

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περί παραλλάξεως ἀσέρων.

272. Ἐστω ἰδρόγειος σφαῖρα ἡ $ΑΜΟ$ (σχ. 10) ἢ εἰς τῶν πλανητῶν ὁ $Δ$, ἢ παρατηρητῆς ἐπὶ τῆς κέντρῳ τῆς γῆς ἕως ὁ $Κ$ · ἢ ἄλλος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς, ὁ $Α$. ὁ μὲν ἔν $Κ$, θεωρῶν τὸν πλανήτην $Δ$ διὰ τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος $ΚΔΙ$, ὄψεται αὐτὸν ἐν τῷ $Ι$. ὁ δὲ $Α$, ἐν τῷ $Ε$ · τὸ τοῖνον ἕράνιον τόξον $ΒΙ$, ᾧ μετρεῖται τὸ ἀπόστημα τῶν σημείων $Ε$, $Ι$, πρὸς ἃ οἱ θεωρεῖ $Κ$, $Α$ ὁρῶσι τὸν $Δ$, ὀνομάζεται παράλλαξις τῆς $Δ$ ἀσέρος, ἢ δὲ τῷ $ΒΙ$ τόξῳ μετρομένη ὑπὸ $ΕΔΙ$ γωνία παραλλακτικῆ· τῷ ὄντι γὰρ ἡ τῆς γῆς $ΑΟΜ$ θέσις πρὸς τε τὸν ἀέρα $Δ$, ἢ τῆς κοίτης ἕρανῦς $ΕΙΗ$ ἀναφερομένη, διορίζεται ὀφείλει ὑπὸ σημείω τῶν ἐν τῇ γῆ μένοντος· ἢ ἐπειδὴ, ὡς ἂν ἐν διαφόροις σημείοις $Α$, $Β$, κτλ. τῆς γῆϊνης ἐπιφανείας ὑποτεθεῖν ὁ θεωρῆς, ὁρᾷ τὸν ἀέρα $Δ$ ἐν διαφόροις τῆς ἕρανῦς σημείοις· μόνος ὁ ἐπὶ τῆς κέντρῳ τῆς γῆς θεωρῆς βλέπει τὸν ἀέρα $Δ$ ἐν τῷ ἀληθεῖ αὐτῆς τόπῳ $Ι$ · τοιγαρῶν τὸ τόξον $ΙΕ$ ἐμφαίνει, ὅσον ὁ θεωρῆς $Α$ ἐκτοπίζει τὸν ἀέρα, ὁρῶν αὐτὸν ἐν τῷ $Ε$ · ἐμφαίνει ἄρα ᾧ ἀπέχει ὁ ἀληθὴς τόπος $Ι$ ἀπὸ τῆς φαινομένης $Ε$.

273. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Παράλλαξις ἄρα ἀσέρος τῆς $Δ$ ἐστὶ τόξον ἕράνιον, ἀπολαμβάνομενον ὑπὸ ἕρανίω σημείω, πρὸς ὃ ἂν θεωρῆς, ἕως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὁρῶν

τὸν ἀστέρα Δ, ἐπὶ τῷ σημείῳ, πρὸς ὃ ἂν ὀρθῶς τὸν αὐτὸν ὁ ἐπὶ τῷ κέντρῳ.

274. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐὰν δὲ ὁ ἀσὴρ Π κατὰ κορυφὴν ἐπικίνηται τῷ θεατῆ Ἀ, ὅ,τε Ἀ ἐπὶ ὁ Κ θεωρήσασιν τὸν ἀστέρα διὰ τῆς αὐτῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος, ἐκάτερος δηλονότι ἐν τῷ ἀληθεῖ αὐτῷ τόπῳ Η· ὡς οἱ κατὰ κορυφὴν ἀστέρες παραλλάξει ἕδ' ὁπωσῶν ὑπέκυσιν.

275. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἄλλ' ὁ ἐν τῷ ὀρίζοντι Ζ τὴν μεγίστην ὑφίσταται παράλλαξιν· ἐπὶ γὰρ ἡ ὀπτικὴ ἀκτίς, ἢ ἐκ τῷ Κ κέντρῳ τῆς γῆς ἐπὶ τὸν τῷ θεατῆ ὀφθαλμὸν Ἀ ἐπιζευγνυμένη, ποιεῖ μετὰ τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος, τῆς ἐκ τῷ θεατῆ Ἀ ἐπὶ τὸ τῷ ἀστέρος κέντρον, γωνίαν ὀρθὴν ἐπὶ τῷ ὀρίζοντι τὴν ὑπὸ ΖΑΚ (8)· ὑπὲρ δὲ τὸν ὀρίζοντα αἰεὶ ἀμβλύνεται ἡ γωνία, μέχρις ἂν, τῷ ἀστέρι ὄντος ἐν τῷ Π, ἡ γωνία μηδὲν γένηται· ὅσῳ δ' ἀμβλύνεται ἡ ὑπὸ ΖΑΚ, τοσούτῳ ὀξύνεται ἡ ὑπὸ ΚΖΑ, τῶν δ' ἑσὶν ἐλαττωτέα ἢ παράλλαξις· ἀμβλύνεται δὲ ἡ ὑπὸ ΚΑΖ, τῷ ἀστέρος Ζ χωρῶντος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· ἐν μὲν ἄρα τῷ ὀρίζοντι μεγίστην ὑφίσταται παράλλαξιν ὁ ἀσὴρ, τοσούτῳ δ' αἰεὶ ἐλάττωται, ὅσῳ πρὸς τὰ ἄνω ἐξαίρεται.

276. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἀλλομὴν παράλλαξις ὀριζόντιος καλεῖται, ἣν ἀστέρι ἐν τῷ ὀρίζοντι τὸ Ζ ὑφίσταται· τῷ δ' ἐξάρματος, ἣν τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα Δ· ἄρα ἡ ὀριζόντιος παράλλαξις μεγίστη ἐστὶ πασῶν τῶν τῷ ἐξάρματος.

277. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐξαιρεμένῳ τῷ κατὰ κορυφὴν ἀστέρος, ὁ θεατῆς Ἀ αἰεὶ ὀρᾷ τὸν ἀστέρα Δ ταπεινότερον, ἢ περ ἐστίν· ὀρᾷ γὰρ αὐτὸν ἐν τῷ Ε, ἠνίκα ἀληθῶς ὡς πρὸς τὴν γῆν ἐστὶν ἐν τῷ Ι· ὡς ἡ παράλλαξις κατάγει αἰεὶ τὸν ἀστέρα τῷ ἀληθεῖ τόπῳ, τῆς φαντασίως

Τόμ. Ζ'.

Η

τὸν ἀντίον ὑπὲρ τὸν ἀληθῆ ἐξαιρέσης (Ὁ' πτ. 114. β'. Τόμ. 5.)· ἀντιβαίνει ἄρα τῇ θραύσει ἢ παράλλαξις· ἢ ὡσπερ παρατηρεῖν τὰ τῆς θραύσεως δεῖ τοῖς ἀστρονόμοις, θηρωμένοις τὸ παντὸς ἀστροῦ ἔξαρχμα, ἕτω ἢ τὰ τῆς παραλλάξεως, ἀφαιρῆντας κατὰ τὴν χρείαν τὸ ἔλαττον τῶν δυοῖν ποσῶν, ὧν συνεισφέρει ἑκατέρω.

278. ΣΧΟΛΙΟΝ. Σημειωτέον δὲ τὴν μεταξὺ τῆς θραύσεως πρὸς τὴν παράλλαξιν διαφορὰν· ἢ μὲν γὰρ ἐπίτασις τῆς θραύσεως ἐκ τῆ τῶν ἀστρον ἐξάρματος ἤρτηται, τῆ τῆς ἀτμοσφαίρας κατασήμετος τῆ αὐτῆ μένοντος, ὡς διάφορον εἶναι μηδὲν, εἴπερ, ἐξ ἧ ἤκει τὸ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν θραυόμενον φῶς, μᾶλλον ἢ ἥττον διίσταται τῆς γῆς ὁ ἀσῆρ· ἀλλ' ἢ τῆς παραλλάξεως ἐπίτασις, α'. ἐκ τῆ κατὰ τὸν ἀστέρα ἐξάρματος ἤρτηται· β'. ἐκ τῆ, ὡς αἰτίκα ἐκτεθήσεται, ἀποσήμετος αὐτῆ ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρο.

279. ΠΟΡΙΣΜΑ 5'. Κἂν ἢ παράλλαξις τὸ ἐράνιον εἴη τόξον ΙΕ, ἢ ἢ ὑπὸ ΙΔΕ γωνία ἢ ὑπὸ τῆ τόξου τέτε μετρεμένη, δυνάμεθα μέντοι εἰπεῖν, ὡς παντὸς ἀστρον παράλλαξις ἐστὶν ἢ ὑπὸ ΑΔΚ γωνία, δι' ἧς ἂν παρατηρητῆς, ἐπὶ τῆ κέντρο Δ τῆ ἀσέρος ἐξως, θεάσαιτο τὴν γηίνην ἡμιδιάμετρον ΑΚ, διὰ τῶν δυοῖν ὀπτικῶν γραμμῶν ΑΔ, ΚΔ· ἐστὶ γὰρ ἢ ὑπὸ ΕΔΙ = ΑΔΚ· ἀλλὰ μὲν τὸ ΙΕ τόξον μετρεῖ τὴν ὑπὸ ΕΔΙ· ἄρα ἢ τὴν ὑπὸ ΑΔΚ.

280. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Αἱ τῶν διαφόρων τῆ τῆς γῆς κέντρο ἀπεχόντων ἀσέρων παραλλάξεις ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντισρόφω τῶν ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσημάτων· παράλλαξις γὰρ παντὸς ἀστρον ἐστὶν ἢ γωνία, δι' ἧς ἂν ἴδοι τὴν τῆς γῆς διάμετρον θεατῆς, καθήμενος ἐπὶ τῆ κατὰ τὸ ἀστρον κέντρο· ἀλλ' αἱ γωνίαι, δι' ὧν μεγέθη ἐκ διαφόρων ἀποση-

μάτων ὀρθῶνται, ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφῳ τῶν ἀποσημά-
των (Γεωμ. 179. Τόμ. Β΄.)· ἄρα κτλ.

281. ΠΟΡΙΣΜΑ Η΄. Ἡ τῆ αὐτῆ ἄρα πλανήτε
παράλλαξις ποικίλλεται, ὡς ἂν εἴη μάλλον ἢ ἥττον τῆς
γῆς διίστάμενος· αἱ ἄρα παραλλάξεις τῆ ἡλίου ἐ τῆς σε-
λήνης, μέγισται μὲν εἰσὶ, περιγυρίων ὄντων, βραχύταται
δὲ, ἀπογειῶν.

282. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ΄. Δυνάμεθα ἄρα εἶπειν ἐ ὅτι
παράλλαξις ἐστὶν ἀσέρος ἢ ἐκ τῆ ἀσέρος φαινομένη τῆς
γῆς διάμετρος.

283. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ἐν ἄσρῳ, πρῶτον μὲν ἐπὶ τῆ
ὀριζοντος Ζ κειμένῳ, εἶτα ἐπ’ ἐξάρματος τυχόντος τῆ Δ,
ἴσον μέντοι αἰεὶ ἀπέχοντι τῆ τῆς γῆς κέντρον, τὸ ὅλον
ἡμίτονον πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὀριζοντίε παραλλάξεως
λόγον ἔχει, ὃν τὸ ἡμίτονον τῆ ἐκ τῆ κατὰ κορυφὴν ση-
μεῖν ἀποσημάτος ΠΔ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς τῆ ἐξάρμα-
τος παραλλάξεως ΑΔΚ.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐν τῷ τριγώνῳ ΑΖΚ ἢ ὑπὸ τῆς ὀριζον-
τίε ΑΖ ἐ τῆς γηίνης ἀκτίνος ΑΚ περιεχομένη γωνία
ἔστιν ὀρθή· ἄρα Η : ημ. Ζ :: ΖΚ : ΑΚ· ἀλλ’ ἐν τῷ τρι-
γώνῳ ΑΚΔ ἔστιν ημ. ΔΑΚ : ημ. ΑΔΚ :: ΔΚ : ΑΚ,
ἐ (ἐπεὶ περ ἐξ ὑποθέσεως ΔΚ = ΚΖ) ημ. ΔΑΚ : ημ.
ΑΔΚ :: ΖΚ : ΑΚ· ἄρα Η : ημ. Ζ :: ημ. ΔΑΚ : ημ.
ΑΔΚ· ἐστὶ δὲ ἡμίτονον τῆς ἀμβλείας γωνίας ΔΑΚ τὸ
τῆ αὐτῆς ἀναπληρώματος ΠΑΔ (Γεωμ. 491. Τόμ. Γ΄.),
ἐ ἐπομένως τὸ ἡμίτονον τῆ τόξε ΠΔ τῆ κατὰ τὸν ἀσέρα
ἀπὸ τῆ κατὰ κορυφὴν σημείν ἀποσημάτος· ἄρα τὸ ὅλον
ἡμίτονον Α πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὀριζοντίε παραλλάξεως
Ζ λόγον ἔχει, ὃν τὸ τῆ ἀσέρος ἀπὸ τῆ κατὰ κορυφὴν ση-
μεῖν κτλ. Ο. Ε. Δ.

284. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐν δυοῖ τῷ ἐξάρματος παραλλάξεσι τῷ αὐτῷ ἄσφρα Δ , τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως λόγον ἔχει, ὅν τὸ ἡμίτονον τῷ ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀποσημάτος ἑκατέρου ἐξάρματος πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς αὐτῆς τῷ ἐξάρματος παραλλάξεως.

285. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐν ἄρα δυοῖ τῷ ἐξάρματος παραλλάξεσι τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως λόγον ἔχει, ὅν τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν ἀποσημάτων, ἃ ἀπέχουσιν αἱ δύο τῷ ἐξάρματος παραλλάξεις ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ, πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν αὐτῶν τῷ ἐξάρματος παραλλάξεων ἢ γῶν, τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως, λόγον ἔχει, ὅν ἡ διαφορὰ τῶν ἡμιτόνων τῶν δυοῖν ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀποσημάτων πρὸς τὴν διαφορὰν τῶν ἡμιτόνων τῶν τῷ ἐξάρματος παραλλάξεων.

286. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Δύο παραλλάξεων τῷ ἐξάρματος δοθεισῶν, εὐρεῖν δυνάμεθα τὴν ὀριζόντιον, συγκροτῆντες ἐν ἀριθμῷ τὴν ἐφεξῆς τῶν τριῶν μέθοδον: τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀποσημάτων πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν δυοῖν παραλλάξεων, ὡς τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς χ ἡμίτονον τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως.

287. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Γνωστῆς ἕσης τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως, εὐρεθήσεται ἡ τῷ ἐξάρματος παράλλαξις, ὅσον ἂν ἢ τὸ ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀπόσημα, διὰ τῆς μεθόδου: τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως ὡς τὸ δοθὲν ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀπόσημα πρὸς χ ἡμίτονον τῆς τῷ ἐξάρματος παραλλάξεως.

288. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἡ μεγίστη παράλλαξις τῆς σε.

λήγης ἐν τῷ μέσῳ αὐτῆς ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσήμετι, ἔσιν
 $= 58' 3''$. ἀλλὰ τὸ ἡμίτονον τόξον $= 58' 3''$ ἰσοδυναμεῖ
 πρὸς αἰωθισιν αὐτῷ τῷ τόξῳ· ὥστε τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ
 τὴν σελήνην παραλλάξεως, ἢ πολλῶ μᾶλλον τὸ ἡμίτονον
 τῆς παντὸς ἄλλης ἀστρὸς παραλλάξεως, ἐκληφθῆναι δύναται
 ὡς τῇ παραλλάξει ἰσόμενον· ἐξευμαρίζεται ἄρα ἡ τῶν
 τριῶν μέθοδος, ἀντικαθισταμένης ἀντὶ τῆς ἡμιτόνου τῆς ὀρι-
 ζοντίου παραλλάξεως, ἢ τῆς τῆς ἐξάρματος, αὐτῆς ταύ-
 τῆς τῆς παραλλάξεως.

289. Παντοίως μὲν εὐρίσκεται ἡ παντὸς ἀστρὸς ὀρι-
 ζόντιος παραλλάξις· ἀκριβέστερον δὲ, ὑποτιθεμένων δυοῖν
 παρατηρητῶν ἀλλήλοιν ἀπέχοντων, ὑπὸ μόντῃ τὸν αὐ-
 τὸν μεσημβρινὸν κειμένων· τὸ ἐφεξῆς ὑπόδειγμα σαφὲς
 ποιήσεται τὸ λεγόμενον.

Ἡ πόλις τῆς ἀκρωτηρίου τῆς καλῆς ἐλπίδος ἢ τὸ
 Στοκκόλιμον μικρῶ δεῖν ὑπὸ τὸν αὐτὸν κείνται μεσημ-
 βρινόν· ἡ μὲν πόλις τῆς καλῆς ἐλπίδος ἐν $33^{\circ} 50'$ τῆ
 νοτίου πλάτους (108), τὸ δὲ Στοκκόλιμον ἐν $59^{\circ} 21'$
 τῆ βορείου· ἀπέχουσιν ἄρα ἀλλήλων λεύγας ὡσεὶ 2325·
 κατὰ δὲ τὸ 1751 ἔτος, ἕκτης πυανεψιῶνος, ὁ μὲν Καίλ-
 λιος παρετήρησεν ἐν τῷ ἀκρωτηρίῳ περὶ τὰς $10\frac{1}{2}$ ὥρας
 ἐκ μεσημβρίας τὸν ἄρη διαβαίνοντα τὸν μεσημβρινόν, ἢ
 ἀπέχοντα τῆ κατὰ κορυφὴν τῷ ἀκρωτηρίῳ σημείῳ $25^{\circ} 2'$,
 ἢ τὸ βόρειον ἄκρον βορειότερον ἔχοντα, ἢ ἀσήρτις τῆ
 Ὑδροχόου, τῷ $26''$, 7· ὁ δὲ Βαργεντινος κατὰ τὴν
 αὐτὴν ἡμέραν ἢ ὥραν παρετήρησε τὸν ἄρη ἐν τῷ Στοκ-
 κολίμῳ· διέβαινεν ἔν τὸν μεσημβρινόν ἀπέχων τῆ κατὰ
 κορυφὴν σημείῳ $68^{\circ} 14'$, ἢ τὸ βόρειον ἄκρον νοτιώτερον
 ἔχων, ἢ ὁ τῷ Καίλλίῳ παρατηρηθεὶς ἀσὴρ, τῷ $6''$, 6·
 ἢ ἄρα τῶν δυεῖν παρατηρήσεων διαφορὰ ἦν $33'' 3$.

Εἶσω τοίνυν, Σ μὲν τὸ (σχ. 11) τὸ Στοκκόλιμον, Α δὲ τὸ ἀκρωτήριο, Μ δὲ τὸ σημεῖον τῆ ἕρανῦ, ἔνθα ἦν ὁ ἄρης· παράλλαξις ἔν τῷ μὲν Βαργεντίῳ ἦν ἡ ὑπὸ ΔΜΗ, τῷ δὲ Καϊλίῳ ἡ ὑπὸ ΔΜΝ γωνία· τὸ δὲ ἄθροισμα τῶν δυεῖν παραλλάξεων ἦν ἡ διαφορὰ τῶν δυοῖν ἕρανίων σημείων Η, Ν, πρὸς ἃ ἐώρατο ὁ ἄρης, 33", 3· εἰς ἄρα εὐρεσιν τῆς ὀριζοντίου τῆ ἄρεως παραλλάξεως ῥητέον· τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν ἀποσημάτων 25° 2' + 68° 14' : 33", 3 :: Η : χ (286)· εἴτ' ἔν 13518 : 33' :: 10000 : 24", 64, παράλλαξιν ὀριζόντιον τῆ ἄρεως ἐπὶ τῆ παρατηρηθέντος ἀποσήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ ἀποσημάτων τῶν πλανητῶν.

290. Γνωθείσης τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως ΑΖΚ (σχ. 10) παντὸς ἄρου, ῥᾶσα περιοθήσεται τὸ αὐτῆ ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρου ἀπόσημα ΚΖ· ἐν γὰρ τῷ ὀρθογωνίῳ ΑΚΖ γνωσῶν ὄντων τῆς τε ὀρθῆς γωνίας Α, ἢ τῆς παραλλακτικῆς γωνίας Ζ, ἢ τῆς γῆϊνης ἡμιδιαμέτρου ΑΚ = 1432½ λεύγαις, περιοθήσεται διὰ τῆς ἐπιπέδου τριγωνομετρίας ἡ πλευρὰ ΖΚ (Γεωμ. 516. Τόμ. Γ').

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ Α'. Τῆς κατὰ τὴν σελήνην μέσης παραλλάξεως ἕσης = 58' 3", ῥητέον, τὸ τῆς παραλλακτικῆς γωνίας Ζ ἡμίτονον 58' 3" πρὸς τὴν πλευρὰν ΑΚ ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς γωνίας Α πρὸς τὴν ζητημένην πλευρὰν ΚΖ, τῆτ' ἔσιν 168852 : 1432½ :: 10000000

: $\chi = 84837$ λείγαις, ὃ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἀπόστημα τῆς σελήνης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ Β΄. Ἐπεὶ περ αἱ τῶν ἀσέρων παραλλάξεις ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφω τῶν ἀποστημάτων (280), τῆς τοῦ ἡλίου παραλλακτικῆς γωνίας ὑποτιθεμένης $= 8'' , 5$ (*), ἔσαι: ἡ τοῦ ἡλίου παράλλαξις $8'' , 5$ πρὸς τὴν τῆς σελήνης $3483''$, ὡς τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα πρὸς τὸ τοῦ ἡλίου $\chi = 34763208$ λείγαις (**).

291. Περὶ δὲ τῶν μᾶλλον ἢ ὁ ἥλιος διισαμένων τῆς γῆς πλανητῶν, ἐπεὶ περ ἡ γηῖνη ἀκτὶς ἐκ τοῦ ἡλίου ὄρεται διὰ γωνίας $= 8'' , 5$, ἐκ τοῦ Διὸς φέρει εἰπεῖν ὀραθῆσεται δι' ἀναπαιδῆτε γωνίας, ἢ, ὃ δὴ περ ἐστὶ τὸ αὐτὸ, ὁ Ζεὺς ἐπαρέξει ἐπαιδῆτην παράλλαξιν δυοῖ θεαταῖς, ἂν ὁ μὲν σαίη ἐν τῷ τῆς γῆς κέντρῳ, ἄλλος δὲ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας· διὰ ταῦτα οἱ ἀστρονόμοι, εὐρόντες τὸ τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀπόστημα διὰ τῆς γηῖνης ἡμιδιαμέτρου, αὐτῷ τέτρω τῷ ἀποσήμετι, εἴτ' ἐν τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς ἡμιδιαμέτρῳ ἐχρήσαντο πρὸς εὐρεσιν τῶν μειζόνων ἀποστημάτων, ὕτως.

292. Τοῦ Διὸς ἐκ διαμέτρου τῷ ἡλίῳ ἀντικειμένῳ κατὰ τὸ Γ (σ. 12) ἡ γῆ παρεμπέπτει μεταξὺ Διὸς καὶ ἡλίου· παρατηρητῆς ἔν, ἐσὼς ἐπὶ τοῦ Γ τύπου τῆς γῆς, καὶ ἄλλος ἐπὶ τοῦ κέντρου τοῦ ἡλίου Η, ὁψονται τὸν Δία κα-

(*) Ἰερώνυμος ὁ Λαλάνδος εὖρεν ἐξ ἰδίας τε παρατηρήσεως, καὶ ἄλλων νεωτέρων ἀστρονόμων, τὴν μέσην τῆς σελήνης παράλλαξιν ἔσαν $= 58' 3''$, τὴν δὲ τοῦ ἡλίου $= 8'' , 5$.

(**) Δῆλον ὅτι τὸ τοῦ ἡλίου ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα εὐρεθῆναι δύναται, καθ' ὃν τρόπον εὐρηται καὶ τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς.

τὰ τὸ αὐτὸ σημεῖον τῆ ἕρανῦ ν· ὅταν μέντοι μετὰ τρεῖς μῆνας ἢ γῆ παραγένηται ἐπὶ τῆ Β ἀπέχουσα τῆ Τ 90° , ὁ ἐπὶ τῆς γῆς θεατῆς ὄψεται τὸν Δία ἐπὶ τῆ κατὰ τὸν ἕρανὸν σημείῳ μ (*). τὸ δὲ ἕρανιον τόξον μν, εἴτ' ἔν ἢ γωνία μΓν, ἢ ὁ ταύτῃ, ἢ ὑπὸ ΗΓΒ, δι' ἧς ἂν ὀραθεῖν ἢ τῆς ἐκλειπτικῆς ἡμιδιαμέτρος ΗΒ ἐκ τῆ κατὰ τὸν Δία κέντρον καλεῖται παράλλαξις ἐνιαύσιος (**). ἐν ἔν τῷ τριγώνῳ ΗΒΓ, γνωστῆς ἕσσης τῆς ὀρθῆς γωνίας Η, ἢ τῆς κατὰ τὴν ἐνιαύσιον παράλλαξιν ὑπὸ ΗΓΒ, ἢ τῆς πλευρᾶς ΗΒ, εἴτ' ἔν τῆ τῆς γῆς ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀπόσηματος, εὐχερῶς εὐρεθήσεται ἢ πλευρὰ ΗΓ, ἀπόσημα τῆ Διὸς ἀπὸ τῆ ἡλίου, ἢ ἢ πλευρὰ ΒΓ, ἀπόσημα τῆ Διὸς ἀπὸ τῆς γῆς, κειμένης ἐν τῷ Β, ἢ τὸ μέρος ΤΓ, = ΗΓ — ΗΤ, ἀπόσημα τῆ Διὸς ἀπὸ τῆς γῆς, κειμένης ἐν τῷ Τ (Γεωμ. 516. Τόμ. Γ').

293. Εὐρηται δὲ, ὅτι τὸ μέσον ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀπόσημα, τῆ Ἐρμῆ μὲν εἶη = 13456204 λεύγαις, τῆς δ' Ἀφροδίτης = 25144250, τῆ δ' Ἄρεως = 52966122, τῆ δὲ Διὸς = 180794791, τῆ δὲ Κρόνου = 331604504

(*) Τ' ποτίζεται διὰ τριῶν μηνῶν ἀκίνητος ὁ Ζεὺς, ὅπερ ἐκ ἀληθείας· ἐπεὶ μέντοι γινώσκεται, ὅσον διαπορεύεται ὁ Ζεὺς διὰ τριῶν μηνῶν, εὐμαρῶς ὑπολογισθήσεται, ἢ δὴ ἢ εὐρεθήσεται ἢ ἐνιαύσιος αὐτῆ παράλλαξις, ὡς εἴπερ εἶη ἀκίνητος.

(**) Καλεῖται ἕτως, ἐπεὶ κινεῖται ἐπὶ τῆς ἡμιδιαμέτρος τῆς καμπύλης, ἢν ἢ γῆ περὶ τὸν ἥλιον φερομένη ἐν ἐνιαυτῷ διαπορεύεται· ἡμερήσιος δὲ καλεῖται ἢ ἐκτεθεῖσα ἐν 272° βαίνει γὰρ ἐκείνη ὡς ἐπὶ βάσει ἐπὶ ἡμιδιαμέτρῳ κύκλῳ, ὃν κατ' ἐκάστην γράφει περὶ τὸν τῆς γῆς ἕξονα σῶμα, κείμενον ἐν τῷ τῆς γῆς ἰσημερινῷ.

τὸ δ' ἀπόστημα τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου, ἢ τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς, προσημειώθησαν (290)· ἢ μέντοι μέση τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀπόστασις προδήλως ταυτίζεται τῇ τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου.

294. Περί δὲ τῶν ἐπέκεινα τῆς γῆς ἀπεχόντων πλανητῶν, ἔσω Β μὲν ἡ γῆ (9), τροχιά δὲ αὐτῆς ἢ ΒΓΑΔ, Ζ δὲ ὁ Ζεὺς, τροχιά δὲ αὐτῆς ἢ ΖΟΔΘ· τὸ ἄρα μέσον τῆς Διὸς ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα ἔσται $\frac{ΖΒ + ΒΔ}{2}$

(Ἀριθμ. 288.) = $\frac{Ζδ}{2}$ · τὸ δὲ μέσον τῆς Διὸς ἀπὸ τῆς ἡ-

λίου ἀπόστημα ἔσται $\frac{ΖΗ + Ηδ}{2} = \frac{Ζδ}{2}$. Ἐντεῦθεν κατάδη-

λον, ὅτι τὸ τῶν ὑπερτέρων πλανητῶν ἀπὸ τῆς γῆς μέσον ἀπόστημα ταυτίζεται τῷ μέσῳ αὐτῶν ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀποστήματι· περὶ δὲ τῶν κατωτέρων πλανητῶν, ἔσω τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀπόστημα ἔσται ἢ ΒΔΑΓ· τὸ τοίνυν μέσον τῆς Ἑρμῆς ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα ἔσται $\frac{ΒΖ + ΑΖ}{2} = \frac{Ζδ}{2}$ · τὸ δὲ μέσον τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀπόστημα ἔσται $\frac{ΖΗ + Ηδ}{2} = \frac{Ζδ}{2}$ · ἄρα τὸ παντὸς κατωτέρου πλανήτου μέσον ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα ἔσται = 34763208 λεύγαις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ μεγέθους τῶν πλανητῶν, παραβαλο-
μένων πρὸς τὴν γῆν.

295. Εἴρηται ἐν τῇ Μηχανικῇ περὶ ὄργανοις συγκει-
μένῃ ἐκ κοχλίας τῆ νρ (α. 13), πρὸς ἃ τῷ πέρατι
προσηλωμένη εἶη βελόνη ἢ ντ, σημαίνουσα τὴν τῆ κοχλίας
ἐπὶ τῆ καταμεμορισμένῃ ἄβακος χτ κίνησιν· εἶδομεν δὲ
συμβαλλόμενον πρὸς καταμέτρησιν τῶν γηίνων μικρῶν
σωμάτων· ὅθεν καὶ μικρόμετρον αὐτῷ ἀφωσίωται ὄνο-
μα· χρῶνται μὲντοι μάλιστα τῷ τῷ ἀστρονόμων παιδες,
ἵν' εὐρίσκωσιν ἐν μοίραις, λεπτοῖς, καὶ δευτέροις, τὰ ἑ-
ράνια τόξα, οἷον τὴν δυοῖν ἄστρον ἀπ' ἀλλήλοισιν ἀπόστα-
σιν, τὴν παράλλαξιν, καὶ τὴν φαινομένην τῶν πλανητῶν
διάμετρον, ὅπερ ἔδ' ἂν γραφομέτρῳ, ἢ κυκλικῷ τεταρ-
τημορίῳ, διαπεραίνοιτο, μὴ ἐγγραφομένων αὐτοῖς τῶν
λεπτῶν καὶ τῶν δευτέρων.

Ἔσω νῆμα μένον τὸ οπ (α. 13)· καὶ ἐπινοηθῆτω νῆ-
μα ἄλλο τὸ ξμ, προσηλωμένον μεταλλίνῳ πετάλῳ, ὡσε
τῷ ἄκρῳ ρ τῆ κοχλίας νρ κινεῖσθαι τὸ μετάλλινον πέτα-
λον, καὶ δὴ καὶ τὸ ξμ νῆμα ἀρισερόθεν πρὸς δεξιὰν τῆ νῆ-
ματος οπ, ἢ δεξιόθεν πρὸς ἀρισεράν, περιτροφομένης τῆς
βελόνης ντ· εἴρηται δὲ ἤδη, ὅτι τὰ τῆ κοχλίας διαθήμα-
τα βραχύτατα ὀφείλουσιν εἶναι· παρατηρῆσιν ἔν ἀκριβῶς
πόσας περιστροφὰς ποιεῖται ἡ βελόνη ἐπὶ τῆ ἄβακος, ἵνα
τὸ νῆμα ὡς πρὸς τὸν ἐμὸν ὀφθαλμὸν διαδράμῃ τόξον τῆ
κοχλίας ἕρανῆ, οἷον τὸ, ὃ ἀλλήλων διίσανται ἄστρο δύο,

εὐρεθὲν πρότερον δι' ἄλλης μεθόδου, οἷον τῆς τῆς χρόνου εἰς μοίρας καὶ λεπτὰ ἀναγωγῆς, περὶ ἧς εἰρήσεται.

ὑποθεσάτω ἔν, ὅτι εὐρίθται, ὡς, ἵνα τὸ κινητὸν νῆμα ξμ διανύσῃ μοῖραν, ἢ βελόνῃ ντ διέρχεται ἐπὶ τῆ ἄβακος κατατομᾶς 7200.

296. Ἰν' ἔν καταμετρήσωμεν τὴν φαινομένην διάμετρον παντὸς ἄστρου, εἴτ' ἔν τὸ ἑράνιον τόξον, ἢ χορδὴ ἔσιν ἢ φαινομένη τῆ ἄστρου διάμετρος, εἰλήφθω εἰς ὑπόδειγμα ἢ σελήνη, ἧς διάμετρος ὑποθεσάτω ἢ βγ· α'. ἔν τὸ μὲν ἀκίνητον νῆμα οπ τεθήτω ἀκριβῶς ἀντίστοιχον τῷ τῆς σελήνης ἄκρῳ γ, τὸ δὲ κινητὸν ξμ τῷ β· β'. περιεγράψθω ἢ βελόνῃ, μέχρις ἂν τὸ κινητὸν νῆμα ξμ, διελθὸν ὅλην τὴν τῆς σελήνης διάμετρον βγ, διαπεραιωθῆ εἰς τὸ μένον νῆμα οπ, καὶ ἀκριβῶς ὑπ' αὐτῆ καλυφθῆ, καὶ εἰλήφθω ὁ ἀριθμὸς τῶν κατατομῶν, ὧν διεπορεύθη ἢ βελόνῃ ἐπὶ τῆ ἄβακος· ὑποθεσάτω δὲ ὁ τῶν κατατομῶν ἀριθμὸς 3600· γ'. ἐπεὶ δὲ δῆλον τὴν βελόνην διέρχεσθαι κατατομᾶς 7200, ἵνα τὸ κινητὸν νῆμα ξμ διέλθῃ μοῖραν, εἴτ' ἔν λεπτὰ δεύτερα 3600, γενέσθω ἢ ἐφεξῆς τῶν τριῶν μέθοδος· $7200 : 3600 :: 3600 : \chi = 1800$ · δῆλον ἄρα, ὅτι ἢ φαινομένη τῆς γῆς διάμετρος, ἐκ τῆς γῆς κατοπτρευομένη, ἔσιν $= 1800'' = 30'$.

297. Δυνατὸν δὲ καὶ ἄλλως μετρήσαι τὴν φαινομένην διάμετρον παντὸς ἀστέρος· ἢ γέρω κάθετος τῆ μεσημβρινῆ, εἴτ' ἔν τῷ, ἢ χρώμεθα εἰς δήλωσιν τῆς μεσημβρινῆς, ὀρθῶ ἐπιπέδῳ, κίτος τις· καὶ μετρηθήτωσαν τὰ δεύτερα χρονικὰ λεπτὰ, ἐν οἷς ὁ ἀστὴρ διέρχεται τὴν μεσημβρινὴν, εἴτ' ἔν ἐξ ἢ τὸ δυτικὸν ἄκρον ἤψατο τῆ μίτις, μέχρις ἂν ἐπιψαύσῃ τῆ αὐτῆ τὸ ἀνατολικόν· ταῦτα δὲ ἀναχθέντα εἰς λεπτὰ κυκλικὰ ἐμφανῶσι τὸ ἑράνιον.

τόξον, ὃ ὑποτείνει ἢ τῷ ἀσέρος διάμετρος· διελθέτωσαν γὰρ λεπτὰ χρονικὰ δεύτερα 100· ἐπεὶ ἔν ἅπας ἀσὴρ 360° διαπορεύεται ἐν $23^\circ 56' 4''$, γενέσθω μέθοδος τῶν τριῶν· $23^\circ 56' 4'' : 360^\circ :: 100' : \chi = \tau\omega$ ζητημένῳ ποσῷ.

298. Εὐρίηται δὲ αἱ μέσαι φαινόμεναι διάμετροι τῶν πλανητῶν, ὅτι, ἐκφερόμεναι ἐν ἑρανόις τόξοις, εἴησαν περίηται αἱ ἐφεξῆς ποσότητες· ἡλίου μὲν $31' 57''$ · σελήνης δὲ, $30' \frac{1}{2}$ · ἑρμῆ δὲ, $13'' \frac{1}{2}$ · ἀφροδίτης δὲ, $1' 3''$ · ἄρεως δὲ, $28''$ · διὸς δὲ, $47'' \frac{1}{2}$ · κρόνου δὲ, $21'' \frac{1}{2}$ · ἑρανοῦ δὲ, $4''$.

299. Διὰ δὲ τῆς παραλλάξεως ἔμνηον τὰ ἀποστήματα, ἀλλὰ καὶ οἱ ὄγκοι τῶν ἀσέρων, εὐρίσκονται· καὶ γὰρ ἡ παντὸς ἀσέρος ἡμερήσιος παράλλαξις, εἴτ' ἔν ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὁραθεῖ τῆς γῆς ἡ ἀκτὴς ἐκ τῷ κέντρῳ τῷ ἀσέρος, ἐν λόγῳ ἐστὶν ἀντιτρόφῳ τῶν αὐτῷ ἀπὸ τῆς γῆς ἀποστημάτων· ὡσαύτως ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὁραθεῖ ἡ διάμετρος πλανήτε ἀπὸ τῆς γῆς, ἐν λόγῳ ἐστὶν ἀντιτρόφῳ τῶν ἀποστημάτων· ὡσεὶ πλανήτε δοθέντος τὸ ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα, τοσούτον ἐλαττοῖ τὸ μέγεθος τῆς φαινομένης ἡμιδιαμέτρου τῆς γῆς, ὁρωμένης ἐκ τῷ πλανήτε, ὅσον καὶ τὴν φαινομένην ἡμιδιάμετρον τῷ πλανήτε, ὁρωμένῃ ἀπὸ τῆς γῆς· ἴν' ἔν εὐρεθῆ ὁ ὄγκος εἴτ' ἔν ἡ σφαιρότης τῷ ἡλίῳ, μετρηθήτω διὰ τῷ γραφομέτρῳ (ἢ ἄλλῃ μικρομέτρῳ ὀργάνῳ), δι' ἧς ὁράται ἡ τῷ ἡλίῳ διάμετρος, μέσον ἀπέχοντος ἀπὸ τῆς γῆς, = $31' 57''$ · μετρηθήτω δὲ καὶ ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὁφθεῖ ἡ τῆς γῆς διάμετρος ἀπὸ τῷ ἡλίῳ· ἐστὶ δὲ αὕτη διπλῆ τῆς τῷ ἡλίῳ παραλλάξεως, εἴτ' ἔν = $17''$ (τῆς γὰρ γωνίας, δι' ἧς ἂν ἀφ' ἡλίῳ ὁραθεῖ ἡ τῆς γῆς ἡμιδιάμετρος, ἔσσης = $8'' \frac{1}{2}$ (291),

ἢ δι' ἧς ἂν ἡ διάμετρος ὀραθείη, ἔσιν = $17''$)· κληθείσης ἔν 1 τῆς ἀληθοῦς διαμέτρου τῆς γῆς, προέρχεται ἡ ἀναλογία: $17''$ γωνία, παρισῶσα τὴν φαινομένην διάμετρον τῆς γῆς ἀφ' ἡλίου ὀρωμένης: $1917''$ γωνίαν, ἥτις παρίσῃσι τὴν φαινομένην διάμετρον τῆς ἡλίου :: $1 : \chi =$ περίπευ 113 .

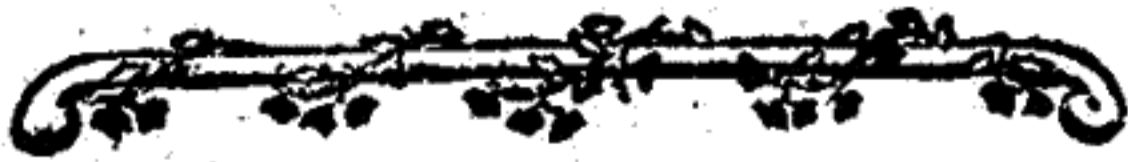
300. Ὡς α'. ἡ ἡλιακὴ διάμετρος ἑκατὸν καὶ τρισκαίδεκαπλασία ἐστὶ τῆς γηίνης, εἴτ' ἔν $2865 \times 113 = 323745$ λεύγαις· β'. ἐπεὶ αἱ σφαιρικὴ πρὸς ἀλλήλας ἐν λόγῳ εἰσὶ τριπλασίονι τῶν διαμέτρων, ἔσαι ἡ τῆς ἡλίου σφαιρικῆς πρὸς τὴν τῆς γῆς (Γεωμ. 468. Τόμ. Β'.) ὡς ὁ ἀπὸ 113 κύβος 1442897 πρὸς τὸν τῆς μονάδος κύβον, εἴτ' ἔν ἡ σφαιρικῆς τῆς ἡλίου πρὸς τὴν τῆς γῆς λόγον ἔχει :: $1442897 : 1$ · γ'. τῆς τῆς ἡλίου διαμέτρου ἕσης = 323747 λεύγαις, ῥᾶσα ἐξευρίσκειται, ὅσας τε τετραγωνικὰς λεύγας περιέχει ἡ αὐτῆς ἐπιφάνεια, καὶ ὅσας κυβικὰς ἡ σφαιρικῆς (Γεωμ. 451, 463. Τόμ. Β'.).

301. Εἰς δὲ εὗρεσιν τῶν ἀληθῶν διαμέτρων τῶν πλανητῶν, ὧν τὸ ἀπόστημα διὰ τῆς ἐνιαυσίης παραλλάξεως πορίζεται, ληφθείσης διὰ τῆς μικρομέτρου τῆς φαινομένης διαμέτρου, δυνάμεθα ἤτοι χρῆσασθαι τῇ ἀληθεί τῆς ἐκλειπτικῆς διαμέτρου, ὡσπερ καὶ τῇ τῆς γῆς (299), ἢ ζητῆσαι τὴν ἡμερήσιον παράλλαξιν αὐτῶν διὰ τῆς γνωστῆς αὐτῶν ἀποσήμετος κατὰ τὴν ἐφεξῆς ἀναλογίαν: τὸ γνωστὸν ἀπόστημα, φέρει εἶπειν, τῆς διὸς ἀπὸ τῆς γῆς πρὸς τὸ τῆς ἡλίου ἀπὸ τῆς γῆς, ὡς ἡ τῆς ἡλίου παράλλαξις πρὸς τὴν τῆς διὸς χ (280)· γνωρίμων δὲ γενομένων τῶν ἡμερησίων παραλλάξεων, εὗρεθήσονται αἱ σφαιρικότητες καθάπερ καὶ ἡ τῆς ἡλίου.

302. Εὗρηται δὲ κατὰ τὰς αὐτὰς ἀρχὰς (293),

τῆς κατὰ τὴν γῆν σφαιρότητας ὡς μονάδος ληφθείσης, ἢ μὲν τῆς σελήνης ἕσα = 0,02036, τῆς ἑστὶ τεσσαρακοσὸν ἕνατον περίπε τῆς γῆς, ἢ δὲ τῆ ἑρμῆ = 0,06981· ἢ δὲ τῆς ἀφροδίτης = 0,91822· ἢ δὲ τῆ ἄρειως = 0,30155· ἢ δὲ τῆ διὸς = 1479, ἢ δὲ τῆ κρόνου = 1030.

303. Ἐκ τῆς προειρημένης μεθόδου μακθίνομεν, ὅπως μετρητέον ἐστὶ τὸ ἀπόστημα ἐκάστου τῶν δορυφόρων τῆ διὸς καὶ τῆ κρόνου ἀπὸ τῆ ἀρχικωτέρου πλανήτου· μετρεῖται γὰρ πρῶτον ἡ γωνία, δι' ἧς τὸ ἀπόστημα τῆ τετάρτου φέρε δορυφόρου τῆ διὸς ἀπ' αὐτῆ τῆ διὸς φαίνεται ἐκ τῆς ἡμέτερας γῆς, ὡς εἶπερ τὸ διάστημα τῆτο εἴη ἡ φαινομένη ἀσέρος τινὸς διάμετρος· εἶτα εὐρίσκεται ἡ ἡμερήσιος αὐτῆ παράλλαξις (301), ἢ ζητεῖται τὸ ἀληθὲς αὐτῆ ἀπόστημα διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου τῶν τριῶν, δι' ἧς εὐρίσκεται ἡ ἀληθὲς διάμετρος παντὸς ἀσέρος (299)· τελευταῖον δὲ παρατηρηθέντος τῆ χρόνου τῶν περιφορῶν τῶν δορυφόρων ἐνὸς τινος πλανήτου, καὶ γνωσθέντος τῆ ἐνὸς μόνου ἀποσθήματος, δυνατόν εὐρεῖν τὸ ἀπόστημα καὶ ἐκάστου τῶν ἄλλων, ὃ διίσταται ἀπὸ τῆ πλανήτου (φυσ. 295. Τόμ. Β').



ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Δόξαι περί τῷ Πλανητικῷ Συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περί τῷ φαινόμενῳ τῷ κόσμῳ συστήματος.

304. Φαινόμενον σύστημα τῷ κόσμῳ καλεῖται τὴν τῶν πλανητῶν διάθεσιν, οἷα προσπίπτει ἡμῶν ταῖς ὄψεσιν.

305. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ ἄρα φαινόμενον σύστημα τῷ κόσμῳ ἐκθεσίς ἐστι τῶν ἐν αὐτῷ φαινόμενων· καθ' ὃ καὶ Ἀράτω καὶ Εὐκλείδῃ καὶ πολλοῖς ἄλλοις τῶν πάλαι φαινόμενα ἐπιγέγραπται, ὅσα σφίσι ἀστρονομικῆς θεωρίας ἐχόμενα πεφιλοπόνηται.

306. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἀνατέλλειν ἔν καὶ δύεσθαι καὶ μεσερανεῖν τὸν ἥλιον οἱ ἀστρονόμοι λέγοντες, καὶ ὅλην τὴν σφαιρὰν ἐν 24 ὥραις περιτρέφεσθαι ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν, ἀληθῆ λέγουσιν· περὶ γὰρ φαινόμενων τὰς λόγους ποιεῦνται· ἀμφιβάλλει δὲ ἕδεις μὴ ἔχι ἔτι τὰ πράγματα φαίνεσθαι· εἰ γὰρ ἐν νηί τις ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς φέρεται, καὶ τῷ πλησίον ὄρα λέγη, τὰ ἐν τῷ αἰγια-

λῶ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἀγόμενα, ἀληθῆ δὴπε ἀποφαίνεται· ἐδὲν γὰρ ἄλλο βέλεται αὐτῷ ὁ λόγος, ὅτι μὴ τὴν φαινομένην τῶν πραγμάτων σημεῖναι κίνησιν.

307. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Κατὰδηλον δὲ ἐν ταῖς πρὸς ἀλλήλους κοινωσίαις ἕτως ἡμᾶς διαλέγεσθαι, ὡς παντὶ ἐξεῖναι τῶν λεγομένων συνιέναι· καὶ τὰ πράγματα ὀνομάζειν, ἔχ' ἢ φύσει ἔχει ἕκασον, ἀλλ' ἐξ' ὧν ἡμῖν ἐπιδρῶσι ποιότητων, καὶ ἐξ' ὧν πρὸς ἡμᾶς ἔχουσιν ἀναφορῶν· φαμέν γὰρ τὸ σάκχαρον ἡδύ, καίτοι αὐτὸ τοῖτο μὴ ὄν ὑπὸ τῆς φιλοσοφίας παιδευόμεθα (*), καὶ τοῖς φυσιολογοῦσι κεχρῶσθαι τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας δείκνυται (Ὁπτ. 163. Τόμ. 5.), καὶ μὴδὲν αὐταῖς τοῖτο ἐμπεριέχεται, οἷον ἡμῶν τῆ ὁράσει ἐνεργείουσιν· ὡσαύτως ἔν ἐν ταῖς πρὸς ἀλλήλους διαλέξεσι, κατὰ τὸν συνήθη τῆ ἐκφράζεσθαι τρόπον, τόν τε ἥλιον καὶ τ' ἄλλα τῶν ἄρανίων σωμάτων κινεῖσθαι λέγομεν, ὃ ἡμῖν φαίνεται δὴπε ἐκδηλῶντες, ὅπως δ' ἔχει φύσει, μηδαμῶς ἐξετάζοντες.

308. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Καὶ αἱ θεόγνευσοι δὲ γραφῆ, πρὸς ἀνθρώπους διαλεγόμεναι, τῆ τῶν ἀνθρώπων ὄφελον ἐρμηνεῖα χρῆσασθαι, ἵν' εἶεν εὐληπτοί· ταύτη δὴ καὶ οἱ νεώτεροι ἀστρονόμοι, καὶ περ πεισθέντες ἀκίνητα καὶ μένοντα ἴσασθαι τόν τε ἥλιον καὶ πάντας τὰς ἀπλανεῖς ἀσέρας, κινεῖσθαι μέντοι φασί, τῆ κοινῇ τῶν ἀνθρώπων διαλέκτῳ χρώμενοι· ἀληθῆ δὲ φάσκουσιν, ὅτι πράγματι τῆ ψυχῆ ἡμῶν ἐνδιεγείρεται ἢ τῶν ἀσέρων κίνησις.

309. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐπεὶ ἔν αἱ θεόγραφοι ῥήσεις τῆ ἀνθρωπείῳ διαλέκτῳ ἐκφράζονται, καί περ ὃ τῆ Ναυῆ Ἰησοῦς „σῆτω, φησὶν, ὁ ἥλιος „ὡς δῆθεν κινούμε-

(*) Ὁρα Εὐγενίᾳ Λογικῆς Βιβ. Α'. 5, κή.

νοο, τὴν φαινομένην ἡμῖν ἐκφέρουσι κίνησιν, ἧο ὀράσει ἀντιλαμβάνεσθαι εἰθίσμεθα· ἔδὲν ἄρα ἐκ τῶν ἀγίων γραφῶν πορίζεται ἔμπεδον, εἴπερ ἥλιος μᾶλλον ἢ γῆ κινεῖτο.

310 ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Ἐκ δὲ τῶν φαινομένων δυοῖν θάτερον συναγαγεῖν δυνάμεθα, ἦτοι τὲο ἑρανὲο κινεῖσθαι, κατηρεμῶντοο τῷ ἡμετέρω ὀμματοο· ἢ τῶτο μὲν κινεῖσθαι, ἐκεῖνοο δὲ κατηρεμεῖν· πᾶσα γὰρ φαινομένη κίνησιο ἐξ ἀληθῶο παράγεται κινήσασο, ἦτοι τῷ ὀμματοο, ἢ τῷ ὀρωμένω· συναγαγεῖν ἔν ἐκ τῆο φαινομένηο τῶν ἄστρον κινήσασο, αὐτὰ ταῦτα τὰ ἄσρα ὑπάρχειν τὰ κινεῖμενα, ἐπισφαλὲο (Ὀπτ. 293. Τόμ. 5.).

311. Ἰνα δὲ πόρρω πάνυ τὴν ἰδέαν τῷ ἐπὶ τὸ μέσοο τῷ κόσμω ἡμᾶο τετάχθαι βάλωμεν, ἐο ἥλιοο μὲν ἐο πάνταο τὲο ἀσέραο ἐν 24^ω περισρέφασθαι ἐκ δυσμῶν πρὸο ἀνατολάο, τὴν δὲ γῆν ἀκίνητοο ἴσασθαι, ἔτω περισκεψώμεθα.

312. Ἐξ ἀστρονομικῶν παρατηρήσασο κατάδηλοο τὸν Δία περὶ τὸν ἑαυτῷ ἄξονα σρέφασθαι ἐν 4 ὥραιο· ἔσασαν δὲ κατ' ἐπίνοιοο κάτοικοι τῷ Δίοο· ἔτοι ἔν, τῷ Δίοο ἄπαξ περὶ τὸν ἑαυτῷ ἄξονα περιενεχθέντοο ἐκ δυσμῶν εἰο ἀνατολάο, ἐν τῷ τῷ κόσμω κέντρω κείσθαι κρινεῖσι, ἐο γῆν μὲν τὴν ἡμετέραν, ἐο ἥλιοο, ἐο πάνταο τὲο πλανήταο περὶ τὸν Δία σρέφασθαι ἐν 9 ὥραιο, αὐτὸν δ' ἀκίνητοο ἴσασθαι· ὑποθεθείσθω δὲ ἐο ἐν τῷ Ἀρει κάτοικοο· τότε τοῖνοο ἐν 25 ὥραιο περισρεφομένω, ὁ ἀρήτιοο ἡγεῖται τὸν Δία ἐο τὸν ἥλιοο ἐο τὴν γῆν ἐο πάντα τὰ ἑράνια σώματα περισρέφασθαι ἐξ ἀνατολῶν εἰο δυσμάο ἐν 25 ὥραιο· ἀλλὰ γὰρ τεθείσθω ἐν ἐκάσῳ πλανήτῃ κάτοικοο· ἐπεὶ ἔν πάντεο οἱ πλανῆται περὶ τὲο σφῶν αὐτῶν ἄξοναο περιάγουται, ἕκαοοο ἐκάσῳ πλανήτῳ κάτοικοοο τὲο

Τόμ. Ζ'.

I

ἔρανος οἴησεται περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἑαυτῷ πλανήτην ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, ἐν ᾧ ὁ πλανήτης περὶ τὸν ἄξονα σρέφεται δυσμῶθεν ἐπὶ ἀνατολὰς· τίς ἔν τῃ συνῶρᾳ εἰς ἀπάτην παρσύρεσθαι πάντας τέτους τῆς ἐν τοῖς πλανήταις ὑποτεθέντας; ἀδύνατον γὰρ εἶσι τὸν ἔρανον ἅμα περιφέρεσθαι καὶ ἐν ὥραις 24, ὡς ὑπολαμβάνει ὁ τῆς γῆς κάτοικος, καὶ ἐν 9, ὡς ὁ τῷ Διὸς, καὶ ἐν 23 ὡς ὁ τῷ Ἀρεως, καὶ περὶ τῶν ἄλλων ὡσαύτως· ἔμην ἄλλ' ἐδ' ἅμα Δία μὲν καὶ Ἀρη περὶ τὴν Γῆν, ὡς ὑποταπάζει ὁ τῆς Γῆς κάτοικος, Γῆν δὲ Ἀρη περὶ τὸν Δία, ὡς πισεῖει ὁ τῷ Διὸς, Γῆν δὲ καὶ Δία περὶ τὸν Ἀρη, ὡς ἠγεῖται ὁ τῷ Ἀρεως, περιφέρεσθαι· ἐπεὶ ἔν ἀλίγως ἂν πάντες οἱ τῶν πλανητῶν κάτοικοι, κινήσιν μὲν ἡλίῳ καὶ πᾶσι τοῖς ἔρανοις, ἀκινήσιαν δὲ τῷ ἑαυτῷ ἕκαστος πλανήτη, ἀποδοῖεν· ἄρα καὶ οἱ τὴν γῆν οἰκῦντες ἡμεῖς, αὐτὴν μὲν ἀκίνητον, τῆς δ' ἄλλης πλανήτας περιφερομένης (ὅτι δὴ τῆτο ὁρῶνται) ἔμετὰ λόγῳ ἂν ὑποθεῖμεν.

313. Ὅ δὲ περὶ τῆς ἡμερησίας εἴρηται κινήσεως τῶν ἀσέριων τῆς ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, νοητέον καὶ περὶ τῆς περιοδικῆς, ἀμέλει τῆς δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολὰς ἐκπειρανομένης· οἷον ὁ τῆς γῆς κάτοικος πρὸς τὰ φαινόμενα κρίνων τὸν ἥλιον ἠγεῖται διαπορεύεσθαι ἐν ἑνιαυτῷ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς, εἰ καὶ τὴν γῆν διαπορεύεσθαι, ὡς ἐκτεθήσεται ὑσερον, ὁ λόγος βέλεται.

Ἔσιν ἄρα ἥλιος ὁ περιτρεφόμενος περὶ τὴν γῆν ὡς περὶ κέντρον συνάμα τοῖς τε πλάνησι καὶ τοῖς ἀπλανέσι τῶν ἀσέριων ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς; ἢ ἥλιος μὲν ἀκινήτει, γῆ δὲ καὶ πάντες πλανῆται περιάγονται περὶ αὐτόν; εἰς ἔν τὴν τέτῃ ἀνάπτυξιν τρεῖς ὑποθέσεις, ἢ, ὡς λέγειν εἰώθασι, τρία συστήματα παρελήφθησαν τοῖς ἀσέρι-

νομήσι· τὸ τῷ Πτολεμαίῳ, τὸ τῷ Τύχωνος, ἢ τὸ τῷ Κοπερνίκου, δι' ὧν ἑκάστω τὰς τῷ Πλανητικῷ συστήματος, ἀμέλει τῷ ἐξ ἡλίου αὐτῷ ἢ τῶν πλανητῶν ἢ δορυφόρων ἢ κομητῶν συναπαρτιζομένη συντάγματος, κινήσεις ἀνάπτυσσεν ἀποπειρῶνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῷ Πτολεμαϊκῷ συστήματος.

314. Κατὰ πολλὰς τῶν πάλαι φιλοσοφισάντων, ἢ μάλιστα Πτολεμαίου τὸν περὶ τὸ 140 σωτήριον ἔτος ἀστρονομήσαντα, ἀφ' ἧς τὴν ἐπωνυμίαν εἴληφεν ἡ ὑπόθεσις· ἡ ὑδρογεία σφαῖρα τὸ κέντρον τῷ κόσμῳ κατεῖληφεν ἐν τῷ Γ (σ. 14)· ἢ περὶ αὐτὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν 24 ὥραις περιστρέφονται ἡλίου ἢ οἱ πλανῆται ἢ ὅλη ἡ ἐράνιος σφαῖρα· περιστρέφονται δὲ ἢ ἰδίαις κινήσεσιν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς πάντες οἱ πλανῆται, συμπεριλαμβανομένους αὐτοῖς ἢ ἡλίου κατὰ τὴν ἐφεξῆς τάξιν· προσεχῶς μὲν τῇ Γῇ ἢ Σελήνῃ Σ, εἶτα Ἑρμῆς ὁ Ε, εἶτα Ἀφροδίτη ἢ Α, ἐξῆς Ἡλίου ὁ Η, ἢ Ἀρῆς ἔπειτα ὁ Α, ἢ μετὰ τῆτον Ζεὺς ὁ Ζ, ἢ ἑβδόμος Κρόνος ὁ Κ, ὑπέριτατος δ' ἀπάντων ὁ ἑναερός ἔρανος· ἀνωτάτη δὲ προστέθη σφαῖρα ἢ ἐξωτάτω, ἢ πρῶτον κινούμενον εἴρηται, ἐξ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς φερομένη ἢ πάντας τὰς ἀέρας συμπεριάγουσα· ἢ δευτέρα ἄλλη κρυφαλλοειδῆς ὀνομαθεῖσα ἔρανος, ὑπεναντίως τῇ πρώτῃ περιφορᾷ, εἴτ' ἔν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, πᾶσι τοῖς πλάνησι συμπεριηγόμενος· καὶ κρυφαλλοειδῆς