

μάθη Πόλος Μεσημβρινός, Νότιος, ἢ Ἀνταρκτικός· εἶναι τόσον ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα, ὅσον ὁ ἄλλος εἶναι ἀπὸ πάνω. Εἰς τὸ Παρίσιον ὁ Βόρειος Πόλος εἶναι ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα περίπου τὰς 49°. καὶ ὁ Νότιος εἶναι ἀπὸ κάτω ἄλλο τόσον. Αὐτοὶ οἱ δύο Πόλοι εἶναι τὰ πέρατα μιᾶς εὐθείας γραμμῆς ὅπερ φαντάζονται ὅτι πηγαίνει ἀπὸ τὸν ἓνα εἰς τὸν ἄλλον, καὶ ἡ ὁποία ὀνομάζεται Ἀΐξων τῆ Κόσμου· ἐπειδὴ τῷ ὄντι περὶ αὐτὴν τὴν γραμμὴν ὡς ἄξονα, φαίνεται ὁλος ὁ ἕρανός ὅτι γυρίζει καθε ἡμέραν.

§. 15. Ὄταν γνωρίζη τινὰς τὰς δύο ἄκρας τῆ Ἀΐξωνος, εἶναι εὐκόλον νὰ ἰδραθῆ τὸν τροχὸν ἢ τὸν κύκλον ὅπερ εἶναι εἰς τὸ μέσον, καὶ αὐτὸς ἔσαι ὁ Ἰσημερινός· ἀρκεῖ νὰ ἐννοήσῃ τινὰς ἓνα κύκλον δεμένον εἰς τὸ μέσον τῆ Ἀΐξωνος, καὶ ἐξ ἴσας ἀπέχοντα ἀπὸ τὰς δύο ἄκρας ἢ τὰς δύο Πόλους τῆ Κόσμου. Ἐς ὅσον ἓνας κύκλος ΟΠΖΙΩΡΤΟ (σχ. 3) ὅπερ περνᾷ ἀπὸ τῆς Πόλης καὶ ἐν ταύτῳ ἀπὸ τὸ Ζενίθ, καὶ ἀκολούθως νὰ εἶναι ἓνας κορυφικός κύκλος (ἀρθ. 10.) Π ὁ Βόρειος Πόλος, Ρ ὁ Νότιος Πόλος ὅπερ εἶναι ἀντικείμενος εἰς αὐτὸν, ΠΡ ὁ Ἀΐξων τῆ Κόσμου· ἡ γραμμὴ Ι, Τ θέλει παραστήσῃ τὴν Διάμετρον τῆ Ἰσημερινῆ, ἢ τῆ κύκλου ὅπερ περνᾷ ἐξ ἴσας ἀπέχοντος ἀπὸ τῆς δύο Πόλης, καὶ τῆ ὁποίας τὸ ἐπίπεδον εἶναι κάθετον εἰς τὸν Ἀΐξονα, καθὼς τὸ ἐπίπεδον ἑνὸς τροχῆ εἶναι κάθετον εἰς τὸν Ἀΐξονά τε· ἔτω λοιπὸν πρέπει νὰ ἐννοήσῃ τινὰς ἐπάνω εἰς τὴν διάμετρον Ι Τ ἓνα κύκλου ὅπερ νὰ εἶναι κάθετος εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆ ῥήματος,

τῆ ἐποίῃ τὸ ἥμισυ νὰ εἶναι ἐπάνω ἀπὸ αὐτὸ τὸ ἐπίπεδον, καὶ τὸ ἥμισυ ἀπὸ κάτω· καὶ αὐτὸς ὁ κύκλος θέλει εἶναι ὁ Ἰσημερινός. Αὐτὸς εἶναι ἀληθινὰ ὁ πρῶτος κύκλος ὅπῃ ἰδεάθησαν οἱ παλαιοὶ Ἀστρονόμοι, καὶ εἰς τὸν ὁποῖον οἱ Χαλδαῖοι καὶ οἱ Αἰγύπτιοι ἀνάφερναν ὅλα τὰ Ἀστρα εἰς τὸν καιρὸν τῆ Ἡροδότου 450 ἐνιαυτὸς πρὸ τῆ κοινῆ ἔτης. Ἡ τοποθεσία τῆ Ἰσημερινῆ, θεμένῃ ἥτως εἰς ἴσα ἀποστήματα τῶν δύο Πόλων, κάμνει ὅπῃ ἤμπορῆν νὰ λέγῃ ἐν γένει καὶ ἀδιαφόρως ὅτι ἡ σφαῖρα μὲ τὸν ἰσημερινὸν της Ι. Τ γυρίζει περὶ τὸν Ἀξονα ΠΡ, ἢ περὶ τὰς Πόλους Π καὶ Ρ τῆ Ἰσημερινῆ. Τὸ σχῆμα παρασῆνει καὶ αὐτὸ τὸν Ἰσημερινὸν ΙΕΤΛΙ, βλεπόμενον ἀπὸ μακρὰ καὶ κείμενον ἀναμεταξὺ τῶν πόλων Π καὶ Ρ.

§. 16. Αὐτὴ ἡ ἡμερησία κίνησις περὶ τὸν Ἀξονα καὶ τὰς Πόλους τῆ Κόσμου, εἶναι ὅπῃ ἐκφράζει ὁ Μανίλιας εἰς τὰς ἐφεξῆς στίχους (1).

Διὰ τῆ ψυχρῆ ἀέρος ἄγεται ὁ λεπτὸς ἄξων

Καὶ βασιᾶ τὸν κόσμον κρεμασμένον ἀπὸ τὰς δύο ἀντικειμένους σφρόφιγγας.

(1) Τὸ ποίημα τῆ Μανιλίε περιλαμβάνει μίαν διεξοδικὴν περιγραφὴν τῶν Κύκλων τῆς σφαίρας, τῶν Ζωδίων τῆ Ζωδιακῆ, τῶν ἀπονεμομένων εἰς αὐτὸ δυνάμεων, καὶ τῶν καιρῶν. Ὁ Πριγγρὲ ἐξέδωκε μίαν μετάφρασιν αὐτῆ εἰς τὴν 1786. Ὅσοι ἀγατῆν τὰ παρόμοια ποιήματα, πρέπει νὰ ἀναγνώσων καὶ τὰ τῆ Βαχευανῶν, τῆ Βοσκοβίτζ καὶ τῆ Σταί.

Τριγύριω εἰς τὸν ὁποῖον γυρίζει ἡ ἀσερόεσσα σφαῖρα
καὶ κάμνει ἀσάλευτος τῆς αἰωνίης δρόμης . . .

B. A'. 5. 277.

Ὁ βόρειος ἢ ἄρκτικός Πόλος, ἐμφαίνεται εἰς τὸν
Λακανὸν καὶ Μανίλιον διὰ τῆς γειτονεύσεως τῆς με-
γάλης Ἀρκτῆ.

Ὁ μὴ καταδύων ἄξων λαμπρότατος διὰ τὰς δύο ἄρκτους.

Λακ. Η'. 175.

Ὁ ἓνας (πόλος) ὁ ἀντικείμενος πλησιάζει εἰς τὰς
δύο ἄρκτους. Μαν. Α'. 682.

Καὶ ὁ Βιργίλιος εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν ζωνῶν
ἐμφαίνει τὴν διαφορὰν τῶν Πόλων, ἀπὸ τῆς ὁποῖας ὁ
ἓνας εἶναι ὑψωμένος ἀπὸ τὸ μέρος τῆ Βορρᾶ, καὶ ὁ
ἄλλος εἶναι χαμηλωμένος ὑποκάτω ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα.

Οὗτος ὁ πόλος σέκεται πάντοτε ἐπάνω μας ὅμως τὸν
ἄλλον

Ἰπὸ τῆς Πόδας βλέπει ἡ μέλαινα Στύξ ἢ ὁ βαθύς
τάρταρος. Γεωρ. Α'. 242.

§. 17. Καθὼς ὠνόμασαν τὰ σημεῖα Π καὶ Ρ Πό-
λος τῆ Ἰσημερινῆ, ἐπειδὴ καὶ ὁ Ἰσημερινὸς ἀπέχει
ἐξ ἴσου ἀπὸ τὸ ἓνα καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, παρομοίως ὀνο-
μάζουεν ἐν γένει Πόλος ἓνὸς κύκλου τὰ δύο μέρη
τῆς σφαίρας τὰ μακρινότερα ἀπὸ αὐτὸν τὸν κύκλον,
ἢ ἐκεῖνα ὅπῃ εὐρίσκονται ἐπάνω εἰς μίαν γραμμὴν κά-
θετον εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆ ἰδίας κύκλου καὶ περνῶσαν διὰ
τῆ κέντρος τῆς. Οὕτω λοιπὸν τὸ Zenith καὶ τὸ Nadir
εἶναι οἱ Πόλοι τῆ Ὁρίζοντος· τὸ αὐτὸ εἶναι καὶ διὰ κα-

Ἐν ἄλλῳ κύκλῳ· οἱ πόλοι τε εἶναι πάντοτε μακρὰ ἀπὸ αὐτὸν εἰς κάθε μέρος 90° , καὶ θεμένοι κατὰ κάθε του ἀπὸ πάνω καὶ ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὸ ἐπίπεδόν τε.

§. 18. Ἡ γραμμὴ ὅπως περνᾷ ἀπὸ τὰς δύο Πόλους ἑνὸς κύκλου ἐνομάζεται ἐν γένει καὶ αὕτη Ἀΐξων αὐτῆ τῆ κύκλου· παραδείγματος χάριν, ἡ κορυφικὴ γραμμὴ εἶναι ὁ Ἀΐξων τῆ Ὀρίζοντος. Δὲν πρέπει λοιπὸν νὰ συγχέῃ τινὰς τὸν ἄξονα μὲ τὴν διάμετρον ἑνὸς κύκλου· ἡ διάμετρος ἄγεται εἰς τὸ ἴδιον ἐπίπεδον τῆ κύκλου, ὁ δὲ Ἀΐξων ὑψύνεται κάθετως ἀπὸ τὰ δύο μέρη καὶ ἔκτος αὐτῆ τῆ ἐπιπέδου· αὐτὸς ἔχει μόνον ἓνα κοινὸν σημεῖον μὲ τὸν κύκλον, καὶ αὐτὸ εἶναι τὸ ἴδιον κέντρον τῆ κύκλου ὅπως τὸν διαπερνᾷ ὁ Ἀΐξων.

§. 19. Ἀφ' οὗ ἐξετάσῃ τινὰς κάθε ἡμέραν τὰ σημεῖα ὅπως ὁ ἥλιος ἀνατέλλει καὶ δύνει, θέλει ἀναγκαστῆ φυσικῶς νὰ ἐνομάσῃ Μέσον τῆς ἡμέρας, Μεσημβρινὸν, ἢ Μέσον τῆ οὐρανῆ, τὸ μέρος ὅπως εἶναι ὅταν, ἀφ' ἧ ἀναβῆ εἰς τὸ ὑψηλότερον τῆ δρόμου τε, ἀρχίζῃ νὰ καταβαίῃ, ὁ ἐστὶ τὸ σημεῖον ὅπως εἶναι ἡ μεγαλοτάτη ὑψωσίς τε εἰς τὸ μέσον τῆς ἡμέρας. Ἄν σημειώῃ τινὰς παρομοίως ὅλα τὰ ἄστρα ἀνατέλλοντα καὶ δύνοντα, θέλει ἰδεῖ ὅτι εἶναι εἰς τὸ μεγαλοτάτῃ τῆς ὑψος εἰς τὸ μέσον τῆ ἀναμεταξὺ τῆς ἀνατολῆς καὶ δύσεως διαστήματος· λέγουν τότε ὅτι εἶναι εἰς τὸν Μεσημβρινὸν, ἢ εἰς τὸ μέσον τῆ δρόμων. Αὐτὸ ὅμως τὸ μέσον εἶναι διαφοροῦψές διὰ τὰ διαφορὰ ἄστρα, καὶ ἀκόμι καὶ διὰ τὸν ἥλιον ὅπως βλέπομεν ποτὲ μὲν ὑψηλότερα ποτὲ δὲ χαμηλότερα τὸ μεσημέρι· θέλει ἐννοήσῃ τινὰς λοιπὸν ἓναν μεγάλον κύκλον, κα-

θῶς τὸν ΟΠΖΙΩΡΠΟ, περνῶντα ἀπὸ τὸ Ζενίθ, ἀπὸ τὸ
 Ναδίρ, καὶ ἀπὸ τῆς πόλης, καὶ αὐτὸς θέλει εἶναι ὁ Μεσημ-
 βρινός. Ὡνομάσθη ἕτως, ἐπειδὴ σημειώνει τὸ μέσον
 τῆς ἡμέρας ὅταν ὁ ἥλιος φθάνη εἰς αὐτόν· κάθε ση-
 μείον αὐτῆ τῆ κύκλου ἀπέχει ἐξ ἴσου ἀπὸ τὸν Ὁρίζον-
 τα δεξιά καὶ ἀριστερά, εἰς τρόπον ὅπερ ὅλα τὰ ἄστρα
 ἀναμταξὺ εἰς τὴν ἀνατολήν τε καὶ εἰς τὴν δύσιν τε,
 θέλει εὔρεσθαι εἰς τὸν μεσημβρινὸν μίαν φοράν ἀπὸ πάνω
 ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα, καὶ μίαν φοράν ἀπὸ κάτω μετὰ
 τὴν δύσιν τε. Ἡ ἡμερησία τε λοιπὸν περιφορὰ
 μοιράζεται ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν καὶ Ὁρίζοντα εἰς τέσ-
 σαρα μέρη, τὰ ὅποια εἶναι ἀπὸ τὴν ἀνατολήν των ἕως
 εἰς τὴν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν διάβασιν, καὶ ἀπὸ τὴν ἀπὸ
 τὸν Μεσημβρινὸν διάβασιν ἕως εἰς τὴν δύσιν, καὶ ἀπὸ τὴν
 δύσιν ἕως εἰς τὴν κάτω διάβασιν ἀπὸ τὸν αὐτὸν κύκ-
 λον, καὶ ἀπὸ αὐτὴν τὴν διάβασιν ἀπὸ τὸ κάτω μέρος
 τῆ Μεσημβρινῆ ἕως εἰς τὴν ἀνατολήν τῆς ἐφεξῆς ἡμέ-
 ρας. Ὁ κύκλος ἄρα τῆ Μεσημβρινῆ μοιράζει ὅλον
 τὸν ἕρανὸν εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἀπὸ τὰ ὅποια τὸ ἓνα
 εἶναι εἰς τὸ ἀνατολικόν, καὶ τὸ ἄλλο, εἰς τὸ δυτικόν·
 καὶ τὸ μὲν ὀνομάζεν Ἀνατολικὸν Ἡμισφαίριον
 τὸ δὲ, Δυτικὸν Ἡμισφαίριον. Ὁ Μεσημβρι-
 νός περνᾷ ἀκόμι ἀπὸ τῆς δύο Πόλεως τῆ κόσμου, ἐπει-
 δὴ μοιράζει εἰς δύο μέρη ὅλας τῆς κύκλους ὅπερ περὶ
 τῆς Πόλεως περιγράφου τὰ ἄστρα.

§. 20. Ὁ Μεσημβρινός ἐνός τόπου ἀνατολικωτέρου ἢ
 δυτικωτέρου ἀπὸ τὸ Παρίσιον εἶναι διαφορετικός ἀπὸ τὸν
 μεσημβρινὸν τῆ Παρισίᾳ· καὶ ὁ παρατηρητής ὅπερ βαδίζει
 πρὸς τὸ ἀνατολικόν ἢ τὸ δυτικόν, ἀλλάζει Μεσημβρι-

νὸν τόσον ὅσον προχωρεῖ πρὸς τὴν ἀνατολὴν ἢ πρὸς τὴν δύσιν, ἐπειδὴ ὁ μεσημβρινὸς τε περνᾷ πάντοτε ἀπὸ τοῦ νέου τε Ζηνίθ, καὶ ἀπὸ τῆς δύο πόλεως τῆς κόσμου, καὶ τὸ Ζηνίθ προχωρεῖ καθὼς καὶ ὁ παρατηρητής. Οὕτω λοιπὸν ἀπὸ τὸ Παρίσιον ἕως εἰς τὸ Βρέες εἶναι 7° , καὶ τόσον εἶναι τὸ Παρίσιον ἀνατολικώτερον ἀπὸ τὸ Βρέες, καὶ ἀκολούθως ὁ μεσημβρινὸς τῆς Παρισίης διαφέρει 7° ἀπὸ τὸν τῆς Βρεσίης. Ἔνας τρόπος εἶναι μόνον ὅπῃ δύναται νὰ ἀλλάξῃ τινὰς τόπον χωρὶς νὰ ἀλλάξῃ Μεσημβρινόν, ἂν πηγαίνῃ δηλ. κατ' εὐθείαν πρὸς τὸν Βορρᾶν ἢ πρὸς τὸν Νότον, ὅ ἐστι πρὸς ἕνα ἀπὸ τῆς Πόλεως.

§. 21. Ὅλοι οἱ Μεσημβρινοὶ τῶν διαφορετικῶν τόπων τῆς γῆς ἐνόησαν καὶ κόπτονται εἰς τῆς δύο Πόλεως τῆς κόσμου, πηγαίνοντες ὅλοι ἀπὸ τὸν ἕνα πόλον εἰς τὸν ἄλλον (19)· καὶ κόπτονται εἰς δύο ἴσα μέρη ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν· ἐπειδὴ ὁ Ἰσημερινὸς ἀπέχει ἕξ ἴσων ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη ἀπὸ τῆς δύο Πόλεως, καὶ εἶναι ὅλοι κάθετοι εἰς τὸν Ἰσημερινόν. Ὅταν ὁμοίως ὁ παρατηρητής ἰσάμενος εἰς ἕνα πάγιον τόπον ὁμιλῇ διὰ τὸν Μεσημβρινόν, πρέπει νὰ ἐννοῇ πάντοτε τὸν Μεσημβρινόν τῆς τόπου ὅπου αὐτὸς εἶναι, ἐκεῖνον δηλ. ὅπῃ περνᾷ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ Ζηνίθ καὶ ὅπῃ ἰδεάζεται τινὰς ὡς πάγιον δι' αὐτὸν καθὼς καὶ τὸν Ὁρίζοντα.

§. 22. Ἀφ' ἧς κατασῆσθαι εἰς τὴν ἐράνιον σφαῖραν τρεῖς πρωτεύοντες κύκλοι, τὸν Ὁρίζοντα, τὸν Ἰσημερινόν, καὶ τὸν Μεσημβρινόν, ὁ παρατηρητής πρέπει νὰ ἀναφέρῃ εἰς αὐτὰς τῆς κύκλους ὅλα τὰ ἄστρα ὅπῃ παρατηρεῖ. Μετὰ τὸν Ὁρίζοντα πρῶτον εἶναι ἀναγκασμένος, ἕτως εἰπεῖν, νὰ τὰ συγκρίνῃ, διότι

ἓνα ἄστρον δὲν φαίνεται, παρὰ ὅταν εὐγῆ ἀπὸ πάνω ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα· ὁ ἥλιος δὲν μᾶς εἶδει τὸ φῶς καὶ τὴν θερμότητα, ἢ σελήνη δὲν φέγγει τὰς αἰθρίδας μας νύκτας, παρὰ ἀφ' ἧ ἀναβῆν ἀπὸ πάνω ἀπὸ αὐτὸν τὸν ὀριζήν κύκλον· καὶ ὅσον περισσότερον ἓνα ἄστρον σηκώνεται ἀπὸ πάνω ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα, τόσον περισσότερον ἠμποροῦμεν νὰ τὸ βλέπομεν. Τέλος ἢ ὕψωσις ἢ τὸ ὕψος τῆ Πόλις ἐπάνω εἰς τὸν Ὀρίζοντα ἐξάδη τὸ πρῶτον ἀξιοσημειώτερον φαινόμενον διὰ τὸ ὁποῖον ὠμιλήσαμεν· ἔτω λοιπὸν μία ἀπὸ τὰς πρώτας παρατηρήσεις ὅπῃ εἶχον ποτὲ νὰ κάμην, ἐξάδη ἢ τῆ ὕψους ἑνὸς ἄστρου ἐπάνω εἰς τὸν Ὀρίζοντα, καὶ τὸ πρῶτον ὄργανον ὅπῃ νὰ ἐμεταχειρισθῆσαν, εἶναι ἓνας κύκλος διηρημένος εἰς μοίρας. Ἰδοὺ ἐφεξῆς πῶς προχωρεῖ τινὰς εἰς αὐτὴν τὴν μέτρησιν τῶν ὕψων.

§. 23. Ἐς ἓνα παρατηρητῆς Ω (σχ. 4.), τῆ ὁποῖα Z εἶναι τὸ Zenith καὶ OP ὁ Ὀρίζων· ἐπειδὴ εἶναι 90° ἀπὸ τὸ Z ἕως εἰς τὸ P (9.), τὸ Τόξον ZP ὄντας τὸ τέταρτον τῆ κύκλου ἢ τῆς ὀλοκλήρου περιφέρειας, ἓνας Ἀστὴρ ὅπῃ ἠθέλει φαίνεται εἰς τὸ Z , ἠθέλει ἔχει 90° ὕψος· ἐκεῖνος ὅπῃ ἠθέλει εἶναι εἰς τὸ A εἰς ἴσον ἀπόστημα ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα P καὶ ἀπὸ τὸ Zenith Z , ἠθέλει ἔχει ὕψος 45° , καὶ ἔτω καὶ διὰ τῆς ἑλλας.

§. 24. Ὁ παρατηρητῆς Ω ὅπῃ θέλει νὰ μετρήσῃ αὐτὰ τὰ ὕψη, πρέπει νὰ κάμῃ ἓνα τέταρτον κύκλου BA , ἢ ἀπὸ μακαβῶν, ἀπὸ ξύλου, ἢ ἀπὸ μέταλλον, καὶ νὰ τὸ διαιρέσῃ εἰς 90 μέρη, νὰ θέσῃ μίαν ἀπὸ τὰς πλευρὰς τὴν BI κατὰ κορυφὴν μὲ τὸ μέσον μιᾶς μο-

λιβδαίνης κ εἰς αὐτὴν τὴν κατάστασιν νὰ σημειώσῃ, βάνοντας τὸ ὄμμα εἰς τὸ κέντρον Ω , εἰς ποῖον σημείου K ἀντικρίξει τὸ ἄστρον A . ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπολαμβανόμενων μοιρῶν ἀναμεταξὺ εἰς τὸ Δ κ K ἐπάνω εἰς τὸ ὄργανόν τε, θέλει εἶναι ὁ αὐτὸς ὅπῃ κ ὁ τῶν μοιρῶν Αἰ τῆς ἕρανίου σφαίρας ὅπῃ σημειόνην τὸ ὕψος τῆ ἄστρε A ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα. Τῷ ὄντι, ἂν τὸ τόξον ΔK εἶναι τὸ ὄγδοον μέρος μιᾶς ὀλοκλήρης περιφερείας ἢ τὸ ἡμισυ τῆ $B\Delta$ ἐπάνω εἰς τὸ μικρὸν ὄργανον, τὸ ἕρανιον τόξον Αἰ θέλει εἶναι κ αὐτὸ τὸ ἡμισυ τῆ ZP . Ὁθεν κ τὸ ἓνα κ τὸ ἄλλο θέλει εἶναι 45° . Αἱ μοῖραι δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ μέρη ὑποπολλαπλᾶ τῆς ὀλοκλήρης περιφερείας, κ εἶναι τέτοια 90° εἰς τὸ τέταρτον ἐνὸς πολλὰ μικρῆ κύκλου, καθὼς κ εἰς τὸ τέταρτον ἐνὸς πολλὰ μεγάλου, παρομοίως καθὼς εἶναι καὶ δύο ἡμίση ἢ τέσσαρα τέταρτα εἰς ἓνα ὁποιοῦν πρᾶγμα, μέγαλον ἢ μικρόν. εἰς αὐτὴν τὴν θεωρίαν εἶναι θεμελιωμένη ἡ μέτρησις τῶν Γωνιῶν, τῆς ὁποίας ἢ χρῆσις θέλει εἶναι πολλὰ συχνὴ εἰς τὸ ἐξῆς. ἐπειδὴ ὅλα μας τὰ μέτρα εἰς τὸν ἕρανὸν θέλει συνίστανται εἰς μοῖρας, ἢ εἰς κυκλικὰ μέρη.

§. 25. Οἱ Ἀστρονόμοι διαθέτουν μὲ ἓνα τρόπον εὐχρηστότερον τὸ τέταρτον τῆ κύκλου ὅπῃ μεταχειρίζονται εἰς μέτρησιν τῶν ὕψιων. Θέτουν μίαν πλευρὰν τὴν $B\Omega$ (σχ. 5.) εἰς τρόπον ὅπῃ νὰ διευθύνεται πρὸς τὸν Ἄστρα A , τῆ ὁποίας θέλουν νὰ μετρήσων τὸ ὕψος. Εἰς τὸ κέντρον Ω αὐτῆ τῆ ὄργανου εἶναι κρεμασμένη ἑλευθέρως μία μολίβδαινα $\Omega I\Delta$. τότε τὸ τόξον $I\Delta$ τῆ κυκλοτετάρτε ὅπῃ μεταχειρίζονται, ἀπολαμβαν-

νόμενον ἀναμεταξὺ τῆς μολιβδαίνης, καὶ τῆς ἀκτίνος
 ΛΩ, θέλει ἔχει τόσας μοίρας ὅσας καὶ τὸ τόξον ΑΡ,
 ὅπερ εἶναι τὸ ὕψος τῆ Α΄σφαι Α ἐπάνω ἀπὸ τὸν
 Ὁρίζοντα ΩΡ· διότι ἡ κορυφικὴ γραμμὴ ΖΩΙΑ κά-
 μνει μὲ τὴν ἀκτῖνα τῆ Α΄σφαις ΘΩΑ μίαν γωνίαν, τῆς
 ὁποίας τὸ μέτρον εἶναι τὸ τόξον ΖΑ ἀπὸ τὸ ἓνα μέ-
 ρος, καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, τὸ τόξον ΘΙ ὅπερ εἶναι ὁμοιον
 μὲ αὐτὸ, καὶ ἔχει τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν· αὐτὸ
 εἶναι ὅπερ ἡμεῖς ὀνομάζομεν τὸ ἀπὸ τὸ Ζενιθ ἀ-
 πέσιμα. Ἀλλὰ τὸ τόξον ΖΑ εἶναι τὸ συμπλή-
 ρωμα τῆ τόξου ΑΡ καθὼς τὸ ΘΙ εἶναι τὸ συμπλήρωμα
 τῆ ΙΑ· ἄρα τὸ τόξον ΑΡ εἶναι ὁμοιον μὲ τὸ τόξον
 ΙΑ· ἄρα αὐτὸ τὸ ὑπερινὸν τόξον ἐκφράζει τὸ ὕψος
 τῆ Α΄σφαι παρομοίως καθὼς καὶ τὸ ΑΡ. Τέτοιος εἶναι
 ὁ τρόπος μὲ τὸ ὁποῖον προχωροῦν οἱ Α΄σφαινοῦμοι εἰς
 αὐτὴν τὴν θεμελιώδη καὶ συχρὴν παρατήρησιν· δὲν ζητεῖ-
 ται ἄλλο εἰς παρατήρησιν τῆ ὕψους ἑνὸς Α΄σφαι ὅπερ εἶναι
 ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὁρίζοντα, εἰμὴ νὰ διευθύνῃ τινὰς
 μίαν ἀπὸ τὰς πλευρὰς τὴν ΘΩ τῆ τετάρτη τῆ κύκλου
 ΘΙΑ πρὸς τὸ ὑποθεμένον εἰς τὸ Α ἄσφαινον, καὶ νὰ βλέ-
 πῃ πόσας ἢ μολιβδαίνας ΖΩΙΑ μεσολαβεῖ μοίρας,
 μετρῶντας ἀπὸ τὴν ἄλλην ἀκτῖνα ΩΛ τῆ ὀργάνου, ὃ
 εἶσι, πόσων μοιρῶν εἶναι τὸ τόξον ΙΑ. Ἐδῶ ἐπάνω
 εἶναι θεμελιωμένη ἡ χρῆσις τῆ Α΄σφαινομικῆ Κυκλοτε-
 τάρτη, τὸ ὁποῖον θέλομεν περιγράψαι λεπτομερῶς
 (322), ἥτον ὁμῶς ἀναγκαῖον νὰ δώσωμεν, εὐθύς
 ἀπὸ τῶρα, μίαν ιδέαν.

§. 26. Ἡ μέτρησις τῶν γωνιῶν, ἢ διὰ μέ-
 σε ἑνὸς Κυκλοτετάρτη, ἢ ἑνὸς ἄλλου ὁποιοῦν μεριδία

Ι. Β.

Β

περιφερείας, εἶναι ἡ βάση ὅλης τῆς Ἀστρονομίας· ἐπειδὴ ἕνας Ἀστρονόμος θέλει νὰ γνωρίσῃ τὰς κινήσεις καὶ τὰς περιφορὰς τῶν ἑρηνίων σωμάτων, καὶ νὰ προσδιορίσῃ εἰς κάθε χρόνον τὴν φαινομένην τοποθεσίαν ὅλων τῶν Ἀστρονόμεων ὡς πρὸς ἀναμεταξύτους· καὶ ἀρκεῖ δι' αὐτὸ νὰ ἴξούρη, ὅτι κινῶντας ἀπὸ ἕνα δεδομένον σημεῖον εἰς τὸν οὐρανὸν, ἕνας Ἀστρονόμος ἐπροχώρησε περισσότερον ἀπὸ ἕναν ἄλλον τόσας μοίρας ἢ τόσον μερίδιον τῆς περιφερείας. Δὲν εἶναι ἀναγκαῖον εἰς λέγας, εἰς ὄργυας, ἢ ἄλλα ἀπόλυτα μέτρα ὅπῃ ἔχομεν χρῆσιν, νὰ γνωρίζωμεν αὐτὰς τὰς φαινομένας κινήσεις, τῆτο θέλομεν τὸ κατορθώσει καλά εἰς τὸ ἐξῆς (595)· ἐπειδὴ δὲ εἰς τὴν ἀρχὴν δὲν ἐσάθη λόγος ἀναμεταξύ εἰς τὰς παλαιὰς Ἀστρονόμους, καὶ ἡμεῖς πραγματευόμεθα εἰς αὐτὸ τὸ πρῶτον βιβλίον μόνον τὰς ἀναφορικὰς καὶ φαινομένας κινήσεις, ὅπῃ ἐκφράζονται εἰς μοίρας, ἢ εἰς μερίδια κύκλου, καὶ ὅπῃ ἀρκῶν διὰ νὰ παραστήσῃν εἰς κάθε καιρὸν τὴν κατάστασιν τῆς Οὐρανῆς τέτοια καθὼς φαίνεται εἰς τὰ ὀμμάτια μας.

Παρατηρῶν, λόγῳ χάριν, ὅτι ἕνα ἄστρον ἀπέχει ἀπὸ ἕνα ἄλλο τὸ ἡμισυ τῆς Οὐρανῆς, ὅ ἐστι 180° , εἰς τρόπον ὅπῃ εἶναι εἰς αὐτὸ ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενον· αὐτὸ εἶναι τὸ μεγαλώτατον ἀπὸ ὅλα τὰ φαινόμενα διαστήματα· ἂν εὐρίσκεται ἕνα τρίτον ἄστρον εἰς τὸ ἡμισυ αὐτῆς τῆς διαστήματος, καὶ ἂν φαίνεται ἀναμεταξύ εἰς τὰ δύο ἄστρα, θέλει εἰπῆμεν ὅτι ἀπέχει 90° ἢ ἕνα τέταρτον κύκλου ἀπὸ τὸ κάθε ἕνα ἀπὸ ἐκείνα. Θέλει μετρήσωμεν παρομοίως 30° , 15° , 5° φαινομένῃ διαστήματος ἀναμεταξύ εἰς ἄλλα ἄστρα, καὶ ὅλαι αὐταὶ αἰ

μετρήσεις γίνονται παρασπώνοντας εἰς τὸ ὑποκείμενον ὅπῃ παρατηρεῖ τινὰς, ἓνα τόξον κύκλου, ὡς τὸ ΘΔ (σχ. 4.), τῷ ὁποίῳ τὸ κέντρον νὰ εἶναι εἰς τὸ ὄμμα μας Ω, καὶ τῷ ὁποίῳ τὸ μέρος ΚΔ νὰ εἶναι ὁμοιον μὲ τὸ μέρος ΑΡ τῆς ὑρανίας περιφερείας ὅπῃ θέλωμεν νὰ μετρήσωμεν. Οὕτω λοιπὸν ὅταν θέλωμεν λέγειν, λ. χ., ὅτι ἡ σελήνη ἔχει μισὴν μοῖραν ἢ 30 λεπτὰ διάμετρον, θέλει εἶναι τὸ αὐτὸ ὡσάν νὰ λέγωμεν ὅτι αὐτὴ κατέχει τὸ ἡμιτυ ἐνὸς τριακοσιοσῆ ἑξηκοσῆ-μέρους μιᾶς περιφερείας, τῆς ὁποίας κέντρον εἶναι τὸ ὄμμα μας· ἢ, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ αὐτὸ, ὅτι ἂν ἐπαναλαμβάνεται αὐτὴ 720 φοραῖς τριγύρω μας, ἢ ἂν εἶναι 720 σελήναι εἰς τὴν ἀράδαν μία μὲ τὴν ἄλλην, τότε ἢ θελεν ἡμπορεῖ νὰ κάμῃ τὸν γύρον τῆ Οὐρανῆ.

§. 27. Εἰς καιρὸν ὅπῃ ὀλόκληρη ἡ σφαῖρα γυρίζει ἐπάνω εἰς τὰς δύο Πόλεις Π καὶ Ρ (σχ. 6.), τὰ εἰς τὸν Ἰσημερινὸν ΙΤ εὐρισκόμενα σημεῖα περιγράφουν ἓναν κύκλον τόσον μεγάλον ὅσον καὶ αὐτὴ ἡ σφαῖρα, ἔχοντα κέντρον τὸ αὐτὸ ὅπῃ καὶ ἡ σφαῖρα· τὰ σημεῖα ὅμως τὰ πλησιέστερα εἰς τὸν πόλον, καθὼς τὸ Α, περιγράφου μικροτέρους κύκλους· τέτοιοι εἶναι ὁ κύκλος ΑΘ, τῷ ὁποίῳ τὸ κέντρον εἶναι εἰς τὸ σημεῖον Δ τῆ Α΄ξονος ΠΡ, καὶ ὅπῃ φαίνεται ὡσειδῆς εἰς τὸ σχῆμα, ἐπειδὴ τὸν ὑποθέτομεν βλέπομενον ἀπὸ μακρὰν καὶ ἐκ πλαγίας. Αὐτοὶ οἱ μικροὶ κύκλοι εἶναι ὅπῃ ὀνομάζου παραλλήλως εἰς τὸν Ὀρίζοντα, ἢ ἀπλῶς παραλλήλως. Κάθε σημεῖον τῆ Οὐρανῆ δεμένον ἐκτὸς τῆ Ἰσημερινῆ περιγράφει ἓναν κύκλον

ὁ ὁποῖος γίνεται μικρότερος ὅσον ἀπέχει τὸ σημεῖον περισσότερο ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν (4).

Ὅλοι αὐτοὶ οἱ παράλληλοι ὡς ΑΘ διχοτομῶνται ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν ΟΘΙΑΩ· διότι τὸ κέντρον τῆς Δ καὶ ὁ Πόλος αὐτῶν Π εὐρισκόμενα εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς Μεσημβρινῆς, αὐτὸ τὸ ἐπίπεδον τῆς διαπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον, καὶ ἀκολουθῶς τῆς κόπτει εἰς δύο μέρη ἴσα (19). Ἔτω λοιπὸν τὸ ἄστρον ὁπῶς θεμένον πρῶτον εἰς τὸ Α εἰς τὸν Μεσημβρινὸν, περιγράφει μὲ τὴν ἡμερησίαν τε κίνησιν τὸν παράλληλον ΑΘ, θέλει εἶναι εἰς τὰ δεξιὰ τῆς Μεσημβρινῆς τόσον χρόνον ὅσον καὶ εἰς τὰ ἀριστερά, καὶ αὐτὸς ὁ κύκλος θέλει μοιράσει τὴν διάρκειαν τῆς ἡμερησίας περιφορᾶς εἰς δύο ἴσα μέρη.

§. 28. Ἄν ὁ παράλληλος ΑΘ, τὸν ὁποῖον περιγράφει ὁ Ἄστρον, εἶναι ὀλόκληρος ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα ΟΩ, θέλει ἰδῆ τινὰς τὸν Ἄστρον νὰ περάσῃ δύο φορές τὴν ἡμέραν ἀπὸ τὸν Μεσημβρινὸν, πρῶτον εἰς τὸ Α, ὑπερον 12 ὥρας εἰς τὸ Θ. Ἄν ὁμοίως ὁ παράλληλος τῆς Ἄστρον ἔχη μόνον ἓνα μικρὸν μερίδιον ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα, καθὼς ὁ παράλληλος ΜΒΣ, τῆς ὁποῖα τὸ ἀνώτερον μέρος ΒΜ, ὑψωμένον ἐπάνω εἰς τὸν Ὀρίζοντα, εἶναι πολλὰ μικρότερον ἀπὸ τὸ μὴ βλεπόμενον μέρος ΒΣ, δὲν θέλει ἰδῆ τινὰς τὸν Ἄστρον εἰμὴ εἰς ἓνα μέρος τῶν 24 ὥρῶν.

§. 29. Εἶναι αὕτη ἡ διαφορὰ ἀναμεταξὺ εἰς τὰς μεγάλας Κύκλους τῆς Σφαίρας καὶ εἰς τὰς μικρὰς Κύκλους· ἐπειδὴ τὰ ἐπίπεδα τῶν μεγάλων κύκλων, περνῶντας ὅλα ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας, τὴν κόπτειν εἰς δύο μέρη ἴσα, οἱ μικροὶ ὁμοίως κύκλοι, καθὼς

ὁ ΑΘ, κόπτειν τὴν σφαῖραν εἰς δύο τμήματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ ἓνα εἶναι μικρότερον, καθὼς τὸ ΑΠΘ, καὶ τὸ ἄλλο, μεγαλύτερον, καθὼς ΑΙΜΩΡΣΗΘ.

§. 30. Μία ἄλλη διαφορὰ σημειωτέα ἀναμεταξὺ εἰς τὰς μεγάλας καὶ μικρὰς κύκλους, εἶναι, ἐπειδὴ ἓνας μέγας κύκλος κόπτει ἀναγκαίως ὅλας τὰς ἄλλας μεγάλας κύκλους εἰς δύο ἴσα μέρη, καὶ ἓνας μικρὸς κύκλος κόπτεται συχνὰ ἀπὸ ἓναν μέγαν εἰς δύο ἄνισα μέρη· ὁ λόγος εἶναι προφανής, ἂν θεωρῆ τινὰς ὅτι δύο μεγάλοι κύκλοι ἔχοντες κάθε ἓνας τὸ κέντρον τῆς εἰς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας, τὸ ἐπίπεδον, τὸ κόμμα τῆ ἑνὸς περνᾷ ἀπὸ τοῦ κέντρον τῆ ἄλλου· ἔχου ἄρα μίαν διάμετρον κοινὴν, ὅπερ ὀνομάζεται κοινὴ τομὴ τῶν δύο τῶν ἐπιπέδων· ἀλλὰ μὴν εἶναι φυσικὸν εἰς τὴν διάμετρον γὰρ τέμνη τὸν κύκλον εἰς δύο ἴσα μέρη· ἄρα κάθε κύκλος τέμνεται ἀπὸ τὸν ἄλλον εἰς τὴν διάμετρον τὴν ἰδίαν καὶ εἰς δύο μέρη ἴσα. Τὸ ἐναντίον, ὁ μικρὸς κύκλος ὄντας μακρὰν ἀπὸ τοῦ κέντρον τῆς σφαίρας, ἢμπορεῖ νὰ τμηθῆ ὅχι μόνον εἰς δύο μέρη ἄνισα, ἀλλὰ καὶ νὰ μὴ τμηθῆ τελείως ἀπὸ ἓναν μέγαν κύκλον τῆς αὐτῆς σφαίρας. Αὐταὶ εἶναι αἱ πρώται ἀρχαὶ τῆς Σφαιρικῆς Τριγωνομετρίας, τῆς ὁποίας πρέπει νὰ ἀναγνώσῃ τινὰς τὰς πραγματείας ὅταν θέλῃ νὰ κάμῃ προόδους εἰς τὴν Ἀστρονομίαν· αἱ ἔννοιαὶ ὅμως ὅπερ ἡμεῖς θέλομεν δώσει αὐτῆς ἐδῶ, θέλει εἶναι ἄρκεται εἰς κατάληψιν τέτοις τῆ βιβλίου.

Εὐρεῖν τὸ ὕψος τῆ πόλεως διὰ μέσθ τῶν Ἀσέρων.

§. 31. Ἡ διάταξις τῶν τριῶν μεγάλων Κύκλων

τῆς σφαίρας, τῆ Ἰσημερινῆ, τῆ Οὐρίζοντος, ἢ τῆ Μεσημβρινῆ, πρέπει νὰ κάμῃ εἰς τὸ ἐξῆς τὴν βάσιν ὄλων τῶν παρατηρήσεών μας· θέλομεν ἀναφέρειν εἰς αὐτὰς τὰ ἄερα διὰ νὰ προσδιορίσωμεν τὴν τοποθεσίαν καὶ τὴν κίνησιν αὐτῶν. Οὕτω λοιπὸν τὸ πρῶτον πρᾶγμα ὅπῃ ἔχομεν νὰ κάμωμεν, εἶναι νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἀμοιβαίαν τῆς τοποθεσίαν, νὰ ἰξεύρωμεν πῶς εἶναι θεμένος ὁ Ἰσημερινὸς ὡς πρὸς τὸν Οὐρίζοντα, πόσον εἶναι ὑψωμένος ὁ Πόλος ἀπὸ τὸ μέρος τῆ Βορρᾶ, καὶ πόσον εἶναι ὑψωμένος ὁ Ἰσημερινὸς ἀπὸ τὸ μέρος τῆς Μεσημβρίας.

§. 32. Ἐπειδὴ ὁ Ἰσημερινὸς δὲν εἶναι ἄλλο πρᾶγμα, εἰμὴ ὁ Κύκλος ἐπάνω εἰς τὸν ὁποῖον γίνεται ἡ ἡμερησία κίνησις, ἢ αὐτὴ ἡ κίνησις εἶναι ὅπῃ πρέπει νὰ προσδιορίσῃ τὸν Ἰσημερινόν· ἢ ἐπειδὴ αὐτὴ ἡ κίνησις γίνεται περὶ τὰς Πόλους, θέλει χρησιμεύσει ἀκόμι εἰς τὸ νὰ τὴς γνωρίσῃ τινὰς. Ἄν ὀπολικὸς Ἀστὴρ διὰ τὸν ὁποῖον ὠμιλήσαμεν, ἦτον σωστὰ καὶ ἀκριβῶς εἰς τὸν Πόλον τῆ κόσμου, εἰς τρόπον ὅπῃ νὰ εἶναι τὸ ἀσφαλὲς ἢ διαμένον σημεῖόν, ἦτον ἀρκετὸν νὰ μετρήσῃ τινὰς μόνον τὸ ὕψος τε (23), ἢ ἤθελε μάθει τὸ ὕψος τῆ Πόλου· ἀλλ' αὐτὸς ὁ Ἀστὴρ ἀπέχει ἀπὸ αὐτὸν 2°. Εἶναι ἀληθὲς ὅτι δύσκολα τὸν διακρίνει τινὰς ἂν ἄλλαξε τόπον, ὅταν τὸν σκοπῇ μόνον μὲ ἀπλήν τὴν ὄψιν, ἢ χωρὶς νὰ ἔχη ἔμπροσθεν εἰς τὰ ὄμματά τε κἀνεὶν ἄγιον ὄρον μὲ τὸν ὁποῖον νὰ ἠμπορῇ νὰ τὸν συγκρίνῃ· μὲ ὄργανα ὅμως καὶ μὲ μίαν κατὰ σειράν προσοχὴν γνωρίζει ὅτι αὐτὸς περιγράφει, καθὼς καὶ οἱ ἄλλοι Ἀστέρες ἓναν μικρὸν κύκλον περὶ τὸν Πόλον.

Ὡς τόσον ἂν ὀπολικὸς Ἀστὴρ δὲν σημειόνη ἀμέσως τὸ σημεῖον τῆ Οὐρανῆ ὅπως εἶναι ὁ Πόλος, τὸ μέσον καὶ τῆ Κύκλου ὅπως περιγράφει κάθε ἡμέραν πρέπει νὰ μᾶς δώσῃ ἓνα ἀσφαλὲς σημεῖον αὐτῆ.

§. 33. Ὁ Ἀστὴρ Α (σχ. 3 ἔ 6.) περιγράφωνται περὶ τὸν πόλον Π ἓναν κύκλον ΑΘ, ἂν αὐτὸς ὁ Ἀστὴρ εἶναι 2° μακρὰ ἀπὸ τὸν πόλον, τὸ τόξον ΑΠ θέλει εἶναι 2°, καθὼς ἔ τὸ τόξον ΘΠ· καὶ τὸ ὀλόκληρον τόξον ΑΠΘ, ὅπως σημειώνει τὸ πλάτος τῆ παραλλήλου, θέλει εἶναι 4°. ἔτω λοιπὸν ὁ Ἀστὴρ ὄντας εἰς τὸν Μεσημβρινὸν εἰς τὸ Α, εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τῆ παραλλήλου τε, θέλει ἔχει ἓνα ὕψος ΑΟ ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὄριζοντα, 4° μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ ὕψος ΘΟ; αὐτῆ τῆ ἰδίας Ἀσέρος ὅταν 12 ὥρας ὕψερα θέλει εἶναι ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὸν Πόλον· ἡ διαφορὰ ἄρα ΑΘ αὐτῶν τῶν δύο ὕψων θέλει εἶναι 4°. Ἀς ὑποθέσωμεν τώρα ὅτι ἐτήρησε τινὰς τὸ ὕψος τῆ Ἀσέρος εἰς τὸ Α ἔ τὸ ὕψος τε εἰς τὸ Θ πρέπει, διὰ νὰ ἔχη τὸ ὕψος τῆ Πόλου Π, νὰ μοιράσῃ εἰς δύο τὴν διαφορὰν ΑΘ τῶν δύο ὕψων· τὸ ἡμισυ αὐτῆς τῆς διαφορᾶς θέλει εἶναι ΠΘ· θέλει τὸ προσέση μετὰ τὸ μικρότερον ὕψος ΟΘ τῆ Ἀσέρος, ἔ θέλει ἔχη ΟΠ ὅπως εἶναι τὸ ὕψος τῆ Πόλου. π. χ., ἂν ὁ ὀπολικὸς Ἀστὴρ τηρημένος εἰς τὸ Παρίσι, ἔχει πρῶτα 47°, ἔ ὕψερα 51° ὕψος, ἡ διαφορὰ ὄντας 4°, θέλει πάρη τὸ ἡμισυ, ὅ ἐστι 2°· αὐτὸ θέλει εἶναι τὸ ἀπόστημα τῆ Ἀσέρος ἀπὸ τὸν πόλον· αὐτὰ τὰ 2 προστεμένα εἰς 47°, ὅπως εἶναι τὸ μικρότερον ὕψος τῆ Ἀσέρος, θέλει δώσῃ τὸ ὕψος τῆ Πόλου, τὸ ὁποῖον θέλει εἶναι

ἀκολουθῶς 49° . Οὕτως οἱ περιπολικοὶ ἢ γείτονες τῆ Πόλεως Ἀξέρες χρησιμεύουν εἰς τὸ νὰ εὐρωμεν τὸ ὕψος τε. Τὸ εὐρίσκον ἀκόμη μὲ τὸ Μεσημβρινὸν ὕψος τῆς Ἡλίου εἰς τὰς δύο τροπὰς (7).

§. 34. Τὸ ὕψος τῆς πόλεως καὶ τὸ ὕψος τῆς Ἰσημερινῆς κάμνουν μαζί 90° , εἰς τρόπον ὅπως ἔταν ἰξεύρη τινὰς τὸ πρῶτον, ἰξεύρει ἀναγκαίως καὶ τὸ δεύτερον. Ἐξω Π ὁ πόλος, καὶ Τ ὁ Ἰσημερινός. ΠΟ τὸ ὕψος τῆς πόλεως, καὶ ΙΩ τὸ τῆς Ἰσημερινῆς· τὸ ἡμικύκλιον ΟΖΩ εἶναι τὸ φαινόμενον μέρος τῆς Οὐρανῆς ὅπως ἔχει 180° · ἂν ἀφαιρῇ τινὰς ἀπὸ αὐτὸ τὸ τέταρτον τῆς κύκλου ΠΖΙ, ὅπως εἶναι τὸ ἀπόστημα τῆς Πόλεως ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, ὃ ἐστὶν 90° , πρέπει ἀναγκαίως νὰ μείνουν ἄλλαι 90° · τὰ τόξα ἄρα ΟΠ καὶ ΙΩ, ὅπως μένουν ἀφ' ἑαυτῶν ἀφαιρέσῃ τὸ ΠΖΙ, κάμνουν ὁμῶς 90° · ἄρα τὸ ὕψος τῆς Πόλεως ΟΠ εἶναι τὸ συμπλήρωμα (1) τῆς ὕψους τῆς Ἰσημερινῆς ΙΩ.

§. 35. Ὄταν τὸ ὕψος τῆς Πόλεως εἶναι 90° , ἢ ὅταν ὁ Πόλος εἶναι εἰς τὸ Ζενίθ, ὁ Ἰσημερινός εἶναι εἰς τὸν ἴδιον Ὁρίζοντα, καὶ δὲν ἔχει τελείως ὕψος· ὅσον χαμηλόνει ὁ Πόλος ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος, τόσον ὑψόνεται ὁ Ἰσημερινός ἀπὸ τὸ ἄλλο· ἄρα ἐκεῖνο ὅπως λείπει ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος ἕως τὰς 90° , εὐρίσκειται ἀπὸ τὸ ἄλλο· ἐντεῦθεν ἀκολουθεῖ ὅπως τὸ ὕψος τῆς Ἰσημερινῆς εἶναι ἴσον μὲ τὸ ἀπὸ τὸ Ζενίθ

(1) Ὀνομάζον συμπλήρωμα ἑνὸς τόξου ἐκεῖνο ὅπως λείπει διὰ νὰ ἔχη 90° · καὶ ἀναπλήρωμα ἐκεῖνο ὅπως τῆς χρειάζεται διὰ νὰ φθάσῃ τὰς 180° .

τῆ Πόλις ἀπόσημα, ὃ ἔστι, μὲ τὸ ΠΖ· διότι ΖΟ εἶναι 90° , ἐπειδὴ ἀπὸ τὸ Ζενίθ ἕως εἰς τὸν Ὁρίζοντα εἶναι ἀναγκαίως ἓνα τέταρτον τῆ κύκλις· ἔτι λοιπὸν ΟΠ εἶναι τὸ συμπλήρωμα τῆ ΠΖ· ἀλλ' εἶδαμεν εἰς τὸ προηγούμενον Ἄρθρον ὅτι ΟΠ εἶναι τὸ συμπλήρωμα τῆ ΙΩ· ἄρα ΠΖ εἶναι ἴσον μὲ τὸ ΙΩ, ὃ ἔστιν, ὅτι τὸ ἀπόσημα τῆ Πόλις ἀπὸ τὸ Ζενίθ εἶναι ἴσον μὲ τὸ ὕψος τῆ Ἰσημερινῆ.

§. 36. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον τὸ ἀπόσημα ΖΙ τῆ Ζενίθ ἀπὸ τὴν Ἰσημερινὸν εἶναι ἴσον μὲ τὸ ὕψος τῆ Πόλις ΠΟ· διότι ΖΟ καὶ ΠΟ εἶναι τὸ κάθε ἓνα 90° · ἂν ἀφαιρέσης τὸ κοινὸν μέρος ΠΖ, θέλει μείναι δύο τόξα ἴσα ΠΟ καὶ ΖΙ· ὃ ἔστι, τὸ ὕψος τῆ Πόλις καὶ τὸ ἀπὸ τὸ Ζενίθ ἀπόσημα τῆ Ἰσημερινῆ.

Ἡμπορεῖ νὰ θεωρήσῃ τινὰς παρομοίως ὅτι ΖΙ καὶ ΙΩ ὁμῶς κάμνουν 90° · ἀλλὰ μὴν ΙΩ εἶναι ἀκόμι τὸ συμπλήρωμα τῆ ΠΟ (35)· ἄρα ΖΙ εἶναι ἴσον μὲ ΠΟ.

Περὶ τῆ μεγέθους τῆς Γῆς.

§. 37. Ἡ θεωρία τῆ ὕψους τῆ Πόλις καὶ τῆ ὕψους τῆ Ἰσημερινῆ, ἢ ἄλλως τῆ Μεσημβρινῆ ὕψους τῆ Ἡλίου εἰς διαφόρους τόπους, ἔπρεπε πρῶτον νὰ διδάξῃ τὰς ἀνθρώπους, ὅτι ἡ γῆ εἶναι σφαιροειδής· Πρῶτον μὲ τὰς σκιάς τῶν γηίνων σωμάτων ἐπροσδιόρισαν τὰς διαφορὰς τῶν ὕψων τῆ Πόλις· ὅσον περισσότερο ἐπροχωροῦσαν πρὸς τὸν Πόλον, τόσο περισσότερο ἐφαίνετο χαμηλότερος ὁ Ἡλιος τὸ μεσημέρι, καὶ τόσο περισσότερο αὐταὶ αἱ μετρημέναι σκιαί τὴν αὐτὴν ἡμέραν, π. χ., τὴν ἡμέραν τῆς θερμῆς τροπῆς τὸ με-

σημέρι, ἦτον μακρότεραι, τὸ ὁποῖον ἔδειχνε φανερὰ ὅτι τὸ ὕψος τῆς Ἡλίου ἐπάνω ἀπὸ τὸν Ὀρίζοντα, ἐγένετο μικρότερον, καὶ ὅτι ὁ παρατηρητὴς ὁ εὐρισκόμενος πρὸς τὸ βόρειον, δὲν ἦτον εἰς τὸ ἴδιον ἐπίπεδον ὅπῃ ὁ εὐρισκόμενος πρὸς τὸ Μεσημβρινόν. Ἐπρῆπε νὰ συμπεράνῃν ἐκ τῆς ὅτι ἡ γῆ ἦτον καμπύλη.

§. 38. Τὰ βλεπόμενα ἀπὸ μακρὰ εἰς μετέωρον πέλαγος πλοῖα γίνονται βαθμηδὸν ἀφανῆ· τὰ βλεπῆ τινὰς νὰ καταβαίνῃν καὶ νὰ χάνωνται ἀπ' ὀλίγον ὀλίγον ἐξ αἰτίας τῆς καμπυλότητος τῆς ἐπιφανείας τῶν ὑδάτων. Μετὰ ταῦτα ἡ σκιά τῆς Γῆς εἰς τὰς ἐκλείψεις τῆς Σελήνης ἔδειξεν ὅτι ἡ γῆ ἦτον σφρογγυλή.

§. 39. Ἀφ' ἧς ἐγνώρισαν τὴν σφρογγυλότητα τῆς Γῆς διὰ τῆς μεταβολῆς τῶν ὑψῶν τῆς Ἡλίου ἢ τῆς Πόλε, ἐμεταχειρίσθησαν τὸ αὐτὸ μέσον διὰ νὰ γνωρίσῃν τὸ μέγεθος τῆς μετρῶντες ἕνα μικρὸν μέρος. Ὁ Ποσιδόνιος ἐπαρατήρησεν, πρὸ 1900 ἐτῶν, ὅτι ὁ Ἀστὴρ ὁ καλούμενος Κάνωβος, (α) ὅπῃ ἐπερνῆσεν εἰς τὸν Μεσημβρινόν τῆς Ἀλεξανδρείας ἕνα 48' μέρος τῆς κύκλου ὑψηλὰ, ἢ 7^ο 4, δὲν ὑψόνετο σχεδὸν εἰς τὴν Ρόδον, ἐλλὰ ἐπερνῆσεν εἰς τὸν Ὀρίζοντα καὶ μόνον ὅσον ἐφαίνετο· ἐκ τῆς ἠκολούθει ὅτι αὐταὶ αἱ δύο πόλεις (κείμεναι ἄλλως ὑπὸ τὸν αὐτὸν Μεσημβρινόν ἢ παρ' ὀλίγον) ἀφίσταντο ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην ἕνα 48' μέρος τῆς κύκλου τῆς Γῆς. Ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος τὸ ὀδικὸν διάστημα αὐτῶν κατ' εὐθείαν γραμμὴν ἦτον, 3750 Σταδίων, κατὰ τὸν Ἐρατοσθένην ὅπῃ ἀναφέρ-

(α) Στράβ. βιβλ. Β'. Σελ. 119.

νει ὁ Πλίνιος (Βιβ. Ε', 31), καὶ ὁ Στράβων (α) ἔτω λοιπὸν πέρνοντες 48 φοραῖς αὐτὸν τὸν ἀριθμὸν τῶν σταδίων, εὗρον ὅτι αἱ 360° τῆς Γῆς ἔκαμνον 180,000 στάδια· ἔτω τὸ ὑποθέτει ὁ Πτολεμαῖος εἰς τὴν Γεωγραφίαν τε, γεγραμμένην περίπερ τῆς ἑκατὸν ἐνιαυτῆς μετὰ τὸ κοινὸν ἔτος. Ἄν ἐξισώσῃ τινὰς τὸ αἰγυπτιακὸν στάδιον ὡς ὁ Ροῶν (Ἰπομνήματα τῆς Ἑλλάδος)· με 114 ὀργυῖας ἴσος, θέλει εὗρει τὴν περιφέρειαν τῆς Γῆς 8999 λεγῶν, ἀπὸ 2283 ὀργυῖας τὴν κάθε μίαν· τὸ ὁποῖον συμφωνεῖ με τὴν ἀκριβεστέραν καὶ νεωτερικωτέραν καταμέτρησιν, κατὰ τὴν ὁποῖαν ἡ περιφέρεια τῆς Γῆς εἶναι 9000 λεγῶν. (ς. 802.)

ς. 40. Ἄλλο παράδειγμα· Εὐρίσκεισι πηγαίνοντες πρὸς τὸν Βορρᾶν, ὅτι τὸ πλάτος τῆς Ἀμιέν εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ τῆς Παρίσις μίαν μοῖραν, ἤτοι, ὅτι ὁ ἥλιος τὸ μεσημέρι εἶναι μίαν μοῖραν χαμηλότερος εἰς τὸ Ἀμιέν παρὰ εἰς τὸ Παρίσι, σημεῖον φανερόν ὅτι ἡ γῆ ἔχει μίαν μοῖραν καμπυλότητος ἀπὸ τὸ Παρίσι ἕως εἰς τὸ Ἀμιέν· ἀλλὰ μὴν τὸ διάστημα, μετρηθὲν πηγαίνοντας πάντοτε ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν πρὸς τὸ βόρειον, εὗρέθη 25 λεγῶν, ἢ κάθε μία 2283 ὀργυῶν (ς. 802.)· ἄρα μία μοῖρα τῆς Γῆς, ἢ τὸ 360° μέρος ὅλης τῆς περιφερείας τῆς, ἔχει ἑκτασιν 25 λεγῶν· ὅθεν ἀκολουθεῖ ὅτι ὅλη ἡ περιφέρεια ἢ ὁ γύρος τῆς Γῆς εἶναι 9000 λεγῶν· διότι 25 φοραῖς 360 κάμνει 9000.

(α) Βιβλ. Β. σελ. 86.

Ὅταν βλέπωμεν τὰ Ἄστρα αὐξάνοντα μίαν μοῖραν ὕψος, εἶναι σημεῖον φανερόν ὅτι τὸ Ζενίθ καὶ ὁ Οὐρίζων μας ἀλλάξε μίαν μοῖραν· διότι αὐτὰ εἶναι πάνηγοι ὄροι, εἰς τὰς ὁποίας ἀναφέρονται αἱ τῶν ὕψων παρατηρήσεις μας· ἂν τὸ ἡμέτερον Ζενίθ ἀλλάξη μίαν μοῖραν, μακρύνεται ἀπὸ τὸν τόπον τῆς 360° τῆς κύκλου ἢ τῆς ὀλοκλήρης γύρου τῆς σφαίρας· καὶ ἂν 25 λέγαι δρέμῃ ἀπὸ τὸ μεσημβρινὸν πρὸς τὸ βόρειον τὸ κάμνην νὰ ἀλλάξη μίαν μοῖραν, αἱ 9000 λέγαι ἤθελαν τὸ κάμνη νὰ ἀλλάξη 360°· ὁ ἔστιν, ἤθελαν τὸ κάμνη νὰ γυρίσῃ τὸν γύρον τῆς Οὐρανῆς, ἐν ᾧ ἡμεῖς ἠθέλαμεν περιέλθει τὸν τῆς Γῆς· ἡ γῆ ἄρα ἔχει 9000 ὥρας περιφέρειαν.

Πλάτη Γεωγραφικὰ ἢ γήϊνα.

§. 41. Ὁ Ἰσημερινὸς καὶ οἱ Πόλοι ὅπῃ ἐσημειώσαμεν εἰς τὸν Οὐρανόν, οἱ αὐταὶ σημειοῦνται ἐξ ἴσου καὶ ἐπάνω εἰς τὴν γῆν· διότι τὸ σημεῖον τῆς γῆς ὅπῃ κεῖται ὑπὸ τὸν Πόλον τῆς Οὐρανῆς, καὶ ὅπῃ τὸν ἔχει Ζενίθ, ὀνομάζεται φυσικὰ Πόλος τῆς Γῆς. Παρομοίως καθὼς ὁ οὐράνιος Ἰσημερινὸς προσδιορίζει τὰς ὥρας τῆς ἐνιαυτῆς, ὁ τῆς γῆς προσδιορίζει τὴν καύσιν καὶ τὸν βαθμὸν τῆς θερμῆς καὶ τῆς ψυχῆς ὅπῃ ὁ ἄνθρωποι δοκιμάζουσιν εἰς διαφόρους τόπους.

§. 42. Ἐν πρώτοις ἔπρεπε νὰ σημειώσῃν τὰς Ἄστρας ὅπῃ ἐν τῷ Οὐρανῷ ἀντίκριζον εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ὁ ἔστιν, ἐκεῖνας ὅπῃ ἦσαν ἀκριβῶς εἰς ἴσον ἀπόστασιν καὶ ἀπὸ τὸν ἕναν Πόλον καὶ ἀπὸ τὸν ἄλλον τῆς Οὐρανῆς· ἔπειτα ταξιδεύοντες ἐπάνω εἰς τὴν γῆν, εἶδον

πήγαίνοντες πρὸς τὸ Μεσημβρινόν, ὅτι αὐτοὶ οἱ Ἀΐ-
 κέρεις ἐπλησιάζου εἰς τὴν κορυφικὴν, καὶ περνῶσαι εἰς
 τὸν Μεσημβρινόν πλησιέστερα εἰς τὸ Ζενίθ, ὅσον εὐ-
 ρίκετο τινὰς εἰς τόπους μεσημβρινωτέρους.

§. 43. Ἐκατάλαβαν ὅτι προχωρῶντες ἀκόμι ἤμ-
 πορῶσαν νὰ φθάσεν εἰς τὰ μέρη τῆς Γῆς ὅπου αὐτοὶ
 οἱ Ἀΐκέρεις περνῶν ἀκριβῶς ἀπὸ τὸ Ζενίθ, καὶ ὅπου οἱ
 δύο Πόλοι εὐρίσκονται εἰς τὸν Ὁρίζοντα· τῷ ὄντι εἰς
 αὐτὴν τὴν πτώσιν, εὐρίσκεται τινὰς ὑπὸ τὸν Οὐ-
 ράνιον Ἰσημερινόν, ἢ ἐπάνω εἰς τὸν ἐπίγειον Ἰσημερι-
 νόν, ἐπειδὴ ὁ ἓνας ἀντικρίζει εἰς τὸν ἄλλον, καὶ εἶναι εἰς
 ἓνα καὶ τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον· διότι ὁ οὐράνιος Ἰσημερινός
 προσδιορίζει τὸν ἄλλον· καὶ βλέπωντας τινὰς νὰ περ-
 νῶ ὁ Ἡλιος ἐπάνω ἀπὸ τὴν κεφαλὴν τε, ὅταν ἀπέ-
 χη ἕξ ἴσθ καὶ ἀπὸ τῆς δύο Πόλων, ὁ ἓστιν, ὅταν εἶ-
 ναι εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ἤθελεν ἠμπορῆ νὰ λέγη, εἶ-
 μαι ὑπὸ τὸν οὐράνιον Ἰσημερινόν, ἢ, εἶ-
 μαι ἐπάνω εἰς τὸν γήϊνον Ἰσημερινόν.

§. 44. Ὁ γήϊνος Ἰσημερινός ἢ ἡ ἰσημερινὴ Γραμ-
 μὴ, κάμνει ὅλον τὸν γύρον τῆς Γῆς, περνῶ ἀπὸ τῆς
 μέσης τῆς Ἀφρικῆς, εἰς τὰς ὀλίγον ἐγνωσμένας ἐ-
 πικρατείας τῆ Μακοκῆ, τῆ Μονοεμέγι, διαπερνῶ τὸ
 Ἰνδικὸν πέλαγος, τὰς νήσους τῆς Σεμάτρας καὶ τῆς Βόρ-
 νεω, καὶ τὴν μεγάλην ἔκτασιν τῆ Γαληνικῆ Πελάγους·
 ὁ Ἰσημερινός περνῶ ὑστερα διὰ μέσθ τῆς Μεσημβρινῆς
 Ἀμερικῆς, ἀπὸ τὴν ἐπαρχίαν τῆ Κεϊτε εἰς τὸ Περῦ
 ἕως εἰς τὰς ἐκβολὰς τῆ ποταμῆ τῶν Ἀμαζόνων. Λέ-
 γομεν ὅτι οἱ τόποι ὅπου εἶναι ἐπάνω εἰς αὐτὴν τὴν Γραμ-
 μὴν δὲν ἔχου κανένα Πλάτος, ἐπειδὴ ὀνομάζου Πλά-