

ΣΕΙΡΑΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΟΥΣ

ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΕΩΝ

ΕΚ ΔΙΑΦΕΡΩΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΤΑΛΗΚΤΕΩΝ

ΥΠΟ Κ. Μ. ΚΟΥΜΑ

ΔΑΡΙΣΣΑΙΟΥ

ΤΟΜΟΣ ΕΒΔΟΜΟΣ

Περιέχων Σύνοψιν τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας,
ἔ τὰ Στοιχεῖα τῆς Ἀστρονομίας.



ΕΝ ΒΙΕΝΝῃ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΙΑΣ

ΕΚ ΤΗΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΕΝΔΕΤΟΥ.

Α Ω Ζ.



Σ Ε Ι Ρ Α

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ

ΤΩΝ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΕΙΩΝ.

Σ Τ Ν Ο Ψ Ι Σ

Τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας.

1. **Τ**οις τὰ Ἀστρονομικὰ μεταλυσόμενοις ἀνάγκη πᾶσα τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας τὰ κυριώτατα προεπιληφότες εἶδέναι· τούτων γὰρ ἄνευ ἀτελεσφόρητος ἢ περιέκεινα καταβαλλομένη σπουδὴ ὑδέντι ἦττον, ἢ ἢ περι τὰ Γεωμετρικὰ, ἀμοιρῦσα τῶν τῆς Ἐπιπέδου (Γεωμ. 480 κτ. Τόμ. Γ.)· ἐστὶ τοίνυν ἢ, περι ἢς ἐνταῦθα ὁ λόγος, Τριγωνομετρία, ἐπιζήμη ἐπιλίμσα, εἴτ' ἐν ἱκολογιζομένη, τρίγωνα, ὧν αἱ πλευραὶ ἐκ εὐθεῖαι γραμμαὶ, ἀλλὰ σφαιρας εἶεν τόξα· πρὶν ἐν τῆς τῶν Ἀστρονομικῶν θεωρίας ἐφάσασθαι, τὰς γενικωτέρας ἔ βασιμωτέρας ταύτης ἀρχάς, ὡς οἶόντε, ἐν ἐπιτομῇ ἐκθησόμεθα.

2. **ΟΡΙΣΜΟΣ.** Σφαιρας κῆ κλοε καλεῖται,

ἔ ὅλη ἡ περιφέρεια ἐπὶ τῆς σφαιρικῆς ἐστὶν ἐπιφανείας· ἀεὶ ἄρα τομὴ ἐπὶ τῆς σφαίρας (Γεωμ. 431. Τόμ. Β').

3. Ἐὰν μὲν τὸ τέμνον ἐπίπεδον διὰ τῆς κέντρου τῆς σφαίρας διήκῃ, ἢ τομὴ καλεῖται μέγιστος κύκλος τῆς σφαίρας· εἰ δὲ μὴ, ἐλάσσων.

4. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ὁ μέγιστος κύκλος τῆς σφαίρας σοιχείον ἐστὶν αὐτῆς, τὴν περιφέρειαν ἔχον ἐπὶ τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, καὶ διὰ τῆς κέντρου διήκον· τέμνει ἄρα τὴν σφαῖραν εἰς δύο τμήματα ἰσάλληλα· ἐπεὶ δ' ἐν τῇ σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ σημεῖά ἐστὶν ἄπειρα, δι' ὧν ἐκάστῳ ἐπίπεδον τέμνον διελθόν, καὶ κατ' εὐθείαν ἐνεχθέν, διαβῆναι δύναται διὰ τῆς κέντρου· ἐντεῦθεν ἄρα σφαίρας ἄπειροι μέγιστοι κύκλοι ὑπάρχουσιν· τῶν δὲ τέσσαρες μόνοι ἐν τῇ τὸ Πᾶν παρισώσῃ σφαίρᾳ ἱκανῶσι πρὸς ἐκθεσὶν τῶν ἐν ταῖς τῶν ἀστέρων κινήσεσιν, ὡς ὁφόμεθα, φαίνεμένων.

5. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Δυνατὸν ἀπείρους κύκλους ἐλάσσοντας ἐνοῆσαι διακριδὸν ἐν ἀπάσῃ σφαίρᾳ· ἐπισηθῆτω γὰρ σφαῖρα διηρημένη εἰς δύο ἡμισφαίρια διὰ κύκλου μεγίστου· δῆλον ἔν, ὅτι τότε ἐκατέρωθεν ἄπειροι κύκλοι παράλληλοι αὐτῷ τε καὶ ἀλλήλοις ταχθῆναι δυνατόν, οἵτινες, ὡς μὴ διὰ τῆς κέντρου διήκοντες, ἐλάσσωνες ὑπάρχουσι (3).

6. Ὅφόμεθα μέντοι, ὡς ἐν τῇ τῆς Κόσμου ἐκφαντορικῇ σφαίρᾳ τέσσαρες ἐλάσσωνες εἰς χρῆσιν ἦκουσι τοῖς Ἀστρονόμοις.

7. ΟΡΙΣΜΟΣ. Διάμετρος τῆς σφαίρας, κάθετος ἐφ' ἰσαμένη τῷ ἐπίπεδῳ ἐνὸς τῶν μεγίστων κύκλων, ἄξων ἀπεί τῆς κύκλου· τὰ δὲ πέρατα τῆς ἄξωνος, πόλοι τῆς κύκλου· σφαιρικὸν δὲ τρίγωνον τὸ ΖΔν

(σχ. 1) εἰσιν, ἢ αἰ μὲν δύο πλευραὶ τόξα εἰς μεγίστων κύκλων, ἀλλήλοισι καθ' ἓν σημεῖον τὸ Δ διατεμνόμενα, ἢ δὲ τρίτη ἦται μέγιστος, ἢ ἐλάσσονος.

8. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Μέτρον τῆς σφαιρικῆς γωνίας ἐστὶ τόξον τὸ ΗΙ μέγιστος κύκλος τῆ ΕΙΗ, πόλον ἔχοντος τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας Δ, ἢ, ὃ τὰυτὸν, ἀπέχοντος ἀπὸ τῆς κατὰ τὴν γωνίαν κορυφῆς Δ μοίρας 90° · δῆλον γάρ, ὅτι ὁ τῷ τόξῳ ΙΗ πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ μεγάλες κύκλου, ἢ προσανήκει, λόγος τῷ τῆς γωνίας ΖΔη διανοήματι συμμεταβάλλεται.

9. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐπεὶ αἱ περιφέρειαι δύοιν μεγίστων κύκλων σφαίρας αἰεὶ εἰσιν ἐν τῇ τῆς σφαίρας ἐπιφανείᾳ· ἀνάγκη ἄρα, α'. δύο μεγίστους κύκλους αἰεὶ κατὰ τὴν διάμετρον τέμνεσθαι· β'. κύκλον διήκοντα διὰ τοῦ πόλου διατέρεσθαι ὀρθῶν ἐκείνῳ ἐφίσεσθαι, ἢ ἀνάπαλιν.

10. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Καίτοι τὸ εὐθύγραμμον τρίγωνον μίαν ἔχει μόνην ὀρθὴν γωνίαν δύναται (Γεωμ. § 10. Τόμ. Β'): τὸ μέντοι σφαιρικὸν τρίγωνον δύο δύναται ἔχειν, ἢ ἢ τρεῖς γωνίας ὀρθάς· τὸ γὰρ ΗΕΖ δύο γωνιῶν ὀρθῶν εὐμοιρεῖ τῶν Η, Ζ, εἰ ἐκληφθεῖεν, ὅπερ αἰεὶ εἰς δυνατόν, τὰ ἐπίπεδα τῶν κύκλων ΕΖ, ΕΗ πρὸς ὀρθὰς ἐφεσῶτα τῷ τῷ ΗΔ κύκλῳ ἐπιπέδῳ· εἰ μέντοι ὑποτεθῆ ἢ τὸ τόξον ΗΖ τὸ τὴν Ε γωνίαν μετροῦν $= 90^\circ$, ἢ ἢ Ε εἶσαι ὀρθή· τὸ δὲ τρίγωνον ΗΕΖ ἔξει γωνίας ὀρθὰς τρεῖς.

11. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Ἐν παντὶ σφαιρικῷ τριγώνῳ ΖΔη ὀρθογωνίῳ κατὰ τὸ Ζ τὰ ἡμίτονα τῶν γωνιῶν ἀνάλογον ἔχουσι τοῖς τῶν τόξων τῶν τὰς γωνίας ταύτας ὑποτείνοντων, τῆτ' εἰ τῶν ὑπὸ τὰς γωνίας ὑποτείνουσῶν πλευρῶν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐστω μέγιστος κύκλος ὁ ΕΗ, ἢ πόλος ἡ κορυφή Δ τῆς ὑπὸ νΔΖ γωνίας, ἢ ἐπομένως ὀρθὸς κατὰ τὸ Η τῷ τῷ ΔΗΘ κύκλῳ ἐπιπέδῳ (9)· τὸ ταῖνον ΙΗ τόξον αὐτῆ μετρεῖ τὴν ὑπὸ νΔΖ γωνίαν· ἢ ἡ ντ, κάθετος τῇ ΓΖ ἀκτίνι, ἔστιν ἡμίτονον τῷ τόξῳ νΖ, ὃ ἐστὶ πλευρὰ ὑποτείνουσα τὴν Δ γωνίαν· ἡμίτονον δὲ τῆς ΔΖν ὀρθῆς γωνίας ἔστιν ἡ ἀκτὶς ΓΙ, εἴγε μετρεῖται κυκλικῶς τεταρτημορίῳ, ἢ ἡμίτονον ἡ ἀκτὶς ΓΙ· τελευταῖον δὲ ἡ νκ, κάθετος τῇ ἀκτίνι ΓΔ, ἔστιν ἡμίτονον τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν Ζ ὑποτείνουσας Δν· φημί δὴ, ὡς ἐν τῷ τριγώνῳ ΖΔν, τὸ ΙΟ ἡμίτονον τῆς Δ γωνίας πρὸς τὸ ντ ἡμίτονον τῆς ὑποτείνουσας αὐτὴν πλευρᾶς λόγον ἔχει, ὅν τὸ ΓΙ ἡμίτονον τῆς Ζ γωνίας πρὸς τὸ νκ ἡμίτονον τῆς αὐτὴν ὑποτείνουσας πλευρᾶς.

Τῷ γὰρ ἐπιπέδῳ ΕΓΗ πρὸς ὀρθὰς ἐφεσῶτος τῷ ΔΓΗ ἐπιπέδῳ, ὡσαύτως δὲ ἢ τῷ ΕΓΖ, ἢ ΙΟ, κάθετος τῇ ΓΗ εὐθείᾳ, τῇ κοινῇ τῷ τε ἐπιπέδῳ ΕΓΗ, καὶ τῷ ΓΔΗ, πρὸς ὀρθὰς ἐσήξει τῷ ΓΔΗ ἐπιπέδῳ· ἢ δὲ ντ, κάθετος τῇ ΓΖ εὐθείᾳ, τῇ κοινῇ τοῖς ἐπιπέδοις ΕΓΖ, ΓΔΗ, πρὸς ὀρθὰς ἐσήξει τῷ ἐπιπέδῳ ΓΔΗ (Γεωμ. 406. Τόμ. Β.)· ἄρα (Γεωμ. 417. Τόμ. Β.) αὐτὴ εὐθεῖα ΙΟ, ντ εἰσὶ παράλληλοι· ὡσαύτως, ἐπεὶ ἡ ΕΗ κάθετος ἐστὶ τῷ ἐπιπέδῳ ΔΗΙΘ, ἢ ἐπομένως τῇ διαμέτρῳ ΔΘ, ἢ ἐν τῷ ΕΓΗ ἐπιπέδῳ εὐθεῖα κάθετος ἐστὶ τῇ ΔΘ· ἄρα (ἐπεὶ ἢ νκ ἐστὶ κάθετος τῇ ΔΘ) ΓΙ, νκ εἰσὶ παράλληλοι· τὰ ἄρα ἐπίπεδα ΓΙΟ, Κντ, ἔχοντα δύο πλευρὰς ἀντιστοίχους ΓΙ, νκ, ΙΟ, ντ παράλληλες, εἰσὶ ἢ ταῦτα παράλληλα· ὡσαύτως ἢ ἡ πλευρὰ Κτ παράλληλός ἐστὶ τῇ πλευρᾷ ΓΟ· ἄρα (Γε.

ωμ. 220. Τόμ. Β'. τὰ τρίγωνα ΓΙΟ, Κντ εἰσὶν ὅμοια· ἄρα $I' : \nu\tau :: \Gamma I : \nu\kappa$. Ο. Ε. Δ.

12. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκφέρειν δ' εἰώθασι, γωνίας μὲν τὸ ἡμίτονον διὰ τῶν ταύτης ἐκφαντορικῶν γραμμάτων, πλευρᾶς δὲ διὰ τῶν τῆς πλευρᾶς· οἷον ἐν τῷ τριγώνῳ ΔΖν ἀντὶ τῆ εἰπεῖν, τὸ ἡμίτονον τῆς Δ γωνίας πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ταύτην ὑποτείνουσῃς πλευρᾶς νΖ λόγον ἔχει, ὃν τὸ ἡμίτονον τῆς Ζ γωνίας πρὸς τὸ τῆς ταύτην ὑποτείνουσῃς Δν, γράγουσι $\Delta : \nu Z :: Z : \Delta\nu$.

13. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐν παντὶ σφαιρικῷ τριγώνῳ Α ΒΔ (α. 2) τὰ τῶν γωνιῶν ἡμίτονα ἀνάλογον ἔχουσι τοῖς τῶν ταύτας ὑποτείνουσῶν πλευρῶν, εἴτ' ἐν $A : B\Delta :: B : A\Delta$ (12)· ἀχθέντος γὰρ τῆ τῆς ΔΓ πρὸς ὀρθᾶς τῆ πλευρᾶ ΑΒ κατὰ τὸ Γ, ἐν μὲν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΑΓΔ περιζεταί (11), $A : \Gamma\Delta :: \Gamma : A\Delta$ · ἄρα $A \times A\Delta = \Gamma \times \Gamma\Delta$ · ἐν δὲ τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΒΓ Δ, $B : \Gamma\Delta :: \Gamma : B\Delta$ · ὅθεν $B \times B\Delta = \Gamma \times \Gamma\Delta$ · ἄρα $A \times A\Delta = B \times B\Delta$ · ἄρα $A : B\Delta :: B : A\Delta$.

14. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Ἐν παντὶ σφαιρικῷ τριγώνῳ ΖΤΡ (α. 2), μίαν ὀρθὴν γωνίαν ἔχοντι τὴν Ζ, τὸ ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς γωνίας πρὸς τὸ συνημίτονον πλευρᾶς, τὴν γωνίαν περιεχούσης, τῆς ΖΤ λόγον ἔχει, ὃν τὸ συνημίτονον τῆς ἐτέρας περιεχούσης πλευρᾶς ΖΡ πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς τὴν ὀρθὴν ὑποτείνουσῃς ΤΡ.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐξω σφαιρικὸν τεταρτημόριον τὸ ΙΝΖ ΑΘ· ἡμίτονον ἔν τῆς Ζ εἰσὶν ἡ ΖΘ ἀκτῖς, παραπλήρωμα δὲ τῆς ΖΤ πλευρᾶς εἰσὶν τὸ ΤΙ, ἡ ἡμίτονον τὸ Τ Η· παραπλήρωμα δὲ τῆς ΖΡ πλευρᾶς εἰσὶν τὸ ΖΝ, ἡ ἡμίτονον τὸ ΖΟ· τελευταῖον δὲ, παραπλήρωμα τῆς ΤΡ εἰς τὸ ΤΔ, ἡ ἡμίτονον τὸ ΤΑ· φημι δὲ, ὅτι ΖΘ : ΤΗ

$\therefore ZO : TA$ ἔστι γὰρ τὰ ἡμίτονα ZO , TH εἰσι παρα-
 ἄλληλα (11 ἐν τῇ δεξιῇ). ἀλλὰ διὰ τὸ ΘNZP ἐπι-
 πεδον, τὸ πρὸς ὀρθὰς κατὰ τὸ Z ἐφιστάμενον τῷ ἐπιπέδῳ
 IZA , ἔστι ἐπομένως τῷ ἐπιπέδῳ INA κατὰ τὸ N , ἔστι διὰ
 τὸ κυκλικὸν τεταρτημόριον $NP\Theta$, τὸ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ
 τῆς σφαίρας σημεῖον P ἐστὶ πόλος τῆ INA (9). ἄρα ἡ
 τῆ κύκλου ΔOP διάμετρος, ἡ εἰς τὸν πόλον P τελευτῶσα,
 ἐφῆρξεν, ἄτε δὴ ἄξων, κάθετος τῷ τῆ κύκλου ἐπιπέδῳ.
 ἄρα ἔστι τὸ ἐπίπεδον ΘDP , ἐφ' ἧς κεῖται ἡ διάμετρος αὐ-
 τῆ, διήκον διὰ τῆ πόλου P , πρὸς ὀρθὰς ἔθηκε κατὰ τὸ Δ
 τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ INA : ὡσεὶ TA , πρὸς ὀρθὰς ἰσαμένη
 τῇ $\Delta\Theta$ εὐθείᾳ, τῇ κοινῇ ἑκατέρῳ τῶν ἐπιπέδων ΘDP ,
 INA , πρὸς ὀρθὰς γίγνεται τῷ ἐπιπέδῳ INA (Γεωμετ.
 406. Τόμ. Β.): ὡσαύτως ἡ ZO , κάθετος τῇ $N\Theta$ κοινῇ
 ἑκατέρῳ τῶν ΘNP , INA ἐπιπέδων, κάθετος ἐφῆρξεν τῷ
 INA ἐπιπέδῳ. ἡκὲν αἱ δύο εὐθεῖαι TA , ZO , κάθετοι
 ἐφιστάμεναι τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, εἰσι παράλληλοι. ἐπεὶ ἔν
 ἔστι αἱ δύο εὐθεῖαι HA , ΘO κάθετοι ἐφῆρξασιν ταῖς δυσὶ
 ταύταις εὐθείαις TA , ZO (Γεωμ. 482. Τόμ. Γ.): ἔστι
 αὐταὶ παράλληλοι εἰσιν. ὡσαύτως ἔστι αἱ εὐθεῖαι HT ,
 ΘZ . ἐπεὶ τοίνυν ἐν τοῖς δυσὶν εὐθυγράμμοις τριγώ-
 νοις HAA , $ZO\Theta$, ἡ μὲν πλευρὰ HT παράλληλός
 ἐστὶ τῇ ΘZ , ἡ δὲ AT τῇ OZ , ἡ δὲ HA τῇ ΘO .
 ἄρα τὰ δύο ταῦτα τρίγωνα εἰσιν ὅμοια. ἄρα $Z\Theta : TH$
 $\therefore ZO : TA$, εἴτ' ἔν τὸ ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς γωνίας Z
 πρὸς τὸ συνημίτονον μιᾶς τῶν ταύτην περιεχουσῶν πλευ-
 ρῶν λόγον ἔχει, ὃν τὸ συνημίτονον τῆς ἐτέρας πρὸς τὸ
 συνημίτονον τῆς τῆν ὀρθὴν ἰσοτείνεσης $O. E. \Delta$.

15. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐν παντὶ τοιούτῳ τριγώνῳ, γνω-
 ρίμων ἑσῶν δυσὶν ὠντιωνῶν πλευρῶν, εὐμαρῶς ἡ τρίτη

προσδιορίζεται· ἐκ γὰρ τῆς ἀναλογίας $ZΘ : TH :: ZO :: TA$ ἀποφέρεται $ZΘ \times TA = TH \times ZO$ · εἰν μὲν ὅν ζητῆται ἡ ἵποτεινυσα TP , εὐρίσκομεν τῷ αὐτῆς

παραπληρώματος τὸ ἡμίτονον $TA = \frac{TH \times ZO}{ZΘ}$ · εἰν

δὲ ζητῆται τῶν τῆν ὀρθῆν γωνίαν Z περιεχουσῶν μίατις πλευρὰ ἡ ZT , εὐρίσκομεν τῷ παραπληρώματος αὐτῆς

τὸ ἡμίτονον $TH = \frac{ZΘ \times ΓA}{ZO}$ · τοιγαρῶν τῷ συνημιτό-

νε τόξου παντὸς γνωθέντος, ἢ ἐπομένως τῷ κατ' αὐτὸ παραπληρώματος, ὅρασα ἢ τὸ τόξον αὐτὸ γνωρίμον γί-
νεται, ἀφαιρημένε ἀπὸ 90° τῷ γνωρίμε παραπληρώ-
ματος.



ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς Ἰδρωγαίου σφαίρας, ἔ τῆς Οὐρα-
νίου, ἔ τῶν ἐν αὐτῇ σωμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τοῦ Ὀρίζοντος.

1. **ΟΡΙΣΜΟΣ.** Ἀστρονομία ἐστὶν ἐπιστήμη περὶ τὸ Πᾶν ἀρχολημένη, πάντων τῶν ἑραίνων σωμάτων κινήσεις τε ἔ τὰ ἐν αὐτοῖς φαινόμενα ἐξετάζουσα, ἔ τέτων τὰς αἰτίας ἀνερευνῶσα, ἔ τᾶντα λογισμῶ καθυποβάλλουσα.

2. **ΣΧΟΛΙΟΝ.** Ἐπεὶ δὲ τέτων ἀπάντων ἡ τῆς σφαίρας ἀπαραιτήτως προαπαιτεῖται εἰδήσεις, φέρε, τὰ περὶ ταύτης σαφῶς ἄμα ἔ ἀνελλιπῶς παραθέμενοι, ἔχ ὅπως τοῖς τὰ Ἀστρονομικά, ἀλλὰ δὴ ἔ τοῖς περὶ τὰ Γεωγραφούμενα ἔχουσιν, ἡδίστην ταύτην ἔ ὀνησιμωτάτην πραγματείαν παρασκευάσωμεν.

3. Ἐὰν δεατῆς, ἐν εὐρυχωροτάτῃ πεδιάδι καθήμενος, ἡ ἐν μετεωροτάτῳ χώρῳ, κατὰ βαθείαν τὴν γῆς.

κατα αἴθριον παρατηρῆ τὸν ἕρανόν, κοίλον δόξει ὄραν ἡμισφαίριον, ἢ κέντρον μὲν ἔσηκεν αὐτός, τῆ δὲ περιφέρεια πάντα τὰ ἄστρα προσήλονται· τῆτο μέντοι ἢ κατηγορεῖ τῷ ἕρανῷ τὸ στρογγύλον, ἢ δ' ὅτι ἴσον τῷ ὀμματος ἀπέχει τὰ ἄστρα· ἀλλ' αὐτόχρομα φαινόμενόν ἐστιν· ἐκ γὰρ τῷ μὴ παρεμπίπτειν, ἀναμέσον μὲν τῷ θεατῆ ἢ τῶν ἄσρων ἄλλο μὴδὲν, ἢ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα· ἐναμέσον δὲ προσεχῆς ἀσέρος ἢ ἄλλο ἀπέχοντος, σῶμα μὴδὲν, κρίνει τὸ ὄμμα ἴσον ἅπαντα ἀπέχοντα τὰ ἄστρα, ἢ τῆ κοίλη προσπεφυκῶτα ἐπιφάνεια τῆς σφαίρας, ἢς ἐστὶ κέντρον (Ὁπτ. 284. Τόμ. 5.). (*).

4. Πάντα δὲ πέριξ ὀρῶν τὸν ἕρανόν ὁ θεατῆς ἕτος, θεωρεῖ τὸ εἰρημένον ἕρανίον ἡμισφαίριον περιοριζόμενον πρὸς τοῖς κάτω ὑπὸ κύκλῳ, ὃς τὸν ἕρανόν δοκεῖ συναπτῶν τῆ γῆ· καλεῖται δὲ ὁ κύκλος ἕτος Ὀρίζων· ὀρίοις γὰρ καὶ πέρασι περικλείει τὴν ὄψιν, ὡς τέτα ἐπέκεινα μὴδὲν ὄραν τῷ ἕρανῷ δυναμένην, ὡσαύτως δὲ μὴδὲν καὶ τῆς γῆς· τέμνει δὲ τὸν ἕρανόν ὁ ὀρίζων εἰς ἡμισφαίρια δύο, τότε ἄνω δηλονότι ἢ φανερόν, ἢ τὸ κάτω ἢ ἀφανές.

5. Ὁ ὀρίζων, ἐν τῷ ἕρανῷ θεωρούμενος, μέγιστος κύκλος ἐστὶ τῆς σφαίρας, καθ' ὅ,τι ὡς πρὸς αἰῶησιν διήκει διὰ τῷ κέντρῳ τῆς γῆς, ἢν ὁ γῆθεν θεωρούμενος ὡς κέντρον

(*) Αὐτὸ δὲ τῆτο ἢ Γεμῖνος ἐν τοῖς Φαινομένοις τοῖκεν αἰτιᾶσαι, ἐν οἷς φησιν „ἢ πάντας τῆς ἀστέρας ὑποληπτεῖον ὑπὸ μίαν ἐπιφάνειαν κεῖσθαι, ἀλλ' ἢς μὲν μεταωροτίρης ὑπάρχειν, ἢς δὲ ταπεινότερης· διὰ δὲ τὸ τὴν ὄρασιν ἐπι-ἴσον ἐξικνεῖσθαι μῆκος, ἀνεπαίδητος ἢ τῷ μῆκος διαφορά.“

τὸ κόσμη κρῖνει πρὸς αἰθήρῃσιν· τὸ γὰρ ἀπόσηματος, ὡς περ ὁ ἑναερός ἕρανος ἀπέχει τῷ θεατῷ, ἀπειρήκεις ὄντος μείζονος, ἢ τὸ ἀπόσημα, ὡς ἀπέχει τῷ αὐτῷ θεατῷ τὸ τῆς γῆς κέντρον, τῦτα πρὸς ἐκεῖνο μηδὲν ἐστὶ· καὶ δὴ ὁ θεατῆς ἐκ τῆς κατὰ τὴν γῆν ἐπιφανείας τὸ ἡμισυ θεᾶται τῷ ἕρανο, ὡς εἶπερ ἦν ἐν αὐτῷ τῷ τῆς γῆς κέντρῳ· εἰάν ἄρα ὁ τὰς ὄψεις αὐτῷ περιορίζων κύκλος ἐν τῷ ἕρανο θεωρηθῆ, δύναται ἐκληθῆναι ὡς διὰ τῷ τῆς γῆς κέντρον δίοων, ἢ ἐπομένως ὡς μέγιστος κύκλος τῆς σφαίρας· τῦτον ἐν τῷ κύκλῳ τῷ ὀνόματι τέτω σημαίνουσι, ἢ τέτω μόνῳ σχεδόντι χρωῖνται.

6. Ὁ ἄρα ὀρίζων, ἕτως ἐκληθῆεις, ὀριθεῖν ἂν κύκλος μέγιστος τῆς σφαίρας, διήκων διὰ τῷ τῆς γῆς κέντρον, ἢ τὸν ἕρανον εἰς δύο τέμνων ἡμισφαίρια, τὸ μὲν φανερόν, δεύτερον δὲ ἀόρατον.

7. Ἄλλ' ἐκ αὐτῷ τέτω κρατεῖ καὶ τῷ ἐν τῇ γῇ ὀρίζωντος· ἕτως γὰρ βραχυτάτην περιέχει τῆς γῆς ἐπιφανείαν, ἣν περὶ ἡμᾶς αὐτὸς ὀρώμεν, ἀκτῖνα ἔχων ἢ λεύγας $1432\frac{1}{2}$, ὡς ἔχρην, εἰ διήκε διὰ τῷ κέντρον τῆς γῆς, ἢς ἰσθῆται τῷ εἰρημένῳ ποσῷ ἢ ἀκτῖς, ἀλλὰ μόλις δέκα λεύγας· κωλύεται γὰρ τὸ ὄμμα τῇ τῆς γῆς κυρτότητι τῷ ὄραν παρῶτάτω ταύτης τῆς σφαίρας· τῦτον μὲν ἐν εἰώθασι ἀποκαλεῖν αἰώρητον ὀρίζοντα, τὸν δ' ἐν ἕρ' ἀνω, ἀμέλει τὸν διὰ τῷ τῆς γῆς κέντρον διερχόμενον, λόγῳ θεωρητόν, ἢ νοητόν.

8. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ὁ αἰθήρτος ὀρίζων παράλληλος ἐστὶ τῷ νοητῷ, ἀπέχων αὐτῷ ὅλην σχεδὸν τὴν τῆς γῆς ἡμιδιάμετρον· τῆς γὰρ ἀκτῖνος τῷ αἰθήρτῳ ὀρίζωντος ἕσης σχεδὸν = 10 λεύγ. τὸ τέτε ἀπόσημα ἀπὸ τῷ τῆς γῆς κέντρον ἔσαι ἢ ἀκτῖς τῆς γῆς πλὴν τῷ κρημι-

τοῦ τόξου = 10 λεύγαις περιφέρειαις = 9000 λεύγαις· τῆς δὲ ταύτης κοιλότητος οἷον ἀπειροσῆς ἕως, τὸ ταύτην ἐκδηλῶν παρημιτονον ἴσα μηδενὶ ἐκληφθῆναι δύναται.

9. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἀπειροσύν τι τόξον τῷ ὀρίζοντος ἐκληφθῆναι δύναται ὡς ἀπτομένη τῆς ὑδρογείης σφαιρας· ἐστὶ γὰρ παράλληλον τῇ τῷ νοητῷ ὀρίζοντος διαμέτρῳ, ἣτις ἔρπυσσα εἰς τὴν ταύτην κάθετον ἀκτίνα, πρὸς τῷ πέρατι αὐτῆς, εἴτ' ἐν τῷ τῆς ἀφῆς σημείῳ, ἀποτελεῖ τὴν ἀπτομένην (Γεωμ. 148. Τόμ. Β'). ὡσεὶ α. ὅ, τε αἰσθητὸς ἐκ νοητὸς οἱ ὀρίζοντες κάθετοι ἐφεσῆκασιν τῇ ἐκ τῶν πόδων τῷ θεατῷ πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον ἐπιζευγνυμένη ἀκτίνι· β'. ἅπασ θεατῆς, ἐς ὧς ἐπὶ τῆς ὑδρογείης σφαιρας, κατεῖ ὑπὸ τῆς αὐτῆς πόδας τόξον ὀρίζοντος ἐν ἄλλῳ τόπῳ, ὃς ἀπέχει 90°· ἐντεῦθεν ἄρα καταδήλον, ὅτι ὁ ὀρίζων ἐκληφθῆναι δύναται ὡς τῆς ὑδρογείης σφαιρας ἀπτομένη, ἣς τὸ σημεῖον τῆς ἀφῆς τοῖς τῷ εἰρημένῳ θεατῷ ποσὶν ὑπόκειται.

10. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Καλεῖται μέντοι γραμμὴ ὀρίζοντιος ἢ φορὰ, κατ' ἣν τὸ εἰρημένον τόξον τέμνει τὴν τῆς γῆς ἡμιδιάμετρον· δυνάμεθα ἄρα εἰπεῖν, ὡς ἡ ὀρίζοντιος ἀπτεται τῆς ὑδρογείης σφαιρας, ἐκ ἀνάγκης, ἀπτομένη πᾶσα τῆς ὑδρογείης σφαιρας ἐστὶν ὀρίζοντιος.

11. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἐὰν ὀρθίος ἐς ὧς ὁ θεατῆς ἐπινοήσῃ, κατὰ μὲν τῷ ἀνωτέρῳ ἕρανίῳ ἡμισφαιρίῳ ὑψηλῶν κατὰ κάθετον ἀντιστοιχῶν αὐτῷ τῇ κορυφῇ, κατὰ δὲ τῷ κατωτέρῳ ἕτερον κατὰ κάθετον ἀντιστοιχῶν αὐτῷ τοῖς ποσὶ, ἐκ κατ' εὐθείαν προαγόμενον τῇ κορυφῇ αὐτῷ συμπύκνον, τὸ μὲν πρῶτον σημεῖον καλεῖται κατὰ κορυφῆν, δεύτερον δὲ ἀντικόρυφον· ἡ δὲ ταῦτα ἐπιζευγνύσα εὐθεῖα, κορυφαία.

12. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Η ἄρα κορυφαία κάθετός ἐστι τῷ ὀρίζοντι· ἐπεὶ γὰρ ὁ θεατῆς ὀρθίως ἴσεται, εἴτ' ἐν κατὰ τὴν τῆς κορυφαίας φορῶν, ἢ κορυφαία ἕδεν ἐσιν ἀλλ' ἢ τῆς γῆς ἡμιδιάμετρος προεκβεβλημένη, καὶ διὰ τε τῶν πρῶτων καὶ τῆς κορυφῆς τῷ θεατῷ διήκυσσα· ἀλλαμὴν ἢ τῆς γῆς ἀκτῖς κάθετος ἐφέσηκε τῷ τε αἰσθητῷ ὀρίζοντι καὶ τῷ νοητῷ (9)· ἄρα ἢ κορυφαία κάθετός ἐστι τῷ ὀρίζοντι.

13. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Η' κορυφαία ἐσιν αὐτὸς ὁ ἄξων τῷ ὀρίζοντος· κύκλω γὰρ ἄξων ἐστὶ κάθετος τῷ κύκλῳ, διὰ τῷ κατ' αὐτὸν κέντρῳ διερχομένη· ἀλλαμὴν α. ἢ κορυφαία ἐστὶ κάθετος τῷ ὀρίζοντι (12)· β'. διήκει διὰ τῷ κατὰ τὸν αἰσθητὸν ὀρίζοντα κέντρῳ, ὃ ἐσιν οἱ τῷ θεατῷ πόδες· γ'. διὰ τῷ κατὰ τὸν νοητὸν, εἴτ' ἐν αὐτῷ τῷ τῆς γῆς κέντρῳ· ἄρα, ἢ μὲν ὀρθῆ ἄξων ἐστὶ τῷ ὀρίζοντος, πολλοὶ δὲ αὐτῷ τό, τε κατὰ κορυφὴν σημεῖον καὶ τὸ ἀντικόρυφον.

14. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τῆς γῆς ὡς τρογγυλῆς θεωρουμένης, ὡσπερ ἐν καὶ ἐσιν ὡς πρὸς αἰσθησιν, καθάπερ εἰσόμεθα· α. τοσοῖδε εἰσιν ὀρίζοντες, ὅσ' ἂν διακριθεῖν ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν γῆν ἐπιφανείας σημεῖα, καὶ ἐπομένως ἄπειροι· καὶ γὰρ τῷ κατὰ τὸν ὀρίζοντα ἄξωνος μεταβάλλοντος, καὶ ὁ ὀρίζων συμμεταβάλλεται· ἐπεὶ δὲ ὁ ἄξων τῷ ὀρίζοντος ἕδεν ἐσιν ἄλλο, ἢ τῆς γῆς ἡμιδιάμετρος, προεκβεβλημένη ἐκατέρωσε, τοσοῖδε ἄξωνες ἐσονται, καὶ ἐπομένως τοσοῖδε ὀρίζοντες, ὅσα τὰ τῆς ἐπιφανείας σημεῖα· β'. θεατῷ περὶ τὴν ὑδρογειῶν σφαῖραν ὀδεύοντος διὰ τὸ τῆς γῆς κυρτὸν, ἅμα τῷ σιγμαίαν πάροδον ποιήσανται καθ' ὅποιον μέρους τῷ κόσμου, μεταπίπτει ὁ ὀρίζων.

15. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐπεὶ ἄρα ὁ ὀρίζων τῷ θεα-

τῆ συμπεριφέρεται περὶ τὴν γῆν, ἢ, ὃ ταῦτό, καθ' ἕκαστον τῶν τῆς γῆς χωρίων εἰς ὀρίζων· ἀνάγκη πᾶσα, τὸν ὀρίζοντα περιῶσι, δύοιν θάτερον, ἤτοι πῆξαι τὴν σφαῖραν, ἢ ἐμφαίνει τὴν γῆν, ἢ τὸν, ὃς ἐμφαίνει τὸν ὀρίζοντα, κύκλον κινήτων πανταχόσε περὶ τὴν σφαῖραν ἀπεργάσασθαι, ἢ σῆσαι τὸν κύκλον, ὡς εἶναι τὴν σφαῖραν πανταχόσε κινήτην ἐν αὐτῷ, ἵνα, παντὸς τόπου τῆς γῆς τεθέντος ἀπὸ τοῦ μένοντος τέττι κύκλου μοίραις 90, τὸν τέττι ἐμφαίνει ὀρίζοντα· προῖσσι δὲ δῆλον γενήσεται, δι' ὅ,τι ἐπὶ τῆς τεχνητῆς σφαίρας τὸ δεύτερον προκέκριται τῷ πρώτῳ, τῆτ' εἰς μένων μὲν γέγονεν ὁ ὀρίζων, κινήτη δὲ ἡ σφαῖρα.

16. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἄστρον (*), ἀνατέλλειν μὲν ἡμῖν λέγεται, ὅταν ἄρξηται φαίνεσθαι πρὸς τὸν ὀρίζοντα, δύειν δὲ, ὅταν τῷ φαίνεσθαι παύσῃται, μηδεμίαν ἄλλης αἰτίας τῷ ἀφανῆς γίνεσθαι θεωρημένης, ἢ τῆς κατὰ τὴν γῆν κυρτότητος· ὁ τοίνυν ὀρίζων, τὸ ἡμισυ μὲν τῆς ἑρᾶνιου σφαίρας φανερῶν ἡμῖν, κρύπτων δὲ θάτερον, τὰς ἀνατολὰς ἢ δύσεις τῶν ἄστρον ἡμῖν προσδιορίζει.

17. ΟΡΙΣΜΟΣ. Κορυφαῖος καλεῖται ἅπας μέγιστος κύκλος διήκων διὰ τῷ κέντρῳ ἀστέρος τινός, ἢ διὰ τε τῷ κατὰ κορυφὴν ἢ τῷ ἀντικορύφῳ τῷ τὸν ἀστέρα τῶτον παρατηρήντος.

(*) Πᾶν ἑρᾶνιου σῶμα ἢ ἄστρον ἢ ἀστὴρ ἀδιαφόρως καθ' ἡμᾶς ὀνομάζεται, καὶ τοι τοῖς πάλαι μετὰ διαφορᾶς ἐτίθετο τῶν ὀνομάτων ἕκαστερον· ἢ γὰρ „ἀστὴρ μὲν ὡς ἂν ὁ τῷ „Κρόνῳ, ἢ τῷ Ἑρμῆ, εἰς ἀριθμῶ, ἄστρον δὲ τὸ ἐκ πολλῶν „ἀστῶν σύστημα, ὡς ἡ Ἀνδρομέδα, ἢ ὁ Κένταυρος“

Ἀχιλλ. Τὰτ. εἰσαγ. εἰς τὰ Ἀράτα Φαινόμε.

18. ΠΟΡΙΣΜΑ. Κορυφαίος ἄρα ἅπας ἐφέσηκε τῷ ὀρίζοντι κάθετος· ἐπεὶ γὰρ δίδεισι διὰ τε τῆ κατὰ κορυφὴν καὶ τῆ ἀντικορυφῆ, ὁ τῷ ὀρίζοντος ἄξων διάμετρος ἀποκαθίσταται τῷ κορυφαίῳ· ἐπεὶ τοίνυν αὕτη κάθετος ἐφέσηκε τῷ ὀρίζοντι· ἐφέσηκεν ἄρα τῷ αὐτῷ πρὸς ὀρθὰς καὶ τὸ τῆ κορυφαίῃ ἐπίπεδον.

19. ΟΡΙΣΜΟΣ. Τ' ὕψωμα ἢ ἕξαγμα ἀστέρος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα καλεῖται ἢ κατὰ κάθετον ἀπόστασις τῆ κατὰ τὸν ἀστέρα κέντρου ἀπὸ τῆ ὀρίζοντος· εὐθεῖα δὲ τῆτο μετρεῖν ἀδυνάτως ἔχει· ἐπεὶ γὰρ ἡ ἀληθὴς ἀπόστασις ἐστὶν ἄγνωστος, ἀμήχανον ἐκμετρήσαι δι' εὐθείας τὸ παντὸς ἀστέρος ὕψωμα· ἐστὶ δὲ τὸ κατὰ κορυφὴν τὸ ὑψηλότατον πρὸς γε τὸν ὀρίζοντα σημεῖον· εἴγε ἀπέχει αὐτῆ 90°· ἀσὴρ ἄρα πᾶς τοσούτω μᾶλλον ἀφεσηκώς τῆ ὀρίζοντος κριθήσεται, ἢ τῷ κατὰ κορυφὴν προσηλάζων, ὅσον ἂν εἴη μείζον τὸ τόξον κύκλου ὀρθῆ πρὸς τὸν ὀρίζοντα, καὶ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον καὶ τὸ ἀντικόρυφον διήκοντος, εἴτ' ἔν κορυφαίῃ, ἀπολαμβάνομενον ὑπὸ τῆ ὀρίζοντος καὶ τῆ κατὰ τὸ ἄστρον κέντρου.

20. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἄρα ὕψωμα παντὸς ἀστέρος μετρεῖται τόξῳ τῆ κορυφαίῃ κύκλου, ἀπολαμβάνομένῳ ὑπὸ τῆ ὀρίζοντος καὶ τῆ κατὰ τὸν ἀστέρα κέντρου.

21. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἰν' ἄρα μετρηθῆ τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἕξαγμα παντὸς ἀστέρος· α'. τὸ τῆ γραφομέτρου ἐπίπεδον τεθῆτω πρὸς ὀρθὰς τῷ ὀρίζοντι, τῆς διαμέτρου αὐτῆ παραλλήλῃ ἕσης πρὸς τὸν ὀρίζοντα· β'. διευθυνηθῆτω τὸ γωνιόμετρον πρὸς τὸ τῆ ἀστέρος κέντρον· γ'. παρατηρηθῆτω, πόσαι μοῖραι περιέχονται ὑπὸ τῆ γωνιομέτρου καὶ τῆς πρὸς τὸν ὀρίζοντα παραλλήλῃ διαμέτρου·

ἢ γὰρ τὸ τῷ γραφομέτρῳ ἐπίπεδον, ἕτω τεθὲν, ἢ κατ' ἐπίνοιαν προεκβληθὲν ἔσγε τὸν κοῖλον ἕρανόν, παρίσῃσι τὸ τῷ κορυφαίᾳ κύκλῳ ἐπίπεδον· αἱ δὲ μοῖραι, αἱ ἀπολαμβανόμεναι ὑπὸ τῷ κατὰ τὸν ἀέρα κέντρῳ ἢ τῷ ὀριζοντος, ἐμφαίνονται ὑπὸ τῶν μοιρῶν τῷ κορυφαίᾳ κύκλῳ, τῶν ἀπολαμβανομένων ὑπὸ τῷ κέντρῳ τῷ ἀέρος ἢ τῷ ὀριζοντος· ὁ γὰρ ἀριθμὸς τῶν ἐν διαφοροῖς ὁμοκέντροις κύκλοις μοιρῶν, τῶν ὑπὸ δυεῖν εὐθειῶν ἐκ τῷ κέντρῳ ἀγομένων περιεχομένων, ὁ αὐτὸς μένει, ὅσον ἂν γένοιτο τὸ τῶν εὐθειῶν μῆκος (Γεωμ. 79. Τόμ. Β').· ἐκλαθεῖν τοιγαρῶν δυνάμεθα τὸ τῷ κορυφαίᾳ κύκλῳ κέντρον ὡς συμπίπτει τῷ τῷ γραφομέτρῳ, τῷ, ἢ ἀφέστηκε τῷ αἰδητῷ ὁ νοητὸς ὀριζων, παρρωμένῳ, ὁ ἀφορίζει ἀλλήλων τὰ κέντρα ταῦτα, ὡς πρὸς τὴν τῶν ἄστρον ἀπόστασιν.

22. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπίπεδον ὀριζόντιον, εἴτ' ἐν παράλληλον πρὸς τὸν ὀριζοντα, κρίνομεν, ὅτε ἡ κορυφαία εὐθεία, ἣν ἐμφαίνει αἰείποτε ἡ τεκτονικὴ κἀθέτος, ἐφίσταται πρὸς ὀρθῆς τῷ ἐπίπεδῳ· τῷτ' ἐν ἕτω βασανίσμεν· ἐνὸς τῶν τῷ γνώμονος ποδῶν ἐφαρμοιδέντος τῷ ἐπίπεδῳ, ἄτερος ἐσάδῳ ὀρθίος· ἐγγύς δὲ τεθείσης τῆς τεκτονικῆς καίτε τῷ ὀρθίῳ ποδὶ, παρατηρηθῆτω, εἴπερ ἔσι πρὸς τῷτον παράλληλος· ἕτω γὰρ τῷ τε ὀριζοντος ἢ τῷ ἐπίπεδῳ ἐπὶ δυεῖν παραλλήλων εὐθειῶν, εἴτ' ἐν τῷ ὀρθίῳ ποδὸς ἢ τῷ γνώμονος ἢ τῆς τεκτονικῆς καθέτου, ποιάντων γωνίας ὀρθῆς, εἰσὶν ἐντεῦθεν παράλληλοι (Γεωμ. 417. Τόμ. Β').

23. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐσι δὲ ἢ ἄλλως βασανίσαι, εἴπερ ἐπίπεδόν τι παράλληλον εἴη πρὸς τὸν ὀριζοντα· α'. δυνατόν πρὸς τῷτο χρήσασθαι τῇ χωροσθμῇ (Γεωμ. 592. Τόμ. Γ').· παραλλήλως γὰρ πρὸς τὸν ὀριζοντα διατίθεται τὸ ἕδιωρ

ἐν ἑκατέρῳ τῶν κοινωγίων πρὸς ἄλληλα ἐχόντων ἀγγείων (Γ' ὄρες. 41. Τόμ. Ε'). β'. εἴπερ ὕδωρ ἐπὶ τῷ ἐπίπεδῳ χυθὲν πανταχόσε ἐπίσης φέρεται, συναγεται ἐντεῦθεν πρὸς αἰθρῆσιν παράλληλον εἶναι τὸ ἐπίπεδον τῷ ὀρίζοντι.

24. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἴνα δὲ τέναντίον γινώμεν, εἴπερ ἐπίπεδόν τι ὀρθόν ἐσιν εἴτ' ἢν κἀθետον τῷ ὀρίζοντι, ἀπόχρη μαθεῖν, εἴπερ ἐστὶ παράλληλον πρὸς τὴν τεκτονικὴν κἀθետον.

25. Τὸ δεύτερον ἐν τῷ ἔρανῳ φαινόμενον ἐσιν ἡ ἡμερήσιος κίνησις· ἐσάτω γὰρ ὁ θεατῆς ἐν ἐνὶ τῷ τυχόντι σημείῳ ζ (σχ. 4) τῆς κατὰ τὴν ὑδρογείων σφαιρᾶς ζυμῆς ἐπιφανείας· καὶ παρατηρεῖτω τὸν ἔρανόν ἐν εὐρυχωροτάτῃ πεδιάδι, καὶ αἰθριωτάτῃ νυκτὶ, ἐφ' ἰκανὸν χρόνον· τοιγαρῆν α'. ὁ κόπλος ἔρανός ΜΟΔΡ δόξει αὐτῷ περιεσφόμενος ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς περὶ τὸν ἄξονα ΜΔ· καὶ εἰ παρατείνῃ τὸν τῆς παρατηρήσεως χρόνον, ὄψεται τὴν περιεσφορὴν τελευτῶσαν ἐν ὥραις 23, καὶ λεπτ. 56, καὶ δευτέρ. 4· τὰ τοίνυν τῷ ἄξονος σημεῖα Μ, Δ πόλοι ἐσονται τῷ κόσμῳ.

26. β'. Ὅπερ εἰρήκαμεν ἀναγκαίως συμβαῖν ἐκαστῷ τῶν τὴν σφαιρικὴν ἐπιφάνειαν συντιθέντων σημείων (Γεωμ. 430. Τόμ. Β'), ὄψεται συμβαῖνον ἀκριβῶς καὶ τῇ ἔρανῳ σφαίρᾳ, κινεμένη, ἢ κινεῖσθαι δοκῶσα (διαφέρει γὰρ ἕδεν) πρὸς τὸν ἐαυτῆς ἄξονα· οἷον ὁ μὲν πόλος Δ ἀκίνητος δόξει τῷ ἐπὶ τῷ ζ θεατῇ, καὶ ἀεὶ ἡμέρας καὶ νυκτὸς ἴσον ἀπέχων τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ Α'. ἀξὴρ δὲ ὁ Π, ἐγγύς τῷ πόλῳ Δ ὑποτιθέμενος, ἐκ τῷ Π εἰς τὸ ζ μεταβαίνων ἐν 12 ὥραις, εἴτ' ἢν ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς γράφων ἡμικύκλιον, ἔστω δὲ διάμετρος ἐσιν ἡ μικρὰ εὐθεῖα Πξ, καὶ ἐπομένως ἐν 24 ὥραις ὀλόκληρον τὸν κύ-

κλον· εἰ δὲ ὁ ἀστὴρ Π ἐγγίσει ἢ τῷ πόλῳ, ὁ ἐν τῷ ζ θεατῆς δυσχερῶς αἰδηθήσεται καὶ μετὰ 12 ὥρας τὴν περὶ τὸ η σημεῖον τῆς ΜΔ διαμέτρου κυκλικὴν τῷ ἀστέρος κίνησιν.

27. Ἀστὴρ δ' ἄλλος ὁ Ε, μᾶλλον ἀπέχων τῷ πόλῳ Δ, δοῖται τῷ ζ θεατῇ φερόμενος ἐν 12 ὥραις μείζον, ἢ τὸ ῥηθέν, ἡμικύκλιον, ἢ διάμετρος ἢ ΕΑ· ἔσαι μέντοι ἕτος παράλληλος τῷ διαληφθέντι· τελευταῖον δὲ πάντες οἱ ἀστέρες, οἱ μεταξὺ τῆς μεγάλης διαμέτρου ΟΡ τῆς τῆ ΜΔ καθέτου, καὶ τῷ πόλῳ Δ, δοῖται περισφερόμενοι περὶ τὰ σημεῖα η, λ, κτλ. τῷ ΜΔ ἄξονος, ὡς τινι πρὸς ὀρθῆς ἀντιστοιχῶσι, παραλλήλους κύκλους αἰεὶ μεγεθυνομένους, ὅσω προσεχέστεροί εἰσιν οἱ ἀστέρες τῇ διαμέτρῳ ΟΡ· νοητέον δὲ αὐτὸ τῆτο καὶ περὶ πάντων τῶν ἀστέρων τῶν μεταξὺ τῷ πόλῳ Μ καὶ τῆς διαμέτρου ΟΡ κειμένων, καὶ ὑπὸ τῷ ἐν τῷ ν φέρ' εἰπεῖν θεατῷ θεωρουμένων· Ἀλλὰ γὰρ ἀστὴρ ἐν τῷ Ο κείμενος δοῖται τῷ θεατῇ ζ, ἢ τῷ υ, γραφῶν κύκλον ἀπάντων μέγιστον, τῆτ' ἔστιν, ἢ ἡ διάμετρος ΟΡ τῆ τῆς σφαίρας ταυτίζεται· ἕτος ἐν α'. διήξει διὰ τῷ τῆς σφαίρας κέντρῳ Κ, καὶ ἐπομένως ἔσαι μέγιστος τῶν ἐν τῇ σφαίρᾳ κύκλων· β'. ἐπεὶ ἡ τῆτε διάμετρος ΟΡ τέμνει τὸν ΜΔ ἄξονα πρὸς ὀρθῆς τῷ κέντρῳ Κ, πανταχῶ ἀποσῆσεται ἴσον τῶν δυοῖν πόλων Μ, Δ, τῷ κατ' αὐτὸν ἀπὸ τῶν πόλων ἀποσῆματος ὄντος τῷ τόξῳ ΔΡ = ΡΜ = ΜΟ = ΟΔ, ὃ μετρεῖ τὴν ὀρθὴν γωνίαν· καλεῖται δὲ ἕτος ὁ κύκλος ἰσημερινός· ἐπεὶ δ' ἐν τῷ ἐρανῶ καταγράφεται ὑπὸ τῷ Ο ἀστέρος, καλεῖται ἕρανιος ἰσημερινός· ἐκ δὲ τῶν παρατηρήσεων τῆτων ὅ,τε τῷ ἰσημερινῷ ὄρισμός ἀναπηγάξει, καὶ ὅσα ἐξ αὐτῷ παρέπεται, περὶ ὧν καὶ δὴ ῥητέον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆ Ἰσημερινῆ.

28. **ΚΡΙΣΜΟΣ.** Ἰσημερινός ἐστὶ κύκλος μέγιστος, ἔστι τὸ ἀπόσημα ἀφ' ἑκατέρου τῶν πόλων πανταχῶς ἐστὶ τὸ αὐτὸ, εἴτ' ἐν 90° .

29. **ΠΟΡΙΣΜΑ Α'.** Ὁ ἰσημερινὸς χωρεῖ κατ' εὐθείαν ἐκ τῆς ἀνατολῆς Ὀ ἐπὶ τὴν δύσιν Ρ (σφ. 4). ἢ γὰρ φορὰ τῆ ἰσημερινῆ ἢ αὐτὴ ἐστὶ τῆ τῆ ἀξέρος Ὀ, συμπεριφερομένη τῆ ὄλη σφαίρα· ἀλλὰ μὴν ἢ ὄλη σφαῖρα, καὶ ἐπομένως ὁ ἀξὴρ φέρεται, ἢ δοκεῖ κινεῖσθαι κατ' εὐθείαν ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς· εἴγε τῶν σημείων, ἃ περατῶσι τὴν εὐθείαν, ἣν φέρεται ἐν 12 ὥραις ἢ ὑπὲρ τὴν κεφαλὴν ἡμῶν κοίλη σφαῖρα, τὸ μὲν Ὀ ἀνατολή, τὸ δὲ Ρ δύσις καλεῖται· ἄρα τὸ τῆ ἰσημερινῆ ἐπίπεδον, ἔστι τὴν φορὰν ἐμφαίνει ἢ ὈΡ διάμετρος, χωρεῖ κατ' εὐθείαν ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν.

30. **ΠΟΡΙΣΜΑ Α'.** Ὁ τῆ ἰσημερινῆ ἄξων ἐστὶν αὐτὸς ὁ τῆ κόσμου ἄξων, εἴτ' ἐν τῆς ἕρανις σφαίρας· ὀφείλει γὰρ εἶναι κάθετος τῷ τῆ ἰσημερινῆ ἐπίπεδῳ, ἔστι τὴν φορὰν ἐμφαίνει ἢ εὐθεῖα ΟΚΡ, καὶ διήκειν διὰ τῆ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν κέντρο Κ, καὶ ἐπομένως διὰ τῆ κατὰ τὴν σφαῖραν· ὁ ἄρα τῆ ἰσημερινῆ ἄξων ἄλλος ἢ δύναται εἶναι, ὅτι μὴ αὐτὸς ὁ τῆ κόσμου ἄξων ΜΚΔ· ὥστε οἱ τῆ κόσμου πόλοι Μ, Δ εἰσὶ κοινοὶ καὶ τῆ ἰσημερινῆ· ἢ ἐν ἄλλαις λέξεσιν: οἱ τῆ ἰσημερινῆ ὈΡ πόλοι ἀπέχουσι τῆς κατ' αὐτὸν περιφερείας 90° (σφ. Γρ. 7). ἀλλὰ μὴν μόνα τὰ

σημεῖα τῆ κατα τὸν κόσμον ἄξονος Μ, Δ ἀπέχουσι τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ 90° (27): ἄρα κτλ.

31. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐκ τῶν ἄρτι παρατηρημένων ἐν τῇ τῆς ἕρανίε σφαίρας ΜΟΔΡ περιγραφῇ, τέσσαρα ἀρχικὰ σημεῖα ἐπ' αὐτῆς διακρίνεται, Ἀνατολή, Δύσις, Ἄρκτος, ὃ ἔξ Βορέας ἀκεί, ἔξ Μεσημβρία, ὃ ἔξ Νότος καλεῖται· καλεῖται δὲ ἀνατολὴν τὸ τῆ ἰσημερινῆ σημεῖον Ο, καθ' ὃ ὃ ἐν τόπῳ τῷ τυχόντι ὀρίζων τέμνει τὸν ἰσημερινόν· ὁ γὰρ ὀρίζων, ἔξ ὃ ἰσημερινός, μέγιστοι ὄντες κύκλοι, αἰ διατέμνονται ὑπ' ἀλλήλων εἰς δύο ἰσάλληλα τμήματα, ἐξαιρημένων δύο μόνων σημείων τῶν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς σφαίρας, εἴτ' ἐν τῶν δύο πόλων Μ, Δ, καθ' ἃ ἤκιστα διατέμνονται, γινόμενοι παράλληλοι, μᾶλλον δ' εἰπεῖν, συμπύκτοντες· ὥστε τῶν τῶν δυῶν σημείων ἐξαιρημένων, ἀνατολὴ εἰς τὸ σημεῖον, καθ' ὃ ἐν τόπῳ τῷ τυχόντι ὀρίζων τέμνει τὸν ἰσημερινόν, ἔξ ὑπὲρ ὃ γενόμενος ἅπας ἀσὴρ, φανερός ἀπακαθίσταται· δυῶν δὲ καλεῖται τὸ ἐκ διαμέτρου ἀντίθετον τῇ ἀνατολῇ σημεῖον Ρ, καθ' ὃ ὃ αὐτὸς ὀρίζων ἐν τῷ δοθέντι τόπῳ τέμνει τὸν ἰσημερινόν· ἄρκτον δὲ ἔξ πόλον ἄρκτικόν, τὸ σημεῖον Δ· τελευταῖον δὲ μεσημβρίαν ἔξ πόλον μεσημβρινόν ἢ νότιον, ἢ ἀνταρκτικόν, τὸ σημεῖον Μ, τὰ πέρατα δηλονότι τῆ κοσμικῆ ἄξονος ΜΔ, εἴτ' ἐν τῆ κατα τὸν ἰσημερινόν ΟΡ.

32. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τὰ τέσσαρα ἀρχικὰ σημεῖα ἀλλήλων ἀπέχουσιν, εἴτ' ἐν ἡ μὲν ἀνατολῇ, τῆς ἄρκτου· ἡ δὲ, τῆς δύσεως· ἡ δὲ τῆς μεσημβρίας· ἡ δὲ, τῆς ἀνατολῆς, μοίρας 90.

33. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐάν, ἀνατολὴ μὲν κληθῆ ὁ τόπος, εἴθ' ἀνατέλλει ὁ ἥλιος, δίσκισ δὲ, εἴθ' ἀδύνηι· ἐπεὶ, ὡς

ὄψόμεθα, ποικίλλονται οἱ τόποι ἔτσι καθ' ἐκάστην δι' ὅλη τῆ ἐνιαυτῆ ὑπὲρ τῆ ἡλίου, οἱ ὄροι, ἀνατολῆ καὶ δύσις, ἔδεν μόνιμον ἔδὲ διωρισμένον σημαίνουσι· διὸ ἀδιορίσως ἀνατολῆ καὶ δύσις εἰσι τὰ σημεῖα, καθ' ἅπερ ἡ τῆ ὀριζοντος περιφέρεια τέμνει τὴν τῆ ἰσημερινῆ.

34. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Εἰς μόνος ἐσὶν ἑράνιος ἰσημερινός· ὁ μὲν γὰρ ἄξων τῆ ἰσημερινῆ διήκει τὸς τῆ κόσμου πόλους (30)· ἡ δ' αὐτῆ περιφέρεια, ὅλη κειμένη ἐν τῇ τῆς σφαίρας ἐπιφανείᾳ, ἴσον ὀφείλει διέχειν ἐκαστέρων τῶν δυοῖν πόλων, εἴτ' ἐν 90° · εἰς δὲ μόνος ἐσὶν ἐν τῇ σφαίρᾳ κύκλος, ὃ ταῦτα πάντα προσανήκει.

35. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἀπειράριθμοι παράλληλοι κύκλοι εἰσὶν ἐν τῇ σφαίρᾳ τῆ κόσμου· εἰσι γὰρ, ὅσοι παράλληλοι τῷ ἰσημερινῷ, γραφόμενοι ὑπὸ τῶν σημείων Ν, Ε, Π, κτλ. τῶν ἀπολαμβάνομένων ὑπὸ τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ, καὶ τῆ πόλου Δ, ἡ τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ, καὶ τῆ πόλου Μ· ἀλλαγὴν ἀπειρά εἰσι ταῦτα τὰ σημεῖα· ἄρα καὶ οἱ κύκλοι.

36. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Θεωρητέον δὲ ὡς ἐν τῷ ἑράνῳ, ἔτω καὶ ἐπὶ τῆς ὑδρογείης σφαίρας, ἰσημερινόν, πόλους, παραλλήλους, καὶ ὀριζοντα ἐν παντὶ δεδομένῳ τόπῳ· ἄ. ἰσημερινόν· ὁ γὰρ ἐν τῷ ἰσημερινῷ κείμενος ἀστὴρ Ο, ἢ μὴ μεταβήσεται ἐκ τῆς ἀνατολῆς Ο ἐπὶ τὴν δύσιν Ρ, μεθ' ὃ ἐκ ταύτης ἐπ' ἐκείνην, εἰ μὴ πάντες οἱ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ἐπὶ τῆς περιφερείας τῆ κύκλου, ἢ τὴν διάμετρον ἐμφαίνει ὁ ΟΚΡ, οἰκῆντες ἄνθρωποι θεῶντο τὸν Ο ἀέρα κατὰ κάθετον ὑπὲρ τὴν ἑαυτῆ ἕκαστος κεφαλὴν σαδιοδρομεῦντα· συμβαίνει δὲ τῷτὶ ἀναγκαίως, ὅτι τὴν γῆν κατὰ γῆν τὰ φαινόμενα ὡς σφαιρίδιον ἐκληπτέον τὸ μὲδ, κείμενον ἐν τῷ κέντρῳ μεγάλης σφαίρας τῆς ΟΜΡΔ·

β'. πόλις μ, δ, ἀντισοιχῶντας τοῖς τῷ κόσμῳ πόλοις Μ, Δ· ὁ γὰρ γήινος θεατῆς, ὀρθίος ἐςὼς ἐπὶ τῷ σημείῳ δ τῆς γῆς, τῷτ' ἐστὶ κατὰ κάθετον τῷ ὀρίζοντι, ἔξει πρὸς ὀρθὰς τῇ ἑαυτῆ κεφαλῇ τὸν πόλον Δ· ἂ δ' ἐν τῷ Δ ἀσὴρ ἀκίνητος αὐτῷ δόξει, τῶν Η, Ε, κτλ. φερομένων, ἢ φέρεσθαι φαινομένων ἐκάστῳ τὸν ἑαυτῆ κύκλον ΠΞ, ΕΑ, κτλ· αὐτὸ δὲ τῷτο νοητέον ἔπερι τῷ ἐν τῷ μ θεατῆ· ἐστὶ τοίνυν, ἰσημερινὸς μὲν γήινος ὁ κατὰ κάθετον τῷ ἕρανίῳ ἀντισοιχῶν, ἔπε παράλληλος ἄν αὐτῷ· πόλοι δὲ τῆς γῆς, τὰ δὶώ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς σημεῖα, ἂ πρὸς ὀρθὰς τείνει τοῖς τῷ ἕρανῷ· γ'. παραλλήλους, ἢ ἐλάττους κύκλους παράλληλους τῷ ἰσημερινῷ, οἵτινες ὁσῶ προίασι πρὸς τὸν πόλον τῆς γῆς, τοσῶτῳ ἐλάττους ἀποκαθίσανται· τῆν δὲ τῶτων χρῆσιν ὀψόμεθα ἕξερῳ· δ'. ὀρίζοντα· εἶδομεν γὰρ ἕκαστον τόπον τῆς γῆς ἄλλον ὀρίζοντα ἔχοντα, εἶτ' ἔν κύκλον περιορίζοντα τὰς ὀψεις τῷ ταύτῃ κατοικῶντος ἀνθρώπῳ.

37. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Ὅ,τε ἰσημερινὸς, ἔπε οἱ παράλληλοι τῆς γῆς, χωρεῖσιν, ὡσπερ ἔπε οἱ ἕράνιοι, ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς· ὁ γὰρ γήινος ἰσημερινὸς τείνει κατὰ τὸν διορισμὸν τῷ ἀσέρος Ο, περιφερομένῳ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς.

38. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ἐςάτω θεατῆς ἐπὶ τῷ γήινῳ ἰσημερινῷ εκψ ἐν τῷ Κ, πρὸς ὀρθὰς τῇ ΘΚΡ εὐθείᾳ· ἐκῆν τότε κατὰ κορυφὴν ἔπε τὸ ἀντικόρυφον σημεῖον αὐτῷ κείσονται ἐπὶ τῷ ἕρανίῳ ἰσημερινῷ, ἔπε διάμετρος ἢ ΟΚΡ εὐθεία, ἀπέχοντα ἐκάτερον ἀπὸ τῶν σημείων Ο, Ρ μέρους 90· δ δὲ ὀρίζων διήξει διὰ τῶν τῷ κόσμῳ σημείων Δ, Μ, εἶτ' ἔν ἔσαι ὁ κύκλος ΜΟΔΡ· ἔτος ἄρα πρὸς ὀρθὰς ἐφέσηκε τῷ ἰσημερινῷ· ὡσε ὁ ὀρίζων ἐν πᾶσι τοῖς κατοίκοις τῷ

γηίνῃ ἰσημερινῷ ἐφέσκει πρὸς ὀρθὰς τῷ ἰσημερινῷ, διερχόμενος διὰ τῶν πόλων.

39. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Ο' ἐπὶ τῶν κατοικούντων τὸν ἰσημερινὸν ὀρίζων τέμνει πρὸς ὀρθὰς πάντας τὰς παραλλήλους· ἐπίπεδον γὰρ, κάθετον ἐτέρῳ ἐπίπεδῳ, ἔσι κ' πασι τοῖς ἐπίπεδοις, ἅτινά εἰσι παράλληλα πρὸς τὸ πρῶτον (Γεωμ. 416. Τόμ. Β').

40. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΑ'. Ο' ὀρίζων ἐν τῷ κατοικούντι τὸν ἰσημερινὸν τέμνει πάντας τὰς παραλλήλους εἰς δύο ἡμικύκλια· ἔσι γὰρ ὀρίζων ὁ ΜΟΔΡ, ἡ διάμετρος αὐτὸς ὁ τῷ κόσμῳ ἄξων ΜΔ, ἡ τὰ διάφρα σημεῖα η, λ, χ, κτλ. εἰσὶ τὰ κέντρα πάντων τῶν παραλλήλων Πξ, ΕΑ, ΝΙ, κτλ.· κύκλος δὲ ὀρθὸς ἐτέρῳ κύκλῳ, καὶ διερχόμενος διὰ τῆ κατ' αὐτὸν κέντρου, δίχα αὐτὸν τέμνει, εἴγε ἢ κοινῇ αὐτῶν τομῇ ἔσι διάμετρος τῆ ἐλάχιστος κύκλου.

41. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΒ'. Ο' τὸν ἰσημερινὸν κατοικῶν ἐν 24 ὥραις ὄψεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα πάντας τὰς ἐν τῇ ὑρανίῳ σφαίρα περιεχομένους ἀστέρας, ἄνευ ἐξαιρέσεως.

42. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΓ'. α'. γὰρ οἱ δύο πόλοι Μ, Δ ἂν ἀπατελεύσιν αὐτῷ, ἢ τε δύσονται, ἀλλ' αἰεί ποτε ἔσονται φανεροί· β'. πάντα τὰ μεταξὺ τῶν πόλων κ' τῷ ἰσημερινῷ ἄσρα, 12 μὲν ὥρας φανήσονται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, 12 δὲ κρύψονται ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· ἰσῶται γὰρ τὸ ὑπερθεν τόξον ἐκάστῃ παραλλήλῃ τῷ ἐνερθεν· ἀλλαμὴν πᾶν ἄσρον, ἰσομερῶς κινούμενον ἐν τῇ σφαίρα δι' ὥρῶν 24, γράφει ἕκαστον τῶν παραλλήλων· ἄρα 12 μὲν ὥρας διόδειει τὸ ὑπερθεν, 12 δὲ τὸ ἐνερθεν ἡμικύκλιον· ἐντεῦθεν ἄρα πάντες οἱ τὸν ἰσημερινὸν οἰκῶντες, δι' ὅλε τῆ ἐνιαυτῷ ἰσημερίαν ἔχουσιν, εἴτ' ἐν ἰσαλλήλῃς ταῖς ἡμέραις τὰς

τὰς νύκτας· κείῳ γὰρ ἔνθεν ἢ ἔνθεν τῆ ἰσημερινῆ ὁ φωςὴρ, ὡσπερ κατὰ διαφόρους ὥρας τῆ ἔτους συμβαίνει· αἰ ποτε τοίνυν διὰ τὸ συμπεριεσφρασεῖσθαι τῆ σφαίρα, εἴτε πραγματικῶς, εἴτε κατὰ τὸ φαινόμενον (διαφέρει γὰρ ἕδεν), ὡσπερ ἐν γέγει περι παντὸς ἄστρου δέδεικται, ἰα μὲν ὥρας ἔσαι ὑπερθεν, ἰα δὲ ἔκερθεν τῆ ὀρίζοντος, τῷ τῆ ἰσημερινῆ οἰκῆτορι· γ'. ὁ κατοικὸς ἕτος Κ ὄψεται τὰ ἄστρα ἀνατέλλοντα καὶ δύόμενα κατὰ κάθετον τῷ ὀρίζοντι· πάντα γὰρ τὰ ἄστρα ἐν τῇ τῆς σφαίρας περιεσφῆ φέρονται παραλλήλως Πξ, ΕΑ, κτλ. τῷ ἰσημερινῷ, οἷς ἅπασιν ὁ ἐν τῷ Κ ὀρίζων ΜΟΔΡ ὀρθὸς ἐφ' ἔστηκε.

43. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΔ'. Κείῳ κάτοικὸς τις ἐν τῷ πόλῳ Δ, ἢ ἐν τῷ πόλῳ Μ· ὀρίζων ἔν τῆνικαῦτα ὁ ἰσημερινὸς ΟΚΡ ἕδενά κύκλον τῷ ἰσημερινῷ παράλληλον τεμνει· διὸ δὴ α'. ἕδενά ὄψεται τῶν ἐπέκεινα τῆ ἰσημερινῆ ἄστρων· κἂν γὰρ ἡ σφαῖρα ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς περιάγοιτο, εἴτ' ἐν κατὰ τὸν ΟΡ διορισμὸν, τὰ ἄστρα μέντοι αἰ ἐκέρθεν μενῆσιν, ἢ, εἰ βύλει, ἐπέκεινα τῆ ὀρίζοντος· ὡσε, ἀφανῆ ὄντα, ἕδέποτε ἐδ' ἀνατελεύσω, ἕτε δύσονται αὐτῷ γε· ὡσαύτως τὰ τῆ ἰσημερινῆ ὑπερθεν αἰ ποτε ἔσονται φανερά, καὶ ἐφ' ἐκάστης περιεσφῆς τῆς σφαίρας ἕκασον τῶν ἄστρων Π, Ε, Ν, κτλ. δόξει αὐτῷ γράφον ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς κύκλον Πξ, ΕΑ, κτλ. παράλληλον τῷ ὀρίζοντι ΟΡ· β'. δι' ὅλε τῆ ἐνιαυτῆ μίαν ἡμέραν ἕξαμηνιαίαν ἔξει, καὶ μίαν μόνην ἴσην νύκτα· ὡς γὰρ ἐκτεθήσεται, ὁ ἥλιος μένει ἐξ μῆνας κατὰ τὸ συνεχῆς ἐντεῦθεν τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ, μεθ' ὃ ἐξ μῆνας ἐπέκεινα· ὑπερθεν ἔν ὧν ὁ ἥλιος, δόξει τῷ ἐπὶ τῆ πόλε θεατῆ, ὡς καὶ πᾶν ἄλλο ἄστρον, γράφων ἐκάστω κύκλον παράλλη

λον τῷ ὀρίζοντι OP , ἢ δὲ ποτε ἀλλ' ἢν ἢδ' ἀνατελεῖ ἢδὲ δίσκεται, μέχρις ἂν ἡ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα OP .

44. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ὁ ῥθὴ μὲν \mathcal{D} ἐστὶς τῆς σφαιρας καλεῖται, ἣν διασώζει ὁ τῷ ἰσημερινῷ κάτοικος ὡς πρὸς τὸν ἰσημερινόν· τηλικαῦτα γὰρ ὡς εἶδομεν (38) ὁ ὀρίζων τέμνει πρὸς ὀρθὰς τὸν ἰσημερινόν· παράλληλος δὲ, ἣν τηρεῖ ὁ τῷ πόλει κάτοικος· ἐστὶ γὰρ ὁ ὀρίζων τῷ ἰσημερινῷ παράλληλος· λοξὴ δὲ, ἣν ἔχουσιν οἱ οἰκῶντες τὰ μεταξὺ τῶν πόλων καὶ τῷ ἰσημερινῷ.

45. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ὁ ὀρίζων ἐν τοῖς τὰ μεταξὺ τῷ ἰσημερινῷ OP , καὶ θατέρου τῶν πόλων, οἰκῶσιν αἰεὶ ἐστὶ λοξὸς πρὸς τὸν ἰσημερινόν.

ΔΕΙΞΙΣ. Κεῖθω ὁ \mathcal{D} εὐκλείης, φέρῃ εἰπεῖν, ἐν τῷ ζ · τὸ μὲν ἔν κατὰ κορυφὴν σημείον εἶσαι τὸ A , τὸ δὲ ἀντικόρυφον τὸ T , καὶ ἐπομένως ὀρίζων ὁ EO (9)· ἀλλαμὴν καταδήλων, ὅτι ἔτος, ἔκ ἔχων τὰς πόλους A, B ἐν αὐτῷ τῷ ἰσημερινῷ OP , ἔτε ἐν τοῖς πόλοις Δ, M τῷ ἰσημερινῷ, ἔκ εἶσαι αὐτῷ ἔτε κάθετος, ἔτε παράλληλος· εἶσαι ἄρα λοξός. Ο. Ε. Δ.

46. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ὁ ἐπὶ παντὸς τόπῳ ζ , μεταξὺ τῷ ἰσημερινῷ καὶ ἐνὸς τῶν πόλων κειμένῳ, ὀρίζων λοξός ἐστὶ πᾶσι τοῖς παραλλήλοις $P\xi, EA$, κτλ. (Γεωμ. 416. Τόμ. Β').

47. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ὁ ὀρίζων EO ἐπὶ τόπῳ τινὸς τῷ ζ ἐ τέμνει πάντας τὰς παραλλήλους τὰς μεταξὺ τῷ E καὶ τῷ πόλει Δ · ἀλλ' ἢδ' ἓνα τινα τῶν μεταξὺ τῷ E καὶ Δ · τέμνει δὲ τοσούτῳ ἐλάττω, ὅσῳ ὁ ζ τόπος ἐγγίσιον γίνεται τῷ τῆς γῆς πόλει δ'· ἐντεῦθεν ἄρα, ἀ. πάντα τὰ ἄσρα, τὰ πλησίον τῷ πόλει Δ ἐν τῷ ἑρανόφ τόξῳ $E\Delta A$ περιεχόμενα, αἰεὶ ποτε φανερά ἐστὶ τῇ \mathcal{D} εὐκλείῃ ζ , καὶ δόξουσιν

αὐτῷ φερόμενα κύκλους ΕΑ, ΠΞ, πλαγίως μὲν τῷ ὀρί-
ζοντι ΕΘ, ὅλως δὲ φανερός· β'. τὸναντίον δὲ πάντα τὰ
ἄστρα, τὰ ἐν τῷ ΤΜΘ ὑρανίῳ τόξῳ περιεχόμενα περὶ τὸν
ἕτερον πόλον Μ, αἰεῖ ἔσαι ἀφανῆ τῷ θεατῇ ζ, καί περ
τῆς σφαιρας περιστροφομένης τὴν ἡμερήσιον κίνησιν περὶ τὸν
ΟΡ ἄξονα· ὁ γὰρ ὀρίζων ΕΘ ὑδὲνα τέμνει τῶν παραλ-
λήλων Βω, κτλ., ἕς φέρεται τὰυτα τὰ ἄστρα· γ'. τὰ
παρ' ἐκάτερα τῷ ἰσημερινῷ ἐν τοῖς τόξοις ΤΟ, ΘΡ περι-
εχόμενα, ἄστρα πάντα, ἐπὶ πλείω ἢ ἐλάττονα χρόνον, αὐ-
τῷ φανήσονται ἐφ' ἐκάστης περιστροφῆς τῆς σφαιρας, ὡς
αὐτίκα ἐρμηνευθήσεται.

48. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ο' ὀρίζων ΕΘ ἐν τύπῳ τῷ ζ,
ἀναμέσον τῷ ἰσημερινῷ, ἢ ἐνὸς τῶν πόλων κειμένῳ, τέ-
μνει πάντας, οἷς συμπίπτει, τὺς παραλλήλους εἰς δύο
τμήματα ἄνισα· ἢ ἔσαι τὸ μὲν ΨΗ > ΨΚ, τὸ δὲ ΝΞ
< ΣΙ· ἢ αἰεὶ περ' ἔχειν ἕτως ἐπάναγκες· ἐπεὶ γὰρ,
ὡς δείκνυται, ὁ ἐν τῷ ζ ὀρίζων ΕΘ λοξός ἐστὶ τῷ ἰσημε-
ρινῷ ΟΡ, ἢ ἐπομένως τῷ τῷ ἰσημερινῷ ἄξονι ΜΔ, καθ'
ἐν μόνον σημεῖον τὸ Κ τέμνει τὸν ΜΔ ἄξονα· μὴ διή-
κων ἄρα διὰ τῶν σημείων χ, κτλ. τῷ ἄξονος τέτυ, ἢ
εἰσι κέντρα τῶν παραλλήλων, ἀλλὰ διὰ τῶν Σ, Ψ κτλ.,
ἢ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀπέχει τῷ κέντρῳ ἐκάστῃ τῶν παραλ-
λήλων, ἕκαστον τέτων, οἷς ἐμπίπτει, τεμεῖ εἰς δύο ἄνι-
σα τμήματα.

48. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ο' θεατῆς ζ, ἢ πάντες οἱ τὰ
μεταξὺ τῷ ἰσημερινῷ ΟΡ, ἢ θεατέρῳ τῶν πόλων Δοῖκέν-
τες, ὁρῶσι πᾶν ἄστρον, ἐντεῦθεν τῷ ΟΡ ἰσημερινῷ κείμενον,
πλεῖν ἢ 12 ὥρας, πᾶν δὲ ἐπέκεινα τῷ ἰσημερινῷ, ἐλατ-
τον· οἷον ὁ θεατῆς ζ ὄψεται, τὸ μὲν ἄστρον Ν δι' ὅλου τῷ
χρόνου, καὶ ὄν εἰσδιένει τὸ διάστημα ΣΙ, ἢ μὴ ὄψεται

δὲ, καθ' ὃν διαδεύει τὸ μικρὸν διάστημα ΣΝ· τὸν δὲ Η ἔκ-
 ὄψεται μὲν καθ' ὃν χρόνον διαδεύει τὸ ΗΨ διάστημα, ὀ-
 ψεται δὲ, καθ' ὃν τὸ διασημάτιον ΨΚ. Ἐντεῦθεν ἄρα, α'.
 εἰάν δύο ἄστρα Ν, Η ἴσον ἀπέχωσι τῷ ἰσημερινῷ, κλη-
 θέντος τόξου ἡμερίου μὲν τῷ ΣΙ, καὶ τῷ ΨΚ, ἐφ' ὧν τὸ
 ἄστρον ἐστὶ φανερόν, νυκτερινῷ δὲ τῷ ΣΝ, καὶ ΨΗ,
 ἔσαι τὸ ἡμέριον τόξον ΣΙ ἴσον τῷ νυκτερινῷ ΨΗ, καὶ τὸ
 νυκτερινὸν ΣΝ ἴσον τῷ ἡμερίῳ ΨΚ· τὰ ἄρα νυκτερινὰ
 τόξα ἔσονται ἐν λόγῳ ἀντιπεπονηῶτι τῶν ἡμερίων· καὶ
 εἰάν τῆς ἡμέρας δι' ὠρῶν 20 φανερός ἦ ὁ ἀστὴρ Ν, ὁ Η
 ἔσαι τῆς ἡμέρας φανερός δι' ὠρῶν 4· β'. μόνος ὁ ἐπὶ τῷ
 ἰσημερινῷ ἀστὴρ Ο φανερός ἔσαι δι' ὠρῶν 12 ἐκάστης ἡμέ-
 ρας· τῶν γὰρ παραλλήλων μόνον τὸν ἰσημερινὸν ΟΡ τέ-
 μνει εἰς δύο ἡμικύκλια ὁ ὀρίζων τῷ ἐν τυχόντι τόπῳ, κει-
 μένῳ μεταξύ τῷ ἰσημερινῷ, καὶ ἐνὸς τῶν πόλων, οἷος ὁ
 ΕΘ (47)· ὅσῳ δὲ μᾶλλον ἀπέχει τῷ ἰσημερινῷ ὁ ἀστὴρ,
 τοσούτῳ μείζων γίνεται ἡ τῶν δυοῖν τόξων, καὶ δὴ καὶ τῶν
 δυοῖν χρόνων, ἀνισότης, τῷ νυκτερινῷ τόξῳ ΝΣ δυναμῆνε
 γενέσθαι = 0, ὡς περ συμβαίνει τοῖς ἄστροις Π, κτλ.,
 ὡσαύτως δὲ καὶ τῷ ἡμερίῳ ΨΚ, τῷ δ' ὁ συμβαίνει τοῖς ἄ-
 στροις Θ, κτλ., ὡς προειδόμεν (46).

50. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐποθεῖσθω ἤδη ἄστρον τὸ Ε
 ἐκάστης ἡμέρας φερέσθαι ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς διὰ κη-
 νήσεως τῆ σφαίρα κοινῆς εἴτε πραγματικῆς, εἴτε μὴ (ἐ-
 δὲν γὰρ διαφέρει εἰς γε τῶν φαινομένων τὴν ἀνάπτυξιν)·
 φερέσθω δὲ καὶ κινήσει ἰδίᾳ, κατὰ φοράν φέρε τὴν ΕΘ, ἐγ-
 κεκλιμένην τῇ τῷ ἰσημερινῷ φορᾷ ΟΡ· ἐπινοηθῆτω δὲ τὸ
 ἄστρον Ε κατὰ κύκλου φερόμενον, διάμετρον ἔχοντος τὴν
 ΕΘ, τῆς σφαίρας ΜΟΔΡ ῥητάς τινας περιστροφὰς περι-

σρεφομένης, φερ' εἶπεν δέκα, περὶ τὸν τῷ κόσμῳ ἄξο-
να ΜΔ.

51. α'. Ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἔδεν ἀπερινόητον παρίση-
πιν· ἔδεν γὰρ κωλύει τὸν ἀστέρα Ε δεκάκις περισρεφόμε-
νον διὰ κοινῆς τῆ σφαίρα κινήσεως περὶ τὸν τῷ κόσμῳ ἄ-
ξονα ΜΔ, μὴ ἔ κύνκλον ἕνα γράφειν ἰδίᾳ κινήσει κατὰ
τὴν ΕΘ φορᾶν· ἐμπεδῆται δὲ τῆτο τοῖς εἰρημένοις, ὅτι
πρὸς κατάληψιν τῆς ἰδίας κινήσεως, ἐξαιρεῖν ἀνάγκη τὴν
κοινήν (Ὁ'πτ. 306. Τόμ. 5.).· πλωτῆρ γάρτις, διὰ κινή-
σεως τῆ νηὶ κοινῆς φερόμενος ἐκ τῶν ἀρκτῶων ἐπὶ τὰ νό-
τια, ἔ κινήσει ἰδίᾳ περιπατεῖν δύναται ἐν τῆ νηὶ ἐκ νό-
τιε εἰς ἀρκτον, ἢ ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς, ἢ ὅπως ἄν
ἄλλως βέλοιοτο.

52. β'. Τὸ ἄστρον τῆτο εὐρεθήσεται ἐν ἐκάσῃ χρονι-
κῇ σιγμῇ ἐπ' ἄλλε ἔ ἄλλη σημεῖα τῶν Ε, Ν, Ο, κτλ.,
ἔ ἔτως ἐκ διαδοχῆς, μετ' ἐκάστην τῆς σφαίρας περισρε-
φῆν, ἔσαι ὡς ἐν τῶν ἄσρων, ὧν ἐν μὲν ἐπὶ τῷ ἰσημερι-
νῷ, τὰ δ' ἄλλα ἐπὶ διαφόρων τῷ ἰσημερινῷ κείται ἀπο-
σημάτων· κείμενον ἕν, ἐν μὲν τῷ Ε, φανερόν ἔσαι δι' ὅλης
τῆς κατὰ τὴν σφαῖραν περισρεφῆς· ἐν δὲ τῷ Ν, διὰ
χρόνου, ὅς ἄν ἔχοι πρὸς 24 ὥρας:: ΣΙ: ΙΝ, ἔ ἐπὶ τῶν
ἄλλων περιπτώσεων ὡσαύτως.

53. Α' δ' ὑπεθέμεθα ἤδη, πραγματιωδῶς τῆ φύ-
σει ἐνυπάρχοντα δείκνυται· πάντες γὰρ οἱ πλανῆται πα-
ρὰ τὴν τῆ σφαῖρα κοινήν, εἴτε ἔσαν, εἴτε δὴ φαινομένην
κίνησιν, ἔ ἰδίας εὐμοίρησαν· ἕκαστος γὰρ, ὡς ὀφόμεθα,
τῆ ἰδίᾳ κινήσει γράφει ἀεὶ, μᾶλλον ἢ ἥττον, πλαγίαν
τῷ ἰσημερινῷ καμπύλην, ἢς διάμετρος ἡ ΕΘ· ἔδεν ἄρα
ξέρον, εἰ πλανήτης τις, οἶον ἡ σελήνη, ἐντεῦθεν μὲν τῷ
ἰσημερινῷ παροδεύεσα, μείζον κνκλικὸν τόξον γράφει· ἐν

δὲ τῷ ἰσημερινῷ, ἡμικύκλιον· ἐπέκεινα δὲ τῷ ἰσημερινῷ, ἡμικυκλίῳ ἔλαττον· καὶ τὰ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα φωτίζει ἐπὶ χρόνον τοῖς γραφομένοις τόξοις ἀνάλογον.

54. Ἀλλὰ γὰρ καὶ τὸν ἥλιον ὡς πλανήτην ἐκληπτέον εἰς γῶν ἀνάπτυξιν τῶν φαινομένων· φαίνεται γὰρ ἡμῖν περιφερόμενος δι' ἐνιαυτῷ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κύκλον τὸν ΕΘ, ποιῶντα μετὰ τῷ ἰσημερινῷ γωνίαν = $23\frac{1}{2}$ μοίραις, ὡς δεικθῆσεται· ἐπεὶ ἂν ἡμέρα μὲν εἴη τῷ Θεατῆ ζ ὁ χρόνος, καθ' ὃν ὁ ἥλιός ἐστιν ὑπὲρ τὸν ΕΘ ὀρίζοντα, νύξ δὲ, καθ' ὃν ἐνεσθεν τῷ ὀρίζοντος· α'. ἢ ὑπὸ ΣΙ ἐμφαινόμενη ἡμέρα πασῶν μεγίστη εἰς τῷ Θεατῆ ζ, ἢ δὲ ὑπὸ ΣΝ νύξ πασῶν ἐλαχίστη, ὅταν ὁ ἥλιος γένηται κατὰ τὸ Ι σημεῖον τῆς κατ' αὐτὸν τροχίᾳς, ἀπέχον τῷ ἰσημερινῷ τὸ τόξον $IP = NO = 23\frac{1}{2}$ μοίραις· τὴν ἀντίστοιχον δὲ ἢ μὲν μεγίστη νύξ τῷ Θεατῆ ζ εἴη ἢ ἐμφαινόμενη ὑπὸ ΗΨ, ἢ δὲ ἐλαχίστη ἡμέρα, ὑπὸ ΨΚ, ὅταν ὁ φωστὴρ γένηται ἐπέκεινα τῷ ἰσημερινῷ κατὰ τὸ Η, ἀφῆσηκός τῷ ἰσημερινῷ τὸ τόξον $HO = IP = 23^\circ \frac{1}{2}$. β'. ἐκάστης ἡμέρας ἢ διάρκεια ἐνδελεχῶς ποικίλλεται· ἐντεῦθεν αἱ ὥραι προῆλθον καὶ τὰ κλίματα, περὶ ὧν ἐρῶμεν ἰδίᾳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῷ Μεσημβρινῷ.

55. Κορυφαῖος μὲν ὦρισται ἅπας μέγιστος κύκλος, διήκων διὰ τε τῷ κατὰ κορυφὴν καὶ τῷ ἀντικορυφῆ σημείοις τόπου τινός τῷ ζ, καὶ διὰ τῷ κέντρῳ ἄσπερ θεωρημένῳ τῷ ἐπὶ τῷ ζ Θεατῆ (17)· ὀριοῦνται δ' ἐτι γενικώτερον ἤδη

δύναται, ἅπας κύκλος μέγιστος, διήκων διὰ τῆ κατά κορυφὴν καὶ ἀντικορυφῆ σημείῳ.

56. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐὰν ἄρα τῷ ὀρισμῶ τῆτο προεβῆ, ὅτι καὶ διὰ τῶν τῆ κόσμου πόλων Μ, Δ, ἢ τῆ κορυφαίῳ ἔννοια συσαλήσεται, μόνυς ἐμφαίνουσα τὴς καλυμένους Μεσημερινῆς· ἐστὶ γάρτοι μεσημερινὸς ἅπας κύκλος ὁ ΜΟΔΡ, διήκων διὰ τῆ κατά κορυφὴν Α, καὶ τῆ ἀντικορυφῆ σημείῳ Γ τόπῳ τινὸς τῶν ἐν τῇ Γ δεδομένου τῆ ζ, καὶ δι' ἑκατέρου τῶν τῆ κόσμου πόλων Μ, Δ.

57. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ὁ Μεσημερινὸς ΜΔ παντὸς τόπῳ τῆ δ τέμνει δίχα, α'. τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἡμέριον τόξον παντὸς παραλλήλου (48)· β'. τὸ ἔνερθεν, εἴτ' ἔν τὸ νυκτερινόν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐπειπερ ὁ μεσημερινὸς διήκει δι' ἑκατέρου τῶν πόλων Μ, Δ, καὶ διὰ τῆ κατά κορυφὴν καὶ τῆ ἀντικορυφῆ σημείῳ τῆ θεατῆ δ· δήλον, ὅτι τεμεῖ τὸν ὀρίζοντα ΜΟΔΡ πρὸς ὀρθὰς γωνίας· τὸ γὰρ κατὰ κορυφὴν καὶ τὸ ἀντικορυφον εἰσὶν ἅμα καὶ πόλοι τῆ ὀρίζοντος ΜΟΔΡ (11)· ὁ ἄρα μεσημερινὸς ὀρθὸς ἐστὶ πρὸς τὸν ἰσημερινόν, δι' ἧ τῶν πόλων διήκει (30)· ὡσαύτως δὲ καὶ πρὸς τὸν ὀρίζοντα· α'. ἔσαι ὀρθὸς πρὸς τὴς τῶ ἰσημερινῶ παραλλήλου· β'. τεμεῖ δίχα τὰτε ὑπερθεν καὶ τὰ ἔνερθεν αὐτῶν τόξα· εἴληπται δὲ πρὸς τὸ δοκεῖν τὸ σημείον δ τῆς κατά τὴν γῆν ἐπιφανείας, ἀπέχον τῆς ἀνατολῆς Ο καὶ τῆς δύσεως Ρ τῆ αὐτῆ τόπῳ 90°· ἀλλ' ἐπι παντὸς τόπῳ τῶν ἐν τῇ τῆ γῆν ἰσημερινῆ περιφερείᾳ εἰσὶν αἰεὶ δύο τόποι ἀπέχοντες αὐτῆ 90°· καὶ ὁ μεσημερινὸς ἄρα αὐτῆ ΜΔ ἐστὶν ὀρθὸς πρὸς τε τὴς παραλλή-

λυσ, ἢ τὸν ὀρίζοντα ἐν αὐτῷ, ἢ τέμνει δίχα τότε ὑπὲρ γῆν ἢ τὸ ὑπὸ γῆν τόξον. Ο. Ε. Δ.

58. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ὄταν ἄστρον τὸ Ν ἐν τῇ φορᾷ ΝΙ, παραλλήλῳ τῇ ΟΡ, ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν παραγένηται ἐπὶ τῷ σημείῳ χ τῶν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τῷ μεσημβρινῷ ΜΔ τόπῳ τινὸς τῷ δ, ὃ ἡμισύς ἐστὶ τηλικαῦτα χρόνος, καθ' ἃν ὀφείλει φαίνεσθαι ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· ὅταν δὲ, εἰς τὸ ἔνερθεν σημείον τῷ μεσημβρινῷ, ἔσιν ὃ ἡμισυς τῷ, καθ' ὃν ὀφείλει εἶναι ἀφανὲς ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· τέμνει γὰρ δίχα ὁ μεσημβρινὸς τότε ἡμέριον τόξον, ἢ τὸ ἀντίθετον νυκτερινόν, ὡς, τὸ μέσον τῆς ἡμέρας, εἴτ' ἔν ἢ μεσημβρία ἔσιν, ὅταν ὁ ἥλιος γένηται κατὰ τὸ ὑπερθεν σημείον τῷ μεσημβρινῷ, μεσονύκτιον δὲ, ὅταν κατὰ τὸ ἀντίθετον· ἐντεῦθεν ἄρα ἢ μεσημβρινὸς ὁ κύκλος ΜΔ κέκληται.

59. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐάν τις περιπατῇ ἐπὶ τῷ τυχόντος σημείῳ δ ἐκ νότου πρὸς ἄρκτον κατὰ τὴν φορᾶν δΔ, αἰείποτε ὑπὸ τὸν αὐτὸν ἔσται μεσημβρινόν ΜδΔ· τὸ μὲν γὰρ κατὰ κορυφὴν σημείον, συγκινόμενον τῷ περιπατῶντι ἐπὶ τὸν πόλον Δ, τὸ δὲ ἀντικόρυφον ἐπὶ τὸν πόλον Μ, ἐδόλως ἐξίασι τῷ κατὰ τὸν μεσημβρινόν Μ δΔ ἐπιπέδῳ.

60. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἀδύνατόν ἐστι κινηθέντα ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν, ἢ ἀνάπαλιν, μὴ μεταβαλεῖν μεσημβρινόν· διὰ γὰρ τὸ κυρτὸν τῆς γῆς, ἢ τὸ κοίλον τῷ ἔρανε, εἴτις ἐκ τῷ δ πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Ρ κἂν σιγμαίααν πάροδον μετασάη, ἐξείσιν ἐν τῷ ἔρανε τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον ἀπὸ τῷ κατὰ τὸν μεσημβρινόν ΜδΔ ἐπιπέδῳ, ἢ δυτικωτέρῳ προχωρεῖ σημείῳ· ἢ ἄρα τῷ μεσημβρινῷ ἡμιπεριφέρειᾳ, ἐφ' ἧς ἐστὶ τὸ κατὰ κορυφὴν σημείον, δυ-

τικωτέρα γίνεται τῷ ΜδΔ μεσημερινῷ· ἐντεῦθεν κατανοεῖται, α. ὅτι τόσοι εἰσὶ μεσημερινοὶ, ὅσ' ἄντις βήματα διανύσειεν ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν γῆν ἡμιπεριφερείας εδψ, ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν, ἢ ἐξ ἀνάπαλιν, τῆτ' ἔσιν ἀπειρο-ἀριθμοί· β'. ἕκαστος τῶν ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν κειμένων τόπων ἔχει ἴδιον μεσημερινόν.

61. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἀσυγκρίτως μέντοι πλείους εἰσὶ τῶν μεσημερινῶν οἱ ὀρίζοντες· οἱ μὲν γὰρ μόνον ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν μεταβάλλουσιν, ἢ ἀνάπαλιν· οἱ δὲ ὀρίζοντες, παντοίως (14).

62. ΟΡΙΣΜΟΣ. Μεσημερινὴ γραμμὴ, ἢ ἀπλῶς μεσημερινὴ ὀνομάζεται, καθ' ἣν ὁ μεσημερινὸς τέμνει τὸν ὀρίζοντα.

63. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐπεὶ ἄρα ἡ μεσημερινὴ, ὡς τομὴ κοινὴ ἑκατέρω τῶν ἐπιπέδων, εὐθετὰ ἐστίν (Γεωμ. 405. Τόμ. Β'), ὅλη ἐμπεριέχεται τῷ τε ἐπιπέδῳ τῷ μεσημερινῷ, καὶ ἅμα τῷ τε ὀρίζοντος· πάντων, ἄρα τῶν τῆς γῆς κατοίκων, πλὴν τῶν ἐν θατέρω τῶν πόλων, ἡ μεσημερινὴ χωρεῖ ἐκ μεσημερίας εἰς ἄρκτον, ἢ καὶ τ' ἀνάπαλιν.

64. Φημι δὲ : πλὴν τῶν ἐν τῷ πόλῳ· ἐπεὶ γὰρ πάντες οἱ μεσημερινοὶ διήκουσι διὰ τῶν σημείων τῆτε κατὰ κορυφὴν καὶ τῷ ἀντικορῦφω, ἃ τηρικαῦτα αὐτοὶ εἰσιν οἱ τῷ κόσμῳ πόλοι Δ, Μ· α. ἐκ ἔσιν αὐτοῖς ἴδιος μεσημερινός· β'. ἡ κοινὴ τομὴ ἐνὸς τῶν μεσημερινῶν τῷ ΜΟΔΡ, καὶ τῷ ταύτῃ ὀρίζοντος ΟΚΡ, ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν χωρεῖ· ἐπεὶ φέρει εἰπεῖν ἡ εὐθετὰ ΟΡ, ἣτις ἔδύναται κληθῆναι μεσημερινὴ· ἄλλως δὲ χρῆσιν παρεχομένης τῆς μεσημερινῆς τὸ διχοτομεῖν τὸ ἡμέριον τό-

ξον, ἐπει τοῖς ὑπὸ τὸν ἕτερον τῶν πόλων ἕκ ἐσι (43),
ἢ δὲ μεσημβρινὸς ἄρα.

65. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐπιπέδῳ ὀριζοντίῳ δοθέντος ἕτως ἐπ' αὐτῷ μεσημβρινὴν ἀγαγεῖν δυνάμεθα· α'. γεγράφῳ ἐπ' αὐτῷ κύκλος· β'. ἐξάνω αὐτῷ πρὸς ὀρθὰς ῥάβδος (52)· γ'. παράλληλον πρὸς τὸν ὀριζοντα ταθέν, εὐλῶ τινὶ προσηλώθῳ· δ'. πρὸ τῆς μεσημβρίας σημειώθῳ τὸ σημεῖον τῆς περιφερείας τῷ κύκλῳ, ὃ ἢ σκιά τῷ ῥάβδῳ ἀπέλιπε· μετὰ δὲ τὴν μεσημβρίαν σημειώθῳ τὸ τῆς περιφερείας σημεῖον, ἢ πάλιν ἠψατο ἢ σκιά· ἐκ δὲ τῷ μέσῳ τῶν δυοῖν σημείων ἔ τῷ κέντρῳ τῷ κύκλῳ εὐθεῖα ἀχθεῖσα ἔσαι ἢ ζητούμενη μεσημβρινή.

Οἱ δὲ τέτε λόγος ἀπλῆς· ἢ γὰρ σκιά τῶν σωμάτων μειῖται πρὸ μεσημβρίας, καὶ αὖξιν μετὰ μεσημβρίαν κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον· ἄρα ἢ κατὰ τὴν μεσημβρίαν αὐτὴν τὸ μέσον κατέχειν ὀφείλει τῶν δυοῖν ἰσῶν σκιάων τῆς τε πρὸ, ἔ τῆς μετὰ μεσημβρίας.

Ἐὰν δὲ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ἐπίπεδον ἄλλο ἐπιτεθῆ παράλληλον πρὸς τὸν ὀριζοντα, ἔ ἀντιοίχως τῇ καθέτῳ ῥάβδῳ ὀτῆ μικρὰ διανοιχθῆ ἢ α (α. 5), ὥστε τὴν καταγομένην κάθετον ἐκ τῷ α ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον πίπτειν ἐπὶ τὴν σημειωθείσαν μεσημβρινὴν βγ, τὸ εἶδωλον τῷ ἡλίῳ Η διὰ τῆς ὀτῆς ἐπὶ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ τυπωθήσεται, ἔ διὰ τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς διελεύσεται, ἔ ὅταν ὑπ' αὐτῆς δίχα τμηθῆ, τὸ μέσον ἡμεῖν δεῖξει τῆς ἡμέρας· τὸ τοῖνον ἕτως ἔχον ὄργανον τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς θεμέλιος ὑπάρχει πασῶν τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων.

66. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἡ μὲν ἔν τῷ ἡλίῳ διὰ τῷ μεσημβρινῷ διάβασις ἕτως εὐρίσκειται· δι' ὠρολογίῳ πολ-

λαίς παρατηρήσεσι δεδοκιμασμένῃ παρατηρηθῆτω ὁ χρόνος, καθ' ὃν τὸ δυτικὸν ἄκρον τῆ ἡλίου ἐφάπτεται τῆς μεσημβρινῆς, καὶ πάλιν ὁ χρόνος, καθ' ὃν ὅλη τῆ εἰδώλιε διαθάντος τὴν μεσημβρινήν, ἄπτεται αὐτῆς τὸ ἀνατολικὸν αὐτῆ ἄκρον, καὶ δίχα τετμήσω ἢ τῶν δευτέρων χρόνων διαφορά· καὶ τὸ ἥμισυ συνήθως τῷ πρώτῳ χρόνῳ· τὸ τοίνυν ἄθροισμα ἐμφανεῖ τὸν χρόνον, καθ' ὃν τὸ ἡλιακὸν κέντρον διήκει διὰ τῆς μεσημβρινῆς

ἔσω ὁ πρῶτος χρόνος $11^{\circ} 56' 48''$

ἔσω ὁ δεύτερος $11^{\circ} 58' 56''$

διαφορὰ ἔν . . . = $2' 8''$

τὸ δὲ ἥμισυ . . . = $1' 4''$

ἢ ἄρα τῆ κέντρον διάβασις ἐγένετο ἐν $11^{\circ} 57' 52''$

Ἴνα δ' εὐρεθῆ ἄστρος ἄλλῃ ἢ διὰ τῆ μεσημβρινῆς διάβασις, τεθῆτω ἐπὶ τῆς μεσημβρινῆς κυκλικὸν καταμεμορσμένον τεταρτημόριον, τηλεσκοπίῳ συνημμένον, ὡς τότε τηλεσκοπίῳ καὶ τὸ τῆ τεταρτημορίου ἐπίπεδον ἐπὶ τῆ κατὰ τὸν μεσημβρινὸν κύκλον ἐπιπέδῳ κειθῆαι· καὶ διευθυνέσθω ἔτω τὸ τηλεσκοπίον, ὡς τὸν ἄξονα τῶν αὐτῶ φακῶν κειθῆαι ἐπὶ τῆ μεσημβρινῆ· καὶ παρατηρηθῆτω ὁ ζητούμενος ἀστήρ· ὅτε τοίνυν διὰ τῆ ἔτω τεθέντος τηλεσκοπίου ὄραθῆ, τῆνικαῦτα διαθήσεται διὰ τῆς μεσημβρινῆς· ὅταν ἔν τὸ τῆ ἀστέρος κέντρον τῆ εἰρημένη εὐθείᾳ ἀντιστοιχῆ α'. τότε ἐσὶν ἐν τῆ χώρᾳ ἐκείνῃ μεσημβρία· β'. εἰς τὸ μέγιστον παρεγένετο ἕξαγμα ὁ ἥλιος.

67. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Τὸ παντὸς ἄστρο ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἕξαγμα, ὅταν διήκῃ διὰ τῆ μεσημβρινῆς, καλεῖται μεσημβρινὸν ἕξαγμα· μετρεῖται δὲ τῷτο, ὡς καὶ πᾶν ἕξαγμα τῆ τυχόντος ἄστρο (20).

69. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Ἐκ πάντων τούτων δήλον, ὅτι ἐν παντὶ τόπῳ, εἰς μὲν ὁ ὀρίζων, εἰς δὲ καὶ ὁ μεσημβρινός· ἐν ὅλῃ δὲ τῇ σφαίρᾳ, εἰς μὲν ὁ ἰσημερινός, δύο δὲ οἱ πόλοι, πολλοὶ δὲ οἱ τῷ ἰσημερινῷ παράλληλοι· πρὶν ἢ δὲ ἐπὶ τὰ πρόσθεν χωρήσωμεν τῆς ἐν χερσὶ πραγματείας, ἐξετασέον τὰ φαινόμενα, ὧν ἡ γένεσις τὴν εἰς τὸ αὐτὸ συναψὶν τῶν τριῶν μεγίστων κύκλων, δηλονότι ὀρίζοντος, ἰσημερινῷ, καὶ μεσημβρινῷ, οἶδεν αἰτίαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ ἐξάρματος τῷ πόλῳ, καὶ πλάτους καὶ μήκους τῶν ἐν τῇ γῆ.

69. Ἐν τόπῳ τῆς γῆς τῷ ζ, ἐπεὶ ἡ κορυφαία Α Τ κάθετος ἐφῆσθη τῇ ΕΘ, ὀρίζων ἐστίν, ὃν ἐμφαίνει ἡ ΕΘ, ὁ κύκλος· ἐστὶν ἄρα ὁ ΕΘ ὀρίζων ταπεινότερος τῷ πόλῳ Δ τῷ ΕΔ τόξῳ· ἢ, ὅ τὸ αὐτὸ δήπου, ὁ πόλος Δ ἐξαιρεται τῷ ὀρίζοντι ΕΘ, τῷ ΕΔ· τὸ τοίνυν ΕΔ ἐξάρμα τῷ πόλῳ τοῖς ἀστρονομῆσιν ἀκίει.

70. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐξάρμα τοιγαρῶν τῷ πόλῳ ἐν τόπῳ τῷ ζ ἐστὶ τὸ τῷ ΟΔΡ μεσημβρινῷ τόξον ΕΔ τὸ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῷ ὀρίζοντος ΕΘ, καὶ τῷ πόλῳ Δ.

71. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Εἰς ἄρα καταμέτρησιν τῷ πολικῷ ἐξάρματος ἐν τόπῳ τινὶ, οἷον ἐν Βυζαντίῳ, μετρητέον τὸ ἐξάρμα ἀέρος τῷ Π, ὃς ἀπέχει τῷ ἀρκτικῷ πόλῳ Δ, δύο περίπου μοίρας.

72. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀναμνησέον δὲ πάλιν, ὅτι τὸ δυοῖν ἄσρων διάστημα, ἢ ἄσρου καὶ πλανήτου, εἶ δει μετρεῖν

δι εὐθείας (19)· ἀλλὰ διὰ κυκλικῆ τὸξου, διήκοντας διὰ τῆ κέντρου ἑκατέρου τῶν ἄσρων, ἢ κέντρον ἔχοντας τὸ τῆ δευτέρου ὄμμα, ὃ ὑποτίθεται ἐν τῷ μέσῳ τῆς φαινομένης τῆ κόσμου σφαίρας, εἴτ' ἔν ἐν τῷ κέντρῳ.

73. Ὡς ἐπὶ πρὸς καταμετρησιν τῆ δυοῖν ἄσρων ἀποσήμετος, ἢ ἄσρου τινός, ἢ τόπῳ δεδομένῳ τῶν ἐν τῷ ἡρανῶ· α. ἀπευθυνεῖται τὸ ἐπίπεδον τῆ ὄργανου, ὡς τε τὸ ἐν αὐτῷ γωνιομέτρον βλέπειν εἰς τὸ κέντρον τῶν δυοῖν ἄσρων· β. ἐκ τῆ κέντρου τῆ ἑτέρου ἐπὶ τὸ δευτέρου μετασάντος τῆ γωνιομέτρου, παρατηρηθῆτωσαν πόσαι μοῖραι τῆ ὄργανου διηλυθῆσαν· ὁ δὲ τῶν μοιρῶν ἀριθμὸς ἐμφανεῖ τὸ διάστημα, ὡς ἤδη δεδεικται (21).

74. Δυνατὸν ἐστὶ μαθεῖν τὸν πολικὸν ἄσρα ἐν αἰθριωτάτῃ νυκτὶ, προχρόντας τὸν νῦν τῷ κατὰ τὸν πόλον Δ κατ' ἐλαχίστη φερομένῳ κύκλῳ· εὐδὲ φαίνεται γὰρ μεταλλάσσων τόπον ἐκ τόπου, ἀλλ', ἐν ἡ ἐστὶ χώρα, ἐνταῦτη σρεφόμενος, ὡς τῆ πόλι προσεχέσματος, ὁ ἀστὴρ, τῶν μᾶλλον διεσώτων τοσούτῳ μείζους φερομένων κύκλῳ, ὅσῳ μᾶλλον τῆ Δ πόλι ἀπέχουσι.

75. γ. Τύτῃ ἀπαξ γηωθέντος, τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἔξαγμα τῆ πόλι εὐρεθῆσεται ἕτως.

Χειμῶνος ὥρα, ὅταν αἱ νύκτες μείζους εἰσιν, ἢ 12 ὥρων, ἴσμεν, ὅτι ὁ πολικὸς ἀστὴρ Π, διαβαίνων ἐκ τῆ μεσημβρινῆ ΜΔ, δι' αὐτῆ τύτῃ διαβήσεται πάλιν μετὰ 12 ὥρας· ἔσω τοίνυν ἐν τόπῳ ζ ὀρίζων ὁ ΕΘ· τὸ ἄρα ἔξαγμα τῆ πόλι προδήλως ἔσται τὸ ΔΕ· ὅταν ἔν πρῶτον φανῆ ὁ πολικὸς ἀστὴρ, διήκων διὰ τῆ μεσημβρινῆ (66) κατὰ τὸ σημεῖον φέρ' εἶπειν Π, εὐρεθῆσεται τὸ αὐτῆ ἔξαγμα ΠΕ (21)· ὅταν δὲ δευτέρον διαβῆ διὰ τῆ ξ φέρε, ἔξαγμα αὐτῆ εὐρεθῆσεται τὸ ξΕ· ἐστὶ δὲ ξΕ

— ΠΕ = ΞΠ· ειλήφθω δὲ τὸ ἥμισυ τῆ ΞΠ, εἴτ' ἐν τὸ ΠΔ· ἄρα ΕΠ + ΠΔ, ἣ δῆλον, ἐστὶ τὸ ἐξάρμα τῆ πόλε ἐν τόπῳ τῷ ζ.

76. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Εὐρεθέντος ἔτω τῆ ἐξάρματος ΕΔ, εὐρεθήσεται ῥᾶσα ὁ ἰσημερινὸς ΡΟ· ἔ γὰρ τὸ τῆ ἰσημερινῆ ὑπὲρ τὸν ΕΘ ὀρίζοντα ἐξάρμα ἐν τόπῳ τῷ ζ παραπλήρωμά ἐστὶ τῆ κατὰ τὸν πόλον ἐξάρματος ΕΔ· ἔ γὰρ τὸ κυκλικὸν τεταρτημόριον ΜΡ ἴσον ἐστὶ τῷ κυκλικῷ τεταρτημορίῳ ΔΟ· ἔ τὸ τόξον ΜΘ ἴσον τῷ τόξῳ ΕΔ, ὡς μετρῶντα κατὰ κορυφὴν γωνίας· ἄρα τὸ τόξον ΡΘ ἴσον τῷ παραπληρώματι ΕΑ τῆ ΕΔ πολικῆ ἐξάρματος.

77. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Δυνατὸν ἄρα εὐρεῖν τὸν ἐν τῷ ἔρσιῳ ἰσημερινὸν ἔτως· εὐρεθέντος τῆ πολικῆ ἐξάρματος ἐν τόπῳ τῷ ζ, ὃ περ ὑποτεθείδω = 40° , λαίεται = 50° τὸ τῆ ἰσημερινῆ ἐξάρμα ΡΘ· τῆ ἄρα γραφομένη ἐπὶ τῆς μεσημβρινῆς τεθέντος ὀρθῆ ἔ παραλλήλῃ πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ὑψωθήτω τὸ γωνιόμετρον ἐς τὰς 50° · τὸ δὲ σημεῖον Ρ, καθ' ὃ ἀπευθύνεται, προαχθέν εἰς τὸν ἕρανόν, ἐσαι ἐπὶ τῆ ἰσημερινῆ· πάντα δὲ τὰ, ἐξ ὧν ὁ ἰσημερινὸς, σημεῖα ἄλλο μετ' ἄλλο ἀντιστοιχίσει τῆ τῆ γωνιομέτρῳ κορυφῇ μεθ' ὅλην περιφορὰν τῆς σφαιρας.

78. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Εὐρεθέντος ἔτως ἐν τόπῳ τῷ ζ τῆ ἕρανῆ ἰσημερινῆ, δυνατὸν εὐρεῖν τὸ ἀληθὲς σημεῖον τῆς ἀνατολῆς, ἔ δὴ ἔ τὰ τῆς δύσεως. Ἀνατολή μὲν γὰρ ἐστὶ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ ἔ ἐν τῷ ζ ὀρίζων τέμνει τὸν ἰσημερινὸν πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Ο· δύσις δὲ, καθ' ὃ, πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Ρ· ληθβεισῶν ἄρα 90° ἐκ τῆ σημεῖο, καθ' ὃ ὁ μεσημβρινὸς τέμνει τὸν ἰσημερινὸν πρὸς τὰ ἀνατολικά, ἔ τασύτων πρὸς τὰ δυτικά, τὰ σημεῖο Ο,

Ρ, πρὸς οὗς παραπέμπεται ἀί 90° μόνον ἑμφανῶς τὸ μὲν
 Ο τῆν ἀνατολήν, τὸ δὲ Ρ τῆν δύστην, μωσθημίβων ἢ
 ποτεθείστος τῆ ΜΑ.

79. ΣΧΟΛΙΟΝ. Γνωθῆέντων διὰ ποτεθείστων πρὸς
 ξῦων, τῆ ἐν τόπῳ τῆν μωσθημίβων, καὶ τῆ ἐξάριμματος
 τῆ πόλιν, καὶ ἐκ τῆσιν τῆ κατά τὸν ἰσημερινόν, ἢ ποκατα-
 βάλλονται, ἔστω φάσμα, οἱ τῶν Ἀξρονομικῶν παρατηρηθ-
 σων σημῆλαι.

80. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἀ ν τ ί π α ς κ α τ ἄ κ ρ η τ α ἰ ἀνθρῶπος
 καταμικῶν τόπων τῆσ γῆσ, ἐκ διαιμέτων ἀντικείμενον ἑτέρῳ
 τόπῳ, ὃν ἑτέρως τι οἰκεῖ· ὡς, εἴπερ ἐκείστος τῶν εἰρημέ-
 των καταμικῶν ὀρίων ἴσται, τῆσ διαιρέων πόδας κατὰ τῶν
 διατέρων διαθίβωνται· οἷον ὁ κέραικος τῆ πόλιν μ ἀντίστος
 ἐστὶ τῶν καταμικῶ τῆ πόλιν ὀ, καὶ ἀνέσταν· ὁ δὲ τῆ ἐν
 τῶ ἰσημερινῶ τόπῳ ψ, τῶ τῆ πόσιν ς· καὶ, ἄλλῆσ ἑστος
 τῆσ σφαιρῶσ, ὁ τῆ ν κέραικος ἀντίστος ἐστὶ τῶ τῆ ζ, καὶ ἀ-
 νέσταν· οἷον δὲρε, ὡς, εἴπερ ὀλιν τῆσ γῆσ οἰκεῖτο ἠ
 ἐπιφάνεια, ἠδὲ οἷσ ἐν τῆ γῆσ τόπος, ἠπερ ὁ κέραικος
 ἐκ ἐν εἴχεσ τὸν ἐκαστῶ ἀντίστος· ἐκ ἐσιν ἑμπαῆσ ὅσιν τῆσ
 γῆσ ἐκ ἐν σθλίψασ ἀντίστος, τῆ γῆ ἐν ἐπινοίῃ, εἰ μὴ
 παρόγεται.

81. ΣΧΟΛΙΟΝ. Δυσχερῆσ μὲν ἦν τὸ κατ' ἀρχὰσ
 ἠ τῆσ τῶν ἀντιπῶδων ἠκέρξασ κατανόησ, ἰδιωμένωσ
 ἀπὸσ ἀσ τῆσ πόδασ μὲν ἠψ, κατὰ δὲ διαιρέων τῆ
 κερῶλιν, καὶ ἐπιμένωσ ποτεθιν κινδυνέωντας, εἰτ' ἐν δ-
 ποσπαιθῆσαι τῆσ γῆσ· δὲ οὐκ ἐκται δὲ ἀσφῶλῆσ καὶ ἀσπ-
 τίρῶντας διὰ τε Ἀξρονομικῶν παρατηρήσων, καὶ ἐξ ὡν ἠ-
 μιν ὀσημέραι οἱ τῆν γῆν περιειδέντων διαξέρχονται.

Ἐ ἐν γὰρ τῆσ οἰκῆ ἐν τῶ ζ, ὁ ἀσπῶ ἀντίστος ἑσται
 ἐν τῶ ν, καὶ κωνὸσ σφαιρῶν ὀρίων ὁ ΒΘ· ἔχειν δὲ, τῆν μὲν

κεφαλήν κάτω, τὴς δὲ πόδας ἄνω, ἔχειν ἐστὶ, τὴν μὲν κεφαλήν μᾶλλον ἀπέχουσιν τῆ τῆς γῆς κέντρον Κ, ἢ τὴς πόδας· ὁ δὲ τῆς γῆς οἰκῆτωρ ἐκλαμβάνει, ὡσπερ ἐν ἐκλαμβάνειν χρή, διὰ τῆς φωνῆς ὕψος τὸ ἀπόστημα τῆ τόπου, ὃν καλοῦμεν ἄνω, ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρον (Γεωμ. βου. Τόμ. Γ'). ἢ τοίνυν ἠδύνατο ὁ ἐκ τῶ ν ἀντίπυς ἔχειν τὴν κεφαλήν τῶ τῆς γῆς κέντρον προσεχέσεραν, ἢ τὴς πόδας· ἐφάπτονται γὰρ αὐτῆ οἱ πόδες τῆς κατὰ τὴν γῆν ἐπιφανείας ἐν τῶ ν· εἰ, ἐπειδὴ ὀρθίος ἴσεται, τὴν κεφαλήν αὐτῆ μᾶλλον ἀπέχειν χρή πῆ τῆς γῆς κέντρον Κ, εἴτ' ἐν προσεχέσεραν εἶναι τῶ κατὰ κορυφὴν σημεῖον Γ, ἢ τὴς πόδας· ὡσπερ ἀμελεῖ εἰ τῶν ἡμετέρων ποδῶν ἐπιφανούντων τῆς γῆς, εἴπερ ὀρθίος ἴσάμεθα, ἢ κεφαλή μᾶλλον ἀπέχει τῆ τῆς γῆς κέντρον, εἴτ' ἐν προσεχέσερα ἐστὶ τῶ κατὰ κορυφὴν σημεῖον Α, ἢ περ οἱ πόδες.

Ὡσαύτως τὴς ἡμῶν ἐν τῶ ν ἀντίποδας ἔδονται ἦστον θεός πεσεῖν, ἢ ἡμᾶς· πίπτειν γὰρ ἐστὶ τὸ ἐγγυὺς γίνεσθαι τῆ τῶν βαρέων κέντρον, ὃ ἴσμεν τὸ τῆς γῆς κέντρον ὄν, διὰ τὸ πάντα τὰ γῆινα σώματα εἰς αὐτὸ φέρεσθαι (Φυσ. 170. Τόμ. Δ.)· ἢ πίπτουσιν ἐν ἐδ' ἐκεῖνοι, ἐδ' ἡμεῖς, τῆ τῆς γῆς σερρῶ ἐργοντος ἡμᾶς κατελθεῖν εἰς τὸ κέντρον.

82. Συνελόντι δ' εἰπεῖν, τῆς γῆς σφαιροειδῆς ἕσης, τὴν αὐτὴν θέσιν ἐκάτερος ἔχομεν πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον, εἰς ὃ βαρύτητι κατεπειγόμεθα· ὁ τοίνυν περὶ ἡμῶν αὐτῶν κρίνομεν, τῆτο δεῖ εἰ περὶ τῶν ἀντιποδῶν νοεῖν· ἢ μὴν ἀλλὰ πάντῃ ἀναμφήρισον μὴ ἔχει τὴν γῆν περιφέρεισθαι περὶ τὸν ἐαυτῆς ἄξονα, ὡς ὕπερον ὀφόμεθα· ὡσε, εἴπερ ἐν τῶ παρόντι χρόνῳ εἰσὶν ἐνεργεῖν οἱ ἀντίποδες, μετὰ 12 ὥρας ἔσονται ὕπερθεν, ἡμεῖς δ' ἐνεργεῖν· εἰ.

πὶ πᾶσιν ἴσων, ὡς αἱ φωναὶ ἐνερθεὺν, ὑπερθεὺν κα-
ταχρησικώτατα ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ λέγονται· σῶ-
μα γὰρ σώματος ἐνερθεὺς λέγεται, ὅταν ἴτε ἐκτενο τῷ
τῆς γῆς κέντρῳ ἢ προσεχέστερον· πῶς ἂν ἔγωγε,
ἢ ὁ ἐμὸς ἀντίπυς λεγοίμεθα ἐνερθεὺς, ἢ ὑπερθεὺς, ἴσου
ἐκάτεροι, εἴτ' ἐν γήινῃ ἡμιδιάμετρον, τῷ τῆς γῆς κέντρῳ
ἀπέχοντες.

83. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐἴσω κατοικός τις ἐν τόπῳ
τῷ δ, ἢ μεσημβρινός ὁ ΜΔΔ ὀρθὸς πρὸς τὸν ὀρίζοντα
ΜΟΔΡ· ὅταν μὲν ἐν ὁ ἥλιος διήκῃ τὸ ὑπερθεὺς μέρος
τῆ μεσημβρινῷ, μεσημβριανὴν μὲν ἔχει ὁ ἐν τῷ δ, μεσο-
νύκτιον δὲ ὁ ἀντίπυς αὐτοῦ, ἢ τε ἐκ τῶν εἰρημέτων σαφὲς
καθίσταται· πρὸ ἐξ δὲ ὥρων παρήμειψε τὸν μεσημβρι-
νὸν ΜΟΔΡ τέπε τῆ ε, ἀπέχοντος τῆ δ 90° πρὸς ἀνα-
τολάς· εἴαν ἄρα ὁ ἐν τῷ δ λογίζεται τηνικαῦτα 12 ὥ-
ρας, ὁ ἐν τῷ ε λογίζεται 18, εἴτ' ἐν ὁ ἐκ μεσημβρι-
ας· ἄλλος δέ τις μᾶλλον διεχὼν πρὸς ἀνατολάς λογι-
σεται 7, ἢ ἄλλος 8 μεχρὶ τῆ τῷ δ ἀντίποδος, ὅς λο-
γίζεται 12, εἴτ' ἐν μεσονύκτιον.

84. Τεναντίον δὲ κατοικός τις τῷ τόπῳ ψ, ἀπέχοντος
πρὸς δυσμὰς ἀπὸ τῆ δ 90°, εἴαν ὁ ἐν τῷ δ λογίζεται
12, λογίζεται 12 — 6· ἄλλος δέ τις δυτικώτερος,
12 — 7, εἴτ' ἐν 7 πρὸ μεσημβρίας, ὅ εἰσιν 5 ἐκ με-
σονύκτιῳ, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως· ἐντεῦθεν καταδηλον, ὅτι
ὅταν ἢ μεσημβρία ἐν τῷ δ, ἐν διαφοροῖς τῆς γῆς τοποῖς
ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς ἢ ἢ ἀνάπαλιν, εἰσονται ἐνταῦθα
μὲν 11 ὥραι, ἐνταῦθα δὲ 13, ἀλλαχῶ δὲ 10, κτλ· δυ-
νατὸν ἄρα εἰπεῖν ὡς ἐν ταύτῃ τῇ ὥρᾳ πᾶσα ὥρα ἐνέση-
κεν διαφοροῖς τῆς γῆς τόποις· ἢ ἐπειδὴ ὁ ἥλιος ἐν ἐκά-
στῳ ἀναρεῖ τῆς ἡμέρας ἄλλοι ἢ ἄλλων μεσημβρινὸν διέρ-

χεται, δυνατὸν εἶπεν, ὡς ἐν ἀπόσει ὥρα τῆς ἡμέρας, εἰς πᾶσα ὥρα ἐν διαφόροις τῆς γῆς τόποις.

85. ΠΡΙΣΜΑ Β'. Ἐντεῦθεν κατανοεῖται, ὅτι ὁ δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολὰς περιδεύων τὴν γῆν, ἐν τῇ τέλει τῆς περιόδου ἡμέραν μίαν προσεπιλογίζεται, αἷς ἀληθῶς ἐδαπάνησεν· εἰς δὲ ἑξευμάρισιν τῷ λογισμῷ, καὶ κατανόησιν τῷ πράγματι, ὑποθεθείτω ὁ ὁδοιπόρος κατὰ μεσημβρίαν ἀπαιρὼν ἐκ τῆ δ, καὶ δι' ὧρων ἀφικνύμενος εἰς τὸ εἰ κἂν ἦν τὸ ὠρολόγιον αὐτῷ σημαίνει ὁ ὥρας ἐκ μεσημβρίας, εἴτ' ἦν 18, τὰ τῷ τόπῳ ἐὼρολόγια σημαίνουσι 12, εἴτ' ἦν μεσονύκτιον, εἴγε ἐν ᾧ χρόνῳ αὐτὸς παρεγένετο εἰς τὸ ε, ὁ ἥλιος ἐκ τῆ δ μετέστη εἰς τὸ Ψ, εἴτ' ἦν εἰς τὴν τῷ ε ἀντίποδας· ἐκ δὲ τῆ ε ὁ ὁδοιπόρος μετ' ὥρας 6 ἀφίεται εἰς τὴν τῷ δ ἀντίποδας, ἐν ᾧ χρόνῳ καὶ ὁ ἥλιος, σαδιοδρομῶν ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς, παραγίνεται εἰς τὸν μεσημβρινὸν τῶν τῷ δ ἀντιπόδων· καὶ ἐπειδὴ ἡμέρα ἐστὶ τὸ ἐκ μεσημβρίας εἰς μεσημβρίαν χρονικὸν διάστημα, ὁ ὁδοιπόρος πείσεται μίαν δαπανῆσαι ἡμέραν, ἢ ἐκ τῆ δ εἰς τὴν τῷ δ ἀντίποδας γένηται, καὶ τοὶ δαπανήσας 12 ὥρας· ἐντεῦθεν δὲ ὁ μὲν ἥλιος πρὸς δυσμᾶς, ὁ δὲ ὁδοιπόρος πρὸς ἀνατολὰς περιπορευόμενοι, περαιωθήσονται εἰς τὸν τόπον δ, ὅταν τὰ ὠρολόγια σημαίνουσι μεσημβρίαν· ἐπεὶ ἄρα μεσημβρίας ἀπῆρσεν ἐκ τῆ δ, κἂν τέτε δύο μεσημβρίας ἐλογίσζωτο, δύο ἡμέρας παρεληλυθέναι ἠγήσεται, καὶ τοὶ ὠρῶν παρεληλυθῶν 24.

86. Ἐν γένει δὲ, εἴτε τάχιον, εἴτε βραδύτερον ὁ δέουσι ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς ὁ ὁδοιπόρος, διαφέρει ἕδεν· ἐπεὶ γὰρ προπορεύεται τῷ ἥλιῳ, ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δίσκῳ φερομένα, συναντήσεται αὐτῷ κατ' ἑνατινὰ μεσημ-

θρινὸν συναντήσεις μίᾳ κλείεις, ἢ εἰ μὴ ᾧδευσεν ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολάς· προσεπιλογίσεται ἄρα ἡμέραν ἔτι μίαν.

Δῆλον δὲ, ὅτι διὰ τὸν ἐναντίον λόγον ὁ ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς τὴν γῆν περιοδεύων μίᾳ προσλογίσεται ἡμέρας ἐλάττους, ὧν ἰσαπάνησε δι' ὅλης τῆς περιόδου.

87. ΣΧΟΛΙΟΝ. Καίτοι ἀπειράριθμοὶ εἰσὶν οἱ ἐν τῇ ἕρανίῳ σφαίρα, ἢ ἐν τῇ γῆνι, μεσημβρινοὶ (60), οἱ μέντοι ἀστρονόμοι μόνον 360 λαμβάνουσιν, οἱ ἡμμεσημβρινοὶ εἰσι μᾶλλον· τῷ γὰρ ἰσημερινῷ 360° ἔχοντος, ὡς ἐν πᾶσι ἄλλοις κύκλοις, δι' ἐκάστης ἓνα μεσημβρινὸν διήκειν ὑποτιθέασιν· ὥστε οἱ μεσημβρινοὶ, ἔνθα τέμνουσι τὴν τῷ ἰσημερινῷ περιφέρειαν, ἀπέχουσιν ἀλλήλων τόσῳ τῷ ἰσημερινῷ ἴσῳ μίᾳ μοίρᾳ, εἴτ' ἂν ἔτε τῆς τῷ ἰσημερινῷ περιφέρειας.

88. ΟΡΙΣΜΟΣ. Τὰ τόξα τῷ ἰσημερινῷ, οἷς ἀπέχουσιν οἱ μεσημβρινοὶ, καλεῦνται μοῖραι τῷ μήκους, λαμβανόμεναι ἀείποτε ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· τόπος ἔν τῆς γῆς μήκος ἔχειν λέγεται 30°, ὅταν ἐκ τῷ εἰς ἀρχὴν λαμβανομένῳ μεσημβρινῷ πρὸς δυσμᾶς μέχρι τῷ μεσημβρινῷ τῷ, περὶ ὃ ὁ λόγος, τόπῳ 39 παρεμπίπτωσι μεσημβρινοὶ, ὡς εἶναι τὸν τῷ τόπῳ τριακασάν· αἱ αὐταὶ δὲ μοῖραι τῷ μήκους, ἐν μήκους ἀπλῶς ἀνομάζονται. Ἐὰν ἂν ὁ εἰς ἀρχὴν λαμβανόμενος μεσημβρινὸς, ὃς καλεῖσθαι πρῶτος μεσημβρινὸς, διέρχεται διὰ δυτικῆς σημείῳ τῷ P, ἐν ληθῆ τόπος ὁ δ, ἀπέχων τῷ P 90°· ὁ μεσημβρινὸς ΜδΔ ἔσαι ἐννενηκοσὸς, ἐν ὃ τόπος δ ἔχειν μήκος 90° εἰρήσεται.

89. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Οὐδὲν δὲ διαφέρει, εἴτε ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ κείται ὁ προκείμενος τόπος, εἴτε ἐκτὸς αὐ-

τῆ· ἐκ γὰρ Σατέρη πόλις ἐπὶ τὸν ἕτερον μεταχωρῶσιν ὁ αὐτὸς αἶε ἐστὶ μεσημβρινός· εἴαν ἔν ὁ ΜδΔ μεσημβρινός 90° μῆκος ἔχη, πάντες οἱ ἐπ' αὐτῆ τόποι, ὅσοι εἰσὶν μεταξύ τῶν δυοῖν πόλων, τὸ αὐτὸ 90° μῆκος ἔχουσι.

90. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἀδιάφορον δὲ ἐ ὄθεν ἂν ἄρξαιτο ὁ πρῶτος μεσημβρινός· ἀπήρηται γὰρ ἀπολύτως τῆς τῶν Ἀστρονόμων, μᾶλλον δὲ τῶν Γεωγράφων, Σελήσεως ἢ ἐναρξίς· ἀλλ' ἕδὲ ποτε ἔσγε ἐ νῦν ἐν τῷ αὐτῷ ἀλλήλοισ συνεφώνησαν, ἐπὶ ταραχῇ ἐ συγχύσει τῶν ἀνθρώπων, ὡς εἰκε, γνώσεων· ἐκάσε γὰρ τῶν τῆς Εὐρώπης δυτικωτέρων ἐθνῶν οἱ Γεωγράφοι τὸν πρῶτον ἐθεντο μεσημβρινὸν κατὰ τὸς τῶ σφῶν ἐθνει προσανήκοντος· ἐπεὶ δὲ αἱ τῶν Μακάρων νῆσοι ὁ δυτικώτατος ἐστὶ τόπος τῆ Εὐρώπης, οἱ παλαιοὶ τῶν Γαλατῶν γεωγράφοι, Ἀνδοβίχου τῆ δεκάτῃ τρίτῃ προσάξαντος, διεβίβασαν αὐτὸν διὰ τῆς δυτικωτέρας πασῶν τῶν νήσων τῆς καλουμένης Φέρρη· ἐντεύθεν δὲ ἡ τῶν Παρισίων πόλις ἐν μῆκει εὐρίσκεται μοιρῶν 20.

91. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ μῆκος παντὸς τόπου τῆ π εἶρεῖν δυνάμεθα ἔτως· ἐπεὶ περ ὁ ἥλιος ἐν τῆσσαρσι καὶ εἰκοσὶν ὥραις διαβαίνει πάντας τῆς μεσημβρινῆς, ὁ χρόνος, ὃν δαπανᾷ εἰς τὸ διελθεῖν ἐκάστην μοῖραν τῆ μῆκος, πορίζεται, διαιρημένων 24 ὥρῶν διὰ 360°· ὄθεν προΐασιν λεπτὰ 4 ὑπὲρ ἐκάστης μοῖρας· ἄρα ἐν ἐκάστῃ ὥρᾳ διατρέχει ὁ ἥλιος 15°· εἴαν ἄρα ἐκλείψῃως σεληναίας ἀρξαμένης, 7 μὲν ὥραι ὡσιν ἐν Παρισίῳ, 11 δὲ ἐν τῷ π, συναγεται τὸν π τόπον ἀνατολικώτερον εἶναι τῶν Παρισίων μοῖραις 60· εἴγε $60 \times 4 = 240$ λεπτοῖς = 4 ὥραις· ὁ ἄρα τόπος π μῆκος ἔχει μοιρῶν 80°.

92. Διὰ τί δὲ τῆς σεληναίας ἐκλείψεως ἡ ἐναρξίς λαμβάνεται εἰς εὐρεσίῳ τῶν μηκῶν, ἀλλ' ἔχῃ ἡ τῆς ἡλιακῆς; ἡ μὲν γὰρ ἐκλειψὶς τῆς σελήνης, σκοτασμός ἐστὶν αὐτῆς τὸ πρὶν τῷ ἡλίῳ φωτιζομένης· ἡ δ' ἐναρξίς ταύτης κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον συμβαίνει πᾶσι τοῖς ἀνθρώποις· ἐπεὶ γὰρ τὸ σκοτιζόμενον τῆς σελήνης μέγα ἐστὶν, ἀδύνατον τὸς μὲν αὐτὴν πεφωτισμένην, τῆς δ' ἐξοφωμένην καθορᾶν· ταῦτόν μὲντοι ἔκρατει κατὰ τῆς ἡλιακῆς· ἐπεὶ γὰρ, ὡς ὀφόμεθα, ὁ ἥλιος ἐκ ἀποτίθεται τὸ φῶς ἐκλείπων, δυνατόν τὸς μὲν ὄραν τὸν ἥλιον αἰγάζοντα, τὸς δὲ ὑποζοφόμενον, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ· διὰ ταῦτ' ἄρα ἐκ εὐχρησεί ἡ ἡλιακὴ ἐκλειψὶς εἰς εὐρεσίῳ τῶν μηκῶν, ὡσπερ ἡ τῆς σελήνης.

Χρήσιμα δὲ πρὸς τῆτο γίνονται καὶ αἱ τῶν τε Διὸς δορυφόρων ἐκλείψεις, καὶ μάλιστα τε πρώτου, καὶ δευτέρου, ὡσπερ εἰρήσεται ἐν τῷ περὶ δορυφόρων Κεφαλαίῳ (533)· ἀλλὰ γὰρ ἰσέον, ὡς αἱ μοῖραι τε μήκους ἐκ εἰσὶ πανταχῶ ἴσαι, διὰ τὴν φυσικὴν ιδιότητα τῆς Γῆς, σφαιροειδῆς ἕσης· διὸ δὴ προῖσιν (111) ἐκτεθῆσεται πίναξ τῶν ἐν διαφοροῖς ταῖς μοῖραις διαφερόντων μηκῶν.

93. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Γνωθέντων τῶν ἐν διαφοροῖς τόποις μηκῶν, καὶ δοθείσης τῆς ἐν ἐνὶ τῶν τόπων τῆτων ὥρας, δυνατόν ἐστὶν εὐρεῖν, πόση ὥρα ἐστὶν ἐν ἐκάστῳ τῶν ἄλλων, πολλαπλασιάσασιν ἐπὶ 4 λεπτά τὸν ἀριθμὸν, ὃς ἐμφαίνει τὴν διαφορὰν τῶν ἀλληλοδιαδόχων μηκῶν· οἶον ὁ μὲν τόπος μ' ἔχει μήκος 40°· ὁ δὲ ν, 55°· ὁ δὲ ξ, 90°· ὅταν ἄρα μεσημβρία ἢ ἐν Παρισίοις, πόση ὥρα ἐστὶν ἐν ἐκάστῳ τῶν εἰρημένων τόπων; ὁ μὲν ἂν μ τόπος ἀνατολικώτερός ἐστὶ τῶν Παρισίων μοῖραις 20°· ὁ δὲ ν',

35° ὁ δὲ ξ, 70° ὡσε, μεσημβρίας ἕσης ἐν Παρισίοις, ἐν μὲν τῷ μ ἔστιν ἀπὸ μεσημβρίας 1 ὥρα καὶ λεπτά 20· ἐν δὲ τῷ ν, 2 ὥραι καὶ 20 λεπτά· ἐν δὲ τῷ ξ, 4 ὥραι καὶ 40 λεπτά.

94. ΟΡΙΣΜΟΣ. Σφαῖρα τεχνητὴ καλεῖται συμπλήρωμα πολλῶν κύκλων, δεξιῶς ἐχόντων εἰς τὸ παρασῆσαι τὴν φαινομένην σφαῖραν τῷ κόσμῳ· ἢ γὰρ, οἷα ἐστὶ, τοιαύδε παρίσταται ἡμῶν τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἀλλὰ φαινόμενόν τι, ὡς δέδεικται (3), τεταρτημόριον τάχα, ἴσως δὲ καὶ χιλιοσημόριον τῷ παντὸς συντάγματος· ἐπέκεινα γὰρ ὧν γυμνῇ τῇ ὄψει ὀρώμεν ἄστρον, ἐξ ὧν ἡ φαινομένη σχηματίζεται σφαῖρα, καὶ ἄλλα εἰσὶν, ἃ διὰ καλλίστων τηλεσκοπίων καθορᾶται· πιθανὸν δὲ κἀκειῶν ἔτι ἐπέκεινα ἄλλα ὑπάρχειν καὶ ἄλλα· ἕκ ἄρα εἰς ὅτι ὄψεις ἡμῶν ἰκνῶνται, τὰ ὅρια ἔσημα τῷ παντί· πολλὰ γὰρ καὶ δεῖ. ὡσε ἡ τεχνητὴ σφαῖρα εἰκὼν ἐστὶ τῷ φαινομένῳ κόσμῳ, ὃς ἴσως πολλοσημόριον ὑπάρχει τῷ ὄντος.

95. Ἐν ταύτῃ τοίνυν τῇ τεχνητῇ σφαίρᾳ κύκλον μένοντα, προσηλωμένον τέσσαρσι σύλοις, ἰσῶσιν ἐπὶ σάνιδος παραλλήλῃ πρὸς τὸν ὀρίζοντα· δεξιὸς δὲ ἐστὶν ὁ μένων ἕτος κύκλος ἐξεικονίζων τὸν ὀρίζοντα· ἵνα δὲ τῷτο ἡ, ἐκἀναγκῆς τὴν σφαῖραν περιφέρεισθαι ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς, καὶ ἐξ ἄρκτου εἰς νότον (15).

96. Ἐπειδὴ ἕκαστος τῶν ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν κειμένων τόπων ἔχει τὸν ἑαυτῷ μεσημβρινὸν, ἵν' εἰς μόνος ἅπαντα παρασῆσῃ μεσημβρινὸν, ἃ ἀνάγκη τὸν κύκλον τῷτο μένειν ὀρθὸν πρὸς τὸν ὀρίζοντα, τὴν δὲ σφαῖραν κινητὴν εἶναι πανταχόσε· β'. διήκοντα δι' ἑκατέρῃ τῶν πόλων περιφέρεισθαι ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ἢ καὶ τἀνάπα-

λιν, ἴν' ἅπας τόπος ἀγῆται εἰς τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον τῆ ὀρίζοντος διὰ τῆδε τῆ μεσημβρινῆ.

97. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἰνα τὸν τῆς σφαίρας μεσημβρινὸν ποιήσῃς μεσημβρινὸν τινὸς χώρας, περίσρεψον τὴν σφαῖραν, μέχρις ἂν ἡ χώρα ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν γένηται.

98. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἰνα τὸν ἐν τῇ σφαίρα ὀριζοντα ἐν χώρᾳ τινὶ τῆτο ποιήσῃς· α. ἀγαγε τὴν χώραν ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν· β. περίσρεψον τὸν μεσημβρινὸν ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ἢ ἐξ ἀνάπαλιν, μέχρις ἂν ἀριθμήσῃς ἐκ τῆ ὀρίζοντος μέχρι τῆς προκειμένης χώρας μοίρας 90· ἔτω γάρ, ἐπεὶ ὁ μεσημβρινὸς ὀρθὸς ἐστὶ πρὸς τὸν ὀριζοντα, ἐ 90 μοίραι ἀπολαμβάνονται ὑπὸ τῆ ὀρίζοντος καὶ τῆς προκειμένης χώρας, ἢ χώρα ἀπέχουσα ἑσσι πανταχόθεν τῆ ὀρίζοντος 90°.

99. ΟΡΙΣΜΟΣ Α'. Κύκλος ὠρικὸς ὀνομάζεται μικρὸς ἀβακίσκος, προσημμένος τῷ μεσημβρινῷ ἐπὶ τῆ ἀρκτικῆ πόλει, ἐ εἰς 24 ἰσαλλήλους κατατομὰς διηρημένος· πρὸς δὲ τῷ πέρατι τῆ τῆς σφαίρας ἄξονος, ὅς ἐστιν ἅμα ἐ ἄξων τῆ κυκλίσκε, βελὸνῃ προσήλωται ἐμφαίνουσα τὰ διαβήματα τῆς σφαίρας περιφερομένης· τῆτ' ἐστὶν, ὠραν 1, εἴπερ ἡ σφαῖρα μοίρας 15 περιεστράφη, 2 δὲ, εἰ 30, ἐ τελευταῖον 24, εἴπερ ὅλην ἐποίησατο περιφορὰν.

100. ΟΡΙΣΜΟΣ Β'. Τῶν τεχνητῶν σφαιρῶν, ἢ μὲν ἐστὶ κρικκωτῆ, ἢ μόνοις κρίκκοις, εἴτ' ἐν κύκλοις συγκεκροτημένη, πρὸς παράστασιν τῶν κυριωτέρων κύκλων τῶν πρὸς τὴ Γεωγραφίαν ἐ Ἀστρονομίαν ἀναγκαίως ἐχόντων· ἢ δὲ ἑρᾶνία, ἐφ' ἧς παρίστανται οἱ ἀερισμοί· ἢ δὲ γῆνιη, τὰς κυριωτέρας χώρας τῆς γῆς παρισῶσα· ταύτην ἐν ἐνοήσαμεν, ὅταν, μηχανικῶς προσλημᾶτι ἄττα ἐπιλύ-

σαντες, σφαιραν ἀπλῶς εἶπομεν· ὡσαύτως ὀρίζοντα ἔμμεσημβρινὸν τὲς ἐν ταύτῃ ἐξεδεχόμεθα (*) (96. κτλ.).

101. Ἴνα δὲ διὰ τῆς σφαίρας ἐπιλύσωμεν τὸ δι' ὑπολογισμῷ προεπιλυθὲν πρόβλημα, τῆτ' ἔσιν, ὥρας δοθείσης ἐν τόπῳ τινί, εὐρεῖν πόση ἐσὶν ἐν ἑτέρῳ δεδομένῳ τόπῳ, διαπραχόμεθα τὰ ἐφεξῆς.

α'. Ἦχθω ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν τὸ, ἧ δέδοται ἡ ὥρα, χωρίον, ἔ τεθείτω ἐν τῷ ὠρικῷ κύκλῳ ἡ βελόνη ἐπὶ τῆς δοθείσης ὥρας.

β'. Περιγραφείσης τῆς σφαίρας, ἤχθω ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν ὁ χῶρος, ἧ ζητεῖται ἡ ὥρα· ἡ δὲ βελόνη, συμπεριεχθεῖσα τῇ σφαίρα, σημαίνει ἐπὶ τῷ ἄσκαο τὴν ζητημένην ὥραν.

Οἶον, ἐν Λουδίνῳ ἔσω ὥρα ἔκτη ἐκ μεσονυκτίου· πόση ἂρ' ἔστι τῆνικαῦτα ἐν Βυζαντίῳ; τεθήτω τοίνυν τὸ μὲν Λουδίνον ὑπὸ τὸν μεσημβρινόν, ἡ δὲ βελόνη ἐπὶ τῆς ἔκτης τῷ ἄσκαο ὥρας· ἔ ἤχθω ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν τὸ Βυζάντιον· ἔκῃν ἡ βελόνη παρέσαι ἐπὶ τῆς ὀγδόης ὥρας τῷ ἄσκαο, ὅποση δηλονότι ἐσὶν ἐν Βυζαντίῳ.

102. Εἰσὶ μὲν πάντως ἐκ τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ μέχρι τῆ πόλε Δ ἀπειράριθμοι παράλληλοι (35), οἱ δὲ γεωγραφῶντες 90 σημειῶσι μεταξὺ τῆ ἰσημερινῆ ΟΡ ἔ τῆ πόλε Δ, ἔ τούτους μεταξὺ τῆ αὐτῆ ἰσημερινῆ ΟΡ, ἔ τῆ πόλε Μ· ὡσπερ γὰρ, τὴν ὅλην τῆ ἰσημερινῆ περιφέ-

(*) Εἰώδασι δὲ ἔ τὰ κήματα αὐτῶν παριστᾶν ἐν ταῖς ἐκδεδομέναις βίβλοις· ἴμοι δὲ περιττὸν ὄλως ἔδοξεν· εἰ γὰρ μὴ τὰς σφαίρας αὐτὰς ὑπ' ὄψιν ἔχοιεν οἱ διδασκόμενοι, μικρὰν ἀτεχνῶς, μᾶλλον δὲ ὑδειμῶν ἀποίσονται ὄνησιν ἐκ τῶν ἐν ἐπιπέδῳ παρισταμένων κημάτων.

ρειαν διελόντες εἰς 360° , δι' αὐτῶν διπεραίωσαν 360 μεσημβρινῆς, οἷτινες τὰς μοίρας τῆ μήκους ἐμφαίνουσιν (87). ὡσαύτως τὸ τεταρτημόριον ΡΔ τῆ μεσημβρινῆ ΜΟΔΡ, εἰς μοίρας διελόντες 90 , δι' ἐκάστης αὐτῶν παράλληλον ἓνα διήκειν ὑποτιθέασιν· ὅθεν παράλληλοι προκύπτουσιν 90 , εὐχρηστῆντες εἰς διορισμὸν τῆς θέσεως χωρὶς τινὸς πρὸς τὸν ἰσημερινὸν ἀναφερομένον· διὰ ταῦτα δὲ ἕ μοίρας τῆ πλάτους τῆς παραλλήλου τέτυς ἐκάλεσαν.

103. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ χῶρος τινὸς τῆς ψ ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἀπόστημα, ὃ ἐστὶ τὸ πλάτος, τόξον ἐστὶ τὸ ΑΡ, τὸ ὑπὸ τῆ κατὰ κορυφὴν σημείου τῆς χῶρος ταύτης ἢ τῆ ἰσημερινῆ ἀπολαμβανόμενον· τὸ γὰρ ἀπόστημα τόπου παντὸς τῆ ζ ἀπὸ τῆ γήινῆ ἰσημερινῆ εἰς ἐστὶ μεσημβρινῆ τόξον τὸ ζψ· ἐστὶ γὰρ ὀρθὸς ὁ μεσημβρινὸς πρὸς τὸν ἰσημερινόν· ἀλλὰ μὴν τὸ ὑπὸ τῶν δυσὶν εὐθειῶν ΚΡ, ΚΑ ἀπολαμβανόμενον τόξον $\zeta\psi = \text{ΑΡ}$ (Γεωμ. 79. Τόμ. Β'). ἄρα τὸ πλάτος παντὸς ἐν γῆ τόπου ἐστὶ τόξον τῆ μεσημβρινῆ, ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῆ κατὰ κορυφὴν σημείου τῆ τόπου, ἢ τῆ ἰσημερινῆ.

104. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πάντες οἱ ἐπὶ τῆ αὐτῆ παραλλήλου τόποι, οἷον οἱ ἐπὶ τῆ Θτ τὸ αὐτὸ πλάτος ἔχουσι.

105. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ παντὸς τόπου ζ πλάτος ἰσῆται τῷ τῆ πόλυ ἐξάρματι· πλάτος μὲν γὰρ ἐστὶ τὸ ΑΡ (103), ἐξάρμα δὲ τῆ πόλυ τὸ ΕΔ· ἀλλὰ μὴν τὸ τεταρτημόριον τῆ κύκλου ΕΑ (11) ἰσῆται τῷ τεταρτημορίῳ τῆ κύκλου ΔΡ· ἀφαιρεθέντος ἄρα τῆ ἐκατέρω κοινῆ μέρους ΔΑ, τὰ κατάλοιπα τόξα ΑΡ, ΕΔ ἔσονται ἴσα.

106. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Εἰς ἄρα εὐρεσιν τῆ πλάτους παντὸς τόπου, ἀπόχρη μετρεῖσαι διὰ τῆ γραφομέτρου τὸ
Τόμ. Ζ'.

τῆ πόλις ἔξαρμα ΕΔ· τὸ ἄρα πλάτος εὐμαρῶς ἐξευρίσκειται.

107. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Πάτων μὲν τῶν ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ τόπων τὸ πλάτος ἐστὶ μηδεν, τῆ δὲ πόλις Δ, ἢ Μ, = 90°.

108. ΠΟΡΙΣΜΑ Σ'. Διακριτέον δὲ δύο πλάτη, τὸ μὲν ἀρκτικόν, ἄτερον δὲ μεσημβρινόν· τῆ δὲ λόγος γινομένη περὶ τῶν ἀν' Εὐρώπῃ τόπων, ἐπεὶ αὕτη μεταξὺ τῆ ἰσημερινῆ κείται ἔξ τῆ ἀρκτικῆ πόλις, πάντως ἀρκτικὸν ἐνοεῖν χρὴ πλάτος.

109. ΣΧΟΛΙΟΝ. Αἱ τῆ μήκεις ἔξ πλάτους μοῖραι τοῖς γεωγραφῶσι χρῆμα δὴπε ὑπάρχει πρὸς γιαιάτων· δι' αὐτῶν γὰρ ἐπίτε τῶν γεωγραφικῶν πινάκων ἔξ τῆς γῆινης τεχνητῆς σφαίρας ἢ θέσις τῶν ἀξιολογωτέρων τόπων, οἷον πόλεων, χωρῶν κτλ. διορίζεται· ἔσω γὰρ πόλις τις κειμένη ἐπὶ 46° τῆ μήκεις, ἔξ 30° τῆ ἀρκτικῆ πλάτους· εἰς ἓν μόνος τόπος ἐστὶν ἐπὶ τῆς μικρᾶς σφαίρας, ἐφ' ἧ ἂν ταχθεῖν ἡ πόλις καθ' ἣν ἔχει θέσις ἐπὶ τῆς ὑδρογείης σφαίρας· καθ' ἣν γὰρ σημεῖον τέμνονται ὁ τεσσαρακοσὸς ἔκτος μεσημβρινὸς καὶ ὁ τριακοσὸς τῶν μεταξὺ τῆ ἰσημερινῆ ἔξ τῆ ἀρκτικῆ πόλις παράλληλος.

110. Αἱ τῆ πλάτες μοῖραι γεγραμμέναι ἐπὶ γεωγραφικῆ πίνακος ὡς ἔγγιστα δεικνῦσι τὸ δυοῖν τόπων ἀπόσημα· ὡς γὰρ ὀφόμεθα, μοῖρα μία τῆ πλάτους, δι' ὀργῆς μετρομένη, δύναται περίπε 25 λεύγας εὐθείας γραμμῆς· εἰ δὲ διὰ τῆ διαθήτε ληφθῆ τὸ δυοῖν τόπων, δυεῖν φέρε πόλεων, ἀπόσημα ἐπὶ τόξῳ ἐνὸς τῶν μεσημβρινῶν, ἔξ μετρηθῶσιν αἱ ὑπὸ τῆ διαθήτε ἀπολαμβάνόμεναι μοῖραι, εὐρεθήσεται ἡ ἀπόσασις· ἔσω γὰρ τὸ τόξον = 10°

ἴκων τῶν δυεῖν πόλεων ἡ ἀπόστασις εἶναι $25 \times 10 = 250$ λεύγαις.

111. Αἱ δὲ τῷ μήκεις μοῖραι ἀναγκαῖαι εἰσιν εἰς περιγραφὴν ἡλιακῆς ἐκλείψεως προειρημένης κτλ. ἄλλὰ τῷ πλάτει, ὡς φανήσεται, τὸ θερμότερον ἢ ψυχρότερον τῶν χωρῶν παρεμφανίζεται, τῷ δ' ὅπερ ἤκιστα τοῖς μήκεις δηλῆται· χώρα γὰρ τοσούτω ψυχρότερα εἶναι, ὅσῳ μείζον αὐτῆς τὸ πλάτος, εἴτ' ἔν ὅσῳ πλείων μὲν αὐτῆς ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἡ ἀπόστασις, πλείων δὲ ἢ πατέρῳ τῶν πόλων προσεγγίσις· ἐπεὶ δὲ ἐκ τῆ ἰσημερινῆ μέχρι τῶν πόλων προϊόντες οἱ μεσημβρινοὶ συγκλίνουσιν, κατάδηλον τὰς τῷ μήκεις μοῖρας ἀνίσως ὑπάρχειν, ἢ μεγίστας μὲν ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, αἱ δ' ὑπελαττεύμενας πρὸς τὰς πόλους, ὅπου ἐξυδενῶσαι εἰκόσ· ἐκ καταμετρήσεων ἔν ἢ ὑπολογισμῶν διαφόρων γενομένων μία μὲν μοῖρα τῶν ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν ἴση εὔρηται 15 μιλίοις Γερμανικοῖς, αἱ δ' ἐφεξῆς ὑπελαττεύμεναι κατὰ τὴν ἐφεξῆς πίνανκα.

πλ.	μιλ.	πλ.	μιλ.	πλ.	μιλ.	πλ.	μιλ.	πλ.	μιλ.
C	15, 0	16	25	31	12, 51	46	25	61	7, 16
1	14, 59	17	21	32	43	47	14	62	7, 2
2	59	18	16	33	35	48	10, 2	63	6, 48
3	58	19	11	34	26	49	9, 50	64	34
4	57	20	6	35	17	50	38	65	20
5	36	21	14, 0	36	8	51	9, 26	66	6, 6
6	55	22	13, 54	37	11, 59	52	9, 14	67	5, 52
7	53	23	48	38	49	53	9, 2	68	38
8	51	24	42	39	39	54	8, 49	69	23
9	48	25	36	40	29	55	36	70	5, 8
10	46	26	29	41	11, 19	56	28	71	4, 53
11	14, 43	27	22	42	9	57	8, 10	72	38
12	40	28	15	43	10, 58	58	7, 57	73	23
13	37	29	7	44	9, 50	59	44	74	4, 8
14	33	30	12, 59	45	38	60	30	75	3, 53
15	29								

πλ.	μλ.	πλ.	μλ.	πλ.	μλ.
76	28	81	2, 20	86	1, 3
77	23	82	2, 5	87	0, 47
78	3, 8	83	2, 50	88	0, 31
79	2, 52	84	1, 34	89	0, 46
80	36	85	1, 18	90	0, 0

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς.

112. Ἐὰν ὁ ἥλιος ἡμέραν τινὰ ἀντιστοιχῆ τινὶ ἄστρῳ, τὰς ἐφεξῆς ἡμέρας ἀνατολικώτερος ἔσαι, ἢ τὸ εἰρημένον ἄστρον, μέχρις ἂν, περιοδεύσας ὅλον τὸν ἕρκανὸν ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς, παραγένηται πάλιν δι' ἐνιαυτῷ ἐγγυὺς τῷ ληθέντος ἄστρῳ· ἢ ἔν δια τῆς φαινομένης ταύτης ἐνιαυσίῃ περιφορᾷ γράφει καμπύλην ὁ ἥλιος, σχεδόντι κύκλος ἐσί· καλεῖται δὲ, Ἐκλειπτικῆ, ὅτι περὶ αὐτὴν αἱ τῷ ἡλίῳ ἔ τῆς σελήνης ἐκλείψεις συμβαίνουσιν· Ὅ δ' ὑπὸ τῷ ἡλίῳ, ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς περιφερομένῳ, καταγραφόμενος κύκλος δι' ὅλου ἐνιαυτῷ ἐκ ἔσιν ὁ ἰσημερινός· ἐπεὶ τὸ μεσημβρινὸν τῷ ἡλίῳ ἐκάσῃς ἡμέρας ἕξαρμα (67) ἢ ἂν τὸ αὐτὸ τῷ τῷ ἰσημερινῷ· ὅπερ ἀντίκειται ταῖς παρατηρήσεσι.

Δις τῷ ἐνιαυτῷ διέρχεται διὰ τῷ ἰσημερινῷ ὁ ἥλιος, εἴγε δις τῷ ἐνιαυτῷ τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἡλιακὸν ἕξαρμα ἐν παντὶ ὠρισμένῳ τόπῳ τῷ ζ ἰσῆται τῷ ὑπὲρ τὸν αὐτὸν ὀρίζοντα ἕξαρματι τῷ ἰσημερινῷ· τὰ δὲ τῷ ἰσημερινῷ δύο σημεῖα, ὧν ἐν ἐκατέρῳ ἄπαξ τῷ ἐνιαυτῷ φαίνεται ὁ ἥλιος, ἐκ διαμέτρου διατέρον διατέρω ἀντίκειται· εἰάν γὰρ ὁ ἥλιος ἐν τινὶ ἡμέρᾳ ἐπὶ τῷ Ο σημεῖῳ τῆς κυ-

κλικῆς περιφερείας η , τὸ σημεῖον P τῷ αὐτῷ κύκλῳ, ὃ διαβήσεται μεθ' ὧρας 12 τῇ ἑρανίῳ σφαίρα συμπεριφερόμενος, τὸ αὐτὸ ἔσται, δι' ὃ ὁ ἥλιος διήξει μετὰ ἕξ μῆνας, τῆτ' ἔστι τὸ ἡμισυ διανύσας τῆς περιφορᾶς.

113. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι ἡ ἐκλειπτικὴ δίχα τέμνει τὸν ἰσημερινόν.

114. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Διήκει δὲ ϵ διὰ τῷ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν κέντρῳ K, ϵ ἐπομένως τῷ τῆς σφαίρας ἄρα μέγιστός ἐστιν ἡ ἐκλειπτικὴ κύκλος.

115. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Καὶ ὁ ἰσημερινὸς ἄρα εἰς δύο ἴσα τμήματα KI, KH τέμνει τὴν ἐκλειπτικὴν· τοιγαρῶν ὁ ἥλιος, τὸ μὲν ἡμισυ τῷ ἐνιαυτῷ φαίνεται σχεδὸν ἐπὶ θάτερα τῷ ἰσημερινῷ, οἷον ἐπὶ τὸ ἡμισυ τῆς ἐκλειπτικῆς KI, τὰ εἰς ἄρκτον τετραμμένον· τὸ δ' ἡμισυ ἐπὶ θάτερα, φέρει πρὸς ἐπὶ τὸ KH, τὸ εἰς νότον· εἰρηται δὲ, σχεδὸν, ὅτι ἡ θραῦσις τῷ φωτὸς αὔξει τὸν χρόνον, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἐντεῦθεν τῷ ἰσημερινῷ φαίνεται (Ὁπτ. 123. Τόμ. 5.)· ἔμην ἀλλὰ ϵ , ἣν ὁ ἥλιος δι' ὅλου ἐνιαυτῷ καταγράφει, ἡ καμπύλη ἢ κύκλος, ἀλλ' ἔλλειψις ἐστίν, ἥς τὴν ἀρκτικὴν ἐξίαν ἐπέχει ὁ ἥλιος· διὸ πλείον χρόνον ἐν τοῖς ἀρκτώοις, ἢ περ ἐν τοῖς μεσημβρινοῖς, καθορᾶται ὁ ἥλιος.

116. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Λοιπὸν ἔν ἐστιν εὐρεῖν, καθ' ἣν τινὰ γωνίαν τέμνει τὸν ἰσημερινὸν ἡ ἐκλειπτικὴ· ἔμὲν ἔν πρὸς ὀρθάς· ἀντεσοίχει γὰρ ἂν κατὰ κάθετον ἀπαξ τῷ ἐνιαυτῷ ἑκατέρῳ τῶν πόλων· πλαγίως δὲ διὸ τὴν τῷ πλαγιασμῷ ἐξευρετέον ποσότητα κατὰ τὰ ἐφεξῆς.

Ἄπας μέγιστος τῶν ἐν σφαίρα κύκλων ὁ IH, δίχα τέμνων μέγιστον κύκλον τὸν OP, ἔχει ἐπὶ τῆς ἐαυτῷ περιφερείας δύο σημεῖα I, H μᾶλλον ἀφεσηκότα, ἢ πάντα τᾶλλα, τῆς θάτερῃ μεγίστῃ κύκλῳ OP περιφερείας· τὸ

μέν ἔν τῷ Ι ἀπὸ τῆς ΟΡ περιφερείας ἀπόστημα ἔστι τὸ τόξον ΙΡ μεγίστη κύκλου τῷ ΜΟΔΡ, πρὸς ὀρθὰς ἐφιστάμενον ἑκατέρω τῶν κατὰ τὰς κύκλους ΙΗ, ΟΡ ἐπιπέδων (Σφ. Τρ. 8.)· τὸ δὲ δεύτερον σημεῖον Η ἀπὸ τῷ αὐτῷ κύκλου ΟΡ· διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἔστι τὸ τόξον ΗΟ = ΓΡ· αὐτὰ δὲ δῆλον, ἰσοῦσαι τὰ τόξα ΙΡ, ΗΟ, ὡς μέτρα τῶν κατὰ κορυφὴν γωνιῶν ψ , ϵ

Ἐὰν ἔν δινηθῶμεν μετρήσαι τὰ ἐν τῷ ἕρανῷ δύνω τόξα ΙΡ, ΗΟ, εἴτ' ἐν ΓΡ = ΗΟ, ἐντεῦθεν πορισόμεθα τὴν δύναμιν τῆς γωνίας ψ , ἢ τῆς γωνίας ϵ , καθ' ἣν ἡ ἐκλειπτικὴ ΙΗ τέμνει τὸν ἰσημερινὸν ΟΡ.

Τῇ τοίνυν μεγίστῃ πασῶν τῶν τῷ ἐνιαυτῷ ἡμέρα, εἴτ' ἐν ἑκατομβαιῶνος πρώτῃ καὶ εἰκοστῇ, εἰλήφθω ἐκ τῷ τύπῳ ζ τὸ ΘΙ μεσημβρινὸν τῷ ἡλίῳ ἕξαμμα ἐν τῷ Ι σαδειόντος, καὶ ἀφηρήθω τὸ τῷ μεσημβρινῷ ἕξαμμα ΘΡ· τὸ δὲ κατάλοιπον ἔσαι ἢ τῷ τόξῳ ΡΙ δύναμις = $23^{\circ} \frac{1}{2}$.

Κατὰ δὲ τὴν ἐλαχίστην ἡμέραν, εἴτ' ἐν τὴν κα'. τῷ ποσειδεῶνος εὐρήθω πάλιν τὸ ΘΓ μεσημβρινὸν ἕξαμμα τῷ ἡλίῳ παρόντος ἐν τῷ Γ, καὶ ἀφηρήθω ἀπὸ τῷ ΘΡ· κατάλοιπον ἔσαι πάλιν $23^{\circ} \frac{1}{2}$ · ἑκατέρα ἄρα τῶν γωνιῶν ψ , ϵ ἔσαι = $23^{\circ} \frac{1}{2}$ · ἢ ἄρα ἐκλειπτικὴ ΙΗ τέμνει τὸν ἰσημερινὸν ΟΡ κατὰ γωνίαν = $23^{\circ} \frac{1}{2}$.

117. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Δυνατὸν προσδιορίσαι ἐν τῷ ἕρανῷ τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς θέσιν κατὰ τὰ ἐφεξῆς.

α'. Σημειωθῆτω τὸ τῷ ἕρανῷ σημεῖον Ι, καθ' ὃ πάρεσιν ὁ ἥλιος ἐν τῇ κα'. τῷ ἑκατομβαιῶνος· β'. τὸ Η, καθ' ὃ, ἐν τῇ κα'. τῷ ποσειδεῶνος· εὐθετα τοίνυν ἡ ΙΗ ἐπιζευχθεῖσα ἔσαι μία τῶν τῷ κύκλου τῆς τε διαμέτρων· γ'. σημειωθῆτω δύο σημεῖα τῷ ἰσημερινῷ, δι' ὧν ὁ ἥλιος διήκει ἐν ἡμέραις ὠρισμέναις· ἢ δὲ ταῦτα ἐπιζευγνῖσθαι

εὐθεῖα ἔσαι κοινὴ τομὴ τῆ τε ἰσημερινῆ καὶ τῆς ἐκλειπτικῆς, καὶ γενήσεται διάμετρος ἄλλη τῶν τῆς ἐκλειπτικῆς· τὰ τέσσαρα δὲ ταῦτα σημεῖα διορίσουσιν ἐν τῷ ὕρανῳ τὴν σῆς ἐκλειπτικῆς θέσιν· διὰ γὰρ τεσσάρων σημείων σφαιρικῆς ἐπιφανείας ἐγὼς μόνου κύκλου μονίμου καὶ ὠρισμένου περιφέρειαι διέρχεται (Γεωμ. 63. Τόμ. Β').

118. ΟΡΙΣΜΟΣ. Τὸ σημεῖον I τῆς ἐκλειπτικῆς, ἐφ' ἧ παρέσιν ὁ ἥλιος ἐν τῇ μεγίστῃ αὐτῆ ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἀποστάσει, ὡσαύτως καὶ τὸ H, καλεῖται τροπικὰ, ἢ ἀπλῶς τροπαί· ὁ γὰρ ἥλιος ἐν τῷ διατρέχειν τὸ κυκλικὸν τεταρτημόριον KI ἀφίσταται μᾶλλον καὶ μᾶλλον τῆ ἰσημερινῆ μέχρι τῆ I· ὅπου γενόμενος τρέπεται φαίνεται πρὸς τὰ ὀπίσω, παροδεύων τὸ ἐφεξῆς τεταρτημόριον IK τῆς ἐκλειπτικῆς· καὶ μετὰ μῆνας τρεῖς ἀποκαθίσταται εἰς τὸν ἰσημερινόν· αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον καὶ περὶ Φατέρου σημείου τῆ H.

119. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐὰν ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν περιφέρειας ἐγγίσα τῶν τροπῶν I, H τόξον 4, ἢ 5 μοιρῶν ληφθῆ, ἐπεὶ τῆτο παράλληλόν ἐσι σχεδὸν τῷ τῆ OP ἰσημερινῆ ἐπιπέδῳ, ὅταν ταῦτα διανύῃ ὁ ἥλιος, εἰδ' ἀφίστασθαι τῆ ἰσημερινῆ, ἔτε μὴν προσπελάζειν, φαίνεται· καὶ δὴ τέσσαρες ἢ πέντε ἡμέραι κατὰ τὸ ἐφεξῆς σχεδὸν ἰσάλληλοι ἔσονται· κατὰ τῆτο τοίνυν ἴσασθαι ὑποτάσσεται ὁ ἥλιος ἐν τοῖς σημείοις I, H, καὶ ἡλιοστάσια αἱ ἡμέραι ἐκεῖναι ἐκλήθησαν· καὶ ἄλλως ἐν ὕδειν σημείῳ τῶν τῆς ἐκλειπτικῆς καίηται ὁ ἥλιος προσεγγίζων, ἢ ἀποχωρῶν τῆ ἰσημερινῆ.

120. Ἰσημερινὰ σημεῖα καλεῖται καὶ ἀπλῶς ἰσημερίαι, δύο ἐκ διαμέτρου ἀντίθετα, ὧν τὸ μὲν ἐν τῇ ὑπερτέρῃ ἐσὶ μοίρᾳ τῆ ἰσημερινῆ, τὸ δὲ ἐν τῇ ὑπὸ τὸν

ὄριζοντα, ἐν οἷς ἡ ἐκλειπτικὴ τέμνει τὸν ἰσημερινόν· ὁ-
ταν γὰρ ὁ ἥλιος ἐν τῷ ὑπὲρ τὸν ὄριζοντα σημείῳ Κ παρ-
ῆ, τῇ νυκτὶ πανταχῶ ἐξίσῃται ἡ ἡμέρα· τῷδ' ὁ συμ-
βαίνει κατὰ τὴν κ'. τῷ μινυχιῶνος· ὡς δ' αὐτως ἐξ ὅταν
ἐν τῷ ὑπὸ γῆν σημείῳ Κ μετὰ μῆνας ἐξ, ὁ ἐστὶ κατὰ
τὴν κβ'. τῷ μαιμακτηριῶνος.

121. ΟΡΙΣΜΟΣ. Οἱ τὰ δύο τροπικὰ σημεῖα Ι, Η
διήκοντες παράλληλοι κύκλοι ΙΝ, ΓΗ, τροπικοὶ ἀπέ-
υσι· μετὰ γὰρ τὸ ἐνεχθῆναι τῇ ἡμερησίῳ περιφορᾷ τὸν
παράλληλον ΙΝ, κατὰ τῷ τροπικῷ σημείῳ Ι γινόμενος, ἐ-
τὸν ΓΗ, κατὰ τὸ Η, φαίνεται ὁ ἥλιος τῷ γῆθεν παρα-
τηρῶντι τρεπόμενος εἰς τὰ ὀπίσω· διὰ μὲν γὰρ τριῶν μη-
νῶν ἀποχωρῶν φαίνεται τῷ ἰσημερινῷ· εὐθὺς δὲ ἐν τῷ Ι,
ἐ Η, παύεται μὲν ἀποχωρῶν, ἀρχεται δ' αὐτῷ προσπε-
λάζειν· ἀλλὰ ῥᾶσα καταφαίνεται, τὴν ὀπιωτοπόρησιν ταύ-
την μὴ εἶναι πραγματικὴν, φαινομένην δὲ, ἐκ τῷ τὸν
ἥλιον δοκῆσαι φέρεσθαι τὴν καμπύλην, εἴτ' ἐν τὴν ἐαυ-
τῷ τροχίαν, ἣτις μετὰ τῷ ἰσημερινῷ γωνίαν ποιεῖ =
 $23^{\circ}\frac{1}{2}$ (116).

122. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκάτερος τῶν τροπικῶν παράλ-
ληλός ἐστὶ τῷ ἰσημερινῷ, ἀπέχων αὐτῷ $23^{\circ}\frac{1}{2}$.

123. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ο' μὲν διὰ τῶν δύο τροπῶν διή-
κων μεσημβρινός, κόλυρος τῶν ἡλιοσασίων προσ-
αγορεύεται· ὁ δὲ διὰ τῶν δυοῖν ἰσημερινῶν, κόλυρος
τῶν ἰσημερινῶν.

124. ΣΧΟΛΙΟΝ. Οὐδὲν, ὅτι ἐξ ἰσότητος ἀξίων, πάρ-
εσι τοῖς κολύροις· ἐδέντι γὰρ φῶς προσίθεται ἐξ αὐτῶν
τῇ διὰ τῆς τεχνητῆς σφαίρας ἀναπτύξει τῶν ἑρηνίων φαι-
νομένων· διὸ λόγος ἐδεῖς τοῖς νεωτέροις περὶ τῶν γίνε-
ται, τέσσαρας μόνον μεγίστους κύκλους τῆς σφαίρας θεω-

ρῆσιν, ἀμέλειται τὸν ὀρίζοντα, τὸν ἰσημερινόν, τὸν μεσημβρινόν, καὶ τὴν ἐκλειπτικὴν.

125. ΟΡΙΣΜΟΣ. Οὐ μόνον εἰς 360° διήρηται τοῖς ἀστρονομῆσιν ἡ ἐκλειπτικὴ, ὡσπερ καὶ ἅπας κύκλος, ἀλλὰ καὶ εἰς 12 ἰσάλληλα τμήματα, ἃ καλεῖσι ζώδια καὶ σημεῖα· παρατηρήκασι γὰρ οἱ πάλαι ἐν τῇ μενέσῃ καμπύλῃ, καθ' ἧς φέρεται ὁ ἥλιος τὴν ἐνιαύσιον περιφοράν, δωδεκα ἀσεισμούς ταῖς δωδεκα τῆς ἐκλειπτικῆς κατατομαῖς ὅσον ἢ συσσιχέντας· ὀνόματα δ' αὐτοῖς ἔθεντο, τὰ μὲν ἐκ τῆς μυθολογίας μετενεγκάμενοι, τὰ δ' ἐκ τινος αὐτοῖς ἐνρωμένης ἀναλογίας· κυρίως γὰρ ἕδεμία αὐτῶν ἢ πρὸς τὰς κλήσεις ἐμφέρεια· Καριτνος μὲν ἐν αὐτοῖς ἐκλήθη τὸ ἐκ τῆ τροπικῆ σημεῖο I ἀρχόμενον σημεῖον, τὸ λοξοβαδισικὸν τῆ ζωῆ τῷ φωστῆρι ἀπονέμμεσι γενομένῳ αὐτόθι, ὅτι κατὰ τὸ φαινόμενον λοξοβαδισικώτερον ὀπισθοδρομεῖ· Ζυγὸς δ' ὁ τῷ τῆ φθινοπώρῃ ἰσημερινῷ σημεῖῳ ἀντισιχῶν ἀσεισμός, ὅτι τὸ ἴσον τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτὸς ἐνταῦθα γενομένῳ τῆ ἡλίου κρίνεται, ὡς καὶ ζυγῷ τῶν σαθιωμένων τὸ ἀντίρροπον· διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον ἔδει ζυγὸν ὀνομασθῆναι καὶ τὸ ἀντίθετον ἰσημερινὸν σημεῖον· πρὸς μόντοι ἀντιδιαστολήν Κριὸς ἐκλήθη, ἧτοι ὅτι ὡσπερ ὁ κριὸς ἤδεται βάλλων τοῖς κέρασιν, ἔτω καὶ γεωργὸς τὴν γῆν κατ' ἐκεῖνο τῆ χρόνῳ σκάπτων καὶ ἐργαζόμενος, ἢ ἐκ τῆ μυθευμένης χρυσοῦ δέρας τῆ ἐν Κολχίδι, τῆς μεταφορᾶς ληφθείσης· καὶ ἐν τοῖς καθ' ἡμᾶς χρόνοις τὰ τῶν ἀσεισμῶν ζώδια ἐκ ἀντισιχῆ ταῖς δωδεκα τῆς ἐκλειπτικῆς κατατομαῖς, καὶ ἄλλαις τυχὸν ταύτας ἐχρῆν ἐμφαίνειν ὀνόμασιν· ἀλλ' ἐν τοῖς ἀρχῆθεν τεθείσιν ἐμμένομεν, τὴν αὐτῶν ἀντιδιαστολήν μόνον διδασκόμενοι· ἀρχονται δὲ ἀπὸ τῆ εαρινῆ

ισημερίῳ, ὃ ἐστὶ τῷ Κριῦ, ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς χωρῶντα, καὶ τοῖς ἐφεξῆς ὀνόμασί τε καὶ χαρακτηῖσι διακρινόμενα.

Υ	Ϻ	Π	Ϟ	Ω	Π
Κριός,	Ταῦρος,	Δίδυμοι,	Καρκίνος,	Λέων,	Παρθένος,
Ω	Μ	Ξ	Ζ	≈	
Ζυγός,	Σκορπίος,	Τοξότης,	Αἰγόκερος,	Ύδροχόος,	
Κ					
Ἰχθύες.					

Ζώνη δὲ, ἣν οἶον ἐπέχει τὰ ζῳδία πέντε, 8° περίπε πλάτος ἔχουσα, καλεῖται Ζῳδιακὸς κύκλος.

126. Διατρέχει δὲ ὁ ἥλιος, τὰ μὲν τρία πρῶτα ζῳδία ἐν ἑαρί, τὰ δ' ἐφεξῆς τρία ἐν θέρει, εἴτ' ἔν τὰ πρῶτα ἕξ ἐν μῆσιν ἕξ, κατ' ἕς ἐντεῦθεν τὰ ἰσημερινῆ, εἴτ' ἔν ἐπὶ τὰ ἀρκτῶα, φέρεται τὸ τόξον ΚΙ τῆς ἐκλειπτικῆς· μετὰ δὲ ταῦτα, τὸ ΙΚ· τὸν δὲ ζυγόν, καὶ τὸν σκορπίον, καὶ τὸν τοξότην, κατὰ τὰς τρεῖς μῆνας τῷ φθινοπώρῳ· εἶτα δὲ τὸν αἰγόκερον, τὸν ἕδροχόον, καὶ τὰς ἰχθύς, κατὰ τὰς τρεῖς μῆνας τῷ χειμῶνος, διὸ δὴ τὰ ἕξ ταῦτα ζῳδία γότια ἤκυσεν. Ἐπεὶ δὲ τὸ τῷ θέρει τροπικὸν σημεῖον Ι, τὸ πρὸς ἀρκτον κείμενον, ἀρχή ἐστι τῷ κριῦ, ἣ δὲ αὐτῆ διῶν παράλληλος ΝΙ, καλεῖται τροπικὸς τῷ κριῦ· διὰ δὲ τὸν αὐτὸν λόγον ὁ ΗΚ, τροπικὸς τῷ αἰγόκερω.

127. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ζῳδίων, ἣ σημεῖον τῆς ἐκλειπτικῆς ἐστὶ δωδεκατημόριον τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν περιφερείας, εἴτ' ἔν $\frac{3}{2}^\circ = 30^\circ$ · ἐπεὶ τοίνυν ὁ ἥλιος τῇ φαινομένῃ περιφορᾷ διατρέχει τὰς 360° ἐν διαστήματι χρονικῷ, ὃ καλεῖται ἡλιακὸς ἐνιαυτός, τῷ ἔλε ἐνιαυτῷ εἰς 12 ἰσάλληλα μόρια, μῆνας καλούμενα,

κατατεμνομένη, ἐκάστῃ μηνὸς ἢ διάρκειᾳ δηλωθήσεται διὰ τῆ πηλίκῃ τῷ ἐντεῦθεν προϊόντος ἐν ἡμέραις, ὥραις, λεπτοῖς, κτλ., εἰ μόνον δι' ὅλου τῆ ἐνιαυτῆ ἰσομερῶς φέροιτο ὁ ἥλιος, τῷδ' ὅπερ, ὡς φανήσεται, ἐπ' ἀκριβῆς ἤκιστα ἀληθεύει.

128. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐν ἂν τῇ ἐαρινῇ ἰσημερίᾳ, ὅταν δηλονότι ὁ ἥλιος, ἐκ τῶν πρὸς νότον ζωδίων ἐρχόμενος, διήκῃ διὰ τῆ ὑπερτέρῃ Κ, καδ' ὁ ἢ ἐκλειπτικὴ τέμνει τὸν ἰσημερινόν, ἵνα περιοδεύειν ἀρξῆται τὰ ἐξ ἀρκτιῶν σημεῖα τὰ τῆ ἰσημερινῆ ἐντεῦθεν· α'. ὁ ἥλιος τρεῖς μῆνας τῆ ἰσημερινῆ ἀποχωρεῖ ἐκ τῆ Κ ἐπὶ τὸ Ι· β'. τρεῖς μῆνας προχωρεῖ τῷ ἰσημερινῷ ἐκ τῆ Ι ἐπὶ τὸ Κ· γ'. πάλιν τρεῖς μῆνας τῆ ἰσημερινῆ ἀποχωρεῖ, διατρέχων τὸ κκλικὸν τεταρτημόριον ΚΗ· δ'. προχωρεῖ πάλιν τρεῖς μῆνας τῷ ἰσημερινῷ, διατρέχων τὸ κκλικὸν τεταρτημόριον ΗΚ. Ἐντεῦθεν ἄρα προβλυσάνουσιν αἱ τέσσαρες ὥραι τῆ ἐνιαυτῆ, δηλονότι ἔαρ, θερος, φθινόπωρον, καὶ χειμῶν, περὶ ὧν ἐκάστῃ καὶ δὴ ῥητέον.

149. Διὰ τριῶν μηνῶν, ὅταν ὁ ἥλιος ἐκ τῆ ἰσημερινῆ σημεῖο Κ μεταβαίῃ εἰς τὸ Η, ἐν ἅπασιν τοῖς μεταξὺ τῆ ἰσημερινῆ καὶ τῆ ἀρκτικῆ πόλυ Δ τόποις, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων, συνεχῶς αὐξεται ἡ θερμότης· ἐπεὶ γὰρ ἐκάστοτε ὁ ἥλιος τῆ ἰσημερινῆ ἀποχωρεῖ, τὸ ἡμέριον τόξον ἐν παντὶ τῶν ἐπέκεινα τῆ ἰσημερινῆ τόπων αἰεὶ μείζον γίνεται (49)· τοιγαρῆν, αἰεὶ μᾶλλον ὑπὲρ γῆν παρῶν ὁ ἥλιος ἐν ταῖς μέχρι τῆ Ι ἡμέραις, θερμαίνει πάντα τόπον, τὸν ζ, αἰεὶ ἐπὶ πλείονα χρόνον· ἐπεὶ δ' ἐξ ἐναντίας ἀπομειῖται τὸ νυκτερινὸν τόξον, ἐν ἐλάττω χρόνῳ ἀπόντος τῆ ἡλίου, ὁ τόπος ζ ἐλάττω ψύχεται.

130. Ὡς, ὅσῳ μᾶλλον ὁ ἥλιος προχωρεῖ τῷ τροπικῷ σημείῳ I διὰ τριῶν μηνῶν, τοσούτω τόπος τῆς γῆς ὁ ζ τῶν μεταξὺ τῷ τροπικῷ N, ἢ τῷ ἀρκτικῷ πόλῳ Δ, μᾶλλον μὲν ἡμέρας θερμαίνεται, ἥττον δὲ νύκτωρ ἀναψύχεται· ἐκλήθη ἔν τοις ἀστρονομῆσι τὸ τῶν τριῶν τέτων μηνῶν χρονικὸν διάστημα, ε α ρ.

131. Ἐκ δὲ τῷ τροπικῷ σημείῳ I προχωρῶντος τῷ ἰσημερινῷ τῷ ἡλίῳ, τὰ μὲν ἡμέρια τόξα κατ' ἐκάστην ἀπομειῦνται, τὰ δὲ νυκτερινὰ κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον αὐξοῦσι, μέχρις ἂν ἰσάλληλα γένωνται, ὃ συμβαίνει, τῷ ἡλίῳ κατὰ τὸ ἰσημερινὸν σημεῖον K παραγενομένῳ· τὰ δὲ καύματα ἀεὶ χωρεῖ ἀπομειύμενα, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν δὴπε ὑποκειμένων· ἡ δὲ τρίμηρος αὐτῆ ὥρα ζ ἔρος Ἀστρονόμων παισὶ προσηγόρευται.

132. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Εἴρηται δὲ τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων, τῶν ἔστιν ἐξαιρημένων α'. τῆς θερμότητος, ἣν ἡ γῆ προκατασχῆσα ἐπὶ πλεον ἢ ἔλαττον διασώζει· β'. διαφορῶν αἰτίων δυναμένων ἀεὶ θερμαίνειν ἢ ψύχειν τῆς γῆς τόπον τινὰ ἰδιαιτέρον τῶν ζ.

133. Παρατηρήθηται γὰρ, ὅτι καίτοι αὐξεται μὲν τὰ καύματα ἀπὸ ἐαρινῆς ἰσημερίας μέχρι θεριῆς τροπῆς, ἐλαττεῖται δὲ τὸ ἀπὸ τούτου, ἀλλ' ἔτι παρὰ τούτο τὰ κατὰ τὴν θεριῆν τροπὴν καύματα θερμότερα γίνονται πάντων τῶν τῷ ἐνιαυτῷ· ἔτι γὰρ ἡ θερμότης, κατὰ τὸ φῶς, ἅμα τῷ τῷ θερμαίνοντος ἐξελεθεῖν ἀφανίζεται· ἀλλ' ἡρέμα ἀπομειῖται· ἰποτεθεῖσθω πρὸς σαφήνειαν ὡς 100 ἡ θερμότης, ἣν ὁ τόπος ζ προσεκτίησάτο κατὰ τὴν τρεῖς τῷ ἔαρος μηνῶν, τῶν ἐν ταῖς νυξὶν ἀεὶ ἐλαττόνων φθιρῶν ἀφαιρουμένων· ἔτι γὰρ τόπος ἐν τῇ μέσῳ τῷ ἀρκτικῷ πλάτῳ, ἔκειται τὸ Βαρορέσιον,

ἔῤ ἄλλοι τόποι κείμενοι ἐπὶ τῷ αὐτῷ παραλλήλῳ, ἐν οἷς ἢ καὶ τῷ ἑκατομβαιῶνος ἡμέραν μὲν ἔχει περίπου 16 ὥρων, νύκτα δὲ, 8· ἐκὼν ὁ ἥλιος προθῆσει πλεῖω θερμότητα τῇ γῆ κατὰ τὴν κβ', ἣτις ὡς πρὸς αἰῶυσιν 16 περιέχει ὥρας, ἢ ὅσων ἢ προηγησαμένη νύξ διέφθειρεν ἐν 8 ὥραις· ὡσεὶ τῷ ἡλίῳ δύντος ἐν τῇ κβ'. ἢ τῆς γῆς θερμότης ἔσαι μείζων, ἢ ἐν τῇ κατὰ τὴν κά. δύσει· αὐξηθήσεται δὲ καθ' ἑκάστην ἡμέραν μετὰ τὴν θερμὴν τροπὴν, μέχρις ἂν, τῆς μὲν νυκτὸς αὐξέσης, τῆς δ' ἡμέρας κατὰ βραχὺ μειυμένης, ἢ γῆ τοσούτου τῆς θερμότητος νύκτωρ διαφείρη, ὅσον τῆς ἡμέρας προσεκτήσατο· ἢ δ' ἡμέρα αὕτη, τῶν ἄλλων αἰτίων ὑπεξηρημένων, φλογωδέερα ἔσαι πασῶν τῶν τῷ ἔτους· τοιγαρῶν τὰ ὑπερβάλλοντα τῶν τῷ ἔτους καύματα ἔ συμβήσεται, ὡς ἄντις οἰηθεῖη, κατὰ τὴν κά. ἑκατομβαιῶνος, ἀλλὰ περὶ τὴν δεκάτην μεταγειτωῖωντος.

134. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Φασὶ δὲ τὰληθῆ λέγοντες τὸν ἥλιον ἡμῖν ἐν χειμῶνι προσεχεσέρον εἶναι, ἢ ἐν θερεῖ, τῆτ' ἔσι κατὰ τὴν κά. ποσειδεῶνος, ἢ τὴν κά. ἑκατομβαιῶνος· τ' αὐτὸν εἶπειν, τὴν ὑδρόγειον σφαῖραν, ἢν ὡς σημεῖον ἐκλαμβάνουσι, παραβάλλοντες πρὸς τὴν ἀφ' ἡλίου αὐτῆς ἀποσασιν προσεχεσέραν εἶναι τῷ ἡλίῳ κατὰ τὴν κά. ποσειδεῶνος, ἢ κατὰ τὴν κά. ἑκατομβαιῶνος· παρέπεται δὲ ταῦτ' ἀναγκαίως ἐκ τῷ, τὸν μὲν ἥλιον ἐπέχειν τὴν ἀρκτῶαν ἐσίαν τῆς ἐλλείψεως, ἢν ἐπὶ τῆς σφαίρας ὡς κύκλον θεωροῦμεν, τὴν δὲ γῆν ἐν χειμῶνι ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν ἐλλείψιν ἀρκτῶας εἶναι, ἐν δὲ τῇ κά. ποσειδεῶνος ἐπὶ τῷ πέρατος τῷ μεγάλῳ ἄξονος τῷ τῇ ἀρκτῶα ἐσίᾳ προσεχεσάτε· ἐν δὲ τῇ κά. ἑκατομβαιῶνος ἐπὶ τῷ ἀντιθέτῳ πέρατος, ὃ ἐστὶν ἀπώτατον τῷ

ἡλίῳ. Δείκνυσι δὲ τὸτο, ὅτι τὰ πρὸς ἡλίον τετραμμένα, χειμῶνος ἐν Εὐρώπῃ ὄντος, εἴτ' ἢ τὰ τοῖς μεσημβριοῖς λαοῖς κατοικύμενα, οἷς τηρικαῦτα θέρους πάρεσι, καυμάτων σφοδροτέρων πειρῶνται, ἐξαριμμένων τῶν ἄλλων αἰτίων, ἢ τὰ κατοικύμενα τοῖς ἀρκτῶσι θέρους σφίσι ἐπικειμένῃ· τὰ γὰρ ἡλιακὰ καύματα φέρεται κατὰ τῆς θερμαινομένης γῆς ἐν ἀντιπεπονητότι λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων (Ὀπτ. 29. Τόμ. 5').

135. Α'λλὰ α'. τὸ ἐκκεντρον τῆς ἐλλείψεως, ἢ φαίνεται γράφων ὁ ἡλιος, μονονεκ ἀνεπαίδητόν ἐστι· διὸ ἢ διαφορὰ τῆ θάλαυς μάλις καταφαίνεται τοῖς τὰ μεσημβρινῶ οἰκῆσι· β'. τοῖς τὰ ἀρκτῶα οἰκῆσι βραχυτάται μὲν τηρικαῦτα αἱ ἡμέραι, μέγισται δὲ αἱ νύκτες· ἠδὲν ἄρα ξένον, εἰ κατὰ τὴν κά. ποσειδεῶνος, καίπερ ἢ γῆ προτεχεζέρα τίεσι τῷ ἡλίῳ, ἢ κατὰ τὴν κά. ἑκατομβαιῶνος, τοῖς ἀρκτῶσι χειμῶν ἐνέσηκε.

136. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Φασὶ δ' ἄλλως ἀληθῆ λέγοντες ἢ ἔτω τὸν ἡλίον προτεχεζερὸν ἡμῖν εἶναι ἐν θέρει, ἢ ἐν χειμῶνι· ἐπεὶ μᾶλλον ἐξάιρεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τοῖς ἀρκτῶσι, ἢ ἔγγιον γίνεται τῷ κατὰ κορυφὴν αὐτῶν σημείῳ θέρους, ἢ χειμῶνος· ὅσω γὰρ μείζον ἐστὶ τὸ ἡμέριον τόξον, τοσούτω μᾶλλον ὁ ἡλιος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐξάιρεται, ἢ δὴ ἢ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ προσπελάζει, τῷ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐξάρματος ἄσπερ παντὸς μέρους ὄντος τῆ κυκλικῆ τεταρτημορίῃ. ὁ ὑπὸ τῷ ὀριζοντος ἢ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀπολαμβάνεται (19).

137. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐντεῦθεν ἄλλος συναγεται λόγος, δι' ὃν καυμάτων μᾶλλον ἐν θέρει, ἢ ἐν χειμῶνι, αἰσθάνομεθα· σώματος γὰρ σώματι πλαγίως προσβάλλοντος, ἀναλύεται ἢ ἰχὺς· ἢ μόνον κατὰ λόγον τῆς καθέτε κι-

ρήσεως αὐτῷ προσβάλλει. ἀλλὰ χειμῶνος τῆ ἡμέρῃ τό-
 ξον ἐλάττωτος ὄντος, ἢ τὸ νυκτερινόν, ὁ ἥλιος βραχυτέ-
 ρον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐξάιρεται· ἄρα αἱ ἀκτῖνες αὐτῆ παρ-
 ἀλληλοι σχεδὸν τῷ ὀρίζοντι ἐν ἀρκτώφω τόπῳ, ἀδενῶς
 αὐτῷ προσβάλλουσι· διὸ καὶ βραχέειαν ἐμποιοῦσι θερμότη-
 τα· θερμὸς δὲ ἐγγύς τῆ κατὰ κορυφὴν σημείου παρόντος
 τῆ ἡλίου, ὅσον ἢ κάθετοι τὴν γῆν βάλλουσι· διὸ καὶ λίαν
 θερμαίνουσι.

138. Α' Μ' ἐπανίσταται εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς τῶν
 ὠρῶν γενέσεως. ῥῆσα συνάγεται ἐκ τῶν προειρημένων,
 ὅτι τῆ ἡλίου ἐπιθάντος τῷ ἑνεργεῖν ἰσημερινῷ Κ κατὰ τὴν
 κβ'. μαιμακτηριῶνος, ὅτε ἡ ἡμέρα τῆ νυκτὶ ἴση ἀποκαθ-
 ῖσται, τὰ νυκτερινὰ τόξα ἐνδελεχῶς αὐξήσουσι διὰ τρι-
 ῶν μηνῶν, ἀπομεινμένων τῶν νυκτερινῶν, τῆτ' ἔστιν ἐς τ'
 ἂν ὁ ἥλιος διανύσῃ τὸ ἑνεργεῖν κυκλικὸν τετραρτημόριον Κ
 Η τῆς ἐκλειπτικῆς· ἢ ἄρα θερμότης συνεχῶς ἀπομεινω-
 θήσεται τοῖς ἀρκτώσις ἔθνεσι, μέχρις ἂν ὁ ἥλιος ἐπὶ τῆ Η
 πέρας τῆ κυκλικῆς τῆδε τετραρτημορίας γένηται, εἴτ'
 ἐν ἐπὶ τῆς Η τροπῆς τῆ αἰγώκερω, κατὰ τὴν κβ'. πο-
 σιδεῶνος· ἢ δὲ ὥρα ἐκλήθη τοῖς ἀστρονόμοις φ θ ι ν ὀ-
 π ω ρ ο ν.

Ἀλλὰ γὰρ ὡσπερ ἢ μάλιστα τὰ καύματα ἐπιτείνου-
 νται κατὰ τὴν κβ'. ἑκατομβυχιῶνος· ἔτις δὲ τὸ ψυχρὸς
 τὰ πολλὰ ἢ κατὰ τὴν χειμερινὴν τροπὴν, ἀλλ' ἡμέρας
 15 περίπε μετ' αὐτὴν ἀμεινύται ἐπισκήπτει· διὰ τῶν
 γὰρ ἡμερῶν χωρεῖ ἡ γῆ μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἀεὶ ψυχραμένη
 ἐν τῆ νυκτὶ, ἢ ὅσον ἡμέρας θερμαίνεται, διὰ τὴν βρα-
 χείαν τῶν ἡμερινῶν τόξων ἐπαυξήσιν.

139. ΣΧΟΛΙΟΝ Δ'. Ἐν πᾶσι τοῖς ἤδη εἰρημέ-
 νοις μόνῃ τὴν τῶν ἡλιακῶν ἀκτῖνων ἐνεργεῖαν ἐλογισά-

μεθα· ἀλλ' οἱ μᾶλλον ἢ ἦττον θερμότεροι ἀνεμοί, ὄμβροι παρεκτεινότεροι, νεφέλαι ἐπὶ πικρὸν προσιάμεναι κτλ. ποικίλλουσι τὸ τῷ ἀέρος κατάστημα, ὡς δυσχερῶς εἶναι διαγιγνώσκειναι τὰ περὶ καυμάτων καὶ ψύχους· διὸ δὴ πολλαὶ τῶν χειμῶνος ἡμερῶν θερμότεραί εἰσι πολλῶν τῶν τῷ ἔαρος· καὶ ἐντισὶ μὲν ἐνιαυτοῖς κατ' αὐτὰς τὰς θερμὰς τροπὰς ὁ μέγιστος καύσων ἐπιγίνεται, ἐν ἐνίοις δὲ πρότερον, καὶ ἐν ἄλλοις μετὰ τὰς τροπὰς· ἐπεὶ δὲ τοῖς φυσιολογῶσιν ἀμήχανον προειδέναι, πόσον αἰ εἰρημέναι αἰτίαι ποικίλλειν δύνανται τὸ τῷ ἀέρος ἐν ἐκάστῳ ἔτει κατάστημα· ἐντεῦθεν ἄρα δῆλον, ὅσον ὁ πολλὸς παρασύρεται ἄνθρωπος ταῖς ἐν τοῖς Ἀστρολογικοῖς ἡμερολογίοις πιθεύων προρρήσεσι, ταῖς ἐνιαυτὸν ἤδη προγιγνωσκομέναις.

140. ΣΧΟΛΙΟΝ Ε'. Εὐχερῶς δὲ κατανοεῖται ὡσαύτως τοῖς τὰ μεσημβρινὰ οἰκῶσιν ἀναπτύσσεται τὰς ὤρας, ὡσπερ καὶ τοῖς τὰ ἀρκτῶα, παρ' ὅσον ἐκείνους χειμῶν ἐπικρατεῖ, θερμὸς τέτοις ἐνισαμένῳ· καὶ ἔαρ ἐκείνοις, τέτων φθινόπωρον ἐχόντων.

141. ΣΧΟΛΙΟΝ Σ'. Ὡς ἐκ τῶν Ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ γωνίαν ὑπεδέμεθα = $23^{\circ} \frac{1}{2}$. Μεταβάλλει μόντοι μετὰ χρόνου πολλῆ παρέλασιν· οἱ μὲν γὰρ Χαλδαῖοι ἐν Βαβυλῶνι παρατηρήσαντες εὗρον αὐτὴν = 24° · ἡ δὲ Πυθέας, 315 ἔτεσι πρὸ Χριστοῦ γενόμενος, εὗρατο = 23° , $52'$, $41''$ · ὁ δὲ Πρωγυμόντανος, τῷ 1460 ἔτει ἀπὸ Χριστοῦ βιώσας, ἔκρινε ταύτην = $23^{\circ} \frac{1}{2}$ · ὁ δὲ Λαλάνδος, = 23° , $28'$ · παρατηρήσεων δὲ ἐν διαφόροις χρόνοις γενομένων, εὗρηται ἐλαττωμένη κατ' ἑκάστον αἰῶνα 50 λεπτοῖς δευτέροις· δῆλον ὅν ἐντεῦθεν, ὅτι μετὰ τινος αἰῶνος ἡ ἐκλειπτικὴ παράλληλος γενήσεται τῷ ἰσημερινῷ.

142. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐκ τῶν εἰρημένων σαφές, ὅτι ἢ τῶν ἡμερῶν ἢ νυκτῶν ἀνισότης, ἢ τῶν ὠρῶν τὸ διάφορον, ἐκ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν πλαγιότητος ἀπήρτηται· εἴπερ γὰρ ἢ ἐνιαύσιος τῆ ἡλίου περίοδος, εἴτ' ἔν ἢ ἐκλειπτικῇ, εἴη αὐτὸς ὁ ἰσημερινὸς, συνέβαιεν ἂν ἀείποτε, ὃ ἐν δυοῖ μόνον ἡμέραις τῆ ἔτους, ὅταν δηλονότι ὁ φωστὴρ παραγίνηται ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν, τῆτ' ἔσι, α. τοῖς τῶν πόλων οἰκητόρσιν ἕδέποτ' ἂν ὁ ἥλιος ἀνέταλλεν, ἢ ἔδουνεν, ἀλλ' ἀεί πρὸς τῷ ὀρίζοντι ἐφαίνετο· β. πᾶσι τοῖς ἄλλοις ἔθνεσι δὲ ὅλα τῆ ἐνιαυτῆ ἀδιάλειπτος ἂν ἦν ἰσημερία, τῆτ' ἔσιν αἱ νύκτες ταῖς ἡμέραις ἐξισῶντο· ἐντεῦθεν ἄρα τῆς ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν τῆς ἐκλειπτικῆς πλαγιότητος μεταβαλλέσης μετ' αἰῶνων παρέλευσιν, τότε ἀνισον τῶν ἡμερῶν ἢ νυκτῶν, ἢ τὰ διάφορα τῶν ὠρῶν καταστήματα, ἐκάσσις τῶν τῆς γῆς οἰκητόρων συμ- μεταβάλλεται.

143. ΣΧΟΛΙΟΝ Ζ'. Ὑποτίθεται μὲν ὁ ἥλιος κύκλος παραλλῆλος φερόμενος ἐν τῇ φαινομένη αὐτῆ φερᾷ· ἡκιστα δ' ἐπ' ἀκριβές ἀληθεύει, ὡς ὀφόμεθα· καίτοι ἀνευ ἀξιολόγου τῆ διαπτώματος θεωρηθῆειεν ἂν αἱ τῷ ἡλίῳ γραφόμεναι αὐταὶ καμπύλαι ὡς ἔσαι τῷ ἰσημερινῷ παράλληλοι, εἰς ἀνάπτυξιν τῆς τῶν ἡμερῶν ἢ νυκτῶν ἀνισότητος.

144. ΟΡΙΣΜΟΣ. Δύω μικροὶ κύκλοι παράλληλοι τῷ ἰσημερινῷ αΔ, ἢ Βυ, ἀπέχοντες ὁ μὲν τῆ πόλε Δ, ὁ δὲ τῆ Μ, τοῖς τόξοις αΔ, ΒΜ, ὧν ἐκάτερον = $23^{\circ} \frac{1}{2}$, πολικοὶ κύκλοι ἀκέεσι.

145. ΣΧΟΛΙΟΝ. Χρησῖς δὲ τῶν τῆς σφαίρας ἐλασσόνων κύκλων, εἴτ' ἐν τῶν δύο τροπικῶν, ἢ τῶν δύο πολικῶν, διαγιγνώσκειν ἐπὶ τὰς ζώνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ.

Περὶ Ζωνῶν.

146. Ταινίατις οἷον ἐσὶν ἡ καλυμένη Ζώνη, ἀπολαμβάνομένη, ἢ τοὶ ὑπὸ τῶν δυοῦν τροπικῶν, ἢ ὑπὸ τροπικῆ, καὶ πολικῆ, ἢ τελευταίου ὑπὸ πολικῆ καὶ πόλυ· ἐντεῦθεν ἄρα πέντε ἀνακύπτουσι ζῶναι· ἡ διακεκαυμένη ΗΝΓΙ ἢ ὑπὸ τῶν δυοῦν τροπικῶν ΙΝ, ΓΗ περιεχομένη· αἱ δὲ δύο εὐκρατοὶ, εἴτ' ἐν α'. ἢ ΙΝλα, ἢ ἀπολαμβάνομένη ὑπὸ τῆς κατὰ τὸν καρκίνου τροπικῆ ΙΝ, καὶ τῆς ἀρκτικῆς πολικῆς αλ· β'. ἢ ΗΓβω, ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς κατὰ τὸν αἰγῶκερων τροπικῆ ΗΓ καὶ τῆς νοτίης πολικῆς βω· τὸ δὲ χωρίον αΔΔ, τὸ ὑπὸ τῆς ἀρκτικῆς πολικῆς καὶ τῆς πόλυς Δ περιεχόμενον, καὶ τὸ βωΜ, τὸ ὑπὸ τῆς πολικῆς βω καὶ τῆς ἀνταρκτικῆς πόλυς Μ, κατεψυγμέναί ζῶναι ἀκέουσι.

147. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Πλάτος τῆς διακεκαυμένης ζώνης ἐστὶ τὸ τόξον ΙΡ + ΡΓ, εἴτ' ἐν τῷ διπλῶν τῆς τόξου ΙΡ, ὃ μετρεῖ τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς πλαγιότητα· ἐσὶν ἄρα = 47°.

148. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Αἱ ἐν τῇ διακεκαυμένη ζώνῃ οἰκόμεναι χῶραι εἰσὶ· α'. ἐν τῇ Ἀφρικῇ ἢ Νιγηριτῇ, ἢ Νυβία, ἢ Ἀβυσσινία, τὸ Μάνικον, τὸ Μουσιμῆγιον κτλ. β'. ἐν τῇ Ἀσίᾳ, ἢ Βαγγάλα, ἢ Κοχιγχινα, καὶ αἱ πρὸς νότον νῆσοι· γ'. ἐν τῇ Ἀμερικῇ, ἢ νέα Ἰσπανία, τὸ Μεξικόν, αἱ Ἀντίλλαι, αἱ χῶραι τῶν Ἀμαζόνων, τὸ Πέρκον, τὸ Βρεσίλιον κτλ. Οἱ ἐκ δυσμῶν

πρὸς ἀνατολὰς κατὰ τὸ μέσον ταύτης τῆς ζώνης οἰκύν-
 τεν, εἴτ' ἔν οι ἐπὶ τῆς ἰσημερινῆς γραμμῆς, εἰσὶν οἱ ἐν
 τῷ Μινοίμυγιῳ, οἱ ἐν ταῖς Αἰατικαῖς νήσοις τῆς Συμά-
 τρας, οἱ ἐν Βορρέῳ, ἕτεροι ἐν δὲ τῇ Ἀμερικῇ, οἱ τὴν
 χώραν τοῦ Κονίτου, καὶ τὰς τῶν Ἀμαζόνιων χώρας
 οἰκύντες.

Τῶν ἐν τῇ διακεκαυμένη ζώνῃ οἰκόντων, ἣν ἐξέλεξ
 τὴς ἐν θατέρῳ τῶν τροπικῶν, δις τῆ ἐνιαυτῆ ὁ ἥλιος κα-
 τὰ κάθετον ταῖς κεφαλαῖς διέρχεται, ἠνίκα ἐκ τῆ κατὰ
 τὸν καρκινον τροπικῆ μεταβαίνει εἰς τὸν τῆ αἰγόκερω,
 ἔ ἠνίκα τ' ἀνάπαλιν ἐκ τότε ἐπ' ἐκείνον· ἔσονται ἄρα
 αὐτοῖς δύο μὲν θερή, δύο δ' εὐκρατώτεραι ὥρη, ὧν
 ἡδετέρα χειμῶν κληθήσεται· ἐπεὶ γὰρ ἀεὶ καθάτως σχε-
 δὸν τὰς ἀκτῖνας ταύτη ἐπιβάλλει ὁ ἥλιος, ἐδέποτε ἐπ-
 αιωδητὸν ψύχος συμβαίνει· διὰ ταῦτα δὲ ἔ διακεκαυ-
 μένη ὄνομα τῇ ζώνῃ ὠσίωται.

149. Ἀλλὰ γὰρ δύο αἰτίαι, εἰς τ' αὐτὸ συνιῆσαι,
 ἐλάττω τὸν καύσωνα, ἢ ὅσον ἄντις ἐλπίζουσιν, ἀπεργά-
 ζονται· α'. ταῖς νυξὶ τῶν ἡμερῶν ἰσημένων σχεδὸν ἀεὶ πο-
 τε, τοσῶτον ἡ γῆ θερμαίνεται χρόνον, ὅσον ἔ ψύχεται·
 λ'. ἐκ τῶν ὀσημέραι ἐξαγειρομένων ἀτμῶν, δρόσος ἀ-
 διάλειπτος καταφερομένη μετριάζει τὰ καίματα· φασὶ
 δὲ, ὅτι, τῆ ἡλίῃ βραχύτι τῆ κάθετον εἶναι αὐτοῖς ἐνδέντος,
 ὄμβροι ἀφρονώτεροι καταφερόμενοι, τὸ τῆ ἀέρος κατάσχημα
 ψύχουσι, ἔ τῆνικαῦτα σφίσιν ἢ τῆ χειμῶνος παρέστηκεν
 ὥρα.

Οἱ δὲ ἐπ' αὐτῶν τῶν τροπικῶν τὰς οἰκήσεις ἔχον-
 τες, μίαν μόνην ἡμέραν τῶν τῆ ἐνιαυτῆ τὸν ἥλιον κατὰ
 κορυφὴν ὀρῶσιν, ἠνίκα δηλονότι ἐπὶ τῆ κατ' αὐτὰς τρο-
 πικῆ παραγίνεται.

150. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Οἱ μὲν ἐπὶ τῆς ἰσημερινῆς γραμμῆς οἰκῶντες, κατὰ μεσημβρίαν τῷ ἡλίῳ κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς ἐκικεμένῳ, ὑδεμίαν σκιὰν προβάλλουσι· διὸ καὶ ἄσκιοι προσαγορεύονται· οἱ δ' ἐπὶ θάτερα μὲν τῆς ἰσημερινῆς, ἐντὸς δὲ τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ὅταν μὲν ὁ ἡλιος κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς διέρχεται, καὶ ὅτοι κατὰ μεσημβρίαν ὑπάρχουσιν ἄσκιοι, ὅταν δὲ πρὸς τὰ νότια μέρη περιοδεύῃ, κατὰ μεσημβρίαν πρὸς ἄρκτον τὰς σκιάς προίενται, ὅταν δὲ ἐν τοῖς ἀρκτώοις, πρὸς τὰ νότια· διόπερ ἐκ τούτου ἀμφίσκιοι ὀνομάζονται. Συμβαίνει δὲ τέτοιο ἐκ τῷ τὴν σκιὰν πρὸς τ' ἀντίθετα τῷ φωτοβόλῳ σώματος ἐπεκτείνεσθαι (Ὁπτ. 48. Τόμ. 5.).

251. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Πλάτος ἑκατέρας τῶν εὐκράτων ζωνῶν, οἷον τῆς INΛα, ἐστὶ τὸ τῷ τριπτικῷ ἀπὸ τῷ πολιτικῷ ἀπόστημα· ἔστιν ἄρα = 43° .

152. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. α. Ὁ μῖξ τῶν εὐκράτων, ἢ τῶν κατεψυγμένων, ζωνῶν κάτοικος ὑδέποτε κατὰ κορυφὴν ἑαυτῷ ὄρα τὸν ἡλιον, ἀλλ' εἰ μὲν εἷη ἐν τοῖς ἀρκτώοις πρὸς νότον· εἰ δ' ἐν τοῖς νοτίοις, πρὸς ἄρκτον· β. αἶε κατὰ μεσημβρίαν σκιὰν προβαλεῖ τοσούτω μείζονα, ὅσω μᾶλλον ἀπέχει τῷ ἰσημερινῷ· γ. εἰ μὲν οἰκίῃ τὰ ἀρκτώα, αἶε πρὸς τὰ νότια· εἰ δὲ ταῦτα, πρὸς ἐκείνα ἢ σκιὰ οἰδηθήσεται· ἐντεῦθεν ἕτεροῖ σκιοὶ ἦκσαν ὅτοι.

153. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Πάντες οἱ κάτοικοι τῶν εὐκράτων ζωνῶν ἐπὶ πλείον ἢ ἔλαττον καθ' ἑκάστην ὀρῶσι τὸν ἡλιον· ἐπεὶ γὰρ τῷ κατὰ κορυφὴν αὐτῶν σημείῳ ἐκ ἀπέχει 90 μοίρας, ὃ, ὃν φέρεται, παράλληλος ἑκάστης ἡμέρας ἀναγκαίως τμηθήσεται ὑπὸ τῷ ὀρίζοντος (46)· ὄψεται ἄρα ὁ θεατῆς τὸν ἡλιον ἐν χρονικῷ τινι

δασήματι τῶν 24 ὥρῶν, εἴτ' ἕν' ἐκάστης ἡμέρας τῶν τῷ ἐνιαυτῷ γίνεται δὲ τῷτο τῷ κατὰ κορυφὴν σημεῖον κειμένε μεταξὺ τῷ πολικῷ αΛ, ἢ τῷ ἀπωτέρω τροπικῷ ΓΗ, τῷτ' ἔσιν ἐν τόξῳ = 90°. ἢ γὰρ ΛΙ = 43 + ΙΓ = 47 = 90°.

154. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἀλλ' ὅσω μᾶλλον τῷ πολικῷ ἐγγύων ἔσιν ὁ τόπος, τοσούτω ἔλαττον μὲν ἔσται τὸ ἡμέριον τόξον, τὸ ἐπέκεινα τῷ ἰσημερινῷ, μείζον δὲ τὸ ἐντεῦθεν (49), ἢ δὴ τοσούτω μᾶλλον ἢ μεγίστη τῶν ἐντεῦθεν τῷ ἰσημερινῷ ἡμερῶν ἐγγύων γενήσεται τῷ ἰσοδυναμῆσαι 24 ὥραις. Ἐπ' αὐτῷ δὲ τῷ πολικῷ αΛ, ἢ μὲν μεγίστη νύξ ἔσται = 24 ὥραις, ἢ δὲ μεγίστη ἡμέρα ἢ αὕτη = 24 ὥραις. Ἐξω γὰρ κάτοικος ἐν τῷ α· διὰ τοίνυν τὴν κορυφαίαν αω, τὸ τεταρτημορίον Ηω ἰσωθίσεται τῷ τεταρτημορίῳ Ιω· ἄρα ὀρίζων ἐν τόπῳ τῷ α αὕτη ἔσται ἢ ΗΙ ἐκλειπτική· ἄρα τῷ ἡλίῳ ἐν τῇ τροπῇ Ι ὄντος, ὁ θεατῆς α ὄψεται αὐτὸν φερόμενον κατὰ τῷ παραλλήλῳ ΙΝ· αὕτη τοίνυν ἢ ἡμέρα ἔσται = 24 ὥραις· τὸναντίον δὲ, τῷ ἡλίῳ ἐπὶ τῆς τροπῆς Η ὄντος, ὁ θεατῆς ὄψεται αὐτὸν φερόμενον κατὰ τῷ τροπικῷ ΗΓ· τῷτ' ἔσιν ἢ μεγίστη νύξ ἔσται = 24 ὥραις.

155. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Ἐκ δὲ τῷ πολικῷ αΛ ἔστω τὸν πόλον αὐτὸν Δ, τὸ μῆκος τῆτε μεγίστης ἡμέρας ἢ τῆς μεγίστης νυκτὸς τάχιστα ἐπαύξεται· ἐπὶ μὲν γὰρ τῷ πολικῷ ἢ μεγίστη ἡμέρα γίνεται = 24 ὥραις, ἐπὶ δὲ τῷ πόλῳ, = 6 μῆσι· γίνεται δὲ τῷτο διὰ τὸ ἔχειν τὸ μικρὸν τόξον αΕ, τὸ ὀρθὸν πρὸς τὸν τῷ κόσμῳ πόλον Δ, βραχυτάτην κυρτότητα, ἢ σχεδὸν εὐθεῖαν γραμμὴν εἶναι τῷ ἰσημερινῷ ΟΡ παράλληλον· εἰάν μὲν ἐν αἷς εὐθεῖα ἐκληφθῇ, ἐν αὐτῇ ὀρίζων ἔσται ὁ ἰσημερινὸς ΟΡ· ὅθεν

πρόεσιν ἡμέρα μεγίστη, μηνὸν ἕξ ἴση· εἰ δὲ ὡς καμπύλη, ὁ ἐπὶ τῷ πέρατος αὐτῆς αὐρατῆς ἕξει μίαν μόνην ἡμέραν = ὥραις 24. Τῆς δὲ βραχείας καμπυλότητος τῷ αΔ τόξῳ παρεχομένης διαφορὰν 182 ἡμερῶν, ἢ τῆς μεγίστης ἡμέρας διάρκεια τάχιστα αὐξηθήσεται, καθ' ἑκάστην μοῖραν τῷ τόξῳ τῷδε.

156. Δῆλον δὲ, ὅτι οἱ ἐπὶ τῷ πόλῳ οἰκῦντες, εἰτινες εἶεν, τῷ ἡλίῳ περὶ σφῆς περιφερομένῳ δι' ὅλης τῆς ἡμέρας, σκιάς προβαλλῶσι περὶ σφῆς ὡς περὶ κέντρα, κύκλους γραφύσας καθ' ἑκάστην ἡμέραν· διὸ καὶ περισσίοι εἰκότως προσηγορεύθησαν.

157. ΟΡΙΣΜΟΣ. Κλίμα τοῖς πάλαι ὠνομάζετο ταινία τῆς γῆνιης ἐπιφανείας, ἀπολαμβάνουμένη ὑπὸ δυοῖν παραλλήλων, ὡσεὶ τὴν ἐν τῷ πρὸς τὸν πόλον παραλλήλω μεγίστην ἡμέραν ὑπερέχειν τῆς ἐν τῷ πρὸς τὸν ἰσημερινὸν ἡμωριῶ· ἐπεὶ δὲ ἐν μὲν τῷ πολικῷ ἢ μεγίστη ἡμέρα ἐστὶν = 24 ὥραις· ἐν δὲ τῷ ἰσημερινῷ, 12· ἐκ τῷ ἰσημερινῷ ἄρα μέχρι τῷ πολικῷ ἠριθμῶντο 24 κλίματα ἡμωριατα. Ἐπεὶ δ' ἐκ τῷ πολικῷ μέχρι τῷ πόλῳ ἢ μεγίστη ἡμέρα αὐξεται ἐξ ὥρῶν 24 μέχρι μηνῶν 6, ἐν τούτῳ τῷ διαστήματι κατηριθμῶσαν κλίματα μηνιατα ἕξ· ἢ τὸ μὲν πρῶτον τέθειται, εἴθ' ἢ μεγίστη ἡμέρα ἐστὶ μὴν εἷς· τὸ δὲ δεύτερον, εἴθ' ἢ δύο· ἢ ἕτως ἐφεξῆς. Δῆλον ἄρα, ὅτι ἐπὶ τῆς ἰδρογείῃ σφαίρᾳ ἐξήκοντα καταριθμῶνται κλίματα, τριάκοντα πρὸς βορρᾶν, ἢ τσαῦτα πρὸς νότον· μικρὰ δὲ συντελεῖ ἢ τῶν κλιμάτων διαιρέσεις εἰς γε κατάληψιν τῶν φαινομένων.

158. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ δὲ τῶν εἰρημένων ἐν εἶδει πορισμάτων ἐποίησεν τὰ ἐπὶ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀναγόμε-

να προβλήματα, ὧν ἡ λύσις διὰ τῆς τεχνητῆς σφαίρας εὐχερεστάτη.

159. Α'. Εὐρεῖν, ἐν τέλει μοῖρα τῆς ἐκλειπτικῆς ἐ-
 σιν ὁ ἥλιος ἡμέρας δοθείσης, οἷον τῆς 25 ἐλαφροβολιῶ-
 νος· εὐρεθῆτω ἐπὶ τῷ ὀρίζοντος τὸ τῷ Ζωδιακῷ σημεῖον
 (*), καὶ τότε μοῖρα, ἢ ἀντιστοιχεῖ ἡ δοθεῖσα ἡμέρα· καὶ
 ζητηθῆτω ἐν τῇ ἐπὶ τῆς σφαίρας ἐκλειπτικῇ τό, τε ση-
 μεῖον καὶ ἡ μοῖρα· ἐνταῦθα τοίνυν παρέσαι ὁ ἥλιος κατὰ
 τὴν 25 ἐλαφροβολιῶνος.

160. Β'. Εὐρεῖν, τίσι κατοίμοις τῆς Γῆς ὁ ἥλιος ἐ-
 πίκειται πρὸς ὀρθὰς, ἡμέρας δεδομένης, οἷον τῆς 25 ἐ-
 λαφροβολιῶνος· ἢ, ὅ τ' αὐτὸ, τίς ἐστὶν ὁ παράλληλος, κατὰ
 ἃ φέρεται ταύτην τὴν ἡμέραν. Εὐρεθείσα ἡ τῆς ἐκ-
 λειπτικῆς μοῖρα (159), ἐφ' ἧς ἐστὶν ὁ ἥλιος, ἤχθω ὑ-
 πὸ τὸν μεσημβρινόν, καὶ σημειωθῆτω ἡ τῷ μεσημβρινῷ
 μοῖρα, ἣτινι ἐπίπτει ἡ τῆς ἐκλειπτικῆς· ἢ ἡ μοῖρα
 αὕτη τῷ μεσημβρινῷ ἐμφαίνει τὸν, κατὰ ἃ φέρεται τὴν
 ἡμέραν ἐκεῖνην ὁ ἥλιος, παράλληλον· β'. τῆς σφαίρας
 περινεχθείσης ἅπαξ, πᾶσι τοῖς ὑπὸ ταύτην τὴν μοῖραν
 τῷ μεσημβρινῷ διελευσομένοις λαοῖς ὁ ἥλιος κατὰ κάθε-
 τον ἐπίκειται τὴν ἡμέραν ἐκεῖνην.

161. Γ'. Εὐρεῖν τὸν τόπον, ὅπου ὁ ἥλιος κατὰ κάθε-
 τον ἐπίκειται ἐν ἔρα δεδομένη, οἷον τῇ ὀγδόῃ ἐκ μεσο-
 νυκτί· α'. ζητηθῆτω ὁ παράλληλος, κατὰ ἃ φέρεται τὴν

(*) Τῆς γὰρ τεχνητῆς σφαίρας διήρηται ὁ ὀρίζων εἰς
 δώδεκα μῆνας, καὶ δὴ καὶ δώδεκα ἀντιστοιχῶντα αὐτοῖς Ζώδια·
 ἑκάστη δὲ ἑκάστη μηνὸς ἡμέρα ἀντιστοιχος γίνεσθαι ἢ ἀνή-
 κησα μοῖρα τῷ Ζωδίῳ· ὡς τοῖς τὴν σφαῖραν ἀνά χεῖρας ἔχα-
 ρι σφῆς τὸ πρᾶγμα καθίσταται.

ἡμέραν ἐκείνην ὁ ἥλιος (150). β'. ἤχθω ὁ, καθ' ὃν τὰ τῆς πράξεως τελεῖται, τόπος ζ ὑπὸ τὸν μεσημβρινὸν, κ' τεθῆτω ἢ τῷ ὠρικῷ κύκλῳ βελόνῃ ἐπὶ τῆς ζητηθείσης ὀγδοῆς ὥρας. γ'. περιήχθω ἡ σφαῖρα, μέχρις ἂν ἡ βελόνῃ ἐπὶ τῆς μεσημβρίας γένηται. ὁ τοίνυν τῷ εὐρεθέντος παραλλήλου τόπος ὁ τῷ μεσημβρινῷ συναντήσας ἔσται, κ' πρὸς ὀρθὰς κατὰ τὴν δοθείσαν ὥραν ὁ ἥλιος ἴσεται (101).

162. Δ'. Εὐρεῖν, ἐν τίσιν ἡμέραις τῷ ἐνιαυτῷ ὁ ἥλιος πρὸς ὀρθὰς ἀντιστοιχεῖ τόπῳ τινὶ ὠρισμένῳ τῆς διακεκαυμένης ζώνης, οἷον τῇ Δαμασκῷ. εὐρεθῆτω, κατὰ τίνα μοῖραν τῆς ἐκλειπτικῆς ἢ μοῖρα τῷ πλάτῳ, εἴτ' ἔν ὃ διὰ τῆς Δαμασκῆ διῶν παράλληλος, τέμνει τὴν ἐκλειπτικὴν. ὁ τοίνυν ἥλιος κάθετος ἔσται τῇ Δαμασκῷ διῶ ἡμέρας, καθ' ἃς διαβαίνει διὰ τῶν δυοῖν εὐρημένων σημείων, ὧν τὸ μὲν ἔσται ἡ δεκάτη μοῖρα τῷ ταύρῳ, θάτερον δὲ ἡ εἰκοστὴ τῷ λέοντος. φαίνεται δὲ ἐπὶ τῷ τεχνητῷ ὀρίζοντος, ἢ μὲν δεκάτη μοῖρα τῷ ταύρῳ ἀντιστοιχεῖσα τῇ κή. θαρρηλιῶνος, ἢ δὲ εἰκοστὴ τῷ λέοντος τῇ ιβ'. βοηδρομιῶνος. κ' κατὰ ταύτας τοίνυν τὰς ἡμέρας ὁ ἥλιος κατὰ κάθετον ἔσται τῇ Δαμασκῷ.

163. Ε'. Εὐρεῖν τὴν μεγίστην ἡμέραν ἐν τόπῳ, κειμένῳ μεταξὺ τῷ πολικῷ κ' θάτερον τῶν τροπικῶν ἐπὶ τῷ βορείῳ πλάτῳ, οἷον κατὰ τὴν μδ'. μοῖραν. α'. ἐξήρθω ὁ πόλος 49° , ἐπεὶ τὸ τῷ πόλῳ ἐξαρμα ἐξισῆται τῷ πλάτῳ (105). β'. ἤχθω ἐπὶ τῷ ἀνατολικῷ σημείῳ ἢ τῷ καρκίνε τροπῇ I, ἐφ' ἧς πάρεσιν ὁ ἥλιος κατὰ τὴν ζητημένην μεγίστην ἡμέραν. γ'. τεθείωτω ἡ τῷ ὠρικῷ κύκλῳ βελόνῃ ἐπὶ τῆς μεσημβρίας. δ'. περιεσράφθω ἡ σφαῖρα μέχρις ἂν ἡ τροπῇ I παραγένηται ἐπὶ τῷ δυτικῷ ση.

μείνῃ ἢ τοίνυν βελόνῃ διαύσει ἐν τῷ τῷ χρόνῳ ἐπὶ τῷ ἄβακος $12 + 4 = 16$ ἡρας· ὅθεν συνάγεται τὴν μεγίστην ἡμέραν ἐν τῷ 49° πλάτει ἐξισῶσθαι ὥραις 16.

Τῆς δ' αὐτῆς πράξεως ἐπαναλαμβανομένης, ἀρχομένης μὲν ἐκ τῆ ἰσημερινῆ, ἕτσι δ' ἐπὶ τὸν πόλον, εὐρίσκεται ὡς ἔγγιστα ἢ μὲν μεγίστη ἡμέρα τῷ $16^\circ \frac{1}{2}$ πλάτους = 13 ὥραις· ἢ δὲ τῷ $30^\circ \frac{1}{2}$, 14· ἢ δὲ τῷ $41^\circ \frac{1}{2}$, 15· ὁ δὲ τῷ 49° , 16· ἢ δὲ τῷ $54^\circ \frac{1}{2}$, 17· ἢ δὲ τῷ $58^\circ \frac{1}{2}$, 18· ἢ δὲ τῷ $61^\circ \frac{1}{2}$, 19· ἢ δὲ τῷ $63^\circ \frac{1}{2}$, 20· ἢ δὲ τῷ 65° , 21· ἢ δὲ τῷ 66° , 22· ἢ δὲ τῷ 66° , 22· ἢ δὲ τῷ $66^\circ \frac{1}{2}$, 23· ἢ δὲ τῷ $66^\circ \frac{1}{2}$, εἰτ' ἐν ἐπ' αὐτῆ τῷ πολικῆ, 24· ἐνορῶνται δ' ἀντιστοίχως τὰ τε κλίματα καὶ αἱ μέγιστα ἡμέραι τῷ ἐφεξῆς πίνακι.

κλίμα- μα- τα.	μακρο- ταται ἡμέραι	πλάτ.	κλίμα- μα- τα.	μακρο- ταται ἡμέραι	πλάτ.	κλίμα- μα- τα.	πλάτ.	μακρο- ταται ἡμέραι
1	12 $\frac{1}{2}$	8 25	9	16 $\frac{1}{2}$	51 58	17	20 $\frac{1}{2}$	64 6
2	13	16 25	10	17	54 27	18	21	64 49
3	13 $\frac{1}{2}$	23 50	11	17 $\frac{1}{2}$	56 37	19	21 $\frac{1}{2}$	65 21
4	14	30 25	12	18	58 29	20	22	65 47
5	14 $\frac{1}{2}$	36 28	13	18 $\frac{1}{2}$	59 58	21	22 $\frac{1}{2}$	66 6
6	15	41 22	14	19	61 18	22	23	66 20
7	15 $\frac{1}{2}$	45 29	15	19 $\frac{1}{2}$	62 25	23	23 $\frac{1}{2}$	66 28
8	16	49 1	16	20	63 22	24	24	66 31

Ἡμερῶν μῆμη μεταξὺ τῆ πολικῆ καὶ τῆ πόλε.

Κλίμα- τα.	Μακροτά- ται ἡμέραι.	Πλάτος.	Κλίμα- τα.	Μακροτά- ται ἡμέραι.	Πλάτος.
1	1 μῆν.	67 21	4	4 μῆν.	78 30
2	2	69 48	5	5	84 5
3	3	73 37	6	6	∞ —

164. 5. Εὐρεῖν τὴν τῆς μεγίστης ἡμέρας διάρκειαν ἐν τόπῳ, κειμένῳ κατὰ τὴν κατεψυγμένην ζώνην· κείθῳ τὸπος ὁ Π ἐπὶ τῆς $85^\circ 4'$ μεταξὺ τῆ πολικῆ κύκλου αλ, καὶ

τῆ πόλυ Δ · ὀρίζων ἔν ἐν αὐτῷ ἔσαι ὁ ρτ· ἔ γὰρ γε-
νομένη τῆ $Ο\rho = \Pi\Delta$, ἔσαι ἡ ὀρθή γωνία $\rho\Pi = \Delta O$ ·
ὅταν ἔν ὁ ἥλιος, ἐκ τῆ ἰσημερινῆ ἐπὶ τὸ K ἐρχόμενος, πρὸς
τῆ τροπῆ I ἀφίκεται ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν μοί-
ρας β , καθ' ἣν οἰδιῆσεται διὰ τῆς ἡμερησίᾳ κινήσεως
τὸν τβθ παράλληλον, ὁ θρατῆς Π ὄψεται αὐτὸν κατὰ
τὸ συνεχές ἐν ἀπάσαις ταῖς ἡμέραις, καθ' ἃς διανύσει
τὰς μοίρας τῆς ἐκλειπτικῆς τὰς ἐν τῷ τόξῳ $\beta I \beta$, τὰς
ἐντεῦθεν τῆ παραλλήλου $\tau\theta$, ἔ τὸ πέρασ τ ἀπέχει τῆ
κατὰ κερυφὴν σημεῖς 90° · ἔ γὰρ ὁ ἐν τῷ Π ὀρίζων τρ·
ἕδεια τῶν παραλλήλων, καθ' ὧν φέρεται ὁ ἥλιος, τε-
μει, μέχρις ἂν ἐκ τῆ ἰσημερινῆ ἐπιστρέφων διέλθῃ πάλ-
ιν διὰ τῆ β · ἐξαρθέντος ἄρα τῆ πόλυ εἰς $84^\circ = \Delta\tau$,
τὸ πέρασ τ τῆ ὀρίζοντος ἀντισοιχῆσει τῷ ἔκτω παραλλή-
λῳ· α · τοῖνον παρατηρηθῆτω, πόσας μοίρας τῆ τόξῳ βI
παραλείπει ἐντεῦθεν τῆς $\tau\theta$ ὁ παράλληλος, τέμνων διχῆ
τὴν ἐκλειπτικὴν κατὰ τὰ σημεῖα β , β · β' · παρατηρη-
θῆτω ἐπὶ τῆ ὀρίζοντος, ἐπὶ πόσον χρόνον διέρχεται ὁ ἥ-
λιος τὸ τόξον βI · ἔ δὴ ὡς ἐγγίσει εὐρεθῆσεται μῆνας
πέντε· ἡ μέγιστη ἄρα ἡμέρα τῆ κατοίκου τῆς 84° τῆ
πλάτους ἔσαι = 5 μῆσι.

165. Ζ'. Τὴν διάρκειαν εὐρεῖν ἀπάσης ἡμέρας τῶν
κατοίκων παντός τόπου τῆς διακεκαυμένης ζώνης· α · ἐξ-
ἠρθῶ ὁ πόλος εἰς μοίρας, ὅσον ἐστὶ τὸ τῆ δοθέντος τόπου
πλάτος· β · ἠχθῶ ἐπὶ τῆ ἀνατολικῆ σημεῖνε ἡ τῆς ἐκ-
λειπτικῆς μοῖρα, ἔνθα κατὰ τὴν δοθείσαν ἡμέραν ὁ ἥ-
λιος πάρεσι· ἔ τὰλλα πεπράχθῶ, ὡς εἰ ἐβυλόμεθα εὐ-
ρεῖν τὴν μεγίστην ἡμέραν.

166. Η'. Ρ'ἄσα δ' εὐρίσκειται ἔ ἀπάσης ἡμέρας
ἡ διάρκεια τόπου τῆ Π , κειμένε μεταξὺ τῆ πολικῆ καὶ

τῆ πόλις, μέχρις ἂν ὁ ἥλιος, ἐκ τῆ ἰσημερινῆ ἐπὶ τὴν I τροπὴν ἐρχόμενος, ἀφίκηται ἐπὶ τὸ β', ἐνθα ὁ ἐν τῷ II ὀρίζων τῶ παύεται τέμνων τὴς παραλλήλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περὶ Λυκαυγῶν.

Μετὰ τὰ εἰρημένα περὶ φύσεως καὶ αἰτίας τῶν Λυκαυγῶν (Ὁπτ. 34. Τόμ. 5.), εἰδέν λοιπὸν, ἢ διορίσαι, τήν τε ἑναρξίν αὐτῶν, καὶ ὅσον διαρκεὶ ἐν τόπῳ καὶ ὥρᾳ ἕως δεδομένοις.

167. Ἐστὶν ἐκ πείρας ἐπανειλημμένης κατάδηλον, ὅτι ἐν παντὶ τόπῳ τῷ ζ ἄρχεται τὰ λυκαυγῆ, ὅταν ἦ ὁ ἥλιος ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα μοίραις 18 κατὰ κάθετον, εἴτ' ἐν τῷ τέξῳ NE, ὃ ὑποτιθέμεθα = 18° , = ΘΓ κύκλῳ τῆ ΜΟΔΡ ὀρθῆ πρὸς τὸν ὀρίζοντα.

168. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἰν' ἄρα τήν τε ἑναρξίν καὶ τὴν διάρκειαν εὐρης τῆ λυκαυγῆς ἐν τόπῳ δεδομένῳ, καὶ ἡμέρα ὠρισμένη· α'. ἄρον τὸν πόλον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα κατὰ τὸ τῆ τόπι πλάτος· β'. ἄγαγε τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς μοτραν, ἢ πάρεσιν ὁ ἥλιος κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν, ἐπὶ τῆ ὀρίζοντος· γ'. θές τὴν τῶν ὠρῶν βελόνην ἐπὶ τῆς μεσημβρίας· δ'. περίρρεψον τὴν σφαῖραν, εἰς ὃ ὁ ἥλιος κατέλθῃ 18° ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· τὸ τοῖνον χωρίον, ὃ διήνυσεν ἡ βελόνη ἐπὶ τῆ ἄβακος, ἐμφανεὶ τὴν τῆ λυκαυγῆς διάρκειαν· τῷ δὲ πέρατι τέτῃ τῆ χωρίῳ δηλωθήσεται, τῆ μὲν ἑσπερινῆ τὸ τέλος, τῆ δὲ πρωινῆ λυκαυγῆς ἡ ἑναρξίς· εἰάν ἔν ἡ βελόνῃ διαδράμῃ ἐπὶ τῆ ἄβακος 1 ὥραν

ἢ 20 λεπτά, τὸ λυκαυγὲς πρωΐας μὲν ἀρξεται 1 ὥραν ἢ 20 λεπτά πρὸ τῆς τῆ ἡλίου ἀνατολῆς, ἐσπέρας δὲ τελευτήσῃ 1 ὥραν ἢ 20 λεπτά μετὰ τὴν δύσιν ἐν τῷ δευτέρῳ τόπῳ, ἢ τῇ δεδομένῃ ἡμέρᾳ.

169. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐν παντὶ τόπῳ, πλάτος ἔχοντι μείζον ἢ $48^\circ \frac{1}{2}$, νύξ βαθεῖα ἐν ταῖς θερμαῖς τροπαῖς ἐ γίνεται· κείῳ γὰρ ὁ θεατῆς ἐν τῷ ζ, ἐν ᾧ κατὰ κορυφὴν μὲν ἐστὶ τὸ Α, ὀρίζων δὲ ὁ ΕΘ, ἢ πλάτους τόξον τὸ ΑΡ = $48^\circ \frac{1}{2}$ · ἢ τὸ ἔξαρμα ἄρα τῆ πόλυ ἐσαι = $48^\circ \frac{1}{2}$ (105)· τὸ δὲ τῆ ἰσημερινῆ ἀπὸ τῆ σημείου τῆς τροπῆς Ν ἀπόσημα ΝΟ = ΡΙ = $23^\circ \frac{1}{2}$ · τὸ ἄρα τόξον ΝΕ, ᾧ περὶ ὁ ἥλιος ἐν τῇ τροπῇ Ν ἐστὶν ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα, ἰσόμενον τῇ ὀρθῇ γωνίᾳ ΟΔ — ΔΕ = $48^\circ \frac{1}{2}$ — ΟΝ = $23^\circ \frac{1}{2}$ ἐστὶν = 18° · ἄρα ὁ ἐν τῷ $48^\circ \frac{1}{2}$ πλάτους κείμενος θεατῆς ὄψεται φῶς δι' ὅλου τῆ χρόνου, καθ' ὃν ὁ ἥλιος διατρέχει τὸν τροπικὸν ΝΙ, εἴτ' ἐν δι' 24 ὥρων· νύκτα ἄρα βαθεῖαν ἔχ' ἔξει· πολλῶ δὲ μᾶλλον ὁ ἐν ταῖς ὑπὲρ $48^\circ \frac{1}{2}$ τῆ πλάτους οἰκῶν.

170. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐὰν ἄρα ὑποτεθῇ τὸ πλάτος $> 48^\circ \frac{1}{2}$, οἷον 50° , ἢ τὸ τῆ πόλυ ἔξαρμα γεγόμενον 50° , ἀντὶ ΔΕ, κηθίσαται Δο, ἢ ἐπέκεινα λαμβανόμενον τόξον = 18° τελευτᾷ ἐν τῷ θ, ἀλλ' ἔκ ἐν τῷ Ν· ἔτις ἄρα ὁ ἐν τῷ 50° πλάτει ἔχ' ἔξει νύκτα βαθεῖαν δι' ὅλου τῆ χρόνου, καθ' ὃν ὁ ἥλιος διατρέχει τὴ τῆς ἐκλειπτικῆς τόξον τὸ ἐπὶ τῆ τόπου, καθ' ὃν ἐπεκτείνονται αἱ 18° · διὰ ταῦτα ἐν Παρισίοις μὲν νύξ μέλαινα ἔκ ἐστὶν ἐν 10 ἡμέραις, ἐν δὲ Λονδίῳ, σχεδὸν ἐν 50° οἱ δ' ἐπὶ τῆ ἀρκτικῆ πόλυ οἰκῶντες (νοητέον δὲ αὐτὸ τῆτο ἢ περὶ τῶν ἐν τῷ ἀνταρκτικῷ) ἀρχονται ἀπολαύ-

ειν τῷ λυκαυγῆς, ἐξ ὅτου ὁ ἥλιος ἐκ τῷ κατὰ τὸν Αἰγῶ-
 κερων τροπικῷ ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν ἐρχόμενος ἀπέχη τῷ
 ἰσημερινῷ 18° μετρούμενας κατὰ κάθετον τῷ ἰσημερινῷ,
 ἢ ἐφ' ἐνὸς τῶν μεσημβρινῶν, ἃς διατρέχει ἐν ἡμέραις
 σχεδὸν 50· ὡσαύτως μετὰ μῆνας ἐξ τῷ ἡλίῳ δύναντος τοῖς
 τὸν πόλον οἰκῆσι, τὸ λυκαυγῆς διαρκέσει μέχρις ἂν ὁ
 ἥλιος ἀποσῆ τῷ ἰσημερινῷ 18° , ἃς πάλιν δι' ἡμερῶν 50
 διαδραμεῖται· ἐν ἄρα τῷ πόλῳ παρὰ τὴν ἐξαμηνιαίαν
 ἡμέραν εἰσι περίπου ἢ τριῶν μηνῶν λυκαυγῆ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΩΘΟΝ.

Περὶ ὀρθῶν ἀναβάσεων, ἀποκλίσεων, μή-
 κος ἢ πλάτους τῶν ἄστρων.

171. Ἐῶ ἰσημερινὸς ὁ AB (σχ. 6), ἢ μεσημβρι-
 νὸς ὁ ΓΔ, ἢ Β σημεῖον τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας, εἴτ' ἐν
 καθ' ὃ ἡ ἐκλειπτικὴ τέμνει τὸν ἰσημερινὸν ἐν τῇ ἐαρινῇ
 ἰσημερίᾳ, ἢ ἐξ ἑοῖ Α' ἄστρονόμοι ὑπολογίζονται τὴν ἐνικύ-
 σιον τῷ ἡλίῳ περίοδον· τὸ τοίνυν ἀπόστημα ΒΓ τὸ ἀπὸ τῆ
 τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας σημείου μέχρι τῆ Γ, ᾧ ἀντιστοιχεῖ
 κατὰ κάθετον ἀστὴρ ὁ Ζ, ἀνάβασις ὀρθῆ τῆ ἀστέρος
 τέτυ ἦκεσε.

172. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἡ ἄρα ὀρθὴ ἀνάβασις ἄστρου
 τῆ Ζ ἕδεν ἐσιν, ἀλλ' ὁ καλῶμεν ἐπὶ τῶν γηίνων τόπων
 μοίρας τῆ μήκους (88).

173. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις παντὸς ἄ-
 στρου μετρεῖται ὑπὸ τόξῳ τῆ ΒΓ τῆ ἰσημερινῆ, ἀπολαμβα-

νομένῃ ὑπὸ τῆς τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας σημείου Β, καὶ τῆ μεσημβρινῆ ΓΔ, ὅς διήκει διὰ τῆ κατὰ τὸ ἄστρον κέντρον.

174. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ὅσπερ τοῖς γεωγραφεῦσιν ἡ κῆσος τῆ Φέρου τέθειται ἀρχὴ τῶν τῆ γῆιν μῆκος μοιρών, ἔτω τοῖς ἀστρονομῆσιν ἀρχὴ εἴληπται τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως τὸ τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας σημεῖον, ἐκ δυσμῶν ἴεσιν εἰς ἀνατολάς.

175. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τῆ ἕρανία ἰσημερινῆ περιέχοντος, καθάπερ καὶ ὁ τῆς γῆς, 360° , εἰσὶν ἐπ' ἐκείνῃ 360° ὀρθῆς ἀναβάσεως, ὡσπερ καὶ τῆ τῆς 360° μῆκος.

176. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Δύο ἀξέρες Ζ, Ε, ἅμα τὸν μεσημβρινὸν διαβαίνοντες, τὴν αὐτὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν ἔχουσι.

177. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἀπόκλισις ἐστὶ τὸ ἀπόσημα ΖΓ, ὃ ἀπέχει ἀξήρ ὁ Ζ ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ.

178. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Μέτρον ἄρα τῆς ἀποκλίσεως παντὸς ἄστρου τῆ Ζ ἐστὶ τὸ τόξον ΖΓ μεγίστη κύκλου τῶν τῆς σφαίρας ὀρθῆ πρὸς τὸν ἰσημερινὸν, καὶ δὴ τόξον ἐνὸς τῶν μεσημβρινῶν.

179. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἀπόκλισις τοῖς ἄστροις ἐστὶν, ὃ τοῖς γηίνοις τόποις τὸ κληθὲν πλάτος (102).

180. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Δύο ἄστρον Ζ, Ε ἅμα διαβαίνοντων τὸν μεσημβρινὸν ἐκ τῶν πρὸς τὸν πόλον Δ, τὸ Ε μείζω ἔχει ἀπόκλισιν, ἢ τὸ Ζ, τῆ τόξου ΕΓ ὄντος $>$ ΖΓ.

181. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Εἰσὶ δὲ, ὡς καὶ ἐν τοῖς πλατέσι τῆς γῆς (108) παρατετήρηται, ἀποκλίσεις δύο, ἢ μὲν βόρειος, ἀτέρα δὲ νότιος.

182. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἀποκλίσεως εἰσὶν 90 μοῖραι.

183. ΠΟΡΙΣΜΑ Σ'. Ὄταν ἀξήρ ἐντεῦθεν ἢ τῆ ἰσημερινῆ κατὰ τὸ Ι (α. 4), εὐρεῖν δυνάμεθα τὴν αὐτῆ

ἀπόκλισιν ὕτως· εὐρεθέντος τῆ μεσημβρινῆ ἑξάρματος IO , τῆτ' ἔστι τῆ ὕψους, ἐς ὃ ἑπὲρ τὸν ἐν τῷ τόπῳ ζ ὀρίζοντα EO ἑξαίρεται τὸ ἄστρον, ὅταν ἢ ἐπὶ τῆ μεσημβρινῆ (66), ἀφηρήθῃ αὐτῆ τὸ ἑξάρμα τῆ κατὰ τὸν τίπον ζ ἰσημερινῆ (76)· τὸ δὲ κατάλοιπον PI ἔσαι τὸ τῆ ἄστρο I ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ OP ἀπόστημα, ἢ ἐκ τῆ ἀκολουθε ἢ ἐντὲ ἀπόκλισης.

184. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἄλλ' ὅταν τὸ ἄστρον ἢ ἐπὶ τῆ Γ ἐπέκεινα τῆ ἰσημερινῆ, εἰλήθῃ τὸ μεσημβρινὸν ἑξάρμα OG , ἢ ἀφηρήθῃ τῆ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν ἑξάρματος· τὸ δὲ κατάλοιπον GP ἔσαι τὸ ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἀπόστημα, εἴτ' ἔν ἢ τῆ ἄστρο ἀπόκλισης.

185. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἐσῶ ἐκλειπτικὴ ἢ AB (σχ. 6), B τὸ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημεῖον· τὸ τοίνυν τῆ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημεῖον B ἀπὸ τῆ Γ , ᾧ κατὰ κάθετον ἀντιστοιχεῖ ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ἀσῆρ ὁ Z , ἀπόστημα BG , μῆκος τῆ Z ἄστρο ὀνομάζεται· τὸ δ', ᾧ ἀπέχει ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἀπόστημα ZG , πλάτος τῆ ἄστρο.

186. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Μέτρον μήκους παντὸς ἀσέρος τῆ Z ἐστὶ τὸ BG τόξον τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολὰς τείνον, ἢ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῆ τῆς ἰσημερίας σημεῖον B , ἢ τῆ μεγίστη κύκλου $\Delta\Gamma$, ὅς διήκει διὰ τῆ κατὰ τὸ ἄστρον Z κέντρου, ἢ ὀρθὸς ἐφέστηκε πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν· εἰσὶν ἄρα ἐν τοῖς ἄστροις 30° μήκους, εἴτ' ἔν ἅπασαι αἱ τῆς ἐκλειπτικῆς μοῖραι.

187. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πλάτους παντὸς ἄστρο τῆ Z μέτρον ἐστὶ τόξον τὸ ZG μεγίστη κύκλου τῆ $\Delta\Gamma$, διήκοντος διὰ τῆ κατὰ τὸ Z ἄστρον κέντρου, ἢ ὀρθῆ πρὸς τὴν AB ἐκλειπτικὴν· ἔσῃ γὰρ τὸ $\Gamma\Delta$ τεταρτημόριον τῆ μεγίστη κύκλου· δῆλον ἔν, ὅτι τὸ ἐν τῷ Δ ἄστρον μεγί-

σην ἀπέχει ἀπόσασιν ἀπὸ τῆς AB ἐκλειπτικῆς, εἴτ' ἔν 90°· ὡς ἄρα τὸ τῶν γηίνων τόπων, ὡσαύτως ἔ τὸ τῶν ἀσέρων πλάτος μήκους εὐμοιραὶ 90°· ἔ εἰς κατὰ τῶν τὸ μὲν βόρειον, τὸ δὲ νότιον πλάτος.

188. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ τῆ ἡλίου μήκος ἐν ἡμέρα δεδομένη εὐρεῖν δυνάμεθα ἔτω· α'. ἔσω ἰσημερινὸς ὁ AB (α. 7) ἔ ἐκλειπτικὴ ἡ ΒΠΔΑ, ἔ κείτω ὁ ἡλίου ἐν τῇ τῆς δεδομένης ἡμέρας μεσημβρία ἐπὶ τῆ Η σημείῳ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἔ εὐρήτω αὐτῆ ἡ ἀπόκλισις ΗΖ (183)· β'. ἐν τριγώνῳ τῷ ΗΒΖ τῆς τῆ ἡλίου ἀποκλίσεως ΗΖ γνωθεύσης κατὰ τὴν δοθείσαν ἡμέραν, ἔ γωνίας ὀρθῆς τῆς Ζ, ἔ τῆς κατὰ τὴν πλαγιότητα ΗΒΖ = 23° ½, εὐρεθήσεται τὸ τῆ ἡλίου μήκος ΗΒ ἐκ τῆς ἀναλογίας (Σφ. Τρ. 13)· ημ. Β : ημ. ΗΖ :: ημ. Ζ : χ = ημ. ΒΗ.

189. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τῆς ἀποκλίσεως ΗΖ, ἔ τῆ μήκους ΒΗ, τῶν τῆ ἡλίου, ἐν ἡμέρα ὠρισμένη δοθέντων, δυνατόν εὐρεῖν αὐτῆ τὴν κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν ὀρθὴν ἀνάβασιν, διὰ τῆς ἐφεξῆς πράξεως· ἔσω ἡ μὲν ἀπόκλισις ΖΗ = 5°, 45', τὸ δὲ μήκος ΗΒ = 8°, 29'· φημί τοῖνον· τὸ ὀλικὸν ἡμίτονον, εἴτ' ἐν τὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας Ζ πρὸς τὸ ἡμίτονον 84°, 15', παραπλήρωμα τῆς εὐρεθείσης ἀποκλίσεως ΖΗ, λόγον ἔχει, ὄν τὸ ἡμίτονον χ τῆ παραπληρώματος τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως ΒΖ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆ παραπληρώματος 80°, 31' τῆς πλευρᾶς, εἴτ' ἔν τῆς ὑποτείνουσας ΗΒ· τῆς δὲ τῆ χ δυνάμεως ἡμίτονου ἔσης τῆ παραπληρώματος τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως ΒΖ, τὸ παραπλήρωμα (Σφ. Τρ. 14) εὐρεθήσεται ἐν τοῖς τῶν ἡμιτόνων πίναξι· τέτω δὲ ἀφαιρέθέντος ἀπὸ 90°, τὸ κατάλοιπον ἔσαι αὐτῆ ἡ κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν ὀρθὴ τῆ ἡλίου ἀνάβασις ΒΖ.

190. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Ἐὰν ἡ τῷ ἡλίῳ ἀπόκλισις ἐν ἡμέρᾳ δεδομένη τέσσαρας περίπου μῆνας μετὰ τὴν ἑαρινὴν ἰσημερίαν ὑπάρχη PM , ἡ δύναμις τῆς NP πλευρᾶς, ἣτις εὑρίσκεται ἐπιλυομένη τῷ τριγώνῳ PMN , ἔσαι τὸ τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τῆς προσεχῆς ἰσημερίας N ἀπόστημα εἰς ἄρα εὔρεσιν τῷ ἀληθῆς μήκους, τῷτ' ἔστι τῆς αὐτῆ ἀπὸ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημείου B ἀποστάσεως, ἀφηγήσῃ τὸ εὐρεθὲν τόξον PN ἀπὸ 180° . τὸ δὲ κατάλοιπον ἔσαι τὸ ἐν ἐκείνῃ τῇ ἡμέρᾳ τῷ ἡλίῳ μῆκος BP . τὸ μὲν γὰρ τῆς ἐκλειπτικῆς τόξον $BPN = 180^\circ (115)$. τὸ δὲ τόξον MN , ἢ ἡ δύναμις προῆλθεν ἐκ τῆς τῷ PMN τριγώνῳ ἐπιλύσεως, τὸ κατὰ τὸ P ἐστὶν ἀπόστημα τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τῆς προσεχῆς ἰσημερίας N , μετρεῖμενον ἐπὶ τῇ ἰσημερινῷ BN . ἐὰν ἄρα ἀφαιρεθῇ MN ἀπὸ 180 , τὸ κατάλοιπον ἔσαι ἡ κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν ὀρθὴ τῷ ἡλίῳ ἀνάστασις. γὰρ BN , εἴτ' ἐν τῷ τῷ ἰσημερινῷ ἡμισυ, $= 180^\circ$.

191. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἐὰν ἡ τῷ ἡλίῳ ἀπόκλισις ΔZ ληφθῇ μετὰ τὴν φθινοπωρινὴν ἰσημερίαν, εἰς εὔρεσιν τῷ μὲν ἀληθῆς μήκους $\Delta NITB$, συναπτέον 180° τῇ εὐρεθείσῃ δυνάμει τῷ ΔN , τῆς δὲ ὀρθῆς ἀναστάσεως, 180° τῷ NZ . τὸ γὰρ μῆκος τῆς ὀρθῆς ἀναστάσεως μετρεῖται ἐκ τῷ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημείου B δυσμόθεν πρὸς ἀνατολάς.

192. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Διὰ τὰ αὐτὰ δὲ, ἐὰν εὐρεθῇ ἡ ἀπόκλισις $\Theta\eta$ ἐν ὥρᾳ προσεχῆι τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας, ἢ ἀφαιρεθῶσιν $A\Theta$ ἢ $A\eta$ ἀπὸ 360° , τῶν δύο καταλοίπων τὸ μὲν ἔσαι τὸ μῆκος, ἴσχυρον δὲ ἢ ἐν ἐκείνῃ τῇ ἡμέρᾳ ὀρθὴ τῷ ἡλίῳ ἀνάστασις.

193. ΣΧΟΛΙΟΝ Δ'. Πλάτος παντὸς ἄστρου ὄντος,
 Τόμ. Ζ'. F

82 ΠΕΡΙ ΟΡΘΩΝ ΑΝΑΒΑΣ. ΑΠΟΚΛΙΣ.

ἢ ἀπέχει ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς, ὁ ἥλιος ἔδ' ἐποτ' ἐκπίπτων τῆ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ, πλάτος αἰεῖ ἔχει = 0.

194. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐν ἡμέρᾳ ἄρα δεδομένη γνωσθείσης τῆς τῆ ἡλίου ὀρθῆς ἀναβάσεως, δυνατόν εὑρεῖν τὴν παντὸς ἄλλῃ ἄστρῳ· τῆ γὰρ ἡλίου διαβαίνοντος τὸν ἰσημερινὸν ἐν ἡμέρᾳ δεδομένη, ἔσω ὀρθῆ ἀνάβασις = 30° καὶ μετρηθῆτω χρόνος ὁ παρερχόμενος, ἐξ ὅτου διέβη τὸν ἰσημερινὸν ὁ ἥλιος, μέχρις ὅ ἕκαστος τῶν μὴ ἅμα διαβαίνοντων τὸν ἰσημερινὸν ἀστέρων (176)· καὶ ἀνήχθω εἰς μοίρας, 15^ο λογιζομένων ἐν μιᾷ ὥρᾳ (91)· εὑρεθήσεται τοίνυν ἡ διαφορὰ, ἣ διαφέρει ἡ ὀρθῆ τῆ ἡλίου ἀνάβασις τῆς ἕκαστου ἄστρῳ· εἴτ' ἔν φέρ' εἰπεῖν τρεῖς ὥρας μετὰ τὸν ἥλιον ἀστὴρ ἄλλος διαβαίη τὸν ἰσημερινὸν, ἀνατολικώτερος ἔσαι τῆ ἡλίου μοίραις 45· συναφθεῖσῶν ἄρα τῶν 45^ο τῆ ὀρθῆ τῆ ἡλίου ἀνάβασις (139), περιοθήσεται καὶ ἡ παντὸς ἄστρῳ ὀρθῆ ἀνάβασις, εἴτ' ἔν ἡ αὐτῆ ἀπὸ τῆ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημείου ἀπόστασις, μετρουμένη ἐπὶ τῆ ἰσημερινῆ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς.

195. ΠΟΡΙΣΜΑ Σ'. Ἐυμαρῶς εἰςευρίσκειται ἡ παντὸς ἄστρῳ ἀπόκλισις, εἴτ' ἔν ἡ αὐτῆ ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἀπόστασις, μετρουμένη ἐφ' ἐνὸς τῶν μεσημβρινῶν (183)· ταύτης ἔν γνωσθείσης, καὶ τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως, δυνατόν εὑρεῖν τὸ παντὸς ἄστρῳ μῆκος, εἴτ' ἔν τὸ αὐτῆ ἀπὸ τῆ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας σημείου ἀπόστημα διὰ τῆς ἐφεξῆς πράξεως.

Ἐσω ΔΕ ὀρθῆ τῆ ἀστέρου Α ἀνάβασις (α. 8), καὶ ΑΔ ἀπόκλισις, καὶ ΑΒ μῆκος, εἴτ' ἔν ἀπόστημα ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ΒΕ, καὶ ΒΕ μῆκος· εἴτ' ἔν ἀπόστημα ἀπὸ τῆς προσεχῆς ἰσημερίας Ε μετρουμένον ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς, καὶ ἔσω τὸ ΑΕ τόξον μεγίστη κύκλου διήκοτος διὰ τῆ α.

τρα Α, ἢ τῆ τῆς ἰσημερίας σημεῖο Ε· ἐν ἔν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΑΔΕ γινώριμά εἰσιν ἤτε ὀρθή γωνία Δ ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆ τῆς ἀποκλίσεως τόξου, εἴτ' ἔν τῆ μεσημερινῷ ΑΔ, ἢ τῆ ἰσημερινῷ, ἢ αὐτὸ τὸ τῆς ἀποκλίσεως τόξον ΑΔ, ἢ ἡ ὀρθή ἀνάστασις ΔΕ, εὐρημένα, ὡς προδεδεικται (183, 189).

α'. Ἄρα ζητηθῆτω ἡ ΑΕ ὑποτείνουσα ἐκ τῆς ἀναλογίας Η : συνημ. ΑΔ :: συνημ. ΕΔ : συνημ. ΑΕ (Σφ. Τρ. 15).

β'. Διὰ τῆς ΑΕ ὑποτείνουσας ἔτιωσ εὐρεθείσης ζητηθῆτω ἡ ὑπὸ ΑΕΔ γωνία ἐκ τῆς ἀναλογίας· ΑΕ : Δ :: ΑΔ : ΑΕΔ (Σφ. Τρ. 12, 13).

γ'. Ἀφιερόσω τῆς ὑπὸ ΑΕΔ γωνίας ἡ ὑπὸ ΒΕΔ = $23^{\circ}\frac{1}{2}$ (110)· τὸ δὲ κατάλοιπον εἰσιν ἡ ὑπὸ ΑΒΒ γωνία.

δ'. Ἐν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΑΒΒ γινώριμά εἰσιν ἤτε ὀρθή γωνία Β, ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆ τόξου ΑΒ μεγίστη κύκλου ὀρθῆ πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν ὡς μετροῦντος τὸ πλάτος ΑΒ τῆ ἀξέρος Α, ἢ ἡ ἄρτι εὐρημένη γωνία Ε, ἢ ἡ ὑποτείνουσα ΑΕ· εὐρεθήσεται ἄρα ἢ τὸ πλάτος ΑΒ τῆ ἀξέρος Α ἐκ τῆς ἀναλογίας· Β : ΑΕ :: Ε : ΑΒ (Σφαιρ. Τρ. 12).

196. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Οὕτως ἔν εὐρεθείσης τῆς ὀρθῆς ἀναστάσεως ΕΔ, ἢ τῆς ἀποκλίσεως ΑΔ, ἢ τῆ πλάτους ΑΒ παντὸς ἄστρου τῆ Α, εὐρεθήσεται τὸ μῆκος αὐτῆ ΕΒ διὰ τῆς ἀναλογίας· τὸ ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς γωνίας Β πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς πλευρᾶς ΑΒ λόγον ἔχει, ὃν τὸ συνημίτονον τῆς ἐτέρας παρακειμένης πλευρᾶς ΒΕ πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς ὑποτείνουσας ΑΕ (Σφ. Τρ. 15).

197. ΣΧΟΛΙΟΝ. Διὰ μεθόδων ταύταις ἐναμίλλων

πίνακες κατασκευάζονται τῷ μήκους ἢ τῷ πλάτους τῶν ἀσέρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ τῆς τῷ χρόνου καταμετρήσεως.

198. Τῆς ποσότητος ἢ μὲν ἐστὶ συνεχῆς, ἢ δὲ διακεκριμένη· ἢ συνεχῆς μὲν ἐστὶν ἄθροισμα μερῶν κοινῶ ὄρω, εἴτ' ἔν συνδέσμῳ, συνεχόμενων· διακρισμένη δὲ, ἢς τὰ μέρη κοινῶ ὄρω μὴ συνάπτεται ἀλλήλοις, ἀλλὰ διήρηται ἢ λέλυται.

199. Καὶ αὐτῆς ποσότητος ἢ μὲν ἐστὶ κατὰ διαμονήν, ἢς τὰ μέρη ἅμα πάντα ὑπάρχουσιν· ἢ δὲ κατὰ διαδοχήν, ἢς τῶν μερῶν θάτερον μετὰ θάτερον ὑπάρχει.

200. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ο' τόπος ἄρα, ἢ τὰ ἐν αὐτῷ σώματα, ποσά εἰσι κατὰ διαμονήν, τῶν, ἐξ ὧν συνέστηκε, μερῶν ἅμα ὑπαρχόντων· ἢ ἐν γένει ἢ ἔντασις (Α'ριθ. 3. Τόμ. Α'.) ποσόν ἐστὶ κατὰ διαμονήν.

201. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ δὲ διάρκεια, εἴτ' ἔν ἢ συνεχῆς ὑπαρξίς τῶν ὄντων, ποσόν ἐστὶ κατὰ διαδοχήν· μόνης γὰρ ταύτης τὰ μέρη θάτερον ὑπάρχει μετὰ θάτερον· τοιαυτὰ εἰσιν ἡμέρα, ἑνιαυτός, αἰών, κτλ.

202. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Μόνος ὁ τόπος ποσόν ἐστὶ συνεχῆς· πάντα γὰρ τὰ σώματα διαλείμμασιν οἷον τοῖς πόροις διώριζαι ἢ διήρηται (Φυσ. 62. Τόμ. Δ'.) ἢ τῷ συνεχῆ εἶναι ἐκπίπτουσιν (198).

203. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ὅπως ἔν ἢ ἔντασις καταμετρεῖται, δι' ὅλης τῆς γεωμετρίας διαλαβῆσιν, οἰκείον ἂν εἴη

ἐνταῦθα διὰ βραχέων ἐκθέσθαι τὴν τῆς διάρκειας κατα-
μέτρησιν.

204. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐπίπερ ἡ διάρκεια σειρᾶ
ἐστὶ μερῶν ἴσων καὶ ἀδιαλείπτων, ποσότης ἄρα ἐστὶν αὐξή-
σα ἰσομερῶς, εἴτ' ἔν κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν πρόοδον —
1. 2. 3. 4. κτλ.

205. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Τὸ ἄρα τῆς διάρκειας μέ-
τρον αὐξεῖν ἰσομερῶς δεῖ· ἐπεὶ δὲ τῇ αὐξήσει μεταβολὴ
πραγματικὴ ἐνακαιτεῖται· ἄρα α'. ἡ τῶν σωμάτων ἡρε-
μία, ἐπεὶ ἕδεμίαν μεταβολὴν ἐπαισθητὴν δείκνυσιν, ἐκ
ἂν γένοιτο μέτρον τῆς διάρκειας, τ' αὐτὸν εἶπειν τῷ χρό-
νῳ· β'. ἡ κίνησις γένοιτ' ἂν μόνον μέτρον τῷ χρόνῳ· γ'.
ἵνα δὲ τῆτα ἦ, ἐπάναγκες εἶναι ἰσομερῆ.

206. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἡ τῆς σφαίρας κίνησις, πρὸς
αἰσθησιν, ἐστὶν ἰσομερῆς· πράγματι γὰρ τῆς σφαίρας ἀκι-
νήτη μενέσης, ἡ ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς περιστροφὴ αὐ-
τῆς φαίνεται, ὡς ὀφόμεθα, διὰ τὴν ἀπὸ δύσεως εἰς ἀνα-
τολήν τῆς γῆς ἀληθεῖ περιφορᾶν· ἀλλ', ὡς καὶ τῆτο ὀφά-
μεθα, ἡ γῆ λαβῶσα ἄπαξ τὸ ἐνδόσιμον τῆς περὶ τὸν ἑαυ-
τῆς ἄξονα περιστροφῆς, δι' ἧς διανύει ὅλην περίοδον ἐν δε-
δομένῳ χρόνῳ, αἰεὶ ποτε ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ διανύσει, καὶ
τῆτε ἐν ἐκάστῳ σιγμαίῳ χρόνῳ, ἴσῳ τάχει κινήσεται·
ὡσεὶ ἡ τῆς κατὰ τὴν σφαῖραν φαινομένης περιστροφῆς διάρ-
κεια, ἐπεὶ ἐκτελεῖται ἐκ τῆς ἡμερησίῃ κινήσεως τῆς γῆς,
ἐστὶν ἰσομερῆς.

207. Εἰρήσεται ἕσπερον, ὅτι ἡ σφαῖρα φαίνεται δια-
νύουσα ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περιστροφὴν ὅλην ἐν ἔτεσι
περίπε 25000· ἐσω γὰρ ὑπὲρ τὴν φαινομένην σφαῖραν
(5) σφαῖρα ἄλλη ἀπολύτως ἀκίνητος· ἐντεῦθεν ἄρα ἡ
ἡμετέρα σφαῖρα ἐξ ἡμέρας εἰς ἡμέραν περιοιδήσεται δυ-

σμέθεν εἰς ἀνατολὰς ποσότητι ἐμφαινομένη ὑπὸ τῆ γῆ.
μένε ἐξ ττῶστ εἰ ττῶ.

Ἐντεῦθεν καταδήλον εἶ. ὅτι ἀσὴρ τῶν ἐν τῇ καθ' ἡ-
μᾶς σφαίρα καταργήσει τὴν ἀσέρος τῶν ἐν τῇ ἀνωτέρᾳ
σφαίρα κίνησιν, διὰ τῆς ἐαυτῆ ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς
περιδρομῆς, προσεδέντος τῇ τέτῃ κινήσει τῆ ἐλαχίστη πο-
σῆ, καθ' ἣ ἐκεῖνος ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατο-
λοὶ κεινύηται· β'. ταύτης τῆς ποσότητος ἔσης ττῶσττῶστ
τῆς ἡμέρας, ἐκλαβεῖν δυνάμεθα τὴν ἡμετέραν φαινομέ-
νην σφαιραν, ὡς μὴ φερομένην ἄλλη περιφορὰν, ἢ τὴν φαι-
νομένην ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς, εἴτ' ἔν τὴν ἀληθῆ τῆς
γῆς ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς περιστροφὴν· ἔξῃσιν ἄρα δι-
χα τινὸς ἀξιολόγου διαπτώματος ὑποθέσθαι τὴν σφαιραν
περισρεφομένην τὴν ἐκ δύσεως ἐπ' ἀνατολὴν φαινομένην
ὄλην περισροσὴν, καθ' ὃν χρόνον ἡ γῆ διανύει τὴν περὶ τὸν
ἐαυτῆς ἄξονα ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς περισροσὴν.

208. ΣΤΜΠΕΡΑΣΜΑ Α'. Ἡ ἡμερήσιος τῆς γῆς
κίνησις ἐστὶν ἰσομερῆς· ἀλλὰ μὴν τὴν φαινομένην τῆς σφαι-
ρας κίνησιν παράγει ἡ τῆς γῆς ἄρα ἡ ἡμερήσιος εἰ φαι-
νομένη τῆς σφαιρας κίνησις ἐστὶν ἰσομερῆς.

209. ΣΤΜΠΕΡΑΣΜΑ Β'. Ὁ χρόνος τῆς ἡμερη-
σίε περιφορᾶς τῆς γῆς παρασαθῆναι δύναται ὑπὸ τῆ χρό-
νε τῆς ἡμερησίε περιφορᾶς τῆς σφαιρας.

210. ΣΤΜΠΕΡΑΣΜΑ Γ'. Ἡ ἡμερήσιος τῆς σφαι-
ρας κίνησις, ὡς ἰσομερῆς, ἐστὶν ἀκριβὲς μέτρον τῆς διαρκεί-
ας, εἴτ' ἔν τῆ χρόνε· ἢ μὴν ἀλλ', ὡς ὀφόμεθα, ἡ τῆ ἡλίε
εἰ τῶν ἄλλων πλανητῶν κίνησις, ἢ δὲ ποτέ ἐστὶν ἰσομερῆς,
καθ' ἑκάστην δὲ, ἢ μᾶλλον εἰπεῖν κατὰ σιγματιον χρό-
νον, ἐνδελεχῶς ταχύνουσιν, ἢ βραδύνουσιν αὐτῶν τὰς κί-
νήσεις· μόνη ἄρα ἡ κίνησις τῆς σφαιρας, εἴτ' ἔν τῆ ἄρα

νῆ κοιλάματος τῆ ἐκ τῶν ἀπλανῶν ἄστρον συγκειμένῃ, δύναται ὡς οἶόν τε ἀκριβῶς καταμετρεῖν τὴν διάρκειαν, ἢ τὸν χρόνον.

211. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἐνιαυτὸς ἡλιακὸς ἐστὶ χρόνος, ἐν ᾧ ὁ ἥλιος ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς τὴν ἐκλειπτικὴν διαπορεύεται, ἀπὸ τῆ αὐτῆ σημείῳ ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀποκαθιστάμενος (*). ἡμέρα δὲ φυσικὴ μὲν καλεῖται ὁ χρόνος, ἐν ᾧ ὁ ἥλιος ἀπὸ τῆ αὐτῆ σημείῳ τῆ μεσημβρινῆ ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀποκαθίσταται· αἰσθητὴ δὲ, ὁ παραρρέων χρόνος ἐκ τῆς τῆ ἡλίου ἀνατολῆς μέχρι τῆς αὐτῆ δύσεως.

212. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐξαιρημένης μὲν τῆς τῆ φωτὸς διαθράυσεως ἢ τῆς αἰσθητῆς ἡμέρας διάρκεια ἐστὶν = 12 ὥραις τοῖς κατοικῆσιν ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν· ἐπει μὲντοι διὰ τὰς ἀναθυμιάσεις, αἱ συνεχῶς ἐν τῇ ἀτμοσφαιρῇ μεταβάλλουσι, διάθραυσις μείζων ἢ ἐλάττων ἀποτελεῖται· ἐντεῦθεν ἄρα παραλλαγὴ γίνεται διάρκειας ἢ αὐτοῖς τοῖς ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν· παχειῶν γὰρ ἀναθυμιάσεων ἐμπεφορημένης τῆς ἀτμοσφαιρας, ἢ πάντῃ καθαρευούσης, ὁ ἥλιος διὰ τὴν ἐν τῇ πρώτῃ περιπτώσει μείζω τῆ φωτὸς διάθραυσιν πρότερον φαίνεται, κἀντεῦθεν ἢ ἡμέρα μείζων ἀποτελεῖται, ἢ ἐν τῇ δευτέρῃ περιπτώσει.

213. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ τῆς αἰσθητῆς ἡμέρας διάρκεια συνεχῶς μεταβάλλεται πᾶσι τοῖς μεταξὺ τῆ ἰσημερινῆ ἢ τῶν πόλων οἰκῆσι διὰ τε τὸν προειρημένον λόγον, ἢ διὰ τὴν διάφορον τῆ πόλεῖς ἕξαρσιν (48).

(*) Ἐστὶ γὰρ ἐνιαύσιος χρόνος, ἐν ᾧ ὁ ἥλιος περιπορεύεται τὸν Ζωδιακὸν κύκλον, ἢ ἀπὸ τῆ αὐτῆ σημείῳ ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀποκαθίσταται· Γσμ. ἐν Φαινομ.

214. ΑΙΤΗΜΑ. Ἐὰν ὑποθεῖ ὁ ἥλιος ἐνιαυτὸς = $365 \frac{1}{4}$ ἡμέραις, ὥσπερ ἔτις ἔχον τὸ πρᾶγμα ὀφόμεθα, εἴγε ὁ ἥλιος ἐν τοσούτῳ χρόνῳ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περιοδεύει τὰς 360° τῆς ἐκλειπτικῆς· διαιρημένων 360° διὰ $365 \frac{1}{4}$ ἡμερῶν, φανήσεται ὁ ἥλιος κινούμενος ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ περίπευ μοτραν, εἴτ' ἐν $59' . 8''$ τῆς ἐκλειπτικῆς.

215. ΟΡΙΣΜΟΣ. Μέσον μῆκος τῆ ἡλίου καλεῖται, ὅπερ ἂν ἔχει καθ' ἐκάστην ἡμέραν, ἰσομερῶς ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ, ὡς προϋποτίθεται, κινούμενος.

216. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ ἐν ἡμέρᾳ δεδομένη, ὅσον τῇ κ'. μετὰ τὴν ἑαρινὴν ἰσημερίαν, πορίζεται, πολλαπλασιαζομένων $59' . 8''$ ἐπὶ 20° ὅθεν πρῆσις ὑπὲρ τῆς εἰρημένης ἡμέρας μέσον μῆκος $19^\circ 42' 40''$.

217. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐπειδὴ ὁ ἥλιος καθ' ἐκάστην ἡμέραν διαπορεύεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς $59' . 8''$, ἵν' ἐπανέλθῃ διὰ τῆς ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς περιφορᾶς ἐπὶ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν, δι' ἣ διέβῃ τῇ προτεραίᾳ, ἢ μόνον 360° δεῖ περιοδεῦσαι ἀλλὰ ἔ τὸξον = $59' 8''$.

Ἐὰν ἄρα κληθῶσιν 24 ὥραι ὁ χρόνος, ἐν ᾧ ὁ ἥλιος ἐπὶ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν ἀποκαθίσταται, ἢ διαπορεύεται ἐν τῷ ἕρανῷ $360^\circ 59' 8''$, ὃ φυσικὴν ἀπεκαλέσαμεν ἡμέραν, εὐρεθήσεται, ἐν πόσῳ χρόνῳ ὁ ἥλιος διαπορεύεται τὰς 360° , ἀμέλει βραχυτέρῳ, ἢ ἔσιν ἡ φυσικὴ ἡμέρα, ἣν ἐκαλέσαμεν 24 ὥρας, ἔ ἀληθεὶ χρόνῳ, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἐπανερχεται εἰς τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν· εὐρεθήσεται δὲ ἔ ἡ ἀληθὴς διάρκεια τῆς ἐν ταῖς 360° περιτροφῆς τῆ ἡλίου, μὴ προσθεμένου τῆ $59' 8''$ τόξου ἐκ τῆς ἀναλογίας· $360^\circ 59' 8'' : 24 :: 360^\circ : \chi = 23$ ὥραις $56' 4''$.

218. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπει ἄρα ὁ ἥλιος ἐν 23^ο 56' 4" τὴν ὄλην ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς ποιεῖται περιόδον· ἡ δὲ, καινὴ ἐς τῆ ἑρανίῳ σφαίρα· ἡ ἄρα σφαῖρα περιφορὰν ὄλην ποιεῖται ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμὰς ἐν 23^ο 56' 4".

219. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐὰν ἄρα ἀστὴρ ἄμκ τῷ ἡλίῳ διέλθῃ σήμερον τὸν μεσημβρινόν, διαλείσεται πάλιν αὐριον αὐτὸν μεθ' ὥρας 23, 56' 4", ὁ δὲ ἥλιος μεθ' ὥρας 14· ὡς πᾶς ἀστὴρ κατ' ἐκάστην ἡμέραν αἰεὶ τῷ ἡλίῳ καθίσταται δυτικώτερος τέσσαρσι περίπευ λεπτοῖς· ἢ τῆτο πεῖρα ἐμεταποίητος εἰδειξε.

220. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Δῆλον ἄρα, ὅτι τὸ ἐν νυκτὶ δεδομένη φανεράν ἕνασρον ἡμισφαίριον, ἐξ μηνῶν παρελθόντων, ὄλον ἐξαλλαγῆσεται, εἴτ' ἐν κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν ἐν τῇ αὐτῇ νυκτὶ ὄλον εἶσαι ἀφανές, ἀνάκαλιν δὲ τὸ ἀφανές, φανερόν· εἴγυε 4 λεπτὰ πολλαπλασιαζόμενα ἐπὶ 6 μῆνας διδῶσι ὥρας 12· καλεῖται δὲ τῆτο ἐξαλλαγή ἡμισφαιρίε.

221. ΟΡΙΣΜΟΣ. Μέση ἡμέρα ἐστὶν ὁ χρόνος, καθ' ὃν ἂν ὁ ἥλιος ἐκ τῆ αὐτῆ σημείε τῷ μεσημβρινῷ ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἐπανέλθοι, εἴπερ αἰεὶ τῷ τάχει τὴν ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς διαπορεύοιτο ἐνιαύσιον περιφορὰν· ἀληθῆς δὲ ἡμέρα, κατ' ὃν πράγματι ἀπὸ τῆ αὐτῆ σημείε τῷ μεσημβρινῷ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἀποκαθίσταται· ἡ μὲν ἐν μέσῃ ἡμέρα, ἢ μέσος χρόνος· ἡ δ' ἀληθῆς, ἀληθῆς χρόνος ὀνομάζεται,

222. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Αἱ ἀληθεῖς ἡμέραι ἀνισοεῖσι διὰ δύο τῆς ἐφεξῆς λόγους.

α'. Ἰσποτέθειται μὲν πρὸς εὐρεσίῳ τῆ μέσῃ μήκῃς ὁ ἥλιος ἰσομερῶς διαπορευόμενος ὄλην τὴν ἐκλειπτικὴν· ἐπ' ἀκριβῆς δὲ ἢκ ἀληθεύει· ἡ γὰρ φαινομένη ἐνιαύσιος

τῷ ἡλίῳ κίνησις ἕδεν ἐσιν ἀλλ' ἡ ἀληθὴς τῆς γῆς ἐνιαύσιος περιστροφή· ἐσι δὲ ἡ, ἣν διαπορεύεται, ἐκλειπτικῆ ABΓΔ (σχ. 9) ἔλλειψις, ἣς ἐν τῇ ἀρκτικῇ ἐστὶ ἡ ἴσηται ὁ ἥλιος· ἄρα ἡ γῆ ἐν τῷ Α ἴσα, τῷτ' ἐσι κατὰ τὴν κα'. ποσειδεῶνος, τάχιον πορεύεται, ἢ ἐν τῷ Β, τῷτ' ἐσι κατὰ τὴν κα'. ἑκατομβαιῶνος· ἡ γὰρ ἐν τῷ Α ταχύτης πρὸς τὴν ἐν τῷ Β :: ΗΒ : ΑΗ (Φυσ. 268. Τόμ. Ε').· παροδεύσει ἄρα ἡ γῆ ἐν τῷ Α, ἢ ἐκ τῷ ἀκολούθῳ ὁ ἥλιος διὰ τῆς φαινομένης αὐτῆ περιφορᾶς ἐν τῷ Β, πρὸς ὃ ἀναχθίσεται ὑπὸ τῷ ἐν τῇ γῆ θεατῆ τῷ κειμένῳ κατὰ τὸ Α, μείζον τόξον τῆς ἐκλειπτικῆς ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κατὰ τὴν κα'. ποσειδεῶνος, ἢ κατὰ τὴν κα'. ἑκατομβαιῶνος.

Ὡς ἐξαιρημένης τῆς ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν ἐγκλίσεως τῆς ἐκλειπτικῆς, ἡ ταχύτης τῷ ἡλίῳ παραλλάττει ἐκάστοτε, τῷτ' ἐσιν ἐπιτείνεται συνεχῶς δι' ὅλην τῷ ἡμιελλειψίῳ ΑΓΒ, ἢ ἐλαττῆται ὡσαύτως δι' ὅλην τῷ ἡμιελλειψίῳ ΒΔΑ· τὸ ἄρα διοδευόμενον ὑπὸ τῷ ἡλίῳ ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ τόξον τῆς ἐκλειπτικῆς αἰεὶ ἐκ τῷ Α εἰς τὸ Β αὐξεται· ὡς ὁ προστιθέμενος χρόνος ἐν ἐκάστῃ ἡμέρᾳ τῇ τῆς κοινῆς τῷ τε ἡλίῳ ἢ τῆς σφαίρας κινήσεως διάρκειᾳ, ἢ ἐπανέλθῃ εἰς τὸν αὐτὸν μεσημερινὸν, εἴτ' ἔν ταῖς 23 ὥραις 56' 4'', αἰεὶ ἔσαι μείζων· διὰ τῷτον ἄρα τὸν λόγον ἡ τῆς ἀληθῆς ἡμέρας διάρκεια ἐκ τῷ Α μέχρι τῷ Β, εἴτ' ἔν ἐκ τῆς κα'. ἑκατομβαιῶνος μέχρι τῆς κα'. ποσειδεῶνος, αὐξεται, ἐκ δὲ τῷ Β μέχρι τῷ Α ἐλαττῆται· διὰ τῷτον ἄρα τὸν λόγον, μακροτάτη μὲν ἡμέρα τῶν τῷ ἐνιαυτῷ ἐσιν ἡ κα'. ποσειδεῶνος, βραχυτάτη δὲ ἡ κα'. ἑκατομβαιῶνος.

β'. Κἂν τὰ τόξα ΒΗ (σχ. 7), ἃ διαπορεύεται καθ'

ἡμέραν ὁ ἥλιος εἶναι ἴσα, αἱ ἀληθεῖς ὁμως ἡμέραι ἔα
 ἂν γένοιντο ἰσάλληλοι· ἐπεὶ γὰρ ἡ ἐκλειπτικὴ ἐγκεκλι-
 μένη ἐστὶ τῷ ἰσημερινῷ, ἕκαστον τόξον ΠΗ τῆς ἐκλειπτι-
 κῆς ἔσται ἴσον τῷ ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ συσσοίχῳ τόξῳ ΧΖ, μείζονε
 ἢ ἐλάττωσι τῷ ΧΖ, καθ' ὃν ἂν τόπον τῆς ἐκλειπτικῆς
 τὸ ΠΗ τόξον λαμβάνοιτο, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν ὑποκει-
 μένων. Δῆλον γὰρ, ὡς εἰάν φερόμεν εἶπειν ἢ τὸ τόξον ΒΗ =
 1° πρὸς τῷ τῆς ἰσημερίας σημείῳ Β, τὸ τόξον ΒΖ τῷ
 ἰσημερινῷ, τὸ ἐκεῖνῳ συσσοιχῆν, πολλῶν ἔσται ἐλάττων τῷ
 τόξῳ ΖΧ τῷ συσσοιχῆντος τῷ ΠΗ τόξῳ τῆς ἐκλειπτικῆς
 τῷ πρὸς τῇ τροπῇ· εἰ γὰρ τὸ τόξον ΒΗ μᾶλλον ἀπο-
 χωρεῖ τῆς τῷ ΒΖ καθέτου, ἢ τὸ ΠΗ τῆς τῷ ΖΧ, ὥστιν
 μικρῷ δεῖν εἶναι παράλληλον, ἢ τῆς καθέτου ἀπόστασις,
 εἴτ' ἔν τῷ τόξῳ ΒΖ, ἐλάττων ἔσται τῆς ἀπόστασις τῆς
 καθέτου, εἴτ' ἔν τῷ τόξῳ ΖΧ.

Ὡςτε κἂν ὁ ἥλιος ἰσομερεῖ κινήσει τὴν ἐκλειπτικὴν
 διαπορευέοιτο, ὃ ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ καθ' ἑκάστην διοδεύει
 τόξον, ἐλάττων ἔσται κατὰ τὰς ἰσημερίας, ἢ κατὰ τὰς
 τροπὰς· ἀλλὰ μὲν ὁ ἥλιος καθ' ἑκάστην ἀνατολικώτερος
 γίνεται ἢ διὰ τὸ τόξον ΠΗ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἀλλὰ διὰ
 τὸ συσσοιχῆν αὐτῷ τόξον τῷ ἰσημερινῷ τὸ ΖΧ· μόνος γὰρ
 ὁ ἰσημερινὸς ἐκ' εὐθείας τείνει δυσμῶθεν εἰς ἀνατολὰς·
 ἀνάγκη ἄρα προσθεῖσθαι πλεῖον ἢ ἐλάττων κατὰ τὴς
 διαφορῆς, ἕς διοδεύει ὁ ἥλιος, τόπος τῆς ἐκλειπτικῆς,
 ταῖς 23 ὥραις 56' 4" πρὸς εὐρεσίαν τῆς ἀληθῆς ἡμέρας·
 τοιγαρῆν κἂν ἰσομερεῖ κινήσει διοδεύοι ὁ ἥλιος τὴν ἐκλει-
 πτικὴν, ἢ τῶν ἡμερῶν ἀληθῆς διάρκεια παραλλάττει ἀ-
 διαλείπτως.

223. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Αἱ δὲ αὐταὶ αἰτίαι τῆς
 τῶν ἀληθῶν ἡμερῶν ἀνισότητος, ἣτοι συνέρχονται εἰς ἐπ-

αύξησιν τῆς ἀληθοῦς ἡμέρας, ἢ καταργῶνται, τῆς μὲν δὴπευ αὐξήσεως, τῆς δ' ἀπομειύσεως τὴν διάρκειαν· ἐπει μὲν-τοι ἢ ἐξ αὐτῶν ἀποτελεσμένη ἀνισότης τῶν ἡμερῶν μόνον ἐκ τῶν ἀλληλοδιαδόχων ἀναπηγάξει τῆ ἰσημερινῆ τόξων, ἃ συσσιχει τοῖς καθ' ἐκάστην διόδευομένοις τῆς ἐκλειπτι-κῆς τόξοις, ἀνίσων ὄντων, δυνατὸν αἰε εἰρῖσκειν τὴν δι-άρκειαν τῆς ἀληθοῦς ἡμέρας ἔτως· εὐμαρῶς ἐξευρίσκειται ἢ ἐν ἀπάσαις ταῖς ἡμέραις ὀρθὴ τῆ ἡλίου ἀνάστασις (192), καὶ ἐπομένως τὸ τόξον τῆς τῆ ἡλίου ὀρθῆς ἀναβάσεως τὸ ἐν ἡμέρᾳ τινὶ προσιθέμενον τῇ προηγησαμένη ὀρθῇ ἀναβί-σει· τῆτο δὲ τὸ τόξον εἰς χρόνον ἀναχθὲν διὰ τῆ λόγου $360^{\circ} 59' 8'' : 24$ ὥρας, συνήφθω ταῖς 23 ὥραις $56' 4''$ · ὅθεν πρόεισι τὸ μῆκος τῆς προκειμένης ἡμέρας.

224. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τῆ μῆκος πασῶν τῶν ἀλη-θῶν ἡμερῶν ἔτω γνωσθέντος, ἀπόνως εὐρίσκειται, ὡ παρα-λλάττει ἐκάστη τῆς μέσης ἡμέρας.

225. ΣΧΟΛΙΟΝ. Διὰ πράξεων καὶ συλλογισμῶν τοιούτων εὐρέθησαν αἱ διαφοραὶ τῶν ἀληθῶν ἡμερῶν καὶ τῶν μέσων, καὶ κατετάχθησαν ἐν ταῖς ἀστρονομικαῖς ἐφη-μερίσι (*).

226. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Πᾶσα μὲν ἡμέρα τῶν τῆ ἐνιαυτῆ εἰς 24 ὥρας διαιρεῖται· ἐπεὶ δὲ, ὡς δῆλον ἐκ τῶν εἰρημένων, ἢ διάρκεια πάσης ἡμέρας παραλλάττει· ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι αἱ ὥραι τῶν διαφόρων ἡμερῶν εἰσὶν

(*) Ἀστρονομικὴ ἐφημερίς ἐστὶ βιβλίον κατ' ἐνιαυτὸν ἐκ-διδόμενον, καὶ πᾶν, ὅ,τι ἀστρονομῆσι καὶ ναυτιλλομένοις σύμ-φορον, περιέχον· φέρει δὲ γαλλτικὴν ἐπιγραφὴν *Connaissance des Temps*, εἴτ' ἐν Γνωσίσι τῶν χρόνων.

άνισοι· μέρη γὰρ ὅμοια ἔσαι διαφερόντων ὄλων, εἰσι πρὸς ἄλληλα, ὡς τὰ ὅλα.

227. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Πᾶν ἀκριβὲς ὠρολόγιον ἐδέποτε μικρῷ δεῖν ἐμφαίνει τὸ μέσον τῆς ἡμέρας, ὅταν ὁ ἥλιος διέρχεται τὸν μεσημβρινόν· σημαίνει γὰρ τὸν μέσον χρόνον, μᾶλλον δ' εἶπειν τὴν ὥραν, ἢ ἂν εἴη κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν, τῆ ἡλίου διήκοντος τὸν μεσημβρινόν, εἴπερ διαπορεύοιτο ἐν ἀπάσῃ ἡμέρᾳ τόξον τῆ ἰσημερινῆ ἴσον ἡμέραις $365\frac{1}{4}$ διαιρεθείσαις διὰ 360° τῆ ἰσημερινῆ, εἴτ' ἂν τόξον = $39' 8''$ (223)· ἄρα ἐδέποτε μικρῷ δεῖν ἢ ὥρα αὕτη συμπίπτει τῷ χρόνῳ, καθ' ὃν ὁ ἥλιος διήκει διὰ τῆ μεσημβρινῆ. Ἐν Βιέννῃ τοίνυν τῇ Αὐστριακῇ, ἐπεὶ τὸ ἐπὶ τῆ πύργῳ τῆ ἀγίῳ Στεφάνῳ ὠρολόγιον διὰ τῆ ἡλιακῆ ὠρολογίᾳ ἔ τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς δι-ορθῆται, τᾶλλα ὠρολόγια, κἂν εἴην εἰς ἀκριβείαν ἐξ-εργασμένα, ἢ δύνανται ἰσοταχῶς ἐκείνῳ τὰς περιόδους περαίνειν, ἀλλ' ὅτε μὲν τάχιον, ὅτε δὲ βραδύτην· ἄς τοί-νων κερτηρήσῃν διαφορὰς δι' ὠρολογίων ἀκριβεστάτων, ὃ ἐφεξῆς περιέχει πίναξ.

Τῆ ἡλίου κατὰ μεσημβρίαν ὄντος, τὸ ὠρολόγιον ἀδείνυε.

Γαμηλ.			Ελαφιβ.			Μηνυχ.		
1	12 ^α	4' 21 ^α	1	14'	1	12' 33 ^α		
3		5 17	5	14' 31 ^α	4	11 54		
5		6 11	11	14 39	7	11 10		
7		7 3	15	14 30	11	10 7		
10		8 17	20	14	14	9 16		
12		9 3	21	13 30	18	8 5		
15		10 7	26	13 8	21	7 10		
18		11 6	28	12 45	24	6 15		
22		12 14			28	5 1		
27		13 9			31	4 5		
21		14 0						

Θαυ.	Σκίροφ.	Εκαστομ.
1	3' 47''	1 11 ^α 56' 49''
3	3 11	6 56 19
7	2 0	13 56 0
10	1 9	17 56 1
14	0 5	23 56 22
18 11 ^α	59' 7''	29 57 1
23	58 4	25 2 12
29	57 5	29 3 1

Μεταγυιτ.	Βουδρομ.	Μαζακτ.
1 12 ^α	3' 25''	1 11 ^α 29' 37''
5	4 8	3 58 58
11	5 2	5 57 19
17	5 40	8 57 18
23	6 1	11 56 16
26	6 3	14 55 14
29	6 1	17 54 11
31	5 55	31 11 ^α 59 55
		20 53 8
		23 52 7
		26 51 6
		29 50 7

Παυσιψ.	Ανδρσιρ.	Ποσειδ.
1 11 ^α	49' 28''	1 11 ^α 49' 36''
8	48 16	5 51 14
9	47 9	7 52 5
13	46 10	10 53 27
18	45 9	12 54 23
22	44 31	14 55 21
26	44 5	16 56 20
31	43 47	30 49 14
		18 57 20
		20 58 20
		22 59 20
		24 12 ^α 0 20
		26 1 20
		28 2 19
		30 3 17

228. ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Τὰ τοίνυν ἐκκρεμῆ βραχύνε-
 θαι ἢ μήκυνεσθαι κατὰ τὴν χρείαν δεῖ, ἵνα συμφώως τῆ
 τῆ ἡλίου κατὰ τὴν μεσημβρίαν ἐπιτάσῃ τὰ μέσα τῆς ἡ-
 μέρας ἐκδηλώνται· ἀλλ' ἔμπης ἢ τῆ ἀκριβὲς ὠρολογίῃ
 ἀρετῇ ἐντεῦθεν ὀχλῆ ἂν ἀναφανείη· διὸ, ἐπεὶ περ ἢ τῆ ἡ-
 λίου κινήσις ἀνισομερὴς ἔστω ἀνώμαλος· ἀδιαλείπτως γίνεται,
 βυλόμενοις μαθεῖν ὠρολογίῃ ἀκριβείαν, χρῆσέον τῆ τῆς
 σφαίρας κινήσει, τὴν ἔσι τῆ ἀπλανῆς τινος ἀέρος· ἔ-
 τοι γὰρ, ὡς εἶδομεν (207) αἰεὶ ἰσομερῆ ἔχουσι κινήσιν,
 ἔστω ταύτην αἰεὶ ἐν 23 ὥραις 56' 4" ἐκπεραίνουσιν· ἐάν ἂν
 σήμερον ἐν ὥρᾳ τινὶ ἀπλανῆ ἀέρα διὰ τινος σημείου τῶν
 ἐν τῷ ἕρανῳ διήκοντα παρατηρήσωμεν, ἔστω αὐτίον, ὀπηνί-
 κα ὁ αὐτὸς ἀήρ διὰ τῆ αὐτῆ σημείου διήκῃ, τὸ ὠρολό-
 γιον σημαίη 23 ὥρας 56' 4" παρελθούσας, ἐξ' ὅτε τὸ
 πρῶτον παρατετῆρηται ὁ ἀήρ, ἐντεῦθεν ἀκριβὲς, ἔστω τέ-
 λειον φανήσεται τὸ ὠρολόγιον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ.

Περὶ τῆς διὰ τῶν συσσίχων ἑξαρμάτων τῆ
 χρόνου καταμετρήσεως.

229. Δυνατὸν εὔρεν τὸν χρόνον, καθ' ὃν ἄστρον τι
 διαβαίνει τὴν μεσημβρινὴν, μηδὲ παρατηρήσαντας αὐτὸ,
 καθ' ὃν χρόνον ποιείται τὴν διάβασιν, διὰ τῆς καλεμέ-
 νης μεθόδου τῶν συσσίχων ἑξαρμάτων ἕτως.

Ὅταν ἄστρον τι ἑξαρμα ἔχῃ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα 15°,
 σημαίνεται τὸ ὠρολόγιον 8^ο 50' 10". ὅταν δὲ πάλιν
 τὸ αὐτὸ ἄστρον μετὰ τὴν μεσημβρίαν ἔχῃ τὸ αὐτὸ 15°

96 ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΣΤΥΤΟΙΧ. ΕΞΑΡΜΑΤ.

ἔξαρμα, σημαίνεται τὸ ὠρολόγιον ἀπὸ μεσημβρίας 2^ο
50' 30'', εἴτ' ἐν 14^ο 50' 30''. συναφθέντων ἐν τῶν
δύω ἀριθμῶν, τὸ ἡμιάθροισμα ἐμφανεῖ τὴν μεσημβρίαν

ὥρα τῆ πρωινῆ ἔξαρματος	8 ^ο 50' 10''
ὥρα τῆ ἑσπερινῆ ἔξαρματος	14 ^ο 50' 30''

ἄθροισμα τῶν δύο ἀριθμῶν	23 ^ο 40' 40''
ἡμιάθροισμα	11 ^ο 50' 20''

ἔ γὰρ διὰ τὴν κοινὴν τῶν τε ἄστρῳ ἔ τῆ σφαίρα κίνησιν,
τὸ ἄστρον τοσούτον χρόνον δαπανᾷ εἰς τὸ ἀνελθεῖν ἐκ τῆ
δοθέντος ἀνατολικῆ ἔξαρματος εἰς τὸν μεσημβρινόν, ὅσον
ἔ εἰς τὸ ἐκ τούτου κατελθεῖν εἰς τὸ δυτικὸν ἔξαρμα.

230. ΠΟΤΙΣΜΑ Α'. Ἡ μέθοδος αὕτη, ἀκριβεστά-
τη ἔσα πρὸς εὐρεσίαν τῆ χρόνου, καθ' ὃν ἄστρον ἀπόκλισιν
μὴ παραλλάττον ἐκ τῆς πρώτης παρατηρήσεως μέχρι
τῆς δευτέρας διαβαίνει τὸν μεσημβρινόν, οἷά εἰσι τῶν
ἄστρων τὰ ἀπλανῆ, ἢ τοιαύτη ἐξελέγχεται ὑπὲρ ἄστρου
ἐνδελεχῶς παραλλάττοντος, μᾶλλον ἢ ἦττον, τὴν ἀπό-
κλισιν, οἷον ἡλῖος ἔ πάντες οἱ πλάνητες· τῷ ὄντι γὰρ
ἐὰν παρατηρηθῇ ὁ ἡλῖος μετὰ τὴν ἑαρινὴν ἰσημερίαν,
αὐξήσει τὴν βόρειον ἀπόκλισιν ἀπὸ μεσημβρίας μέχρι
τῆς δευτέρας παρατηρήσεως (119)· ἀλλ' ὅσῳ τόξον
κύκλου, περιεχομένῃ ὑπὸ τῆ ὀρίζοντος, ἔ μικρῶ δεῖν παρ-
αλλήλῃ τῷ ἰσημερινῷ, μᾶλλον ἀποκλίνει πρὸς βορέαν,
τοσούτῳ μείζον γίνεται τοῖς τὰ βόρεια οἰκῶσι, ἔ δὴ ἐν
πλείονι χρόνῳ διοδεύεται ὑπὸ τῆ ἄστρου· ἄρα ἐν πλείονι
χρόνῳ καταβαίνει ἐκ τῆ μεσημβρινῆ εἰς τὸ δυτικὸν ἔξ-
αρμα, ἢ περ ἀναβαίνει ἐκ τῆ ἀνατολικῆ εἰς τὸν μεσημ-
βρινόν· συμβήσεται δὲ πᾶν τὸναντίον, εἰ ληφθῇ τὸ μετὰ
τὴν φθινοπωρινῆν ἰσημερίαν ἔξαρμα· ἀλλὰ γὰρ ἐκ τῶν

τοῖς ἀερονόμοις κατασκευαζόντων πινάκων τῶν ἐνταῦθεν ἀποτελεσμένων παραλλαγῶν, ἕς ἐπάλασαν πίνακας τῆς ἐξισώσεως τῶν ἀντισοίχων ἐξαρμάτων, δυνατόν ἐσιν ἐξ αὐτῶν διορθῆν τὰ παρεισφρόντα ἐπὶ εἰρημὴν μεθόδῳ διαπτώματα ἐκ τῆς κατὰ τὴν ἀπόκλισιν παραλλαγῆς.

231. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Δῆλον δὲ ἐξ ὧν εἰρήκαμεν, ὅτι μόνοι οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες κατ' ἐκάστην γράφουσιν ἀκριβῶς παραλλήλους τῷ ἰσημερινῷ· ὁ δὲ ἥλιος σπειραίνετο μὲντα κωλύει πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν ἀνισότητος ὡς κύκλος παραλλήλους καὶ τὸν ἥλιον φερόμενον ἐκδέξασθαι ἀκριβείας ἀλλ' ἐν μεγάλῃς κλίμασι, ὡς ὅτε μεσημβρινὴν γραμμὴν ἀγαγεῖν ἐν ἐπιπέδῳ ὀριζοντίῳ βεβλόμεθα, ὅπερ ἔδει ἤττον καὶ διὰ τῶν ἀντισοίχων ἐξαρμάτων περιλείπεται, φεύγειν δεῖ τὰ τῆς πράξεως ἐν ταῖς ἰσημερίαις· τῆνικαῦτα γὰρ μοῖρα τῆς ἐκλειπτικῆς, ἐν ἡμέρᾳ περίπε μὲν ὑπὸ τῆ ἡλίου διαδευθεῖσα, ἄλλο ἀφίσησι τῆ ἰσημερινῆ τὸν ἀστέρα, καὶ ἐπομένως μεγαθυίνει λίαν τὴν ἀπόκλισιν· τὴναντίον δὲ τόξον = 1° ἐν ταῖς τροπαῖς παραλλήλῳ ἐστὶ μικρῆ δειν τῷ ἰσημερινῷ· ἡ ἄρα ποσότης, κατ' ἣν προσπελάζει, ἢ ἀποχωρεῖ τῆ ἰσημερινῆ ὁ ἥλιος, ἐκληφθῆναι δύναται ὡς μηδέν.

232. ΣΧΟΛΙΟΝ. Χρῶνται δὲ τῇ μεθόδῳ τῶν ἀντισοίχων ἐξαρμάτων καὶ πρὸς εὔρεσιν τῆ κατὰ τὸν ἡλιακὸν ἐνιαυτοῦ μήκους, ὅτω· παρατηρηθῆτω ἐν ἡμέρᾳ τινὶ τὸ μεσημβρινὸν τῆ ἡλίου ἔξαγμα· ὁ Κασσίνος φέρει εἶπειν τῆ κατὰ μενουχιῶνος τῆ 1713 ἔτους εὔρεν αὐτὸ 41° 33'· ἐν δὲ τῇ αὐτῇ ἡμέρᾳ τῆ ἐφεξῆς ἔτους, εἶπ' ἔν ἐν τῇ κατὰ μενουχιῶνος τῆ 1716 ἔτους εὔρε τὸ αὐτὸ μεσημβρινὸν ἔξαγμα = 41° 27' 10". ἐστὶ δὲ ἡλιακὸς ἐνιαυτὸς ὁ χρό-

98 ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΣΤΥΤΟΙΧ. ΕΞΑΡΜΑΤ.

νος, ἐν ᾧ ὁ ἥλιος ἀπὸ τῆ αὐτῆ σημείου τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀποκαθίσταται· εἰλήφθω τοίνυν ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει εἰ κατὰ τὴν κβ'. μνηχιῶνος τὸ μεσημβρινὸν τῷ ἡλίῳ ἔξαρμα· ὁ δὲ Κάσσιος εὗρεν αὐτὸ = $41^{\circ} 51'$ · ἐντεῦθεν καταδήλον, ὅτι ἐπεὶ τὸ μεσημβρινὸν τῷ ἡλίῳ ἔξαρμα ἐν τῇ κβ'. μείζον ἐστὶ τῷ ἐν τῇ κά., τῷ το δὲ ἔλαττον τῷ ἐν τῇ κά. τῷ προηγησαμένῳ ἐνιαυτῷ, ὁ ἥλιος ἀφίκετο εἰς τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς σημεῖον, ἀφ' ἧ ἀπεχώρησε τῇ κά. τῷ προηγησαμένῳ ἐνιαυτῷ, ἐν χρόνῳ ὠρισμένῳ μεταξὺ τῆς κατὰ τὴν κά. μεσημβρίας, εἰ τῆς κατὰ τὴν κβ'. τῷ ἐφεξῆς ἔτους· ἢ ἀρχὴ εὐρεθῆ τὸ χρονικὸν τῷτο διάστημα τὸ ἐκ τῆς κατὰ τὴν κά. μεσημβρίας μέχρις ἧ ὁ ἥλιος ἤψατο τῷ ζητούμενῳ σημείῳ, εἰ ἐκ ταύτῃ διορισθῆ ὅτι ἐστὶ προθετέον ταῖς 365 ἡμέραις πρὸς εὐρεσιν τῆς ἀληθοῦς διάρκειας τῷ ἡλιακῷ ἐνιαυτῷ, χρῆσθῆν τῇ ἐφεξῆς πράξει. Ἀφηρήθω τὸ ἐν τῇ κά. μνηχιῶνος τῷ 1716 μεσημβρινὸν τῷ ἡλίῳ ἔξαρμα ἀπὸ τῷ ἐν τῇ κά. μνηχιῶνος τῷ 1715· ὅθεν δῆλον, ὅτι ἐνδεί τῷ ἡλίῳ $5' 50''$ πρὸς τὸ ἀποκατασταθῆναι ἐν τῇ δευτέρᾳ παρατηρήσει εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον, ἧ ἀπεχώρησεν ἐν τῇ πρώτῃ· ἀφηρήθω εἴτα $41^{\circ} 27' 10''$ τῆς κά. τῷ μνηχιῶνος ἀπὸ $41^{\circ} 51'$ τῆς κβ'. ὅθεν δῆλον, ὅτι 24 ὥραι παρέχονται διαφορὰν $23' 50''$ · ἐκ ταύτων ἀρα συγκροτεῖται ἡ μέθωδος· $23' 50'' : 24^{\circ} 1' : 5' 50'' : χ = 5^{\circ} 52' 27''$ · ὡσεὶ ἡλιακὸς ἐνιαυτὸς περιέχει 365 ἡμέρας $5^{\circ} 52' 27''$.

238. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἀκριβέστερον δὲ παρατηρηκότες οἱ ἀστρονόμοι διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου εὗρον τὴν προθετέαν ποσότητα $48' 52''$ · τὰ δὲ δεύτερα λεπτὰ παραιδόντες, ποιῶνται ἤδη τὸν ἐνιαυτὸν ἡμερῶν 365, ὡρῶν 5, λεπτῶν 49.

234. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Οὐδαί ξενίσασθαι, ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν τῆ ἡλιακῆ ἐνιαυτῶ ἕκ ἑσιν ὀλοαχρῆς· ἡ γὰρ ἴδια κίνησις ἀχέτως πρὸς τὴν κοινὴν ἐκπεραίνεται· εὐληπτον δὲ τὸ λεγόμενον ποιεῖ τὸ τῆς γῆς ὑπόδειγμα (βι)· ἐκείνης μὲν γὰρ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς λεύγην διαπορευομένης, ἐπιβάτης ἐν τῷ τῷ χρόνῳ ἐκ πρῶμης εἰς πρῶραν, ἔ ἀνάταλιν, 20 περιόδους ἐπ' ἀκριβέες ἐκπερᾶναι δύναται, ἢ 30½ ἢ 40 τῆε κτλ· ὡσαύτως ὁ τῆ παντὸς Δημιουργός, τὸν μὲν ἥλιον κατὰ τὸ φαινόμενον, τὴν δὲ γῆν ὡς ἀληθῶς περιφορὰν ὄλην ποιεῖσθαι ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολὰς διὰ τῆς ἰδίας κινήσεως, διέταξεν· διὰ δὲ τῆς κοινῆς τῆ σφαίρα, 365 περιφορὰς ἔ περιπέυ ¼ περιφέρεισθαι.

235. ΠΟΡΙΣΜΑ. Τῆ πολιτικῆ ἐνιαυτῶ περιέχοντος 365 ἡμέρας, ὁ ἡλιακὸς αὐτὸν ὑπερέχει ὡς ἐγγίσα 5^ῳ 44'· ταῦτα δὲ ἐν τέσσαρσιν ἔτεσι συμπληρῶσιν ἡμέραν, δεῦντων λεπτῶν 44· δια ταῦτα Γ' Ἰύλιος ὁ Καίσαρ διὰ τετάρτε ἐνιαυτῶ ἡμέραν μίαν προσέθετο, ὡσε τὸν ἐλαφροβολίωνα ἐν τῷ ἐμβολίμῳ ἐνιαυτῷ ἡμέρας περιέχειν 29· τὸν δὲ ἐνιαυτὸν τέτον, ἡμέρας 366.

236. Ἐπει μὲντοι ὁ τέταρτος ἐνιαυτὸς μείζων ἐγένετο τῆ δικαίῃ λεπτοῖς 44, μετὰ τινὰς αἰῶνας ἀξιόλογον ἀπετελευθῆ διαπτώμα, τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας λογιζομένης μιᾶ ἡμέρα, μεθ' ὁ δυσὶν ὑερον· ἐπει δὲ ἡ ἐαρινὴ ἰσημερία διορίζει τὴν πανήγυριν τῆς τριμήρου ἐξαναστάσεως, ἔ ἐπὶ Γρηγορίῳ Πάπα δεκάτῃ τρίτῃ δέκα ἡμερῶν διάπτωμα ἐλογίζετο, ὡς ὑποτιθεσθαι τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν δέκα ἡμέραις ὑερον· διὰ τέτο ὁ Γρηγόριος ἡμέρας δέκα προωδέμενος τὴν ἐ. τῆ πυανεψιῶνος τῆ 1582 ἔτεσ διέταξάτο ἐκλογισθῆναι ὡς 16· ἐπει δὲ τὰ

προσθίμενα 44' (233) μίαν ἡμέραν ποιῶσιν ἐν ἔτεσιν 131 ὡς ἐγγίσα, διατάξεται διὰ 400 ἐνιαυτῶν τοὺς τρεῖς μὲν ἑκατοῦς ἐνιαυτῶν, ὡς τὸν 1700, 1800, 1900, ἀνεμφολίμωσ εἶναι, ἐμβόλιμον δὲ τὸν τέταρτον, ὡς τὸν 2000· ἐπεὶ δὲ τὸ πάχος ἐορτάζεσθαι δεῖ κατὰ τὸν τῆς ἐν Νικαίᾳ συνόδου κανόνα τῆ πρώτῃ κυριακῇ μετὰ τὴν πανσέληνον τῆς ἐαρινῆς ἡμερίας, ἐντεύθεν μεγάλη προῆλθεν ἡ διαφορὰ τῆς ἐορτῆς ταύτης μεταξὺ Γραικῶν καὶ Λατίνων, τῶν μὲν τῷ Γρηγοριανῷ κληθέντι, ἡμῶν δὲ τῷ Ἰουλιανῷ χρονολογίᾳ παρεπομένων.

Κατὰ δὲ τὸ 1700 ἔτος τὸ παλαιὸν χρονολόγιον διέφερε τῷ νέῳ ἡμέραις 11· οἱ δὲ Ἄγγλοι τὸ νέον εἰσέποιήσαντο κατὰ τὸ 1752 ἔτος· πάντων δὲ τῶν ἀπὸ τὴν Εὐρώπῃν χριστιανῶν Ἕλληνας μόνου καὶ Ρώσσοι τὸ παλαιὸν διασώζουσι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ ἀστρονομικῶν διαφραύσεων.

237. Ἀστρονομικὴ φραῦσις ἐστίν, ἣν ὑφίσταται τὸ ἐκτῶν ἀερῶν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἐμπέτον φῶσ, μέχρις ἂν ἀφίκηται εἰς τὰ ὄμματα ἡμῶν· τέτου δὲ τὴν αἰτίαν, τὰ ἀποτελέσματα, τὰ διάφορα φαινόμενα, καὶ ὅτι ἐξαίρει τὰ ἀερα ἢ φραῦσις ὑψηλότερον, ἢ εἰσι πράγματι, καὶ τασέτω μᾶλλον, ὅσω τῷ ὀρίζοντος ἐγγίον, ἄλλοις ἐξεθέμεθα (Ὀπτ. 114. κτλ. Τόμ. 5.).

238. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἡ φραῦσις ἐλαττοῦ τὴν

φαινομένην διάμετρον πάντος ἄστρου καθέτε τῷ ὀρίζοντι, ὅπου μάλιστα μέγιστον φαίνεται· ἐξίσαρει γὰρ αὐτῆς τὸ κάτω ἄκρον μᾶλλον ἢ τὸ ἄνω· ἐκεῖνο γὰρ ἐγγύσιον τῷ ὀρίζοντι ἢ τῆτο· διὰ ταῦτα ὡσεὶδῆς ὁ ἥλιος πρὸς τῷ ὀρίζοντι φαίνεται, ὡσαύτως ἔη ἡ σελήνη, τῆτ' ἔστιν ἐλλειπτικὴ οἷον κωνοῖς, ἣς ἐλάσσων μὲν ἄξων ὁ τῷ ὀρίζοντι κάθετος, εἴγε βραχύνεται διὰ τὴν θραύσιν, πλείω μὲν ἐν τοῖς κάτω, ἐλάσσω δ' ἔσαν ἐν τοῖς ἄνω, μείζων δὲ ὁ τῷ ὀρίζοντι παράλληλος, τὸ προῖεμενον φῶς ἴσαν θραύεται.

239. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ θραύσις ἐλαττοὶ τὰς ἀποκλίσεις τῶν ἄσρων· ἦτοι γὰρ τὸ ἄστρον τῆ ἰσημερινῷ ἐστὶ μετεωρότερον· ἔη δὲ ἡ θραύσις, ἐξίσαρσα μᾶλλον τὸν ἄστρα, ἢ τὸν ἰσημερινόν, ἐλαττοὶ τὴν ἀπόκλισιν· ἢ ὁ ἰσημερινός ἐστὶ τῷ ἄστρῳ μετεωρότερος· ἔη ἡ θραύσις, ἐξίσαρσα μᾶλλον τὸν ἰσημερινόν ἢ τὸν ἄστρα, ἐλαττοὶ πάλιν τῷ ἄστρῳ τὴν ἀπόκλισιν· μόνον δὲ ὅταν ὁ ἄστρον ἢ ἐπὶ τῆ ἰσημερινῷ, ἢ ἀπόκλισις διὰ τὴν θραύσιν μᾶλλον ἢ αὐτῆ.

240. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἡ θραύσις διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἐλαττοὶ τὴν δύσιν ἄσρων, ἐπὶ τῷ αὐτῷ μικρῷ δεῖν κεκλιμένῳ μεσημερινῷ, ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν· ἐλαττοὶ ἄρα τὴν τῶν ἀποκλίσεων αὐτῶν διαφορὰν, εἴτ' ἔν τῷ τῷ μεσημερινῷ τόξῳ, ὡς ἀλλήλων διέχουσι.

241. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐπει ἄρα ἡ θραύσις παραλλαγὰς ἐμποῖει πᾶσαις ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν, ὑπολογίζεσθαι χρεῖων τοῖς ἀστρονόμοις ἔη ταύτας· βεβλομένοις φέρε λαβεῖν τὴν ἀπόκλισιν ἄστρου, ὃ εἴη ταπεινότερον τῷ ἰσημερινῷ, εὐρεῖν χρὴ τὴν ποσότητα, ἢ ἡ θραύσις μᾶλλον αὐτὸν ἐξίσαρει ἢ τὸν ἰσημερινόν, ἔη ταύτην προῖεσθαι τῇ εὐρηκῆν ἀποκλίσει· βεβλομένοις δ' εὐ-

ρεῖν τὸ παντὸς ἄστρῳ ἕξαγμα, ἀνάγκη ἀφελεῖν τῷ εὐρε-
θέντος ἕξάρματος τὴν ποσότητα, ἢ ἡ θραύσις ἐξαίρει
τὸν ἄστρα κατὰ τὴν μοῖραν ἐκείνην.

242. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Χρήσιμον ἦν ἄρα τοῖς ἀ-
ερονόμοις πίνακα τῶν διαφορῶν ἐκθέσθαι θραύσεων, τῶν
ἐκ τῷ ὀρίζοντος μέχρι τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ συμβαι-
νουσῶν· ἀλλὰ γὰρ ἐξετασέον πρῶτον, εἰπερ εὐλόγως αἱ
θραύσεις τίθενται διὰ τῆς ἐφεξῆς πράξεως· ὁ βασιλίσκος
ἔ· ὁ εἶχος τῆς παρθέου εἰσι πρὸς αἰῶθισιν ἐπὶ τῷ αὐτῷ
μσημβρινῷ· εὐρηται δ' ἀλλήλων ἀπέχοντα ἐπὶ τῷ αὐτῷ
μσημβρινῷ $35^{\circ} 2'$, τὸ μέγιστον ἔχοντα ἕξαγμα, ὅτε
ἡ θραύσις γίνεται ἀνεπαίδητος· δῆλον ἔν, ὅτι τῆς θραύ-
σεως ἀπέσης, ἐπεὶ ὁ βασιλίσκος μείζον ἔχει ἕξαγμα,
ὁ εἶχος τῆς παρθέου ὡφίλει ἀνατεῖλαι, ἢνικ' ἂν ἕξα-
θειῖ ὁ βασιλίσκος $35^{\circ} 2'$ · ἀνατέλλει δὲ, ὅταν ὁ βασι-
λίσκος ἐξαίρηται $34^{\circ} 30'$ ἄρα ἡ πρὸς τῷ ὀρίζοντι θραύ-
σις ἐξαίρει τὸν εἶχον τῆς παρθέου $32'$.

243. Συνῆδει δὲ ἡ πείρα αὕτη τοῖς προειρημένοις
(Ὅπτ. 122. Τόμ. ε'). τῆς γὰρ μέσης τῷ ἡλίῳ διαμέ-
τρου ἕσης περίπευ 32 λεπτῶν, τῆς δὲ τῆς σελήνης $3'$,
ἡ μὲν σελήνη ἀνατέλλει ἔ· κρυπτομένη ἐστὶ ὅλη ὑπὸ τὸν
ὀρίζοντα, ὁ δὲ ἡλιος δύνων ὅλος διὰ τὴν θραύσιν ἐστὶ ὑ-
πὲρ τὸν ὀρίζοντα φαίνεται· ὅλος τε ὁ ἡλιος ἔ· ὅλη ἡ
σελήνη φανερά εἰσι, καίπερ ἐκάτερα ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα
κρυπτόμενα· ἀδύνατον γὰρ ἄλλως τὴν σελήνην ἐκλει-
πειν ἕσαν ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, κατ' ὃν χρόνον ἐστὶ ἔ· ὁ ἡ-
λιος· ἐξ ὧν δῆλον γίνεται τὰς ἀστρονομικὰς θραύσεις ἀ-
λόγως μὴ τίθεσθαι.

244. Εἰς δ' εὐρεσιν τῆς πρὸς τῷ ὀρίζοντι γινομέ-
νης θραύσεως, εἶτα ἐν διαφοροῖς ἕξάρμασιν, ἀ· εἰλή·

φῶ ἀσῆρτις ἐν τῷ μεσημβρινῷ αὐτῷ ἐξάρματι διήκων διὰ τῆ κατὰ κορυφὴν σημείω, ἵνα ἡ θραύσις ὡς μηδὲν ἐκλογίζοιτο (Ὅπτι, 119. Τόμ. 6'). β'. εὐρήθω αὐτῆ ἡ ἀπόκλισις (183), ἵν' ἐκ τῆ πλάτης, ἐνθα τὰ τῆς παρατηρήσεως περιαινεται, δυνατόν εἴη εὐρεθῆναι τὸ ἡμέριον τόξον τῆ παραλλήλου, ὃν τὸ ἄστρον κατ' ἐκάστην φέρεται ὡς πρὸς τὸν παρατηρούμενον, εἴτ' ἔν τὸ μέρος τῶν 24 ὥρων, ἐν φ', διαθέσεως τῆς αὐτῆ ἀποκλίσεως, ἢ τῆ πλάτης τῆ παρατηρητῆ, φανερόν ἐσσι τῷ παρατηρητῇ ἀσχετῶς τῆς θραύσεως· γνωθέντος ἔτω τῆ χρόνου, κατ' ὃν τὸ ἄστρον, ἐξακριωμένης τῆς θραύσεως, διαπορεύεται ἰσομερῶς συνάμα τῇ σφαίρᾳ τὸ ἡμισυ τῆ ἡμερῆς τόξου τὸ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῆ μεσημβρινῆ, ἢ τῆ ὀρίζοντος, γνωθῆσεται, πόση χρόνου δεῖται εἰς τὸ διαπορευθῆναι μέρος τόξου δοθέντα μέχρι τῆ ὀρίζοντος· αἱ ταύτων διαφοραὶ τῶν χρόνων, ἐκ τῆς θραύσεως γεννώμεναι, ἰλιυδάς ἀγγέλλουσιν ἐν ἐκάσῃ μοίρᾳ τῆ ἐξάρματος τὸ τῆς θραύσεως ποσόν.

215. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ποικίλλεται μὲν ἡ θραύσις πρὸς τῷ ὀρίζοντι, ἢ ἀναλόγως ἐπὶ διαφόρων ἐξαομάτων διὰ καύματα ἢ ψύχη, ἀνικμίαν ἢ νοτίδα τῆ περιεχόντος· διὰ δὲ πολλῶν ἐφεξῆς γενομένων παρατηρήσεων ἐν μικρῷ δεῖν μετρίῳ τῷ ἀτμοσφαιρικῷ καταστήματι ὡς οἶόν τε ἐγγυὲς εὐρεθῆσαν αὐτῶν αἱ παραλλαγαι ἐν διαφοραῖς ἐξάρμασιν· ἀκριβεία γὰρ μαθηματικῇ τοῖς τοιούτοις ἀδύνατος· πρὸς μὲν ἔν τῷ ὀρίζοντι θραύσις εὐρηται 34'· ἐν 5° δὲ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, 10' $\frac{1}{2}$ · ἐν δὲ 20°, 3'· ἐν δὲ 30°, 2'· ἐν δὲ 50°, 1'· ἐν δὲ 60°, 42''· ἐν δὲ 70°, 26''· ἐν δὲ 90°, 0.

ΚΕΦΑΦΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῶν ἀρχοειδεστέρων ἀερονομικῶν
παρατηρήσεων.

Ἀερονομικὴ παρατήρησις ἐστὶν ἐμμελὴς ἔ
μετὰ τῆς προσηκέσης προσοχῆς γινομένη ἐξέτασις φαι-
νομένε τινός, εἴτε κοινῆ ἔ τοῖς πᾶσι συνήθους, οἷον ἀνα-
ταλή ἡλίου, σελήνης κτλ., εἴτε σπανίως συμβαίνοντος,
οἷα ἐκλείψεις, κομήται, ἔ τὰ τέτοις παρακλήσια.

246. Οὐράνια σώματα ὀνομάζονται τὰ τῷ
ἀπεράντῳ ἐνδιδεσπαρμένα διαστήματι, ὧ τὰ σύμπαντα
ἐντετόπισαι· ἐντεῦθεν ἔν ἔ, ἢν οἰκῶμεν, ἢ γῆ σῶμα ὑπάρ-
χει ὑράνιον· τῆτων δὲ τὰ μὲν εἰσὶν ἀπλανῆ ἄερα, τὰ
δὲ πλανώμενα, τὰ δὲ κομήται.

247. Ἀπλανῆ μὲν εἰσὶν, ὅσα τὴν αὐτὴν θέσιν,
ἔ τάξιν, ἔ ἀπόσασιν διασώζει πρὸς ἄλληλα, ἔ ἔ ἀ-
ριθμῷ ὑπερέχει τῶν ἄλλων.

248. Πλάνητες δὲ ἄερες εἰσὶν οἱ πλανώμενοι
ἐν τῷ ἔρανῳ, ἔ μηδὲ πρὸς ἄλληλους μηδὲ πρὸς τὴν ἀ-
πλανεὶς τὴν αὐτὴν τηρῶντες ἀπόσασιν.

249. Οἱ δὲ κομήται ἄερα εἰσὶ τοῖς πλάνησιν ἐνά-
μιλλα, διηνεκῶς ἔ ἔτοι θέσιν τε ἔ τὴν πρὸς τὴν ἀπλα-
νεὶς παραλλάσσοντες ἀπόσασιν· ἐπὶ πᾶσὸν δὲ χρόνον μό-
νον φαινόμενοι, ἐκ δὲ τῆτε ἐπὶ πολὺ ἀφανεὶς ἡμῖν καθι-
σάμενοι, τῆτω τῶν πλανητῶν διηνηρόχασι.

250. Τῶν δὲ πλανητῶν, οἱ μὲν εἰσὶν ἀρχικώταροι,
οἱ περὶ μηδένα πλανήτην ἄλλον περιηγόμενοι· οἱ δὲ ὑ-

ποδείξεσθαι, οἱ καὶ δορυφόροι ἢ σεληνιαὶ καλεῖν-
ται, ὅσοι περὶ ἓνα τινὰ τῶν ἀρχικωτέρων περιστρέφον-
ται· ἢ οἱ μὲν ἀρχικώτεροι ἑπτὰ εἰσι τὸν ἀριθμὸν, ὄγ-
δὸς πρὸς γὰρ τὸ φαινόμενον προσαριθμημένῃ τῇ ἡλίου,
χαρακτήρσι συμβολικοῖσι τοῖς ἐφεξῆς περισημαινόμενοι,
ἢ ἐνὶ τινὶ τῶν μετάλλων ἐπονομαζόμενοι.

☉ Ἡλίου	Χρυσός	♁ Ἄρης	Σίδηρος
☾ Σελήνη	Ἄργυρος	♃ Ζεὺς	Κασσίτερος
♄ Ἑρμῆς	Ἰδράργυρος	♅ Κρόνος	Μολιβδος
♀ Ἀφροδίτη	Χαλκός	♆ Οὐρανός	Πλατῖνα

τύτοις δὲ ἀρτίως προστέθεισαν, ἥτε Διμήτρα ἢ κατὰ
τὸ 1800 ἔτος πασιδεῶνος εἰκοστῇ ὑπὸ Πιακίῃ ἐν Πανόρ-
μφῳ τῆς Σικελίας ἀνακαλυφθεῖσα, ἢ ἢ κατὰ τὸ 1802
ἐν Βρέμῃ ὑπ' Ὀλβέρῳ παρατηρηθεῖσα Παλλάς· ὁ δὲ
ἡλίου φαίνεται μόνον πλανήτης· ἐστὶ γὰρ ἀπλανής· δέ-
κει δὲ κινεῖσθαι διὰ τὸ τὴν γῆν, ἣτις ἐστὶν ἀληθῶς πλα-
νήτης, τὴν ἐκλειπτικὴν περιφέρεισθαι, ὡς εἰσόμεθα.

251. Τῶν δὲ δορυφόρων, εἰς μὲν περὶ τὴν γῆν
σρέφεται, ὅς ἡμῖν σεληνὴ ὀνομάζεται, παντὶ ἀνθρώπῳ
γνωριμοτάτη· τέσσαρες δὲ περὶ τὸν Δία, ὁπῶ δὲ πε-
ρὶ τὸν Κρόνον· ἕξ δὲ περὶ τὸν Οὐρανόν, ἕνεια πρὸς τοῖς
δέκα μέχρι τῆς σήμερον σύμπαντες ἀριθμήμενοι.

252. Δυνατὸν δὲ ψιλᾶς ταῖς ὄψεσι διακρίνειν τὰς
πλάνητας τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, ἐκ τῆ ἐκείνης μὲν φῶς
ἐκπέμπειν μέτριον, ἢ σπιθήρων ἄμοιρον, πλὴν εἰ τὴν
ἀφροδίτην ἐξέλοιμεν· τὰς δ' ἀπλανεῖς, κεννημένοντι ἢ
οἰοῦνται κλανῶδες ἀκτινοβολεῖν· ἵνα δ' ἐκ τῆς αὐτῶν κινή-
σεως διαγινώσκων ἕκαστα ἔχωμεν, παρατηρητέον αὐτῶν
τὰς ἀποστάσεις ἐν διαφόροις χρόνοις· ἢ εἴπερ ἐκ τῆς πρώ-
της παρατηρήσεως εἰς τὴν δευτέραν ἄλλῃ ἢ ἄλλῃ τῶν

ἀπλανῶν ἀστέρων εὐρέθη παραμειμένος, πλανήτης ἐς πάντως ὁ παρατηρηθεὶς ἀστήρ.

253. Ἐξ ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων καταφαίνεται, πάντας τὰς πλανήτας, ἢ αὐτὸν τὸν ἥλιον κατὰ τὰ φαινόμενα, ἰδίᾳ κινήσει ἐκ δύσεως ἐπ' ἀνατολᾶς φέρεσθαι, ἢ ἐν τούτῳ πλείονι χρόνῳ ἐκπεραίνειν τὴν ἐγκύκλιον ταύτην φοράν, ὅση πλείον ἐκάστος διίσταται τῷ, περὶ ὃν κινεῖται, ἀστέρος. Ἐρμῆς μὲν ἔν ἀπὸ τῷ αὐτῷ σημείῳ ἐπὶ τὸ αὐτὸ διαπεραίνεται ἐν 87° , 23° $15'$. Ἀφροδίτη δὲ, ἐν 224° $16''$. Ἀφρῆς δὲ, ἐν 686° , 22° $29'$. Ζεὺς δὲ, ἐν 4332° . Κρόνος δὲ, ἐν 10759° $0''$ $36'$, εἴτ' ἔν περὶκε ἐνιαυτοῖς $29\frac{1}{2}$.

254. Οἱ δὲ περίπυτος Κεπλερος ἐξ ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων τὸ ἐφεξῆς θεώρημα ἐξήνεγκε. „τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετράγωνα ἐν τοῖς ἀρχικωτέροις πλανήταις λόγον ἔχειν, ὃν οἱ κύβοι τῶν ἀποσημάτων, ἃ ἀπέχουσι τῷ ἥλιῳ· καλεῖται δὲ τῆτο εἰς τῶν τῷ Κεπλέρι νόμων· πειθαρχῆσι δὲ τῷ Κεπλερίῳ τῆτω νόμῳ ἢ οἱ περιοδικοὶ χρόνοι τῶν δορυφόρων, ἐκάστῳ ἀναφερομένῳ πρὸς τὸν, περὶ ὃν εἴρεται, ἀρχικώτερον πλανήτην, ὡς ἢ τῆτο παρατετήρηται.

255. Δείκνυται διὰ τῶν αὐτῶν παρατηρήσεων, ἕκαστον τῶν πλανητῶν περὶ τὸν αὐτῷ περιεφέρεσθαι ἄξονα αὐτῷ.

Κηλίδες τινὲς ἐνορῶνται τῷ ἥλιῳ, εἴτ' ἔν μέρη ἤττον σιθλοντα τῶν σφίσι προσεχῶν· καίτοι ἔν διὰ πολλῶν ἐνιαυτῶν παραλλάσσει κατὰ τε τὸν ἀριθμὸν ἢ τὸ μέγεθος, αἱ μέντοι φαινόμεναι, τὴν ἐφεξῆς ἀεὶ διαπαρῶνται ὁδόν.

Κηλὶς φαινομένη ἐπ' ἀρκῆ τῷ ἥλιῳ, ὁ καλεῖται ἀ-

νατολικὸν διέρχεται τὸν ἡλιακὸν δίσκον περαιομένη πρὸς τὸ ἀντίθετον ἄκρον, ὃ καλεῖται δυτικόν· ἐνταῦθα δὲ γενομένη τοσούτον χρόνον ἀφανίζεται, ὅσον ἦν φανερά· ἐκ τούτου δὲ αὐτῆς ἀναφαίνεται ἐν τῷ ἀνατολικῷ ἄκρῳ. Πᾶσαι δὲ αἱ κηλίδες ἐν 27^h 12^m 20^s ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἄκρης ἐπιτὸ αὐτὸ ἐπανέρχονται· δῆλον ἄρα ὡς ἐκ ἂν ἐπορεύθησαν ταύτην τὴν μονίμην ὁδὸν αἱ κηλίδες, εἰ μὴ συμμετεφέροντο τῷ, ᾧ ἐνορῶνται, σώματι, εἴτ' ἔν τῷ ἡλίῳ περιφερομένην περὶ τὸν ἑαυτῶ ἄξονα ἐν 27^h 12^m 20^s.

256. Καὶ τῇ σελήνῃ δὲ κηλίδες ἐνορῶνται, ψιλοῖς ἐποπτανόμεναι τοῖς ὀμμασι· διὰ δὲ τῶν κηλίδων τέτων παρατηρήσεται ἡ σελήνη αἰεὶ ἡμῖν κατισώσα τὸ αὐτὸ ἡμισφαίριον ἐν 28^h. ἀδύνατον δὲ περιγεγομένην περὶ τὴν γῆν ἐν 28^h κατισᾶν αἰεὶ τὸ αὐτὸ ἡμισφαίριον, εἰ μὴ ἔξ περιστροφῆς ποιοῖτο μίαν περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα.

257. Αἱ τῇ ἀφροδίτῃ ἔξ τῷ Ἄρει ἔξ τῷ Διὶ ἐνορῶμεναι κηλίδες, ἔξ ἡ αἰεὶ ὡσαύτως ἔχουσα αὐτῶν κινήσεις, ἔξ αὐτῆς ἐξελέγχει περιστροφᾶς ποιούμενης περὶ τὴς ἄξονας· ἡ μὲν ἔν Ἀφροδίτῃ ἐν 23^m τὴν περιστροφῆν ταύτην διαπεραίνει· ὃ δ' Ἄρης ἐν 24^m 40^s. ὃ δὲ Ζεὺς ἐν 9^m 56^s.

258. Τῷ δ' Ἑρμῇ, ἔξ τῷ Κρόνῳ, ἔξ τῷ Οὐρανῷ τοιαῖδε ἔ παρατηρήθησαν· ὃ μὲν γὰρ Ἑρμῆς, τῷ ἡλίῳ προσεχέσατος ὢν, οἱ δ' ἄλλοι δύο λίαν ἡμῶν διεσῶτες, τὰς τῶν κηλίδων παρατηρήσεις ἡμῖν ἡμῖς ἐπιτρέψουσι· δυνατόν μάντοι ἔξ τέτοις συμπεράναι τὰς περὶ τὴς ἄξονας ἐνεῖναι περιστροφᾶς ἐκ τῶν τοῖς ἄλλοις παρατηρηθεισῶν.

259. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Παντὶ ἄρα τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν διτήτις ἐνυπάρχει κίνησις· ἡ μὲν κατὰ περιστροφῆν, ἡ δὲ ἡ τῆς μεταβάσεως, καθ' ἣν καμ. πύλην φέρεται καλυμένην τροχιᾶν τῆ πλανήτε·

αἷς ἢ τρίτῃ προσῆται ἢ ἐξ ἀνατολῶν ἐπὶ δυσμᾶς συν-
 ἅμα τῇ σφαίρᾳ ἀποτελεμένη, ἣτις, ὡς μόνον φαίνεται,
 ἐκ ἑσὶ δὲ, ὀφόμεθα.

260. Παντὶ δὲ δορυφόρῳ τρεῖς ἔνεισι κινήσεις· ἢ
 κατὰ περιεστροφήν, ἢ περὶ τὸν ἀρχικώτερον πλανήτην,
 καὶ ἢ καθ' ἣν παρέπεται τῷ ἀρχικώτερῳ πλανήτη
 φερομένῳ τὴν ἰδίαν ἑαυτῷ τροχίαν· οἷον δορυφόρος τις
 τῶν τῷ Διὸς περιεσρέφεται μὲν περὶ τὸν ἴδιον ἑαυτῷ ἄξο-
 να, ὡς δεῖκνυται περὶ τῆς ἡμετέρας Σελήνης (256), ἢ
 πιεῦειν ἐπέρχεται περὶ παντὸς πλάνητος· περιεσρέφεται
 δὲ ἢ περὶ τὸν Δία· συμπεριεσρέφεται δὲ τελευταῖον ἢ
 τῷ Διῷ, κινουμένῳ περὶ τὸν ἥλιον· ὡσαύτως, ἐπιεπερ ἢ
 Γῆ πλάνητης ἐσὶ τῶν ἀρχικωτέρων, περὶ τὸν ἥλιον σρε-
 φόμενος, ὡς εἰσόμαθα, ἢ Σελήνη περὶ τε τὸν ἑαυτῆς ἄ-
 ξονα περιεσρέφεται, ἢ περὶ τὴν Γῆν διαπορεύεται, ἢ
 συνάμα τῇ Γῆ τὴν ἐκλειπτικὴν διοδεύει ἀνὰ ἕκαστον ἐνι-
 αυτόν· ἄχρητοι δ' ἀλλήλων αἱ τρεῖς αὗται κινήσεις, ὡς
 αὐτόθεν παντὶ συνιδεῖν δυνατόν.

261. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Πᾶσα πραγματιώδης τῶν
 πλανητῶν κίνησις, διακεκριμένη δὴπε τῆς συνάμα τῇ
 σφαίρᾳ γίνεσθαι φαινομένης, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς
 ἐκπεραίνεται.

262. Πάντες οἱ πλανῆται διὰ τῆς περιοδικῆς κινή-
 σεως τροχιάς γράφουσι, γωνίαν ποιήσας μετὰ τῆς ἐκλει-
 πτικῆς· καλεῖται δὲ ἡ γωνία αὕτη ἐγκλισις· εἰσὶ δὲ
 κατὰ τὰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις τῶν κατὰ τὴν πλα-
 νήτας ἐγκλίσεων γωνίαι αἱ ἐν τῷ ἐφεξῆς ἐμφαινόμεναι
 νηακι.

Ερμῦ	7°	0'	0''
Αφροδίτης	3	23'	35
Αρεως	1	51	0
Διμήτρος	10	36	12
Διός	1	19	2
Κρόνου	2	29	55
Ουρανῦ	0	46	26
Σελήνης	3	8	52

263. Η' δὲ, ἣν φέρεται ὁ ἥλιος, ἐνιαύσιος καμπύλη αὐτὴ εἶναι ἢ ἐκλειπτικὴ· ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι εὐδέποτε ἐξεῖσιν ὁ ἥλιος τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ· ἢ ἐπειδὴ ἡ γῆ κατὰ τὸ φαινόμενον, τὸ κέντρον εἶσι τῆς καμπύλης· τὸ δὲ, ἐπὶ τῷ αὐτῷ κείτῃ, ἐπιπέδῳ (αὐτὸ δὲ τῦτο νοητέον ἢ περὶ ἐξίας τῆς καμπύλης, εἴ ἢς αὖ κοιθῶνι ὑποθεβῆ ὁ ἥλιος, ἢ ἡ γῆ)· ἐτ' ἄρα ὁ ἥλιος εὐδ' ἡ γῆ ἐξίαςί ποτε τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ.

264. „ Αἱ μῆσαι τῶν πλανητῶν ταχύτητες, κειμέ-
 „ νων ἐν διαφόροις ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀποσημασί, ἐν λόγῳ εἰ-
 „ σὶν ἀντιτρόφῳ τῶν τετραγωνικῶν ριζῶν τῶν ἀποσημά-
 „ τωκ“· δευτερός ἕτος νόμος τῶν τῷ Κεπλέρῳ (254),
 „ ὄν ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων συνήγαγε.

265. „ Ὅταν ὁ πλανήτης φέρεται τὴν ἐνιαύσιον
 „ καμπύλην, ἢ ὀρθία ἀκτίς, ἢ τὸν πλανήτην ἢ τὸν ἡ-
 „ λιον ἐπιζευγῦσσα, ἐμβαδὰ καταγράφει ἀνάλογα τοῖς
 „ χρόνοις.“ Τρίτος ἕτος νόμος τῆς Ἀστρονομίας Κεπλέρῳ
 „ συναχθεῖς ἐκ τῶν παρατηρήσεων.

Ἐπάναγκες ἄρα ἐκ τῶν τῶν τῆν ταχύτητα τῷ πλα-
 νήτῃ ἐν διαφόροις σημείοις τῆς καταγραφομένης καμπύ-
 λης ἐν λόγῳ εἶναι ἀντιθέτῳ τῶν ἀπὸ τῷ ἡλίῳ τοῖς τῆς

καμπύλης σοιχείοις ἀγομένωυ καθέτων (Φυσικ. 268. Τόμ. Ε΄).

266. Εἴρηται, ὅτι ἡ τροχία παντὸς πλανήτου ἐγγλισιν αἰεὶ ποιεῖται ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς· τέμνονται ἄρα ἐπ' ἀλλήλων ἐν δυσὶ σημείοις, ἃ καλεῦνται δεσμοί.

367. Δεσμὸς μὲν ἀναβαίνων καλεῖται, καὶ ὃν ὁ πλανήτης τέμνει τὴν ἐκλειπτικὴν μεταβαίνων ἐκ νότου εἰς ἄρκτον· καταβαίνων δέ, καὶ ὃν ἐξ ἄρκτου εἰς νότον· ἀκίνητοι δὲ μένουσιν οἱ δεσμοὶ παντὸς πλανήτου, κατ' ἔτος ἐξεταζόμενοι· παρατηρήσεων μόντοι διὰ μακροῦ χρόνου γινομένων, κινήσεις τις αὐτοῖς ἐνορεῖται ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς.

268. Τὸ σημεῖον Α τῆς τροχιάς ΑΒΓΔ (α. 8.) παντὸς πλανήτου, τὰ προσεχέςατον τῷ ἡλίῳ Η, καλεῖται παρήλιον· τὸ δὲ μάλιστα αὐτῷ ἀφεςῶς Β, ἀφήλιον· ἀμφοτέρω δέ, ἀψίς· ἡ δὲ ταῦτα ἐπιζευγῦσα ΑΒ, γραμμὴ τῆς ἀψίδος· παρατηρήηται τοίνυν ἐν ταῖς ἀψίσι κινήσεις τις ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς.

269. Ἀέρος δὲ τῆ Ζ, ἡ τροχία ἡ ΔΘΖΟ, παραβαλλομένη πρὸς τὴν γῆν Β, τὸ μὲν προσεχέςατον αὐτῷ τῇ Γ σημείον Β, παράγειον ὀνομάζεται, τὸ δὲ μάλιστα ἀφεςῶς δ, ἀπόγειον· ὡσαύτως τῆ ἡλίου ὄντος ἐν τῷ Η, ἐ τῆς γῆς ἐν τῷ Α, ὁ ἥλιος καλεῖται παράγειος· τῆς δὲ γῆς ἕσης ἐν τῷ Β, ἀπόγειος.

270. Ἡ ἐκλειπτικὴ ἕκ ἐσι κύκλος, ἀλλ' ἔλλειψις εἰ γάρ, ἣν ἡ γῆ περὶ τὸν ἥλιον φέρεται, ἡ καμπύλη ἣν κύκλος, ὁ ἥλιος ἀπέιχεν ἂν ἴσον τῆς γῆς· εἰ δὲ τῆτο, ὁ ἐν τῇ γῇ θρατῆς ἑώρα ἂν τὴν τῆ ἡλίου διάμετρον αἰεὶ ἴσην· τὸ γὰρ φαινόμενον μέγεθος παντὸς ὀρωμένου ἐν λόγῳ ἐσὶν ἀντιζρόφῳ τῆς αὐτῷ ἀποσάσεως (Ὀπτ. 258.

Τόμ. 6.)· ἀλλαγὴν ἢ διάμετρος τῆ ἡλίου, ἐν διαφόροις καιροῖς μετρουμένη, παραλλάσσει, ἢ ελαχίστη μὲν ἐστὶν ἐν ταῖς θεριναῖς τροπαῖς, μεγίστη δὲ ἐν ταῖς χειμεριναῖς· αἱ ἄρα ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις ἐμπεδῶσι, τὴν ἐκλειπτικὴν μὴ κύκλον ἀλλ' ἔλλειψιν ὑπάρχειν· ὡσαύτως ἢ παντὸς ἄλλου πλανήτου ἢ τροχιά παρατηρηθεῖσα ἔλλειψις εὐρηταί.

271. Οἱ πλανῆται εἰσὶ σώματα σκιερὰ, ἢ ἑτερόφωτα, ἐνάμιλλα δὴ καὶ τῆ καθ' ἡμᾶς οἰκουμένη σφαίρα, ἀφ' ἡλίου τὸ φῶς δανειζόμενα· δεικνύται δὲ τὸτο, ἐκ τῶ τὰ μὲν πεφωτισμένα αὐτῶν αἰετὶ ἐσφάθαι πρὸς τὸν ἥλιον, μέλανα δὲ φαίνεσθαι τὰ μὴ πρὸς τὸν ἥλιον ἐσφραμμένα· ὅταν ἔν ἢ ἀφροδίτη, ἢ παστῶν τῶν πλανητῶν φαινοτέρα, παρεμπύπτη μεταξὺ τῆ ἡλίου ἢ τῆς γῆς, οἷον κηλὶδα τινὰ ταύτην ἐνορῶμεν τῷ ἡλιακῷ δίσκῳ, ἀφώτῳ διατελέντος τῆ πρὸς ἡμᾶς ἐσφραμμένῃ αὐτῆς ἡμισφαιρίῳ· ὡσαύτως ἢ ὅταν ὁ ἑρμῆς ἐνώπιον τῆ ἡλίου βαδίζῃ. Πανσέληνος δὲ ἔσα ἢ σελήνη, εἰ μεταξὺ αὐτῆς ἢ τῆ ἡλίου παρεμπέσαι ἢ γῆ, εἰθὺς καταμελαινεται, ἐφ' ἧ πίπτει ἢ κωνοειδῆς τῆς γῆς σκιά, ἐξ ἀυγαζύσης καταζοφεμένη· τὸ γὰρ πρὸς ἡμᾶς αὐτῆς ἡμισφαιρίον, ἀυγαῖς ἡλιακῆς μὴ φωτιζόμενον, ὡς φύσει ἔχον ἐστὶν, ἀμέλειται σκιερὸν, ἢ σιληπνότητος ἄμοιρον, ἀόρατον τοῖς ἐν τῇ γῆ θεαταῖς καθίσταται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ παραλλάξεως ἀστέρων.

272. Ἐξω ὑδρογυῖος σφαῖρα ἡ ΑΜΟ (α. 10) ἔστι εἰς τῶν πλανητῶν ὁ Δ, ἡ παρατηρητὴς ἐπὶ τῷ κέντρῳ τῆς γῆς ἐξὼς ὁ Κ· ἡ 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 τοῖον ἕρῳιον τόξον ΒΙ, ᾧ μετρεῖται τὸ ἀπόστημα τῶν σημείων Ε, Ι, πρὸς ἃ οἱ θεωρεῖται Κ, Α ὁρῶσι τὸν Δ, ὀνομάζεται παράλλαξις τῷ Δ ἀστέρος, ἡ δὲ τῷ ΒΙ τόξῳ μετρημένη ὑπὸ ΕΔΙ γωνία παραλλακτικὴ· τῷ ὄντι γὰρ ἡ τῆς γῆς ΑΟΜ θέσις πρὸς τε τὸν ἀστέρα Δ, ἢ τῷ κοίλῳ ἕρανῷ ΕΙΗ ἀναφερομένη, διοριζέσθαι ὀφείλει ὑπὸ σημείῳ τῶν ἐν τῇ γῇ μένοντος· ἢ ἐπειδὴ, ὡς ἂν ἐν διαφόροις σημείοις Α, Β, κτλ. τῆς γῆνις ἐπιφανείας ὑποτεθείη ὁ θεωρῶν, ὁρᾷ τὸν ἀστέρα Δ ἐν διαφόροις τῷ ἕρανῷ σημείοις· μόνος ὁ ἐπὶ τῷ κέντρῳ τῆς γῆς θεωρῶν βλέπει τὸν ἀστέρα Δ ἐν τῷ ἀληθεῖ αὐτοῦ τόπῳ Ι· τοιγαρῶν τὸ τόξον ΙΕ ἐμφαίνει, ὅσον ὁ θεωρῶν Α ἐκτοπίζει τὸν ἀστέρα, ὁρῶν αὐτὸν ἐν τῷ Ε· ἐμφαίνει ἄρα ᾧ ἀπέχει ὁ ἀληθὴς τόπος Ι ἀπὸ τῷ φαινομένου Ε.

273. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Παράλλαξις ἄρα ἀστέρος τῷ Δ ἐστὶ τόξον ἕρανιον, ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ ἕρανίου σημείου, πρὸς ὃ ἂν θεωρῶν, ἐξὼς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὁρᾷ

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

274. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐὰν δὲ ὁ ἀσὴρ Π κατὰ κορυφὴν ἐπικίνηται τῷ θεατῇ Α, ὅτε Α ἐπὶ Κ θεωρήσῃσι τὸν ἀστέρα διὰ τῆς αὐτῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος, ἐκάτερος δηλονότι ἐν τῷ ἀληθεὶ αὐτῷ τόπῳ Η· ὡσεὶ οἱ κατὰ κορυφὴν ἀστέρας παραλλάξει ἐδ' ὀπωσῶν ὑπέκινῃσι.

275. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἀλλ' ὁ ἐν τῷ ὀρίζοντι Ζ τὴν μεγίστην ὑφίσταται παράλλαξιν· ἐπεὶ γὰρ ἡ ὀπτικὴ ἀκτίς, ἢ ἐκ τῷ Κ κέντρῳ τῆς γῆς ἐπὶ τὸν τῷ θεατῆ ὀφθαλμὸν Α ἐπιζευγνυμένη, ποιεῖ μετὰ τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος, τῆς ἐκ τῷ θεατῆ Α 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 ἄστρῳ ὄντος ἐν τῷ Π, ἢ γωνία μηδὲν γεννηται· ὅσῳ δ' ἀμβλύνεται ἡ ὑπὸ ΖΑΚ, τοσούτῳ ὀξύνεται ἡ ὑπὸ ΚΖΑ, τῆς ἑσιν ἐλαττωταί ἢ παράλλαξις· ἀμβλύνεται δὲ ἡ ὑπὸ ΚΑΖ, τῷ ἀστέρος Ζ χωρῆντος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· ἐν μὲν ἄρα τῷ ὀρίζοντι μεγίστην ὑφίσταται παράλλαξιν ὁ ἀσὴρ, τοσούτῳ δ' αἰεὶ ἐλάττωνα, ὅσῳ πρὸς τὰ ἄνω ἐξάιρεται.

276. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἀλλὰ μὲν παράλλαξις ὀριζόντιος καλεῖται, ἢν ἄστρον ἐν τῷ ὀρίζοντι τὸ Ζ ὑφίσταται· τῆ δ' ἐξάρματος, ἢν τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα Δ· ἄρα ἡ ὀριζόντιος παράλλαξις μεγίστη ἐστὶ πασῶν τῶν τῷ ἐξάρματος.

277. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐξαιρεμένη τῶ κατὰ κορυφὴν ἀστέρος, ὁ θεατῆς Α αἰεὶ ὀρθῶν τὸν ἀστέρα Δ ταπεινότερον, ἢ περ ἐστίν· ὀρθῶν γὰρ αὐτὸν ἐν τῷ Ε, ἠνίκα ἀληθῶς ὡς πρὸς τὴν γῆν ἐστὶν ἐν τῷ Ι· ὡσεὶ ἡ παράλλαξις κατάγει αἰεὶ τὸν ἀστέρα τῷ ἀληθῶς τόπῳ, τῆς θεωρήσεως

τὸναντίον ὑπὲρ τὸν ἀληθῆ ἐξαιρέσης (Ὁ πτ. 114. β'. Τόμ. 5.). ἀντιβαίνει ἄρα τῇ θραύσει ἢ παραλλάξει· ἢ ὡς περ παρατηρεῖν τὰ τῆς θραύσεως δεῖ τοῖς ἀστρονόμοις, θηρομένοις τὸ παντὸς ἀέρος ἔξαγμα, ἔτω ἢ τὰ τῆς παραλλάξεως, ἀφαιρέντας κατὰ τὴν κρίαν τὸ ἐλαττον τῶν δυοῖν ποσῶν, ὧν συνεισφέρει ἑκατέρω.

278. ΣΧΟΛΙΟΝ. Σημειωτέον δὲ τὴν μεταξὺ τῆς θραύσεως πρὸς τὴν παραλλάξιν διαφορὰν· ἢ μὲν γὰρ ἐπίτασις τῆς θραύσεως ἐκ τῆ τῶν ἀέρων ἐξάρματος ἤρτηται, τῆ τῆς ἀτμοσφαίρας κατασῆματος τῆ αὐτῆ μένοντος, ὡς διάφορον εἶναι μηδὲν, εἶπερ, ἐξ ἧ ἤκει τὸ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν θραυόμενον φῶς, μᾶλλον ἢ ἥττον διίσαται τῆς γῆς ὁ ἀσῆρ· ἀλλ' ἢ τῆς παραλλάξεως ἐπίτασις, α'. ἐκ τῆ κατὰ τὸν ἀέρα ἐξάρματος ἤρτηται· β'. ἐκ τῆ, ὡς αἰτίκα ἐκτεθήσεται, ἀποσῆματος αὐτῆ ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρου.

279. ΠΟΡΙΣΜΑ 5'. Κἂν ἢ παραλλάξις τὸ ἐρανιον εἴη τόξον ΙΕ, ἢ ἢ ὑπὸ ΙΔΕ γωνία ἢ ὑπὸ τῆ τόξου τῆτε μετρεμένη, δυνάμεθα μέντοι εἶπειν, ὡς παντὸς ἀέρος παραλλάξις ἐστὶν ἢ ὑπὸ ΑΔΚ γωνία, δι' ἧς ἂν παρατηρηθῆς, ἐπὶ τῆ κέντρου Δ τῆ ἀέρος ἐπὶ, θεάσαιτο τὴν γνήνην ἡμιδιάμετρον ΑΚ, διὰ τῶν δυοῖν ὀπτικῶν γραμμῶν ΑΔ, ΚΔ· ἐστὶ γὰρ ἢ ὑπὸ ΕΔΙ = ΑΔΚ· ἀλλὰ μὴν τὸ ΙΕ τόξον μετρεῖ τὴν ὑπὸ ΕΔΙ· ἄρα ἢ τὴν ὑπὸ ΑΔΚ.

280. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Αἱ τῶν διαφορῶν τῆ τῆς γῆς κέντρου ἀπεχόντων ἀέρων παραλλάξεις ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσημάτων· παραλλάξις γὰρ παντὸς ἀέρος ἐστὶν ἢ γωνία, δι' ἧς ἂν ἴδῃ τὴν τῆς γῆς διάμετρον θεαθῆς, καθήμενος ἐπὶ τῆ κατὰ τὸ ἀέρον κέντρου· ἀλλ' αἱ γωνίαι, δι' ὧν μεγέθη ἐκ διαφορῶν ἀποση-

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

281. ΠΟΡΙΣΜΑ Η΄. Ἡ τῷ αὐτῷ ἄρα πλανήτῃ
παράλλαξις ποικίλλεται, ὡς ἂν εἴη μᾶλλον ἢ ἦττον τῆς
γῆς διιστάμενος· αἱ ἄρα παραλλάξεις τῆ ἡλίου ἐ τῆς σε-
λήνης, μέγισται μὲν εἰσι, περιγεύων ὄντων, βραχυτάται
δὲ, ἀπογειῶν.

282. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ΄. Δυνάμεθα ἄρα εἶπεν ἐ ὅτι
παράλλαξις εἰσὶν ἀέρος ἢ ἐκ τῷ ἀέρος φαινομένη τῆς
γῆς διάμετρος.

283. ΘΕΩΡΗΜΑ. Ἐν ἄστρῳ, πρῶτον μὲν ἐπὶ τῷ
ὀριζοντος Ζ κειμένῳ, εἶτα ἐπ’ ἐξάρματος τυχόντος τῷ Δ,
ἴσον μέντοι αἰεὶ ἀπέχοντι τῷ τῆς γῆς κέντρῳ, τὸ ὅλον
ἡμίτονον πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως
λόγον ἔχει, ὅν τὸ ἡμίτονον τῷ ἐκ τῷ κατὰ κορυφὴν ση-
μείῳ ἀποσημάτος ΠΔ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς τῷ ἐξάρμα-
τος παραλλάξεως ΑΔΚ.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐν τῷ τριγώνῳ ΑΖΚ ἢ ὑπὸ τῆς ὀριζον-
τίου ΑΖ ἐ τῆς γῆνης ἀκτίνος ΑΚ περιεχομένη γωνία
εἰσὶν ὀρθή· ἄρα Η : ημ. Ζ :: ΖΚ : ΑΚ· ἀλλ’ ἐν τῷ τρι-
γώνῳ ΑΚΔ εἰσὶν 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· εἰ δὲ ἡμίτονον τῆς ἀμβλείας γωνίας ΔΑΚ τὸ
τῷ αὐτῆς ἀναπληρώματος ΠΑΔ (Γεωμ. 491. Τόμ. Γ΄.),
ἐ ἐπομένως τὸ ἡμίτονον τῷ τόξῳ ΠΔ τῷ κατὰ τὸν ἀέρα
ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ ἀποσημάτος· ἄρα τὸ ὅλον
ἡμίτονον Α πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως
Ζ λόγον ἔχει, ὅν τὸ τῷ ἀέρος ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν ση-
μείῳ κτλ. Ο. Ε. Δ.

284. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐν δυοῖ τῷ ἐξάρματος παραλλάξει τῷ αἰτῷ ἄσπευ Δ, τὸ ὄλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως λόγον ἔχει, ὃν τὸ ἡμίτονον τῷ ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημεῖο ἀποσημάτος ἐκατέρω ἐξάρματος πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς αὐτῆς τῷ ἐξάρματος παραλλάξεως.

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

286. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Δύο παραλλάξεων τῷ ἐξάρματος δοθεισῶν, εὐρεῖν δυνάμεθα τὴν ὀριζόντιον, συγκροτήσας ἐν ἀριθμοῖς τὴν ἐφεξῆς τῶν τριῶν μεθόδον: τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείο ἀποσημάτων πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιτόνων τῶν δυοῖν παραλλάξεων, ὡς τὸ ὄλον 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 σημείο ἀποσημάτος, διὰ τῆς μεθόδου: τὸ ὄλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς ὀριζοντίου παραλλάξεως ὡς τὸ δοθὲν ἀπὸ τῷ κατὰ κορυφὴν σημείο ἀποσημάτος πρὸς χ ἡμίτονον τῆς τῷ ἐξάρματος παραλλάξεως.

288. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἡ μεγίστη παράλλαξις τῆς σε.

λίγης ἐν τῷ μέσῳ αὐτῆς ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσήματι, εἰσι
 $= 58' 3''$. ἀλλὰ τὸ ἡμίτονον τόξον $= 58' 3''$ ἰσοδυναμεῖ
 πρὸς αἰθέρισιν αὐτῶ τῷ τόξῳ· ὥστε τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ
 τὴν σελήνην παραλλάξεως, ἢ πολλῶ μᾶλλον τὸ ἡμίτονον
 τῆς παντὸς ἄλλου ἄστρου παραλλάξεως, ἐκληφθῆναι δύναται
 ὡς τῇ παραλλάξει ἰσόμενον· ἐξευμαρίζεται ἄρα ἡ τῶν
 τριῶν μέθοδος, ἀντικαθισταμένης ἀντὶ τῆς ἡμίτονου τῆς ὀρι-
 ζοντίας παραλλάξεως, ἢ τῆς τῆς ἐξάρματος, αὐτῆς ταύ-
 της τῆς παραλλάξεως.

289. Παντοίως μὲν εὐρίσκεται ἡ παντὸς ἀστέρος ὀρι-
 ζοντίας παράλλαξις· ἀκριβέστερον δὲ, ὑποτιθεμένων δυοῖν
 παρατηρητῶν ἀλλήλων ἀπεχόντων, ὑπὸ μόνῳ τὸν αὐ-
 τὸν μεσημβρινὸν κειμένων· τὸ ἐφεξῆς ὑπόδειγμα σαφῆς
 ποιήσεται τὸ λεγόμενον.

Ἡ πόλις τῆ 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
 νοτίᾳ πλάτους (108), τὸ δὲ Στοκκόλιμον ἐν $59^{\circ} 21'$
 τῆ βορείᾳ· ἀπέχουσιν ἄρα ἀλλήλων λεύγας ὡσεὶ 2325·
 κατὰ δὲ τὸ 1751 ἔτος, ἕκτη πυανεψιώνος, ὁ μὲν Καίλλ-
 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
 Ἰδροχόου, τῷ $26''$, 7· ὁ δὲ Βαργεντίνος κατὰ τὴν
 αὐτὴν ἡμέραν ἢ ὥραν παρετήρησε τὸν ἄρη ἐν τῷ Στοκ-
 κολίμῳ· διεβαίνειν ἔν τὸν μεσημβρινόν ἀπέχων τῆ κατὰ
 κορυφὴν σημείῳ $68^{\circ} 14'$, ἢ τὸ βόρειον ἄκρον νοτιώτερον
 ἔχων, ἢ ὁ τῷ Καίλλίῳ παρατηρηθεὶς ἀσῆρ, τῷ $6''$, 6·
 ἢ ἄρα τῶν δυεῖν παρατηρήσεων διαφορὰ ἦν $33' 3''$.

Εἶσω τοῖνον, Σ μὲν τὸ (σχ. 11) τὸ Στοκκόλιμον, Α δὲ τὸ ἀκρωτήριο, Μ δὲ τὸ σημεῖον τῆ ἑρανεῦ, ἐνθα ἦν ὁ ἄρης· παράλλαξις ἔν τῷ μὲν Βαργεντόφ ἦν ἡ ὑπὸ ΔΜΗ, τῷ δὲ Καίλλω ἡ ὑπὸ ΔΜΝ γωνία· τὸ δὲ ἄθροισμα τῶν δυεῖν παραλλάξεων ἦν ἡ διαφορὰ τῶν δυοῖν ἑρανεῖων σημείων Η, Ν, πρὸς ἃ ἐώρατο ὁ ἄρης, $33''$, $3'$ εἰς ἄρα εὐρέσει τῆς ὀριζοντίε τῆ ἄρεως παραλλάξεως ῥητέον: τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμίτονων τῶν ἀποσημάτων $25^\circ 2' + 68^\circ 14' : 33''$, $3 :: Η : χ$ (286)· εἴτ' ἔν $135:8 : 33' :: 10000 : 24''$, 64, παράλλαξιν ὀριζόντιον τῆ ἄρεως ἐπὶ τῆ παρατηρηθέντος ἀποσηματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ ἀποσημάτων τῶν πλανητῶν.

290. Γνωθείσης τῆς ὀριζοντίε παραλλάξεως ΑΖΚ (σχ. 10) παντὸς ἄρε, ῥᾶσα περιοθήσεται τὸ αὐτὲ 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 γῆινης ἡμιδιαμέτρου ΑΚ = $1432\frac{1}{2}$ λεύγαις, περιοθήσεται διὰ τῆς ἐπιπέδου τριγωνομετρίας ἡ πλευρὰ ΖΚ (Γεωμ. 516. Τόμ. Γ').

ΤΗΠΟΔΕΙΓΜΑ 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' ἔστιν $168852 : 1432\frac{1}{2} :: 1000000$

$\chi = 84837$ λεύγαις, ὅ ἐστι τὸ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἀπόστημα τῆς σελήνης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ Β΄. Ἐπειπερ αἱ τῶν ἀστέρων παραλλάξεις ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπαστημάτων (280), τῆς τε ἡλίου παραλλακτικῆς γωνίας ὑποτιθεμένης $= 8''$, 5 (*), ἔσαι: ἡ τε ἡλίου παράλλαξις $8''$, 5 πρὸς τὴν τῆς σελήνης $3483''$, ὡς τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα πρὸς τὸ τε ἡλίου $\chi = 34763208$ λεύγαις (**).

291. Περὶ δὲ τῶν μᾶλλον ἢ ὁ ἥλιος διιζαμένων τῆς γῆς πλανητῶν, ἐπειπερ ἡ γῆν ἄκτις ἐκ τοῦ ἡλίου ὀρθῶνται διὰ γωνίας $= 8''$, 5, ἐκ τοῦ Διὸς φερόειπεν ὀραθῆσεται δι' ἀνακαιωτήν γωνίας, ἢ, ὁ δὴ πῦ ἐπὶ τὸ αὐτὸ, ὁ Ζεὺς ἐπαρέξει ἐπαιωδητὴν παράλλαξιν δυσὶ θεαταῖς, ἂν ὁ μὲν αἰὴ ἐν τῷ τῆς γῆς κέντρῳ, ἄτερος δὲ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας· διὰ ταῦτα οἱ ἀστρονομῶντες, εὐρόντες τὸ τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀπόστημα διὰ τῆς γῆν ἡμιδιαμέτρου, αὐτῷ τῷ τῷ ἀποσῆματι, εἴτ' ἐν τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς ἡμιδιαμέτρῳ ἐχρήσαντο πρὸς εὐρεσιν τῶν μειζόνων ἀποστημάτων, ἔτως.

292. Τὸ Διὸς ἐκ διαμέτρου τῷ ἡλίῳ ἀντικειμένῳ κατὰ τὸ Γ (σχ. 12) ἡ γῆ παρεμπίπτει μεταξὺ Διὸς καὶ ἡλίου· παρατηρητῆς ἔν, ἐσὼς ἐπὶ τῷ Γ τύπῳ τῆς γῆς, καὶ ἄλλος ἐπὶ τῷ κέντρῳ τοῦ ἡλίου Η, ὁφονται τὸν Δία κα-

(*) Ἰερώνυμος ὁ Λαλάνδος εὐρεν ἐξ ἰδίας τε παρατηρήσεως, καὶ ἄλλων νεωτέρων ἀστρονόμων, τὴν μέσην τῆς σελήνης παράλλαξιν ἔσαι $= 58' 3''$, τὴν δὲ τοῦ ἡλίου $= 8''$, ἢ $8''$, 6.

(**) Διῆλον ὅτι τὸ τε ἡλίου ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα εὐρεθῆναι δύναται, καὶ ὁ τρόπος εὐρηται καὶ τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς.

τὰ τὸ αὐτὸ σημεῖον τῷ ἕρανῷ ν' ὅταν μέντοι μετὰ τρεῖς μῆνας ἢ γῆ παραγένηται ἐπὶ τῷ Β ἀπέχουσα τῷ Τ 90°, ὃ ἐπὶ τῆς γῆς δευτῆς ὄψεται τὸν Δία ἐπὶ τῷ κατὰ τὸν ἕρανὸν σημείῳ μ (*). τὸ δὲ ἕρανιον τόξον μν, εἴτ' ἐν ἡ γωνία μΓν, ἢ ὃ τάντῳ, ἢ ὑπὸ ΗΓΒ, δι' ἧς ἂν ὀραθεῖν ἢ τῆς ἐκλειπτικῆς ἡμιδιαμέτρου ΗΒ ἐκ τῷ κατὰ τὸν Δία κέντρου καλεῖται παράλλαξις ἐνιαύσιος (**). ἐν ἔν τῳ τριγώνῳ ΗΒΓ, γνωστῆς ἕσης τῆς ὀρθῆς γωνίας Η, καὶ τῆς κατὰ τὴν ἐνιαύσιον παράλλαξιν ὑπὸ ΗΓΒ, καὶ τῆς πλευρᾶς ΗΒ, εἴτ' ἐν τῷ τῆς γῆς ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόσημα, εὐχερῶς εὐρεθήσεται ἢ πλευρὰ ΗΓ, ἀπόσημα τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ ἡλίῳ, ἢ ἢ πλευρὰ ΒΓ, ἀπόσημα τῷ Διὸς ἀπὸ τῆς γῆς, κειμένης ἐν τῳ Β, ἢ τὸ μέρος ΤΓ, = ΗΓ — ΗΤ, ἀπόσημα τῷ Διὸς ἀπὸ τῆς γῆς, κειμένης ἐν τῳ Τ (Γεωμ. 516. Τόμ. Γ').

293. Εὑρίθαι δὲ, ὅτι τὸ μέσον ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόσημα, τῷ Ἑρμῆ μὲν εἶη = 13456204 λεύγαις, τῆς δ' Ἀφροδίτης = 25144250, τῷ δ' Ἄρως = 52966122, τῷ δὲ Διὸς = 180794791, τῷ δὲ Κρόνῳ = 331604504'

(*) Ὑποτίθεται διὰ τριῶν μηνῶν ἀκίνητος ὁ Ζεὺς, ὅπως ἐκ ἀληθείας· ἐπεὶ μέντοι γινώσκειται, ὅσον διαπορεύεται ὁ Ζεὺς διὰ τριῶν μηνῶν, εὐμαρῶς ὑπολογισθήσεται, καὶ δι' αὐτῆς εὐρεθήσεται ἢ ἐνιαύσιος αὐτῆς παράλλαξις, ὡς εἴπερ εἶη ἀκίνητος.

(**) Καλεῖται ἕτως, ἐπεὶ κηρίζεται ἐπὶ τῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς καμπύλης, ἢν ἡ γῆ περὶ τὸν ἡλίον φερομένη ἐν ἐνιαυτῳ διαπορεύεται· ἡμερήσιος δὲ καλεῖται ἢ ἐκτεθεισὰ ἐν 272° βαίνει γὰρ ἐκεῖνη ὡς ἐπὶ βάσειος ἐπὶ ἡμιδιαμέτρου κύκλου, ὃν καθ' ἑκάστην γράφει περὶ τὸν τῆς γῆς ἕξονα σῶμα, κείμενον ἐν τῳ τῆς γῆς ἰσημερινῳ.

τὸ δ' ἀπόστημα τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου, ἢ τὸ τῆς σελή-
νης ἀπὸ τῆς γῆς, προσημειώθησαν (290)· ἢ μέντοι μέ-
ση τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀπόστασις προδήλως ταυτί-
ζεται τῇ τῆς γῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου.

294. Περὶ δὲ τῶν ἐπέκεινα τῆς γῆς ἀπεχόντων
πλανητῶν, ἔσω Β μὲν ἡ γῆ (σχ. 9), τροχιά δὲ αὐτῆς
ἡ ΒΓΑΔ, Ζ δὲ ὁ Ζεὺς, τροχιά δὲ αὐτῆς ἡ 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 μέ-
σον ἀπόστημα ταυτίζεται τῷ μέσῳ αὐτῶν ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀ-
ποστήματι· περὶ δὲ τῶν κατωτέρων πλανητῶν, ἔσω τῆς
ναντίον Ζ μὲν ἡ γῆ, Β δὲ ὁ Ἑρμῆς, ἢ τροχιά ἔσται ἡ
ΒΔΑΓ· τὸ τοίνυν μέσον τῆς Ἑρμῆ ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστη-

μα 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, παραβαλλομένων πρὸς τὴν γῆν.

295. Εἴρηται ἐν τῇ Μηχανικῇ περὶ ὀργάνου συγκειμένου ἐκ κοχλίας τῆς νρ (σχ. 13), πρὸς ἣ τῷ πέρατι προσηλωμένη εἷς βελόνη ἢ ντ, σημαίνουσα τὴν τῆς κοχλίας ἐπὶ τῆς καταμεμορισμένης ἄβασκος χτ κίνησιν· εἶδομεν δὲ συμβαλλόμενον πρὸς καταμέτρησιν τῶν γηϊνῶν μικρῶν σωμάτων· ὅθεν ἔστι μικρόμετρον αὐτῷ ἀφωσίσωται ὄνομα· χρῶνται μὲνταὶ μάλιστα τύτῳ ἀστρονόμων παῖδες, ἵν' εὐρίσκωσιν ἐν μοίραις, λεπτοῖς, ἔστι δευτέροις, τὰ ἑρῶνια τόξα, οἷον τὴν δυοῖν ἄστρον ἀπ' ἀλλήλοισιν ἀπόστασιν, τὴν παράλλαξιν, ἔστι τὴν φαινομένην τῶν πλανητῶν διάμετρον, ὅπερ εὖδ' ἂν γραφομέτρῳ, ἢ κυκλικῷ τεταρτημορίῳ, διαπεραίνοιτο, μὴ ἐγγραφομένων αὐτοῖς τῶν λεπτῶν ἔστι τῶν δευτέρων.

Ἐῶν νῆμα μένον τὸ οκ (σχ. 13)· ἔστι ἐπινοηθῆτω νῆμα ἄλλο τὸ ξμ, προσηλωμένον μεταλλίνῳ πετάλῳ, ὡς τῷ ἄκρῳ ρ τῆς κοχλίας νρ κινεῖσθαι τὸ μεταλλινόν πέταλον, ἔστι δὴ ἔστι τὸ ξμ νῆμα ἀρισερόθεν πρὸς δεξιὰν τῆς νῆματος οκ, ἢ δεξιόθεν πρὸς ἀρισερὰν, περιτροφεμένης τῆς βελόνης ντ· εἴρηται δὲ ἤδη, ὅτι τὰ τῆς κοχλίας διαθήματα βραχυτάτα ὀφείλωσιν εἶναι· παρατηρῶσιν ἔν ἀκριβοῦς πόσας περιτροφὰς ποιεῖται ἡ βελόνη ἐπὶ τῆς ἄβασκος, ἵνα τὸ νῆμα ὡς πρὸς τὸν ἐμὸν ὀφθαλμὸν διαδράμη τόξον τῆς κοχλίας ἑράνῃ, οἷον τὸ, ὃ ἀλλήλων διίσταται ἄστρο δύο,

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

ὑποθεσείδω ἔν, ὅτι εὐρεῖται, ὡς, ἵνα τὸ κινητὸν νῆμα ἕξι διανύσει μοίρας, ἢ βελόνῃ ντ διέρχεται ἐπὶ τῆ ἄβασκος κατατομῆς 7200.

296. Ἰν' ἔν καταμετρήσωμεν τὴν φαινομένην διάμετρον παντὸς ἄστρου, εἴτ' ἔν τὸ ὑράνιον τόξον, ἢ χορδὴ ἐσιν ἢ φαινομένη τῆ ἄστρου διάμετρος, εἰλήφθω εἰς ὑπόδειγμα ἢ σελήνη, ἧς διάμετρος ὑποθεσείδω ἢ βγ· α'. ἔν τὸ μὲν ἀκίνητον νῆμα σπ τεθήτω ἀκριβῶς ἀντίστοιχον τῷ τῆς σελήνης ἄκρῳ γ, τὸ δὲ κινητὸν ἕξι τῷ β· β'. περιεσφάθω ἢ βελόνῃ, μέχρις ἂν τὸ κινητὸν νῆμα ἕξι, διελθὼν ὅλην τὴν τῆς σελήνης διάμετρον βγ, διαπεραικωθῆ εἰς τὸ μένον νῆμα σπ, καὶ ἀκριβῶς ὑπ' αὐτῆ καλυφθῆ, καὶ εἰλήφθω ὁ ἀριθμὸς τῶν κατατομῶν, ὧν διεπορευθῆ ἢ βελόνῃ ἐπὶ τῆ ἄβασκος· ὑποθεσείδω δὲ ὁ τῶν κατατομῶν ἀριθμὸς 3600· γ'. ἐπεὶ δὲ δῆλον τὴν βελόνῃν διέρχεται κατατομῆς 7200, ἵνα τὸ κινητὸν νῆμα ἕξι διέλθῃ μοίρας, 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 κατοπτευομένη, ἕσιν $= 1800'' = 30'$.

297. Δυνατὸν δὲ καὶ ἄλλως μετρήσαι τὴν φαινομένην διάμετρον παντὸς ἀστέρος· ἢ γέρω καθέτος τῆ μεσημερινῆ, εἴτ' ἔν τῷ, ᾧ χρώμα εἰς δήλωσιν τῆς μεσημερινῆς, ὀρθῶ ἐπιπέδῳ, κίτός τις· καὶ μετρηθῆτωσαν τὰ δεύτερα χρονικὰ λεπτὰ, ἐν οἷς ὁ ἀστὴρ διέρχεται τὴν μεσημερινῆν, εἴτ' ἔν ἐξ ἔ το δυτικὸν ἄκρον ἤψατο τῆ μετῆ, μέχρις ἂν ἐπιψαύσῃ τῆ αὐτῆ τὸ ἀνατολικόν· ταῦτα δὲ ἀναχθέντα εἰς λεπτὰ κυκλικὰ ἐμφανῶσι τὸ ὑράνιον·

τόξον, ὃ ὑποτείνει ἢ τῷ ἀέρος διάμετρος· διελευσάντων γὰρ λεπτὰ χρονικὰ δευτέρα 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. Εὐρηγται δὲ αἱ μέσαι φαινόμεναι διάμετροι τῶν πλανητῶν, ὅτι, ἐκφερόμεναι ἐν ἑρανοῖς τόξοις, εἶησαν περιπέρι αἱ ἐφεξῆς ποσότητες· ἡλίῳ μὲν $31' 57''$ · σελήνης δὲ, $30' \frac{1}{2}$ · ἑρμῆ δὲ, $13'' \frac{1}{2}$ · ἀφροδίτης δὲ, $1' 3''$ · ἀρεως δὲ, $28''$ · διὸς δὲ, $47'' \frac{1}{2}$ · κρόνου δὲ, $21'' \frac{1}{2}$ · ἑρανοῦ δὲ, $4''$.

299. Διὰ δὲ τῆς παραλλάξεως ἔ μόνον τὰ ἀποσημετα, ἀλλὰ καὶ οἱ ὄγκοι τῶν ἀστρον, εὐρίσκονται· καὶ γὰρ ἡ παντὸς ἀστρο ἡμερήσιος παράλλαξις, εἴτ' ἔν ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὀραθεῖ τῆς γῆς ἡ ἀκτίς ἐκ τῷ κέντρῳ τῷ ἀστρον, ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφῳ τῶν αὐτῶ ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσημάτων· ὡσαύτως ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὀραθεῖ ἡ διάμετρος πλανήτε ἀπὸ τῆς γῆς, ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντιτρόφῳ τῶν ἀποσημάτων· ὡσε πλανήτε δοθέντος τὸ ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόσημα, τοσούτον ἐλαττοῦ τὸ μέγεθος τῆς φαινόμενης ἡμιδιαμέτρου τῆς γῆς, ὀρωμένης ἐκ τῷ πλανήτε, ὅσον καὶ τὴν φαινομένην ἡμιδιάμετρον τῷ πλανήτε, ὀρωμένῃ ἀπὸ τῆς γῆς· ἔν ἔν εὐρεθῆ ὁ ὄγκος εἴτ' ἔν ἡ σφαιρότης τῷ ἡλίῳ, μετρηθῆτω διὰ τῷ γραφομέτρῳ (ἢ ἄλλῳ μικρομέτρῳ ὀργάνῳ), δι' ἧς ὀραταὶ ἡ τῷ ἡλίῳ διάμετρος, μέσαι ἀπέχοντος ἀπὸ τῆς γῆς, = $31' 57''$ · μετρηθῆτω δὲ καὶ ἡ γωνία, δι' ἧς ἂν ὀραθεῖ ἡ τῆς γῆς διάμετρος ἀπὸ τῷ ἡλίῳ· εἰ δὲ αὕτη διπλῆ τῆς τῷ ἡλίῳ παραλλάξεως, εἴτ' ἔν = $17''$ (τῆς γὰρ γωνίας, δι' ἧς ἂν ἀφ' ἡλίῳ ὀραθεῖ ἡ τῆς γῆς ἡμιδιάμετρος, ἕσσης = $8'' \frac{1}{2}$ (291),

ἢ δι' ἧς ἂν ἡ διάμετρος ὀραθεῖη, ἔσιν = 17'') · κληθείσης
 ἔν 1 τῆς ἀληθοῦς διαμέτρου τῆς γῆς, προέρχεται ἡ ἀνα-
 λογία: 17'' γωνία, παρισῶσα τὴν φαινομένην διάμετρον
 τῆς γῆς ἀφ' ἡλίου ὀρωμένης: 1917'' γωνίαν, ἥτις παρί-
 σησι τὴν φαινομένην διάμετρον τῆ ἡλίου :: 1 : χ = περί-
 πυ 113.

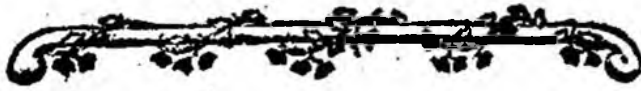
300. Ὡς α'. ἡ ἡλιακὴ διάμετρος ἑκατὸν καὶ τρισκαί-
 δεκαπλασία ἐστὶ τῆς γηίνης, εἴτ' ἔν 2865 × 113 = 323745
 λεύγαις · β'. ἐπεὶ αἱ σφαιραὶ πρὸς ἀλλήλας ἐν λόγῳ εἰσὶ
 τριπλαστοὶ τῶν διαμέτρων, ἔσαι ἡ τῆ ἡλίου σφαιρῆτος
 πρὸς τὴν τῆς γῆς (Γεωμ. 468. Τόμ. Β'.) ὡς ὁ ἀπὸ 113
 κύβου 1442897 πρὸς τὸν τῆς μονάδος κύβου, εἴτ' ἔν ἡ σφ-
 ραῖτης τῆ ἡλίου πρὸς τὴν τῆς γῆς λόγον ἔχει :: 1442897
 : 1 · γ'. τῆς τῆ ἡλίου διαμέτρου ἕσης = 323747 λεύ-
 γαις, ῥᾶσα ἐξευρίσκειται, ὅσας τε τετραγωνικὰς λεύγας
 περιέχει ἡ αὐτῆ ἐπιφάνεια, καὶ ὅσας κυβικὰς ἡ σφαιρῆτος
 (Γεωμ. 451, 463. Τόμ. Β').

301. Εἰς δὲ εὐρεσιν τῶν ἀληθῶν διαμέτρων τῶν
 πλανητῶν, ὧν τὸ ἀπόστημα διὰ τῆς ἐνιαυσίης παραλλά-
 ξεως πορίζεται, ληφθείσης διὰ τῆ μικρομέτρου τῆς φαινο-
 μένης διαμέτρου, δυνάμεθα ἤτοι χρῆσασθαι τῇ ἀληθεί τῆς
 ἐκλειπτικῆς διαμέτρου, ὡσπερ καὶ τῇ τῆς γῆς (299), ἡ
 ζητῆσαι τὴν ἡμερήσιον παράλλαξιν αὐτῶν διὰ τῆ γνωστῆ
 αὐτῶν ἀποστήματος κατὰ τὴν ἐφεξῆς ἀναλογίαν: τὸ γνω-
 σὸν ἀπόστημα, φέρ' εἰπεῖν, τῆ διὸς ἀπὸ τῆς γῆς πρὸς τὸ
 τῆ ἡλίου ἀπὸ τῆς γῆς, ὡς ἡ τῆ ἡλίου παράλλαξις πρὸς τὴν
 τῆ διὸς χ (280) · γνωρίμων δὲ γενομένων τῶν ἡμερη-
 σίων παραλλάξεων, εὐρεθήσονται αἱ σφαιρῆτες καθάπερ
 καὶ ἡ τῆ ἡλίου.

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

τῆς κατὰ τὴν γῆν σφαιρότητος ὡς μονάδος ληφθείσης, ἢ μὲν τῆς σελήνης ἕσα = 0,02036, τῆτ' ἔσι τεσσαρακοσὸν ἕνατον περίπε τῆς γῆς, ἢ δὲ τῷ ἑρμῆ = 0,06981· ἢ δὲ τῆς ἀφροδίτης = 0,91822· ἢ δὲ τῷ ἄρκεως = 0,30155· ἢ δὲ τῷ διὸς = 1479, ἢ δὲ τῷ κρόνου = 1030.

303. Ἐκ τῆς προειρημένης μεθόδου μανθάνομεν, ὅπως μετρητέον ἐστὶ τὸ ἀπόστημα ἐκάστου τῶν δορυφόρων τῷ διὸς καὶ τῷ κρόνου ἀπὸ τῷ ἀρχικωτέρου πλανήτου· μετρεῖται γὰρ πρῶτον ἡ γωνία, δι' ἧς τὸ ἀπόστημα τῷ τετάρτῳ φέρε δορυφόρου τῷ διὸς ἀπ' αὐτοῦ τῷ διὸς φαίνεται ἐκ τῆς ἡμετέρας γῆς, ὡς εἶπερ τὸ διάστημα τῆτο εἴη ἡ φαινομένη ἀσέρος τινὸς διάμετρος· εἶτα εὐρίσκειται ἡ ἡμερήσιος αὐτῷ παράλλαξις (301), ἢ ζητεῖται τὸ ἀληθὲς αὐτοῦ ἀπόστημα διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου τῶν τριῶν, δι' ἧς εὐρίσκεται ἡ ἀληθὴς διάμετρος παντὸς ἀσέρος (299)· τελευταῖον δὲ παρατηρηθέντος τῷ χρόνῳ τῶν περιφορῶν τῶν δορυφόρων ἐνὸς τινος πλανήτου, καὶ γνωθέντος τῷ ἐνὸς μόνου ἀποστήματος, δυνατόν εὐρεῖν τὸ ἀπόστημα καὶ ἐκάστου τῶν ἄλλων, ὃ δίδεται ἀπὸ τῷ πλανήτου (φυσ. 295. Τόμ. Β').



ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Δόξαι περὶ τῷ Πλανητικῷ Συσήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῷ φαινόμενῳ τῷ κόσμῳ συσήματος.

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

305. **ΠΟΡΙΣΜΑ Α΄.** Τὸ ἄρα φαινόμενον σύστημα τῷ κόσμῳ ἑκθεσίς ἐστιν τῶν ἐν αὐτῷ φαινόμενων· καθ' ὃ καὶ Ἀράτω καὶ Εὐκλείδῃ καὶ πολλοῖς ἄλλοις τῶν πάλαι φαινόμενα ἐπιγέγραπται, ὅσα σφίσιν ἀστρονομικῆς θεωρίας ἐχόμενα πεφίλοπόνηται.

306. **ΠΟΡΙΣΜΑ Β΄.** Ἀνατέλλειν ἔν καὶ δύεσθαι καὶ μεσερανεῖν τὸν ἥλιον οἱ ἀστρονόμοι λέγοντες, καὶ ὅλην τὴν σφαιραν ἐν 24 ὥραις περιστρέφεται ἐξ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν, ἀληθῆ λέγουσ· περὶ γὰρ φαινόμενων τὰς λόγους ποιοῦνται· ἀμφιβάλλει δὲ ὑδεῖς μὴ ἔχι ἔτι ἔτι τὰ πράγματα φαίνεσθαι· εἰάν γὰρ ἐν νηί τις ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς φέρεται, καὶ τῷ πλησίον ὄρα λέγη, τὰ ἐν τῷ αἰγία-

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

307. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Κατιδήλον δὲ ἐν ταῖς πρὸς ἀλλήλους κοινωαῖς ἕτως ἡμᾶς διαλέγεσθαι, ὡς παντὶ ἐξείναι τῶν λεγομένων συνιέναι· ἐπὶ τὰ πράγματα ὀνομάζειν, ἕχ ἢ φύσεως ἔχει ἕκαστον, ἀλλ' ἐξ' ὧν ἡμῖν ἐπιδρωσι ποιότητων, ἐπὶ ἐξ' ὧν πρὸς ἡμᾶς ἔχουσιν ἀναφορῶν· φαμέν γὰρ τὸ σάκχαρον ἡδύ, καίτοι αὐτὸ τρίτον μὴ ὄν ὑπὸ τῆς φιλοσοφίας παιδευόμεθα (*), ἐπὶ τοῖς φυσιολογῶσι κεχωρῶσαι τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας δείκνυται (Ὁπτ. 163. Τόμ. 5'), καὶ μὴδὲν αὐταῖς τοῖσδε ἐμπεριέχεται, οἷον ἡμῶν τῆ ὁράσει ἐνεργεῖουσιν· ὡσαύτως ἐν ἐν ταῖς πρὸς ἀλλήλους διαλέξεσι, κατὰ τὸν συνήθη τῆ ἐκφράζεσθαι τρόπον, τὸν τε ἥλιον ἐπὶ τ' ἄλλα τῶν ἀερίων σωμάτων κινεῖσθαι λέγομεν, ὃ ἡμῖν φαίνεται δὴπε ἐκδηλῆντες, ὅπως δ' ἔχει φύσει, μηδαμῶς ἐξετάζοντες.

308. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Καὶ αἱ θεόγραμματοι δὲ γραφῆ, πρὸς ἀνθρώπους διαλεγόμενοι, τῆ τῶν ἀνθρώπων ὥφειλον ἐρμηνεῖα χρησασθαι, ἵν' εἶεν εὐληπτοὶ· ταύτη δὲ ἐπὶ οἱ νεώτεροι ἀστρονόμοι, καὶ περ κειωθέντες ἀκίνητα ἐπὶ μένοντα ἴσασαι τὸν τε ἥλιον ἐπὶ πάντας τὰς ἀπλανεῖς ἀστέρας, κινεῖσθαι μέντοι φασί, τῆ κοινῇ τῶν ἀνθρώπων διαλέκτῳ χρωόμενοι· ἀληθῆ δὲ φάσκουσιν, ὅτι πράγματι τῆ ψυχῇ ἡμῶν ἐνδιεγείρεται ἢ τῶν ἀστέρων κίνησις.

309. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐπεὶ ἔναι αἱ θεόγραμματοι ῥήσεις τῆ ἀνθρωπείῳ διαλέκτῳ ἐκφράζονται, καὶ περ ὃ τῆ Ναυῆ Ἰησῆς „σῆτω, φησὶν, ὃ ἥλιος „ὡς δὴθεν κινεῖμε-

(*) Ὁρα Εὐγενίῳ Λογικῆς Βιβ. Α'. 5, κη'.

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

310 ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Ἐκ δὲ τῶν φαινομένων δυοῖν θάτερον συναγαγεῖν δυνάμεθα, ἧτοι τὴο ἕρανεο κινεῖσθαι, κατηρεπῆνοο τῷ ἡμετέρῳ ὄμματοο· ἢ τῶτο μὲν κινεῖσθαι, ἐκεῖνεο δὲ κατηρεμεῖν· πᾶσα γὰρ φαινομένη κίνησιο ἐξ ἀληθεοο παράγεται κινήσεωο, ἧτοι τῷ ὄμματοο, ἢ τῷ ὀρωμένῳ· συναγαγεῖν ἔν ἐκ τῆο φαινομένηο τῶν ἄστρον κινήσεωο, αὐτὰ ταῦτα τὰ ἄσρα ὑπάρχειν τὰ κινεῦμενα, ἐπισφαλὲο (Ὅπτ. 293. Τόμ. 5.).

311. Ἰνα δὲ πόρρω πάντ τὴν ἰδέαν τῷ ἐπὶ τὸ μέσοο τῷ κόσμῳ ἡμᾶο τετάχθαι βάλωμεν, ἢ ἥλιοο μὲν ἢ πάνταο τὴο ἀστέραο ἐν 24^ῳ περισρέφεισθαι ἐκ δυοσμῶν πρὸο ἀνατολάοο, τὴν δὲ γῆν ἀκίνητοο ἴσαδαι, ἔτω περισκεψώμεθα.

312. Ἐξ ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων καταδήλοο τὸν Δία πρὸο τὸν ἑαυτῷ ἄξονα σρέφεισθαι ἐν 4 ὥραιοο· ἔωσαν δὲ κατ' ἐπίνοιοο κάτοικοο τῷ Διοο· ἔτοι ἔν, τῷ Διοο ἀπαξ πρὸο τὸν ἑαυτῷ ἄξονα περινεχθέντοο ἐκ δυοσμῶν εἰο ἀνατολάοο, ἐν τῷ τῷ κόσμῳ κέντρῳ καθεδαι κρινεῖο, ἢ γῆν μὲν τὴν ἡμετέραν, ἢ ἥλιοο, ἢ πάνταο τὴο πλανήταοο πρὸο τὸν Δία σρέφεισθαι ἐν 9 ὥραιοο, αὐτὸν δ' ἀκίνητοο ἴσαδαι· ὑποθεθείω δὲ ἢ ἐν τῷ Ἀρει κάτοικοο· τῶτο τοῖνοο ἐν 25 ὥραιοο περισρεφομένῳ, ὁ ἀρήιοο ἡγεῖται τὸν Δία ἢ τὸν ἥλιοο ἢ τὴν γῆν ἢ πάντα τὰ ἕράνια σώματα περισρέφεισθαι ἐξ ἀνατολῶν εἰο δυομάοο ἐν 25 ὥραιοο· ἀλλὰ γὰρ τεθείω ἐν ἐκάσῳ πλανήτῃ κάτοικοο· ἐπεὶ ἔν πάντεοο οἰ πλανῆται πρὸο τὴο σφῶν αὐτῶν ἄξοναοο περιάγονται, ἕκαοοο ἐκάοοο πλανήτῃ κάτοικοοο τὴο

Τόμ. Ζ΄. I

ἕρηνος οἴησεται περιφέρεισθαι περὶ τὸν ἑαυτῆ πλανήτης ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, ἐν ᾧ ὁ πλα- νήτης περὶ τὸν ἄξονα σρέφεται δυσμῶθεν ἐπὶ ἀνατολᾶς· τίς ἔν ἡ συναρᾶ εἰς ἀπάτην παρσύρεσθαι πάντας τέτους τῆς ἐν τοῖς πλανήταις ὑποθεθέντας; ἀδύνατον γάρ ἐστι τὸν ἕρηνον ἅμα περιφέρεισθαι ἔν ὥραις 24, ὡς ὑπολαμ- βάνει ὁ τῆς γῆς κάτοικος, ἔν 9, ὡς ὁ τῆ Διὸς, ἔν 25 ὡς ὁ τῆ Ἀρεως, ἔν περὶ τῶν ἄλλων ὡσαύτως· ἔ μὴν ἀλλ' ἐδ' ἅμα Δία μὲν ἔν Ἀρη περὶ τὴν Γῆν, ὡς ὑποτο- πάζει ὁ τῆς Γῆς κάτοικος, Γῆν δὲ Ἀρη περὶ τὸν Δία, ὡς πιστεύει ὁ τῆ Διὸς, Γῆν δὲ ἔν Δία περὶ τὸν Ἀρη, ὡς ἡγεῖται ὁ τῆ Ἀρεως, περιφέρεισθαι· ἐπεὶ ἔν ἀλόγως ἂν πάντες οἱ τῶν πλανητῶν κάτοικοι, κινήσιν μὲν ἡλίῳ καὶ πᾶσι τοῖς ἕρηνοῖς, ἀκινήσιν δὲ τῷ ἑαυτῆ ἕκαστος πλα- νήτῃ, ἀποδοῖεν· ἄρα ἔν οἱ τὴν γῆν οἰκῶντες ἡμεῖς, αὐτὴν μὲν ἀκίνητον, τῆς δ' ἄλλης πλανήτης περιφερῆμενος (ὅτι δὴ τῆτο ὀρῶνται) ἔ μετὰ λόγῳ ἂν ὑποθεῖμεν.

313. Ὁ δὲ περὶ τῆς ἡμερησίας εἰρηται κινήσεως τῶν ἀσέρων τῆς ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς, νοητέον ἔν περὶ τῆς περιοδικῆς, ἀμέλει τῆς δυσμῶθεν πρὸς ἀνατολᾶς ἐκπε- ραινομένης· οἷον ὁ τῆς γῆς κάτοικος πρὸς τὰ φαινόμενα κρίνων τὸν ἥλιον ἡγεῖται διαπορεύεσθαι ἐν ἑναιαυτῷ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολᾶς, εἰ ἔν τὴν γῆν δια- πορεύεσθαι, ὡς ἐκτεθήσεται ἕσπερον, ὁ λόγος βέλεται.

Ἐσιν ἄρα ἥλιος ὁ περιτρεφόμενος περὶ τὴν γῆν ὡς περὶ κέντρον συνάμα τοῖς τε πλάνησι ἔν τοῖς ἀπλανέσι τῶν ἀσέρων ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς; ἢ ἥλιος μὲν ἀκι- νητεῖ, γῆ δὲ ἔν πάντες πλανῆται περιάγονται περὶ αὐ- τόν; εἰς ἔν τὴν τέτευ ἀνάπτυξιν τρεῖς ὑποθέσεις, ἢ, ὡς λέγειν εἰώθασι, τρία συστήματα παρελήφθησαν τοῖς ἀσέρο-

νομήσι· τὸ τῷ Πτολεμαίῳ, τὸ τῷ Τύχωνος, ἢ τὸ τῷ Κοπερνίκου, δι' ὧν ἐκάστῳ τὰς τῷ Πλανητικῆ συστήματος, ἀμέλει τῷ ἐξ ἡλίου αὐτῆ ἢ τῶν πλανητῶν ἢ δορυφόρων ἢ κομητῶν συναπαρτιζομένῳ συντάγματος, κινήσεις ἀναπτύσσειν ἀποπειρῶνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῷ Πτολεμαϊκῷ συστήματος.

314. Κατὰ πολλὰς τῶν παλαιὰ φιλοσοφησάντων, ἢ μάλιστα Πτολεμαίου τὸν περὶ τὸ 140 σωτήριον ἔτος ἀστρονομήσαντα, ἀφ' ἧ τὴν ἐπωνυμίαν εἶληφεν ἡ ὑπόθεσις· ἡ ἰσορρογίαι σφαῖρα τὸ κέντρον τῷ κόσμῳ κατεῖληφεν ἐν τῷ Γ (σχ. 14)· ἢ περὶ αὐτὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν 24 ὥραις περιστρέφονται ἡλίου ἢ οἱ πλανῆται ἢ ὅλη ἡ ἕρανιος σφαῖρα· περιστρέφονται δὲ ἢ ἰδίαις κινήσεσιν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς πάντες οἱ πλανῆται, συμπεριλαμβανομένῳ αὐτοῖς ἢ ἡλίῳ κατὰ τὴν ἐφεξῆς τάξιν· προσεχῶς μὲν τῇ Γῆ ἢ Σελήνῃ Σ, εἶτα Ἑρμῆς ὁ Ε, εἶτα Ἀφροδίτη ἡ Α, ἐξῆς Ἡΐλιος ὁ Η, ἢ Ἀρῆς ἔπειτα ὁ Α, ἢ μετὰ τῆτον Ζεὺς ὁ Ζ, ἢ ἑβδόμος Κρόνος ὁ Κ, ὑπέρτατος δ' ἀπάντων ὁ ἑναεσρος ἕρανος· ἀνωτάτῃ δὲ προστεθῆ σφαῖρα ἡ ἐξωτάτω, ἡ πρῶτον κινούμενον εἰρηται, ἐξ' ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς φερομένη ἢ πάντας τὰς ἀσέρας συμπεριάγουσα· ἢ δευτέρα ἄλλη κρυσάλλοειδῆς ὀνομαθεῖσα ἕρανος, ὑπεναντίως τῇ πρώτῃ περιφορᾷ, εἶτ' ἐν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, πᾶσι τοῖς πλάνησι συμπεριαγόμενος· καὶ κρυσάλλοειδῆς

δεύτερος, παλμικῶς αὐτὸς ἐκ βορρᾶ ἐπὶ νότον ἢ ἐκ νότου ἐπὶ βορρῶν κινῶν.

Ἐπεὶ παρὰ τὸν ἥλιον οἱ πλανῆται πάντες, ὅτε μὲν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς τὴν ἰδίαν τροχίαν περιπορευόμενοι φαίνονται, ὅτε δὲ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ὀπίσθοπορεύοντες, τῷ ἑστὶ τῇ τάξει τῶν τῆς ἐκλειπτικῆς σημειῶν ἀντιβαίνοντες, ὅτε δὲ σφριζόμενοι, εἴτ' ἔν ἀκίνητῶντες ἐπὶ πρῶν, ἕκαστον τῶν πλανητῶν περιφερεῖα κύκλου, ὃν καλῶσιν ἐπίκυκλον, προσήλωσαν οἱ Πτολεμαῖκοι· ὡσπερ γὰρ ἀδάμας, δακτυλιδίῳ προσήλωμένος, τῆς τῷ δακτυλιδίῳ περιφερείας ἐν τραπέζῃ περιδινυμένης, περιάγεσθαι φαίνεται, νῦν μὲν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, νῦν δ' ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, νῦν δὲ ἐν τῷ μεταξὺ τῶν φορῶν τῶν διαστήματι, μὴ ἔχειν δὲ τὴν ἑτέραν τῶν φορῶν μᾶλλον ἐνεχθῆναι, ἢ τὴν ἑτέραν· ἔτω ἢ πλανήτης, ὃ Ἄρης φέρ' εἰπεῖν, τὰς τρεῖς ταύτας διαφορὰς καταστάσεις ἔχειν φαίνεται, τῷ, ὃ προσήλωται, ἐπικύκλου ἐνδελεχῶς ἄλλο μετ' ἄλλο τὰ σημεῖα τῆς ἐαυτῷ περιφερείας τῇ, ἐφ' ἣν κινεῖται, σφαίρα προσεφαρμόζοντος· ἢ τοιοῦτο μὲν διὰ βραχέων ἐστίν, ἢ Πτολεμαῖος μὲν ἀρχιτέκτων, πλείστοι δὲ μετὰ τούτον οἱ ἐπισκευασαί, τὸ Πτολεμαϊκὸν κληθὲν σύστημα.

315. ΠΟΡΙΣΜΑ. Νῦν δ' ὅτε ἤτε περὶ φύσεως ἐπιστήμη ἢ ἡ ἀστρονομία ἀπολύτως καιναὶ τινες ἀπεκατέστησαν, μόνη ἢ ἐκθεσις τοῦ συστήματος τούτου ἀξιοχρεῶς γίνεσθαι ἀνατροπῇ ἢ ἀναίρεσιν· ἐδ' ἀξιὸν ἐστὶ χρονοτριβεῖν εἰς καθάρσεις αὐτῷ· ἐποίησμεν ἀλλ' ἔν βραχέ' ἄττι, τὸ περίεργον τῶν πρωτοπειρῶν ἀναπαύοντες.

316. α'. Εἴπερ γῆ κέντρον τάξιν ἐπέχεσθαι ἐν τῷ

πτύξιν τὴν τῶν ἕρανῶν κίνησιν, τί ἔχι ἢ τῷ ἐν Δίῃ, ἢ τῷ Ἀΐρει; κἀντεῦθεν ἔχ' ὅπως ἀπίθανα, ἀλλὰ ἢ ἀπολίτως ἀδύνατα, περιωθήσεται (312).

γ'. Δέδεικται δ' ὡς, εἴπερ πολλὰ κινητὰ περὶ ἐν σήμιον περιάγοντο, προβλητικῆς ἢ ἐπικέντρος εὐμοιρῶντα δυνάμεις, α'. αἱ αὐτῶν ταχυτῆτες εἶησαν ἐν ἀντιπεπονηότι λόγῳ τῶν τετραγωνικῶν ῥιζῶν τῶν ἀποσημάτων αὐτῶν ἀπὸ τῆς σημείης (Φυσ. 281. Τόμ. Β'). β'. τὰ ἀπὸ τῶν περιωδικῶν χρόνων τετράγωνα λόγον ἔχαιεν, ὃν οἱ ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβοι, ἔτοι δὲ οἱ δύο φυσικοὶ νόμοι προβλυσάμενοι ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων, ὑποτιθεμένων τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον, ἀλλ' ἢ περὶ τὴν γῆν, περιστρέφεται· τοιγαρῶν ἔνθεν μὲν ἀμήχανόν ἐστιν ἀμφιβάλλειν μὴ ἔχι τὰ ἄστρα κινεῖσθαι εὐσαφῆς ἢ ἀτρέπτου εὐληχότα δυνάμεις ἀποκέντρος, ἢ ἄλλης τῆς ἐπικέντρος· ἔνθεν δὲ, εἴπερ τοῖς ἄστροις ἀποδοθῆ ἡ ἡμερησία κίνησις, ψευδεῖς ἔσονται αἴτε ἀρχαὶ τῆς Φυσικῆς, ἢ αἱ ἐντεῦθεν ἀναπηγάζεσθαι συνέπειαι· ἢ τὸ φαινόμενον τῆτο ἐκπεσεῖται τῆς πᾶσῶν τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων τάξεως· ἐπεὶ γὰρ ἔτιω ἢ σελήνη ἢ ἥλιος, ἢ πάντες οἱ πλανῆται ἢ πάντες οἱ ἀπλανεῖς, καί περ ἐν διαφόροις ἀπὸ τῆς γῆς κείμενοι ἀποσημάσι, ἢ ὡς περ ἀπείρως ἀλλήλων διέχοντες, ἔξεσι μέντοι τὰς ταχυτῆτας ἐκ ἐν λόγῳ ἀντιπεπονηότι τῶν κατὰ τὰ ἀποσημάτια τετραγωνικῶν ῥιζῶν, ἀλλ' ἐν λόγῳ τῶν ἀποσημάτων αὐτῶν· ἐπεὶ γὰρ ἕκαστον τῶν ἕρανίων σωμάτων κύκλῳ φέρεται περὶ τὴν γῆν ἐν 24 ὥραις, αἱ αὐτῶν ταχυτῆτες ἔσονται ὡς αἱ περιφέρειαι, ἢ δὴ ὡς αἱ τῶν κύκλων ἀκτῖνες (Γεωμ. 393. Τόμ. Β'), αἰτινές εἰσι τὰ αὐτῶν ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσημάτια,

μισαίτως κατάδιλον, ὅτι ἅπαντα τὰ ἕράνια σώματα τὰς περιδρομὰς ἐν τῷ αὐτῷ χρονικῷ διαστήματι, εἴτ' ἢ ἐν 24 ὥραις, περαίνουσι· ψευδὲς ἄρα τὰ τετράγωνα τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων ἔχειν ὡς οἱ τῶν ἀποσημάτων κύβοι· ἢ ἄρα ἡμερησίᾳ τῆς ἕρανιᾶ σφαίρας κινήσις ἀπάτη προφανεστάτη ἐξελέγχεται.

δ'. Εἴπερ ἅπαντα τὰ ἕράνια σώματα περὶ τὴν γῆν κύκλῳ φέροντο ἐν 24 ὥραις, τὰ ἀπλανῆ ἄστρα διατρέχοντα ἐν 24 ὥρῶν βραχυτάτῳ διαστήματι λείγας 800 000 000 000, προσεκτιῶντ' ἂν ἀπόκεντρον δύναμιν ἀπειρον, καὶ ταῦτα αὐτίκα τῆς γῆς ἀποδιεικνύμενα εἰρηφανίζοντ' ἂν εἰς τὸ ἀπέραντον διάστημα· οἱ τοίνυν περὶ τὸν Πτολεμαίου Θεραπεύσαι τὸ ἄστοπον κήθησαν, ἐξ ὕλης σερεμνίᾳ καὶ ἀντιτύπῃ τῆς ἕρανιᾶς ἀναπλάσαντες· ἀλλ' ἕδεν ἕτως ἐπ' εὐθείας ἀντιβαίνει τοῖς τῆς φύσεως Θεσμοῖς, ὡς ἢ ὑπόθεσις αὕτη· εἰ γὰρ πάντες οἱ ἕρανοι, εἴτ' ἢ πᾶν ὁ καλεῖται ἕράνιον σφαῖραν, σεφανὸν εἰς τὴν φύσιν καὶ ἀντίτυπον· α'. πῶς ἂν τὸ φῶς διήκοι πᾶσαν ταύτην τὴν ὕλην, ἢ ἐκ τῶν ἀπλανῶν ἄστρον ὡς ἡμᾶς περαιωθεαίη; β'. πάντα τὰ ἕράνια σώματα τὰ ἐν ταύτῃ τῇ ὕλῃ δισπαρμένα ἐπὶ διαφορῶν ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσημάτων, μιᾶς μόνῃς εὐμοιρῆσει κινήσεως πᾶσι κοινῆς, ἣτις ἔσαι ἢ αὐτὴ κινήσις τῆς ὅλης ὕλης ἢ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν 24 ὥραις περαιομένη· ἵνα γὰρ ὁ ἥλιος φερόντων κινήται καὶ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἐπάναγκες μὴ μόνον μὴ παύεσθαι μαχόμενον τῇ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς τῆς σεφρᾶς ὕλης κινήσει, ἀλλὰ καὶ ἐνδελεχῶς διαβραύειν τὴν ἀντίτυπον σφαῖραν, καὶ ἕτω διέρχεσθαι δι' αὐτῆς· ἐντεῦθεν ἢ ὅ, τε ἥλιος ἀείποτε τῆς ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐνιαυσίᾳ περιδρομῆς κωλυθήσεται, καὶ ὑσερήσει τῆ δέοντος, καὶ οἱ κρυσαλλοειδεῖς ἕρανοι

συντριβήσονται ἢ καταπεσῦνται· τί δὲ τότε ἂν γένοιτο γελιοότερον; αὐτὰ τετο νοητέον ἢ περὶ τῶν λοιπῶν πλανητῶν.

Ἀλλὰ γὰρ δῶμεν τοῖς Πτολεμαίκοις ὑπόθεσιν ἄλλην, ἣν ὑποβῆσαι καταναγκάζονται· διηρηθῆσαι ἀμέλει τὴν ὄλην ἕρανίαν σφαιραν εἰς πλείους ἀντιτύπους σιβάδας, ὧν ἀνὰ μίαν κεκλήρωται πλανήτης ἕκαστος, μίαν δὲ ἢ ὁ ἕνασρος ἕραγός, ἀνὰ μίαν δὲ ὡσαύτως ὅ, τε δεύτερος κρυσταλλοειδής, ἢ ὁ πρῶτος, ἢ τὸ πρῶτον κινούμενον· ταύτας δὲ ἕτως ἀλλήλων διακεκρίσθαι, ὡς ἔχειν μὴ ἐξηρητημένως ἀλλήλων περιφέρεισθαι. Ἀλλ' ἦτοι ἐπιφάνουσιν ἀλλήλων αὐταί, ἢ ἔ· ἢ εἰ μὲν ἐπιφάνουσι, μετὰ βραχὺ μίαν κίνησιν ἔξουσι ἢ καθ' ἕνα διορισμὸν περαινομένην· οἷον ὁ πρῶτος κρυσταλλοειδής, εἴπερ ἐπιφάνουσι τῷ πρώτῳ κινούμενῳ, ἢ μὴ κινήσεται δυσμόθεν εἰς ἀνατολὰς, εἰ μὴ ἀδιαλείπτως τριβοῖ τὸ πρῶτον κινούμενον, ὃ φέρεται τὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς· ἢ δὲ τριβὴ ἀδιαλείπτως ὑπελαττώσει τότε τῷ πρώτῳ κρυσταλλοειδῆς τάχος, ἢ τὸ τῷ πρώτῳ κινούμενῳ· ἢ ἐπεὶ τότε ἢ ταχυτῆς μείζων τῆς ἐκεῖνυ τίθεται τοῖς περὶ τὸν Πτολεμαῖον, αἱ δύο σιβάδες μόνον ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς οἰδήσονται ταχυτῆτι, ἢ περ εἴη ἢ τῶν δυεῖν διαφορὰ διηρημένη διὰ τῆς ἀμφοτέρων μάζης (Φινσ. 315. Τόμ. Ε.). ἐν γένει ἄρα εἴπερ οἱ τῶν Πτολεμαϊκῶν ἕρανοι ἐφάπταντο ἀλλήλων, μίαν μόνην ἐξ ἀνάγκης ἔξουσι περιφορὰν κοινὴν τῇ σφαιρα, ἀμέλειται τὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς· εἰ δ' ἄλλήλων ἄφασοι εἶεν ἢ ἀνέπαφοι, εἰς τις αὐτῶν ἄλλον ἄγειν ἕδύναται· δῆλον γὰρ ὡς εἰ δύο σφαιρικαὶ σιβάδες ὁμόκεντροι ἀλλήλων μὴ ἐπιφάνουσιν, ἢ ὑπερτέρα αἰδίως κινεῖσθαι δύναται τῆς ὑποκειμένης ἀκινήτου αἰδίως δι' αὐτῆς.

λέσης· πῶς γὰρ οἱ περὶ Πτολεμαίου τὸν πρῶτον κρυσταλλοειδῆ ἕρανόν, τὸν τῷ ἐνάστῳ ὑπερβεβηκότα, κινεῖν βέλονται τὴν σελήνην, τὴν τῇ γῆ προσεχῆ, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἣτις διακεχώρισται τῷ πρῶτῳ κρυσταλλοειδῆ δια τῷ ἐνάστῳ ἕρανῶ, ὅς ἐκ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἀλλ' ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς αὐτοῖς περιστρέφεται; ὥς πῶσαι αἱ τοῖς Πτολεμαϊκοῖς προτεινόμεναι ὑποθέσεις περὶ τῆς περιοδικῆς κινήσεως τῆ τε ἡλίου ἢ πάντων τῶν πλανητῶν ἀδυνεῖς εἰσι ἢ ἀνίσχυροι ἢ φυσικῶς ἀδύνατοι.

ε'. Ἐπὶ πᾶσι δὲ τῶν τριῶν τύτων ἄστρον ἐρμῦ. ἀφροδίτης, ἢ ἡλίου ἢ ἐν ἐσί ποτε ἐν τῇ καθ' ἡμᾶς ἀνατολῇ, τῶν δυοῖν ἄλλων ὄντων ἐν τῇ δύσει· ἀλλ' ἅμα πάντα ἦτοι ἐν τῇ ἀνατολῇ ἢ ἐν τῇ δύσει· ἀλλ' εἴπερ, ὡς τοῖς Πτολεμαϊκοῖς ἀρέσκει, ἐρμῆς, ἀφροδίτη, ἢ ἡλίου περὶ τὴν γῆν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς σρέφονται, ἐπεὶ τὰς περιστροφὰς αὐτῶν περαίνουσιν ἐν ἀνίστοις χρόνοις, ὡς ἢ αὐτοὶ οἱ Πτολεμαῖοι ὀπαδοὶ πρὸςθεύουσι, κατὰ τὰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις, συνέβαιεν ἂν δύο τινὰς αὐτῶν τὸς τυχόντας, ἀφροδίτην φέρε ἢ ἡλίον, ἀπέχειν ἀλλήλων 180 μοίρας πρὸς γε τὸν γῆθεν θεώμενον, τῆτ' ἐστὶ τὸν μὲν εἶναι ἐν τῇ ἀνατολῇ, τὸν δ' ἕτερον ἐν τῇ δύσει· τῆτε δὲ μηδὲ ποτε γινομένη, ἢ ὑπὸ τῶν Πτολεμαϊκῶν τοῖς πλανήταις περὶ τὴν γῆν ἀπονεμαμένη περιοδικῇ κινήσει ἀντίκειται ταῖς ἀκριβῶς γενομέναις ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν.

ΣΤΜΠΕΡΑΣΜΑ. α'. Ἄρα τὸ Πτολεμαϊκὸν σύστημα ἀπάσης ἀρχῆς ἢ βάσεως ἄμυρον δείκνυται· β'. τὰς κινήσεις τῶν πλανητῶν φυσικῶς ἀδυνάτους ἀπεργάζεται· γ'. ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν ἀντιβαίνει· δ' μόνον ἄρα ἀπίθανον, ἀλλὰ ἢ ἀπολύτως καταφωρᾶται ψευδομέ-

νον· ἔδεν ἔν ξένον ἐσίν, εἶπερ ἐν τοῖς νῦν χρόνοις ἔδενα ἔ.
χει τὸν προῖσάμενον· ἐκεῖνο δὲ ξένον, εἶπερ διὰ τοσούτων
αἰώνων τοῖς πρὸ ἡμῶν ἐπρεσβεύετο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆ κατα Τύχωνα συστήματος.

317. Τύχων Βραάτος, Δανὸς τὸ γένος, βεβλόμε-
νος διατάξασθαι τὰ ἑράνια σώματα συμφώνως ταῖς τῆς
θείας γραφῆς ῥήσεσι, κατὰ τὸ γράμμα ἐνοουμέναις, ἔ
ἅμα ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσι, τῶν τῆς φύσεως
νόμων ἀγνοουμένων ἔτι, τὴν ἐφεξῆς ἐκευόησεν ὑπόθεσιν·
κέντρον μὲν τῆ παντός τὴν γῆν ἔθηκεν ἐν τῷ Γ (α. 13)·
περὶ δὲ αὐτὴν ἥλιον ἔ πάντα τὰ ἑράνια σώματα περι-
σφρεύεσθαι ἐτάξατο ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν ὥραις 24·
ἔ ἔτως ὡς πρὸς τὴν ἡμερησίαν κίνησιν ἡ γῆ ἐσι κέντρον
τῆς κινήσεως πάντων τῶν ἑρανίων σωμάτων, ἔ ἐπομένως
τὸ κέντρον τῆ παντός.

318. ΣΧΟΛΙΟΝ. Οὕτως ἔν τὸ Τυχωνικὸν σύστημα
ἔδεν ὅλως διενήνοχε τῆ Πτολεμαϊκῆ· αἱ αὐτὰ! ἄρα δυ-
σχέρειαι ἰσοδυνάμως παρέπονται ἔ τῷ ἐν τῇ πραγμα-
τικῇ ἡμερησίᾳ κινήσει πάντων τῶν ἑρανίων σωμάτων· ἔ
ὑπέθετο μὲν ὁ Τύχων τὲς ἑρανῆς ἕλης τινὸς ῥωῶδης πλῆ-
ρεις, ἀλλὰ δυσχέρειαν φεύγων ἀνεπίλυτον τὴν ἐκ τῆς πα-
γιότητος τῶν Πτολεμαϊκῶν ἑρανῶν ἀναφουομένην, δυσχε-
ρεῖα περιέπεσεν ἀνεπίλυτῳ ἔτερά· ἔ, τὸ τῆ λόγῳ, αἰθά-
λην φεύγων κυρὶ ἐμπέπτωκε· τὰ γὰρ ἑράνια σώματα
τῇ ἡμερησίᾳ περιφορᾷ ἀπόκεντρον κτῶνται ἰσὺν τοσούτῳ

μείζω, ὅσῳ μᾶλλον τῆς γῆς διίστάμενα ἐν 24 ὥραις ἐκπεραίνουσιν τὰς ἑαυτῶν περιφορὰς· ἀντιρροπεῖ δὲ τῇ ἀπὸ κέντρω δυνάμει δυνάμις ἀμετάβλητος ἢ ἐπίκεντρος, ἵνα περί τι σημεῖον, φέρῃ εἰπεῖν τὴν γῆν, κωνικὴ τομὴ γραφεῖη, οἷον κύκλος, ἐν ἀντιζρόφῳ λόγῳ ἕσα τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων (Φυσ. 288. Τόμ. Ε΄). ἐν μέντοι τῇ Τυχωνικῇ, ἢ Πτολεμαϊκῇ ὑποθέσει ἢ ἐπίκεντρος δυνάμις ὀφείλει εἶναι ἐν ὀρθῷ λόγῳ τῶν ἀποσημάτων· τῶν γὰρ ἀπωτάτω τῆς γῆς, ἥτις ὡς κέντρον τῆς περιφορᾶς ἐκλαμβάνεται, παιμμένων τὰς περιοδικὰς περιδρομὰς ἅμα τοῖς ἐγγυτάτω, αἱ ταχύτητες εἰσὶν ἐν λόγῳ τῶν, ἃς φέρονται, κυκλικῶν περιφερειῶν (Φυσ. 110. Τόμ. Δ΄), καὶ δὴ τῶν κατὰ τὰς περιφερείας ἡμιδιαμέτρων, αἱ ἐμφαίνουσι τὰ τῶν ἄσρων ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσηματα· ὡσεὶ ἢ ἐπίκεντρος δυνάμις, ὡς καὶ ἢ ἀπόκεντρος, συναύξουσι ταῖς ταχυτήσιν, αἱ εἰσὶν αὐτῶν ἀποτελεσμα· ὅσῳ ἄρα ἄσρωντι μᾶλλον διίσταται τῆς γῆς, τοσούτῳ πλείω κτήσεται ἐπίκεντρον δυνάμιν, εἴτ' ἐν βαρύτητα, δι' ἧς ἂν ἐνεχθεῖη κατὰ τῆς γῆς, ὅπερ ἀντιβαίνει τῷ τε καταδειχθέντι διὰ πείρας γενικῷ κανόνι, καὶ ταῖς τῆς φυσιολογίας ἀρχαῖς (Φυσ. 180. Τόμ. Δ΄). Ἐντεῦθεν καταφαίνεται τὰς ἐν τῷ Πτολεμαϊκῷ συστήματι ἀνακυπτέσας ἀτοπίας τῆς ἡμερησίας καὶ πραγματικῆς τῶν ἔραων περιφορᾶς τὰς αὐτὰς καὶ ἐκ τῆ κατὰ Τύχωνα προβλυσάνειν.

319. Ἐπεὶ μέντοι ἀδύνατον ἦν θεῶναι μετὰ Πτολεμαίε τὰς ἀρχικώτερας πλανήτας Ἑρμῆν, Ἀφροδίτην, Ἀῖρη, Δία, καὶ Κρόνον περιάγειναι περὶ τὴν Γῆν, μὴ προφανῶς καθαιρέντα τὰς ἀσφαλῶς γενομένας ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις, ὁ Τύχων τὰς τῶν περιδρομὰς ἐπερὶ γῆν, ἀλλὰ περὶ τὸν ἥλιον περαίνεσθαι διατάξατο, ὡς

παρίσταται ἐν τῷ 13 ὁρήματι· ἐπεὶ δὲ τὸν ἥλιον περιερέ-
φεται περὶ τὴν γῆν ἠξίωσε, δῆλον, ὅτι καὶ πάντες οἱ ἀρ-
χικώτεροι πλανῆται περὶ αὐτὴν ταύτην οἰκίσθονται τῷ
Τύχωνι ἐμμέσως τὰς γε περιοδικὰς φορὰς· ὅσα τοιγαρῶν
ἀπαντᾷ δυσχερῆ καὶ δύσλυτα ἐν τῷ Πτολεμαϊκῷ, εὐδὲν ἦν
τον ἀπαντήσῃ καὶ ἐν τῷ κατὰ Τύχωνα ταῖς περιοδικαῖς
τῶν πλανητῶν περιελίξεσιν. Ἀδύνατον ἄρα καὶ τῦτο, καὶ
τοῖς νόμοις τῆς φύσεως ἀντιφερόμενον, καὶ εὐλόγως πᾶν
μηδενὶ τῶν τὰ τῆς νῦν φυσιολογίας ἀσπασαμένων πρῶ-
βουόμενον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τοῦ Κοπερνικεῖου συστήματος.

320. Νικόλαος ὁ Κοπερνικὸς ἐπενόησε, μᾶλλον δ'
εἶπεῖν, ἐπινοημένον ἤδη ἐξηκρίβωσε σύστημα ἄλλο, ὃ καὶ
πολλοῖς τῶν πάλαι φιλοσοφισάντων ἐπρῶσθειτο· κατὰ
γὰρ τὸν Χαιρωνεὸν Πλάταρχον (*) Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρι-

(*) Πλάταρχ. Ἀριστ. Βιβ. Γ'. Κ'. 19'. ἀλλὰ καὶ Διο-
γένης ὁ Λαέρτιος εἰς Βίον Φιλολάου φησὶ „Δοκεῖ δὲ αὐτῷ πάν-
„τα ἀνάγκη καὶ ἀρμονία γίνεσθαι· καὶ τὴν γῆν κινεῖσθαι κατὰ
„κύκλου πρώτου εἰπεῖν· οἱ δὲ Γέλιαν Συρακούσιον, φασὶ·
„Ἀριστοτέλης δὲ περὶ οὐρανοῦ Βιβ. Β'. Κεφ. 19'. „οἱ περὶ τὴν
„Ἰταλίαν, φησὶ, καλούμενοι Πυθαγόρειοι ἐπὶ μὲν τοῦ μέσου
„πύρ εἶναι λέγουσι, τὴν δὲ γῆν, ἐν τῶν ἄστρον ἕσασιν, κύκλω
„φερομένην περὶ τὸ μέσον νύκτα τε καὶ ἡμέραν ποιεῖν“ ἐξ ὧν
ἀπάντων καταφαίνεται ἡ χθιζήν, ὡς τινες οἴονται, τὴν δόξαν

κός, ἐς Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος, κύκλω ἔφασαν περιφέρεισθαι τὴν γῆν κατὰ κύκλου λοξῷ· ἔχει δὲ Κοπερνίκω ἡ ὑπόθεσις ὡδε.

Ἡ ἥλιος μὲν κέντρον ἴσεται τῆς πάντων τῶν πλανητῶν κινήσεως (α. 16)· ἡ δὲ γῆ δισσῶν εὐμοίρει κινήσεων, τῆς μὲν κατὰ περιέλησιν περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐν 24 ὥραις ἐκπεραινομένης, τῆς δ' ἐτησίας περὶ τὸν ἥλιον, καθ' ἣν φέρεται τὴν ἐκλειπτικὴν ἐν ἡμέραις 365 καὶ τι πρὸς (232)· τῷ δὲ κατ' αὐτὴν ἄξονος ἐγκλινομένου ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ $23^{\circ}\frac{1}{2}$ περίπτω, δι' ὅλου τῷ ἔτους τὴν αὐτὴν διατηρεῖ ἐγκλισιν, ὡς δι' ὅλου τῷ ἔτους, ἐν οἷς ἂν παρεῖη ἡ γῆ τῆς ἐκλειπτικῆς σημείοις, παράλληλος μένειν ἑαυτῇ· ἐξ ἕκριν ἢ μετὰ πολυαριθμῶν ἐνιαυτῶν παρέλευσιν τῆς παραλληλίας ἐκπίπτειν ἐλαττώσα μετὰ πολλῶν αἰώνων παρέλευσιν, μεθ' ὃ τυχόν αὐξυσα τὴν μετὰ τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἄξονος συνισαμένην ἐγκλισιν· ἡ δὲ σελήνη περὶ τὴν γῆν σφέρεται ὡς δορυφόρος, ἐ ταύτη συμπεριπορεύεται τὴν ἐκλειπτικὴν περὶ τὸν ἥλιον.

321. Ἐγγυὲς μὲν ἔν περὶ τὸν ἥλιον φέρεται Ἐρμῆς ὁ Ε, εἶτα Ἀφροδίτη ἡ Α· μετὰ ταύτην δὲ ἡ Γῆ, ἐ μετὰ Γῆν Ἀρῆς ὁ Α, ἐ μετὰ Ἀρεα Ζεὺς ὁ Ζ, ἐ ἐφεξῆς Κρόνος ὁ Κ· αἱ δ' αὐτῶν τροχιαὶ ἐλλείψεις εἰσὶν, ὧν ἐν τῇ βορείῳ ἐστὶα κείται ὁ ἥλιος· αὐτὸ δὲ τέτο νοητέον ἐ περὶ τῶν κομητῶν, παρ' ὅσον αἱ κατ' αὐτὺς ἐλλείψεις ἐπιμηκέσεται γράφονται· τὰ δὲ ἀπλανῆ ἄστρα

εἶναι τὴν Κοπερνίκω, ἀλλ' ἀρχαιοτάτην, Κοπερνίκω δὲ τυχοῦν εἰς τὸ τελειότερον ἔεργασθεῖσαν.

ἔτω σφοδρὰ τῆς ἡμετέρας γῆς διίστανται, ὡς ἔ τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς ἡμιδιάμετρον, εἴτ' ἔν τὸ τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἰσότημα ἀνεκπαίωτον εἶναι μέρος τῆς ἐκείνων ἀποστάσεως.

322. Πρῶτον μὲν ἔν διὰ βραχέων, ὅτι δυνατόν ἐστι, εἶδ' ὅτι κατὰ πάντα συναδεῖται ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσι, ταῖς δι' αὐτὴ θάυμασίως ἀναπτυσσόμεναις, φέρε σκεψόμεθα· τελευταίον δὲ συναγάγωμεν, ὃ παντὶ ὑγιᾶς φρονῶντι περὶ τέττο ὑπολαμβάνειν ἄξιον.

323. α. Ὡσπερ ἀναμφίβολον, τὸν μὲν Δία τῷ μεγέθει ἔχοντα πρὸς τὴν γῆν :: 1400 : 1 περιεφέρεσθαι περὶ τὸν ἑαυτῆ ἄξονα ἐν 10 ὥραις· τὸν δὲ ἥλιον ἔχοντα πρὸς τὴν γῆν :: 1400000 : 1, περιειλεῖσθαι ἅπαξ ἐν ἡμέραις 27, ὡσαύτως δὲ ἔ περὶ τῶν ἄλλων ἑρᾶνίων σωμάτων, ἐφ' ὧν ἂν παρατηρήσεις γένοιτο· ὡσαύτως ἔχ' ὅπως δυνατόν, ἀλλὰ ἔ πιθανώτατον, τὴν ἡμετέραν γῆν ἅπαξ εἰλεῖσθαι περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα ἐν 24 ὥραις· ἢ μὴν ἀλλὰ ἔ ὡσπερ δεδειγμένον κείται ἀναντιρρήτως· εἴγε ἀκινήτη μενέσῃ τῆς γῆς, ἀμήχανόν ἐστιν ἄλλως ἐρμηνευθῆναι τὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς τῆς ἑρᾶνις σφαιρᾶς περιφορὰν, ἔ μὴ ἅμα ἀθετηθῆναι τὰς νόμους τῆς φύσεως (Φυσ. 281. Τόμ. Ε'), συνταρασσομένων ἔ τῶν ἀπαρβαίων τῆς ἀστρονομίας δεσμῶν· (316. γ').

324. β'. Ἡ ἡμερησία τῆς γῆς κίνησις μὴ ἐξηρημένως τῆς ἐτησίαις διαπεραίνεται· σαφὲς γὰρ τῷ ὄντι ὡς ἡδύνατο ἢ γῆ ἀίδίως εἰλεῖσθαι περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, μηδέποτε περιφερομένη περὶ τὸν ἥλιον, ἢ φέρεσθαι περὶ τὸν ἥλιον, μὴ σρεφομένη περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα· ἐδετέρω ἄρα θάτερα δρᾶτι ἐπιρρέεσα· ἐσι δὲ ἀπολύτως δυνατόν περισρομβυμένην ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περὶ

τὸν ἑαυτῆς ἄξονα φέρεσθαι ἅμα ἢ περὶ τὸν ἥλιον ἤτοι ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἢ ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ἢ κατὰ φορὰν πλαγίαν τῆ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἐγκλινομένης δὴπε ταύτης ἐκείνη $23^{\circ} \frac{1}{2}$, ὥστε τὸν ἄξονα τῆ τῆς γῆς ἰσημερινῷ κελύεσθαι ἐπὶ τῆ τῆς ἐνιαυσίῃ καμπύλης ἄξονος κατὰ γωνίαν $= 23^{\circ} \frac{1}{2}$. ἢ ἄρα τῷ Κοπερνίκῳ ὑποτιθεμένη τῆ τῆς γῆς ἄξονος ἐπὶ τὸν τῆς ἐκλειπτικῆς ἐγκλισίς προφανέστατα ὑπάρχει δυνατῶς ἔχουσα.

325. γ'. Ο' τῆς γῆς ἄξων δι' ὅλη τῆ ἐνιαυτῆ, εἴτ' ἔν ἐν παντὶ τῆς ἐκλειπτικῆς σημείῳ, τὴν αὐτὴν ἐπὶ τῆ τῆς ἐκλειπτικῆς ἄξονος ἐγκλισίῃ, ἢ ἐπομένως ἐπὶ τῆ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ, τηρεῖ, εἴτ' ἔν δι' ὅλη τῆ ἐνιαυτῆ ἑαυτῷ μένει παράλληλος. ἢ γὰρ τῆς γῆς ἀπαξ κινήσεως κατὰ φορὰν ποιῶσαν μετὰ τῆ ἰσημερινῷ γωνίαν $= 23^{\circ} \frac{1}{2}$, ὁ αὐτῆς ἰσημερινὸς διασώζειν ὀφείλει τὴν αὐτὴν ἐγκλισίῃ ἐπ' αὐτῆς, εἴτ' ἔν τῆς ἐκλειπτικῆς, μηδεμιᾶς ἐξωτερικῆς αἰτίας ἀξέσεως, ἢ ὑπομειύσεως τὴν ἐγκλισίῃ. ἢ, ἄλλως, ἢ τῆ τῆς γῆς ἄξονος δόνησις τρίτη ἐστὶ κίνησις διακεκριμένη τῆς τε περιστρομβήσεως, ἢ τῆς δι' ἐνιαυτῆ περιφορᾶς. ἢ δονεῖται ἄρα, ἀλλ' ἑαυτῷ παράλληλος μένει, μηδεμιᾶς ἐξωτερικῆς αἰτίας ἐπιγνομένης. ἢ δεμίᾳ δὲ αἰτία περιδονεῖ τὸν ἄξονα ἐν ἐνιαυτῷ. ὡς γὰρ εἶδομεν (141), ἢ ὡς αὐτίκα ὁ φυσικὸς λόγος εἶρει, αἰτία τις περιδονήσεως μεταποιεῖ τὴν τῆ ἰσημερινῷ ἐπὶ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐγκλισίῃ ποσότητι $= 50^{\circ}$ δι' ἐνιαυτῶν ἑκατοντάδος. ἢ ἄρα τῷ Κοπερνίκῳ ὑπόθεσις τῆ τὴν γῆν πρὸς αἰώθησιν τηρεῖν δι' ὅλη τῆ ἐνιαυτῆ τὴν παραλληλίαν εἶδεν ἤττον φυσικῷ λόγῳ, ἢ ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν ἐφεδράζεται.

326. δ'. Ὅτι δὲ ἢ τῆς γῆς τροχία ἢ κύκλος ἀλλ'

ἐλλειψίεσιν, ἥς ἐν τῇ βορείῳ ἐστὶ καίται ὁ ἥλιος, παρ-
έπεται ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων τῆ τὴν φαι-
νομένην τῆ ἡλίου διάμετρον ἐκαιωτήτοτατα μείζονα ὀρα-
ῶσαι ἐν τῇ χειμερινῇ τροπῇ, ἢ ἐν τῇ θερινῇ· ὡσαύτως
δὲ καὶ αἱ τῶν ἄλλων ἀρχικωτέρων πλανητῶν τροχιαὶ ἐλ-
λείψεις εἶναι συναγόνται, ὡν τὴν ἀρκυῖαν ἐστὶν ἐπέχει
ὁ ἥλιος.

327. ε. Ο' δ' ἀνίκει τῇ οἶον ἀπειρῶ ἀφ' ἡμῶν τῶν
ἀπλανῶν ἀσέρων ἀποστάσει, ἣν ὑποτίθησι Κοπέρνικος· α.
ἐδεμίαν περιέχει ἀντίφασιν· β. πάντα ταῦτα τὰ ἄστρα
πυρῶδη ὑπάρχειν ὁ ὀρθὸς λόγος πείθει, καὶ τῷ ἡμετέρῳ
ἡλίῳ ἐνάμιλλα, καὶ πλανήταις περιηγόμενα φωτιζόμενοις
ὑπ' αὐτῶν καὶ θερμαινομένοις· εἰ μὴ ἔν ἀπειχῶν ἔτω σφό-
δρα ἀλλήλων, πάντες οἱ πλανῆται τοῖς προσεχέσιν ἡλίοις
ἀναφλεγόμενοι ἂν κατετίμπραντο. Οὐ μὴν ἀλλὰ κατὰ
τὸν γενικὸν τῆς βαρύτητος, εἴτ' ἐν τῆς καθολικῆς ἐφελ-
κύσεως νόμον, ὃν μικρῶ ὕψερῳ ἐκθησάμεθα, πάντα τὰ
ἐράνια, ἢ γήινα σώματα ἀλλήλοις συνεφελκύνονται κατὰ
λόγον, ὀρθὸν μὲν τῶν κατὰ τὰ ἐλκύνοντα σώματα μαζῶν,
ἀντίστροφον δὲ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων·
πάντες ἄρα ἔτοι οἱ ἥλιοι, συμπεριλαμβανομένε αὐτοῖς καὶ
τῷ ἡμετέρῳ, ἀλλήλοις συνεφελκύνονται· καὶ τῆτι εἰκὸς
τῆς ἀσέρας ἐνδελεχῶς προσιέναι τῷ τε ἡμετέρῳ ἡλίῳ,
καὶ τῇ γῆ, καὶ πᾶσι τοῖς πλανήταις πᾶσότητι ὀσηδηποῦν
προσεγγίσεως· ἀλλ' εἴπερ ἐγγίσα ἀλλήλων γένοιτο,
πάντες οἱ πλανῆται ἀντίκα ἐμπίμπρανται· εἰκὸς ἄρα τῆς
ἀπλανεῖς ἀσέρας ἔτω λίαν ἀλλήλων διίστασθαι, ὡς τὴν
ταχύτητα, καθ' ἣν ἐνδελεχῶς διὰ τῆς ἐφελκύσεως ἐγ-
γύς ἀλλήλων γίνονται, βραχύτι ἀπομειῦν τὰς ἀποστάσεις

μετὰ πολυαριθμους αἰῶνας· ἐχρῆν ἄρα τὰς ἀποστάσεις αὐτῶν οἷον ἀπείρους τεθῆναι.

328. Τελευταίον δὲ αἱ ἀπὸ τῆς γῆς ἀποστάσεις τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων κρατίνονται ἢ ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων· ἕτε γὰρ τὰ ἄριστα τῶν τηλεσκοπίων μεγεθύνει αὐτοῖς τὴν φαινομένην διάμετρον· ἕτε παραλλάξει ἡμερησίᾳ καθυπάρχοντα οἱ ἀπλανεῖς οὗτοι ἀσέρες. Ἀλλ' ἴδωμεν ἤδη ὅπως ἀκριβέσταται συμφέγγεται ἢ συμβαίνει τὸ Κοπερνίκειον τῦτο σῖστημα τοῖς ἐν τῷ ἡρανώ φαινομένοις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΝ Τῷ ΚΟΠΕΡΝΙΚΕΙῳ ΣΤΥΣΤΗΜΑΤΙ.

Ἡ ἡμερησία κίνησις ἢ Ἐνιαύσιος, ἢ αἰτία τῶν ὥρων.

329. α. Κατάδηλον εὐθὺς, ὅτι τῆς γῆς ἀπαξ περιελθούσης περὶ τὴν ἑαυτῆς ἄξονα ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐν 24 ὥραις (ἐξαιρέμεν γὰρ μετὰ Κοπερνίκου ἐνταῦθα τὴν 24 χρόνον, καὶ ὃν ἐπάνεισιν ἀστὴρ τις ἐπὶ τὸν μεσημβρινὸν πρὸς τὸν, καὶ ὃν ἐπάνεισιν ὁ ἥλιος, διαφορὰν) πάντες οἱ ἀσέρες δόξουσιν τῷ γῆθεν παρατηρῶντι περισφόμενοι ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐν ὥραις 24 (Ὁ πτ. 291. Τόμ. 5').

330. β. Τῆς γῆς ἐνιαυτῷ διαπορευομένης ἐκ δυ.
Τόμ. 5'. Κ

σμών εἰς ἀνατολὰς τὴν ἐκλειπτικὴν, ὁ ἥλιος φαίνεται τῷ γῆθεν θεωμένῳ τὴν πορείαν ταύτην ποιούμενος· εἴπερ γὰρ θεατὴς κείμενος ἐν τῷ Α (σχ. 17) ὁρᾷ τὸν ἥλιον ἐν τῷ Δ σημείῳ τῆ ἡρανῶ, τῇ ἐπίσση γενόμενος κατὰ τὸ Β ὄψεται αὐτὸν ἐν τῷ Ε (Ὀπτ. 291. Τόμ. 5.)· κρίνει ἄρα τὸν ἥλιον φέρεσθαι ἐκ τῆ Δ ἐπὶ τὸ Ε κατὰ φασὸν ἐναντίαν τῇ, ἣν αὐτὸς φέρεται ἐκ τῆ Α ἐπὶ τὸ Β. Ἐὰν ἐν τῷ σημείῳ Δ, πρὸς ὃ ἀναφέρει ὁ ἐν τῷ Α θεατὴς τὸν Η ἥλιον, ἀρχὴ ἢ τῆ Κριῦ, εἴτ' ἐν σημείῳ τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας, τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς σημείῳ Α, εἴθις τὴνικαῦτα πάρεσιν ἢ γῆ, ἔσαι ἀρχὴ τῆ Ζυγῶ, εἴτ' ἐν σημείῳ τῆς φθινοπωρινῆς ἰσημερίας· μηνὶ δὲ ὕστερον ἢ γῆ, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς φερομένη, παραγενήσεται τῷ τῆ Σκορπίου σημείῳ Β· ἐκὼν τὸ ἐκ διαμέτρου αὐτῷ ἀντικείμενον ἔσαι σημείον τῆ Ταύρου· μηνὶ δὲ πάλιν ὕστερον παραγενόμενος ὁ θεατὴς τῷ τῆ τοξότου σημείῳ Γ ὄψεται τὸν ἥλιον πρὸς τὸ ἐκ διαμέτρου ἀντίθετον σημείον Ζ, ὃ ἐστὶ τῶν Διδύμων· ὥστε, εἰπέπερ ὁ ἐν τῇ γῆ θεατὴς διὰ τριῶν μηνῶν παρῶδευσε τὰ τρία σημεία Α, Β, Γ τῆ Ζυγῶ, τῆ Σκορπίου καὶ τῆ Τοξότου ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ὡς ἔλαχε τάξεως, κρίνει τὸν ἥλιον διαπορευθῆναι τὰ σημεία Δ, Ε, Ζ τῆ Κριῦ, τῆ Ταύρου καὶ τῶν Διδύμων, ὡς ἔλαχε τάξεως, εἴτ' ἐν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς· ἐν τεύθειν καταδήλον, ὅτι ἀδύνατον τὴν γῆν περὶ τὸν ἥλιον διαπορευέσθαι τὴν ἐκλειπτικὴν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐν ἐνιαυτῷ, καὶ μὴ ἅμα φαίνεσθαι τῷ γῆθεν θεωμένῳ τὸν ἥλιον ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ διαπορευόμενον τὴν ἐκλειπτικὴν ὡσαύτως ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς.

331. γ'. Ἐῶν τὸ Α σημείον φθινοπωρινῆς ἰσημερίας, καὶ ἐπομένως τὸ Δ ἐαρινῆς· ἐκὼν τὰ δύο σημεία

Θ, Α ἔσονται τροπαί· αἱ δὲ γραμμαὶ σμ, σμ, σμ, αἱ ἐν ταῖς τροπαῖς ἢ ἰσημερίαις, ἐμφανῶσι τὸν τῆς γῆς ἄξονα, ὅστις παράλληλος ἐαυτῷ μένει ἐν τοῖς τέσσαρσι τέτοις σημείοις, ἢ καθόλου ἐν παντὶ σημείῳ τῆς ἐκλειπτικῆς, ὅπου περ ἂν παρῆι δι' ὅλου τῆ ἐνιαυτῷ· τῆς γῆς ἔν σαδιευόσης τὸ τῆς φθινοπωρινῆς ἰσημερίας σημεῖον Α, ἢ τῆ ταύτης καταίκε ὀρώτως τὸν ἥλιον πρὸς τὸ τῆς ἑαρινῆς Δ, εἰτ' ὁ ἀρκτικός πόλος, εἰτ' ὁ ἀνταρκτικός μέρησι πρὸς τὸν ἥλιον· ὥσε τηρικαῦτα ὁ ἥλιος φωτιεῖ τοσῦτον ἀρκτικὸν ἡμισφαίριον, ὅσον ἢ νότιον· εἰτ' ἔν τὸ ἡμισυ ἑκατέρῃ τῶν ἡμισφαιρίων· τὸ ἡμέριον ἄρα τόξον ἐξισωθήσεται τῷ νυκτερινῷ, ἢ ἐπομένως ἢ ἡμέρα ἴση ἔσαι τῇ νυκτὶ, εἰτ' ἔν δωδεκάωρος τοῖς τε τὰ ἀρκτῶα οἰκῶσι ἢ τοῖς τὰ νότια.

Μετὰ δὲ μῆνας τρεῖς τῆς γῆς παρωδευκίας ἤδη τὰ τρία σημεῖα ΑΒ, ΒΓ, ΓΘ, ἢ γενομένης κατὰ τὴν χειμερινὴν τροπὴν Θ, ἢ τῆ θεατῆ τὸν Η ἥλιον ἐν τῷ Α ὀρώτως, εἰτ' ἔν ἐν τῇ θερινῇ τροπῇ, ὁ ἀρκτικός τῆς γῆς πόλος σ φέρεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἢ ὁ τῆ ἀνταρκτικῆ πόλου μ κάτοικος ἢ μὴ ὄφεται τὸν ἥλιον, καὶ ἡ γῆ περιτρέφεται περὶ τὸν ἐαυτῆς ἄξονα ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, εἰτ' ἔν κατὰ τὸν Γτ διορισμὸν· ὥσε ὁ ἥλιος φωτιεῖ μείζον μέρος τῆ ἀρκτικῆ ἡμισφαιρίου, ἢ τῆ νότιῃ· ἄρα ἄ. τὸ ἡμέριον τόξον πολλῷ μείζον ἔσαι τῆ νυκτερινῆ τοῖς τὰ ἀρκτῶα ἔχουσι· τὸ δὲ νυκτερινὸν πολλῷ μείζον τῆ ἡμερῆ τοῖς τὰ νότια· β'. ὁ ἥλιος ἀφέξει λίαν τῆ κατὰ κορυφὴν σημείῳ τῶν τὰ νότια οἰκόντων, ἐγγυὺς δὲ γενήσεται τῆ τῶν τὰ ἀρκτῶα ἐχόντων. Ἀμφοτέρων ἄρα ἐνεκα τοῖς πρὸς τὰ ἀρκτῶα θερος ἔσαι τῆς γῆς σαδιευόσης τὸ σημεῖον τῆς ἐν τῷ Αἰγυόκωρον τροπῆς Θ, ἢ τῆ κατὰ:

κε αὐτῆς ὁρῶντος τὸν ἥλιον ἐν τῷ κατὰ τὸν Καρκίνου τροπικῷ σημείῳ Λ .

Εἰμαρῶς δὲ κατανοεῖται, ὅτι, τῷ τῆς γῆς ἄξονος παραλλήλῳ ἐαυτῷ αἰεὶ μένοντος διὰ τριῶν μηνῶν τῶν ἐκ τῷ Λ μέχρι τῷ Θ παρέρχοντων, ὁ ἀρκτικός πόλος σ , ὅς ἐν τῷ Λ ἔδεν μᾶλλον, ἢ ὁ νότιος μ , ἔρρεπε πρὸς τὸν ἥλιον, τὴν ἐπιῦσαν ἡμέραν ῥέφει τι μᾶλλον πρὸς τὸν ἥλιον, ἢ ὁ μ , τὴν δὲ τρίτην ἔτι μᾶλλον, ἔ ἐφεξῆς ὡσαύτως μέχρι τῷ Θ . δῆλον ἄρα, ὅτι ἢ ἐν τῷ Λ ἰσημερινῇ τῇ νυκτὶ ἡμέρα, τὴν ἐπιῦσαν μικρῷ τι μείζων ἔσαι τῆς νυκτὸς, ἔ ἐφεξῆς ὡσαύτως αὐξημένη μέχρι τῷ Θ . οἱ ἄρα τὰ ἀρκτικῶα οἰκῶντες ἔαρ ἔξῃσι διὰ τριῶν μηνῶν, ἐν οἷς ἢ γῆ ἐκ τῷ τῆς ἰσημερίας σημείου Λ μεταβαίνει εἰς τὸ τῆς τροπῆς Θ .

Διὰ τριῶν μηνῶν, ἐν οἷς ἢ γῆ μεταβαίνει ἐκ τῷ Αἰγίοπερῳ Θ ἐπὶ τὸ τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας σημεῖον Δ , αἰεὶ ἢ ὑπεροχῇ τῷ πεφωτισμένῳ μέρει τῷ ἀρκτικῷ ἡμισφαιρίῳ σ , ἢ ὑπερέχει τῷ νοτίῳ μ , ἐλαττωθήσεται· κατὰ δὲ τὸ Δ ἐξηθεωθήσεται, τῶν ἔσιν ὅταν ἢ γῆ περαιωθῇ ἐπὶ τὸ τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας σημεῖον Δ , ἔ ὁ αὐτῆς κάτοικος ὁρᾷ τὸν ἥλιον H πρὸς τὸ τῆς φθινοπωρινῆς Λ , αἱ ἡμέραι πάλιν ταῖς νυξὶν ἰσωθήσονται ἅπασι· ἔ τῆνικαῦτα τοῖς τὰ ἀρκτικῶα ἔχουσιν ἄρξεται τὸ φθινόπωρον.

Μετὰ δὲ τρεῖς μῆνας ἐπὶ τὸ τῆς θερινῆς τροπῆς σημεῖον Λ παρσιωθήσεται, εἴτ' ἔν ἐπὶ τὸν τῷ Καρκίνου τροπικόν, ὁ δὲ αὐτῆς κάτοικος ὄψεται τὸν ἥλιον πρὸς τὸ τῆς χειμερινῆς, εἴτ' ἔν πρὸς τὸν τῷ Αἰγίοπερῳ τροπικόν Θ . ὁ μὲν ἔν ἀνταρκτικὸς πόλος μ σρέφεται πρὸς τὸν ἥλιον, ὁ δὲ κάτοικος τῷ ἀρκτικῷ πόλῳ σ , καίτοι τῆς γῆς περιεφερομένης ἐκ δισμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἔκ ἄν

ἰδεῖν δυνηθεῖ τὸν ἥλιον· φωτιωθήσεται δὲ πλείον νοτίῳ ἡμισφαιρίῳ, ἢ ἀρκτικῷ. Τῷ δὲ ἡμερίῳ τόξῳ ὑπερέχοντος τὸ νυκτερινόν, τοῖς τὰ νότια ἔχουσι θέρους ἔσαι· τὸναντίον δὲ τοῖς τὰ ἀρκτικῶα οἰκῶσιν, τῷ νυκτερινῷ ὑπερβάλλοντος τὸ ἡμερίον, χειμῶν· ὁ γὰρ ἥλιος ὀρθότερον τημικαῦτα ἐπενεργήσῃ τοῖς πρὸς νότον, ἢ τοῖς πρὸς βορρᾶν.

332. Εἰτεῖθεν εὐμαρῶς κατανοεῖται, ὅτι ἡ ἡμέρα τῆς νυκτὸς ἡλάττωται τοῖς τὰ ἀρκτικῶα ἔχουσιν, ἐξ ἕπερ ἡ γῆ μετέβη ἐκ τῆς ἰσημερίας Δ, ἔ φθινόπωρον αὐτοῖς ἐγένετο διὰ τριῶν μηνῶν, ἐν οἷς ἡ γῆ ἀφίκετο ἐπὶ τὸ Λ· τὸναντίον δὲ μείζων ἐγένετο τῆς νυκτὸς ἡ ἡμέρα τοῖς τὰ νότια ἔχουσι, τῆς γῆς ἐκ τῆς ἰσημερίας Δ μεταβάσῃς, ἔ τέτοις ἐπέλαμψεν ἔαρ.

333. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Κύκλος μὲν ὑποτίθεται ἡ τῆς γῆς τροχία πρὸς ἀπλευτέραν ἐρμηνεῖαν τῶν φαινομένων· δύναται δὲ ἐκληφθῆναι τοιαῦτα διὰ τὸ βραχὺ τῆς ἐκκεντρότητος, ἢν τῷ τῷ μέσῳ αὐτῆς ἀποστήματος ἦσαν εἰσόμεθα ὕψερον.

334. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Ἡ δ' ἀνάπτυξις δυσχερέστερον μὲν κατανοεῖται ἐπὶ τῷ ἐν χάρτῃ παρισταμένῳ σχήματος· εἰ δὲ τις μῆλον τὴν γῆν παρεμφαῖνον σιδηρῷ ὀβελῷ περιπεύρῃ, τὸν ἄξονα τῆς γῆς εἰκονίζοντι, ἔ τέτο περιλύχνον περιαγάγοι παράλληλον ἀεὶ τὸν ἄξονα τηρῶν, ἔ ἅμα περιτρομβοῖῃ περι τὸν ἄξονα, εἰσεται ἀριδιήλως τὴν ἡμερησίαν τῆς γῆς κίνησιν, ἔ τὴν ετησίαν, ἔ τὲς τέσσαρας καιρῶς.

Α'φελιότης, Παρηλιότης, Α'πογειότης,
 Παραγειότης, Συζυγία και Α'ντι-
 θεσις τῶν πλανητῶν.

335. Ἐπει πάντες οἱ ἀρχικώτεροι πλανῆται περι-
 τὸν ἥλιον φέρονται κατ' ἐλλείψεων, ὧν ἐν τῇ βορείῳ ἐ-
 σία κεῖται ὁ ἥλιος, ἀνάγκη πᾶσα πλανήτην ἕκασον πο-
 τὲ μὲν ἀφ' ἡλίου εἶναι, εἴτ' ἢν ἐν τῇ μεγίστῃ ἀπὸ τῆ
 ἡλίου ἀποστάσει, ποτὲ δὲ παρ' ἡλίου· εἴτ' ἢν ἐν τῇ ἐ-
 λαχίστῃ· ποτὲ δὲ ἐκ τῶ καλυμένῳ τετραγωνισμῶ,
 τῶτ' εἰσιν ἐν τῇ μέσῃ· ἔσω γὰρ Η (σχ. 9) βορείως ἐ-
 σία ἐλλείψεως, περι τὸν Η ἥλιον γραφομένης ὑπὸ πλαν-
 ῆτε τινός, οἷον τῆς γῆς· ἀναγκαίως ἢν γενήσεται ἀφ'
 ἡλίου μὲν, ὅταν παραγένηται ἐπὶ τὸ Β πέρασ τῆ πρώ-
 τη ἄξονος ΑΒ, εἴτ' ἢν ἐν τῇ θεριῇ τροπῇ, παρ' ἡλίου
 δὲ, ὅταν ἐπὶ τὸ ἀντίθετον σημεῖον Α, εἴτ' ἢν ἐν τῇ
 χειμεριῇ· ἐπει μόντοι ἐν ἐλλείψει τὰ δύο τῶν περάτων
 τῆ δευτέρου ἄξονος ἀφ' ἑκατέρας τῶν ἐσιῶν ἀποστάματα
 ἰσάλληλά τε εἰσὶ, ἢ ἑκάτερον τῶ ἡμίσει τῆ πρώτη ἄξο-
 νος ἴσον· ἢ γῆ ἢ ἄπας ἐν γενεῇ πλανήτης ἔσαι ἐν τῇ
 μέσῃ ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀποστάσει δις καθ' ἑκάστην περιφορᾶν·
 πρώτον μὲν, ὅταν ἀφίκηται ἐπὶ τὸ Δ πέρασ τῆ δευτέρου
 ἄξονος· δεύτερον δὲ, ὅταν ἐπὶ θάτερον τὸ ἀντικείμενον
 ἀμέλει Γ.

336. Ἐ'σω ἥλιος Η (σχ. 18), ἢ Αα τροχιὰ τῆς
 Α'φροδίτης, ἢ Οο ἕνασρος ὕρανόσ· φασὶν ἢν ἀστέρα, οἶ-
 ον τὴν ἐν τῶ Α Α'φροδίτην, κατὰ συζυγίαν κει-
 θῶαι ἢ συζεύγνυθῶαι τῶ ἡλίῳ Η, ὅταν ὁ ἐκ τῆς
 γῆς θεατῆς Γ ὁρᾷ τόν τε ἥλιον Η ἢ τὴν Α'φροδίτην Α

πρὸς δύο σημεῖα τῆ ἐνάστρου ἕρανῦ ἐπίσης ἀνατολικά, οἶον τὸ α.

337. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐπει τοίνυν ἡ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀνατολικὴ θέσις ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ ἐκμετρεῖται, δυνάμεθα φᾶναι ἄστρον τὸ Α κατὰ συζυγίαν κείσθαι τῷ ἡλίῳ Η, ὅταν α'. ἀμφότερα καθορίζονται ὑπὸ τῆ ἐκ γῆς θεατῆ πρὸς τὸ αὐτὸ τῷ ἰσημερινῷ σημεῖον α· β'. τὴν αὐτὴν ὀρθὴν ἀνάστασιν ἔχουσι (173)· γ'. ὅταν πρὸς ὀρθᾶς ἀντιστοιχῶσι σημεῖω τινὶ τῷ ἰσημερινῷ, ἴσον ἀπέχοντι τῷ Κριῦ.

338. ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ. Ἀξιὸν δὲ παρατηρήσεως, ἡ μάλιστα ὑπὲρ τῶν ἐκλείψεων, ὅτι πλανήτης ὁ Α κατὰ συζυγίαν δύναται κείσθαι τῷ ἡλίῳ Η ὡς πρὸς τὸν ἐκ γῆς θεατὴν Γ, τῷ ἡλίῳ Η ἢ τῷ πλανήτῃ Α ἢ τῆς γῆς Γ μὴ κειμένων ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας, ὡς περ τὸ ἐπίπεδον οὐρανῶν φαίνεται· ἵνα γὰρ συζυγία ἡ, ἀπόκρισις μόνον τὴν αὐτὴν εἶναι ὀρθὴν ἀνάστασιν τῷ τε ἡλίῳ ἢ τῷ πλανήτῃ πρὸς γε τὴν γῆν· πρὸς δὲ τῷτο ἰκανόν, εἴπερ τό, τε ἄστρον Α, ἢ ὁ ἥλιος Η, ἢ ἡ γῆ Γ κείσονται ἅπαξ ἐν ἐπίπεδῳ τῷ αὐτῷ μεγίστου κύκλου ὀρθῆ πρὸς τὸν ἰσημερινόν, εἴτ' ἔν τῷ αὐτῷ μεσημερινῷ· ἀλλὰ μὴν τρία σώματα δύναται κείσθαι ἐπὶ τῷ αὐτῷ μεσημερινῷ, μὴ ἐκ τῆς ἢ ἐπ' εὐθείας κείμενα· ἄρα ἄστρον τὸ Α δύναται κατὰ συζυγίαν κείσθαι τῷ ἡλίῳ, μὴ κειμένων τῷ ἡλίῳ ἢ τῷ ἄστρῳ ἢ τῆς γῆς ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας.

339. Ἄστρον δὲ τὸ Μ ἀντίθεσιν ἔχει πρὸς τὸν ἥλιον Η λέγουσιν, ὅταν ὁ ἐκ τῆς γῆς θεατῆς Γ ὀρθᾶ ταῦτα πρὸς δύο σημεῖα τῷ ἕρανῷ Ο, ο ἀπέχοντα ἀλλήλων 180°. τετραγωνισμόν δὲ, ὅταν τὸ τῷ ἕρανῷ σημεῖον ο, πρὸς ὃ ὁ ἐκ τῆς γῆς θεατῆς Γ. ὀρθᾶ τὸν ἥλιον

Η, ἢ τὸ σημεῖον, πρὸς ἑ ὄρα τὸν ἀέρα, διεχώσιν ἀλ. λήλων 90° , εἴτ' ἦν τὸ κυκλικὸν τεταρτημόριον Ξ.

340. ΟΡΙΣΜΟΣ. Πλανῆται ὑποκείμενοι μὲν λέγονται (ὁ δὲ λόγος περὶ τῶν ἀρχικωτέρων) οἱ ἑλάττον τῆ ἡλίου, ἢ περὶ ἡ γῆ, ἀπέχοντες· εἰσὶ δὲ Ἑρμῆς ἢ Ἀφροδίτη· ὑπερκείμενοι δὲ, οἱ μᾶλλον· ἔξ δὲ μέχρι τῆ τῶν ἀριθμῆνται· Ἄρης, Διμήτρα, Πάλλας, Ζεὺς, Κρόνος, ἢ Οὐρανός· ἐπεὶ δὲ πάντες ἔτοι, συμπεριλαμβανομένης ἢ γῆς, περὶ τὸν ἥλιον σρέφονται, ἐκάστου τῶν ὑποκειμένων ἢ τροχία ἐναποληφθήσεται τῇ ἐκάστου τῶν ὑπερκειμένων, ἢ γέν' ἔσαι ἐλάττων.

341. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Πλανήτης ὑποκείμενος εὐδυναται ἀντιθεσιν ἔχειν πρὸς τὸν ἥλιον· ἵνα γὰρ ἡ ἀφροδίτη φέρ' εἰπεῖν Α ἀντιθεσιν ἔχει πρὸς τὸν ἥλιον Η, ἐχρῆν τὸν ἐκ γῆς θεατῆν Γ ὄρα τὸν ἥλιον Η πρὸς σημεῖον τῆ ἕρανῶ τὸ ο, τὴν δὲ Ἀφροδίτην Α πρὸς σημεῖον τὸ Ο ἀπέχον τῆ ο 180° · ἔδει ἄρα τὴν Ἀφροδίτην Α παρεγκειῶσαι τῷ Γ ἢ Ο, ἢ ἐπομένως μᾶλλον αὐτὴν ἀπέχειν τῆ ἡλίου Η, ἢ περὶ ἡ γῆ Γ· ὡσεὶ ἐκ ἂν εἶη ὑποκείμενος πλαγχήτης ἢ Ἀφροδίτη, κατὰ τῆς ὑποθέσεως.

342. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Οἱ ὑποκείμενοι πλανῆται δις κατὰ συζυγίαν γίνονται τῷ ἡλίῳ· οἷον ἡ Ἀφροδίτη, πρῶτον μὲν ἐν τῷ Α, ὅταν ἐντεῦθεν τῆ ἡλίου ὡς πρὸς τὴν γῆν ἦ· ἠνίκα ἢ συζυγία καλεῖται ὑποκειμένη· δεύτερον δὲ ἐν τῷ α, ὅταν ἢ τῆ ἡλίου ἐπέκεινα· ὅτε ἢ συζυγία ὑπερκειμένη καλεῖται.

343. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐὰν ὑποτεθῶσι κύκλοι αἱ τῶν πλανητῶν τροχιαί, οἱ ὑποκείμενοι πλανῆται ἢ δύνανται κατὰ τετραγωνισμόν γίνεσθαι τῷ ἡλίῳ ὡς πρὸς τὴν γῆν· τῆ γὰρ ἀποζήματος τῆς Α Ἀφροδίτης ἀπὸ τῆ ἡλίου

Η, ἢ ὄντος, τῆ δὲ Ἐ'ρμῆ ἢ περίπε τῆ τῆς γῆς ἀπὸ τῆ ἥλιου ἀποστάσεως, εἰν γένηται $HA = HP$, ἢ $HG = ZHP$, ἢ μεγίστη ἀπόστασις τῆς Ἀφροδίτης ἀπὸ τῆ ἥλιου γίνεται, ὅτε, τῆς Ἀφροδίτης ἕσσης ἐν τῷ Ψ σημείῳ τῆς καθ' ἑαυτὴν τροχιάς, ὃ ἐκ τῆς γῆς δευτέρας Γ ὀρᾶ, ταύτην μὲν πρὸς τὸ Ν σημείον τῆ ἑρανῦ διὰ τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος ΓΨΝ, τὸν δὲ ἥλιον πρὸς τὸ ο: τὸ δὲ τόξον Νο ἀναγκαίως εἰν ἑλαττον τεταρτημορίου κυκλικῷ τῷ Ξο, ἐξισόμενον περίπε 70° . τῆ δ' Ἐ'ρμῆ Ρ ἢ μεγίστη ἀπὸ τῆ ἥλιου Η ἀπόστασις τὸ μικρὸν εἰν τόξον νο = 35° περίπε. διὰ ταῦτα ὃ πλανήτης ἕστος, ὡς ἢ τῷ ὄντι παρατετήρηται, ταῖς ἡλιακαῖς ἀκτίσιν ἐγκατακαλύπτεται, εἴτ' ἐν τῇ φωτοφύει τῆ ἥλιου ἀτμοσφαῖρα ἐφ' ἰκανὸν χρόνον μέρος τῆς καθ' ἑαυτὸν περιφορᾶς.

344. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Πλανήτης ὑπερκειμένος, ὄσον ὃ Ἀ'ρης Μ, πρὸς τὴν γῆν ἀναφερόμενος, εἰν, α'. κατὰ συζυγίαν, ἡνίκα τῆ ἥλιου Η ἐπέκεινα κεῖται κατὰ τὸ μ. β'. ἐν τῷ πρώτῳ τετραγωνισμῷ Β. γ'. ἐν ἀντιθέσει κατὰ τὸ Μ. δ'. ἐν τῷ δευτέρῳ τετραγωνισμῷ β.

Ο' δ' ἀνήκει ταῖς Δορυφόροις πρὸς τῆς ἑαυτῶν ἀρχικώτερες πλανήτας, ἢ ἕτοι ἐκ διαδοχῆς τὰς εἰρημένας τέσσαρας χέσεις λήφονται, ὡς δηλωθήσεται ὑπερον, τῆς λόγους ποιημένοις περὶ τῶν τῆς σελήνης φάσεων.

345. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ε'φην δέ: εἰν ὑποθεθῶσι κύκλοι αἱ τῶν πλανητῶν τροχιαί. ἐνσαίη γὰρ ἄντις ἕκ ἄνευ λόγου, ὅτι, τῆς γῆς ἢ πάντων τῶν πλανητῶν φερόμενων περὶ τὸν ἥλιον ἢ κύκλος, ἀλλ' ἐλλείψει, δυνατὸν συμβῆναι, πλανήτε ὑποκειμένῳ ὄντος ἀφῆλιου, ἢ ἄλλου ἀμέσως ὑπερκειμένου παρηλίου, τὸν πρῶτον διεχειν μᾶλλον τῆ ἥλιου, ἢ περὶ ὃ δεύτερος. ὅθεν ἔπεται α'. τὴν ἀφρο-

δίτην φέρει εἶπεν δύνασθαι εἶδ' ὅτε ἀντιθέτως τῷ ἡλίῳ εἰ-
 χειν πρὸς τὴν γῆν, ἢ πολλῷ μᾶλλον τετραγωνικῶς· β'.
 πλανήτην ὑπερκείμενον τὸν Ἀρη δις κατὰ συζυγίαν κει-
 φθαι, ὡς ἤδη περὶ τῶν ὑποκειμένων πλανητῶν εἴρηται,
 ἢ μὴδ' ἀταξ' ἀντιθέτως ἐν ταύτῃ τῇ περιζῶσει.

Ἀλλὰ γὰρ ἀπόχρη παρατηρῆσαι, τῶν ἐλλείψεων
 τούτων τὸ ἔκκεντρον βραχυτάτον ὄν ὡς πρὸς τὰς διαφο-
 ρὰς τῶν ἀποσημάτων· τὸ γὰρ ἔκκεντρον τῆς κατὰ τὴν
 γῆν τροχιαῖς τ' ἐστὶ τῷ αὐτῆς ἀπὸ τῆς ἡλίου ἀποσηματος·
 αὐτὸ δὲ τὸ ἀπόσημα μείζον ἐστὶ τῆς Ἀφροδίτης ἀπὸ τῆς
 ἡλίου ἀποσηματος τῷ ἡμίσει περίτε τύτῃ· ὡσεὶ δυνατόν
 ὑποθέσθαι τὰς διαφορὰς ταύτας τῶν πλανητῶν θέσεις, ὡς
 εἴπερ εἶεν αἱ τροχιαὶ κύκλοι· αἱ μέγισται μὲν τοῖς ἀποσά-
 σεις τῆς Ἑρμῆς ἢ τῆς Ἀφροδίτης ἀπὸ τῆς ἡλίου βραχυτάτη
 τινὶ ποσότητι ποικίλλονται κατὰ τὰς διαφορὰς ἀποσάσεις
 ἀπὸ τῆς ἡλίου, ἄς ἐκ διαδοχῆς ὑπέρχονται ἢτε γῆ ἢ οἱ
 πλανῆται.

346. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Καλεῖται ὡσαύτως τετρα-
 γωνισμὸς τὸ σημεῖον Β, κατ' ὃ πλανήτης ὁ Ἀρης
 παραγίνεται μετὰ τὸ διοδεῦσαι τὸ τέταρτον Μμ τῆς ἐ-
 αὐτῆ περιφορᾶς ἐξ ὅτου κατὰ συζυγίαν ἐγένετο· τὸ δὲ
 β καλεῖται δεύτερος τετραγωνισμὸς.

Ῥᾶσα δ' ἐκτίθεται ἐν τῷ Κοπερνικεῖῳ συστήματι ἢτε
 ἀπογαιότης ἢ ἡ παραγαιότης τῶν τε πλανητῶν ἢ τῆς
 ἡλίου· ὁ γὰρ ἡλῖος Η (χ. 9) ἀπόγειος μὲν ἐστίν, ὅταν ἡ
 γῆ, ἔσα ἐν τῷ Β, γίνηται ἀφῆλιος· παράγειος δὲ, ὅταν
 ἐν τῷ Α ἡ γῆ γίνηται παρήλιος· ὁ δ' ἀνήκει τοῖς ὑπο-
 κειμένοις πλανῆταις, ψιλῶς ἐποπτεῖα τῆ 18 ὀχμήματος κα-
 τὰδηλον γίνεσθαι, ὅτι ἡ Ἀφροδίτη φέρει εἶπεν Α ἀπόγειος
 μὲν ἐστίν, ὅτῃ ἐν τῇ ὑπερκειμένῃ συζυγίᾳ α γέννηται·

παράγειος δὲ, ὅταν ἐν τῇ ὑποκαίμενῃ Α· πλανήτης δὲ ὑπερκείμενος ὁ Α΄ρης, ἀπόγειος μὲν εἶναι, ὅταν ἢ κατὰ συζυγίαν ἐν τῷ μ, παράγειος δὲ, ὅταν ἐν ἀντιέσει κατὰ τὸ Μ.

Εὐθυπορίαι, σφριγμοί, ὀπισθοπορίαι τῶν πλανητῶν, ἀποπλάνησις τῶν ἀπλε. νῶν ἀσέρων.

347. ΟΡΙΣΜΟΣ. Πλανήτης εὐθυπορεῖν λέγεται, ὅταν κινούμενος φαίνεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κατὰ τὴν τάξιν τῶν Ζωδίων· ὀπισθοπορεῖν δὲ, ὅταν ὑπεναντίως τῇ τῶν Ζωδίων τάξει, ἐξ ἀνατολῶν δῆκε εἰς δυσμὰς· σφρίζεσθαι δὲ, ὅταν τῷ ἐκ γῆς θεατῆ ἀκίνητος ἐπὶ ποσὸν χρόνον φαίνεται.

348. ΠΟΡΙΣΜΑ Α΄. Οἱ ἄρα σφριγμοί, ἢ αἱ ὀπισθοπορίαι μόνοις τοῖς πλανήταις συμβαίνουσιν· εἶδομεν γὰρ ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς, δυοῖν σωμάτων, τῷ μὲν ἠρεμῆντος, θεατέρου δὲ κινουμένου, τὸν ἐπὶ τῷ κινουμένῳ θεατῆν ἀπονέμειν ὀφείλειν ὅλην τὴν κίνησιν τῷ ἡμέρῳ· ὅθεν συνηγάγομεν, τῆς γῆς φερομένης ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς τὴν ἐκλειπτικὴν, τὸν ἥλιον χρῆναι φαίνεσθαι κινούμενον ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἢ ἐπομένως εὐθυπορεῖν, ἢ φέρεσθαι κατὰ τὴν τῶν ζωδίων τάξιν· ἢ δὲ ποτε ἄρα σφρίζεται ἕτε μὴν ὀπισθοπορεῖ ἐν τῇ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς αὐτῷ κινήσει· ἢ γὰρ μοτρα, ἣν ὁ ἥλιος μικρῶ δεῖν διοδοεῖ ἐν ἐκάστῃ ἡμέρᾳ, ἀντιστοιχεῖ αἰὶ τῷ ἰσημερινῷ τόξῳ, ἃ εἰς ποσὸν ἀξιόλογον· εἰάν ἄρα λέγῳσι τὸν ἥλιον σφρίζεσθαι καθ' ἐκατέραν τῶν τροπῶν, ἐννοῦσιν, ὡς ἤδη δεδήλωται, ὅτι ἐπὶ τινὰς ἡμέρας βραχυτί μεταφέρεται ἐκ βορέου ἐπὶ γά-

ζον, ἢ ἔξ ἀνάκαλιν· ὀπιθοπορεῖν δὲ λέγοντες τὸν ἥλιον, δηλῶν βέλονται, ὅτι πρὸς τὸ φαινόμενον ὁ ἥλιος ἐκ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας μέχρι τῆς θερινῆς τροπῆς φέρῃ εἰπεῖν κινήσεις ἐκ νότου εἰς ἄρκτον, ἐντεῦθεν κινεῖται ἐξ ἄρκτου πρὸς νότον· ὅπερ ἀποτελεῖται, ὡς εἶδομεν ἐν οἷς περὶ τῶν ὥρων τῆς λύγης ἐποιήμεθα, ἐκ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν πραγματικῆς τῆς γῆς κινήσεως, ἢ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐπὶ τὸν γήϊνον ἰσημερινὸν πλαγιότητος.

349. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πλανήτης ὑποκείμενος ὁ Α φαίνεται τῷ γήϊνῳ θεατῇ, εὐθυπορῶν μὲν πρὸς τὴν ὑπερκειμένην συζυγίαν, ὀπιθοβατῶν δὲ πρὸς τὴν ὑποκειμένην, σφριζόμενος δὲ ἐν τοῖς τετραγωνισμοῖς· εὐφραίνεται γὰρ ὁ ἐκ δεξιῶν πρὸς τ' ἀριστερὰ διορισμὸς Δεξὺν (α. 18) τὴν τῶν ἄστρον ἐκ δύσεως εἰς ἀνατολὴν φορᾶν· ὅπερ ἐν τοῖς ἐφεξῆς ἀεὶ ὑποθησόμεθα· ἢ κύκλος ὁ ρυΡ εὐφραίνεται τὴν τῷ Ἐρμῆ τροχίαν· ἔτος ἔν ὃ πλανήτης, ὦν μὲν ἐν τῷ δ, θεωρηθήσεται ὑπὸ τῷ ἐκ γῆς θεατῷ Γ πρὸς τὸ Δ· ἀφικόμενος δὲ ἐπὶ τὸ ρ, θεωρηθήσεται πρὸς τὸ ο· παραγενόμενος δὲ εἰς τὸ Ι, πρὸς τὸ ζ ὀραθήσεται· ὥσε τὸ τόξον δρΙ διαπορευόμενος ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς πρὸς τὴν ὑπερκειμένην συζυγίαν, κριθήσεται ὑπὸ τῷ ἐκ γῆς θεατῷ Γ διοδεύειν τόξον ἀξιόλογον τὸ Δοζ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, τῆτ' ἔστιν εὐθυπορεῖν.

Ἀλλὰ γὰρ παραδεύων τὸ τόξον Ιυι, τὸ ἐν τῷ τετραγωνισμῷ υ, φανήσεται διοδεύων τὸ ἀνεπικύθητον τόξον υζ, ἢ ἐπομένως σφριζόμενος· ἐν μὲν γὰρ τῷ Ι, θεωρηθήσεται πρὸς τὸ ζ· γενόμενος δ' ἐπὶ τῷ υ, θεωρηθήσεται πρὸς τὸ ν, τὸ τῷ ζ προσεχέσατον· ἀφικόμενος ἐπὶ τὸ ι, πάλιν πρὸς τὸ ζ· ἢ δὴ ὁ θεατῆς κρινεῖ τὸν Ἐρμῆν

δι' ἄλλο τὸ χρόνον, ἐν ᾧ διαπορεύεται τὸ τόξον Ιυι, ἀμετασάλευτον.

Πρὸς δὲ τῇ ὑποκειμένη συζυγίᾳ Ρ ὀπισθοδρομῶν φανήσεται ὁ Ἑρμῆς· ἐν μὲν γὰρ τῷ Ι ὦν, ὀραθήσεται πρὸς τὸ ζ, ἐν δὲ τῷ Ρ, πρὸς τὸ ο· ἐν δὲ τῷ Σ, πρὸς τὸ Δ· φανήσεται ἄρα παροδεύων δι' ἄλλο τῆς τῷ χρόνου τὸ ἀξιόλογον τόξον ζεδ, ἀλλ' ὑπεναντίως ἢ πρότερον, εἴτ' ἔν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμᾶς· ὑποληφθήσεται ἄρα ὀπισθοβατῶν· τελευταῖον κατανοεῖται, ὅτι, ὡσπερ ἐν τῷ πρώτῳ τετραγωνισμῷ υ, ἔτω ς ἐν τῷ δευτέρῳ κ κηριζόμενος φανήσεται κατὰ τὸ Σκδ τόξον.

350. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Πλανήτης ὑπερκείμενος, οἷον ὁ Ἄρης, φαίνεται τῷ ἐκ γῆς Θεατῆ, εὐθυπορῶν μὲν κατὰ τὴν συζυγίαν, ὀπισθοπορῶν δὲ κατὰ τὴν ἀντιθεσίαν, κηριζόμενος δὲ κατ' ἑκάτερον τῶν τετραγωνισμῶν· κἂν γὰρ ἡρεμοῖα ἀκινήτων ἐν τῷ μ ὁ Ἄρης, ἢ γῆ, διαπορευομένη τὸ τόξον γ' Γγ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἀνοίσει τὸν Ἄρεα κατὰ σημεῖον τῷ ἕρανῦ γεῦον μᾶλλον ἐπὶ τὸ ο, εἴτ' ἔν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, τῷτ' εἰς κατὰ τὴν φοράν Δο· κρινεῖ ἄρα ὁ ἐπὶ γῆς Θεατῆς τὸν Ἄρη εὐθυπορῶντα· ὅτι ς πράγματι φέρεται ἐκ δύσεως εἰς ἀνατολήν κατὰ τὴν φοράν Δο.

Ἐναντίον δὲ, εἰάν ὁ μὲν Ἄρης ἦ ἐν τῷ Μ, εἴτ' ἔν ἐν τῇ ἀντιθεσί, ἢ δὲ γῆ ἐν τῷ Γ, ὁ Ἄρης ὀπισθοπορῶν κριθήσεται· τάχιον γὰρ τῷ Ἄρεος φερομένη ἢ γῆ, προδραμεῖται δῆπου· ὡς ὁ ἐπὶ γῆς Θεατῆς, ὦν μὲν ἐν τῷ γ', ὄψεται αὐτὸν ἐν τῷ α· ὦν δὲ ἐν τῷ γ, κατὰ τὸ ι· κρινεῖ ἄρα τὸν Ἄρεα ὀπισθοπαρήσαντα ὄλω τῷ τόξῳ α ι.

Ὁ δ' ἀνήκει τοῖς τετραγωνισμοῖς, κατὰδηλον ἐκ

τῶν προειρημένων, ὅτι καὶ ἐκότερον φανήσεται ὁ Ἄρης σφριζόμενος.

351. Ἡ δὲ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων ἀποπλάυησις ἐστίν, ὅτι ἐν ἐνιαυτῷ φαίνονται φερόμενοι μικρὰς ἐλλειψεῖς, ἢ τασέτω ἐπιμηκεσέρας, ὅσον ἢ ἐκ τῆ ἡλίου ἐφ' ἓνα τινὰ δεδαμένον ἀσέρα ἐπιζευγνυμένη εὐθεγα μᾶλλον ἐγκλίνεται τῇ ἐκλειπτικῇ· εὐμαρῶς δὲ τυτὶ ἐρμηνεύεται διὰ τῆς κατὰ τὴν γῆν ἐτησίας κινήσεως.

Γινώσκεται ἡ ταχυτῆς τῆ φωτὸς ἕσα οἷα διατρέχειν περίτῃ 4 μιλλιόνια λευγῶν ἐν λεπτῷ (Ὅπτ. 13. Τόμ. 5.)· ἀλλ' ἡ γῆ ἐν τούτῳ διατρέχει ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς περίτῃ λεύγας 400· ὁ ἄρα λόγος τῆς τῆ φωτὸς ταχυτῆτος πρὸς τὴν τῆς γῆς ἐστὶ πρὸς αἰώθησιν :: 4000000 : 400 :: 10000 : 1.

Ἐῶ τοίνυν ἐκλειπτικὴ ἡ ΑΒΓΔ (σχ. 19), ἢ εἰλήφθῃ ἀπτομένη ἡ Ατ, ἔχουσα πρὸς τὸ Αο ἀπόσημα τῆ ἀσέρος, ὃν λόγον ἔχει ἡ κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ταχυτῆς τῆς γῆς πρὸς τὴν τῆ φωτὸς ταχυτῆτα· τὸ ἔν ὄμμα τῆ ἐπὶ γῆς θεατῆ, φερόμενον ταχυτῆτι ἢ φορᾷ τῆ Ατ, κινηθήσεται ἀκτίνι φερομένη κατὰ τὴν Αο φορᾷν· ἀλλὰ μὴν ἡ πραγματικὴ προσβολὴ τῆ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶνος, ἢτ' ἐκ τῆς φορᾶς Αο, ἢτ' ἐκ τῆς Ατ προσεγένετο, ἀλλ' ἐκ τῆς διαγωνίᾳ Αν τῆ παρ' ἀμφοτέρας τὰς φορὰς παραβεβλημένῃ ὀρθογωνίᾳ Αοτν· ὥσπερ ἀμέλει, εἰ σῶμα κινούμενον κατὰ τὴν φορᾷν Ατ, προσβληθείη κατὰ τὴν Αο, ἕτε τὴν Αο, ἕτε τὴν Ατ οἰώθησεται, ἀλλὰ κατὰ τὴν διαγωνίον τῆ παρ' ἀμφοτέρας τὰς φορὰς παραβεβλημένῃ παραλληλογράμμῃ (Φυσ. 127. Τόμ. Δ').· ἄρα ὁ ἐν τῷ Α θεατῆς ὄψεται τὸν ἀσέρα ο πρὸς τῷ πέρατι ν, τῆς τῷ ὄμματι ἐγγενομένης προσβολῆς· παρὰ ταῦτα δὲ,

ἐπειπερ ὅ,τε ἥλιος Η ἢ ὁ ἀστὴρ ο εἰσὶν ἀπλανῆ, ὁ δ' ἐκ τῆς γῆς θεατῆς ἐκ διαδοχῆς πάρεσιν ἐπὶ τῶν σημείων Α, Β, Γ, Δ διαπορευόμενοι τὴν ἐκλειπτικὴν, τὸ παραλλήλογραμμὸν Αοτ ερέθει περὶ τὸν ἀπλανῆ Αο· καὶ δι' ὃ ἐπὶ γῆς θεατῆς ὄψεται ἐκ διαδοχῆς τὸν ἀστέρα πρὸς τοῖς σημείοις ν, κ, ξ, ο τῷ ὕρανῳ· φανήσεται ἄρα ὁ ἀστὴρ γράφων ἐν ἐνιαυτῷ τὴν μικρὰν ἔλλειψιν νξζο, διὰ τὸ γράφεσθαι τῇ γῆ τὴν μεγάλην ἔλλειψιν ΑΒΓΔ (*).

Ἀλλὰ γὰρ, ὅσῳ πλαγιωτέρα τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ ΑΒΓΔ ἐσὶν ἡ εὐθεῖα οΗ, ἢ τὸν ἀστέρα ο ἢ τὸν ἥλιον Η ἐπιξυγνῦσα, ἢ, ὁ δῆπε το αὐτὸ, ὅσῳ μᾶλλον ὁ ο ἀστὴρ ἀπέχει τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς πόλῳ Ρ, τοσούτω προμηκεστέρα ἔσαι ἢ οὐξ ἔλλειψις· κἂν γὰρ κύκλος ὑποτεθείη ἢ ὑπὸ τῷ ἀστέρος κατὰ τὸ φαινόμενον γραφομένη καμπύλη, πλαγιῶς μέντοι ὀρώμενος, ἔλλειψις φανήσεται τοσούτω προμηκεστέρα, ὅσῳ καθυρᾶται πλαγιώτερον (Ο' πτ. 270. Τόμ. 5.).

Ὡς ἡ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἀποκλάνησις, ἧς ἔδειξεν ἀποχρῶν λόγος διδοῖαι ἐκ τῆς ἀκινήσεως τῆς γῆς, ἔτω ῥᾶσα ἀναπτύσσεται, τῆς γῆς κινεῖσθαι ὑποτιθεμένης, ὡς εἶναι τῆς ὑποπίσεως ταύτης ἀναγκασίαν συνέπειαν· λόγος ἔτος ἄλλος ἐκ εὐτελής τῷ Κοπερνίκῳ κρατύων τὸ σύστημα.

(*) Τὰ περὶ τῆς ἀποκλάνησεως τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων μέτιδι ἐν τῇ Ἐπιτομῇ τῆς τῷ Λαλάνδῳ Ἀστρονομίας ἀπὸ §. 772. μέχρι §. 794· πλατύτερον ἐκτιθέμενα· ἴσα ἢ ὅτε, ἢ ὑφ' ἑ πρώτον, παρατηρηται, πάρεσιν ἰδίῃν.

Σ Τ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α .

352. Τὸ τῷ Κοπερνίκι σύστημα προφανῶς ἀποδέδεικται ἐκ ἀδύνατον (322, κτλ.)· πιθανώτατον δὲ, διὰ τὸ εὐμαρέστατον ἐν αὐτῷ ἀερμηνεύεσθαι πᾶσας τὰς τῶν ἔρρανίων σώματων κινήσεις· ἐπὶ πᾶσι δὲ λόγος θριαμβεύω· ἢ οἷον ἀποδεικτικῶς τῆς τῷ Κοπερνικεῖ συστήματος ἀληθείας ὅδε· τὸ μὲν γὰρ σύστημα πάντας τὰς πλανήτας περὶ τὸν ἥλιον κινεῖσθαι βέλεται· ἐν δὲ τῇ καθόλου φυσικῇ δεδεικται τὴν ὀρθίαν ἀκτίνα σώματός τινος μὴ δύνασθαι διατρέχειν περὶ τι σημεῖον χωρὶα τοῖς χρόνοις ἀνάλογα, εἰ μὴ περὶ τὸ σημεῖον φέροῖτο τὸ σῶμα (Φυσ. 271. Τόμ. Ε΄.)· ὅλα μὲν νόμος Κεπλέρειος, ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων ἀπειεχθεῖς, δείκνυσι τὰς ὀρθίας ἀκτίνας ἀπάντων τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν διατρέχειν ἀνάλογα τοῖς χρόνοι· χωρὶα, εἴπερ ερέφεσθαι ὑποθεθεῖεν περὶ τὸν ἥλιον· γευδεταὶ δὲ ὁ νόμος, ἄλλω παρὰ τὸν ἥλιον ὑποθεθεμένω τῶν πλανητῶν κέντρω· πάντες ἄρα οἱ πλανῆται ἢ περὶ τὴν γῆν, ἀλλὰ περὶ τὸν ἥλιον ερέφονται.

343. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἡ δ' ἐκ τῷ πρώτῳ τῶν τῷ Κεπλέρω ἀστρονομικῶν νόμων ἐπειεχθεῖσα συνέπεια, αὐτὴ δύναται ἐπαχθῆναι ἢ ἐξ ἐκατέρω τῶν δυοῖν ἄλλων (Φυσ. 281, 293. Τόμ. Ε΄.)· δεδεικται γὰρ ἕδεν ἦττον, α'. τὰς ταχυτήτας διαφορῶν σώματων περὶ τι σημεῖον ερέφωμένων ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ ὑπάρχειν τῶν τετραγωνικῶν ῥιζῶν τῶν ἀπὸ τῷ σημείω ἀποσημάτων· β'. τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετράγωνα διαφορῶν πλανητῶν ἐν λόγῳ εἶναι τῶν κύβων τῶν ἀπὸ τῷ αὐτῷ σημείω ἀποση-

μάτων· ἀλλὰ μὴ ἕτερος τῶν νόμων τούτων συνᾶδει ταῖς
 ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν, εἰ μὴ ὁ ἥλιος ὑποτεθεῖη
 κέντρον, περὶ ᾧ σφέρονται οἱ πλανῆται· πᾶσαι ἄρα αἱ
 ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις, ταῖς φυσικαῖς συνομολογεῖσαι
 δυνάμεσι, μόνον ἐκκράγασι, περὶ τὸν ἥλιον σφερεσθαι τὰς
 πλανήτας, ἀλλ' ἔτι περὶ τὴν γῆν.



ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆ φυσικῆ Συσήματος τῆ Κόσμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ τῆς καθολικῆς ἐφέλκσεως.

354. Φυσικόν ἐστὶ Σύστημα, ἐν ᾧ ἀναπτίσσεται ἡ φυσικὴ αἰτία τῆς τῶν πλανητῶν κινήσεως.

355. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἐφέλκσις ἐστὶ, καθ' ἣν σῶμα ἐλεύθερον προσπελάζει ἐτέρῳ· σῶμα τοιγαρὶν ἐπὶ σῶμα ῥέπειν, ἢ προσπελάζειν σώματι, ἢ ἐφέλκεσθαι ὑπὸ σώματος, ἡμῖν γε ἔσονται λόγοι ταυτοδύναμοι· ἢ ἄρα ἐφέλκσις φαινόμενόν ἐστίν, ἢ ἡ ὑπαρξίς τοῖς τὴν φύσιν ἀνιχνεύουσι κατάδηλος γίνεται.

356. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀλλ' ἐστὶν ἄρα ἡ ἐφέλκσις συνέπεια τῆς ὠθήσεως; ἢ ποιότης ἀναπόσπαστος τῆς ὕλης ἢ ἐσιώδης, ἢ νόμος καθολικὸς τῆ ὠθήσει ἐνάμιλλος, τῆς τῆ θεῶ βυλήσεως ἀμέσως ἐξηρητημένος; βραχύτι πάντως, μᾶλλον δ' ἕδεν, μέλλει τῷ ἀστρονομήντι τῆ ταυτ' ἀνερευνῶν, εἰ μόνον, ὡς ἂρ' ὑπάρχει, ἀσφαλῶς ἀποδείξειεν, ἢ ἔχοι ταύτη ὡς ἀρχὴν χρῆσασθαι ἀψευδεὶ τῆς τῶν δια-

φόρων φαινομένων ἐν ταῖς τῶν ἡρανίων σωμάτων κινήσεσιν ἀναπτύξεως.

357. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Ἐπάρχει καθολικῆτις ἐφέλκωσις.

ΔΕΙΞΙΣ Α'. Τὰ μέρη τῆς, ἐξ ἧς σύγκριται ἡ ὑδράγειος σφαῖρα, ὑλῆς ἐφελκύνονται ἀμοιβαίως τείνοντα εἰς τὸ ἀλλήλοισ προσπέλασαι· τῆς γὰρ γῆς ἀπαξ περιειλημένης ἐν ὠραις 23 56' 4" (217), ἕκασον σωμάτιον τῶν, ἐξ ὧν σύγκριται ἡ σφαῖρα, γράφει ἐν τέτῳ κύκλῳ, ἔκέντρον ἐστὶ τὸ τῆ ἀξονος τῆς γῆς σημεῖον, ὃ κατὰ κάθετον τῶ σωμάτιῳ ἀντιστοιχεῖ (Γεωμ. 430. Τόμ. Β').· πᾶν ἄρα ἐκ τῆς περιελήσεως ταύτης τείνει πρὸς τὸ ἀποχωρῆσαν τῆς γῆς ἐνεχθῆναι τὴν, ἢ γράφει, κύκλῳ ἀπτομένην (Φυσ. 257. Τόμ. Ε').· πάντα ἄρα τὰ τῆς γῆς μέρη τείνουσιν εἰς τὸ ἀλλήλων ἀποχωρισθῆναι διὰ ταύτης τῆς κινήσεως· ὡσα ἢ γῆ διεσκειδάσθη ἂν συντριβεῖσα ἐν ἀκαρεῖ εἰς τὰ ἡράνια διασημάτα, εἰ μὴ τὰ μέρη αὐτῆς ὑπ' ἰσχύος ἐναντίας τῆ προτέρῃ συνείχτο, τῆτ' ἐσιν, εἰ μὴ ἀλλήλοισ συνεφελκύνετο (355).

358. Δείξις δ' ἑτέρα τῆς τῶν κατὰ τὴν ἡμετέραν γῆν μερῶν ἀμοιβαίας συνεφελκύνσεως ἐστὶ τὸ σφαιρικὸν αὐτῆς σχῆμα· ἢ γὰρ ἂν δῆπε εἰς τὸ σρογγύλον διεσχηματίζετο, εἰ μὴ τὰ μέρη αὐτῆς ἀλλήλοισ προσπέλαζε· καὶ ἐστὶ μὲν ἕκ ἀκριβοῦς σφαῖρα, ὑποπεπίεσαι δὲ πρὸς τοῖς πόλοισ· ἀλλὰ τῆτο δείξις γίνεται ἄλλη τῆς τῶν μερῶν αὐτῆς συνεφελκύνσεως· τὰ γὰρ πρὸς τῶ ἰσημεριῶ σώματα, μείζω γράφοντα κύκλον, ἢ τὰ πρὸς τοῖς πόλοισ (Γεωμ. 430. Τόμ. Β'), προσκτιῶνται πάντως δυνάμιν ἀπόκεντρον ἐκείνων μείζονα, ἢ ττοβαρῆ ἀποκαθιστάμενα·

ἀλλ', ὡς εἶδόμεν (Φυσ. 880. Τόμ. Β'), ἐχρῆν τὴν αὐτῶν κυκλικὴν κίνησιν κατὰ τὸ ἑπτακαίδεκαπλάσιον ταχίονα εἶναι, ἵν' ἠδύνατο ἐξαρθῆναι τῆς σφαίρας· ἢ ἄρα σφαιρα ἐκ ἠδύνατο ἐξοιδηθῆναι πρὸς τῷ Ἰσημερινῷ, εἰ μὴ τὰ πρὸς τοῖς πόλοις ἄτομα ἐπενεργοῦσαν τοῖς πρὸς τῷ Ἰσημερινῷ, ἵν' ἀλλήλοις προσπελάσωσι διὰ τῆς ἐφελκυστικῆς (355).

359. Τελευταίον δὲ λόγος ἄλλος ψηλαφητὴν ἐξελέγχων τὴν τῶν τῆς γῆς μερῶν ἀμοιβαίαν συναφελευσιν, ἢ ἐπομένως τὴν πρὸς τὴν Γῆν τῶν σωμάτων ἐπιδύρυσιν, ἀποτελεσματικὸς τῶν ἐφελκυστικῶν τῶν, ἐξ ὧν ἡ Γῆ, μεριδίων, ἐστὶν ἢ τῶν ἐκκρεμῶν πετρα· κατὰ γὰρ τὰς ἐμμελῶς γενομένας παρατηρήσεις πλησίον τῶν Ἀλπεων, τῶν Πυρηνάων, τῆ Ἀπεννίνου ὄρους κτλ. τὰ μάζης μεγέθους περιεκτικὰ ὄρη ἐκαισθητῶς καθέλωσι τὴν τεκτονικὴν κἀθετον, ἢ παρεκτρέψουσι τῆς πρὸς τὸν ὀριζόντα καθετου αὐτῆς φοράς.

360. Β'. Πάντα τὰ γήϊνα σώματα ῥέπουσι κατὰ τῆς Γῆς (355)· ἢ ὁ καπνὸς γὰρ αὐτὸς, ἐν τῷ κενῷ δοχεῖο τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τιθέμενος, κρημνίζεται εἰς τὴν βᾶσιν, δεικνύς ἐντεῦθεν μηδεμίαν εἶναι ἐξαιρέσιν τῆς καθολικῆς ταύτης βαρύτητος.

361. Γ'. Τὸ σφαιροειδὲς τῶν ἄλλων ἕρηνίων σωμάτων, ἢ τῆ ἡλίῳ αὐτῷ, αἱ περὶ τῆς ἄξονος αὐτῶν περιστροφαι, τὸ πεπιέσθαι πρὸς τοῖς πόλοις, ὁ παρατετήρηται μάλιστα ἐν τῷ Διί, δεικνύσιν, ὡσπερ ἢ ἐπὶ τῆς γῆς (358), τὰ, ἐξ ὧν σύγκειται, σώματα ἐφελκυστικὰ ἀλλήλους.

362. Δ'. Ἡ Γῆ ἔλκει τὴν Σελήνην· ἐσω γὰρ Α ἢ σελήνη (α. 20) ἢ ΔΑΚ ἢ ταύτης περὶ τὴν

Γῆν Γ τροχιά· ἢ τοίνυν Σελήνη, ἐκ τῆ Δ περαιωθεῖσα εἰς τὸ Α, τείνει διὰ τῆς ἀποκέντρου δυνάμεως (Φυσ. 257. Τόμ. Ε΄) διαδραμεῖν τὴν ἀπτομένην ΑΒ· εἰ ἄρα παραγένητο εἰς τὸ Κ, τῆτο δυνάμει ποιεῖ ἀναγκαζέση αὐτὴν κατελθεῖν εἰς τὸ Γ τῆ γραμμῆ ΑΓ = ΒΚ, μεταβιβαζομένην ἅμα πρὸς τὸ Β τῆ γραμμῆ ΑΒ = ΓΚ· τῆτ' εἰσιν, ὃ τῆυτόν, ἡ Σελήνη αἰεί ποτ' ἂν ἀπεχώρει τῆς Γῆς Γ, φερομένη τὴν ΑΒ ἀπτομένην τῆς κατ' αὐτὴν καμπύλης, εἰ μὴ ὑπὸ δυνάμεως ἐναντίας τῆ ἀποκέντρου ἀδιαλείπτως κατὰ τῆς Γῆς ὠθοίτο, εἴτ' ἔν, εἰ μὴ καθελκύετο ὑπὸ τῆς Γῆς (Φυσ. 260. Τόμ. Ε΄).

393. Ε΄. Ὁμοίᾳ δ' ἐφόδῳ συλλογισμῷ δεῖξαι δυνάμεθα ἅπαν ἑράνιον σῶμα, περὶ ἄλλο σφερόμενον, ὑπὸ τῆτου καθελκυσμένου· τοιγαρῶν πάντες μὲν οἱ πλανῆται ἔξ οἱ κομῆται ὑπὸ τῆ ἡλίῳ, πάντες δὲ οἱ δορυφόροι ὑπὸ τῆ ἀρχικιώτερου αὐτῶν πλανῆτε καθέλκονται.

364. ς. Ἡ Σελήνη ἐν τῆ καθ' αὐτὴν περιφορᾷ ἐλκύει τὰ μέρη τῆς ὕλης, ἐξ ἧς συγκείται ἡ Γῆ· τῆς γὰρ Σελήνης κατὰ κορυφὴν ἕσης, τὰ τῆς θαλάσσης ὕδατα, τὰ κατὰ κάθιστον ὑπ' αὐτῆ ἐξείρονται ἅκω, ἔξ τὸ θαυμάσιον ἀποτελεῖσι φαινόμενον τῶν παλιόροισιν· κατὰ δὲ τὸν αὐτὸν χρόνον τὰ ἐν τῆ ἀντικορύφῳ σημείῳ ὕδατα ἐξοιδύμενα ἀποχωρεῖ τῆ τῆς Γῆς κέντρου· τῆτο δ' ἔκ ἂν συνέβαιεν, εἰ μὴ τὰ σφῆρὰ τῆς Γῆς μέρη τὰ πρὸς τῆ κέντρω αὐτῆς, ὡς τῆ Σελήνη προσεχέσερα, ἰσχυρότερον ἔλκωντο ὑπ' αὐτῆς, καταναγκαζόμενα προσπελάξαι ἀλλήλοισ μᾶλλον, ἢ τὰ ἐν τῆ ἀντικορύφῳ σημείῳ ὕδατα, ὡς κατὰ βραχὺ ἐρμηνευθήσεται.

365. Ζ'. Οἱ ἀρχικιώτεροι πλανῆται ἀμοιβαίως συναφελκύνονται· ὅταν γὰρ ὁ Κρόνος

κατὰ συζυγίαν ἢ τῷ Διί, παρεκτρέπεται τῆς ἑαυτῆ ἑλ-
λειπτικῆς ὁδῦ, ἐπαιοθητῶς τῷ Διί προσκλαζών.

366. Η'. Τελευταίον δὲ οἱ δορυφόροι ἔλκονται ὑ-
πὸ τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν, περὶ ἧς ἔφρέφονται· ὁ
γὰρ Κρόνος, κατὰ τὰς Ἀ' εὐνομικὰς παρατηρήσεις, ὅταν
συζευγνύηται τῷ Διί, σιωτάρασσει τὰς τῶν δορυφόρων αὐ-
τῆ κινήσεις.

Ἐντεῦθεν ἐποίσομεν· πάντα τὰ μέρη τῆς ὕλης, ἐξ
ἧς συγκείται ἡ γῆ, ἡ σῶμάτι ὑράνιον, ἀμοιβαίως συνεφ-
ελκύνονται (Α', κτλ.)· ὁ Ἡ' ἥλιος ἔλκει τὴν Γῆν, τὴν
Σελήνην, ἔ πάντας τὰς πλανήτας (Ε')· οἱ ἀρχικώτεροι
πλανῆται ἔλκουσιν ἀλλήλους (Ζ'), ἔ τὰς δορυφόρους (Η')·
δορυφόρος ἐν τῇ καθ' αὐτὸν περιφορᾷ ἔλκει πλανῆτην
ἀρχικώτερον (ς').· πάντα ἄρα τὰ ὑράνια σῶματα, ἐφ'
ῶν ἔξῃσιν ἡμῖν παρατηρήσεις ποιήσασθαι, ἀμοιβαίως συνεφ-
ελκύνονται· τοιγαρῶν ὑπάρχει καθολικῆτις ἐν τῷ παντὶ
ἐφέλκυσις.

Κρατύνεται δ' ἐτι ἡ τῆς καθολικῆς ἐφέλκυσίως ὑπ-
αρχίς τῇ ἀνωμαλίᾳ τῆς κατὰ τὴν Σελήνην κινήσεως, τῇ
τῶν ἀψίδων ἔ τῶν δεσμῶν κινήσει (267), τῇ ὑπελατ-
τώσει τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν πλαγιότητος· συνελόν-
τι δὲ φᾶναι, πᾶσι τοῖς φαινομένοις ἐπὶ τῶν κατὰ τὰ ὑ-
ράνια σῶματα κινήσεων· τιθεμένης μὲν γὰρ τῆς ἐφέλκυ-
σεως, συναδόντα εὐρίσκεται τῇ πείρᾳ, αἰρομένης δὲ,
τὰ κλειτὰ ἀπολύτως ἀνερμήνευτα καθίσταται.

367. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Ἡ' ἐφέλκυσίς ἐστὶν ἀμοιβαία
ἔ ἀνάλογος τῇ τε μάζῃ τῆ ἔλκοντος σώματος ἔ τῇ τῆ
ἔλκομένῃ, ἔ ἐν λόγῳ ἀντιπεπονηόντι τῶν ἀπὸ τῶν ἀπο-
σημάτων τετραγώνων ἐκτελεμένη.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Ἡ' ἐφέλκυσίς ἐστὶν ἀμοιβαία·

τὰ γὰρ μόρια, ἐξ ὧν σύγκειται ἕκαστη σφαῖρα, ἀμοιβαδὸν συνεφελκύεται (359, 361). ἡ γῆ ἔλκει τὴν σελήνην, ἔ τὸ ἀνάκαλιν (362) κτλ. ἡ μὲν ἀλλ' ἡ σώματος τινος ἐφέλκυσις, ἄθροισμα ὅσα τῶν κατὰ τὰ μερῖδια αὐτῆ ἐφελκύσεων (359), παντὶ μερῖδίῳ τῆς ὕλης ἐπιενεργεῖται. τί γὰρ μᾶλλον τῷ A ἔλκεται τὸ μερῖδιον B, ἢ τῷ B τὸ μερῖδιον A;

β'. Ἐσὶν ἀνάλογος τῆ τῷ ἔλκοντος σώματος μάζῃ. ἡ γὰρ ὅλη σώματος τινος ἐφέλκυσις ἄθροισμὰ ἐστὶ τῶν κατὰ τὰ μερῖδια αὐτῆ ἐφελκύσεων (359). τοσούτῳ ἄρα πᾶν σῶμα ἰσχυρώτερον ἔλκει, ὅσῳ πλείονων εὐμερετ μερῖδιων.

γ'. Ἐσὶν ἀνάλογος τῆ τῷ ἐλκυσόμενῳ. τῆτι δὲ παρέπεται ἐκ τῷ τὴν ἐν σώματι τῆι γινομένην ὅλην παθητικὴν ἐφέλκυσιν ἄθροισμα εἶναι τῶν κατὰ τὰ μερῖδια αὐτῆ παθητικῶν ἐφελκύσεων, ὡς διὰ πείρας ἐμπεδῶται. ἐν γὰρ τῷ κενῷ τῆς πνευματικῆς ἀτλίας δεχαίῳ μόλιθδος ἔ πάμβαξ τῷ αὐτῷ τάχει καταφέρονται. ἔσω ἔν ἡ τῷ μόλιθδου μάζα τριπλασία τῆς τῷ πάμβακος. ἔν' ἄρα τῷ αὐτῷ τάχει ἐκείνη κατενεχθῆ, τριπλασίας δεφεται τῆς ἰχύος. ἔκῆν ἡ τὸν μόλιθδον καταφέρουσα ἐφέλκυσις τριπλασία ἐστὶ τῆς καταφερούσης τὸν πάμβακα. αὶ ἄρα αὐτῶν πρὸς τὴν γῆν ἐφελκύσεις εἰσὶν ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ 3:1, ἐν ᾧ ἔ αὶ αὐτῶν μάζαι. ἔ τῆτ' ἐσὶν, ὅπερ δεδείκται περὶ τῆς ἐφελκύσεως, ὀνομαζομένης ἡδὴ βαρῦτητος (Φυσ. 163. Τόμ. Δ').

δ'. Ἐκτελεῖται ἐν λόγῳ ἀντιπεπονθότι τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων. δεδείκται γὰρ (Φυσ. 288. Τόμ. Ε') τῆς πλανήτας μὴ ἔχειν φέρεσθαι περὶ τὸν ἥλιον, εἰ μὴ αὶ πρὸς αὐτὸν βαρῦ-

τητές εἶεν ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀπόσειμάτων τετραγώνων· τὺτο δὲ προφανῶς ἐν τῇ σελήνῃ καταφαίνεται· ἐπὶ γὰρ τῆς σεληνναίας τροχίᾳς ΑΚΔ (χ. 20) ἔσω ΑΠ τόξον, ὃ διαπορεύεται ἡ σελήνη ἐν ἐνὶ λεπτῷ· τὸ τοίγῳν τῦτου παρημίτονον ΑΝ ἐμφαίνει, ὅσον ἡ σελήνη κάτεισιν εἰς τὴν γῆν Γ, ἐν ᾧ χρόνῳ ἀφικνεῖται ἐπὶ τὸ Π· τεθέντος δὲ τῦ μέσου τῆς γῆς ἀπὸ τῆς σελήνης ἀπόσειματος = 84000 λεύγαις (290), ἢ τῶν μὲν λευγῶν εἰς πόδας, τῦ δὲ τῆς σελήνης περιδικῦ χρόνῳ (*) εἰς λεπτά δεύτερα χρονικά ἀναχθέντων, εὐχερῶς εὐραθῆσεται α'. ὁ ἀριθμὸς τῶν τῆς σεληνναίας τροχίᾳς ποδῶν· β'. διὰ δεκαδικῶν ἡ ἐν ποσὶ δύναμις τῦ ἐν ἐνὶ λεπτῷ διανυσθέντος τόξου ΑΠ, ἢ δὴ ἢ ἡ τῦ κατ' αὐτὸ παρημίτονου ΑΝ, εἴτ' ἐν ἡ ποσότης, ἢ περ ἐν ἐνὶ λεπτῷ κάτεισιν ἡ σελήνη κατὰ τῆς γῆς.

Δι' ὁμοίας ἐφόδου ὁ περίπτωτος Νεύτων εὐρατο τὸν λόγον, ὃν ἔχει ἡ ποσότης, ἢ περ ἡ σελήνη ὑπὸ τῆς γῆς ἐφελκευμένη κάτεισιν εἰς τὴν γῆν, πρὸς τὴν ποσότητα, ἢ περ σῶμα γῆϊνον, οἷον λίθος διατρέχων ὡς ἔγγιστα πόδας πεντεκαίδεκα ἐν ἐνὶ λεπτῷ δευτέρῳ, κάτεισιν εἰς τὴν γῆν· εὐρατο δὲ τὴν σελήνην, ἢ, ὃ τὰυτὸν, σῶμα σεληνναίου κατιὸν εἰς τὴν γῆν τὸ τῦτῦ τῆς ποσότητος, ἢ λίθος γῆϊνος κάτεισι κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Ἀλλὰ μὴν, προσβῆσιν ὁ περικλεῆς Νεύτων, τὸ μέσον τῦ τῆς σελήνης ἀπὸ τῦ τῆς γῆς κέντρου ἀπόσειμα εἰς πρὸς αἰσθησιν ἐξήκοντα ἡμιδιάμετροι τῆς γῆς, εἴτ' ἐν ἐξήκονταπλάσιον τῦ, ᾧ λίθος τῶν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς γῆς ἀπέχει

(*) Ὅρα ἔμπροσθεν ἐν τῷ περὶ τῆς Σελήνης Κεφαλαίῳ τὰ περὶ τῦ περιδικῦ αὐτῆς χρόνου.

τῷ τῆς γῆς κέντρῳ· ἐντεῦθεν ἔτω συλλογιόμεθα: κληθέντος 1 μὲν τῷ ἀποσήματος, ὃ λίθος διέχει τῷ τῆς γῆς κέντρῳ, 60 δὲ τῷ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς ἀποσήματος, τὰ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα ἔσονται 1, ἢ 3600· ἀλλὰ μὴν ἢ ἐνέργεια τῆς ἐφελκύσεως τῆς γῆς, ἢ ἐφελκύει τὴν σελήνην, ἢ ποσότης ἔσα, ἢ κάθεισιν ἢ σελήνη εἰς τὴν γῆν, εἰς πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῆς ἐφελκύσεως τῆς γῆς, ἢ ἐφελκύει τὸν λίθον, 1: 1: 3600· ἄρα ἢ καθ' ἣν ἐφελκύει τὸν λίθον πρὸς τὴν ἢ ἐφελκύει τὴν σελήνην :: 60² = 3600 : 1² = 1· ἢ ἄρα ἐφέλκισις ἐπενεργεῖται κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων. Ο. Ε. Δ.

368. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐῶ Α ἄτομον ἐφελκόμενον (α. 21), ἢ ΕΒΔΖ σφαῖρα ἐφελκύμεσα, ἢ κληθῆτω Σ· ἐπεὶ ἔν ἢ ἐφέλκισις τῷ Σ, ἢ ἐφελκύεται τὸ Α, ἀνάλογός ἐστι τῇ μάζῃ τῷ σώματος Σ· ἢ ὅλη ἐφέλκισις ἕδεν ἐσιν, ἢ ἀθροισμα τῶν μερικωτέρων ἐφέλκισεων, ἄς ἐπιδρῶσι τῷ Α πάντα τὰ ἄτομα Ε, Β, Δ, Ι κτλ· ἐξ ὧν ἢ σφαῖρα Σ σύγκειται.

369. ΠΟΡΙΣΜΑ Β. Εἰλήφθων πρὸς τὸ δοκῆν περὶ κέντρον τὸ Κ δύο ἄτομα Β, Δ ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα, ἢ ἴσον τῷ κέντρῳ Κ διητάμενα (ἐν ἀπάσῃ δὲ σφαίρᾳ πανταχῶ ἐστὶ λαβεῖν σημεῖα δύο ἔτω κείμενα)· ὥστε τὰ ἄτομα Β, Δ ἔσονται δύο δυνάμεις ἐφελκόμεσαι τὸ ἄτομον Α, κατὰ τὰς φορὰς ΒΑ, ΔΑ γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΑΔ περιεχύσας· τὸ ἄρα ἄτομον Α διαδραμεῖται τὴν ΑΚ διαγώνιον (Φυσ. 131. Τόμ. Δ'), ἢ δὴ πρὸς τὸ τῆς σφαίρας κέντρον οἰσθήσεται.

370. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τῆς ἄρα ἐφελκύσεως συνθετι ἕσης κινήσεως (Φυσ. 126. Τόμ. Δ'), ἢ ἕκαστη τῶν

ἐφελκυσίωντων ἀτόμων, πλὴν τῶν τῆ εὐθείᾳ ΕΖ ἐντεταγμένων, ἐκ τῆς συνθέσεως διαφθεῖρει τι τῆς ἑαυτῆ ἐνεργείας (Φυσ. 134. Τόμ. Δ'). ὥστε ὁ νόμος τῆ πᾶν ἀτόμων ἀτόμῳ ἐφελκυσθῆναι κατὰ λόγον ἀντίτροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἀκριβῶς ἔτηρεῖται ἐν τῇ ἐφελκυσίᾳ, καθ' ἣν σώματι συνθέντῳ ἐφελκυσθῆναι σῶμα σύνθετον ἐν πεπερασμένῳ κείμενον ἀπὸ τῆ ἔλκοντος ἀποσηματι· εἴαν γὰρ τὸ ἀπόσημα ΑΚ ἢ ἀπειροπλάσιον τῆς ΒΔ διαμέτρου τῆ ἐφελκυσίοντος σώματος, ἢ ὑπὸ τῶν ἐφελκυσίωντων ΑΒ, ΑΒ περιεχομένη γωνία Α ἔσαι ἀπειροσῆ· ἢ τῆς μὲν ἰσχύος ἔδεν ὅλως αὐτῶν διαφθαρήσεται (Φυσ. 135. Τόμ. Δ'). ὁ δὲ νόμος τῆ τὴν ἐφελκυσίον ἐκτελεσθῆναι ἐν ἀντίτροφῳ λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων ἀκριβῶς διατηρηθήσεται.

371. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐπει ἄρα ἐν τοῖς ὑρανίοις σώμασι τὸ ἀπὸ τῆς ἐφελκυσίοντος σφαιρας ἀπόσημα τῆς ἐφελκυσίοντος ὅσον ἀσυγκρίτως ἐστὶ μείζον τῆς διαμέτρου τῆς ἐφελκυσίοντος, ἢ ἐφελκυσίοντος πρὸς αἰδοθῆσιν ἐκτελεσθῆναι κατὰ λόγον ἀντίτροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἢ τοσούτῳ ἀκριβέστερον ὅσῳ μᾶλλον ἀλλήλων ἀπέχουσιν· οἱ ἄρα Καπλέρειοι νόμοι ταῖς τῆς ἐφελκυσίοντος, εἴτ' ἐν ἐπικέντρῳ δυνάμει ἐνεργείαις, ἐπερειδόμενοι (Φυσ. 283. Τόμ. Ε') πρὸς αἰδοθῆσιν ἐν τοῖς ὑρανίοις σώμασι ἀπαράβατοι διατηρῶνται.

372. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Τὸναντίον δὲ, ὅσῳ ἔλαττόν ἐστὶ τὸ τῆ ἔλκοντος σώματος ἀπόσημα ΑΚ, ἢ ἢ ἡμιδιάμετρος ΒΔ τῆ ἔλκοντος, τοσούτῳ μείζον ἔσαι ἢ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία, ἢ πλεον διαφθερῆσιν τὰ Β, Δ μερίδια, ἢ ἐπαμένως ὁ ῥηθεῖς τῆς ἐφελκυσίοντος νόμος συνταραχθήσεται.

Ἐάν δε τὸ ἐφελκυσίοντος σῶμα Α εἰσέλθῃ ἐν τῇ ἐφελ-

κυσση σφαίρα Σ, ὁ νόμος πρὸς αἰθέρισιν πάντων ἀβετη-
θῆσεται· ὑποθεσίῳ γὰρ τὸ ἐλκνόμενον σῶμα Α ἐν
τῷ Κ κέντρῳ τῷ ἐλκνόντος· κατάδηλον ἔν, ὡς αἱ ἐφέλκυ-
σεις πάντων τῶν περίξ ἀτόμων, οἷον Β, Δ, ἐξαφανίζον-
ται· ἢ ἔχ' ὅπως τὸ Α ἀπείρως οἷον ἐφέλκεται πρὸς τὸ
Κ, ἢ, εἰ βύλει, ἔχ' ὅπως τείνει πρὸς τὸ Κ ἀπείρωτινὴ
ἰσχύϊ, ὅπερ ἐχρήν, ἢ ἢ ἐφέλκνις αἰεὶ ἐπέδρα κατὰ λό-
γον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων,
ἀλλ' ἄρδην ἐξυδενῆται, ὡς ἐξείναι πανταχόσε κινεῖν τὸ
ἐφέλκνόμενον ἐν ἐλαχίστῃ, ἰσχύϊ, εἴτ' ἐν ἐπίτε τὸ Β,
ἢ ἐπὶ τὸ Δ κτλ. καταφανές ἄρα, ὅτι τῷ ἀτόμῳ Α ἐκ
τῷ Ε ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Κ μεταχωρήσαντος, τὰ πρὸς τὸ
Ε αὐτῷ μερίδια ἐφέλκνισιν ὑφίσταται ἐναντίαν τῇ τῶν πρὸς
τὰ ἐπὶ τὸ Κ μεριδίων.

373. ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Ἐπεὶ περ ἡ ἐφέλκνις ἀνά-
λογός ἐστι τῇ μάζῃ τῷ ἐλκνόντος σώματος, ὅσῳ πλείων
αὐτῷ ἡ μάζα, τοσούτῳ μείζων ἢ τῷ ἐλκνόμενῳ σώματος
πρὸς τὸ ἐλκνόν ταχύτης· ἰσχυρώτερον γὰρ ἐφέλκεται
ἕκασον ἄτομον τῶν τῷ ἐλκνόμενῳ σώματος· ἀλλ' ἡ ἐφέλ-
κνις ὡς ἀνάλογος τῇ τῷ ἐλκνόμενῳ σώματος μάζῃ ἤμι-
σα αὔξει τὴν αὐτῷ ταχύτητα ἀναλόγως τῇ μάζῃ· εἶδα-
μεν γὰρ ἐν τῷ κενῷ πάμβακα ἢ μόλιθῳ ἐν τῷ αὐτῷ
χρόνῳ καταφερόμενα ἐπὶ τὸ κέντρον τῷ ἐλκνόντος σώμα-
τος, εἴτ' ἐν τῆς γῆς· ἐπεὶ γὰρ ἕκασον ἄτομον τῶν τῷ
μόλιθῳ ἔχ' ἡττον ἢ ἕκασον τῶν τῷ πάμβακος ἐφέλκνυ-
ται ὑπὸ τῆς γῆς, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ ἄμφω χρή κατε-
νεχθῆναι (Φυσ. 164. Τόμ. Δ').

ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ. Ἐὰν ἡ μὲν τῷ ἐλκνόντος ἔλξις κλη-
θῇ ἐνεργητικῆ, ἡ δὲ τῷ ἐλκνόμενῳ παθητικῆ·
α'. ἢ παθητικῆ ἢδὲν ἐσιν ἄλλο, ἢπερ ἡ καλυμένη βαρύ-

της β'. ἢ μὲν ἐνεργητικῇ, ὡς ἀνάλογος τῇ μάξῃ, αὖξει τὴν τῷ ἐλκυομένῳ σώματος ταχύτητα, ἢ δὲ παθητικῇ ἤκιστα.

375. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Καίτοι ἡ παθητικὴ ἐφέλκυσις ἢ αὐτὴ ἐστὶ τῇ καλυμένῃ βαρύτητι, ἢ μὲντοι παρὰ τῆτο ἢ τῆς ἐφέλκυσσεως ὑπόθεσις ἢ τῷ ἀθανάτῳ ἐπινοήθεισα Νεύτωνι· ἔθεν προσέθετο τῇ εἰς πρὶν ἐπικρατήσῃ γνώσει τῆς τῶν σωμάτων βαρύτητος· ἐγνώσκειτο μὲν γὰρ πάντως πρὸ Νεύτωνος, ὅτι τὰ γήινα σώματα ῥέπυσσι κατὰ τῆς γῆς· ἀλλ' ἐδ' ὑπενοεῖτο, α. εἴπερ ἡ βαρύτης ἀποτελοῖτο ὑπὸ μερικωτέρων ἐφέλκυσσεων τῶν, ἐξ ὧν σύγκειται ἡ γῆ, μεριδίων, ἢ, ὃ ταυτὸν, εἰ φέροιτο τὰ τῇ βαρύτητι κινούμενα σώματα ἐπ' εὐθείας κατ' ἐκάστου τῶν τῆς γῆς μεριδίων· β'. ἔδειμία τινὶ ἐνεγένετο ἔννοια, εἴπερ σελήνη μὲν κατὰ τῆς γῆς, γῆ δὲ εἰ πάντες οἱ πλανήται κατὰ τῷ ἡλίῳ, τὰ δ' ἀπλανῆ ἄστρα κατ' ἀλλήλων ῥέπυσσι· εἰ σινελόντι φᾶναι, τὴν ἐφέλκυσιν, εἴτ' ἔν ἐπιβαρυνσιν ὁμοιοβαδὸν συνεγγίνεσθαι. τῆτο τοίνυν, εἰ ὅτι ἡ ἐφέλκυσσις, εἴτ' ἔν ἡ βαρύτης ἀνάλογος εἴη τῇ μάξῃ τῷ ἐλκυσσόντος σώματος, εἰ τῇ τῷ ἐλκυομένῳ, εἰ ὅτι ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ ἐκτελοῖτο τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, Νεύτων ἐξεύρατο.

376. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Καίτοι πάντα τὰ γήινα σώματα πράγματι συνεφέλκυσται, ἀλλ' ἐκ ἐντεῦθεν συναγαγεῖν δυνάμεθα, ὅτι δύο γήινα σώματα, οἷον σφαιραὶ, ποδιαίων ἔχουσαι μέγεθος, παρ' ἀλλήλας κείμεναι ἢ ἑτέρα κατὰ τῆς ἑτέρας εὐθιήσεται· εἰ γὰρ, εἰ μόνον ἀποβλέψωμεν ἐπὶ τὴν τῇ μάξῃ τῷ ἐφέλκυσσόντος ἀνάλογον ἐφέλκυσιν, εἰ Α μὲν τὴν ἔλκυσσιν σφαιρᾶν καλέσωμεν, Β δὲ τὴν ἐλκυσσόμενῃν, ἢ τῆς γῆς ἐνεργητικῇ ἐφέλκυσσις

πρὸς τὴν τῆς Α σφαίρας ἐνεργητικὴν ἐφέλκυσιν λόγον ἔξει, ὅν ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐν τῇ γῆϊνῃ σφαίρᾳ κυβικῶν ποδῶν πρὸς πόδα κυβικὸν ἕνα· ἀλλ' ἔμπης τῆς γῆς ἡ ἐφέλκυσις καίτοι ἀπείρως μείζων, ἢ ἡ τῆς σφαίρας Α, τὴν Β καθελκύει τοσούτον, ὥστε διατρέχειν ἐν ἐκάσῳ δευτέρῳ λεπτῷ 15 πόδας· ἀπεχέτω τοῖσιν ἡ σφαῖρα Α τῆς Β πόδας 15· ἢ δὴ ἡ Β περαιωθήσεται ἐπὶ τὴν Α μετὰ λεπτὰ δευτέρα ἐμφαινόμενα τῇ μονάδι πολλαπλασιασθῆσι ἐπὶ τὸν τῶν κυβικῶν τῆς γῆς ποδῶν, μηδενὸς ὄντος κωλύματος, ἢ ὁμαλῶς κινουμένης τῇ σφαίρᾳ, ὅθεν ἂν προέλθοιεν πολλοὶ τινες αἰῶνες· ἡ δὲ ταῦτα ἡ Β σφαῖρα φέρεται κατὰ τῆς γῆς πόδας 15 ἐν ἐνὶ λεπτῷ δευτέρῳ, εἴπερ ἡ κατ' αὐτὴν ταχυτῆς, ἀπειροσὴ κατ' ἀρχὰς ἦσα, ἐνδελεχῶς ἐπιταχύνοιτο· ἡ δὲ ταχυτῆς, καὶ ἢ ἡ Β ἀρξαιτ' ἂν κατὰ τῆς Α φέρεσθαι, οἷον ἀπειροσὴ ἦσα τῆς ἀπειροσῆς ταχυτῆτος, καὶ ἢ ἢ ἀρχεται κατιέναι εἰς τὴν γῆν, ἐκλαμβάνεται ὡς δευτεροταγῆς ἀπειροσόν· ταύτη δὲ τῇ ταχυτῆτι ἔδύναται ἡ Β νικῆσαι τὴν ἐκ τῆ ἀέρος, ἢ τῆς τριβῆς ἢ μάλισα τῆς βαρύτητος, εἴτ' ἐν τῆς ἐκ τῆς γῆς ἐφέλκυσεως ἀντίστασιν, ἢ δὴ ἕδῃ ποτε πράγματι ἐπὶ τὴν Α κινήσεται, κἂν ἔλκοιτο ὑπ' αὐτῆς· ἕδῃ ποτε ἄρα ἡ ἑτέρα κατὰ τῆς ἑτέρας οἰσθήσεται.

377. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐὰν ἄρα ῥαῖς ὕδατος ῥαῖδι συνάπτηται, καὶ σίδηρος τῇ μαγνήτιδι ἐπισπῆται κτλ. ἦκιστα τῇ ἡδῃ ἀποδειγμένη καθολικῇ ἐφέλκυσει τῦτο ἀποδοτέον.

378. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ὡσπερ ἀπάντων τῶν εἰς δεῦρο ἐπινοηθέντων φαινομένων συνημάτων μόνον εἰμαρῶς ἐρημνεύει τὰς τῶν ἑραίνων σωμάτων κατὰ τὰς διαφορὰς αὐτῶν ἴσσεις περιστροφῆς τὸ Κοπερνίκειον· ἔτω μόνῃ ἡ τῷ Νεύ-

των ἐπινοηθεῖσα καθολικὴ ἐφέλκυσις εὐμαρῆστα ἀποδίδωσι τὴν αἰτίαν ἀπασῶν τῶν κατὰ τὰ ἕρᾶνια σώματα κινήσεων· τῆτι ἔν ἐ δὴ ἐκδησόμεθα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Ἀνάπτυξις τῶν ἕρᾶνιων κινήσεων διὰ τῆς καθολικῆς ἐφελκύσεως.

379. α'. Ὁ ἕρᾶνος περιφορὰν ὅλην ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ποιόμενος φαίνεται ἐν $23^{\circ} 56' 4''$, τῆς γῆς ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ περιειλημένης ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς· ἀλλ' ἐν τῇ καθολικῇ ἐφελκύσει ἡ γῆ δύναται πάντως περιειλεῖσθαι, εἴγε πᾶσι τοῖς ἀτόμοις αὐτῆς βραχύτι ἀλλήλων ἀπέχουσιν ἐφελκυστικὴ ἔνεσιν ἰσχύς, ἐνεργῆσα κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἐ προβλητικὴ ἰσχύς κάθετος μικρῆ τῇ ἐφελκυστικῇ, ἀλλὰ παρὰ πολὺ ἐλάττω τῆς ἐφελκύσεως, ἣν ὑπομένει ἕκασον ἄτομον ἐκ πάντων τῶν ἄλλων· ἔτιωσ ἄρα α'. πάντα τὰ ἄτομα ἢ διασκίδναται εἰς τὰ ἕρᾶνια διαστήματα, διὰ τὸ τὴν ἀπόκεντρον δύναμιν πολλῶ ἐλάττω κερτῆσθαι τῆς ἐπικέντρον (Φυσ. 280. Τόμ. Ε'), ἀλλ' εἰς ἐν ὅλον συναγεται· β'. ἕκασον ἄτομον διττῶν εὐμαρῶν δυνάμεων, γωνίαν περιεχουσῶν, ἐξ ἀρχῆς ὤφειλεν ἀδιαλείπτως τὴν μεταξὺ τῶν δυεῖν ἀμετατρέπτων δυνάμεων φέρεσθαι διαγώνιον, ἐ δὴ κύκλον διαπορεύεσθαι. Ἐντεῦθεν ἄρα τῷ ἐπὶ γῆς θεατῇ ἡ ἡμερησία ἐ ἀμετάτρεκτος τῆς ἕρᾶνιου σφαιρας κίνησις ἡ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς ἐκπεραίνεσθαι φαινομένη. Αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον ἐ περὶ τῆς σεληνιαίας

ειλήσεως, ἢ τῆς ἡλικίης, ἢ πάντων τῶν τε ἀπλανῶν, ἢ πλανωμένων ἀστέρων.

380. β'. Ο' δ' ἀνήκει τῇ ἐλλειπτικῇ τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον περιδρομῇ, ἢ τῶν δορυφόρων περὶ τῆς ἀρχικωτέρας πλανήτας, ἢ τοῖς τῷ Κε. πλέρι, οἷς παρέπονται, νόμοις, ἀναμνησέον ἐνταῦθα τῶν δευτῶν ἀρχῶν· α'. ἢ προβλητικὴ δύναμις, καδ' ἢν οἱ πλανῆται προκαταρκτικῶς ἐκινήθησαν περὶ τὸν ἥλιον, ἢ ἐστὶν ἀμετάτρεπτος· β'. ἢ ἐπίκεντρος τῶν πλανητῶν δύναμις, εἴτ' ἢν ἡ αὐτῶν παθητικὴ πρὸς τὸν ἥλιον ἢ κέντρον ἄλλο, ἢ ἐστὶν τῶν δυνάμεων ἐκτελεῖται κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων· ἐντεῦθεν εὐχερῶς ἐποιήσομεν τὰ ἐφεξῆς.

381. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἡ ἐλλειπτικὴ τῶν πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον, ὡς περὶ ἐστὶν, περιφορὰ προφανῶς ἐστὶ δυνατὴ· ἢ γὰρ α'. ὁ νόμος τῆς ἐφελκύσεως, ἢ βαρύτητος, εἴτ' ἢν ἐπικέντρος δυνάμειος ἐκπεραινομένης κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, προφανῶς ἐστὶ δυνατός· β'. ὡσαύτως ἐστὶ δυνατὸν ἕκαστον πλανήτην περὶ ἥλιον φέρεσθαι πρὸς ὀρθὰς τῇ φορᾷ τῆς ἑαυτῆ ἐπικέντρος δυνάμεως, εἴτ' ἢν τῆς πρὸς τὸ ἥλιον βαρύτητος, διὰ ταχυτήτος, ἢς ὁ λόγος πρὸς τὴν ταχύτητα, ἢς αὐτῷ ἔδει, ἵνα γράψῃ κύνκλον ἐκ τῆ, ὃ ἀπέχει τῷ ἡλίῳ, ἀποσηματος, εἰς ἐλάττων τῆς τετραγωνιῆς ῥίζης τῷ 2 πρὸς 1· ἀλλαγὴν δέδεικται (Φυσ. 299. Τόμ. Ε'), ὡς εἰσῶμα εὐμοιρῶν δυνάμεως ἐπικέντρος, ἢτις εἰς ἐν λόγῳ ἀντιστροφῶ τῷ ἀπὸ τῆ ἀποσηματος ἀπὸ τινος σημείου, ἐκλαμβανομένη ὡς ἐστὶς τῆς, ἢν γράφῃ, καμπύλης, τετραγώνου, προσθείη πρὸς ὀρθὰς τῇ τῆς ἐπικέντρος φορᾷ κατὰ ταχυτήτα, ἢς ὁ λόγος πρὸς τὴν, ἢς αὐ-

τῷ ἔδει, ἵν' ἐν τῷ αὐτῷ ἀποσημάτι κύκλον γράψῃς, ἐλάττων εἴη τῆς τετραγωνικῆς ῥίζης τῆ 2 πρὸς 1, τὸ κινήτὸν ἔλλειψιν ἀναγκαίως διαπορεύεται· ἡ ἄρα τῶν πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον, ὡς περὶ ἑξίαν, ἔλλειπτικὴ περιφορὰ ἔδεν ἀντιφάσκον περιέχει, εἴτ' ἐν ἀριθμητικῶς ἐστὶ δυνατὴ.

382. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Αἱ μέσαι ταχύτητες διαφόρων πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον φερομένων ὀφείλουσιν εἶναι ἐν λόγῳ ἀντίστροφῳ τῶν τετραγωνικῶν ῥιζῶν τῶν ἀπὸ τῆ ἡλίου αὐτῶν ἀποσημάτων· δέδεικται γὰρ ὡς, ἠνίκα διάφορα σώματα εὐμοιρῶντα ἐπιπέτρῳ δυνάμει, ἧτις εἴη ἐν λόγῳ ἀντίστροφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, γράψουσὶ περὶ τι κοινὸν σημεῖον, ὡς περὶ ἑξίαν, διαφορῶς ἑλλείψεις, αἱ αὐτῶν μέσαι ταχύτητες εἶναι ἐν λόγῳ ἀντίστροφῳ τῶν ῥιζῶν τῶν ἀποσημάτων (Φυσ. 300. Τόμ. Ε'). ἀλλὰ μὴν οἱ πλανῆται κείμενοι ἐν διαφοροῖς ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀποσημασι, γράψουσὶ περὶ αὐτὸν ἑλλείψεις· αἱ ἄρα αὐτῶν ταχύτητες ὀφείλουσιν εἶναι ἀντιπεποσθότως ὡς αἱ τετραγωνικαὶ τῶν ἀποσημάτων ῥίζαι· ἐμὴν ἀλλὰ συμφθεγγόμενον ἐστὶ τῆτο ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν, ἐξ ὧν Κέπλερος, μὴδ' ὑπονοήσας ὅλως τὴν φυσικὴν αἰτίαν, εἴτ' ἐν τὸ τὴν ἐφέλευσιν ἐκτελεῖσθαι κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, τὸν τῆτο ἐξεχόμενον ἀστρονομικὸν νόμον συνήγαγε „τὰς μέσας ἀμέλει ταχύτητας τῶν πλανητῶν λόγον ἔχειν ἀντίστροφον τῶν κατὰ τὰ ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀποσηματα τετραγωνικῶν ῥιζῶν“.

383. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τῶν πλανητῶν τετράγωνα ὀφείλουσιν εἶναι ὡς οἱ κύβοι τῶν αὐτῶν ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀποσημάτων· δέδεικται γὰρ,

ὡς ὅτε πολλὰ κινητὰ εὐμαρῶντα ἐπικέντρον δυνάμεως, ἣ-
 τις εἶη ἐν λόγῳ ἀντίστροφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τε-
 τραγῶνων, γράφουσιν περί τι κοινὸν σημεῖον, ὡς περὶ ἐξίσαν,
 διαφορῆς ἐλλείψεως, τὰ τετράγωνα τὰ ἀπὸ τῶν χρόνων,
 ἐν οἷς ποιῶνται τὰς περιόδους, εἴτ' ἔν οι περιοδοικοὶ χρόνοι
 εἶεν ὡς οἱ κύβοι τῶν αὐτῶν ἀπὸ τῆ κοινῆ σημείῳ ἀποση-
 μάτων (Φυσ. 292. Τόμ. Β'). κρατύνεται δὲ τῦτο ἐ-
 ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν, ἐξ ὧν Κέπλερος τὸν
 τρίτον ἐπορίσατο νόμον, ἀμέλειται τὰ ἀπὸ τῶν περιоди-
 κῶν χρόνων διαφορῶν πλανητῶν τετράγωνα λόγον ἔ-
 χειν, ὅν οι κύβοι τῶν αὐτῶν ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀποσημάτων.

384. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Α' δ' εἶρηται ἐν τοῖς δυοῖ
 κορίσμασι (383, 382), νοητέον τὰ αὐτὰ ἐ περὶ πλει-
 ὄνων δορυφόρων περί τινα πλανήτην σφαιρομένων· πάντες
 γὰρ οἱ δορυφόροι ὑπόκεινται τῷ αὐτῷ τῆς ἐφαλκίσεως
 νόμῳ τῆ ἐκτελεῖσθαι κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ
 τῶν ἀποσημάτων ἐκ τῆ πλανήτη τετραγῶνων, καθάπερ
 ἐ οἱ πλάνητες ἐν τῇ περὶ τὸν ἥλιον φορᾷ.

385. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Α' κριθῶς ἀποδείξασιν δυνα-
 τὴν τὴν ἐλλειπτικὴν τῶν ἀστέρων περιφορὰν, καὶ τὴν ἐν
 τελῇ ταύτης πρὸς τὲς φυσικὲς νόμους, ἐ τὰς ἀστρονομι-
 κὰς παρατηρήσεις ὁμόνοιαν, λοιπὸν ἂν εἶη ἐπαιωητότε-
 ρον ἀναπτύξασθαι τὴν ταύτης τῆς κινήσεως φυσικὴν αἰ-
 τίαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Ανάπτυξις φυσική τῆς τῶν ἀερίων κινήσεως.

386. Ἐῶ ἥλιος ὁ Η, γῆ δὲ ἡ Α (φ. 22), ἔθεθεῖται ἢ ἐπικεντρὸς δύναμις, οὐα φύσει ὑπάρχει, τῶτ ἔσιν ἐν λόγῳ ἀντιστροφῶ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων (367. δ.)· εἰάν ἔν ὑποθεθῆ ἡ γῆ προβαλλομένη κατὰ τὸ Α φορᾶ κατέτω πρὸς τὴν ὀρθίαν πλευρὰν ΗΑ, ἐν τῶν τεσσάρων συμβῆσεται, καθ' ὃ ἡ γῆ ἀναγκαιῶς κωνικὴν τομὴν οἰσθήσεται.

387. Ἦτοι ἡ ταχυτῆς τῆς ἐν τῷ Α προβολῆς ἰσῶται τῇ ταχυτῆτι, ἣν ἡ γῆ ἂν προσκτῆσαιτο ἐλευθέ-

ρως πίπτουσα ἐπὶ τὸν ἥλιον κατὰ τὴν εὐθείαν $\frac{AH}{2}$. ἔ ἡ γῆ τμηκαῖτα οἰσθήσεται περὶ τὸν Η ἥλιον κύκλον τὸν Α ΗΝ (Φυσ. 285. Τόμ. Ε').

388. Η" τὸ κινητὸν ἐν τῷ Α προβάλλεται κατὰ ταχύτητα, ἣτις εἶη πρὸς τὴν, καθ' ἣν ἂν κύκλος ὁ ΑΗΝ ἐγγέγραπτο :: $\sqrt{2} : \sqrt{1}$, ἔ τμηκαῖτα τὸ κινητὸν ἀποχωρήσει τῷ ἥλιῳ Η, ἐπ' ἀπειρον φερόμενον καθ' ἡμιπερβολίς, ἔ κορυφὴ μὲν τὸ Α, ἐσία δὲ τὸ Η (Φυσ. 299. Τόμ. Ε').

Η" ἡ ταχυτῆς τῆς προβολῆς ἔσι πρὸς τὴν, καθ' ἣν κύκλος ὁ ΑΗΝ ἐγγέγραπτο, ἐν λόγῳ μείζονι ἢ $\sqrt{2} : \sqrt{1}$, ἔ δὴ πάλιν τὸν κινητὸν ἀποχωρήσει τῷ ἥλιῳ Η, ἐπ' ἀπειρον φερόμενον καθ' ἡμιὑπερβολίς (αὐτόθι).

389. Η" τελευταῖον ἔσιν ἐν λόγῳ ἐλάττονι μὲν

ἢ $\sqrt{2} : \sqrt{1}$, μείζονι δὲ ἢ $1 : 1$ (*). ἢ ἡ γῆ ἔτιω προβληθεῖσα οἰωθήσεται ἔλκειψιν (αὐτόθι)· εὐμοιρῶσα γὰρ ταχυτήτος, ἢ ὄσης ἔδει αὐτῷ πρὸς τὸ οὐδεῖσαι τὸν κύκλον ΛΑΝ, ἀναγκαίως ἐξελεύσεται τῆς κυκλικῆς περιφερείας, ἢ ἀντὶ τῷ ἐνεχθῆναι ἐπὶ τὸ Ν διὰ τῷ κυκλικῷ τόξῳ ΑΝ, οἰωθήσεται ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Τ.

390. Ἐκ τῷ Α μέχρι τῷ Τ ἢ ὑπὸ ΗΑΡ γωνία ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς ὀρθῆς πλευρᾶς ΗΑ, καὶ τῆς κατὰ τὴν προβλητικὴν δυνάμιν φορᾶς, καύσεται μὲν ἔσα ὀρθῇ, ὡς ἐν τῷ Α, ἀποθήσεται δ' αἰ ἀμβλυτέρα μέχρι τῷ Τ· τῆς γὰρ προβλητικῆς ὑπερχύσης ἐς τὸ Τ τὴν ἐπίκεντρον, ἢ αἰ καταγραφομένη διαγώνιος τῆ ἐπικέντρον τι προθήσεται· ἀλλ' ἐκ τῷ Α μέχρι τῷ Τ αἰ ταχύτητες ἀπομειῦνται κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῷ Η κέντρον τῶν δυνάμεων πρὸς τὰς ἀποτόμενας ἀγομένων καθέτων (Φυσ. 268. Τόμ. Ε'), αἰ δ' ἀναγκαίως ἔχουσαι πρὸς τὸ γράψαι περὶ τὸ Η κύκλος ἐκ τῷ αὐτῷ διαστήματος, ἢ εἰσι τὰ ἀλληλοδιάδοχα σημεῖα τῆς καμπύλης, ἀπομειῦνται ἦττον (Φυσ. 281. Τόμ. Ε')· ἢ γῆ ἄρα τελευταῖον εὐρήσει σημεῖον, καθ' ὃ ἢ αὐτῆς ταχυτῆς ἰσῶται τῆ ἀναγκαίως ἐχέσει πρὸς τὸ γράψαι περὶ τὸ Η κύκλον ἐκ τῷ αὐτῷ ἀποστήματος· ἔσαι δὲ τὸ σημεῖον τῆτο τὸ Τ πέρασ τῷ ἐλάττονος ἄξονος (Φυσ. 300. Τόμ. Ε'). Ἀλλὰ γὰρ ἢ γῆ ἐν τῷ Τ ἢ παρεκτρέφεται τῆς καθ' ἑαυτὴν ἐλλειπτικῆς φορᾶς ΤΑ πρὸς τὸ γράψαι κύκλον τὸν Τψ· ἵνα γὰρ τῆτο γένηται, παρὰ τὴν ἰσό-

(*) Ἐπεὶ δὲ αὕτη ἐστὶν ἢ τῷ ὄντι χεῖραν ἔχουσα ἐν τῇ φύσει, διὰ μακροτέρων ἡμῶν ἐκτεθήσεται.

τητα τῶν κεντρικῶν δυνάμεων, ἐπάναγκες τὴν προβλη-
τικὴν πρὸς ὀρθὰς ἴσασθαι τῇ ἐπικέντρῳ· ὅπερ ἔχ οἶον ἐν-
ταῦθα· τὴν γὰρ ἐπικέντρον δυνάμιν ἐμφαίνει ἡ ὀρθία πλευ-
ρὰ ΗΤ, μεθ' ἧς ἡ προβλητικὴ δυνάμις, ὡς εἶδομεν,
ποιεῖ γωνίαν ἀμβλείαν· τοιγαρῶν ἡ γῆ ἐν τῷ Τ ἀντι-
τῆ διδοεῖσαι διαγώνιον τετραγώνου τελείου, ὅπερ ἐχρήν
ἐξ ἀνάγκης γενέσθαι, ἵν' ἄρξῃται κατὰ κύκλου φέρεσθαι,
διαδραμεῖται διαγώνιον ῥομβοειδῆς (Φυσ. 132. Τόμ. Δ'),
ἢ αἶε μᾶλλον ἢ μᾶλλον ἀποχωρήσει τῆς ἐξίας, εἴτ' ἐν
τῷ Η κέντρον τῶν δυνάμεων.

391. Διὰ μέντοι τὴν τῷ μείζονι ἄξονι ΑΤ παρ-
ἀλληλον φοράν ΤΟ τῆς ἐν τῷ Τ προβλητικῆς δυνάμεως,
αἱ ἀλληλοδιᾶδοχοι διαγώνιοι, ἄς δραμεῖται ἡ γῆ, ὠθή-
σασιν αὐτὴν πρὸς τὴν ΑΤ εὐθείαν ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Τ, με-
τὰ τὸ ἀποσῆναι τῷ Α κατὰ τὸ Τ· ὡσεὶ ἡ γωνία, ἢ περι-
εχομένη ὑπὸ τῆς προβλητικῆς δυνάμεως ἢ τῆς ὀρθίας
πλευρᾶς αἶε ἔσαι ἦττον ἀμβλεία, μέχρι τῆ σημείου Τ,
ἢ γενήσεται ὀρθή· ἐνταῦθα δὲ, κἂν ἡ περιεχομένη ὑπὸ
τῶν κεντρικῶν δυνάμεων γωνία εἴη ὀρθή, ἀλλ' ἡ γῆ πα-
ρὰ τῆτο ἐκ ἄρξεται γράφειν κύκλον τὸν ΤΔ· ἢ γὰρ ἡ
αὐτῆς ἐν τῷ Τ ταχυτῆς οἶα τε ἦν γράψαι κύκλον, ἢ
ἀκτίς ἡ ΗΤ· ἀλλ' ἐκ τῆ Τ ἐς τὸ Α ἠλάττωται ἔτι κα-
τὰ λόγον ἀντιστροφῶν τῶν ἐκ τῆ Η πρὸς τὰς τῶν χοιχεί-
ων τῆς καμπύλης ὑπτομένης ἀγομένων καθεύτων, τῆς
ἀναγκαίως ἐχύσης εἰς τὸ γραφῆναι τὸν ΤΔ κύκλον τα-
χυτῆτος ἀπομειωμένης ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν τετραγω-
νικῶν ῥιζῶν· ἡ γῆ ἄρα ἀφικομένη εἰς τὸ Τ ταπεινωθή-
σεται κατωτέρω τῆς κυκλικῆς καμπύλης ΤΔ, ἢ ἀντι-
τῆ κινήσθαι ἐπὶ τὸ Δ, κινήσεται πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Ο.

392. Ὡς ἡ ὀρθὴ γωνία ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς ὀρθίας πλευρᾶς ΗΤ, ἢ τῆς ἐν τῷ Τ προβλητικῆς δυνάμεως Τρ, εὐθὺς ὀξυνθήσεται, διὰ τὸ τῆ ἐπίκεντρον φέρεσθαι μᾶλλον ἢ μᾶλλον τὴν προβλητικὴν φορὰν πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ Η ὀξυνθήσεται δὲ αἰ μᾶλλον ἢ μᾶλλον μέχρι τῆ Ο σημείου, καθ' ὃ ἡ προβλητικὴ φορὰ γενήσεται, καθάπερ ἔν τῷ Τ, παράλληλος τῇ ΑΤ· ἐκὼν ἐν τῷ Ο ἡ ταχυτῆς τῆς γῆς πάλιν ἰσωθήσεται τῇ ἀποκρῶσιν πρὸς τὸ καταγράψαι περὶ τὸν ἥλιον κύκλον ἐκ τῆ αὐτῆ ἀποσημάτου ΠΟ· ἐκ γὰρ τῆ Τ μέχρι τῆ Τῆ ἐκ τῆ Τ μέχρι τῆ Ο ἡ ἐπίκεντρος δύναμις, ἔσα ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἰση εἶν ἐν τε τοῖς σημείοις τῆ τόξου ΤΤ ἢ ἐν τοῖς τῆ τόξου ΤΟ, τοῖς ἴσον ἀπέχουσιν, ἐκείναις μὲν τῆ Τ, τέτοις δὲ τῆ Ο· ἀλλ' ἐκ μὲν τῆ Τ μέχρι τῆ Τ αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις ἀντέκιντο, ἐκ δὲ τῆ Τ μέχρι τῆ Ο ὠμολόγουν· ἡ ἄρα ἐπίκεντρος δύναμις αὐξήσῃ τοσούτῳ τὴν ταχύτητα ἐκ τῆ Τ μέχρι τῆ Ο, ὅση ἠλάττωσεν ἐκ τῆ Τ μέχρι τῆ Τ· ἔσαι ἄρα ἡ ταχυτῆς ἢ αὐτὴ ἐν τε τῷ Ο ἢ ἐν τῷ Τ, ἢ ἐπομένως, ὥστερ ἐν τῷ Τ οἶα τε ἔσαι διαδραμεῖν κύκλον, ἢ ἀκτὶς εἴη ΗΟ = ΗΤ· ἢ μέντοι γῆ εἰδέντι μᾶλλον ἢ εἶσαι τὴν ἐλλειπτικὴν καμπύλην ΟΤ εἰς τὸ διαδραμεῖν κύκλον τὸν Οτ· ἀλλὰ διὰ τὴν ὀξείαν γωνίαν ὑπὸ ΗΟη οἰσθήσεται τὴν διαγωνίον Ου, ἣτις α. κάμψαι πρὸς τὸ Η καὶ ἐπομένως πρὸς τὸ Α τὴν προβλητικὴν φορὰν· β. ποιήσει ἦτταν ὀξείαν τὴν ὑπὸ τῆς ὀρθίας πλευρᾶς ἢ τῆς προβλητικῆς δυνάμεως περιεχομένην γωνίαν· αἱ δὲ ἀλληλοδιάδοχοι διαγωνίον αἰ μᾶλλον ὀξυνῶσι τὴν γωνίαν μέχρις ἂν ὀρθὴν αὐτὴν ἐν τῷ Α ἀναδείξωσι.

393. Η δὲ γῆ περαιωθείσα ἐπὶ τὸ Α μετὰ περιφορὰν ὅλην τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς ἔξει ταχυτῆτα, ἣν ἐξ ὅτε προβέβληται· ὅση γὰρ ἐπίκεντρος δύναμις οἶον ἐναντίως ἔχουσα τῇ προβλητικῇ ἐβράδυνε κατὰ τὸ ἡμιελλειψίῳ ΑΤΓ, τοσαύτη οἶον συνομολογῶσα ἠύξησε τὴν ταχυτῆτα κατὰ τὸ ΤΟΑ· ἡ ἄρα γῆ κατὰ τὸ Α σπύσει ἐνεχθῆναι καμπύλην ἄλλην ἐπ' ἀκριβὲς ἴσην τῇ πρώτῃ, ἐξ ἐφεξῆς ὡσαύτως ἐπ' ἄκπειρον.

394. Ἐοικε τοίνυν εὐθύς τὴν γῆν παραγενομένην ἐν τῇ παρηλιότητι Α ἐκἀναγκας εἶναι, μᾶλλον ἐξ μᾶλλον ἐγγυὺς γινομένην τῷ ἡλίῳ, ἐκικαταπεσεῖν αὐτῷ· ἐξ γὰρ, ἐρεῖστις, ἡ ἐπίκεντρος ὑπερέβαλεν ἐν τῇ ἀφηλιότητι Τ τὴν ἀπόκεντρον· ἀλλ' ἐν τῇ παρηλιότητι τοσούτω ὑπερέχεν ἡ ἐπίκεντρος τὴν ἐν τῇ ἀφηλιότητι, ὅσω τὸ ἀπὸ Η Τ τετραγώνων μείζον ἐστὶ τῷ ἀπὸ ΗΑ (367. δ').· πολλῷ ἄρα μᾶλλον ἡ ἐπίκεντρος ὑπερέξει τὴν ἐν τῷ Α ἀπόκεντρον· ἀπαντητέον ἔν πρὸς ταῦτα· ἡ τῆς γῆς περὶ τὸν ἥλιον ἔντε τῇ ἀφηλιότητι ἐξ ἐν τῇ παρηλιότητι ταχυτῆς ἐστὶν ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀποσημάτων (Φυσ. 270. Τόμ. Ε').· ἄρα (Φυσ. 282. Τόμ. Ε') ἡ ἐπίκεντρος δύναμις ἐστὶν ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων ΗΑ, ΗΤ κύβων· ἀλλ' ἡ ἐπίκεντρος δύναμις ἐστὶν ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων (367. δ').· ἄρα ἡ ἀπόκεντρος αὐξεί κατιῦσα ἐκ τῷ Τ μέχρι τῷ Α πολλῷ τάχιον, ἢ ἡ ἐπίκεντρος· ὡσε καὶ ἐν τῷ ἀποσηματι ΗΤ ἀφενεσέρα εἴη, ἰχυρωτέρα μέντοι ἔσαι ἐν τῷ ἀποσηματι ΗΑ, ἐξ ἐπομένως τὴν γῆν τῷ ἡλίῳ ἀποδιασῆσει.

395. Α' δὲ ἀποδεδείκται περὶ τῆς γῆς, εὐμαρῶς ἐφαρμοσθῆναι δύνανται τοῖς τε ἄλλοις ἀρχικωτέροις πλα-

νήταις, ἢ ἐκάσῳ τῶν δορυφόρων φερομένων περὶ τὸν ἑαυ-
τῷ ἄρχοντα, ἢ μὴν ἀλλὰ ἢ τοῖς κομήταις φερομένοις πε-
ρὶ τὸν ἥλιον.

396. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Ἐποτέθειται ἡ γῆ κατὰ
τὴν προβλητικὴν αὐτῆς δύναμιν ἐκ τῷ Α φέρεσθαι πρὸς
τὸ Τ, ἀλλ' ἢ πρὸς ἄλλο ἐν δεξιοῖς τῷ Τ, ἢ κατ' ἀρισε-
ρὰν κείμενον· ὅπερ ἦν πάντα ἐλευθέρων· ἐπεὶ γὰρ ἐλ-
λειπτικὴ ἐστὶν ἡ κίνησις, ὅταν ἡ ἐν τῷ Α ταχύτης ἢ
πρὸς τὴν ἐν κύκλῳ, ἢ ἡ ἀπὸς εἰς ΗΑ, ἐν λόγῳ ἐλάτ-
τονι ἢ $\sqrt{2} : \sqrt{1}$ (Φυσ. 299. Τόμ. Ε'), ἡ ταχύτης
δύναται ἔχειν ἀπείρους οἷον βαθμοὺς, κατ' ἧς ἡ γραφομέ-
νη ἔλλειψις δύναται εἶναι ΑΤΤΟ, ἢ ἑτέρα μᾶλλον ἢ
ἥττον ἐκκεντρος, τῆτ' ἐστὶ προμηκετέρα τῆς ΑΤΤΟ· ὕ-
ποτεθῆναι ἄρα δύναται ἡ γῆ, ἢτοι διήκειν διὰ τῷ Τ, εἴ-
περ ἐδέξατο ταχύτητα δεξιὰν πρὸς ταύτην τὴν ἔλλει-
ψιν, ἢ δι' ἄλλε σημεῖα ἐκ δεξιῶν ἢ ἐξ ἀρισερῶν τῷ Τ
κείμενα, ὡς ἂν ἡ ταχύτης ἢ κατὰ τὸ Α αὐτῆ ἐντυπω-
θεῖσα μείζων εἴη, ἢ ἐλάσσων· ἐνταῦθεν αὐτίκα κατάδη-
λον γίνεται, ὅπως αἱ τῶν πλανητῶν καὶ τῶν κομητῶν
τροχιαὶ δύναται εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον ἐκκεντροί, ὡς
ἂν ἑκάστων τῶν ἡρανίων τῶν σωματίων προεβείη διὰ τα-
χυτήτος μᾶλλον ἢ ἥττον ἐγγύς γινομένης τῆ, δι' ἧς ἂν
κύκλος ἐφέροντο περὶ τὸν ἥλιον ἐκ τῷ αὐτῷ ἀποστήματος.

397. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Πρὶν ἢ δὲ ἀνερευνηῖσαι τῶν
ἄσρων τὰς ἰδιαιτέρας κινήσεις, ἀνάγκη πᾶσα ἐκβῆσαι
μέθοδον, κατ' ἣν ἂν διοριθεῖεν αἱ σχετικαὶ πυκνότητες
τῶν, ἐξ ὧν τὸ πλανητικὸν συγκροτεῖται σύστημα, ἀσέ-
ρων, ἢ δὴ ἢ αἱ μάζαι αὐτῶν· ἢ δ' εὗρεσις αὐτῆ καίτοι
ὑπερβαίνειν δοκῶσα τὰ τῷ ἀνθρωπίνῳ νοῶς ὄρια, φύσει ἀλλ'
ἔν παρεπέττει, ὡς ὀψόμεθα, ἐκ τῶν τῆς ἐρελικίσεως νόμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Πυκνότητες μ μάζαι τῶν ἡραίνων σωμάτων.

398. Ἡ ὅλη δύναμις τῆς ἐφελκυσσεως, ἣν σῶμα σώματι ἐπιδρᾷ ἐν δεδομένῳ διαστήματι A , ἔσται ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποστημάτων τετραγώνων, ἐκταθήσεται διὰ $\frac{1}{A^2}$ (Σημ. Φυσ. 286, Τόμ. Ε΄). ἡ δὲ, ἀνάλογος ἔσται μ τῇ μάζῃ τῆ ἔλκοντος σώματος μ , ἔσται $\mu = \frac{\mu}{1}$. ἄρα ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις Δ , ἔσται ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῆ ὀρθῆ λόγου $\frac{\mu}{1}$ τῆ ἔλκοντος σώματος, μ ἐκ τῆ ἀντιστρόφου $\frac{1}{P^2}$ τῆ ἀπὸ τῆ ἀποστήματος τετραγώνου, ἔσται ὡς τὸ παραγόμενον $\frac{\mu}{1} \times \frac{1}{P^2} = \frac{\mu}{A^2}$, παρασαθήσεται ἄρα ἡ δύναμις Δ διὰ τῆ τύπῃ $\frac{\mu}{P^2}$.

399. Ἀλλ' ἐκλαμβανομένης ὡς κυκλικῆς τῆς τροχιαῖς δορυφόρου τινός, α . ἡ ἰσχύς, καθ' ἣν τὸ ἀρχικώτερον ἄστρον ἔλκει τὸν δορυφόρον, παρασαθήσεται διὰ $\Delta = \frac{T^2}{A}$ (Α) (Φυσ. 276. Τόμ. Ε΄). β'. ἐν ταύτῃ τῇ κυκλικῇ τροχιά, T ἔσται ὡς ἡ περιφέρεια διαιρεθεῖσα διὰ τῆ χρόνου X τῆς περιφορᾶς (Φυσ. 108. Τόμ. Δ΄), μ ἐκ τῆ

ἀκολούθε, ὡς ἡ ἀκτίς Α διαιρεθεῖσα διὰ τῆ αὐτῆ χρόνου
 Χ (Γεωμ. 393. Τόμ. Β΄). ἄρα $T = \frac{A}{X}$, ἔτι $T^2 = \frac{A^2}{X^2}$.

ἐντεῦθεν ἀποκαθίσταται $\Delta = \frac{A}{X^2}$. ἄλλα μὲν $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$ (ἀ-

νωτ.) ἄρα $\frac{\mu}{A^2} = \frac{A}{X^2}$, ἄρα $\mu = \frac{A^3}{X^2}$ (Χυμβ. Λογ. 393

Τόμ. Β΄). τῆτ' ἔσιν, αἱ μάζαι δυοῖν ἄστρον δορυφόρου
 ἔχόντων εἰσὶν ὡς οἱ κύβοι τῶν ἀποσημάτων αὐτῶν ἀ-
 πο τῶν καθ' ἑαυτὸς δορυφόρων, διαιρεθέντες διὰ τῶν
 τετραγώνων τῶν ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τῶν αὐ-
 τῶν δορυφόρων.

400. Ἐσων ἔν Α' φροδίτη ἔτι Σελήνη, ἡ μὲν δορυ-
 φόρος τῆ Ἡ' λίσ, ἡ δὲ Σελήνη τῆς Γῆς· ἔτι κυβιδήτω ὁ
 ἀριθμὸς ὁ ἐμφαινῶν (ἐντε ὀλοχαρεσί καὶ ἐν δεκαδικοῖς)
 ποσάκις τῶ τῆ Ἡ' λίσ ἀπὸ τῆς Α' φροδίτης ἀποσήματι ἐμ-
 περιέχεται τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Σελήνης· ἔτι τετραγω-
 νιδήτω ἀριθμὸς ὁ παρισῆς, ποσάκις ὁ τῆς Σελήνης περιο-
 δικὸς χρόνος περιέχει τὸν τῆς Α' φροδίτης· ἔτι διηρηθῶ ὁ
 κύβος διὰ τῆ τετραγώνῳ· τὸ δὲ πηλίκον ἐμφανεῖ ποσά-
 κισ ἡ τῆ Ἡ' λίσ μάζα, ἡ τὴν Α' φροδίτην περισρέφουσα, μεί-
 ζων ἐστὶ τῆς κατὰ τὴν Γῆν, ἡ περισρέφει τὴν Σελήνην·
 πάλιν γνωσῆ ὄντος ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων
 τῆ περιοδικῆ χρόνου, καθ' ὃν ἐν δεδομένῳ ἀποσήματι φέ-
 ρεται περὶ τὸν Δία εἰς τις τῶν αὐτῆ δορυφόρων, παρα-
 βαλλομένῳ τῆτι, ὡς πρότερον, τῆ Α' φροδίτη, περιοδη-
 σεται ὁ τῆς τῆ Διὸς πρὸς τὴν τῆ Ἡ' λίσ, ἔτι δὴ πρὸς τὴν τῆς
 Γῆς μάζαν λόγος· αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον ἔτι περὶ τῆ Κρό-
 νου· ἔχει γὰρ δορυφόρος ἔτι ἕτος.

401. Κατὰ ταύτην τὴν ἀρχὴν τῆς ἐν τῇ γῆ μάζης ἀντὶ μονάδος λαμβανομένης ὁ ταύτης πρὸς τὴν τῆ ἡλίου μάζαν εὐρηται 365412 : 1 · πρὸς δὲ τὴν τῆ Διὸς 340 : 1 · πρὸς τὴν τῆ Κρόνου 107 : 1.

402. Γνωθέντων δὲ τῆτε μεγέθους καὶ τῆς μάζης τῶν ἄστρον, εὐχερέες εἰσι συναγαγεῖν τὰς αὐτῶν σχετικὰς πυκνότητας, τῆς κατὰ τὴν γῆν τιθεμένης αἰεὶ ὡς ὄρη παραθέσεως· οἷον εἴπερ ἡλῖος τῇ γῆ εἴη ἰσοπύκνος, ἐπειδὴ τὸ ἐκεῖνε πρὸς τὸ ταύτης μέγεθος ἔσιν :: 1442897 : 1, ἢ ἡ μάζα ἐκεῖνη πρὸς τὴν ταύτης ἔσαι :: 1442897 : 1 · ἄλλαμὴν ἡ ἐκεῖνη μάζα πρὸς τὴν ταύτης ἔσιν :: 365412 : 1 · ἐντεῦθεν ἄρα κορίζεται ἡ ἀναλογία : 1442897 μάζα τῆ ἡλίου : 1 πυκνότητα αὐτῆ, ἰσοπύκνη τῇ γῆ ὑποτιθεμένη :: 365412 πραγματικὴ μάζα τῆ ἡλίου :

χ πραγματικὴν αὐτῆ πυκνότητα = $\frac{365412}{1442897} = 0,25$

324 · εὐρηται δὲ ὡσαύτως τῆ μὲν Διὸς, 0,22984, τῆ δὲ Κρόνου, 0,1045.

403. Τὰς δὲ τῆ Ἑρμῆ καὶ τῆς Ἀφροδίτης ἢ τῆ Ἄρεως μάζας, ἐπειδὴ δαρυφόρων εἰσὶν ἀμοιροί, ἀδύνατον ἔσιν εὐρεῖν διὰ τῆς μεθόδου ταύτης· ἀλλ' ἀνιχνευομένη τῆ νόμῳ, κατ' ὃν ποικίλλεται ἡ πυκνότης τῶν ἄστρον, ὧν ἐγνωθή διὰ τῶν προεκτεθεισῶν μεθόδων ἢτε μάζα ἢ ἡ πυκνότης, δι' ἀναλογίας ἢ τὰς τῶν ἄλλων πλανητῶν θηρασόμεθα· γνωθέντων δὲ τῆ μεγέθους ἢ τῆς πυκνότητος, συμπερανεθήσεται ἢ ἡ μάζα. Ὑποτιθεμένης ἔν αἰεὶ τῆς κατὰ τὴν γῆν μάζης ἢ πυκνότητος = 1, οἱ τῶν πυκνοτήτων λόγοι εὐρηται οἱ ἐφεξῆς.

	μάζαι	πυκνότητ
Ἡλίη	3, 51886	0, 25324
Σελ.	0, 01511	0, 74200
Ἐρμ.	0, 1668	2, 583
Ἄφρ.	0, 9500	1, 0379
Ἄφρως	0, 1028	0, 6560
Δημ.	.....	.....
Παλ.	.....	.....
Μίς	330, 60	0, 2580
Κρόνυ	103, 69	0, 10442
Οὐρ.	17, 74	0, 2204

404. Ἐκ τούτων δὲ συναγεται τὰς τῶν πλανητῶν πυκνότητας ελαττωθῆναι ἀναλόγως τοῖς αὐτῶν ἀπὸ τῆς Ἡλίας ἀποσημασι· ὅπερ συμφωνότατον τοῖς πράγμασιν ἀναφαίνεται· Ἐρμῆ γὰρ φέρε τῆς πρὸς τὸν Ἡλίον ἐγγύτη-

τος ἐχούσης πρὸς τὴν τῆς Γῆς :: $2\frac{2}{3} : 1$, ἢ ἡλιακῆ θερμότης ὡσπερ τὸ φῶς ελαττεμένη κατὰ λόγον ἀντίφρου τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων ἢ ἐν τῷ Ἐρμῆ πρὸς τὴν ἐν τῇ κατ' ἡμᾶς Γῆ ἔσιν :: $1\frac{2}{3} : 1$, τὸτ' ἔσιν ἑπταπλασία περίου. Νεύτων δὲ εἰδείξεν, ὅτι θερμότης ἑπταπλασία, ἢ ἐν ἑρμῆ πειρώμεθα, ἀναζειν τοιοῖα τὸ ὕδωρ· εἰ τοίνυν Ἐρμῆς μεγάλῃς θερρότητος ἔπιπαχύτητος ἡμοίρει, ἔπι πυκνότητος πλείονος, ἢ ἢ κατ' ἡμᾶς Γῆ, διεσκέδας' ἀν ἀκαριαίως ἐκ τῆς ἀναζέσεως τὰ ἐν αὐτῷ ὑγρά· διὰ δὲ τοῦ ἐναντίου λόγον ὁ Κρόνος ἥττονος πυκνότητος μετέχειν ὡφείλει, ἢπερ ἢ Γῆ.

405. Ἡ ἐξίσωσις $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$ παρίσχησι τὴν διάφορον ταχύτητα, ἢ, ὁ ταυτόν, τὴν διάφορον βαρύτητα, ἢ εὐμοίρει σῶμα κείμενον ἐν διαφόροις τόποις τῶν κατὰ τὰς πλάνητας ἐπιφανειῶν· σῶμα δὲ κείμενον ὑπὸ τῷ γηίνῳ ἰσημερινῷ διατρέχει ἐν ἐνὶ δευτέρῳ λεπτῷ πόδας 15, 104· ἔσω τοίνυν ἢ ταχυτῆς αὐτῆ = 1, ἔπι τὸ ἀπὸ τῆς Γῆς κέντρου ἀπόσημα σώματος κείμενου ἐπὶ τῆς Γῆς ἔσω ἢ γηίνῃ ἡμιδιάμετρος = 1· τῆς δὲ ἡλιακῆς ἡμιδιαμέτρου πρὸς τὴν τῆς Γῆς ἐχούσης :: 113 : 1, ἔπι τῆς ἐ-

καίνε μάζης πρὸς τὴν ταύτης :: 365412 : 1, ἡ ἐξίσω-

$$\text{σις } \Delta = \frac{\mu}{\Lambda^2} \text{ ἀποκαθίσταται } \Delta = \frac{365412}{119^2} = 28, 61 \cdot$$

τῆτ' ἐστὶ σῶματος ἐπὶ τῆς τῆς Ἡλίου ἐπιφανείας ἢ βαρύτης πρὸς τὴν τῆς αὐτῆς ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἔσται :: 28, 61 : 1 · ὧστε, ἐπεὶ σῶμα τῆς οἰκείας βαρύτητι ἐπὶ τῆς Γῆς διατρέχει πῶδας 15, 104, διαδραμεῖται ἐπὶ τῆς Ἡλίου 15, 104 × 28, 61 = 432 πρὸς περίπτω. Διὰ δὲ τῆς αὐτῆς μεθόδου εὑρηται, ὅτι ἡ σῶματος ταχυτῆς ἐν μὲν τῷ Ἐρμῇ κινεῖται τῆτος πῶδας 12, 673 · ἐν δὲ τῷ Ἀφροδίτῃ 18, 717 · ἐν δὲ τῷ Ἄρει, 7, 39 · ἐν δὲ τῷ Δίῃ 39, 55 · ἐν δὲ τῷ Κρόνῳ 15, 83 · ἐν δὲ τῇ Σελήνῃ, 2, 83.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

Περὶ τῆς ταραχώδους τῶν πλανητῶν κινήσεως.

406. Ἐῶς Η ὁ ἥλιος (α. 23) ἐστὶ Δ ἢ γῆ· εἰ μὲν τοίνυν μὴ προσεφελκόμενα ἀλλήλοις προσβῆεν, ὁ μὲν κατὰ τὴν ΚΑ φερὰν, ἡ δὲ κατὰ τὴν ΒΖ, γράψουσι πάντως, ὁ μὲν τὴν εὐθεῖαν ΚΑ, ἡ δὲ τὴν ΒΖ· εἰ δ' ἀμοιρῶντα προσβλητικῆς δυνάμεως ἀπέχοιεν ἀλλήλων τῷ 34763208, προσεφελκύνονται ἀλλήλα κατὰ τὴν εὐθεῖαν ΒΚ· τῆς ἔν ταχυτήτος, ἣν ἂν εἶχεν ὁ ἥλιος, πρὸς τὴν, ἣν ἂν εἶχεν ἡ γῆ, ἔσθαι ὡς ἡ μάζα τῆς γῆς, ἣς τῆ ἐφελκύνει ἐκινεῖτ' ἂν ὁ ἥλιος πρὸς τὴν μάζαν τῆς Ἡλίου, ἢ τῆ ἐφελκύνει ἐκινεῖτ' ἂν ἡ γῆ :: 1 : 365412, τῆτ' ἔστιν ὁ ἥλιος διέ-

τροχεν ἂν $\frac{1}{365413}$ τῆς ΒΚ (*) = 95 λεύγαις =

$\frac{1}{1703}$ τῆς κατ' αὐτὸν ἀκτίνος Κν· ἕκον τὸ κατ' αὐτὸν

τὸν κέντρον Κ ἑκατὴ ἂν τῷ τόπῳ Κ τῷ ποσῷ ΚΤ, ὃ ὑ-

ποτιθέμεθα = $\frac{1}{1703}$ τῆς κατ' αὐτὸν ἀκτίνος Κν, πρὶν

ἂν πρὸς τὴν γῆν συγκρέσῃ. Καλεῖται δὲ κέντρον βαρύτητος τὸ σημεῖον Τ, ἐν ᾧ τὰ κέντρα τῶν δυοῦν

ἄστρον διὰ τῆς αὐτῶν ἐφελκίσεως σπεύδουσι συνενωθῆναι· ἄρα τὸ κοινὸν κέντρον τῆς βαρύτητος τῆς ἡλίου ἔστι τῆς

γῆς ἕκ ἑξίσταται τῷ ἡλιακῷ κέντρῳ Κ, ἢ τῷ $\frac{1}{1703}$ τῆς

αὐτῆς ἀκτίνος.

407. Ἐὰν δὲ ὅτε ἡλίου ἔῃ ἡ γῆ, ἀφέλκωσιν διασώζοντα, ἣν ἔχουσι πράγματι, προειῶσι κατὰ τὰς παραλλήλους φορὰς ΚΛ, ΒΖ, ἐν τάχεσιν ἀναλόγοις ταῖς ἐφελκίσεσιν μάζαις, ἔστι δὲ κατὰ τὴν ἀναλογίαν Τ : τ :: ΚΤ : ΒΤ, γράψουσι περὶ τὸ κοινὸν τῆς βαρύτητος κέντρον Τ κύκλος (ἐξηγήσω γὰρ ἢ βραχεῖα ἐκκεντρότης, ἣν ἔχουσι αἱ τῶν πλανητῶν τροχιαί)· ἔστι τὸ μὲν ἡλιακὸν κέντρον Κ γράψουσι περὶ τὸ Τ τὸν μικρὸν κύκλον ΚΟΘ, τὸ δὲ τῆς γῆς κέντρον Β, τὸν μέγαν κύκλον ΒΕ. Ταίγαρ ἔστι, ὡσπερ ἡ γῆ, ἵνα μὴ τῷ ἡλίῳ ἐπικατακρημνιθεῖν, προειῶσι ὡφείλε κατὰ τὴν φορὰν ΒΖ, ἔτω ἔστι ὁ

(*) Οὔρα Τόμ. Β· Συμφορ. Λογ. Τόμ. Γ· Κεφαλ. Γ· Πρόβλ. ΙΓ'.

ἥλιος κατὰ τὴν φεραν ΚΛ ὥφειλε προβεβλήσθαι, ἵνα μὴ τῇ γῆ ἐπικαταπέσοι, καὶ τότε βραχύτι μετενηνέχθαι, γράφων περὶ τὸ Τ μικρὰν ἔλλειψιν τὴν ΚΟΘ.

408. Προεῖδαι δὲ ἐπάναγκες ἐν διαφόροις ἀπόσῃ-
μασι ἐ Ἐρμῆν, ἐ Ἀφροδίτην, ἐ Ἀΐρη, ἐ Δία, ἐ Κρό-
νον, ἐ Οὐρανὸν, ἕκασον αὐτῶν ἀναφερόμενον πρὸς τὸν ἥ-
λιον, ὡς περὶ τῆς γῆς εἶρηται.

409. Προβηλλόμενοι δὲ περὶ τὸν ἥλιον οἱ πλανῆ-
ται, συνταράσσουσὶ τι διὰ τῶν ἀμοιβαίων ἐφελκύνσεων τὰς
τε ἑαυτῶν ἑλλειπτικὰς περιφορὰς ἐ τὴν τῷ ἥλιῳ· τῷ ὄν-
τι γὰρ, ἐπεὶ πάντες οἱ πλανῆται ἔλκυσσι τὸν ἥλιον, ἕ-
κασος κατὰ τὴν $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$, τὸ κοινὸν ἡλίῳ τε καὶ πᾶσι

τοῖς πλανήταις κέντρον τῆς βαρύτητος ἀρέξει μᾶλλον
ἢ ἤττον τῷ ἥλιακῷ κέντρῳ κατὰ τὰς διαφορὰς τῶν πλα-
νητῶν θέσεις· ἐ δὴ ὁ ἥλιος ἐνδελεχῶς περισπαθήσεται·
μάλις δὲ ἡ κίνησις αὐτῆ ταραχθήσεται, ὅταν ἐκ τῶν
αὐτῶν μερῶν κείμενοι πάντες ἅμα ἐφέλκωσι τὸν ἥλιον.

410. Ἀλλὰ ἂ. πολλῆ γε δεῖ τήνικαῦτα ἐπικαταπε-
σεῖν τὸν ἥλιον τοῖς πλανήταις, ὥσπερ εὐθὺς ἀντις ὑπο-
λάβοι· τὸ γὰρ κοινὸν ἡλίῳ ἐ γῆ κέντρον τῆς βαρύτη-

τος ἀπέχει τῷ ἥλιακῷ κέντρῳ τῷ $\frac{1}{1703}$ τῆς ἡλιακῆς ἀ-

κτινος· ἐὰν δὲ ληθῆ τὸ ἀπόσημα τῷ κοινῷ ἡλίῳ ἐ ἐκά-
σῳ τῶν ἄλλων πλανητῶν κέντρῳ τῆς βαρύτητος, ὡς εἴ-
ληπται ἐ ὑπὲρ τῆς γῆς, τὸ ἄθροισμα πάντων ἐδέντι
πλέον, ἢ περὶ διάμετρον ἡλιακὴν, συναπαρτίσει· ὥσε ὑπὸ
πάντων ἅμα ἐφελκνόμενος ὁ ἥλιος ἐλάχισα προσπελά-
σει τοῖς πλανήταις.

411. β'. Ο τῷ ἡλίῳ ταραχος ἔτος, ὅσον ἂν εἴη βραχὺς, ἀνεπαιθήτοτέρας ἀποτελεῖ τὰς διὰ τὴν ἀμβλαίαν ἐφελκυσιν ταραχὰς τῶν κατὰ τὴς πλανήτας κινήσεων· ἐγὼ γὰρ φέρε Ζεὺς ἐλκίων ἅμα Ἑρμῆν καὶ Ἥλιον ἤτοι ἐν τῆνικαῦτα ἴσον Ἑρμῆ καὶ Ἥλιῳ δίδεται, καὶ ἴσον ἐκάτερον ἐφελκύνει· καὶ δὴ, ἐπεὶ ταῦτόν ἐστι, ὡς εἶπερ Ἑρμῆ καὶ Ἥλιος κοινῇ τῇ κινήσει ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ φέροντο πρὸς τὸν Δία, ἡ ἴδια τῷ Ἑρμῆ κινήσις περὶ τὸν Ἥλιον ἐστὶ ἰσοαίτως, ὡς εἶπερ Ἑρμῆ καὶ δὴ καὶ ὁ Ἥλιος μηδὲν κατέλκοντο ὑπὸ τῷ Διὸς (*). ἡ ὁ Ἑρμῆς ἀκριβῶς ἀναμίσσον κεῖται Ἥλιῳ καὶ Διὸς, καὶ δὴ Ζεὺς ἐφελκίων ἅμα Ἑρμῆν καὶ Ἥλιον σπεύσει Ἑρμῆν Ἥλιῳ ἀποχωρῆσαι μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ, ἡ ὑπερέχει τὸ ἀπὸ τῷ ἀποσῆματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἥλιῳ τετραγώνον τῷ ἀπὸ τῷ ἀποσῆματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἑρμῆ τετραγώνον, εἴτ' ἐν τῷ 12^2 — 12^2 (**), μέρει δηλονότι τῆς κινήσεως, κατ' ἣν ἀ.

(*) Ὅταν σῶμα τὸ Α (α. 24) ἴλην ἅμα δύο σώματα Ο, Κ ἐπίσης, ἵται ἀδιέτερον αὐτῶν διαίρεσι φέρεται τάχιον, καὶ ἰγγίσειν ἀλλήλοις, καὶ ἀποσῆσονται· εἰδ' ἰχυρῶτερον ἴληται τὸ Κ, ἡ τὸ Ο, τινεῖ τὸ Α εἰς τὸ ἀποσῆσαι τὸ Κ τῷ Ο τῇ ὑπεροχῇ τῆς ταχυτήτος, ἢν ἐμποιεῖ τῷ Κ, ὑπερ ἢν ἐμποιεῖ τῷ Ο, καὶ κατὰ τὸ ἀκόλεσον τῇ ὑπεροχῇ τῆς, ἢν ἐφελκύνεται τὸ Κ, ἐφελκύνεται ὑπερ ἢν ἐφελκύνεται τὸ Ο· πολλὰ τοῖς Καρτεσιανοῖς ἀποφέρεται ἐπιχειρήματα ἐκ τῆς τῶν ἄστρον κινήσεως κατὰ τῆς Νεύτωνος δόξης, τῇ ἀρχῇ ταύτη μηδὲν προσχῆσι τὸν ὄν.

(**) Ἐάν γὰρ γίνηται 1 τὸ τῷ Ἑρμῆ ἀπὸ τῷ Ἥλιῳ ἀπόσῆμα, τὸ τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ Ἥλιῳ εὐρίσκειται ἐκ τῶν πινάκων = 13, καὶ κατὰ τὸ ἀκόλεσον τὸ τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ Ἑρμῆ = 12.

ποχωρίσειεν Ἑρμῆν τῷ Ἡλίῳ, εἰ μὴ ἅμα ἔ τὸν Ἡλίον καθ. εἰλκνεν, ἢ, ὃ δὴ τ' αὐτὸν, εἰ μὴ ὁ Ἡλίος ἀνωμαλίᾳ καθυκνήγαστο ἐν τῇ καθ' ἑαυτὸν ἐλλειπτικῇ περιφορᾷ, τῷ Διὶ βραχύτι προσηλάζων. ἢ ὁ Ἡλίος ἀκριβῶς ἀναμέσον κεῖται Διὸς ἔ Ἑρμῆ, ἔ Ζεὺς τῆνικαῦτα ἐφελκύνει ἰσχυρώτερον τὸν Ἡλίον, ἢ τὸν Ἑρμῆν, μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ, ἢ ὑπερέχει τὸ ἀπὸ τῆ ἀπόσηματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἑρμῆ τετραγώνων τῷ ἀπὸ τῆ ἀπόσηματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἡλίῳ τετραγώνων, εἴτ' ἐν τῇ ποσότητι $14^2 - 13^2$. ἢ μὴ ἄρα συνταράξει τὴν τῷ Ἑρμῆ περὶ τὸν Ἡλίον κίνησιν, εἰ μὴ ποσότητι ἐπι ἐλάττων, ἢ ὅτε Ἑρμῆς ἔκειτο ἀναμέσον Διὸς ἔ Ἡλίῳ. Ἀλλαχῶ δὲ κειμένῳ τῷ Ἑρμῆ, ὁ Ζεὺς ἦται ἢ συνταράξει τὴν ἑαυτῆ κίνησιν, ἢ ἦττον ἢ ὅσον ἐν τῇ πρώτῃ τῶν προεκτεθεισῶν περιπτώσεων.

412. Οἱ πλάνητες φαίνοτε τὰς ἑαυτῶν κινήσεις ἀμοιβαδὸν ὑποσυνταράξουσιν· ἢ δὲ ταραχὴ αὐτῇ, ἀποτελεμένη ἐκ τῶν κατὰ τὴς ἄλλης πλανήτας ἐφελκίσεων, ἐπαιωθητοτέρα ὀφείλει γίνεσθαι ἐν τῷ Κρόνῳ, καθὲ ἔ διὰ τῶν ἀφρονομικῶν παρατηρήσεων κατάδηλον ἀποκαθίσταται· ἔ γὰρ ἢ τῷ Διὸς μάζα πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ ἔστιν :: 1 : 1075 (401)· ἔ Διὸς κατὰ Συζυγίαν ὄντος τῷ Κρόνῳ, ἢ ἐκεῖνε ἀπὸ τέτε ἀπόσασις πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ ἀπὸ τῷ Κρένε ἔστιν :: 1 : 2, 2· ἀλλ' ἢ τῷ Διὸς ἐπὶ τὸν Κρόνον ἐπίδρασις ἔστι πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ ἐπὶ τὸν Κρόνον ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἐκ τῶν δυοῖν λόγων 2, 2 : 1, εἴτ' ἐν 4, 84 : 1, ἔ 1 : 1075· συντιθεμένων ἄρα τῶν λόγων τέτων (Συμβ. Λογ. 287. Τόμ. Α'.) προέρχεται

$$\frac{4, 84}{1045} = 0, 004502 \text{ (Ἀριθμ. 237.)} = \frac{4502}{1000000}$$

(Α'ριθμ. 231) = 217 (Α'ριθμ. 179) · ὡς Ζεὺς, ἐν συζυγίᾳ πρὸς τὸν Κρόνον ὦν, ἔλκει αὐτὸν κατὰ τὴν Ἡλίω τῷ 217 τῆς, ἢν αὐτὸς Ἡΐλιος ἔλκει τὸν Κρόνον, ἐλκίσεως · ὁπερ μεγίστην ὠφείλειν ἐμποιῆσαι αὐτῷ, ἢ οἷαν παρατηρηθῆναι δύνασθαι, ταραχὴν · ἀνεπαίδητος ἀλλ' ἔν γίνεται, ἅμα τῷ τὸν Δία ἀφίστασθαι τῆς πρὸς τὸν Κρόνον συζυγίας.

413. Ἡ δὲ ταραχώδης κίνησις, ἢν τῷ Διὶ Κρόνος, κατὰ συζυγίαν αὐτῷ ὦν, ἐνεργάζεται, πολλῶ ἔτι ἐλαττέται, ὡς Νεῦτωνά υπολαβεῖν ἀνεπαίδητον τοῖς ἀερονόμοις γενέσθαι · ἢ γὰρ μάζα τῷ Κρόνου ἔστιν = 107, τῆς τῷ Ἡλίω ἕσης = 365412 (401) · ἔσω ἔν ἢ τῷ Κρόνου ἀπὸ τῷ Διὸς ἀπόστασις = 1, ἢ ἐπομένως ἢ ἀπὸ τῷ Ἡλίω = 2, 2, ἢ ἢ τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ Ἡλίω = 1, 2 · ἐκῆν ἢ τῷ Κρόνου ἐπὶ τὸν Δία ἐπίδρασις γενήσεται $\Delta = 1\frac{1}{2}$

$$= 107 \cdot \text{ἢ δ' αὐτῆ ἐπὶ τὸν Ἡΐλιον} \frac{\mu}{A^2} = \frac{107}{2, 2^2} = \frac{107}{4,84}$$

= 22 (Α'ριθμ. 244) · ὡς ἢ ὑπεροχὴ τῆς ἐφελκίσεως, ἢν ἐφέλκει Κρόνος τὸν Δία, ὑπὲρ ἢν ἐφέλκει τὸν Ἡΐλιον, ἔστιν 107 — 22 = 85 · ἀλλ' ἢν ὁ Ἡΐλιος ἔλκει τὸν Δία Δ

$$= \frac{\mu}{A^2} \text{ γίνεται} \frac{365412 \cdot 2}{1, 2^2} = \frac{365412}{1, 44} = 253758. \text{ Τοι-}$$

γάρῃν ὁ Κρόνος ταραξάσει τὸν Δία μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ τῆς ἐφελκίσεως, ἢν ἐφέλκει αὐτὸν, ὑπὲρ ἢν ἐφέλκει τὸν Ἡΐλιον (Σημ. τῷ 411) · ἢ ἄρα ταραχώδης κίνησις, ἢν ἐνεργάζεται Κρόνος τῷ Διὶ, ἔστι πρὸς τὴν, ἢν τῷ Διὶ ἐνεργάζεται ὁ Ἡΐλιος :: 85 : 253758 = 2977 τῆς τῷ Ἡλίω ἐπὶ τὸν Δία ἐπίδρασεως · ὁπερ πάντως ἀνεπαίδητον ὀφείλει ὑπάρχειν.

414. Πολλῶ δὲ μᾶλλον ἢ τῶν ὑπερκειμένων πλα-
Τόμ. Ζ'.

νητῶν ἐφέλικσις ἢ ταρασσει ἐπαιδητῶς τὰς ἐλλειπτι-
 κὰς κινήσεις τῶν ὑποκειμένων· ἐν γὰρ ὑπολογισώμεθα,
 ὡς ἀνωτέρω, τὴν τῷ Διὸς ἐπ' Ἄρεα ταραχώδη κί-
 ησιν ἐν τῇ αὐτῶν συζυγίᾳ, εὐρήσομεν $\tau\epsilon\tau\tau\epsilon$ τῆς τῷ Η'-
 λίου τῷ Ἄρει ἐμπριμμένης ἐπιδράσεως· ἀλλ' ἐπεὶ Ἄρης,
 κατὰ συζυγίαν ὦν τῷ Διῷ, πάντων τῶν ὑποκειμένων πλαν-
 ητῶν ὑπάρχει αὐτῷ προσχεσέρος, Ζεὺς πλείους ἀπίν-
 των εὐπορῶν μάξης, τάραχον ἐμποιεῖ τῷ Ἄρει μέγιστον,
 ὦν ἂν ἐμπούσεις τοῖς αὐτῷ ὑποκειμένοις πλανήταις· ἄ-
 ρα. κ. τ. λ.

Ἐντεῦθεν ἐν γένει σινάγεται πάντας τὰς πλανήτας,
 καί περ ἀμειψαδὸν συνεφελομένης, τὰς αὐτὰς αἰεὶ πρὸς
 αἰδησιν ποιῆσαι περιφοράς· τὸ δὲ ἄθροισμα πασῶν τῶν
 ταραχώδων κινήσεων μὴ δύνασθαι ἐμποιεῖν τῇ τροχιᾷ ἐ-
 κάστῃ πλανήτι ἐπαιδητὴν μεταβολὴν, εἰ μὴ μετὰ παρ-
 ἔλευσιν πλείων περιφορῶν.

415. Ὅ δ' ἀνίκει τοῖς δορυφόροις, ἡ Σελήνη μόνη,
 ὡς τῷ Ἡλίῳ προσχεσάτη, ἄλλως τε τῆς κατὰ τὴν Γῆν
 μάξης, ἧς ἡ ἐφέλικσις ἀποσπᾷ τὴν Σελήνην τῆς κατ'
 αὐτὴν τροχιᾶς, βραχείας ἕσης πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ, δυ-
 οχερὲς τὸ πρᾶγμα καθίστησι· τῷ γὰρ ἡλιακῷ μεγέθει
 πρὸς τὸ τῆς Γῆς ὄντος :: 1000000 : 1 (φασὶν οἱ περὶ

Καρτέσιον), ἡ ἐξίσωσις $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$ παρέχεται ἐφέλυ-

σιν, ἣν ὁ Ἡλιος τὴν Σελήνην ἐφέλκει, κατὰ συζυγίαν
 αὐτῇ ὦν, ἐπταπλασίαν, ἣν ἐφέλκει αὐτὴν ἡ Γῆ· ἄρα,
 συνάγουσιν, ἡ Σελήνη ἐν τῇ καθ' ἑαυτὴν συζυγίᾳ τῷ Ἡ-
 λίῳ ἐπικατακρημνιωθήσεται.

Ἀλλὰ ἂ. τῆς ἡλιακῆς μάξης πρὸς τὴν ἡλιακὴν σε-
 ρεΐτητα μηδόλως συγχεομένης, ἔσω ἡ μάζα $\mu = 365$

412 (401)· β'. ὁ Ἡΐλιος ἢ τείνει ἀποσπᾶσαι τὴν Σελή-
νην τῆς Γῆς, ὅτι μὴ μᾶλλον καθέλκων τὴν Σελήνην, ἢ
τὴν Γῆν, εἰ ἐπομένως τῇ ὑπεροχῇ μόνῃ, ἢ ὑπερέχει τὸ
ἀπὸ τῆ ἀποσῆματος τῆ Ἡΐλιου ἐκ τῆς Γῆς τετραγώνον τῆ
ἀπὸ τῆ ἀποσῆματος τῆ Ἡΐλιου ἐκ τῆς Σελήνης, κατὰ συζυ-
γίαν οἱ ὄσσης, τετραγώνου (Σημ. τῆ 411).

Ἐξω τοῖνον τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Σελήνης ἀπόσημα
= 1, εἰ ἐπομένως τὸ τῆ Ἡΐλιου ἀπὸ τῆς Σελήνης (290)
= 409, εἰ τὸ τῆ Ἡΐλιου ἀπὸ τῆς Γῆς = 410· ἔκον ἢ
μὲν τῆς Γῆς κατὰ τῆς Σελήνης ἐνεργεια ἔσαι $\Delta = \frac{1}{4}$
= 1· ἢ δὲ τῆ Ἡΐλιου κατὰ τῆς Σελήνης = $\frac{365412}{409^2} =$
2, 184 = $\frac{1}{155\frac{1}{2}}$ Α (Α'ριθμ. 231)· ἢ δὲ τῆ Ἡΐλιου κατὰ
τῆς Γῆς ἔσαι $\Delta = \frac{365412}{410^2} = 2, 184 = \frac{1}{155\frac{1}{2}}$ Β· ἀφ-
αιρημένῃ δὲ τῆ Β ἀπὸ τῆ Α ἔσαι τῆ ὑπεροχῇ τῆς τῆ
Ἡΐλιου κατὰ τῆς Σελήνης ἐνεργειας ὑπὲρ τὴν τῆ Ἡΐλιου κα-
τὰ τῆς Γῆς, τῆς σεληναίας ἐπὶ τὴν Γῆν βαρύνσεως ἀν-
τι μονάδος λαμβανομένης· τῆτ' ἔσιν ἢ Σελήνη, κατὰ συ-
ζυγίαν ἔσα τῆ Ἡΐλιου, ἐπιβαρύνει τῆ Γῆ ἐννενηκονταεπενά-
κις, ἢ ὅσον ἐπιβαρύνει τῆ Ἡΐλιου (*).

Ἄλλ' ἐμπης ἢ τῆ Ἡΐλιου ἐφελκυστικῇ δυνάμει, ἀδια-
λείπτως ποικιλλομένη, πλείστας παραχὰς ἐνεργάζεται τῆ

(*) Φημι δὲ : τῆς κατὰ τὴν Σελήνην ἐπὶ τὴν Γῆν βα-
ρύνσεως ληφθείσης ἀντὶ μονάδος· ἢ γὰρ βαρύτερη τῆς Σελή-
νης ἐπὶ τὴν Γῆν ἐμφαίνεται ὑπὸ τῆς κατὰ τὴν Γῆν μάξης,
ἢτε ἔχει ἀνάλογον· τιθεμένης δὲ τῆς κατὰ τὴν Γῆν μάξης
ἀντὶ μονάδος, ἢ τῆ Ἡΐλιου ἔσι 365412.

τῆς Σελήνης κινήσει, ὃ προσφυῶς συναῖδει ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν.

416. Οὗ δ' εἶρηται περὶ τῆς Γῆς, ἀναφερομένης πρὸς τὸν Ἥλιον, νοητέον τὸ αὐτὸ εἶπερὶ παντὸς δορυφόρου πρὸς τὸν αὐτὸν ἄρχοντα· ἡ γὰρ Γῆ εἰς ἡ Σελήνη (αὐτὸ δὲ τῆτο ἐκληπτέον καὶ περὶ παντὸς πλανήτου ἀναφερομένου πρὸς τὸν ἑαυτὴ δορυφόρον), κοινῇ φερόμενα περὶ τὸν Ἥλιον, θάτερον ἐπὶ θάτερον προεῖδαι ὀφείλουσιν· ὥστε διὰ τῆς ἀμοιβαίας αὐτῶν ἐφέλκσεως γράψουσιν περίτι κέντρον τῶν ἰδίων αὐτοῖς δυνάμεων κύκλον (ἐξαιρετέον γὰρ αἰετῆς καμπύλης τὸ ἐκκεντρον)· ἡ δὲ τῷ κύκλῳ, ὃν ἡ Γῆ γράφει, ἀκτίς πρὸς τὴν τῷ, ὃν γράφει ἡ Σελήνη, λόγον ἔχει, ὃν ἡ μάζα τῆς Σελήνης πρὸς τὴν μάζαν τῆς Γῆς· διὰ δὲ τὴν τῆς Γῆς περὶ τὸν Ἥλιον φοράν, ὃ ὑπὸ τῆς Γῆς γραφόμενος μικρὸς ἔστω κύκλος μεταβάλλει εἰς καμπύλην, ἔχουσιν ἐν ἐκάσῃ Σεληνιαίᾳ περιόδῳ δύο ἀντιθέτους καμπὰς, τὴν μὲν, δι' ἧς ἡ Γῆ διευθύνεται ἐκ τῶν κάτωθεν τῆς ἐλλειπτικῆς περιφερείας πρὸς τὰ ἄνωθεν, τῆς Σελήνης ἕσης ἐν ἀντιθέσει, τὴν δὲ, δι' ἧς ἐκ τῶν ἄνωθεν αὐτῆς ἐπὶ τὰ κάτω, τῆς Σελήνης ἕσης ἐν συζυγίᾳ· ὥστε ἡ Γῆ, ὅτε μὲν ὑπερθέει ἐστίν, ὅτε δὲ ἐνερθέει τῆς ἐλλειπτικῆς περιφερείας, εἰ νῦν μὲν κατὰ δεξιὰν αὐτῆς, νῦν δὲ κατ' ἀριστεράν· ἦν ἄρα ἀληθῶς περὶ τὸν Ἥλιον ἡ Γῆ φέρεται καμπύλη ἀκανόνιστος· τὸ δ' ἀκανόνιστος, διὰ τε τὸ μέγα τῆς Γῆς ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόστημα, εἰ ὅτι πλείονος, ἢ ἡ Σελήνη, εὐμοιρεῖ μάζης, ἀπολύτως ὃν ἀνεπαίδητον, εἶδει ἄρα διαφυγεῖν τὰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις· δυνατόν ἄρα, καίτοι ταραχῶδῶς διὰ τὴν τῆς Σελήνης ἐφέλκυσιν κινουμένης τῆς Γῆς, τὴν μέντοι

ἐνιαύσιον αὐτῆς γραμμῆν, εἴτ' ἐν τὴν ἐκλειπτικῆν, ὡς ἀληθῆ ἔλλειψιν ἐκδέχεσθαι.

417. Ἐξῆς δ' ἐκθετέον ἂν εἴη τὰς ἄλλας τῶν ἡρα-
νίων σωμάτων κινήσεις, ἢ μάλιστα τὰς ἐκ τῆ νόμου τῆς
ἐφελκυσέως τὴν ἀνάπτυξιν σφίσι κοριζομένας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ.

Περὶ τῶν λοιπῶν κατὰ τὰ οὐράνια σώματα
κινήσεων.

418. Πλανήτε ἀληθῆς μὲν ἄνωμαλία λέγεται
ἢ ὑπὸ τῆς γραμμῆς τῶν ἀψίδων ἢ τῆς ὀρθῆς πλευρᾶς
περιεχομένη γωνία· ὅσον ἢ ὑπὸ ΤΗΤ (σ. 22)· μέση
δὲ ὁ χρόνος, καθ' ὃν ὁ πλανήτης διαπορεύεται τὸ τόξον
ΤΤ· ἐκ τούτων δὲ ἀναφύεται ἢ λεγομένη ἐξίσωσις τῆς
Τροχιᾶς, ἢ τῆ Κέντρου· ὧν ἀπάντων τὰς ὑπολογισί-
κας μεθόδους μέτιθι παρὰ Καίλλω, ἢ Λαλάνδω, ἢ ἄλ-
λοις, ἀστρονομικὰς συγγραφεμένοις βίβλοις.

419. Ἡ πλανήτε παντὸς ἀντίθεσις ἔτιωσ εὐρίσκει-
ται· ἡνίκα περὶ τὴν ἀντίθεσιν ὁ δοθεὶς πλανήτης εὐρέφε-
ται, παρατηρηθήτω ἢ διὰ τῆς μεσημβρινῆς διάβασις ἐν
πλαίσι νυξὶ κατὰ τὸ συνεχές· ὅθεν γινώσκειται ἢ ὀρθῆ
ἀνάβασις, ἢ ἐκ τῆ ἐξάρματος ἢ ἀπόκλισις· ἐξ ὧν τό, τε
μῆκος ἢ τὸ πλάτος κοριζεται· εἰ δὲ ἀκριβῶς εἴη τὸ τῆ
πλανήτε μῆκος 180° , ὁ πλανήτης ἤδη ἀντιτίθεται· εἰ
δὲ μὴ εἴη τῆτο τὸ σημεῖον παρατηρεῖσθαι ἐν τῆ διὰ τῆ
μεσημβρινῆ διαβάσει, ἐκ τῆς ἡμερησιας αὐτῆ κινήσεως,
εἴτ' ἐν ἐκ τῆ τόξου, ὃ διατρέχει ἐν ὥραις 24, γνωθέντος
ἐκ παρατηρήσεων, ζητεῖσθαι διὰ τῆς τῶν τριῶν μεθόδου.

420. Ο' δὲ ὅλης περιφορᾶς χρόνος παντὸς πλανή-
 τε ἕτως εὐρίσκεται, α'. παρατηρηθήτωσαν δύο τῷ δοθέντος
 πλανήτη ἀντιθέσεις, ἢ πολλῶ χρόνῳ ἀλλήλων ἀπέχουσαι,
 ἢ εὐρεθείη τῶν ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς τόπων ἢ διαφορὰ,
 ἢ τὸ ἀντιστοιχῆν τῶν χρόνων διάστημα ὡς ἔγγιστα· ἢ ἐπι-
 νέχθω ἐντεῦθεν, ὡς τὸ τόξον τετο πρὸς τὸν συστοιχῆντα
 οἱ χρόνον, ἕτω 360° , εἴτ' ἔν ὅλη ἢ τμηχιά πρὸς τὸν
 ζητέμενον χρόνον· ἢ δὴ ποριθῆσεται ὡς ἔγγιστα ἢ περι-
 φορὰ· οἷον Κρόνος ἀντιτιθέμενος

ἔται μὲν 1582, 21 Βοηδρομ, ὥρ. 14, ἦν ἐπὶ $7^\circ 26'$
 τῶν ἰχθύων.

Ἔτει δὲ 1611, 15 Βοηδρομ, ὥρ. 16, ἦν ἐπὶ $2^\circ 12'$
 τῶν ἰχθύων.

Τὸ τοίνυν χρονικὸν διάστημα ἔσιν = ημ. 10586, ὥρ.
 $2 = \text{ὥρ. } 254078^\circ$ τὸ δὲ τῷ Κρόνου τόξον τὸ τῷ χρόνῳ
 συστοιχῆν = $354^\circ 46' = 21286 ; 254078 :: 360^\circ =$
 $21600' : \chi = \text{ἡμέραις } 10742$.

β' Παρατηρηθήτωσαν ἀντιθέσεις πολλῶ τῷ χρόνῳ
 ἀλλήλων ἀπέχουσαι· ἐπεὶ τῶν πλανητῶν αἱ κινήσεις νῦν
 μὲν τάχιον, νῦν δὲ βραδύτερον γίνονται, ἢ εὐρεθήτω ὁ
 μεταξὺ παραρρέυσας χρόνος· ἢ διηρηθῶ διὰ τῷ χρόνου
 τῆς ἀνωτέρω εὐρεθείσης περιφορᾶς, ἵνα γνωσθῶσιν αἱ ἐν
 τῷ χρόνῳ τέτρω διακτερανθείσαι· ἢ εὐρήθω ἢ τῷ ὑπὲρ
 μοίρας 360 τόξε ποσότης, ἢ ἀνήχθω εἰς λεπτά· ἢ ἐπι-
 νέχθω, ὡς πᾶσαι αἱ μοίραι αὐται, εἴτ' ἔν ὅλη τῷ πλα-
 νήτη ἢ κινήσει πρὸς τὸν παρελθόντα χρόνον, ἕτω 360°
 πρὸς τὸν χρόνον μιᾶς περιφορᾶς.

Οἱ μὲν Ἀλέξανδροι ἀστρονόμοι (*) παρατήρησαν τὴν

(*) Ὅρα περὶ τῆς ἀκριβείας τοῦ Ουόλφ. Στοιχ. Ἀστρον.
 §. 728.

τῆ Κρόνου ἀντιθέσιν ἐν ἔτει 136, Μεταγειτηνιαῖος 9, ἔρ. 24 ἐπ'. Αἰγύπτω 14° 14'. ὁ δὲ Τύχων ἐν ἔτει 1582 Βοηδρομι, 21, ὥρ. 3, 35' ἐπ' Ἰχθύων 7°, 28'. τὸ τοίνυν μεταξὺ χρονικὸν διάστημα ἔστιν = 328194 ἡμέρας, 3° 35', ὃ διαιρεθὲν διὰ 10742 δεικνύσι τὸν Κρόνον περιφορᾶς ποιήσασθαι 49, λειπομένων ἡμερῶν 1836, αἷς προσανήκει κίνησις 33° 14' ἢ ἄρα ὅλη τῆ Κρόνου κίνησις ἔστι 17693° 14'.

γενέσθω θ δη 17693°; 328194:: 360° : χ = 10747
 ημ., ὥρ. 4.

421. ΠΟΡΙΣΜΑ. Ἐπεὶ περ οἱ ὑποκείμενοι πλανῆται Ἀφροδίτη, ἔ Ερμῆς Ἡλίου ἐκ ἀντιτίθενται, παρατηρητέον αὐτοὺς κατὰ τὰς συνόδους, ἵνα τὸν τῆς περιφορᾶς χρόνον εὐρωμεν· ἐκ τούτων ἐν τῶν παρατηρήσεων τοῖς νεωτέροις εὐρηται τῶν πλανητῶν περιφοραὶ αἱ ἐφεξῆς.

422. ΣΧΟΛΙΟΝ. Κατὰ τὸν Κεπλέρειον νόμον, τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετραγωνα εἰσὶν ὡς οἱ κύβοι τῶν ἀφ' Ἡλίου ἀφρημάτων· ἔστιν ἐν ἐντεῦθεν κατιδεῖν τῆ κανόνας τὴν ἀλήθειαν· οἱ μὲν γὰρ περιοδικοὶ χρόνοι

Πλανητ.	ἐνιαυτοί.	ἡμ.	ω.	λ.	δ.	γ.
Γῆ.	1	0	5,	48,	48,	0
Σελήνη.	0	27	7,	43,	4,	7
Ἐρμῆς.	0	87,	23,	14,	32,	7
Ἀφροδίτη.	0	224,	16,	41,	27,	5
Ἄρης.	1	321,	22,	18,	27,	4
Δημήτρα.	4	219,	20,	15,		
Παλλᾶς.	..	...	..	..	..	..
Ζεὺς.	11	315,	14,	39,	2,	0
Κρόνος.	29	161,	12,	16,	5,	5
Οὐρανός.	83	294,	8,	30,		

Κρόνου ἢ Γῆς εἰσὶν :: 30 : 1 · τὰ δ' ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα :: 900 : 1 · τὰ δ' ἀπὸ τῆς Ἡλίου αὐτῶν ἀποστήματα, ἢ συναγεται ἐκ τῶν δεδειγμένων (290, κτλ.) :: 95 : 10 · τῶν δὲ οἱ κύβοι :: 857375 : 1000 · ἐστὶ δὲ ὅτι ἐγγύς 857375 :: 1000 :: 900 : 1.

423. Ἡ τῶν ἀψίδων ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολᾶς κίνησις (268) ἐκ τῶν τῆς ἐφελύσεως ἀρχῶν ἀναπτύσσεται · ὁ γὰρ Κρόνος συνὼν τῷ Δίῳ ἀπομαίει αὐτῷ τὴν κατὰ τῆς Ἡλίου βάρυνσιν · ἢ ἄρα βαρύτερος ἔστω ἐλαττωμένη ἦττον αἰ κἀμπτεῖ κατὰ τῆς Ἡλίου τὸν Δία · ἢ ἄρα διευθύνεται τῆς προβλητικῆς αὐτῆς δυνάμεως βραδίων ἀποκαταξίεται κάθετος τῇ τῆς ὀρθίας πλευρᾷ διευθύνσει · ἀλλὰ μὴν αἱ ἀψίδες, τῆς ἑξῆς ἢ ἀφελίως ἢ ἢ παρηλίως, εἰσὶ τὰ σημεῖα, ἐν οἷς ἢ φορὰ τῆς ἄστρῃ κάθετός ἐστὶ τῇ ὀρθίᾳ πλευρᾷ (Φυσ. 270. Τόμ. Ε'). ἐν ἐκάσῃ ἄρα περιφορᾷ ὁ Ζεὺς κλειὸν διαπορεύεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς πρὶν ἢ ἀφίκηται εἰς τὴν ἐαυτῆ ἀφελίωτητα ἢ παρηλίωτητα · ἢ, ὁ εἰς τ' αὐτὸν ἦκει, αἱ ἀψίδες, καθάπερ αἱ ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις ἐμπεδῶσιν, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς κινηθήσονται. Τὸ δ' εἰρημένον περὶ τῆς Κρόνου πρὸς τὸν Δία ἀναφερομένῃ νοητέον ἐστὶ ἢ περὶ Διὸς πρὸς ἄλλας ὑποκειμένους πλανήτας (*).

(*) Αὐτὸθεν κατάδηλον, μὴδὲν ἄστρου κυρίως εἰπεῖν ἔλλειψιν διαπορεύεσθαι · τὸ γὰρ, ἀφ' ὃ ἀπῆρυν ὡς παρηλίως σημεῖοι, ἢ τὸ, εἰς ὃ παρεγένετο ὡς ἀφελίως, ἐδύναται διὰ τὴν παρακάθω κίνησιν τῇ αὐτῇ ἐλλείψει προσεπαυήκειν · ἵνα μὲν τοι οἱ ἀστρονομικοὶ ὑπολογισμοὶ ἀπλοῦς ἐκπεραίνονται, ἄσπας πλανήτης ὑποτίθεται πορεύεσθαι κατ' ἐλλείψεως, ἢς αἰ.

484. Ὡς συζευγνόμενος τῷ Ἄρει ὁ Ζεὺς ἐξαίρει αὐτὸν καθ' ἑαυτῷ· ἢ δ' Ἄρειος κατὰ τῷ Ἡλίῳ ἐπιβάρυνσις ἀπὸ ἧττον ἐπικάμπει τὴν κατὰ τῷ Ἡλίῳ διεύθυνσιν ἑαυτοῦ· ἢ Ἄρης ἄρα ἐπὶ πλεον κινηθήσεται ἐν τοῖς πρὸς ἀνατολάς, πρὶν ἢ διεύθυνσις αὐτῆ καθέτος γένηται τῇ ὀρθῇ πλευρᾷ, εἴτ' ἔν τῇ ἐκ τῷ Ἄρειος ἐπὶ τὸν Ἡλίον ἀσπόμενῃ εὐθείᾳ, ἢ ἐπομένως πρὶν ὁ Ἄρης παραγένηται ἐπὶ τὴν ἐτέραν τῶν ἑαυτοῦ ἀψίδων· ἢ Γῆ δὲ αὐτὰ ταῦτα ἐνεργάζεται τῇ Ἀφροδίτῃ, καθ' ὑποκειμένην συζυγίαν ἢν αὐτῇ, ἢ Ἀφροδίτῃ Ἐρμῆ.

425. Ἡ τῶν ἀψίδων ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς κινήσεις βραδείη ἐσσι, ὅπερ ἢ ταῖς ἀστρονομικαῖς συνωδὰ φθέγγεται παρατηρήσει· Κρόνος μὲν γὰρ ἐξαίρει τὸν Δία, κατὰ συζυγίαν ἢν αὐτῷ, ἢ ἀπομειοῖ τὴν αὐτῆ ἐν τῇ κατ' αὐτὸν καμπύλῃ κάμφιν· Ἄρης δὲ, Διὶ συζευγνόμενος, κατάγει πάλιν αὐτὸν ἐνερθεὶ τῆς αὐτῆ καμπύλης, μεγαθύων τὴν κάμφιν· ἢ ἄρα τῶν τῷ Διὸς ἀψίδων ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς κινήσεις ἔχ' ὅλη τῇ τῷ Κρόνῳ ἐπὶ τὸν Δία ἐπενεργήσει παράγεται, ἀλλὰ μόνῃ τῇ ὑπερσῆ, ἢπερ ἢ τῷ Κρόνῳ ἐπὶ τὸν Δία ἐπενεργήσις ὑπερέχει τῆς τῷ Ἄρειος ἐπὶ τὸν Δία, θεωρημένων ἀμφοτέρων ὡς ἐκ τῷ ὀρθῷ λόγῳ τῶν μαζῶν, ἢ τῷ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων· ἢ δὲ ὑπερσῆ αὐτῆ, τάνυ βραχεῖα ἔσα, χρονιώτατόν τι ἐνεργάζεται ἀποτελεσμα· ὡσαύτως, εἴπερ Ἄρη Ζεὺς μὲν ἐξαίρει, Γῆ δὲ κατασπῆ, ἢ τῶν τῷ Ἄρειος ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς ἀψίδων κινήσις παράγεται μόνῃ τῇ ὑπερσῆ τῆς τῷ Διὸς κατὰ τῷ Ἄρειος

κινήτε τῆς ἐσίας κινήσεως, ὁ μείζων ἄξων κρέφεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς.

ἐπιδράσεως ὑπὲρ τὴν τῆς Γῆς· ἐὰν δὲ θεωρήσωμεν καὶ ὅτι Γῆ τάχιον φέρεται, ἢ Ἀΐρης, ἢ ὅτι Ζεὺς συχνότερον κείται ὑπὸ τὸν Ἀΐρη, εἴτ' ἐν ἀναμέσῳ Ἀΐρεως ἢ Ἡλίου, ἢ ὑπὲρ τὸν Ἀΐρη, τὰυτα πάντα εἰσόμμεθα προσεπιλογισάμενοι, ὅτι ἢ τῶν τῷ Ἀΐρεως ἀφηλιότητων ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κίνησις βράδιστα ἐκπεραίνεται· ὡσαύτως ἢ αἱ τῶν ἄλλων πλανητῶν.

426. ΠΟΡΙΣΜΑ. Εὐχερέστατα κατανοεῖται ἐκ τῶν εἰρημένων, α'. τὴν τῶν ἀψίδων κίνησιν ἐξέχευθαι μάλιχα τῆς διαφορᾶς τῶν ἐνεργειῶν ὑπερκειμένη πλᾶνῆτε ἢ ὑπακειμένη, δοθέντι τρίτῳ τινὶ πλανήτῃ, ἢ ἐντεῦθεν μὴ τὴν αὐτὴν παρτὶ γινεσθαι· β'. ἐὰν ὁ Οὐρανὸς ὑποθεῖται τῶν ἄλλων μάλιχα Ἡλίου διεσηκῶς, τὴν τῶν ἀφηλιότητων αὐτῶ κίνησιν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς γενήσεσθαι· μόνῃ γὰρ τῇ τῷ Κρόνῳ ἐπιδράσει ὑποκαίσεται, κατὰ συζυγίαν αὐτῷ γινόμενος· καταδῆλον δὲ, ὅτι ἢ τῷ Κρόνῳ ἐπιδράσει, αὐξήσει τὴν τῷ Οὐρανῷ κατὰ τῷ Ἡλίῳ ἐπιβαρυνσιν, ἀναδείκνυσι δ' ἄσσοι τὴν τῷ πλανήτῃ φορᾶν κάθετον τῇ ὀρθίᾳ πλευρᾷ· ὁ ἄρα Οὐρανὸς καθ' ἐκάστην περιφορᾶν ἀφίξεται εἰς τὴν ἑαυτῷ ἀφηλιότητα ἢ παρηλιότητα ἐν σημείῳ αἰεὶ δυτικωτέρῳ· ἢ ἔτως ἢ τῶν ἀψίδων κίνησις ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς περανθήσεται.

427. Καὶ ἢ τῶν δεσμῶν δὲ κίνησις (266) ἐντεῦθεν τὴν ἀνάπτυξιν ἴσχει· ἔσω γὰρ ἐπιπέδον τῆς ἐκλειπτικῆς τὸ ΘΚΟ (σχ. 24), ἢ Σελήνη φέρ' εἶπειν ἢ Β κειμένη ἐντεῦθεν, ἢ ἐπέκεινα τῆς ἐκλειπτικῆς, ἢ Ἡλίου δ' Λ· τῷ τῶν Ἡλίου ἐλκίσοντος τὴν Σελήνην κατὰ τὴν ΒΛ φορᾶν, ἢ φορᾶ αὐτῇ, πλάγια ὄσα τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ ΛΚΟ, ἀναλυθήσεται εἰς δύο φορᾶς, τὴν μὲν κάθετον τῷ ἐπιπέδῳ τὴν ΒΚ, τὴν δὲ ΒΔ παράλληλῳ· ἢ

τοίνυν Σελήνη ἐφελκυσθήσεται πρὸς τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπίπεδον δυνάμει ἐχέσῃ πρὸς τὴν ὅλην τῆ Ἡλίου κατὰ τῆς Σελήνης δυνάμιν: BK : BL (Φυσ., 138. Τόμ. Δ.). ἐκ δυσμῶν ἄρα εἰς ἀνατολὰς κινημένη, ἐπιφάσσει τῆ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπίπεδου θάσσον, εἴτ' ἔν ἐν σημείῳ δυτικωτέρῳ, ἢ κατὰ τὴν προηγησαμένην περιφορὸν· ὡσε τὸ σημεῖον, καθ' ὃ ἡ σεληνναία τροχιά τεμεῖ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐν τῇ ἐφεξῆς περιφορᾷ, δυτικώτερον ἔσαι, ἢ τὸ καθ' ὃ ταύτην τέτμηκεν ἐν τῇ προηγησαμένη· τὸ σημεῖον ἄρα ταυτί, εἴτ' ἔν ὃ τῆς Σελήνης δεσμὸς, κινήσεται καθ' ἐκαστὴν περιφορὰν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς. Οὐ μὴν ἀλλ' ἐπεὶ περ ἡ παντὸς πλανήτου τροχιά μᾶλλον ἢ ἥττον τῇ ἐκλειπτικῇ ἐγκέκλιται, ἢ τῆ Ἡλίου κατὰ παντὸς πλανήτου ἐπίδρασις ἐνδιεγείρει τοῖς δεσμοῖς τῆς τῆ πλανήτου τροχιάς κίνησιν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, ὡσπερ ἔ τοῖς κατὰ τὴν Σελήνην, πλείω μέντοι ἢ ἐλάττονα κατὰ τὴν τῆς τροχιάς τῆ πλανήτου ἐπὶ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐγκλισιν, ἔ κατὰ τὸν ἀντίστροφον λόγον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων διαφόρων πλανητῶν τετραγώνων.

428. Ἡ δὲ θέσις τῆς τῆς δεσμῶν ἐπιζευγνυούσης εὐθείας ὕτως εὐρίσκειται· ἔσω Γῆ ἢ Γ (α. 25), ἔ παρατηρηθῆτω ὁ πλανήτης, ἡνίκα παντὸς ἀμοιρεῖ πλάτους, ὃ δείκνυσι τὸν πλανήτην εἶναι κατὰ τῆ δεσμῶ· ἔ ἔσω τυτί τὸ σημεῖον τὸ Ν, ἔ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον παρατηρηθῆτω ὁ τόπος τῆ Ἡλίου Η, ὃν ὁ θεατῆς ἐπὶ τὸ Λ καθορᾷ· γνωσῆ ἄρα ἔσαι ἡ γωνία ΝΓΛ = χ· παρατηρηθῆτω δὲ ὁ πλανήτης ἔ ὅταν ἐπὶ τὸν δεσμὸν ἐπανέρχεται, τῆς γῆς ὑπαρχέσης ἐπὶ τῆ Ψ, ἔ ἄμα ὃ τῆ Ἡλίου τόπος Μ· γνωσῆ ἄρα ἔσαι ἡ γωνία μ, εἴτ' ἔν ἡ ἰπὸ ΝΤΜ· ἔ ἐκ τῆς διαφορᾶς τῶν τῆ Ἡλίου τόπων γνωσῆ ἔσαι ἔ ἡ

ὑπὸ ΛΗΜ, ἢ ἡ κατὰ κορυφὴν αὐτῆ ΤΗΤ· ἢ λογισθή-
 τωσαν ἐν ἑκατέρᾳ τῶν δεσέων Γ, Τ, αἱ τῆς Γῆς ἀπει-
 ράσεις· ἐκῆν γνωσθήσονται αἱ ΤΗ, ΓΗ. Ἐν τούτων τῷ
 τριγώνῳ ΓΤΗ γνωσθὴ μὲν ἐσὶν ἡ γωνία ΓΗΤ, γνωσθῆ
 δὲ ἢ διῶ πλευρὰι ΤΗ, ΓΗ, γνωσθήσονται ἄρα ἢτε
 πλευρὰ ΤΓ, ἢ ἡ γωνία ν, ἢ ἡ γωνία ο + χ· ἐκῆν γνω-
 σθείσης ἐκ τῆς πρώτης παρατηρήσεως τῆς γωνίας χ, πορι-
 σθήσεται ἢ ἡ ο· γνωσθείσης δὲ ἢ τῆς μ ἐκ τῆς δευτέ-
 ρας παρατηρήσεως, ἢ συναφθείσης τῇ πρὶν εὐρεθείῃ ν,
 πορισθήσεται ἢ $\mu + \nu = \text{ΝΤΓ}$. Ἐν δὲ τῷ τριγώνῳ ΝΤΓ
 γνωσθῶν ἑσῶν τῶν τε τριῶν γωνιῶν ἢ τῆς πλευρᾶς ΤΤ,
 γνωσθὴ γίνεται ἢ ἡ ΝΓ· ἐπὶ δὲ τῷ τριγώνῳ ΝΗΓ ἐκ
 τῆς γνωστῆς γωνίας χ, ἢ δευτέρῳ πλευρῶν ΓΝ, ΓΗ, εὐρί-
 σκεται ἢ ἡ ΝΗ.

Εὐρίσκεται ἄρα ὁ τῷ δεσμῷ τόπος, ἕκτε Ἡ'λίῳ ἢ
 ἐκ τῆς Γῆς ἐπισκοπεῖσι τὸν πλανῆτην· τύτῳ δὲ προσε-
 θεισῶν 180° , κορίζεται ἢ ὁ δεσμός ο.

429. Ἀναπτύσσεται δὲ ἢ ἡ ὀπισθοπορία τῶν ἰση-
 μεριῶν· οἱ γὰρ τῆς Σελήνης δεσμοὶ κινεῦνται ἐξ ἀνατο-
 λῶν εἰς δυσμᾶς, ὅτι, διὰ τὸ ἐγκεκλίσθαι τὴν τροχίαν
 αὐτῆς τῇ ἐκλειπτικῇ, ἔλκει τὴν Σελήνην ὁ Ἡ'λιος κατὰ
 τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδου· ὑποβώμεθα ἢν ἤδη τῶσαύ-
 τας Σελήνας, ὅσας περὶ τὴν Γῆν δακτύλιον συνεχῆ συγ-
 κροτεῖν, ἢ ἡ κίνησις γωνίαν ποιούη μετὰ τῆς ἐκλειπτι-
 κῆς· ἐκάστη ἄρα τῶν ὑποτιθεμένων Σεληνῶν, ὡσπερ ἢ
 ἕστα, καθ' ἐκάστην περιφορὰν ἐπιφάσκει τῆς ἐκλειπτικῆς
 ἐν σημείῳ αἰεὶ δυτικωτέρῳ, τῆς Γῆς φερομένης ἐκ δυσμῶν
 εἰς ἀνατολᾶς· ὑπάρχει δὲ δακτύλιος ἰσοδύναμος τῷ ὑπο-
 τιθεμένῳ, ὁ γήινος ἀμέλει ἰσημεριῶς, ὅς ὑπὲρ τὰ ἄλλα
 τῆς Γῆς μέρη ἐξαιρούμενος ἴσα δύναται δακτυλίῳ συγχει-

μένω ἐκ μικρῶν Σελήνων, ἔ ἐν τῇ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς αὐτὴ κινήσει ποιεῖ μετὰ τῆς ἐκλειπτικῆς γωνίαν = $23^{\circ} \frac{1}{2}$. ἄρα τὰ τῶν ἰσημεριῶν σημεῖα καθ' ἐκάστην ἐνιαύσιον περιφορὰν τῆς σφαίρας ἐπιφάνει τῆς ἐκλειπτικῆς, ποιεῖσα τὴν ἡμέραν ἴσην τῇ νυκτὶ, ἔ ἐπομένως τὴν ἰσημερίαν, πρὶν ἀφικέσθαι τὴν Γῆν εἰς τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς σημεῖον, καθ' ὃ ἐγένετο τῷ προηγησαμένῳ ἔτους ἡ ἰσημερία· τῆτ' ἄρα ἐστὶν, ὃ καλεῖται τῶν ἰσημεριῶν ὁ περιφορία.

Ἀλλὰ γὰρ τὴν τῶν ἰσημεριῶν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς κίνησιν βραδύτα ἐκπεραίνεισθαι χρή· α'. γὰρ ἡ τῷ γήινῳ ἰσημερινῷ ἔξαρσις βραχυτάτη ἐστὶν, ἔ ἄλλως τε ἔ μόνον ἡ ἰσημερινὴ γραμμὴ ἐξαιρεται, ἀλλὰ ἔ πολῦτι πλάτος ἐκατέρωθεν τῷ ἰσημερινῷ ἐφ' ἐκάτερον τῶν πόλων· β'. τὸ ἐξημεμένον τετὶ, εἴτ' ἔν ὃ τὴν Γῆν περικυκλῶν δακτύλιος, ἔ δύναται προσδέξασθαι ἐκ τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ κίνησιν, ἡτις ἐκ ἀν διανεμηθεῖη τῷ τε δακτυλίῳ ἔ ὅλῃ τῇ τῆς Γῆς μάζῃ· ἡ δὲ βραδυτῆς συνάδει ἔ ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσι.

430. Ὁ δὲ μέγας ἐνιαυτὸς, εἴτ' ἔν ἡ ὅλῃ τῷ Ζωδιακῷ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περιδρομῇ, ἐκ τῶν κατὰ διαφόρους αἰῶνας γενομένων παρατηρήσεων ἐκτιμᾶται = 23000 ἐνιαυτοῖς περίπε· ἡ γὰρ τῶν ἀστέρων ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς κίνησις ἐν τούτῳ κείται, ὅτι ἀστρῶσιμος, οἷον ὃ τῷ Κριῦ, ἀδιαλείπτως μὲν, διὰ δὲ πολλῶν αἰῶνων ἀνατολικώτερος γίνεται, ἡ τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς σημεῖον, καθ' ὃ παρῆσθαι ἡ εαρινὴ ἰσημερία τῷ Ἡλίῳ, διὰ τῆς φαινομένης κινήσεως ἐκείσε ἀφικνεύμενε· ὡσε τὸ τῆς ἰσημερίας ἀληθῆς σημεῖον, ὃ ἐφ' Ἰππάρχῳ ἀντεσοίχει τῇ ἀρχῇ τῷ Κριῦ, ἐν τοῖς καθ' ἡμᾶς χρόνοις δυτικώτερον

γενέσθαι τῆς τῆ Κριῦ ἀρχῆς ὄλω σημεῖω τῆ Ζωδιακῆ καί τι πρὸς· ὡς ἐν τοῖς νῦν χρόνοις τὸ τῆς ἑαρινῆς ἰσημερίας ἀληθές σημεῖον ἀντιστοιχεῖν τοῖς ἰχθύσι· μετὰ δέ τι νων αἰώνων παρέλασιν ἀντιστοιχῆσει τῷ Ἰδρωχόω· τοι γάρ ἐν 25000 ἐνιαυτοῖς περίη το ἰσημερινὸν σημεῖον ποιῆσεται τὴν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς περιφορὰν· ἄρα πάντες οἱ ἀστεισμοὶ, ἔ δὴ ἅπας ὁ κόσμος ἕρηνός ὄλην ποιῆσεται περιφορὰν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐν τῷ αὐτῷ διαστήματι τῶν 25000 ἐνιαυτῶν.

431. Ἡ δὲ κλονώδης τῆ τῆς Γῆς ἄξονος κίνησις, ἐν τούτῳ κείται, ὅτι ὁ τῆς Γῆς ἄξων ποιῆ μετὰ τῆ ἐκλειπτικῆς γωνίαν αἰεὶ ἐλάττωτα· δῆλον δὲ, ὅτι τυτὶ συμβαίνειν χρῆ, εἴπερ ἡ ἐκλειπτικὴ κατ' ἕκασον αἰῶνα αἰεὶ ἦττον ἐγκλίνοιτο τῷ ἰσημερινῷ· τυτὶ δὲ κρατυνόμενον ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων, ὡς εἶδομεν, ἐπάναγκες συμβαίνειν ἔ κατὰ τὸ τῆς καθολικῆς ἐφελκυστικῆς σύστημα· ἔ γὰρ εἶδομεν τὸν Ἡΐλιον, ἀναλύοντα τὴν αὐτῆ ἐφ' ἑκάστης τῶν τὸν δακτύλιον συνιστῶν Σεληνῶν τῆ ἰσημερινῆ ἐπίδρασιν, ἐνδελεχῶς τείνειν εἰς τὸ ταύτας προσάγειν, βραχυτί τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ· πᾶσαι ἄρα αἱ Σελῆναι, εἴ' ἔν πάντα τὰ τῆ γήινε ἰσημερινῆ σημεῖα, βραχυτί αἰεὶ προσπελάζουσι τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ· τὸ ἄρα σημεῖον τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν τροπῆς ἐκ ἀφέξει τῆ σημεῖα τῆ ἰσημερινῆ, ὁ ἀντιστοιχεῖ κατὰ κάθετον τῷ γήινῳ ἰσημερινῷ, $23^{\circ} \frac{1}{2}$, ὡς ἦν ἀφεστὼς ἐφ' Ἰππάρχου· βραδυτάτα μέντοι γίνεται ἡ ἐλάττωσις αὐτῆ διὰ τῆς εἰρημένους λόγου (429).

432. Ἡ δ' ἐγκλισις τῆς τροχιάς παντός πλανήτε ἔτως εὑρίσκειται· εὑρεθῆτω γὰρ τὸ τῆ πλανήτε πλάτος, ἡλικα Ἡΐλιος ἐπὶ τῆ δεσμῆ τῆ πλανήτε γῆθεν κατοπτεύε-

ται· εἴσω Δ μὲν (σχ. 26) ὁ τῷ πλανήτῃ δεσμός, Η δὲ ὁ ἩΉλιος, Γ δὲ ἡ Γῆ, Π δὲ ὁ πλανήτης ἐπὶ τῆς αὐτοῦ τροχιάς ΔΠΟ, Λ δὲ τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς σημεῖον, φ ἡ ἐκ τῷ πλανήτῃ καθιεμένη κἀβητος ἐπιτίπτει· ἄρα ΠΛ ἔσαι τὸ τῷ πλανήτῃ πλάτος, εἰ ἡ ὑπὸ ΠΓΛ γωνία ἴση τῷ παρατηρηθέντι πλάτει· ἀχθεισῶν δὲ τῶν ΠΡ, ΛΡ πρὸς ὀρθὰς τῆ τῶν δεσμῶν εὐθεία, ἔσαι ἡ ὑπὸ ΠΡΛ γωνία ἴση τῆ τῆς τροχιάς τῷ πλανήτῃ ἐπὶ τὴν ἐκλειπτικὴν ἐγκλίσει· ἡ δὲ γωνία ΡΓΛ ἔσαι διαφορὰ τῶν μηκῶν τῆτε πλανήτῃ εἰ τῷ ἩΉλιῳ· ἔσι δὲ ἐν μὲν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΡΓΛ, Η : ΛΓ :: ημ. ΡΓΛ : ΡΛ, ἐν δὲ τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΠΓΛ, Η : ΛΓ :: ἀπτ. ΠΓΛ : ΠΛ· ἄρα ΡΓΛ : ἀπτ. ΠΓΛ :: ΡΛ : ΠΛ· ἄρα ημ. ΡΓΛ : ἀπτ. ΠΓΛ :: Η : ἀπτ. ΠΡΛ = τῆ ζητυμένη ἐγκλίσει.

433. ΠΟΡΙΣΜΑ. Οὕτως ἄρ' ἐθηρεύθησαν ὑπὸ τῶν νεωτέρων Ἀστρονόμων αἱ τῶν τροχιάων πάντων τῶν πλανητῶν ἐγκλίσεις, αἱ τῷ ἐντεθέντι ἡμῖν (202) πίνακι ἐνορῶμεναι.

434. ΣΧΟΛΙΟΝ. Δυνατὸν ἰδεῖν ἐκ τῆς ἀνακτύξεως τῶν προεκτεθέντων φαινομένων τὰς ἀμυθίας ἐφελκίσεις τῶν ἄστρον, αἵπερ εἰκασιν ὑσιωδῶς συνταράσσειν τὰς αὐτῶν ἐλλειπτικὰς κινήσεις, παρεχομένας τὸναντίον ἀπλῆν εἰ φυσικὸν λόγον τῶν ἰδιαιτέρων ἀποτελεσμάτων, εἰ παρισῶσιν αἱ τῶν ἄστρον κινήσεις.

435. Αἱ παλὶρροῖαι τῆς Σαλεύσεως, αἱ πρὸ τῷ Νεύτωνος ἐδόκουν ἀναρμύνηντοι, ἀνεγκαίᾳ ὑπάρχουσι συνέπειαι τῆς καθολικῆς ἐφελκύσεως.

Ἐσω γὰρ Γῆ ἡ ΒΟΖΘ (σχ. 24), εἰ Λ ἡ Σελήνη ἐπί τινος σημείου Λ τῆς τροχιάς, ἣν φέρεται περὶ τὴν Γῆν·

τῆς ἐν γῆϊνης ἡμιδιαμέτρου ΚΟ, ἢ ΒΚ, ἢ ΚΘ ἕσης = 1, τὸ ΚΛ ἀπόστημα γενήσεται ὡς ἐγγίσια = 60 (367 δ.)· ἢ ἐν ἡ Σελήνῃ τὰ ἐν τῷ Θ ὕδατα ἐφέλκυσί, πρὸς ἢ ἐφέλκυσί τὸ τῆς Γῆς κέντρον, ἢ ἐφέλκυσίς λόγον ἔχει :: 60² : 59² (367. δ.) :: 3600 : 3481· ὡσε ἡ Σελήνη ταίνει εἰς τὸ ἀποσῆσαι τὰ ἐν τῷ Θ κείμενα ὕδατα ἀπὸ τῆ τῆς Γῆς κέντρου Κ τριακοσῶ περίτε μέρει τῆς ὅλης αὐτῆς κατὰ τῶν ὑδάτων ἐνεργείας· ἐλαττοῖ ἄρα τῷ αὐτῷ ποσῷ τὴν αὐτῶν κατὰ τῆ τῆς Γῆς κέντρου εἰσι βάρυσιν.

Τέναντίον δὲ συμβαίνει τοῖς πρὸς τὸ Β, ἢ τὸ Ζ κειμένοις ὕδασι, 90° περίτε ἀπο τῆ Θ· ἢ γὰρ φορὰ ΕΛ, καθ' ἢ ἡ Σελήνη ἔλκει τὰ ἐν τῷ Β φέρε κείμενα ὕδατα, πλαγία ἕσα τῇ γραμμῇ ΚΛ, ἀναλίσται εἰς τὰς δισχὰς φορὰς ΒΚ, ΚΛ· ὡσε ἡ Σελήνη ἀναδείκνυσί τὰ ἐν τῷ Β, ἢ τὰ ἐν τῷ Ζ κείμενα ὕδατα βαρύτερα κατὰ τῆς Γῆς ποσότητι, ἢτις εἰσι πρὸς τὴν ὅλην αὐτῆς κατὰ τῶν ὑδάτων ἐνεργείαν :: ΒΚ : ΒΛ· ὅπερ δίδωσιν ἐξηκοσὸν πρώτον περίτε μέρος τῆς ὅλης Σεληνείας ἐνεργείας τῆς κατὰ τῶν ἐν τῷ Β, ἢ ἐν τῷ Ζ κειμένων ὑδάτων (*).

436. Ἡ ἄρα Σεληνεία ἐφέλκυσίς ἀναδείκνυσί τὰ ἐν τῷ Θ ὕδατα κρυότερα τῶν ἐν τῷ Ζ ἀμφοτέρων ἕνεκκ' α'. ὅτι ἐκεῖνω ἐλαττοῖ τὴν κατὰ τῆς Γῆς ἐπιβάρυσιν· β'. ὅτι αὔξει τὴν τέτων· τὰ τοίνυν ἐν τῷ Β ἢ τὰ ἐν τῷ Ζ κατὰ τὴν τῶν ρευσῶν φύσιν ἐξαρέσι τὰ ἐν τῷ Θ τῇ ἰπεροχῇ, ἢ ἰπερέχει ἢ σφῶν βαρύτες τῆς ἐκεῖνων· ἕτως ἢ ἡ θάλασσα ἐξηιδηθήσεται, ἀναγκαίως ἐξαιρομένη

(*) Μέτιδι ἀκριβέστερον Λαλάνδε Ε'πιτ. Α'σρον. § 1074

μὲν πρὸς τὴν Σελήνην ἐν τῷ Θ, ταπεινωμένη δὲ ἔντε τῷ Β ἢ τῷ Ζ· ἡ δὲ Σελήνη ἰσχυρότερον ἐπιδρῶσα τῷ τῆς Γῆς κέντρῳ Κ, ἢ τοῖς ἐν τῷ Ο ὕδασι, ἀπομειοῖ ὅλη ταύτη τῇ ὑπεροχῇ τὴν αἰτῶν κατὰ τῆς Γῆς ἐπιβάρυνσιν, ἐπαύξισα, ὡς εἶδομεν, τὴν τῶν ἐν τοῖς Β, Ζ· τάτους ἄρα ἐξαρθήσεται τὰ ἐν τῷ Ο· ἡ ἄρα Σελήνη, κατὰ κορυφὴν ἐπικειμένη τότῳ τινὶ τῷ Θ, αὐτῷ τε ἢ ἅμα τῷ ἐκ διαμέτρου ἀντιθέτῳ Ο τὰς τῆς θαλάσσης ἐνεργάσεται παλιρροίας.

437. Διὰ δὲ τὴν τῆς Γῆς εἰλησιν, ἡ Σελήνη ἀντιστοιχήσασα τῷ Θ ἐξ ὥραις ὕπερον ἀντιστοιχήσει τῷ Β· ἢ δὴ τηλικαῦτα τὰ ἐν τῷ Β ἀποθήσεται ἐν τῇ αὐτῶν περιτροφῇ κυρότερα τῶν ἐν τῷ Θ· ταῦτα τοίνυν ἐκείνων ἐξαιρομένων ταπεινωθήσεται, ἢ ἐν τῷ Θ τότῳ παλιρροίων αἰτία γενήσεται· ἐπεὶ δὲ δις τῆς ἡμέρας ἡ Σελήνη τὸν μεσημβρινὸν τόπον τῷ Θ δίσσιν, εἴτ' ἐν δις τῷ 24^ῳ 50° χρονικῇ διαστήματι, ὅταν τε ἢ ἐπὶ τῷ Θ, ἢ ὅταν ἐπὶ τῷ Ο· δις ἄρα ἐκάστης ἡμέρας ἀνάγκη γίνεσθαι, ὡς περ' ἐν ἢ γίνεται πράγματι, Ἀμπώταις ἢ Πλυμμουρδας τῆς θαλάσσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περὶ Ἡλίου.

438. Ἀναμφήρισον ὅλως μὴ τὴν, ἐξ ἧς ὁ Ἡλιος σύγκαιται, ὕλην πυρώδη ὑπάρχειν, φωτίζουσάν τε ἢ ἅμα θερμαίνουσάν ἔτιω μεγάλα, ἢ οἰοῖναι ἀπέραντα χωρία (*).

(*) Ἀρχαιοτάτη δὲ ἡ δόξα αὕτῳ τὸν Ἡλιον πυρώδη ὑπὸ Τόμ. Ζ'.

οἶνται δὲ οἱ φυσιολογῶντες τὴν τῷ Ἡλίῳ μάζαν θερρῶν εἶ-
 ναι ἢ ἀντίτυπον ἢ κατὰ βραχὺ ἀναφλεγομένην· ἡγῶνται
 δὲ ἢ τὰς αὐτῶ ἐνορωμένας κηλίδας, ὧν εἶναι διὰ πολ-
 λῶν ἐξῆς μηνῶν κατοπτεύονται, ἕδεν ἄλλο, ἢ μέρη διά-
 φορα τῆς σερεμνῆς ὕλης, ἅτινα πολλῶ τῶν ἄλλων ἦττον
 ἀναφλεγόμενα ὁρατὰ καθίσταται· ἔλαττον γὰρ ἢ τὰλλα
 εἰσι φωτεινὰ· εἶχε τὸ πεπυρακτωμένον ῥευσθὸν πρὸς τὰ
 ὀπίσθω ῥέον ἀσκεπὴ τὰ θερρὰ ταῦτα μέρη ἐξ· ὥσπερ ἀ-
 μέλει ἐν τῇ θαλάσῃ νῦν μὲν φαίνονται, νῦν δ' ἀφανεῖς
 γίνονται ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ αὐτῆς αἱ μικρόταται νῆσοι·
 πολλῶν δὲ πιθανωτέρα ἢ δόξα γίνεται, ἐκδυμμένοις τὸ
 πυκνὸν τῆς ἡλιακῆς μάζης ἐκ τῆς ἥς ἐνεργάζεται ἐπι-
 δράσεως τοῖς ἄλλοις πλανήταις· ἐπάναγκες γὰρ εἶναι
 τεταρτημόριον τῆς κατὰ τὴν Γῆν πυκνότητος· ἀπὸ θανον δὲ
 πῦρ καθαρὸν, ἢ φλόγα, δεχθείσης αὐτῆ τῆς μεγάλης
 ἐκτατικῆς δυνάμεως, ἀποκαταστῆναι ἔτι πυκνόν, κἄν τὰ,
 ἐξ ὧν συγκείται, ἅτομα ἀλλήλοις συνεφελκύνοντο. Ἐνίοις
 δὲ τῶν φυσιολογῶντων μετὰ Ουίσιωνα τὴν τῆς ἀντιτύπου
 ὕλης ἰπελάττωσιν ἀδιαλείπτως διασκεδανυμένης ἀνα-
 πληρῶσαι πιθεύειν ἐπῆλθεν ἐκ τῶν ἐπικαταπιπτόντων
 αὐτῶ κρημνῶν, ὧν εἶναι πολυαριθμὸς περὶ τὸν Ἡλίον ἐλ-
 λείψεις φερόμενοι ἐκ ἀκριβῶς ἐπιτρεφύσας, ἀλλὰ στεί-
 ραν συγκροτήσας μίαν, ἥς ἐν τῷ μέσῳ σημείῳ ἴσεται ὁ
 Ἡλίος, πειθαρχῶσι τελευτῶντες αὐτῆ τῇ ἐφελκύνει, ἢ
 τύτῳ ἐπικαταπίπτουσιν.

439. Εἶδομεν δὲ, ὅτι ἡ φαινομένη μέση τῷ Ἡλίῳ διά-
 μέτρος τόξον εἶη ὑψάνιον = 32° (298) περίπευ, ἢ δ' αὐ-

ἀρχεῖν, πᾶσι μονοῦ τοῖς κάλαι φιλοσοφήσασι διαπρεσβευσ-
 μένη, ὡς ἔστιν εἶδεν παρὰ Πλάτωνα. Ἄριστ. Βιβλ. Β. Κοφ. Κ.

τῆς παράλλελος ὡς ἔγγιστα $\approx 8'' \frac{1}{2}$ ὅθεν συνάγεται ἡ αὐτῆ διαμέτρος, ἀντι μονάδος τεθείσης τῆς κατὰ τὴν Γῆν, ἐξισῶσαι περίπευ 113: ἔπεται δ' ἐντεῦθεν τὸ τῷ Ἡλίῳ μέγεθος ἔχειν πρὸς τὸ τῆς Γῆς :: 1400000 : 1 περίπευ· εὐρηταί μὲντοι ἡ ἡλιακὴ μάζα πρὸς τὴν τῆς Γῆς ἔχουσα :: 360000 : 1· ὅθεν ἐπάγεται τὴν ἐκείνου πυκνότητα πρὸς τὴν ταύτης ἔχειν :: 4 : 1 (401, 402).

440. Τέσσαρες δὲ κινήσεις διακρίδαν τῷ Ἡλίῳ ἐν-
 νάρχουσι, δύο μὲν φαινόμεναι, ἡ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυ-
 σμᾶς ἡμερησία ἡ τῆ ἕρανία κοινή, ἢ ἡ ἐνιαύσιος ἡ ἐκ
 δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς· δύο δὲ ἀληθεῖς, ὧν ἡ μὲν ἀνεπ-
 αίδητος ἡ κατὰ μεταφορὰν τῷ αὐτῷ κέντρῳ περὶ τὸ τῶν
 δυνάμεων (407)· ἀτέρα δὲ ἡ διὰ τῶν κηλίδων ἐπαιδη-
 τῆ γινομένη, εἴτ' ἔν ἡ κατὰ περιείλησιν, περαινομένη
 κατὰ τὰς γῆθεν γινομένας παρατηρήσεις ἐν διαστήματι
 72^{h} , 12^{m} , 20^{s} · ὁ μὲντοι ἀληθὴς χρόνος τῆς τῷ Ἡλίῳ
 περιειλήσεως ἐστὶν 25^{h} 14^{m} 8^{s} · ἢ γὰρ τῷ Ἡλίῳ ἅπαξ
 περιειληθέντος ἐν ἡμέραις 25, ἡ Γῆ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνα-
 τολᾶς διακορευέται περίπευ 25° · ἐπάναγκες ἄρα τὴν
 κηλίδα, ἴν' αὐθις τῷ γῆθεν θεωμένῳ ἀναφανείη, διαδρα-
 μίην ἔτι ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς μοίρας 25 παρὰ τὰς
 360, εἴτ' ἔν τὴν ὅλην τῷ Ἡλίῳ περιείλησιν· ἵνα τοίνυν
 ὁ Ἡλιος περιειληθῆ 25° , δαπανᾷ περίπευ δύο ἡμέρας.

441. Ἡ τῷ ἡλιακῷ ἰσημερινῷ, εἴτ' ἔν τῆς, καδ' ἢ
 κινεῖται, φορᾶς ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ἔγκλισις, ἐστὶ περίπευ
 $\approx 7^{\circ} \frac{1}{2}$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΩΘΟΝ.

Περί Α'πλανῶν Α'ερίων ἢ Α'ερισιμῶν.

442. Παρὰ τὸς εἰρημένους δύο λόγους τῆς οἶον ἀπειρου ἀποστάσεως τῶν ἀπλανῶν ἀπὸ τε τῆς Γῆς ἢ τῆς Ἡλίου, τῆς ἐνιαυσίᾳ περιφορᾷ τῆς γῆς ἀπαξ τεθείσης, ἢ λόγος ἄλλος κρατύων τὴν ἀπόστασιν ταύτην ἀναπηγάξαι· ὡς γὰρ παρατηρήται (Ὁπτ. 18. Τόμ. 5.), εἰ θεὰ τῆς παρατηρήῃ ἀεὶρα τινὰ ἐν τινὶ δεδομένη ἡμέρᾳ, εἴτα ἐξ μηνῶν ὕστερον, πάντες οἱ ἀεῖρες παρὲξ τῆς Σειρίου, καί τινων τῶν τῆς πρώτης τάξεως, ἐδέξαντο αὐτῷ παρῆξουσιν παράλλαξιν, τῶν ἐσὶν ἀπὸ ταντὸς ἀεῖρος ὄψεται τὴν τῆς ἐκλειπτικῆς διάμετρον ἔσαν = 68000000 λεύγαισιν διὰ γωνίας ἀπολύτως ἀνεκπαίδητου, εἴτ' ἐν ἀπειροῦσιν· ἐπεὶ δὲ ἡ παράλλαξις ἐν λόγῳ ἐσὶν ἀντιστρόφῳ τῶν ἀποσημάτων, τὸ τῶν ἀπλανῶν ἀερίων ἀπὸ τῆς Γῆς, ἢ ἀπὸ τῆς Ἡλίου, ἀπόσημα ἀναγκαίως οἶον ἀπειρον ἔσεται.

Ἐφ' ἣν δὲ: παρὲξ τῆς Σειρίου καί τινων τῶν τῆς πρώτης τάξεως· τούτοις γὰρ μόνοις δι' ἐξ μηνῶν παραλλάξεις ἐγγίνεσθαι περίπε τριῶν λεπτῶν δευτέρων τινὲς τῶν ἀστρονόμοις παρατηρηθῆναι φήθησαν· ὑποθεσάμενοι ἔν α" ὑπὲρ τῆς Σειρίου· ἐπεὶ δὲ ἡ τῆς ἐκλειπτικῆς διάμετρος ἢ ἐξ μηνῶν ἀντιστοιχῆσα διπλασια ἐστὶ τῆς ἡμιδιαμέτρου, ἥτις τρισὶν ἀντιστοιχεῖ, πλευρὰ ἔσαν ἵππεύουσα τὴν ἐνιαυσίον παράλλαξιν (292), ἔπεται ἐντεῦθεν τὴν ἐνιαυσίον τῆς Σειρίου παράλλαξιν ἐξισῶσθαι 1"· Κληθείσης ἄρα 1 τῆς γῆνιης ἡμιδιαμέτρου, ἢ 1432 1/2 λευγαῶν, εὐρεθήσεται τὸ

τῷ Σειρίῳ ἀπὸ τῆς Γῆς ἀπόστημα διὰ συνθέτου μεθόδου τῶν τριῶν (Ἀριθμ. 254)· εἰ ἡ μὲν πρώτη μέθοδος ἔσται ἀντι-
 στροφος: $8'' \frac{1}{2}$ · παράλλαξις ἡμερησία τῷ Ἡλίῳ πρὸς 340
 000000 λεύγαις ἀποστήματος τῆς Γῆς ἀπὸ τοῦ Ἡλίου,
 προκίπτοντος ἐκ ταύτης τῆς παραλλάξεως, λόγον ἔ-
 χει, ὃν τὸ χ τῆς Γῆς ἀπὸ τοῦ Σειρίου ἀπόστημα πρὸς 1''
 παράλλαξιν τοῦ Σειρίου· εἴτ' ἔν $8'' \frac{1}{2}$: 340000000 ::
 χ : 1'' (αἱ γὰρ παραλλάξεις εἰσὶν ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ
 τῶν ἀποστημάτων)· ὅθεν (Ἀριθμ. 253. Τόμ. Α'.) : : 84
 : : 340000000 : χ = 289000000 ἀποστήματι τῆς Γῆς
 ἀπὸ τοῦ Σειρίου, εἴπερ 1'' εἴη ἡμερησία τοῦ Σειρίου παραλ-
 λαξίς, εἴτ' ἔν γωνία, δι' ἧς ἂν θεωρηθεῖ τῆς Γῆς ἡ
 ἡμιδιάμετρος ἀπὸ τοῦ Σειρίου· ἀλλ' ἔστι παράλλαξις ἐνιαύ-
 σιας, εἴτ' ἔν γωνία, δι' ἧς ἂν θεωρηθεῖ ἡ τῆς ἐκλειπτι-
 κῆς ἡμιδιάμετρος = 340000000 λεύγαις ἐκ τοῦ Σειρίου·
 χρὴ ἄρα συγκροτηθῆναι εἰ τὴν ἐφεξῆς τῶν τριῶν ὀρθὴν
 μέθοδον : 1432 $\frac{1}{2}$ λεύγαι : 289000000 : : 34000000
 λεύγαι : χ = λεύγαις 6000000000000 καί τι πρὸς·
 ἐντεῦθεν δὴλον, ὅτι τὸ τοῦ Σειρίου ἀπὸ τοῦ Ἡλίου ἀπόστημα
 πρὸς τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τοῦ Ἡλίου λόγον ἔχει περίπου : :
 200000 : 1.

443. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν εἰκὸς μὴ πάντα
 ἀστέρα τῆς Γῆς ἴσον ἀπέχειν· εἰ γὰρ, ἢν ἐνίς τῶν τῆς
 πρώτης τάξεως ἐξέλωμεν, οἱ ἄλλοι παράλλαξιν ἢ ἐνι-
 αύσιον παρέχονται· οἷς δ' ἐνορᾶται παράλλαξις, εἰκὸς
 τύτους προσεχεστέρας εἶναι τῇ Γῇ· ἐπεισὶν ἄρα πιστεύειν
 τὰς ἐν διαφοραῖς μεγέθεσιν ὀρωμένους ἀστέρας μὴ ἴσον ἡμῶν
 τε εἰ ἀλλήλων διίστασθαι.

444. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες εἰσὶν,
 ὡς ὁ ἡμέτερος Ἡΐλιος, σώματα αὐτόφωτα· ὀρωμεν γὰρ
 ὅτι, ὅσῳ τῷ Ἡλίῳ διίσταται σῶμα ἑτερόφωτον, τοσούτω

εἴλθει αὐθενέστερον· ἀλλὰ μὴν οἱ ἀπλανεῖς ἀσέρες κἄν οἶον ἀπειροπλασίως Ἡλίῳ ἀπέχουεν, ἢ Κρόνος φέρ' εἶπευ, ἢ Οὐρανός, ἰσχυρώτερον τέτων προίενται τὸ φῶς· ἀνάγκη ἄρα αὐτόθεν ἢ τέτυς κερτῆσθαι τὸ φῶς κατὰ τὸν καθ' ἡμᾶς Ἡλίῳ, εἴτ' ἐν ὑπάρχειν αὐτόφωτα σῶματα.

445. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Εἴπερ ὁ ἥλιος ἡμῶν ἀπέχεν, ὅσῳ ὁ προσεχέστερος ἡμῖν ἀπλανὴς ἀστὴρ, οἶον ὁ Σείριος, ὡς σημεῖον ἂν ἡμῖν ἐφαίνετο· ἦν γὰρ ἂν αὐτῆ τὸ ἀπόστημα πρὸς τὸ, ὧ νῦν ἀπέχει :: 200000 : 1· ἢ τὸ μέγεθος αὐτῆ πρὸς τὸ νῦν φαινόμενον :: 200000 : 1· ἢ ἄρα μέση αὐτῆ διάμετρος ἔσα = 32', ἦν ἂν τὸ τηλικαῦτα = πτεπτεπτε = τεπτεπτε λεπτῶ· ἀλλὰ διὰ τοσαύτης γωνίας ἀδύνατον καθαροῦν εὐκρινῶς τὰ μεγέθη τῆ ἐρανεῖ (Ὀπτ. 297. Τόμ. 5.)· ὁ ἄρα Ἡλίος ὡς σημεῖον ἂν τηλικαῦτα ἐφαίνετο.

446. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Εἴπερ ὁ Ἡλίος ἴσον τοῖς ἀστράσι διέισατο ἡμῶν, ἕδεν μᾶλλον, ἢ τᾶλλα ἀστρα, ἡμᾶς ἂν περιηύγαζε· ἢ γὰρ, ὁ προίενται εἰς ἡμᾶς οἱ ἀπλανεῖς ἀσέρες, τὸ φῶς ἰσχυρώτατον ὑπάρχει· ἄλλως τε τὸ φῶς χωρεῖ ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων· ἐντεῦθεν εἰκὸς τὸν φωτισμὸν ἐκεῖνον τῆ Ἡλίῳ πρὸς ὃν ἡμᾶς φωτίζει νυκτὶ, λόγον εἶχει :: 1 : 40000000000 (445)· ἠγεῖσθαι ἄρα ἐπέρχεται ἕκ ἄνευ λόγου τῆς ἀσέρας Ἡλίῳ ἄλλης τῷ καθ' ἡμᾶς μονονεκ ἰσομεγέθεις· ὁ γὰρ πάνσοφος ἢ παντοδύναμος τῆς φύσεως Δημιουργὸς δύο ὄντα ἀπολύτως ὅμοια ἢ παρήγαγε, ὡς τῆ παραθέσει πολλῶν διαφορῶν ὄντων κατὰδηλον γίνεται· δυνατόν ἄρα ἢ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων τῆς μὲν πρὸς αἰθήρῳ ἰσομεγέθεις εἶναι τῷ καθ' ἡμᾶς Ἡλίῳ, τῆς δὲ μείζους, τῆς δ' ἐλάσσονας.

447. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Πιθανόν δὲ ἕκαστον ἀστέρα συνίστην ἡλιακὸν σύστημα, τὸτ' ἔστι κατὰ τὸν καθ' ἡμᾶς Ἡΐλιον φωτίζειν ἅμα καὶ θερμαίνειν πολλὰς περὶ ἑαυτὸν περιμένους πλανήτας, καὶ ἐν διαφόροις ἀπ' αὐτοῦ κειμένους ἀποσήμασιν· ἢ τίνος χάριν γέρας τὸτ' ἔλαχεν ἔξοχον ἄλλων ὁ καθ' ἡμᾶς ἔτος Ἡΐλιος;

448. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἐκ τῆς μικρότητος τῆς φαινομένης διαμέτρου παντὸς ἀστέρος συναγαγεῖν δύναμεθα τὸ ἐκ διαλειμμάτων σπινθηροβόλον, καὶ οἶον κλονῶδες τῷ ἐν αὐτῷ φωτός· ἀναμφήρισον γὰρ μὴ ἔχει πάντα ἀστέρα ἀδιαλείπτως προχεεῖν πρὸς ἡμᾶς τὰς φωτοφαιεῖς ἀκτῖνας, ὡσπερ δὴ καὶ ὁ Ἡΐλιος· τὸ δὲ κλονῶδες ἢκ ἂν προέλθοι ἐξ ἀστέρος ἀμετακινήτου καὶ μένοντος, οἷον Ἡΐλιος, καὶ οἱ πλανήται· προέρχεται ἄρα ἐκ μεταβολῆς τίνος, ἣν τὸ φῶς ὑπομένει ἐν τῇ καθ' ἡμᾶς ἀτμοσφαίρᾳ· ὡσε τῆς φαινομένης διαμέτρου τῷ ἀστέρος ἐλαχίστης ὕψους, τὰ τῷ ἀέρι ἐνηχόμενα σωματῖα νῦν μὲν ἐπιπροσθεῖ, νῦν δ' ἀκώλυτον ἔᾳ τὸ ἐκείθεν ἦκον φῶς· καὶ τότε τὸ διαλελειμμένον καὶ οἷον κλονῶδες τῷ φωτός γίνεται.

449. ΠΟΡΙΣΜΑ ζ'. Οὐδὲν ξένον, εἴγε ποτὲ μὲν ἐγγύτεροι, ποτὲ δὲ ἀπώτεροι ἀστέρος τίνος ὄντες ὄλη τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς διαμέτρου, τὸν αὐτὸν τῷ μεγέθει ὀρώμεν αἰείποτε· τὸ γὰρ παντὸς ἀστέρος ἀφ' ἡμῶν ἀπόστημα πρὸς τὸ μέγεθος τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν διαμέτρου ἔστι περίπου :: 100000 : 1 (442)· ὀρώμενον δὲ τι ἀπέχον ἡμῶν 100000 φέρει βήματα, τὸ αὐτὸ τῷ μεγέθει ἀπολύτως ὀρώμεν, καὶ ἐγγύσιον αὐτῷ, καὶ ἀπωτέρω βήματι γενοίμεθα.

450. ΠΟΡΙΣΜΑ η'. Οὐδὲν δὲ ξένον καὶ, εἰ ἀστέρα, κατὰ κορυφὴν τόπω τινὶ ἐπικείμενος, δι' ὅλε τῷ ἐπιπέτῳ

μένει αὐτῷ κατὰ κορυφὴν· ὁ γὰρ κατὰ κορυφὴν τῷ Λονδίνῳ φέρε ἐπικείμενος, εἴτις εἶη, ἔσιν ὁ ἐπὶ τῷ πόλει τῷ ἐν τῷ Λονδίνῳ ὀρίζοντος· ὁ δὲ ἄξων τῷ ἐν Λονδίνῳ ὀρίζοντος, τῆς Γῆς ἕσης κατὰ τὸν Κριόν, παράλληλός ἐστι τῷ ἄξωνι τῷ ἐν τῷ Λονδίνῳ ὀρίζοντος, τῆς Γῆς μῆσιν ἐξ ἕσπερον ἕσης κατὰ τὸν Ζυγόν· τῷ δὲ γήινῳ θεατῆ ὀρόντος αἰὲ κατὰ κἀθετοῦ τῷ ὀρίζοντι, αἱ δύο ὀπτικά κίττινες αἱ ἀντισοιχῦσαι ταῖς δυοῖν ταύταις τῆς Γῆς θέσεσιν εἰσὶ παράλληλοι, διειργόμεναι ἀλλήλων τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς διαμέτρῳ· ἀλλὰ προαγόμεναι μέχρι τῶν ἀσέρων, ἐπεὶ τὸ διεῖργον τῆς ἐκλειπτικῆς μῆκος ἐξαφανίζεται, συμπεσόνται ἀλλήλαις, ἢ ἐπομένως τελευτήσουσιν ἐπὶ τῷ αἰτῷ κατὰ κορυφὴν ἀσέρος· ὡσπερ ἀμέλει εὐθεταί δύο παράλληλοι, ὀργχὴν ἀλλήλων ἀπέχουσαι, ἢ προεκβληθῶσιν εἰς ἀπόστημα 100000 ὀργχῶν ἀπὸ τῷ θεατῆ, συμπίπτουσαι αὐτῷ φαίνονται (Ὀπτ. 269. Τόμ. 5').

451. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Διὰ δὲ τὸν αὐτὸν λόγον κατανοεῖται, ὅτι καί περ ἡ Γῆ, κατὰ τὸν ἡμέτερον τρόπον τῷ νοεῖν, ἀναβαίνει ἢ καταβαίνει δι' ὅλη τῷ ἐνιαυτῷ ὅλη τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς διαμέτρῳ· α'. ὁ πολικὸς ἀσῆρ, ἢ ὁ πόλος αὐτός, τὸ αὐτὸ ἔξει ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἔξαρχα τοῖς τόποις τινὰ δεδομένοι αἰκῆσι δι' ὅλη τῷ ἐνιαυτῷ· β'. τὸ ὑπὲρ ἡμᾶς ἕνασπον ἡμισφαίριον ἐν τῷ αὐτῷ μεγέθει δι' ὅλη τῷ ἐνιαυτῷ φανήσεται.

452. ΣΧΟΛΙΟΝ. Καί περ οἱ κατὰ κορυφὴν ἐπικείμενοι τῷ Λονδίνῳ φέρ' εἶπεῖν, τῆς Γῆς ἕσης ἐν δυοῖν τόποις τῆς ἐκλειπτικῆς κατὰ διάμετρον ἀντιθέτου, παράλληλοι ὀφείλουσιν εἶναι, ὅτι ἢ τῆς Γῆς ὁ ἄξων δι' ὅλη τῷ ἐνιαυτῷ παράλληλος ἑαυτῷ μένει, ἢ ἐπομένως ὅλη τῆς ἐκλειπτικῆς ἢ διάμετρος ἔποιε μεταβολὴν τῷ κατὰ

κορυφήν τόπου τινός ἀσέρι, ἀλλ' ἐκ αὐτὸ τέτο ἐπι ἢ ἐπι
 δυοῖν κατὰ κορυφήν δυοῖν διαφόροις τόποις ἀσέρων, οἷον
 Λονδίνω, ἢ Βιέννῃ· διὰ γὰρ τῆς γῆς τὸ καμπύλον, ἢ
 κορυφαία, εἴτ' ἐν ὁ ἀξων τῆ ἐν Λονδίνω ὀρίζοντος, ἢ τῆ
 ἐν Βιέννῃ, ἀκτινές εἰσι δύο τῆς Γῆς, αἱ προαγόμεναι εἰς
 τὸν ἕρανὸν ἀποκλίνουσι, ἢ ἀλλήλων ἀποχωρεῖσιν, ἀλλ'
 ἢ προχωρεῖσιν ἀλλήλαις, ὡς αἱ εἰρημέναι παράλληλοι.
 Διὰ ταῦτα τοῖνον ὁ ἐκ τόπου εἰς τόπον μεταβαίνων, οἷον
 ἐκ Λονδίνου εἰς Βιένναν, μετὰ τὸ διοδεῦσαι ποτόν τι διάση-
 μα, μεταβάλλει τὸν κατὰ κορυφήν ἀσέρα.

453. Ἡ τῶν ἀσέρων ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς κινή-
 σις ἢ ἐν $23^{\circ} 56' 4''$, ἢ ἢ ἐν ἔτεσιν 25000 ἐκ δυσμῶν
 εἰς ἀνατολὰς, ἢ ἢ αὐτῶν ἀποκλάνησις, φαινόμενά εἰσιν, ὡς
 εἶδομεν, ἐκ τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἀληθοῦς κινήσεως παραγόμενα.

Οὐ δοκεῖσι δὲ ἀπολύτως μὴ παρεκπλαναῖσθαι τῆς
 ἐαυτῶν θέσεως οἱ ἀσέρες· ἐν ἰνίοις γὰρ τῶν τῆ πρώτῃ
 μεγέθους κινήσις τις, εἴτ' ἐν παραλλαγή τῆς αὐτῶν θέ-
 σεως ἀξιόλογος παρατετήρηται, διὰ πολλῆ τῆ χρόνου γι-
 νομένη τυχὸν ἐκ τῆς ἀμοιβαίας αὐτῶν συνεφελκίσεως·
 καθάπερ ἢ ὁ ἡμέτερος ἩΉλιος συµμεταφέρεται μετὰ παν-
 τὸς τῆ πλανητικῆ συστήματος, πρὸς ἃ μέρη ἰσχυρώτερον
 ἐφελκίζεται.

454. Διήρηνται δὲ τοῖς ἀστρονομῆσιν οἱ ἀσέρες εἰς
 τάξεις ἑπτὰ, εἴτ' ἐν ἑπτὰ διάφορα φαινόμενα μεγέθη·
 ἢ ἀσέρας ἐπάλεσαν πρώτῃ μεγέθους, ἢ δευτέρῃ, ἢ Γ',
 ἢ Δ', ἢ Ε', ἢ ς' ἢ Ζ'. τὸς δ' ἐσχάτους τέτυς τηλε-
 σκοπίῃ δίχρα ἕδεις ἄντις ἰδεῖν ἐλπίζουσιν.

455. Εἰσὶ δὲ τῆ πρώτῃ μεγέθους ἀσέρες, ὁ Σείριος,
 εἴτ' ἐν τὸ σῶμα τῆ Κυνὸς, ὁ ὦμος τὸ Ωρίωνος, ὁ πῦρ τῆ
 Ωρίωνος, ὁ Λαμπαδίας, ἢ Αἴξ, ἢ Λύρα, ὁ Ἀρκτερος,

ἡ καρδία τῆ Σκορπίου, ὁ στάχυς τῆς Παρθένου, ὁ Βασι-
λίσκος, ὁ Προκύων, τὸ σόμα τῆ Νυκτίου ἰχθύος, ὁ Κά-
νωθος, ὁ Ἀετός, ἡ καρδία τῆ Τ'δροῦ· πολλοὶ δὲ τῶ-
τοις καὶ τὴν ἑρὰν τῆ Λέοντος συγκαταριθμῶσι, καὶ τὴν ἑ-
ρὰν τῆ Κίκου· ὅσοι ἔν τοις ἀστρονομῶσι τῶ τῆ πρώτῃ
μεγέθους ὀνόματι περισημαίνονται, τέσσαρες εἰσι πρὸς τοῖς
εἴκοσι.

456. Γ'να δ' εὐμαρῶς διαγινώσκουσιν τὰς διαφορὰς
ἀστέρας οἱ ἀστρονομῶντες, εἰς πολλὰ τέτων ἀθροίσματα δια-
λον οἱ πάλαι, οἷς καὶ οἱ νεώτεροι παρεκλήθησαν, ἀσ-
ρισμῶς ταῦτα καὶ ἄσρα κατηγερισμένα προσα-
γορεύσαντες, ἰδίᾳ δ' ἕκασον, ἐξ ἧς φέρει ὁμοιότητος
πρὸς ζῶν τινός, ἢ πράγματος ἄλλου, σχηματισμῶν, ὀνομά-
σαντες· ἐπὶ μὲν ἔν τῷ Ζωδιακῷ κύκλῳ τὰ ἐφεξῆς δύο
καὶ δέκα παρατετήρηται.

α. Κριός, διὰ δυοῖν ἀστέρων προσεχῶν ἀλλήλοις
διαγινωσκόμενος, ὧν ἀμριτέρων τῆ τρίτῃ ὄντων μεγέ-
θους, τῶ πρὸς δύοσιν τετραμμένῳ πρέπεται ἀστὴρ τῆ Δ'.
μεγέθους.

β. Ταῦρος, κατὰ νότον μὲν ἀστέρας φέρων ἐξ
Πλειάδας καλημένους, ἐπὶ δὲ τῷ μετώπου πέντε,
Τ'ιάδας.

γ. Δίδυμοι δύο μὲν ἔχοντες ἀστέρας ἐπὶ τῶν
κεφαλῶν τῆ δευτέρῃ μεγέθους, ἕνα δὲ πρὸ τῶν ποδῶν,
Πρόπυρον προσαγορευόμενον.

δ. Καρκίνος, ὃ ἔν τῶ σῆθει ἀστέρες εἰσι νεφε-
λοειδεῖ συσροφῇ παρεμφερεῖς, Φάτνη λεγόμενοι, πλε-
σίον δὲ αὐτῆς ἀστέρες δύο, Ὅνοι καλέμενοι.

ε. Λέων, ἐπὶ μὲν τῆς καρδίας λαμπρῶν ἀστέρων φέ-
ρων τῆ πρώτῃ μεγέθους, Καρδία Λέοντος, ἡ Βα-

ΒΙΛΙΣΤΑΚΟΣ παραπαρασκευάσμενον· ἐπὶ δὲ τῆς ἕρπης πέν-
 ρατος, ἀσέβη δ' εὐτεροτατάῃ, Οὐρά λέοντος ὀψι-
 μαζόμενον·

5. Περθεένος, ἥς ἐν ἀκρῶ μεν τῆ ἀκρῶσφῶ χει-
 ρὶ λαμπρὸς ἐστὶ ἀσὴρ τῆ δευτέρου μεγέθους, εὐάχως
 τῆς Περθεένου καλύμενος, ἐν δὲ τῆ δεξιᾷ μικρὸς ἀσὴρ
 Πρоторуνητηρ τῆσφμα.

ζ. Ζυγὸς, οὐκ ἀσέβης ἔχων τῆ Β' μεγέθους, παρα-
 εσῶντας τὰς πλάσιγγας.

η. Σκορπιός, ἀσέβη φέρων ἐπὶ τῆς κερδίας τῆ
 πρώτης μεγέθους, κερδία δὲ Σκορπίου ὀνομαζόμενον, ἔ-
 ἄλλων τῆ δευτέρου μεγέθους ἐπὶ τῆς κερδαλῆς.

θ. Τοξότης, εἰς ἣ τρεῖς ἀσέβης τῆ τρεῖς με-
 γέθους, ὁ μὲν ἐν τῶ τόξῳ, ὁ δὲ ἐν τῶ βέλῳ, ὁ δὲ ἐν
 τῶ εἰκροσπίῳ ποδί.

ι. Αἰγὸ κερως, τρεῖς φέρων ἀσέβης τῆ δευτέρου
 μεγέθους, τοῦ μὲν ἐπὶ τῆ δεξιᾷ κέρματος, τῆς δ' ἐπὶ
 τῆς ἕρπης.

ια. Ἵδρολόος, ἐπὶ μὲν τῶν νότων οὐκ φέρων ἀ-
 σέβης τῆ τρεῖς μεγέθους, ἐπὶ δὲ τῆς δεξιᾷ χειρὸς τέρ-
 στας, Κάλπιν καλύμενος.

ιβ. Ἰχθύες, εἰς ὧν οἱ ἀπὸ τῶν ἕρπῶν μεγῶν
 κατὰ τὸ ἐφεξῆς κείμενοι ἀσέβης ἄτριοι παραπαρασκευά-
 ται· εἰσὶ δὲ ἐν μὲν τῶ νότιῳ Ἄνυ ἀσέβης εὐάχως, ἐν
 δὲ τῶ βορείῳ, πέντε· ὁ δὲ ἐν ἄκρῳ τῶ Ἄνυ κειμένου
 λαμπρὸς ἀσὴρ καλεῖται Δεσμός.

ἕτοι τοῖν εἰσὶν οἱ ἐπὶ τῆ Ζωδιακῆ κύκλῳ ἀστροισμοί, οἱ
 ἕ Ζωδιακὰ κατηρησισμῆα καλύμενοι· ἃ ἕτε ἴσα εἰσὶ κα-
 τὰ τὸ μέγεθος, ἕτε ἕξ ἴσων ἀσέβων συνέστηκεν, ἕτε
 πάντα ἐκπληροῦ τῆς ἰσῆς τόπης τῶν οὐρανῶκατηρησισμῶν,

ὡς τε ἐ τοῖς πάλαι παρατηρήται (*). ἀλλ' ἃ μὲν ἐλ-
λείπει, καθάπερ ὁ Καρκίνος· μικρὸν γὰρ ἐπέχει τῷ Ι.
δίῳ τόπῳ· ἃ δ' ὑπερέπτεi, ἐ μέρητινὰ τῶν προηγουμέ-
νων Ζωδίων ἐπιλαμβάνει, καθάπερ ὁ Λέων· ἐτι δὲ τινὰ
τῶν δωδεκα Ζωδίων ἔχ' ὅλα κείται ἐν τῷ Ζωδιακῷ κύ-
κλῳ, ἀλλ' ἃ μὲν ἐστὶν ἐπιθροσιότερα αὐτῷ, καθάπερ ὁ Λέ-
ων· ἃ δὲ νοτιώτερα, καθάπερ ὁ Σκορπίος.

Βόρειοι δὲ Ἀστεισμοὶ παρατηρήνται τοῖς πάλαι
οἱ ἐφεξῆς.

α. Ἀρκτος μικρὰ, ἐν ἄκρῳ μὲν τῇ ἑρῇ τῷ τρί-
τῳ μεγέθους ἄερα ἔχουσα, πόλον, ἢ ἄερον πολικὸν
καλύμενον, τῷ ἀληθῆς ἀπέχοντα πόλου μοίρας 2 καὶ 17
λεπτά, ἐν δὲ τῆς ἐμπροσθίαις δύο, ἐ τῆς τῷ τρίτῳ
μεγέθους, φύλακας τῆς μικρῆς Ἀρκτος καλυμένους.

β. Ἀρκτος μεγάλη, ἐφ' ἧς ἐκτὰ εἰσὶν ἄσε-
ρες, οἷον ἄμαξαν σχηματίζοντες, ὧν πέντε μὲν τῷ δευ-
τέρῳ, δύο δὲ τῷ τρίτῳ μεγέθους.

γ. Δράκων, ἐπὶ μὲν τῆς κεφαλῆς τέσσαρας τη-
λαυγίαι ἀστέρας, ἐπὶ δὲ τῆς ἑρῆς πολλὰς ἐπισήμους φέρων.

δ. Κηφεύς, τρεῖς ἀστέρας ἔχων τῷ τρίτῳ μεγέθους.

ε. Ἀρκτοφύλαξ, ἐπὶ τῶν κεράτων ἄερα τῷ
πρώτῳ μεγέθους φέρων, Ἀρκτῦρον καλύμενον.

ς. Βόρειος σέφανος, ἓνα λαμπρὸν ἄερα φέ-
ρων τῷ δευτέρῳ μεγέθους.

ζ. Ἡρακλῆς, ἐπὶ τῆς κεφαλῆς λαμπρὸν ἄερα
φέρων τῷ τρίτῳ μεγέθους.

η. Λύρα, ἐφ' ἧς ἀστὴρ τῷ πρώτῳ μεγέθους, Λύρα
τῷ ἀστεισμῷ ὁμωνύμως καλύμενος.

(*) Γαλιν. ἐν Φαινομ.

δ'. Κύκλος, ἢ ἡ ἄρα λαμπρὸν φέρει τῷ τρίτῳ μεγέθῳ ἀέρα.

ι. Κασσιόπεια, ἐφ' ἧς πέντε, ὧν τῆλαυγέστερος ὁ ἐν τῇ ἔδρᾳ αὐτῆς κείμενος ἀστὴρ, δευτέρῳ μεγέθῳ ἢ πρώτῳ κατ' ἄλλως.

ια. Περσεύς, ἐφ' ἧ δὴ δύο τῷ δευτέρῳ μεγέθῳ, ὁ μὲν ἐν τῷ δεξιῷ αὐτοῦ ὤμῳ, ὁ δ' ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τῆς Μιεδύσης· ἢ οἱ μὲν ἐν ἄκρᾳ ἀριστερᾷ χειρὶ κείμενοι, Ἀσέρες Γαργόωνων καλύπτονται, οἱ δ' ἐν ἄκρᾳ τῇ δεξιᾷ αὐτοῦ ἀστερισκοὶ πυκνοὶ ἢ μικροὶ, εἰς τὴν Ἀρσην κατασερίζονται.

ιβ'. Ἡνιοχος, ἢ ὁ μὲν ἐν τῷ εἰωνίμῳ ὤμῳ κείμενος λαμπρὸς ἀστὴρ τῷ πρώτῳ μεγέθῳ, Αἰξ προσαγορεύεται, οἱ δ' ἐν ἄκρᾳ τῇ αὐτοῦ χειρὶ κείμενοι ἀστερισκοὶ δύο, Ἐριφοὶ καλύπτονται (*).

ιγ'. Ὀφιοχως, ἕνα μὲν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τῷ Β'. ἕτερον δ' ἐπὶ τῷ ἀριστερῷ ὤμῳ τῷ Γ'. φέρων μεγέθῳ.

ιδ'. Ὀφιοσ, ἐφ' ἧ εἰς εἴην ἀστὴρ τῷ δευτέρῳ μεγέθῳ.

ιε'. Ἀετὸς, ἀέρα λαμπρὸν ἔχων τῷ πρώτῳ μεγέθῳ.

ισ'. Οἰσὸς, ἕδνα τῶν ἐπίσημοτέρων ἔχων ἀέριον.

ις'. Δελφίς, ἐφ' ἧ ἕδεις ἐπίσημος ἀστὴρ.

ιη. Περιτομή Ι' π κ η, ἢ Ι' π π ος καὶ Ι' π παρχον.

ιθ'. Πήγασος, ἐφ' ἧ τρεῖς τῶν λαμπροτέρων ἀστέρες.

κ'. Ἀνδρομέδα, τρεῖς ἔχουσα ἀέρας, τὸν μὲν ἐ-

(*) Γερμίν. ἐν Φαινομ.

πὶ τῆς κεφαλῆς, τὸν δ' ἐπὶ τῆς ζώνης, τὸν δ' ἐπὶ τῆ
ὑποδήματος τῆ πρὸς νότον ποδός.

κα. Δελτωτὸν, ἢ Τρίγωνον μείζον, πρὸς ἀντιδια-
βολὴν τῆ εὐραβέντος ὑπερον ἐλάσσονος. (*).

Νότιοι δ' Ἀερισμοὶ τοῖς πάλαι ἐσημειώθησαν οἷδε.

α. Κῆτος, ἓνα λαμπρὸν ἀέρα τῆ πρώτῃ μεγέ-
θους ἔχον.

β. Ὠρίων, ἐπιφανῆς διὰ τὰς ἐν αὐτῷ πολλὰς ἢ
ἐπισήμους ἀέρας, ὧν δύο μὲν τῶν ἄλλων ὑπέριτοι, ἐπὶ
τῶν ὤμων αὐτῷ κείμενοι, ὁ μὲν τῆ πρώτῃ, ὁ δὲ τῆ δευ-
τέρῃ μεγέθους· τρεῖς δὲ τῆ δευτέρῃ μεγέθους ἐπὶ τῆς Ζώ-
νης· εἷς ἐπὶ τῆ δεξιῇ τῶν γονάτων· ἢ ἕτερος λαμπρὸς
τῆ πρώτῃ μεγέθους ἐπὶ τῆ ἀριστερῇ ποδός, πῦς Ὠρίωνος
καλύμενος.

γ. Ἡρίδανὸς ποταμὸς, ἢ τὸ πέρας ἓνα ἔχον
τῆ πρώτῃ μεγέθους.

δ. Λαγωὸς, ἐφ' ἢ δύο τῆ τρίτῃ μεγέθους.

ε. Κύων, ἔχον ἐν τῷ σώματι λαμπρότατον ἀέ-
ρα, Κύνα προσηγορευόμενον, κατ' ἄλλους δὲ Σείριον.

ς. Προκύων, ἐφ' ἢ λαμπρὸς ἀεὶρ αὐτῷ ὁμώνυμος.

ζ. Ἀργὼ, ἐν ἄκρῳ τῷ πηδαλίῳ αὐτῆς λαμπρὸν
ἔχουσα ἀέρα Κάνωθον τῆνομα.

η. Τῶδρος, καθαρὸν ἐπὶ τῆ σήθους φέρων ἀέρα τῆ
πρώτῃ μεγέθους, κ α ρ δ ί α Τῶδρου τῆνομα.

(*) Γεμίνα δ' ἐν τοῖς φαινομένοις ἕτα διατάσσονται οἱ
ἀερισμοὶ ἕτοι· ἢ μεγάλη Ἀρκτος, ἢ μικρὰ, Δράκων ὁ διὰ
τῶν Ἀρκτων Ἀρκτοφύλαξ, Στέφανος ἐν γόνασιν, Οὔφιχος,
Οὔφισ, Λύρα, Οὔρις, Οὔριος, Ἀετός, Δελφίν, περιτομὴ
Ἰῶππε, καὶ Ἰῶππαρχον Ἰῶππος, Κηρὺς, Κασσιόπεικ, Ἀν-
δρομίδα, Περσεύς, Ἡνίοχος, Δελτωτὸν, ἢ ὁ ὑπερον κατη-
ερισμένος ὑπὸ Καλλιμάχε Βεργενίκης Πλόκαμος.

δ'. Κρατήρ, τῷ Ἰδρω ἐπιβεθικῶς, ἢ μηδένα τῶν λαμπροτέρων ἀσέρων περιέχων.

ε'. Κόραξ, τῷ Ἰδρω ἢ αὐτὸς ἐπιβεθικῶς, ἢ τριεὶ ἀσέρας τῷ τρίτῳ μεγέθους περιέχων.

ια'. Κένταυρος, ἐφ' ἑ δέκα, ὁ μὲν τῷ Α'. ὁ δὲ τῷ Β., οἱ δ' ἄλλοι τῷ Γ'. μεγέθους.

ιβ'. Λύκος, μηδένα φέρων τῶν λαμπροτέρων ἀσέρων.

ιγ'. Θυματήριον, ὡσαύτως.

ιδ'. Νότιος Στέφανος, ὡσαύτως.

ιε'. Νότιος Ἰχθύς, ἢ ἐν τῷ σώματι ἀστὴρ τῷ πρώτῳ μεγέθους κεῖται. (*).

Τοῖς μὲν ἄν παλαιοῖς ἔτι μόναι παρατετήρηται οἱ ἀστερισμοί, ὅντων ἢ τεσσαράκοντα ἀριθμῆμενοι, ἢ πενήκοντα, ἢν προσθεῖωσιν ὁ τῆς Βερεινίκης πλόκαμος, ἢ ὁ Ἀντίνοος· ἠριθμῶν δ' ἐν αὐτοῖς ἀσέρας τὴν πάντας 1022. Τοῖς δὲ νεωτέροις διὰ τῶν ὑπερον ἐπινοηθέντων τηλεσκοπίων, ἀσέρες μὲν ἐν ὅλῳ τῷ οὐρανῷ μέχρι τῷ νῦν ἠριθμῆθησαν περὶ τὰς 80 χιλιάδας· ἀστερισμοὶ δὲ μέχρι τῶν 100 προήχθησαν, ὅσοι δὴπε ἐπὶ τῶν σφαιρῶν εἰδωλοποιῶνται, Ἐβελίω, Ἀλλείω, Βανέρω, Καίλλίω, ἢ ἄλλοις τῶν περιφήμων νεωτέρων Ἀστρονόμων παρατηρηθέντας· τύτους τε τοῖνυν τοῖς πάλαι, ἢ τὴν τοῖς νεωτέροις σημειωθέντας, ἐν τῷ ἐφεξῆς πύρακι πάντας καταλέγομεν, ὡς ἐξείναι παντὶ ὑπ' ὄψιν ἔχοντι τύτους εἰδέναι.

(*) Διατάσσονται δὲ ἔτι παρὰ Γαλιλαῖο ἕτας· Πέριον, Κύων, Προκύων, Λαγμός, Ἀργῶ, Ἰδρος, Κρατήρ, Κόραξ, Κένταυρος, Θυρίον, ὁ κρατεῖ ὁ Κένταυρος, ἢ Θυρολόγος, ὃν κρατεῖ ὁ Κένταυρος, καὶ Ἰσπάρχον Θυματήριον, Νότιος Ἰχθύς, Κῆτος, Ἰδωρ τὸ ἀπὸ τῷ Ἰδροχόου, Ποταμός ὁ ἀπὸ τῷ Ὀρίονος, Νότιος Στέφανος, ὑπὸ δὲ τινῶν Οὐρανίσκος προσπαγορευόμενος, Κηρυκεῖον καὶ Ἰσπάρχος.

Πίναξ τῶν ἐν ταῖς ἡρανίαις σφαίραις ἀδωλοποιε-
μένων Ἀστέρων.

12 Ἀστεισμοὶ τῶ Ζωδιακῷ	Αἴτος Κυβισσός Οἰκός Λύρα Κόκυτος Δελφί	Οὐράνιον ἐπι- μόριον Ρουβειδός Κυνηγητῆαι Κύνε Ἐλάσσον ἰσίου Λύγξ	Ταύρος Θουκάιος Τ' δρο Σιαγοίς Ἰχθύς ἰπτάμε- νος
Κριός Ταύρος Δίδυμοί Καρκίνος Λίον Παρθέτος Ζυγός Σκορπίος Τοξότης Αἰγώνιος Τ' δροκός Ἰχθύς	15 Ἀστεισμοὶ Νότιοὶ τῶν Παλαιῶν	Ἀλάττῃ εὐθὺς τῷ χην Ἄστια Σοβι- σκία Ταύρος τῷ Πο- νικιστικῷ Ἐλάσσον τρι- γώνου	Χαμαιδίον τάτοις εὐθὺς προσίδισσι τὰ εὐμείζον νήσοις ἢ τὰ Ἰαττων
23 Βόρειοι Ἀστεισμοὶ τῶν Παλαιῶν	Προκύων Τ' δρο Κρατήρ Κοραξ Κίρκουρος Λύκος Θυμιατήριον Νότιος Ἰχθύς Ἀργα Νότιος εἶσαν.	Κίρκουρος Τροπικὸς εὐ- θυστικῶν ὄρος Μαίκαλος Καρδία τῷ Β. Καρδία Ἀργε τῷ Β. Καρδία Βεημίτης ὑπο- ζυγίος	14 Νότιοι Ἀ- στεισμοὶ τῷ Καίθλι
Μεγάλη Ἄστρ. Μικρὰ Ἀρκτος Δράκων Κηφεύς Κασσιόπειρα Ἀνδρομήδα Περσεύς Πήγασος Περιτομή Ἰπτα Δελφινὸν ἢ Μίζον τριγών. Ἡλόχος Πλόκαμος τῆς Βεργονίας Ἀρκτοφύλαξ Βόρειος Στι- θικῆος. Ὀζείχος Ὀρίς Ἡρακλῆς	22 Ἀστεισμοὶ Βόρειοι, προσ- δύτες ὑπὸ τῷ Ἀλφειῷ, Βεργίῳ, Δελφίνῳ κτλ. Χαμαιδίον παρ- δαλῆ Ρήνος Μεσσηριός Ἐκύρα Περικερά Μουόκερος Σταυρός	14 Νότιοι Ἀ- στεισμοὶ, Θεο- δάμα ἢ Βαυί- ου παρατηρη- δύτες Ἰνδός Γερμανός Φοίνιξ Μίλισσα Νότιον τριγώ- νον Πτηνὸν τῷ Παραδείσῳ	Ἐργαστήριον τῷ Γλαυθίῳ Χημικὸν ἔργον σύριον Ἀστρονομικὸν μερολόγιον Ρουβειδίδος δὺ- κτικῶν Γλυπτικὸν Ὀρχήρας τῷ Ζωγράφῳ Ναυτικὴ Πυξίς Πνευματικὴ Ἀγγλία Ἀνακλαστικὸν ὄργανον Ὀρθη γωνία ἢ Κανὼν Διαβήτης Τηλεσκοπίου Μικροσκοπίου ὄρος τῆς Τρι- πέλιος

457. Πάντες μνησθῆναι ἴσασιν τὸν καλούμενον Γα.

λαξίαν κύκλον, εἴτ' ἐν τὴν λευκὴν ταινίαν τὴν ἐξ ἄρ-
κτου μικρῷ δεῖν ἐπὶ νότον σεφανῆσαν τὸν ἕρανόν· περὶ
τούτῳ τοίνυν δόξα τοῖς νεωτέροις κοινοτάτῃ αὐτῇ, πολυ-
αριθμῶς εἶναι μικρὰς ἀστέρας, ὧν ἕκαστον μὲν ἰδίᾳ δυοχε-
ρῶς διακρινόμενον, πάντας δ' ὁμῶ συνιζᾶν τὴν ὑπόλευκον
ταύτην ταινίαν.

458. Παρὰ τούτους δὲ τῆς ἀστέρας ἢ νεφελώδεις
τινὲς φαίνονται ἐν τῷ ἕρανῷ· μέρη δὲ εἰσὶν ἕτοι τῷ
κοίλῳ ἕρανῷ, διὰ τῷ τηλεσκοπίῳ μάλιστα καθορώμενα ὡς
λευκαὶ νεφέλαι· τοῖστος ὅ,τε νεφελώδης ἀστὴρ τῷ Ω'ρίο-
νος, ἐν ᾧ διὰ τῷ τηλεσκοπίῳ ἑπτὰ μικροὶ καθορῶνται
ἀστέρες, ἢ ὁ τῷ Ἀντινοῦ, τῷ Ἡρακλέους κτλ.

459. Ἐὼς ὅτε δὲ φαίνονται ἐν τῷ ἕρανῷ νέοι ἀστέ-
ρες, ἢ πάλιν ἐξαφανίζονται· περιφημότετος δὲ πάντων ἐ-
σὶν ὁ κατὰ τὸ 1572 Ἀνδεριωῶνος ἀρχομένου φανείς, ἢ
κατὰ τὸ 1574 Μινυχιωῶνος μεσῆντος ἀφανισθείς· παρα-
τηρήρηται δὲ ἢ ἐν τῷ Κύκνῳ τρεῖς μεταβαλλόμενοι ἀ-
στέρες, ὧν ἡ αὐγὴ αὐξεται ἢ πάλιν ἐλαττῆται οἷον κατὰ
περιόδους· ἀλλ' ἄρα αἱ φανερώσεις αὐταὶ ἢ αἱ ἀφανισμοὶ
γίνονται ἕτοι ὅτι εἰσὶν ἀστέρες, ὧν αἱ ἐπιφανεῖαι καλύ-
πτονται ἄφνω κηλίσιτισι, ἢ πάλιν τῶν κηλίδων, δια-
σκεδαννυμένων, ἀνακαλύπτονται, ἢ τί δήποτ' ἄλλο; πε-
ρὶ μὲν ἐν τῆς περιόδου τῶν μεταβολῶν, Λαλάνδος εἰδείξε
μὴ γίνεσθαι τακτικῶς, ἀλλ' ὑποκεῖσθαι φυσικαῖς τισὶν ἀν-
ωμαλλίαις· αἰτίαν δὲ τέτων εἶναι ὑπαίληφεν, ὅτι τινὲς
τῶν ἀστέρων φωτεινότεροι μὲν εἰσὶ πικ, ἀφρογγέσσοι δὲ
ἀλλαχῆ τῶν ἐπιφανειῶν αὐτῶν· περιεφερόμενοι δὲ δει-
κνῦσιν ἡμῖν, ὅτε μὲν τὰ φωτεινότερα, ὅτε δὲ τὰ ἥττον
αὐγάζοντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ τῆς Γῆς.

460. Τρισσὶ κινήσεις ἀλλήλων ἄρχεται εἶναι τῷ πλανῆτῃ τέτρω (324, 325), ἢ κατὰ περιείλησιν, ἢ κατὰ περιφορὰν, καὶ ἢ κλονώδης τῷ ἄξονος, καὶ ἢ μὲν πρώτης, α'. εἰς κυκλικὴν διὰ τὴν συνοχὴν τῶν τῆς Γῆς μερῶν, καὶ κοινὴ αὐτῆτε καὶ τῇ περὶ αὐτὴν ἀτμοσφαῖρα· β'. εἰς ὀμαλὴν, καὶ ἰσομερῆς, ὅτι ἕκασον τῶν αὐτῆς μερῶν δι' ἑλῆς τῆς περιστροφῆς τὴν αὐτὴν ἄει ἔχει ταχύτητα, καὶ ὅτι πᾶσαι αἱ περιστροφῆς ἐκπεραίνονται ἐν τῷ αὐτῷ χρονικῷ διαστήματι 23^ο 56' 4". ἀνεξάρτητος γὰρ εἰσιν αὕτη τῆς τῆς Ἡλίου καὶ τῶν πλανητῶν ἐνεργείας, ἀποτέλεσμα ἔσσα τῆς δυνάμεως, καθ' ἣν τὰ, ἐξ ὧν ἡ Γῆ σύγκειται, ἄτομα ἐν ἀρχῇ προέβησαν.

461. Ἡ δὲ περὶ τὸν Ἡλιον, ἢ κατὰ κυκλικὴν, ἀλλ' ἐλλειπτικὴν, ἢ δύναται εἶναι ὀμαλὴ· ἀλλ' ἀνάγκη τὴν ταχύτητα συνεχῶς ποικιλλεῖσθαι· ἢ μὴν ἀλλὰ καὶ ὅλος ὁ χρόνος τῆς περιοδικῆς περιφορᾶς τῆς Γῆς, εἴτ' ἢν ὁ ἡλιακὸς ἐνιαυτὸς, ὅς εὕρηται ὡς ἐγγύς 365^ἡ 5^ο 49', ἢ καὶ εἴκειν ἀκριβῶς ὁ αὐτὸς ἄει παρέρχεσθαι· ἀλλὰ καίτοι ἀκριβεστάτων παρατηρήσεων γενομένων, καὶ τῆς μεθόδου ἐμπειρίας ἀκριβῆ τὸν διορισμὸν τῆς τῆς ἐνιαυτοῦ διαρκείας, ἀβεβαιότης λείπεται τῆς διάρκειας ἐν ἀξιολόγῳ ποσότητι· καὶ γὰρ οἱ ἄλλοι πλανῆται θεῖσιν ἀλλάττουσι πάντας τὰς ἐνιαυτὸς ὡς πρὸς τὴν γῆν· καταφανὲς δὲ, ὅτι κατὰ τὰς διαφορὰς θεῖσεις οἱ πλανῆται, νῦν μὲν ἐπιτα-

κίνησι, νυν δ' ἐπιβραδύνουσι ποσότητί τινι διὰ τῆς ἐφελκύσεως τῆς Γῆς τὴν κίνησιν, ἢ ἢκ ἐπίσης ἐν διαφόροις ἐνιαυτοῖς, καθάπερ εἶρηται περὶ τῆς παρακώδους τῶν πλανητῶν κινήσεως.

462. Τὸ δ' ἄνισον τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἐν διαφόροις σημείοις τῆς ἐκλειπτικῆς ταχύτητος, ἐξαιρουμένης τῆς τῶν ἄλλων πλανητῶν ἐφελκύσεως, ἢκ ἐστὶν ἀξιόλογον· γίνεται γὰρ διὰ τὸ ἐκκεντρον τῆς ἐκλειπτικῆς· εἰ γὰρ ἦν κύκλος ἢ τῆς Γῆς τροχιά, τὸ ἄνισον εἰς τὸ μηδὲν ἂν ᾤχετο· ἐστὶ δὲ τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐκκεντρον $\frac{1}{4}$ περίπε τῆ μέσου ἀποσήματος τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου· ἐπὶ τῆς Γῆς ἢ ἀφελιότης HB (α. 9) πρὸς τὴν παρηλιότητα ΗΑ λόγον ἔχει, ὃν ἢ ἐν τῇ παρηλιότητι φαινόμεν τῆ Ἡλίου διάμετρος, πρὸς τὴν ἐν τῇ ἀφελιότητι, ἐν ἀντιρροφῷ λόγῳ ἔσα τῶν ἀποσημάτων· ἐστὶ δὲ ἢ μὲν μείζων τῆ Ἡλίου διάμετρος, εἴτ' ἢν ἢ ἐν τῇ παρηλιότητι θεωρημένη, = $32' 28'' = 1948''$ · ἢ δ' ἐλάσσων, εἴτ' ἢν ἢ κατὰ τὴν ἀφελιότητα, = $31' 28'' = 1888''$ · ἢ μὲν ἄρα ἀφελιότης HB παραταβῆναι δύναται διὰ 1948, ἢ δὲ παρηλιότης ΗΑ διὰ 1888· εἰάν ἢν συναφθῶσιν οἱ δύο ἔτοι ἀριθμοὶ, τὸ αὐτῶν ἀθροισμα 3836 ἐμφανεῖ τὸ ἄθροισμα τῶν δυοῖν ἀποσημάτων ΗΑ, ΗΒ, τὸ δ' ἦμισυ 1918, τὸ μέσον ἀπόσημα ΓΗ· εἰάν ἄρα ἀφαιρεθῇ ἢ παρηλιότης ΗΑ = 1888 ἀπὸ 1918 = ΓΗ, τὸ κατάλοιπον 30 ἔσαι ἢ δύναμις τῆς ἐκκεντρότητος ΗΝ· ἀλλὰ 30 ὡς ἐγγυιὰ ἐστὶν $\frac{1}{4}$ τῆ μέσου ἀποσήματος 1918· ἄρα κτλ.

463. Τελευταίον δὲ, περὶ τῆς τρίτης κινήσεως, εἴτ' ἢν τῆ κατὰ τὸν τῆς Γῆς ἄξονα κρᾶδασμῶ, τῆτ' ἐστὶ τῆς μεταβολῆς τῆς ἐπὶ τὸν ἄξονα τῆς ἐκλειπτικῆς ἐγκλί-

σεως, εἶδομεν, ὅτι ἐπαιδητὴ γίνοιτο μετὰ πολλῶν ἐπι-
κυτῶν παρέλευσιν (431).

Σχήμα τῆς Γῆς.

464. Πολλοὶ δεικνύουσι τὴν τῆς Γῆς ἐπιφάνειαν ἢ μόνον κεκυρτωμένην, ἀλλὰ καὶ πρὸς αἰθῆρσιν σφαίρας φέ-
ρουσαν σχῆμα.

α'. Ἐν ταῖς σελήναϊς ἐκλείψουσιν ἢ τῆς Γῆς προ-
εμένη σκιά εἰς κύκλον καταλήγει· μόνα δὲ τὰ σφαιρι-
κὰ τῶν σωμάτων κυκλικὴν προβάλλει σκιάν.

β'. Ἐὰν ἐν διαφόροις τόποις τῆς Γῆς ἐκ νότου εἰς ἄρκτον, ἢ ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμάστις πορεύηται 25 περίπε λεύγας, τὸ κατὰ κορυφὴν τῷ ὁδοιπόρῳ σημείω διατρέχει ἐν τῷ ἕρανῳ περίπε μοῖραν μίαν· ὡσεὶ τὸν κα-
τὰ κορυφὴν τῷ τόπῳ, ὅθεν ἀπῆρσεν, ἀέρα, εἴτις εἶη, ἀπ-
έχειν τῷ κατὰ κορυφὴν τῷ τόπῳ, ἔνθα πάρεσιν, ἀέ-
ρος, εἴπερ εἶη, μοῖραν περίπε τῶν ἐν τῷ κοίλῳ ἕρανῳ·
γίνεται δὲ ἡ μεταβολὴ αὕτη τῷ κατὰ κορυφὴν ἀέρος διὰ μόνον τῆς Γῆς τὸ κεκυρτωμένον· δέδεικται γὰρ (450)
ὡς εἴτις διαπορεύσασαιτο ἢ γραμμὴν καμπύλην 25 λευ-
γῶν, ἀλλ' εὐθεῖαν 68000000, ἕδῶλος αὐτῷ παραλλ-
λάττων ὁ κατὰ κορυφὴν ἀστὴρ φανήσεται· ἐπεὶ δὲ ἡ τέ-
τε παραλλαγή μικρῶ δεῖν ὁμαλήτις ἐστὶ καὶ ἰσομερῆς, εἴτ'
ἔν ἀνάλογος τῷ διατρεχομένῳ ἐπὶ τῆς Γῆς διαστήματι,
εἰκὸς τὴν κυρτότητα ὁμοιομερῆ εἶναι, καὶ ἐπομένως τὴν
Γῆν πρὸς αἰθῆρσιν σφαίρας φέρειν σχῆμα.

γ'. Ὅς ἂν περιπατήσῃ δυσμόθεν εἰς ἀνατολὰς, μέ-
χρις ἂν τὸ κατὰ κορυφὴν αὐτῷ σημείον διέλθῃ 15° τῷ
ἕρανῳ, εὐρήσει αἶετὸν τὸν ἥλιον ἀνατέλλοντα ὥρα μίᾳ πρότε-
ρον, ἔνθα παρεγένετο, ἢ ὅθεν ἀπῆρσεν· ἀλλ' εἰ μὴ κεκύρτωτο

ἡ Γῆ, ἣν δ' ἐπίπεδος, ἅμα πᾶσι τοῖς κατὰ τὴν Γῆν ἔ-
θνεσιν ἀνέτελλον ἄν.

δ'. Καὶ τῆς θαλάσσης δὲ ἡ ἐπιφάνεια κυρτὴ ἐστὶ,
ὃ συναμα τῇ Γῆ ὅλης σφαίρας συναποπληροῖ ὅχημα·
ὅσῳ γὰρ νῦν ἀποδιίσταται τῷ λιμένος πόλεως τινος, το-
σούτῳ τοῖς ἐν τῇ γῆ ἀόρατα γίνονται ἐκ διαδοχῆς τὰ κα-
τω τῶναίκιων, τὰ ἄνω, αἱ τῶν πύργων κορυφαὶ κ. τ.
λ.· ταῦτ' δὲ γίνονται ἢ διὰ τὸ μέγα ἀπόστημα, ὃ ἀπ-
είργει αὐτοῖς κατὰ βραχὺ τῶν ὄρωμένων τὴν θεωρη-
σιν· ἢ γὰρ μᾶλλον ἀπέχει τὰ κάτω τῶν οἰκιῶν, ἢ τὰ
ἄνω· ἄλλως τε, ἣν ἀναβῆτις ἐπὶ τὸν ἴσον, κατὰ βραχὺ
κατόψεται τὸς ὀρόφους τῶν οἰκιῶν, εἶτα τὸς τοίχους, τέ-
λος δὲ ἔξ τὰ κάτω καὶ πρὸς τῷ ἐδάφει κείμενα· διὰ μό-
νην ἄρα τὴν τῆς Γῆς κυρτότητα ἀθέατα γίνονται τὰ ἐν
τῷ λιμένι.

465. Τελευταῖον δὲ τὸ μικρὸν δεῖν σφαιρικὸν τῆς
Γῆς ὅχημα συναίγεται ἐκ τῆ πᾶν σώμα ἐράνιον τῶν ἐν
τῷ ἀπεράντῳ διαστήματι ἐντετοπισμένων φύσει συνίστασθαι
ἐκ τῆ καθολικῆ νόμου τῆς ἐφελκυσέως· διὰ δὲ τὴν ἀμοι-
βαίαν συναφέλκυσιν πάντα τὰ σώματα εἰς τὸ σφαιρικώ-
τερον διασχηματίζονται.

466. Ἐκ τούτων ἄρα τῶν παρατηρήσεων τῆς Γῆς
τὸ ὅχημα πρὸς αἰῶθυσιν σφαιρικὸν δείκνυται· τὰ δὲ ὄρη,
ἐξ ὧν ἀνωμαλία τις εἰκοιεν ἐμποιεῖσθαι τῆς Γῆς τῷ ὅχημα-
τι, ἔθεν ὅλως κωλύει τῆ μὴ τὴν Γῆν ὑπάρχειν σφαιρι-
κῆν· τῆ γὰρ ὑψηλοτάτη τῶν ὀρέων τὸ ὕψος μόλις ἐστὶν
ἡμιλεύγιον· ἀκτὶς ἄρα ἐκ τῆ κέντρου τῆς Γῆς μέχρι τῆς
ἀκρωρείας προαγομένη ἢ διοίσει ἀκτίνος προαγομένης ἐς
τὴν ὑπώρειαν εἰ μὴ τῆς αὐτῆς, διὰ τὸ τὴν γνήνην
ἡμιδιάμετρον ἰσοῦσαι $1432\frac{1}{2}$ λεύγαις· ἐὰν ἄρα ἐξ ὠρι-

μένε τινός ἀποσήματος διακριδὸν κατοπτανώμεθα ἀμφι-
τέρας τὰς ἀκτῖνας, ψιλὸς τοῖς ὄμμασι τὴν διαφορὰν
αὐτῶν συνιδεῖν ἤκιστα δυνασόμεθα· ἢ σφαιραν ἄρα τὴν
Γῆν ἀψόμεθα.

Πισμὸς τῆς Γῆς πρὸς τοὺς Πόλους.

467. Οὐκ ἔστι δὲ τελεία σφαῖρα ἡ Γῆ, ἢ τῶν ὀ-
ρέων ἐξαιρουμένων· πεπιέσθαι δὲ πρὸς τοὺς πόλους, ἢ
κυρτὴν εἶναι ὑπὸ τῷ ἰσημερινῷ, πάντες οἱ κατ' ἡμᾶς δε-
ξάζουσι.

Οἱ εἰς Καένναν ἀποσαλθέντες Ἀκαδημαῖκοι παρε-
τήρησαν πρὸς τῷ ἰσημερινῷ κατὰ τὴν Ἀμερικὴν, ὅτι
τὰ ἐν Παρισίοις σημαίνοντα τὰ δευτέρα λεπτὰ ἐκκρεμῆ,
ἐκεῖθι ἐπιβραδύνοντο, ὡς, ἴν' αἱ ἀναλικνήσεις λεπτὰ
ἐμφαίνουεν δευτέρα ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ὑπελαττῶν χοῦναι τὸ
τῶν ἐκκρεμῶν μῆκος, εἰδότες τὰς τῶν ἐκκρεμῶν ταχυ-
τήτας ἀντίστροφον εἶχέσας λόγον τῶν κατὰ τὰ μῆκη τε-
τραγωνικῶν ῥιζῶν (Φυσ. 253. Τόμ. Δ'). ἀκριβῶς δ'
ἐσημειώσαντο, ὅσῳ τὸ μῆκος ἐλαττῶν ἔδει, ἴν' αἱ ἀνα-
λικνήσεις τὰ δευτέρα ἐσημαίνον λεπτὰ· ἀλλὰ μὲν ἡ τα-
χυτῆς τῆ ἐκκρεμῆς ἀποτελεῖται ὑπὸ τῆς βαρύτητος· ὁ
ἄρα τῷ ἄκρῳ τῆ ἐκκρεμῆς προσηλωμένος μῶλιθδος βα-
ρύτερός ἐστιν ἐν Παρισίοις, ἢ ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν· πρῶ-
τη αὕτη θέσις τῆ προβλήματος.

468. Διαφόρους δὲ μοῖρας τῆ γῆινυ πλάτες με-
τρήσαντες ἐν διαφόροις ἀπὸ τῆ ἰσημερινῆ ἀποσήμασι,
εὔρον τὴν ἐπὶ τῆ ἰσημερινῆ μοῖραν ἐλάττονα τῶν ἄλλων·
ὅσῳ δ' ἐχώρον πρὸς ἄρκτον, τοσούτῳ ἡ μοῖρα ἐμεγε-
θύνητο· ἡ δὲ μέση μοῖρα πασῶν εὔρηται αὐτοῖς 25 λευ-
γῶν, τῆς μὲν λεύγης 2282 ὀργαῆς περιεχούσης, τῆς

δ' ὀργῆς ἐξ πόδας παρισιακός· δευτέρα δὲ θέσις αὐ-
τῆ τῷ προβλήματος.

469. Τῆς κατὰ τὴν Γῆν περιελήσεως ἀπαξ τε-
θείσης, συνάγεται ἐντεῦθεν, ὅτι ἡ Γῆ, πρὶν ἂν τὰ ἐν
αὐτῇ σώματα προσκτιθῶσιντο συνοχήν τινα πρὸς ἄλληλα,
ἐξοιδιθῆναι μὲν ὤφειλεν ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ἐκταθῆναι
δὲ εἰς μῆκος πρὸς τοῖς πόλοις· δεῖ γὰρ ἐν τῇ πρώτῃ
καταστάσει θεωρεῖν πάντα ταῦτα τὰ σώματα, ὡς μικρῶ
δεν ῥέοντα· ἀλλὰ ἅ. νόμος ἔτος ὑπάρχει τῆς φύσεως
ἔμπεδος, τὸ ὕψος τῶν κατὰ τὰ ὑγρά σῆλων, εἴτ' ἐν
τὸ τῆς αὐτῶν ἐπιφανείας ἀπὸ τῷ κέντρῳ τῆς Γῆς ἀπόση-
μα ἀντίστροφον ἔχειν λόγον τῷ τῆς εἰδικῆς αὐτῶν βαρύ-
τητος (Τ' ὄρω. 45. Τόμ. Ε.). β'. δύο σώματα ἴσα
τάς τε μάζας ἔχοντες ὄγκους, δύο φέρε πόδες κυβικῶ ὕ-
δατος, ὧν ὁ μὲν ἂν κείτο ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ἄτερος
δὲ πρὸς τῷ πόλῳ, τὸ μὲν ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν κύκλον
γράφον ἐν 24^α, περιφέρειαν ἔχοντα 9000 λευγῶν, προσ-
κτάται μεγάλην ἀπόκεντρον δύναμιν, ἣτις ἐπαιδητικῶς
ἀπομειοῖ τὴν κατὰ τῷ τῆς Γῆς κέντρῳ αὐτῷ βάρυσιν·
τὸ δὲ πρὸς τῷ πόλῳ, μηδένα σχεδὸν κύκλον γράφον, δια-
σώζει ὅλην τὴν βαρύτητα, δι' ἣν ἐπαιδητικῶς ἐστὶ τῷ ὑπὸ
τὸν ἰσημερινόν βαρύτερον· ἐντεῦθεν ἔπεται πάντα τὰ ἐν
διαφόροις μοίραις τῷ πλάτῳ κείμενα σώματα πλείονος
εἶναι εὐμοιρεῖν βαρύτητος, ὅσῳ τις ἀποχωρῶν τῷ ἰσημερι-
νῷ προχωροῖ πρὸς τὸν πόλον· αἱ ἄρα σῆλαι τῶν πρὸς
τοῖς πόλοις ὑγρῶν, ἢν ἀντίρροποι γένωντο ταῖς ὑπὸ τὸν
ἰσημερινόν, ὤφειλον ἐν τῇ πρώτῃ ἀρχῇ ἐξαίρειν ταύ-
τας, μέχρις ἂν τὸ ὕψος αὐτῶν ἐν ἀντίστροφῳ γένοιτο λό-
γῳ τῆς ἑαυτῶν βαρύτητος.

470. Παρὰ δὲ ταῦτα ἐστὶ ἔτι νῦν ἔτι πρόσθε τοῖς

πόλοις, ἐς πρὸς τῷ ἰσημερινῷ, κοινωσίαν πρὸς ἄλληλα ἔχοντα ὑγρά, ὁ ὠκεανὸς δὴπε, ὁ πλεῖν ἢ τὸ ἡμισυ τῆς Γῆς καλύπτων· ὥστε τὰ πρὸς τοῖς πόλοις ὕδατα, βαρύτερα ὄντα τῶν πρὸς τῷ ἰσημερινῷ, ἐξείρθησιν αὐτὰ, ἢ τῷ τῆς Γῆς κέντρῳ ἐγγύσιον γίνονται· ἢ ἄρα διάμετρος τῆς Γῆς ἢ ἐκ θατέρου πόλου ἐπὶ τὸν ἕτερον ἀγομένη ἐλάττων ἐστὶ τῆς τῷ ἰσημερινῷ διαμέτρου· ἢ Γῆ ἄρα κυρτῆται μᾶλλον ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ἢ πρὸς τοῖς πόλοις.

471. ΠΟΡΙΣΜΑ. Τῶν φυσικῶν ἄρα νόμων ἀναγκαία συνέτεια δεικνύται, τὴν Γῆν πετιέσθαι πρὸς τοῖς πόλοις· ἴδωμεν δὲ ἤδη, εἴπερ τὸ τὰς μοίρας τῷ πλάτει αἰεὶ μεγεθύνεσθαι ἐκ τῷ ἰσημερινῷ μέχρι τῶν πόλων τῆς Γῆς τὸν ἐν τοῖς πόλοις πεισμόν κατηγορεῖ· τὴν γὰρ ἐχρήσαντο σημειῶ τῷ τῆς Γῆς σχήματι, πρῶτον μὲν οἱ Ἀκαδημαῖκοι Γαλάται, εἶτα πάντες οἱ ἐν Εὐρώπῃ σοφοί· ἀλλ' ἐν τῇ Γαλίᾳ ἀνεφάνησαν δύο συγγραμματα, ὧν ἑκάτερον παλύτομον ἦν, διὰ πολλῶν συλλογισμῶν, μᾶλλον δὲ παραλογισμῶν, δεικνύντα ἐξηκατηῶσαι τὴν Ἀκαδημαϊκῶν· ἐκ γὰρ τῆς τῶν μαρῶν καταμετρήσεως τὴν ἀντίον συνάγεσθαι, εἴτ' ἔν πετιέσθαι μὲν ἐν τῷ ἰσημερινῷ τὴν Γῆν, κυρτὴν δὲ εἶναι πρὸς τοῖς πόλοις· ἀλλὰ τοῖς σοφοῖς Ἀκαδημαϊκοῖς ὑδ' ἀποκρίσεως ἀξιοὶ οἱ συγγραφεῖς ἔτοι ἐδοξαν· ἐκθετέον δὲ ἡμῖν ἤδη, ὅπως ἀποδέδεικται τοῖς σοφοῖς τῆς Γῆς τὸ σχῆμα.

472. Σφαιροειδὲς ἐστὶ στερεὸν ὅμοιον μικρῷ δεῖν τῇ σφαίρᾳ· ὃ ἢ γεννώσασα καμπύλη, κύκλῳ σχεδόν ἐστὶ ὁμοία· ἀλλ' ἔλλειψις, ἣς ὁ ἐλάσσων ἀξίων μικρῷ διαφέρει τῷ μείζονος, ὁμοία ἐστὶ μικρῷ δεῖν κύκλῳ· ἐκτενῆς ἄρα ἔλλειπτική κωνοῖς (Ἀ'πειρ. 236. Τόμ. Δ'.) ἐκ τοι,

ἄς δε γεννωμένη ἑλλείψεως, ἐμφαίνει τὸ κληθὲν ἐνταῦθα σφαιροειδές.

473. Τὸ ἡμιελλείψιον ΤΟΑ (σχ. 22) μακρῶ διαφέρει τῷ ἡμιελλείψιῳ ΤΤΟ· τὸ μὲν ἔν ΤΤΑ περιειληθὲν περὶ τὸν μείζω ἄξονα γυνᾶ τὴν προμήκη κληθεῖσαν ἑλλειπτικὴν κωνοῖδα ΤΑΤΟ, ἣς πόλοι μὲν οἱ Α, Τ, ἰσημερινὸς δὲ ὁ ΤΟ· τὸ δὲ ΤΤΟ περιγραφὲν περὶ τὸν ἐλάττω ἄξονα ΤΟ γυνᾶ τὴν ἑκτενὴ κωνοῖδα ΤΑΤΟ, ἣς πόλοι μὲν οἱ Τ, Ο, ἰσημερινὸς δὲ ὁ ΤΑ (ὄρα Α' πειρ. 236. Τόμ. Δ'). α'. ἄρα ἡ τῷ ἰσημερινῷ διάμετρος ΤΑ μείζων ἔσται τῷ ΤΟ ἄξονος αὐτῷ, ὅς ἐστιν ἅμα καὶ ἄξων τῷ σφαιροειδῷ· β'. τὸ τοιοῦτο σφαιροειδές, κεκλιμένον μὲν ἐςὶ πρὸς τοὺς πόλους Τ, Ο, κεκυρτωμένον δὲ, ἢ ἐξηρμένον, πρὸς τῷ ἰσημερινῷ ΑΒ. Τοιοῦτο πρὸς αἰδοθισίν ἐστὶ τὸ σχῆμα μηδικῆ μήλι· τοιοῦτο δὲ καὶ οἱ Α'καδημιαὶ καὶ τὸ σχῆμα τῆς Γῆς ἔκριναν· καὶ γὰρ ὁ τῆς Γῆς πρὸς τοὺς πόλους πεισμὸς ἀκολουθία ἐστὶ φυσικὴ τῆς περιειλήσεως, ὥσπερ ἀμέλει καὶ τὸ πάνυ κεπέοθαι ἐν τοῖς πόλοις τὸν Δία, κατὰ τὰς παρατηρήσεις, ἀποτελεσμά ἐστὶ τῆς ταχίστης τῷ πλανήτῃ περιελήσεως· ἡ δὲ δόξα κατὰ βραχὺ ἐκρατύθη διὰ τῆς τῶν ἐκκρεμῶν πρὸς τῷ ἰσημερινῷ βραδυτήτος· ἐπεὶ γὰρ ἐκ πολλῶν πειραμάτων κατεφάνη μήκους πλείονος εὐμοιρεῖν χρῆναι αἰεὶ τὰ ἐκκρεμῆ, ὅσῳτις προῖη ἐκ τῷ ἰσημερινῷ πρὸς τὸν πόλον, ἢ ἐκάστη ἀναλίνησις λεπτόν ἐμφαίνει δεύτερον· δῆλον ἄρα τὴν τῶν σωμάτων βαρύτητα αὔξασθαι αἰεὶ ἐκ τῷ ἰσημερινῷ ἐπὶ τὸν πόλον.

474. Α'ποχρῶντες μὲν ἦσαν δῆπε ἔτοι οἱ λόγοι πρὸς τὸ, ὅσον ἐγχωρεῖ φυσιολογικὴ ἐπιστήμη, ἐμπεδῶσαι τῆς Γῆς τὸν πρὸς τοὺς πόλους πεισμόν· πεῖραι

γὰρ ἐν τῇ Φυσικῇ πραγματείᾳ, αἶτι τὸ αὐτὸ ἀποτελεῖσαι, ἔ συνομολογίαι τῶν νόμων τῆς φύσεως, ἔ παρατηρήσεις ἐμμελεῖς ἔ εὐλογοί, κρατύνουσι τὰςδείξεις (Φυσ. 3, 6, 7, Τόμ. Δ'). ἐπεὶ ἔν πεῖραι ἀμεταλλώωτοι βαρύτερα δεικνύουσι τὰ σώματα, ὄσφτις ἄν προίη ἐκ τῆ ἰσημεριῦ ἐπὶ τὰς πόλους, ἔ τὸν νόμον ἐμπεδῶσι τῆς ἀντιρρόπιας ὄ δυοῖν σωμάτων κοινωσίαν ἐχόντων πρὸς ἀλλήλα τῷ βαρυτέρῳ ἐξάίρεθαι τὸ κυφότερον, τῆς κατ' αὐτὰ παγιότητος, ἢ ἐτέρου τε, μὴ παρεμποδιζέσθης, μέχρις ἄν τὰ ὕψη ἀντισρόφως ἀποβαίεν ἀνάλογον ταῖς εἰδικαῖς βαρύτησιν (463) ὄ ἐκ πασῶν ἄρα τέτων τῶν παρατηρήσεων ἀνάγκη πᾶσα τοῖς πρὸς τοῖς πόλοις σώμασιν ἐξάίρεθαι τὰ ἐν τῷ ἰσημεριῷ, μέχρις ἄν αἱ βαρύτητες αὐτῶν ἀντιρρόπήσειαν, ἔ δὴ τὴν Γῆν πεπιέθαι ἐν ταῖς πόλοις.

475. Α'λλ' ἔκ ἐνταῦθ' ἐσησαν οἱ Ἀκαδημαῖκοί ὄ ἐπαιδητότερον δὲ τὸ πρᾶγμα, ἔ οἶον χεῖρι ψαυσόν, ἀναδείξαι ὄρμησαν ὄσκέψαντο τοίνυν, ὡς εἶπερ ἢ Γῆ ἀληθῶς εἶη σφαῖρα, μοῖρα μεγίστη κύκλου τῶν ἐν τῇ Γῆ, εἴτε ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, εἴτε ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, τῇ ὄργγᾳ μετρηθεῖσα, ἴσας αἶτι περιέξει ὄργγᾳς ὄ μοῖρα δὲ τῶν ἐν τῇ Γῆ μετρηθείη, εἶπερ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον διαδράμοι ἐν τῷ ἔρανῷ μοῖραν διὰ τὸ ὄμόκεντρα εἶναι τό,τε κοῖλον τῷ ἔρανῷ, ἔ τὸ τῆς Γῆς κυρτόν ὄ εἰάν ἄρα χωρῶσιν ἐκ νότου εἰς ἄρκτον ὄ κατὰ κορυφὴν ἀσῆρ διασῆ τῆ κατὰ κορυφὴν σημεῖο μοῖραν, σαφὲς ὄτι ἐπὶ τῆς Γῆς μοῖραν διεπορευσάμεθα.

476. Α'λλ' εἰάν ἢ Γῆ ὄ σφαῖρα, σφαιροειδῆς δὲ ὄποτεθῆ, πόσον ἄν εἶη ἐπ' αὐτῆς μοῖρα μία; ἢ ἔσαι τῆς τῆς κατ' αὐτῆς περιμέτρου; ἀλλ' εἶπερ τῆτ' εἶη, α' ἔκ

ἔσιν ὅπως εἰσόμεθα, ὅτε διεπορευσάμεθα τὸ τῆς περιμέτρου· ἢ γὰρ ἐπὶ τῆς Γῆς καταμετρήσῃ τῦτο δύναμεθα μὴ διαιρεθείσης εἰς μέρη ἰσάλληλα 360· ἔδὲ μὲν ἐν ἐν τῷ κοίλῳ ἕρανῷ· τὰ γὰρ ἴσα μέρη τῆς Γῆς ἐλλειπτικῆς κωνοΐδος ἔσης ἐκ ἀντιστοιχῶσι τοῖς ἴσοις τόξοις τῆ κοίλου ἕρανῦ σφαίρας ὄντος· β'. τριακοσιοσὸν ἐξηκοσὸν μέρος ἐλλείψεως αἰέσειν ἴσον, ὥσπερ ἢ τριακοσιοσὸν ἐξηκοσὸν μέρος κύκλου· εἰάν ἄρα τῇ φωνῇ μοῖρα τὸ τριακοσιοσὸν ἐξηκοσὸν μέρος τῆς κατὰ τὴν Γῆν περιμέτρου ἐκλάβωμεν, τὰ μέτρα ὁπωδιόποτε τῆς Γῆς ἴσα ἔσονται, ἢ ἐκ ἔσιν ὅπως ἐπέσθεν τῆς Γῆς τὸ σφαιρικὸν ἢ τὸ σφαιροειδὲς διοριζήσεται· ἀλλ' ἢ γὰρ τῦτα ὑπέλαβον μοῖραν οἱ περικλειεῖς σοφοὶ τῆς Γαλλίας.

277. ΟΡΙΣΜΟΣ. Μοῖρα τῆς Γῆς, κατὰ τῆς Ἀκαδημαϊκῆς, ἐστὶ μέρος τῆς κατὰ τὴν Γῆν περιμέτρου, ὃ ἂν διέλθοις, μέχρις ἂν ἢ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον διέλθοι ἐν τῷ ἕρανῷ μοῖραν, μετρομένην διὰ τῆ γραφάμετρου, ἢ τῆ μικρομέτρου.

478. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὰς μοῖρας τῆ γῆινυ πλάτους οἱ Ἀκαδημαϊκοὶ ἐμέτρησαν, χωρήσαντες ἐκ νότου εἰς ἄρκτον, ἢ τὸν πολικὸν ἀστέρα μένοντα ὄρον θέμενοι, μετρῶντες ἀμέλει τὴν γῆν ἐκ νότου εἰς ἄρκτον μέχρι τὸ τῆ πόλις ἕξαρχα μοῖρα μείζον ἐγένετο.

479. ΘΕΩΡΗΜΑ. Τὸ μῆκος τῆ γῆινυ διαστήματος, ὃ ἀντιστοιχεῖ ἐκάσῃ τῶν τῆ ἕρανῦ μοιρῶν, ταστέτω μείζον ἔσιν, ὅσον ἢ ἐν τῷ τόπῳ ἐκεῖνῳ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς ἤττον ἔσι κυρτῆ, ἢ μᾶλλον ἐπίπεδος.

ΔΕΙΞΙΣ. Οὐ γὰρ διὰ τὸ ἐπ' εὐθείας περιπατεῖν ἡμῶς μεταλλάττει θέσειν ὃ κατὰ κορυφὴν ἀσῆρ, ἀλλὰ διὰ τὸ κατὰ κυρτῆς γραμμῆς· ἢ γὰρ διὰ τὰ οἶον ἀπέ-

ραντων ἀφ' ἡμῶν ἀπόσημα τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων, εἴτις ἐκ διαδοχῆς εἰσὶν ἐφ' ἑκάτερον τῶν περάτων τῆς· κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν διαμέτρου, ἣτις ἴσεται λεύγαις 68000 000, ὡς πρὸς αἰθῆσιν ἢ μεταβαλεῖ θεσιν ὁ κατὰ κορυφὴν ἀσῆρ· ἐπὶ δὲ τῆς Γῆς, εἴτις μόνον 23 λεύγαις ὀδειύσειε, τὴν κατὰ κορυφὴν αὐτῆς σημεῖον ἐκσῆσεται τῆς προτέρας θέσεως μοῖραν μίαν (464)· ταυτὶ δὲ ὕτως ἔχειν δεδεικται ἐκ τῶν ὀπτικῶν νόμων, καθ' ἧς αἱ μὲν εὐθεῖαι γραμμῆ καθέτοι συμπέπτεται φαίνονται ἐν μεγάλῳ ἀποσῆματι, αἱ δὲ κορυφαῖαι, εἴτ' ἢν αἱ διαφόροις εὐθειῶσις καμπύλης ἐφιστάμεναι καθέτοι, κἄν ὅτι ἐγγυῖστα τάττοιτο, ἀποκλίνουσι, ἢ προαγόμεναι μέχρι τῶν ἀσέρων ἀπολαμβάνουσιν ἐν τῷ ἕρανῳ τόξον τοσούτῳ μείζων, ὅσῳ μᾶλλον ἐστὶ κυρτὴ ἢ, ἐφ' ἧς ἐφεσῆκασιν, καμπύλη· ἐντεῦθεν ἄρα ἀναγκασίως ἔπεται, ὅτι κυρτοτέρα ἐστὶν ἡ Γῆ, τὸ ἐν ὄργυιαῖς μῆκος τῆς γήινου διαστήματος, ὃ διοδεύσαι ἐπάναγκες, ἵνα τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον μοῖραν ἐκσαίῃ ἐν τῷ ἕρανῳ τῆς πρὶν θέσεως, ἔλαττον εἶναι, ἢ ὅτι ἡ Γῆ ἥττον ἐστὶ κυρτὴ, εἴτ' ἢν μᾶλλον ἐπίπεδος. Ο. Ε. Δ.

480. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Εἴτε ἄρα μετρομένου τῆς γήινου διαστήματος ἐκ τῆς ἰσημερινῆς ἐπὶ τὸν ἕτερον τῶν πόλων ἴσιν, εὐρηται ἀριθμὸς ὄργυιῶν ἀντιστοιχῶν ἐκάσῃ μοῖρα αἰ μείζων· ἐντεῦθεν ἄρα συνήγαγον οἱ Α' καθημαῖκοι τὴν Γῆν κίεζεσθαι, εἴτ' ἢν ἐπιπεδῆσθαι, ὅσον ἀντις χωραὶ ἐπὶ τὴς πόλης.

481. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἡ ἄρα τῶν τῆς πλάτους μοίρων καταμέτρησις ἐν διαφόροις ἀποσῆμασι τῆς ἰσημερινῆς ἀπὸ τῆς πόλης δείξις ἄλλη βεβαιωτάτη τῆς τῆς Γῆς, πεισμῆ μὲν ἐν τοῖς πόλοις, κυρτώματος δὲ ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν.

482. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Κατ' πάντες δὲ οἱ πλανῆ-

ται ἢ Ἡΐλιος αὐτός, ἐπεὶ κρέφονται περὶ τὴν ἄξονα, σφαιροειδῆ εἰσὶν ἢ προμήκη, ἀλλὰ κατὰ τὴν ἡμετέραν Γῆν, ἕκτενῆ, μηδὲ μῆλυ οὐκ ἔχοντα.

483. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐκ δὲ τῆς καταμετρήσεως τῶν τῷ πλάτους μοιρῶν ἄλλος προκύπτει λόγος τῷ τὰ σώματα ἡττοβαρῆ εἶναι ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν, ἢ πρὸς τοὺς πόλοις· μείζων γὰρ ἢ τῷ ἰσημερινῷ διάμετρος τῷ κατ' αὐτὸν ἄξονος· σῶμα ἄρα κείμενον πρὸς τοὺς πόλους τῆς Γῆς κέντρον προσχεύερόν ἐστιν, ἢ σῶμα κείμενον ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ· ἐνεργεῖ δὲ ἢ βαρύτες, εἴτ' ἔν ἢ ἐφέλικυσις, κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων· ἄρα κ. τ. λ.

484. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Οἱ γῆϊνοι μεσημβρινοὶ ἕκ εἰσὶ κίκλοι, ἀλλ' ἐλλείψεις, ὧν μείζων μὲν ἄξων ἐστὶ διάμετρος τῷ ἰσημερινῷ, ἐλάττων δὲ αὐτὸς ὁ τῆς Γῆς ἄξων.

485. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἡ τῷ μεσημβρινῷ περιφέρεια ἐλάττων ἐστὶ τῆς τῷ ἰσημερινῷ· εἴτ' ἔν, ὅπερ ἀμέλει τ' αὐτὸν, ἢ τῆς Γῆς ἐπὶ τῷ μεσημβρινῷ ἐκ νότου εἰς ἄρκτον περίοδος ἐπιτομωτέρα ἐστὶ τῆς ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περινομένης.

486. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ τῆς τῶν μοιρῶν τῷ πλάτους καταμετρήσεως τὸ τῆς γῆϊνης ἡμιδιαμέτρου εὐρηταί μέγεθος, ὅπερ βᾶσις οἷον ὑπόκειται πολυαριθμῶν εἰδήσεων· ἐντεῦθεν γὰρ ἢ τε ἐπιφάνεια ἢ ἡ σερειότης τῆς Γῆς εὐρηταί, ἀλλὰ ἢ ἡ ἐπιφάνεια ἢ ἡ σερειότης ἢ Ἡΐλιος, ἢ Σελήνη, ἢ τῶν ἄλλων πλανητῶν, καὶ μὴν καὶ τὰ αὐτῶν ἀποσηματα, διὰ λευγῶν τὰ πάντα καταμετρήμενα· εἰάν γὰρ ληθῆ ὁ τῶν ὀργῶν μέσος ἀριθμὸς ἐν τοῖς ἐκδηλώσασιν τὰς διαφορὰς μοίρας τῷ πλάτους, δυνατὸν

ἀνευ ἀξιολόγου τῆ διακτώματος ἐκδέξασθαι τὴν Γῆν ὡς σφαῖραν, ἧς ἡ περιφέρεια ἐστὶ μέση τῆς τῆ ἰσημερινῆ, ἢ τῆς ἐνός τῶν μεσημβρινῶν, κοριζομένη ἐκ τῆ 360° ἐπὶ τὸν μέσον ἀριθμὸν τῶν ὀργῶν μιᾶς μοίρας πολλαπλασιασμῆ· ὁ δὲ τῶν ὀργῶν μοίρας μέσος ἀριθμὸς εὔρηται ὡν 57050 (Ἀριθμ. 151), εἴτ' ἔν λεύγαι 25, τῆς λεύγης ὀργῶν 2282 περιεχούσης· ἡ ἄρα μέση περιφέρεια τῆς Γῆς ἐστὶ 25 × 360 = 9000 λεύγαις· γνωθεύσης δὲ τῆς περιφερείας μεγίστη κύκλου τῶν ἐν τῇ Γῇ, ὡς σφαῖρα θεωρουμένη, ἥτε αὐτῆς ἡμιδιάμετρος εὔρίσκεται = 1432 $\frac{1}{2}$ λεύγαις, ἢ ἐντεῦθεν ἥτε ἐπιφάνεια αὐτῆς ἢ ἡ σφαιρῆς (Γεωμ. 376, 451, 463. Τόμ. Β').

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ.

Περὶ φάσεων τῶν πλανητῶν.

487. Ἐτερόφωτα καὶ σκιερὰ σώματα ὄντας τῆς πλανήτας, τῷ Ἡλίῳ αὐτὲς ἐξ ἡμισείας φωτίζοντες (Ὀπτ. 54. β'. Τόμ. 5'), ὑπὸ διαφοραῖς ἰσχυράσιν ἡμῖν ἐκάνευκες κατοπτάνεσθαι, ὡς ἂν εἴη μᾶλλον ἢ ἥττον ἐσφραμμένον πρὸς ἡμᾶς τὸ πεφωτισμένον αὐτῶν ἡμισφαίριον· τὰ δὲ διάφορα ἰσχυράτα ταῦτα, ἐν οἷς ἡμῖν ὁ αὐτὸς πλανήτης καθορᾶται, φάσεις ὀνομάζονται.

488. Ἐςω Γῆ ἢ Γ (ἄ. 27), ἢ Η ὁ ἩΉλιος, ἢ ΑΒ ΚΔ ἢ τῆς Σελήνης τροχία· τῆς ἐν Σελήνης ἕσης ἐν τῷ Α, εἴτ' ἐν συζευγνυμένης τῷ Ἡλίῳ Η (337), ὁ ἐν τῇ Γῇ Γ θεατῆς ἐδόλως ὄψεται τὴν Σελήνην· τῆνικαῦτα γὰρ μόνον τὸ ἀφώτιστον ἡμισφαίριον Ο τετραμμένον ἐστὶ

πρὸς τὸν γήινον ὁρατὴν· καλεῖται δὲ τότε ἡ Σελήνη
φάσμα· ὅσης δὲ ἐν τῷ Β, εἴτ' ἐν ἀπεχίσει ἀπὸ τῆς
συνόδου Α μοίρας 90, ὁ γήινος ὁρατὴς Γ ὁρᾷ τὸ ἥμισυ
τῷ Β πεφωτισμένῃ ἡμισφαιρίῳ τῆς Σελήνης· βλέπει ἄρα
τεταρτημόριον τῆς σφαίρας ἐν σχήματι ἡμικυκλίου πεφω-
τισμένῃ· σαφές μὲντοι, ὅτι τῆς Σελήνης ἀποχωρήσει
ἀπὸ τῆς Α συνόδου μοίρας τινὰς ἐν τῷ φέρεσθαι ἐπὶ τὸ
Β, ὁ γήινος ὁρατὴς ὁρᾷ μικρόν τι μέρος τῷ πεφωτισμέ-
νῃ ἡμισφαιρίῳ τῆς Σελήνης, ἢ αἰεὶ μείζον, μέχρις ἂν
τῆς Σελήνης γενομένης κατὰ τὸ Β, ὁρατὴς τῷ πεφω-
τισμένῃ ἡμισφαιρίῳ τὸ ἥμισυ· ἐν ὅλῳ δὲ τῷ χρό-
νῳ ὁ γήινος ὁρατὴς ὄψεται τὴν Σελήνην ἐν μηνίσκῳ
σχήματι τῷ ΠΡΧ, ἢ διάμετρος ἐσὶν αὐτῇ τῆς σελήνης ἢ
διάμετρος ΠΡ· τὸ δὲ χ ἐμφαίνει, ὁ καθορῶμεν τῆνικαῦτα,
μέρος τῷ πεφωτισμένῃ ἡμισφαιρίῳ· ὁ δὲ μηνίσκος αὖξ-
νεται αἰεὶ, μέχρις ἂν, τῆς Σελήνης γενομένης ἐπὶ τῷ Β,
εἰς ἡμικύκλιον τραπέζην τὸ ΠΡΧ. Ὅταν δὲ ὁ ἐκ τῆς Γῆς
ὁρατὴς ἴδῃ δύνῃται τὴν Σελήνην μετὰ τὴν σύνοδον, τη-
νικαῦτα νέαν Σελήνην αὐτὴν ὀνομάζουσι. Διαβᾶσα
δὲ τὸν πρῶτον τετραγωνισμόν Β, εἴτ' ἐν μετὰ τὸ γενέ-
σθαι διχότομος, ἢ λέγουσι, προσλαμβάνει καινὸν πεφω-
τισμένον μέρος τὸ ΠΤΡ· ἢ δὴ τὸ πεφωτισμένον τῆς Σε-
λήνης μέρος, ὅπερ ὁρᾷ ὁ ἐκ τῆς Γῆς ὁρατὴς εἶναι τὸ ΠΡΧ,
ὅτε ἢ ἀμφικυρτός καλεῖται, ὅπερ αἰεὶ αὖξεται, μέ-
χρις ἂν ἡ Σελήνη Ἡλίῳ ἀντίθετος κατὰ τὸ Κ γένῃται·
ἐν ἔν τῇ ἀντιθέσει Κ ὁρῶμεν τὴν Σελήνην ὡς ὅλον κύ-
κλον τὸν ΠΡΧ· τῆνικαῦτα γὰρ ὅλον τὸ πεφωτισμένον
τῆς Σελήνης ἡμισφαίριον Κ πρὸς ἡμᾶς ἔσεται ἐσραμμέ-
νον· ἢ δὴ τότε καλύψιν αὐτὴν πλησιφαῖ ἢ παν-
σέληνον.

489. Παραλασάσης δὲ τῆς Σελήνης τὴν ἀντίθεσιν Κ, τὸ δυτικὸν τμήμα ΠΡΧ, ὃ κατὰ πρῶτον ἐφάνη τῷ γήινῳ θεατῇ, μετὰ τὸ Α ἀφανισθῆσεται· τὸ δὲ τῷ πεφωτισμένῳ ἡμισφαιρίῳ μέρος, ὅπερ ὄρα, μειωθῆσεται αἶ, μέχρις ἂν ἡ Σελήνη ἐπὶ τὸ Δ γένηται, εἴτ' ἂν 90 μοίρας ἀπὸ τῆς Κ ἀντιθέσεως· ταιγαρῶν τῷ ἀνατολικῷ ἡμικυκλίῳ ΠρΡ φωτοβολυμένῳ αἶ, τὸ πεφωτισμένον μέρος τῷ δυτικῷ ἡμικυκλίῳ ΠΡΧ αἶ ἔλαττον ἔσται, μέχρις ἂν κατὰ τὸ Δ ἐξυδενωθεῖ: ὡσεὶ α. ἐκ τῷ Κ μέχρι τῷ Δ ἡ Σελήνη πάλιν ἀμφίκυρτος φανήσεται· β'. ἐπὶ τὸ Δ δὲ παραγενομένη, φανείται ἐν σχήματι ἡμικυκλίῳ τῷ Π ρΡ, ἢ Δ, ἐν γὰρ τῇ Δ θέσει, ὃ γήινος θεατῆς Γ τὸ ἡμισυ κατόψεται τῷ πεφωτισμένῳ ἡμισφαιρίῳ Δ, ὡσπερ ἀμέλει, ὅτε κατὰ τὸν πρῶτον τετραγωνισμόν Β ἦν ἡ Σελήνη· διὰ ταῦτα ἡ θέσις Δ, ὅπου κεῖται ἡ Σελήνη, ἀπέχουσα τῆς Κ ἀντιθέσεως 90°, δεῦτερος τετραγωνισμὸς ὀνομάζεται.

490. Α' φ' ἢ δὲ ἡ Σελήνη διαβῆ τὸν δεῦτερον τετραγωνισμόν Δ, αἶ ἐκ διχοτόμου μηνουίδης ἀποκαθίσταται, εἴτ' ἂν τῷ ΠτΡΕ σχήματι, ὃ αἶ μᾶλλον ἢ μᾶλλον ὑπελαττῆται μέχρι τῆς συζυγίας Α, ὡς ἐκ ταύτης μέχρι τῷ πρῶτῳ τετραγωνισμῷ Β ἡξήσεται· ἐν δὲ τῷ Α φθίνει ὀλοχερῶς ἡ Σελήνη τῷ γήινῳ θεατῇ Γ, ἢ ἕτως ἐφεξῆς.

491. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ τῆς συζυγίας Α μέχρι τῷ πρῶτῳ τετραγωνισμῷ Β, ἢ ἐκ τῷ δευτέρῳ τετραγωνισμῷ Δ μέχρι τῆς συζυγίας Α, αἶ μηνουίδης ἡ Σελήνη φαίνεται, πρῶτον μὲν ὡς ΠΡΧ, εἴτα ὡς ΠτΡ· οἱ δὲ δύο ἔσται μηνίσκοι διαφορῶς ἔχουσι θέσεως· τὰ γὰρ κέρατα Ρ, Π, τῷ μὲν μηνίσκῳ ΡΧΠ τῆς νέας Σελήνης,

πρὸς ἀνατολὰς βλέπυσι, τῷ δὲ ΡτΠ τῆς Σελήνης φθίνουσας πρὸς δυσμᾶς· ἐκ τούτων τῆς θέσεως τῶν κεράτων δυνατόν εὐθὺς συναγαγεῖν, εἰ νέα ἐσὶν ἡ Σελήνη, ἢ γυν φθίνουσα.

492. Αἱ μὲν τῆς Σελήνης φάσεις πᾶσιν ἀρίγνωτοι ὑπάρχουσιν· ἐχὶ δὲ καὶ αἱ τῶν ἄλλων πλανητῶν. Ἀφροδίτη μὲν γὰρ μηνοειδῆς ἡμῖν καθορᾶται, ἢ ὅλως ἀφανίζεται, ὅταν ἐκ τετραγωνισμῶ ἐπὶ τὴν ὑποκειμένην συζυγίαν χωρῆ, ἢ ἀποχωρῆσα ταύτης πορεύηται ἐπὶ τὸν δεύτερον τετραγωνισμόν, βραχύτι πλάτους ἔχουσα (185)· ἐμβυθιζομένη ἀλλ' ἔν τηνικαῦτα ταῖς ἡλιακαῖς ἀκτῖσι, διαφεύγει τὰς παρατηρήσεις· διὰ ταῦτα πλήρη μόνον ἢ διχότομον τὴν Ἀφροδίτην καθορῶμεν, πλὴν εἰ ἐξέλκοιμεν ὅτε ἀναμέσον ἡμῶν καὶ τῷ ἡλίῳ παρεμπίπτουσιν ὡς κηλίδα μέλαιναν αὐτὴν κατοπτρεύομεν. Ἑρμῆς δὲ καὶ μᾶλλον ἀφανῆς ἡμῖν ὅλως γίνεται, ὡς ἡ Σελήνη, ὅταν ἐν τῇ ὑποκειμένη ὡν συζυγίᾳ βραχυτάτη εὐμοιρῇ πλάτους.

943. Τὸς δ' ὑπερκείμενος πλανήτας αἰεὶ πλήρεις ἡμῖν κατοπτάνεσθαι πᾶσα ἀνάγκη ἔντε ταῖς ἀντιθέσεσιν, καὶ ἐν συνόδοις· τῷ γὰρ ἡλίῳ ἀναμέσον αὐτῶν καὶ τῆς Γῆς κείμενος ἐν τῇ δευτέρᾳ περιπτώσει, τὰ αὐτῶν πεφωτισμένα ἡμισφαίρια ὀλοχρῶς πρὸς ἡμᾶς εἰσὶν ἐσραμμένα, καθάπερ καὶ ἐν τῇ πρώτῃ· οἱ ἄρα ὑπερκείμενοι πλανῆται αἰεὶ ἡμῖν ὀλίφωτοι φαίνεσθαι ὀφείλουσι, ἐκτὸς τῶν τετραγωνισμῶν, καθ' ὅς ἀμφίκυρτοι φαίνονται· τῆτο δὲ Ἄρει μάλιστα ἐγκαθορᾶται, διὰ τὸ λίαν διέχειν τῷ Διὶ, καὶ πολλῶ μᾶλλον Κρόνῳ.

494. Οἱ δὲ δορυφόροι τῷ Διὶ καὶ τῷ Κρόνῳ, μὴ φερόμενοι περὶ τὸ Ἥλιον, τὰς αὐτὰς ὑφίστανται φάσεις ἡμῖν, ὡς καὶ ἡ ἡμέτερα Σελήνη, ἀλλ' ἐμπῆς τροπαίστισιν ὑπο-

κειμένας· α. ἐκ τῶν αὐτῶν ἀπὸ τῆς Γῆς διαφόρων ἀπο-
σημάτων· β. ἐκ τῆς διαφόρου θέσεως τῆς αὐτῶν περι-
τὸν ἀρχικώτερον πλανήτην τροχίας ὡς πρὸς τὴν ἐκλει-
πτικὴν· γ. ἐξ αὐτῆς τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν τῆς Γῆς
κινήσεως κ. τ. λ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Περὶ Σελήνης.

495. Ἡ Σελήνη κατὰ τὴν ἡμετέραν Γῆν σώμα ἐστὶ
σκιερὸν, ἄφωτον, σφαιραειδὲς, ἢ ἢ ἐπιφάνεια ἀνωμαλί-
αις βριθεὶ πλείοσιν, ἢ ἢ καθ' ἡμᾶς Γῆ· παρατετήρηται
γὰρ κορυφαὶ ὀρέων φωτιζόμεναι ἐνίστε, καίτοι ἀπέχουσαι
τῆς φωτοφυῆς γραμμῆς, εἴτ' ἐν τῷ τόξῳ, ὃ ἐπ' αὐτῆς
διορίζει τὸ φωτιζόμενον μέρος, τριακοσὸν μέρος τῆς Σε-
ληνιαίας ἡμιδιαμέτρου· ὅπερ ὑψηλοτάτας τὰς κορυφὰς τῶν
ὀρέων δείκνυσιν. Ἐργαλὸς δὲ δι' ἀκριβῶν παρατηρήσεων
ἢ ὑπολογισμῶν τὰ ὑψη τῶν ἐν τῇ Σελήνῃ ὀρέων εἰς ὀρ-
γυῖα 1500 ἐξάνισαθαι εὔρατο (*).

496. Ἡ τῆς Σελήνης διάμετρος ἐστὶ περίπου τῆ τῆς
γῆνιης· ὅθεν ἔπεται τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς πρὸς τὴν τῆς
Γῆς λόγον ἔχειν :: $\frac{1}{17}$: 1², εἴτ' ἐν τριακοσὸν περί-
που ὑπάρχειν τῆς Γῆνιης ἐπιφανείας μέρος· τὰς δὲ σερρό-

(*) Τὴν δὲ μέθοδον, καθ' ἣν τὰ τῶν σεληνιαίων ὀρέων
ὑψη ἐξιυρίσκονται, ὅρα ἐν τῇ Ἐπιτομ. Ἀστρονομικ. Λαλάν-
δου. §. 968.

τητας εχειν :: $\frac{1}{17}$: 1°, εἴτ' ἢν τὴν τῆς Σελήνης τεσσαρακοσὸν ἑννατον μέρος ὑπάρχειν τῆς κατὰ τὴν Γῆν· ἢ μόντοι μάζα τῆς Σελήνης εὐρηται $\frac{1}{17}$ τῆς κατὰ τὴν Γῆν.

497. Οἱ δὲ κάτοικοι τῆς Σελήνης, εἴτινες εἶεν, ὁρῶσι τὴν ἡμετέραν Γῆν διακοπτομένην σκιαῖς ἢ φωτισμοῖς· αἱ γὰρ θάλασσαι, οἱ ποταμοὶ, αἱ λίμναι, ἀπορροφῶντα τὸ ἡλιακὸν φῶς, φαίνονται τῷ Σεληνίτῃ ὡς μεγάλαι κηλίδες ἐνδισπαρμέναι τῇ τῆς Γῆς ἐπιφανείᾳ· ἀλλὰ ἢ αἱ τῶν ὀρέων σκiai αἱ ἐκ τῶν ἀντιθέτων τῷ ἡλίῳ προίεμεναι κηλίδες αὐτῷ δοκῶσι μικραί· διακρίνουσι δ' ἐν αὐτῇ τὰ λαμπρότατα μέρη, οἷον τὸν Ὀλυμπον, τὰς Ἀλπεῖς, τὰ ἀίδιως χιόνων υφάσιν ἐπιτεκαλυμμένα, ἢ ἄλλα ὄρη ὑψηλά· ἄλλα δὲ μέρη ὡς μεσιτεύοντα κηλίσιν ἢ φωτισμοῖς φαίνονται οἷον πεδινὸν χῶρον, ἢ δένδροις κατάρφτοι κ. τ. λ.

498. Διεῖλον δὲ Ἀ'ερονόμοι τὴν Σελήνην, καθάπερ οἱ Γεωγράφοι τὴν Γῆν, εἰς διάφορα μέρη, ἢ ταύτην παρισῶσιν ἐν ἐπιτεδογραφευμένῃ σφαίρᾳ, ὡς περ τὰ διάφορα μέρη τῆς ὑδρογείης σφαίρας· διαφόροις δὲ ἐσήμηναν τοῖς ὀνόμασι πρὸς διάκρισιν· τὰ μὲν γὰρ φωτεινότερα αὐτῶν ἐνί τινι τῶν ὀνομάτων τῶν περιφῆμων Ἀ'ερονόμων ἐνέφησαν, οἷον Ἀ'ρισάρχῃ, Πτολεμαίῃ, κ. τ. λ.· τὰς δὲ μεγάλας ἐκτάσεις τὰς μετρίως φωτιζομένας ὡς Γαίας ὑπέλαβον, οἷον τὴν Καρποφόρον κ. τ. λ.· τὰς δὲ σκιεράς χώρας θαλάσσας προσεεπον, οἷον Κασπίαν θάλασσαν κτλ.

499. Ὡς περ ἡμεῖς μόνον τὸ ἡμισφαίριον τῆς Σελήνης ὁρῶμεν τὸ πρὸς ἡμᾶς ἐσραμμένον αἰεὶ· ὕτως οἱ κάτοικοι θατέρῃ ἡμισφαιρίῳ τῆς Σελήνης ἑδέποτε ὄραν δύνανται τὴν κατ' ἡμᾶς Γῆν· οἱ δὲ τὸ πρὸς ἡμᾶς ἐσραμμένον

οικῶντες ὁρᾷσιν αὐτὴν αἰεὶ, ὡς περ Σελήνην, ἥς ἡ ἐπιφάνεια τῆ δίσκου τρισκαίδεκαπλάσια ἐστὶ τῆς ἡμῖν καθορωμένης Σελήνης· ὥστε ἡ ἡμετέρα Γῆ φωτίζει τρισκαίδεκαπλάσιον τὴν Σελήνην, ἢ ὅσον ἡ Σελήνη φωτίζει τὴν ἡμετέραν Γῆν· ἐὰν ἄρα ἀναγινώσκῃν ἡμεῖς δυνώμεθα ἐν τῷ σελᾷ τῆς πανσελήνης, οἱ κάτοικοι τῆ πρὸς ἡμᾶς ἐσραμμένῃ σεληναίῃ ἡμισφαιρίῃ, ἀπυλαύσοι φωτὸς ἰσχυρωτάτη, ἐκ τῆς ἡμετέρας Γῆς πεμπόμενοι, ἢ διαρκέυτος ἡμέρας $14\frac{1}{2}$, ἐν αἷς ἑκαστος τῶν Σεληνιτῶν ὁρᾷν ἕδύναται τὸν ἥλιον, ἢ μάλιτα ὅτε σφίσιν εἴη πάγγυιος, τῆτ' ἐστίν, ὅταν, τῆς Σελήνης συνοδεύσης τῷ Ἡλίῳ, ἡ ἡμετέρα Γῆ κατ' ἀντίθεσιν ἢ πρὸς αὐτὴν· τὸ δὲ ἐκ τῆς Γῆς πρὸς τὴν Σελήνην, ἐν συνόδῳ ἔσαν, πεμπόμενον φῶς, ἀνακλώμενον πάλιν ἐκ τῆς Σελήνης πρὸς τὴν Γῆν, δείκνυσιν ἡμῖν τὸν δίσκον τῆς νέας Σελήνης, εἴτ' ἔν τῆ μὴ τῷ Ἡλίῳ φωτιζομένῃ αὐτῆς μέρει· δείκνυσι δὲ ἐν τῷ ἕρανῳ ἢ φθίνουσιν ὅλως τὴν Σελήνην, εἰ μὴ ὅλη ταῖς ἡλικαῖς ἀκτίσιν ἐμβαπτίζοιτο, ὡς εὐκρινέστατα ὁρῶμεν ὅλον αὐτῆς τὸν δίσκον, ὅταν μικρῷ ἕστερον τῆς συνοδῆ ἢ ὑπὲρ τὰ δυτικὰ τῆ ὀρίζοντος, τῆ Ἡλίῳ ἀρτι δευκότος.

500. Τρεῖς τῆ Σελήνη πρόσεισιν ἀληθεῖς κινήσεις, ἥτε, καθ' ἣν συνάμα τῆ Γῆ περὶ τὸν Ἡλίον φέρεται, ἢ κληθεῖν ἂν ἐν ἰαύσιος, ἢ ἡ κατὰ περιείλησιν, ἢ ἐν ἡμέραις 29° ἢ ὥραις περίπευ 12 περαινομένη, ἢ ἡ περιοδικὴ ἢ ἐκ τῆ αὐτῆ σημείου τῆς περὶ τὴν Γῆν τροχῆς αὐτῆς ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἐν $27^{\mu} 7^{\nu} 43^{\prime} 12''$ διανουμένη· ἀλλὰ πρός γε ἡμᾶς τὺς ἐν τῆ Γῆ ἢ δυεῖν ἄλλων κινήσεων εὐμοιρεῖ ἡ Σελήνη, τῆς τε συνοδικῆς δῆπευ περιφορᾶς, ἢ τῆς, ἢ φασί, σταθμικῆς.

501. Η' συνοδική περιφορά, ἐπὶ ἕν ὃ σεληνιακὸς μῆν, ἐστὶ χρόνος, ἐν ᾧ ἡ Σελήνη ἀπὸ συζυγίας τῆς πρὸς τὸν Ἡ'λιον (337) ἐπὶ συζυγίαν ἄλλην αὐτῆς ἀποκαθίσταται πρὸς τὰς ἐκ Γῆς παρατηρήοντας· μείζων δέ ἐστι ἡ περιφορά αὕτη τῆς περιοδικῆς ἐκπαινομένη ἐν $29^{\text{h}} 11^{\text{m}} 44' 3''$. Τῆς γὰρ Σελήνης ἀπαξ γραφείσης περὶ τὴν Γῆν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐν $27^{\text{h}} 7^{\text{m}} 43' 11''$, ὁ Ἡ'λιος ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ἀνατολικώτερος γίνεται περίπευ 27° . Ἦν ἂρ' αὐτῷ συζευχθεῖν πάλιν ἡ Σελήνη, ἀνάγκη πᾶσα διελευσάν 360° , εἴτ' ἕν ὅλην τὴν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς αὐτῆς πορείαν, ἐν ἡμέραις 27 κ. τ. λ., διαπορεύσασθαι καὶ 27° . πρὸς δὲ τῷτο χρήζει ἐτι ἡμερῶν δυεῖν περίπευ καὶ ἡμισείας· ἡ δὲ συνοδική αὕτη τῆς Σελήνης περίοδος ἐκ ἔσιν ἀπολύτως ἡ αὕτη ἐν ἅπασιν τοῖς σεληνιακοῖς μῆσι τῷ αὐτῷ ἔτι· καὶ γὰρ (*) ἡ τῆς Σελήνης τροχιά εὐρύνεσθαι καὶ διασέλλεσθαι ὀφείλει ἐν χειμῶνι, καὶ ἐπομένως ἡ τῆς συνοδικῆς περιφορᾶς διάρκεια μακροτέρα γίνεσθαι, ἢ ἐν θέρει.

(*) Καὶ γὰρ ἡ Γῆ, καὶ κατὰ τὸ ἀκόλουθον ἡ Σελήνη, χειμῶνος μὲν εἰσι ἀρῆλιος, θέρος δ' ἀφῆλιος· ὅταν ἄρα ἡ Σελήνη χειμῶνος συζευγύηται, ἡ παρεμπύπτη ἀναμέσθω Γῆς καὶ Ἡ'λίου, ἢ τῷ Ἡ'λίῳ ἐφίλκυσσις ἰσχυρώτερον ἐπιδρῶ Σελήνῃ καὶ Γῆ, ἢ περ ἐν θέρει· ἡ τοίνυν ὑπεροχὴ τῆς τῷ Ἡ'λίῳ πρὸς τὴν Σελήνην συζευγυμένην γινομένης ἐφίλκυσσας ὑπὲρ τὴν, ἢν ἐφίλκει τὴν Γῆν· καὶ ἡ ὑπεροχὴ τῆς, ἢν ἐφίλκει τὴν Γῆν ὑπὲρ τὴν, ἢν ἐφίλκει τὴν Σελήνην ἀντιτιθεμένην, μείζων ἐστὶν ἐν χειμῶνι, ἢ ἐν θέρει· Ἡ'λιος ἄρα σπεύδει μᾶλλον ἐν χειμῶνι ἢ περ ἐν θέρει τῆς Γῆς τὴν Σελήνην ἀποδιασῆσαι· χειμῶνας μὲν ἄρα διασίδδει καὶ ἐπιμηκύνει τὴν τῆς Σελήνης τροχιάν· θέρος δὲ συσείλλει ταύτην καὶ βραχυύνει.

302. Εἶσιν οἱ δὲ τῶν ἀστρονομούντων διατείνονται συναγαγεῖν ἐξ ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων, τὸν σεληνιακὸν μῆνα ἐλάττωα γίνεσθαι ἐν τοῖς καθ' ἡμᾶς χρόνοις, ἢ πρὶ ἐτῶν 2000, τριτημορίῳ περίπευ τῷ τότε· ὃ δὴ κατ. ελέγχει τὴν τῆς σεληνιαίας τροχιάς ἡμιδιάμετρον ἡλατ. τῶσθαι ἐν τούτῳ τῷ χρόνῳ, ὅσον ἀμέλει ἀπαιτεῖ ὁ ἀστρονομικός θεσμός τῷ τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετραγωνα ἀνάλογον ἔχειν τοῖς ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβοις.

303. Ἡ δὲ φαινομένη τῆς Σελήνης κίνησις κείται ἐν τῷ τινὰς τῶν περὶ τὸν δίσκον αὐτῆς κηλίδων φαίνεσθαι ἢ ἀφανεῖς γίνεσθαι ἕτως, ὡς εἰκέναι κινεῖσθαι τινὰς ἐκ νότου εἰς ἄρκτον, ἢ τ' ἀνάκαλιν· τινὰς δ' ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, εἶτα ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, προσπελαζέσας ἀμέλει τῷ σημείῳ, ὃ ὡς κέντρον τῷ Σεληναίῳ δίσκῳ ὁ γήινος θεατῆς ὑποτίθησι, ἢ αὐτοῖς ἀποχωρήσας.

304. Ἰδὲ δὴ ὁ λόγος τῆς τῆ Σελήνῃ ἐμφαινομένης ταύτης κινήσεως· εἰ μὲν γὰρ ἡ περὶ τὴν Γῆν περιοδικὴ φερά ταύτης, εἶτ' ἔν ἢ ἀπὸ τῷ αὐτῷ σημείῳ τῆς τροχιάς αὐτῆς ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀπακατάσασις, αἰεὶ ἐπεραίνεται ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ ἀκριβῶς, ἐν ᾧ ἢ ἡ περιελιξις, ἐωρῶμεν ἂν ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ σεληνιαστὸν ἡμισφαίριον, ἢ τὰς αὐτὰς ἐπομένως κηλίδας· νῦν δὲ ἡ μὲν ταχυτής, καὶ ἐπομένως ἡ διάρκεια, τῆς περιελιξέως, ἥτις ἀνεξάρτητός ἐστι τῆς περιοδικῆς κινήσεως, αἰεὶ ἐσιν ἀμετάτρεπτα, ἢ δὲ τῶν περιοδικῶν περιφορῶν ποικίλλεται, ὡς ἂν ἡ Σελήνη ἀφῆλιος εἴη, ἢ παρήλιος.

305. α'. Ἄρα, ὅταν ἡ Σελήνη τεταρτημόριον διανύσῃ τῆς περὶ τὴν Γῆν περιοδικῆς περιφορᾶς, πρὶν ἢ ἐκπεράνῃ τὸ τέταρτον τῆς περιελιξέως, κύκλος ὁ ὀριζῶν ἐπὶ τῆς σεληνιαίας σφαίρας τὰς τῷ γήινῳ θεατῷ ὄψεις,

προχωρεί μᾶλλον τῷ δυτικῷ μέρει ταύτης τῆς σφαίρας, ἔξ δὴ τῆνικαῦτα φαίνονται αἱ δυτικαὶ κηλίδες τῆς Σελήνης προσπελάζουσαι τῷ τῷ δίσκῳ κέντρῳ· τὸναντίον δὲ, ὅταν ἡ Σελήνη διανούσῃ τεταρτημόριον τῆς περιελήσεως, πρὶν ἐκπεράνῃ τὸ τέταρτον τῆς περὶ τὴν Γῆν περιφορᾶς, κύκλος ὁ τὰς ὄψεις ὀρίζων ἐπὶ τῆς Σελήνας σφαίρας, χωρεῖ μᾶλλον πρὸς ἀνατολὰς· ἔξ δὴ αἱ ἀνατολικάι κηλίδες, μᾶλλον προχωρῶσαι τῷ τῷ σελήνας δίσκῳ κέντρῳ, κινεῖσθαι φαίνονται πρὸς δυσμὰς.

306. Τῆς σελήνας τροχίᾳς ἐγκλινομένης τῇ ἐκλειπτικῇ περίπτῃ 5° , ἐπιτεῖθεν ἔπεται ποτὲ μὲν μᾶλλον, ποτὲ δ' ἤττον ἀπέχειν τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ· ὁ ἄρα κύκλος, ὁ τὰς ὄψεις τῷ γήινῳ θεατῷ ὀρίζων, ὀφείλει, ποτὲ μὲν χωρεῖν πρὸς τὸ ὑπερκείμενον μέρος τῆς σελήνας σφαίρας, κἄκεθι ὀραῖσθαι κηλίδας τινὰς τὸ πρὶν ἀφανεῖς, ἀφανεῖς δὲ γίνεσθαι τὰς πρὶν φαινομένας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ μέρει· ποτὲ δὲ τ' ἀνάπαλι.

ΚΕΦΑΦΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ Ἐκλειψέων.

307. Δέδεικται ἤδη ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς (Ὀπτ. 64. Τόμ. 5.) ἕδνα τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν μὴ ἔχειν ἐκλειψῆν ἐμποῖσθαι ἐτέρῳ τῶν ἀρχικωτέρων, ὅτι, διὰ τὴν μεγάλην ἀπ' ἀλλήλων ἀπόσασιν, ἡ κωνοειδὴς σκιά τινὸς αὐτῶν ἕδύναται ἀφικεῖσθαι εἰς ἕτερον· πολλῷ μᾶλλον ἄρα δορυφόρος τινὸς ἐκ ἐμποῖσθαι ἐκλειψῆν ἐτέρῳ πλανήτῃ· εἰς ἄρα δορυφόρος ἐκλειψῆν τε ἐνεργάζεται τῷ ἀρχικωτέ-

ρω πλανήτη, ἢ ὑπ' αὐτῆ ἀμοιβᾶδον ὑπομένει· ἐρῶμεν δὴ πρῶτον περὶ τῶν ἐκλείψεων, ἃς ὁ δορυφόρος τῆς Γῆς, ἡ Σελήνη, ἐνεργάζεται ἡμῖν, ἀποτερεῖσα, ἢ ὅλον, ἢ ἐν μέρει τὸν ἡλιακὸν φῶς· ὁ παρὰ τῆτο ἐκλείψιν ἡλίω καταχρησικώτερον ὀνομάζουσι· ὑδὲ ποτε γὰρ ὁ Ἥλιος κυρίως ἐκλείπει· εἶτα περὶ τῶν τῆς Σελήνης, τῆτ' ἐσιν, ἃς ἡ Γῆ ἐνεργάζεται τῇ Σελήνῃ· τελευταίον δὲ βραχέα προσθήσομεν περὶ τῶν κατὰ τὰς ἄλλας δορυφόρους ἐκλείψεων.

508. Ἐπὶ τέτοις δέδεικται, ὅτι ὁ ἥλιος μὲν ἐκλείπει, τῆς Γῆς διήυσης διὰ τῆς κωνοειδῆς σκιάς τῆς Σελήνης· Σελήνη δὲ, αὐτὴ διήυσα διὰ τῆς κωνοειδῆς σκιάς τῆς Γῆς.

509. ΟΡΙΣΜΟΣ. Ἐκλείψις κεντρικὴ μὲν ἐσιν, ὅταν τὸ κέντρον τῆς Γῆς ἢ τὸ τῆς Σελήνης ὦσιν ἐπὶ τῆ ἄξονος τῆς κωνοειδῆς σκιάς· ἢ ὁ τάντων, ὅταν τὸ κέντρον τῆ Ἥλιου ἢ τῆς Γῆς ἢ τῆς Σελήνης ἐπὶ τῆς αὐτῆς ὦσιν εὐθείας· ὀλικῆ δὲ, ὅταν ὅλος ὁ ἡλιακὸς δίσκος ἢ ὁ σεληνιατὸς ἐκλίπωσι πρὸς ἡμᾶς· κατὰ μέρος δὲ, ὅταν ἐν μέρει· δακτυλιοειδῆς δὲ, ὅταν, κεντρικῆς ἕσης τῆς ἐκλείψεως, τὰ χεῖλη τῆ ἄστρου φαίνωνται ἐν σχήματι δακτυλίου.

510. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐκλείψις ἢ δύναται συμβῆναι, εἰ μὴ Ἥλιος, Σελήνη, Γῆ, ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας ἐν μέρει γῶν εἴησαν· ἵνα γὰρ Ἥλιος ἢ Σελήνη ἐκλίπη, ἐπάναγκες τὴν Γῆν ἐν μέρει γῶν ἐγκλωσθῆναι τῇ κωνοειδῇ σκιά τῆς Σελήνης, ἢ τὴν Σελήνην τῇ τῆς Γῆς· ἀλλὰ μὴν ἑκατέρως δυνατόν ἔστι εὐθεῖαν ἐπιζευξαι ἐκ τῆ Ἥλιου ἐπὶ τὸ ἐνποδύμενον τῇ σκιά μέρει διήκυσαν διὰ τῆς σκιαζέουσης σφαιρας, ὡς ἐσιν ἰδεῖν ἐν 25 σχήματι τῷ ἔκτῳ Τόμου· ἄρα κτλ.

511. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Εἴπερ ἡ Σελήνη αἰεί ποτε φέροιτο κατὰ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδου, καὶ ἕκαστον σεληνιασίου μῆνα κεντρικῶς ἂν ἐξέλιπον ὅ,τε ἩΉλιος ἔῃ ἡ Σελήνη, ὁ μὲν, τῆς Σελήνης αὐτῷ συνοδευόμενος· ἡ δὲ, αὐτῷ ἀντιτιθεμένη· δηλῶν γὰρ ἑκατέρως τὸν τε ἩΉλιον ἔῃ τὴν Γῆν μηδέ ποτε ἂν ἐξίεναι τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδου, ἔῃ δὴ τὴν Σελήνην μηδεμίαν συνοδικὴν περιφορὰν ποιῆσαι, εἰ μὴ τὰ κέντρα ἩΉλιου, Γῆς, ἔῃ Σελήνης, δις ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας γένοιτο.

512. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τῆς σεληνιαίας τροχιάς συνι-
 εώσεως ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδου γωνίαν περίπου
 5°, δυνατόν τὴν μὲν Σελήνην γενέσθαι κατὰ συζυγίαν,
 ἢ κατ' ἀντίθεσιν ἩΉλιῳ, κεντρικὴν δ' ἔκλειψιν μηδεμίαν
 συμβῆναι· ἢ γὰρ ἂν γένοιτο ἔκλειψις κεντρικὴ, εἰ μὴ
 τὸ σεληνιασίου κέντρον, κείμενον, ἐφ' ἧς εὐθείας ἔῃ τὸ ἩΉλιον
 ἔῃ Γῆς, κείτο ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπιπέδου, ἔῃ ἐπο-
 μένως τὸ σεληνιασίου πλάτος, εἴτ' ἔν τὸ ἀπὸ τῆς ἐκλει-
 πτικῆς αὐτῆς ἀπόστημα, εἴη μηδέν, αὐτὴ δὲ ἡ Σελήνη κα-
 τὰ συζυγίαν εἴη, ἢ κατ' ἀντίθεσιν ἩΉλιῳ· ὥστε, ἵνα κεν-
 τρικὴ συμβῆ ἔκλειψις, δυσὸν τούτων ἀναγκαίως δεῖ, α'.
 τὴν Σελήνην συζεύγνυσθαι μὲν ἩΉλιῳ, ἵνα γένηται ἡλια-
 κὴ, ἀντιτιθεσθαι δὲ, ἵνα σεληνιακὴ· β'. ἐν τῷ χρόνῳ τῆς
 συζεύξεως, ἢ τῆς ἀντιθέσεως, τὸ πλάτος τῆς Σελήνης
 εἶναι μηδέν· ἀλλὰ μὴν διὰ τὸ τὴν σεληνιασίου τροχίαν τῆ
 ἐκλειπτικῆ ἐγκεκλῖσθαι, κατὰ μίαν τῶν ἐφεξῆς τριῶν
 περιπτώσεων δύναται μὴ ἔχειν πλάτος ἡ Σελήνη· α'.
 πρὶν ἂν τὸ κατ' αὐτὴν κέντρον ἐμπέσῃ τῆ ἐκλειπτικῆ·
 β'. κατ' ὃν ἐπιπίπτει χρόνον· γ'. μετὰ τὸ ἐμπεσεῖν· ἡ
 δὲ κεντρικὴ ἔκλειψις ἐν μόνῃ τῇ δευτέρᾳ περιπτώσει
 χῶραν ἔχει· δηλῶν ἄρα, ὅτι, τῆς δευτέρας περιπτώσεως

σπανιώτατα συμβαινέσης, έκλειψις κεντρική σπανιώτατα γίνεται.

513. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Οὐδέ ποτε έκλειψις γίνεται, εἰ μὴ ἡ Σελήνη εἴη ἐφ' ἐνὸς τῶν δεσμῶν, ἢ ἐγγίκα ἐνὸς τῶν δεσμῶν· δεσμοὶ γὰρ Σελήνης εἰσὶ τὰ δύο σημεῖα, ἐν οἷς ἡ αὐτῆς τροχία τέμνει τὴν έκλειπτικὴν· ἀλλ' ἴν' έκλειψις ὁποιασὺν Σελήνης γένηται, δεῖ τὴν Σελήνην παρεμπεσεῖν τῇ κωνοειδεῖ σκιά τῆς Γῆς· ἔπειθ' ὁ τῆς σκιάς ἄξων αἰεὶ ἐστὶν ἐν τῷ τῆς έκλειπτικῆς ἐπιπέδῳ, Ἡλίω καὶ Γῆς μηδέ ποτε αὐτῆ ἐξίόντων, ἐπάναγκες τὴν Σελήνην ὡς ἐγγίκα γενέσθαι τῇ έκλειπτικῇ, ἔπομένως ἐνὶ τῶν δεσμῶν, ἴν' ἐμπέσῃ τῷ σκιοῦδι κίωφ· ὡσαύτως, ἵνα ἡλιακὴ έκλειψις γένηται, ἐπάναγκες τὴν Γῆν παρεμπεσεῖν τῇ κωνοειδεῖ σκιά τῆς Σελήνης· ἐπεὶ δὲ ἡ Σελήνη τὴν σκιάν ἐπὶ τ' ἀντίθετα τῷ Ἡλίῳ προίεται, ἐπάναγκες αὐτὴν κείσθαι, ἢτοι ἐπὶ τῆς έκλειπτικῆς, ἢ ὡς ἐγγίκα τῆς έκλειπτικῆς, εἴτ' ἔν ἦτοι ἐφ' ἐνὸς τῶν δεσμῶν, ἢ ἐγγίκα ἐνὸς τῶν δεσμῶν, ἴν' ἡ κωνοειδὴς αὐτῆς σκιά φέρηται κατὰ τῆς Γῆς.

514. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐντεῦθεν κατανοεῖται, διὰ τί ἐπὶ πολλῶν μηνῶν έκλειψις ἢ γίνεται· ἡ γὰρ Σελήνη ἐκπεραίνει μὲν μίαν περίοδον, ἔπομένως ἀποκαθίσταται ἐπὶ τὸν αὐτῆς δεσμὸν αἰεὶ ἐν ἡμέραις 27 (500)· ἐκπεραίνει δὲ μίαν συνοδικὴν περιφορὰν, τῷτ' ἐστὶ κατὰ συζυγίαν Ἡλίῳ γίνεται μεθ' ἡμέρας 29· ὅταν ἄρα ἡ Σελήνη συζευγνύηται τῷ Ἡλίῳ, δύο ἡμέρας τῷ δεσμῷ, εἴτ' ἔν τῆς έκλειπτικῆς ἀποχωρεῖ· ὡσεὶ κατὰ τὴν ἐφεξῆς συζυγίαν, πλάτος ἔχειν δύναται ἰκανόν, ἔφεξῆς ὡσαύτως.

515. ΠΟΡΙΣΜΑ Σ'. Αἰεὶ ποτε μὲν έκλειψις συμβαίνει, ὅταν τὸ ἄθροισμα τῆς ἡλιακῆς ἡμιδιαμέτρου, ἔ

τῆς σεληναίας, ἢ τῆς σκιάς τῆς Γῆς, ἢ τῆς κατὰ τὴν Σελήνην μείζον ἢ τῆς Σελήνης πλάτους, εἰδέ ποτε δὲ, εἴπερ τὸ πλάτος ἴσον εἴη ἢ μείζον τῷ τῷ ἀθροίσματος· ὅταν μὲν γὰρ τὸ πλάτος τῆς Σελήνης ἴσῳται τῷ ἀθροίσματι τῶν ἡμιδιαμέτρων τῆς ἡλιακῆς ἢ τῆς κατὰ τὴν Σελήνην, ἐπειδὴ ἡ Σελήνη τὴν σκιάν ἐπὶ τ' ἀντίθετα τῷ ἡλίῳ προβάλλει, Γῆ δὲ ἢ ἩΉλιος εἰσὶν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἢ κωνοειδῆς σκιά τῆς Σελήνης ἐκὲτι ἐπιπεσεῖν δύναται τῇ Γῇ· ἢ ὅπερ ἀμέλει τ' αὐτὸν, εἰδὲν μέρος τῆ σεληναίου σώματος δύναται κεῖσθαι ἐπ' εὐθείας ἀναμέσον τῷ γήινῳ δεατῷ, ἢ μέρος τῷ Ἡλίῳ· εἰδὲν ἄρα μέρος ἡλιακὸν αὐτῷ κρύψαι δύναται ἡ Σελήνη· ὅταν δὲ μείζον ἢ, τῆνιαῦτα μέρος τῆ σεληναίου σώματος παρεμπίπτει ἀναμέσον τῷ ὀφθαλμῷ γήινῳ τινὸς δεατῷ, ἢ μέρος ἡλιακῷ· κρύφει ἄρα τὸ ἡλιακὸν τῷτο μέρος ἡ Σελήνη· ἰσαύτως, εἴπερ τὸ τῆς Σελήνης πλάτος μὴ εἴη ἕλαττον τῷ ἀθροίσματος τῆς σεληναίας ἡμιδιαμέτρου, ἢ τῆς κατὰ τὴν Γῆν, ἐμφανομένῃ ὑπὸ τῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς κωνοειδῆς σκιάς τῆς Γῆς, ἀντιστοιχέσης τῷ τύτῳ, ἢ κεῖται ἡ Σελήνη, ἐκλειψίς σεληναία ἢ μὴ συμβῆσεται (Ὅπτ. 71, Τόμ. 5.)· ἢ γὰρ Γῆ τῆνιαῦτα ἢ παρεμπίπτει ἐπ' εὐθείας ἀναμέσον Ἡλίῳ ἢ Σελήνης.

516. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἡ μὲν μεγίστη ἡμιδιάμετρος τῷ Ἡλίῳ εἰσὶν = $16' 52''$, ἢ δὲ μεγίστη ἡμιδιάμετρος τῆς Σελήνης = $16' 23''$ · τὸ ἄρα μέγιστον ἀθροισμα, = $33' 15''$ · εἰάν ἄρα τὸ πλάτος τῆς Σελήνης συζευγνυμένης μὴ ἢ = $33' 15''$, ἔσαι ἡλιακὴ ἐκλειψίς· ἰσαύτως ἢ ἀκτίς τῆς κατὰ τὴν Γῆν σκιάς, μετρομένης ἐν τῇ περιφερείᾳ τῆς σεληναίας τροχιάς, εἴσι περίπευ $47'$, ἢ τις συναπτομένη τοῖς $16' 23''$ ποιεῖ ὅτι ἐγγύισα $04'$ · ὅταν ἄρα

τὸ πλάτος τῆς Σελήνης ἀντιτιθεμένης ἢ = 64', σεληνιακὴ ἔκλειψις ἐκ ἔσεται.

517. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Δῆλον ἐντεῦθεν, ὅτι ὁ ὑπολογισμὸς τῶν ἐκλείψεων ἐξήρτηται, α'. τῆς φαινομένης διαμέτρου τῆς Ἡλίου ἐκ τῆς Σελήνης, ὡς ἂν ἔχοιεν δῆπου ἀπογυιάτητος, ἢ παραγυιότητος, ἢ μέσως ἀπέχοιεν τῆς Γῆς· β'. τῆς ἡμιδιαμέτρου τῆς κωνοειδῆς σκιάς τῆς ἐκαστῆς ἀντιθέσει ἀντιστοιχούσης· γ'. τῆς κατὰ τὴν Σελήνην συζευγυμένης, ἢ ἀντιτιθεμένης, πλάτους.

518. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ἡ μὲν ἡλιακὴ ἔκλειψις ἐν τῇ συνοδῷ τῆς Σελήνης, ἢ, ὡς λέγουσιν εἰώθασι, ἐν Νέφῃ Σελήνῃ, συμβαίνει· ἢ δὲ σεληνιακὴ, ἐν ἀντιθέσει, εἴτ' ἐν ἐν τῇ πανσελήνῳ, ὡς φασί, γίνεται.

519. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Ἐκλείψις ἡλιακὴ καθόλου, εἴτ' ἐν ἅπασιν τοῖς κατοικῆσι τὴν Γῆν θεωρῆ, ἢ γίνεται· ἐπεὶ γὰρ ἡ τῆς Σελήνης διάμετρος ἤτ' ἐστὶ τῆς κατὰ τὴν Γῆν, ἢ διάμετρος τῆς κώνης ἐμβα εἰπίπτει τῇ Γῆ ἐλάτων ἐστὶ ἔσαι ἢ ἤτ' τῆς κατὰ τὴν Γῆν διαμέτρου· τοιγαρῶν θεωρῆς γήϊνος ἢ μὴ ὄφεται μέρος ἡλιακόν, ὃ ἐτίρω ἔσαι ὀρατόν, μηδεμιᾶς γινομένης αὐτῷ ἐκλείψεως.

520. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΑ'. Σεληνίτης ἄρα, τῆς Σελήνης γήϊνῳ θεωρῆ κρυπτόσης τὸν Ἡλίον, τὴν σεληνιακὴν σκιὰν ὀρᾶ προβαίνουσαν ἐπὶ τῷ δίσκῳ τῆς Γῆς ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς, ἢ γὰρ ἀναμέσον Ἡλίου ἐκ Γῆς παρεμπύπτουσα Σελήνη χωρεῖ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· ὀρᾶ δὲ τὴν σκιὰν ταύτην ὡς κηλίδα ἐμπύπτουσαν τῷ δίσκῳ τῆς παρυγείης, ὡσπερ ἡμεῖς Ἑρμῆν ἐκ Ἀφροδίτην ὀρώμεν κηλίδων μελαινῶν δίκην ἐμπύπτουσας τῷ ἡλιακῷ δίσκῳ ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· ἀλλ' ὁ Σεληνίτης μείζονα κηλίδα τῇ Γῆ ἔνορᾷ, ἢ ἡμεῖς Ἡλίῳ.

521. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΒ'. Δυνατὸν ἄρα διαρρίσασθαι, τίσι κατὰ διαδοχὴν ἔσαι Θεατὴ ἡλιακὴ τις ἔκλειψις, ἢ ὅσον ἐκάστοις διαρκέσει, προγνωθεῖσων τῶν ἀρχῶν τῶν ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τῆς ἐκλείψεως παραλαμβανομένων, περὶ ὧν ἡμῖν ἤδη εἴρηται (Ὁπτ. 65. Τόμ. 5. ἢ ἐνταῦθα 510).

522. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΓ'. Ἐκλειψις ἡλιακὴ, ἢ σεληνιαία, δύναται εἶναι ὀλική, κεντρικὴ μὴ ἔσα· τῷ γὰρ Ἡλίῳ ἀπογείει ὄντος, ἢ τῆς Σελήνης παραγείει, ἢ φαινομένη τῷ Ἡλίῳ διάμετρος ἐλάττων ἐστὶ πρὸς αἰσθησιν τῆς κατὰ τὴν Σελήνην· ἴν' ἄρα ἡ Σελήνη κρύπτη ὅλον τὸν Ἡλίον γηίνῳ τινὶ Θεατῇ, ἢ ἀναγκαῖον ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας κείσθαι τὸ κέντρον αὐτῆς, ἐφ' ἧς ἢ τὸ τῷ Ἡλίῳ, ἢ τὸ τῆς Γῆς· ὡσαύτως, ὅταν ἡ μὲν Σελήνη ἀντιτιθεμένη ἢ παράγειος, ὁ δὲ Ἡλῖος ἀπόγειος, ἢ τῆς κωνοειδῆς σκιᾶς τῆς Γῆς διάμετρος, ὅτε διήκει ἡ Σελήνη, οἷα ἐστὶ χωρεῖν ὅλην τὴν Σελήνην, ἢ ἐπὶ ποσὸν χρόνον κατέχειν, καὶ μὴ τὸ σεληνιαῖον κέντρον διὰ τῷ κατὰ τὸν κῶνον ἄξονος διήκοι, καὶ ἐπομένως τὰ κέντρα Ἡλίῳ, Γῆς, ἢ Σελήνης ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας μὴ κείντο.

523. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΔ'. Πᾶσα μὲν κεντρικὴ τῆς Σελήνης ἔκλειψις αἰεὶ ἐστὶν ὀλική· αἰεὶ γὰρ ἡ τῆς Σελήνης διάμετρος ἐλάττων ἐστὶ τῆς κατὰ τὸν σκιῶδη κῶνον τῆς Γῆς διαμέτρου, δι' ἧς δίδεισιν ἡ Σελήνη· ἡλιακὴ δὲ κατὰ κέντρον, ποτὲ μὲν εἶναι δύναται ὀλική, ὅταν ἰσάλληλοι ὦσιν ἢ φαινομένη τῷ Ἡλίῳ διάμετρος, ἢ ἡ τῆς Σελήνης· ποτὲ δὲ μᾶλλον, ἢ ὀλική, ὅταν ἡ φαινομένη τῆς Σελήνης διάμετρος μείζων ἢ τῆς ἡλιακῆς· ἀλλ' ἡ μεγίστη ἔκλειψις, ἢ ἐκ τῆς ὑπεροχῆς τῆς φαινομένης διαμέτρου τῆς Σελήνης ὑπὲρ τὴν φαινομένην τῷ Ἡλίῳ συμβαίνουσα, βραχύν τινα χρόνον ὀλικὴ διαμένει· διὰ γὰρ

τὴν ταχίστην τῆς Σελήνης κίνησιν κατὰ τὴν ἑαυτῆς τροχίαν τὴν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς γινομένην, ἄλλως τε τῆς φαινομένης σεληναίας διαμέτρου τὴν ἡλιακὴν ὑπερέχουσιν τὸ μέγιστον 2 λεπτοῖς, τὸ δυτικὸν χεῖλος τῆ ἡλίου τὸ κατὰ πρῶτον ἐκλειπὸς, ἀντίκα φανερωθῆσεται μετὰ τὸ ἀφανὲς γενέσθαι τὸ ἀνατολικόν· τελευταῖον δὲ ἐκλείψις κεντρικὴ τῆ ἡλίου δύναται εἶναι δακτυλιοειδῆς, ὅταν τῆ μὲν ἡλίου ὄντος παραγείνῃ, ἀπογείνῃ δὲ τῆς Σελήνης, ἢ φαινομένη τῆ ἡλίου διάμετρος μείζων ἢ τῆς κατὰ τὴν Σελήνην· ἐναπολειφθῆσεται γὰρ περὶ τὸν φαινόμενον σεληναίου δίσκου, ἐλάττονα ὄντα τῆ φαινομένη ἡλιακῆ δίσκου, Ζώνητις κυκλικὴ τῆ ἡλίου ἐν σχήματι δακτυλίου, ἣτις ἔ μὴ ἐκλείψει.

524. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΕ'. Ἐκλείψις Σελήνης, ὅσον ἂν εἴη μικρὰ, αἰεὶ εἶσι καθόλου, ὅτι πᾶσι τοῖς κατοικοῦσι τὸ τῆς Γῆς ἡμισφαίριον, τὸ τηρικαῦτα ἀντιστοιχῆν τῇ Σελήνῃ, ὄρατὴ καθίσεται· ἐπεὶ γὰρ τὸ πρὶν πεφωτισμένον τῆς Σελήνης μέρος ἄφνω σκοτάζεται, τῶν προσεχῶν μέρων ἐλλαμπομένων, πάντες οἱ τηρικαῦτα τὴν Σελήνην καθορῶντες, τὰ ἐσκοτασμένα τῆς Σελήνης κατόψονται.

525. ΠΟΡΙΣΜΑ Ις'. Διαφέρει ἔν ἐκλείψις ἡλίου ἐκλείψεως σεληναίας, ὅτι αὕτη μὲν αἰεὶ ἀρχεται καὶ παύεται, καὶ ἴσον διαμένει πᾶσι τοῖς τὴν Σελήνην ὀρώσι· τῆς δὲ ἡλιακῆς φερομένης ἐπὶ τὴν Γῆν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἔτω ταχέως ὡς διαπορεύεσθαι καθ' ἕνασον λεπτὸν λεύγας 12, καὶ μικρόν τι μέρος τῆ γήινου δίσκου ἐπεχύσης, ἥτε ἐναρξίς, καὶ ἡ τελευταῖα, καὶ ἡ διάρκεια, καὶ τὸ ἐκλείπον μέρος τῆ ἡλιακῆ δίσκου λίαν ποικίλλονται ἐν τῇ αὐτῇ ἡλιακῇ ἐκλείψει πρὸς διαφορὰς τῆς Γῆς κατοίκους.

526. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΖ'. Πᾶσα ἡλιακὴ ἐκλείψις ἀρ-

χεται μὲν ἐκ τῶν δυτικῶν, τελευτᾷ δὲ εἰς τὰ ἑῷα μέρη· ἀναβαίνουσα γὰρ ἡ Σελήνη ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἢ πορευομένη τάχιον τῆς Γῆς, κρύπτει ἀπὸ τῆ γήινη θεα-
τῆ πρῶτον μὲν τὸ δυτικὸν μέρος τῆ ἡλιακῆ δίσκου, εἶτα δὲ τὸ κεντρῶν, ἢ τελευταῖον τὸ ἑῷον· τὸναντίον δὲ, πᾶσα σεληναία ἐκλειψις ἀρχεται μὲν ἐκ τῶν ἀνατολικῶν τῆς Σελήνης, λήγει δὲ ἐπὶ τὰ δυτικά· ἐκ γὰρ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς τάχιον τῆς Γῆς πορευομένη ἡ Σελήνη ἐμβρα-
πτίζει κατὰ διαδοχὴν τῇ κωνοειδῆ σκιᾷ τῆς Γῆς· α'. τὰ ἑῷα αὐτῆς μέρη· β'. τὰ κεντρῶνα· γ'. τὰ ἐσπέρια· ὡσεὶ τὰ μὲν ἑῷα αὐτῆς πρῶτα τῆς σκιᾶς ἀπαλλάσσονται, κύματα δὲ τὰ ἐσπέρια.

527. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΗ'. Τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν με-
νόντων, ἐκλειψις σεληναία μᾶλλον, ἢ περ ἡλιακῆ, διαρκεῖ· ἡ γὰρ διάμετρος τῆ σκιώδους κώνης τῆς Σελήνης πολλῶν ἐστὶν ἐλάττων τῆς τῆ σκιώδους κώνης τῆς Γῆς διαμέτρου, ἢ ἐπομένως ἡ Γῆ ἔξεισι τάχιον τῆ σκιώδους κώνης τῆς Σελή-
νης, ἢ περ ἡ Σελήνη τῆ σκιώδους κώνης τῆς Γῆς· ὡσεὶ ἐκ πείρας κατὰδήλον τὰς μὲν σεληναίας μέχρι τεσσάρων ὥρῶν διαρκεῖν, τὰς δὲ μεγίστας τῆ ἡλίου ἑδέν τι πλεον, ἢ δύο ὥρας.

528. ΠΟΡΙΣΜΑ ΙΘ'. Σπανιώτατα συμβαίνει Ἡλίω ἐκλειψις ὀλική· ἐπεὶ γὰρ, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μενόν-
των, ἡ τῆ Ἡλίου φαινομένη διάμετρος ἀεὶ μείζων ἐστὶ τῆς σεληναίας, ἢ ὅλος ἐκλίπη ὁ ἥλιος μέρει τινὶ τῆς Γῆς, χρὴ κεντρικὴν ὑπάρχειν τὴν ἐκλειψιν· ἀλλὰ μὴν σπανιώ-
τατα συμβαίνει Ἡλίω ἐκλειψις κεντρικῆ, εἴγε τὸ πλάτος ἢ τὸ μῆκος τῆς Σελήνης ἐνδελεχῶς παραλλάττουσι, διὰ πασῶν τῶν ἐφεξῆς περὶ τὴν Γῆν αὐτῆς περιφορῶν, καὶ σπανιώτατα συμβαίνει, εἴτ' ἂν μετὰ πολυαρθμους περι-

φοράς, τὸ πλάτος τῆς σελήνης γενέσθαι μηδέν, ὅταν αὐ-
τῆς τὸ μῆκος ἴσον ᾖ τῷ τῷ Ἡλίῳ· ἢ τετὶ ταῖς παρατη-
ρήσεσιν ὁμολογῶν· μέλις γὰρ ἐν ταῖς ἰσορῖαις ἐκλείψεις
ὀλικαὶ τῷ Ἡλίῳ φέρονται· μίαν γὰρ γενέσθαι ἰσορεῖται
κατὰ τὸ 1560 Βοηδρομιῶνος 21, καδ' ἦν ἐν Κοινίμβρα
ὁ σκοτασμός μείζων ἐγένετο τῷ τῆς νυκτὸς σκοτῆς (523)
κατὰ δὲ τὰς ἀστρονομικὰς ἐφημερίδας γενήσεται ἐκλείψις
Ἡλίῳ δακτυλιοειδῆς κατὰ τὸ 1847 Πυαναψιδῶνος 9.

529. ΠΟΡΙΣΜΑ Κ'. Αἱ ὀλικαὶ ἐκλείψεις τῆς Σε-
λήνης συχνότεραι συμβαίνουσι τῶν τῷ Ἡλίῳ, διὰ τὸν ἄρτι
εἰρημένον λόγον τῆς τὴν διάμετρον τῆς Γῆς πολλῶ ὑπερ-
κεῖσθαι τῆς κατὰ τὴν Σελήνην· ὅθεν ἔπεται δυνατόν εἶ-
ναι συμβῆναι Σελήνης ἐκλείψιν ὀλικήν, κἄν τὸ κέντρον
αὐτῆς μακρὰν ἔτι εἴη τῷ κατὰ τὸν σκιώδη κῶνον ἄξονος.

530. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τῷ συνοδικῷ μηνὸς περιέχοντος
29 ἡμέρας πτλ. (501), δῆλον ὅτι 12 συνοδικοὶ μῆνες
καδ' ἕκασον ἐνιαυτὸν ἔνδεκα ἡμέραις τάχιον τελευτῶσιν·
εἰάν φέρε ἐπὶ τῷ παρόντος ἐνιαυτῷ νέα Σελήνη γένηται
πέμπτη ἢ δεκάτη Μηνυχιῶνος, τὸν ἐπίοντα ἐνιαυτὸν ἔ-
σαι τῇ τετάρτῃ τῷ αὐτῷ, αἱ ἄρα ἐκλείψεις τῷ τε Ἡλίῳ
ἢ τῆς Σελήνης, ὅσας γενήσεσθαι ἐνδέχεται, ἔνδεκα ἡ-
μέραις κατ' ἐνιαυτὸν προπορεύονται· παρατηρήθηται δὲ
τοῖς πάλαι, ὡς εἶπερ ἐκλείψις συμβαίη ἐπὶ τινος ὠρι-
σμένης ἡμέρας, ἢ αὐτῇ ἐγένετο πάλιν ἢ παρελθόντων
ὀκτῶ ἢ δέκα ἐνιαυτῶν ἢ ἡμερῶν δέκα, εἴτ' ἔν τῷ Ἡλίῳ
ποιησαμένε ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ 18 περιφορᾶς, ἢ 10° ἢ
40'· ὡς πάσας τὰς κατὰ τε πλάτος ἢ μῆκος τῆς Σελή-
νης ἀνωμαλίας τελευτῶν ἐν τῷ τῷ χρόνῳ, ἢ πάλιν
ἀρχεσθαι· ἐχρήσατο δὲ Ἀλλεῖος ταύτῃ τῇ περιόδῳ τῶν
ἀνωμαλιῶν εἰς πρόρρησιν τῶν ἐκλείψεων· εἶπε δὲ ταύ-

τῇ χρῆσά
ἔπει 608

531
τῆς θείας
σεληνιακῆς
καλεῖται
Σελήνας
χρυσῆς
σεληνιακῆς
ἢ νέα Σε

531
εἴπερ συ-
όντι ἐνια-
ἀπὸ 180
ψεις ἐγεί-
ἐνιαυτῷ,

ΚΙ

53
ἡμέτερας
περαίνει
28' 36"
1" 7' 5

Ο'
περιοδικ
αὐτῆ ἐκ-

Τόμ.

τη χρησάμενον ἢ Θάλητα τὸν Μιλύσιον προειπεῖν τὴν ἐν ἔτει 603 πρὸ Χριστοῦ συμβῆσαι ἑκλειψιν.

531. Οἱ δὲ Μέτων εὐρατο ἐν ἔτει περίπου 400 πρὸ τῆς Φείας ἐνανθρωπήσεως, ὅτι ἐν ἔτεσι 19 παρέρχοντο σεληνιακοὶ μῆνες 235· τὸ δὲ τῶν 19 ἐνιαυτῶν διάστημα καλεῖται κύκλος Σελήνης, ὡς ἐπανάγων τὰς νέας Σελήνας ἐπὶ τὰς αὐτὰς ἡμέρας τῷ πολιτικῷ ἐνιαυτῷ· χρυσοῦ δὲ ἐκλήθη ἀριθμὸς ὁ ἐμφαινῶν τὸν ἐνιαυτὸν τῷ σεληνιακῷ κύκλῳ, ἢ αἰεσί L, ὅταν ἡ συζυγία, εἴτ' ἢν ἡ νέα Σελήνη, γένηται κατὰ τὴν πρώτην Γαμηλιῶνος.

532. ΠΟΡΙΣΜΑ ΚΑ'. Δυνατὸν ἐστὶν ὀρίσασθαι, εἴπερ συμβῆσεται ἑκλειψὶς Ἡλίου, ἢ Σελήνης ἐν τῷ ἐπιόντι ἐνιαυτῷ, ὡς 1808· ἀφηρήσων γὰρ 18' ἐνιαυτοὶ ἀπὸ 1808· καταλοιπὸν ἔν ἔσσι 1790· ὅσαι ἔν ἑκλειψεῖς ἐγένοντο ἐν τῷ 1790, γενήσονται ἢ ἐν τῷ ἐπιόντι ἐνιαυτῷ, ἀλλ' ἐκάσῃ 10 ἢ ἑνδεκα ἡμέραις βραδύτερον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῶν Δορυφόρων.

533. Οἱ μὲν πρῶτος δορυφόρος τῷ Διὶ ἐστὶν $\frac{1}{2}$ τῆς ἡμέτερας Γῆς, ἢ ἑξαπλάσιος τῆς ἡμέτερας Σελήνης· περαίνει δὲ τὴν αὐτῆ περιδοικὴν περιφορὰν ἐν 1^η 18^α 28' 36^α· παρατείνει δὲ ἡ αὐτῆ κεντρικὴ ἑκλειψὶς ἐπὶ 1^η 7' 55^α.

Οἱ δὲ δεύτερος ἐστὶ ἢ αὐτὸς $\frac{1}{2}$ τῆς Γῆς ἡμῶν· ὁ δὲ περιδοικὸς αὐτῆ χρόνος 3^η 13^α 17' 34^α· ἢ ἡ κεντρικὴ αὐτῆ ἑκλειψὶς διαρκεῖ 1^η 25' 40^α.

Ὁ δὲ τρίτος ἐστὶν ὡς ἔγγιστα $\frac{1}{2}$ τῆς ἡμετέρας Γῆς· ὁ δὲ περιοδικὸς αὐτῆ χρόνος $7^{\text{h}} 3^{\text{m}} 59^{\text{s}} 36^{\text{m}}$. ἢ ἡ παρὰ τὰς αὐτῆ κεντρικῆς ἐκλείψεως $1^{\text{h}} 47^{\text{s}}$.

Ὁ δὲ τέταρτος ὡς ἔγγιστα $\frac{1}{2}$ τῆς ἡμετέρας Γῆς· ὁ περιοδικὸς αὐτῆ χρόνος $16^{\text{h}} 18^{\text{m}} 5^{\text{s}} 7^{\text{m}}$. παρατείνει δ' ἢ ἐκλείψις ἐπὶ 2 ὥρας 23'.

Παρατηρήθηται δὲ οἱ τέσσαρες ἔτι δορυφόροι τῷ 1610 ἔτει, Γαμηλιῶνος ἐβδόμη, ὑπὸ τῷ περικλεῦς Γαλιλαίου ἢ πολλῶ χρόνῳ μετὰ τὴν τῶν τηλεσκοπίων εὐρεσιν.

534. Ἐπεὶ δὲ αἱ ἐκλείψεις ἐνὸς τῶν δορυφόρων τῶν, ὡς αἱ τῆς Σελήνης, ὁραταὶ γίνονται πᾶσι τοῖς κατοικῶσι τὸ πρὸς αὐτὸς τετραμμένοι τῆς Γῆς ἡμισφαίριον, συμβάλλονται, ὡς ἢ αἱ σεληναῖαι, πρὸς καταμέτρησιν τῶν μοιρῶν τῆ μήκους τῆς Γῆς, ἢ τοσούτῳ εὐμαρέσει, ὅσῳ ἐπαναλαμβάνονται συχνότερον, ἢ μάλιστα αἱ τῆ πρώτῃ ἢ δευτέρῃ τῶν τῆ Διὸς δορυφόρων.

535. Θαυμασιώτατον δὲ θέαμα τοῖς κατοικῶσι τὸν Δία τὸ ὄραν τὰς τέσσαρας ταύτας Σελήνας, ὧν ἐκάστη ἑξαπλασία περίπευ ἐστὶ τῆς ἡμετέρας, εὐρεφόμενας περὶ τὸν Δία· ἢ ἐπειδὴ οἱ περιοδικοὶ αὐτῶν χρόνοι πάνυ εἰσι διαφέροντες, νῦν μὲν πάσας ἅμα ὄραν ἐν νυκτὶ, ἐπὶ 5 ὥρας σφίσι παρατεινέση, τῷτ' ἐστὶν ἀπλέτῳ φωτὶ ἢ νυκτὸς περιανυγάζεσθαι, ποτὲ δὲ τρεῖς, ἢ ἄλλοτε πάλιν μηδεμίαν· ἢ εἴπερ τοῖς κατ' ἡμᾶς ἀστρονόμοις ἔργον γίνεσθαι ὑπολογίζεσθαι τὰς ἀνωμαλίας τῆς κινήσεως τῆς ἡμετέρας Σελήνης, ἢ περ τοῖς ἐν τῷ Δίῳ, εἴ τινας εἶεν, ἔργωδέερον παρὰ πολὺ ὑπολογίζεσθαι τὴν φύσιν τῆς καμπύλης, κατ' ἢς ἐκάστη τῶν τεσσάρων Σεληνῶν φέρεται, τῆς κατ' ἐκάστην κινήσεως συνεχῶς μεταβαλλέσης,

διὰ τὴν τῶν ἄλλων προσέγγισιν ἢ ἀφέλκυσιν, ὡς ἂν ἔ-
χοι ἐκάστη θέσεως κατὰ διαδοχὴν πρὸς τὰς ἄλλας· ἐν-
τεῦθεν εὐμαρῶς συναίχεται τὴν τε διάρκειαν τῆ περιουδικῆ
χρόνου, ἢ τῶν κεντρικῶν ἐκλείψεων τὴν παράτασιν (533)
μὴ ἐπ' ἀκριβῆς τὰ αὐτὰ κρατεῖν.

536. Ἡ δ' ἐγκλισις τῶν κατὰ τὴν τῷ Διὸς δορυ-
φόρου τροχιῶν ἐπὶ τὴν τῷ Διὸς εὐρίσκεται περίπτω = 3°.

537. Οἱ δὲ τῷ Κρόνῳ δορυφόροι ἢ πάντι γινώρι-
μοι, καθάπερ οἱ τῷ Διὸς· πρώτων μὲν γὰρ ἠριθμῆντο
πάντε· ἐν δὲ τοῖς κατ' ἡμᾶς χρόνοις ἢ τρεῖς ἄλλοι παρε-
τηρήθησαν ὑφ' Ἐραλέου.

Δι' ἀστρονομικῶν δὲ
παρατηρήσεων ἢ ὑπολο-
γισμῶν εὐρέθησαν περιο-
δικαὶ περιφοραὶ τῶν ἑπτὰ
τῷ Κρόνῳ δορυφόρων, αἱ ἐν
τῷ ἀβανίῳ καθορώμεναι

Δορ. Κρ.	περιόδ.			
	η	μ	ι	ιι
Α.	1	21	18	26, 2
Β.	2	17	44	51, 2
Γ.	4	12	25	11, 1
Δ.	15	22	41	16, 0
Ε.	79	7	53	42, 8
ς.	1	8	53	8, 9
Ζ.	0	22	57	22, 9

538. Παρὰ δὲ τὴν ὀκτώ δορυφόρου ἢ δακτυλίου
τινὶ περιέζωσαι ὁ Κρόνος, ταινίας δίκην αὐτὸν περιβάλλον-
τι, ὁμοκέντρῳ, ἢ ἡμισα μὲν προσκεκολλημένῳ, ἰκανὸν
δ' αὐτῷ ἀπέχοντι· εὐρηται δὲ ἡ διάμετρος τῷ δακτυλίῳ
ἔχουσα πρὸς τὴν τῷ Κρόνῳ :: 7 : 3· κατὰ δὲ τὰς δια-
φόρους θέσεις τῆ τε Κρόνου, ἢ τῆ περι αὐτὸν δακτυλίου,
ὡς πρὸς τὸν γήϊνον θρατήν, ἢ τὸν Ἡλίον, ὅτε μὲν
εὐρογγύλος ὁ Κρόνος καθοράται, ὅτε δὲ ἀμφώτιδας περι-
κείμενος, ἢ λαβὰς ἐκατέρωθεν φέρων, ὅτε δὲ μελαίνῃ
περιπειρόμενος τῇ κηλίδι, ὅπερ ἡ σκιά προφανῶς ἐστὶ τῷ
δακτυλίῳ, ἠνίκα τὸ ἡμισυ αὐτῆ ἀνάμεσον Ἡλίου ἢ Κρό-
νου παρεμπίπτει· ἀφανὴς δὲ ἡμῖν γίνεται ὁ δακτύλιος

ὅταν πρὸς Ἡΐλιον ἢ τετραμμένως, τῆ πάχους αὐτῆ μὴ ὄν-
τος ἰκανῶ καθορᾶσθαι· μικρῶ δ' ὑπερον πλαγίως πρὸς Ἡΐ-
λιον βλέπων ἐλλειψοειδῆς κατοπτάνεται· ἐκεῖ μέντοι τὰ
τῆ Κρόνου ὀπίθεν ἀόρατα ἡμῖν εἰσι, ἀλλ' ὅτε τὰ ἐπὶ τῆ
δίσκου τῆ Κρόνου διακρίνεται φωτιζόμενα ὑπὸ τῆ Ἡΐλιου, ὡς
ὁ δίσκος αὐτός, μόνᾳ θεατὰ καθίσταται τὰ δεξιόθεν ἢ ἀρι-
στερόθεν αὐτῆ δίσκου ὠτίων προεκτενούμενα.

539. Οἱ δὲ πλανήτης Οὐρανός, ὁ Ἐρμῆλιω παρα-
τηρηθεῖς κατὰ τὸ 1781 ἔτος, ἐξ δουφορεῖται ὑποδεεσι-
ροις πλάνησιν, αὐτῶ Ἐρμῆλιω ἀνακαλυφθεῖσιν ἐν ἔτει 1787,
ἢ 1788· ὧν περιφοραὶ μὲν πε-
ριοδικαί εἰσιν αἱ ἐν τῶ παρακει-
μένῳ ἀσασίῳ καθοριώμεναι· αἱ
δὲ τροχιαὶ κάθεται τῆ τῆ ἀρχι-
κωτέρῳ αὐτῶν πλανήτε εἰφε-
ρήκασιν.

Δου. Ου.	περιοδ.	
	ἡμ.	ἡ.
A.	5	21
B.	8	17
Γ.	10	23
Δ.	13	11
E.	36	2
ς.	107	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ Κομητῶν.

540. Οἱ Κομηταὶ σώματα εἰσιν ἑράνια, ἐπὶ βραχὺν
ἡμῖν φαινόμενα χρόνον, ἐξῆς δ' ἀφανιζόμενα, ἢ διὰ μα-
κροτάτε χρόνους αὐθις ἀναφανόμενα, φωτὶ ἐπιμήκει κατ'
ἑρᾶν ἐχηματισμένῳ περιουγαζόμενα, ἢ κατὰ πῶγωνα·
ὅθεν προήλθεν αὐτοῖς ἢ τὸ Κομητῆς ὄνομα· τῶν δὲ
πάλαι φιλοσοφησάντων τοῖς μὲν σωρῆα ἀσέρων ὑπελαμ-
βάνοντο οἱ Κομηταί, τοῖς δ' ἄλλοισμα ἀναθυμιάσεων ἢ

ἀτμῶν, κατὰ τὰ ἐν ὀλίγῳ συνιστάμενα, ἢ αὐθις διασπενδανύμενα σώματα· τοῖς δὲ ἀέρες μένοντες κατὰ τὰς λοιπὰς.

541. Νῦν δὲ τοῖς πᾶσι σώματα τοῖς πλάνησι προσεικᾶτα προσθεύονται οἱ κομήται, κατ' ὅσον προμηκεσείρας ἐκείνων διαπορεύονται περὶ τὸν Ἡ'λιον ἑλλείψης· ἢ δὲ δόξα τοῖς ἐφεξῆς ἐφεδράζεται· α'. κατ' ὃν ἡμῖν ὁρῶνται χρόνον, εἴτ' ἢν παρήλιοι ὄντες τοῖς αὐτοῖς περὶ τὸν Ἡ'λιον πειθαρχῶσι νόμοις, οἷς ἢ οἱ πλάνητες, τῆτ' ἔσιν αὐξῶσι μὲν αὐτῶν αἱ ταχυτῆτες προσελαζόντων τῷ Ἡ'λίῳ, ἀπομεινῶνται δ' ἀποχωρέντων· β'. ὁ αὐτὸς κομήτης, ὡσπερ πλανώμενος, ποτὲ μὲν προκορεύεται, ποτὲ δὲ ὀπισθοπορεῖ· γ'. ὁ αὐτὸς κομήτης φαίνεται, ἢ ἀναφαίνεται περιοδικῶς γράφων περὶ τὸν Ἡ'λιον ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ τῷ ἕρανθ' τόξον καμπύλης, ἢ τὰ στοιχεῖα· τὰ αὐτὰ εἰσιν ἐν ταῖς διαφόροις περιφοραῖς· ὡς εἶναι προλέγειν τὴν ἐπάνοδον, εἴτ' ἢν τὴν ἀναφανέρωσιν αὐτῶν, ὡς αὐτίκα ὀψόμεθα.

542. ΟΡΙΣΜΟΣ. Κομήτη Στοιχεῖα λέγονται, τὸ μῆκος αὐτῶ, τὸ πλάτος, ἢ τροχία, ἢ παρηλιότης, ἢ τῆς τροχιάς ἢ ἔγκλισις.

543. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α'. Εὐρεῖν κομήτη τό, τε μῆκος ἢ τὸ πλάτος.

ΛΥΣΙΣ. Παρατηρηθῆτω τὸ κομήτη μεσημερινὸν ὕψος, ἢ ἡ αὐτῶ διὰ τῷ μεσημερινῷ διάθασις· ἢ, ἢ ἀπόθασις αὐτῶ ἐξ ἀπλανῶν, ὧν οἱ τόποι ἀκριβῶς εἰσιν ὠρισμένοι· ἢ μὲν ἐν πρώτῃ παρατήρησις παραβαλλομένη πρὸς Ἡ'λιον, ἢ δὲ δευτέρα πρὸς τὰς ἀπλανεῖς ἀέρας, διδῶσι τὸν τῷ κομήτη τόπον.

544. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β'. Εὐρεῖν κομήτη τὸ ἀφ' Ἡ'λίου ἀπόστημα (9. 3).

ΛΤΣΙΣ. Ἐν τριγώνῳ τῷ ΚΓΗ ἴσι ΚΓ τὸ πλάτος τῆ παρατηρηθέντος κομήτη, ἢ ΓΗ ἢ τῆ μήκους διαφορᾶ, ἢ ἢ κατὰ τὸ Δ γωνία ὀρθή· ἐκ τριῶν ἄρα τύπων δεδομένων, εὐρίσκεται ἢ πλευρὰ ΚΗ, εἴτ' ἐν τὸ τῆ κομήτη ἐπὶ τῆ Ἡ' λίαν ἀπόστημα.

545. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Γ'. Εὐρεῖν τὴν ἐγκλίσιν τῆς κομήτη τροχιάς (σφ. 28).

ΛΤΣΙΣ. Παρατηρηθήτωσαν δύο τῆ κομήτη τόποι Κ, χ' ἢ ἔσω ΚΔ πλάτος τῆς πρώτης παρατηρήσεως, ἢ χΒ τῆς δευτέρας· ἔσαι τοῖον ΛΚ, ἢ Λχ παραπληρώματα τῶν ἐν ἐκατέρᾳ παρατηρήσει πλάτων· ἢ δὲ τῶν μήκων διαφορὰ ΕΔ δίδωσι τὴν ὑπ' αὐτῆς μετρομένην γωνίαν ΕΛΔ· τοιγαρὶν τριγώνῳ τῷ ΚΛχ γνωρίμων ἔσων τῶν πλευρῶν ΚΛ, Λχ, ἢ τῆς γωνίας Λ, γινώσκεται ἢ ἢ γωνία χΚΛ, ἢ ἐντεῦθεν ἢ ἐφεξῆς αὐτῆς χΚΔ· τριγώνῳ δὲ τῷ ΚοΔ γνωστῆς ἕσσης τῆς γωνίας Κ, ἢ τῆς Δ ὀρθῆς ἕσσης, ἢ γνωρίμης ὑπαρχούσης τῆς πλευρᾶς ΚΔ, εὐρίσκεται ἢ ἢ γωνία ΚοΔ ἢ ἴση τῇ τῆς τροχιάς ἐγκλίσει.

546. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐὰν ἄρα κομήτη παρατηρημένῃ τὰ αὐτὰ στοιχεία εὐρεθῶσιν, ἢ ἢ κομήτη προπαρατηρηθέντος, ἢ ἢ βραχυτί διαφέροντα, δῆλον τὸν κομήτην ἀναφανῆναι, ἢ τὸν αὐτὸν εἶναι τῷ προπαρατηρηθέντι· οἶον στοιχεία τῆ ἐν ἔτει 1682 ὑπὸ Φλαμσεδίῳ, καὶ Ἀλλεῖῳ παρατηρηθέντος, ἢ τῆ ἐν ἔτει 1607 ὑπὸ Κεπλέρι, ἢ τῆ ἐν 1531 ὑπὸ Ἀπιανῷ τὰ αὐτὰ μικρῶ δαὶν εὐρέθησαν· ἐκ δὲ τῶν παρατηρηθέντων ἐπὶ τῷ ἀναβαίνοντος δεσμῷ, τῆς παρηλιότητος, τῆ ἐν τῇ παρηλιότητι ἀποσήμετος, ἢ τῆ κατὰ τὴν παρηλιότητα χρόνου, εὐρηται ὁ τῆς περιφορᾶς αὐτῆ χρόνος μεταξὺ κείμενος ἐτώω

75 & 76· φαίνεται δὲ ἐνταῦθεν τὸν εἰρημένον κομήτην ταυτίζεσθαι τῷ φανέντι κατὰ τὸ 1456 ἔτος, & 1580, & 1305· διὰ δὲ τῶν ἰπολογιστικῶν μεθόδων ὁ αὐτὸς Κομήτης ἀναφανήσεσθαι πολλοῖς ἤλπίζετο τὸ 1757, ἢ 1758, ἐφάνη μὲν τὸ 1759 ἐν μηνὶ Μηνυχιῶνι· ἢ τὰ σοιχεῖα αὐτῶν εἶναι τὸν ἐν τοῖς εἰρημένοις ἔτεσι φανέντα ἡμῖν κατέδειξαν.

547. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Εὐδύς καταδήλον γίνεται, διὰ τί ὁ κομήτης ὁρατὸς γίνεται ὁδεύων τὴν παρηλιό-
τητα ψ (α . 9)· τῆς γὰρ, ἣν ὁδεύει, ἐλλείψεως προμηκε-
σάτης ἕσης, ἐν τοῖς πρὸς τῷ Ἡλίῳ, & ἐπομένως πρὸς
τῇ Γῆ μόνον καθοραθήσεται ὁ κομήτης, μικρότατος ὢν,
& δι' ὃν ἐποίησομεν λόγον, τῆς φωτοφυῆς ἀτμοσφαιρας,
εἴτ' ἐν τῆς ἕρας, ἢ τῆ κώγωνος ἀπογυμνόμενος, μετὰ τὸ
τῆ Ἡλίου ἀποχωρῆσαι.

548. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Οἱ περιοδικοὶ τῶν κομητῶν
χρόνοι, καθάπερ & οἱ τῶν πλανητῶν, διαφέροντες εἰσὶ κα-
τὰ τὰ ἀπὸ τῆ Ἡλίου διάφορα αὐτῶν μέσα ἀποσημάτια,
διὰ τὸν καθολικὸν τῆς ἐφελκύσεως νόμον τῷ τῆς χρόνος
εἶναι ἐν ἀντιστροφῷ λόγῳ, τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τε-
τραγώνων, & ἅμα τῆς, ἣς εὐμοίρησάν' ἐξ ἀρχῆς ἀπο-
κέντρου δυνάμεως· ὅθεν ἀναπηγάζει νόμος ἄλλος ἀστρονομι-
κὸς τῷ τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετράγωνον ἐν λό-
γῳ εἶναι τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβων.

547. Ἐπὶ τέτοις & ἡ περίρα ἕτως ἔχουσα φαίνεται·
ὁ γὰρ ἐν ἔτει 1456 φανείς κομήτης, ἀνεφάνη ἐν ἔτει
1531, 1607, 1682, 1759· ὡσεὶ ἡ τέτη περιφορὰ
περαίνεται ἐν ἔτεσι περίπε 77· αἱ γὰρ διάρκειαι τῶν
περιφορῶν τῷ αὐτῷ πλανήτῃ ἐπ' ἀκριβῆς ἐκ εἰσὶν αἱ αὐ-
ταί· Ἀλλεῖος μὲν γὰρ προκατήγγειλε τὴν ἐν 1759 τῷ

κομήτη φανέρωσιν, προειπών, ὅτι ἡ τῷ Διὸς ἐπενεργησις ἐπιβραδύναι αὐτὸν δύναιτο· Κλαίραυτος δὲ δι' ὑπολογισμῶν εὗρε τὴν περιφορὰν ταύτην μακροτέραν τῆς ἀπὸ 1607 μέχρι 1682 ἡμέραις 611· ἢ δ' ἑκθασίς τὴν πρόρρησιν ἐπίσσωσεν ἐν μῶρος περίπτῳ τῷ διαπτώματι· ὁ μὲν γὰρ κομήτης ἐπέδῃ τῆς παρηλιότητος τρίτῃ ἢ δεκάτῃ Μηνυχιῶνος, ὁ δὲ Κλαίραυτος περὶ τὴν τέμπτην ἢ δεκάτην Θαρρυλιῶνος ἐπιθήσεται πρῶτοπελογιζέτο· δυνατόν δὲ τὴν διαφορὰν ταύτην ἀποτελεσμα γενέσθαι τῷ ἐτι ἀγνοομένῳ πλανήτῃ Οὐρανῷ, ἢ ἄλλων πλανητῶν ἢ κομητῶν ἡμῖν ἐτι ἀγνώσων.

550. Οἱ δὲ περιοδικοὶ χρόνοι τῶν ἄλλων Κομητῶν ὅσον κατὰ βαθμίδας μεγαθύονται· ὅθεν συναίγεται τὰς αὐτῶν ἀποστάσεις μεζινας ἐτι εἶναι κατὰ τε τὰς φυσικὰς ἢ ἀστρονομικὰς νόμους· ὁ ἐν ἔτεσι 1264, 1556 φανείσ κομήτης, ἢ κατὰ τὸ 1848 προσδοκώμενος, περιπορεύεται τὴν ἑαυτῷ τροχίαν ἐν ἔτεσι 292· ὁ δὲ περίφημος κομήτης τῷ 1680 ἔτης, ὃν πεισύνουσιν εἶναι τὸν ἐπὶ Καίσαρος Ἰηλίου φανέντα, ἢ περὶ τὸ 2254 ἀναφανησόμενον, διαπεραίνει τὴν τροχίαν ἐν ἔτεσι 574, ἢ τλ.

551. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀδιόριστος δ' ἐστὶν ὁ τῶν κομητῶν ἀριθμὸς· εἰσὶ δὲ 63, ὧν τὰ σοιχεῖα μέχρι τῷ νῦν παρατηρήθησαν.

552. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἡ κίνησις ἀναλογικῶς ἀπενεχθεῖσα ἐκ τε τῶν πλανητῶν, ἢ τῶν ἄλλων ἑραίνων ἢ γήινων σωμάτων, πείθει μὴ ἴσους εἶναι τὰς ὁγκοὺς τῶν κομητῶν· ταῖς δὲ παρατηρήσεσι τὸ λεγόμενον ἐκρατύνθη· ὁ γὰρ τῷ 46 ἔτει πρὸ Χριστοῦ φανείσ τῷ Ἡλίῳ ἰσομεγέθης κατωπτεύετο· ὁ δ' ἐν τῇ γεννήσει τῷ Μιθριδάτῃ φανείσ πλεον Ἡλίου ἢ ἰσχυρώτερον προίετο σέλας,

ει δεῖ πικρύνειν τοῖς ἰσορῦσι· ὁ δὲ τῷ 1006 ἔτει τῆς Χρισ-
 τῆ ἐνανθρωπήσεως προεβάλλετο φῶς, ὅσον τεταρτημόριον
 τῆς Σελήνης κλισιφαῦς ὕψους· οἱ δ' ἐφεξῆς παρατηρη-
 θέντες κομήται φῶς ἄτονον ἔγαλινιον ἀπέειλθον· τὰ δ'
 αὐτῶν σώματα ὡς ἀσέρες τῷ δευτέρῳ μεγέθους ἐφαίνοντο.

553. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Δυνατὸν συνιδεῖν, διὰ τί τὸ
 κομήτη συννημμένον ἄτονον φῶς ἐν ἑρᾷς ὀχήματι, ἢ πώ-
 γωνος, ἀφῶ σαναφαίνεται τῷ τῷ κομήτη σώματι τῆς
 παρηλιότῃτος ἐγγύς γινομένῳ, αἰξόμενον μὲν, ὅσῳ πρόσ-
 εισι ὁ κομήτης τῷ Ἡλίῳ, μειόμενον δὲ, ὅσον ἀποχω-
 ρεῖ, ἔκ πάμπαν ἐξαφανιζόμενον, μετὰ τὸ ἄλλῃ ἀποχωρῆ-
 σαι τῆς παρηλιότῃτος (Γεωμ. 179. Τόμ. Β').

554. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Ἐπει ἡ θερμότης ἐν λόγῳ
 ἀντιρρόφῳ ἐνεργεῖ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώ-
 νων, ἢ θερμότης, ἣς αἰθάνεται ὁ τῷ κομήτῃ, παρηλί-
 ὄντος, κάτοικος, εἴπερ ἄρα οἰκοῖντο οἱ κομήται, ἔκ τὸ
 ψύχος, ἀφηλίῳ ὄντος, ἄκρα εἰσὶ, ἔκ ἀνύταια, εἰ κρῖνειν
 μέλλοιμεν ἐκ τῆς ἡμετέρας συστάσεως· εἰλήφθῳ γὰρ εἰς
 ὑπόδειγμα ὁ τῷ 1680 ἔτους κομήτης· τότε τοῖσιν παρη-
 λίῳ ὄντος, ἢ πρὸς τὸν Ἡλίον ἐγγύτης πρὸς τὴν τῆς καθ'
 ἡμᾶς Γῆς λόγον εἶχεν :: 166 : 1 περίτε· ὡσε κατὰ
 τὸν προειρημένον νόμον, ὅσον ὁ Κομήτης ἐθερμαίνεται, πρὸς
 ὅσον ἡ Γῆ λόγον εἶχεν :: 27556 : 1· ὅθεν Νεύτων συνε-
 πέραιεν, ὅτι ὅσον τῆνικαῦτα ὁ κομήτης ἐθερμαίνεται,
 πρὸς ὅσον σίδηρος ἐρυθρὸς διὰ πυράκτωσιν, εἴη ἐν λόγῳ
 :: 2000 : 1· ἔξ ἔοικε μὲν πάντως μὴ εἶναι θερμότητος
 ἐπ' ἐπειρον ἐπιδεκτικὰ τὰ σώματα, ὡσερ Νεύτων ὑπο-
 τίθησι, τοῖς κομήταις ἐφαρμόζων ἐπ' ἀκριβῆς τὸν προειρη-
 μένον νόμον· ἀλλ' εἰν ἀναγάγωμεν τὴν τῷ κομήτῃ θερ-
 μότητα εἰς δεκατημόριον τῆς τῷ Νεύτωνι συμπερανθεί-
 σης, τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῷ κομήτῃ σώματα διακα-

σιοπλασίως ἔσαι θερμότερα σιδήρου ἐρυθρῷ διὰ πυρακτώσιν· εἰ τοίνυν τὰ σώματα ταῦτα μὴ εἶεν ἀντιτυπώτερα, ἢ παρὰ πολὺ ψυχρότερα ὢν παρ' ἡμῖν θερμῶν, πάνθ' ἅμα ἐξατμιζόμενα ἐν ριπῇ κατετεφθῆντο· τὴν αὐτὴν δὲ ἐν τῇ ἀφηλιότητι, ὁ αὐτὸς κομήτης διὰ μακρῆ ψυχόμενος, ἢ ἐκ τῆς Ἡλίου θερμότητος δεχόμενος ἀντιπεποιθώς ἀνάλογον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, σχεδόντι μὲν μὲν, ψυχρότατος ἀπεκαθίσταται· ἀλλ' ἐπεὶ ὄγκοι μεγάλοι σωμάτων, ὑπερθερμανόμενοι, δυσχερῶς ἀποτίθενται τὸ θερμαίνον· ἔδειξε γὰρ Νεύτων σφαιρὰν σιδηρᾶν ἴσην τῇ κατ' ἡμᾶς Γῆ, πυρακτωθεῖσαν ἅπαξ, ἐνδισσώζειν δύνασθαι τὸ θερμαίνον πλεῖν, ἢ ἔτη 50000· οἱ ἔρα κομήται ἐδέχοντο τὸ θερμὸν ἀποβάλλουσι.

555. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Οἱ πύγων, ἢ ἡ ὑρὰ τῆς κομήτης, συνίσταται ἔοικεν ἐκ τῶν ἀτμῶν ἢ ἀναθυμιάσεων τῶν ἐκ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος ἐν τῇ παρηλιότητι ἐκ τῆς κομητικῆς σώματος ἐξανισαμένων· ἀρχονται μὲν γὰρ, τῆς κομήτης πελάζοντος τῇ παρηλιότητι, αὐξάνονται δὲ μέχρις αὐτῆς παρηλιότητος, συναφανίζονται δὲ τῷ κομήτη ἀποχωρήσαντι· τῆ δὲ μόνῃ ἂν ἀποδοθεῖ τῇ τῆς Ἡλίου θερμότητι, ἣτις ἐπενεργῆσα τῇ τῆς κομήτης ἐπιφανείᾳ ἰσχυρῶς ἀσυγκρίτως μείζονι, ἢ πρότερον, ἀποτέμνει αὐτῆ μερίδιὰ τινα λεπτότατα, ἢ ταῦτα εἰς τὴν τῆς κομήτης ἀτμοσφαιρᾶν ἐξάγει.

556. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ὅσον ἡ μάζα τῆς κομητικῆς σώματός ἐστι πυκνότερα, τοσούτω μανωτέρα ὑποθεθῆναι δύναται αὐτῆ ἡ ἀτμοσφαῖρα, ὡς εἶναι ἀσυγκρίτως ἀραιότεραν τῆς κατ' ἡμᾶς, ἀλλὰ ἢ παρὰ πολὺ μετεωροτέραν· Νεύτων γὰρ, τὴν ἡμετέραν ἀτμοσφαιρᾶν ἴσην ἡμιδιαμέτρῳ τῆς Γῆς ὑποθέμενος, δι' ὑπολογισμῶν ἔδειξεν, ὅτι

σφαιρίδιον αέρος, δακτυλιαίαν ἔχον διάμετρον, ληφθὲν ἐκ τῆ ὀριζαντος, ἔξ μετενεχθὲν εἰς τὸ ὑποταθειμένον ὕψος τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐπεκταθῆναι δύναται μέχρι πρὸς τὸν Κρόνον· τὸ τοῖνον πώγωνος, ἢ τῆς ἕρας πῦ κομήτου, ἐπεκτεινομένη μέχρι τῶν ἀπωτάτω τῆ κομήτου χωρῶν τῆ ἕρανῦ, πικεύειν ἔπεισι τὰς αὐτῶν ἀτμοσφαιρας ἀσυγκρίτως μᾶλλον ἐπεκτείνεσθαι, ἢ ὅσον ἡμιδιάμετρος τῆς Γῆς· ἢ ἄρα μάνωσις, ἢ λεπτότης τῶν τῆς ἀτμοσφαιρας κομήτου τινὸς μεριδίων, ἔξ τῶν ἀναθυμιάσεων, ἢ ἀτμῶν, τῶν ἀποτεμνομένων ἐν τῇ παρηλιότητι, ἔξ ἐξεγειρομένων εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, πᾶσαν ὑπερβαίνει ἰδέαν, ἣν ἔχειν δυνάμεθα περὶ τῶν ἀτμῶν ἔξ τῶν ἀναθυμιάσεων τῆς γήινης ἀτμοσφαιρας· ἔ μὴν ἀλλὰ ἔξ ἢ εἰς πλάτος ἕκτασις τῶ πώγωνος, ἢ τῆς ἕρας, τὴν ὑπερυφῶ αὐτῆς καταγγέλλει λεπτότητα· δι αὐτῆς γὰρ ὀρώμεν ἀσέρας τῆ συνήθους μεγέθους.

557. ΠΟΡΙΣΜΑ Η'. Οὐδὲν ἄρα ξένον, εἰ διὰ τὴν τῆς λεπτοτάτης ταύτης ὕλης ἀποφορὰν μηδὲν πρὸς αἰθρησι ἀπομειῖται ὁ κομήτης· πρόωδες τύτοις, ὅτι οἱ ἀτμοὶ ἔξ αἰ ἀναθυμιάσεις πάλιν ἐπὶ τῆ κομήτου πίπτουσιν, ἀποχωρῶντος ἀπὸ τῆ Ἡ'λίε ἔξ μικρὸν ἀναψυχομένου.

558. ΠΟΡΙΣΜΑ Θ'. Ἡ' τῶν κομητῶν φανέρωσις ἕθενὸς ἀγαθῦ ἢ κακῦ τοῖς ἀνθρώποις παραίτιος ποτὲ ἐγένετο· ἔτω γὰρ φυσικὸν εἶσι κομήτην φαίνεσθαι, ἔξ πάλιν κρύπτεσθαι, διαπορευόμενον κατὰ τῆς ἑαυτῆ τροχιᾶς, ὡς ἔξ Ἡ'λίον, περὶ τὴν Γῆν φερόμενον, ἀνατέλλειν ἔξ δύεσθαι.

559. ΠΟΡΙΣΜΑ Ι'. Οὐ δὲ φοβεσθαι δίκαιον, εἰ ἄρα κομήτης, πρᾶσγειότερος γενόμενος, λύμην τινὰ ἔξ φθορὰν ἀξιώλογον ἐνεργάσαιτο· ἴδωμεν γὰρ πρῶτον, ὅτι ποτὲ δύναται ποιῆσαι κομήτης, τῆ Γῆ ἴσομεγέθους ὑπο-

τιθέμενος εἰ λίαν πρόσχειος γένοιτο· ἐξῆς δ' ἀνασκοπήσωμεν τὰς βαθμὸς τῆς πιθανότητος τῆ τῆν Γῆν ἡμῶν κίνδυνόν τινα ὑποσῆναι ἐκ τῶν κομητῶν.

α'. Τῶν κομητῶν, οἱ μὲν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, οἱ δ' ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς, οἱ δ' ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ἢ τ' ἀνάκαλιν, περιφέρονται· εἰ ἄρα κομήτης προσπελάσειε τῇ Γῆ, ἦτοι ἐπιταχυνεῖ αὐτῆς τὴν κίνησιν ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς φερόμενος, ἢ ἐπιβραδυνεῖ, τάχα δὲ καὶ πάνπαν σῆσει, κινούμενος ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς· κινούμενος δ' ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ὡσειεν ἂν τὴν Γῆν, καὶ τὴν πλαγιότητα τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπὶ τὸν ἰσημερινόν παρεκτρέψει.

β'. Οὐίτων ὑπέλαβε τὸν κατακλυσμόν ἀποτελέσμα κομήτη, εἶος ὁ τῷ 1680 ἔτους· ὑποθεσείτω γὰρ ὁ κομήτης ἀπέχων τῆς Γῆς, ὅσον καὶ ἡ Σελήνη· εἴπει ἂν ἡ Σελήνη παραγαγεῖν δύναται τὰς παλιρροίας, εἴτ' ἂν ἐξεγειραι τὰ ὕδατα εἰς 12, ἢ 15 πόδας, καὶ, διὰ τὴν περιστροφήσιν τῆς Γῆς, τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης ἐπεκτείναι τὰ μὲν πρὸς νότον, τὰ δὲ πρὸς ἄρκτον, κομήτης ὑποτιθέμενος τῇ γῆ μὲν ἰσομεγεθῆς, Σελήνης δὲ τῇ μάζῃ ἐβδόμηκονταπλάσιος (495), ἐξῆραι δύναται τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος ποδῶν 1000· φερομένε δὲ τῷ κομήτῃ ἐξ ἄρκτου εἰς νότον, ἢ καὶ τ' ἀνάκαλιν, καὶ τῆς Γῆς περιστρεφομένης ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, ἀναμφισβόλως τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης κατακαλύψει πᾶσαν τὴν Γῆν· εἰάν δὲ ὁ κομήτης τῷ 1680 ἔτους τῆς Γῆς προσψαύσειεν, ἢ αὐτῆς ὅτι ἔγγυια γένηται, μεταβολὴν δῆπου ζημιωδῶσατην ἐνεργάσεται, τάχα δὲ καὶ κοινὸν ἐμπρησμόν (553).

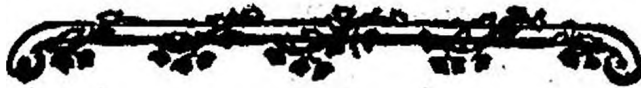
560. Ἄλλ' ἴδωμεν, εἰ φρεσείσθαι δίκαιον τὰς κινήσεις τύτους· οἱ κομήται ἔχ' ὡς οἱ πλανῆτες τὸν Ζωδια-

κὸν περιπορεύονται κατὰ τὰς παρατηρήσεις· τυχὸν δὲ ἵνα μὴ, ἐκότεροι τὰς αὐτὰς ὁδὸς πορευόμενοι, τὰς ἀλλήλων κινήσεις συνταράσσουσιν· εἴαν ἔν σφαιρα ὑποτεθῆ, ἣς διάμετρος ἴση εἴη τῇ τῆς ἐκλειπτικῆς, εἴτ' ἔν λευγῶν 83000000, ἢ ταύτης ἐπιφάνεια ἔσαι ἴση περίπε τετραγωνικαῖς λεύγαις 140000000000000000 (Α)· λογισμὸς δ' ἕτερος δείκνυσσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆ μεγίστη τῶν τῆς Γῆς κύκλου ἴσην ὅτι ἐγγύς λεύγαις τετραγωνικαῖς 70000000 (Β)· ἢ τοῖσιν Γῆ, ἢ αἰέποτε ἐπὶ τῆς τροχίᾳς τῆς ἐκλειπτικῆς περιπορευομένη, κείται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς εἰρημένης σφαιρας, χωρὸν ἐπέχυσσα, ὃν ἐμφανίζει ὁ ῥηθεὶς μέγιστος κύκλος· εἴαν ἔν διαιρηθῆ ὁ ἀριθμὸς Α διὰ τῆ Β, τὸ πηλίκον 2000000000 ἐμφανίζει, ὅτι δυνατόν ἐστι κείθαι ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς μεγάλης σφαιρας περίπε γαίας 2000000000 κατὰ τὴν ἡμέτεραν· εἴαν ἄρα ὁ κομήτης, ἐκ τῶν ἀνωτάτω χωρῶν ἐρχόμενος, εἰσέλθῃ εἰς ταύτην τὴν σφαιραν, ἴν' ἐγγύς γένηται τῆ Ἡλίῃ, πρὸς ἐγγύην δυοῖν διλλιονίων ἀνθ' ἐνὸς φημὶ τὸν κομήτην μὴ ἐπιφάσσειν τῆς ἡμετέρας Γῆς· ἄλογον ἄρα τὸ δέος, μήτι διακινδυνεύσῃ, ἢν περ οἰκῶμεν, ἢ Γῆ, ἐκ τῆς κομήτε τινὸς προσπελάσεως.

561. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἀλλὰ ταῦτα μὲν, ὡς εἶπεν, τὰ τῆς Ἀστρονομίας σοιχεῖα, τὰ τῆς Μαθηματικωτέρας τοῖς τῆς Φυσικωτέρας εἰς ἐν συνάφασιν, καὶ πολλὰ τῶν δι' ὑψηλοτέρων ὑπολογισμῶν ἀναπτυσσομένων παραλιπέουσιν, οἷον τὰ περὶ φύσεως τῆς, ἢν φέρονται καμπύλης οἰκομήται, τὰ περὶ δορυφόρων, ὅσα αὐτῶν ἐγκλίσεις τὰς τῶν τροχιῶν, καὶ ἀποστάσεις, καὶ περιόδους ἀναπτύσσει, καὶ ἄλλα· τὰ δὲ πλείω μετιέτωσαν οἱ βυλόμενοι ἔντε τοῖς Οὐόλφιακῶς σοιχεῖοις, καὶ τοῖς Καίλλῃς, Λαλάνδῃ

(*) ἐξ ἄλλων, οἱ ἐκ προθέσεως Ἀστρονομικαὶ πραγματεῖαι συνεγράφησαν· ἡμῖν δὲ ἄλλῃς ἔχον ἔσαι, τῇ τῷ Φωνταίνῳ τάξει παρακαλυθῶσιν, ἐπιμετρῆσαι τοῖς εἰς δεῦρο διαληφθεῖσι τὰς περὶ τῶ κινήτικῶ τῶν ἀέρων δόξας, ἐπὶ τὰ περὶ ἐφελκύσεως, ἐπὶ τὰ τῆς εἰδικωτέρας Φυσικῆς ἐν συνόψει προδέντας, τέλος ἐπιθεῖναι τῇ ἀνὰ χεῖρας σοχειώδει Σειρᾷ τῶν Μαθηματικῶν καὶ Φυσικῶν Πραγματειῶν.

(*) Ἡ μὲν Λαλάνδα δίτομος ἐπιτομὴ τῆς Ἀστρονομίας εἰς τὴν νεωτέραν τῶν Ἑλλήνων διάλεκτον Δ. Φιλίπτιδου μετ'ερμηνευθῆσα, τύποις ἐνταῦθα ἐκδόθη κατὰ τὸ 1803 ἔτος· ἡ δὲ Καλλιὰ Ἀστρονομία, μεθ'ερμηνευταὶ μὲν εἰς τὴν ἀρχαίαν διάλεκτον, καὶ ἔντισι τῶν ἐν τῇ Ἑλλάδι γυμνασιῶν τοῖς μαθητῶσιν ἀναπτύσσεται, τῷ μύθῳ τυτικῶ φητὸς ἐκείνῃ ἡξίεται.



Ε Π Ι Μ Ε Τ Ρ Ο Ν.

Περὶ τῆς Κινητικῆς τῶν Ἀέρων, καὶ περὶ
τῶν Νόμων τῆς Ἐφέλικύσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Δόξα Καρτεσίω περὶ τῆς αἰτίας τῆς
κινήσεως.

1. Ὅσον μὲν ἤκει εἰς χρῆσιν τοῖς ἄστρονομῶσιν, ἀπό-
χρηθῆναι καθολικὴν τινα ἐφέλικυσιν, ἐν ὀρθῷ μὲν ἐνεργῆσαν λόγῳ τῶν μαζῶν, ἐν ἀντιπεπονητόι δὲ τῶν ἀπὸ
τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, δι' ἧς μετὰ Νεύτωνα ἀ-
ναπτύσσεται, ὡς εἶδομεν, ἅπαντα τὰ φαινόμενα ἐν ταῖς
τῶν ἀέρων κινήσεσι· Φυσιολογόντων δὲ καὶ τὴν ταύτης
αἰτίαν εἶδέναι ἀπαραίτητον ἔργον κρίνεται· εἰς ἕν τὴν
ταύτης ἐρεῦνησιν, ὅ, τι ποτὲ εἶδόξασε Ρ'ηνάτος Καρτεσίος,
ἐκθέμενοι, ἐπὶ ταύτῃ τὴν Νεύτωνος ἀποδώσομεν δόξαν
ἀληθεστέραν δοκῆσαν, καὶ πᾶσι μονοῦ πρεσβευομένην,
ἅτε δὴ τὸ κράτος ἅπαν προσλαβῆσαν ἔκτε τῶν ὑπολα-
γιστικῶν ἀρχῶν, καὶ τῶν τῆς Γεωμετρίας, τῆς τε σοχηιδῶδους
καὶ τῆς ὑψηλοτέρας· ἐφεξῆς δ' ὑποσυνάψομεν τὰ περὶ τῆς
ἐν τοῖς μικροῖς ἀποσημασιν ἐφέλικύσεως, καὶ τὰ περὶ τῆς

ἀπωθήσεως, ἅπερ οἶον παραπλήρωμά τι ὑπάρχει τῆς Νευτωνεῖς δόξης.

α. Ἄ. Τοῖνον ὁ Καρτέσιος ἀπολύτως συμφύρας τὴν τῆς ἐκτάσεως ἰδέαν τῆ τῆ διασῆματος, ἢ τῶν σωμάτων, πᾶν διάσημα σῶμα ἐδόξαζε, ἢ πᾶν σῶμα τῆναντίον διάσημα· ἢ ἀντιφάσκον εἶναι διάσημα σώματος ἄμοιρον, εἴτ' ἔν κενόν, ἢ ἐκ τῆ ἀκολούθου, μεταφυσικῶς ἀδύνατον· ὡσε τὸ ἐντελῶς πλήρες, μηδὲ πόρου ὅτι σμικροτάτῃ τι θεμένῃ κενῆ, τῆ Καρτασιακῆ δόξῃ πρῶτος ὑποκαταβάλλεται θεμέβλος.

β. Μηδεμίαν ἄλλην ἐν τῆ φύσει αἰτίαν εἶναι κινήσεως, ἢ τὴν τῆς ἀθήσεως· τῆτ' ἔσιν εἴτι σῶμα κινούτο, ἐξ ἀθήσεως εἰς τῆτο τέτραπται, εἴτ' ἔν ἕκ' ἄλλῃ ὡσθὲν σώματος.

γ. Οἶων δὲ τῆς πλανήτας σφρομένους περὶ τὸν Ἡ'λιον, ἕκασῃ πλανήτην διερεθίζεσθαι ἐπενοήσεν ὕλη λεπτομερεσάτη, σφρογύλως διεσχηματισμένη, ἢς τὸ κέντρον ἐπέχει ὁ Ἡ'λιος· ταύτην δὲ τὴν περιεσχυμένην τῶ Ἡ'λίῳ ὕλην Δίνην προσεῖπεν ὁ καρτέσιος· πρῶτον μὲν ἔν Ἐρμῆς ἄγεται περὶ τὸν Ἡ'λιον ὑπὸ σφαίρας (ἐξαιρουμένης τῆς κατ' αὐτὴν ἐκκεντρότητος διὰ τὸ εὐληπτον) ῥωθῶς, ἐντεῦθεν τῆ Ἐρμῆ ἐπεκτεινομένης, ἢπερ ἐννήχεται ὁ Ἐρμῆς· ἐξῆς δ' ἔπεται ἐν τῆ ἀπεράντῳ ὕλικῆ σφαίρα, ἢ σφαιρικῆ καμπύλη, καθ' ἢς Ἀφροδίτη φέρεται περὶ τὸν Ἡ'λιον· εἴτα ἢ τῆς Γῆς, ἢ ἐφεξῆς ὡσαύτως. Τῆ δὲ μεγάλη ἡλιακῆ ταύτη δίνη πολλαὶ ἐλάττους ἐμπεριέχονται, ἐκάσῃ δῆπου ἐκάσῃ πλανήτῃ· οἶον ἢ Γῆ τῆς ἰδίαις εὐμοίρησε δίνης, ἢτις σφαῖρα ῥωθῆς ἐσὶ, κέντρον ἔχουσα τὴν Γῆν, ἢ ἐπεκτεινομένη τῆς Σελήνης ἐπέκεινα, ἢ ταύτην περὶ τὴν Γῆν σφίφουσα, ἢ αὐτῆ δὲ κινουμένη ὑ-

ποκινήσεως κοινής τῆ σιβάδι τῆς ἡλιακῆς δίνης, ἐν ἣ ἐσηκεν, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς.

3. Τὴς δὲ κομήτας ὑπέθετο πίπτοντας ἐπὶ τὸν Ἡΐλιον ἐπιταχύνειν τὰς ἑαυτῶν κινήσεις, ἢ συνεχίζειν ὑπὸ τὰς ἑαυτῶν ὀδῶς, πορευομένους τοσούτον Ἡΐλιu ἐπέκεινα, κατὰ τὸν συνήδη τῷ νοεῖν ἡμᾶς τρόπον, ὅσῳ κατέπεσον ὑψηλότερον ἐντεῦθεν, ἢ ἐφεξῆς αἰδίως τῦτον τὸν τρόπον ἀναλινκνιζομένους· ἄγεσθαι δ' ἅμα ταῖς ἐφεξῆς σιβάσι τῆς ἡλιακῆς δίνης, δι ἧς διήκουσι.

4. Τὴν δὲ βαρύτητα τῶν σωμάτων ἀναπτύσσειν διατείνεται Καρτέσιος διὰ τῆς αὐτῶν τέτων κυφότητος· πᾶν γὰρ αὐτῷ σῶμα φύσει κῦφον· τὸ δὲ τῆς κυφότητος ἐκ τῷ πᾶν σῶμα περὶ τὸν γήϊνον ἄξονα σρέφεσθαι περιγίνεται· τὰ δὲ πλείονος εὐμοιρεῖντα τῆς ἀποκείτης δυνάμεως, τῷ παντὸς ὄντος πλήρης, ὠθεύμενα καταναγκάζεσθαι πρὸς τὸ τῆς γήϊνης δίνης κέντρον, εἴτ' ἔν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς Γῆς.

Ἀσύμφορον μὲν ἔν ὅλως κρῖνομεν ἀνατρέπειν πειρᾶσθαι δόξαν καθ' ἡμᾶς μηδενὶ τῶν ὑγιῶς φιλοσοφούντων πρὸςθενομένην· τάξεως δὲ χάρις τῶν ἐκτιθεμένων, κείσθων ἐν βραχέσιν αἱ ἐφεξῆς παρατηρήσεις

5. α. μὲν ἔν φθάντες κρηταίοις ἀπεδείξαμεν λόγους μὴ δεῖν τῷ διαστήματι τὴν ὕλην συγχέειν, ἀλλὰ πολλῶν ἰδιοτήτων διαφερευῶν ἰσιωδῶς εὐμοιρεῖντά, θάτερον θάτερον πράγματι διασέλλειν, ἢ τιθέναι χωρὶς, μηδ' ἀλλήλων ἀντικαθίσταναι, πράγματι τῷ εἶναι ἕτερα ὄντα (Φυσ. ἰσ. Τόμ. Δ'). παρέπέται δ' ἐντεῦθεν, τὸ κενόν, εἴτ' ἔν τὸ χωρητικὸν τῶν σωμάτων διάστημα, μηδενὸς ἀλλ' ἔν σώματος περιεκτικόν, προδήλως ὑπάρχειν δυνατόν· ἢ μὴν ἀλλὰ ἢ ἰδέαν ἔχομεν εὐκρινῆ τῷ κενῷ

διαστήματος· εἰν γὰρ δυνάμει κρείττονι ἄρδην ἐξαφανιῶθῃ πάντα τὰ ἐν δωματίῳ τιμὴ φέρε περιεχόμενα σώματα, μόνον δὲ μείωσιν οἱ τοίχοι κατὰ τὰς πρὶν διαστάσεις, πᾶν τὸ ὑπὸ τῶν τοίχων ἐναπολαμβανόμενον διάστημα προφανῶς ἔσαι κενόν· δεδεικται δὲ, ὅτι τῷτε ἀέρι, ἢ πᾶσι τοῖς, ἐξ ὧν ἡ Γῆ, σώμασιν ἀσυγκρίτως πλείω τὰ κενὰ διαστήματα, ἢ περὶ ὑλῆ ἐνυπάρχει (Φυσ. 71. Τόμ. Δ΄.)· δεξομεν δ' ἐξῆς ἀκριβέστερον, ὅτι κενὰ ἢ πάντα τὰ ὑράνια διαστήματα, δι' ὧν οἶτε πλάνητες ἢ οἱ κομήται φέρονται.

6. β'. Οὐδ' ἄλλως ἔχει δεῖξαι Καρτέσιος πᾶσαν κίνησιν ὠθήσεως ὑπάρχειν ἀποτέλεσμα· πολλάκις γὰρ ὁρῶμεν σῶμα σῶματι προσπελάζον παρὰ μηδενὸς ὠθόμενον σώματος· ἐπὶ τούτοις, εἰ δεηθῶμεν κενὰ τὰ ὑράνια διαστήματα, μενεὶ δεδειγμένον τὴν ἐπὶ τὸν Ἡΐλιον κίνησιν, εἴτ' ἔν τὴν ἐπίκεντρον δύναμιν, ἐξ ἧς τὰ ὑράνια σώματα περιάγεται, μηδεμιᾶς ὠθήσεως ὑπάρχειν ἀποτέλεσμα.

7. γ'. Περὶ δὲ τῶν δινῶν, μηδὲν ἔχειν ἐπινοῆσαι φημεν ἐναντιώτερον τοῖς φυσικοῖς θεσμοῖς τὸν Καρτέσιον· συνάδει γυν' ἀκριβέστατα τοῖς Πτολεμαίαις ὑρανοῖς (Ἄστρον. 314)· ἢ εἰκότως ἄρα Μυθισορῖα Καρτεσιακὴ τὸ περὶ τῶν δινῶν προσηγόρευται· ἀποχρήσει τοίνυν ἡμῖν ἐνταῦθα ἢ ταῖς δίναις, ἢ τοῖς κρυφαλλοειδέσιν ὑρανοῖς, ἀντιπαρατάξασθαι· Καρτέσιος γὰρ, ἴν' ἐρμηνεύσειε, διὰ τί μὴ πάντες οἱ πλάνητες ἅμα τὰς περὶ τὸν Ἡΐλιον τροφὰς ἐκπεραίνουσιν, ὡς ἐχρῆν, εἰ πάντες τῇ μεγάλῃ δίνῃ τῆ Ἡΐλιε ἐπιπλήχοντο, ἢ διὰ περιστροφῆς τῇ δίνῃ κοινῆς περιάγοντο, τὴν μεγάλῃ δίνῃ συγκείσθαι εἶπειν ἡναγκάστατο ἐξ ἀπειραριθμῶν σιβάδων, ἐκάστης λεπτοτάτης, πασῶν κενὸν κέντρον τὸν Ἡΐλιον ἔχουσῶν, ὧν μὲν.

ταί αι κινήσεις τασάτω βραδύτεραι, ὅσω μάλλον ἐκάσῃ τῷ κέντρῳ ἀπέχει· δέδεικται δὲ φυσικῶς ἀδύνατον, πολ-
 λὰς σισάδας ῥαῖδεις ὁμοκέντρους, ἀμέσως ἀλλήλων συναφα-
 κτομένας, μὴ τελευτᾶν ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ τὰς περιό-
 δους· ἐκάσῃ γὰρ ὑποκειμένη σισάει, ἐν ἧττον χρόνῳ τὴν
 περίοδον ἐκπεραίνουσα, ἤπερ σισάει ἀμέσως ὑπερκειμένη,
 αἶε τρωθήσεται τοῖς κατὰ τὴν ὑπερκειμένην σημείοις, ἔ-
 ἰδηλεχῶς βραδυνθήσεται, μεταδιδῶσα τῇ ὑπερκειμένη
 τῆς κατ' ἐαυτὴν ταχυτήτος, μέχρις ἂν ἰσοταχεῖς γενό-
 μεναι τὰς περιόδους ἅμα περαίνουσιν.

Οὐ μὲν ἀλλὰ ἔτι οἱ πλάνητες ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσ-
 μάς, ἀλλ' ἔτι ἐν δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς περιειληθήσον-
 ται· ἐπεὶ γὰρ ἡ σφαιρική τῆς ἡλιακῆς δίνης σισάει ἡ
 αἰθέρα τὰ ἐγγυτέρω τῷ ἡλίῳ μέρη τῆς Γῆς ταχυτέρω
 εἰς τῆς αἰθέρος τὰ τῆς Γῆς ὑπερκαίμενα, τὰ μὲν ὑποκει-
 μενα τῆς Γῆς χωρήσει πρὸς ἀνατολὰς, τὰ δ' ὑπερβεν δι-
 ωθήσεται πρὸς δυσμάς· ἔτι ἔτι ἡ Γῆ ἐξ ἀνατολῶν εἰς
 δυσμάς περιειληθήσεται· ὡσαύτως δὲ ἔτι ἡ Σελήνη, ἡ
 τὰ πρὸς τὴν Γῆν ὀρώμενα τάχιον ὠδηθήσεται τῇ τῆς Γῆς
 δίνῃ, ἤπερ τάντιθεται.

8. δ'. Οὐδέντι ἧττον προσπίπτει τῷ Καρτέσιῳ ἡ
 τῆς βαρύτητος ἀνάπτυξις· εἰ γὰρ ἐν τῇ τῆς Γῆς δίνῃ
 πάντ' ἀκριβῶς εἰσι πλήρη, δύο τινὰ ποδιατα σώματα
 ἴσον περιέξουσιν μάξῃς· δύο τοίνυν πόδες, ὁ μὲν μολύβδου,
 ὁ δὲ τῆς, ἣν Καρτέσιος αἰθέριον ἀποκαλεῖ ἕλην, κεί-
 των ἐν σισάδι τῆς γήινης δίνης διεισαμένη τῆς γήινης ἐ-
 πιφανείας ὀργμᾶς 20, ἔτι σνᾶμα τῇ σισάδι περιεστρά-
 φων περὶ τὴν Γῆν· κτήσονται τοίνυν ταχύτητα περὶ τὴν
 Γῆν ἴσην, εἰτ' ἐν τὴν τῇ σισάδι κινήν, ἔτι τὰς περιόδους
 αὐτῶν ἅμα τῇ σισάδι διανύουσιν· ἀλλὰ σωμάτων δυσῶν

ἴσων τὰς μάζας τὸν αὐτὸν κύκλον ἅμα διαπορευομένων, ἢ ἀπόκεντρος δύναμις ἀναγκαίως ἔσαι ἢ αὐτὴ· ὁ ἄρα αἰθέριος πῦρ, ὁ τὴν μάζαν ἴσος τῷ μολιθδίνῳ, ἔξ δὴ ἔξ τὴν ταχυτῆτα, ἢ κτήσεται μείζω ἀπόκεντρον τῆς τῷ μολιθδίνῳ· ἔδειξεν ἄρα λόγος, δι' ὃν μᾶλλον ὁ μολιθδίνος πῦρ ὠθήσει τὸν αἰθέριον, ἢ περ τὸν μολιθδίνον ὁ αἰθέριος.

9. Οὐδὲν δὲ κέρδος προσγίνεται τοῖς περὶ Καρτέσιον ὑποτιθεῖσι τὴν μεγάλην δίνην συγκειμένην ἐκ πλειόνων μικρῶν δινῶν περιεγομένων ἐκάστης περὶ τὸν ἴδιον ἑαυτῆς ἄξονα· κείδω γὰρ ὁ μολιθδίνος πῦρ ἀναμέσον δύο μικροτέρων δινῶν· τὸ τοῖνον ὑπερκείμενον ἡμισφαιριον τῆς ἑνερθεν δίνης ὠθήσει τοσούτῳ κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω τὸν μολιθδίνον πῶδα διὰ τῆς ἐκτατικῆς ἢ ἀποκέντρου δυνάμεως, ὅσῳ τὸ ὑποκείμενον ἡμισφαιριον τῆς ὑπερθεν ὠθήσει αὐτὸν ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· τοιγαρῶν ὁ μολιθδίνος πῦρ ἔδειξεν προσκλήσεται ἐπὶ τὴν Γῆν ῥοπήν ἔξ ἐκ ταύτης τῆς ὑποθέσεως.

10. Ἐπὶ πᾶσι δὲ πειράματι πρόβριζον ἀνασπῶσι τὴν Καρτεσιακὴν ταύτην ἀνάπτυξιν· πληρωθῆτω γὰρ σκευὸς ὑέλινον δυοῖν μὲν τριτημορίων ὕδατος, τριτημορίῳ δ' ἐλαίου· εἰ τοῖνον ἢ βαρύτες τῶν γηίνων σωμάτων, εἴτ' ἔν ἢ αὐτῶν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς Γῆς ῥοπή, γίνεται διὰ τὸ κεντῆσθαι τὸν αἰθέρα πλείω ἀπόκεντρον δύναμιν διὰ τῆς κατὰ τὴν γηίνην δίνην περιελήσεως, ἢ τὸν μολιθδίνον, ἔξ ὠθεν αὐτὸν ἐντεῦθεν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς Γῆς, εἰάν τὸ ἄγγος ἐφ' ἰκανὸν χρόνον διὰ ταχυτῆτος ἀποχρώσης περιελήσωμεν, πάντα τὰ ὑδατώδη ἔξ ἐλαιώδη μεριδια ἀναγκασθῶσονται κατὰ βραχὺ διὰ τῆς τριβῆς συμπεριάγεσθαι τῷ ἄγγει· τὰ δὲ ὑδατώδη ὡς πλαίονος μάζης περιεκτικὰ μείζω κτήσεται ἀπόκεντρον δύναμιν, ἔξ πρὸς

τὸ κέντρον τῆ ἄγγυς κατὰ τὴν Καρτεσιακὴν ἀνάπτυξιν πάντα τὰ ἐλαιώδη κατακρημνίσουσι· ὅλον δὲ τὸ ἔλαιον ἐπὶ τῷ κέντρῳ συναθροισθῆσεται ἐν σφαιρᾷ σχήματι, περιτοχυόμενον ὑπὸ τῆς μεγάλης σφαιρικῆς σιβάδος τῆ ὕδατος.

Ἄλλα παρατηρήται, ὡς ἐπεὶ ἕκαστον ὕδατώδες μόριον ἔχει περὶ τὸ σφαιρικὸν κέντρον, ἀλλὰ περὶ σημεῖον τῆ ἄξονος, ὡπερ ἀντισηχέι, περιφερόμενον, κτάται διὰ τῆς κινήσεως δύναμιν, κατ' ἣν πῦ σημεῖον ἐκείνου διασηναί σπεύδει· πάντα ἄρα τὰ τῆ ὕδατος μερίδια κτήσεται δύναμιν ἀπαξίωνον· ἕκαστον ἄρα κατακρημνίσει μόριον ἐλαιώδες, κατ' ἣ περιάγεται σημεῖον, ἃ ὅλον τὸ ἔλαιον ἕκ ἐν τῷ κέντρῳ συναθροισθῆσεται, ἀλλὰ περὶ τὸν ἄξονα, περὶ ὃν ἡ σφαῖρα περιελίσσεται· ἐντεῦθεν δῆλον, καὶ ἀληθὲς εἶη τὸν αἰθέρα μείζω προσλαμβάνειν τὴν ἀπόκεντρον διὰ τῆς περικινήσεως, ἢ τ' ἄλλα γήινα σώματα, πάντα τὰ γήινα σώματα τείνειν ἢ κατὰ φοράς συγκλινύσας ἢ φερούσας ἐπὶ τὸ τῆς Γῆς κέντρον, ὡς τῷ ὄντι τείνουσιν, ἀλλὰ καθεύς τῷ τῆς Γῆς ἄξονι, ἐνδ' ἂν κέωνται· σῶμα φέρε κείμενον πρὸς τῷ πόλῳ ἀντὶ τῆ ἐνεχθῆναι κατὰ τῆ τῆς Γῆς κέντρον φοράν παράλληλον τῷ τῆς Γῆς ἄξονι, κείσεται πρὸς ὄρθας τῷ ἄξονι, ἢ ἐπὶ σημεῖον τῆ ἄξονος ἐγγύς κείμενον τῷ πόλῳ· τῆ γὰρ σφαιροειδῆς ὑελίνης ἄγγυς περιειλημένῃ, τὸ ἔλαιον συναθροίζεται ἢ περὶ τὸ κέντρον, ὡς διατείνονται οἱ Καρτεσιακοὶ χρῆσμοι, ἐν σφαιρᾷ σχήματι, περὶ δὲ τὸν ἄξονα ἐν κυλίνδρῳ σχήματι, ὡς αὐτὰ μαρτυρεῖ τὰ πράγματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Δόξα Νεύτωνος.

11. Τὸ κενὸν διάστημα ἢ ἡ ἐφέλκυσις Δέμεθλοι ὑποκαταβάλλονται τῇ Νεύτωνος δόξῃ, ὡς περ τὸ πλήρες ἢ ἡ ὠθῆσις τῇ Καρτεσίῳ. Ἀλλ' ἐκ ἠρείτο ἢ Νεύτων τὴν ὠθῆσιν, πάνυ καλῶς εἰδὼς, ὅτι σῶμα κατὰ σώματος ἐλευθέρῳ προιέμενον κινεῖ αὐτὸ, τρωσέτο δὲ, καθὰ πάντες οἱ φυσιολογῶντες, τὴς τῆς συγκρούσεως, ἢ ἀπωθήσεως νόμος, ἔς ἢ ἡμεῖς ἐν τῇ γενικῇ Φυσικῇ ἐξεθέμεθα· διατείνεται μὲντοι ἢ ἕτερον ὑπάρχειν νόμον καθολικώτερον τὸν τῆς ἐφέλκυσεως· ἔδειξε γὰρ πάντα τὰ ἕράνια σώματα ἢ τὰ γήινα μὴ κινεῖν συνεφέλκυσμένα, εἰ ἢ ἴσμεν σώματά τινα γήινα ὠθῶντα ἄλλα, μὴ ἀντιωθόμενα σφίσιν ἀμοιβαδόν.

12. Οἱ μὲν ἐν Νεύτων τῷ χρόνῳ φειδόμενος, ἢ τὰς λογομαχίας ἀποσρεφόμενος, ἐξεδέξατο τὴν καθολικὴν ἐφέλκυσιν, ὡς γενικόν τι φαινόμενον, ἢ τὴν ὑπαρξίαν ἐμπεδῶσαι ἠθέλητο, ὡς δι' αὐτῆ εὐμαρῶς ἀναπτυσσομένων τῶν ἰδιαίτερον ἔντε τοῖς ἕράνις σώμασι ἢ ἐκ τοῖς γήινοις φαινομένων, ἢ δ' ἀποφύνασαι διίσχυρισάτο μὴ ἐμμέσως γῆν τὴν ἐφέλκυσιν ἐξ ὠθῆσεως τινος ἐναπογεννώσθαι· οἱ δ' ἐκείνῳ παρακληθῆσαντες ἰδόντες ἀραρότως δεδειγμένον, τὰ ἕράνια διαστήματα τὰ περὶ ἕκαστον πλάνητα ἢ κομήτην κενῶ ὑπάρχειν, συνήγαγον τὴν ἐφέλκυσιν ὑπὸ μηδεμιᾶς ἀποτελεῖσθαι ὠθῆσεως· κατάδηλον γὰρ δῆπευ εἶπερ ἢ Ἡ σιγάμα τῇ αὐτῆς ἀτμοσφαιρᾷ, ἢ τῇ δα-

μυθηρῶσθι Σελήνην μηθισμῶδε ὕλην περιμυκλῶσθω μέχρις ἐπιποσημέματος πλάσεως χιλιάδιων λευγῶν, ὅθεν σῶμα μὲ δύνανται ταύτην ὠθήσασιν κατὰ τὴν Ἡ' Ἄλφ, ἐξ ταύτης τὴν β' ἀδύνησιν ἐνεργάσασθαι εἴτ' ἐν τὴν καθήκηνην κατὰ τὴν Ἡ' Ἄλφ ἐφέλκυσιν.

13. Εἴπερ' τοιοῦν ἢ ἐφέλκυστις ἦμισθε τῆς ὠθήσεως ἐξήρησται, ἐκλήκτων ταύτην, φασιν οἱ παρὰ Νεύτωνκα, ὡς νόμον προκαταρκτικὸν τῷ τῆς ὠθήσεως ἐνέμειλλον, ἐκείνη μὲντοι ἀποδύτως ἔσθρων· ἀλλ' ἐπείπερ ἦκε ἔστιν ἀποδύτως ἔσθρων τῆς φύσεως τὸ σῶμα σῶματι ἐφέλκυσθαι· σῶμα γὰρ καθαρῶς ὑπέδωλον καθήκηνον, σῶματος ἔσθρων χλωρὸς ἰδίᾳ ὑπέδωλον, ἐξ ἧς ὠθήσεως ἔχωντος παρὸς ἔσθρων καὶ ὑπεδωρῆσιν, πῶς ἔν τὸ μηθισμῶδε ἐνεργείας καὶ ἔσθρὸν εὐμοιρῶν, σῶμα ἔσθρων χιλιάδιων λευγῶν ἀπέχων παρὸς ἔσθρὸν συνεπιστάσασθω; αὐτὸς ἀρεὲ ὁ Δημιουργὸς ἐξ κνηστῆς τῆς φύσεως ἐνῆκε παρὰ τοῖς σῶμασι τὸν τῆς ἐφέλκυσσεως νόμον.

14. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Φυσικὴ αἰτία τῆς ἐφέλκυσσεως ἢ δυνον σῶμάτων συνὑπέδωρῆσι ἔστιν ἐν τῷ διασημέτι· τειθείσθαι μὲν γὰρ τῆς συνὑπέδωρῆσεως δυνον σῶμάτων Α, Β ἐν τῷ διασημέτι, τὸ μὲν Α ἐφέλκασται παρὸς τὸ Β, τὸ δὲ Β παρὸς τὸ Α· ἀρθείσθαι δὲ τῆς διατέρες ὑπέδωρῆσεως ἐν τῷ τειθέντι διασημέτι, διατέρον ἦμισθε παρὸς τὸ διασημέτι ἔκαστο ἐφέλκασται· ἀλλως τε δίδεσθαι, μήτε τὴν φύσιν τῶν σῶμάτων Α, Β, μηδ' ὠθήσασιν τινε, κενῶν ἀποδύνησιν ὁμείων τῶν ἐδύνησιν διασημέτων, φυσικὴν αἰτίαν τειθένται δύνανθαι τῆς ἐφέλκυσσεως.

15. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ὁ τῆς ἐφέλκυσσεως νόμος ὡς αὐτως ὑπέδωρχει φυσικός, εἴτ' ἐν μηχανικός, ὡς· ἐξ ὁ τῆς ὠθήσεως· ἢ γὰρ ὠθήσθαι ἐν τέτρω κείται, ἢδε σῶμα τὸ

Α κινούμενον, συναντήσαν σώματι τῷ Β ἐπὶ τῆς αὐτῆς φο-
 ρᾶς κειμένῳ, παράτιον αὐτῷ κινήσεως γένηται, ἀλλ' ἐκ
 ἑσιώδους αἰτίας· τὸ γὰρ Α σώμα, καθαρῶς ὑπάρχον παθη-
 τικόν, ἐδ' ἑαυτῷ δύναται ἐμπροῆσαι κίνησίν τινα, εἴτ' ἐν
 μεταβολῆς ἀποτέλεσμα, μήτοιγε σώματι ἄλλῳ τῷ Β·
 μόνῃ ἄρα ἢ κατὰ τὸ Β κινήσις αὐτῷ ἐστὶν αἰτία, δι' ἣν τὸ
 Β κενύεται· ἀλλαμὴν ἢ συνύπαρξις σώματος κειμέ-
 νου ἐν τῷ Α, ἢ ἄλλου κειμένου ἐν τῷ Β, ἐστὶ μόνῃ αἰτία
 ἰσάπτως, δι' ἣν τὸ Β, εἰ μὴ κατέχειτο, κινεῖται πρὸς
 τὸ Α· ἢ ἄρα ἐφέλκυστις ἕτως ἐστὶ φυσικῆ, ἢ μηχανικῆ,
 ὡς ἢ ἢ ἀπώθησις.

16. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἡ ἐφέλκυστις ἐκ ἐστὶ μᾶλλον
 ἐγκυαταριθμητέα ταῖς κενρυμμέναις τῶν πάλαι φιλοσόφων
 ποιότησιν, ἢ περὶ ἢ ἀπώθησις· ἐν γὰρ τῇ ἀπώθησει τρία
 μόνῃ γινώσκωμεν· τὴν ὑπαρξίν αὐτῆς, τὴν φυσικὴν αὐ-
 τῆς αἰτίαν, ἢ τὰς νόμους αὐτῆς· ἀλλαμὴν τρία τινα γι-
 νώσκωμεν κἄν τῇ ἐφέλκυστι· τὴν ὑπαρξίν αὐτῆς ἐμπεδα-
 μένην ὑπὸ πάντων τῶν φαινομένων ἕρανῶν ἅμα ἢ γηίνων,
 τὴν φυσικὴν αὐτῆς αἰτίαν, τὴν συνύπαρξιν δυοῖν σωμάτων
 ἐν τῷ διαστήματι· ἐπὶ τούτοις ἐκτίθενται ἢ οἱ νόμοι αὐτῆς,
 καθάπερ ἢ οἱ τῆς ἀπώθησεως· ἄρα κ. τ. λ.

17. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐάν ἄρα προσεπιδειξώμεν
 α. τὰ γήινα διαστήματα περιέχοντα πλείω κενὰ χωρία,
 ἢ ἕλην· β'. μάλιστα δὲ πάντα τὰ ἕρανῖα διαστήματα, οἷς
 εἰσὶν ἐνδισπαρμένοι οἷτε πλάνητες ἢ οἱ κομήται, πρὸς
 αἰδησίην κενὰ, μὴ περιέχοντα δήπου πᾶσον ἕλην ἀποχρῶν
 πρὸς τὸ παραχεῖν τοῖς πλάνησιν αἰδητήν τινα κατὰ τὸ
 Ἡ' ἢ κινήσιν, ἢ γῶν τὴν περιῦσαν ὑποβραδύναι, πραγ-
 ματευσόμεθα τὰ περὶ τῶ νόμου τῆς ἐφέλκυσσεως ἕτως ἐν-
 τελεῶς, καθὰ δὴ ἢ τὰ περὶ τῶ τῆς ἀπώθησεως.

18. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Τὸ Ἀκριβῶς πλήρες ἐστὶν ἐν τῷ Κόσμῳ φυσικῶς ἀδύνατον.

ΔΕΙΞΙΣ Α'. Εἰλήφθω κανονί σφαίρα βάρας ἑλκυσσα λιτρῶν 24, ἣτις ἐκ τῆς πυρίου κόουως τῆς ταύτης ἀναλόγῳ ἐπιδέχεται τὸ μέγιστον ποσὸν τῆς κινήσεως, ἢ κεκλήθω Α' ἢ ἄρα τὸ κανονί ἢ Α' ἐξελεύσασα διαπορεύσεται ἀπαξ τὴν ἐαυτῆς διάμετρον, ἐπάναιγκες, τῇ ἀκριβῶς πλήρῳ ὑποτιθεμένῳ, ἐκτοπίσασα σφαίραν αἰθερίου ἴσην ἐαυτῇ κατὰ τὴν μάζαν· κληθήτω γὰρ 1 ἢ τῆς σφαίρας διάμετρος· ἀκριβῶς ἢν πλήρῳ ὄντος, αἱ μάζαι ἔσονται ἀκριβῶς ὡς αἱ σερρότητες ἢ ἐπομένως ὡς οἱ τῶν διαμέτρων κύβοι (Γεωμ. 468. Τόμ. Β') ὡς ἡ μάζα τῆς αἰθερίου ὕλης ἢ ἐκτοπιθεῖσα ὑπὸ τῆς σφαίρας Α' ἴση ἐστὶ τῇ μάζῃ τῆς σφαίρας Α' παρὰ δὲ ταῦτα, κατὰ τὸν γενικὸν νόμον τῆς Συγκρούσεως (Φυσ. 305. Τόμ. Β'), ἢ ταχυτῆς τῆς ἐκτοπιθεῖσης αἰθερίου σφαίρας ἴση ἔσται τῇ τῆς Α' ταχυτῆτος μετὰ τὴν σύγκρουσιν· ἰσαλλήλων δ' ἔσῳν τὰς μάζας, ἢ Α' διανεμαμένη τὴν ἐαυτῆς κίνησιν εἰς μάζαις, καθέξει τὸ ἥμισυ τῆς κινήσεως, ἢ ἐπομένως τῆς ταχυτῆτος, μετὰ τὸ διαδραμεῖν ἀπαξ τὴν ἐαυτῆς διάμετρον· ἢ πάλιν, ἵνα διαδράμῃ τὸ δεύτερον τὴν ἐαυτῆς διάμετρον, μεταδώσει τῇ δευτέρῳ ἀπαντησάσῃ αἰθερίῳ σφαίρῃ τὸ ἥμισυ τῆς κινήσεως, εἴτ' ἢν τεταρτημόριον τῆς, καδ' ἢν ἐξήνεγκται, ἢ ἐφεξῆς ἰσαύτως· τῷτ' ἔσιν, ἐὰν ἀκριβῶς πλήρῳ τὰ πάντα ὑποτεθῇ, σῶμα τάχισον, οἷον σφαίρα τῶν 24 λιτρῶν, ἥμισυ ποδὸς κινήσεται (τοσαύτης ὑποτιθεμένης αὐτῇ τῆς διαμέτρου), ἢ τὸ ἥμισυ τῆς καδ' ἐαυτὴν κινήσεως ἀποβαλεῖ· μετὰ δὲ τὸ διαδεῦσαι ὄργανον, ἐναπολειφθήσεται αὐτῇ τῷτ' τῆς ἐαυτῆς κινήσεως· μετὰ δὲ τὸ διελεῖν δύο ἢ τρεῖς ὄρ-

γῆς, ἔδεν αὐτῇ κινήσεως περιέσει· εἰν ἄρα ἀκριβῶς πλήρη τὰ σύμπαντα ὑποτεθῆ, ἢ παντὸς σώματος κίνησις οἶον ἐν ἀκαρεῖ γήσεται.

19. ΣΧΟΛΙΟΝ. Οὔτι ἂν ὑποτεθεῖν περι τῆς φύσεως τῆ μέσου, ὃ ἐκτοπίζει ἢ ἐκπυρρυσσομένη σφαῖρα, ἀδύνατόν ἐστι διαφυγεῖν τὴν ἰσχύν τῆς προτεθείσης δειξέως· ἔσω γὰρ τὸ μέσον μετὰ Καρτεσίῳ, καίτοι δίχως λόγου, ἢ ὑπεναντίως τοῖς ἐπὶ τῶν σωμάτων παρατηρημένοις, ἀπολύτως ἀβαρές· ἢ τοῖνον μάζα τῆ μέσου, εἴτ' ἐν τῆς ἐκτοπιζομένης σφαίρας, ἔσαι ἀδράνῆς· εἴτ' ἐν ἢ μὴ κινήσεται ὑπὸ τῆς σφαίρας Α, ἢ κατὰ τὴν φορὰν τῆς Α, εἰ μὴ ἢ Α μεταδοίη αὐτῇ τῆς κατ' ἑαυτὴν κινήσεως τῆς κατὰ τὴν οἰκείαν αὐτῆς φορὰν τελευμένης, ἢ κατὰ τὸ ἐπόμενον, εἰ μὴ διανείμαιο πρὸς αὐτὴν τὴν ἑαυτῆς κίνησιν ἀναλόγως ταῖς μάζαις· δέδεικται γὰρ ἀκριβῶς τὴν ἀδράνειαν τῶν σωμάτων, εἴτ' ἐν τὴν, ἢ τῆ κινήσει ἀντίστανται, μὴ ἐξηρηθῆναι τῆς βαρυτήτος (Φυσ. 90. Τόμ. Δ.), τῆς τῆ κινυμένη βαρυτήτος ἐναντιυμένης μόνῃ τῆ κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω γινομένη κινήσει, συνεργῆσης δὲ τῆ ἀνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω, ἢ ἀδιαφόρου ἕσης πρὸς τὴν παράλληλον τῷ ὀρίζοντι· ὡσε ὑπὲρ τῆς σφαίρας Α ἐξαιρετέον ἂν εἴη τὴν βαρύτητα τῆς ἐκτοπιωθσομένης αἰθερίῳ ὑλης· ἐνυπολειφθήσεται ἄρα αὐτῇ ἢ ἀδράνεια, εἴτ' ἐν ἢ τῆ μάζῃ αὐτῆς ἀναλογῆσα ἀντίσασις, πρὸς ἣν διανεμομένη ἢ Α τὴν ταχύτητα, ἀναγκαιῶς καθέξει τὸ ἥμισυ τῆς κατὰ τὴν σφαῖραν ταχυτήτος. Ο. Ε. Δ.

20. ΔΕΙΞΙΣ Β'. Η' ὑπαρξίς τῆς ἐν διαφοροῖς σώμασι παρατηρηθείσης βαρυτήτος δείκνυσιν ἀκριβῶς, ὅτι ὑπάρχει κενόν, εἴτ' ἐν διάστημα χωρὶς σωμάτων· εἰ γὰρ ἦσαν ἅπαντα πλήρη, τὴν βαρυτῆτα τῶν σωμάτων ἀνά-

φικτον ἂν ἦν αἰδέσθαι· εἰλήθω γὰρ πῆς κυβικός χρυ-
σίε· τοιγαρῶν πῆς κυβικός αἶρος, τῷ πλήρως ὑποτιθε-
μένω, περιέξει μάζαν, ὅσον εἰ πῆς χρυσῷ (Φυσ. 69.
Τόμ. Δ΄.)· ἀκριβῶς γὰρ τετὶ δέδεικται· ἀλλαμὴν ἢ
βαρύτης τῆ μάζῃ τῷ σώματος ἔχει ἀνάλογον, ὡς εἰ τῷτ'
ἀκριβῶς δεδεικται (Φυσ. 163. Τόμ. Β΄.)· ἀναγκασίως ἄ-
ρα, εἰ τὰ πάντα πλήρη ὑποτάθειν, πῆς κυβικός αἶρος βάρ-
ρος ἔλκει, ὅσον εἰ πῆς κυβικός χρυσῷ· τῷτ' εἰσιν ὑποτι-
θεμένω τῷ πλήρως πῆς κυβικός ὑστινοσῶν ἕλης δειχθήσε-
ται δεῖν ἔλκειν καὶ τὸ αὐτὸ βάρος, εἰ δὴ ἀντίρροπος εἶ-
σαι ποδὶ κυβικῷ ὑστινοσῶν ἄλλης ἕλης· ὡσπερ ἀμέλει
πῆς κυβικός ὕδατος αἰε ἀντίρροπός εἰσι παντὶ κυβικῷ ὕ-
δατος ποδὶ· εἴπερ ἄρα πᾶν σῶμα τὸ αὐτὸ εἰλκευε βάρος
ἐν τῷ αὐτῷ ὄγκω, τῷτ' ὁ παρέπεται τῆ τῷ ἀκριβῆς
πλήρως ὑποθέσει, ὡς εἶδομεν ἤδη, ἐδέποτ' ἂν ἐβασά-
μεθα σῶμα ἐν τῷ σαμβᾶσαι ἀνιόν, ἢ κατιόν διὰ βαρύ-
τητα, ἐδ' ἂν εἶδέναι εἶχομεν ὅλως, εἰ βάρος ἔλκει· ἀν-
τικειται δὲ τῷτο προφανέσατα τῆ πείρα τὸ ἄρα πλήρως
ἐν τῆ φύσει ἀδύνατον. Ο.Ε. Δ.

21. ΘΕΩΡΗΜΑ Β΄. Τὰ ἐράνια διαστήματα εἰσι
κενὰ, μὴ περιέχοντα δῆκε ποσὸν ἕλης ἀποχρῶν βραδύνας
πρὸς αἰθήσιν, εἰ μετὰ πολυαριθμὺς τὰς περιφορὰς, τὰς τῶν
πλανητῶν εἰ κομητῶν κινήσεις, μήτιγε αἰτία γενέσθαι
διὰ τῆς ἀπωθήσεως τῷ ταῦτα πρὸς τὸν Ἥλιον ῥέπειν βα-
ρύνοντα.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐσὼ γὰρ ἕλης τινὰ πλήρη· τοιγαρῶν
ἦτοι κινεῖται αὐτὴ κατὰ τὰς φορὰς τῶν πλανητῶν καὶ
κομητῶν, ἢ ἴσαται ἠρεμῶσα, ἢ γῶν τὴν ἐναντίαν φέρεται·
φῆμι δὴ κατ' ἐκάζην τῶν τριῶν τέτων περιπτώσεων ἄ-

δύνατον δύκνυθαι τὴν τῶν πλανητῶν ἢ κομητῶν κίνησιν, ὡς πράγματι χώραν ἔχει.

22. α. Ἐπει γὰρ οἱ πλάνητες ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς φέρονται, ἢ πολλοὶ τῶν κομητῶν παρήλιοι γινόμενοι, ἢ εἰς τὸ μεταξὺ Ἡλίου ἢ Γῆς σφαιρικὸν διάστημα εἰσιόντες, ἀδιαφόρως κινῶνται (Ἀ' 5ρον. 558. α'), ἀδύνατον ὅλως τὴν τῶν πλανητικῶν συστήματι ἐνδισπαρμένην ὕλην κινεῖσθαι ἅμα κατὰ τε τὰς τῶν πλανητῶν, ἢ κατὰ τὰς τῶν κομητῶν φοράς.

Ἀλλὰ γὰρ μόνον περὶ τῶν πλανητῶν ἔσω ὁ λόγος, ἢ κινεῖσθαι ἢ ὕλη ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· ἐπεὶ ἐν αἰ ταχυτήτες τῶν διαφόρων πλανητῶν εἰσὶν ἐν λόγῳ ἀντιπεκαθότι τῶν κατὰ τὰ ἀποσήματα τετραγωνικῶν ῥιζῶν, ἀπύναγκες ἐνυποθίξαι τῇ ἐνδισπαρμένῃ ταύτῃ ὕλῃ ὡσπερ ἀπειραριθμῶν σφαιρικῶν σιβάδας προσεχεῖς, ὧν αἰ ἐκ διαδοχῆς ταχυτήτες ἐν λόγῳ τελαιντο ἀντιπεκαθότι τῶν κατὰ τὰ ἀποσήματα τετραγωνικῶν ῥιζῶν· ἀλλὰ μὴν ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει δέδεικται ἐκάστην ὑποκειμένην σιβάδα χρόναι ταχύνειν τὴν κίνησιν τῆς ἀμέσως ὑπερκειμένης, μέχρις ἂν ἅμα τελευτῶσιν τὰς ἑαυτῶν περιφοράς (7)· ἄρα χρόνῳ ποσῷ διαβάτος, πᾶσαι αἰ τῆς ὕλης σιβάδες, αἰ τοῖς ὑρανίοις διασήμεσι ἐνδισπαρμέναι, ἢ πάντες οἱ πλανῆται, οἱ ἐπὶ διαφόρων σιβάδων καίμενοι, ἅμα τὰς ἑαυτῶν περιφοράς διανύουσιν· ὁ λαμπρότατα ταῖς παρατηρήσεσιν ἀντιφέρεται.

23. β. Ἐὰν δὲ ἡ ὑποτιθεμένη ὕλη ἡρεμῆ, κἀνταῦθα κρατήσῃ ἢ περὶ τῆς σφαίρας τῆ κανονίῃ προεκτεθεισα δεῖξις· τῷτ' εἰσι πλανήτης ἅπασ διαδραμιῶν τὴν ἐαυτῆ διάμετρον ἀποδήσεται τὸ ἥμισυ τῆς ἑαυτῆ ταχυτήτος.

24. γ'. Πολλῶ δὲ μέλλον, εἰάν ὑποτεθῆ κινημένη κατ' ἐναντίαν ταῖς πλανήσι, κίνησται ἅπας πλανήτης, ἢ μὴν ἀλλὰ ἢ εἰς τὰ ὀπίσω παλίνορσος ἐρέψεται· καὶ γὰρ κατὰ τὴν τῆς συγκρούσεως ὄρσιν, μετὰ τὸ ἐξαφανιθῆναι τὴν τῆς ὕλης ταύτης ἐξ ἀτατολῶν εἰς δυσμὰς κίνησιν, ἐν τῇ τῷ πλανήτῃ ἐπὶ ποσὸν διάστημα μεταβάσει, ἢ μὴ ἐνυπολοιφθήσεται τῷ πλανήτῃ, ὅτι μὴ ἢ ὑπερσχή τῆς ἐαυτῆ κινήσεως, ἢ ὑπερέχει τὴν τῆς ὕλης κίνησιν, διηρημένη διὰ τῷ ἀθροίσματος τῆς τῷ πλανήτῃ μάξης, ἢ τῆς κατὰ τὴν ὕλην (Φυσ. 818. Τόμ. Β'). Ο.Ε.Δ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Περὶ τῆς ἐν μικροῖς ἀποσήμεσι τῶν σωμάτων ἐφέλικύσεως, ἢ περὶ συνεκτικῆς δυνάμεως.

25. Παρὰ τὴν καθολικὴν ἐφέλικυσιν, ἢ παντὶ προσιδιάζει σώματι ἑτέρῳ ὅσωνδήποτε ἀπεχόντος, ἢ ἀνάλογος εὐρίσκεται τῇ τῷ ἐλκύνοντος σώματος ἢ τῷ ἐλκυσμένῳ μάξῃ, διέγνωσαι τις ἑτέρα, ἣτις ἐν πάνυ μικροῖς τοῖς ἀποσήμεσι καταφαίνεται, ἢ, ὡς λέγουσιν εἰώθασιν, ἢς ἢ ἀκτίς τῆς ἐνεργείας βραχυτάτη ὑπάρχει· ταύτην ἐν ἡμεῖς τὴν ἐφέλικυσιν, τῆς πρώτης ἀφορίζοντες, καλῶμεν ἐφέλικυσιν μερικωτέραν, ἢ δύνανμιν συνεκτικὴν, ἢ ἀπλῶς συνοχήν.

Ἐπάρχει δὲ τὴν συνοχήν, ἐκ πάντων τῶν γηίνων σωμάτων, τῶν κείρα γῆν καθωπαγομένων, δείκνυται.

26. Α'. Ἡ συνοχή ὑπάρχει ἐν τοῖς σκληροῖς τῶν σωμάτων· ἢ γὰρ αὐτῶν σκληρότης ἐν τῷ μὴ

δύνασθαι ἀλλήλων ἀποχωρίζεσθαι ῥᾶτα τὰ μέρη αὐτῶν, κείται· ἢ, εἴ τις ἐς τῦτο βύλοιτο, ἐν τῷ ἰξώδει ἢ συνεχῆ τῶν κατ' αὐτὰ μερῶν. Ἀλλὰ γὰρ τί δήποτε τὸ ταῦτα συνεῖν ὑπάρχει, ἐς πρὸς τὸν ἀπ' ἀλλήλων αὐτῶν χωρισμὸν ἀνθιστάμενον; εἴδητε ἢ τῆ περιέχοντος ἀέρος θλίψις, εἴγε κἂν τῷ τῆ Βούλις κενῶ τὴν ἰδίαν τηρεῖν σκληρότητα παρατηρήται· ἔκιν ἐτέρα τις ὕλη λεπτομερῆς, ῥαώδης τε ἐς περιεχυμένη, οἷα τοῖς περὶ Καρτίσιον ὑπετίθετο ἢ αἰθέριος· εἰ γὰρ τῆτ' ἦν, ὅτε πυρὶ μέταλλον τε χωνεύοιτο, ἀπ' ἀλλήλων χωριζομένων αὐτῶν μερῶν (ἐς γὰρ ὁ τῆ μετάλλου ὄγκος χωνευθέντος, αἰ μείζων ἢ πρὶν καθορᾶται), εἰσέδου ἂν ἢ λεπτομερῆς αὐτῆ ἔλη τὰ τῆ μετάλλου μέρη, εἰς τὸν τῆ πυρὸς εἰσερχομένη χῶρον, κατὰ λόγον τῆς ἐξελεύσεως τῆ πυρὸς· διὸ αὐτὸ τῆ παραίτιος γενέσθαι τῆ τὰ μέρη αὐθὶς ἀλλήλοις προσπελάσαι (ὃ δὴ φαίνεται γινόμενον κατὰ λόγον τῆς τῆ μετάλλου σκληρύνσεως τε ἐς ψύξεως), τὸναντίον ἀντέκειτ' ἂν πρὸς τὴν τῶν μερῶν πρὸς ἀλλήλα προσέγγισιν, ἐς τὴν τῆ μετάλλου ἀνασκληρύνσιν. Ἐπεὶ ἂν τῆ χωνευθέντος μετάλλου τὰ μέρη αὐθὶς ἀλλήλοις πελάζουσι, ἐς πάντα τὰ τῶν σκληρῶν μερίδια ἀντέχουσι πρὸς τὴν αὐτῶν ἀπ' ἀλλήλων ἀποχώρισιν, τῆς ἀναπελάσεως ταύτης ἐς ἀντιστάσεως ἢκισα ἔκτινος περιεχυμένης ὕλης ἐξηρημίνων, εἰκότως τετὶ τὸ φαινόμενον συνοχὴ ἂν κληθεῖ· ἢ δὲ ἐπὶ τῶν σκληρῶν σωμάτων παρατήρησις, ἐνυπάρχειν αὐτοῖς τὴν συνεκτικὴν ταύτην δύναμιν ἢ τὴν μερικωτέραν ἐφέλευσιν, ἢ μᾶς ἀναπειθεῖ.

27. Β'. Ἡ συνοχὴ ὑπάρχει κἂν τοῖς ῥευστοῖς· εἴτε, ὅτι τὰ ῥευστὰ, ὡς εἶδμεν, οἷα τὸ ὕδωρ ἐς ὁ αἴρ, ἔχουσιν αἰεὶ κατὰ τὸ μέλλον ἐς ἥττον γλισχρότητα, ἢ συνά-

φριαν ἐν τοῖς αὐτῶν μεριδίοις· εἶτε, ὅτι ἕκασον τῷ ἀέ-
ρος μεριδίον ἔ τῷ ὕδατος σκληρά εἰσι καθ' ἑαυτὰ, ἀπι-
χυριζόμενα τῇ τῶν ἐν αὐτοῖς μορίων ἀποχωρήσει (Τ' δ' ὄροι.
5. Τόμ. Ε').· εἶτε, διὰ τὸ σφαιρικὸν τῷ σχήματος, ὅπερ
αἰεὶ ὑπέρχεται ῥανὶς παντὸς ῥευστοῦ σώματος, εἶτε τέλος,
ὅτι ῥανίδες δύο ὕδατος, ἢ οἴνου, ἢ ἐλαίου, ἢ τῷ ὑδροχρ-
γύρου αὐτῷ, ἀλλήλων ἐγγυὺς τιθέμεναι, ἐφελκύνονται ὑπ'
ἀλλήλων, ἔ εἰς μίαν συνενῶνται ῥανίδα.

28. Γ'. Τὰ στερεὰ ἐφελκύνουσιν ἀλλήλα· εἰ γὰρ κατ'
εστρα δύο, ἀνικμα ἐπιπεδάτε ἔ λεία, ἀλλήλοισ ἐπι-
ταθεῖν, δυσχερως ἀπ' ἀλλήλων ἀποσπαοδήσονται· αὐτῷ
δὲ τῷ κρατῆντος κᾶν τῷ τῷ Βούλιε κενῷ, ἢ δύναται
τῷ παραίτιος εἶναι ἢ τῷ ἀέρος θλίψις, ἀλλ', ὅτι τὰ
τῶν κατόπτρων μέρη, ἐφαφάμενα ἀλλήλων, διὰ τῆς
συναχῆς ἐφελκύνονται· τῷ δὲ φανείται, κᾶν, ἀντὶ δύο
κατόπτρων, ἀλλήλαις ἐπιτεθῶσιν ἐτέρου τινὸς μετάλλου
δύο λείαιτε ἔ ὁμαλαὶ πλάκες.

29. Οὐκ εὐαριθμοῖς πειράμασι δείκνυται, τὴν συνα-
χὴν ἐνυπάρχειν ἢ μόνον τοῖς ἀλλήλων ἐγγυῖα κειμένοις
μορίοις, ἢ ἔ ἀλλήλων ἐπιφάνουσιν, ἀλλὰ ἔ διασήματι
τινὶ ἀφεσῶσιν, ὅπερ ἡμῖν ὑποδειγμάτων δυάδι ἐμπεδω-
θήσεται· εἰ γὰρ περὶ ἑκατέρην δυεῖν κατοπτρικῶν ὑέ-
λων σφαιρικῶν νῆμα ἐν πολλοῖς τῶν κατ' αὐτὰς ἐπιφανειῶν
μέρεσι περιελιχθῆ, ἔ ἀλλήλαις εἶτα ἐπιτεθῶσιν, ἀντι-
σταμέναις αὐτὰς ἐν τῷ ἀποχωρίζεσθαι ἀλλήλων εὐρήσο-
μεν, κᾶν ἔλαττον, ἢ ὅτε γυμναὶ αὐτῶν αἰ ἐπιφάνεσαι ἀλ-
λήλων ἐπιφάνουσιν· νημάτων δὲ διπλῶν ἢ πρότερον περι-
ελισσομένων, ἢ ἐν τῷ ἀποχωρίζεσθαι ἀντίστασις ἔλαττω-
θήσεται· ἔ ὕτως ἐξῆς, ἐστ' ἂν ἀνεπαίωτος ἢ ἀντίστασις
γένηται.

30. Εἴπω ἔτι ἕλιον, ἢ ἄλλης τινὸς ὕλης, σώμα τὸ Παν, εἰς σημεῖον τὸ ν λήγον (α. 29). εἰάν ἐν-δι ὀπῆς τινος εἰς θάλαμον ἄφωτον δέσμη φωτὸς ΑΒΓν εἰσιῦσα, τῶν σημεῖω προσβάλη, ἀκτὶς ἢ τῶν ἐγγυτέρω ἰσχυρώτερον ἐφελκυθεῖσα, μᾶλλον θραυθήσεται, ἢ τὴν νμ φορὰν οἰδήσεται· ἢ δ' ἦττον ἐγγιζουσα, ἦττον, φερομένη πρὸς τὸ ο· ἢ δ' ἐφεξῆς ἀκτὶς, πρὸς τὸ θ.

31. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Οὐ δεῖ δὲ ταύτην τὴν δύναμιν συγχέειν, ἔτε τῆ τῆς ἠλεκτρικῆς ἐφελκίσει, ἔτε τῆς τῆς μαγνήτιδος, περὶ ἧς ἐρῶμεν· ἢ μὲν γὰρ καθ' ἑαυτῆς ἅπασιν τοῖς σώμασι συνοχὴ ἐν τοῖς μικροῖς ἀποσπάσσειν ἐνεργῶσα φαίνεται· ἢ δὲ τῆς ἠλεκτρικῆς ἐφέλκυσις ἐν τοῖς ἐν χρήσει μηχανικοῖς ὄργανοις, ἢ ἐν ἱκανοῖς ἀποσπῆμασι τὸ ἐαυτῆς δαίκνυσιν ἐνεργόν· ἢ δὲ τῆς μαγνήτιδος ἢ μᾶλλον πόρρω, ἢ ἐκείνη, ἐνεργῶσα πείρα συχνῆ καταφίνεται· αἱ δὲ ἐφελκίσεις τῆς ἠλεκτρικῆς, ἢ τῆς μαγνήτιδος τυχὸν ἀναπτυχθῆναι δύνανται, ἢ συχνάκις διὰ τῆς ἐνωθήσεως ἀναπτύσσειν ταύτας κειρῶνται· ἀλλ' ἢ τῆς συνοχῆς ἐφέλκυσις διὰ τυτῆ τῷ μέσῳ ἢ κίς ἂν ἐναπτυχθεῖη.

32. ΣΧΟΛΙΟΝ Β'. Τῶν περὶ τὴν Φυσικὴν ἀρχολιμένων συχνοὶ εἰς ἀνάπτυξιν τῶν ποικίλων ἐν τοῖς σώμασι φαινομένων, ἀντὶ τῆς συνεκτικῆς δυνάμεως, ἧς τὴν γνῶσιν ἤδη ἀπεδώκαμεν, εἰς μικρὰν τινα κατέφευγον ἀτμοσφαῖραν, ἣν ἐκάσῳ σωματίῳ ἀφωσίεν· ἀλλὰ α. πῶς σώματός τινος εἰς δύο μέρη τεμνομένη, ἕκασον αὐτῶν αὐτίκα προσκλήσεται τὴν ἐαυτῆ ἀτμοσφαῖραν; β. ἕδῶλως ὑπάρχειν ἔοικεν ἢ ἀτμοσφαῖρα αὕτη ἐν ἐκάσῳ ἀτόμῳ μεριδίῳ, διακεκριμένῳ τῶν ἄλλων· γ. ἐκ τῶν τοιῶνδε ἀτμοσφαιρῶν, μᾶλλον ἂν ἀφίσαντο ἀλλήλων, ἢ ἢ

νῆντο ρανίδες ὕδατος δύω· ἐκάστη γὰρ ἀτμοσφαιρας διηνεκῶς ἂν ἐνήργει ἢ ἐκτατική, ἢ ἀπόκεντρος δύναμις, καὶ τότε ἀπεχωρίζοντ' ἂν ἀλλήλων τὰ σώματα, ὡς καὶ δύο ἐλατῆρες χάλυβος ἰσχυρῶς περιεπιλεγμένοι, παρ' ἀλλήλους τιθέμενοι, διὰ τῆς ἑαυτῶν ἐκτάσεως ἀφισῶσι πόρρω τὰ καθ' ἑαυτὸς κέντρα· ὕτως ἄρα αἱ ἀτμοσφαιραι αὗται, ὧν ἦτε ἐξαπιναία σύσασις ἀπίθανος, καὶ ἢ ὑπάρξει ἀδηλος, εἰ μόνον ἐκ ἀναπτίσεσσι τὰ φαινόμενα, ἀλλὰ δὴ καὶ εἰς πᾶν τὴν ἀντίον αὐτοῖς περιῖστανται.

33. Οἱ δὲ Νεύτων κατὰ τὴν ἐπὶ τῶν βεβαίων γνώσεων ἰδιάζουσαν αὐτῆ κρίσιν, ἣν περιεποιήσατο ἑαυτῷ βαβύτητι μελέτης τῆς τῶν μαθηματικῶν, ἀπηχθάνετο ἀδιάνκτως ἀπάσαις ταύταις ταῖς ὑποθέσεσιν, ἀλλοκότῃ ταύτας ἐπινοίας καλῶν ἀποκυήματα τῶν μᾶλλον μυθιστοριαν, ἢ συνάφειαν γνώσεων ἀληθῶν καὶ βεβαίων ἐκ τῆς Φυσικῆς ἀπενέγκασθαι πειρωμένων· αὐτὸς δ' ἐκ πληθῆος πειραμάτων συναγαγεῖν ἔσπευδε τὴν τῶν μαρικωτέρων φαινομένων καθολικότητα· ἀλλὰ γὰρ, ὅστις ἂν εἶη τελευταῖον ὁ τῆ γενικῆ φαινομένη λόγος, ἀγνοεῖν μᾶλλον ἤρῃτο ὁμολογεῖν, ἢ εἰς ὑποθέσεις καταφεύγειν, τὰ πολλὰ ἀνεπιλύτων δυσχερειῶν παραιτίας, ἢ τῆς ἀληθῆς αἰτίας ἐρμηνευτικᾶς· κατὰ τὸν δεῦν καὶ ἡμεῖς τὸν μέγαν ἄνδρα ποιῶντες, ἀπάσας μὲν τὰς βεβαίας καὶ ἀληθεῖς γνώσεις ὑποσώσομεν, εἴτι δὲ ἀμφίβολον καὶ προβληματικὸν, περὶ τῆς τῆς διαφορῆς δοξασίας ἐκθησόμεθα.

34. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Καίτοι ὑπάρχειν ἀδιάνκτως ὁμολογεῖντες τὴν συνοχὴν, ἐκ ἔχομεν μέντοι ἐς δεῦρο, εἰ δ' ἐγγυὲς, ὀρίσασθαι τὲς κατ' αὐτὴν νόμους· δεῖσαι γὰρ ἂν πρὸς τῆτο ἀκριβῶς ἐκλογίσασθαι τὸν λόγον διαφορῶν ταχυτήτων, ἃς ἔχει τὸ αὐτὸ ἄτομον, διαφορῶς

ετέρω ἀφισάμενον· τῆδ' ὁ διὰ τὴν μεγάλην ἐγγύτητα τὴν τῆς ὀράσεως ἡμῶν ἀκμὴν διαφεύγει· καὶ ἐπεὶ ἡ ταχυτής, τῶν λοιπῶν τῶν αὐτῶν ὄντων, ἀναλογεῖ τῇ μάξῃ, ἢ τῷ ἀριθμῷ τῶν τῷ ἐλκύνοντος σώματος ἀτόμων, τῶν περιλαμβανομένων μεταξὺ τῆς ἀκτίνος τῆς ἐλκύσεως, καὶ διαφόρως ἐλκύνοντων καθ' ἣν κατέχῃσι θέσειν περὶ τὴν ἀκτίνα ταύτην, ὡς πρὸς τὸ ἐφελκνύμενον ἄτομον· καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐλκύνοντων ἀτόμων καὶ ἡ αὐτῶν θέσις τὴν ἡμετέραν διαφεύγει ὄρασιν, ἀδύνατον ἔσαι ἐν τύτῳ, πολλὰ ποιήσαντας πειράματα, ἀπενεγκεῖν τῆς νόμου, καθ' ἧς ἐνεργεῖ ἡ ἐφέλκυσις αὕτη.

Ἀναμφηρῶς δὲ φαίνεται δι' ἐπανελημένων πειραμάτων ἐν διαφόροις σώμασιν, ὡς αὕτη ἡ ἐφέλκυσις, καθ' ἣν ἐλκύνουσιν ἀλλήλα διάφορα σώματα ἐν μικροῖς ἀποσήμασιν, ἕκ ἑσιν ἢ αὐτῇ ἐπὶ πάντων· καὶ γὰρ σφαιρίδια δύο ὑδραργύρου ἰσχυρώτερον τε συνεφελκύεται, καὶ συγκολλάται τάχιον, ἢ σφαιρίδια δύο ὕδατος· ἕδεν δὲ ξέρον· εἶγε ὁ αὐτὸς ὄγκος σφαιρίδιε ὑδραργύρου δεκατεσσαραπλασίαν περιέχει μάξαν τῆς, ἣν περιέχει ὄγκος ὁ αὐτὸς ὑδατώδες σφαιρίδιε (Υἵδρος. 105. Τόμ. Ε'). ἡ δὲ ἐφέλκυσις, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μενόντων, ἔσιν ἐν λόγῳ τῆς μάξης· τότε θεῖον, καὶ ἄλατά τινα, ἰσχυρώτερον ἐφελκύνει τὴν τῷ ἀέρος νοτίδα, ἢ ἄλλα σώματα ἐν τῷ αὐτῷ διαστήματι, καὶ ἔτι μᾶλλον, ἢ σῶμα ἄλλο, ὄγκον μὲν ἔχον τὸν αὐτὸν, πλείονα δὲ μάξαν, ἢ ὁ ὑδραργυρος φέρε, ἢ ὁ χρυσοῦς, ἐν τῷ αὐτῷ διαστήματι.

Ὡς αὐτῶς ἀδύνατον ὄλως εἶσαι ἀκριβῶς τὴν ἀκτίνα τῆς σφαίρας τῆς ἐνεργείας ταύτης τῆς ἐφελκύσεως, εἴτ' ἐν τῷ διάστημα, ἀφ' ἧς ἡ δύναμις αὕτη ἐνεργεῖν ἄρχεται, καὶ ὅπου τῆς ἐνεργείας ἀποκαίεται· ἄρχεται μὲν γὰρ,

ὅτε τὸ ἐλκνύμενον σῶμα προσεγγίζει τῷ ἐλκνύοντι, τελευτᾷ δὲ, ὅταν πόρρω γένηται, καθ' ὅσον ἡμῖν ἐκδηλώσιν αἱ αἰωθήσεις· δυνατόν ἀλλ' ἐν τὴν ἀκτίνα τῆς ἐφελκύσεως ἐν ἅπασιν τὴν αὐτὴν μὴ ὑπάρχειν.

35. ΠΟΡΙΣΜΑ. Παρὰ τὰ ἐκτεθέντα, ἄπειρα μονονῶν τὸν ἀριθμὸν διὰ τῆς ῥηθείσης ἐφελκύσεως φαινόμενα ἀναπτύσσονται, καὶ πάντα συντρέχουσιν εἰς ἐμπέδωσιν τῆς ὑπάρξεως τῆς συνακτικῆς ταύτης δυνάμεως· ἀλλὰ γὰρ ἡμεῖς τοῖς ἐφεξῆς ἀρκευθισόμεθα.

36. ΟΡΙΣΜΟΣ. Σωλῆνες τριχοειδεῖς καλεῖνται, ὧν ἡ τῷ κενῷ διάμετρος ὡς ἐγγίσις ἴση ἐστὶ τῇ τῶν τριχῶν.

Εἶδομεν ἐν τῇ Ὑδροστατικῇ, ὡς ἐς τοῖς κοινῶς σωλῆσιν, εἴτ' ἐν ὧν ἡ διάμετρος ἐστὶν ἴση ἐνίαις γραμμαῖς, ἀνεῖσι τὸ ὑγρὸν, ἔστ' ἂν ὁμοσταθμὸν γένηται τῇ τε ῥευσῇ ἐπιφανείᾳ, τῷ περιεχομένῳ ἐν τῷ αὐτῷ ἄγγει, ἐν ᾧ καὶ ὁ σωλῆν βαπτίζεται (Ὑδρος. 41. Τόμ. Β'). ἀλλ' ἐὰν ἡ τῷ κενῷ τῷ σωλῆνος διάμετρος βραχυτάτη ᾖ, ὁ νόμος ὕτος τῆς ὑδροστατικῆς πημαινόμενος καθορᾶται· τὸ γὰρ ῥευσθὸν, ὃ τινος τὸ τῶν μερῶν γλίχρον, ἢ συναφές, ἀτονόν τε καὶ λίαν ὑπάρχει ἀφενὲς, ὕδωρ φέρε, αἶνος, πνεῦμα οἶνε κτ., ἀνεῖσιν ἐν τῷ σωλῆνι ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆ ἄλλου ὑγροῦ, τοσούτω τε μάλλον ἐξαιρεται, ὡς ἐστὶν ἐλάττων ἢ τῷ σωλῆνος διάμετρος, παρέξ τῷ ὑδραργύρῳ, ὃς τὴναντίον τῆς τῷ λοιπῷ ῥευσθῇ ἐπιφανείᾳ καὶ ἐφικνεῖται.

37. Τυτὶ δ' ἀναπτύσσεται διὰ τῆς μερικωτέρας ἐφελκύσεως, κρατύνον ἅμα τὴν αὐτῆς ὑπάρξιν· ὕδατος γὰρ ῥαῖς, ἣς διάμετρος τριχὸς ὡς ἐγγίσις ἴση, κειμένη κατὰ τὸ εἶμιον τῷ τῷ ῥευσθῷ ἐμβαπτιζομένῳ σωλῆνος,

εἴτ' ἐν ὁμοσθίῳ ἔσα τῷ ὑγρῷ, ἀνωθεν μὲν ἐπὶ τὰ κάτω ὑπὸ τῶν ὑποκειμένων τῷ ὕδατος βανίδων ἐφελκύεται, κάτωθεν δ' ἐπὶ τὰ ἄνω ὑπὸ τῶν τῆς ὑέλης μορίων, τῶν ὑπὲρ αὐτὴν καὶ περὶ αὐτὴν παρακειμένων· τῆς δὲ μάξης τῶν τῆς ὑέλης μορίων μείζονος ἕσης, ἢ τῆς τῶν ὑδατῶδων, ἢ βανίς ἰσχυρώτερον ἐφελκύεται ἐκ τῶν κάτω ἐπὶ τὰ ἄνω, ἢ ἀνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· ἕκῃν ἀπόλλυσί τι τῆς καθ' ἑαυτὴν ἀπολύτη βαρύτητος· ἐντεῦθεν ἄρα ἡ ὑδατῶδης σήλη, ἧς ἐκείνη μέρος ὑπάρχει, μετεωροτέρα τῶν λοιπῶν γενήσεται· αὐτὴ δὲ ἡ βανίς ἀνεισιν εἰς τὰ ἄνω τῷ σωλήνῳ, καὶ ταύτην διαδέχονται ἕτεραι, μέχρις ἂν ἡ σήλη ἐν ἰσορροπία ταῖς ἐκτὸς τῷ σωλήνῳ γένηται.

Τοιγαρῶν σαφές, ὡς αὐτὴ ἡ σήλη τοσούτῳ ἀρθῆσεται μᾶλλον ὑψῆ, ἢ ἀντίρροπος ταῖς ἄλλαις γένηται, ὅσω ἔσαι ἐλάττων ἢ τῷ κενῷ σωλήνῳ διάμετρος· ὅσω γὰρ αὐτὴ ἐλάττων εἴη, ἰσοπύκνυ τῆς τῷ σωλήνῳ ἐπιφανείας ὑποτιθεμένης, τοσούτῳ ἢ ὀλικὴ ἐφέλκυσις, ἢ τὸ ἀνώτερον μέρος τῷ σωλήνῳ τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ ἔλκει, ὑπερέξει τὴν ἐφέλκυσιν, ἢ ἐφελκύνει μέρος κατώτερον καὶ ἴσον τῷ ἐν αὐτῷ ὕδατος.

Ἐντεῦθεν συνάγεται, ὅτι τῆς τῷ σωλήνῳ διαμέτρου λίαν ἕσης μεγάλης, ἐπεὶ τὸ ἀνώτερον μέρος εἴτε κενῷ, εἴτε πλήρῳ, μὴ μᾶλλον ἐφελκύνει τὰς τῷ ρευστῷ βανίδας, ἢ ὅσον αὐτὰς ἐφελκύνει μέρος ἴσον καὶ κατώτερον τέτυ τῷ ρευστῷ, ἢ βανίς τῷ ρευστῷ, ἢ ἐν τῷ πέρατι τῷ ἐμβαπτισθέντος σωλήνῳ, ὀφείλει διασώζειν τὴν μετὰ τῶν ἄλλων ὁμοσθίαν.

38. Ὁ δὲ γε ὑδράργυρος ἔχ' ὅπως τῷ κανόνος τυτῷ ἔχ' ὑπεξαιρεῖται, ἀλλὰ καὶ σφίγγει αὐτὸν, ἐπεγκρίνων μᾶλλον καὶ μᾶλλον τὴν ὑπαρξίν τῆς ἐφελκυσῆος ταύτης·

ΑΠΟΣΤΗΜΑΣΙΝ ΕΦΕΛΚΤΕ ΩΣ.

ἢ γὰρ ὁ τῆ ὑδραργύρου ὄγκος ὁ παρακείμενος ὑπὸ τῆν πρὸς τῷ ἄνω σωμαίῳ τῆ σωλήνος ῥανίδα, ἢ ἐν τῇ ἀκτίνι τῆς ἐφελκύσεως πρὸς ταύτην ὑπάρχων, πλείονα ἔχει μάζαν, ἢ ὄγκος τῆ σωλήνος ἴσος ἢ ἀνωτέρω κείμενος ὅθεν μᾶλλον ἢ ῥανίς πρὸς τὰ κάτω, ἢ πρὸς τὰ ἄνω ἐφελκύεται ἢ ἐκὼν ἢ κατὰ ταύτην τῆ ὑδραργύρου τῆν ῥανίδα βαρύτες ἐπαύξεται, ἢ ἵνα ἢ σήλη, ἢς αὕτη μέρος, ἐν ἰσορροπίᾳ ταῖς ἄλλαις γένηται, βραχυτέρα τῶν ἄλλων ἐξ ἀνάγκης γενήσεται, ἢ τῆς ὁμοσαθμίας κατελεύσεται.

39. ΣΧΟΛΙΟΝ Α΄. Παρατηρεῖν δὲ ἄξιον τὰς ἀρχικὰς διαφορὰς τῆς τε τῶν ἐν τοῖς κοινῶς σωλήσι ῥευσῶν ἀνοδοῦ, περὶ ἧς εἴρηται (Ἀερολ. 62, 80. Τόμ. 6.), ἢ τῆς τῶν ἐν τοῖς τριχοειδέσι· α΄. εἰ γὰρ ἐκεῖσε τῆς ἀνοδοῦ τῶν ῥευσῶν ἢ τῆ ἀέρος θλίψις δέδεικται αἷτιον, ὡς μὴ κἄν τῷ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας κενῷ αἰρομένων, ἢ ἐνταῦθα ἀνοδος ἀπολύτως τῆς τῆ ἀέρος θλίψεως ἐστὶν ἀνεξάρτητος, ὡς ἐπισυμβαίνουσα ἔντε τοῖς ἀέρος κενῶς, ἢ ἐν τοῖς πλήρεσι χωρίοις· β΄. τῆ ἐκτὸς τῆ ῥευσῆ πέρατος τῆ κοινῆ σωλήνος ἀνεφογότης, τὸ ῥευσὸν ὑδρόλως ἀνεῖσι· τὴναντίον δὲ, εἴαν τὸ ἐκτὸς τῆ ὑγρῆ πέρας ἐγκλεισθῆ ὁ τριχοειδῆς σωλήν, τὸ ῥευσὸν ἐκ αἴρεται, ἢ γῆν πολὺ ἥττον αἴρεται· ὁ γὰρ τῷ σωλήνι ἐγκλεισμένος ἀήρ, ἐξιέναι μὴ ἔχων, ἀνθίσταται τῇ τῆ ῥευσῆ ἀνελεύσει· γ΄. ἐν τοῖς κοινῶς σωλήσι τοῖς ἀέρος κενῶς ὁ ὑδραργύρος ἀνεῖσιν ἐφ' ὕψος 28 δακτύλων, ὑπὲρ τῆν ὁμοσαθμίαν τῆ ὑδραργύρου, ὡ τὸ κατώτερον μέρος τῆ σωλήνος ἐμβάπτεται, ἐνηρωρημένος ἐν τῷ μένῳ τῷ ὕψει (Ἀερολ. 11. Τόμ. 5.)· ἐν γεμῆν τῷ τριχοειδέι τῆς ὁμοσαθμίας κἄν εἰσιν, ὡς ἤδη λέλεκται.

40. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ φαινόμενον ἐπὶ τῶν τριχοει-

δῶν σωλήνων χρησιμώτατον ὑπάρχει τῶν ἐν τῇ Φυσικῇ ἐπισήμῃ· παρέχεται γὰρ ἡμῖν μυρίων ὄσων πειραμάτων τὴν ἀνάπτυξιν, ἐς αἰὲς ὑπ' ὄψιν πιπτόντων, ἃ ὦν πλείω ὄσα τὴν οἰκίαν ἑαυτῶν ἡμῖν εἰσφέρεται ὄνησιν.

α'. Κατανοεῖται, δι' ὅ,τι, ὕδατος ἐγχεομένῃ εἰς ὑδαλίον ἢ μετάλλιον σκεῦος, περὶ τὸ σκεῦος τὸ ὕδωρ αἰρόμενον, ὑποκοιλαινεται τὴν ἐπιφάνειαν· ἢ γὰρ ἐφέλκυσσι τῷ μετάλλῳ, ἢ τῆς ὑέλου, πλείων ἐσὶν ἀτεχνῶς τῆς τῷ ὕδατος.

β'. Ἐὰν κατοπτρικαὶ ὑελοὶ ἐπίπεδοι, προσεχῶς ἀλλήλαις ἐγκλιμέναι, ὡς γωνίαν μικρὰν περιέχειν, ὑγροῖς τισιν ἐντεθῶσι, τὰ ὑγρά ταῦτα διὰ τῷ μεταξύ διασηματίῃ ἄνω ὑφαρπάζονται, ἃ τούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ προσεχέστερον ἀλλήλαις κέκλινται.

γ'. Ἐὰν ἡ σωρεία ψάμμου πρὸς τῷ χεῖλει λίμνης τινός, ὡς τὸ μέρος τῆς σωρείας τὸ κατώτερον ἐμβρέχεσθαι τῷ ὕδατι, ἡ σωρεία ὑγρανθήσεται ἐς ἰκανὸν ὕψος ὑπὲρ τὴν τῷ ὕδατος ὁμοσθμίαν, ἃ γὰρ τῷ ὕδατος ἰσχυρώτερον ἐφέλκυσμένῃ ὑπὸ τῶν τῆς ψάμμου κόκκων, οἵτινες ἐν τῷ αὐτῷ ὄγκῳ διπλάσιαν περίπευ μάζαν ἔχουσι τῆς τῷ ὕδατος, τὰ ὑδατώδη μόρια, τὰ ἐν τῇ ἀκτίνι τῆς ἐφέλκυσσεως τῶν τῆς ψάμμου κόκκων, ἀναγκασίως ἀνελεύσεται.

δ'. Ἄρτος, σπόγγος, ξύλον, ὕδατι ἐντιθέμενα, ἀπορροφῶσι τῷ ὕδατος· ἃ αὐτὰ δὲ τὰ μὴ τῷ ὕδατι ἐμβεβαπτισμένα μερίδια αὐτῶν, μέχρι τινός ὕψους τὸ ὕδωρ ἔλκυσσι· ἃ γὰρ τὰ στερεὰ μέρη τούτων τῶν σωμάτων, ἐφέλκοντα κάτωθεν πρὸς τὰ ἄνω τὰ ὑδατώδη μόρια, ἐλαττέσι τὴν βαρύτητα τῷ ὕδατος τῷ ἐν τοῖς σομίσι τῶν τριχηειδῶν σωλήνων, ὦν ὡς τινα δέσμη ἐκδεκτέον ἔκα-

σον τῶν εἰρημένων σωμάτων· ἕκαστὴν ὑδατώδης σή-
λη, ἥς μέρη εἰσὶν οἱ τριχοειδεῖς σωλήνες, ἐλαττωμένη τὸ
βάρος, ἐξαρθῆσεται ὑπὸ τῶν λοιπῶν.

ε'. Οὐρῶμεν σὺν δυνάματι, ὡς ὅτε κατ' ὀλίγον ἐγ-
χέειν βυλόμεθα ἀφ' ὑελίνου σκεύους εἰς τοιοῦτον ἕτερον ὑ-
γρόντι, ἕδωρ ἢ οἶνον φέρε, ἀντὶ τῆς πίπτειν πρὸς ὀρθὰς
τῶν δευτέρου ἀγγείων, ῥέον ἐκ τῶν τῆς πρώτης χειλέων, κάτ-
εισι πλαγίως τῶν ὀρίζοντι, ἐπιφᾶνσον αὐτῆς τῆς ἐξωτερι-
κῆς ἐπιφανείας, καὶ ἐκπίπτου τῆς δευτέρου, ὃ πληρῶσαι
πρόκειται· γίνεταὶ δὲ τῆτο, ὅτι τῶν πλευρῶν τῆς ἀγγ-
γυς τὸ ὑγρὸν πλαγίως ἐφελκυσῶν πρὸς ἑαυτὰς, ἐκ τῆς
αὐτῆς βαρύτητος τείνου κατὰ κάθετον κατελθεῖν, τὰ τῆς
ὑγρῆς μερίδια, ὑπὸ τῆς βαρύτητος καὶ τῶν τῆς ὑέλου
πλευρῶν ἐλκνόμενα, τὴν διαγώνιον ἐπεύγονται φέρεσθαι
μεταξὺ τῆς καθέτου καὶ τῆς τῆς σκεύους πλευρᾶς (Φυσ. 127,
129. Τόμ. Δ').

ς'. Ἀναπτύσσεται διὰ τῆς φυσικῆς αἰτίας, ἡ παρ-
έχεται τὰ πολλὰ καὶ συχνὰ φαινόμενα ἐν τοῖς τριχοειδέσει
σωλήσιν, ὡς τρόπῳ οἱ ἀδένες χυλῆς τινὰς τῆς αἵματος
διακρίνουσι, ὅπως τὸ αἷμα διανέμεται ἐν τοῖς μικροῖς ἀγγ-
γείοις τῆς ζωικῆς σώματος, ὅπως τε ὁ ὁπὸς εἰς τὰ φυτὰ
ἀνεῖσι κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Περὶ τῆς Νόμου τῆς Ἀποκρέσεως.

41. Πρὸς τῆς ἐφελκυστικῆς δυνάμει καὶ δυνάμει ἄλλῃ
ἀποκρεστικῆν ἀποδέχονται τῶν φυσικῶν οἱ νεώτεροι·

ως, τῆς πρώτης αἰεῖ ἐξαθενύσεως, κατὰ λόγον τῆς ἀπο-
 σώσεως, ἔξ ἀκτῖνα ἐνεργείας μικρὰν ἐχέσης, ἐκ τῆ πέ-
 ρατος ταύτης τῆς ἀκτίνος ἀρχεῖται τὴν ἀπόκρησιν· λαμ-
 πρῶς δὲ καταφαίνεται αὕτη ἐπὶ τῷ φωτός· ἐν γὰρ τῷ
 ἐλάτῳ πειράματι, ἡ μὲν τῷ ν ἐγγυτέρω ἀκτῖς, ἰσχυρώ-
 τερον ἐφέλκυομένη, ἀνακλᾶται ἐπὶ τὸ μ (α. 29)· αἱ
 δ' ἀκτῖνες ο, ς, κτ. αἰεῖ ἐλαττον ἐφέλκονται μέχρι τῆς
 τ ἀκτίνος, ἣτις ἐδόλως ἐλκύεται ὑπὸ τῷ ν, τῆς καθ'
 ἑαυτὴν ὁδῷ ἠκιστα παρεκτρεπομένη· αὕτη ἔν κείτῃ προ-
 δήλως, εὐθα πέρας λαμβάνει ἢ ἐφέλκυσίς τῷ σημείῳ ν·
 ἢ δ' ἐπέκεινα τούτου τῷ διαστήματος ἀκτῖς, ἢ τῇ τ προσεγ-
 γιζέσσα, ἰσχυρῶς ἀπωθεῖται ἔξ πρὸς τὸ ω παρεκτρέπε-
 ται· ἢ δὲ μᾶλλον τῷ ν ἀφρηκτικῶς ἤττων ἢ ἢ πρὶν ἀπωθεῖ-
 ται, ἔξ μόνον εἰς τὸ χ ἀποπέμπεται· τέλος δὲ τῷ δια-
 στήματος αὐξομένη εὐρίσκεται ἀκτῖς τις ἢ ω, ἢ ἠκιστα ἀ-
 ποκρέεται, ἄτε μηδὲν τῆς καθ' ἑαυτὴν ὁδῷ παρεκτρε-
 πομένη.

42. Πᾶσαν ἐφέλκυσιν εἰς ἀπόκρησιν μεταβάλλειν,
 ἔξ τὸναντίον, διὰ τῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων δείκνυται, ὧν ἡ-
 μῖν τὰ σοιχεῖα, τὸ ὕδωρ φέρε ἔξ ὁ αἰὴρ δέδεικται εὐ-
 μοιρῶσαντα.

Εἰ γὰρ τὰ τὸ ὕδωρ συντιθέοντα μόρια μόνης πρὸς
 ἀλλήλα τῆς ἐφέλκυστικῆς εὐμοίρει δυνάμεως, ὅσῳ ἂν ἀλ-
 λήλοις σφοδρότερον ἐπέλαζον, ἐν ἀκαρεῖ συνηνῶντο, ἔξ
 συνεσωματῶντο· ἢ δὲ ἐφέλκυσίς, ἐν ἀντιστροφῷ λόγῳ ἔσα
 σχεδὸν τῶν τῶν ἀποσημάτων κύθων, ἀπειρος ὡσπερ ἂν γέ-
 νοιτο πρὸς τῷ τῆς ψαύσεως σημείῳ· ἔξ ἕτως ἄρα ἅπαν τὸ
 σοιχεῖον τὸ καλύμενον ὕδωρ ὡσπερ τις ὕλη ἐκ μερῶν
 συνεφιζανόντων ἀλλήλοις παρίστατο, πόρων ἁμοίρος, καὶ
 ἦον ἀπειρῶ τῇ ἀντιστάσει ἀντικειμένη τοῖς διελεῖν αὐτῆ

τὰ μέρη ἀπ' ἀλλήλων ἐθέλουσι· ἐξηφανίζετ' ἂν ἄρα τῷ
 τον τὸν τρόπον ἢ ρευσότης τῷ ὕδατος, ἢ διαχωρητικό-
 της, ἢ πᾶσαι αὐτῷ αἱ λοιπαὶ ιδιότητες· συνελόντι δὲ
 φᾶναι, ἢ ἀδιάτμητος αὕτη σωρεία τῆς ὕλης ἕδεν ἐφίκει
 τῷ ὑφ' ἡμῶν καλυμένῳ ὕδατι, ἕδ' εἶχεν ἂν ἔτι τὰς χρείας
 πληρῆν, πρὸς ἃς αὐτὸ ὁ ὑπέρτατος ἐτάξατο δημιουργός·
 ἐπάναγκες ἄρα ἐνυπάρχειν τοῖς τὸ ὕδωρ συντιθεῖσιν ἀτό-
 μοις ἢ μόνον δυνάμιν ἀνθισταμένην τῷ διαζεύξαθαι τὰντα
 βυλομένῳ, εἴτ' ἔν ἀμοιβαίαν ἐφέλκυσιν, ἀλλὰ ἢ δυνά-
 μιν ἄλλην κωλυτικὴν τῆς μεγάλης πρὸς ἀλλήλα προσεγγ-
 γίσεως, εἴτ' ἔν ἀπόκρυσιν· δείκνυται δ' ἡμῖν αὕτη καὶ
 διὰ πείρας· εἴρηται γὰρ ἤδη, ὡς ἀμήχανον εἶη ἐς τέλος
 καταθλίψαι τὸ ὕδωρ· εἰ ἔν τὰ συντιθέντα ἐντι ὕδατῶδες
 μόριον τῆς ἀποκρυστικῆς ἡμοίρει δυνάμει, ῥᾶσον ἂν ἦν
 ποιῆσαι ταῦτα διὰ καταθλίψεως προσπελάσαι ἀλλήλοις,
 ὡς φύσει ὑπάρχοντα κινητὰ, ἢ παρὰ τὴν ἀπόκρυσιν ἢ
 δὲν ἂν ἦν κώλυμα τῷ μὴ ἔχι ἀλλήλοις προσεγγίσαντα
 συννωθῆναι· συνάγομεν ἄρα ἐντεῦθεν, ὡς τὰ τῷ ὕδατος
 συνθετικὰ μόρια παρὰ τὴν ἐφελκυστικὴν εὐμοίρει ἢ δυνά-
 μειος ἄλλης τῆς ἀποκρυστικῆς.

43. Ἐστὼ ἄτομον ἐλκυσὸν τὸ Γ, ἢ Α (οἶ. 30) ἄ-
 τομον ἕτερον, δ', ἵνα σὺν τῷ Γ συστήσῃ μόριόν τι σοιχείε
 τινός, τῷ ὕδατος φέρε, ἀπέχειν αὐτῷ δεῖ ἀπόσηματι τῷ
 ΓΑ· ἔσαι ἔν ἐξ ἀνάγκης δυνάμειςτις κωλύουσα τὸ Α τῷ
 ἔγγιον τῷ Γ γενέσθαι, δυνάμεις ἐπομένως ἀποκρυστικῆ, ἢ
 ὡσπερ ἄπειρος μὲν ἔσαι ἐν τῷ Γ, πεπερασμένη δὲ ἐν τῷ
 Α· τὸ ἄρα ἀπόσημα ΓΑ καλεῖται ἀκτίς τῆς ἀπο-
 κρυσσεως.

Ἡ ἀπόκρυσις, ἢ εἰ τῷ Γ μέχρι τῷ Α ἠλάττωται,
 αὐτίκα μετὰ τὸ Α μεταβαλεῖ εἰς τὴν ἐν μικροῖς διασημά-

σιν ἐφέλικυσιν, ἢ ἐπὶ τῷ ἀμέσως τῷ Α παρακειμένῳ σημεῖῳ ἔσαι ἢ πασῶν μεγίστη, τάχιστα δὲ προίῃσα πρὸς τὸ Β ἐλαττωθήσεται· ἐξ τῷ Β ἐξ ὑποθέσεως τὸ πέρασ τῆς ἐφέλικύσεως ἐμφαινόντος, τὸ ἄτομον, ὃ, ἀπέχον τῷ Α, δύναται κατὰ κίνησιν τινὰ, ἐμποιηθεῖσαν αὐτῷ ὑπ' ὠσικῆς τινος δυνάμεως, οἷα ἢ τῷ πυρὸς, μεταβιβασθῆναι πέραν τῷ Β, ἄφνω ἀποκρυσθῆσεται ἰσχυρῶς πρὸς τὸ Δ.

44. Καὶ τοιαῦται εἰσὶν ἄρα ἢ ὑδατώδους μορίου εἰς ἀτμὸν μεταπίπταντος κατάστασις· τὰ γὰρ αὐτὸ συντιθέντα μερίδια, ἀποχωριζόμενα ἀλλήλων πέραν τῆς κατὰ τὴν ἐφέλικυσιν ἀκτίνος, αὐτίκα δὲ ἰσχυρῶς ἀποπέμπονται, ταῦτέσι ταχυτῆτι ἐξαισίῳ ἀλλήλων ἀφιζάμενα ἀποχωρῶσιν· ἐντεῦθεν ἄρα ἢ ξένη ἰσχύς ἢ ἐν ῥανίδι ὕδατος, εἰς ἀτμὸν μεταπίπτουσα, φαινομένη, δι' ἧς, αὐξήσασα τὸν ἑαυτῆς ὄγκον παραδόξως, ὑπερρικᾶ ἐκ τῆς πᾶν ἰσχυρώτατον κώλυμα.

45. Ἐκ ταύτης δὲ ἐξ ἰσχύος τῆς ἀποκρυστικῆς τῷ ὕδατος δυνάμεως ἀπογεννᾶται τῶν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀτμῶν ἢ ἀνοδῶν, ὅθεν ὁ ἕτερος ἀποτελεῖται ὁ ἐξ ἠττον τοῖς φυτοῖς, ἢ τοῖς ζώοις ἀναγκασιότατος· ἐξ γὰρ ὁ ἀτμὸς ἀνελεῖν ἂν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἢ ἔχοι, τῷ ἀέρος εἰδικῶς μὴ κατασᾶς κυφότερος· ἀλλὰ τίνι ποτὲ τρόπῳ ῥανὶς ὕδατος, ἐνεακοσιοπλάσιον ἔλκυσσεν τὴν βαρῦτητα ὄγκου ἀερώδους ἴσου, κυφότερα ἂν αὐτῷ γένοιτο; (Γ' δρος. 109. Τόμ. Ε'.) ἐκ ἑσὶ δὲ πάντως ἢ θερμότης, ἢ τὸν ὄγκον τῆς ὑδατώδους ῥανίδος ἐνεακοσιοπλάσιον ἐπεργαζομένη· ἢτοι, ὅτι ἢ θερμότης αὐτῇ τῷ ὕδατος κοχλάζαντος μόλις διπλασιάζει τὸν αὐτῷ ὄγκον· ἢ, ὅτι ἐξ ἐν δριμύτητι ψύχους οἱ ἀτμοὶ ἐκ τῶν ποταμῶν καθορῶνται αἰρήμενοι· ἐντεῦθεν ἄρα Νάλλετος, τῶν Καρτεσίῳ ἀρχῶν

ἀντεχόμενος, πολλά μοχθήσας ἀναπτύξασθαι τὸ ἐν τῇ τῶν ἀτμῶν ἀνάσφ φαινόμενον, τελευτῶν ἔφη ὡς ἀδύνατον εἶη (ἐν τῷ κατὰ Καρτέσιον δῆπου συστήματι) ἐρμηνεύσασθαι τὴν ἀληθῆ φυσικὴν αἰτίαν τῆς τῶν ἀτμῶν ἀναβάσεως.

46. Αἱ ἐν τῷ ἀέρι παρατηρηθεῖσαι ιδιότητες ἰδεῖν παρέχουσιν, ὡς τὰ συντιθέμενα ἕκαστον τῶν αὐτῶ μορίων ἄτομα, ἐτέθησαν, εἰς σύστασιν τῷ ἀέρος, πρὸς τῷ πέρατι μὲν τῆς ἐφελκύσεως, ἀρχῇ δὲ τῆς ἀποκρύσεως, ἐν ἀκτίνι ἄλις ἐπιμήκει· ἢ γὰρ ὁ αἴρ, περι τὸν ὀρίζοντα γῆν, ἀεὶ σπείδει ἐς τὸ ἐπεκταθῆναι, ἢ αὐξῆσαι τὸν ἑαυτῆ ὄγκον· ἔτιω ἔν τὰ συνθετικὰ ἕκαστω ἀερίωδες μορίω μερίδια, ἀδιαλείπτως τείνοντα εἰς τὸ ἀλλήλων ἀφοριθῆναι, τὴν ἀπόκρυσιν ἀεὶ ἐνεργῶσι· ταῦτόν δὲ νοητέον καὶ περι τῷ ἄλλω σοιχεῖω τῷ φυσικῶς ἐλασικῷ, εἴτ' ἔν τῷ πυρός.

47. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ὁ δὲ κατὰ τῶν μορίων τῶν συντιθέντων τι μερίδιον, ὑδατῶδες φέρε, εἴρηται περι τε τῆς ἐφελκύσεως ἢ τῆς ἀποκρύσεως, νοητέον ταῦτό ἢ κατὰ τῶν μερίδιων τῶν συνθετικῶν ἐνός τινος σοιχεῖω, τῷ ὑδατος φέρε, παραβαλλομένων πρὸς ἀλλήλα· ἢ ταῦτα γὰρ, ὡς ἔτυχον πρὸς ἀλλήλα ἀποσάσεως, ἐφελκύνεται τε ἢ ἀποκρύεται, τῷ τῷ μόνῳ ἐκείνων διαφέροντα, ὅτι ἢ κατὰ ταῦτα τῆς τε ἐφελκύσεως, ἢ ἢ τῆς ἀποκρύσεως αἱ ἀκτίνες εἰσιν ἄγαν διάφοροι, καθ' ἃς ἐκαστῷ τῶν σοιχεῖων πληρῶν χρείας ὁ ὑπέριτος ἐκληρώσατο τεχνίτης· εἴγε αἴρ φέρε καταθλιβόμενος, οἷος ὑπάρχει ἐν τῷ ὀρίζοντι, περιέχειν ὡφείλεν ὑπερνακοσιπλάσιον μάζαν, εἴτ' ἐν ὕλην ἀληθῆ, ἢ τὸ ἴδωρ ἐν τῷ αὐτῷ ἐκείνῳ ὄγκῳ, ἔδειτε ἐπεκτείνεσθαι τε καὶ συστέλλεσθαι ἐκείνου πηλαπλάσιον, μηδ' ὅ,τι ἔν ἀποβάλλοντα τῆς ἑαυτῆ ἐλασικότητος, ἢ ἀ-

ποκρέσεως· διὰ ταῦτα ἐν ἀκτίνας τῆς καθ' ἑαυτὸν ἐφελ-
κύσεώς τε ἢ ἀποκρέσεως διαφερέσεως ἔλαχε τῆς κατὰ τὸ
ὔδωρ, ἢ ἡ φύσις ἐλασικότητος ἀμοιρος ὑπάρχειν ὤφειλε.

48. Ἐπὶ τέτοις τὸ πῦρ διενήνοχε τῷ φωτὸς, ὅτι
ἐκεῖνο μὲν ἐκ ἀεὶ προάγει αἰδητήν θερμότητα λαμπρό-
τητι συνημμένην, τῆτο δὲ δύναται θερμότητος ἀνευ ἐκ-
πέμπειν φωτισμὸν (Ὁπτ. 104. Τόμ. 5.)· τῶν γὰρ πυ-
ρωδῶν μορίων, δυναμένων σχήματι, μεγέθει, κτλ. δια-
φέρειν τῶν τῷ φωτὸς, δύναται εἶναι, ἐκεῖνα μὲν οἷα κι-
νεῖν μόνον τὸ τῆς ἀφῆς ὄργανον, ἢ παρέχειν τὴν τῆς
θερμότητος αἰδηθισιν· τὰ δὲ μόνον τὸν ἀμφιβληστροειδῆ
χιτῶνα εἰς τὸ παράγειν τὴν τῆς ὀράσεως αἰδηθισιν· ἀλλὰ
γὰρ ὑδεμία καταλείπεται ὑπόνοια μὴ ἔχι τὸ φῶς διε-
γείρωθαι διὰ τῷ πυρός.

Α'Μ' ἡ ταχυτῆς τῷ φωτὸς, τῷ τε ἑρανεῖ ἢ τῷ
γῆινε, ἔστιν οἷα διατρέχειν ἐν ἐνὶ λεπτῷ 4000000 λεύ-
γας (Ὁπτ. 14. Τόμ. 5.)· ἡ ἀρα ἀποκρῆσις, ἢ ἡ κατ'
αὐτὴν ἀκτίς ἐκ τῶν ἐνεργειῶν κρινομένη, ἀσυγκρίτως ἐν
τῷ φωτὶ μείζων εὐρίσκεται, ἢ ἐν τῷ ὕδατι, ἢ δὴ ἢ
ἐν τῷ ἀέρι.

49. ΣΧΟΛΙΟΝ. Α'Μα πόθεν προέρχεται αὕτη ἡ
φυσικὴ διάταξις, εἴτ' ἐν ἡ διαφορὸς ἐφέλκσις ἢ ἀπό-
κρῆσις ἐν ἐκάστῳ σοιχείῳ; εἰλήφθω γὰρ τὸ ὕδωρ εἰς ὑ-
πόδειγμα, ἢ παρατεθῆτω πρὸς τὸν ἀέρα.

Α'πάσης ἀμφιλογίας ἐξήρηται, ὅτι μορίοντι ὕδα-
τῶδες τὸ Α, νῦν μὲν ἐφελκύεται, νῦν δ' ἀποκρέεται
ὑφ' ἑτέρου μορίου τῷ αὐτῷ ὑγρῷ τῷ Γ· φημί ἐν, ὡς αὐ-
τῆ ἡ ἀμοιβαία ἐνεργεῖα τῆς τε ἐφελκύσεως ἢ ἀποκρέσε-
ως ὑπ' ὑδεμίας ὅλως ἐνωθήσεως πέφυκε γίνεσθαι· ἵνα
γὰρ τῆτο εἶη, ἔδει ἐνυπάρχειν μεταξὺ Α ἢ Γ ὕλην τι.

νὰ ἔρπυσαν ἐκ τῆ Α ἐπὶ τὸ Γ, μεταξύ δὲ Α καὶ Β ὕλην ἔρπυσαν ἐκ τῆ Α ἐπὶ τὸ Β, μεταξύ δὲ Β καὶ Δ ὕλην ἔρπυσαν ἐκ τῆ Δ ἐπὶ τὸ Β· ἀλλ' ἀμήχανον ὅπως ὑποδέσθαι κινήσιν μένουσιν, καὶ ἐναντίαν τῆς τὸ διάστημα ΓΑΒΔ ἐμπιμπλάσης· ἐλείπετο γὰρ εἶτι ἀναπτύξασθαι πόθεν ἀπογεννάται κινήσεις ἀλλόκοτος καὶ ἐναντία ἐν τῇ τοιαύτῃ ὕλῃ· εἰσι δὴπε ὕλητις ἄλλη, ἢ ἀπωθῆσα τὴν πρώτην κατὰ κινήσεις ἐναντίας· ἀλλὰ γὰρ τίς ἐστὶν ἡ τρίτη ἢ τῆς δευτέρας κινήτικῆ; καὶ τὰ τῆς προοδῆ χωρήσει ἀφείκτως ἐπ' ἀκείρον· ὑπόθεσις ἀληθῶς αὕτη μηδὲν ἀναπτύσσουσα· λοιπὸν ἄρα τὴν ἐν μικροῖς διαστήμασιν ἐφέλκυσιν, καὶ τὴν ἀπόκρουσιν, μηδεμιᾶ παραγομένης ἐνωθήσει, μόνως ἐξηρητῆσθαι τῆς βυλήσεως τῆ δημιουργῆ, ὅστις ἐκάσῳ τῶν δημιουργημάτων ταξάμενος τὴν ἰδίαν ἐαυτῆ ἐκπληρῆν χρεῖαν, ἠυδόκησεν ἀπονεῖμαι ἐκάσῳ, κατὰ τὴν πάνσοφον αὐτῆ γνώσιν, κατασκευὴν φυσικὴν ἐπιτηδεύως ἔχουσιν συνωδὰ παραγαγεῖν ἀποτελέσματα.

50. Η", εἴτις βύλοιτο, τὴν φύσιν ἐπιμελῶς θεωρήσαντες, τὴν φυσικὴν κατασκευὴν τῶν σοιχείων εὔρομεν, οἷαν καὶ ὑπεγραφέμεθα· ἠρτῆσθαι δὲ ἤκιστα ταύτην τὴν κατασκευὴν ἐκ τινος ἐνωθήσεως, καὶ τῆτι δῆλον· ἡμῖν ἄρα ἀποχρήσει τὰ δισσὰ ταῦτα γενικὰ καὶ ἐναντία φαινόμενα ὀνομάσαι, τὸ μὲν ἐφέλκυσιν, τὸ δ' ἀπόκρουσιν.

51. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὰ ἄρα διάφορα ἄτομα, ἀσυντιθέασιν ἕκασον εἰδικὸν σῶμα, τὸν χρυσὸν φέρε, ἀμέσως συνεπιφάουσθαι ὑδέποτε δύναται· κατὰ γὰρ τὸ τῆς ἀφῆς σημεῖον ἢ ἀπόκρουσις ἐστὶν ἀπασῶν μεγίστη.

52. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τῆς τε ἐφέλκυσσεως καὶ τῆς ἀποκρούσεως ἀπαξ ἐκτεθειῶν, ἐξέσαι δι' αὐτῶν ἀναπτύξασθαι πολλὰ τῶν φαινομένων ἐν τοῖς ἐπὶ γῆς σώμασι.

53. Τὴν σκληρότητα, τὴν ῥευστότητα, ἢ τὴν μέσην κατάσασιν, εἴτ' ἔν τῶν ἀπαλῶν σωμάτων· σῶμα σκληρόν ἐστιν, ἢ τὰ μέρη ἰσχυρώτατα ἐφελκύνονται εἴτ' ἔν ἐκτὸς μὲν εἰσι τῆς κατὰ τὴν ἀπόκρουσιν ἀκτίνος ΓΑ, ὡς ἐγγίσα μὲντοι τῆ Α· τὰ ἄρα σώματα τοσούτω μᾶλλον εἶσαι σκληρότερα, ὅσῳ μᾶλλον προσεγγίζει τῷ τῆς ἀφῆς σημείῳ Α.

54. Σῶμα δὲ ῥευστόν ἐστιν, ἢ τὰ μέρη ἰκανῶς ἀπέχουσι τῷ τῆς ἀφῆς σημείῳ· ἔτις ἐπιεικῶς, καθάπερ καὶ ἄλλοτε εἴρηται (Τῶρος. 1. Τόμ. Ε΄.), ὡς τὰ μέρη αὐτῆ ἐξελιθαίνουσι ἀπ' ἀλλήλων δύνασθαι, πανταχόσε μεταβιβάσθαι, ἢ συσχηματίζεσθαι τοῖς, οἷς ἐγκατατίθεται ἀγγευσιν, ἢ δὴ πρὸ τῶν ἄλλων τὰ ῥευστὰ χαρακτηρίζεται.

55. Σῶμα δὲ ἀπαλόν ἐστιν, ὃ ἐν μεταίχημῳ πως κεῖται τῆτε σκληρῷ ἢ ῥευστῷ, τῆτέσιν, ἢ τὰ μέρη, ὡς μὲν τὰ σκληρὰ ἦκιστα, πλέον δὲ ἢ τὰ ῥευστὰ ἀντίκειται τοῖς ἀποχωρίζουσιν, οἷα ὁ βύτυρος, ἢ ἐνικμος ἀργίλλος κτλ.· τῆτων τοίνυν τὰ μόρια, ἢ κεῖνται μὲν ἐγγύς τῷ Α ὡς τὰ τῶν σκληρῶν, ἢ μὲντοι ἢ λίαν αὐτῷ ἀφίσανται, ὡς τὰ τῶν ῥευστῶν.

56. Ἐντεῦθεν ἄρα κατάδηλον, ὅτι πᾶν σῶμα σκληρόν ἀπαλόν γενέσθαι δύναται, ἢ ἢ ῥευστόν, εἴπερ αἰτία τις, οἷα ἢ τῆ πυρὸς, ἄλλισ ἀλλήλων τὰ μόρια αὐτῷ ἀποχωρίζει· ἢ τῆμπαλιν δὲ, ἄπαν ἀπαλόν, ἢ ῥευστόν, σκληροῦσθαι δύναται, εἴπερ αἰτία τις, ἢ τὰ μέρη ἀλλήλων ἀφίσησι, διασκεδασθεῖσα, προσεπιπεσεῖν ἀλλήλοις αἰτὰ ἀπεργάσασαίτο, αὐξημένης αἰετῆς ἀμοιβαίας ἐφελκύνσεως κατὰ λόγον τῆς πρὸς ἀλλήλα αὐτῶν προσπελάσεως· ἔτις ἄρα καθορᾶνται πάντα τὰ μέταλλα, ὃ

κηρός, πᾶσαι αἱ πιμελαι, σκληρυνόμενα, καθ' ὃν λόγον διασκεδάννυνται τὰ πυρώδη μέρη, ἅπερ ἀλλήλων αὐτὰ ἀπεχώριζεν· ὅπως ἡ ἰλύς ἀποσκληρύνεται ἀναλόγως τοῖς ἀποχωρῶσι τῷ ὕδατος μέρεσι κτλ.

57. Τὸ πῦρ χωνεύει τὰ μέταλλα· εἶγε, φύσει ἐκτατικὸν ὄν, καὶ εἰς τὰς πόρους αὐτῶν εἰσιὼν, ἀφίξησιν ἀλλήλων τὰ μερίδια, ὑπερικῶν τὴν κατ' αὐτὰ συνοχήν· εἰ μὴν ἀλλ' ἰσχυρωτάτω πυρὶ ἐντεθέντα καὶ πρὸς τὰ ἄνω αἰτμῶν δίκην εἴχεται.

58. Τὴν ἐλασικότητα· ἵνα γὰρ κατανοήσωμεν τὴν ἐλασικότητα τῷ ἀέρος φέρε, ἀπόχη ὑποθέσθαι τὰ μέρη αὐτῷ ἐν τῇ θέσει τῆς ἀποκρέσεως· αὐτίκα γὰρ, εἰάν καταβλίψαι βυληθῶμεν ἀερώδες τι σφαιρίδιον, καταδαμάσαι ἀνάγκη τὴν δύναμιν τῆς τῶν μερῶν αὐτῷ ἀποκρέσεως· παυσαμένων δὲ τῷ καταβλίψαι αὐτὸ, ἡ ἀποκρεσικὴ αὐτῷ δύναμις ἐν τῷ ἅμα ἐνεργῆσα ἀποδίδωσι τῷ ἀερώδι σφαιρίδιῳ τὸ πρότερον αὐτῷ σχῆμα.

59. Εἰάν σφαῖρα ἐλεφαντίνη ἄφειτος ἐπίκεση ἄβακι ἐκ μαρμάρου, τὸ προσκρούσαν μέρος Α τῷ ἐν τῇ θέσει τῆς ἐφελκύσεως, ἀναγκασθῆσεται προχωρῆσαι κατὰ τὸ Γ μέχρι φέρε τῷ τ· καὶ ἅμα ἀποκρουσθῆσεται ἐκ τῷ τ ἐπὶ τὸ Α.

Τῷ ἀέρος καὶ τῷ πυρὸς ἐλασικῶν ὄντων, καὶ ἡ τῶν ἄλλων σωμάτων ἐλασικότης, ὧν ἐν τῇ συνθέσει ἀμφοτέρω εἰσεῖσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον, προελεύσεται ἐκ τῆς ἐκείνων ἐλασικότητος.

60. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἦνίκα ἐν λέγομεν, ὅτι μερίδια δύο σώματος τινος συνεπιφαύονται, ἐκ ἐννοῶμεν ἐπιφαυσιν ἀκριβῆ, ἀλλὰ μεγάλην προσέγγισιν· ὥστε, τῆς προτέρας ἀποκρέσεως τῆς ἐν τῷ διασχήματι ΓΑ, ὃ

λίαν μικρόν ἐκληπτέον, περαιυμένης πρὸς τῷ Α, ἐ μέ-
 τὰ τὸ Α ἐπομένης τῆς μεγίστης ἐφελκύσεως, ἐν τῶν ση-
 μείων, ὃ ἐπιφαύειν λέγεται, κείσθαι ἐγγίσει τῷ Α πρὸς
 τὰ ἐπὶ τὸ Β, πατέρου κειμένου πρὸς τὰ ἐπὶ τὸ τ.

61. Ἐν γένει ἢν ἡ ἀπόκρυσις τῶν μερῶν, τῶν δια-
 καταβλήφως συνεπιπτεσθῆν ἀλλήλοις καταναγκαζομένων.
 ἔοικεν εἶναι ἡ μόνη τῆς ἐλασικότητος αἰτία· τεθείσῃ
 γὰρ ταύτης, πάντα τὰ μέρη τῷ σώματος ἐκἀναγκες ἀ-
 πολαθεῖν τὸν πρότερον αὐτῶν σχηματισμόν· τοιαῦτα γε-
 μὴν ἐνέργεια ἔτ' ἐκ τῷ τὰ ἐλασικὰ σώματα περιβάλλον-
 τος ἀέρος προσλαθεῖν δύναται· ἢ γὰρ ἀπόλλυσι τὸ ἐλασι-
 κὰ εἶναι, ἢδ' ἐν τῷ κενῷ· ἢδ' ἐκ τῆς αἰθερίας τῶν περι-
 καρτέσιον ὕλης· ἐ γὰρ, κὰν ὑπάρχειν αὕτη δοθῆ, ἀ-
 ποδιωκομένης ἐν τῷ καταβλίθεσθαι, ἐκ τῶν πόρων τῷ
 κεισθέντος μέρους, ἢδαίς ἐστὶ λόγος ὁ ἀπονέμων αὐτῷ
 τὴν τῆς διανοξείως τῶν πόρων δύναμιν, ἀφιστάς εὐθέως
 τὰ στερεὰ μέρη τὰ περι ἐκείνης· ἀλλὰ ἐ ἡ ἐφέλκυσις
 ἔχ' ὅπως τετὶ τὸ φαινόμενον παράγειν ἔδύναται, ἀλλὰ ἐ
 ἀντιφέρεται τῷ τῷ, εἰ πρὸς τῇ ἐπιφαύσει μὴ τρέποιτο εἰς
 ἀπόκρυσιν· ἐ ἔτω τὰ προσπελάζοντα μέρη προσελκύειν-
 το μᾶλλον ἂν, ἢ πρὶν κεισθῆναι, ἐ ἐπομένως ἀντικέ-
 οντ' ἂν μᾶλλον τῇ ἐλάσει, ἢ αὐτῆς συναντιλαμβάνοιτο.

62. γ'. Τὴν τῆς ῥευσιῆς ὕλης εἰς θερρῶν
 μετάθασιν, τὴν καλυμένην πῆξιν· εἰάν γὰρ
 πνεῦμα ἔρη λελεπτυσμένον πνεύματι κεκαθαρμένῳ οἶνε
 συγκραθῆ, ἀποτελεσθῆσεται θερρῶντι σῶμα, παγε-
 τῷ ἐμφερές· τὰ γὰρ μέρη ἐκατέρου τῶν ὑγρῶν, συγ-
 κηρνώμενα, συμπροσπελάζουσιν ἀλλήλοις διὰ τῆς αὐτῶν
 ἀμοιβαίας ἐφελκύσεως, ἐ ἔτω συνιστῶσιν ἐν ὅλον θερρῶν·
 εἰάν δὲ τὸ τῷ ὡς λευκὸν συγκραθῆ νίτρο πνεύματι, ἢ

θεῖν, συσπαθήσεται καὶ τῶν τὸ καλύμενον πηκτὸν· τὸ δὲ γάλα πήγνυται, τῷ τῷ νίτρο πνεύματι καὶ ἄλλαις ὀξέσι μιγνύει κτλ.· ὁ δ' ὑδράργυρος κασσίτερον προσλαβὼν συνίησι τὸ ἐξαιρέτως καλύμενον κρῆμα.

Ἀλλὰ γὰρ, διὰ τί ρευσάτινα, ὀξέσι συνενύμενα, πήγνυται, ἐτέρων αὐτὸ τῶν μὴ ὑφισταμένων; τῆτ' εἰσὶ κε συμβαίνειν ἐκ τῆς διαφόρου πυκνότητος, σχήματος, πορώδους, κινήσεως, κτλ. τῶν μεριδίων ἐκάστου ρευστοῦ, παραβαλλομένων πρὸς τὸ ὄξυ μερίδιον, ὃ εἰσείσι τὰ τῶν ρευστῶν μέρη.

63. Ἐκ δὲ δὴ τῆς ἀμοιβαίας ἐφελκύσεως τῶν ὀξέων καὶ τῶν καλίων, καὶ τῆς αὐτῶν ἀποκρίσεως, ἤρτηται ἡ ἰδιαιτέρα ζύμωσις τῷ οἴνῳ, τῷ ζύθῳ κτλ. τὰ γὰρ ὀξέα, εἰσιόντα τὸς τῷ γλυκύκῳ πόρῳ, διὰ τῆς αὐτῶν ἐφελκύσεως ἐπιταχύνουσι τὴν αὐτῶν κίνησιν, καθυπεύκοντα ταύτῃ τῇ προτέρᾳ δυνάμει, καὶ προσεγγίζοντα τῇ ἐπιφάνει· δεῖ ἄρα ἀποκρυσθῆναι ταῦτα ὑπὸ τῶν γλυκυκῶν μεριδίων· ἐντεῦθεν ἔν κινήσις μεγάλῃτις ἀποτελεῖται ἀναζέσεως, καὶ ἡ γλυκυκῶδης ἕλη τῶν πνευματωδετέρων καὶ ρευστοτέρων μερῶν διακρίνεται· τότε δὲ καὶ θερμότης ἐπιγεννᾶται· τὸ γὰρ πῦρ, τὸ πᾶσιν ἐνσπαρμένον τοῖς σώμασι, μέγα ἐντεῦθεν εἰκὸς ἐπιδέχεσθαι τὸ τῆς κινήσεως ἐνδόσιμον· συμπιεζόμενόν τε παντοίως, ἐξωθεῖσθαι τε καὶ προάγειν θερμότητα.

64. ε. Ἐν γένει ἄρα ἐκ τῶν δύο τῶν νόμων, ἀφ' ὧν διάφορα ἀποτελέσματα ἐν σχήμασι ἐναντίοις παραγέσθαι πέφυκεν, ἡ χημικὴ καλυμένη ζύμωσις ἀποτελεῖται.

65. ε'. Τὰς διαλύσεις. Τῷ σοικειώδει ὕδατι διαλύεται τὸ κοινὸν ἅλας, καὶ τὸ σάκχαρον· ἐν γὰρ ὑ-

δατῶδες μερίδιον, σφοδρότερον ἐφελκυσμένον ὑπὸ δύο πελαζόντων μεριδίων ἄλατος, ἢ ὑπὸ δύο ὑδατῶδων, ὑφ' ἀρπάζεται πρὸς ἐκεῖνα, διαθέον τὴν μεταξὺ δύο ἐφελκυσέων διαγώνιον· εἰσέρχεται ἔν ἕτως εἰς τὰ δύο ἀλατῶδη μερίδια, καὶ κινούμενον διαζεύγνυσι ταῦτα· καὶ ἐπει ἐν τῷδε τῷ χρόνῳ, ὡς πρὸς αὐτά, κείται ὅτι ἐγγυσα τῷ τῆς ἐπιφάνσεως σημείῳ, ἀποκρύει αὐτὰ ἐφ' ἰκανόντι διάσημα· αὐτὰ δὲ ταῦτα τὰ ἀλατῶδη μερίδια ἀποκρύονται καὶ παρ' ἄλλων ὑδατῶδων μεριδίων, ὧν εἰσιν ἄγαν ἐγγύς· ἀνδ' ὅτε δὴ αὐτίκα ἅπασα ἢ ἀγγεῖα μικρῶ ἐμπεριεχομένη ὑδατῶδης μάζα ἀλισθῆσεται.

Καὶ τὸ ἰχυρὸν δὲ ὕδωρ (δ ι α λ υ τ ι κ ὸ ν), ὃ εἰσιν ὄξυ νιτρικὸν λελεπτυσμένον, διαλύει τὸν ἀργυρον, τὸν σιδηρον, καὶ ἄλλα μέταλλα, πλὴν τῷ χρυσῷ· ἐπεὶ περ τὰ, ἐξ ὧν ἐκεῖνο σύγκειται, ὄξεια μερίδια, ἰχυρῶς ἐφελκυσμένα ὑπὸ τῶν ἀργύρου μεριδίων, καταπίπτουσιν εἰς τὰς αὐτῆ πόρους· τείνουσι δὲ διὰ τῆς κινήσεως εἰς τὸ ἀποχωρῆσαι ἀλλήλων τὰς ἐπιφανείας τῶν πόρων, εἰδ' ἕτως ἀποκρύουσιν αὐτὲς ἰχυρῶς, κατανικῶντα τὴν πρὸς ἀλλήλους αὐτῶν συνάφειαν, καὶ ἀφισάμενα ἐλαττώουσιν ἰκανῶς τὴν αὐτῶν ἀμοιβαίαν ἐφέλκυσιν, ὥστε ἰδίᾳ αὐτῶν ἕκαστον πεφυκέναι κινεῖσθαι.

66. Τὸ βασιλικὸν ὕδωρ, ὅπερ ἠδὲν εἰσιν ὄλως ἢ ἰχυρὸν ὕδωρ συμμεμιγμένον ἀλικῶ ὄξει, διαλύει τὸν χρυσόν, καδ' ὃν εἰρήκαμεν τρόπον.

Διὰ τί δὲ, ἐρεῖτις ἴσως, τὸ διαλυτικὸν ὕδωρ, τὸν ἀργυρον διαλύον, τὸν χρυσόν ἢ διαλύει; διὰ τί δὲ ἐκ ἐφάπτεται ὄλως τῆς ὑέλα, ἐν ἣ ἀβλαβῶς διατηρεῖται, ἕτε μὴν τῷ κηρῷ ἀπαλωτάτε ὄντος; ἢ ὅτι, ὃ δὴ καὶ ἐκ τῶν προειρημένων συνάγεται, τὸ ὄξυ, τὸ εἰσδύον

διὰ πόρων ῥήματος ἢ μεγέθους ἀναλόγῃ τοῖς ἑαυτῷ, ἢ δύναται εἰσιέναι διὰ πόρων ἐλαττόνων, καὶ ἑτεροχημό-
· υωμῆ· κτλ.

67. ζ'. Τὰς κατακρημνίσεις· εἴν ἰσχυρῷ τινι Α, διαλελυμένον ἐν ἑαυτῷ ἔχοντι σῶματι Β, προστε-
θῆ τρίτοντι σῶμα Γ, ὃ ἂν ἐφέλκοι μᾶλλον τὸ Α, ἢ τὸ
διαλελυμένον Β, τῷ Γ τηλικαῦτα ἐν τῷ Α διαλυθέντος,
τὸ Β καταλειφθὲν κατακρημνισθήσεται εἰς τὸν τῷ ἄγγυος
κυθμένα· ἔτως ἐμβαλλομένῃ χαλκῷ ἰσχυρῷ ὕδατι, πλῆ-
ρει μερῶν ἀργύρου ἤδη διαλελυμένου, τὰ μερίδια τῷ ἀρ-
γύρῳ πεσῦνται ὡς κόνις εἰς τὸν τῷ σκεύος κυθμένα· ὃ δὲ
χαλκὸς τῷ ἰσχυρῷ ὕδατι διαλυθεὶς, εἴν σιδηρὸς ἐμβλη-
θῆ, ὡς κόνις κατακρημνισθήσεται ἢ αὐτὸς πρὸς τὸν τῷ
ἄγγυος κυθμένα· ἢ ἔτως ἐπὶ τῶν ἄλλων κατακρημνίσεων.

68. η'. Τὴν ἐξ ἀτμισιν· ὅταν ὕδατιώδη μερί-
δια ἐνυπάρχωσι σῶματι θερμαινομένῳ, τὰ ἄτομα τὰ συν-
θετικά ἐνίων τυτωνί τῶν μεριδίων, ἀλλήλων εὐθέως διὰ
τῷ πυρὸς ἀποχωρίζονται, καὶ τῆς ἐφελευσεως ἐπὶ τὴν
ἀπόκρυσιν μεταβαίνουσιν· ἐκ δὲ δὴ τότε εἰς ἀτμὸς μετα-
πίπτουσι, τυτέσι τὰ μέρη ταῦτα ἐπεκτεινόμενα τῆ ἀπό-
κρυσικῆ δυνάμει, ἥς ἢ ἀκτίς ἐν τῷ ὕδατι διὰ πείρας ἀ-
νακραιομένη λίαν εὐρίσκειται μεγάλη, περιλαμβάνουσιν
ὄγκον πολὺ μείζονα τῷ τῆς αὐτῆς ἀερώδους ἐν τῷ ὀρίζον-
τι μάζης· ἔτος ἂν ὁ ἀτμὸς, εἰδικῶς τῷ ἀέρος ὑπάρχων
κεφότερος, ἀνεισιν εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, καπιῶ κέφῳ
τὰ πολλὰ ὁμοιοχημῶν·

69. θ'. Τὴν ἀποκρυσάλλωσιν· εἴν ἐπιτε-
θῆ ἄβασι ὁμαλῷ παχεῖα ὕδατος ῥανίς, πλήρης ἄλατος
διαλελυμένου, διὰ τῷ μικροσκοπίῃ καθαρθήσεται, ἀνα-
λόγως τῆ ἐξατμίσει, ἀρροσπελίζοντα ἀλλήλοισ τὰ ἀ-

λατώδη μερίδια, ἢ ἀποχηματίζοντα πάγιόν τι ὄλον, κρυσαλλίσκη παρεμφερές, ἐκ τῆς ἀμοιβαίας αὐτῶν ἐφέλικύσεως.

70. ΣΧΟΛΙΟΝ Α΄. Τὰ ὑδατώδη μερίδια ἄγαν μανωθέντα ἀτμοὶ ὀνομάζονται· τὰ δὲ τῶν θερρῶν σωμάτων, αὐτὸ τέτο παθόντα, ἢ εἰδικῶς τῷ ἀέρος καταστάνα κυφότερα, καλεῖται ἀναθυμίασις.

71. ΠΟΡΙΣΜΑ. Αἱ ἐξατμίσεις ἀπάντων τῶν κατὰ γῆς φαινομένων τὸ γενικώτατόν τε ἢ σταθερώτατον ὑπάρχουσι· ἢ γὰρ αἶψι, ἢ ἐν ψύχει σφοδροτάτω, ἀτμοὶ πανταχῶθεν, ὡς εἶπειν, τῆς γῆς ἀνιόντες εἰσὶν, ὡς αὐτοῖς καθορῶμεν ὀφθαλμοῖς· τὴν γὰρ γεμὴν τὸ αἶψιτε ἢ πανταχῶ φαινόμενον ἡμῖς ἂν ἀναπτυχθεῖν ἔτε διὰ τῆς ὠθήσεως, ἔτε διὰ τῆς θερμότητος (45)· ἢ δὲ γε ἐφέλικυσις ἢ προσίσταται τέτω· ἢ γὰρ ὅτι ὑπερέχει τὴν γενικὴν ἐφέλικυσιν, ἢ τὴν πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον κατεπεύγουσαν βαρύτητα, ἢ τὴν ἐν μικροῖς διαστήμασι δὲ, παρὰ τέτω ἀτμὸς τῆς αὐτῆς μάξης ἰδατι, ἢ γηίνῳ τινὶ ἄλλῳ σώματι, ἀφ' ἧ διαζεύγνυται, αἶψι ἰσχυρώτερος εὐρίσκειται, ἢ ἐν τῷ τῷ ἀέρος χώρῳ, ἐνδ' ὃ ἀτμὸς ἀρθῆναι δύναται· τὴν γὰρ ἐν τῷ εὐσταθῶς ἢ πανταχῶ φαινόμενον, ἔτε διὰ τῆς ὠθήσεως ἔτε διὰ τῆς ἐφέλικύσεως ἀναπτυσσόμενον, δεῖγμα ἡμῖν πρόκειται μονιμόντε καὶ γενικὸν τῆς τῷ κατὰ τὴν ἀπόκρουσιν νόμου ὑπάρξεως.

72. ΣΧΟΛΙΟΝ. Μετὰ τὰ δι' ὄλου τῷ ἀνα χεῖρας συγγράμματος εἰρημένα περὶ τε τῶν ἐραυίων ἢ τῶν γηίνων σωμάτων, λοιπὸν ἂν εἴη τέτοις ἰσοσυνάψαι, ὡς οἶόν τε ἐν ἐπιτομῇ, τὰ τῆς ἐν εἴδη Φυσικῆς πραγματείας, ἐν τῷ ἐπομένῳ Τόμῳ.

ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ Ζ΄. ΤΟΜΟΥ.

ΠΙΝΑΞ ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΗΣ.

Τῶν ἐν τῷ Ζ'. Τόμῳ περιεχομένων.

Σελ.

ΣΤΝΟΥΣΙΣ τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας . . . 3

ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕΡΟΣ Α'.

Κεφάλαιον	Α'. Περὶ τῶ Ὁρίζοντος	10
— —	Β'. Περὶ τῶ Ἰσημερινῷ	20
— —	Γ'. Περὶ τῶ Μεσημβρινῷ	30
— —	Δ'. Περὶ ἐξάρματος τῶ πόλου, ἢ μήκους ἢ πλάτους τῶν ἐν τῇ γῆ	36
— —	Ε'. Περὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς	52
— —	ς'. Περὶ Ζωνῶν	66
— —	Ζ'. Περὶ Λυκαυγῶν	75
— —	Η'. Περὶ ὀρθῶν ἀναστάσεων, ἀποκλίσεων, μήκους ἢ πλάτους τῶν ἀστρ.	77
— —	Θ'. Περὶ τῆς τῶ χρόνου καταμετρήσεως	84
— —	Ι'. Περὶ τῆς διὰ τῶν συστάχων ἐξαρμάτων τῶ χρόνου καταμετρήσεως	95
— —	ΙΑ'. Περὶ ἀστρονομικῶν διαθραύσεων	100
— —	ΙΒ'. Περὶ τῶν ἀρχοειδεσέρων ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων	104
— —	ΙΓ'. Περὶ παραλλάξεως ἀστέρων	112
— —	ΙΔ'. Περὶ ἀποσημάτων τῶν πλανητῶν.	118
— —	ΙΕ'. Περὶ μεγέθους τῶν πλανητῶν, παραβαλλομένων πρὸς τὴν γῆν	122

ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕΡΟΣ Β΄.

Κεφάλαιον Α΄. Περὶ τοῦ φαινομένου τοῦ κόσμου συστή-	
ματος	127
— — Β΄. Περὶ τοῦ Πτολεμαϊκῆ συστήματος .	131
— — Γ΄. Περὶ τοῦ κατὰ Τύχωνα συστήματος	138
— — Δ΄. Περὶ τοῦ Κοπερνικεῖου συστήματος .	140
— — Ε΄. Ἀνάπτυξις τῶν ἀστρονομικῶν φαινο-	
μένων ἐν τῷ Κοπερν. συστήμ. . . .	145

ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕΡΟΣ Γ΄.

Κεφάλαιον Α΄. Περὶ τῆς καθολικῆς ἐφελκύσεως .	162
— — Β΄. Ἀνάπτυξις τῶν ἡραίων κινήσεων	
διὰ τῆς καθολικῆς ἐφελκύσεως .	174
— — Γ΄. Ἀνάπτυξις φυσικῆ τῆς τῶν ἀσέ-	
ρων κινήσεως	178
— — Δ΄. Πυκνότητες ἢ μάζαι τῶν ἡραίων	
σωμάτων	184
— — Ε΄. Περὶ τῆς ταραχῶδους τῶν πλανη-	
τῶν κινήσεως	188
— — ς΄. Περὶ τῶν λοιπῶν κατὰ τὰ ἡράνια	
σώματα κινήσεων	197
— — Ζ΄. Περὶ Ἡΐου	209
— — Η΄. Περὶ ἀπλανῶν ἀσέρων ἢ ἀσπερισμῶν	212
— — Θ΄. Περὶ τῆς Γῆς	226
— — Ι΄. Περὶ φάσεων τῶν πλανητῶν . .	238
— — ΙΑ΄. Περὶ Σελήνης	242
— — ΙΒ΄. Περὶ Ἐκλείψεων	247
— — ΙΓ΄. Περὶ τῶν Δορυφόρων	252
— — ΙΔ΄. Περὶ Κομητῶν	260

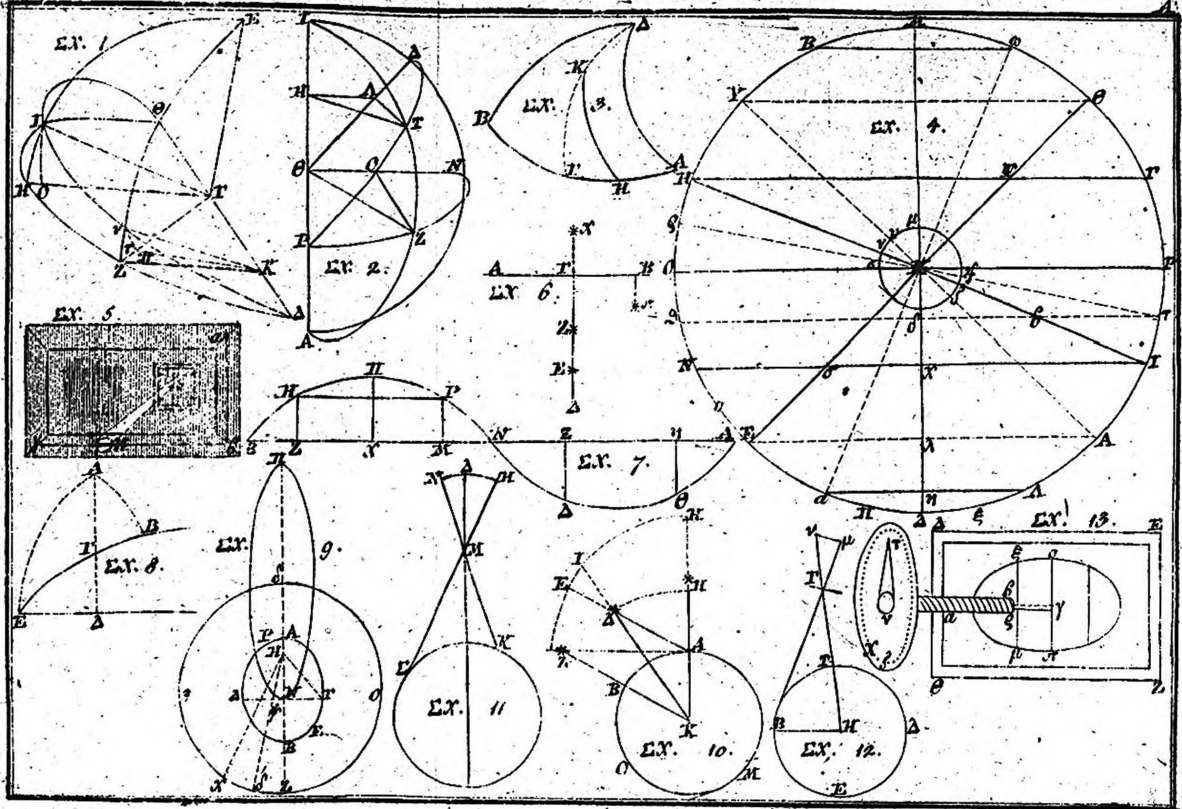
Ε Π Ι Μ Ε Τ Ρ Ο Ν.

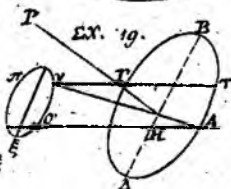
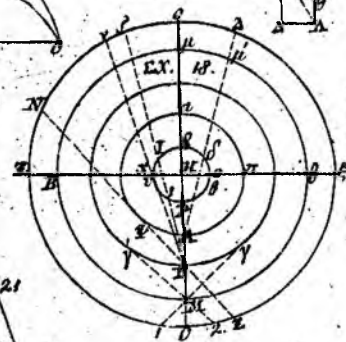
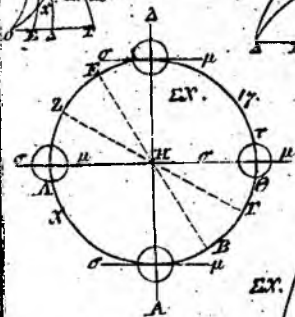
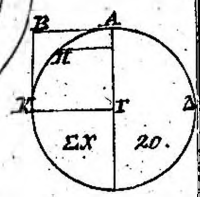
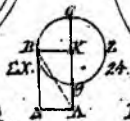
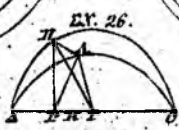
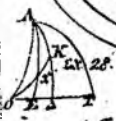
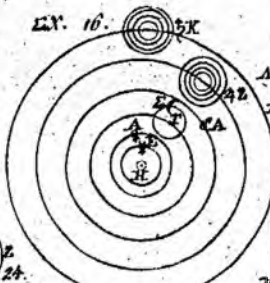
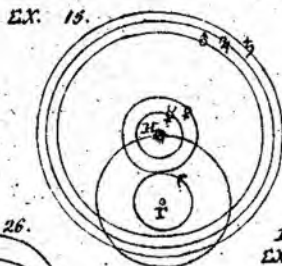
Κεφάλαιον Α'. Δόξα Καρτασίη περί τῆ αἰτίης τῆς κινήσεως	271
— — Β'. Δόξα Νεύτωνος	278
— — Γ'. Περὶ τῆς ἐν μικροῖς ἀποσήμεσι τῶν σωμάτων ἐφελκύσεως	285
— — Δ'. Περὶ τῆ νόμου τῆς ἀποκρίσεως	295

ΔΙΟΡΘΩΣΙΣ ΤΩΝ ΗΜΑΡΤΗΜΕΝΩΝ.

Σελ. 4. σίχ. 2. Ἐπί, Γράφει, Ἐσι — Σ. 6. σ. 4. Γω.
 ναν· πρόδειξιν ταῦτα: Καὶ τὸ αὐτὲ ἡμίτονον Ἰοίσις
 ἡμίτονον τῆς ὑπὸ νΔΖ γωνίας — Σ. 7. σ. 11. (α.
 2) Γρ. (α. 3) — Σ. 14. σ. 14. Οἰδὴ, Γρ. Κορυφαία —
 Σ. 18. σ. 22. Πρὸς, Γρ. Περὶ — Σ. 23. σ. 24. ΘΚΡ,
 Γρ. ΟΚΡ. — Σ. 26. σ. 15. (9) Γρ. (11) — Σ. 30. σ.
 17. Ἀφεικῆς, Γρ. Ἀφεικῆς — Σ. 31. σ. 8. τῆ Γ. Γρ.
 τῆ Γῆ — Σ. 34. σ. 6. (52) Γρ. (24) — Σ. 36. σ. 12.
 Γρ. α. 4. — Σ. 39. σ. 4. Διὰ προτεδ, Γρ. Διὰ τῶν προτεδ.
 — Σ. 41. σ. 7. Ἀπέχοντες Γρ. Ἀπέχοντες; — Σ. 49.
 σ. 9. Τῆς ψ, Γρ. Τῆς ρ — Σ. 50. σ. 3. Πάτων, Γρ. Πάν.
 των — Σ. 52. σ. 15. Ἐκλειπτικῆ, Γρ. Ἐκλειπτικῆ — Σ.
 58. σ. 1. Ἰσημερινῆ, Γρ. Ἰσημερινῆ — Σ. 59. σ. 20. Εἰς
 τὸ Η, Γρ. Εἰς τὸ Ι — Σ. 63. σ. 16. Νυκτερινῶν, Γρ. Ἡμε-
 ρίων — Σ. 64. σ. 23. ἡ Πυδέας, Γρ. ὁ Πυδέας — Σ. 65.
 σ. 25. Βο, Γρ. Βο — Σ. 66. σ. 6. Ζῶνες, Γρ. Ζῶναι —
 Σ. 67. σ. 3. Ἀσιατικῆς, Γρ. Ἀσιατικῆς. σίχ. 21. λ. Γρ. β,
 — Σ. 68. σ. 9. Προῖενται, Γρ. Προῖεται — Σ. 69. σ. 4.
 ΑΙ = 43 + ΙΓ = 47 = 90° Γρ. ΑΙ = 43° + ΙΓ (= 47°)
 = 90°. σ. 27. αΕ, Γρ. αΔ — Σ. 73. σ. 5. Ἀρχομένης,
 Γρ. Ἀρχομένοις. σ. 33. Τῆς 854°, Γρ. Τῆς 84° — Σ. 74.
 σ. 25. Σημεῖον, Γρ. Σημεῖον — Σ. 75. σ. 7. Ὄπτ. 34, Γρ.
 Ὄπτ. 38 — Σ. 77. σ. 5, Δύνατος, Γρ. Δύνοντος — Σ.

81. ε. 16. Γάρ BN, Γρ. Καί γάρ BN. ε. 20. ΔΝΙΤΒ, Γρ.
 ΔΝΠΒ — Σ. 84. ε. 27. Μήκος, Γρ. Πλάτος — Σ. 86.
 ε. 7. Άνατολοι, Γρ. Ανατολάς — Σ. 89. ε. 9. 14, Γρ.
 24. ε. 13. Εξ, Γρ. Εξ ε. 21. Τῷ τάχει, Γρ. Τῷ αὐτῷ
 τάχει — Σ. 93. ε. 10. (223) Γρ. (214) — Σ. 99. ε. 2.
 Γρ. Ἐνιαυτῶ ἡμερῶν — Σ. 101. ε. 2. Ἐξίαιρι, Γρ. Ἐξίαιρι
 — Σ. 102. ε. 20. 3', Γρ. 30' — Σ. 106. ε. 26. Στιβλότα
 Γρ. Στίβλοντα — Σ. 110. ε. 13. (κ. 8) Γρ. (κ. 9). ε.
 21. τῆ Γ. Γρ. τῆ Γῆ — Σ. 112. ε. 13. Τῷ κοίλον Οὐρανῷ,
 Γρ. Τὸν κοίλον Οὐρανὸν — Σ. 113. ε. 13. (8) Γρ. (10)
 — Σ. 124. ε. 24. Μετρομήτω. Γρ. Μετρομήτω ἡ γυνίκα
 — Σ. 128. ε. 12. 163, Γρ. 180 — Σ. 129. ε. 18. ἐν 4,
 Γρ. ἐν 9 — Σ. 137. ε. 6. ἄσι, Γρ. ἄσι — Σ. 139. ε.
 21. (180. Τόμ. Δ.), Γρ. (284. Τόμ. Ε') — Σ. 151.
 ε. 2. τὸ α, Γρ. τὸ ο. εἶχ. 7. Σημεῖον α, Γρ. Σημεῖον ο —
 Σ. 152. ε. 2. Ξ. Γρ. οΞ — Σ. 153. ε. 2. ΗΡ, Γρ. 2ΗΡ
 — Σ. 154. ε. 20. Μμ Γρ. Βμ — Σ. 157. ε. 10. Τὸ ἐπὶ
 τῷ 18 γήματος κατὰ τὸν μισαίτατον κυκλον ο γράφι κ —
 Σ. 175. ε. 24. Τῆς τετρ. Γρ. Τῷ τῆς τετρ. — Σ. 178. ε. 23.
 Τόν, Γρ. Τὸ — Σ. 179. ε. 3. Ταχυτήτες, Γρ. Ταχυτή-
 τος μίζονος — Σ. 181. ε. 10. ΠΟ, Γρ. ΗΟ — Σ. 186.
 ε. 27. Οἱ τῶν πυκνοτ. Γρ. Οἱ τῶν πυκνοτήτων ἢ μαζῶν —
 Σ. 195. ε. 13. 2,184 = $\frac{2184}{1}$ Β, Γρ. 2,174 = $\frac{2174}{1}$
 Β. — Σ. 205. ε. 15. Προσδέξομαι, Γρ. Προσδέξαμαι —
 Σ. 211. ε. 16. 72^{ΗΑ}, Γρ. 27^{ΗΑ} — Σ. 221. ε. 1. Κύκλος,
 Γρ. Κύνκος — Σ. 225. ε. 5. Διακρινόμενον, Γρ. Διακρίνο-
 μεν — Σ. 228. ε. 4. Πολλοί, Γρ. Πολλοὶ λόγοι — Σ.
 234. ε. 19. (463) Γρ. (469) — Σ. 241. ε. 29. Τὸ ἥλιον
 Γρ. Τὸν ἥλιον — Σ. 253. ε. 5. 510, Γρ. 516 — Σ. 256.
 ε. 24. Εγίνετο, Γρ. Βγίνετο — Σ. 257. ε. 26. 34'',
 Γρ. 54'' — Σ. 267. ε. 4. Πῆ, Γρ. Τῆ. εἶχ. 22. Καῦ,
 Γρ. Καῦ — Σ. 268. ε. 28. (553) Γρ. (554) — Σ. 273.
 ε. 1. ὑποκινήσεως, Γρ. ὑπὸ κινήσεως — Σ. 282. ε. 17.
 90, Γρ. 91 — Σ. 283. ε. 6. Τμ. Β'. Γρ. Τμ. Δ'. εἶχ. 25.
 ὕλης τινα, Γρ. ὕλης τινας — Σ. 284. ε. 6. 558, Γρ. 559.
 Σ. 285. ε. 16. Ἀπέχοντος, Γρ. Ἀπέχοντι — Σ. 293. ε. 15.
 Κῆν, Γρ. Κῆν, εἶχ. 27. ὑψηρομήνος, Γρ. ἀψηρομήνος





EX. 30.
T T CA B A

