

§. 409. Ὡς τόσον πρέπει νὰ θεωρήσωμεν ὡς ἀποδείξεις εὐθείας, καὶ θετικὰς τῆς κινήσεως τῆς γῆς τὴν κόντευσιν τῆ ἐκκρεμῆς πρὸς τὸν Ἰσημερινὸν (390, 807), τὸ κρομμυσείδες σχῆμα τῆς γῆς (816), τὴν ἀποπλάνησιν τῶν ἀστέρων (Βιβ. Ζ'), καὶ ὅλα τὰ φαινόμενα, ὅπῃ δείχνουν τὴν γενικὴν ἔλξιν τῶν ἡρηνίων σωμάτων (Βιβ. ΙΒ'). ἐπειδὴ ἔτος ὁ νόμος δὲν ἤθελεν ὑπάρξει χωρὶς τὴν κίνησιν τῆς γῆς· ἔτος εἶναι τὸ πρῶτον θεμέλιον ὅλης τῆς Ἀστρονομίας, καὶ ὅλης τῆς ἡρακίας φυσικῆς· ὁθεν ἠμπορεῖ νὰ εἰπῆ τις, ὅτι ἐν Ἀστρονομικὸν βιβλίον εἶναι τὸ ἴδιον ἄθροισμα μυρίωνδείξεων διαφορετικῶν τῆς κινήσεως τῆς γῆς· ἢ ἀλληλεχία ὅλων τῶν μερῶν αὐτῆ τῶ βιβλίου ἤθελε παραχθῆ, ἂν δὲν παραδεχθῶμεν αὐτὴν τὴν κίνησιν.

§. 410. Ὁ Ῥικέολος ἐπιμένει μάλις εἰς τὰς μαρτυρίας τῆς Γραφῆς, ὅπῃ τόσον σπυδαίως ἀντέθενται Ἰησῆς τῆ Ν. κ. 10, σ. 13· Ψαλ. 92, σι. 1· Ψ. 103, σ. 5· Ἐκκλησιαστικῆς, κ. 1, σι. 5· Ἠσαίας, κ. 38, σι. 8· Κριταὶ κ. 5, σι. 20· 3^{ον} βιβλίον τῆ Ἔσδρα, κ. 4, σι. 34· ὅμως ὅταν τὰς ἀναγινώσκῃ τις χωρὶς πρόληψιν, βλέπει ἐκεῖ μίαν ὁμιλίαν συνειδητένην, ἢ ὁποῖα δὲν ἠμπορεῖ νὰ εἶναι διαφορετικὴ χωρὶς νὰ γένη ἀκατανόητος καὶ γελοία, μήτε εὐρίσκειται εἰς αὐτὰς ὅπῃ φαίνεται ὅτι λέγεται δογματικῶς, ἢ φυσικῶς· ἀλλὰ καὶ πολλοὶ συγγραφεῖς ἐκκλησιαστικοὶ συνέλεξαν ἐξηγήσεις κάθ' εἶδος διὰ νὰ δείξουν ὅτι αἱ διάφοροι περικοπαὶ τῆς Γραφῆς, ὅπου γίνεται λόγος διὰ τὴν κίνησιν τῆ ἡλίου, ἠμποροῦν νὰ

υῶνται διὰ τὴν τῆς γῆς, χωρὶς νὰ τὰς βιάζη τινὰς, ἢ νὰ τὰς παρακόπη· ὁ Ζήλος ἤθελεν ἦναι πολλὰ παράξενος ἂν διῆχυρίζηται τινὰς νὰ ἀποκλείσῃ ἀπὸ τὰ βιβλία τῶν Προφητῶν ὅλας τὰς ἐκφράσεις, ἐπεὶ εἶναι ἐνυχρήσει εἰς τὸν κοινὸν βίον, ἢ ὅπερ οἱ Ἀστρονόμοι οἱ ἴδιοι μεταχειρίζονται, καθὼς ἢ οἱ ἄλλοι ἄνθρωποι· πρὸς τούτοις ἢ ἡ αὐτὴ τῆς Ῥώμης δὲν εὕρισκει πλέον δυσκολίαι εἰς τῆτο· μάλιθα εὐγαλον εἰς τὴν ὑπερικὴν ἐκδοσὶν τῆ Ἰνδικοῦ πίνακος τὸ ἄρθρον, ὅπου διελάμβανε δι' ὅλα τὰ βιβλία, ὅπερ ἀποδείχουν τὴν κίνησιν τῆς γῆς· καὶ, ὅταν ἐγὼ ἤμην εἰς τὴν Ῥώμην, εἰς τὰ 1765, εἶδον ὅτι ἦτον ἐλπίς τῆ νὰ δοθῇ ῥητότερον εἰς τὰς Φυσικὰς καθὼς ἐλευθερία ὡς πρὸς τῆτο.

§. 411. Τὸ συμπέρασμα τὸ φυσικὸν ἐκ πάντων τῶν προηγηθέντων εἶναι, ὅτι τὸ σύστημα τῆ Κοπερνίκου, εἶναι τὸ μόνον τὸ δεκτέον· ὅτι τὸ ἀπέδειξε τόσον, ὅσον ἤμπορεῖ νὰ ἀποδειχθῇ ἕνα φυσικὸν πρᾶγμα· κατ' αὐτὸ λοιπὸν ἡ γῆ γυρίζει ἀληθινὰ περὶ τὸν ἄξονά της ἢ τριγύρω εἰς τὸν ἥλιον, καθὼς ἢ οἱ ἄλλοι πλανῆται, ἢ μὴτε ἔχει χώραν καμμία ἔντασις φυσικῆ, ἢ ἡθικῆ, ἐναντίον τούτων τῶν δύο κινήσεων. Τοῦτο θέλει ἀποδειχθῇ ἀκόμι καλλίτερα, ἀφ' οὗ ἐξηγήσωμεν ὅλα τὰ φαινόμενα τῆς Ἀστρονομίας διὰ μέσθ αὐτῆς τῆς διπλῆς κινήσεως.

Ἐξήγησις τῶν φαινομένων εἰς τὸ σύστημα τῆ Κοπερνίκου.

§. 412. Ἡ ἡμερησία κίνησις ὅλας τῆς ἕρανθ ἐξηγεῖται μετ' ἓνα μίαν ἄκραν εὐκολίαν εἰς τὸ σύστημα τῆ

Κοπερνίκου. Εἶδομεν (384) ὅτι τῆτο ἦτον ὁ πρῶτος λόγος, ὁ ὁποῖος τὸν παρεκίνησε νὰ τὸ δεχθῆ. ἀρκεῖ τῷ ἔντι νὰ γυρίζωμεν ἡμεῖς τριγύρω εἰς τὸν ἄξονα τῆς γῆς, ἀπὸ τὸ δυτικὸν εἰς τὸ ἀνατολικὸν, διὰ τὸ τε δέλφον φανῆ ὅλα τὰ ἄστρα ὅτι γυρίζουν ἐξ ἐναντίας ἀπὸ τὸ ἀνατολικὸν εἰς τὸ δυτικόν. Ἐνας κάτοικος δεξιμένος εἰς τὸν Ἰσημερινόν, καὶ γυρίζοντας εἰς αὐτὸ τὸ ἐπίπεδον, θέλει ἰδεῖ κατὰ διαδοχὴν ὅλες τὰς ἀστέρας, ὅπῃ εἶναι εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ὅτι διαβαίνειν εἰς τὸ ζενίθι τε, καὶ εἰς τὸ τέλος τῶν 24^ω δέλφον ἐπανέλθει πάλιν ἐκεῖ ὡς πρὸς τὰς ἄλλας τόπους ἔσω ΘΔΑΙ (σχ. 44) ἢ σφαῖρα τῆς γῆς. ΘΑ ὁ ἄξων τῆς γῆς διευθυνόμενος πρὸς τὸ σημεῖον Π τῆ ἐρανῦ, ΔΙ ὁ παράλληλος κύκλος, ὅπῃ περιγράφει ἓνα σημεῖον Δ τῆς γῆς διὰ τῆς ἡμερησίας κινήσεώς τε. Ε εἶναι τὸ σημεῖον τῆς ἐρανίας σφαίρας, ὅπῃ ἀντικρύζει κατὰ κάθετον εἰς τὸ σημεῖον Δ τῆς γῆς. Δ τὸ σημεῖον, ὅπῃ ἀντικρύζει κατὰ κάθετον εἰς τὸ σημεῖον Ι. ἢ γραμμὴ ΚΔΕ, ὅπῃ εἶναι ἡ γραμμὴ τῆ ζενίθ, ἢ ἢ κατὰ κορυφὴν γραμμὴ τῆ σημεία Δ, γυρίζει μαζὶ μὲ αὐτὸ τὸ σημεῖον περὶ τὸ κέντρον Κ καὶ τὸν ἄξονα ΚΠ. αὐτὴ περιγράφει μὲ αὐτὴν τὴν κίνησιν τὴν ἐπιφανείαν ἐνὸς κώνου, τῆ ὁποῖα ἡ κορυφὴ εἶναι εἰς τὸ κέντρον Κ τῆς γῆς, καὶ τῆ ὁποῖα ἡ βᾶσις ἐκτείνεται ἀπὸ τὸ Ε εἰς τὸ Δ. ὁ ἐρανίος κύκλος ΕΛ, παράλληλος εἰς τὸν Ἰσημερινόν, εἶναι ἡ βᾶσις τῆ κώνου, ὅπῃ περιγράφει ἡ γραμμὴ τῆ ζενίθ ΚΔΕ. αὐτὸς δὲν εἶναι εἰς τὸ ἴδιον ἐπίπεδον, ὅπῃ καὶ ὁ γήϊνος παράλληλος ΔΙ. ἀντικρύζει ὁμως εἰς αὐτὸν παραλλήλως, καὶ

εἶναι μέρος τῆ ἰδίας κώνη, ἢ ἀναπολαμβάνεται εἰς τὰς αὐτὰς γραμμὰς· ἐπειδὴ ὅλα τὰ σημεῖα αὐτῆ τῆ ἑρανίη παραλλήλῃ ΕΛ ἀπέχουν ἀπὸ τὸν ἑράνιον πόλον Π κατὰ τόσας μοίρας, καθ' ὅσας κατὸ σημείου Δ ἀπέχει ἀπὸ τὸν πόλον Α τῆς γῆς· ἢ γραμμὴ τῆ Ζε-νίδ ΓΔΕ θέλει ἀπαντήσῃ εἰς τὰς 24^α ὅλα τὰ σημεῖα τῆ ἑρανίη τὰ ἐξ ἴσῃ ἀπέχοντα ἀπὸ τὸν Πόλον Π ὅ-εἰσι, ὅλα τὰ σημεῖα ὅπῃ εἶναι ἐπάνω εἰς τὸν ἑράνιον παράλληλῳ ΕΛΟ, ἢ αὐτὰ θέλην φανῆ ὅλα εἰς τὸ Ζενίδ τε. Οὕτως εἰς τὸ Παρίσι βλέπομεν, ὅτι διαβαίναν εἰς τὸν Ζενίδ μας κατὰ διαδοχὴν οἱ ἀσερισμοὶ τῆς Κασσιόπης, τῆς Ἀνδρομήδης, τῆ Περσέως, τῆ Η-νιόχε, τῆς μεγάλης Ἀρκτε, ἢ τῆ Δράκοντος, ἐπειδὴ ἢ κατὰ κορυφὴν μας γραμμὴ, ἢ ἢ γραμμὴ τῆ Ζε-νίδ μας, τῆς ἀπαντᾶ ἐκ περιόδου, ἢ τίθεται ἐπάνω εἰς αὐτὰς τῆς διαφορὰς ἀσερισμῶν, οἱ ὁποῖοι εἶναι ὅλοι ἀπὸ τὸν πόλον τῆ κόσμου Π ἀπομακρυσμένοι 41^α, ἢ ἀπὸ τὸ σημεῖον, πρὸς τὸ ὁποῖον διευθύνεται ὁ ἄ-ξων ΚΑ τῆς ἑδικῆς μας ἡμερησίας· λοιπὸν καθ' ἕνα ἀπὸ αὐτῆς τῆς ἀσερισμῶν περιγράφει τὸν παράλληλῳ ὅπῃ ἀπέχει 41^ο ἀπὸ τὸν πόλον· διατὶ εἰς τῆτο ἀρ-κεῖ, ἐν ᾧ ὁ ἄσηρ πάντοτε ἀπέχει 41^ο ἀπὸ τὸν πό-λον, γὰ ἀντικρύζωμεν ἡμεῖς κατὰ διαδοχὴν εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῆ ἰδίας κύκλου· ὅταν θέλωμεν ἀπέχει 1^ο ἀπὸ τὸν ἄσηρα, αὐτὸς θέλει μᾶς φανῆ ὅτι ἀπέχει 1^ο ἀπὸ τὸ μεσημβρινόν, καὶ ἔτω ἢ διὰ ὅλα τὰ ἄλλα σημεῖα τῆ παραλλήλῃ.

§. 413. Ἡ ἐνιαυσία κίνησις ἐξηγεῖται με-τὴν ἰδίαν εὐκολίαν εἰς τὸ σύστημα τῆ Κοπερνίκου ὅλα,

Ι. Β.

5

ὅσα εἶπομεν διὰ τὴν φαινομένην κίνησιν τῆ ἡλίου εἰς τὴν
 ἐκλειπτικὴν (298 κ. εφ.), ἔχεν χώραν ἐπομένως ἐν
 τῇ κινήσει τῆς γῆς· ὅταν ἡ γῆ εἶναι εἰς τὸν Κριόν, ὁ
 ἡλιος φαίνεται εἰς τὸν ζυγόν, ὃ ὁποῖος εἶναι τὸ ἀντι-
 κείμενον ζῳδιον· ἡ γῆ προχωρεῖ 30° , καὶ τοπίζεται
 εἰς τὸν ταῦρον, καὶ ὁ ἡλιος φαίνεται ὅτι προχωρεῖ ἄλ-
 λο τόσον, ὅθεν τὸν βλέπομεν εἰς τὸν σκορπίον· καὶ
 ὁ τόπος ὁ φαινόμενος τῆ ἡλίου εἶναι πάντοτε ἐκ δια-
 μέτρου ἀντικείμενος, ὃ εἶναι, 180° ἢ 6 ζῳδια ἀπὸ τῆ
 φαινόμενον τόπον τῆς γῆς. Οὕτως, εἰς τὸ σχῆμα
 47, ἔσω Η ὁ ἡλιος· ΓΡ ἡ τροχία τῆς γῆς· Υ Φ
 Ω Ξ ὁ ἑράνιος κύκλος ὠνομασμένους Ἐκλειπτι-
 κῆ, εἰς τὸν ὁποῖον νοῦνται τὰ δώδεκα ζῳδια εἰς μίαν ἄ-
 πειρον ἀπόστασιν ἀπὸ ἡ μᾶς· ὁ ἡλιος Η φαίνεται ἀν-
 τικρύζων εἰς τὸ Ω ὅταν ἡ γῆ εἶναι εἰς τὸ Υ · ἐπειδὴ
 ἡ ὀπτική ἀκτὶς ἡ ἀγομένη ἀπὸ τὴν γῆν εἰς τὸν ἡλιον
 ἐκτείνεται πρὸς τὸ ζῳδιον Ω , καὶ τότε λέγομεν ὅτι
 ὁ ἡλιος εἶναι εἰς τὸν ζυγόν· ἀν ὁμοίως ἡ γῆ Γ ἐβλέ-
 πετο ἀπὸ τὸν ἡλιον Η κατὰ τὴν ἀκτῖνα ΗΓ Υ , ἤθε-
 λε φανῆ εἰς τὸ Υ , ὃ εἶναι εἰς τὸν κριόν· Ὁ τόπος ἄ-
 ρα τῆς γῆς εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν εἶναι πάντοτε ἐκ δια-
 μέτρου ἀντικείμενος εἰς τὸν τῆ ἡλίου. Οὕτω λοιπὸν πε-
 ριγράψασα ἡ γῆ μίαν τροχίαν ἐνιαύσιον ΓΡ, τὴν ὁ-
 ποίαν διατρέχασα ἔρχεται κατὰ διαδοχὴν εἰς ὅλα τὰ
 ζῳδια Υ Φ καὶ τ. Δέλει ἰδῆ ὅτι ὁ ἡλιος ἔρχεται, ὁ
 ἴδιος εἰς ὅλα τὰ σημεῖα τῆς ἐκλειπτικῆς ὅπῃ ἀντίκειν-
 ται τῇ γῆ· ἀκολούθως ἡ ἐνιαυσία κίνησις τῆς γῆς δέ-
 λει προξενήσει τὴν φαινομένην κίνησιν τῆ ἡλίου, τέ-
 τοιαν, ὅτι λογιῆς τὴν παρατηροῦμεν, καθὼς ἐξηγήθη

(59. κ. τ.)· κ̄ δέλει τὴν προξενήσει εἰς τὸ αὐτὸ μέρος ὅπου γίνεται ἡ κίνησις τῆς γῆς.

§. 414. Ἡ μεταβολὴ τῶν τεσσάρων ὠρῶν τῆ ἐνιαυτῆ, ἐξηγεῖται πολλὰ καλὰ εἰς τὸ σύστημα τῆ Κοπερνίκου διὰ μέσθ τῆς ἐγκλίσεως κ̄ τῆ παραλληλισμῆ τῆ ἀμετατρέπτου τῆ ἄξωνος τῆς γῆς· τῆτο ὁμοίως ζητεῖ περισσοτέραν προσοχήν, κ̄ τῆτο ἀπὸ ὅλα τὰ φαινόμενα εἶναι ἐκείνο ὅπῃ δείχνει καλλίτερα τὴν εὐφύϊαν τῆ Κοπερνίκου. Τὸ φαινόμενον τῶν μεταβαλλομένων ὠρῶν ἀνάγεται εἰς τὸ ἐξῆς· οἱ τόποι τῆς γῆς οἱ ὑπὸ τὸν τροπικὸν τῆ καρκίνου, ἢ οἱ εἰς τὰς 23½ μοίρας τῆ βορείου πλάτους κείμενοι, καθὼς εἶναι σχεδὸν ἡ παλαιὰ πόλις Συέννη, αἱ τῆ Καντιὸν κ̄ τῆ Χανδερναγὸρ, βλέπουν ὅτι διαβαίνει ὁ ἥλιος ἀπὸ τὸ Ζενίθι τὰς τὸ μεσημέρι εἰς τὴν τροπήν, ὃ εἶσι τὰς 9 τῆ Ἰουλίου, καθὼς κ̄ ὅλοι οἱ τόποι ὅπῃ εἶναι εἰς τὸ αὐτὸ πλάτος, ἢ εἰς τὸ αὐτὸ ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν ἀπόστημα· ἐκ τῆ ἐναντίας, ἐκείνοι ὅπῃ εἶναι εἰς τὰς 23° ½ τῆ νοτίου πλάτους ἐκείθεν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν, κ̄ ἀπὸ τὸν τροπικὸν τῆ αἰγώνου, καθὼς τὸ Ῥίο-Ἰανείρο, εἰς τὴν Βρασιλίαν ἔχουν τὸν ἥλιον εἰς τὸ Ζενίθ, ὅταν ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὴν τροπήν τῆς 9 δεκεμβρίου. Διὰ νὰ συμφωνῆ αὐτὸ τὸ ἀποτέλεσμα μετὰ τὴν κίνησιν τῆς γῆς, μᾶς ἀρκεῖ νὰ τὴν δέσωμεν εἰς τέτοιον τρόπον ὅπῃ ἡ ἡλιακὴ ἀκτὶς διευθυνομένη πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, νὰ διαβαίνη εἰς τὸ πρῶτον, ἕνα ἀπὸ τῆς γηίνης τροπικῆς, ὃ ὁποῖος εἶναι ὃ τῆ Χανδερναγὸρ, κ̄, εἰς τὸ δεύτερον, τὸν ἀντικείμενον τροπικὸν, ὃ ὁποῖος εἶναι ὃ τῆ Ῥίο-Ἰανείρο.

Ἐσω Η ὁ ἥλιος (σχ. 46.), Κ καὶ Δ δύο σημεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα τῇ ἐνιαυσίᾳ τροχίᾳ τῆς γῆς τὸ σημεῖον Κ, ὅπου αὐτὸς εὐρίσκεται τὴν 9^η Ἰανυαίου, καὶ τὸ σημεῖον Δ, ὅπου εὐρίσκεται τὴν 9^η δεκεμβρίου. ΙΕ ἡ διάμετρος τῆς γῆς Ἰσημερινῆ. ΛΟ ἡ διάμετρος τῆς τροπικῆς τῆς καρκίνου πρὸς τὸ μέρος τῆς Χανδερναγοῦ. ΝΕ ἡ διάμετρος τῆς τροπικῆς τῆς αἰγόκρω, πρὸς τὸ Ῥιό-Ἰανείρο. ἂν ὁ ἄξων ΠΑ τῆς γῆς εἶναι ἐγκλιμένος εἰς τέτοιον τρόπον, ὥστε ὁ Ἰσημερινὸς ΙΕ νὰ κάμῃ μίαν γωνίαν $23\frac{1}{2}$ μ. μετὰ τὴν ἡλιακὴν ἀκτῖνα ΗΚ, ὅ ἔστι, μετὰ τὴν Ἐκλειπτικὴν, (ἐπειδὴ ἡ ἀκτῖς τῆς ἡλίου εἶναι πάντοτε εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν), ἐπειδὴ ἡ γωνία ΟΚΕ, ἢ τὸ τόξον ΟΕ, εἶναι $23\frac{1}{2}$ μ., ἡ ἡλιακὴ ἀκτῖς θέλει ἀποτερματιοῦθαι εἰς τὸ σημεῖον Ο τῆς γῆς, τὸ ὅποιον ἀπέχει ἐπίσης ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν Ε, ἢ γωνίαν, $23\frac{1}{2}$ μ., ἀπὸ τὸ μέρος τῆς βορείου πόλεως Π, ὅ ἔστι, τὸ Χανδερναγοῦ, καὶ ὅλα τὰ σημεῖα τῆς αὐτῆς παραλλήλου θέλει ἔχει τὸν ἥλιον εἰς τὸ Ζενίθι τις τὰς 9 τῆς Ἰανυαίου. Ἄν ἐκ τῆς ἐναντίας, ὁ ἄξων ΠΑ ἦτον ὀρθός, ἢ κατὰ κάθετον εἰς τὴν ἀκτῖνα τῆς ἡλίου ΗΚ, ἢ διάμετρος ΙΚΕ τῆς Ἰσημερινῆ ἤθελε διευθύνηται κατὰ τὴν ΚΗ, καὶ ἤθελε συμπέσει μετὰ αὐτήν. ὁ ἥλιος ἄρα ἤθελεν εἶναι κατὰ κάθετον εἰς τὰς τόπας, ὅπου εἶναι εἰς τὸν γῆϊνον Ἰσημερινὸν κείμενοι τόποι (44) ἤθελον ἔχει τὸν ἥλιον εἰς τὸ Ζενίθι τις. ἢ ἐγκλίσις ὅμως τῆς ἄξονος ΠΑ, ὁ ὅποιος κάμναι μετὰ τὴν διάμετρον ΚΗΔ τῆς Ἐκλειπτικῆς, ἢ μετὰ τὴν ἀκτῖνα τῆς ἡλίου ΗΟΚ, μίαν γωνίαν ΠΚΟ $66\frac{1}{2}$ μ., εἶναι αἰτία τῆς νὰ ἀποτερματίζηται ἡ ἡλιακὴ ἀκτῖς, κατὰ κάθετον εἰς ἓνα σημεῖον Ο τῆς γῆς δια-

φορετικὸν ἀπὸ τὸ σημεῖον E τῆ Ἰσημερινῆ καὶ τῆ γὰ ἔ-
 χαν ὅλοι οἱ τόποι οἱ ὑπ' αὐτὸν τὸν παράλληλον κεί-
 μενοι τὸν ἥλιον κατὰ κάθετον εἰς τὸ Z -νίδι της δια-
 βαίνοντες τὸ O ὑπὸ τὴν ἡλιακὴν ἀκτῖνα HO . τῆτο
 πρέπει νὰ ἀκολουθήσῃ κατὰ τῆς κανόνας τῆς ἡμερησίας
 κινήσεως, τοιοτρόπως, καθὼς καὶ παρατηρεῖται
 (4, 73 καὶ 412).

Ἡ γῆ μετὰ ἕξ μῆνας θέλκει εὐρεθῆ εἰς τὸ ἄλλο
 μέρος τῆ ἡλίου εἰς τὸ σημεῖον Δ , ἐκ διαμέτρου ἀντικεί-
 μενον εἰς τὸ σημεῖον K , τὸ ὁποῖον αὐτὸ ἀκολουθεῖ εἰς
 τὴν χειμερινὴν τροπὴν τὰς 9 δεκεμβρίου. ἄς ὑποθέ-
 σωμεν ἤδη ὅτι ὁ ἄξων $ΓΘ$ κεῖται, καθὼς καὶ εἰς τὸ
 πρῶτον, ὅ ἐστιν, ὅτι ὁ $ΓΘ$ εἶναι παράλληλος εἰς τὸν
 ἄξωνα $ΠΑ$ εἰς τὴν προτέραν τε θέσιν ὄντα, ὡς νὰ
 εἶναι ἐγκλιμένοι κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ πρὸς τὸ
 αὐτὸ μέρος τῆ ἕρανῆ, καθὼς καὶ πρὸ ἕξ μηνῶν. ὁ τρο-
 πικὸς τῆ Καρκίνου $ΛΟ$ θέλκει εἶναι εἰς τὴν θέσιν ΣM ,
 καὶ ἡ ἡλιακὴ ἀκτῖς $ΗΡ$, ἀντὶ νὰ ἀποτραυματιοθῆ, εἰς
 τὸν τροπικὸν τῆ καρκίνου εἰς τὸ Σ , καθὼς εἰς τὸ πρῶ-
 τον, θέλκει ἀντικρῦζει εἰς τὸ P εἰς τὸν τροπικὸν
 $P\Gamma$, ὁ ὁποῖος ἦτον $N\Xi$ πρὸ ἕξ μηνῶν. ἕτος εἶναι ὁ
 τῆ Ῥίο-Ἰανείρο, ὁ ἐστὶ τῶν τόπων τῶν κειμένων εἰς
 τὰς $23\frac{1}{2}$ μ, τῆ Μισσημβρινῆ πλάτης. εἰς αὐτὴν τὴν
 ἡμέραν ὅλοι οἱ τόποι οἱ εὐρισκόμενοι ὑπ' αὐτὸν τὸν
 τροπικὸν, τῆ ὁποῖα ἡ διάμετρος εἶναι $P\Gamma$, θέλκον δια-
 βῆ κατὰ διαδοχὴν τὸ σημεῖον P γυρίζοντες περὶ τὸν
 ἄξωνα $ΓΘ$, καὶ θέλκον ἔχει ὅλοι τὸν ἥλιον εἰς τὸ Z -
 νίδι της. ἔτω λοιπὸν ὁ ἥλιος θέλκει περιγράφῃ τῶ
 ὄντι τὸν παράλληλον τῶν $23^{\circ}\frac{1}{2}$ μ, καθὼς θέλκει ἀ-

κολοσθήσει κατὰ τὸν κανόνα τῆς ἡμερησίας κινήσεως (27, 73, κὶ 412).

§. 415. Ὄταν ὁ ἥλιος ἀντίκρουζεν εἰς τὸν τροπικὸν τῆ καρκίνου, κὶ ἔκειτο κατὰ κάθετον εἰς τὸ σημεῖον Ο, ὅλοι οἱ τόποι οἱ κείμενοι εἰς τὸ μέρος τῆ ἀρκτικῆ πόλε Π, ἢ εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον τῆς γῆς, εἶχον θέρους· ἀλλ' ἐπειδὴ ἡ ἡλιακὴ ἀκτὶς ἴσαται κατὰ κάθετον εἰς τὸ Ρ ἐπάνω εἰς τὸν νότειον τροπικὸν, ἢ τροπικὸν τῆ Αἰγύπτου, οἱ τόποι οἱ εἰς ΣΜ κείμενοι, κὶ ὅλοι, οἱ πρὸς τὸ βόρειον, εἰς τὸ μέρος τῆ Ἀρκτικῆ πόλε Τ, ἔχον χειμῶνα· ἐπειδὴ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες πίπτου πλάγιως, καὶ ὁ ἥλιος εἶναι ἀπομακρυσμένοι ἀπὸ τοῦ ζενίθι τας, ἢ ἀπὸ τοῦ σημείου Σ, 47° μ, ὅσας ἔχει τὸ τόξον ΡΣ· οἱ μεσημβρινοὶ τόποι, οἱ εἰς τὸν παράλληλον ΡΤ κείμενοι, καὶ πρὸς τὸ μέρος τῆ νοτιῆς κὶ ἀνταρκτικῆ πόλε Β, ἔχον θέρους καθὼς οἱ ἀρκτικοὶ τόποι τὸ εἶχον εἰς τὸν ἰάνιον μῆνα, ὅταν ἡ γῆ ἦτον εἰς τὸ Κ.

§. 416. Ἄν λοιπὸν ὑποθέσωμεν ἀπαξ τὸν παράλληλισμὸν τῆ ἄξωνος τῆς γῆς, ἢ τῶν γραμμῶν ΠΑ, ΓΘ, ἡμποροῦμεν νὰ ἐξηγήσωμεν ἀκριβέστατα κὶ ἀπλῆστα τὰς μεταβολὰς τῆ χειμῶνος εἰς τὸ θέρους. Ὅσον διὰ τὴν ἀνοιξιν, κὶ τὸ φθινόπωρον, δῆλον ὅτι θέρους ἔχει χώραν εἰς τὴν διάβασιν τῆ χειμῶνος εἰς θέρους, κὶ τῆ θέρους εἰς χειμῶνα· ἡ ἡλιακὴ ἀκτὶς, ὅπῃ ἀπῆντα τὴν γῆν εἰς τὰς 23° εἰς τὸ βόρειον τῆ Ἰσημερινῆ· δὲν ἡμπορεῖ νὰ τὴν ἀπαντήσῃ ἔπειτα 23° εἰς τὸ νότειον τῆ Ἰσημερινῆ, χωρὶς νὰ ἀπαντᾷ κατὰ διαδοχὴν τὰ μεταξύ σημεία· διὰ νὰ τὸ καταλάβῃς εὐκολα

ιότητον ὅτι ἡ γῆ κεῖται ἐπάνω ἢ κάτω τῶ σημείῳ Η, ἐν ᾧ ὁ ἄξων εἶναι παράλληλος εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶ σχήματος, ἢ εἰς τὰς γραμμὰς ΠΑ ἢ ΓΘ, ἢ ἡλιακὴ λοιπὸν ἀκτὶς θέλει ἀντικρῦσαι εἰς τὸν Ἰσημερινόν· ἀκόμι εὐκολώτερα τὸ καταλαμβάνεις ἂν γυρίσης τριγύρω εἰς μίαν τραπέζαν μίαν σφαιρῶν ἢ μόνον ἓνα κῆρον, τῶ ὁποῖε ὁ ἄξων νὰ κλίνη, π.χ., πάντοτε πρὸς τὴν μεσημβρίαν· ἓνας λύχνος δεμένος εἰς τὸ μέσον τῆς τραπέζης θέλει φωτίσει κατὰ κάθετον μίαν ἀπὸ τὰς ἄκρας, ἔπειτα τὸ μέσον, ἔπειτα τὴν ἄλλην ἄκραν, καὶ τὸ σῶμα θέλει εὐρεθῆ εἰς τὴν μίαν ἀπὸ τὰς ἄκρας, ἢ εἰς τὴν ἄλλην, ἢ εἰς τὸ μέσον· ἂν λοιπὸν ὁ ἄξων πάντοτε ὑποτιθῆται παράλληλος εἰς τὸν ἑαυτὸν τε, ὅταν ἡ γῆ θέλη εἶναι εἰς τὰ ζῶδια τῶ κριῦ ἢ τῆ ζυγῦ, εἰς τὸν μάρτιον ἢ Σεπτέμβριον μῆνα, ἢ ἡλιακὴ ἀκτὶς θέλει ἀντικρῦζει κατὰ κάθετον εἰς ἓνα σημεῖον τῶ Ἰσημερινῶ· ἐπειδὴ τὸν Ἰαννιον ἢ δεκέμβριον, ἀντικρῦζε πρῶτον εἰς τὸ βόρειον, ἢ ἔπειτα εἰς τὸ νότιον τῆ Ἰσημερινῶ.

§. 417. Ὁ Κοπέρνικος, ἐπὶ πρῶτος ἐνόησε ταύτην, τὴν ἐξήγησιν τῶν ὠρῶν διὰ τῆς κινήσεως τῆς γῆς, ὀνομάζει αὐτὸν τὸν παραλληλισμὸν τῶ ἄξωνος μίαν τρίτην κίνησιν, ἢ κίνησιν ἀποκλίσεως ἐναντίας εἰς τὴν ἐνιαυσίαν κίνησιν· συμβαίνει, λέγει, δι' αὐτῶν τῶν δύο ἴσων κινήσεων, ἢ ὅπῃ ἀντίκεινται ἀμοιβαίως, ὁ ἄξων τῆς γῆς, ἢ ὁ ἰσημερινός τε νὰ διευθύνωνται πάντοτε κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, ἢ πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος τῶ Οὐρανῶ. Ὅμως εἰς τὸν καιρὸν τε δὲν ἐγνώριζον τὰς νόμους τῆς κινήσεως· ἢ ἀντὶ νὰ ὀνομάσῃ τῆτο

μίν τριτήν κίνησιν, ἤθελεν ἰδῆ σήμερον ὅτι ὁ παραλληλισμὸς τῆ ἄξωνος εἶναι ἢ ἀπασία μιᾶς τρίτης κινήσεως· διότι, ἂν ὁ ἄξων δὲν ἔμενε παράλληλος ἑαυτῷ ἤθελεν ἦναι ἀναγκαῖα εἰς τῆτο μία ἰδιαιτέρα κίνησις (405).

§. 418. Πολλοὶ τεχνίται ἐπαράσησαν μὲ πλανητικὰς μηχανὰς τὴν ἐνιαυσίαν κίνησιν τῆς γῆς περὶ τὸν ἥλιον, καὶ τὴν ἡμερησίαν κίνησιν περὶ τὸν ἄξωνα τῆς ἑαυτῷ παράλληλον διαμένοντα· μία τοιαύτη μηχανὴ περιεγράφη ἀπὸ τὸν Νικόλαον Μύλλερ, εἰς τὴν ἔκδοσιν τῆ βιβλίου τῆ Κοπερνίκου ὅπως ἐξέδωκεν εἰς τὰ 1617 τὸ ἴδιον ἔκαμε καὶ ὁ Φεργηνσὺν (Ἀστρονομία ἐξηγημένη 1764)· ὁ Φορτέν, ὁ Γκρενὲ ἔκαμαν τοιαύτας εἰς τὸ Παρίσι, καὶ δὲν εἶναι δύσκολον νὰ φαντασθῆ τινὰς διαφορὰ εἶδη αὐτῶν (1)· ὁμως διὰ νὰ παραστήσῃ τινὰς τὸν παραλληλισμὸν τῆ ἄξωνος τῆς γῆς, ἀρκεῖ ὁ ἄξων τῆς νὰ ἐμπηχθῆ εἰς μίαν τροχιλαίαν, καὶ εἰς τὸ κέντρον τῆ ἥλιου νὰ βαλθῆ μία τροχιλαία ἴση μὲ τὴν ἄλλην, μὲ ἓνα χοινὶ ἀπέραντον, διῆκου δὲ αὐτῶν τῶν δύο τροχιλαιῶν, τὸ ὁποῖον συνδεῖ τὴν μίαν μὲ τὴν ἄλλην· τότε θέλει γυρίζει ἡ γῆ ὀλόγυρα εἰς τὸν ἥλιον, χωρὶς νὰ παύσῃ ὁ ἄξων τῆς ἀπὸ τῆ νὰ κλίνῃ καὶ νὰ διευθύνηται πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος τῆ ἕρανῆ, καὶ νὰ ἔναι παράλληλος εἰς τὸν ἑαυτόν τε· ἐν τῆτω μεταχειρίζονται μίαν κίνησιν ἰδιαιτέραν εἰς διατήρησιν τῆ παραλληλισμοῦ· εἰς τὸν ἕρανὸν ὁμως τῆτο εἶναι ἓνα ἀ-

(1) Εὐρίσκονται τοιαῦται εἰς τὸ Παρίσι εἰς τὸν Λαμάρσιαν, ἐν τῆ ἀγυιᾷ τῆ Φοίν.

κοτέλεσμα φυσικόν, ἔ, ὅπῃ δὲν ἀπαιτεῖ· ἰδιαιτέρας περιπτώσεις.

§. 419. Πρὸ τῆ νὰ ἐξηγήσωμεν τὰς ἄλλας μεταβολὰς, ὅπῃ κἀμνει εἰς τὸν ἕρανὸν ἢ κίνησις τῆς γῆς, εἶναι ἔσιωδῶς ἀναγκαῖον νὰ καταλάβωμεν καλὰ τὴν ἐξῆς πρότασιν. Ἄν τὸ ὄμμα τῆ παρατηρητῆ, τὸ ὁποῖον μετατέθῃ εἰς ἕνα ἄλλον τόπον ἀπὸ τὴν ἐνιαυσίαν κίνησιν τῆς γῆς ἐξακολουθεῖ νὰ βλέπῃ κατὰ διαδοχὴν ἕνα διωρισμένον ἄστρον διὰ μέσθ ἀκτίνων παραλλήλων εἰς τὸν ἑαυτόντων, τὸ ἄστρον θέλει φανῆ ὅτι δὲν εἶχε κἀμμίαν κίνησιν. Ὑποθέτω ὅτι ὁ παρατηρητῆς θέμενος εἰς τὸ Ω (χ. 45.), βλέπει ἕνα ἄστρον διὰ τῆς ἀκτίνος ΩΗ, ἔ, ὅτι φθάσας εἰς τὸ Η, τὸ βλέπει διὰ μιᾶς ἄλλης ἀκτίνος ΠΜ, παραλλήλου μὲ τὴν προηγυμένην, λέγω λοιπὸν ὅτι εἰς ἕλον τὸν καιρὸν ὅπῃ τὸ ὄμμα ἄρχισε νὰ πηγάζῃ ἀπὸ τὸ Ω εἰς τὸ Π, τὸ ἄστρον δὲν τῷ φαίνεται ὅτι εἶχε κἀμμίαν κίνησιν, ὃ ἔστιν, ὅτι τὸ βλέπει εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν, εἰς τὸ αὐτὸ μέρος τῆ ἕρανῶ, ἔ, ὅτι θέλει κρίνει τὸ ἄστρον ἀκίνητον, ἢ σερρεῶς ἰσάμενον. Τῷ ὄντι, ὡσάν ὅπῃ δὲν ἤμπορῆμεν νὰ κρίνωμεν διὰ τὴν θέσιν ἑνὸς ἄστρο, εἰμὴ συγκρίνοντές το μὲ κἀνένα σημεῖον τῆ ἕρανῶ, μὲ κἀνένα ἀντικείμενον, μὲ κἀνένα ἄλλο ἄστρον, μὲ κἀνένα ἐπίπεδον, ἢ μὲ κἀμμίαν γραμμὴν· ἔσω ΩΠΡ ἢ γραμμὴ, ἢ ἢ πρωτότυπος διεύθυνσις, ὅπῃ λαμβάνομεν διὰ ὄρον τῆς συγκρίσεως· ἢ ἢ γωνία ΗΩΡ, ἢ ἢ γωνία ΜΠΡ εἶναι ἐντελῶς ἴσαι ἐπειδὴ ἢ ΩΗ εἶναι παράλληλος εἰς τὴν ΠΜ· τὸ φαι-

νόμενον ἄρα ἀπόστημα τῆ Η εἰς τῆ Μ ὡς πρὸς τὸν ὄρον τῆς συγκρίσεως ΩΡ, θέλει εἶναι εἰς τὰ δύο 900 μ· ἐπειδὴ τὸ ἀπόστημα τῆτο μένει τὸ αὐτὸ, ἡμεῖς δὲν ἔχομεν κἀνένα δείγμα, καὶ κἀνένα πρόσχημα κινήσεως εἰς τὸ ἀντικείμενον Η· δὲν ἠμποροῦμεν ἄρα ἰκρίνωμεν ἀλλέως, παρὰ ὅτι εἶναι ἀκίνητον.

Σκεπτόμενος τινὰς καλὰ περὶ τῆς θέλει ἰδεῖ, ἔτι εἶναι βέβαιον, καθὼς τὸ ὑποθέσαμεν, ὅτι δὲν ἠμπορεῖ τινὰς νὰ θεωρήσῃ τὴν κίνησιν ἑνὸς ἀντικειμένου, εἰμὴ μόνον διὰ συγκρίσεως μὲ ἕνα ἄλλο. Ἄν ἡμεῖς μόνος εἰς τὸ πᾶν μαζὶ μὲ ἕνα ἄστρον Η, εἰς ἑμμεταπιζόμεθα εἰς ἐγὼ, εἰς αὐτὸ, μὲ μίαν κοινὴν κίνησιν διὰ μέσσω τῶν ἕρανίων διασημάτων, ἠθελεν εἶναι ἀδύνατον νὰ ἠμπορέσω νὰ γνωρίσω, ἢ νὰ παρατηρήσω αὐτὴν τὴν μεταβολὴν μήτε ἠθελα ἔχη ψιλὴν ὑπόνοιαν ταύτης.

§. 420. Ἄλλὰ θέλει ζητήτει τινὰς τώρα, ποῖος εἶναι ἐκεῖνο, ὅπῃ θέλει χρησιμεύσει ὡς ἀντικείμενον τῆς συγκρίσεως; ὁποῖον θέλει ζητήσῃ, ἂν ἠμπορεῖ νὰ εὔρεθῇ ἕνας ὄρος πάγιος, τέτοιος, ὅ,τι λογιῖ εἶναι ἢ γραμμὴ ΩΡ, μὲ τὸν ὁποῖον ἕνας Ἄστρονόμος ἠμπορεῖ νὰ συγκρίνῃ τὰ ἄσρα, διὰ νὰ κρίνῃ, ἂν ἔχεν κἀμμίαν φαινομένην κίνησιν· ἀπαντῶμεν ὅτι εἶναι πολλοὶ παρόμοιοι πάγιοι ὄροι· τέτοιοι εἶναι πρῶτα τὸ ἐπίπεδον τῆ Ἰσημερινῆ, ἢ τὸ τῆς Ἐκλειπτικῆς καὶ αἱ διατομαί των, ἐπειδὴ αὐτὰ τὰ ἐπίπεδα εἶναι πάγια, ἢ ἐπειδὴ τῆ λάχισον εἶναι πολὰ καλὰ γνωσαὶ αἱ μετατροπαί των, ἀναφέρνεν εἰς αὐτὰ τὰς φαινομένας μετατροπὰς τῶν ἀσέρων, εἰς τῶν πλανητῶν, διὰ νὰ ἡμ-

πορῶν νὰ εὕρην τὸ μέγεθος καὶ τὸ μέτρον αὐτῶν τῶν μετατροπῶν.

§. 421. Τὸ Ἴσημερινὸν σημεῖον, ἢ, ἂν θέλῃς, ἡ γραμμὴ ἢ ἀγομένη ἀπὸ τὸ ὄμμαμας εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον τῆ κριῶ, εἶναι ἀκόμι ἕνας ὅρος συγκρίσεως, παριστάμενος ἀπὸ τὴν γραμμὴν ΩΡ, καὶ τὸ ὁποῖον τὸ μεταχειρίζονται ὡσαύτως ὡς ὅρον εἰς τὴν πλανητικὴν κίνησιν· καθε φοράν ὅπῃ ἡ ἀκτίς ΩΗ, ὅπῃ πηγαί-
νει ἀπὸ τὸ ὄμμαμας εἰς ἕνα ἄστρον, καὶ ὅπῃ σημειώνει τὸν τόπον τῆς Ἐκλειπτικῆς, ὅπῃ εἶναι αὐτὸ τὸ ἄ-
στρον, θέλει κάμει μίαν ὀρθὴν γωνίαν μαζὶ μετὰ τὴν γραμμὴν ΩΡ, ὅπῃ πηγαίνει πρὸς τὴν Ἴσημερίαν, θέ-
λωμεν κρίνει ἀναγκαίως ὅτι τὸ ἄστρον ἔχει 90° μῆκος·
τῆτο τὸ μῆκος δὲν θέλει ἀλλάξει τελείως, ἐφ' ὅσον ἡ γωνία ΜΠΡ θέλει εἶναι ἴση μετὰ τὴν γωνίαν ΗΩΡ·
θέλωμεν κρίνει τὸ ἄστρον ὡς ἡρεμῶν εἰς ὅλον τὸν και-
ρὸν ὅπῃ ἡ γωνία Π θέλει ἐξακολουθήσει νὰ φαίνεται ἴση μετὰ τὴν γωνίαν Ω, ἢ γὰρ ὅτι ὁ πλανήτης θέλει
ἐξακολουθήσει νὰ ἔχη 90° μῆκος παραβαλλόμενος μετὰ
τὴν Ἐκλειπτικὴν· μετὰ τῆτον τὸν τρόπον ἐξηγῶμεν
τὰς ὀπιθοδρομίας.

Κινήσεις τῶν Πλανητῶν, καθὼς βλέπονται
ἀπὸ τοῦ Ἡλίου, καὶ καθὼς βλέπονται
ἀπὸ τὴν γῆν.

§. 422. Ἀφ' οὗ εἰδείξαμεν, ὅτι οἱ πρωτεύοντες
πλανῆται, καθὼς καὶ ἡ γῆ, γυρίζου περὶ τὸν ἥλιον,
εἶναι ἀναγκαῖον νὰ ἐξηγήσωμεν τὰ φαινόμενα, καὶ τὰ
ἀληθινὰ, καὶ τὰ δοκῦντα, ὅπῃ προκύπτου ἀπὸ αὐτῆν

τὴν κίνησιν· ἐπειδὴ δὲ ἓνα μέρος αὐτῶν τῶν ἀνισοτήτων προέρχεται ἀπὸ τὴν ἔγκλισιν τῶν πλανητικῶν τροχιῶν ὡς πρὸς τὴν Ἐκλειπτικὴν, θέλομεν ἀρχίσει ἀπὸ τὴν ἐξήγησιν τῶν ἀποτελεσμάτων αὐτῆς τῆς ἐγκλίσεως.

Οἱ πλανῆται εἶναι πότε μὲν εἰς τὸ βόρειον τῆς ἐκλειπτικῆς, πότε εἰς δὲ τὸ νότειον, καὶ αὕτη ἡ ἀπόστασις ἐκτείνεται ἕως 8° , ἢ 9° τὸ ὁποῖον δείχνει ὅτι αἱ πλανητικαὶ τροχικὴ δὲν εἶναι εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς, ἀλλ' ὅτι ἐγκλίνονται εἰς αὐτό. Τῷ ὄντι, ἂν αἱ πλανῆται ἐγύριζαν ὅλοι εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον μετὰ τὴν γῆν, ἢ θέλαμεν τὴς βλέπει πάντοτε ὅτι περιγράφει εἰς τὸν ἕραν τὴν αὐτὴν ὁδὸν, καὶ ὅτι ἀπαντῶν πάλιν τὴς αὐτῆς ἀσέρας, χωρὶς νὰ ἔχῃ κανένα πλάτος, ἢ ἀπόστημα ἀπὸ τὸν ἐκλειπτικὸν· ἐκ τῆς ἐναντίας παρατηροῦμεν τὴς πλανήτας ἀκατάπαυστα ἀπὸ πάνω καὶ ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν, ὅτι τὴν διατέμνου μόνον δύο φοραῖς εἰς κάθε περιφορᾶν· εἶναι λοιπὸν ἀποδειγμένον ἀπὸ τὴν παρατήρησιν ὅτι αἱ πλανητικαὶ τροχικαὶ εἶναι ἐγκεκλιμέναι εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν. Ὅταν μάλιστα παρατηροῦμεν τὴς πλανήτας εἰς τὰ αὐτὰ σημεῖα τῶν περιοδικῶν τῆς περιφορῶν διὰ μέσθ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων, βλέπομεν, ὅτι δὲν ἀντικρῶν εἰς τὰ αὐτὰ σημεῖα τῆς ἕραν, ὅταν διαβαίνου εἰς τὸ αὐτὸ μῆκος, καὶ πρὸς τὴς αὐτῆς ἀσέρας. Ἐνας πλανήτης ὅπῃ διέβη τὸ βόρειον, ἢ ἀπὸ ἐπάνω ἀπὸ ἕναν ἀσέρα, θέλει ἢ μπορέσει, εἰς τὴν ἐφεξῆς περιφορᾶν, νὰ περῆσῃ ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὸν αὐτὸν ἀσέρα καὶ νὰ εἶναι μᾶλλον, ἢ ἥττον ἀπομακρυσμένος ἀπὸ τὴν

ἐκλειπτικὴν, ὅ ἐστι, νὰ ἔχη περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον πλάτος, ἐπειδὴ ἡ γῆ εἶναι μᾶλλον, ἢ ἥττον ὑψωμένη. Οὕτω λοιπὸν δύο εἶναι αἱ πρώτισται αἰτίαι, ὅπως συνεισφέρουν εἰς τὸ νὰ μεταβάλλων τὰ πλάτη τῶν πλανητῶν· ἀπεδείχθη ὡσαύτως ὅτι αἱ πλανητικαὶ τροχιαὶ εἶναι ἐπίπεδα, ὅπως διαβαίνουσι τὸ κέντρον τῆς ἡλίου· ἐπειδὴ τὰς βλέπομεν ὅτι ἀπομακρύνονται ἐπίσης ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς εἰς τὸ βόρειον, ἢ εἰς τὸ νότιον.

§. 423. Ἐπειδὴ αἱ πλανητικαὶ τροχιαὶ εἶναι ὅλαι εἰς ἐπίπεδα διάφορα καὶ διαφόρως ἐγκεκλιμένα, ἥτον ἀναγκαῖον νὰ ἀναφέρων αὐτὰς τὰς διαφόρους κινήσεις εἰς ἓνα καὶ μόνον ἐπίπεδον, διὰ νὰ ἡμπορέσων νὰ τὰς λογαριάσων ὅλας μὲ μίαν ὁμοειδῆ μέθωδον· ἐδιέλεξαν τῆτο τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς (98), καὶ τῆτο διὰ δύο λόγους· ὁ πρῶτος εἶναι ἕτος· ἐπειδὴ ὁ ἥλιος εἶναι τὸ ἐπισημότερον ἀπὸ ὅλα τὰ ἄστρα, ὁ ὁποῖος ἡμπορεῖ νὰ παρατηρηθῆ εὐκολώτατα εἰς κάθε καιρὸν, εἶναι φυσικώτερον νὰ ἐκλεχθῆ ὡς ὄρος τῆς συγκρίσεως, καὶ νὰ ἀναφερθῆν εἰς τὴν τροχιάν τε, αἱ τροχιαὶ τῶν ἄλλων πλανητῶν· ὁ δεύτερος λόγος ταύτης τῆς προτιμήσεως εἶναι ἕτος· ἐπειδὴ αἱ πλανητικαὶ τροχιαὶ ἀπομακρύνονται ὀλίγον ἀπὸ τῆς ἐκλειπτικῆς, καὶ κάμνουσι μαζὶ μὲ αὐτὴν πολλὰ μικρὰς γωνίας, εἰς τρόπον ὅπως αἱ συγκρίσεις εἶναι μικρότεραι καὶ εὐκολώτεραι, παρὰ ἂν ἀνάφερον τὰς τροχιάς εἰς ἓνα ἄλλο ἐπίπεδον, καθὼς ἤθελεν εἶναι τὸ τῆς ἰσημερινῆς.

§. 424. Ἐνα ἐπίπεδον ἐν γένει, εἶναι μία ἐπιφάνεια, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποῖαν ἡμπορεῖ τινὰς νὰ τραβίξῃ

μίαν εὐθείαν γραμμὴν εἰς κάθε μέρος· τῆτος εἶναι ὁ ἀκριβέστατος ὀρισμὸς τῆ ἐπιπέδου, ὅπε ἤμπορεῖ νὰ δώσῃ τινὰς· ἐπειδὴ μία ἐπιφάνεια δὲν εἶναι πλέον ἐπίπεδον, ἂν μία εὐθεῖα γραμμὴ δὲν ἔχη τὴν θέσιν της ἐν αὐτῇ, καὶ δὲν ἐφαρμόζηται εἰς ὅλα της τὰ σημεῖα, καὶ εἰς κάθε μέρος. Ἀπὸ αὐτὸν τὸν ὀρισμὸν εὐκολὸν ἤμπορέμεν νὰ συνάξωμεν ὅλας τὰς ιδιότητες τῶν ἐπιπέδων, ὅ,τι λογῆς εὐρίσκονται εἰς τὸ ΙΑ'. Βιβλίον τῆ Εὐκλείδου· εἰς ἐμένα δὲ θέλει εἶναι ἀρκετὸν νὰ ἀνακαλέσω ἐδῶ ἐκείνας, τῶν ὁποίων θέλει γένει μίλιςα χρήσις εἰς τῆτο τὸ ἄρθρον.

Ἐνα ἐπίπεδον ἐγκλιμένον ἐπάνω εἰς ἕνα ἄλλο τὸ τέμνει κατ' εὐθείαν γραμμὴν ὀνομαζομένην κοινήν τομήν· οὕτω τὸ ἐπίπεδον ΔΑΘΚ (πίναξ Ζ', γ', 48), καὶ τὸ ἐπίπεδον ΕΑΘΙ διαβαίνουσι καὶ τὰ δύο τῆ γραμμὴν ΑΘ, ἡ ὁποία τοῖς εἶναι κοινή, καὶ ἡ ὁποία ἐνομάζεται ἡ κοινή τομή αὐτῶν τῶν δύο ἐπιπέδων.

§. 425. "Αν, ὅταν δύο ἐπίπεδα τέμνωσιν ἄλληλα, ἀγῆται εἰς κάθε ἕνα ἀπὸ αὐτὰ μία εὐθεῖα γραμμὴ κάθετος εἰς τὴν κοινήν τομήν εἰς ἕν καὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον, αὐταὶ αἱ δύο γραμμαὶ θέλουν κάμει ἀναμεταξύτων μίαν γωνίαν ἴσην μετ' τὴν ἐγκλίσιν τῶν δύο ἐπιπέδων· τῷ ὄντι ἡμεῖς δὲν ἔχομεν κανένα ἄλλον τρόπον φυσικώτερον τῆ νὰ μετρήσωμεν τὴν γωνίαν τῆς ἐγκλίσεως δύο ἐπιπέδων, παρὰ διὰ τῆς ἐγκλίσεως τῶν δύο γραμμῶν, δι' ὧν σχηματίζονται αὐτὰ τὰ ἐπίπεδα· πρέπει ὁμως νὰ ἐκλέξωμεν γραμμαῖς καθετέας εἰς τὴν τομήν.

Τῷ ὄντι, ἂν τὸ ἐπίπεδον ΑΘΚΔ εἶναι ἐγκλι-
 μένον εἰς τὸ ἄλλο ἐπίπεδον ΑΘΙΕ, εἰς τρόπον ὅπῃ
 ἢ ΑΘ νὰ εἶναι ἡ κοινὴ αὐτῶν τομὴ, καὶ αἱ γραμμαὶ
 ΙΟ, ΚΘ νὰ εἶναι κάθετοι ἐπάνω εἰς τὴν τομὴν ΑΘ,
 ἀνταὶ θέλου κάμει ἀναμεταξύτων μίαν γωνίαν ΚΟΙ·
 ἢ ὅποια λαμβάνεται διὰ μέτρον τῆς γωνίας τῆς ἐγ-
 κλίσεως τῶν δύο αὐτῶν ἐπιπέδων· ἂν ληφθῶν δύο
 ἄλλαι γραμμαὶ ΘΛ καὶ ΘΟ, ἀποτελεῖσαι μὲ τὴν τομὴν
 ΑΘ ὀξείας γωνίας, καὶ ἴσας ἀναμεταξύτων, ἢ γωνία
 ΛΟΟ ἢ ἐν ἀπολαμβανομένη μεταξὺ αὐτῶν τῶν δύο
 γραμμῶν δὲν ἤθελεν εἶναι ποτὲ ὀρθή, καὶ ἂν τὰ δύο
 ἐπίπεδα ἤθελεν εἶναι κάθετα τὸ ἓνα εἰς τὸ ἄλλο·
 αὐτὴ ἢ γωνία ἤθελεν εἶναι πάντοτε μικροτέρα ἀπὸ
 τὴν γωνίαν ΚΟΙ· καὶ ἤθελεν εἶναι τόσον μικροτέρα,
 ὅσω μᾶλλον τὰ σημεῖα Λ καὶ Ο ἤθελον πλησιάζη εἰς
 τὴν τομὴν ΘΑ· ὁθεν δὲν ἤθελεν εἶναι τίποτε διωρισ-
 μένον εἰς μέτρον τῆς ἐγκλίσεως τῶν δύο ἐπιπέδων·
 ἀλλῶς ἂν ἀπὸ ἓνα ὁποιοῦν σημεῖον ἑνὸς ἐγκλιμέ-
 νου ἐπιπέδου κατὰ γηται κάθετος εἰς τὸ ἄλλο ἐπίπεδον,
 ἢ γωνία ἢ ἐπεριδομένη ἐπάνω εἰς αὐτὴν τὴν κάθετον
 θέλει εἶναι τόσον μεγαλητέρα ὅσον περισσότερο ἔ-
 χει τὴν κορυφὴν τῆς πλησιεσέραν. Διὰ νὰ εὐρωμεν
 τὸ σημεῖον τὸ πλησιέστερον, πρέπει νὰ τραβίξωμεν
 ἀπὸ τὴν ρίζαν τῆς κάθετου μίαν γραμμὴν, ὅπῃ νὰ
 εἶναι καὶ αὐτὴ κάθετος εἰς τὴν κοινὴν τομὴν. Κάθε
 ἄλλο σημεῖον ἤθελε δώσῃ μίαν ἐγκλίσιν μικροτέραν
 μήτε ἤθελεν εἶναι κανένας λόγος προτιμήσεως τῶν
 ἄλλων σημείων. Τέλος, τὸ μέτρον τῶν γωνιῶν πρέ-
 πει νὰ εἶναι ὁμοειδές, καὶ διὰ μιᾶς ἴσης κινήσεως τῶν

ἐπιπέδων νὰ αὐξάνηται, ἢ νὰ μειῶται ἐπίσης· ἀλλ' αἱ κάθετοι γραμμαὶ εἰς τὴν κοινὴν τομὴν εἶναι αἱ μόναι, αἱ διατρέχουσαι χωρὶα ἴσα, ἢ συστοιχῆντα μὲ μίαν ἴσην κίνησιν ἐνὸς ὁποιοῦν σημείου τῆ ἐπιπέδου· ἔτι λοιπὸν ὑποθέτομεν ὡς πρᾶγμα ἀναγκαῖον, ἢ ἐναργές, ὅτι ἡ γωνία δύο ἐπιπέδων εἶναι ἴση μὲ ἐκείνην ὅπερ σχηματίζειν δύο γραμμαὶ αὐτῶν τῶν ἐπιπέδων, κάθετοι εἰς τὴν κοινὴν τομὴν αὐτῶν.

§. 426. Ἀναφέρων εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν τὴν τροχίαν ἐνὸς πλανήτου βλεπομένη ἀπὸ τὸν ἥλιον, θεωροῦντες τὴν ὡς ἓνα μεγάλον κύκλον τῆς σφαίρας, τὸ ὁποῖον γίνεται ἔτι, καθὼς ἡμεῖς ἀναφέραμεν τὴν ἐκλειπτικὴν εἰς τὸν ἰσημερινόν (94). Ἐσὼ ΑΣΒ ἡ ἐκλειπτικὴ (χ. 49.) ΑΠΜΒ ἡ τροχιά ἐνὸς πλανήτου, Π ὁ τόπος αὐτῆ τῆ Πλανήτου· ΠΣ ἓνα τόξον τοῦ κύκλου τῆ πλάτης, ὅπερ περνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον τοῦ πλανήτου, ἢ πίπτει κατὰ κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν ΑΣΒ· ὁ τόπος τῆ πλανήτου ἀναχθεὶς εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν θέλει εἶναι εἰς τὸ Σ· τῆτο τὸ σημεῖον διορίζει τὸ μῆκος τῆ πλανήτου. Τὰ σημεία Α ἢ Β, ὅπερ ἡ τροχιά τῆ πλανήτου διαπερᾷ τὴν ἐκλειπτικὴν, εἶναι οἱ δεσμοί. Τὸ σημεῖον Α, ὅπερ εὑρίσκεται ὁ πλανήτης, ὅταν διαβαίνει ἀπὸ τὴν μεσημβρίαν εἰς τὸ βόρειον τῆς ἐκλειπτικῆς, ὀνομάζεται ἀναβατικὸς δεσμός, ἐπειδὴ τότε ὁ πλανήτης ἀναβαίνει πρὸς τὸν πόλον τὸν ὑψηλὸν ὡς πρὸς ἡμᾶς· ὁ δεσμός Β, ὅπερ διαβαίνει ὁ πλανήτης, διὰ νὰ ξαναγυρίσῃ εἰς τὸ μεσημβρινόν τῆς ἐκλειπτικῆς, εἶναι ὁ

καταβατικός δεσμός· σημειώνεται δὲ ἔτω \mathcal{L} , εἰς τὰ ἀφρονομικὰ βιβλία, ὁ δὲ ἀναβατικός δεσμός παραφαίνεται μὲ τὸν χαρακτήρα \mathcal{Q} · τὸ σημεῖον \mathcal{M} εἶναι τὸ βόρειον ὄριον. Ὁ τρόπος τῆ νὰ εὐρίσκειται διὰ τῆς παρατηρήσεως ὁ τόπος τῆ δεσμῶ \mathcal{D} εἶναι ἐξηγηθῆ κατωτέρω (516).

§. 427. Τὸ τόξον $\mathcal{P}\Sigma$ τῆ κύκλου τῆ πλάτους, τὸ μεταξὺ τῆ τόξου τῆ πλανήτου \mathcal{E} τῆς ἐκλειπτικῆς ἀπολαμβανόμενον, ὀνομάζεται τὸ πλάτος τῆ πλανήτου. Ἐν τὰ τόξα $\mathcal{A}\Pi$, $\mathcal{A}\Sigma$ \mathcal{E} $\mathcal{P}\Sigma$, ἔχουν τὸ κέντρον τῶν, εἰς τὸ κέντρον τῆ ἡλίου, τὸ πλάτος $\mathcal{P}\Sigma$ εἶναι ἐκεῖνο, ὅπερ ἦθελε παρατηρηθῆ, ἂν ἦτον τινα εἰς τὸ κέντρον τῆ ἡλίου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἡλιοκεντρικὸν πλάτος· ἂν ὁμως ἀναφέρωμεν τὸν πλανήτην εἰς κύκλου, τῶν ὁποῖων τὸ κέντρον ὑποτίθεται εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, τότε τὸ τόξον $\mathcal{P}\Sigma$ ὀνομάζεται γεωκεντρικὸν πλάτος. Ἡ ἔγκλισις εἶναι ἡ γωνία \mathcal{A} ὅπερ κάμνει ἡ τροχιά $\mathcal{A}\Pi$ μὲ τὴν ἐκλειπτικὴν $\mathcal{A}\Sigma$ · τῆτο εἶναι τὸ μεγαλώτατον ἡλιοκεντρικὸν πλάτος, ἢ ἀπόστημα ἀπὸ τὴν ἐκλειπτικὴν, βλεπόμενον ἀπὸ τὸν ἥλιον.

§. 428. Τὸ τόξον $\mathcal{A}\Pi$ τῆς τροχιάς ἐνὸς πλανήτου, ληφθὲν ἀπὸ τὸν ἀναβατικὸν δεσμὸν πρὸς τὴν ἀνατολήν, ὀνομάζεται, ἔλεγχος τῆ πλάτους, ἐπειδὴ ἀπὸ αὐτὸ τὸ μέγεθος $\mathcal{A}\Pi$ κρέμαται τὸ πλάτος $\mathcal{P}\Sigma$. Διὰ νὰ εὐρωμεν τὸν ἔλεγχον τῆ πλάτους, ἀφαιρῶμεν τὸν τόπον τῆ δεσμῶ ἀπὸ τὸν τῆ πλανήτου· ἡ διαφορὰ εἶναι ὁ ἔλεγχος τῆ πλάτους. Λέγω δὲ, ὅτι ὁ δεσμός πρέπει νὰ ἀφαιρεθῆ ἀπὸ τὸν τόπον τῆ

I. B.

T