰς τὰς ψυχρὰς, καὶ μάλις αὐτὴ εἶναι μικροτέρα πρὸς τὸν ἰσημερινόν, παρὰ πρὸς τὰς τροπικὰς. Ὅθεν ἡμεῖς δὲν πρέπει νὰ ἐλπίζωμεν, παρὰ εἰς μίαν ἀκρίβειαν ἔνδε μιτῷ λεπτῷ τοῦ χρόνου, ὅταν προσδιορίζωμεν τὴν ἀληθινὴν ὥραν διὰ τῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς δύσεως τοῦ ἡλίου, εἴτε μεταχαρίζομενοι τὸν τριγωνομετρικὸν λογαριασμὸν, εἴτε πρεσέχοντες καὶ εἰς τὴν κλίσιν δὲ ὀρίζοντος, καὶ εἰς τὴν διάκλασιν· διότι κοντὰ εἰς τὰ ἄλλα πρέπει νὰ προσθέσωμεν ἀκρόμην καὶ κάποιαν ἀβεβαιότητα εἰς τὸ πλάτος τοῦ τόπου, καὶ εἰς τὴν ἐγκλισιν τοῦ ἡλίου, καὶ ὁποῖων ὁ λογαριασμὸς ἐπισημαίνεται εἰς ἕνα ὑποθετικὸν μῆκος τοῦ ἰδίου τόπου.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ζ'.

Δοθέντος τοῦ πλάτους ἔνδε τόπου, καὶ τῆς Ἐγλίσεως τοῦ ἡλίου, καὶ τοῦ Ὑψώματος αὐτοῦ, νὰ εὑρηγῇ τὴν ὑπάρχουσαν Ὥραν.

447. Οἱ περισσσότεροι ἀπὸ τὰς Νεώτας συνηθίζουν νὰ διορθοῦν τὰ Ὁρολόγια αὐτῶν τότε, ὅταν παύσῃ ἀπὸ δὲ νὰ βλέπωσι τὸν ἥλιον νὰ ἀναβαίνει, καὶ ὅταν νομίζον, ὅτι εὑρίσκεται ἐν τῷ Μεσημβρινῷ, καθ' ἕν καιρὸν

αὐτοὶ μάλιστα λαμβάνουσι τὸ ὕψωμα αὐτῆ. Αὐτὴ ὅμως ἢ μέθοδος εἶναι παντελῶς ἐπισφαλής· διότι τὸ ὕψωμα τῆ ἡλίου πρὸς τὸ μεσημέριον φαίνεται σχεδὸν τὸ αὐτὸ ἄς τὰς αἰσθήσεις μας ἕνα ἀρκετὸν διάστημα καιρῷ, ἄς καιρὸν ὅτῃ συμβαίνει ἕλῃ τὸ ἐναντίον, ὅταν αὐτὸς ἦναι πρὸς τὴν ἀνατολὴν, ἢ πρὸς τὴν δύσιν.

ΠΑΡ. α'. Ἀς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ μὲν πλάτος τῆ τό-
πυ, ἐν ᾧ εὐρίσκωμαι, εἶναι 50° πρὸς τὸ βόρειον μέρος,
ἢ δὲ ἐγκλισις τῆ ἡλίου $22^\circ, 30'$ πρὸς τὸ ἴδιον μέρος, καὶ ὅτι
παρατηρήσας τὸ ὕψωμα τῆ ἡλίου, εὗρον αὐτὸ 46° , ἀφ'
ᾧ ἕκαστα ὅλας τὰς ἀναγκαίας ἐπιδιορθώσεις, τόσον διὰ
τὴν κλίσιν τῆ Ὁρίζοντος τῆς θαλάσσης, ὡς ἀν καὶ διὰ
τὴν διάκλασιν. Τώρα θέλω νὰ μάθω τὴν ὑπάρχου-
σαν ὕψων κατὰ τὴν στιγμήν τῆς παρατηρήσεως.

448. Μέθοδος. α'. Ἐταδῇ δὲ τὸ πλάτος τῆ τόπυ,
καὶ ἡ ἐγκλισις τῆ ἡλίου εἶναι τὰ ἴδια τόσον ἄς τὸ προηγύμε-
νον πρόβλημα (πρ. 5') ὡς ἀν καὶ ἄς τὰτα, δύναται νὰ
χρησιμεύσῃ τὸ ἴδιον σχῆμα (σχ. ν5'), καὶ δὲν ἔχω νὰ
κἀμω ἄλλο, παρὰ μόνον νὰ φέρω τὰς 46° τῆ ὕψωμα-
τος ἐπάνω τῆ Ὁρίζοντος ἀπὸ τὸ Η μέχρι Ἐ Λ, καὶ ἀπὸ
τὸ Ρ μέχρι τῆ Μ, καὶ νὰ σύρω τὴν εὐθείαν γραμμὴν Λ Μ,
ἣτις θέλει εἶσθαι παράλληλος τῷ Ὁρίζοντι, καὶ θέλει ἀ-
ναπληροῖ τὸν τόπον ἐνδὲ Ἀλμικανταράτ. Αὐτὴ ἡ γραμ-
μὴ θέλει κόψῃ τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως Δ Φ κα-
τὰ τὸ α, καὶ εἶναι φανερόν, ὅτι ὁ ἥλιος  ἀνταποκρίνεται
ἄς αὐτὸ τὸ σημεῖον, ὅταν τὸ ὕψωμα αὐτῆ ἦναι 46° .

449. Τώρα ἀπὸ τὸ σημεῖον α ἐγὼ καταγράφω τὴν
κάθετον α Θ ἐπὶ τῆς Δ Φ ἕως ἔ νὰ ἀνταμώσῃ τὴν ἡμι-
διάμετρον Γ Φ, ἢ σύρω τὴν α Θ παράλληλον τῇ Ν Σ, ὁμῶ
εἶναι τὸ ἴδιον. Φέρω δὲ μετὰ ταῦτα τὴν Γ Θ ἀπὸ τὸ Γ
ἄς τὸ ι, καὶ ἡ Γ ι μετρηθεῖσα ἐπὶ τῆς γραμμῆς Ψ Ημι-

τόνω^ο, κ' μετενεχθῆσαι εἰς χρόνον, μὲ δίδα τὸ διάστημα
 3 χρόν^ο, ὅπῃ εἶναι μεταξύ εἰς 6 ὥρας, κ' εἰς τὴν σιγμὴν
 τῆς παρατηρήσεως. Εἰς τῆτο τὸ παράδειγμα εὐρίσκω
 τὴν Γ: 45°, 52', ὅπῃ δύνανται 3^ω, 3', 28" κ' εἰ μὲν
 ἡ παρατήρησις ἔγινε τὴν αὐγὴν, ἐγὼ προσθέτω αὐτὸν τ^ο
 ἀριθμὸν εἰς 6 ὥρας, κ' εὐρίσκω 9^ω, 3', 28", εἰ δὲ ἡ πα-
 ρατήρησις ἔγινε τὸ ἐσπέρας, ἐγὼ ἀφαιρῶ αὐτὸν τὸν ἀριθ-
 μὸν ἀπὸ 6 ὥρας, διὰ τὰ εὐρὼ τὴν ἀπόστασιν τῆ
 ἡλίου ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, ἢ τὴν ὥραν μετὰ τὸ μεση-
 μέριον, ἦγυν 2^ω, 56', 32" κ' ἂν ὑποθέσω, ὅτι τὸ Ωρο-
 λόγιόν μου μὲ δακνύει κατὰ ταύτην τὴν σιγμὴν 2^ω, 50',
 τῆτο εἶναι ἓνα σημεῖον, ὅτι αὐτὸ χρονίζει, ἥτοι μένει
 ὀπίσω 6', 32". Δύναμαι δὲ ὡσαύτως νὰ εὐρὼ ἕλην κατὰ
 διαδοχὴν τὴν ἀπόστασιν τῆ ἡλίου ὡς πρὸς τ^ο Μεσημβρινόν·
 διότι ἀρκεῖ νὰ σύρω τὴν θ: παράλληλον τῇ ΝΣ, κ' νὰ
 μετρήσω τὸ τόξον Εθ ἐπάνω εἰς τὴν Κλίμακα τ^ο Χορδῶν.

Π Ρ Α Ξ Ι Σ .

Γι=ΓΒ ἡμίτον. τῆς ἀποστάσεως τῆ ἡλίου εἰς 6^ω μετρομένης ἀπὸ
 τὸ τόξον ΣΘ 45°, 52', ὅπῃ δύνανται . 3^ω, 3', 28"

6, 0, 0

Χρὼ^ο ἀληθῆς τῆς παρατηρήσεως τὴν αὐγὴν 9^ω, 3', 28"

Χρὼ^ο ἀληθῆς τὸ ἐσπέρας 2, 56, 32

Χρὼ^ο ὑποθετικὸς τῆ Ωρολογίᾳ μετὰ τὸ μεσημέριον 2, 50, 0"

Χρονίζη λοιπὸν τὸ Ωρολόγιον, ὡς πρὸς τὸν ἀληθ. χρ. 0, 6', 32"

Ἡ "Α Λ Λ Ω Σ.

Β : Ἀπόσσει τὴν ἡλίον ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, μετρεμένη ἀπὸ τὸ τόξον ΕΘ = 44°, 8', ὅπῃ δύνανται	2ω, 56' 32"
Κρίνῃ λοιπὴν ἀληθείας τῆς παρατηρήσεως τῆς ἐσπέρας 2ω, 56', 32'	
Α' φάινεισιν αὐτὸν ἀπὸ	12, 0, 0"
Κρίνῃ ἀληθείας τὴν αὐγὴν	<u>9ω, 3' 32"</u>

450. Μέθοδος β'. Τάνω τὸ ῥάμμα ἑ Σφαιρικῷ τε-
ταρτημορίῳ ἐπάνω εἰς τὴν μοῖραν τῇ δοθέντῃ πλάτους,
διὰ νὰ μὲ παραστήσῃ τὸν ὀρίζοντα. Λαμβάνω μὲ τὸν δια-
βήτην ἐπάνω εἰς τὴν πλευρὰν Γ Α ἀπὸ τὸ κέντρον Γ
τὸ ὕψωμα ἑ ἡλίον, καὶ φέρω τὴν μίαν μῆτην αὐτῇ ἐπά-
νω εἰς τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως, εἰς τρόπον ὅτι ἡ
ἄλλη μῆτη νὰ ἄπτηται ἑ ῥάμματῃ. Τώρα ὡν ἐγὼ
φανταστῶ μίαν γραμμὴν, ὅπῃ νὰ ἀπερνεῖ ἀπὸ αὐ-
τὸ τὸ σημεῖον, καὶ νὰ ἦναι παράλληλῃ εἰς τὸ ῥάμμα, αὐ-
τῇ θέλει μὲ μεταστήσῃ τὸ Ἀλμικανταράτ ἑ ἡλίον, ὃ δὲ
Μεσημβρινὸς, ὅπῃ διέρχεται ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον, ἔν-
θα τὸ Ἀλμικανταράτ τέμνῃ τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλί-
σεως ἑ ἡλίον, θέλει μὲ δάξῃ ἐπὶ ἑ τροπικῷ τὴν ζητούμε-
νην ὥραν.

451. Φέρεται δὲ τὸ ἄνοιγμα ἑ διαβίτην ἄνωθεν ἑ ῥάμ-
ματῃ, ὅταν τὸ τε πλάτῃ, καὶ ἡ ἐγκλισίς ἦναι τῆς αὐ-
τῆς ἐπωνυμίας· καὶ φέρεται ὑποκάτωθεν, ὅταν ἦναι δια-
φόρου ἐπωνυμίας.

452. Ὅταν δὲ τὸ πλάτῃ, καὶ ἡ ἐγκλισίς ἦναι ἀπὸ τὸ
αὐτὸ μέρῃ ἑ Ἰσημερινῷ, τότε ὁ ἥλιος εὐρίσκεται ἀπὸ
τὸ μέρῃ τῷ ὀρατῷ πόλῳ Α, καὶ ἐπομένως μεταξὺ ἑ ὀρί-
ζοντῃ Γ Ε, καὶ ἑ πόλῳ Α. Εἰς τῷτο δὲ τὸ συμβεβηκὸς,
τὰ μὲν τόξον ἑ Μεσημβρινῷ Α Β φανερώνα τὴν ὥραν ἑ με-

σουκτίῳ, αἱ δὲ ὥραι, ὅτῃ εἶναι ὑποκάτωθεν ᾧ τροπικῷ, φανερώουσι τὰς ὥρας τῆς αὐγῆς, καὶ ἐκῆναι, ὅτῃ εἶναι ἄνωθεν αὐτῷ, φανερώουσι τὰς ὥρας τῆς ἐσπέρας.

453. Συμβαίνει ὅμως πολλάκις, ὅτι τὸ ὕψωμα ἢ ἡλίῳ μὲ τὸ νὰ ἦναι μέγας, τὸ Αλμικανταράτ δὲν δύναται νὰ κάψῃ τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως εἰς τὸ ὄργανον, καὶ τότε ἀπὸ τοῦ ῥέμματ^ο μεταχειριζόμεθα ἕνα κανόνα Γ Η, ὅστις ἀπερνᾷ ἀπὸ τοῦ κέντρον Γ, καὶ κάμνει μὲ τὴν γραμμὴν Α Γ τὴν γωνίαν Α Γ Η ἴσην μὲ τὸ ἑξαλμα τῷ πόλῳ, ἢ μὲ τὸ πλάτ^ο. καὶ ἰδὼ διὰ ποίαν αἰτίαν διαιρεῖται ἡ γραμμὴ Φ Θ κατὰ τὴν ἀναλογίαν τ^ο μοιρῶν ᾧ πλάτους. Εἰς ταύτην δὲ τὴν θέσιν ὁ κανὼν παρασαίνει τὸν Ὀρίζοντα, καὶ τὸν μεταχειριζόμεθα, καθὼς τὸ ῥέμμα Γ Ε, διὰ νὰ μάθωμεν τὴν ὕψαν ὥραν. Ἐδῶ ὁ ἡλί^ο εὐρίσκεται ἐν ὥρᾳ μεσημβρίας εἰς τὸ τέταρτον τῷ κύκλῳ Α Β, αἱ δὲ ὥραι, ὅτῃ εἶναι σηματομέναι ὑποκάτωθεν ᾧ τροπικῷ δηλοῦσι τὰς ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον, καὶ ἐκῆναι, ὅτῃ εἶναι ἄνωθεν, ἐμφαίνουσι τὰς ὥρας τῆς αὐγῆς.

454. Όταν τέλ^ο πάντων τὸ πλάτ^ο, καὶ ἡ ἐγκλίσις ἦναι διαφόρᾳ ἐπωνυμίας, τὸ σημεῖον Α παρασαίνει τὸν πόλον, ὅτῃ εἶναι ὑποκάτωθεν ᾧ Ὀρίζοντ^ο. Ὅθεν ὁ ἡλί^ο πρῶτα νὰ ἦναι ὑποκάτωθεν ᾧ ῥέμματ^ο Γ Ε, ἀπὸ τοῦ μέρ^ο τῷ Ἰσημερινῷ Γ Β καὶ τότε τὸ τόξον τῷ Μεσημβρινῷ Α Β παρασαίνει τὸ μεσημέριον, αἱ δὲ ὥραι, ὅτῃ εἶναι ἄνωθεν τῷ τροπικῷ, ἦγουν αἱ μεγαλύτεραι, μάς δίδουν τὴν ὥραν τῆς αὐγῆς, καὶ ἐκῆναι, ὅτῃ εἶναι ὑποκάτωθεν, μάς δίδουν τὴν ὥραν τῆς ἐσπέρας.

455. Μεθοδ^ο. γ'. Ἡ λύσις τέττα τῷ προβλήματ^ο συνίσταται εἰς τὸ νὰ εὐρώμεν τὴν ἀπόστασιν τῷ Ἀστρ^ο ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν. Ἐὰν λοιπὸν ὑποθέσωμεν, ὅτι ὁ μεν Η Ζ Ρ Ε (σχ. νδ') κύκλ^ο παρασαίνει τὸν Μεσημβρινόν,

τὸ δὲ Z , τὸ $Z\epsilon\nu\theta$, ὁ δὲ $H\Gamma$, τὸν Ὀρίζοντα, καὶ τὸ A , τὸν τόπον τῆς ἡλίου εἰς τὸν ὕραν, γίνεται φανερόν, ὅτι τὸ τόξον $Z\Pi$ θέλει μᾶς παραστήσῃ τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐξάλματ^ο τῶ πλόου, ἢ τῆς πλάτους. Τὸ ἡμικύκλιον $Z A \zeta$, ὅπῃ ἀπὸ τὸ $Z\epsilon\nu\theta$ διέρχεται διὰ τῆς Ἀστ^ρ A μέχρι τῆς Ναδῆρ , θέλει εἰσθαι ἕνας κατὰ κορυφὴν κύκλ^ο (193), τῷ ὁποίῳ τὸ μέρ^ο AZ παραστάναι τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἀστ^ρ ἀπὸ τὸ $Z\epsilon\nu\theta$, ἢ τὸ παραπλήρωμα τῆς ὑψώματ^ο αὐτῆς. Τὸ ἡμικύκλιον $\Pi A \pi$, ἀχθὲν ἀφ' ἐνδ^ος τῶ πλόου μέχρι τῆς ἄλλου, καὶ διερχόμενον διὰ τῆς Ἀστ^ρ, εἶναι ἕνας Μεσημβρινός, ἢ κύκλ^ο τῆς ἐγκλίσεως τὸ τόξον λοιπὸν αὐτῷ $A\Pi$ θέλει εἰσθαι ἡ ἀπόστασις τῆς Ἀστ^ρ ἀπὸ τὸν πλόον, ἢ τὸ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως αὐτῆς, εἰς τρόπον ὅτι παρατηρῶντες τὸ Σφαιρικὸν τρίγωνον $Z A \Pi$, θέλομεν ἰδῆ εὐκόλως, α', ὅτι ἡ γωνία $Z \Pi A$, ὅπῃ σχηματίζεται εἰς τὸν πλόον, καὶ ὀνομάζεται $\Gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha \Omega\rho\iota\kappa\eta$, καὶ μετρεῖται ἀπὸ τὸ τόξον $B E$ τῆς Ἰσημερινῆς, ἢ ἀπὸ τὸ τόξον $A \Phi$ τῆς παραλλήλου τῆς Ἀστ^ρ, δηλοῖ τὴν ἀπόστασιν τῆς Ἀστ^ρ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν. β'. ὅτι ἡ γωνία $\Pi Z A$, ὅπῃ σχηματίζεται εἰς τὸ $Z\epsilon\nu\theta$, εἶναι τὸ ἀναπλήρωμα τῆς γωνίας $A Z E$, ὅπῃ μετρεῖ τὸ τόξον $H I$ τῆς ὀρίζοντ^ο, τὸ ὁποῖον τόξον $H I$ εἶναι τὸ Ἀζιμὺθ τῆς Ἀστ^ρ (196). Ἡμῶς ἀφίνομεν τὴν γωνίαν $Z A \Pi$, ἀγκαλὰ καὶ νὰ ἦναι ὠφέλιμος εἰς πολλὰς ἀστρονομικὰς λογαριασμούς· αὐτὴ ἡ γωνία σχηματίζεται εἰς τὸ Ἀστ^ρ ἀπὸ τὸν κατὰ κορυφὴν κύκλον καὶ ἀπὸ τὸν κύκλον τῆς ἐγκλίσεως, καὶ ὀνομάζεται $\Gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha \text{ παραλλακτικῆ}$. Ἐκ τῶ ἀρημένων φαίνεται, ὅτι τὸ Σφαιρικὸν Τρίγωνον $A \Pi Z$ περιέχει πέντε πράγματα, ὅπῃ χρησιμεύουν εἰς τὴν Ναυτικὴν, δηλαδή τὴν πλευρὰν $Z \Pi$ παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως τῆς πλάτους, τὴν πλευρὰν $A \Pi$, παραπλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως τῆς Ἀστ^ρ, τὴν πλευρὰν $A Z$, ἀπέ-

εσσιν· αὐτὸ ἀπὸ τοῦ Ζενιθ, τὴν ὠρικὴν γωνίαν Α Π Ζ, ἀπόδοσιν αὐτὸ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, καὶ τὴν γωνίαν Α Ζ Π, ἀναπλήρωμα τοῦ Ἀξιμὲθ αὐτὸ, καὶ ἐπομένως, ὅταν τρία ἀπὸ τὰ εἰρημένα ἦναι γνωστὰ, δύναται τις νὰ λογαριάσῃ ὅποιον θέλει ἀπὸ τὰ ἄλλα δύο διὰ μέσῃ τῶ κανόνων τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας, ὅτῃ ἡμεῖς ἐξηγήσαμεν.

456. Μετὰ ταύτην λοιπὸν τὴν καθόλου ἐκθεσιν ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν εὐκόλως τὸ συμβεβηκός, ὅτῃ ἔχομεν νὰ λύσωμεν. Οὕτω διὰ νὰ εὕρω τὴν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἀπόδοσιν ἐνδὲ Ἀστρῦ, ἢ τὴν ὠρικὴν αὐτὴ γωνίαν διὰ μέσῃ τοῦ παρατηρηθέντος ὑψώματος αὐτὴ τῆς δοθείσης ἐγκλίσεως αὐτὴ, καὶ τοῦ ἐξέλματος τοῦ πόλου, συ-
 ,, νάπτω ὁμῶς καθὼς εἰς τὴν ἀνωτέρω πράξιν τὴν ἀπὸ τοῦ
 ,, Ζενιθ ἀληθινὴν ἀπόδοσιν τοῦ Ἀστρῦ, τὴν ἀπόδοσιν τοῦ
 ,, πόλου ἀπὸ τοῦ Ζενιθ, καὶ τὴν ἀπόδοσιν τοῦ Ἀστρῦ ἀπὸ
 ,, τοῦ ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος πόλου (ἥτις εἶναι τὸ παρα-
 ,, πλήρωμα τῆς ἐγκλίσεως τοῦ Ἀστρῦ, ἂν αὐτὴ ἢ ἐγκλισίς
 ,, ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας μετὰ τὸ πλάτος τοῦ τόπου, ἀλλ'
 ,, ἀνίσως ἢ ἐγκλισίς καὶ τὸ πλάτος ἦναι διαφόρου ἐπωνυμίας,
 ,, ἢ ἀπὸ τοῦ πόλου ἀπόδοσις τῆς Ἀστρῦ θέλει εἶσθαι τὸ κεφά-
 ,, λαίον τῆς ἐγκλίσεως μετὰ 90° μοίρας). Λαμβάνω τὸ ἡμι-
 ,, συτὸ κεφαλαίον, καὶ ἀφαιρῶ ἀπὸ αὐτοῦ τὸ ἡμισυ ἀμοιβαίως
 ,, τὴν ἀπὸ τοῦ Ζενιθ ἀπόδοσιν τοῦ πόλου, καὶ τὴν ἀπό-
 ,, δοσιν τῆς Ἀστρῦ ἀπὸ τῆς ἐπάνω τῆς ὀρίζοντος πόλου, τὸ
 ,, ὅποσον θέλει μετὰ δύο διαφοράς.

,, Συνάπτω ὁμῶς τὴς ἡμιτονολογαρίθμους αὐτῶν τῶν δύο
 ,, διαφορῶν, καὶ τὰ ἀριθμητικὰ παραπληρώματα τῶν ἡμιτο-
 ,, νολογαρίθμων τῆς ἀπὸ τῆς Ζενιθ ἀποστάσεως τῆς πόλου, καὶ
 ,, τῆς ἀπὸ τῆς πόλου ἀποστάσεως τῆς Ἀστρῦ. Λαμβάνω τὸ
 ,, ἡμισυ τῆς κεφαλαίου, καὶ εὕρισκω τὸν ἡμιτονολογαρίθμον
 ,, τῆς μισῆς ὠρικῆς γωνίας, τὸ διπλάσιον τῆς ὁποῖου θέλει εἶ-

344 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

α) αθαιή από τῆ Μεσημβρινῆ ἀπόστασις τῆ Ἀστὴρ, ὅτῳ
ζητῶ.

457. Ἐξω λοιπὸν τὸ προηγούμενον παράδηγμα. Ὅθεν

Ἀπίς ἀληθ. τῷ α' ἀπὸ τὸ Zen. 44° , 0'

Ἀπίς. τῷ Πόλῳ ἀπὸ τὸ Zen. 40, 0 Ἡμιτονολ. (α) 9.808067

Ἀπίς. τῷ ἀπὸ τὸν Πόλον . 67, 30 Ἡμιτονολ. (β) 9.965615

Κεφάλαιον 151, 30 (α) Αριθ. παρ. 0 191933

Τὸ ἥμισυ αὐτῶ 75, 45 β, Αριθ. παρ. 0.034385

Διαφορὰ α' 35, 45 Ἡμιτιτονολ. 9.766598

Διαφορὰ β' 8, 15 Ἡμιτονολ. 9.156830

Κεφ. τῷ Ἡμιτονολ. τῷ δυνά διαφ. καὶ Ἀριθ. παραπλ 19 149746

Ἡμισυ τῷ Ἡμιτ. τῆς μισῆς ὠρικῆς γων. $2^{\circ} 4' 9''$. 9.574873

Γωνία λοιπὸν ὠρικῇ ἢ ἀπόστασις ἀπὸ τὸν Μισ. $44^{\circ} 8' 18'' = 2^{\circ} 56' 33''$

Νὰ εὕρῃ τις τὴν ὑπάρχουσαν ὥραν ἐς τὸν καιρὸν τῆς νυ-
κτὸς διὰ μέσου τ' αὐτῶν πρᾶξεων προσηρμοσμένων εἰς τὴν
παρατήρησιν τῆ ὑψώματ^ο τινὸς Ἀστέρ^ο.

458. Δυνάμεθα πρὸς τούτοις νὰ εὕρωμεν τὴν ὑπάρ-
χουσαν ὥραν καὶ εἰς τὸν καιρὸν τῆς νυκτὸς διὰ τ' αὐτῶν πρᾶ-
ξεων μετὰ τὴν βοήθειαν τινὸς Ἀστέρ^ο, διὰ μέσου τῆ παρα-
τηρηθέντ^ο αὐτῆ ὑψώματ^ο, τῆς ἐγκλίσεως αὐτῆ, καὶ
τῆ πλάτους τῆ τόπῳ, ἔνθα ἔγινεν ἡ παρατήρησις. Θεωρεῖ-
ται ὅμως ἰδῶ αὕτη ἡ διαφορὰ, ὅτι ἡ εὐρεθῆσα ἀπόστασις
τῷ Ἀστέρ^ο ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, καθὼς τῆ ἡλίου (456)
θέλει εἶσθαι ὀλίγοντι μεγαλητέρα διότι οἱ Ἀστέρες δὲν ἐ-
ξοδεύουσι, παρὰ 23° , καὶ $56'$ διὰ νὰ κάμωσι τὴν καθημε-
ρινὴν αὐτῶν περίοδον. Κάμνα χρεῖα λοιπὸν διὰ τούτο νὰ
ἀφαι-

ἀφαιρέσας ἀπὸ τῶν εὐρεθέντων ἡρώων ἕνα πρῶτον ἀπὸ τοῦ
ὀπίσθεντος, ὅστις εἶναι 6" καὶ τὸ εὐκρινέστερον ὅταν εἰ-
σῇ ἡ ἀνθὺν ἀπὸ τοῦ Μεσημέριου ὡς ἂν ἴσῃ.

459. Α. φ. ἡ ἀναγινώσκουσα τὴν ἀνθὺν ἡρώων, καὶ
ὅτι ἂν ἀφαιρῇ ἀπὸ τοῦ Μεσημέριου ὡς ἂν ἴσῃ (383)
πρὸς τὴν ἀφαιρέσειν τὴν ἀνθὺν αὐτὴ ἀποδοῦναι,
ἀπὸ τοῦ Μεσημέριου, εὐρεθέντων, ὡς εἴπωμεν, αὐτὴ πα-
ρατήρησις ἔστιν ἀπὸ τοῦ ἡρώου τὴν ἀνθὺν, ἡ πρὸς τὴν
τὴν προσεβέβηκεν, αὐτὴ τὸ ὑψωμα ἀνθὺν ἀπὸ τοῦ ἡρώου
δύο, καὶ ἡ διαφορά, ἡ τὸ κεφαλαίου ὅταν ἡμεῖς
τὴν ἀνθὺν ὡς τὴν παρατηρήσειν ὡς ὑψωματος ὡς ἂν ἴσῃ.

460. ΠΑΡ. Τῇ πρώτῃ ὡς ἡμεῖς ἡμεῖς 1800. εὐ-
ρεθέντων ἡ τὸ ἡρώον ἡμεῖς ὡς ἂν ἴσῃ 33", 48" πρὸς
ἡμεῖς ἀπὸ τοῦ Παρίσιου, ἀπὸ τοῦ ὑψωματος ὡς ἂν ἴσῃ
ἀπὸ τοῦ ἡρώου, καὶ εὐρεθέντων αὐτὸ 19", 5" ἀπὸ τοῦ ἡρώου
τὴν ἀνθὺν ὡς τὴν εἴπωμεν, καὶ ἡ τὸ ἀφαιρέσειν
τὸ ὑψωμα ὡς τὴν ἀνθὺν ὡς τὴν παρατηρήσειν, καὶ τὴν
κατασκευάζειν τὴν ἀφαιρέσειν.

α. Κάλυψον τὸν ἀναγινώσκοντα, ὡς εἰδὼς (383), καὶ
εὐρεθέντων, ὅτι ὁ ἡρώος πρὸς τὴν ἀνθὺν ὡς τὴν Με-
σημέριον ὡς ἂν ἴσῃ 1800, εὐρεθέντων.

β. Εὐρεθέντων ὡς τὸν ἡρώον τὴν ἀνθὺν ὡς ἂν ἴσῃ
ὡς τὴν α' τὴν ἡμεῖς 1800 16", 27", 5" Νότιον, ἡ
ἡμεῖς ἡμεῖς 4", 5". ὡς τὴν ἀνθὺν ὡς

1800 μέχρι τῆς ἀρχῆς τῷ 1801 εἶναι ἓνας χρόν^ο, πρέπει λοιπὸν νὰ προσθέσω 4", 5 εἰς 16°, 27', 5" κ' τὸ κεφάλαιον 16°, 27', 9", 5 εἶναι ἡ ἔγκλισις τῆς Σαρὶν εἰς τὴν ἀρχὴν τῷ 1800.

γ'. Ἀν ἀπὸ τὸ παρατηρηθὲν ὕψωμα ἀφαιρέσω 5', 2" διὰ τὴν κλίσιν τῇ ὀρίζοντι, κ' 2', 44" διὰ τὴν διάκλασιν, τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα θέλει εἶσθαι 18° 58', 14".

461. Με αὐτὰ λοιπὸν τὰ δοθέντα εἶναι εὐκόλον νὰ εὐρωμεν τὴν ἀπόστασιν τῷ Σαρὶν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, ἢ διὰ μέσου ἑνὸς ὀρθογραφικοῦ σχήματος, ἢ διὰ μέσου τῆς Σφαιρικοῦ τεταρτημορίου, ἢ τέλος πάντων διὰ μέσου τῷ λογαριασμῷ. Διὰ μέσου τούτου τῷ τελευταίῳ λογαριασμῷ ἡ ὠρικὴ γωνία τῷ Σαρὶν εὐρίσκεται ἴση μὲ 52°, 44', 54", ἥτις ἀναχθῆσα εἰς χρόνον δίδωσι 3^ω, 30' 59", 6 διὰ τὴν ἀπόστασιν αὐτῇ τῆς ἀστέρος ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν. Ὅθεν πρέπει νὰ ὀλιγοσεύσωμεν αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν 35" (ἐν λόγῳ τῷ 10" εἰς τὴν καθ' ἑκάστην ὥραν, ἢ ἑνὸς δευτέρου διὰ καθ' ἑκάστην πρωτὸν λεπτόν) κ' ἡ διαφορὰ 3^ω, 30', 24" εἶναι ὡς ἔγγυστα ἡ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἀπόστασις τῆς Σαρὶν.

462. Τέλος πάντων ἀφ' οὗ ἀφαιρέσω αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν τῷ Σαρὶν ἀπὸ τὴν ὥραν τῆς διαβάσεως αὐτῇ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τῷ πλοίῳ 11^ω, 51', 22". (διότι τὸ ὕψωμα εἶναι ἀνατολικόν) εὐρίσκω 8^ω, 21', 44" διὰ τὴν ἀληθινὴν ὥραν τῆς παρατηρήσεως τῷ ὕψωματος· ἀλλ' ἡμᾶς υποθέσαμεν τὸ ὠρόλογιον νὰ μᾶς δείχνῃ 8^ω, 2'. αὐτὸ λοιπὸν μένει ὀπίσω 19', 1", 4.

463. Αὕτη ἡ μέθοδος τῇ εὐρίσκαι τὴν ὥραν εἰς τὴν θάλασσαν διὰ τῆς παρατηρήσεως τῷ ὕψωματος τῷ Ἄστρῳ, εἶναι ἀναντιρρήτως ἡ καλιωτέρα, κ' ἀπλυστέρα ἀπὸ ὅσας ἐμπορεῖ νὰ μεταχειρισθῇ τις εἰς τὴν θάλασσαν. Εἶναι πρὸς τέτοις λίαν ὠφέλιμον εἰς τὴν ναύτας μας τὸ νὰ

ἐμβάσων εἰς τὰ πλοῖα των τὴν συνήθειαν τῷ νὰ διορθώωνται
 κάθε ἡμέραν τὰ ὡρολόγια αὐτῶν, ὅταν ὁ καιρὸς τῆς συγ-
 χωρῇ· διότι μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον θέλουν ἔχει ἀφορμὴν ὅ-
 νὰ κάμνουν κάθε ἡμέραν κάποιαν ὠφέλιμον παρατήρησιν,
 καὶ τῷ νὰ γυμνάζωνται εἰς τὰς παρατηρήσεις, καὶ ἐπομένως
 εἰς τὴν λογαριασμὴν. Καὶ ὅμως διὰ νὰ ἦναι τὰ ἀποτελέ-
 σματὰ των ὀρθότερα κάμνει χρεῖα ἐκτὸς τῶν γενομένων ἐπι-
 διορθώσεων εἰς τὸ παρατηρηθὲν ὕψωμα διὰ τὴν κλίσιν τῷ
 ὀρίζοντος, καὶ διὰ τὴν διάκλασιν. α'. ὅτι ὅταν τις παρα-
 τηρῇ τὸ Ἄστρον, ἢ καθ' ὕψος κίνησις αὐτῷ πρέπει νὰ ἦναι
 λίαν αἰσθητὴ, ἢ γυν πρέπει τὸ Ἄστρον νὰ ἀναβαίνει, ἢ
 νὰ καταβαίνει τελάχιστον 3, ἢ 4 λεπτὰ πρῶτα τῆς μοί-
 ρας εἰς κάθε πρῶτον λεπτὸν 3 χρόνου. Πρέπει λοιπὸν διὰ
 τοῦτο τὸ Ἄστρον νὰ ἀπέχη ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν τελά-
 χισον δύο ὥρας, καὶ ἡ ἔγκλισις αὐτῷ, νὰ μὴν ὑπερβαίνει
 τὰς 60°, ἂν τὸ πλοῖον εὐρίσκηται ἐκτὸς τῶν τροπικῶν· ἂν
 ὅμως τὸ πλοῖον εὐρίσκηται ἐντὸς τῶν τροπικῶν, δύναται
 τις νὰ παρατηρήσῃ τὸ Ἄστρον καὶ ὀλίγον τι συμώτερα εἰς
 τὸν Μεσημβρινὸν, καὶ μάλιστα, ὅταν ἔχῃ ὀλίγην ἔγκλι-
 σιν· τότε ὅμως τὸ μέγαλον ὕψωμα αὐτῷ κάμνει τὴν πα-
 ρατήρησιν δύσκολον, καὶ μάλιστα ὅταν αὐτὸ εἰς ἡλίῳ παρα-
 τηρῆται κἀνένα ἄλλο Ἄστρον. Καὶ διὰ νὰ εἰπῶ καθόλου,
 ὅσον τὸ Ἄστρον ἀπέχει ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, καὶ ὅσον
 εἶναι πλησιέστερον εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον,
 τόσο ἡ παρατήρησις τοῦ ὕψωματος αὐτῷ εἶναι ἀρμοδιωτέ-
 ρα εἰς τὸ νὰ μᾶς κάμῃ νὰ εὕρωμεν τὸν χρόνον μὲ περισ-
 σοτέραν ἀκρίβειαν.

464. β'. Πρέπει ὅπῃ τὸ Ἄστρον νὰ μὴν ἦναι τόσο
 πλησίον τοῦ ὀρίζοντος· διότι ἡ ἀστρονομικὴ διάκλασις δὲν
 εἶναι πάντοτε ἡ αὐτὴ, καθὼς ἡμεῖς ἐθεωρήσαμεν (451)·
 ἐμποροῦμεν λοιπὸν νὰ παρατηρήσωμεν τὰ Ἄστρα, ὅταν

ἢναι 5, ἢ 6 μοίρας ἐπάνω τῷ ὀρίζοντι, καὶ ὀλίγοντι περισσότερον.

465. γ'. Κάμνει χρεία νὰ κάμωμεν μίαν ἀκριβῆ ἀναγωγὴν τῇ δρόμῳ, ὅτῃ τὸ πλοῖον ἔκαμε πρὸς βορρᾶν, ἢ πρὸς νότον, ἀπὸ τὴν σιγμὴν ἐκείνην, ὅτῃ εὗρομεν ἕνα ἀκριβὲς πλάτ. ἕως εἰς ἐκείνην, ὅτῃ ἐπαρατηρήθη τὸ Ἄστρον, διὰ νὰ εὗρωμεν, ὅσον εἶναι δυνατὸν, ἀκριβέστερον τὸ ἕξαλμα τῇ πόλῳ, ὅτῃ ἐμβαίῃται εἰς τὸν λογαριασμόν. Ἡμεῖς θέλομεν ἐρμηνεύσαι τὸν τρόπον αὐτῆς τῆς ἀναγωγῆς εἰς τὸν δευτερον Τόμον.

Μέθοδος δὲ νὰ διορθώῃ τις τὸ Ωρολόγιόν τε ἐν τῷ πλοίῳ, διὰ μέσῃ τῶν ὕψωμάτων τῆς Ἡλίου λεηθέντων πρὸς τὸ μεσημέριον, καὶ μετὰ τὸ μεσημέριον.

466. Ἴδου μίαν ἄλλην μέθοδον διὰ νὰ διορθώῃ τις τὸ Ωρολόγιόν τε, καὶ νὰ γνωρίζῃ, ἀν' ὑπάγῃ ὀρθά. Τὸ ταχὺ, ὅταν ἡ ἥλιος εὐρίσκεται ὡς ἔγγυστα εἰς ἕνα ὕψωμα μέσον μεταξὺ τῶν ὀρίζοντι καὶ τῆς Μεσημβρινῆς, ἐγὼ λαμβάνω ἕνα ὕψωμα, καὶ σημειῶ τὴν ὥραν τῆς παρατηρήσεως. Μετὰ δὲ τὸ μεσημέριον, ἀφ' οὗ καταπίσω τὸ Μοιρογναμόνιον τῆς Ὁργάνου ἐπάνω κυρίως εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον, ὅτῃ με ἔδειξε τὸ ταχὺ, ὅταν ἐπαρατήρησα τὸ ὕψωμα, προσμένω ἕως ὅτῃ ὁ ἥλιος νὰ φθάσῃ εἰς τὸ ἴδιον ὕψωμα, καὶ σημειῶ εἰς τὸ ἴδιον Ωρολόγιον τὴν σιγμὴν αὐτῆς τῆς δευτέρας παρατηρήσεως. Δὲν εἶναι τόσον ἀναγκαῖον τὸ νὰ ἐξεύρω τὸ πόσον μοιρῶν εἶναι αὐτὰ τὰ δύο ὕψωματα, φθάνει μόνον νὰ ἦναι ἀκριβῶς ἴσα ἀναμεταξύτων. Λαμβάνω λοιπὸν τὸ μέσον μεταξὺ τῶν δύο σιγμῶν, καὶ εὐρίσκω τὴν ὥραν, ὅτῃ ἔδειχεν τὸ Ωρολόγιον, ὅταν ἦτο μεσημέριον.

Ἴδου τὰ παραδείγματα. Ἵποθέτω ὅτι τὸ Ωρολόγιόν μου με ἔδειχεν 9^ω, 45', ὅταν ἐπαρατήρησα τὸ ὕψωμα τῆς Ἡλίου τὸ ταχὺ, καὶ 2^ω, 23' μετὰ τὸ μεσημέριον εἰς τὴν σιγμὴν

ἑκάστη, καθ' ἣν τὸ Ἄστρον εὐρίσκετο εἰς τὸ αὐτὸ ὑψωμα ἀπὸ τοῦ δυτικῶν μέρους· καὶ ζητῶ τὸ σφάλμα ἐν ὁρολόγιον. Ἐπαθὴ δὲ 2^ω, 23' μετὰ τὸ μεσημέριον εἶναι τὸ ἴδιον μετὰ 14^ω, 23' μετὰ τὰ μεσάνυκτα· διὰ τῆτο ἐγὼ προσθέτω αὐτὸν τὸν τελευταῖον ἀριθμὸν εἰς 9^ω, 45' τῆς αὐγῆς, καὶ εὐρίσκω 24^ω, 8'. καὶ ἔτι λαμβάνω τὸ ἥμισυ 3 κεφαλαῖν, εὐρίσκω 12^ω, 4 διὰ τὴν ὥραν, ὅπως τὸ ὁρολόγιόν μου θέλει μετ' ὅσον τὸ μεσημέριον.

Ἀκολουθῶν δὲ κάμω τὸ ἴδιον, καὶ τὴν ἄλλην ἡμέραν, λαμβάνων τὰ ταχὺ, καὶ τὸ ἐσπέρας δύο ἴσα ὑψώματα ἀναμεταξύτων, ἢ μεγαλύτερα, ἢ μικρότερα τῆς προηγουμένης ἡμέρας, τῆτο δὲν ἐμποδίζα τίποτε· καὶ ἂν εὕρω, ὅτι τὸ ὁρολόγιόν μου θακνύει ὡσαύτως 12^ω, 4' τὸ μεσημέριον, συμπραίνω, ὅτι αὐτὸ ἀκολουθεῖ μὲν ἀκριβῶς τὴν κίνησιν 3 ἡλίου ὡς πρὸς ἐμὲ, ὑπάγει ὅμως ἐμπρὸς 4'. Ἀνίσως ὅμως ἤθελεν εὕρω 12^ω, 10' ἀντὶ 12^ω, 4', εἶναι φανερόν, ὅτι τὸ ὁρολόγιόν μου δὲν συμφωνεῖ μετὰ τὴν ἐπιστροφὴν τῆς μεσημβρίας κάμνει χρῆμα νὰ παρατηρήσω τὰ 6 λεπτὰ πρῶτα, κατὰ τὰ ὅποια αὐτὸ ἔτρεξε περισσότερον, ὥσταν μίαν ὑπεροχὴν ἐπιγενομένην εἰς 24 ὥρας, τὸ ὅποion μετ' ὅδε 3' εἰς 12^ω, καὶ τὸ λοιπὸν κατ' ἀναλογίαν. Διὰ περισσοτέραν ὁμως ἀκρίβειαν ἡμποροῦμεν νὰ παρατηρήσωμεν καὶ τὰ δεύτερα λεπτὰ εἰς τὸν λογαριασμὸν· ἂν δὲ τὸ ὁρολόγιόν μας δὲν δείχνει τὰ δεύτερα λεπτὰ, τότε ἡμποροῦμεν νὰ τὰ λάβωμεν ἐξ ὑποθέσεως ὡς ἔγγυστα διαιρῶντες μετὰ τὴν φαντασίαν τὸ διάστημα 3 πρώτου λεπτοῦ εἰς 60", ἢ εἰς 10" μόνον, ἂν θέλωμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν τὰ δεκαδικά.

Διὰ νὰ κινήται τὸ ὁρολόγιον καλῆτερα, καὶ διὰ νὰ μὴν ἀκολουθεῖ κακῶς ἀμφιβολία εἰς τὰς κινήσεις πρὸς νὰ τὸ ἔχωμεν κρεμασμένον εἰς κανένα ἀρμόδιον μέρος 3 πλοίου, εἰς τρόπον ὅπως νὰ μὴ τρίβηται εἰς κανένα ξύλον,

μήτε νὰ ὠθῆται παντελῶς. Ὡταύτως πρέπει νὰ λάμβανωμεν πολλὰ ὑψώματα τόσον πρὸ μεσημβρίας, ὥσταν κὶ μετὰ μεσημβρίαν, ὅπῃ τὸ ἓνα νὰ βεβαιοῖ τὸ ἄλλο, κὶ ὅπῃ ἀκρίτως ἤθελε μᾶς ἐμποδίσῃ κανένα συγβεβηκὸς μετὰ μεσημβρίαν ὃ νὰ λάβωμεν κανένα ἀπὸ αὐτὰ τὰ ὑψώματα, νὰ ἠμπορῶμεν νὰ δράμωμεν εἰς τὴν παρατήρησιν κανενὸς ἄλλου.

467. Ἡ προηγουμένη μέθοδος, ἣτις ὀνομάζεται μέθοδος ἂνταποκρινομένων ὑψωμάτων, δὲν ἤθελεν ἔχει χρεῖαν ἀπὸ καμμίαν ἐπιδιόρθωσιν ἀνίσως ὁ ἥλιος, ὅταν ἐπιστρέφῃ εἰς τὸ ἴδιον ὑψωμα μετὰ τὸ μεσημέριον, ἤθελεν ἔχει ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν ἐγκλισιν, ὅπῃ εἶχε πρὸ ὃ μεσημερίου, κὶ ἀνίσως τὸ πλοῖον δὲν ἤθελε κινῆται παντελῶς, ἢ γυν ἀνίσως αἱ δύο παρατηρήσεις ἤθελε γένουν εἰς τὸν αὐτὸν τόπον τῆς σάσεως· ἡ ἀλλαγὴ ὅμως τῆς ἐγκλίσεως ὃ ἥλιος εἰς κάθε σιγμὴν, κὶ ἐκείνη ὃ πλοῖον κατὰ πλάτος, κάμνῃσι τὰς περιστάσεις διαφορετικὰς πρὸς ἀνατολὰς κὶ πρὸς δυσμὰς. Πρέπει λοιπὸν νὰ προσέχωμεν εἰς ὅλας αὐτὰς τὰς περιστάσεις· κὶ εἰς τῷτο ἰδὲ ὁ καλῆτερος τρόπος. Λογαριάζω τὴν ἐγκλισιν ὃ ἥλιος διὰ τὸν χρόνον ἐκείνον, καθ' ὃν ἤθελε λάβω τὰ ὑψώματα πρὸ ὃ μεσημερίου, κὶ μετὰ τὸ ὑψωμα ὃ πάλιν ληφθῇ κατὰ διατίμησιν, ἢ μεταβληθῇ εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον ζητῶ τὴν ἀπὸ ὃ Μεσημερίου ἀπόστασιν τῷ ἥλιος, καθὼς ἴδαμεν (400). Συνάπτω αὐτὴν μετὰ τὴν ὥραν τῆς παρατηρήσεως τῆς αὐγῆς· κὶ ὀνομάζω τὸ κεφάλαιον Μεσημβρίαν διὰ μέσον τῆς παρατηρήσεως τῆς αὐγῆς. Λογαριάζω ἔπειτα τὴν ἐγκλισιν τῷ ἥλιος διὰ τὴν σιγμὴν ἐκείνην, καθ' ἣν ἔλαβα τὰ ὑψώματα μετὰ τὸ μεσημέριον. Κάμνω τὴν ἀναγωγὴν τῷ δρόμῳ, ὅπῃ τὸ πλοῖον μετέκαμε πρὸς βορέαν, ἢ πρὸς νότον, ἢ τὴν διαφορὰν τῷ πλάτους εἰς τὸ διάστημα ἢ παρατη-

ρήσεων τῆς αὐγῆς καὶ τῆς ἐσπέρας. Προσαρμόζω αὐτὴν εἰς τὸ ἔξιγμα τῷ πλόῳ, ὅπῃ ἐμεταχειρίσθην εἰς τὸν προηγούμενον λογαριασμόν. Κάμνω ἓνα νέον λογαριασμόν ὁ Σφαιρικὸν τριγώνον διὰ τὸ εὑρεῖν τὴν ἀπὸ τοῦ Μεσημβρινῆς ἀπόστασιν τοῦ ἡλίου, τὴν ὁποίαν ἀφαιρῶ ἀπὸ τὴν ὥραν τῆς παρατηρήσεως τῆς αὐγῆς, ἐπαυξηθεῖσαν 12° , διὰ εὐκολίαν τοῦ λογαριασμοῦ, καὶ ὀνομάζω τὴν διαφορὰν Μεσημβρίαν διὰ τῆς παρατηρήσεως τῆς ἐσπέρας. Λαμβάνω τέλῃ πάντων τὸ μέσον μεταξύ αὐτῶν τῶν δύο Μεσημβριῶν, ὅπῃ εἶναι τὸ ἥμισυ τοῦ κεφαλαίου αὐτῶν· καὶ εὐρίσκω τὴν κυρίαν σιγμὴν, ὅπῃ τὸ ὠρολόγιον δέχεται, ὃ τὸν κυρίως ἦτον μεσημέριον.

ΠΑΡ. Ἄς ὑποθέσωμεν τὸ μὲν πλάτῃ τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκόμεθα, $38^{\circ}, 42'$ πρὸς βορέαν, τὸ δὲ μῆκῃ αὐτῆς κατὰ διατίμησιν $14^{\circ} 40'$ πρὸς ἀνατολὰς ὁ Παρίσις. Λαμβάνω τὸ ὕψωμα τοῦ ἡλίου τῇ 17 τοῦ Ἀπριλίου 1790, καὶ εὐρίσκω αὐτὸ $34^{\circ} 20'$, ὅταν τὸ ὠρολόγιον μὲν ἔδειχεν $8^{\circ}, 23', 20''$, καὶ μετὰ τὸ μεσημέριον, ἀφ' ἧς ἔκαμα 39 λεπτά κατὰ πλάτῃ πρὸς τὸ νότιον μέρῃ, κατὰ τὴν γενομένην ἀναγωγὴν τοῦ δρόμου, ὅπῃ τὸ πλοῖον ἔκαμε, ἐγὼ εὕρον, ὅτι ὁ ἥλιος ἐφθασεν εἰς τὸ αὐτὸ ὕψωμα τῆς αὐγῆς, ὅταν τὸ ὠρολόγιον μὲν ἔδειχεν $3^{\circ} 52' 20''$. Ἴδὲ πᾶς ἐγὼ εὐρίσκω τὴν ἀληθινὴν μεσημβρίαν εἰς τὸ ὠρολόγιον μὲν.

Ὅταν ἐγὼ ἔχω $8^{\circ}, 23', 20''$ ἐν τῷ πλοίῳ, τὸ Παρίσιον ἔχει $9^{\circ}, 22', 0''$ καὶ ὅταν ἐγὼ ἔχω $3^{\circ}, 52', 20''$, τὸ Παρίσιον ἔχει $4^{\circ}, 51', 0''$. Αἱ ἐγκλίσεις τοῦ ἡλίου εἰς αὐτάς τὰς δύο σιγμάς εἶναι ἢ μὲν μία $10^{\circ}, 36', 2$ ἢ δὲ ἄλλη $10^{\circ}, 42', 7$ ἀπὸ τοῦ βόρειον μέρῃ ἀμφοτέραι. Ὑποθέτοντας λοιπὸν $38^{\circ}, 42'$ τῷ πλάτῃ, $10^{\circ}, 36', 2$ τῆς ἐγκλίσεως, καὶ $34^{\circ}, 20'$ τῷ ὕψωματῃ, εὐρίσκω τὴν

ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ἀπόσαςιν τῷ ἡλίῳ $3^{\circ} 36' 43''$.
 Συνάπτω αὐτὰς μὲ τὰς $8^{\circ} 23' 20''$, ὅπῃ εἶναι ὁ χρό-
 νος τῆς παρατηρήσεως τῆς αὐγῆς, καὶ $12^{\circ} 0' 3''$ διὰ τὴν
 Μεσημβρίαν διὰ τῆς παρατηρήσεως τῆς αὐγῆς. Προθέτον-
 τας αὐτῆς 39 λεπτὰ τελευτάχιστα εἰς πλάτος, καὶ $6' 5$ ἀ-
 κόμῃ εἰς ἔγκλισιν, ἤχουν ὑποθέτουται $38^{\circ} 3' 5$ πλάτους,
 $10^{\circ} 42' 7$ τῆς ἐγκλίσεως, καὶ $34^{\circ} 20' 5$ ὑψώματ·,
 ἐγὼ εὐρίσκω, διὰ τὸ λογαριασμῶν, ὅτι ἡ ἀπόσασις τῷ ἡλίῳ
 ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν εἶναι $3^{\circ} 37' 57''$. Ἀφαιρῶ αὐτὴν
 ἀπὸ $15^{\circ} 52' 20''$, ὅπῃ εἶναι ὁ χρόνος τῆς παρατηρή-
 σεως τῆς ἐσπέρας, καὶ εὐρίσκω $12^{\circ} 14' 23''$ Μεσημβρίαν
 διὰ τῆς παρατηρήσεως τῆς ἐσπέρας· τὸ μέσον αὐτῶν
 τὸ δύο μεσημβριῶν εἶναι $12^{\circ} 7' 13''$, καὶ αὕτη ἦναι ἡ ὥρα,
 ὅπῃ τὸ ὥρολόγιόν μου ἔδραχνε εἰς τὸν καιρὸν τῆς ἀληθινῆς με-
 σημερίᾳ.

Εἰς ὅλον αὐτὸν τὸν λογαριασμὸν δὲν εἶναι ἀναγκαῖα
 μία πολλὴ ἀκρίβεια, ὅτε τὸ ἀπολύτων ὑψωμάτων τῷ ἡλίῳ,
 ὅτε τῷ πλάτους, ὅτε τῆς ἐγκλίσεως τῷ ἡλίῳ, τὸτο μόνον
 εἶναι ἀναγκαῖον, ὅτι τὰ δύο ὑψώματα τῷ ἡλίῳ πρέπει
 νὰ ἦναι ἴσα ἀναμεταξύτων, καὶ ὅτι αἱ διαφοραὶ τῶν ἐξαλ-
 μάτων τῷ πόλῳ καὶ τῶν ἐγκλίσεων τῷ ἡλίῳ πρέπει νὰ παρα-
 τηρῶνται εἰς τὰ μέρη τῶν δύο τριγώνων, ὅπῃ λογαριάζον-
 ται.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Η'.

Δοθέντ· τῷ πλάτους ἐνδὲς τόπῳ, καὶ τῆς ἐγκλίσεως ἐνδὲς
 ἄστρου, νὰ εὕρῃ τις τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ· αὐτοῦ.

468. Ημεῖς ἴδαμεν (197), ὅτι τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ·
 ἐνδὲς ἄστρου εἶναι ἓνα τόξον τῷ ὀρίζοντ·, τὸ ὁποῖον ἐνα-
 πολαμβάνεται μεταξὺ τῆς ἰσημερινῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς
 ἰσημε-

ισημερινῆς δύσεως, κὶ τῆς ἀνατολῆς, ἢ τῆς δύσεως εἰς Ἄσρην. Τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ[⊙] λέγεται ἀνατολικὸν, ὅταν μετρηταὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς ἰσημερινῆς ἀνατολῆς, λέγεται δὲ δυτικὸν, ὅταν ἀριθμῆται ἀπὸ τὰ σημεῖον τῆς ἰσημερινῆς δύσεως.

469. Τὸ τὸ πλάτ[⊙], εἴτε ἀνατολικὸν εἶναι, εἴτε δυτικὸν, εἶναι πάντοτε βόρειον διὰ τὰ Ἄσρα, ὅτῃ εὐρίσκονται μεταξὺ τῆς Ἰσημερινῆς, κὶ τῆς βορρᾶς πόλου, κὶ εἶναι πάντοτε νότιον διὰ τὰ Ἄσρα, ὅτῃ εὐρίσκονται μεταξὺ τῆς Ἰσημερινῆς, κὶ τῆς νοτίου πόλου· ἡ γυν αὐτὸ εἶναι πάντοτε ἀπὸ τὸ μέρ[⊙] τῆς ἐγκλίσεως τῆς Ἄσρης (α).

470. Οὕτω τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ[⊙] τῆς ἡλίου εἶναι βόρειον μετὰ τὴν 20 σχεδὸν τῆς Μαρτίου μέχρι τῆς 22 τῆς Σεπτεμβρίου, κὶ νότιον μετὰ τὴν 22 τῆς Σεπτεμβρίου μέχρι τῆς 20 τῆς Μαρτίου.

ΠΑΡ. α'. Ὑποθέτω τὸ μὲν πλάτ[⊙] τῆς τότε, ὡς τὸν ὁποῖον εὐρίσκομαι, 50 μοιρῶν ἀπὸ τὸ βόρειον μέρ[⊙], τὴν δὲ ἐγκλίσιν τῆς ἡλίου 22° 30' ὡσαύτως ἀπὸ τὸ βόρειον μέρ[⊙]· κὶ ζητῶ τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ[⊙] τῆς ἡλίου.

471. Μέθοδ[⊙]. α'. Καταγράφω τὸν Μεσημβρινὸν HZPΞ (τ.χ. ξ). Σύρω, καθὼς ἂν τὸ δ' πρόβλημα, τὸν

(α) Αὐτὸς ὁ κανὼν ἔχει πάντοτε τόπον διὰ τὰ Ἄσρα, ὥστε εἶναι ἱσάνω τῇ ὀρίζοντ[⊙], ὅταν τὸ πλάτ[⊙] κὶ ἡ ἐγκλίσις ἦναι διαφορῆς ἐπωνυμίας· ὅταν ὁ μωστὸ πλάτος, κὶ ἡ ἐγκλίσις ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας τότε τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ[⊙] δύναται νὰ ἦναι ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρ[⊙] τῆς ἐγκλίσεως. τὸ ὁποῖον συμβαίνει μετὰ τὴν διαβάσιν τῶν Ἄσρων διὰ τῶν πρώτων κατὰ κορυφὴν κύκλου ἀπὸ τὸ μέρ[⊙] τῆς ἀνατολῆς, κὶ πρὸ τῆς διαβάσεως αὐτῶν δι' αὐτὴν τῆς κύκλου ἀπὸ τὸ μέρ[⊙] τῆς δύσεως.

ὀρίζοντα HP , τὸν Ἰσημερινὸν $ΕΞ$, καὶ τὸν παράλληλον τῆς ἑγκλίσεως $ΔΦ$. Τὸ σημεῖον A , ὅπου αὐτὸς ὁ παράλληλος τέμνει τὸν ὀρίζοντα, θέλει εἶσθαι ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ὁ ἥλιος εἰς τὴν σιγμὴν τῆς ἀνατολῆς καὶ τῆς δύσεως αὐτοῦ· τὸ δὲ σημεῖον $Γ$ ἀνταποκρίνεται (180 , καὶ 181) εἰς τὴν ἰσημερινὴν ἀνατολὴν, καὶ ἰσημερινὴν δύσιν. Οὕτω τὸ τόξον τῷ ὀρίζοντι $ΑΓ$ παρασαίνει τὸ ὀριζοντικὸν πλάτος (197). Ἀρκεῖ λοιπὸν νὰ μετρήσω αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν $ΑΓ$ ἐπὶ τῆς γραμμῆς τῶν Ἡμιτόνων, ἢ νὰ σύρω τὴν $ΑΘ$ παράλληλον εἰς τὴν Z , καὶ νὰ μετρήσω τὴν $Θν$ ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῶν χορδῶν. Εὐρίσκω δὲ εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα $36^\circ, 32'$ διὰ τὸ ἀληθινὸν ὀριζοντικὸν πλάτος, τὸ ὁποῖον θέλει εἶσθαι βόρρον· διότι ἡ ἑγκλισις τοῦ ἡλίου εἶναι καὶ αὕτη βόρεα (470).

472. Ἄλλος τρόπος διὰ μέσου τοῦ Ἀναγωγικοῦ τεταρτημορίου. Γράφω τὸ τέταρτον μέρος τοῦ κύκλου $ΠΕΞ$ (σχ. ξ α') διὰ νὰ παρακινήσω ἓνα Ἀναγωγικὸν τεταρτημόριον. Ἡ γραμμὴ $ΕΞ$ θέλει εἶσθαι ὁ Ἰσημερινός, $Π$ ὁ πόλος, καὶ τὸ σημεῖον $Ε$ ἡ ἰσημερινὴ ἀνατολὴ καὶ δύσις. Κάμνω μετὰ ταῦτα τὸ τόξον $ΠΗ$ ἴσον μὲ τὸ ἑξαλμα τοῦ πόλου, ἢ μὲ τὸ πλάτος τοῦ τόπου, καὶ σύρω τὸν ὀρίζοντα $ΕΗ$. Μετρῶ τὴν ἑγκλισιν τοῦ Ἄστρου ἀπὸ τοῦ $Ξ$ εἰς τὸ $Ι$, καὶ σύρω τὴν γραμμὴν $ΓΙ$ παράλληλον εἰς τὸν Ἰσημερινόν. Τὸ σημεῖον A , κατὰ τὸ ὁποῖον αὕτη ἡ γραμμὴ τέμνει τὸν ὀρίζοντα, θέλει εἶσθαι ἐκεῖνο τῆς ἀνατολῆς καὶ τῆς δύσεως τοῦ Ἄστρου. Οὕτω $ΑΕ$ θέλει μὲ παρασῆσαι τὸ Ἡμιτόνον τοῦ ὀριζοντικοῦ πλάτους· κάμνω μετὰ ταῦτα τὴν $ΑΒ$ ἴσην μὲ τὴν $ΑΕ$, γράφοντας τὸ τόξον $ΑΒ$, καὶ σύρω τὴν τὴν $ΔΒ$ παράλληλον τῇ $ΕΞ$ · τότε τὸ τόξον $ΔΞ$, μετρηθὲν ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῶν χορδῶν, ἢ μετρηθὲν ἐπὶ τοῦ Ἀναγωγικοῦ τεταρτημορίου θέλει μὲ δώσει τὸ ἀληθινὸν ὀριζοντικὸν πλάτος.

“Ὅταν ἡ ἔγκλισις τῷ Ἄσρῳ δὲν ὑπερβαίνει τὰς 4 μοίρας, ἢ ὅταν τὸ τόξον τῆς ἐγκλίσεως δὲν διαφέρει σχεδὸν ἀπὸ τὸ Ἡμίτονον αὐτῆς, τότε ἡμπορεῖ τις νὰ πράξῃ, καθὼς εἴπομεν περὶ τῆς ἀνατολῆς, κὶ δύσεως τῆς ἡλίου (440). Ἐκτάνω λοιπὸν τὴν κλωσὴν ἐπάνω τῆς μοίρας τῆς πλάτης· κὶ ἀριθμῶ τὴν ἔγκλισιν τῷ Ἄσρῳ, ἀναχθῆσαν εἰς λεπτά, κατ’ εὐθείαν τῆς ἰσημερινῆς γραμμῆς· τότε σύροντας ἀπὸ τὸ σημεῖον, ἐνθα αὐτὴ τελευτᾷ, μίαν παράλληλον τῇ μεσημβρινῇ γραμμῇ ἕως ὅπῃ νὰ συμπέσῃ μετὰ τὴν κλωσὴν, εὐρίσκω κατ’ εὐθείαν αὐτῆς τῆς κλωσῆς τὰ λεπτά τῆς ζητουμένου ὀριζοντικῆς πλάτης, ἀριθμῶντας ἐπὶ τῷ ὁμοκέντρων τόξων.

473. Μέθοδος. β’. Ἐκτάνω τὴν κλωσὴν Γ Ε τῆς Σφαιρικῆς τεταρτημορίου ἐπάνω τῆς μοίρας τῆς πλάτης, ἢ ἐξάλματ^ο τῆς πόλ^υ Α Ε, ἢ ὁποῖα θέλει μετὰ παραστήσαι τὸ ὀρίζοντα. Τὸ σημεῖον, ὅπῃ αὐτὴ ἡ κλωσὴ θέλει κόψαι τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως, θέλει μετὰ προσδιορίσαι τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ^ο, λαμβάνοντας μετὰ τὸν διαβήτην τὴν ἀπὸ τῆς κέντρ^υ Γ ἀπόστασιν αὐτῆς τῆς σημεί^υ, κὶ μετρῶντας τὴν ἐπὶ τῆς ἰσημερινῆς Β Γ, ἢ ἐπὶ τῆς Ἐκλαπτικῆς Γ Δ, ἢ τέλ^ο πάντων ἐπάνω εἰς τὸν Κόλυρον τῆς ἰσημεριῶν Α Γ.

474. Μέθοδος. γ’. Εἶναι εὐκόλον νὰ ἰδῶμεν, ὅτι ἐν τῷ Σφαιρικῷ τριγώνῳ Α Γ Ι (σχ. νη’) τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ^ο τῆς Ἄσρ^υ, ὅπῃ εὐρίσκεται ἐν τῷ Α εἰς τὴν σιγμῆν, ὅπῃ ἀνατέλλει κὶ δύει, εἶναι ἡ ὑποθέμενη Α Γ. Εἰς τὸ τὸ τρίγωνον ἡμεῖς ἐξεύρωμεν τὴν γωνίαν Α Γ Ι, παραπλήρωμα τῆς ἐξάλματ^ο τῆς πόλ^υ, κὶ τὴν πλευρὰν Α Ι, ἐγκλίσιν τῆς Ἄσρ^υ, δυνάμεθα λοιπὸν νὰ εὕρωμεν τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ^ο αὐτῆς, λέγοντες τὸ Συνημτ. τῆς πλάτης : Ἡμιτ. τῆς ἐγκλίσεως :: Ἡμιδ. : Ἡμιτ. τῆς ζητουμένου ὀριζοντικῆς πλάτης.

"Εσω τὸ πλάτ^ο μοιρῶν $52^{\circ}, 30' N$, καὶ ἡ ἔγκλισις $\bar{\epsilon}$ ἡλίε μοιρῶν $20^{\circ}, 0' N$, καὶ αἰτέσθω τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ^ο αὐτῆ .

Λογ. Ἡμ^π. τῆς ἐγκλίσεως = $20^{\circ}, 0' N$ 9.534052

Λογ. Ἡμ^ίδ 10.000000

Κεφάλαιον 19.534052

Λογ. Συνημιτ τῆς πλάτης = $52^{\circ} 30' N$ 9.763954

Διαφ. 9.770098

Τὸ ζητούμενον λοιπὸν ὀριζοντικὸν πλάτ^ο $36^{\circ}, 5' N$.

475. Σημείωσαι ὅμως, ὅτι τὸ εὐρεθὲν ὀριζοντικὸν πλάτ^ο κατὰ τὸν διδασχθέντα τρόπον, δὲν ἀρμόζει εἰς τὴν σιγμὴν ἐκάνην, καθ' ἣν ὁ ἥλι^ο ἀνατέλλων, ἢ δύων φαίνεται, ὡς ἂν χωρισμέν^ο εἰς τὴν μέσην . Ὁ ἥλι^ο τότε εἶναι κυρίως χαμυλότερα, τόσον ἐξ αἰτίας τῆς κλίσεως $\bar{\epsilon}$ ὀρίζοντ^ο τῆς θαλάσσης, ὡς ἂν καὶ ἐξ αἰτίας τῆς διακλίσεως, ὅπ^ῃ διακλᾷ τὰς ἀκτῖνας $\bar{\epsilon}$ φωτός . Τὸ ὀριζοντικὸν πλάτ^ο τόσον ἀνατολικὸν, ὡς ἂν καὶ δυτικὸν, $\bar{\epsilon}$ ὁποῖον ἡμεῖς δίδομεν αὐτὰς τὰς μεθόδους, εἶναι ἐκάστο, ὅπ^ῃ ἔχει ὁ ἥλιος, ὅταν ἡ κάτω ἐσχατιὰ αὐτῆ φαίνεται ἐπάνω $\bar{\epsilon}$ ὀρίζοντος κοντὰ δύο τρίτα τῆς διαμέτρου αὐτῆ· διότι τότε κυρίως τὸ κέντρον αὐτῆ εἶναι ἐν τῷ ὀρίζοντι· καὶ τότε λοιπὸν εἶναι καιρὸς ἀρμόδιος καὶ τὸν παρατηρήσωμεν μετὰ τὸν Παραλλακτικὸν διαβίτην, διὰ νὰ σκιασθῶμεν, ἂν τὸ ὀριζοντικὸν πλάτος, ὅπ^ῃ μᾶς δάχνει τὸ ὄργανον, συμφωνῇ μετὰ ἀληθινὸν, ὅπ^ῃ ἤθελεν εὐρωμεν μετὰ καμμίαν ἀπὸ τὰς ἐρημένους μεθόδους .

476. Ἐπειδὴ ὅμως εἶναι δύσκολον τὸ νὰ εὕρῃ τις μετρίαν ἀπλὴν ὄψιν, ἂν ὁ ἥλιος ᾖ εἰς τὸ φαινόμενον ὕψωμα, ὅπ^ῃ ζητᾶται, διὰ νὰ ᾖναι κυρίως τὸ κέντρον αὐτῆ

ἐν τῷ ὀρίζοντι, πρέπει διὰ τῆτο νὰ πράττωμεν, καθὼς εἰς τὸ δέκατον πρόβλημα. Ὅταν λοιπὸν θέλῃς νὰ παρατηρήσῃς τὸν ἥλιον, ὁπότεν ἡ ἄνω ἐσχατιὰ αὐτοῦ φαίνεται, ὅτι ἄπτεται τῷ ὀρίζοντος τῆς θαλάσσης, τότε τὸ κέντρον αὐτοῦ θέλει εἶσθαι κυρίως, ὡς ἶδαμεν (445), 53' λεπτὰ τῆς ἀλάχιον ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα. Ὅθεν τὸ ζήτημα ἀποκαθίσταται εἰς τὴν ζήτησιν τῷ Ἀζιμὺθ τῷ ἡλίῳ, ὅταν αὐτὸς ἦναι 53' ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντος. Ὅταν δὲ παρατηρῇς τὴν κάτω ἐσχατιὰν αὐτοῦ, θέλει εἶσθαι μόνον 21' ἐπὶ τῷ ὀρίζοντος, καθὼς ἐντὸς ὀλίγου θέλομεν ἰδεῖ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Θ'.

Δοθέντος τῷ πλάτους ἐνδε τόπου, καὶ τῆς ἐγκλίσεως ἐνδὲ "Α-
στρ, νὰ εὕρῃ τις τὸ ὕψωμα αὐτοῦ, καὶ τὴν ὥραν, καθ' ἣν
αὐτὸ εὐρίσκεται εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον,
ἢ καθ' ἣν ἀνταποκρίνεται ἀκριβῶς ἐπὶ τῆς ἰσημερινῆς
ἀνατολῆς, ἢ δύσεως.

ΠΑΡ. α'. Ὑποθέτω τὸ πλάτος τοῦ τόπου βόρειον μοι-
ρῶν 50°, καὶ τὴν ἐγκλισιν τοῦ ἡλίῳ 22°, 30' ἀπὸ τὸ ἴδιον
μέρος, καὶ ζητῶ τὸ ὕψωμα αὐτοῦ, καὶ τὴν σιγμὴν, καθ' ἣν
ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον.

477. Μέθοδος. α'. Καταγράφω, καθὼς εἰς τὸ προη-
γούμενον πρόβλημα, τὸν Μεσημβρινὸν H Z P E (σχ. ξ'),
τὸν ὀρίζοντα H P, καὶ τὴν κάθετον αὐτοῦ Z ν, ἥτις πα-
ρασαίνει (194) τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον. Ση-
μαίνω ὡς αὐτὼς τὸν ἰσημερινὸν E E, καὶ τὸν παράλληλον
τῆς ἐγκλίσεως Δ Φ. Τὸ ὕψωμα λοιπὸν τοῦ ἡλίῳ εἰς τὴν
σιγμὴν ἐκείνην, καθ' ἣν ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ
κορυφὴν κύκλον, παρασαίνεται ἀπὸ τὴν Γ Ο. Ὅθεν με-

τρῶντας αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν ἐπάνω εἰς τὴν γραμμὴν ἢ ἡμιτόνων, εὐρίσκω $29^{\circ}, 58'$, ἢ ἀπὸ τὸ σημείον Ο σὺρῃ ἕνα Ἀλμικανταρατ, καὶ αὐτὸς θέλει εἰσθαῖ ἐκείνῳ $\odot$ ἢ ἡλίῳ εἰς τὴν ζητούμενην σιγμὴν. Διὰ τὴν εὐρὴν καὶ τὴν ὥραν, κάμνω καθὼς εἰς τὸ ἔβδωμον πρὸβλημα, καὶ εὐρίσκω $20^{\circ}, 20'$ διὰ τὴν ἀπόστασιν ἢ ἡλίῳ εἰς 6 ὥρας, ἢ $69^{\circ}, 40'$ διὰ τὴν ἀπόστασιν αὐτῆ ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, ἢ γυν $4^{\circ} 38', 40''$ διὰ τὴν ὥραν μετὰ τὸ μεσημέριον, καὶ ἐπομένως $7^{\circ}, 21', 20''$ διὰ τὴν αὐγὴν.

478. Ἄλλῳ τρόπῳ διὰ $\odot$ Ἀναγωγικῆς τεταρτημορίου. Ἡ πρῆξις αὕτη εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτὴ μετ' ἐκείνην, ὅπῃ ἐξηγήσαμεν εἰς τὴν εὐρεσιν ὁριζοντικῆς πλάτους. Κάμνω ΠΖ (σχ. ξβ') ἵσον μετὰ τὸ παραπλήρωμα $\odot$ ἢ ἐξάματ $\odot$ ἢ πόλιν, ἢ ΖΞ ἵσον μετὰ τὸ πλάτος τότε ἡ ΕΖ μετὰ παρασάινει τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον. Σὺρῃ ἔπειτα τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως ΓΙ, ὅστις μετὰ προσδιορίζει τὸν ἥλιον κατὰ τὸ Α, καὶ ἐπομένως ΑΕ εἶναι τὸ ἡμίτονον $\odot$ ὑψώματος τῆς ἡλίου ὅταν ᾖναι εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον. Καταγράφω μετὰ ταῦτα τὸ τῆξον ΑΒ, καὶ σὺρῃ τὴν ΒΔ παραλλήλως τῷ Ἰσημερινῷ ΕΞ, τὸ ὁποῖον μετὰ δίδει τὸ τῆξον ΔΞ διὰ τὸ ζητούμενον ὑψωμα.

479. Δυνάμεθα πρὸς τούτοις νὰ εὐρωμεν διὰ $\odot$ Ἀναγωγικῆς τεταρτημορίου καὶ τὴν σιγμὴν, καθ' ἣν ὁ ἥλιος $\odot$ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον. Ὅθεν ἐγὼ πρᾶτ' ὡς καθὼς εἰς τὸ ἕκτον πρὸβλημα, ἀντὶ ὅμως νὰ μεταχειρισθῶ τὸ πλάτ $\odot$ μεταχειρίζομαι τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς. Ζητῶ λοιπὸν τὴν ΠΘ (σχ. νζ'), τὴν μεταβάλλω εἰς 6 ὥρας διὰ νὰ εὐρῶ τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον τὴν αὐγὴν ἢ ἐξεναντίας ἀφαιρῶ αὐτὴν ἀπὸ 6 ὥρας διὰ τὴν διάβασιν μετὰ τὸ μεσημέριον.

480. ΜέθοδⓈ. β'. Βάνω τὴν κλωσὴν Γ Ε τῷ Σφαιρικῷ τεταρτημορίῳ ἐπάνω εἰς τὸ δοθὲν πλάτⓈ, ἀριθμῶντας αὐτὸ ἀπὸ τὸ σημεῖον Β πρὸς τὸ Ε, ἢ ἐπάνω εἰς τὸ παραπλήρωμα αὐτῷ, ἀριθμῶντας κατὰ τὸ συνηθισμένον. Αὐτὴ ἡ κλωσὴ μὲ παρασταίνει τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον, καὶ ἡ ἄκρα αὐτῆς Ε τὸ Zenith. Τὸ σημεῖον Α θέλει εἶσθαι ὁ πόλⓈ ἔκ κόσμου, καὶ ἡ γραμμὴ ΒΓ ὁ Ἰσημερινός· τὸ δὲ σημεῖον, ἔνθα ὁ παράλληλⓈ τῆς ἐγκλίσεως θέλει κόψαι τὴν κλωσὴν, θέλει προσδιορίσαι τὸ ἥλιον, καὶ ἡ ἀπόστασις αὐτῷ ἀπὸ τὸ κέντρον Γ ἔργάνου θέλει εἶσθαι τὸ ὕψωμα αὐτῷ εἰς τὴν εἰγμὴν ἐκάνην, καθ' ἣν ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον. Ὁ Μεσημβρινὸς τέλⓈ πάντων, ὅπῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν ἥλιον, θέλει παραστήσει τὴν ὥραν αὐτῆς τῆς διαβάσεως, ὅπῃ ἀκολουθεῖ πάντοτε τὸ ταχύ μετὰ 6 ὥρας, καὶ τὸ ἐσπέρας πρὸ 6ῳ.

481. ΜέθοδⓈ. γ'. Ἀφ' ἑκάμῳ ἔναι σχῆμα, καθὼς εἶπομεν εἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα, κάμνω νῦν ἀπεράτῃ ἕνα κύκλⓈ τῆς ἐγκλίσεως ἀπὸ τὸ Ἄστρον, ὑποτιθέμενον εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον, τὸ ὁποῖον μετέδιδε ἕνα σφαιρικὸν τρίγωνον ὀρθογώνιον, ἔδῳ οἷον ἡ ὑποτάνασσα θέλει εἶσθαι τὸ ζητούμενον ὕψωμα. Εὐρίσκω δὲ αὐτὴν διὰ τῆς ἀκολουθεῖ ἀναλογίας. Τὸ Ημιτ. ἔπλάτυσεν: Ημιτ. τῆς ἐγκλίσεως :: Ημιδ.: Ημιτ. ἔψώματⓈ ἐν τῷ πρώτῳ κατὰ κορυφὴν κύκλῳ.

Ἐξω τὸ προηγούμενον παράδειγμα.

Ἡμιτονολ. τῆς Ἐγκλίσεως = 22°, 30' . . . Β . .	9.582940
Λογ. Ἡμιδ.	10.000000
Λογ. Παρ. Ἡμιτονολ. τῶν πλατύς = 50° Β .	0.115746
Ἡμιτονολ. ζητούμενου ὕψωμ. = 29°, 58' .	9.698586

482. Εύρίσκω ὡταύτως διὰ τῆς λογαριασμῶς καὶ τὴν ἀπὸ τῆς Μεσημβρινῆς ἀπόστασιν τῆς Ἀστὴρ, ποιῶν τὴν ἀνάλογον τοῦ ἀναλογίου :

Ἡμῖδ. : Συνεφατ. τῆς πλάτους :: Ἐφατ. τῆς ἐγκλίσεως : Συνημιτ. τῆς ἀπὸ τῆς Μεσημβρινῆς ἀποστάσεως τῆς Ἀστὴρ.

Λογ. Συνεφατ. τῆς πλάτους = 50° , . B . . . 9.923814

Λογ. Ἐφατ. τῆς ἐγκλίσεως = $22^{\circ}, 30'$ B . . . 9.617224

Κερ. 19.541038

Λογ. Ἡμῖδ. 10.000000

Διαφ. ἡ ζητούμενη ἀπόστασις = $69^{\circ}, 40'$. . . 9.541038

483. Ἡ ἀπὸ τῆς Μεσημβρινῆς λοιπὸν ἀπόστασις τῆς Ἀστὴρ μετενεχθεῖσα εἰς χρόνον μὲ δίδει τὴν ὥραν, ὅπῃ ζητεῖται, μετὰ τὸ μεσημέριον, ἂν ἦναι ὁ ἥλιος, ὅπῃ θέλω νὰ παρατηρήσω ἂν ὁμοῦς ἤθελεν ἦναι κανόνας, Ἀστὴρ. κάμνει χρεῖα νὰ προσθέσω αὐτὴν τὴν ἀπόστασιν εἰς τὴν ὥραν τῆς διαβάσεως αὐτῆς ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, ἢ νὰ τὴν ἀφαιρέσω, κατὰ τὴν πρὸς δυσμὰς, ἢ πρὸς ἀνατολὰς παρατήρησιν τῆς Ἀστὴρος.

484. Παρατήρησον ὁμοῦς, ὅτι τὸ ὕψος εὐρέθες ὕψωμα εἶναι τὸ ἀληθινόν, ὅθεν ἂν θέλῃς νὰ εὕρῃς τὸ φαινόμενον, ἢ ἐκάστο, ὅπῃ δίδει τὸ ὄργανον, πρέπει νὰ προσθέσῃς εἰς τὸ ἀληθινὸν τὴν διάκλασιν, καὶ τὴν κλίσιν τῆς ὀπτικῆς ὀρίζοντος.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Γ'.

Δοθέντας τῆς πλάτους ἐνὸς τόπου, τῆς ἐγκλίσεως, καὶ τῆς ὕψωματος ἐνὸς Ἀστὴρ, νὰ εὕρῃ τις τὸ Ἀζιμὺθ αὐτῆς.

485. Τὸ Ἀζομὺθ (196) εἶναι πάντοτε ἀπὸ τὸ μέρος

ρος τῆς ἐγκλίσεως, ἂν τὸλάχιστον τὸ ὕψωμα $\mathfrak{F}$ " Ἀσπρὲ ἐπὶ τῷ ὀρίζοντι $\odot$ δὲν ἐξαπερνᾷ ἐκάθω, ὅπῃ αὐτὸ ἔχει εἰς τὴν ὠραν, ὅπῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλου διότι εἰς τῷτο τὸ συμβεβηκὸς τὸ Ἀξιμὲθ εἶναι ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρ $\odot$ τῆς ἐγκλίσεως, τὸ ὁπαῖον δὲν δύναται νὰ ἔχη τόπον, παρὰ ὅταν τὸ πλάτ $\odot$, κ. ἡ ἐγκλίσις ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας.

ΠΑΡ. α'. Υποθέτω τὸ πλάτ $\odot$ τῷ τόπῳ βόρειον 50° ροιρῶν, τὴν ἐγκλίσιν τῷ ἡλίῳ 22° , $30'$ ἀπὸ τὸ αὐτὸ μέρος, κ. τὸ ἀληθινὸν ὕψωμα 46° . κ. ζητῶ τὸ Ἀξιμὲθ αὐτῷ.

486. Μέθοδος. α'. Γράφω, ὡς ἀνωτέρω, τὸν Μεσημβρινὸν $H Z P \Xi$ (σ. χ. ξ'), τὸν ὀρίζοντα $H P$, τὸν Ἰσημερινὸν $E \Xi$, κ. τ. Ἀπὸ δὲ τῷ κέντρῳ Γ σύρω τὴν ἡμιδιάμετρον $\Gamma \Lambda$ εἰς τὴν ἄκραν $\mathfrak{F}$ Ἀλμικανταράτ· κ. ἀπὸ τὸ σημεῖον α , ὅπῃ ὁ ἥλιος εὐρίσκεται, σύρω τὴν αB κἀθετον ἐπὶ τῷ ὀρίζοντι, ἡ παράλληλον τῇ ΓZ . Λαμβάνω μὲ τὸν διαβίτην $\mu\upsilon$ τὸ διάστημα $B\Gamma$, κ. τὸ φέρνω ἀπὸ τὸ ἴδιον μέρος ἐπάνω εἰς τὸν ὀρίζοντα ἀπὸ τῷ Γ εἰς τὸ I , τότε ἡ ΓI θέλει εἶσθαι τὸ ἡμίτονον τῷ παραπληρώματος τῷ Ἀξιμὲθ, ἡ τὸ ἡμίτονον τῷ ὀριζοντικῷ πλάτους (197). ἡ σύρω τὴν $I\Theta$ παράλλου τῇ $\Gamma\nu$, κ. εὕρισκω τὴν $H\Theta$ διὰ μέτρον τῷ Ἀξιμὲθ $H I$. Εὕρισκω δὲ αὐτὸ εἰς τὸ προτεθεὲν παράδειγμα $67^\circ, 51'$ ἀπὸ τὸ μέρος τὸ νότιον.

487. Μέθοδος. β'. Τεντώνω τὴν κλωσὴν ΓE τῷ ὀργάνῳ ἐπάνω εἰς τὴν μοῖραν τῷ δοθέντος πλάτους, ἀριθμῶν ἀπὸ τὸ σημεῖον A πρὸς τὸ E . τότε ἡ κλωσὴ μὲ παρασαίνει τὸν Ἰσημερινὸν, τὸ σημεῖον A τὸ Ζενιθ, ἡ πλευρὰ $B\Gamma$ τὸν ὀρίζοντα, αἱ ἐλλείψεις, ὅπῃ τέμνονται εἰς τὸ Ζενιθ, τὰς κατὰ κορυφὴν κύκλῳ, κ. αἱ παράλληλοι γραμμαὶ

τῷ Ὀρίζοντι ΒΓ μὲ παραφαίνουσι τὸς Ἀλμικανταράτ, ἢ παραλλήλους τῷ ὕψωματων.

488. Λαμβάνω μετὰ ταῦτα μὲ τὸν διαβίτην ἐπὶ τῆς πλευρᾶς ΓΑ, ἢ ΓΒ τὴν ἔγκλισιν τῷ Ἄστρει ἀπὸ τὸ κέντρον Γ. Φέρνω τὴν μίαν μῆτην τῷ διαβίτῃ ἐπάνω εἰς τὸν Ἀλμικανταράτ, εἰς τρόπον ὅτι ἡ ἄλλη μῆτη νὰ ξαίνει, τὴν κλωσὴν. Τώρα ἂν φαντασθῶ μίαν γραμμὴν, ὅπως νὰ ἀπεριεῖ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον, καὶ νὰ ἦναι παράλληλος μὲ τὴν κλωσὴν, θέλει μὲ παραστήσει τὸν παράλληλον τῆς ἐγκλίσεως, καὶ ὁ κατὰ κορυφὴν κύκλος, ὅπως θέλει ἀπεράσει ἀπὸ αὐτὸ τὸ ἴδιον σημεῖον, θέλει προσδιορίσει ἐν τῷ ὀρίζοντι τὸ Ἀξιμὲθ τῷ Ἄστρει, λαμβανόμενον ἀπὸ τὸ σημεῖον Β.

489. Τὸ ἀνοιγμα τῷ διαβίτῃ πρὸς νὰ φέρεται ἐπάνω τῆς κλωσῆς, ἢ γυν πρὸς τὸ σημεῖον Α, ὅταν τὸ πλάτος καὶ ἡ ἔγκλισις ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας· καὶ πρὸς νὰ φέρεται ὑποκάτω τῆς κλωσῆς, ὅταν ἦναι διαφθέρων ἐπωνυμίας. Τόσον εἰς τὸ ἓνα συμβεβηκός, ὥσταν καὶ εἰς τὸ ἄλλο τὸ Ἀξιμὲθ εἶναι πάντοτε ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρος τῷ πλάτους, ἢ γυν αὐτὸ εἶναι νότιον, ὅταν τὸ πλάτος ἦναι βόρειον, καὶ εἶναι βόρειον, ὅταν τὸ πλάτος ἦναι νότιον.

490. Ὅταν δὲ τὸ πλάτος καὶ ἡ ἔγκλισις ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας, τὸ ταχὺ πρὸς τῷ ἀκρόμῳ ὁ ἥλιος νὰ φθάσῃ εἰς τὸν πρῶτον κατὰ κορυφὴν κύκλον· ἢ τὸ βράδυ ὅταν αὐτὸς ἀπεράσῃ αὐτὸν τὴν κύκλον, τὸ σημεῖον, ἢ ὁ παράλληλος τῆς ἐγκλίσεως τέμνει τὸν Ἀλμικανταράτ, μῆτε πίπτει εἰς τὸ τεταρτημόριον τῷ κύκλῳ ΑΒΓ, τότε ἡ κλωσὴ, ἢ ὁ κανὼν ΙΓΗ τίθεται ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος τῷ σημείῳ Α· καὶ ἡ γωνία ΑΓΗ πρὸς νὰ γένη ἴση μὲ τὸ ἔξαγμα τῷ πόλῳ· εἰς τῷτο τὸ συμβεβηκός τὸ Ἀξιμὲθ εἶναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας μὲ τὸ πλάτος.

3ῆι. Μέθοδος γ'. Ἐγὼ ζητῶ τὴν Ἀξιμεθικὴν γωνίαν $\Lambda Z \Pi$ (σχ. νθ') διὰ μέσου τῶν δοθέντων τριῶν πλευρῶν, τῶν ὁποίων ἡ μὲν μία ΛZ εἶναι ἡ ἀπόστασις τῆς Ἀστυ ἀπὸ τοῦ Ζενίθ, ἡ δὲ ἄλλη $\Lambda \Pi$ ἡ ἀπὸ τοῦ πόλου ἀπόστασις αὐτοῦ, καὶ ἡ τρίτη ΠZ τὸ παραπλήρωμα τῆς πλάτους τῆς πλοῖς, ἢ ἡ ἀπὸ τοῦ πόλου ἀπόστασις τῆς Ζενίθ. Ἡ βᾶσις αὐτῆς τῆς μεθόδου ἐξηγήθη παρ' ἡμῶν εἰς τὸ ἑβδομον πρῶτον βιβλίον, καὶ ὁ λογαριασμός γίνεται κυρίως κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, τιθεμένης τῆς ἀπὸ τοῦ ἐπάνω τῆς ὀρίζοντος πόλου ἀποστάσεως τῆς Ἀστυ εἰς τὸν τόπον τῆς ἀπὸ τοῦ Ζενίθ ἀποστάσεως αὐτῆς.

Ἔστω τὸ παράδειγμα, ὅπου ἐπροβάλαμεν ἀνωτέρω.

Ἀπόστ. τῆς ἀπὸ τοῦ πόλου . 67,30'

Ἀπὸστ. τῆς πόλεως ἀπὸ τοῦ Ζενίθ. 40, ὁ Ἡμιτονολ. (α) 9.808067

Ἀποστ. ἀλλοῦ τῆς ἀπὸ τοῦ Ζενίθ. 44, ὁ Ἡμιτονολ. (β) 9.841771

Κεφάλαιον 551,30 (α) Ἀρ. παρ. 0.191933

Τὸ ἡμισυ αὐτῆς 75,45 β) Ἀρ. παρ. 0.158229

Διαφορὰ α'. 35,45 Ἡμιτονολ. 9.766598

Διαφορὰ β'. 131,45 Ἡμιτονολ. 9.721162

Κεφ. τῶν Ἡμιτ. τῶν δύο διαφ. καὶ Ἀρ. παρ. . 19 837922

Ἡμισυ τῆς Ἡμιτ. τῆς ἡμισίας ἀξιμεθικῆς

γωνίας. 56°, 4', 32". 9.918961

Ἀξιμεθικὴ λοιπὸν γωνία $\Lambda Z \Pi$. = 112 9 4.

Ἀυτὴ ἡ γωνία μετρεῖται ἀπὸ τοῦ Ἀξιμεθ $P I$, λαμβανόμενον ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, ὅπου ἀφίσταται περισσότερον, καὶ τὸ ἀναπλήρωμα αὐτῆς 67°, 50', 56" εἶναι τὸ

Ἀξιμὺθ ΗΙ, λαμβανόμενον ἀπὸ τὸν πλησιέστερον Μεσημβρινόν, καθὼς συνηθίζεται νὰ γίνεται.

Τὸ Ἀξιμὺθ ΑΖΠ δίδα πάντοτε τὸ Ἀξιμὺθ ἀπὸ τὸ μέρⓈ ἔπλάττει, καὶ ὅταν αὐτὸ ὑπερέχη, λαμβάνεται τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς, καὶ τότε τὸ Ἀξιμὺθ εἶναι τὸ ἀπὸ τὸ ἐναντίον μέρⓈ τῆς πλάττει, καθὼς τὸ αἰς προκείμενον παράδειγμα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΙΑ΄.

ΔοθέντⓈ τῆς πλάττει ἐνὸς τόπου, καὶ τῆς ἐγκλίσεως τῆς ἡλίου, νὰ εὑρῇ τις τὸ ὕψωμα, καὶ τὸ Ἀξιμὺθ αὐτῆς αἰς 6 ὥρας

ΠΑΡ. α΄. Ὑποθέτω τὸ πλάτⓈ ἔστω βόρειον 50° , καὶ τὴν ἐγκλισιν τῆς ἡλίου 20° , $30'$ ἀπὸ τὸ ἴδιον μέρⓈ καὶ ζητῶ τὸ ὕψωμα αὐτῆς, καὶ τὸ Ἀξιμὺθ αὐτῆς αἰς 6 ὥρας.

392. ΜέθοδⓈ. α΄. Καταγράφω κατὰ τὸ συνηθισμένον τὸν Μεσημβρινόν ΗΖΡΞ (σχ. νς'). καὶ εὐρίσκω αἰς 6 ὥρας τὸν ἥλιον αἰς τὸ Κ. Ὅθεν ἂν ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον σύρω ἓνα Ἀλμικανταράτ, αὐτὸς θέλει μὲ προσδιορίσει τὸ ὕψωμα αὐτῆς ἔστω Ἀσρ, τὸ ὁποῖον εὐρίσκω αἰς τῷτο τὸ παράδειγμα 15° , $34'$. Ὅσον δὲ διὰ τὸ Ἀξιμὺθ, πράττων ὡς αἰς τὸ προηγούμενον πρόβλημα, εὐρίσκω αὐτὸ 76° , $29'$ ἀπὸ τὸ βόρειον μέρⓈ.

393. ΜέθοδⓈ. β΄. Λαμβάνω τὴν ΒΓ γραμμὴν ἔστω Ὀργάνη ἀντὶ ὀρίζοντⓈ: τὸ σημεῖον Α λοιπὸν εἶναι τὸ Ζενιθ, αἰ δὲ ἐλλάψεις οἱ κατὰ κορυφὴν κύκλοι, καὶ οἱ παράλληλοι τὰ Ἀλμικανταράτ. Ἀριθμῶ τὸ πλάτⓈ καθὼς αἰς τὸ ἕνατον πρόβλημα, ἤγουν ἀπὸ τὸ Β αἰς τὸ Ε. ἢ τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς ἀπὸ τὸ σημεῖον Α. τότε ἡ ἄκρα Ε τῆς κλωσῆς παρὰσάινει τὸν ἐπὶ ἔστω ὀρίζοντⓈ πόλον. Λαμβάνω μετὰ ταῦτα μὲ τὸν διαβίτην τὴν ἐγκλισιν ἔστω ἡλίου ἐπὶ τῆς γραμμῆς ΓΑ, ἢ ΓΒ, καὶ τὴν φέρνω ἐ-

πάνω εἰς τὴν κλωσὴν μετὰ τὸ κέντρον· τὸ δὲ Ἀλμικαν-
 φάρατ, ὅτῃ ἀπερνᾷ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον εἶναι ἐκείνο ὃ
 ἡλίου εἰς 6 ὥρας, καὶ ὁ κατὰ κορυφὴν κύκλος, ὅτῃ ἀπερνᾷ
 ἀπὸ αὐτὸ τὸ ἴδιον σημεῖον, παραστάναι τὸ Ἀζιμὺθ, ὅτῃ
 ζητεῖται.

394. Μέθοδος γ'. Διὰ νὰ λύσωμεν τῆτο τὸ πρό-
 βλημα διὰ μέτε ὃ λογαριασμῷ, πρέπει νὰ κάμωμεν νὰ
 ἀπεράτῃ ἕνας κατὰ κορυφὴν κύκλος ἀπὸ τὸ σημεῖον Α
 (σχ. 5γ') διὰ νὰ λάβωμεν τὸ Σφαιρικὸν ὀρθογώνιον τρί-
 γωνον ΑΓΙ, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ ὑποτένουσα ΑΓ εἶναι ἡ ἔγ-
 κλισις ὃ ἡλίου, καὶ ἡ γωνία ΑΓΙ τὸ ἔξαλμα ὃ πόλιν. Δυ-
 νάμεθα λοιπὸν νὰ εὐρωμεν τὸ ὕψωμα τῷ ἡλίῳ ΑΙ, καὶ τὸ
 ὀριζοντικὸν πλάτος αὐτῷ ΓΙ, ὅτῃ εἶναι τὸ παραπλήρω-
 μα τῷ Ἀζιμὺθ αὐτῷ ΡΙ, κάμνοντες τὰς δύο ἀκολούθους
 ἀναλογίας.

α'. Ημιδ. : Ημιτ. τῆς ἐγκλίσεως :: Ημίτ. τῷ πλά-
 τος : Ημίτ. τῷ ὕψωματος τῷ ἡλίῳ εἰς 6 ὥρας.

β'. Ημιδ. : Συνημίτ. τῷ πλάτος :: Ἐφαπ1. τῆς ἐγ-
 κλίσεως : Ἐφαπ1. τῷ ὀριζοντικῷ πλάτος, ἢ : Συνε-
 φαπ1. τῷ Ἀζιμὺθ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΙΒ'.

Δοθέντος τῷ μήκους ἐνὸς τόπου, καὶ τῆς ἐγκλίσεως τῷ ἡ-
 λίῳ, νὰ εὕρῃ τις τὴν κυρίως σιγμὴν ὃ σημεῖον τῆς ἡμέρας,
 καὶ ὃ σημεῖον τῆς νυκτὸς, καὶ τὴν διαμονὴν τῷ λυκαυγῆς φωτός.

395. Τὸ λυκαυγῆς φῶς τῆς αὐγῆς, ὅτῃ κυρίως ὀνο-
 μάζεται ὄρθρ⊙, ἀρχίζει, ὅταν ὁ ἥλιος εὐρίσκηται κον-
 τὰ 18° ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντος ἀπὸ τὸ μέρος τῆς ἀνα-
 τολῆς, καὶ τελειώνει εἰς τὴν σιγμὴν τῆς ἀνατολῆς τῷ ἡλίῳ.
 Τὸ λυκαυγῆς φῶς τῆς ἐσπέρας ἀρχίζει εἰς τὸ βασίλειμα

τῷ ἡλίῳ, καὶ τελειῶσαι, ὅταν ὁ ἥλιος φθάσῃ εἰς 18° ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντος (178). Σημεῖον τῆς ἡμέρας ἡμεῖς ὀνομάζομεν τὴν ἀρχὴν τοῦ ὁρθοῦ, ἢ τῷ ἐωθινῷ φωτὸς, καὶ σημεῖον τῆς νυκτὸς τὴν τελευταίαν τῷ ἐσπερινῷ φωτὸς.

Ἡ λύσις λοιπὸν τέττε τῷ προβλήματος συνίσταται εἰς τὸ νὰ εὑρωμεν, α'. τὴν ὑπάρχουσαν ὥραν, ὅταν ὁ ἥλιος ᾖ εἰς 18° ὑποκάτω τῷ ὀρίζοντος, β'. τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἀνατέλλει, ἢ βασιλεύει αὐτὸ τὸ Ἄστρον· καὶ ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν σημείων τῆς ἡμέρας, καὶ τῆς ἀνατολῆς τῷ ἡλίῳ, ἢ μεταξὺ τῶν σημείων τῆς νυκτὸς καὶ τῆς δύσεως αὐτῷ μᾶς δίδει τὴν διαμονὴν τῷ λυκαυγῆς φωτὸς.

Πρέπει ὅμως νὰ σημειώσωμεν, ὅτι διὰ νὰ εὑρωμεν τὴν ὥραν τῷ σημείῳ τῆς ἡμέρας, καὶ τῆς νυκτὸς διὰ τὴν Σφαιρικῇ τεταρτημορίῳ, πρέπει νὰ φέρωμεν τὸν διαβίτην ὑποκάτω τῆς κλωσῆς, ὅταν τὸ πλάτος καὶ ἡ ἔγκλισις ᾖ εἰς τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας· τότε τὸ σημεῖον τῆς ἡμέρας ἔρχεται προτῆτερα ἀπὸ 6 ὥρας. Πρέπει τὸναντίον νὰ φέρωμεν τὸν διαβίτην ἐπάνω τῆς κλωσῆς, ὅταν τὸ πλάτος καὶ ἡ ἔγκλισις ᾖ εἰς διαφόρου ἐπωνυμίας, καὶ τὸ σημεῖον τῆς ἡμέρας ἔρχεται ὑστερότερα ἀπὸ 6 ὥρας, ἂν ἡ κλωσὴ παρασαίνεται ἀπὸ τὴν ΓΕ· ἔρχεται ὅμως προτῆτερα, ἂν ἡ κλωσὴ παρασαίνεται ἀπὸ τὴν ΙΓΗ.

ΠΑΡ. Τὸ πλάτος τῷ τόπῳ, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκομαι, εἶναι $48^{\circ}, 30'$ ἀπὸ τὸ βόρειον μέρος, καὶ ἡ ἔγκλισις τῷ ἡλίῳ 16° ἀπὸ ἴδιον μέρος. Ζητῶ λοιπὸν νὰ εὑρω τὴν στιγμήν τῷ σημείῳ τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτὸς, καὶ τὴν διαμονὴν τῷ λυκαυγῆς φωτὸς.

Σημεῖον τῆς ἡμέρας. $2^{\omega}, 23', 54''$	τῆς νυκτὸς $9^{\omega}, 36', 6''$
Ανατολὴ τῷ ἡλίῳ. $4, 44, 21'$	Δύσις τῷ ☉. $7, 15, 37$
Διαμονὴ τῷ λυκαυγῆς φωτὸς $2^{\omega}, 20', 27''$.	

Τέλος τῷ πρώτῳ Τόμῳ.

ΣΥΝΑΓΩΓΗ
ΠΙΝΑΚΩΝ ΤΙΝΩΝ
ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΕΙΣ ΧΡΗΣΙΝ



ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.

Π Ι Ν Α Ε Α'.

Δι' ἃ ὅμην χρόνῳ ἀνάγεται εἰς μέρη τὰ ἰσημερινά, τὰ δὲ μέρη αὐτῶ εἰς χρόνον.

Ἀναγωγή τῶ χρόνου
εἰς μέρη.

Μοίραι	λ. π.	ο	λ. π.	ο	λ. π.	ο
ὦραι	δ.	τ.	δ.	τ.	δ.	τ.
1	15	1	0 15	31	7 45	1
2	30	2	0 30	32	8 0	2
3	45	3	0 45	33	8 15	3
4	60	4	1 0	34	8 30	4
5	75	5	1 15	35	8 45	5
6	90	6	1 30	36	9 0	6
7	105	7	1 45	37	9 15	7
8	120	8	2 0	38	9 30	8
9	135	9	2 15	39	9 45	9
10	150	10	2 30	40	10 0	10
11	165	11	2 45	41	10 15	11
12	180	12	3 0	42	10 30	12
13	195	13	3 15	43	10 45	13
14	210	14	3 30	44	11 0	14
15	225	15	3 45	45	11 15	15
16	240	16	4 0	46	11 30	16
17	255	17	4 15	47	11 45	17
18	270	18	4 30	48	12 0	18
19	285	19	4 45	49	12 15	19
20	300	20	5 0	50	12 30	20
21	315	21	5 15	51	12 45	21
22	330	22	5 30	52	13 0	22
23	345	23	5 45	53	13 15	23
24	360	24	6 0	54	13 30	24
—	—	25	6 15	55	13 45	25
—	—	26	6 30	56	14 0	26
—	—	27	6 45	57	14 15	27
—	—	28	7 0	58	14 30	28
—	—	29	7 15	59	14 45	29
—	—	30	7 30	60	15 0	30

Ἀναγωγή τῶν μερῶν
εἰς χρόνον.

ο	ω. λ.	λ. δ.	δ. τ.	Μ.	ω. λ.	λ. δ.	δ. τ.	Μοίραι	λεπτά. ὦραι.
1	0 4	31	2 4	70	4 40	1	0 4	31	2 4
2	0 8	32	2 8	80	5 20	2	0 8	32	2 8
3	0 12	33	2 12	90	6 0	3	0 12	33	2 12
4	0 16	34	2 16	100	6 40	4	0 16	34	2 16
5	0 20	35	2 20	110	7 20	5	0 20	35	2 20
6	0 24	36	2 24	120	8 0	6	0 24	36	2 24
7	0 28	37	2 28	130	8 40	7	0 28	37	2 28
8	0 32	38	2 32	140	9 20	8	0 32	38	2 32
9	0 36	39	2 36	150	10 0	9	0 36	39	2 36
10	0 40	40	2 40	160	10 40	10	0 40	40	2 40
11	0 44	41	2 44	170	11 20	11	0 44	41	2 44
12	0 48	42	2 48	180	12 0	12	0 48	42	2 48
13	0 52	43	2 52	190	12 40	13	0 52	43	2 52
14	0 56	44	2 56	200	13 20	14	0 56	44	2 56
15	1 0	45	3 0	210	14 0	15	1 0	45	3 0
16	1 4	46	3 4	220	14 40	16	1 4	46	3 4
17	1 8	47	3 8	230	15 20	17	1 8	47	3 8
18	1 12	48	3 12	240	16 0	18	1 12	48	3 12
19	1 16	49	3 16	250	16 40	19	1 16	49	3 16
20	1 20	50	3 20	260	17 20	20	1 20	50	3 20
21	1 24	51	3 24	270	18 0	21	1 24	51	3 24
22	1 28	52	3 28	280	18 40	22	1 28	52	3 28
23	1 32	53	3 32	290	19 20	23	1 32	53	3 32
24	1 36	54	3 36	300	20 0	24	1 36	54	3 36
25	1 40	55	3 40	310	20 40	25	1 40	55	3 40
26	1 44	56	3 44	320	21 20	26	1 44	56	3 44
27	1 48	57	3 48	330	22 0	27	1 48	57	3 48
28	1 52	58	3 52	340	22 40	28	1 52	58	3 52
29	1 56	59	3 56	350	23 20	29	1 56	59	3 56
30	2 0	60	4 0	360	24 0	30	2 0	60	4 0

Π Ι Ν Α Κ Β'.

Διὰ τὸν λογαριασμὸν τῶ ἀληθινῶ χρέους τῶ Φάσεων τῆς
Σελήνης. (ὅρα σελ. 220)

Π Ι Ν Α Κ α', διὰ τὰ ἔτη.

Ετη	Η.Ω.Λ.	Α	Φ	Ετη	Η.Ω.Λ.	Α	Φ
1794	0 13 6	333	1	Βίς. 1824	6 18 39	206	2
1795	4 16 16	730	3	1825	3 12 39	335	3
Βίς. 1796	0 10 16	858	4	1826	0 6 15	463	4
1797	4 13 27	254	2	1827	4 9 49	860	2
1798	1 7 26	383	3	Βίς. 1828	0 3 25	987	3
1799	5 10 37	779	1	1829	4 7 0	386	1
Κοιν. 1800	1 4 36	908	2	1830	1 0 35	512	2
1801	6 7 46	303	4	1831	5 4 10	911	4
1802	3 1 46	433	1	Βίς. 1832	0 22 10	38	1
1803	7 4 57	828	3	1833	5 1 20	435	3
Βίς. 1804	2 22 56	958	4	1834	1 19 20	563	4
1805	7 2 7	353	2	1835	5 22 31	959	2
1806	3 20 7	483	3	Βίς. 1836	1 16 30	88	3
1807	0 13 43	610	4	1837	5 19 41	484	1
Βίς. 1808	3 17 17	8	2	1838	2 13 40	613	2
1809	0 10 53	135	3	1839	6 16 50	8	4
1810	4 14 28	533	1	Βίς. 1840	1 10 50	38	1
1811	1 8 3	660	2	1841	6 14 1	533	3
Βίς. 1812	4 11 38	58	4	1842	3 8 0	663	4
1813	1 5 38	185	1	1843	0 1 36	790	1
1814	5 8 48	583	3	Βίς. 1844	3 5 11	188	3
1815	2 2 48	710	4	1845	7 8 22	583	1
Βίς. 1816	5 5 59	107	2	1846	4 2 21	713	2
1817	1 23 58	235	3	1847	0 9 57	839	3
1818	6 3 9	632	1	Βίς. 1848	3 23 32	239	1
1819	2 21 8	760	2	1849	0 17 7	364	2
Βίς. 1820	6 0 18	156	4	1850	4 20 42	764	4
1821	2 18 18	285	1	1851	1 14 42	890	1
1822	6 21 29	681	3				
1823	3 15 28	810	4				

Εἰς τὸν μῆνα τὸν Ἰαννουάριον, καὶ Φεβρουάριον τῶν Βισέ-
κτων ἐτῶν πρέπει νὰ προστίθεται μία ἡμέρα πρὸς τὸν χρό-
νον τῆς διὰ μέσου τῆς Πίνακος εὐρεθῆσης Φάσεως.

Ἀκολουθία τῶ ΠΙΝΑΚΟΣ

Διὰ τὸν λογαριασμὸν τῶ ἀληθινῶ χρόνῳ τῶ Φάσεων
τῆς Σελήνης.

ΠΙΝΑΞ β'. διὰ τῶς Μῆνας.

Μ	Η.	Ω.	Λ.	Α.	Φ	Μ.	Η.	Ω.	Λ.	Α.	Φ
Ιανουάριος.	7	9	35	268	1	Ιανουάριος.	3	13	22	698	1
	14	19	6	536	2		10	22	4	966	2
	22	4	38	804	3		18	6	47	234	3
	29	14	9	72	4		25	15	40	502	4
Φεβρουάριος.	5	23	34	340	1	Αύγουστος.	2	0	28	770	1
	13	9	10	608	2		9	9	20	38	2
	20	18	36	875	3		16	18	11	306	3
	28	4	3	143	4		24	3	8	574	4
Μάρτιος.	7	13	33	411	1	Σεπτέμβριος.	7	21	12	110	2
	14	22	54	679	2		15	6	18	377	3
	22	8	13	947	3		22	15	26	645	4
	29	17	27	215	4		30	0	36	913	1
Ἀπριλῖος.	6	2	39	483	1	Οκτώβριος.	7	9	51	181	2
	13	11	47	751	2		14	19	8	449	3
	20	20	51	19	3		22	4	33	717	4
	28	5	52	287	4		29	13	57	985	1
Μαΐος.	5	14	49	555	1	Νοέμβριος.	5	23	18	253	2
	12	23	52	823	2		13	8	46	521	3
	20	8	37	91	3		20	18	15	789	4
	27	17	28	359	4		28	3	49	57	1
Ιούνιος.	4	2	15	626	1	Δεκέμβριος.	5	13	15	325	2
	11	11	8	894	2		12	22	45	593	3
	18	19	47	162	3		20	8	18	861	4
	26	4	39	430	4		27	17	56	128	1

Ἀκολουθία τῶ ΠΙΝΑΚΟΣ
 Διὰ τὸν λογαριασμὸν τῶ ἀληθινῶ χρόνῳ καὶ Φάσεων τῆς ☾

Π Ι Ν Α Κ Ο Σ

Διὰ τὴν Ἑξέσωσιν. ἣτις πρέπει νὰ προσέσται ἡς τὰς ἡμέ-
 ρας, ὥρας, κ, λεπτὰ, εὐρεθῶντα διὰ μέσῳ καὶ δύο
 προηγουμένων Πινάκων.

Συζυγ. Τετραγ.			Συζυγ. Τετραγ.			Συζυγ. Τετραγ.		
Α.	Ω. Λ.	Ω. Λ.	Α.	Ω. Λ.	Ω. Λ.	Α.	Ω. Λ.	Ω. Λ.
0	14 55	14 55	330	23 16	27 55	670	6 34	1 55
10	15 34	15 50	340	22 57	27 29	680	6 16	1 30
20	16 13	16 45	350	22 36	27 2	690	6 0	1 7
30	16 51	17 40	360	22 13	26 33	700	5 46	0 47
40	17 29	18 35	370	21 48	26 1	710	5 35	0 30
50	18 6	19 30	380	21 22	25 23	720	5 25	0 16
60	18 42	20 23	390	20 54	24 43	730	5 17	0 6
70	19 17	21 16	400	20 25	23 58	740	5 12	0 0
80	19 51	22 7	410	19 55	23 11	750	5 10	0 1
90	20 24	22 55	420	19 25	22 23	760	5 8	0 7
100	20 56	23 41	430	18 53	21 35	770	5 10	0 18
110	21 25	24 25	440	18 21	20 44	780	5 13	0 32
120	21 53	25 7	450	17 48	19 51	790	5 19	0 48
130	22 19	25 45	460	17 14	18 55	800	5 28	1 6
140	22 43	26 19	470	16 40	17 57	810	5 39	1 25
150	23 6	26 48	480	16 5	16 57	820	5 51	1 46
160	23 28	27 15	490	15 30	15 56	830	6 5	2 10
170	23 45	27 40	500	14 55	14 55	840	6 22	2 35
180	23 59	28 4	510	14 20	13 54	850	6 44	3 2
190	24 11	28 25	520	13 45	12 53	860	7 7	3 31
200	24 22	28 44	530	13 10	11 53	870	7 31	4 5
210	24 31	29 2	540	12 36	10 55	880	7 57	4 43
220	24 37	29 18	550	12 2	9 59	890	8 25	5 25
230	24 40	29 32	560	11 29	9 6	900	8 54	6 9
240	24 42	29 43	570	10 57	8 15	910	9 26	6 55
250	24 40	29 49	580	10 25	7 27	920	9 59	7 43
260	24 38	29 50	590	9 55	6 39	930	10 33	8 34
270	24 33	29 44	600	9 25	5 52	940	11 8	9 27
280	24 25	29 34	610	8 56	5 7	950	11 44	10 20
290	24 15	39 26	620	8 28	4 27	960	12 21	11 15
300	24 4	29 3	630	8 2	3 49	970	12 59	12 10
310	23 50	28 43	640	7 37	3 17	980	13 37	13 5
320	23 34	28 20	650	7 14	2 48	990	14 16	14 0
330	23 16	27 55	660	6 53	2 21	1000	14 55	14 55

Συζυγίαι.

Τετραγωνισμοί.

Όταν τὸ Φ ᾖ ἡμέρη (1, ἢ 5 δηλοῖ Νεομηνίαν (2 ἢ 6 πρῶτον Τέταρτον
 (3, ἢ 7 δηλοῖ Πανσέληνον (4, ἢ 8 τελευτ. Τέταρ.

ΠΙΝΑΞ Γ'.

Διὰ τὴν βραδύτητα τῶν Παλιρροϊῶν, τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ προσθέτωμεν πάντοτε ἐπὶ τὴν ὥραν τῆς Ἀποκαταστάσεως τοῦ Λιμένος διὰ νὰ εὐρωμεν τὸν χρόνον τῆς ὑψηλοτέρας Παλιρροΐας ἐπὶ μίαν δοθῆσαν ἡμέραν. Πρέπει ὅμως νὰ ἀφαιρῶμεν 12 ὥρας ἀπὸ τὸ κεφάλαιον, ἂν ᾖναι μεγάλητερον.
(Ὡρα σελ. 228. παρ. 319.)

Διάστημα τῶ χρόνου		Μετὰ τὴν Ν καὶ Π		Πρὸ τοῦ Πρ. κ, τελευτ. Τεταρ		Μετὰ τοῦ Πρ. κ, τελευτ. Τεταρ		Πρὸ τῆς Ν καὶ Π	
Η.	Ω.	Ω.	Λ.	Ω.	Λ.	Ω.	Λ.	Ω.	Λ.
0	0	0	0	5	6	5	6	3	0
	3	0	4	4	58	5	14	11	55
	6	0	8	4	51	5	22	11	51
	9	0	13	4	44	5	31	11	47
	12	0	17	4	37	5	40	11	42
1	15	0	22	4	30	5	50	11	37
	18	0	26	4	23	6	0	11	33
	21	0	31	4	16	6	10	11	28
	0	0	36	4	9	6	20	11	23
	3	0	41	4	3	6	29	11	18
2	6	0	45	3	56	6	39	11	13
	9	0	49	3	50	6	49	11	8
	12	0	54	3	44	6	58	11	3
	15	0	58	3	38	7	8	10	58
	18	1	2	3	32	7	18	10	53
3	21	1	7	3	27	7	27	10	48
	0	1	11	3	21	7	37	10	43
	3	1	15	3	16	7	46	10	37
	6	1	19	3	11	7	56	10	32
	9	1	24	3	6	8	5	10	27
4	12	1	28	3	1	8	14	10	21
	15	1	32	2	56	8	23	10	15
	18	1	37	2	50	8	31	10	9
	21	1	41	2	45	8	39	10	3
	0	1	45	2	40	8	47	9	56
5	3	1	50	2	35	8	55	9	50
	6	1	54	2	30	9	2	9	44
	9	1	59	2	25	9	9	9	37
	12	2	3	2	21	9	17	9	31
	15	2	7	2	16	9	24	9	24
6	18	2	12	2	12	9	31	9	16
	21	2	16	2	7	9	37	9	9
	0	2	21	2	3	9	44	9	2

Π Ι Ν Α Ξ

Τῶν ἐπιδιορθώσεων. ὅπῃ πρέπει νὰ γίνωνται εἰς τὴν ἀπὸ
τῶ Ζενίθ παρατηρηθῆσαν ἀπόσαςιν τῶν Ἀστέρων, ἢ
εἰς τὰ ληφθέντα ὑψώματα αὐτῶν.

ΠΙΝΑΞ δ'.

Διὰ τὴν κλίσιν
τῶ Ὁρίζοντος
τῆς Θαλάσσης.

Ἀπόστασις ἀπὸ τοῦ Ζενίθ	Διάκλασις	Ἰψώμα παρατηρηθέν
Μοίρ.		Μοίρ.
0	0,0	90
10	0,2	80
20	0,4	70
30	0,6	60
40	0,9	50
50	1,2	40
55	1,5	35
60	1,8	30
65	2,2	25
70	2,7	20
71	2,8	19
72	2,9	18
73	3,1	17
74	3,3	16
75	3,5	15
76	3,8	14
77	4,1	13
78	4,5	12
79	4,9	11
80	5,3	10
81	5,8	9
82	6,5	8
83	7,3	7
84	8,2	6
85	10,2	5
86	12,4	4
87	15,7	3
88	20,5	2
89	27,4	1
90	32,2	0

ΠΙΝΑΞ ε'.

Διὰ τὴν διακλάσιν.

Ἀπόστασις ἀπὸ τοῦ Ζενίθ	Διάκλασις	Ἰψώμα παρατηρηθέν
Μοίρ.		Μοίρ.
0	0,0	90
10	0,2	80
20	0,4	70
30	0,6	60
40	0,9	50
50	1,2	40
55	1,5	35
60	1,8	30
65	2,2	25
70	2,7	20
71	2,8	19
72	2,9	18
73	3,1	17
74	3,3	16
75	3,5	15
76	3,8	14
77	4,1	13
78	4,5	12
79	4,9	11
80	5,3	10
81	5,8	9
82	6,5	8
83	7,3	7
84	8,2	6
85	10,2	5
86	12,4	4
87	15,7	3
88	20,5	2
89	27,4	1
90	32,2	0

ΠΙΝΑΞ ζ'.

Διὰ τὰς Ἡμιδιαμέτρους
τῶ Ἡλίου.

Ἡμέραι τῶ μήνους	Ἡμιδιάμετρος	Ἡμέραι τῶ μήνους
Ι 1	16,3	31
11	16,3	21
21	16,3	11
Φ 1	16,3	1 Δ
11	16,3	21
21	16,2	11
Μ 1	16,2	1 Ν
11	16,1	21
21	16,1	11
Α 1	16,1	1 Ο
11	16,0	21
21	16,0	11
Μ 1	15,9	1 Σ
11	15,9	21
21	15,8	11
Ι 1	15,8	1 Α
11	15,8	21
21	15,8	11
30	15,8	1 Ι

ΠΙΝΑΚΕ .

Δι' ὧν εὐρίσκεται ἡ Ὀρθὴ ἀνάβασις τῆς Ἡλίου, καὶ δι'
αὐτῆς ἡ Ἐγκλισις αὐτῆς .

(Ὅρα σελ. 269 . Κεφ. ε')

ΠΙΝΑΞ Α'. διὰ τὰ τρέχοντα ἔτη .

Ετη	Ω . ' "	Ετη	Ω . ' "	Ετη	Ω . ' "
1790	18 45 3	1805	18 42 13	Βίς. 1820	18 43 47
1791	18 43 59	1806	18 41 9	1821	18 42 43
Βίς. 1792	18 47 19	1807	18 40 5	1822	18 41 39
1793	18 46 14	Βίς. 1808	18 43 25	1823	18 40 35
1794	18 45 10	1809	18 42 21	Βίς. 1824	18 43 56
1795	18 44 5	1810	18 41 16	1825	18 42 51
Βίς. 1796	18 47 26	1811	18 40 11	1826	18 41 47
1797	18 46 21	Βίς. 1812	18 43 32	1827	18 40 42
1798	18 45 17	1813	18 42 27	Βίς. 1828	18 44 3
1899	18 44 13	1814	18 41 22	1829	18 42 58
Κςιν 1800	18 43 8	1815	18 40 18	1830	18 41 53
1801	18 42 4	Βίς. 1816	18 43 39	1831	18 40 49
1802	18 41 0	1817	18 42 34	Βίς. 1832	18 44 9
1803	18 39 56	1818	18 41 30	1833	18 43 5
Βίς. 1804	18 43 17	1819	18 40 26	1834	18 42 0

ΠΙΝΑΞ Γ'.

Διὰ τὰς ὥρας τῆς ἡμέρας

Ω . ' "	Ω . ' "	Ω . ' "
1 0 9	1 21	2 33
2 0 18	1 30	2 42
3 0 27	1 39	2 51
4 0 36	1 48	2 0
5 0 45	1 57	3 9
6 0 54	2 6	3 18
7 1 3	2 15	3 27
8 1 12	2 24	3 36

ΠΙΝΑΞ Δ'.

Διὰ τὰ λεπτὰ τῆς ὥρας
λαμβάνόμενα δύο δύο

Λ . ' "	Λ . ' "	Λ . ' "	Λ . ' "
0 0	16 2	30 4	46 7
2 0	18 3	32 5	48 7
4 0	20 3	34 5	50 7
6 1	22 3	36 5	52 8
8 1	24 4	38 6	54 8
10 1	26 4	40 6	56 8
12 2	28 4	42 6	58 9
14 2	30 4	44 7	60 9

Π Ι Ν Α Κ. Β.

Διὰ τὰς ἡμέρας τῷ Μηνός.

ἡμέρ.	Ἰανουάρ.	Φεβρουάρ.	Μαρτ.	Απρίλλ.	Μαῖος	Ἰουνίος.
	Ω. ' "	Ω. ' "	Ω. ' "	Ω. ' "	Ω. ' "	Ω. ' "
1	0 4 26	2 16 29	4 5 20	1 58 46	7 50 0	9 52 46
2	0 8 51	2 20 52	4 9 4	6 2 23	7 53 49	9 56 52
3	0 13 16	2 24 35	4 12 48	6 6 1	7 57 39	10 0 58
4	0 17 41	2 28 37	4 16 32	6 9 39	8 1 29	10 5 5
5	0 22 5	2 32 38	4 20 15	6 13 18	8 5 20	10 8 12
6	0 26 28	2 36 38	4 23 58	6 16 57	8 9 11	10 13 19
7	0 30 50	2 40 38	4 27 40	6 20 36	8 13 3	10 17 26
8	0 35 11	2 44 37	4 31 21	6 24 15	8 16 55	10 21 34
9	0 39 32	2 48 35	4 35 1	6 27 55	8 20 48	10 25 42
10	0 43 52	2 52 32	4 38 41	6 31 35	8 24 42	10 29 50
11	0 48 12	2 56 28	4 42 20	6 35 15	8 28 37	10 33 59
12	0 52 31	3 0 23	4 45 59	6 38 56	8 32 32	10 38 8
13	0 56 50	3 4 18	4 49 38	6 42 37	8 36 28	10 42 17
14	1 1 8	3 8 12	4 53 17	6 46 18	8 40 24	10 46 26
15	1 5 26	3 12 5	4 56 56	6 49 59	8 44 21	10 50 35
16	1 9 43	3 15 58	5 0 35	6 53 41	8 48 18	10 54 44
17	1 13 59	3 19 50	5 4 14	6 57 23	8 52 16	10 58 54
18	1 18 15	3 23 41	5 7 53	7 1 5	8 56 14	11 3 3
19	1 22 30	3 27 31	5 11 32	7 4 48	9 0 13	11 7 13
20	1 26 44	3 31 21	5 15 11	7 8 32	9 4 13	11 11 22
21	1 30 57	3 35 10	5 18 49	7 12 16	9 8 13	11 15 32
22	1 35 9	3 38 58	5 22 27	7 16 0	9 12 13	11 19 42
23	1 39 20	3 42 46	5 26 5	7 19 45	9 16 14	11 23 51
24	1 43 31	3 46 33	5 29 43	7 23 30	9 20 16	11 28 1
25	1 47 41	3 50 19	5 33 21	7 27 16	9 24 18	11 32 10
26	1 51 59	3 53 5	5 36 59	7 31 2	9 28 21	11 36 19
27	1 55 50	3 54 50	5 40 37	7 34 49	9 32 24	11 40 28
28	2 0 7	4 1 35	5 44 15	7 38 36	9 36 27	11 44 37
29	3 4 14		5 47 58	7 42 25	9 40 31	11 48 46
30	2 8 20		5 51 31	7 46 11	9 44 36	11 52 55
31	2 12 25		5 55 9		9 48 41	

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΤΩ Β. ΠΙΝΑΚΟΙ.
ΔΙΑ ΤΩΝ ΜΗΘΩΝ ΤΩ ΜΗΝΟΣ.

Ημέρας	Ιούλιος.	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νομβέριος.	Δεκέμβριος.
1	11 57 2	14 1 47	15 57 46	17 45 54	19 42 23	21 46 28
2	12 1 10	14 5 39	16 1 24	17 48 32	19 45 19	21 50 48
3	12 5 18	14 9 31	16 5 1	17 53 10	19 50 16	21 55 9
4	12 9 26	14 13 22	16 8 38	17 56 48	19 54 14	21 59 30
5	12 13 33	14 17 13	16 12 15	18 0 27	19 58 12	22 3 52
6	12 17 39	14 21 3	16 15 52	18 4 6	20 2 11	22 8 15
7	12 21 45	14 24 53	16 19 29	18 7 46	20 6 12	22 12 38
8	12 25 51	14 28 42	16 23 5	18 11 26	20 10 14	22 17 1
9	12 29 57	14 32 31	16 26 41	18 15 7	20 14 16	22 21 25
10	12 34 2	14 36 19	16 30 17	18 18 48	20 18 19	22 25 49
11	12 38 7	14 40 6	16 33 53	18 22 30	20 22 23	22 30 14
12	12 42 11	14 43 53	16 37 28	18 26 12	20 26 28	22 34 39
13	12 46 15	14 47 39	16 41 3	18 29 54	20 30 33	22 39 4
14	12 50 18	14 51 25	16 44 39	18 33 37	20 34 40	22 43 30
15	12 54 21	14 55 10	16 48 15	18 37 21	20 38 47	22 57 55
16	12 58 23	14 58 55	16 51 51	18 41 5	20 42 55	22 52 21
17	13 2 25	15 2 39	16 55 26	18 44 50	20 47 4	22 56 47
18	13 6 26	15 6 22	16 59 2	18 48 35	21 51 13	23 1 14
19	13 10 27	15 10 5	17 2 37	18 52 21	20 55 23	23 5 40
20	13 14 28	15 13 47	17 6 13	18 56 8	20 59 34	23 10 7
21	13 18 28	15 17 29	17 9 49	18 59 55	21 4 46	23 14 34
22	13 22 27	15 21 11	17 13 25	19 3 43	21 7 59	23 19 0
23	13 26 25	15 24 52	19 17 0	19 7 32	21 12 13	23 23 27
24	13 30 23	15 28 33	17 20 36	19 11 21	21 16 28	23 27 54
25	13 34 20	15 32 14	17 24 12	19 15 11	21 20 43	23 32 21
26	13 38 17	15 35 54	17 27 48	19 19 2	21 24 59	23 36 47
27	13 42 13	15 39 34	17 31 25	19 22 53	21 29 15	23 41 13
28	13 46 9	15 43 13	17 35 2	19 26 45	21 33 32	23 45 39
29	13 54 0	15 50 30	17 42 17	19 30 38	21 37 50	23 50 5
30	13 54 0	15 50 30	17 42 17	19 34 32	21 42 9	23 54 31
31	13 57 54	15 54 8		19 38 27		23 58 57

ΠΙΝΑΞ Ε΄.

Διὰ τοῦ μαλλοῦ, ὅπῃ ἀνήκει: ἐς τὴν Ὁρθρὴν ἀνάβασιν κατὰ
τὰς ἡμέρας τῶ μηνός, καὶ ὥρας τῆς ἡμέρας.

Ὁρας.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ὁρας.
Η. τῶ μηνός	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Η. τῶ μηνός
Δεκ. 16	3	4	6	9	11	13	15	17	19	21	24	26	16
31	2	4	6	8	10	13	15	17	19	21	23	25	11
3	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	23	25	8
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	5
7	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	21	23	4
9	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23	2
11	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	1
13	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	28
15	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	27
17	2	3	5	7	8	10	12	14	15	17	19	20	25
19	2	3	5	7	8	10	12	13	15	16	18	20	23
20	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19	22
21	2	3	5	6	8	09	11	12	14	15	17	19	20
22	1	3	5	6	7	09	10	12	13	15	16	18	19
24	15	1	3	4	6	7	9	10	12	13	14	16	18
26	8	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	16
28	4	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	14
29	1	1	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	12
30	29	1	3	4	5	6	7	9	10	11	12	14	11
1	27	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	10
2	24	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	13	9
4	22	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	7
6	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	6
7	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	5
8	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	3
9	14	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	2
11	12	1	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	1
13	10	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	30
14	8	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	28
16	6	1	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	27
18	3	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	25
20	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	23
22	29	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	21
24	27	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	19
26	24	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	18
28	21	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	16
30	18	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	13
1	15	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	11
3	12	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	8
5	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	6
7	6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2
9	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	27
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	23

Ἀκολουθία τῷ Ε΄ ΠΙΝΑΚΟΣ.
Διὰ τὸ μᾶλλον, ὅπως ἀνήκη ἡς τὴν Ὁρθὴν ἀνάβυσιν κα-
τὰ τὰς ἡμέρας τῷ μηνὸς, καὶ ὥρας τῆς ἡμέρας.

12px	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	12px	
Н.г.м.н.о	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Н.г.м.н.о	
Δεκ. Γαυναρί	16	28	30	32	34	37	39	41	43	45	47	49	52	16
31	27	29	31	34	36	38	40	42	44	46	48	50	11	
3	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	8	
6	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	5	
7	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	4	
9	25	27	29	30	32	34	36	38	40	42	44	46	2	
11	24	26	28	30	31	33	35	37	39	41	43	45	1	
13	23	25	27	29	31	32	34	36	38	40	41	43	28	
15	23	24	26	28	30	31	33	35	37	38	40	42	27	
17	22	24	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	25	
19	21	23	25	26	28	30	31	33	35	36	38	40	23	
20	21	22	24	26	27	29	31	32	34	35	37	38	22	
21	20	22	23	25	26	28	30	31	33	34	36	37	20	
22	19	21	22	24	25	27	29	30	31	33	34	36	19	
24	15	19	20	22	23	25	26	28	29	30	32	33	15	
26	8	18	20	21	22	24	25	27	28	29	31	32	1	
28	4	18	19	20	22	23	24	26	27	28	30	31	4	
29	1	17	18	19	21	22	23	25	26	27	29	30	6	
30	29	16	17	19	20	21	22	24	25	26	27	29	8	
1	27	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	28	10	
2	24	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	13	
4	22	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	16	
6	20	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	19	
7	18	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	21	
8	16	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
9	14	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	25	
11	12	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	28	
13	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	30	
14	8	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	1	
16	6	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	3	
18	3	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	5	
20	1	8	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	7	
22	29	7	8	8	9	9	10	10	11	12	13	13	9	
24	27	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	10	
26	24	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	12	
28	21	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	14	
3	18	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	16	
5	15	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	18	
7	12	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	22	
9	9	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	27	
13	13	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	31	
	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
Μαρτίου														
Απριλίου														
Μαΐου														
Ιουνίου														
Ιουλίου														
Αυγούστου														
Σεπτεμβρίου														
Οκτωβρίου														
Νοεμβρίου														
Δεκεμβρίου														

ΠΙΝΑΞ.

Διάστην ὕψειν τῆς Ἑγκλίσεως τῆς Ἡλίου διὰ τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως αὐτῆς ἢς χρόνον.

Ἦραι τῆς Ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς Ἡλίου.

Λογ.	0	1	2	3	4	5	Λογ.
	12	13	14	15	16	17	
	M	M	M	M	M	M	
0	0 0,0	6 24,7	12 14,9	17 4,0	20 36,4	22 45,1	60
1	0 6,5	6 30,9	12 20,3	17 8,2	20 39,2	22 46,5	59
2	0 13,2	6 37,1	12 25,7	17 12,4	20 42,0	22 47,9	58
3	0 19,7	6 43,3	12 31,0	17 16,5	20 44,8	22 49,3	57
4	0 26,1	6 49,5	12 36,3	17 20,6	20 47,6	22 50,7	56
5	0 32,6	6 55,7	12 41,6	17 24,7	20 50,3	22 52,0	55
6	0 39,1	7 1,8	12 46,9	17 28,8	20 53,0	22 53,3	54
7	0 45,6	7 7,9	12 52,2	17 32,9	20 55,7	22 54,6	53
8	0 52,1	7 14,0	12 57,5	17 36,9	20 58,4	22 55,9	52
9	0 58,6	7 20,1	13 2,7	17 40,9	21 1,1	22 57,1	51
10	1 5,1	7 26,2	13 7,9	17 44,9	21 3,7	22 58,3	50
11	1 11,6	7 32,4	13 13,1	17 48,9	21 6,3	22 59,5	49
12	1 18,1	7 38,5	13 18,3	17 52,9	21 8,9	23 0,6	48
13	1 24,6	7 44,6	13 23,5	17 56,8	21 11,5	23 1,7	47
14	1 31,1	7 50,6	13 28,6	18 0,7	21 14,1	23 2,8	46
15	1 37,6	7 56,7	13 33,7	18 4,6	21 16,6	23 3,9	45
16	1 44,1	8 2,7	13 38,8	18 8,5	21 19,1	23 5,0	44
17	1 50,5	8 8,7	13 43,9	18 12,4	21 21,6	23 6,0	43
18	1 57,0	8 14,7	13 49,0	18 16,2	21 24,0	23 7,0	42
19	2 3,5	8 20,7	13 54,0	18 20,0	21 26,4	23 8,0	41
20	2 10,0	8 26,7	13 58,0	18 23,8	21 28,8	23 9,0	40
21	2 16,4	8 32,7	14 4,0	18 27,6	21 31,2	23 9,9	39
22	2 22,9	8 38,6	14 9,0	18 31,3	21 33,5	23 10,8	38
23	2 29,4	8 44,6	14 14,0	18 35,0	21 35,8	23 11,7	37
24	2 35,9	8 50,6	14 19,0	18 38,7	21 38,1	23 12,6	36
25	2 42,3	8 56,5	14 23,9	18 42,4	21 40,4	23 13,4	35
26	2 48,8	9 2,4	14 28,8	18 46,0	21 42,7	23 14,0	34
27	2 55,2	9 8,3	14 33,7	18 49,6	21 44,9	23 15,0	33
28	3 1,7	9 14,2	14 38,6	18 53,2	21 47,1	23 15,8	32
29	3 8,1	9 20,1	14 43,4	18 56,8	21 49,3	23 16,6	31
30	3 14,6	9 26,0	14 48,3	19 0,4	21 51,4	23 17,3	30
	11	10	9	8	7	6	Λογ.
	23	22	21	20	19	18	

Ἦραι τῆς Ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς Ἡλίου.

Ἡ Ἑγκλίσις τῆς Ἡλίου ἔχει Βόρην ἢς τὰς πρώτας 12 ὥρας τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως αὐτῆς, καὶ Νότιον ἢς τὰς τελευταίας 12 ὥρας.

Ἀκολουθία τῆς Ὁ. ΠΙΝΑΚΟΣ

Διὰ τὴν εὐρίσιν τῆς Ἐγκλίσεως τῆς Ἡλίου διὰ μίαν τῆς ὥ-
ρας ἀναβάσεως αὐτῆς ἐν χρόνῳ.

Ἔστωι τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς Ἡλίου.

Αερά	0		1		2		3		4		5		Αερί
	12		13		14		15		16		17		
	M	'	M	'	M	'	M	'	M	'	M	'	
30	3	14,6	9	26,0	14	48,3	19	0,4	21	51,4	23	17,3	30
31	3	21,4	9	31,8	14	53,1	19	3,9	21	53,5	23	18,0	29
32	3	27,5	9	37,7	14	57,9	19	7,4	21	55,6	23	18,7	28
33	3	33,9	9	43,5	15	2,7	19	10,9	21	57,7	23	19,4	27
34	3	40,3	9	49,3	15	7,5	19	14,4	21	59,8	23	20,1	26
35	3	46,7	9	55,1	15	12,2	19	17,8	22	1,8	23	20,7	25
36	3	53,1	10	0,9	15	16,9	19	21,2	22	3,8	23	21,3	24
37	3	59,5	10	6,7	15	21,6	19	24,6	22	6,8	23	21,9	23
38	4	5,9	10	12,4	15	26,3	19	28,0	22	7,8	23	22,4	22
39	4	12,3	10	18,2	15	31,0	19	31,3	22	9,7	23	22,9	21
40	4	18,7	10	23,9	15	35,6	19	34,6	22	11,6	23	23,4	20
41	4	25,1	10	29,6	15	40,2	19	37,9	22	13,5	23	23,9	19
42	4	31,4	10	35,3	15	44,8	19	41,2	22	15,4	23	24,3	18
43	4	37,8	10	41,0	15	49,4	19	44,5	22	17,3	23	24,7	17
44	4	44,2	10	46,7	15	54,0	19	47,7	22	19,1	23	25,1	16
45	4	50,5	10	52,3	15	58,5	19	50,9	22	20,9	23	25,5	15
46	4	56,9	10	57,9	16	3,0	19	54,1	22	22,7	23	25,8	14
47	5	3,2	11	3,5	16	7,5	19	57,3	22	24,5	23	26,1	13
48	5	9,5	11	9,1	16	12,0	20	0,5	22	26,2	23	26,4	12
49	5	15,8	11	14,7	16	16,4	20	3,6	22	27,9	23	26,7	11
50	5	22,1	11	20,3	16	20,8	20	6,7	22	29,6	23	27,0	10
51	5	28,4	11	25,8	16	25,2	20	9,8	22	31,2	23	27,2	9
52	5	34,7	11	31,3	16	29,6	20	12,8	22	32,8	23	27,4	8
53	5	41,0	11	36,8	16	34,0	20	15,8	22	34,4	23	27,6	7
54	5	47,2	11	42,3	16	38,3	20	18,8	22	36,0	23	27,8	6
55	5	53,5	11	47,8	16	42,6	20	21,8	22	37,6	23	27,9	5
56	5	59,8	11	53,3	16	46,9	20	24,8	22	39,1	23	28,0	4
57	6	6,1	11	58,7	16	51,2	20	27,7	22	40,6	23	28,0	3
58	6	12,3	12	4,1	16	55,5	20	30,6	22	42,1	23	28,1	2
59	6	18,5	12	9,5	16	59,8	20	33,5	22	43,6	23	28,1	1
60	6	24,7	12	14,9	17	4,0	20	36,4	22	45,1	23	28,1	0
	11		10		9		8		7		6		Αερί
	23		22		21		20		19		18		

Ἔστωι τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆς Ἡλίου.

Ἡ Ἐγκλίσις τῆς Ἡλίου ἔστι Βόρην ἢ τὰς πρώτας 12 ὥρας
τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως αὐτῆς, ἢ ἔστι Νότιν ἢ τὰς 12
τελευταίας.

Π.Ι.Ν.Α.Ε.

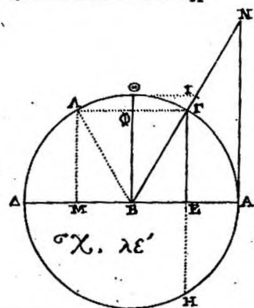
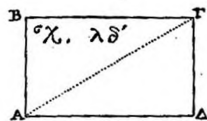
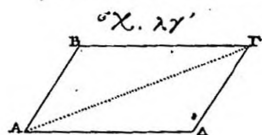
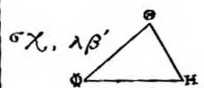
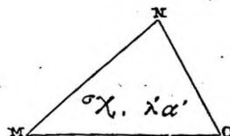
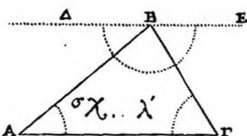
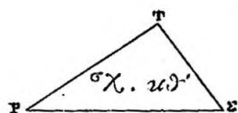
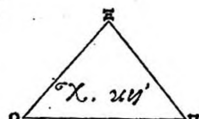
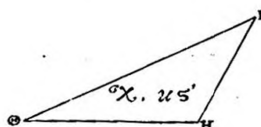
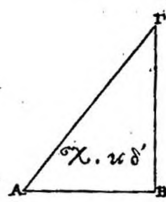
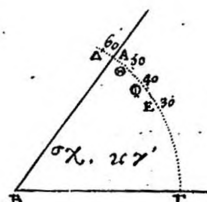
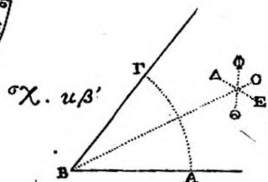
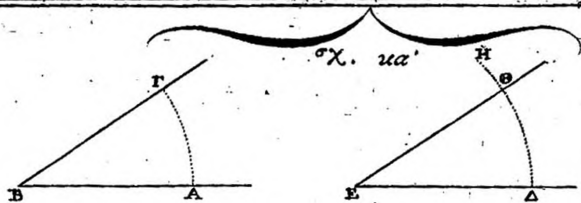
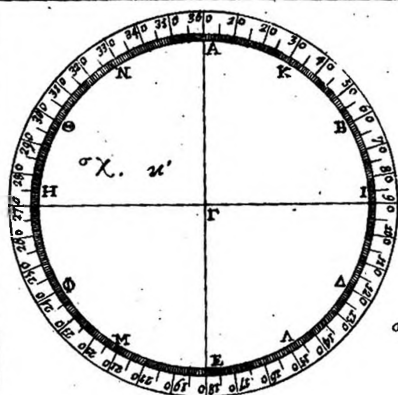
Τῆς ὁρθῆς ἀναβάσεως, ἢ Ἐγκλίσεως τῶν κυριωτέρων Ἀστέρων ἐν ἀρχῇ τῆ 1800 μετὰ τῆς χρονικῆς αὐτῶν Παραλλαγῆς.

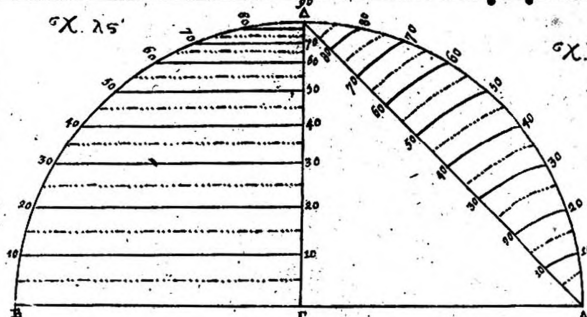
Ἡ παραλλαγή τῆς Ἐγκλίσεως πρέπει νὰ ἀφαιρῆται ὅταν ἔχῃ τὸ σημεῖον —, ἢ νὰ προσέθῃται, ὅταν ἔχῃ τὸ σημεῖον +.

Χαρακτῆρες, ἢ ὀνόματα τῶν Ἀστέρων	Μέγεθος	Ὁρθὴ Ἀναβάσις ἢ χρόνον.	Ἀΐξινος χρόνος	Ἐγκλίσις	Παραλλαγή Χρονική.
		Ω ' "	"	Μ ' "	
γ τῆ Πηγᾶς, ἢ Ἀλγερινῆς	2	0 2 57	3,07	13 57 40 B	+ 20,3
α τῆ Φοίνικος	2	0 26 21	2,99	43 26 52 N	— 20,0
α τῆς Κασσιόπης	2	0 19 15	3,32	55 26 18 B	+ 19,9
β τῆ Κητῆς	2	0 33 32	3,01	19 5 8 N	— 20,1
α Πολυιδεῖς Ἀστὴρ	2	0 52 8	11,92	89 9 52 B	+ 19,6
α τῆ Ἡριδανῆς, Ἀχιερναρ	1	1 30 16	2,25	58 20 57 N	— 10,5
α Κεφαλὴ τῆς Μεδούσης, ἢ Ἀλγολ	2	2 55 12	3,58	40 6 7 B	+ 14,5
α τῆ Περσείας	2	3 10 7	4,19	49 8 21 B	+ 13,6
α τῶν Πληάδων	3	3 35 37	3,63	23 28 40 B	+ 11,9
α Ὀφθαλμοὶ τοῦ Ταύρου, ἢ Ἀλδελφραν	1	4 24 22	3,42	16 5 50 B	+ 8,7
α Ἡ Αἰξ	1	5 1 56	4,41	45 46 41 B	+ 8,7
β τῆ Ὠρίωνος, ἢ Ριγελ	1	5 4 55	2,88	8 26 26 N	— 5,1
β Τῆ Ταύρου	2	5 23 39	3,78	28 25 34 B	+ 4,2
δ Τῆ Ὠρίωνος	2	5 21 47	3,04	0 27 29 N	— 3,4
ε Τῆ Ὠρίωνος	2	5 26 4	3,04	1 20 24 N	— 3,3
α Τῆ Ὠρίωνος	2	5 44 21	3,27	7 21 33 B	+ 1,5

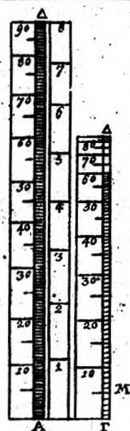
Ακταλβία τῷ ΠΙΝΑΚΟΣ τῶ κυριωτέρων Ἀστέρων.

Χαρακτῆρες, κ' ὀνόματα τῶν Ἀστέρων.	Μέγεθος	Ὁρθὴ ἀνάβασις μεχρόνον	Ἀύξουσι χρόν.	Εὐκλείδης	Παραλλαγή
		Ω. Λ. "	"	N "	"
α Κανὼβ	1	6 19 32	1,34	52 34 58 N	+ 1,7
β τῷ μεγάλῃ κυνός	2	6 13 53	2,64	15 51 56 N	+ 1,2
α τῷ μεγάλῃ κυνός, ἡ Σηρί	1	6 36 20	2,56	16 27 5 N	+ 4,5
δ τῷ μεγάλῃ κυνός	2	7 0 43	2,43	26 4 58 N	+ 5,2
α τῶν Διδύμων, Κάτω	2	7 21 49	3,87	32 48 54 B	- 6,7
α τῷ μικρῷ Κυνός, Προκύν	1	7 28 49	3,14	5 43 39 B	- 7,7
β τῶν Διδύμων, Πολυδεύκης	2	7 33 3	3,35	28 29 53 B	- 7,7
α τῆς Ὑδρας	2	7 17 45	2,94	7 47 47 N	+ 15,0
α Καρδία τῷ Λέοντος	1	9 57 42	3,22	12 56 24 B	- 16,9
δ τῷ Λέοντος	2	11 3 26	3,20	21 37 8 B	- 19,7
β τῷ Λέοντος	2	11 38 50	3,07	15 41 26 B	- 20,0
α Σταχυσ τῆς Παρθένου	1	13 14 40	3,13	10 6 43 N	+ 18,9
α Ἀρκτῦρ	1	14 6 32	2,73	20 13 55 B	- 18,9
β τῷ Ζυγῷ	2	15 6 13	3,16	8 37 59 N	+ 13,8
α τῷ Βορῆς Στεφάνου	2	15 26 13	2,54	27 23 54 B	- 12,3
β τῷ Σκορπιῶν	2	15 53 49	3,47	19 14 37 N	+ 10,6
α Καρδία τῷ Σκορπιῶν	1	16 17 9	3,65	25 58 23 B	+ 0,86
α τῷ Ἡρακλέους	2	17 5 21	2,73	14 37 50 B	- 4,9
α τῷ Ὀφείχῃ	2	17 25 39	2,77	12 43 10 B	- 3,0
α Λύρα	1	18 30 10	2,03	38 36 25 B	+ 3,1
α τῷ Αἰγῷ	2	19 41 1	2,93	8 21 13 B	+ 9,2
α τῷ Κίρκῃ	2	20 34 36	2,03	44 34 21 B	+ 12,6
α τῷ Νοτίῳ ἰχθύος	1	22 46 33	3,35	30 40 39 N	- 18,8
α τῆς Ἀνδρομέδας	2	23 58 4	3,07	27 59 27 B	+ 20,6

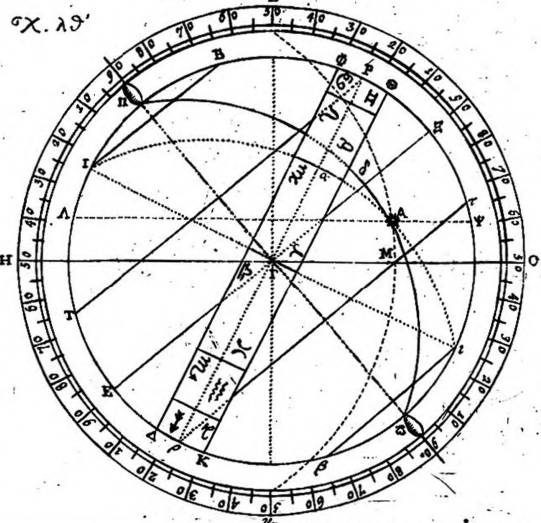
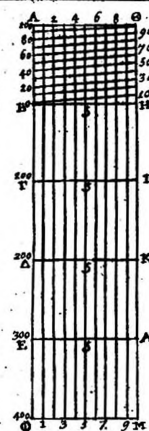




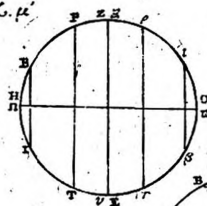
σχ. λδ'



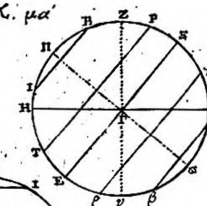
σχ. λγ'



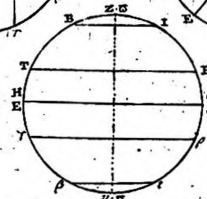
σχ. μ'

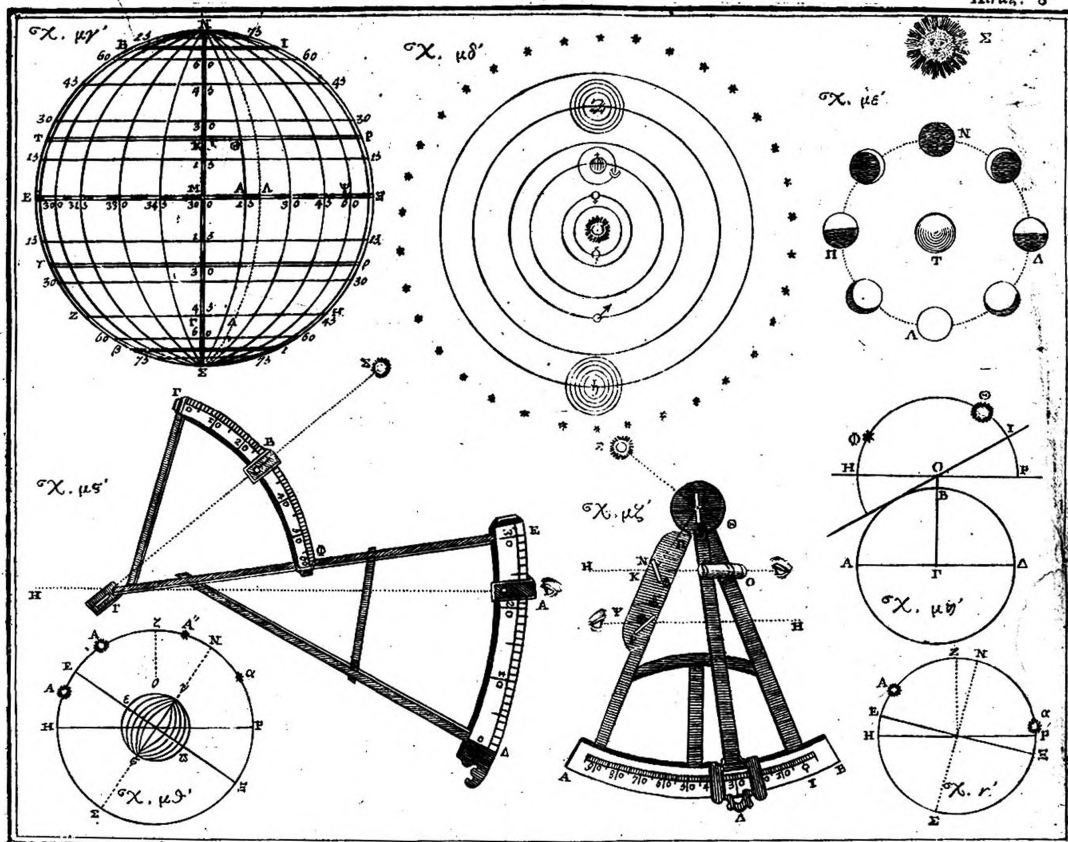


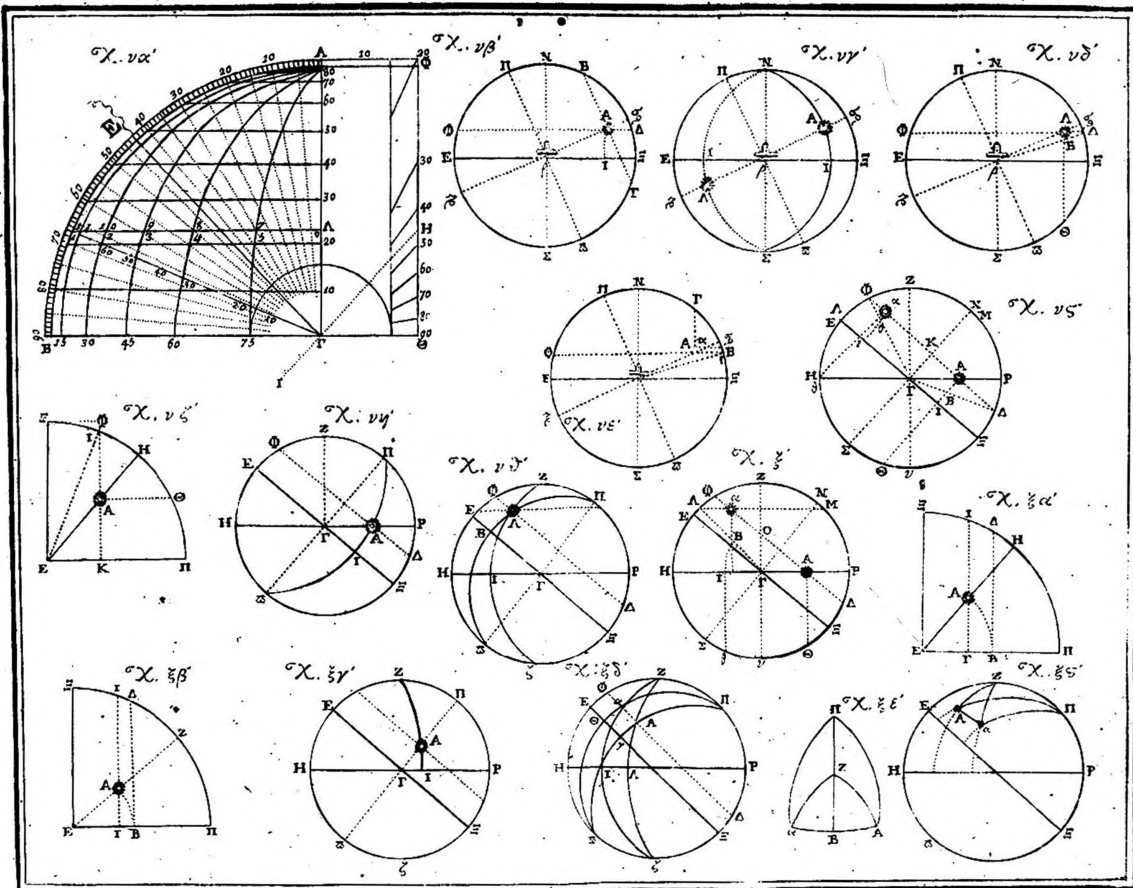
σχ. μα'

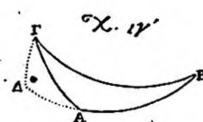
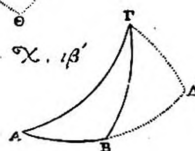
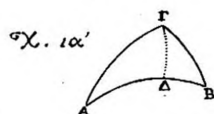
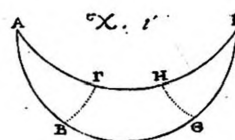
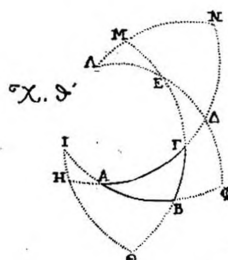
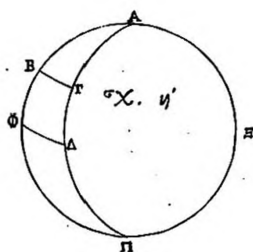
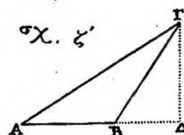
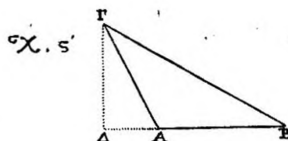
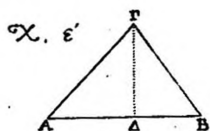
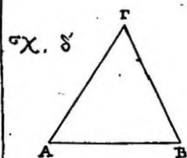
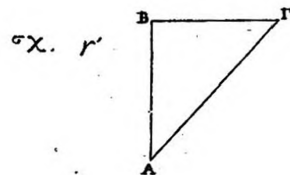
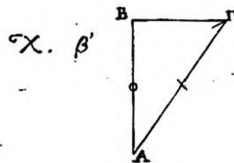
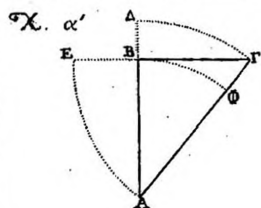


σχ. μβ'



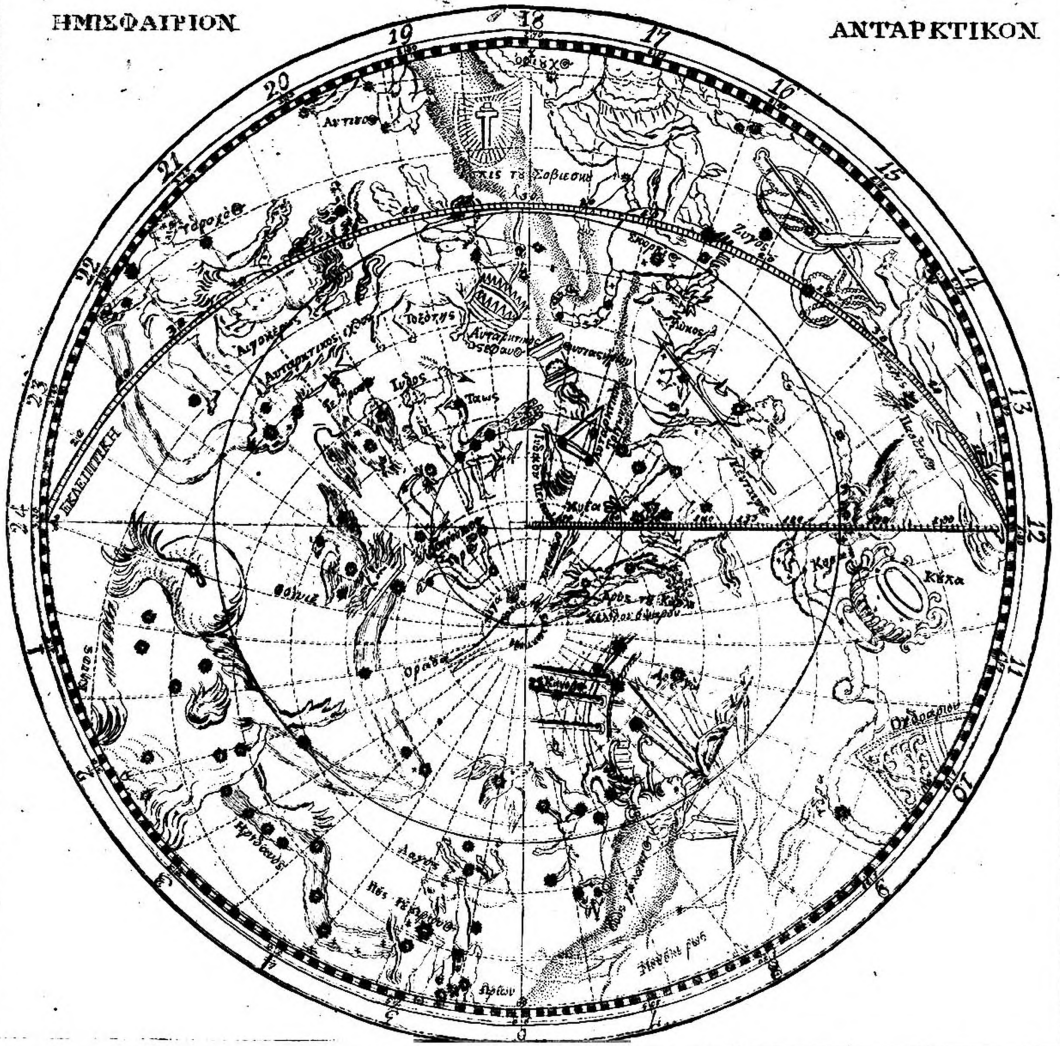






ΗΜΕΡΩΤΑΙΡΙΟΝ

ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΟΝ



ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΟΝ

ΒΟΡΕΙΟΝ



Μήνας
των Αστέρων