

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

Πυκνότητες ἢ μάζαι τῶν ἕραινίων σωμάτων.

398. Ἡ ὅλη δύναμις τῆς ἐφελκύσεως, ἣν σῶμα σώματι ἐπιδραῖ ἐν δεδομένῳ διαστήματι A , ἔσται ἐν λόγῳ ἀντιστρόφῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων, ἔκτε-

θήσεται διὰ $\frac{1}{A^2}$ (Σημ. Φυσ. 286, Τόμ. Ε΄). ἢ δὲ, ἀ-

νάλογος ἔσται ἢ τῆ μάζῃ τῷ ἔλκοντος σώματος μ , ἔσται =

$\mu = \frac{\mu}{1}$. ἄρα ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις Δ , ἔσται ἐν λόγῳ συν-

θεῖτῳ ἔκτε τῷ ὀρθῷ λόγῳ $\frac{\mu}{1}$ τῷ ἔλκοντος σώματος, ἢ ἐκ

τῷ ἀντιστρόφῳ $\frac{1}{P^2}$ τῷ ἀπὸ τῷ ἀποσηματος τετραγώνῳ, ἔσται

ὡς τὸ παραγόμενον $\frac{\mu}{1} \times \frac{1}{P^2} = \frac{\mu}{A^2}$, παρασαθήσεται ἄ-

ρα ἡ δύναμις Δ διὰ τῷ τύπῳ $\frac{\mu}{P^2}$.

399. Ἀλλ' ἐκλαμβανομένης ὡς κυκλικῆς τῆς τρο-

χιᾶς δορυφόρου τινός, ἄ. ἡ ἰσχύς, καθ' ἣν τὸ ἀρχικώτερον

ἄστρον ἔλκει τὸν δορυφόρον, παρασαθήσεται διὰ $\Delta = \frac{T^3}{A}$
(A) (Φυσ. 276. Τόμ. Ε΄). β. ἐν ταύτῃ τῇ κυκλικῇ

τροχιᾷ, T ἔσται ὡς ἡ περιφέρεια διαιρεθεῖσα διὰ τῷ χρό-

νῳ X τῆς περιφορᾶς (Φυσ. 108. Τόμ. Δ΄), ἢ ἐκ τῷ

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

ἐντεῦθεν ἀποκαθίσταται $\Delta = \frac{A}{X^2}$ · ἄλλαμὴν $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$ (ἀ-

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

Τόμ. Β΄.)· τῆτ' εἰσιν, αἱ μάζαι δυοῖν ἄσρων δορυφόρων
 ἔχόντων εἰσὶν ὡς οἱ κύβοι τῶν ἀποσημάτων αὐτῶν ἀ-
 πὸ τῶν καθ' ἑαυτὲς δορυφόρων, διαιρεθέντες διὰ τῶν
 τετραγώνων τῶν ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τῶν αὐ-
 τῶν δορυφόρων.

400. Ἐσὼν ἔν Α' φροδίτη ἢ Σελήνη, ἡ μὲν δορυ-
 φόρος τῆ Ἡ' λίσ, ἡ δὲ Σελήνη τῆς Γῆς· ἢ κυβισθῆτω ὁ
 ἀριθμὸς ὁ ἐμφαίνων (ἐντε ὀλοχερέσι καὶ ἐν δεκαδικοῖς)
 ποσάκις τῶ τῆ Ἡ' λίσ ἀπὸ τῆς Α' φροδίτης ἀποσήματι ἐμ-
 περιέχεται τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Σελήνης· ἢ τετραγω-
 νισθῆτω ἀριθμὸς ὁ παρισῶς, ποσάκις ὁ τῆς Σελήνης περιο-
 δικὸς χρόνος περιέχει τὸν τῆς Α' φροδίτης· ἢ διηρήθω ὁ
 κύβος διὰ τῆ τετραγώνου· τὸ δὲ πηλίκον ἐμφανεῖ ποσά-
 κισ ἢ τῆ Ἡ' λίσ μάζα, ἢ τὴν Α' φροδίτην περιστρέφουσα, μεί-
 ζων ἐσὶ τῆς κατὰ τὴν Γῆν, ἢ περιστρέφει τὴν Σελήνην·
 πάλιν γνωσῆ ὄντος ἐκ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων
 τῆ περιοδικῆ χρόνου, καθ' ὃν ἐν δεδομένῳ ἀποσήματι φέ-
 ρεται περὶ τὸν Δία εἴςτις τῶν αὐτῆ δορυφόρων, παρα-
 βαλλομένῃς τῆ, ὡς πρότερον, τῆ Α' φροδίτη, πορισθῆ-
 σεται ὁ τῆς τῆ Διὸς πρὸς τὴν τῆ Ἡ' λίσ, ἢ δὴ πρὸς τὴν τῆς
 Γῆς μάζαν λόγος· αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον ἢ περὶ τῆ Κρό-
 νου· ἔχει γὰρ δορυφόρους ἢ ἕτος.

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

402. Γνωσθέντων δὲ τῆτε μεγέθους καὶ τῆς μάζης τῶν ἄστρον, εὐχερές ἐστι συναγαγεῖν τὰς αὐτῶν σχετικὰς πυκνότητας, τῆς κατὰ τὴν γῆν τιθεμένης ἀεὶ ὡς ὄρε παραθέσεως· οἷον εἶπερ ἡλίου τῇ γῆ εἶη ἰσοπυκνος, ἐπειδὴ τὸ ἐκεῖνε πρὸς τὸ ταύτης μέγεθος ἔστιν $:: 1442897 : 1$, ἢ ἡ μάζα ἐκεῖνε πρὸς τὴν ταύτης ἔσται $:: 1442897 : 1$ · ἀλλὰ μὴν ἢ ἐκεῖνε μάζα πρὸς τὴν ταύτης ἔστιν $:: 365412 : 1$ · ἐντεῦθεν ἄρα κορίζεται ἡ ἀναλογία $: 1442897$ μάζα τῆ ἡλίου $: 1$ πυκνότητα αὐτῆ, ἰσοπύκνη τῇ γῆ ὑποτιθεμένη $:: 365412$ πραγματικὴ μάζα τῆ ἡλίου :

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

324 · εὔρηται 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 ἄμειροι, ἀδύνατόν ἐστιν εὔρειν διὰ τῆς μεθόδου ταύτης· ἀλλ' ἀνιχνευομένων τῆ νόμου, καθ' ὃν ποικίλλεται ἡ πυκνότης τῶν ἄστρον, ὧν ἐγνωσθῆ διὰ τῶν προεκτεθεισῶν μεθόδων ἢτε μάζα ἢ ἡ πυκνότης, δι' ἀναλογίας ἢ τὰς τῶν ἄλλων πλανητῶν ζηρασόμεθα· γνωσθέντων δὲ τῆ μεγέθους ἢ τῆς πυκνότητος, συμπερανεθήσεται ἢ ἡ μάζα. Ὑποτιθεμένης ἔν ἀεὶ τῆς κατὰ τὴν γῆν μάζης ἢ πυκνότητος $= 1$, οἱ τῶν πυκνοτήτων λόγοι εὔρηται οἱ ἐφεξῆς.

	μάζαι	πυκνότητ
Ἡλίου	3, 51886	0, 25324
Σελ.	0, 01511	0, 74200
Ἑρμ.	0, 1668	2, 583
Ἀφρ.	0, 9500	1, 0379
Δίας	0, 1025	0, 6560
Δημ.	...	...
Παλ.	...	...
Διός	330, 60	0, 2580
Κρόνου	103, 69	0, 10442
Οὐρ.	17, 74	0, 2204

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

τος ἐχέσης πρὸς τὴν τῆς Γῆς :: $2\frac{2}{3} : 1$, ἢ ἡλιακῆ θερμότης ὡσπερ τὸ φῶς ἐλαττωμένη κατὰ λόγον ἀντίστροφον τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων ἢ ἐν τῷ Ἑρμῆ πρὸς τὴν ἐν τῇ καθ' ἡμᾶς Γῆ ἔσιν :: $1\frac{6}{7} : 1$, τῆτ' ἔσιν ἑπταπλασία περίου. Νεύτων δὲ ἔδειξεν, ὅτι θερμότης ἑπταπλασία, ἣς ἐν ἑρμῆ πειρώμεθα, ἀναζειν ποιοίη τὸ ὕδωρ· εἰ τοίνυν Ἑρμῆς μεγάλῃς θερρότητος καὶ παχύτητος ἡμοίρει, καὶ πυκνότητος πλείονος, ἢ ἢ καθ' ἡμᾶς Γῆ, διεσκέδασ' ἂν ἀκαριαίως ἐκ τῆς ἀναζέσεως τὰ ἐν αὐτῷ ὑγρά· διὰ δὲ τὸν ἐναντίον λόγον ὁ Κρόνος ἥττονος πυκνότητος μετέχειν ὤφειλεν, ἢ περ ἢ Γῆ.

405. Ἡ ἐξίσωσις $\Delta = \frac{H}{A^2}$ παρίσχησι τὴν διάφορον ταχύτητα, ἢ, ὁ ταυτόν, τὴν διάφορον βαρύτητα, ἣς 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 αὕτη = 1, καὶ τὸ ἀπὸ τῆς τῆς Γῆς κέντρο ἀπόσημα σώματος κειμένου ἐπὶ τῆς Γῆς ἔσω ἢ γηίνῃ ἡμιδιάμετρος = 1· τῆς δὲ ἡλιακῆς ἡμιδιαμέτρος πρὸς τὴν τῆς Γῆς ἐχέσης :: $113 : 1$, καὶ τῆς ἐ-

κείνη μάζης πρὸς τὴν ταύτης :: 365412 : 1, ἢ ἐξίσω-

$$\text{σις } \Delta = \frac{\mu}{\Lambda^2} \text{ ἀποκαθίσταται } \Delta = \frac{365412}{113^2} = 28,61.$$

ἔστ' ἓσι σώματος ἐπὶ τῆς τῆς Ἡλίου ἐπιφανείας ἢ βαρύτης πρὸς τὴν τῆς αὐτῆς ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἔσαι :: 28,61 : 1 ὥστε, ἐπεί σῶμα τῆ οἰκεία βαρύτητι ἐπὶ τῆς Γῆς διατρέχει πόδας 15,104, διαδραμεῖται ἐπὶ τῆς Ἡλίου 15,104 × 28,61 = 432 ποσὶ περίου. Διὰ δὲ τῆς αὐτῆς μεθόδου εὔρηται, ὅτι ἡ σώματος ταχυτῆς ἐν μὲν τῷ Ἑρμῇ κινεῖται τῆτος πόδας 12,673· ἐν δὲ τῇ 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. Ἔστω Η ὁ ἥλιος (σ. 23) ἐ Δ ἢ γῆ· εἰ μὲν τοίνυν μὴ προσεφελκόμενα ἀλλήλοις προσθεῖεν, ὁ μὲν κατὰ τὴν ΚΑ φεραν, ἢ δὲ κατὰ τὴν ΒΖ, γράψουσι πάντως, ὁ μὲν τὴν εὐθείαν ΚΑ, ἢ δὲ τὴν ΒΖ· εἰ δ' ἀμοιρῶντα προβλητικῆς δυνάμεως ἀπέχοιεν ἀλλήλων τῷ 34763208, προσεφελκύνονται ἀλλήλα κατὰ τὴν εὐθείαν ΒΚ· τῆς ἔν ταχυτῆτος, ἣν ἂν εἶχεν ὁ ἥλιος, πρὸς τὴν, ἣν ἂν εἶχεν ἡ γῆ, ἕσης ὡς ἡ μάζα τῆς γῆς, ἣς τῇ ἐφελκύνει ἐκινεῖτ' ἂν ὁ ἥλιος πρὸς τὴν μάζαν τῆς Ἡλίου, ἢ τῇ ἐφελκύνει ἐκινεῖτ' ἂν ἡ γῆ :: 1 : 365412, τῆτ' ἔστιν ὁ ἥλιος διέ-

τρέχειν ἂν $\frac{1}{365418}$ τῆς ΒΚ (*) = 95 λεύγαις =

$\frac{1}{1703}$ τῆς καθ' ἑαυτὸν ἀκτίνας Κν· ἔκβν τὸ κατ' αὐ-

τὸν κέντρον Κ ἐκβαίη ἂν τῆ τοῦ Κ τῷ ποσῷ ΚΤ, ὃ ἰ-

σοτιθέμεθα = $\frac{1}{1703}$ τῆς κατ' αὐτὸν ἀκτίνας Κν, πρὶν

ἂν πρὸς τὴν γῆν συγκρούσῃ. Καλεῖται δὲ κέντρον

βαρύτητος τὸ σημεῖον Τ, ἐν ᾧ τὰ κέντρα τῶν δυοῖν

ἄστρον διὰ τῆς ἑαυτῶν ἐφελκίσεως σπεύδουσι συνενωθῆναι·

ἄρα τὸ κοινὸν κέντρον τῆς βαρύτητος τῆτε ἡλίου ἔ τῆς

γῆς ἔκ ἐξίσταται τῆ ἡλιακῆ κέντρου Κ, ἢ τῷ $\frac{1}{1703}$ τῆς

ἑαυτῆ ἀκτίνας.

407. Ἐὰν δὲ ὅ,τε ἡλίου ἔ ἡ γῆ, ἀφέλκυσιν δια-

σώζοντα, ἣν ἔχουσι πράγματι, προεθῶσι κατὰ τὰς παρ-

αλλήλους φοράς ΚΛ, ΒΖ, ἐν τάχεσιν ἀναλόγοις ταῖς ἐ-

φελκυσταῖς μάζαις, ἔ δὴ κατὰ τὴν ἀναλογίαν Τ : τ ::

ΚΤ : ΒΤ, γράψουσι περὶ τὸ κοινὸν τῆς βαρύτητος κέντρον

Τ κύκλος (ἐξηγήθω γὰρ ἡ βραχεῖα ἐκκεντρότης, ἣν

ἔχουσιν αἱ τῶν πλανητῶν τροχιαί)· ἔ τὸ μὲν ἡλιακὸν

κέντρον Κ γράψει περὶ τὸ Τ τὸν μικρὸν κύκλον ΚΟΘ,

τὸ δὲ τῆς γῆς κέντρον Β, τὸν μέγαν κύκλον ΒΕ. Τοι-

γαρῦν, ὡσπερ ἡ γῆ, ἵνα μὴ τῷ ἡλίῳ ἐπικατακρημνι-

θεῖη, προεθῶσι ὡφείλε κατὰ τὴν φορὰν ΒΖ, ἔτω ἔ ὃ

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

ἥλιος κατὰ τὴν φοράν ΚΛ ὄφειλε προβεβλήσθαι, ἵνα μὴ τῇ γῆ ἐπικαταπέσοι, καὶ τὺτε βραχύτι μετενηνέχθαι, γράφων περὶ τὸ Τ μικρὰν ἔλλειψιν τὴν ΚΟΘ.

408. Προεῖται δὲ ἐπάναγκες ἐν διαφόροις ἀπόσημασι ἐς Ἑρμῆν, ἐς Ἀφροδίτην, ἐς Ἀρῆ, ἐς Δία, ἐς Κρόνον, ἐς Οὐρανόν, ἕκαστον αὐτῶν ἀναφερόμενον πρὸς τὸν ἥλιον, ὡς περὶ τῆς γῆς εἴρηται.

409. Προβαλλόμενοι δὲ περὶ τὸν ἥλιον οἱ πλανῆται, συνταράσσουσιν τι διὰ τῶν ἀμοιβαίων ἐφέλκυστων τὰς τε ἑαυτῶν ἑλλειπτικὰς περιφορὰς ἐπὶ τὴν τῆ ἡλίω τῷ ὄντι γὰρ, ἐπεὶ πάντες οἱ πλανῆται ἔλκυσσι τὸν ἥλιον, ἕ-

καστος κατὰ τὴν $\Delta = \frac{\mu}{A^2}$, τὸ κοινὸν ἡλίω τε καὶ πᾶσι

τοῖς πλανήταις κέντρον τῆς βαρύτητος ἀρέξει μᾶλλον ἢ ἦττον τῆ ἡλιακῆ κέντρον κατὰ τὰς διαφορὰς τῶν πλανητῶν θέσεις· ἐπὶ δὴ ὁ ἥλιος ἐνδελεχῶς περισπαυθήσεται· μάλιστα δὲ ἡ κίνησις αὐτῆ ταραχθήσεται, ὅταν ἐκ τῶν αὐτῶν μερῶν κείμενοι πάντες ἅμα ἐφέλκωσι τὸν ἥλιον.

410. Ἀλλὰ ἀπολλῆ γε δεῖ τήνικαῦτα ἐπικαταπέσειν τὸν ἥλιον τοῖς πλανήταις, ὡς περ εὐθὺς ἀντις ὑπολάβοι· τὸ γὰρ κοινὸν ἡλίω ἐπὶ γῆ κέντρον τῆς βαρύτη-

τος ἀπέχει τῆ ἡλιακῆ κέντρον τῷ $\frac{1}{1703}$ τῆς ἡλιακῆς ἀ-

κτίνος· εἴαν δὲ ληφθῆ τὸ ἀπόσημα τῆ κοινῆ ἡλίω ἐπὶ ἑκάστω τῶν ἄλλων πλανητῶν κέντρον τῆς βαρύτητος, ὡς εἰληπται ἐπὶ ὑπὲρ τῆς γῆς, τὸ ἄθροισμα πάντων ὑδέντι πλέον, ἢ περ διάμετρον ἡλιακὴν, συναπαρτίσει· ὡς ἐπὶ πάντων ἅμα ἐφέλκόμενος ὁ ἥλιος ἐλάχιστα προσπελάσει τοῖς πλανήταις.

411. β'. Ο' τῷ ἡλίῳ ταραχος ἔτος, ὅσον ἂν εἴη βραχὺς, ἀνεπαιθήτοτέρας ἀποτελεῖ τὰς διὰ τὴν ἀμειβαίαν ἐφέλκυσιν ταραχὰς τῶν κατὰ τὴς πλανήτας κινήσεων· ἔσω γὰρ φέρε Ζεὺς ἑλκύνων ἅμα Ἑρμῆν καὶ Ἡλίον· ἦτοι ἔν τῆνικαῦτα ἴσον Ἑρμῆ καὶ Ἡλίῳ δίδεται, καὶ ἴσον ἑκάτερον ἐφέλκυσει· καὶ δὴ, ἐπεὶ ταῦτόν ἔσαι, ὡς εἶπερ Ἑρμῆ καὶ Ἡλίῳ κοινῇ τῇ κινήσει ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ φέροντο πρὸς τὸν Δία, ἢ ἰδία τῷ Ἑρμῆ κινήσει περὶ τὸν Ἡλίον ἔσαι ὡσαύτως, ὡς εἶπερ Ἑρμῆ καὶ δὴ καὶ ὁ Ἡλίῳ μηδόλως καθέλκοντο ὑπὸ τῷ Διὸς (*). ἢ ὁ Ἑρμῆς ἀκριβῶς ἀναμέσον κεῖται Ἡλίῳ καὶ Διὸς, καὶ δὴ Ζεὺς ἐφέλκων ἅμα Ἑρμῆ καὶ Ἡλίον σπεύσει Ἑρμῆν Ἡλίῳ ἀποχωρίσαι μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ, ἢ ὑπερέχει τὸ ἀπὸ τῷ ἀποσνήματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἡλίῳ τετραγώνον τῷ ἀπὸ τῷ ἀποσνήματος τῷ Διὸς ἐκ τῷ Ἑρμῆ τετραγώνον, εἴτ' ἔν τῷ 12^2 — 12^2 (**), μέρει δηλονότι τῆς κινήσεως, καθ' ἣν ἀ.

(*) Ὅταν σῶμα τὸ Α (α. 24) ἔλκη ἅμα δύο σώματα Ο, Κ ἐπίσης, ἵτελ βηδέτερον αὐτῶν βατίρε φέρεται τάχιον, καὶ ἐγγίσειν ἀλλήλοισι, καὶ ἀποσῆσονται· εἰδ' ἰχυρώτερον ἔλκεται τὸ Κ, ἢ τὸ Ο, τινεῖ τὸ Α εἰς τὸ ἀποσῆσαι τὸ Κ τῷ Ο τῇ ὑπεροχῇ τῆς ταχυτήτος, ἢν ἐμποιεῖ τῷ Κ, ὑπὲρ ἣν ἐμποιεῖ τῷ Ο, καὶ κατὰ τὸ ἀκόλεσον τῇ ὑπεροχῇ τῆς, ἢν ἐφέλκεται τὸ Κ, ἐφέλκυσεν ὑπὲρ ἣν ἐφέλκεται τὸ Ο· πολλά τοῖς Καρτεσιακοῖς ἀποφέρεται ἐπιχειρήματα ἐκ τῆς τῶν ἄστρον κινήσεως κατὰ τῆς Νεύτωνος δόξης, τῇ ἀρχῇ ταύτῃ μηδόλως προσχῆσι τὸν ὕψον.

(**) Ἐὰν γὰρ γίνηται 1 τὸ τῷ Ἑρμῆ ἀπὸ τῷ Ἡλίῳ ἀπόστημα, τὸ τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ Ἡλίῳ εὐρίσκειται ἐκ τῶν πινάκων = 13, καὶ κατὰ τὸ ἀκόλεσον τὸ τῷ Διὸς ἀπὸ τῷ Ἑρμῆ = 12.

ποχωρίσειεν Ἑρμῆν τῷ Ἡλίῳ, εἰ μὴ ἅμα καὶ τὸν Ἡλίον καθ-
 εἴλκυσεν, ἢ, ὃ δὴ τ' αὐτὸν, εἰ μὴ ὁ Ἡλιος ἀνωμαλίᾳ
 καθυπήγυετο ἐν τῇ καθ' ἑαυτὸν ἑλλειπτικῇ περιφορᾷ, τῷ
 Διὶ βραχύτι προσπελάζων. Ἡ ὁ Ἡλιος ἀκριβῶς ἀναμέ-
 σον κεῖται Διὸς καὶ Ἑρμῆ, καὶ Ζεὺς τήνικαῦτα ἐφελκύνει ἰ-
 σχυρώτερον τὸν Ἡλίον, ἢ τὸν Ἑρμῆν, μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ,
 ἢ ὑπερέχει τὸ ἀπὸ τῆ ἀποσήματος τῷ Διὸς ἐκ τῆ Ἑρμῆ
 τετράγωνον τῆ ἀπὸ τῆ ἀποσήματος τῷ Διὸς ἐκ τῆ Ἡλίῳ
 τετραγώνῃ, εἴτ' ἐν τῇ ποσότητι $14^2 - 13^2$ ἢ μὴ ἄ-
 ρα συνταράξει τὴν τῷ Ἑρμῆ περὶ τὸν Ἡλίον κίνησιν, εἰ
 μὴ ποσότητι ἐτι ἐλάττονι, ἢ ὅτε Ἑρμῆς ἔκειτο ἀναμέσων
 Διὸς καὶ Ἡλίῳ. Ἀλλὰ καὶ δὲ κειμένῃ τῷ Ἑρμῆ, ὁ Ζεὺς ἤ-
 ται ἢ συνταράξει τὴν ἑαυτῆ κίνησιν, ἢ ἤττον ἢ ὅσον ἐν τῇ
 πρώτῃ τῶν προεκτεθεισῶν περιπτώσεων.

412. Οἱ πλάνητες φαίνοτε τὰς ἑαυτῶν κινήσεις ἀ-
 μοιβαδὸν ὑποσυνταράξεσιν· ἢ δὲ ταραχὴ αὕτη, ἀποτελε-
 μένη ἐκ τῶν κατὰ τῆς ἄλλης πλανήτας ἐφελκίσεων, ἐ-
 παιδιωτοτέρα ὀφείλει γίνεσθαι ἐν τῷ Κρόνῳ, καθὰ καὶ
 διὰ τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων κατάδηλον ἀποκαθί-
 σαται· καὶ γὰρ ἢ τῷ Διὸς μάζα πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ ἔστιν
 $1 : 1075$ (401)· καὶ Διὸς κατὰ Συζυγίαν ὄντος τῷ
 Κρόνῳ, ἢ ἐκείνη ἀπὸ τέτρα ἀπόσασις πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ
 ἀπὸ τῷ Κρόνῳ ἔστιν $1 : 2, 2$ · ἀλλ' ἢ τῷ Διὸς ἐπὶ
 τὸν Κρόνον ἐπίδρασις ἔστι πρὸς τὴν τῷ Ἡλίῳ ἐπὶ τὸν Κρό-
 νον ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἐκ τῶν δυοῖν λόγων $2, 2 : 1$,
 εἴτ' ἐν $4, 84 : 1$, καὶ $1 : 1075$ · συντιθεμένων ἄρα τῶν
 λόγων τέτρων (Συμβ. Λογ. 287. Τόμ. Α΄.) προέρχε-

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

(Α'ριθμ. 231) = $2\frac{1}{2}$ (Α'ριθμ. 179)· ὡς Ζεὺς, ἐν συζυγίᾳ πρὸς τὸν Κρόνον ὦν, ἔλκει αὐτὸν κατὰ τῆς Ἡλίου τῶ $2\frac{1}{2}$ τῆς, ἢν αὐτὸς Ἡΐλιος ἔλκει τὸν Κρόνον, ἐλκίσειος· ὅπερ μεγίστην ὄφειλεν ἐμποιῆσαι αὐτῶ, ἐ οἶαν παρατηρεῖσθαι δύνασθαι, παραχῆν· ἀνεπαίδητος ἀλλ' ἔν γίνεται, ἅμα τῶ τὸν Δία ἀφίσασθαι τῆς πρὸς τὸν Κρόνον συζυγίας.

413. Ἡ δὲ παραχῶδης κίνησις, ἢν τῶ Διὶ Κρόνος, κατὰ συζυγίαν αὐτῶ ὦν, ἐνεργάζεται, πολλῶ ἐτι ἐλαττέται, ὡς Νεύτωνα ὑπολαβεῖν ἀνεπαίδητον τοῖς ἀστρονομῶσι γενέσθαι· ἢ γὰρ μάζα τῆς Κρόνου ἔστιν = 107, τῆς τῆς Ἡλίου ἔστιν = 365412 (401)· ἔσω ἔν ἢ τῆς Κρόνου ἀπὸ τῆς Διὸς ἀπόσασις = 1, ἐ ἐπομένως ἢ ἀπὸ τῆς Ἡλίου = 2, 2, ἐ ἢ τῆς Διὸς ἀπὸ τῆς Ἡλίου = 1, 2· ἔκῃν ἢ τῆς Κρόνου ἐπὶ τὸν Δία ἐπίδρασις γενήσεται $\Delta = \frac{1}{2}$

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

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

$$= \frac{\mu}{A^2} \text{ γίνεται} \frac{3654 \cdot 2}{1, 2^2} = \frac{365412}{1, 44} = 253758. \text{ Τοι-}$$

γαρῶν ὁ Κρόνος ταρασσεί τὸν Δία μόνῃ τῆ ὑπεροχῆ τῆς ἐφέλκίσεως, ἢν ἐφέλκει αὐτὸν, ὑπὲρ ἢν ἐφέλκει τὸν Ἡΐλιον (Σημ. τῆς 411)· ἢ ἄρα παραχῶδης κίνησις, ἢν ἐνεργάζεται Κρόνος τῶ Διὶ, ἔστι πρὸς τὴν, ἢν τῶ Διὶ ἐνεργάζεται ὁ Ἡΐλιος :: 85 : 253758 = $29\frac{1}{2}$ τῆς τῆς Ἡλίου ἐπὶ τὸν Δία ἐπίδράσεως· ὅπερ πάντως ἀνεπαίδητον ὀφείλει ὑπάρχειν.

414. Πολλῶ δὲ μᾶλλον ἢ τῶν ὑπερκειμένων πλα-

Τόμ. Ζ'.

N

Ε.Υ.Δ της Κ.τ.Π
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006

τητῶν ἐφέλκυσίς ἢ ταρασσεί ἐπαιδητῶς τὰς ἐλλειπτι-
κὰς κινήσεις τῶν ὑποκειμένων· ἐὰν γὰρ ὑπολογισώμεθα,
ὡς ἀνωτέρω, τὴν τῷ Διὸς ἐπ' Ἄρει ταραχώδη κί-
τησιν ἐν τῇ αὐτῶν συζυγίᾳ, εὐρήσομεν τὰ τὰ τῆς τῷ Η'-
λίῳ τῷ Ἄρει ἐμποιημένης ἐπιδράσεως· ἀλλ' ἐπεὶ Ἄρης,
κατὰ συζυγίαν ὦν τῷ Διῖ, πάντων τῶν ὑποκειμένων πλαν-
ητῶν ὑπάρχει αὐτῷ προσεχέςερως, Ζεὺς πλείους ἀπίν-
των εὐπορῶν μάξης, τάραχον ἐμποιεῖ τῷ Ἄρει μέγιστον,
ὦν ἂν ἐμποιήσῃ τοῖς ἑαυτῷ ὑποκειμένοις πλανήταις· ἄ-
ρα. κ. τ. λ.

Ἐντεῦθεν ἐν γένει συναίγεται πάντας τὰς πλανήτας,
καίπερ ἀμειβοδὸν συνεφελκόμενας, τὰς αὐτὰς αἰεὶ πρὸς
εἰδησιν ποιῶσαι περιφορὰς· τὸ δὲ ἄθροισμα πασῶν τῶν
ταραχωδῶν κινήσεων μὴ δύνασθαι ἐμποιεῖν τῇ τροχιᾷ ἐ-
κείνῃ πλανήτῃ ἐπαιδητὴν μεταβολὴν, εἰ μὴ μετὰ παρ-
έλευσιν πλείων περιφορῶν.

415. Οἷ δ' ἀνήκει τοῖς δορυφόροις, ἡ Σελήνη μόνη,
ὡς τῷ Ἡλίῳ προσεχέςατη, ἄλλως τε τῆς κατὰ τὴν Γῆν
μάξης, ἧς ἡ ἐφέλκυσίς 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 ἐφέλκυσ-

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

Ἀλλὰ αἰ. τῆς ἡλιακῆς μάξης πρὸς τὴν ἡλιακὴν σε-
ρεότητα μηδὲλως συγχεομένης, ἔσω ἡ μάζα $\mu = 365$

412 (401)· β'. ὁ Ἡΐλιος ἢ τείνει ἀποσπᾶσαι τὴν Σελήνην τῆς Γῆς, ὅτι μὴ μᾶλλον καθέλκων τὴν Σελήνην, ἢ τὴν Γῆν, ἢ 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 συζυγίαν οἰ ἕσης, τετραγώνου (Σημ. τῆ 411).

Ἦστω τοίνυν τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Σελήνης ἀπόσημα $\equiv 1$, ἢ ἐπομένως τὸ τῆ Ἡΐλιου ἀπὸ τῆς Σελήνης (290) $\equiv 409$, ἢ τὸ τῆ Ἡΐλιου ἀπὸ τῆς Γῆς $\equiv 410$ · ἕκῃν ἢ μὲν τῆς Γῆς κατὰ τῆς Σελήνης ἐνέργεια ἔσαι $\Delta = \frac{1}{4}$ $\equiv 1$ · ἢ δὲ τῆ Ἡΐλιου κατὰ τῆς Σελήνης $= \frac{365412}{409^2} =$

2,184 $\equiv \frac{1}{184} A$ (Α'ριθμ. 231)· ἢ δὲ τῆ Ἡΐλιου κατὰ τῆς Γῆς ἔσαι $\Delta = \frac{365412}{410^2} = 2,184 = \frac{1}{184} B$ · ἀφ-

αιρουμένῃ δὲ τῆ B ἀπὸ τῆ A ἔσαι τὸ ὑπεροχῇ τῆς τῆ Ἡΐλιου κατὰ τῆς Σελήνης ἐνεργείας ὑπὲρ τὴν τῆ Ἡΐλιου κατὰ τῆς Γῆς, τῆς σεληναίας ἐπὶ τὴν Γῆν βαρύνσεως ἀντὶ μονάδος λαμβανομένης· τῆτ' ἔσιν ἢ Σελήνη, κατὰ συζυγίαν ἕσα τῷ Ἡΐλιῳ, ἐπιβαρυνεὶ τῇ Γῇ ἐννενηκονταεννιάκις, ἢ ὅσον ἐπιβαρύνει τῷ Ἡΐλιῳ (*).

Ἄλλ' ἔμπης ἢ τῆ Ἡΐλιου ἐφελκυστικὴ δύναμις, ἀδιαλείπτως ποικιλλομένη, πλείστας ταραχὰς ἐνεργάζεται τῇ

(*) Φημὶ δὲ : τῆς κατὰ τὴν Σελήνην ἐπὶ τὴν Γῆν βαρύνσεως ληφθείσης ἀντὶ μονάδος· ἢ γὰρ βαρύτες τῆς Σελήνης ἐπὶ τὴν Γῆν ἐμφαίνεται ὑπὸ τῆς κατὰ τὴν Γῆν μάξης, ἢπερ ἔχει ἀνάλογον· τιθεμένης δὲ τῆς κατὰ τὴν Γῆν μάξης ἀντὶ μονάδος, ἢ τῆ Ἡΐλιου ἔσι 365412.

τῆς Σελήνης κινήσει, ὃ προσφυῶς συνάδει ταῖς ἀστρονομικαῖς παρατηρήσεσιν.

416. Οὗ δ' εἶρηται περὶ τῆς Γῆς, ἀναφερομένης πρὸς τὸν Ἥλιον, νοητέον τὸ αὐτὸ εἶπερὶ παντὸς δορυφόρου πρὸς τὸν αὐτὸν ἄρχοντα· ἢ γὰρ Γῆ εἶπερὶ ἡ Σελήνη (αὐτὸ δὲ τῆτο ἐκληπτέον καὶ περὶ παντὸς πλανήτου ἀναφερομένον πρὸς τὸν ἑαυτῆ δορυφόρον), κοινῆ φερόμενα περὶ τὸν Ἥλιον, θάτερον ἐπὶ θάτερον προεῖδαι ὀφείλουσιν· ὥσε διὰ τῆς ἀμοιβαίας αὐτῶν ἐφέλκυστος γράψουσι περίτι κέντρον τῶν ἰδίων αὐτοῖς δυνάμεων κύκλον (ἐξαιρετέον γὰρ εἶ τῆς καμπύλης τὸ ἐκκεντρον)· ἢ δὲ τῆ κύκλου, ὃν ἡ Γῆ γράφει, ἀκτὶς πρὸς τὴν τῆ, ὃν γράφει ἡ Σελήνη, λόγον ἔχει, ὃν ἡ μάζα τῆς Σελήνης πρὸς τὴν μάζαν τῆς Γῆς· διὰ δὲ τὴν τῆς Γῆς περὶ τὸν Ἥλιον φορὰν, ὃ ὑπὸ τῆς Γῆς γραφόμενος μικρὸς ἕτος κύκλος μεταβάλλει εἰς καμπύλην, ἔχουσαν ἐν ἐκάσῃ Σεληναία 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· ὥσε ἡ Γῆ, ὅτε μὲν ὑπερθέεν ἐσιν, ὅτε δὲ ἔνερθεν τῆς ἐλλειπτικῆς περιφερείας, εἶ νῦν μὲν κατὰ δεξιὰν αὐτῆς, νῦν δὲ κατ' ἀριστεράν· ἢν ἄρα ἀληθῶς περὶ τὸν Ἥλιον ἡ Γῆ φέρεται καμπύλη ἀκανόνιστος· τὸ δ' ἀκανόνιστον, διὰ τε τὸ μέγα τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ ἡλίου ἀπόστημα, εἶ ὅτι πλείονος, ἢ ἡ Σελήνη, εὐμοιρεῖ μάζης, ἀπολύτως ὃν ἀνεπαίωτον, εἶδει ἄρα διαφυγεῖν τὰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις· δυνατόν ἄρα, καίτοι ταραχωδῶς διὰ τὴν τῆς Σελήνης ἐφέλκυσιν κινουμένης τῆς Γῆς, τὴν μέντοι

ἐπιπέδου αὐτῆς γραμμῆν, εἴτ' ἔν τῆν ἐκλειπτικῆν, ὡς ἀληθῆ ἔλλειψιν ἐκδέχεσθαι.

417. Ἐξῆς δ' ἐκθετέον ἂν εἴη τὰς ἄλλας τῶν ἡρα-
νίων σωμάτων κινήσεις, ἡ μάλιστα τὰς ἐκ τῆ νόμου τῆς
ἐφελκυστικῆς τῆν ἀνάπτυξιν σφίσι ποριζομένας.

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 (σχ. 22)· μέση δὲ ὁ χρόνος, καθ' ὃν ὁ πλανήτης διαπορεύεται τὸ τόξον ΤΤ· ἐκ τούτων δὲ ἀναφύεται ἡ λεγομένη ἐξίσωσις τῆς Τροχιᾶς, ἢ τῆ Κέντρου· ὧν ἀπάντων τὰς ὑπολογιστικὰς μεθόδους μέτιθι παρὰ Καίλλω, ἢ Λαλάνδω, ἢ ἄλλοις, ἀστρονομικὰς συγγραφεμένοις βίβλοις.

419. Ἡ πλανήτε παντὸς ἀντίθεσις ἔτις εὐρίσκειται· ἠνίκα περὶ τῆν ἀντίθεσιν ὁ δοθεὶς πλανήτης ερέφεται, παρατηρηθῆτω ἢ διὰ τῆς μεσημβρινῆς διαβάσεως ἐν πλείοσι νυξὶ κατὰ τὸ συνεχές· ὅθεν γινώσκειται ἡ ὀρθὴ ἀνάβασις, ἢ ἐκ τῆ ἐξάρματος ἢ ἀπόκλισις· ἐξ ὧν τότε μῆκος ἢ τὸ πλάτος πορίζεται· εἰ δὲ ἀκριβῶς εἴη τὸ τῆ πλανήτε μῆκος 180° , ὁ πλανήτης ἤδη ἀντιτέθειται· εἰ δὲ μὴ εἴη τῆτο τὸ σημεῖον παρατηρεῖσθαι ἐν τῆ διὰ τῆ μεσημβρινῆ διαβάσει, ἐκ τῆς ἡμερησιας αὐτῆ κινήσεως, εἴτ' ἔν ἐκ τῆ τόξου, ὃ διατρέχει ἐν ὥραις 24, γνωσθέντος ἐκ παρατηρήσεων, ζητεῖσθω διὰ τῆς τῶν τριῶν μεθόδου.

420. Ο' δὲ ὅλης περιφορᾶς χρόνος παντὸς πλανή-
 τε ἕτως εὐρίσκεται, α'. παρατηρηθήτωσαν δύο τῆ δοθέντος
 πλανήτε 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 τῆτο πρὸς τὸν συστοιχῆντα
 οἱ χρόνον, ἕτω 360° , εἴτ' ἔν ὅλη ἢ τροχιά πρὸς τὸν
 ζητούμενον χρόνον· ἢ δὴ ποριοθήσεται ὡς ἔγγιστα ἢ περι-
 φορὰ· οἷον Κρόνος ἀντιτιθέμενος

ἔτει 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.
 $2 = \text{ὥρ. } 254078$ · τὸ δὲ τῆ 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 παραρρέουσας χρόνος· ἢ διηρήσθω διὰ τῆ Κρόνου
 τῆς ἀνωτέρω εὐρεθείσης περιφορᾶς, ἵνα γνωσθῶσιν αἱ ἐν
 τῷ χρόνῳ τάτῳ διακπερανθεισαι· ἢ εὐρήσθω ἢ τῆ ὑπὲρ
 μοίρας 360 τόξε ποσότης, ἢ ἀνήχθω εἰς λεπτά· ἢ ἐπι-
 νέχθω, ὡς πᾶσαι αἱ μοῖραι αὐται, εἴτ' ἔν ὅλη τῆ πλα-
 νήτε ἢ κινήσις πρὸς τὸν παρελθόντα χρόνον, ἕτω 360°
 πρὸς τὸν χρόνον μιᾶς περιφορᾶς.

Οἱ μὲν Ἀλεξανδρεῖς ἀστρονόμοι (*) παρατήρησαν τήν.

(*) Ὅρα περὶ τῆτε ἀκριβέστερον Ουόλφ. Στοιχ. Ἄστρον.
 §. 728.

τῆ Κρόνου ἀντιθέσιν ἐν ἔτει 136, Μεταγειτνιαῖος 9, ὥρ. 24 ἐπ'. Αἰγόκερω 14° 14'· ὁ δὲ Τύχων ἐν ἔτει 1582 Βοηδρομ. 21, ὥρ. 3, 35' ἐπ' Ἰχθύων 7°, 28'· τὸ τοίνυν μεταξὺ χρονικὸν διάστημα ἔστιν = 328194 ἡμέραις, 3^ο 35', ὃ διαιρεθὲν διὰ 10742 δείκνυσι τὸν Κρόνον περιφορᾶς ποιῆσασθαι 49, λειπομένων ἡμερῶν 1836, αἷς προσανήκει κίνησις 33° 14'· ἡ ἄρα ὅλη τῆ Κρόνου κίνησις ἔστι 17693° 14'.

$$\text{Πενήκω ἤδη } 17693^\circ; 328194 :: 360^\circ : \chi = 10747 \text{ ἡμ., ὥρ. 4.}$$

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

422. ΣΧΟΛΙΟΝ. Κατὰ τὸν Κεπλέρειον νόμον, τὰ ἀπὸ τῶν περιοδικῶν χρόνων τετράγωνα εἰσὶν ὡς οἱ κύβοι τῶν ἀφ' Ἡλίου ἀποστημάτων· ἔστιν ἔν ἐντεῦθεν κατιδεῖν τῆ κανόνος 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
Εἰρμῆς.	0	87,	23,	14,	32,	7
Ἀφροδίτη.	0	224,	16,	41,	27,	5
Ἄρης.	1	321,	22,	18,	27,	4
Διμήτρα.	4	219,	20,	15,		
Παλλάς.	.	.	.	.	.	.
Ζεὺς.	11	315,	14,	39,	2,	0
Κρόνος.	29	161,	19,	16,	5,	5
Οὐρανός.	83	294,	8,	39,		

Κρόνου ἢ Γῆς εἰσὶν :: 30 : 1 · τὰ δ' ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων :: 900 : 1 · τὰ δ' ἀπὸ τῆς Ἡλίου αὐτῶν ἀποζήματα, ἢ συνάγεται ἐκ τῶν δεδειγμένων (290, κτλ.) :: 95 : 10 · τάτων δὲ αἱ κύβοι :: 857375 : 1000 · ἔστι δὲ ὅτι ἐγγύς 857375 :: 1000 :: 900 : 1.

423. Ἡ τῶν ἀψίδων ἐκ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολᾶς κινήσεις (268) ἐκ τῶν τῆς ἐφέλκυσσεως ἀρχῶν ἀναπτύσσεται· ὁ γὰρ Κρόνος συνὼν τῷ Δίῳ ἀπομειοῖ αὐτὸ τὴν κατὰ τῆς Ἡλίου βάρυνσιν· ἢ ἄρα βαρύτης ἔως ἐλαττωμένη ἦττον αἰεὶ κάμπτει κατὰ τῆς Ἡλίου τὸν Δία· ἢ ἄρα διύθνωσις τῆς προβλητικῆς αὐτῆς δυνάμεως βράδιον ἀποκατατίθεται κάθετος τῆ τῆς ὀρθίας πλευρᾶς διευθύνσει· ἀλλὰ μὴν αἱ ἀψίδες, τῆς ἑστῆς ἢ ἀφελιότης ἢ ἢ παρηλιότης, εἰσὶ τὰ σημεῖα, ἐν οἷς ἢ φορὰ τῆς ἄστρῶν καθστὸς ἐστὶ τῆς ὀρθίας πλευρᾶς (Φυσ. 270. Τόμ. Ε'). ἐν ἐκάσῃ ἄρα περιφορᾷ ὁ Ζεὺς πλεῖον διαπορεύσεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς πρὶν ἢ ἀφίκηται εἰς τὴν ἑαυτῆς ἀφελιότητα ἢ παρηλιότητα· ἢ, ὁ εἰς τ' αὐτὸν ἦκει, αἱ ἀψίδες, καθάπερ αἱ ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις ἐμπεδῶσιν, ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολᾶς κινήσονται. Τὸ δ' εἰρημένον περὶ τῆς Κρόνου πρὸς τὸν Δία ἀναφερομένον νοητέον ἐστὶ ἢ περὶ Διὸς πρὸς ἄλλας ὑποκειμένους κλανήτας (*).

(*) Αὐτόστιν κατάδηλον, μηδὲν ἄστρον κυρίως εἰπεῖν ἔλλειψιν διαπορεύεσθαι· τὸ γὰρ, ἀπὸ τῆς ἀπῆρεν ὡς παρηλιᾶς σημείου, ἢ τὸ, εἰς ὃ παρεγίνετο ὡς ἀφελίου, ἐδύναται διὰ τὴν παραχᾶδη κίνησιν τῆς αὐτῆς ἔλλειψις προσεπανήκειν· ἵνα μὲν τοι οἱ ἀστρονομικοὶ ὑπολογισμοὶ ἀπλῆστρον ἐκτεταίνωνται, ἄσπας κλανήτης ὑποτίθεται πορεύεσθαι κατ' ἐλλείψεως, ἢς αἰ-

424. Ὡς συζευγνύμενος τῷ Ἄρει ὁ Ζεὺς ἐξαίρει αὐτὸν κατ' ἐαυτῶ· ἢ δ' Ἄρειος κατὰ τῆς Ἡλίου ἐπιβάρυνσις ἀπὸ ἡττον ἐπικάμπει τὴν κατὰ τῆς Ἡλίου διεύθυνσιν ἐαυτῶ· ἢ Ἄρης ἄρα ἐπὶ πλεῖον κινήσεται ἐν τοῖς πρὸς ἀνατολὰς, πρὶν ἢ διεύθυνσις αὕτη κάθετος γένηται τῇ ὀρθῇ πλευρᾷ, εἴτ' ἐν τῇ ἐκ τῆς Ἄρειος ἐπὶ τὸν Ἡλίον ἀπομεινῆ εὐθείᾳ, ἢ ἐπομένως πρὶν ὃ Ἄρης παραγένηται ἐπὶ τὴν ἐτέραν τῶν ἐαυτῶ ἀψίδων· ἢ Γῆ δὲ αὐτὰ ταῦτα ἐνεργάζεται τῇ Ἀφροδίτῃ, καθ' ὑποκειμένην συζυγίαν ἢ αὐτῇ, ἢ Ἀφροδίτῃ Ἑρμῇ.

425. Ἡ τῶν ἀψίδων ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κινήσις βραδείη ἐστὶ, ὅπερ ἢ ταῖς ἀστρονομικαῖς συνφοδὰ φέγγεται παρατηρήσει· Κρόνος μὲν γὰρ ἐξαίρει τὸν Δία, κατὰ συζυγίαν ὡν αὐτῶ, ἢ ἀπομειοῖ τὴν αὐτῶ ἐν τῇ κατ' αὐτὸν καμπύλῃ κάμψιν· Ἄρης δὲ, Διὶ συζευγνύμενος, κατάγει πάλιν αὐτὸν ἐνερθεὶν τῆς αὐτῶ καμπύλης, μεγεθύνων τὴν κάμψιν· ἢ ἄρα τῶν τῆς Διὸς ἀψίδων ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς κινήσις ἐχ' ὅλη τῇ τῆς Κρόνου ἐπὶ τὸν Δία ἐπενεργήσει παράγεται, ἀλλὰ μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ, ἢ ἢ ἢ τῆς Κρόνου ἐπὶ τὸν Δία ἐπενεργήσις ὑπερέχει τῆς τῆς Ἄρειος ἐπὶ τὸν Δία, θεωρημένων ἀμφοτέρων ὡς ἐκ τῆς ὀρθῆς λόγου τῶν μαζῶν, ἢ τῆς ἀντιτροφῆς τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων τετραγώνων· ἢ δὲ ὑπεροχῇ αὕτη, τάνυ βραχεῖα ἢσα, χρονιώτατόν τι ἐνεργάζεται ἀποτέλεσμα· ὡσαύτως, εἴπερ Ἄρη Ζεὺς μὲν ἐξαίρει, Γῆ δὲ κατασπῆ, ἢ τῶν τῆς Ἄρειος ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἀψίδων κινήσις παράγεται μόνῃ τῇ ὑπεροχῇ τῆς τῆς Διὸς κατὰ τῆς Ἄρειος

κινήσει τῆς ἐξίας μενήσης, ὃ μείζων ἄξων σρέφεται ἐκ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς.

ἐπιδράσεως ὑπὲρ τὴν τῆς Γῆς· ἐὰν δὲ θεωρήσωμεν καὶ ὅτι Ἡ γῆ τάχιον φέρεται, ἢ Ἀρης, ἢ ὅτι Ζεὺς συχνότερα κείται ὑπὸ τὸν Ἀρη, εἴτ' ἐν ἀναμέσῳ Ἀρεως ἢ Ἡλίου, ἢ ὑπὲρ τὸν Ἀρη, τὰυτα πάντα εἰσόμεθα προσεπιλογισάμενοι, ὅτι ἡ τῶν τῷ Ἀρεως 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 ἐξέχεσθαι μάλιζα τῆς διαφορᾶς τῶν ἐνεργειῶν ὑπερκειμένη πλανήτε ἢ ὑποκειμένη, δοθέντι τρίτῳ τινὶ πλανήτῃ, ἢ ἐντεῦθεν μὴ τὴν αὐτὴν παρτι γίνεσθαι· β'. ἐὰν ὁ Οὐρανὸς ὑποτεθῆ τῶν ἄλλων μάλιζα Ἡλίου διεσηκῶς, τὴν τῶν ἀφηλιότητων αὐτῆ κίνησιν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς γενήσεσθαι· μόνῃ γὰρ τῇ τῷ Κρόνῳ ἐπιδράσει ὑποκείσεται, κατὰ συζυγίαν αὐτῷ γινόμενος· κατάδηλον δὲ, ὅτι ἡ τῷ Κρόνῳ ἐπίδρασις, αὔξουσα τὴν τῷ Οὐρανῷ κατὰ τῷ Ἡλίου ἐπιβάρυνσιν, ἀναδείκνυσι θάσσον τὴν τῷ πλανήτε φορὰν κάθετον τῇ ὀρθίᾳ πλευρᾷ· ὁ ἄρα Οὐρανὸς καθ' ἑκάστην περιφορὰν ἀφίξεται εἰς τὴν ἑαυτῆ ἀφηλιότητα ἢ παρηλιότητα ἐν σημείῳ ἢ δυτικωτέρῳ· ἢ ἔτις ἡ τῶν ἀψίδων κίνησις ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς περανθήσεται.

427. Καὶ ἡ τῶν δεσμῶν δὲ κίνησις (266) ἐντεῦθεν τὴν ἀνάπτυξιν ἴσχει· ἔσω γὰρ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς τὸ ΘΚΟ (α. 24), ἢ Σελήνη φέρ' εἰπεῖν ἡ Β κειμένη ἐντεῦθεν, ἢ ἐπέκεινα τῆς ἐκλειπτικῆς, ἢ Ἡλίου δ' Λ· τῷ τῶν Ἡλίου ἐλκύνοντος τὴν Σελήνην κατὰ τὴν ΒΛ φορὰν, ἢ φορὰ αὐτῆ, πλαγία ἔσα τῷ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐπίπεδῳ ΛΚΟ, ἀναλυθήσεται εἰς δύο φορὰς, τὴν μὲν κάθετον τῷ ἐπίπεδῳ τὴν ΒΚ, τὴν δὲ ΒΔ παράλληλον· ἢ