

Περὶ τῆς Γεωγραφικῆς Θέσεως, καὶ τῶν Κύκλων τῆς γῆνους Σφαίρας.

Εἶναι ἐπίσης ἀναγκαιότατον καὶ εἰς τὸν Ναύτην καὶ εἰς τὸν Γεωγράφον, τὸ νὰ ἐξεύρωσι νὰ προσδιορίζωσιν ἀκριβῶς τὴν ἐπὶ τῆς γῆς θέσιν τοῦ τυχόντος τόπου· διότι εἰς τοῦτο ἐπισηρίζεται ἡ ἀσφάλεια τοῦ πρώτου, καὶ ἡ μάθησις τοῦ δευτέρου. Ἡ θέσις τινὸς τόπου προσδιορίζεται καθ' ἓν γνωστὸν μέτρον, διὰ τῶν μερῶν τοῦ ὀρίζοντος, καὶ διὰ τῆς ἀποστάσεως ἄλλου τόπου, τοῦ ὁποίου εἶναι ἡ θέσις γνωστὴ, καὶ προσδιορισμένη ἀστρονομικῶς. Ἐντεῦθεν προκύπτουσι δύο τινὰ προβλήματα, ἤτοι τὸ νὰ εὔρεθῇ ἡ πρὸς ἀνατολὰς, ἢ δυσμὰς ἀπόστασις τοῦ ἀγνώστου ἀπὸ τοῦ γνωστοῦ τόπου, καὶ ἡ πρὸς βορρῆαν, ἢ νότον ἀπόστασις τοῦ ἀγνώστου ἀπὸ τοῦ γνωστοῦ. Τὸ πρῶτον λέγεται εὕρεσις τοῦ Μήκους τοῦ δοθέντος τόπου· τὸ δὲ δεῦτερον, εὕρεσις τοῦ Πλάτους αὐτοῦ. Εἰς εὕρεσιν ἀμφοτέρων τούτων μεταχειρίζονται τοὺς νοητοὺς τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς γῆς κύκλους, ἤτοι τὸν ἰσημερινόν, τοὺς παραλλήλους, καὶ τὸν μεσημβρινόν, καταμετροῦντες τὰς ἀπ' αὐτῶν ἀποστάσεις.

Ὁ Ἰσημερινός, ὁ διασημότατος πάντων τῶν περὶ τὴν γῆν νοουμένων κύκλων, καὶ διὰ τοῦτο ἀπλῶς καὶ Γραμμὴ ὑπὸ τῶν ναυτῶν ὀνομαζόμενος, γράφεται κατὰ τὸ μέσον τοῦ μεταξὺ τῶν δύο πόλων διαστήματος, περὶ πᾶσαν τὴν γῆν, καὶ διαιρεῖ αὐτὴν εἰς δύο ἴσα ἡμι-

σφαίρια, τὸ ἀρκτικὸν καὶ τὸ μεσημβρινὸν, ἀπέχων πανταχόθεν ἐξίσου ἀπὸ τῶν πόλων· ὅθεν ὀνομάζεται καὶ **Γραμμὴ Μεσαία**. Ἐπειδὴ ὁ κύκλος οὗτος ἀπέχει τῶν πόλων, καὶ ἐπομένως καὶ τοῦ γηίνου ἄξονος, ὑπὲρ πάντας τοὺς λοιποὺς κύκλους· διὰ τοῦτο ἐν τῇ ἡμερησίᾳ τῆς γῆς φορᾶ γίνεται ἢ ἐπὶ αὐτὸν κινήσεις σφοδροτάτη, ἢ ἐπὶ τοὺς λοιποὺς κύκλους. Πάντες οἱ λοιποὶ τόποι, οἱ μεταξὺ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ ἐνὸς τῶν πόλων κείμενοι, καταγράφουσι κύκλους ἐν τῇ ἡμερησίᾳ τῆς γῆς περιφορᾶ, οἵτινες ὅσω μᾶλλον εἶναι ἐγγύτεροι εἰς τοὺς πόλους, τοσούτω γίνονται μικρότεροι, καὶ ἐπομένως κινουῦνται καὶ βραδύτερον. Ἐπειδὴ τὰ κέντρα πάντων τούτων τῶν κύκλων κεῖνται ἐπὶ τὸν ἄξονα τῆς γῆς, καὶ κινουῦνται πάντες παράλληλως μὲ τὸν ἰσημερινὸν, καὶ πρὸς ἀλλήλους· διὰ τοῦτο ὠνομάσθησαν **Κύκλοι Παράλληλοι**. Ὅθεν δυνάμεθα νὰ ἐννοήσωμεν περὶ τὴν γῆν τοσοῦτους παράλληλους κύκλους, ὅσοι τόποι κεῖνται κατὰ σειρὰν ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι ἐνὸς τῶν πόλων. Αὐτοὶ, ὡς εἶπομεν, μικρύνονται, καθ' ὅσον γίνονται ἐγγύτεροι εἰς τοὺς πόλους· διαιρεῖται ὁμῶς ἕκαστος, ἐπίσης καὶ ὁ μικρότατος καὶ ὁ μέγιστος, εἰς 360 μοίρας.

Ὁ Μεσημβρινὸς παντὸς τόπου εἶναι ὁ γράφόμενος κύκλος διὰ τοῦ τύπου αὐτοῦ καὶ τῶν δύο πόλων. Αὐτὸς τέμνει κατὰ κάθετον τὸν ἰσημερινὸν, καὶ πάντας τοὺς παράλληλους, εἰς δύο κατὰ διάμετρον ἀντικείμενα σημεῖα. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ ἐπινοήσωμεν ὡσαύτως τοσοῦτους μεσημβρινούς, ὅσοι τόποι κεῖνται κατὰ πειρὰν ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν, ἢ ἐπὶ ἄλλον τινὰ παράλληλον. Πρέπει

ὅμως να ἐκλάβωμεν, ὅτι τὸ ἐν ἡμισφαίριον τῆς γῆς ἔχει κοινούς μεσημβρινούς μετὰ τὸ ἄλλο, ἢ ὅτι οἱ μεσημβρινοὶ ὑπάρχουσιν ἡμικύκλια, ὡς καὶ τῶ ὄντι εἶναι, ἐκτεινόμενα ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρι τοῦ ἄλλου πόλου. Πάντες οὗτοι οἱ κύκλοι ἐννοοῦνται ὡσαύτως, καὶ κατὰ τὰ αὐτὰ ὀνόματα, καὶ ἐπὶ τὸν οὐρανόν· ἔθεν ἐξεληήφθησαν καὶ ἐπὶ τὴν γῆν. Ὁ ἰσημερινὸς καὶ οἱ ἀντικείμενοι μεσημβρινοὶ τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς γῆς κεῖνται ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον· τοῦτ' ἔστιν ὑπὲρ πᾶν σημεῖον τοῦ ἰσημερινοῦ, ἢ τινος μεσημβρινοῦ τῆς γῆς, διέρχεται ὁ ἰσημερινὸς, ἢ ὁ αὐτὸς μεσημβρινὸς τοῦ οὐρανοῦ, διὰ τοῦ κατακορύφου σημείου. Οἱ παράλληλοι τῆς γῆς κύκλοι εἶναι παράλληλοι μετὰ τοὺς παραλλήλους τοῦ οὐρανοῦ κύκλους· κεῖνται ὅμως ἐπὶ διαφορὰ ἐπίπεδα.

§. 25.

Περὶ Πλάτους.

Γεωγραφικὸν Πλάτος λοιπὸν λέγεται ἢ ἐπὶ τῆς γῆς ἀπόστασις τόπου τινὸς ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, ἢ τὸ τόξον τοῦ μεσημβρινοῦ, τὸ μεταξὺ τοῦ τόπου τούτου καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, ἢ ὀρθότερον ἢ σχηματιζομένη γωνία ὑπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, τοῦ κέντρου τῆς γῆς, καὶ τοῦ παραλλήλου τοῦ τόπου. Διὰ τοῦτο μοῖραι τοῦ μεσημβρινοῦ, καὶ μοῖραι τοῦ πλάτους δηλοῖ τὸ αὐτὸ, ἢτοι αἱ μοῖραι τοῦ πλάτους ἀριθμοῦνται ἐπὶ τὸν μεσημβρινόν. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ μεταξὺ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ ἐνὸς τῶν πύλων τόξον

τοῦ μεσημβρινοῦ ὑπάρχει τεταρτημόριον κύκλου· αἱ δὲ μοῖραι ἐκτείνονται ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πόλων· διὰ τοῦτο τὸ ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν πλάτος εἶναι 0· τὸ δὲ ἐπὶ τοὺς πόλους, 90 μοῖραι, καὶ πλεῖον τούτου εἶναι ὑπάρχει. Λέγεται δὲ πλάτος ἀρκτικόν, τὸ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς τὸν ἀρκτικὸν πόλον προβαῖνον· καὶ μεσημβρινόν, τὸ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς τὸν μεσημβρινὸν πόλον. Πρὸς τούτοις ἐπειδὴ τὸ πλάτος ὑπάρχει τόξον κύκλου· μετρεῖται καὶ αὐτὸ, ὡς πάντες οἱ κύκλοι, διὰ μοιρῶν, ἐξ ὧν ἕκαστη ἔχει 60 λεπτά πρῶτα, καὶ ἕκαστον τούτων 60 δευτέρα λεπτά. Τώρα λοιπὸν πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν, καὶ πῶς εὐρίσκεται τὸ ἄγνωστον πλάτος τινὸς τόπου.

Ἐπειδὴ εἶναι ἀδύνατον νὰ καταμετρηθῇ πραγματικῶς ἢ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἀπόστασις τινὸς τόπου· διὰ τοῦτο καταφεύγουσιν οἱ Γεωγράφοι καὶ ἐνταῦθα εἰς τὸν οὐρανόν. Ἡ μετρία μᾶς διδάσκει, καὶ προσέτι καὶ αὐτὴ ἢ κατασκευὴ τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς γῆς ἀποδείχνει, ὅτι ὅστις προβαίνει ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς ἕνα τῶν πόλων, βλέπει τὸν πρὸς ὃν ἀπευθύνεται τοῦ οὐρανοῦ πόλον, ὅστις εὐρίσκεται ἐπὶ τὸν ὀρίζοντα κατὰ τὸν ἰσημερινόν, ὅτι ὑψώνεται τόσον ὑπὲρ τὴν ὀρίζοντα· ὅσον ὁ ἰσημερινὸς τοῦ οὐρανοῦ γίνεται ἐγγύτερος πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ἢτοι τοσαύτας μοῖρας, ὅσας ὁ ἄνθρωπος ἀπομακρύνεται τοῦ γῆ-νου ἰσημερινοῦ. Ἐντεῦθεν συνάγεται, ὅτι τὸ γεωγραφικὸν πλάτος, τὸ πολιτικὸν ὕψος, ἢ ἕξαρμα τοῦ πόλου *),

*) Ὑψος ἐν τῷ οὐρανῷ λέγεται ἡ γωνία, τὴν ὁποῖαν σχηματίζει ὁ ὀφθαλμὸς τοῦ θεατοῦ μὲ τὸ βλεπόμενον ἐν τῷ οὐ-

καὶ τὸ ὕψος τοῦ ἰσημερινοῦ ἐπὶ τὸν μεσημβρινόν, ὑπάρ-
 χουσι σχετικά· ὥστε ὅστις γινώσκει τὴν λύσιν τοῦ ἐνός,
 εὐρίσκει καὶ τῶν λοιπῶν δύο. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ πόλος
 γίνεται ἐγγύτερος εἰς τὸ ἡμέτερον κατακορύφου σημείου
 τοσαύτας μοίρας, ὅσας ἀπομακρυνόμεθα τοῦ ἰσημερινοῦ·
 εἶναι δὴλον, ὅτι γεωγραφικὸν πλάτος, καὶ πολικὸν ὕ-
 ψος ὑπάρχουσι τὸ αὐτό· ὥστε ἡ γνώσις τοῦ ἐνός ἐξηγεῖ
 τὸ ἕτερον. Ἐπειδὴ δὲ ἐκ τοῦ ἐναντίου ὁ ἰσημερινὸς ἀπο-
 μακρύνεται τοσοῦτον τοῦ κατακορύφου σημείου, ὅσον γί-
 νεται ἐγγύτερος εἰς τὴν ὀρίζοντα· διὰ τοῦτο ἀρκεῖ μόνον
 τὸ γὰ γινώσκητις τὸ ἐπὶ τὸν μεσημβρινόν ὕψος τοῦ ἰση-
 μερινοῦ, καὶ τότε ἀφαιρεῖ αὐτὸ ἀπὸ τῶν 90 μοιρῶν, ὡς
 ἀπὸ τοῦ ὕψους τοῦ κατακορύφου σημείου· τὸ δὲ ὑπό-
 λειμμα θείλει δείξει τὴν τοῦ ἰσημερινοῦ ἀπὸ τοῦ κατακο-
 ρύφου σημείου ἀπόστασιν, ἣτις συμφωνεῖ μὲ τὸ κατὰ τὸ
 ἀπέναντι μέρος τοῦ οὐρανοῦ πολικὸν ὕψος. Διότι ἡ ἀπὸ
 τοῦ κατακορύφου σημείου ἀπόστασις τοῦ πόλου, καὶ τὸ
 πολικὸν ὕψος ὁμοῦ συμπληροῦσιν ἐν τεταρτημόριον κύ-
 κλου· τὸ δὲ ὕψος τοῦ ἰσημερινοῦ ἐπὶ τὸν μεσημβρινόν,
 καὶ ἡ ἀπόστασις αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ κατακορύφου σημείου,
 συμπληροῦσιν ὡσαύτως ἐν τεταρτημόριον κύκλου, τὸ ὁ-
 ποῖον περιέχει πάντοτε 90 μοίρας.

ρανῶ σώμα, καὶ μὴ τὸν ὀρίζοντα. Τοῦτου ὁμοῦ διαφέρει ἡ
 Ἐκκλισίς τῶν οὐρανίων σωμάτων, ἢτοι ἡ ἀπὸ τοῦ ἰσημε-
 ρινῶ πρὸς μεσημβρίαν, ἢ ἄρκτον ἀπόστασις αὐτῶν, καὶ ἡ
 ὀνομαζομένη Εὐθεία Ἀνάβασις, ἢτοι ἡ ἀπὸ τῆς ἐσπι-
 νῆς ἰσημερίας ἀπόστασις τοῦ σημείου, καθ' ὃ τέμνει τὸν ἰση-
 μερινόν ὁ ἐκκλιτικὸς κύκλος τῆς ἀστέρου. (ὁ Συγγραφεύς)

Ἐκ τῶν εἰρημένων λοιπὸν γίνεται δῆλον, ὅτι ὁ
 θεῶν νὰ προσδιορίσῃ τὴν ἐπὶ τῆς γῆς θέσιν τινὸς τόπου,
 πρέπει ἀφεύκτως νὰ ἐξετάσῃ τὰ ὕψη τῶν οὐρανίων σω-
 μάτιων, ἤτοι τὴν αὐτῶν ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος ἀπόστασιν. Εἰς
 τοῦτο μεταχειρίζονται ἐν ἀστρονομικῶν ὄργανον, τὸ ὁποῖον,
 ἐπειδὴ ὑπάρχει τεταρτημόριον κύκλου, διηρημένον εἰς
 μοίρας, καὶ λεπτὰ πρῶτα καὶ δεύτερα, ὠνομάσθη Τε-
 ταρτοκύκλιον (Quadrante). Τὸ ὄργανον τοῦτο
 προσαρμόζεται ἐπὶ βάσιν, καὶ κινεῖται περὶ τὸ κέντρον
 τῆς ἑαυτοῦ βαρύτητος. Κατὰ τὸ μῆκος τῆς μιᾶς ἡμιδια-
 μέτρου αὐτοῦ προσκολλᾶται ἐν τηλεσκόπιον, παραλλή-
 λως μὲ τὴν γραμμὴν, τὴν ἀγομένην διὰ τοῦ κέντρου τοῦ
 τόξου, καὶ διὰ τοῦ ἐπὶ τὸ τόξον γεγραμμένου πρώτου ση-
 μείου τῆς διαιρέσεως. Κατὰ τὸν φακὸν τοῦ ἐν τῷ τηλε-
 σκοπίῳ ὀπτικοῦ ὕελλου τέμνονται σαυροειδῶς δύο νήμα-
 τα, εἰς διάκρισιν τοῦ κέντρου τῆς θεωρουμένης περιοχῆς.
 Ἀπὸ δὲ τοῦ κέντρου τοῦ τόξου ἐξαρτᾶται νῆμα μὲ βα-
 ρύδιον, ἐκτεινόμενον πέραν τοῦ τόξου. Ὄταν λοιπὸν τὸ
 ὄργανον διευθετηθῇ οὕτω πρὸς τινὰ τῶν ἀσέρων, ὥστε νὰ
 συμπίπτῃ ὁ ἀστὴρ κατὰ τὰς τομὰς τῶν ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ
 ὕελλου νημάτων· τότε τὸ αἶσι κατὰ κάθετον ἐξηρητημένου
 νήμα, καὶ ἐπομένως ἀπευθυνόμενον πρὸς τὸ κατακόρυφον
 σημεῖον, δεκνύει ἐπὶ τὸ εἰς μοίρας διηρημένον τόξον,
 καὶ τὴν ἀπὸ τοῦ κατακόρυφου σημείου ἀπόστασιν τοῦ ἀσέ-
 ρος, καὶ τὸ ὕψος αὐτοῦ· τὴν μὲν κατὰ τὸ μεταξύ τοῦ
 θεατοῦ καὶ τοῦ νήματος μέρος τοῦ τόξου· τὸ δὲ ὕψος,
 κατὰ τὸ λοιπὸν αὐτοῦ μέρος, τὸ μεταξύ τοῦ νήματος καὶ
 τῆς ἀντικειμένης διαμέτρου. Διότι ἡ σχηματιζομένη γω-

νία ὑπὸ τοῦ κέντρου τοῦ τόξου, τοῦ κατακορύφου σημείου, καὶ τοῦ ἀσέρος, ὑπάρχει ἐντελῶς ἴση μὲ τὴν σχηματιζομένην γωνίαν ὑπὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ τοῦ θεατοῦ, καὶ τοῦ ἐξηρητημένου βαρυδίου· τὸ δὲ συμπλήρωμα πρὸς τὰς 90 μοίρας, ἦτοι τὸ ἐναπολειφθὲν τόξον τοῦ τεταρτοκυκλίου, εἶναι τὸ τοῦ ἀσέρος ὕψος· διότι ἀμφοτέρω, ἦτοι ἢ ἀπὸ τοῦ κατακορύφου σημείου τοῦ ἀσέρος ἀπόσασις, καὶ τὸ ὕψος, συμπληροῦσιν 90 μοίρας. *) Τὸ ὄργανον ὅμως τοῦτο ὑπάρχει ἐπὶ τὴν θάλασσαν ἄχρηστον· διότι ἐκεῖ χρησιμεύουσι ὄργανα τοιαῦτα, τὰ ὅποια ἐν πάτῃ τοῦ πλοίου κινήσει δείχνουσι σαθερῶς τὸ ὕψος καὶ τὴν ἀπόσασιν τοῦ ἀσέρος, χωρὶς νὰ ἐκτοπίζηται οὔτε ἡ θέα τοῦ ἀσέρος, οὔτε τὸ ἐξηρητημένου βαρυδίου. Τοιαῦτα δὲ εἶναι τὸ Ἀγγλικὸν Ναυτικὸν Τεταρτοκύκλιον, καὶ μάλιστα τὸ Ὀγδοοκύκλιον καὶ τὸ Ἐκτοκύκλιον τοῦ Ἀλλεῖου, τῶν ὁποίων παρατρέχομεν ἐνταῦθα τὰς περιγραφὰς ὡς ἐκτενεῖς.

"Ὅστις λοιπὸν θέλη νὰ εὕρῃ τὸ πολικὸν ὕψος, ἅς μετρήσῃ τὸ μέγιστον καὶ ἐλάχιστον ὕψος τινὸς ἀδύτου ἀσέρος, ἐν ᾧ διαβαίνει τὸν μεσημβρινὸν κατ' εὐθείαν ὑπὲρ τὸν πόλον, καὶ ὑπ' αὐτὸν, καὶ ἅς προσθέσῃ τὸ ἡμισυ τῆς διαφορᾶς αὐτῶν εἰς τὸ ἐλάχιστον ὕψος, ἢ ἅς ἀφαιρέσῃ αὐτὸ ἀπὸ τοῦ μεγίστου ὕψους, καὶ οὕτω θέλει ἔχει τὸ πολικὸν ὕψος. "Ἐς, ἐπὶ παραδείγματος, τὸ μὲν ἐλά-

*) Ὅρα τὴν ἐκτενεῖσάν περιγραφὴν καὶ τὴν εἰκονα τοῦ τεταρτοκυκλίου ἐν τῇ τοῦ κυρίου Λαλαῦδου ἐπιτομῇ τῶν Ἀστρονομικῶν, ἣτις ἐξελλήνισθη καὶ ἐξεδόθη ὑπὸ τοῦ κυρίου Δαυτὴλ τοῦ φιλιππίου τῷ 1803.

χισον ὕψος 47 μοιρών · τὸ δὲ μέγιστον 55° · ἐνταῦθα ἡ διαφορά εἶναι 8, τὸ δὲ ἡμισυ αὐτῆς 4, τὸ ὁποῖον εἰάν προσεθῆ εἰς τὸ 47, ἢ ἀφαιρεθῆ ἀπὸ τοῦ 55, ἀποδίδει 51, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει τὸ ζητούμενον ὕψος. Τὸ ἀρκτικὸν τῆς γῆς ἡμισφαίριον ὑπερτερεῖ τὸ μεσημβρινοῦ, καθ' ὅτι βλέπει πλησίον τοῦ πόλου ἕνα ἀστέρα τοῦ δευτέρου μεγέθους, ὅστις κατάγράφει ἐντὸς 24 ὥρῶν τινὰ μικρότατον κύκλον περὶ τὸν πόλον. Διὰ τοῦτο ὠνομάσθη ὁ ἀστὴρ οὗτος **Πολικός**, καὶ μετεχειρίσθη ἀνέκαθεν ὑπὸ τῶν Ἀστρονόμων εἰς τὴν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους εὔρεσιν. Ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ ὅμως ἡμισφαιρίου δὲν φαίνεται τοιοῦτος τις ἀστὴρ, κείμενος οὕτω πλησίον τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου. Οἱ εὐρισκόμενοι ἀστέρες πλησίον τοῦ ὀρίζοντος, ἐν τῇ ἐλαχίστῃ αὐτῶν ἀποστάσει, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τοιαύτας παρατηρήσεις · διότι ἢ παρὰ τὸν ὀρίζοντα συμβαίνουσα μεγίστη θλάσις τῶν ἀκτίνων, ἀποκαθιστᾷ λίαν ἀμφίβολα τὰ καταμετρούμενα ὕψη.

Ἡ μέθοδος ὅμως αὕτη ἀπαιτεῖ νύκτας μακροτέρας τῶν 12 ὥρῶν · διότι τοσοῦτος χρόνος δαπανᾷται εἰς τὰς γινομένας διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ δύο διαβάσεις ἀστέρος τινός. Μᾶλλον ἄχρηστος ὑπάρχει αὕτη ἡ μέθοδος ἐπὶ τὴν θάλασσαν · διότι μεταξύ τοῦ τοσοῦτου χρόνου τὸ θαλασσοποροῦν πλοῖον μεταβάλλει πολὺ τὸ ἑαυτοῦ πλάτος. Διὰ ταῦτα προτιμᾷται ἡ γινομένη εὔρεσις τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, διὰ τοῦ κατὰ τὸ μεσημέριον ὕψους τοῦ ἡλίου. Πρὸς τοῦτο ἐγένετο χρήσιμον πᾶν τὸ τυχὸν οὐράνιον σῶμα · εἰάν ὁ χρόνος τοῦ **Καλιενδισμαῦ** (τῆς διὰ τοῦ ἐσημερινοῦ διαβάσεως) αὐτῶν δὲν ὑπῆρχε λίαν ἄστατος ·

ἀλλ' ἀμετάτρεπτος ὡς τοῦ ἡλίου. "Ὅστις θέλη νὰ εὕρῃ
 τὸ ἀληθὲς τοῦ ἡλίου ὕψος, τοῦτ' ἔσι τὸ ὕψος τοῦ κέντρου
 αὐτοῦ, ᾧ παρατηρήσῃ κατὰ τὸ μεσημέριον τὸ ἄνω, ἢ
 κάτω ἄκρον τῆς περιφερείας αὐτοῦ· καὶ εἰμὲν παρατηρή-
 σαι τὸ ἄνω ἄκρον, ᾧ ἀφαιρέσῃ ἀπὸ τοῦ εὐρεθέντος ὕψους
 τὴν φαινομένην ἡμιδιάμετρον τοῦ ἡλίου· εἰ δὲ παρατηρή-
 σαι τὸ κάτω, ᾧ προσθέσῃ τὴν ἡμιδιάμετρον εἰς τὸ εὐ-
 ρεθὲν ὕψος. Μετὰ ταῦτα ᾧ σημειώσῃ (εἰ ἂν ἦναι γνωστὴ,
 εἰδὲ μὴ, ᾧ εὐρεθῇ διὰ λογισμῶν) τὴν ἀπὸ τοῦ ἰσημερι-
 οῦ ἔκκλισιν τοῦ ἡλίου, καθ' ἣν ἡμέραν, καὶ καθ' ὃν
 τόπον γίνεται ἡ παρατήρησις, καὶ εἰ ἂν ἦναι μεσημβρινή,
 ᾧ προσθέτῃ αὐτὴν εἰς τὸ ὕψος· εἰδὲ εἶναι ἀρκτική, ᾧ
 ἀφαιρέσῃ αὐτὴν ἀπὸ τοῦ ὕψους. Ὁ ἐπὶ τὸ μεσημβρινὸν
 ἡμισφαίριον εὐρισκόμενος, πρέπει νὰ κάμῃ τὸ ἀνάπαλιν.
 Τὸ γενησόμενον εἶναι τὸ ὕψος τοῦ ἰσημερινοῦ· τὸ δὲ συμ-
 πλήρωμα ἀποδίδει τὸ ζητούμενόν πολικὸν ὕψος, ἢτοι το
 πλάτος. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εὐρίσκεται τὸ πολικὸν
 ὕψος, παρατηρουμένης καὶ τῆς σελήνης, ἢ πλανήτου τι-
 νος, ἢ ἀπλανοῦς ἀστέρος· πρέπει ὅμως νὰ γινώσκῃ ἀκρι-
 βῶς ὁ παρατηρητής, ἐξ ἐφημερίδων, ἢ ἀστρονομικῶν ση-
 μειωμάτων, τὸν χρόνον τοῦ καλινδισμού αὐτῶν, καθ' ὃν
 τόπον γίνεται ἡ παρατήρησις. Τὸν χρόνον τοῦτον δείχνει
 ὁ πηλοδείκτης μὲ ἰκανὴν ἀκρίβειαν· διότι εἰ ἂν συμβῇ μι-
 κρά τις αὐτοῦ διαφορά, γίνεται ἀνεπαίσθητος· καὶ διότι
 ὅταν ὁ ἀστὴρ εὐρίσκεται πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, μετα-
 βάλλει ὀλίγον τὸ ὕψος αὐτοῦ. Ἡ παρατήρησις πρέπει νὰ
 ἀρχινᾶ πρὶν νὰ πλησιάσῃ ὁ ἀστὴρ εἰς τὸν μεσημβρινόν, καὶ
 νὰ γίνεται ἕως οὗ ἴδῃ ὁ θεατὴς τὸ ὕψος αὐτοῦ ἐλαττωνό-

μενον. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἐπὶ τὴν Θάλασσαν δὲν συγχωρεῖ πάντοτε ὁ καιρὸς, νὰ γίνωνται παρατηρήσεις τοιαῦται τὴν ὥραν τοῦ μεσημερίου, ἢ τοῦ καλινδισμού τινὸς ἀσέρος· διὰ τοῦτο ἐπενοήθησαν καὶ ἄλλαι μέθοδοι εἰς εὐρεσιν τοῦ πλάτους, αἱ ὅποια ὅμως γίνονται διὰ λογαριθμικῶν λογισμῶν. Οὕτως, ἐπὶ παραδείγματος, δύναται νὰ εὕρη τις τὸ πλάτος τινὸς τόπου, ἐκ τοῦ ὕψους τινὸς οὐρανίου σώματος, καὶ ἐκ τῆς ἐκκλίσεως αὐτοῦ καὶ τοῦ Ἀξιμούθου· ὡσαύτως ἐκ δύο κατὰ διαφόρους καιροὺς τῆς ἡμέρας γινομένων παρατηρήσεων, καὶ ἐκ τοῦ μεταξύ αὐτῶν μεσολαβοῦντος χρόνου· ἢ ἐκ τοῦ χρόνου, καθ' ὃν διέρχεται ἡ ἠλιακὴ διάμετρος διὰ τινος κορυφαίου κύκλου, ἢ καὶ κατ' ἄλλους τρόπους. Ἐπὶ πάσας ὅμως ταύτας τὰς μεθόδους τῶν παρατηρήσεων πρέπει νὰ γίνωνται πάντοτε αἱ ἀναγκαῖαι ἐπιδιορθώσεις· τοῦτ' ἔστι νὰ μεταφέρηται τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης εἰς τὸ κέντρον αὐτῶν· νὰ ἀφαιρῆται ἡ θλάσις τῶν ἀκτίνων, ἣτις ὑπάρχει παρὰ τὸν ὀρίζοντα μεγίστη (33 λεπτῶν), καὶ ἐλαττωνομένη κατὰ μικρὸν, ἀποκαθίσταται ἐπὶ τὸ κατακόρυφον σημεῖον $\equiv 0$ · νὰ προσίθεται ἡ παράλλαξις, ὅπου ἐνδέχεται, καὶ τελευταῖον νὰ ἀφαιρῆται τὸ βάθος τοῦ ὀριζοντίου χείλους.

Αἱ μοῖραι τοῦ πλάτους εἶναι κυρίως μοῖραι τοῦ μεσημβρινοῦ· ἡμεῖς ὅμως ἐξέυρομεν, ὅτι αἱ τοῦ μεσημβρινοῦ μοῖραι δὲν ὑπάρχουσι πᾶσαι ἰσομεγέθεις· διότι οἱ μεσημβρινοὶ δὲν εἶναι κύκλοι ἐντελοῦς σφαίρας, ἀλλὰ σφαιροειδοῦς. Αἱ μικρόταται αὐτῶν ὑπάρχουσι παρὰ τὸν ἰσημερινόν, καὶ προβαίνουσαι ἐκεῖθεν πρὸς τοὺς πόλους

αυξάνονται, καθὼς ἀπεδείχθη διὰ τῶν προειρημένων καταμετρήσεων. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἡ διαφορὰ αὕτη γενικῶς θεωρουμένη ὑπάρχει ἀσήμαντος, καὶ δὲν ἀπεδείχθη ἀκόμη πανταχοῦ· διὰ τοῦτο θεωρεῖ ἡ Γεωγραφία τὴν γῆν, ὡς ἐντελὲς σφαιρικὸν σῶμα· τὰς δὲ μοίρας τῶν μεσημβρινῶν, καὶ ἐπομένως καὶ τοῦ πλάτους, ὡς ἰσομεγέθεις· καὶ χωρὶς να' ἀποβλέπη παντελῶς τὴν πίεσιν τῆς γῆς, ἐκλαμβάνει ἐκάστην μοίραν ἴσην μὲ 15 μίλλια· διότι οἱ μεσημβρινοὶ πάντες, ὡς κύκλοι τῆς γῆς μέγιστοι, περιέχουσι 5400 μιλλίων περιφέρειαν.

§. 26.

Περὶ Γραμμῆς Μεσημβρινῆς.

Ἡ Μεσημβρινὴ Γραμμὴ διαφέρει τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου· διότι αὐτὴ ὑπάρχει ἡ τομὴ, τὴν ὁποίαν σχηματίζει τὸ ἐπίπεδον τοῦ μεσημβρινοῦ τινὸς τόπου, μὲ τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὀρίζοντος αὐτοῦ· ἢ ὑπάρχει γραμμὴ ὀριζουτία, ἀπευθυνομένη μετὰ τοῦ μεσημβρινοῦ πρὸς τὸ αὐτὸ τοῦ ὀρίζοντος μέρος. Ἄλλ' οἱ μεσημβρινοὶ εἶναι ἡμικύκλια, συνάπτοντα τοὺς δύο πόλους· ἀπευθύνονται ἄρα καὶ τὰ ἄκρα τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς, τὸ μὲν κατ' εὐθείαν πρὸς μεσημβρίαν· τὸ δὲ κατ' εὐθείαν πρὸς ἄρκτον· ἢ δὲ τέμνουσα αὐτὴν πρὸς ὀρθὰς γωνίας γραμμὴ, δείχνει ἀκριβοῦς τὴν ἀνατολὴν καὶ τὴν δύσιν. Εὐρίσκειται δὲ ἡ μεσημβρινὴ γραμμὴ τινὸς τόπου, εἰὰν προσηλωθῇ κατὰ κάθετον, ἐπὶ ὀριζόντιον ἐπίπεδον, ραβδίου·

μετάλλινον, τοῦ ὁποίου ἢ ἐν τῷ μεσημερίῳ βραχυτάτη σκιά ὑπάρχει ἢ ζητούμενη μεσημβρινή γραμμὴ. Διότι ὅταν ὁ ἥλιος εὐρίσκεται κατὰ τὸ μέγιστον αὐτοῦ ὕψος, προσβάλλει σκιάν βραχυτάτην· ἄρα καθ' ἣν στιγμήν σχηματίζει τὸ ραβδίον τὴν βραχυτάτην σκιάν, ὃ ἥλιος εὐρίσκεται ἐπὶ τὸν μεσημβρινόν· ὅθεν εἰάν τὸ ῥηθὲν ἐπίπεδον καὶ τὸ ραβδίον δὲν ἐκτοπισθῶσι, πρέπει νὰ προσβάλλῃ καθ' ἑκάστην τὸ ραβδίον, ἐν τῇ στιγμῇ τοῦ μεσημερίου, τὴν σκιάν αὐτοῦ, ἐπὶ τὴν αὐτὴν μεσημβρινὴν γραμμὴν· γίνεται ὁμοῦς τὸ μῆκος τῆς τοιαύτης σκιάς διαφόρως, ἐκ τῆς συμβαινούσης διαφορᾶς τοῦ ἡλιακοῦ ὕψους, κατὰ τοὺς διαφοροὺς καιροὺς τοῦ ἐνιαυτοῦ. Λοιπὸν ἢ μεσημβρινὴ γραμμὴ χρησιμεύει πάντοτε εἰς εὔρεσιν τοῦ μεσημερίου, καὶ ἐπομένως τῶν ὥρῶν τῆς ἡμέρας, καὶ τῶν μερῶν τοῦ ὀρίζοντος· ὅθεν πρό τῆς τῶν ὠρολογίων εὔρέσεως μετεχειρίζετο ὡς ὠρολόγιον. Οἱ Παλαιοὶ ὠνόμαζον Γνώμονα τὸ εἰρημένον μετάλλινον ραβδίον. Ἐπι τὸν παρελθόντα αἰῶνα ἐσημείωσεν ὁ Κασίνιος μίαν μεσημβρινὴν γραμμὴν, εἰς ἐκκλησίαν τινὰ τῆς Βολουίας, ὅπου ἐδεικνύετο ἢ στιγμή τοῦ μεσημερίου ὄχι διὰ γνώμονος· ἀλλὰ διὰ μιᾶς ἡλιακῆς ἀκτίνας, ἣτις προσέβαλλεν ἐπὶ τὴν μεσημβρινὴν γραμμὴν, διὰ τινος τρύπας τοῦ τοίχου.

§. 27.

Περὶ Μήκους.

Μόνη ἢ γνώσις τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους δὲν εἶναι ἱκανὴ νὰ προσδιορίσῃ τὴν ἐπὶ τῆς γῆς θέσιν τόπου τι-

νός • διότι δι' αὐτοῦ μανθάνομεν μόνον ἐπὶ τίνος παραλλή-
 λου κείται ὁ τόπος • ὅχι ὅμως καὶ ὑπὸ τίνα μοῖραν τῶν
 360 μοιρῶν τοῦ παραλλήλου. Δὲν εἶναι λοιπὸν ἱκανὸν
 τὸ νᾶ ἐξεύρωμεν μόνον πῶσον ἀπέχει τις τόπος ἀπὸ τοῦ
 ἰσημερινοῦ • ἀλλ' ἀνάγκη νᾶ γινώσκωμεν καὶ πόσον ἀπέ-
 χει ὁ μεσημβρινὸς αὐτοῦ ἀπὸ τίνος ἄλλου γνωστοῦ κατὰ
 τὴν θέσιν μεσημβρινοῦ. Ἡ ἀληθὴς λοιπὸν θέσις τοῦ τυ-
 χόντος τόπου εἶναι τὸ σημεῖον, καθ' ὃ τέμνεται ὁ παραλλή-
 λλος αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ ἰδίου αὐτοῦ μεσημβρινοῦ. Ἡ ἀπὸ
 τίνος γνωστοῦ μεσημβρινοῦ ἀπόστασις τινὸς τόπου, ἢ τὸ
 τόξον τοῦ παραλλήλου αὐτοῦ, τὸ κείμενον μεταξύ αὐτοῦ
 καὶ τίνος γνωστοῦ μεσημβρινοῦ, ἢ μᾶλλον ἢ σχηματίζο-
 μένη γωνία ὑπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ τόπου, καὶ ἄλλου
 τινὸς γνωστοῦ μεσημβρινοῦ, ὀνομάζεται Μῆκος Γεω-
 γραφικόν. Τὸ μῆκος λοιπὸν ἐκτείνεται περὶ ὅλον τὸν πα-
 ράλληλον κύκλον, ἥτοι διὰ πασῶν τῶν 360 αὐτοῦ μοι-
 ρῶν. Αὗται αἱ 360 μοῖραι ἐκάστου παραλλήλου, σφρο-
 μένης τῆς γῆς περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, διέρχονται πᾶσαι
 ὑπὸ ἓνα νοητὸν μεσημβρινόν, ἐκλαμβάνομενον ὡς ἀκίνη-
 τον, ἀλληλοδιαδόχως καὶ ἰσοχρόνως, διὰ τὴν ἰσόχρονοι-
 τῆς γῆς περιφορὰν, κινούμεναι μόνον ταχύτερον, ἢ βρα-
 εύτερον, ἥτοι κατ' ἀναλογίαν τοῦ μεγέθους τοῦ ἑαυτῶν
 παραλλήλου. Ἐκάστη λοιπὸν μοῖρα ἔχει ἅπαξ μεσημβρία
 ἐντὸς 24 ὥρῶν. Ἐὰν ἄρα διαιρεθῶσιν αἱ 360 μοῖραι ὑ-
 πὸ τῶν 24 ὥρῶν • γίνεται τὸ πηλίκον μοῖραι 15. Διέρ-
 χονται λοιπὸν καθ' ἐκάστην ὥραν 15 μοῖραι ὑπὸ τὸν εἰ-
 ρημένον ἀκίνητον μεσημβρινόν • τοῦτ' ἔστι 15 μοῖραι ἔχουσι
 μεσημέριον ἐντὸς μιᾶς ὥρας, κατὰ ἴσα ἀποστήματα, καὶ

κατὰ διαδοχὴν· ἀλλ' αἱ ὥραι διαιροῦνται εἰς 60 πρῶτα λεπτά· ἐντὸς ἄρα 4 χρονικῶν λεπτῶν διαβαίνει μία μοῖρα τὸν ἀκίνητον μεσημβρινόν· τοῦτ' ἔστιν ἐκάστη μοῖρα τοῦ παραλλήλου ἔχει μεσημέριον 4 χρονικὰ λεπτά βραδύτερον, ἢ ἡ πρὸ αὐτῆς ἀνατολικωτέρα μοῖρα· διότι ἡ γῆ κινεῖται ἀπὸ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς. Ἐκ τούτων λοιπὸν συνάγομεν, ὅτι ἐκάστη ὥρα τοῦ χρόνου κάμνει ἐπὶ τὸ τόξον τοῦ παραλλήλου 15 μοιρῶν διαφορὰν· ὡσαύτως καὶ ἕκαστον πρῶτον, ἢ δεύτερον λεπτὸν τοῦ χρόνου κάμνει διαφορὰν δεκαπενταπλασίαν. Ὁ μεσημβρινὸς λοιπὸν τινὸς τόπου κεῖται 15 μοίρας ἀνατολικώτερον, ἢ δυτικώτερον τοῦ μεσημβρινοῦ ἄλλου τόπου· εἰάν ὁ πρῶτος ἔχη μεσημέριον μίαν ὥραν ταχύτερον, ἢ βραδύτερον τοῦ δευτέρου, τοῦτ' ἔστιν ὁ πρῶτος τόπος ἀπέχει τοῦ δευτέρου κατὰ Μῆκος 15 μοίρας. Δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ κῆνται πάντοτε καὶ οἱ δύο τόποι ἐπὶ τὸν αὐτὸν παράλληλον· διότι πάντες οἱ ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν τόποι ἔχουσι ταυτοχρόνως μεσημέριον· διότι οἱ μεσημβρινοὶ τέμνουσιν ἀπὸ τοῦ ἑνὸς μέχρι τοῦ ἄλλου πόλου πάντας τοὺς παραλλήλους· ὅθεν τὸ μῆκος εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ, καὶ εἰάν οἱ ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν τόποι κῆνται κατὰ διαφορὰς παραλλήλους, καὶ ἀπέχωσιν ἀπ' ἀλλήλων πολὺ ἢ ὀλίγον κατὰ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος. Τὸ πᾶν λοιπὸν ἐξήρτηται ἀπὸ τὴν γνῶσιν τῆς χρονικῆς διαφορᾶς τοῦ μεσημερίου δύο τόπων· ἔπειτα εὐρίσκεται εὐθὺς τὸ γεωγραφικὸν αὐτῶν μῆκος. Ἡ λύσις ὅμως τοῦ προβλήματος τούτου εἶναι θεινοτάτη, καὶ διὰ τοῦτο πρέπει πάλιν νὰ ποβλέψωμεν εἰς τὸν οὐρανόν, ἵνα εὕρωμεν ἐκεῖ τὴν ἐν-

δεχομένην τοῦ χρόνου ἀκρίβειαν· διότι μικρόν τι λάθος τοῦ χρόνου ἐπιφέρει ἄλλο δεκαπενταπλάσιον λάθος ἐπὶ τὸν παράλληλον.

Πολλάκις συμβαίνουσιν ἐν τῷ οὐρανῷ φαινόμενα, τὰ ὅποια βλέπουσιν ἐν ταύτῳ πάντες ἐκεῖνοι τῆς γῆς οἱ κάτοικοι, ὑπὲρ τῶν ὁποίων τὸν ὀρίζοντα γίνονται. Τοιαῦτα εἶναι αἱ σεληνιακαὶ καὶ ἡλιακαὶ ἐκλείψεις, αἱ διαβάσεις τοῦ Ἄρεως καὶ τῆς Ἀφροδίτης διὰ τοῦ ἡλιακοῦ δίσκου, αἱ ὑπὸ τῆς σελήνης ἐκλείψεις τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, τὰ διάφορα αὐτῆς ἀποσμήματα ἀπὸ τῶν αὐτῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, καὶ μάλιστα αἱ ἐκλείψεις τῶν τοῦ Διὸς ὑποπλανητῶν, ὡς συμβαίνουσαι συχνότερον. Εὐρίσκεται πρὸς τούτοις τὸ μήκος καὶ διὰ τῶν ἡλιακῶν ἐκλείψεων· ἀλλὰ μετὰ πολλῶν δυσκολιῶν. Ὑποθετέον, ὅτι κατὰ τοῦτον τόπον παρατηρεῖται ἐν ταύτῳ ἢ ἀρχῇ, ἢ τὸ τέλος τινὸς σεληνιακῆς ἐκλείψεως, ἢ ἡ σιγμῇ, καθ' ἣν μία τις κηλὶς τοῦ σεληνιακοῦ δίσκου ἐμβαίνει, ἢ ἐξέρχεται ἀπὸ τῆς σκιᾶς· καὶ ἐπὶ μὲν τὸν ἕνα τόπον φαίνονται ταῦτα κατὰ τὴν 11 ὥραν καὶ 50 λεπτὰ τῆς ἐσπέρας· ἐπὶ δὲ τὸν ἄλλον, τὰς 2 ὥρας καὶ 11 λεπτὰ τῆς αὐγῆς. Ἐνταῦθα ἡ χρονικὴ διαφορὰ τῶν δύο τόπων εἶναι 2 ὥραι, καὶ λεπτὰ 21· τοῦ δὲ ἐν αὐταῖς τόξου 33 μοιρῶν, καὶ λεπτῶν 15. Τοσοῦτον λοιπὸν ὑπάρχει τὸ μήκος, καθ' ὃ ὁ πρῶτος τόπος ἀπέχει δυτικώτερον τοῦ δευτέρου.

Περὶ Θαλασσίου Μήκους.

Ἡ χρεία τοῦ μήκους συμβαίνει πολὺ συχνότερον εἰς τὸν ναύτην, ἢ τὰ φαινόμενα τοῦ οὐρανοῦ. Διότι αἱ μὲν σεληνιακαὶ ἐκλείψεις συμβαίνουσιν ἐν γένει σπανίως, καὶ κατὰ τινας ἐνιαυτούς οὐθόλως· ὁ δὲ Ζεὺς ἐπιμένει πλησίον τοῦ ἡλίου δύο σχεδὸν ὀλοκλήρους μῆνας κατ' ἔτος, καὶ ἐπομένως γίνεται αὔρατος. Πρὸς τούτοις οἱ κίνοι κυβερνῆται, ἐν ᾧ ὑπάρχουσι πολλαὶ δυσκολίαι εἰς τὰς τοιαύτας παρατηρήσεις, ἐκ τῆς σιτηνεκοῦς τοῦ πλοίου κινήσεως, δὲν δύνανται νὰ κάμωσι τοιούτους θεινοὺς καὶ περιπεπλεγμένους λογαριασμούς, ὁποῖοι γίνονται εἰς τὰς ἐκλείψεις τοῦ ἡλίου καὶ τῶν ἀστέρων. Ἐντεῦθεν λοιπὸν ἐγενήθη τὸ πολυθρύλλητον, καὶ ἔτι μὴ ἐντελῶς λυθὲν πρόβλημα περὶ τοῦ Θαλασσίου Μήκους. Τὸ Ἀγγλικὸν Παρλαμέντον ἐκήρυξε τῷ 1714 εἰς βραβεῖον 20000 Φουντςέρλιγγα πρὸς τὸν τυχόντα εὐρετὴν τινὸς ἀσφαλτοῦς μεθόδου, διὰ τῆς ὁποίας ἐδύνατο νὰ εὐρεθῇ τοῦλάχιστον ἡμιπείας μοίρας μήκος ἐπὶ τὴν θάλατσαν. Τὸ κήρυγμα τοῦτο διήγειρε τὴν ἀγχίνοϊαν καὶ ἐπιμέλειαν τῶν πρώτων Ἀστρονόμων καὶ τεχνιτῶν. Ἐναντίου τῆς τοῦ πλοίου κινήσεως ἐπενοήθησαν τινὲς κρεμασαὶ τράπεζαι (αἱ ὁποῖαι ἀπεβλήθησαν ὡς ἄχρησαι), καὶ κατεσκευάσθησαν μὲν νέαν μέθοδον μικρὰ τηλεσκόπια, διὰ τῶν ὁποίων ἐνεφανίζοντο πάλιν εὐκόλως, αἱ ἀφανιζόμεναι εἰκόνες τῶν θεωρουμένων οὐρανίων σωμάτων ὑπὸ τῆς κί-

νήσεως τοῦ πλοίου. Πρὸς τούτοις ἐξέθεσαν πίνακας ἀκριβεστάτους πασῶν τῶν θέσεων καὶ κινήσεων τῆς Σελήνης, καὶ τῶν ὑποπλανητῶν τοῦ Διὸς, ὅπου διορίζεται ὁ τόπος αὐτῶν μέχρι λεπτοῦ. Οἱ σεληνιακοὶ πίνακες γίνονται κατὰ τοῦτο χρήσιμοι, καθότι ὁ ναύτης δὲν ἀναγκάζεται νὰ προσμένη πάντοτε ἐκλείψεις σεληνιακὰς· ἀλλὰ δύναται νὰ εὕρῃ τὸ μήκος διὰ τῆς διασηματικῆς μεθόδου, ὅσακις ὑπάρχη ὀρατὴ ἡ Σελήνη. Ἐπειδὴ ἡ ἀπὸ τῶν ἀσέρων ἀπόστασις τῆς Σελήνης μεταβάλλεται ταχέως (σχεδὸν ἡμίσειαν μοίραν ἐφ' ἐκάστης ὥρας· ὡσε καὶ ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν γίνεται αἰσθητὴ)· διὰ τοῦτο μετροῦσι τὴν ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀπόστασιν αὐτῆς, ἢ ἀπὸ ἄλλου τινὸς ἀσέρος, ἀπέχοντος ὀλίγου ἀπὸ τὴν τροχίαν αὐτῆς (20 ἕως 100 μοίρας ὅμως ἀπὸ τοῦ κέντρου αὐτῆς)· ἔπειτα παραβάλλουσι τὸν ἐν τῷ σεληνιακῷ πίνακι κατὰ τὴν ἀπόστασιν ταύτην ὠρισμένον χρόνον ἄλλου τινὸς τόπου, ἔχοντος μήκος γνωστὸν, μὲ τὸν ὑπάρχοντα ἐν τῷ πλοίῳ χρόνον, ὅς τις πρέπει νὰ ἦναι, ὅσον ἐνδέχεται, ἀκριβῆς· ἡ δὲ διαφορὰ τοῦ χρόνου δείχνει τὴν μεταξὺ τοῦ πλοίου καὶ τοῦ ῥηθέντος τόπου διαφορὰν τοῦ μήκους. Ἐπειδὴ ἐπὶ τὴν θάλασσαν, ὅταν ἐξεύρῃ τις τὸ ἐν ᾧ εὐρίσκεται πλάτος, δύναται νὰ ἀριθμῆσῃ ἀκριβῶς τὸν χρόνον, αἰθρίας οὔσης, ὡς ἐκ τοῦ ὕψους τοῦ Ἡλίου, τῆς Σελήνης, ἢ ἀσέρος τινός· διὰ τοῦτο φθάνει μόνον νὰ ἐξεύρῃ πόσαι ὥραι εἶναι κατ' ἐκείνην τὴν στιγμήν, εἰς ἄλλον κατὰ τὸ μήκος γνωστὸν τόπον. Τὸ εὐκολώτατον μέσον ἦτον, εἰάν ὁ ναύτης εἶχεν ἐν τῷ πλοίῳ ἓν ὠρολόγιον, κινούμενον πάντοτε ὀρθῶς, κατὰ τὸν χρόνον τοῦ γνωστοῦ μήκους ἔχοντος τὸ-

που· διότι τὸ τοιοῦτον ὠρολόγιον ἐδύνατο νὰ ἐπέχη τόπου Ἄστρονόμου, ὅστις ἤθελε παρατηρῆ καὶ λέγη τὸν χρόνον πρὸς τὸν ναύτην. Ἐπειδὴ ἡ σφοδρὰ κίνησις τοῦ πλοίου, καὶ αἱ συχναὶ μεταβολαὶ τῶν κλιμάτων, ἀπκαθιστῶσι κατὰ τὴν θάλασσαν τὴν κίνησιν τῶν κοινῶν ὠρολογίων πολὺ ἐπισφαλῆ· διὰ τοῦτο ἠγωνίσθησαν ἐπιπόνως νὰ ἐφεύρωσι ναυτικὰ ὠρολόγια, κινούμενα ἀφραλῶς. Ὁ Ἄρ-
 ρίσων ἐφευρὼν ἐν τοιοῦτον, τὸ ὁποῖον ἐπωνομάσθη Χρο-
 νοκράτης (Time Keeper), ἀπήλαυσε τὸ ἡμισυ μέ-
 ρος τοῦ προκηρυχθέντος βραβείου. Ἄλλοι τεχνίται ἔπειτα
 ἐτελειοποίησαν οὕτω τὸν χρονοκράτην· ὥστε τώρα ἐτοι-
 μάζονται κατὰ τὴν ὁδηγίαν τοῦ κυρίου Κόμητος Βρυλ
 ἐγκόλπιοι Χρονομέτραι, μὲ ἐλατῆρα ἐλεύθερον, ἐ-
 πινοηθέντα ὑπὸ τοῦ κυρίου Μούγδου, οἱ ὅποιοι εἶναι
 ἀξιολογώτατοι, καὶ διὰ τὸ μικρὸν αὐτῶν μέγεθος, καὶ
 διὰ τὴν πολλὴν ἀκρίβειαν· διότι μετὰ πολὺμηνον πλοῦν
 μόλις λαυθάνουσι $\frac{1}{4}$ τοῦ λεπτοῦ, καὶ πολλάκις καὶ ὀλι-
 γώτερον. Διὰ τοῦ χρονομέτρου λοιπὸν δύναται ἕκαστος
 ναύτης νὰ ἐκτελέσῃ εὐκόλως τὰς ἀναγκαίας παρατηρή-
 σεις. Ἐὰν ἐπὶ παραδείγματος παρατηρήτῃ, ὅτι ὁ τόπος,
 καθ' ὃν εὐρίσκεται τὸ πλοῖον, ἔχει 7 ὥρας καὶ 30 λε-
 πτὰ τῆς αὐγῆς· ὁ δὲ χρονομέτρης αὐτοῦ, κινούμενος κα-
 τὰ τὸν χρόνον τῆς Λονδῶνος, δεικνύει 12 ὥρας τοῦ με-
 σημερίου· τότε ἐννοεῖ, ὅτι εὐρίσκεται 4 ὥρας καὶ 30 λε-
 πτὰ δυτικώτερον τῆς Λονδῶνος, ἤτοι 67 μοίρας, καὶ 30
 λεπτά. Ἐὰν ὁμως παρατηρήσῃ, ὅτι ὁ τόπος, καθ' ὃν
 εὐρίσκεται, ἔχει 12 ὥρας, ἤτοι μεσημέριον, ἐν ᾧ τότε
 εἶναι κατὰ τὴν Λονδῶνα 7 ὥραι καὶ 30 λεπτὰ τῆς αὐγῆς·

τότε τὸ πλοῖον εὐρίσκεται 67 μοίρας καὶ 30 λεπτὰ ἀνατολικώτερον τῆς Λουδύνης. Ἄλλ' ἐπειδὴ καὶ οἱ χρονομέτραι ὡς μηχαναὶ ὑπόκεινται εἰς μεταβολὰς, καὶ ἐν ταύτῳ ὑπάρχουσι πολὺτιμοι· διὰ τοῦτο ὁ προπεκτικὸς ναύτης προτιμᾷ μάλλον τὰς παρατηρήσεις, διὰ τῶν ὁπαίων ἐβελτιώθη τόσον ἡ διασηματικὴ μέθοδος ὥστε εὐρίσκεται δι' αὐτῆς τὸ μῆκος κατὰ τὸ ἕκτον, ἢ τὸ πολὺ πέμπτον μέρος τῆς μοίρας (10 ἕως $12\frac{1}{2}$ λεπτῶν), καὶ λογαριάζεται ὑπὸ μετροῦ ἀριθμητικοῦ, μεταξύ ἐνὸς τετάρτου τῆς ὥρας. Τούτους ὅμως τοὺς λογαριασμοὺς εὐρίσκει ἤδη ἐτοίμους ὁ ναύτης, ἐν τῷ ναυτικῷ μηνολογίῳ.

§. 29.

Περὶ τοῦ Πρώτου Μεσημβρινοῦ, καὶ τοῦ Ἀνατολικοῦ καὶ Δυτικοῦ Μήκους.

Καθὼς τὸ μῆκος εἶναι κοινὸν εἰς πάντας τοὺς παραλλήλους· οὕτω καὶ ἡ ἀρχὴ τῆς ἐπαριθμήσεως αὐτοῦ πρέπει νὰ ᾖ εἰς πάντας κοινή, καὶ ἐπομένως ἐν ἡμικύκλιον, ἐκτεινόμενον ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρι τοῦ ἄλλου πόλου, τοῦτ' ἔστιν εἰς μεσημβρινός. Αὐτὸς οὗτος ὁ μεσημβρινός ἐνομάζεται Πρῶτος, ἂν καὶ ὡς ὄρος ἐξ οὗ γίνεται καὶ ἔσχατος μετὰ τὴν σειράν τῶν λοιπῶν μεσημβρινῶν. Εἶναι ἐπίσης τὸ αὐτὸ, ὅστις καὶ ἂν ἐκληφθῆ τῶν μεσημβρινῶν ὡς πρῶτος. Πλείονος ὅμως συμφωνίας χάριν ἐπρόσβαξε Λουδοβίκος ὁ ἰγ' πάντας τοὺς Γεωγράφους τῆς Γαλλίας, νὰ καταγράψωσι τὸν πρῶτον μεσημ-

βρινὸν διὰ τῆς νήσου Φέρρου, ἥτις ὡς δυτικωτάτη τῶν Καναριῶν νήσων, ἐνδέχεται νὰ ἐκληφθῆ καὶ ὡς ὁ δυτικώτατος ὄρος τοῦ παλαιοῦ κόσμου. Ἐκτοτε ἐσυμφώνησαν οἱ πλείστοι τῶν Γεωγράφων, καὶ μάλιστα οἱ Γάλλοι καὶ Γερμανοὶ, νὰ ἐκλάβωσιν ὡς πρῶτον τὸν μεσημβρινὸν, ὅστις ἀπέχει 20 μοίρας δυτικώτερον τοῦ ἐν Παρισίοις ἀσεροσκοπείου, μὴ φροντίσαντες πόθεν μέλλει νὰ διαβῆ· ἀλλ' αὐτὸς εὐρέθη διερχόμενος ἐγγύθεν τῆς νήσου Φέρρου· ὁ δὲ διὰ τοῦ μέσου αὐτῆς διερχόμενος μεσημβρινός, κεῖται ὑπὸ τὴν $359^{\circ} 56'$ τοῦ ἀνατολικοῦ πλάτους, καὶ ὄχι ὑπὸ τὴν 360° . Πᾶς τις Ἀστρονόμος προκρίνει νὰ ἐκλάβῃ τὸν μεσημβρινὸν τοῦ ἑαυτοῦ ἀσεροσκοπείου ὡς πρῶτον. Οἱ Ἄγγλοι Ἀστρονόμοι ἀριθμοῦσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ Γρέενβιχ, ὅπου εὐρίσκεται τὸ διασημότερον αὐτῶν ἀσεροσκοπεῖον· ἐνίοτε δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ τῆς Λονδῶνος. Κατὰ τὰς μεγάλας πόλεις, ἐπειδὴ ἡ πολλὴ ἔκτασις αὐτῶν ἐπιφέρει διαφορὰν τινὰ τοῦ χρόνου, διορίζεται τόπος τις, ὅθεν πρέπει νὰ διέρχεται ὁ πρῶτος κατ' αὐτὰς μεσημβρινός. Ὁ τοιοῦτος τόπος ἐν τῇ Λονδῶνι ὑπάρχει ἡ ἐκκλησία τοῦ Ἁγίου Παύλου.

Αἱ μοῖραι τοῦ μήκους ἀριθμοῦνται ἀπὸ τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ, ἢ ἀδιακόπως πρὸς ἀνατολὰς, περὶ ὅλην τὴν γήινον σφαῖραν, καθὼς γίνεται κοινῶς, ὅταν ἀπλῶς διορίζεται τὸ μήκος, καὶ τότε πίπτει ἡ τελευταία, ἥτοι ἡ 360 μοῖρα, ἐπὶ τὸν πρῶτον μεσημβρινόν· ἢ διαιροῦσι τὸ μήκος εἰς Ἀνατολικὸν καὶ Δυτικόν, ἀριθμοῦντες ἐπὶ ἴσα ἀποστήματα πρὸς ἀνατολὰς καὶ πρὸς δυσμαίς, καὶ

τότε ὁ πρῶτος μεσημβρινὸς γίνεται κοινὸς καὶ εἰς τὰ δύο μέρη, καὶ $\equiv 0$ · ἢ δὲ 180 μοῖρα ἔχει μεσημβρινὸν τὸ ἄλλο ἡμικύκλιον τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ, καθ' ὃ συμπίπτει τὸ ἀνατολικὸν καὶ δυτικὸν μῆκος, καὶ τὸ ὅποιον θεωρεῖται ὡσαύτως ὡς κοινὸν αὐτῶν πέρας.

§. 30.

Περὶ Ἀναγωγῆς τῶν διαφόρων Μηκῶν εἰς ἔντι Ὁρισμένον Μῆκος.

Ὅστις θέλη νὰ ἀνάξῃ εἰς τὸ ἀπὸ τῆς Φέρρου κοινότερον μῆκος, τὰ λοιπὰ μῆκη τῶν ἐκληφθέντων κατὰ τόπους ὡς πρώτων μεσημβρινῶν, πρέπει νὰ γινώσκῃ πρῶτον, πόσον ἀπέχουσιν οἱ τοιοῦτοι πρῶτοι μεσημβρινοὶ ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ τῆς Φέρρου, καὶ πῶς ἀριθμοῦνται κατ' αὐτοὺς αἱ μοῖραι, ἀνατολικῶς τυχὸν μόνου, ἢ καὶ δυτικῶς. Ὁ Μεσημβρινὸς τοῦ Γρέενβιχ, ἐπὶ παραδείγματος, κεῖται $17^{\circ} 41'$ ἀνατολικώτερον τοῦ τῆς Φέρρου μεσημβρινοῦ· εἰάν λοιπὸν θέλωμεν νὰ μεταβάλωμεν τὰ μῆκη αὐτοῦ εἰς τὰ τῆς Φέρρου, προσθέτομεν ἐπὶ παντὸς ἀνατολικοῦ μῆκους τοῦ Γρέενβιχ $17^{\circ} 41'$, καὶ ἐκ τοῦ ἐναντίου ἀφαιροῦμεν τοσοῦτον ἀπὸ παντὸς δυτικοῦ αὐτοῦ μῆκους, εἰάν ἦναι μείζον τῶν 17° καὶ $41'$ · ἢ ἀνάγεται εἰς τὸ ἀνατολικὸν τῆς Φέρρου μῆκος, τὸ δυτικὸν μῆκος ἄλλου μεσημβρινοῦ, εἰάν ἐκληφθῇ τὸ συμπλήρωμα αὐτοῦ πρὸς τὰς 360° , καὶ προσεθῇ εἰς αὐτὸ ἢ ἀπόσασις τῶν δύο μεσημβρινῶν. Ἐάν ὅμως τὸ δοθὲν μῆκος ὑπάρχ