

ταύτῳ με ὄλην τε τὴν λάμψιν· καὶ ὑπερέβαινε τὸν Σείριον, τὸν λαμπρότερον ἀπὸ ὅλης τῆς ἀσέρας, καὶ ἀκόμη καὶ τὸν Δία ὅταν εἶναι περίγειος· ὡς ὅπῃ ἐφάνητο ἀκόμη καὶ τὴν ἡμέραν. Εὐθύς ἀπὸ τὸν Δεκέμβριον τῆς 1572 ἄρχισε νὰ ὀλιγοσεύσῃ ἕως εἰς τὸν Μάρτιον 1754, ὅπῃ τὸν ἔχασαν ἀπὸ τὴν ὄψιν. Δὲν εἶχε καμμίαν αἰσθητὴν παράλλαξιν (441) μήτε καμμίαν κίνησιν· ὅθεν εἶναι εὐκόλον νὰ συμπεράνῃ τινὰς ὅτι ἦτον πολλὰ μακρύτερα ἀπὸ τὸν Κρόνον, τὸν μακρινότερον ἀπὸ τῶν τότε ἐγνωσμένων πλανήτας, ἐπειδὴ χωρὶς αὐτοῦ ἤθελεν ἔχει μίαν παράλλαξιν ἐνιαυσίαν αἰσθητὴν· δὲν εἶχε τελείως κόμην καθὼς οἱ πλανῆται· ἔλαμπεν ὁμοίως ὡς οἱ ἀσέρες.

Οἱ νέοι ἀσὴρ τῆς Ὀφειῆος ὅπῃ ἐφάνη περὶ τὰ τέλη τῆς Σεπτεμβρίου 1604, ἐσάθη σχεδὸν τὸσον λαμπρὸς ὅσον καὶ ὁ εἰς τὰ 1572. Οἱ Κέπλερ βεβαιῶνσι ὅτι δὲν εἶχε καμμίαν παράλλαξιν μήτε καμμίαν κίνησιν ὡς πρὸς τῆς ἄλλης ἀσέρας· καὶ ἔπαυσαν ἀπὸ τὸ νὰ τὸν βλέπουν εἰς τὸν αὐτὸν μῆνα ὅπῃ καὶ ἐφάνη δύο ἡμέρας πρότερον 1605.

§. 276. Οἱ μεταβαλλόμενος τῆς Κήτης ἐπαρατηρήθη ἀπὸ τὸν Φαβρίκιον εἰς τὰ 1596· εἰς τὸ διάστημα 331 ἡμερῶν 10 ὥρῶν φαίνεται τῆς 2<sup>ης</sup> μεγέθους, καὶ χάνεται μὲν τελειότητα, καθὼς εἰς τὰς 26<sup>ας</sup> Ἰαννουαρίου 1780· εἰς τὰς 9 ὅμως τῆς Ὀκτωβρίου ἦτον τὸσον λαμπρὸς, ὅσον καὶ ἡ σιαγὼν τῆς Κήτης.

§. 277. Ἐπαρατήρησαν εἰς τὸν Κύκνον τρεῖς ἀσέρες μεταβαλλόμενες, ἐξ ὧν ὁ σημεσιώτερος εἶναι ἐκείνος ὅπῃ ὀνομάζεται καὶ εἰς τὸν Βάυερ, καὶ τῆς ὁποίας

παρατηρῶν ἀκόμι τὰς ἀλλοιώσεις. Οἱ Κίρχ ἐσημείω-  
σεν εἰς τὰ 1686 αὐτὰς τὰς φωτικὰς ποικιλότητας.  
Αὐτὸς χάνεται ἐνίοτε, καὶ γίνεται ἔπειτα 3<sup>ο</sup> καὶ 58<sup>ο</sup> με-  
γέθους. Ἡ περίοδος τῶν ἀλλοιώσεων τε εἶναι 396 ἡμ.  
καὶ 21<sup>ο</sup>, ὁ Πιγὸττ τὸν ἐπαρατήρησεν εἰς τὴν μαγν-  
λητέραν τε λάμπην εἰς τὰς 20 Αὐγύστου 1785, ἀλλ'  
ἦτον μόνον 5<sup>ο</sup> μεγέθους.

§. 278. Ἡ κεφαλὴ τῆς Μεδύσης, Ἄλγολ, εἶ-  
ναι συνήθως 2<sup>ο</sup> μεγέθους, ἐνίοτε ὅμως εἶναι μόνον 5<sup>ο</sup>,  
καθὼς ὁ Γκέρικ τὸ ἐπαρατήρησεν εἰς τὰ 1783· ἡ πε-  
ρίοδος εἶναι 2 ἡμερῶν 20<sup>ο</sup> 49' 1". ἦτον εἰς τὸ μικρό-  
τερόν τε φῶς εἰς τὰς 21 τῆ Δεκεμβρίου 1794 εἰς τὰς 2<sup>ο</sup>  
30' κατὰ τὸν Πίνακα ὃν ἔδωκα περὶ αὐτῆς. Οἱ Γκέρ-  
ικ ἐσημείωσεν ἀκόμι, ὅτι ὁ β τῆς Λύρας ἐλιγοσεύει  
ἀπὸ τὸ 3<sup>ο</sup> εἰς τὸ 5<sup>ο</sup> μέγεθος εἰς 6 ἡμέρας 9<sup>ο</sup>, καὶ ὁ δ  
τῆ Κηφέως εἰς 5 ἡμ. 9<sup>ο</sup>. ὁ Πιγὸττ ἐγνώρισεν ὅτι ὁ  
ἀσὴρ η τῆ Ἀντινόου μετατρέπεται ἀπὸ τὸ 5<sup>ο</sup> μέγεθος  
εἰς 7 ἡμ. 5<sup>ο</sup>. Ἀνάφερα προσέτι πολλὰς ἄλλας εἰς τὴν  
Ἀερουμίαν μν.

§. 279. Εἰς τὴν γενικὴν ἀναθεώρησιν τῆ Οὐρανῆ  
ὃν κάμνω ἀπὸ τὰ 1789 διὰ τὴν φθάσω εἰς ἕναν κατά-  
λογον 30 χιλιάδων (†) ἀσέρων, εἶναι ἔως τώρα 136  
τῶν παλαιῶν καταλόγων, οἱ ὅποιοι δὲν εὐρίσκονται  
τελείως εἰς τὸν τόπον ὃν τὲς ἐπροδιόρισαν, εἴτε με-  
τὸ τὴν ἐχάθησαν, εἴτε μετὸ τὴν ἠπατήθησαν οἱ πα-  
ρατηρηταὶ εἰς τὰς τηρήσεις των ἢ λογαριασμοῦς.

(†) Κατὰ τὸ σημεῖωμα ὃν μοι ἔσειπεν ὁ Συγγραφεύς μας ἐφί-  
τος, ὁ κατάλογος ἀνέβη εἰς τὰς 50 χιλιάδας. (ὁ Μιτ.)

§. 280. Είναι δύσκολον νὰ ἰδεασθῆ τινὰς εὐκρινῶς τὴν αἰτίαν δι' ἣν ἤμπορῶν νὰ χάνωνται ἢ νὰ μεταβάλλωνται οἱ ἀσέρες, ἢ νὰ μᾶς φαίνωνται νέοι. Ὁ Ῥιτζιόλης καὶ ὁ Μπελιώ ἐσοχάζοντο ὅτι ἦτον ἀσέρες ὅπῃ δὲν ἦταν φωτεινοὶ εἰς ὄλην τὴν ἔκτασιν, καὶ τῶν ὁποίων τὸ σκοτεινὸν μέρος ἤμπορῶσε νὰ γυρίσῃ πρὸς ἡμᾶς μᾶλλον ἢ ἦττον διὰ μιᾶς τροχικῆς κινήσεως τῶν ἀσέρων (990). φαίνεται τῆτο ἀκόμι καὶ ἐμοὶ πολλὰ πιθανόν.

Ὁ Μοπερτηῆς (εἰς τὸν Λόγον τε περὶ διαφορῶν χημάτων τῶν Ἄσρων, εἰς τὰ 1732,) ἀφ' ἧ ἔκαμε νὰ ἰδῆν ὅτι ἡ τροχικὴ κίνησις ἐνὸς ἄσρος ἐπάνω εἰς τὸν Ἄξονά τε ἤμπορεῖ νὰ κάμῃ εἰς αὐτὸ τὸ ἄσρον μίαν ἀξιόλογον ἐπιπέδωσιν, μεταχειρίζεται αὐτὸ διὰ νὰ ἐξηγήσῃ τὸ φαινόμενον τῶν μεταβαλλομένων ἀσέρων.

§. 281. Ὁ Γαλαξίας Κύκλος εἶναι μία λευκότης ἀνώμαλος, ἡ ὁποία φαίνεται ὅτι κάμνει τὸν γύρον τῆ Οὐρανῆ εἰς εἶδος ζώης. Ὁ Δημόκριτος τὸ πάλαι ἐσοχάζετο, ὅτι ἡ λευκότης αὐτῆ τῆ οὐρανία ἰχθυὸς ἔπρεπε νὰ εἶναι ἀποτελεσμα ἐνὸς πλήθους ἀσέρων παρὰ πολλὰ μικρῶν διὰ νὰ φανῆν εὐκρινῶς αὕτη ἦτον ἡ γνώμη καὶ τῆ Μανιλία, καὶ εἶναι πολλὰ πιθανόν.

§. 282. Παρομοίως μὲ τὸν Γαλαξίαν κύκλον ὅπῃ κάμνει μίαν λευκότητα τριγύρω εἰς τὸν οὐρανὸν, εὐρίσκου καὶ εἰς ἄλλα μέρη, ὅπερ ὁ Γαλαξίας κύκλος δὲν ἐκτείνεται τελείως, μικρὰς λευκότητας, αἱ ὁποῖαι μὲ ἀπλῆν τὴν ὄψιν ὁμοιάζου μὲ ἀσέρας ὀλίγον φωτεινὰς, εἰς τὸ τηλεσκόπιον ὅμως κάμνου μίαν λευκότητα πλατείαν καὶ μὴ κανονικὴν, μέσα εἰς τὴν ὁποίαν δὲν

εὐρίσκην καθόλη ἀσέρας, ἢ χωρία ἀνακατωμένα με αὐτὴν τὴν λευκότητα ἢ με μικρὰς ἀσέρας· αὐτὰς ὀνομάζου καθ' αὐτὸ Νεφελώδεις· ἐπειδὴ εἶναι τινὲς αἱ ὁπίαι, μέσα εἰς τὸ τηλεσκόπιον, δὲν φαίνονται ἄλλο πρᾶγμα εἰμὴ ἓνα συνάθροισμα μικρῶν ἀσέρων.

§. 283. Ὁ πρῶτος κυρίως λεγόμενος Νεφελώδης ὅπᾳ ἐξετεκέπασαν μετὰ τὴν ἐφεύρεσιν τῶν Τηλεσκοπίων ἐσάθη ὁ κῆς Ἀνδρομέδης, τὸν ὁποῖον Σίμων ὁ Μάριος ἐπαρατήρησεν εἰς τὰ 1612· αὐτὸς δὲν φαίνεται εἰς ἀπλήν τὴν ὄψιν εἰμὴ ὡς ἓνα σύννεφον, μέσθ ὁμῶς εἰς τὸ Τηλεσκόπιον φαίνεται σχηματισμένος ἀπὸ τρεῖς ἀκτῖνας, λευκὰς, γῶχράς, μὴ κανονικὰς, λαμπρότερος ὁμῶς πρὸς τὸ κέντρον. Αὐτὸς ἐπικρατεῖ σχεδὸν ἓνα τέταρτον τῆς μοίρας. Ὁ Βυλιῶ (Bouliard) λέγει ὅτι ὠμιλήθη περὶ αὐτῆ εἰς ἓνα χειρόγραφον τῆ δεκάτης αἰῶνος.

§. 284. Ὁ Νεφελώδης τῆ Ὠρίονος εἶναι ὑπὸ τὴν ζώνην τε (236)· αὐτὸς εἶναι ὁ σημειωτότερος ἀπὸ ὅλης τῆς Νεφελώδεις· με ὅλον τῆτο ὁ Οὐϋγένιος ἐσάθη ὁ πρῶτος ὅπᾳ τὸν ἐπαρατήρησε κατὰ τύχην εἰς τὰ 1656· αὐτὸς ἔχει ἓνα σχῆμα μὴ κανονικόν, ἐπίμηκες ἢ καμπύλον· ἢ λευκότης τε εἶναι ζωηρὰ μέσα εἰς τὸ Τηλεσκόπιον, ἢ με ὅλον τῆτο δὲν διασέλλου εἰμὴ ἑπτὰ μικρὰς ἀσέρας εἰς ἓνα φέγγος ὠχρὸν μὲν, ὁμαλὸν δέ.

§. 285. Εἶναι ἀκόμη πολλοὶ σημειωτοὶ Νεφελώδεις, καθὼς οἱ τῆ Τοξότη, τῆ Ἀντιόου, τῆ Ἡρακλέους, τῆ Κενταύρου, τῆς Ἀνδρομέδης, τῆ Ὀφίεχα ἢ τ. Ὁ Ἐρσχελ ἔδωκεν ἓναν κατάλογον 2000 νε-

νεφελῶν εἰς τὰ 1786 κ. 1789, κ' ἐγνώρισεν ὅτι οἱ λαμπρότεροι δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ μέρη μακροῦσιν μικρῶν ἀσέρων· ἀναμεταξὺ ὁμως εἰς ἄλλας εἶναι πολλοὶ ὅπῃ δὲν ἠμπόρεσε νὰ τὺς διακρίνη ἀπ' ἀλλήλων τοιοτοτρόπως, ὥστε αὐτοὶ φαίνονται ὡς μία ὠχρὰ λευκότης μέσα εἰς τὸ Τηλεσκόπιον.

§. 286. Τὸ Ζωδιακὸν φῶς, ὅπῃ ὁ Μαιράν. συγκρίνει μὲ τὸ τῶν Νεφελῶν, εἶναι ἓνα φέγγος ἢ μία λευκότης, ἣτις συχνὰ σχεδὸν φαίνεται ὁμοία μὲ τὴν τῆ Γαλαξίε κύκλῳ· τὺτο παρατηρεῖται μετὰ τὴν δύσιν τῆ Ἡλίου κ' μάλιςα περὶ τὰ τέλη τῆ Φεβρουαρίου, εἰς εἶδος Πυραμίδος, ἢ Ἀδράκτη, τῆς ὅποιας βᾶσις εἶναι ὁ ἥλιος· εἰς τὴν διακεκαυμένην Ζώνην τὸ βλέπει τινὰς ἀμετατρέπτως, κ' ἔχει περισσότερον ἀπὸ 100° μᾶκρος. Φαίνεται ὅτι αὐτὸ τὸ φῶς δὲν εἶναι ἄλλο τι, εἰμὴ ἡ ἀτμοσφαῖρα τῆ Ἡλίου· ἔχει μίαν δύσιν ὁμοίαν μὲ τὴν τῆ Ἡλιακῆ Ἰσημερινῆ (958), κ' φαίνεται εἰς εἶδος σφαιροειδῆς, ἴσως ἀπὸ τὴν τροχικὴν κίνησιν τῆ Ἡλίου (946). Αὐτὸ τὸ Ζωδιακὸν φῶς εἶναι κατὰ πλάτος περιγεγραμμένον εἰς τὸ: Πραγματεία τῶν βορείων Σελῶν (traité des Aurores boréales) τῆ Μαιράν, τυπωθὲν εἰς τὰ 1731 καὶ εἰς τὰ 1754 εἰς 4<sup>ο</sup>.

§. 287. Τὰ βόρεια Σέλαα (α), ὅπῃ κἀμιν τὸ πρωτεῦον ὑποκείμενον αὐτῆ τῆ Συγγράμματος, εἶναι ἓνα φωτεινὸν φαινόμενον, ὠνομασμένον ἕτως, ἐπειδὴ φαίνεται συνήθως πρὸς τὸ βόρειον μέρος,

(α) Τὸ Ἀρκτικὸν φῶς.

ἔ τὸ φῶς τε ὅταν εἶναι πλησίον εἰς τὸν ὀρίζοντα, ὁμοιάζει μὲ τὸ φέγγος τῆς Σελήνης.

§. 288. Βλέπουν συχνὰ ἀπὸ αὐτὰ τὰ βόρεια σέλαα εἰς τὰς βορείους τόπους· εἰς δὲ τὴν Ἰταλίαν σπανίως τηρῶνται· εἰς τὸ Παρίσι εἶδαν ἓνα πολυφύλλητον εἰς τὰ 1726 ὀκτωβρίου 7, τὸ ὁποῖον τὸ ἠκολούθησαν πολλὰ ἄλλα, ὡς ἐπαρακινήθη ὁ Μαιράν νὰ ζητήσῃ τὴν αἰτίαν αὐτῶν τῶν φαινομένων, ἔ ἐσοχάθη ὅτι τὴν ἤυρεν εἰς τὸ Ζωδιακὸν φῶς (286).

§. 289. Τὰ βόρεια ὁμοίως σέλαα μοι φαίνονται ὅτι ἔχουν πολλὰ περισσοτέραν ἀναφορὰν μὲ τὰ ἠλεκτρικὰ φαινόμενα· αὐτὰ κάμνουν νὰ ἀλλάξῃ αἰσθητῶς ἢ διεύθυνσις τῆς Μαγνητικῆς Βολῆς· βεβαιόουν ὅτι ἤκυσαν εἰς τὰ βόρεια σέλαα ἓναν ἦχον, παρόμοιον μὲ τὸν τῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων. Κατὰ τὰς ἀναφορὰς ἐπὶ παρατηρῶν ἀναμεταξὺ εἰς τὴν ὕλην τῆς Μαγνήτα ἔ τὴν τῆς ἠλεκτρικῆς, εἶναι φυσικὸν ὅπως ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη νὰ φέρεται πρὸς τὸν βορρᾶν, καὶ νὰ εὐγαίνει διὰ τῶν πόλων τῆς γῆς, πρὸς τὰ μέρη μάλιστα ὅπου εἶναι τὰ περισσότερα ὀρυκτὰ· ἔ τως, αὐτὴ πρέπει νὰ κάμνῃ τὰ βόρεια σέλαα, τὰ ὁποῖα εἶναι τῷ ὄντι σχεδὸν συνεχῆ εἰς τὰ ἀρκτικά μέρη.

Ἡμεῖς ἐπραγματεύθημεν εἰς αὐτὸ τὸ πρῶτον Βιβλίον μόνον περὶ τῶν πρώτων ἀρχῶν τῆς Σφαίρας, ἔ περὶ τῆς ἀπληρέσας γνώσεως τῶν ἀσερισμῶν, καὶ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων· περὶ δὲ τῆς λεπτολογίας τῶν κινήσεων των εἴτε τῶν πραγματικῶν εἴτε τῶν φαινομένων θέλομεν πραγματευθῆ εἰς τὸ Ζ'. βιβλίον.

## ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Θεμέλια τῆς Ἀστρονομίας, ἢ Συστήματα  
τῆς Κόσμου.

§. 290.

Τὰ πρῶτα θεμέλια τῆς Ἀστρονομίας εἶναι ἐκεῖνα, τῶν ὁποίων ἡ χρῆσις πρέπει νὰ εἶναι ἡ γενικωτάτη ἢ νὰ ἐξαπλᾶται τὸ περισσότερο ἐπάνω εἰς ὅλον τὸ ἐπιλοιπὸν τῆ παρόντος ποιηματίου· ὑπ' αὐτὴν τὴν ἐπωνυμίαν, περικλείω, Α'. τὴν ἀναζήτησιν τῶν κινήσεων τῆς ἡλίου, εἰς τὸν ὁποῖον εἴμεθα ὑπόχρεοι νὰ ἀναφέρωμεν ὅλας τὰς ἄλλας κινήσεις· Β'. τὰς θέσεις τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουσι νὰ γνωρίζωμεν ἀκριβῶς ἐκεῖνας τὰς ὅλων τῶν ἀστέρων· Γ'. τὴν μέτρησιν τῆς χρόνου, τὰς ἀνισότητάς τε, καὶ τὴν ἐξίσωσίν τε, ἡ ὁποία εἶναι ἓνα προσιμιῶδες κάθ' ἄστρονομικῆ λογισμῆ· Δ'. τὸν τρόπον τῆ εὐρίσκειν τὴν ὠραν τῆς διαβάσεως εἰς τὸν Μεσημβρινόν, τῆς ἀνατολῆς ἢ τῆς δύσεως ἑνὸς ἀστέρος· τέλος, ἠνώστα μετ' αὐτῶν, εὐρίσκοντας τὸν καιρὸν, τὰ προβλήματα τὰ πλέον εἰς χρῆσιν εἰς τὴν σφαιρικὴν ἀστρονομίαν, ὅ εἰσιν, ἐκείνην ὅπως δὲν πραγματεύεται διὰ τὰ ἀστέρα, εἰμὴ ἀναφορικῶς πρὸς τὰς κύκλους τῆς Σφαίρας.

§. 291. Φαίνεται ὅτι δὲν ἔμπορεῖ τις νὰ ἀναγνώσῃ αὐτὸ τὸ μέρος χωρὶς νὰ γνωρίζῃ ὀλίγον τῆς κανόνας τῆς σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας, ἢ νὰ ἰξεύρῃ κάτ'

να τὰς μεταχειρίζεται, ὁ ἔστι, να κάμνη μίαν μέθοδον τῶν τριῶν διὰ μέσε τῶν ἡμιχόρδων καὶ τῶν λογαρίθμων· ἢμπορεῖ ὁμοίως να ἔχη τινὰς μίαν ἰδέαν ἀρκετὰ πλήρη τῆς Ἀστρονομίας, χωρὶς να ἔκτελῃ τὰς λογαριασμούς της, ἢ ἢμπορεῖ ἀκόμι να τὰς ἔκτελῃ χωρὶς να γνωρίσῃ τὰς ἀποδείξεις τῆς σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας. Αὐτὰς τὰς εὐρίσκει τινὰς εἰς τὰς πραγματείας τῆ Παρσιέ, Μοδαῆ, Ὁζανάμ, Ριβάρ, Κάλλι, Βεζῆ, ἢ εἰς τὴν Ἀστρονομίαν μα· ἢ, μετὰ μίαν πρώτην ἀνάγνωσιν τῶν ἀρχῶν αὐτῆς τῆς ἐπισήμης, ἢμπορεῖ να γυμνασθῇ τινὰς ἐπάνω εἰς τὴν σφαιρικὴν Τριγωνομετρίαν, διὰ να ἀναγνώσῃ ἢ ἐκ δευτέρου τὴν Ἀστρονομίαν μὲ περισσότερον καρπὸν, μάλιστα ἂν ἤθελεν ἔχει σκοπὸν να σπαδάσῃ εἰς βάθος αὐτὴν τὴν Ἐπισήμην, ἢ να κάμη γυμνάσεις.

§. 292. Συμφέρει μόνον να σημειώσῃ τινὰς καλὰ τρία πράγματα πρὸ τῆ να ἔμβῃ εἰς τὴν ὕλην. Α. Σφαιρικαὶ γωνίαι εἰς τὸν ἔρανὸν γίνονται ἀπὸ τὴν ἀπάντησιν δύο μεγάλων κύκλων, ἢ μετρεῦνται μὲ ἓνα ἄλλο τόξον μεγάλης κύκλου, τὸ ἀποῖον ἤθελεν ἔχει τὸν πόλον τε εἰς τὴν κορυφὴν τῆς μετρομένης γωνίας· οὕτω λοιπὸν ἡ γωνία  $T$  (σχ. 18), ἐπεὶ γίνεσθαι ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν  $TT$  ἢ ἀπὸ τὴν Ἐκλειπτικὴν  $TK$ , εἶναι τῆς αὐτῆς ποσότητος ὅπερ ἢ τὸ τόξον  $KT$  γραμμένον  $90^\circ$  ἀπὸ τὴν κορυφὴν  $T$ : τὸ τόξον εἶναι τὸ μέτρον τῆς γωνίας. Β. Τὰ κάθιστα τόξα εἰς ἓναν μεγάλον κύκλον πηγαίνου ἢ ἐνόουονται ὅλα εἰς τὸν πόλον αὐτῆ τῆ κύκλου. Γ. Εἰς κάθε σφαιρικὸν τρίγωνον, τῆ ὁποῖς γνωρίζεσθαι τινὰς τρία πράγματα λημμένα



ὡς ἔτυχε ἀναμεταξὺ εἰς τὰς τρεῖς πλευρὰς ἢ εἰς τὰς τρεῖς γωνίας, ἢμπορεῖ πάντοτε νὰ εὕρη τὰ τρία ἄλλα μὲ τὰς κανόνας τῆς σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας. Αὐταὶ αἱ ἐννοιαὶ ἀρκῶν εἰς κατάληψιν ἐκείνων ὅπῃ ἔχομεν νὰ εἰπῶμεν εἰς τὸ παρὸν πονημάτιον. Δὲν ἠδελήσαμεν νὰ ἐμπλέξωμεν τὰς ἀρχὰς αὐτῆς τῆς πραγματείας μὲ μίαν πληκτικὴν λεπτολογίαν τύπων καὶ λογαριασμῶν.

### Περὶ τῆς κινήσεως καὶ τῶν ἀνισοτήτων τῆς Ἡλίου.

§. 293. Ὁ παρατηρητὴς ὅπῃ θέλη νὰ κάμη μίαν σειράν τηρήσεων καὶ νὰ ἀκολουθήσῃ τὰς προόδους τῶν παλαιῶν Ἀστρονόμων εἰς τὰς ἀναζητήσεις των, πρέπει νὰ ἀρχίσῃ νὰ προσδιορίσῃ τὸ ὕψος τῆς Πόλεως ἢ τὸ πλάτος τῆς τόπης ὅπῃ αὐτὸς εἶναι (33). Θέλει γνωρίσῃ τὴν διεύθυνσιν τῆς Ἐκλειπτικῆς ἢ τῆς κύκλου ὅπῃ γράφει ὁ ἥλιος εἰς ἕναν ἐνιαυτὸν, καὶ τέλος ἀκόμη τὰ σημεῖα ὅπῃ ἡ Ἐκλειπτικὴ τέμνει τὸν Ἰσημερινὸν (66), καὶ τὴν ποσότητα ὅπῃ αὐτὴ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν εἰς τὰ τροπικὰ σημεῖα (70). τότε θέλει εἶναι εἰς κατάσασιν νὰ προσδιορίσῃ τὴν προχώρησιν τῆς Ἡλίου εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν, καὶ τὰ σημεῖα ὅπῃ εὐρίσκεται κάθε ἡμέραν (170). τὸτο εἶναι τὸ πρῶτον εἶδος τῶν παρατηρήσεων περὶ τῶν ὁποίων ἔχομεν νὰ ὁμιλήσωμεν.

§. 294. Ἐσω ΙΗ (σχ. 21.) ὁ Ἰσημερινός, ΟΩ ὁ ὀρίζων. ΙΗ ἢ Ἐκλειπτικὴ ἐγκεκλιμένη εἰς τὸ  $I 23^\circ$  καὶ ἐπάνω εἰς τὸν Ἰσημερινόν, Η ὁ ἥλιος τὸ μεσημέρι εἰς

I. B.

M

τὴν εἰγμὴν ὅπῃ διαβαίνει ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν ΗΛΘ·  
 ἂν τηρῶ (23) πόσων μοιρῶν εἶναι τὸ ὕψος τῆς ἐπάνω  
 ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα, ὃ εἶναι, ἂν μετρῶ τὸ τόξον ΗΘ,  
 καὶ ἀφαιρῶ ἀπὸ αὐτὸ τὸ ὕψος ΑΘ τῆς Ἰσημερινῆς, ὅπῃ  
 εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ (εἰς τὸ Παρίσι 41° 10'), δέ-  
 λει γνωρίσω ΗΑ, τὸ ἀπόστημα τῆς ἡλίου ἀπὸ τὸν Ἰση-  
 μερινὸν, ὅπῃ ὀνομάζουσι ἀπόκλισιν τῆς Ἡλίου (91)  
 ἀλλ' εἰς τὸ σφαιρικὸν τρίγωνον ΗΙΑ, ὅπῃ γίνεται ἀ-  
 πό τὰ τόξα τῆς Ἰσημερινῆς, τῆς Ἐκλειπτικῆς καὶ τῆς Με-  
 σημβρινῆς, γνωρίζει τινὰς τὴν γωνίαν  $I 23^{\circ} \frac{1}{2}$ , καὶ τὴν  
 ἀντικειμένην πλευρὰν ΗΑ, ὅπῃ εἶναι ἡ ἀπόκλισις τῆς  
 ἡλίου, μετὰ τῆς γωνίας Α ἢ ὅποια εἶναι ὀρθή, ἐπει-  
 δὴ οἱ μεσημβρινοὶ εἶναι ἀναγκαίως κάθετοι εἰς τὸν Ἰση-  
 μερινὸν (21)· μετὰ τὴν σφαιρικὴν Τριγωνομετρίαν (292)  
 εὐρίσκει τινὰς τὴν ὑποτείνουσαν ΙΗ, ἢ ὅποια εἶναι τὸ  
 μῆκος τῆς ἡλίου, ὃ εἶναι, τὸ ἀπόστημά τε ἀπὸ τὸ ση-  
 μεῖον τὸ Ἰσημερινὸν Ι, μετρεῖμενον εἰς τὸ μῆκος τῆς  
 Ἐκλειπτικῆς.

§. 295. Ἡ πλευρὰ ΙΗ, εὐρεθεῖσα μετὰ αὐτὴν τὴν  
 ἀναλογίαν, εἶναι τὸ ἀπὸ τὴν πλησιεστέραν ἰσημερίαν Ι  
 ἀπόστημα· ἂν ἡ παρατήρησις ἤθελε γένηται τὸν Σεπτέμ-  
 βριον εἰς τὸν χρόνον ὅπῃ ὁ ἥλιος πλησιάζει εἰς τὸν  
 Ἰσημερινὸν, καὶ ὅπῃ ἡ ἀπόκλισις τε πηγαίνει ὀλιγο-  
 σεύοντα, τὸ πρόκυμμα τῆς ἐργασίας μας ἤθελεν εἶ-  
 ναι μόνον τὸ ἀπὸ τὴν φθινοπωρινὴν ἰσημερίαν ἀπόστη-  
 μα, μετρεῖμενον εἰς τὸ μῆκος τῆς Ἐκλειπτικῆς. Ἐσω-  
 ΤΔΕΚΘ  $\underline{\Omega}$  ΒΡ (σχ. 22.) ὁ Ἰσημερινὸς διευθυνημένος  
 εἰς εὐθεῖαν γραμμὴν· ΤΟ  $\underline{\Omega}$  Ζ ἡ Ἐκλειπτικὴ, τῆς  
 ὅποιας τὸ πρῶτον ἡμισυ ΤΟ  $\underline{\Omega}$ , ὄντας ἐπάνω, ἢ εἰς

τὸ βόρειον τῆ Ἰσημερινῆ, ἔχει μίαν ἀπόκλισιν βορείαν, εἰς καιρὸν ὅπῃ τὸ δεύτερον ἄλλο ἡμισυ  $\Omega Z P$  ἔχει μίαν ἀπόκλισιν νοτιάν. Ἄν ὁ ἥλιος ἦτον εἰς τὸ  $\Lambda$  μὲ μίαν ἀπόκλισιν  $\Theta\Lambda$ , ἢ ἀνωτέρω ἐργασία ἤθελε κάμῃ νὰ εὐρώμεν τὴν ὑποτείνουσαν  $\Lambda \Omega$ , καὶ τὸ ἀναπλήρωμά της εἰς 6 ζώδια,  $\Theta\Lambda\Omega$ , ἤθελεν εἶναι τὸ μῆκος τῆ Ἡλίου. Ἄν ἡ ἀπόκλισις τῆ Ἡλίου ἦτον νοτιία, καθὼς  $A\epsilon$ , τὸ ὕψος τε ἤθελεν εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ τῆ Ἰσημερινῆ, καὶ εἰς τὰ βόρεια μέρη ἔπρεπε νὰ ἀφαιρέσωμεν τὸ παρατηρηθὲν ὕψος ἀπὸ τὸ ὕψος τῆ Ἰσημερινῆ διὰ νὰ ἔχωμεν τὴν ἀπόκλισιν ἢ εὐρεθῆσθε ὑποτείνουσα ἀπὸ τὴν ἀνωτέρω ἐργασίαν ἤθελεν εἶναι  $\Omega A$ , ἀπόσημα ἀπὸ τὴν φθινοπωρινὴν Ἰσημερινάν, καὶ ἔπρεπε νὰ προσθέσωμεν  $180^\circ$ , ἢ τὸ ὀλόκληρον ἡμικύκλιον  $\Gamma\Omega$  διὰ νὰ ἔχωμεν τὸ μῆκος τῆ Ἡλίου μετρεόμενον ἀπὸ τὴν ἐαρινὴν Ἰσημερινάν ἢ ἀπὸ τὸν Κριόν, ὃ εἰς τὸ τόξον  $\Gamma\Omega A$ . Τέλος, ἂν ἡ ἀπόκλισις τῆ Ἡλίου οὕσα ἀκόμι νοτιία ἦτον ὡς  $\Pi\Gamma$ , ἀναμεταξὺ εἰς τὴν χειμερινὴν τροπὴν  $\Omega \epsilon$  εἰς τὴν ἐαρινὴν Ἰσημερινάν  $P$ , ἤθελεν εὐρη τινὰς μὲ τὸν κανόνα μας μόνον τὴν ὑποτείνουσαν  $\Pi P$  εἰς ἔπρεπε νὰ πάρωμεν τὸ συμπλήρωμά της εἰς 12 σημεία ἢ εἰς  $360^\circ$  διὰ νὰ ἔχωμεν τὸ ὀλόκληρον ὕψος  $\Theta\Lambda\Omega\Pi$ , μετρεόμενον ἀπὸ τὴν δύσιν εἰς τὴν ἀνατολήν, ἀπὸ τὸ σημεῖον ὅθεν ἀρχίσασμεν διὰ νὰ μετρεῖμεν τὰ μήκη.

§. 296. Τιοαύτη εἶναι ἡ παλαιὰ μέθοδος ὅπῃ οἱ παλαιοὶ ἐμεταχειρίσθησαν διὰ νὰ εὐρην κάθε ἡμέραν τὸ μῆκος τῆ Ἡλίου μὲ τὸ μέσον τῆ ὕψους τε καὶ τῆς ἀποκλίσεώς τε (Κοπέρνικος περὶ περιφορῶν, βιβ, Μ 2

Β', Κ. 14). Οἱ νεωτερικοὶ Ἀστρονόμοι ἐζήτησαν τὸ μέσον νὰ ἀφαιρέσῃν εἰς αὐτὴν τὴν μέθοδον τὴν ἀνάγκην τῆ νὰ γνωρίζῃν τὸ ὕψος τῆ Ἰσημερινῆ, καὶ ἀκολούθως τὴν ἀπόκλισιν τῆ ἡλίου. Κατὰ τὴν μέθοδον τῆ Φλάιμσιδ, τὴν ὁποίαν τὴν ἀκολούθησεν ὁ Μονιέ, ὁ Κάλλης, ὁ Μασκελῖνος, καὶ ὅλοι οἱ Ἀστρονόμοι, παρατηρεῖ τινὰς τὴν διάβασιν εἰς τὸν Μεσημβρινὸν (307, 313) τῆ ἡλίου καὶ ἐνός ἀστέρος Α ἢ Σ (σχ. 22.) ὅταν εἶναι εἰς τὸν ἴδιον παράλληλον ἐν ᾧ καὶ ὁ ἀστὴρ Α, ὁ ἔστιν, ἔσται ἔχη τὴν αὐτὴν ἀπόκλισιν καθὼς εἰς τὸ Η καὶ εἰς τὸ Δ, ἢ εἶναι ἐξ ἴσου ἀπομακρυσμένος ἀπὸ τὸν παράλληλον τῆ ἀστέρος Σ· με αὐτὰς τὰς δύο τηρήσεις γνωσμένας με ἓνα ἀναμεταξὺ διάστημα 4 ἢ 5 μηνῶν, ἔχει τὰς διαφορὰς τῶν ὀρθῶν ἀναβάσεων ΘΚ, ΚΔ, ὁ ἔστι τὴν ὀλικὴν κίνησιν ΘΔ, τῆ ὁποῖα τὸ ἡμισὺ ΘΕ εἶναι τὸ συμπλήρωμα τῆ Θ Ω ἢ ΤΔ, ὁ ἔστι τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τῆ ἡλίου· ὅθεν εἶναι εὐκόλον νὰ συμπεράνη τινὰς εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ ἀστέρος, ἢ τὸ τόξον ΤΚ.

§. 297. Γνωρίζοντας τινὰς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν ΤΔ με τὴν γωνίαν Υ, εἶναι εὐκόλον νὰ εὕρη με τὴν τριγωνομετρίαν τὸ μῆκος ΤΗ τῆ ἡλίου· με αὐτὸν τὸν τρόπον προσδιορίζῃν τὸν τόπον τῆ ἡλίου διὰ τῆς τηρήσεως διὰ ὅλας τὰς ἡμέρας· Ἡμποροῦν νὰ ἴδῃν μετὰ ταῦτα ἂν αὐτὴ αὐξάνη κανονικῶς ἢ ὀμαλῶς· ἐπειδὴ γνωρίζοντες τὴν διάρκειαν τῆ ἐνιαυτοῦ (82)· ὁ ἔστι, τὸν χρόνον ὅπῃ ὁ ἥλιος μεταχειρίζεται εἰς τὸ νὰ περιγυρᾷ ψῆ 360°, εἶναι εὐκόλον νὰ εὕρωμεν πόσας μοίρας μῆκος πρέπει νὰ ἔχη ὅλας τὰς ἡμέρας τῆ ἐνιαυτοῦ, καὶ νὰ

ἴθῃμεν ἂν αὐτὸ συμφωνῆ μετὰ τὰς μοίρας τῆ ἀληθινῆ κτηρηθέντος ὕψους ἀπὸ τὴν μίαν ἡμέραν εἰς τὴν ἄλλην. Τῷ ὄντι, ὅταν μοιράζην  $360^\circ$  ἢ  $1296000''$  εἰς 365 μέρη, εὐρίσκην ὅτι ὁ ἥλιος πρέπει νὰ κἀμνη  $59' 8''$  καὶ τὴν ἡμέραν ἔτω λοιπὸν προθέτοντας αὐτὴν τὴν ποσότητα μίαν φοράν, δύο φορές, καὶ ἕως εἰς ταῖς 365 φορές, ἤμπορῆν νὰ εὕρην διὰ ὅλας τὰς ἡμέρας τῆ ἐνιαυτοῦ πόσας μοίρας καὶ λεπτὰ πρέπει νὰ ἔχη τὸ μῆκος τῆ ἡλίου, ὑποθέτοντας ὅτι αὐτὸ αὐξάνει κανονικῶς καὶ ὁμαλῶς, ὁ ἔστιν, ὅλας τὰς ἡμέρας τὴν αὐτὴν ποσότητα· τὸ εὐρεθὲν ἔτω μῆκος διὰ καθε ἡμέραν διὰ τῆς διαδοχικῆς προθέσεως τῆς ἡμερησίας κινήσεως, ἢ  $59' 8''$ , ὀνομάζεται μέσον μῆκος.

§. 298. Ὅταν οἱ Ἀστρονόμοι ἐπαρατήρησαν ἐφεξῆς εἰς ἕνα ἐνιαυτὸν, ἀκολουθεῦντες τὴν προηγουμένην μέθοδον (294), τὸν ἀληθινὸν τόπον τῆ ἡλίου εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν ὅλας τὰς ἡμέρας τὸ μεσημέρι, εἶδον ὅτι αὐτὸ τὸ παρατηρηθὲν ἀληθινὸν μῆκος δὲν ἦτον πάντοτε ἴσον μετὰ τὸ μέσον μῆκος λογαριασθὲν πρότερον διὰ καθε ἡμέραν· τὸ ἀληθινὸν μῆκος τῆ ἡλίου δὲν εἶναι ἴσον μετὰ τὸ μέσον μῆκος, εἰμὴ περὶ τὰ τέλη τῆ Δεκεμβρίου καὶ Ἰανουαρίου εἶναι μεγαλύτερον περὶ τὰ τέλη τῆ Μαρτίου καὶ ἀρχῆς Ἀπριλίου περίπου τὰς  $2^\circ$ , ἢ ἀκριβέστερον  $1^\circ 55' 36''$ , ὁ ἔστι, τὴν 20<sup>ην</sup> Μαρτίου ὁ ἥλιος εἶναι τῷ ὄντι εἰς τὸ σημεῖον ὅπου ἔπρεπε νὰ εἶναι τὴν 22<sup>ην</sup>, ἢ δύο ἡμέρας ὕστερα, ἂν εἶχε προχωρήσει ὁμαλῶς εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν ἀπὸ τὴν 20<sup>ην</sup> τῆ Δεκεμβρίου, καὶ ἂν τὸ ἀληθινόν τε μῆκος ἦτον πάντοτε ἴσον μετὰ τὸ μέσον μῆκος· τὸ ἐναντίον, περὶ τὰ τέλη τῆ Σεπτεμβρίου,

τὸ ἀληθινὸν μῆκος εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ μέσον τόσον, ὅσον ἐπροχώρησε τὸ μέσον μῆκος· αὕτη ἢ ἀνισότης ἢ αὕτη ἢ διαφορὰ ὀνομάζεται ἐξίσωσις τῆ γύρου, ἢ ἐξίσωσις τῆ κέντρον.

Μετ' αὐτὸν τὸν χρόνον ἐγνώρισαν εἰς ὅλας τὰς πλανήτας ὁμοίαν ἀνισότητα ἢ ἐξίσωσις.

§. 299. Ἡ πρώτη ἰδέα ὅπερ εἶχον περὶ αὐτῆς τῆς ἀνισότητος ἦτον μόνον φαινομένη· Ὁ ἥλιος, ἔλεγον οἱ πρώτοι Φιλόσοφοι, πρέπει νὰ περιγράφη ἕνα κύκλον, ἐπειδὴ αὐτὸς εἶναι τὸ τελειότερον ἀπὸ ὅλα τὰ χήματα· καὶ πρέπει νὰ τὸν περιγράφη ὁμαλῶς· ἐπειδὴ ἡ ὁμαλὴ κίνησις εἶναι ἡ τελειότερα ἀπὸ ὅλας· ἂν ἡ γῆ ὁμως ἐπὶ τῆς ὁποίας ἡμεῖς κατοικοῦμεν δὲν εἶναι τὸ κέντρον αὐτῆς τῆς κύκλου, τότε παρευθεὶς τὰ μέρη τῆς κύκλου τὰ πλέον ἀπομακρυσμένα ἀπὸ ἡμᾶς, μᾶς φαίνονται μικρότερα ἀπὸ τὰ πλησιέστερα μέρη, καὶ ἡ κίνησις τῆς ἡλίου μᾶς φαίνεται βραδυτέρα εἰς τὰ μέρη τὰ πλέον ἀπομακρυσμένα. Ἐσω I (σχ. 23.) τὸ κέντρον τῆς κύκλου ΒΑΠΘ, ὅπερ περιγράφει ὁ ἥλιος κάθε ἐνιαυτὸν, καὶ Ε ἕνα ἄλλο σημεῖον ὅπερ κεῖται ἡ γῆ ὁ ἥλιος ὄντας εἰς τὸ Β, ἀπέχει περισσότερον ἀπὸ ἡμᾶς, παρὰ ὅταν εἶναι εἰς τὸ Π, τὰ χωρία ὅπερ διατρέχει κάθε ἡμέραν μᾶς φαίνονται μικρότερα, καὶ ὁ ἥλιος ἀναγκαίως θέλει κάμη περισσότερον χρόνον νὰ διατρέξῃ τὸ μερίδιον ΘΑ παρὰ τὸ μέρος ΚΔ, μὲ ὅλον ὅπερ καὶ τὸ ἕνα καὶ τὸ ἄλλο μᾶς φαίνονται 90° μετρηθέντα μὲ ὀρθὰς γωνίας ΘΕΑ, ΚΕΔ.

Ἄν τραβῶ τινὰς διὰ τῆς κέντρον I τὰς Γραμμὰς ΛΙ, ΟΙ ὅπερ νὰ ἀποτελεῖσι παρομοίως ὀρθὰς γωνίας, θέ-

λει ἰδῆ καλὰ ὅτι τὸ τέταρτον τῆς μέσης περιφορᾶς τελειώνει ἀπὸ τὸ Λ εἰς τὸ Ο, μὲ ὅλον ὅπῃ τὸ τέταρτον τῆς ἀληθινῆς περιφορᾶς δὲν ἔχει χώραν, εἰμὴ ἀπὸ τὸ Α εἰς τὸ Θ· τὰ τόξα ΘΟ καὶ ΑΛ σημειοῦν τὴν ἀνισότητα τῆ ἡλίου, ἢ τὴν ἐξίσωσιν τῆ γύρα (482). Μετὰ ταῦτα εἶδον ὅτι ἔπρεπεν εἰς ἓνα ἄλλο σημεῖον Ζ νὰ θέσθῃ τὸ κέντρον τῆς ἰσότητος ἢ τὸ σημεῖον ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἤθελε βλέπῃ τινὰς τῆς πλανήτας νὰ κινῶνται ὁμαλῶς, καὶ ὁ Πτολεμαῖος ἔκαμνε ΙΞ ἴσον μὲ τὸ ΙΕ.

§. 300. Τὸ σημεῖον Β τῆ μεγάλα γύρα τὸ ἀπέχον περισσότερο ἀπὸ τὴν Γ ὀνομάζεται Ἀπόγειον καὶ τὸ ἀντικείμενον σημεῖον Π, ὅπε εἶναι πλησιέστερον εἰς ἡμᾶς, ὀνομάζεται Περίγειον, ἢ ποσότης ΙΕ, ἢ τὸ διάστημα ἀναμεταξὺ εἰς τὸ κέντρον τῆ γύρα, καὶ τὸ σημεῖον ὅπε ὑποδέτεται ὁ παρατηρητής, ὀνομάζεται Ἐκκεντρότης τῆ ἡλίου· τὸ ἀπὸ τὸ ἀπόγειόν τε ἀπόστημα ὀνομάζεται ἀνωμαλία (1)· παρ. χάρ. τὸ τόξον ΑΒ, ὅταν ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὸ Α. Ὅταν εἰς τὸ ἐφεξῆς βιβλίον δείξωμεν ὅτι εἶναι τῷ ὄντι ἡ γῆ ὅπῃ περιγράφει ἓνα παρόμοιον γύρον περὶ τὸν ἥλιον, θέλομεν ὀνομάσει Ἀφήλιον τὸ σημεῖον Β, ὅπε ἡ γῆ θέλει ἀπέχη περισσότερο ἀπὸ τὸν ἥλιον Ε· καὶ Περιήλιον τὸ σημεῖον Π ὅπῃ εἶναι τὸ πλησιέστερον (482).

Ὅνομάζον προσέτι ἐν γένει ΑΨίδαε τὰ δύο ἀ-

(1) Ἀνωμαλία σημαίνει κυρίως, εἰς τὴν Ἀστρονομίαν, διεξίς, ἑλεγχος, φαινόμενα ἀνισότητος.

πρα σημεῖα Β καὶ Π ἐνὸς γύρου, ὅταν τὰ θεωρῶν ἀναφορικῶς πρὸς τὸ σημεῖον Ε, ὅπως ἴσεται ὁ παρατηρητὴς καὶ περὶ τὸν ὁποῖον γίνεται ἡ κίνησις.

§. 301. Ἐκεῖνο ὅπερ ἐξηγήσαμεν τώρα μὲ ἕναν ἔκκεντρον κύκλον, ἠμπορεῖ νὰ ἐξηγηθῆ καὶ μὲ ἕναν μὴ ἔκκεντρον, ἐπιφέροντα ὁμῶς ἕναν ἐπίκυκλον. Ἐξω Ε (σχ. 24.) τὸ κέντρον τῆς κύκλου ΑΘΛ ὅπερ ὁ ἥλιος ὑποδέχεται ὅτι περιγράφει περὶ τὴν γῆν θεωμένην εἰς τὸ κέντρον. ΛΟΞ ἕνας μικρὸς κύκλος, ὠνομασμένοι ἐπίκυκλος, τῆς ὁποίας τὸ κέντρον Θ περιτρέχει ὁμαλῶς τὴν περιφέρειαν ΑΘΣ ἀπὸ τὸ δυτικὸν εἰς τὸ ἀνατολικὸν, εἰς καιρὸν ὅπερ ὁ ἥλιος ὁ ἴδιος περιτρέχει τὸν ἐπίκυκλον εἰς τὸ ἐναντίον μέρος ἀπὸ τὸ Λ εἰς τὸ Ο ἢ ἀπὸ τὸ ἀνατολικὸν εἰς τὸ δυτικὸν· ὑποδέχεται ὅτι τὸ σημεῖον Λ τῆς ἐπικύκλου, ὅπερ ὀνομάζον ἀπόγειον, ὡς τὸ περισσότερον ἀπέχον ἀπὸ τὴν γῆν, εὐρέθη ἔπάνω εἰς τὴν ἀκτῖνα ΕΑ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς κινήσεως λαμβάνον τὸ τόξον ΛΟ ἰσόμοιρον μὲ τὸ τόξον ΑΘ, καὶ τὸ σημεῖον Ο εἶναι ὁ τόπος ὅπερ ὑποδέχεται τὸν ἥλιον, εἰς καιρὸν ὅπερ τὸ σημεῖον Θ εἶναι τὸ κέντρον τῆς ἐπικύκλου. Ἄν λάβωμεν ἔπειτα ΕΙ παράλληλον καὶ ἴσον μὲ ΘΟ, καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Ι ὡς κέντρον, περιγράφομεν ἕνα ἄλλο τόξον ΒΟΠΚ, τῆς ὁποίας ἡ ἀκτὶς ΙΟ νὰ εἶναι ἴση μὲ τὸ ΕΘ ἢ ΕΑ· αὐτὸς ὁ κύκλος ΒΟΚ τότε ἔσται ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ πρᾶγμα ὅπερ καὶ ὁ ἔκκεντρος ὁ περιγεγραμμένος ἀπὸ τὸν ἥλιον εἰς τὴν προηγουμένην ὑπόθεσιν (299) τοιῦτος καθὼς τὸν ὑπόθετεν ὁ Πτολεμαῖος. Ἡ γωνία ΒΙΟ εἶναι ἡ αὐτὴ εἰς τὰς δύο πτώσεις· καὶ αὐτὴ εἶναι ἡ ἀληθινὴ καὶ ὁμα-



λή κίνησις τῆ ἡλίου, ἴση μὲ τὸ τόξον ΒΟ, εἰς καιρὸν ὅπῃ ἡ κίνησις βλεπομένη ἀπὸ τὸ σημεῖον Ε εἶναι μικροτέρα· ἐπειδὴ τὸ ἀπόστημα τῆ ἡλίου ΕΒ εἰς τὴν ἀπογειότητα εἶναι μεγαλῆτερον ἀπὸ τὸ ἀπόστημα ΕΠ εἰς τὴν περιγειότητα. Τὸ τόξον ΒΟ τὸ γεγραμμένον ἐπάνω εἰς τὸν ἑκκεντρον εἰς τὴν πρώτην ὑπόθεσιν, εἶναι τὸ αὐτὸ ὅπῃ καὶ τὸ τόξον ΑΘ τὸ γραμμένον ἀπὸ τὸ κέντρον τῆ ἐπικύκλου εἰς τὴν δευτέραν ὑπόθεσιν· τὸ ἓνα καὶ τὸ ἄλλο εἶναι ἀνάλογον μὲ τὸν χρόνον, ὃ ἔστιν, αὐξάνει 59' 8" τὴν ἡμέραν· ἡ ἀνισότης εἰς τὴν πρώτην ὑπόθεσιν ἴσεται εἰς τῆτο, ὅπῃ τὸ τόξον ΒΟ βλέπεται ἀπὸ τὸ σημεῖον Ε, ἀντὶς νὰ βλέπεται ἀπὸ τὸ κέντρον τῆ 1· καὶ εἰς τὴν ὑπόθεσιν τῶν ἐπικύκλων, ἡ ποσότης πάντοτε ΒΟ βλεπομένη ἀπὸ τὸ σημεῖον Ε εἶναι ὅπῃ γίνεται τὸ ἀληθινὸν τόξον ὅπῃ περιγράφεται ἀπὸ τὸν ἥλιον· ἐπειδὴ ἦταν εἰς τὸ Β εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς κινήσεως, καὶ εὐρίσκαται ὅτι ἔφθασεν εἰς τὸ Ο. Οὕτω λοιπὸν ἐξηγῶσαν ἕξ ἴσῃ εἰς αὐτὰς τὰς δύο ὑποθέσεις τὴν φαινομένην ἀνισότητα τῆ ἡλίου βλεπομένην ἀπὸ τὴν γῆν, ὑποθέτοντες τὴν κίνησιν τῆ ἡλίου κυκλικὴν καὶ ὁμαλήν.

§. 302. Αὐτὴ ἡ ἀνισότης τῆ ἡλίου ὅπῃ ὄλοι οἱ παλαιοὶ ἐξηγῶσαν μὲ τὸ μέσον ἑνὸς ἑκκεντρον κύκλου ἢ ἑνὸς ἐπικύκλου, καὶ ἡ ὁποία ἐ παρατηρήθη ἕξ ἴσῃ εἰς τὰς πλανήτας, φαίνεται μάλιστα εἰς τὸν χρόνον τῶν συνόδων καὶ τῶν ἀντιθέσεων αὐτῶν μὲ τὸν ἥλιον, ὃ ἔστιν ὅταν εἶναι εἰς τὸ αὐτὸ μέρος μὲ τὸν ἥλιον, ἢ κατ' εὐθείαν ἀντικείμενοι· ὅταν ὅμως εἶναι δεξιὰ ἢ ἀριστερὰ τοῦ ἡλίου, καὶ δὲν εἶναι ὡς πρὸς ἡμᾶς

εἰς τὴν αὐτὴν γραμμὴν μὲ αὐτὸ τὸ ἄστρον, οἱ πλανῆται ἔχον τότε δι' ἡμᾶς μίαν ἄλλην ἀνισότητά ἀπέμει μεγελιτέραν (379). καὶ αὕτη προέρχεται ἐξ αἰτίας ὅπῃ ἡμεῖς δὲν εἴμεθα εἰς τὸν ἥλιον, πρὸς τὸν ὁποῖον ἀναφέρονται πραγματικῶς αἱ περιφορζίτων, καὶ περὶ τὸν ὁποῖον γυρίζον· οἱ παλαιοὶ ὅμως ὅπῃ δὲν ἐγνώριζον αὐτὴν τὴν ἐξήγησιν, καὶ δὲν ἐκαταλάμβανον τίποτε ἀπὸ τὴν αἰτίαν αὐτῆς τῆς δευτέρας ἀνισότητος, εὐχαρισῶντο καὶ τὴν ἐξηγῆν μὲ ἕναν δεύτερον ἐπίκυκλον, ἢ μὲ ἕναν ἐκκεντρον κύκλον ἐπιφέροντα καὶ ἕναν ἐπίκυκλον.

§. 303. Ὅταν γνωρίζη τινὰς ὅλας τὰς ἡμέρας ἢ τὸ μῆκος ἢ τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ ἡλίου, εἶναι εὐκόλον καὶ εὐρη τὴν ἡμέραν καὶ τὴν ὥραν ὅπῃ συμβαίνει ἢ Ἰσημερία, ὃ ἐσιν, ἐν ἣ ὁ ἥλιος ἔδεν μῆκος ἔχει, καὶ ἢ ὀρθὴ ἀνάβασις καὶ ἀπόκλισίς τε εἶναι ἐξ ἴσης ἡδέν. Οἱ παλαιοὶ ἐπαρατηρῶσαν τὰς Ἰσημερίας μὲ τὸ μέσον ἐνὸς κύκλου ἢ δακτυλίου ὀρειχαλκίνου ἐγκυκλιμένου, καὶ δεμένου ὡς ὁ Ἰσημερινός, ἢτοι παραλλήλως μὲ τὸν ἕρᾶνιον Ἰσημερινόν, τῆ ὁποῖα, ἢ κοιλότης δὲν ἐφωτίζετο τὴν ἡμέραν ἐν ἣ ὁ ἥλιος ἦτον εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆ Ἰσημερινῆ.

§. 304. Ἡ Διάρκεια τῆ ἐνιαυτῆ εἶναι μία ἀκολουθία τῆς προσδιορίσεως τῶν Ἰσημεριῶν· ἐπειδὴ τὸ διάστημα μεταξὺ μιᾶς ἰσημερίας καὶ τῆς τῆ ἐφεξῆς ἐνιαυτῆ εἶναι ἢ διάρκεια τῆ Ἡλιακῆ ἐνιαυτῆ ἢ τῆς ἐπιστροφῆς τῶν Καιρῶν. Ἄν ἐκλάβη τινὰς δύο ἰσημερίας παρατηρηθεῖσας 1800 ἔτη ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην, καὶ διαιρῆ τὸ ὅλικόν διάστημα εἰς 1800 μέρη, θέλει εὐ-

ρει ἀκριβεσέρως τὸ μῆκος τῆς ἐνιαυτῆς (82), τὸ ὁποῖον εὐρήκα 365<sup>ημ</sup> · 5<sup>ω</sup> · 48' · 48".

§. 305. Ὑποχρεῦνται νὰ κάμνεν τὰς κοινωνικὰς ἐνιαυτὰς εἰς 365 ἢ 366 ἡμ. Εἰς τὸ Ἰαλικὸν χρονολόγιον, κατασηδὲν 45 ἔτη πρὸ Χριστοῦ, ἀπεφασίσθη νὰ εἶναι εἰς καθέτε τέσσαρας ἐνιαυτὰς ἕνας ἐνιαυτὸς ἐμβόλιμος ἢ ἀπὸ 366 ἡμ. τὸ ὁποῖον ἦτον ὡσάν νὰ εἶναι ὁ καθένας 365 ἡμ. 6ω, ἦτον ὁμως 11 λεπτὰ ἀφαιρέτεια. Διὰ τῆτο εἰς τὸ Γρηγοριακὸν χρονολόγιον, κατασηδὲν εἰς τὰ 1582, ἐπρόσθεσαν μίαν ἐξαίρεσιν διὰ τὰς αἰωνικὰς ἐνιαυτὰς δηλ. 1700, 1800, 1900, οἱ ὁποῖοι δὲν εἶναι ἐμβόλιμοι, ἀλλὰ μόνον αἱ ἐνιαυτοὶ 2000, 2400, 2800 κ. τ. εἶναι ἐμβόλιμοι (1). Ἀφαιρῶν τρεῖς ἐμβόλιμας εἰς 400 ἐνιαυτὰς. Ἡ διάρκεια τοῦ ἐνιαυτῆς ὅπῃ ἐγὼ εὐρήκα 365<sup>ημ</sup>, 5<sup>ω</sup> 48' 48", ἀπαιτεῖ ὅπῃ νὰ ἀφαιρῶν 28 ἡμέρας ἀντὶ 27 εἰς 36 αἰῶνας, ἢ 7<sup>ημ</sup> εἰς 9 αἰῶνας, ἀντὶ 6 εἰς 8 αἰῶνας· ἔτως, ἔπρεπε νὰ ἀφαιρέσεν τὸν ἐμβόλιμον τῆς ἐνιαυτῆς 5200, κ. δὲν ἤθελεν εἶναι τελείως ἀναματαξύ εἰς τὰ 4800 κ. 5600. Αὕτη ὁμως ἡ διαφορὰ εἶναι ἀνεπαίσθητος καὶ δὲν ἀξίζει νὰ ἀλλοιώσεν τὴν ἀπλότητα τῆς κανόνος.

(1) Τὰ 11 λεπτὰ δὲν κάμνεν σωστὰ μίαν ἡμέραν εἰς 100 ἐνιαυτὰς, ἀλλὰ μόνον 18 ὄρας κ. 20 λεπτὰ· παραβλέποντας λοιπὸν εἰς 100 ἐνιαυτὰς μίαν ἡμέραν, ἢ, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ αὐτὸ, πέρνοντας τὰς ἐνιαυτὰς 1700, 1800 κ. τ. ἀνεμβόλιμας, εἰς τέσσαρας αἰῶνας πέρνον σχεδὸν μίαν ἡμέραν περισσότερο πρὸς διόρθωσιν αὐτῆς τῆς λάθους ἱκανοῖσθαι ὅπῃ ὁ 1600, 2000, 2400 κ. τ. νὰ εἶναι ἐμβόλιμοι· κ. ἔτω τὸ λάθος γίνεται σχεδὸν ἀνεπαίσθητον· (ὁ μεταφραστής)

Εἰς τὸν χρόνον τῆς Συνόδου ὅπως ἐγένετο εἰς τὴν Νίκαιαν εἰς τὰ 325· ἡ Ἰσημερία ἀκολουθεῖται εἰς τὰς 21 τῆς Μαρτίου· ἠθέλησαν εἰς τὰ 1582 νὰ τὴν ἀποκαταστήσουν, καὶ ἀφαίρεσαν 10 ἡμέρας ἀπὸ τὸν ἐνιαυτὸν καὶ τῆτο ἔκαμε τὴν διαφορὰν τῆ παλαιᾶ καὶ νέου σῦλα ὁ ὁποῖος αὐξήσῃ μίαν ἡμέραν εἰς τὰ 1700 (α)

§. 306. Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις τῆ ἡλίου εὐρεθεῖσα ἀμέσως μετὰ τὴν προηγουμένην μέθοδον (303) χρησιμεύει νὰ εὐρωμεν καὶ τὰς τῶν ἀστέρων διὰ νὰ κάμωμεν καταλόγους αὐτῶν. Διότι διὰ νὰ γνωρίσῃ τινὰς τὸ μῆκος ἑνὸς ἀστέρος ἢ ἑνὸς ὁποιοῦν ἄστρου, πρέπει νὰ παρατηρήσῃ πρῶτον τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν καὶ τὴν ἀπόκλισιν. Διὰ νὰ γνωρίσῃ λοιπὸν τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν ἑνὸς ἄστρου, ἀρκεῖ νὰ τὸ συγκρίνῃ μαζὶ μετὰ τὸν ἥλιον, τῆ ὁποῖα ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις ἢμπορεῖ νὰ γνωρίζεται ὅλας τὰς ἡμέρας μετὰ τὴν μέθοδον τῆ ἄρθρου (303), ἢ μαζὶ μετὰ ἕνα ἀστὲρα ὅπως ἐπροσδιόρισαν ἐνταυτῷ (296). Οὕτω λοιπὸν τὸ πρόβλημα κατανατᾶ εἰς τὸ νὰ εὐρῇ τινὰς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ ἡλίου· καὶ αὕτη εἶναι ὁ πάγιος ὁρος δεδομένος ἀπὸ τὴν φύσιν, ὅθεν πρέπει ἀπολύτως νὰ ἀρχίσωμεν, καὶ εἰς τὸν ὁποῖον νὰ ἀναφέρωμεν κάθε τι. Τῷ ὄντι τὰ Μήκη μετροῦνται ἀπὸ ἕνα σημεῖον τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι δεδομένον καὶ ἐγνωσμένον, εἰμὴ διὰ τῆς κινήσεως τῆ ἡλίου (ἐπειδὴ αὐτὸ εἶναι ἡ τομὴ τῆς ὁδοῦ τῆ ἡλίου μετὰ τὸν Ἰσημερινόν)· αὐτὸ τὸ σημεῖον δὲν εἶναι σημειωμένον εἰς τὸν οὐρανόν, ὁ ἥλιος εἶναι ὅπως μᾶς δείχνει τὸν τόπον τῆ· διὰ μέση

(α) Καὶ ἄλλην μίαν εἰς τὰ 1800.

ἄρα τῆ ἡλίου μόνον ἔμπορῶμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὸ ἀπόστημα ἑνὸς ἄστρου ἀπὸ τὸ Ἰσημερινὸν σημεῖον, προσδιορίζοντες ξεχωριστὰ τὸ ἀπόστημα τῆ ἄστρου ἀπὸ τὸν ἥλιον, καὶ τὸ τῆ ἡλίου ἀπὸ τὴν Ἰσημερινήν.

§. 307. Ὄταν γνωρίζη τινὰς ἀκριβῶς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ ἡλίου ἢ ἑνὸς ἀστέρος, παρατηρεῖ τὴν διαφορὰν τῆς διαβάσεως αὐτῆ εἰς τὸν Μεσημβρινόν, καὶ τῶν ἄλλων ἀστέρων, καὶ συμπεραίνει ἔτω τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ καθενός. Διὰ νὰ εὐρίσκη τὴν ὠραν τῆς διαβάσεως εἰς τὸν Μεσημβρινόν ἑνὸς ἀστέρος, ἢ τὴν διαφορὰν τῆ χρόνου τῆς διαβάσεώς τε καὶ ἑνὸς ἄλλου ἀστέρος, ἔμπορῶ νὰ μεταχειρισθῆ μιαν Μεσημβρινήν, ἐπάνω τῆς ὁποίας νὰ εἶναι ὑψωμένοι μολίβδευαι ὅμως κατὰ τὸ παρὸν μεταχειρίζονται τὴν μέθοδον τῶν συστοίχων ὑψῶν (313), ἢ ἕνα Ὀργανον τῶν διαβάσεων (336).

Διὰ νὰ εὐρη τινὰς τὴν ἀπόκλισιν ἑνὸς ἀστέρος ἀρκεῖ νὰ παρατηρήσῃ τὸ Μεσημβρινὸν ὑψος, καὶ νὰ λάβῃ τὴν διαφορὰν αὐτῆ τῆ ὑψους καὶ τῆ Ἰσημερινῆ, καθὼς τὸ ἐκάμαμεν καὶ διὰ τὸν ἥλιον (294).

§. 308. Γνωρίζοντας τινὰς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν καὶ τὴν ἀπόκλισιν ἑνὸς ἄστρου, εὐρίσκει τὸ μῆκος τε καὶ τὸ πλάτος μετὰ τὴν σφαιρικὴν Τριγωνομετρίαν· ἀλλ' ἐξ αἰτίας τῆς χρήσεως τῶν ἡμιχόρδων πρέπει νὰ φροντίζη νὰ πέρνη, ἀντὶ τῆς δεδομένης ὀρθῆς ἀναβάσεως, τὸ ἀπόστημα ἀπὸ τὴν πλησιέστεραν Ἰσημερινήν (295).

Ἐσω ΑΙ (α. 25.) ἢ ὀρθὴ ἀνάβασις ἑνὸς ἄστρου ὀποιῶν· ΑΗ ἢ ἀπόκλισις τῆ αὐτῆ ἄστρου· ΙΚ ἢ Ἐκλειπτικὴ· ΗΘ τὸ ζητούμενον πλάτος τῆ ἄστρου Η, με-