

ἄρα τῆ ἡλίου μόνον ἔμπορῶμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὸ ἀπόστημα ἑνὸς ἄστρου ἀπὸ τὸ Ἰσημερινὸν σημεῖον, προσδιορίζοντες ξεχωριστὰ τὸ ἀπόστημα τῆ ἄστρου ἀπὸ τὸν ἥλιον, καὶ τὸ τῆ ἡλίου ἀπὸ τὴν Ἰσημερινήν.

§. 307. Ὄταν γνωρίζη τινὰς ἀκριβῶς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ ἡλίου ἢ ἑνὸς ἀστέρος, παρατηρεῖ τὴν διαφορὰν τῆς διαβάσεως αὐτῆ εἰς τὸν Μεσημβρινόν, καὶ τῶν ἄλλων ἀστέρων, καὶ συμπεραίνει ἔτω τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν τῆ καθενός. Διὰ νὰ εὐρίσκη τὴν ὠραν τῆς διαβάσεως εἰς τὸν Μεσημβρινόν ἑνὸς ἀστέρος, ἢ τὴν διαφορὰν τῆ χρόνου τῆς διαβάσεώς τε καὶ ἑνὸς ἄλλου ἀστέρος, ἔμπορῶ νὰ μεταχειρισθῆ μιαν Μεσημβρινήν, ἐπάνω τῆς ὁποίας νὰ εἶναι ὑψωμένοι μολίβδευαι ὅμως κατὰ τὸ παρὸν μεταχειρίζονται τὴν μέθοδον τῶν συστοίχων ὑψῶν (313), ἢ ἕνα Ὀργανον τῶν διαβάσεων (336).

Διὰ νὰ εὐρη τινὰς τὴν ἀπόκλισιν ἑνὸς ἀστέρος ἀρκεῖ νὰ παρατηρήσῃ τὸ Μεσημβρινὸν ὑψος, καὶ νὰ λάβῃ τὴν διαφορὰν αὐτῆ τῆ ὑψους καὶ τῆ Ἰσημερινῆ, καθὼς τὸ ἐκάμαμεν καὶ διὰ τὸν ἥλιον (294).

§. 308. Γνωρίζοντας τινὰς τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν καὶ τὴν ἀπόκλισιν ἑνὸς ἄστρου, εὐρίσκει τὸ μῆκος τε καὶ τὸ πλάτος μὲ τὴν σφαιρικὴν Τριγωνομετρίαν· ἀλλ' ἐξ αἰτίας τῆς χρήσεως τῶν ἡμιχόρδων πρέπει νὰ φροντίζη νὰ πέρνη, ἀντὶ τῆς δεδομένης ὀρθῆς ἀναβάσεως, τὸ ἀπόστημα ἀπὸ τὴν πλησιεστέραν Ἰσημερινήν (295).

Ἐσω ΑΙ (α. 25.) ἢ ὀρθὴ ἀνάβασις ἑνὸς ἄστρου ὁποῦν· ΑΗ ἢ ἀπόκλισις τῆ αὐτῆ ἄστρου· ΙΚ ἢ Ἐκλειπτικὴ· ΗΘ τὸ ζητούμενον πλάτος τῆ ἄστρου Η, με-

τρέμενον με̄ ἓνα τόξον κάθετον εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν·  
 καὶ ΙΘ τὸ μῆκος τε μετρούμενον ἐπάνω εἰς τὴν Ἐκλει-  
 πτικὴν· ἃς ἐννοήσῃ τινὰς ἓναν μεγάλον κύκλον ΙΗ,  
 διευσυνοόμενον ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινὸν σημεῖον εἰς τὸν ἀσέ-  
 ρα διὰ τὴν κἀμῃ ἓνα σφαιρικὸν τρίγωνον ΗΙΑ, ὀρθογώ-  
 νιον εἰς τὸ Α, μαζὶ με̄ τὴν ὀρθὴν ἀνάβασιν καὶ τὴν ἀ-  
 πόκλισιν τῶ ἀσέρε, καὶ ἓνα ἄλλο τρίγωνον σφαιρικὸν  
 ΗΟΙ, ὀρθογώνιον εἰς τὸ Θ, ὁμῶ με̄ τὸ μῆκος καὶ πλά-  
 τος τῶ αὐτῶ ἀσέρε. Θέλει λύσῃ πρώτα τὸ τρίγωνον  
 ΗΑΙ ὀρθογώνιον εἰς τὸ Α, εἰς τὸ ὁποῖον γνωρίζῃ τὰς  
 δύο πλευράς, καὶ εὐρίσκει τὴν γωνίαν ΗΙΑ καὶ τὴν ὑπο-  
 τείνουσαν ΗΙ. Διὰ μέσση τῆς γωνίας ΗΙΑ καὶ τῆς γω-  
 νίας ΟΙΑ, ἣ ὁποία εἶναι ἡ πλαγιότης τῆς Ἐκλειπτι-  
 κῆς  $23^{\circ} \frac{1}{2}$ , θέλει κἀμῃ τὴν γωνίαν ΗΙΘ, ἣ ὁποία ἔ-  
 σαι ἡ διαφορὰ των, ἂν τὸ σημεῖον Η καὶ τὸ σημεῖον Θ  
 εἶναι καὶ τὰ δύο ὑπεράνω, ἢ ὑπὸ κάτω τῶ Ἰσημερινῶ ΙΑ·  
 τὸ ἐναντίον ἡ γωνία ΗΙΘ ἔσαι τὸ κεφάλαιον τῆς γω-  
 νίας ΗΙΑ καὶ τῆς πλαγιότητος ΑΙΘ, ἂν τὸ ἀσέρον Η  
 καὶ τὸ σημεῖον Θ τῆς Ἐκλειπτικῆς ὅπῃ συστοιχεῖ με̄  
 αὐτὸ, εἶναι τὸ ἓνα εἰς τὸ βόρειον καὶ τὸ ἄλλο εἰς τὸ  
 μεσημβρινὸν τῶ Ἰσημερινῶ, καθὼς εἰς τὸ σχῆμα 26.  
 Ὅταν κἀμῃ τινὰς τὴν γωνίαν ΗΙΘ, θέλει τὴν μετα-  
 χειριωτῆ ὁμῶ με̄ τὴν ὑποτείνουσαν ΗΙ διὰ τὴν γνωρίσῃ  
 τὸ μῆκος ΙΘ καὶ τὸ πλάτος ΘΗ ἐνὸς ἀσέρος ἀναφερο-  
 μένου εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν.

Με̄ αὐτὸν τὸν τρόπον ἔκκαμαν καταλόγους ἀσέρων  
 ἐν οἷς εἰσὶ σημειωμένα τὰ Μήκη καὶ τὰ Πλάτη τῶ κα-  
 θενὸς εἰς ζώδια, μοίρας, λεπτά, καὶ δεύτερα. Οἱ ἀξιο-  
 λογώτεροι τῶτων εἶναι ὁ Βρετανικὸς κατάλογος τῶ

Φλαίμηδ' ἔ' ὁ τῶν νοτείων ἀσέρων τῆ Κάλη, οἱ τῆ Μάυερ, Βράνδλει, Τζάχ, Δελάμβρ, ἔ' ὁ τῶν βορείων ἀσέρων τῆ ὁποῖε ἐδημοσίευσεν ἓνα μέρος εἰς τὸ Γνωσις τῶν χρόνων 1794 ἢ 1795.

§. 309. Εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον ὅπῃ λογαριάζει τινὰς τὸ μῆκος, εἶναι εὐκόλον νὰ λογαριάσῃ ἔ' τὴν τῆς ζέσεως γωνίαν ὅπῃ γίνεται ἀπὸ τὸν τῆ πλάτης κύκλον, ἔ' τὸν κύκλον τῆς ἀποκλίσεως ὅπῃ διαβαίνειν ἀπὸ τὸν αὐτὸν ἀσέρα. Ἄν εἶναι διὰ τὸν ἥλιον, ἔ'χον τὸ Τρίγωνον ΗΙΑ (ῥ. 21.) εἰς τὸ ὁποῖον γνωρίζῃ τιναὶ τὴν ὀρθὴν ἀνάβατιν ΙΑ (296) μὲ τὴν πλαγιότητά τῆς Ἐκλειπτικῆς, ἢ τὴν γωνίαν Ι, θέλει εὐρεῖ τὴν γωνίαν Η ὅπῃ γίνεται ἀπὸ τὴν Ἐκλειπτικὴν ΙΗ καὶ ἀπὸ τὸν ἀποκλιτικὸν κύκλον ΗΑ· τὸ συμπλήρωμα αὐτῆς τῆς γωνίας εἶναι ΔΗΑ, ἔ' τὸ τῆ ἀποκλιτικῆς κύκλου ΗΑ, καθεύτε εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ἔ' τῆ κύκλου ΗΑ, καθεύτε εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν ΙΗ· τὴν δὲ χρῆσιν αὐτῆ, θέλομεν τὴν κάμη διὰ τὰς ἐκλείψεις (708). Διὰ τῆς ἀσέρας δὲ εἶναι ἡ γωνία ΘΗΑ ἢ ΘΗΕ (ῥ. 25.) ὅπῃ γίνεται ἀπὸ τὸν κύκλον τῆ πλάτης ΘΗ ἔ' ἀπὸ τὸν ἀποκλιτικὸν ΗΑ. Ἦμπορεῖ νὰ τὸν εὐρη τινὰς ἐξ ἴσθ' ἔ' μὲ τὸ ῥ. 27, ὑποδέτωντας ὅτι ΠΖ εἶναι ὁ κῆκος τῶν τροπικῶν, Π ὁ πόλος τῆ κόσμου, ἔ' Ζ ὁ πόλος τῆς Ἐκλειπτικῆς, ἢ γωνία Π τὸ συμπλήρωμα τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως, ἢ γωνία Ζ τὸ ἀυξημένον μῆκος μὲ 90°, ΠΗ τὸ συμπλήρωμα τῆς ἀποκλίσεως ἢ τὸ κεφάλαιον τῆς νοτείας ἀποκλίσεως καὶ τῶν 90° ΖΗ τὸ συμπλήρωμα τῆ πλάτης τῆ ἀσέρας· ἔ'τω λοιπὸν Ἦμπορεῖ τινὰς νὰ λάβῃ τρεῖς ἀπὸ αὐτὰς

τὰς ποσότητας διὰ τὰ εὐρη τὴν τῆς θέσεως γωνίαν ΠΗΖ.

§. 310. Ἀφ' ἧ ἐπροσδιόρισαν ἔτω τὰς θέσεις διαφορῶν ἀσέρων, δὲν ἐβράδυναν νὰ γνωρίσθῃ ὅτι τὰ μήκη αὐτῶν ἤυξανεν ἀπ' ὀλίγον κατ' ὀλίγον. Ὁ Ἰπ. παρχος, ὁ περιφημότερος ἀπὸ ὅλης τῆς παλαιῆς Ἀσρονόμει, ἐγνώρισε 128 ἔτη πρὸ Χριστοῦ, ὅτι τὰ Μήκη τῶν ἀσέρων ὡς πρὸς τὰς Ἰσημερίας ἦτον ὅλα μεγαλύτερα παρὰ κατὰ τὰς παρατηρήσεις τῆ Τιμοχάρου καὶ τῆ Ἀρισύλλου 294 πρὸ Χριστοῦ, καὶ κατὰ τὴν Σφαῖραν τῆ Εὐδόξου, ὁ ὁποῖος εἶχε γράψῃ ἕναν αἰῶνα πρότερον, ἢ Σφαῖρα αὐτῆ ὁμως ἀνεφέρετο εἰς αἰῶνας παλαιότερους. Αὐτὴ ἡ μεταβολὴ τῶν ἀσέρων εἰς τὸ μήκος εἶναι πολλὰ αἰσθητοτέρα τὴν σήμερον, ὅταν συγκρίνη τις τὸν κατάλογον τῆ Ἰπάρχου μετὰ τῆς ἐδικῆς μας, ἢ τὰς παρατηρήσεις ὅπῃ ἀναφέρει ὁ Πτολεμαῖος, μετὰ ἐκεῖνας ὅπῃ κάμνομεν τὴν σήμερον.

Ὁ εἶχος τῆς Παρθένου, κατὰ τὰς παρατηρήσεις τῆ Ἰπάρχου 128 ἔτη πρὸ Χριστοῦ, προηγείτο 6° ἀπὸ τὴν φθινοπωρινὴν Ἰσημερίαν, ὅ ἐστι, μετρῶντας τὰ Μήκη μετὰ Ζώδια, πρὸς 30° τὸ κάθε ἕνα, τὸ μήκρτε ἦτον . . . . . 52° 24' 0".

Εὐρίσκεν ὁμως διὰ τὰ 1750 αὐτὸ τὸ μήκος ἐμπροσθινώτερον ἀπὸ τὴν Ἰσημερίαν, . . . . . 62° 20' 21".

Ἡ διαφορὰ ἢ ἡ αὐξήσις εἶναι . . . . . 26° 21'.

§. 311. Μετὰ ἕναν μεγάλον ἀριθμὸν παρομοίων συγκρίσεων, εὐρίσκω ὅτι ἡ μεταβολὴ τῶν ἀσέρων ἢ

ἡ ὀπισθοδρομία τῶν Ἰσημεριῶν, εἶναι  $1^{\circ} 23' 30''$  τὸν αἰῶνα, καὶ ἡ ὅλική περιφορά τῶν ἀσέρων, ἢ μᾶλλον ἰπεῖν, ἢ τῶν ἰσημεριῶν ὡς πρὸς τὰς ἀσέρας, εἶναι 15773 ἑνιαυτῶν. Αὕτη ἡ ποσότης δὲν εἶναι ἔντελᾶς ἰμαλή· εὐρίσκει τινὰς κάποιαν διαφορὰν ἀπὸ τὸν 8-ια αἰῶνα εἰς τὸν ἄλλον (757).

§. 312. Οἱ ἀσέρες μὴ ὄντες πάντοτε εἰς τὸ αὐτὸ ἰπόσημα ἀπὸ τὰς Ἰσημερίας, καὶ ἀπομακρυνόμενοι ἀπὸ αὐτὰς κάθε ἑνιαυτὸν,  $50''$ , ὁ ἥλιος δὲν ἐπανέρχεται εἰς τὰς αὐτὰς ἀσέρας ἀλλὰ  $20'$  βραδύτερον παρά εἰς τὰς Ἰσημερίας· ἐπειδὴ χρειάζεται  $20'$  διὰ νὰ κάμῃ  $50''$ . αὕτη ἡ ἐπιστροφή εἶναι ἐκείνη ὅπῃ ὀνομάζου ἀσερικὸν ἑνιαυτὸν, καὶ ἡ διάρκειά τε εἶναι  $365\text{η} 6^{\circ} 9' 12''$ , εἰς καιρὸν ὅπῃ ἡ ἐπιστροφή τῶν καιρῶν, ὅπῃ ὀνομάζου καὶ Τροπικὸν ἑνιαυτὸν εἶναι μόνον  $365\text{η} 5^{\circ} 48' 48''$  (82). αὐτὸς ὁ τροπικὸς ἑνιαυτὸς εἶναι ὅπῃ μεταχειρίζονται διὰ νὰ κάμῃ τὰς κοινωνικὰς ἑνιαυτὰς τῆ χρονολογία, οἱ ὁποῖοι εἶναι  $365\text{η}$ , καὶ ἐνίοτε καὶ  $366$  (305).

### Περὶ τῶν Συσοίχων Ὑψῶν.

§. 313. Αἱ διαφοραὶ τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως εἶσαι τὸ θεμέλιον τῆς μεθόδου διὰ τῆς ὁποίας ἐπροσδιορίσαμεν πρὸ ὀλίγου τὰς τόπας τῆ ἡλίου καὶ τῶν ἀπλανῶν ἀσέρων (306), εἶναι ἀναγκαῖον νὰ ἐξηγήσωμεν ἐδῶ τὴν φυσικωτέραν καὶ ἀκριβεσέραν μέθωδον ὅπῃ ἔχομεν διὰ νὰ προσδιορίσωμεν αὐτὰς τὰς διαφορὰς τῆς ὀρθῆς ἀναβάσεως, ἢ τὰς διαφορὰς τῶν διαβάσεων εἰς τὸν Μεσημβρινὸν μεταξὺ δύο ἀσέρων, ὅ ἐσι διὰ νὰ προσδιο-

I. B.

N

ρίσωμεν τὴν σιγμὴν ὅπερ κάθε ἓνας ἀπὸ τὰ δύο ἄστρα διέρη ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν.

Εἶδαμεν, εἰς τὴν ἐρμηνείαν τῆς τρόπε τῆς νὰ κἀμητινὰς μίαν Μεσημβρινὴν (145), ὅτι τὰ ἄστρα εἶναι ἐπίσης ὑψωμένα μίαν ὥραν πρὸ τῆς διαβάσεως εἰς τὸν Μεσημβρινόν καὶ μίαν μετὰ· ἔτω λοιπὸν, διὰ νὰ εὐρωμεν ἀκριβῶς τὸν χρόνον ὅπερ ἓνα ἄστρον διέρη εἰς τὸν Μεσημβρινόν, ἀρκεῖ νὰ παρατηρήσωμεν, διὰ μέσθ ἐνὸς ὥρολογίου μὲ ἐκκρεμές, τὴν σιγμὴν ὅπερ εὐρέθη εἰς ἓνα κάποιον ὑψος πρὸς τὸ ἀνατολικὸν ἀναβαίνοντας, καὶ πρὸ τῆς διαβάσεώς τε ἀπὸ τὸν Μεσημβρινόν, καὶ νὰ παρατηρήσωμεν ἔπειτα τὸν χρόνον ὅπερ εὐρίσκεται εἰς ἓνα ἴσον ὑψος καταβαίνοντας πρὸς τὴν δύτιν μετὰ τῆς διάβασιν εἰς τὸν Μεσημβρινόν· τὸ μέσον μεταξὺ αὐτῶν τῶν δύο ὥρολογικῶν σιγμῶν ἔσται ὁ χρόνος ὅπερ τὸ ὥρολόγιον ἐσημεῖονε ὅταν τὸ ἄστρον ἦτον εἰς τὸν Μεσημβρινόν.

§. 314. Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ ἄκρα τῆς ἡλίου ἐπαρατηρήθη τὸ πρῶτὸ μὲ τὸ τέταρτον τῆς κύκλου (322), καὶ ὅτι εὐρέθη τὸ ὑψος τε  $21^{\circ}$  ἐν ᾧ τὸ ὥρολόγιον ἐσημεῖονε  $8^{\text{h}} 50' 10''$ · καὶ ὅτι μετὰ τὴν Μεσημβρίαν εὐρίσκεται ἀκόμη τὸ ὑψος τε  $21^{\circ}$  πρὸς τὴν δύτιν, εἰς τὴν σιγμὴν ὅπερ τὸ ὥρολόγιον ἐσημεῖονε  $2^{\text{h}} 20' 30''$ . Ζητεῖται πόσος χρόνος ἐπέρασε ἀναμεταξὺ εἰς τὰς  $8^{\text{h}} 50' 10''$  τῆς πρωίας καὶ  $2^{\text{h}} 50' 30''$  τῆς ἐσπέρας· θέλομεν λάβει τὸ μέσον αὐτῆς τῆς διαστήματος, καὶ τῆτο ἔσται ἡ σιγμὴ τῆς μεσημβρίας εἰς τὸ ὥρολόγιον ὅπερ ἐμεταχειρίσθημεν, εἴτε ἦτον καλὰ εἰς τὴν ὥραν, εἴτε ὄχι.

§. 315. Διὰ τὰ εὐρωμεν τὸ μέτρον μεταξὺ εἰς αὐ-  
 τὰς τὰς δύο σιγμάς, πρέπει, κατ' ἓνα κανόνα τῆς ἀ-  
 κλεσέρας ἀριθμητικῆς, νὰ συνάψωμεν μαζὶ τὰς δύο  
 ἀριθμούς, ἢ νὰ λάβωμεν τὸ ἥμισυ τῆ κεφαλαία· ὁ-  
 μως, ἀντὶ δύο ὥρῶν μετὰ τὴν μεσημβρίαν, πρέπει νὰ  
 γράψωμεν 14· ἐπειδὴ τὸ ὥρολόγιον πρέπει νὰ ὑπο-  
 τεθῇ ὅτι ἐσημείωσεν ἐφεξῆς τὰς ὥρας εἰς τὴν φυσι-  
 κὴν τάξιν ἀπὸ τὰς 8 ὥρας ἕως εἰς τὰς 14· εἰς καιρὸν  
 ὅτε, τῷ ὄντι, ἢ κατὰ τὴν συνήθειαν τῆς ὥρολογι-  
 κῆς, ἐτελείωσε εἰς τὰς 12, διὰ τὰ ξαναρχίσῃ 1, 2  
 ἢ τ. Αὕτη ἡ ἀνωμαλία τῆς ὥρολογίᾳ ἤθελε συγχί-  
 σῃ τὸν λογαρισμὸν ἂν δὲν ἤθελε προσέξῃ τινάς.

Ὡρα ἐν ἣ ἡ ἄκρα τῆ ἡλίας ἦτον εἰς τὰς 21° τὸ  
 πρωτ. . . . . 8<sup>ο</sup> 50' 10"

Ὡρα ἐν ἣ ἡ ἄκρα τῆ ἡλίας ἦτον εἰς  
 τὰς 21° τὸ ἔσπερας. . . . . 14 50 30

Κεφάλαιον τῶν δύο ἀριθμῶν. . . . . 23<sup>ο</sup> 40' 40"

Ἡμισυ τῆ κεφαλαία. . . . . 11 50 20

Οὕτω λοιπὸν ὅταν ὁ ἥλιος ἦτον ἐν τῷ μεσημβρι-  
 ῶ εἰς τὸ μεγαλήτερόν τε ὕψος καὶ εἰς ἴσην ἀπέστα-  
 σιν ἀπὸ τὰ δύο παρατηρηθέντα ὕψη, τὸ ὥρολόγιον  
 ἐσημείωνε 11<sup>ο</sup> 50' 20", ὅ ἐστιν, ὅτι ὑσέριζε τῆ ἡλίας  
 9' 40". Οἱ Ἀστρονόμοι ὀλίγον φροντίζεν ἂν τὰ ὥρο-  
 λόγια τὰς πηγαινῶν ἐμπρὸς ἢ ὀπίσω, ἀνίσως μόνον  
 γνωρίζεν ἀκριβῶς τὴν ἐμπροσθοβατικὴν ἢ ὀπισθοβατι-  
 κὴν ποσότητα, ἢ τὴν γνωρίζεν ἀκριβῶς μετὰ τὴν προη-  
 γεμένην μέθοδον. Αὕτη ἡ πράξις δὲν ἔχει χρεῖαν  
 ὑποδείξεως ἐπειδὴ βλέπει τινὰς ἐναργῶς ὅτι ἀπὸ τὰς

8<sup>ο</sup> 50' 10" ἕως εἰς τὰς 11<sup>ο</sup> 50' 20", εἶναι τρεῖς ὥ-  
 ραις διάστημα 0' 10", καὶ πάλιν τὸ αὐτὸ διάστημα με-  
 ταξὺ 11<sup>ο</sup> 50' 20" καὶ 2<sup>ο</sup> 50' 30" τῆς ἑσπέρας.

§. 316. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲν εὐχαρισθῆνται νὰ  
 λάβωσιν μίαν μόνην φοράν τὸ πρῶτὸ τὸ ὕψος τῆς ἄκρας  
 τῆ ἡλίου, καὶ μίαν φοράν τὸ ἑσπέρας διὰ νὰ προσδιορίσωσιν  
 τὴν σιγμὴν τῆς Μεσημβρίας, ἀλλὰ τὸ λαμβάνουσιν 6 ἢ  
 7 φορές τὸ πρῶτὸ ἄλλας τόσας τὸ ἑσπέρας ἐπάνω εἰς  
 τὴν αὐτὴν ἄκραν τῆ ἡλίου καὶ ἐπάνω εἰς τὰς αὐτὰς συ-  
 στήχας μοῖρας· συγκρίνουσιν καθεστὸς ὕψος τῆς πρώτης, με-  
 τὰ τῆς ἑσπέρας ληφθεὶς εἰς τὴν αὐτὴν μοῖραν, καὶ εὐ-  
 ρίσκωσιν τόσα διάφορα προκύμματα, ὅσας καὶ μοῖρας ἢ ὕ-  
 ψη συγκριθέντα. Ἄν αἱ ἐργασίαι ἐσάθησαν ἀκρι-  
 βεῖς, ἡμποροῦσιν νὰ εὕρωσιν μετὰ τὴν καθεστὸς μίαν τὸ αὐτὸ  
 πρόκυμμα· εἶναι σπάνιον ὅμως νὰ μὴν εἶναι διαφορὰ  
 ἐνός ἡμιδευτέρου· τότε πέρνουσιν τὸ μέσον ἀναμταξὺ  
 ὄλων τῶν προκυμμάτων, προσδέτουστές τα μαζὶ καὶ  
 διαιροῦστές τὸ κεφάλαιον μετὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν προκυμ-  
 μάτων.

§. 317. Ἡ προηγουμένη πράξις ὑποθέτει ὅτι  
 ὁ ἥλιος περιέγραψε τὸ πρῶτὸ καὶ ἑσπέρας ἓνα μόνον  
 καὶ τὸν αὐτὸν παράλληλον, καὶ τὸ ἀναβατικὸν του  
 τόξον ἦτον ἐντελῶς ἴσον μετὰ τὸ καταβατικὸν, ὃ ἐ-  
 σιν, ὅτι ἦτον ἀπὸ τὰς 9<sup>ο</sup> τὸ πρῶτὸ ἕως εἰς τὰς  
 3<sup>ο</sup> τὸ ἑσπέρας εἰς τὸ αὐτὸ ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν ἀ-  
 πόστημα, διὰ νὰ εἶναι ἡ ὠρικήτις γωνία (191) ἡ αὐ-  
 τὴ εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος. Ὡς τόσον αὐτὴ ἢ ὑπόθεσις  
 δὲν εἶναι ἀκριβής· διὰ τὴν ὅ ἥλιος περιγράφωντας ὅλας  
 τὰς ἡμέρας πλανήτως εἰς τὴν Ἐκλειπτικὴν ἓνα τόξον



περίπευ 1<sup>ο</sup> πλησιάζει ἢ ἀπομακρύνεται ἀναγκαίως ὀλίγον ἀπὸ τὸν Ἰσημερινόν, καὶ ἡ ποσότης ἀναβαίνει ἐνίοτε εἰς ἓνα λεπτὸν μοίρας τὴν ὥραν.

§. 318. Εἶδαμεν (118) ὅτι τὸ ἡμερήσιον τόξον τῆ παραλλήλου ὁπῶ περιγράφει ἓνα ἄστρον εἰς τὴν πλαγίαν Σφαῖραν, εἶναι τόσον μεγαλύτερον, ὅσον τὸ ἄστρον πλησιέστερον εἰς τὸν ὑψωμένον πόλον, ὃ ἔστιν, ὡς πρὸς ἡμᾶς ἀρκτικώτερον· τὸ αὐτὸ εἶναι καὶ διὰ τὸ ἡμιημερήσιον τόξον, ὃ ἔστι, διὰ τὸ τόξον τῆ παραλλήλου τῆ ἀπολαμβανομένη μεταξὺ τῆ Μεσημβρινῆ καὶ τῆ ὀρίζοντος· ἂν ὁ ἥλιος δύνωντας εἶναι πλησιέστερον τῆ πόλε παρα ἀνατέλλων, τὸ ἡμιημερήσιον τόξον τῆς ἑσπέρας εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ τῆς πρωίας, ὃ ἔστιν, ὅτι ἦτον περισσότερος χρόνος ἀπὸ τὸ μεσημέρι εἰς τὴν δύσιν τε, παρά ἀπὸ τὸν ἀνατολήν εἰς τὴν μεσημβρίαν· ἔτω λοιπὸν ἡ ἀληθινὴ μεσημβρία δὲν εὐρέθη ἀπέχουσα ἐπίσης ἀπὸ τὴν ἀνατολήν καὶ ἀπὸ τὴν δύσιν. Ὅθεν δὲν ἀρκεῖ νὰ ἐκληφθῆ μέσον τι μεταξὺ τῆς ἀνατολῆς καὶ τῆς δύσεως τῆ ἡλίου, πρὸς εὐρεσιν τῆς κατὰ μεσημβρίαν σιγμῆς, ὡς ἂν νὰ συνῆπτε ἐκλαμβάνωντες αὐτὸ τὸ μέσον, ἠδὲ εἶναι τὸ ἴδιον τὰ δύο ἡμιημερήσια τόξα ἐκφρασμένα εἰς χρόνον, καὶ νὰ ἐλάβανε τὸ ἡμισυ τῆ κεφαλῆς, καθὼς ἀνωτέρω ἐκάμαμεν (315). Ἄν ὁμῶς ὁ ἓνας ἀπὸ τὴς δύο ἀριθμοὺς εἶναι μεγαλύτερος 40'', τὸ ἡμικεφάλαιον πρέπει νὰ εἶναι μεγαλύτερον 20'' ἀπὸ τὸν πρῶτον ἀριθμὸν, καὶ τὸ συνογόμενον ἔσαι 20'' περισσότερον· ἔπρεπε λοιπὸν προὶ εὐρεσιν τῆς ἀληθινῆς Μεσημβρίας νὰ ἀφαιρέθῃν 20'' (ἂν τύχη νὰ πλησιάζῃ ὁ ἥλιος εἰς

τὸν ὑψωμένον πόλον), ἀπὸ τὸ ἡμιπεφάλαιον, ἢ ἀπὸ τὸ μέσον τὸ εὐρεθὲν μεταξὺ τῆς ἀνατολῆς καὶ τῆς δύσεως. Τὸ μεταξὺ τῶν δύο σιγμῶν ληφθὲν μέσον πλησιάζει ἐξ ἴσου εἰς τὴν ἀνατολὴν καὶ εἰς τὴν δύσιν, καὶ ἀπέχει ἐπίσης ἑκατέρων, ἐπειδὴ ἐλήφθη ἀκριβῶς ἓνα μέσον μεταξὺ τῶν δύο. Ἄλλα μὲν, ὁ μεσημβρινὸς εἶναι πλησιέστερος τῆ ἡλίου ἀνατέλλοντος· ὁ δ' ἥλιος ἔφθασεν εἰς τὸν Μεσημβρινὸν πρότερον παρά εἰς τὸ σημεῖον τὸ τῆ μεταξὺ ἀνατολῆς καὶ δύσεως μέσο· ἄρα πρὸς εὐρεσιν τῆς σιγμῆς τῆς ἀληθινῆς μεσημβρίας, ἀνάγκη νὰ ἀφαιρεθῆ κάτι τι ἀπὸ αὐτὸ τὸ μέσον.

§. 319. Τὰ μέχρι τῆ δε ρηθέντα περὶ τῆς ἀνατολῆς καὶ δύσεως τῆ ἡλίου, ρητέον περὶ ὁποιοδήποτε ὕψος φεῖ εἰπεῖν ἑνὸς παράλληλου μετὰ τὸν ὀρίζοντα κύκλου ἐννοηθέντος 21° ὕψος, ὁ χρόνος ὅπῃ θέλει μεταχειρισθῆ ὁ ἥλιος νὰ πηγαίῃ ἀπὸ αὐτὸν τὸν κύκλον τὸν 21 μοιρῶν τὸν παράλληλον εἰς τὸν ὀρίζοντα ἕως εἰς τὸν μεσημβρινὸν, θέλει εἶναι μικρότερος ἀπὸ τὸν χρόνον χρειάζεται διὰ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν ἕως εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον πρὸς τὴν ἐσπέραν, ἂν ὁ ἥλιος εἰς αὐτὸ τὸ διάστημα πλησιάσῃ εἰς τὸν ὑψωμένον πόλον· ἀντὶ δὲ τῶν ἡμιμερησίων τόξων, περὶ ὧν ἤδη ὠμιλήσαμεν, θέλει αὐξήσῃ ἐδῶ αἱ ὠρήσῃαι γωνίαι (191)· ἔτω λοιπὸν πρέπει νὰ ἀφαιρεθῆ κάτι τι ἀπὸ τὸ ληφθὲν μέσον μεταξὺ τῶν χρόνων τῶν δύο ἴσων ὕψων πρὸς εὐρεσιν τῆς ἀληθινῆς μεσημβρίας· ἐξ ἐναντίας δὲ ἂν ὁ ἥλιος, ἀντὶ νὰ πλησιάσῃ εἰς τὸν βορρᾶν, ἀπομακρύνῃται, ἀπὸ τὸ πρῶτ' ἕως τὸ ἐσπέρας, ἢ ὠρη-

εία γωνία τῆς ἐσπέρας ἔσται μικρότερα ἀπὸ τὴν τῆς πρωίας, καὶ πρέπει νὰ προσεθῆ μία μικρὰ ποσότης εἰς τὴν σιγμὴν τῆς μέσῃ πρὸς εὐρεσιν τῆς κατὰ μεσημβρίας.

§. 320. Ἐξω Π ὁ ὑψωμένος πόλος (α. 27.) Ζ τὸ Zenith· Η ὁ ἥλιος· ΑΗΘΚ ἕνας κύκλος παράλληλος εἰς τὸν ὀρίζοντα, εἰς τρόπον ὅπερ τὸ σημεῖον Θ καὶ τὸ σημεῖον Η νὰ εἶναι εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος· ΠΑ τὸ ἀπόστημα τῆς ἡλίου ἀπὸ τὸν πόλον τὸ πρῶτον· ΠΘ τὸ ἀπόστημα τῆς ἀπὸ τὸν πόλον γινόμενον μικρότερον τὸ ἐσπέρας. Τὴν σιγμὴν εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἥλιος θέλει φθάσει εἰς τὸ σημεῖον Θ ὅπερ ὑποθέτω ὑψωμένον  $21^\circ$ , καθὼς εἰς τὴν παρατήρησιν τῆς πρωίας, ἡ ὠρηστία γωνία τῆς ἐσπέρας ΖΠΘ, ἢ τὸ ἀπόστημα τῆς ἡλίου καὶ τῆς ὠρηστίας κύκλου τῆς ΠΘ ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν ΠΖΑ, ἔσται μεγαλύτερον ἀπὸ τὴν ὠρηστίαν γωνίαν τῆς πρωίας ΖΠΗ· προκύπτειν ἄρα δύο τρίγωνα ΖΠΗ, ΖΠΘ, ἔχοντα ἕκαστον τὴν πλευρὰν ΖΠ κοινήν, καὶ τὰς πλευρὰς ΖΗ, ΖΘ ἴσας ἑκατέρωθεν  $60^\circ$ , ἐπειδὴ κάμνουν τὸ συμπλήρωμα τῆς ὕψους τὸ ὁποῖον εἶναι  $21$  καὶ εἰς τὰς δύο πτώσεις· αἱ πλευραὶ ΠΗ, ΠΘ εἶναι διαφορετικαὶ κατὰ λόγον τῆς μεταβολῆς ὅπερ ἡ ἀπόκλισις τῆς ἡλίου εἰς τὸ πρὸς εὐρεσιν μεταξὺ τῶν δύο ὕψων ἔλαβεν. Ἄν ἀναλυθῶσι κατὰ μέρος αὐτὰ τὰ δύο τρίγωνα πρὸς εὐρεσιν τῶν δύο ὠρηκίων γωνιῶν ΖΠΗ, ΖΠΘ, εὐρεθῆσονται διαφορετικαί· καὶ τὸ ἡμισυ τῆς διαφορᾶς τῶν ἀναχθῆν εἰς χρόνον ἀπὸ  $15^\circ$  εἰς τὴν ὥραν, ἔσται ἡ διόρθωσις ὅπερ πρέπει νὰ γένη εἰς τὸν χρόνον τῆς μέσῃ τῶν δύο ἴσων ὕψων διὰ νὰ εὐρεθῆ ἡ ἀληθινὴ

σιγμή, τῆς μεσημβρίας· ἔσ' αὕτη εἶναι ἡ ἀληθὴς ἡ ἐξίσωσις τῶν Συσοίχων ὑψῶν.

§. 321. Παραδείγματος χάριν, ἂν περὶ τὰς 20<sup>τῆ</sup> φεβρουαρία· ὅπερ ὁ ἥλιος μεταβάλλει ἀπόκλισιν 22' 53" τὴν ἡμέραν, ἂν ληφθῶσιν ὑψη εἰς τὰς 9<sup>α</sup> τὸ πρωὶ ἔσ' εἰς τὰς 3<sup>α</sup> τὸ ἑσπέρας, εὐρεθῆσονται 20" ἀφαιρέσει ἀπὸ τὴν εὐρεθείσαν διὰ τῶν ὑψῶν ὥραν. Εἶναι τύποι διὰ νὰ εὐρῆ τινὰς αὐτὴν τὴν ἐξίσωσιν τῆς μεσημβρίας χωρὶς νὰ λύη δύο τρίγωνα· ἀρκεῖ ὁμοίωσιν ὅπερ ἐδείξαμεν τὴν εὐκολοκαταληπτοτέρην μέθοδον.

### Περιγραφὴ τῆ κινήτῃ Κυκλοτετάρτε.

§. 322. Τὸ πρωτεύον τῆς Ἀστρονομίας ὄργανοι ἔσ' χρήσιμον διὰ τὰ σύσοιχα ὑψη περὶ τῶν ὁποίων ἤδη ὠμιλήσαμεν, εἶναι τὸ κινήτὸν Κυκλοτέταρτον. Ἡ χρῆσις τοῦτου εἶναι ἡ παλαιωτάτη, γενικωτάτη, ἀναγκαιοτάτη καὶ εὐχρηστοτάτη ἀπὸ ὅλα τὰ ὄργανά μας· ἔσ' διὰ τῆτο θέλω νὰ κάμω ἐδῶ τὴν περιγραφὴν τε. Ὁ τρόπος τῆς πρὸς καταμέτρησιν τῶν ὑψῶν χρήσεως αὐτῆ ἐδείχθη ἤδη λίαν εὐλήπτως (23)· δὲν εἶναι λόγος πλέον εἰμὴ τῆς λεπτολογίας τῆ ὀργάνου φερθέντος εἰς τὴν ὑπερινήν τελειοποίησιν.

ὑποδέτω ἓνα Κυκλοτέταρτον ἀκτίνος τριῶν ποδῶν, ΚΘΑ (Πίναξ Ε'. ρ. 33). Τὸ χεῖλος ὅπερ κάμνει τὴν περιφέρειαν ΑΔΘ ἐνώνεται μαζὶ μὲ τὸ κέντρον Κ μὲ τρεῖς κανόνας ἀπὸ σίδηρον ΚΑ, ΚΔ, ΚΘ, δύο δακτύλους πλατεῖς, ὀχυρωμένους τὸν κάθε ἓνα ὀπιθεν μὲ ἓνα κανόνα ἐμποδίζοντα τὴν κάμψιν. Πρὸς τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος Χ ὅλα τῆ σώματος τῆ κυκ-

λοτετάρτε είναι παγίως βαλμένος ένας ἄξων ἢ κύλινδρος δύο δακτύλους τὴν διάμετρον καὶ μακρὸς 5 ἢ 6 δακτύλους, καθέτως εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς ὀργάνης· αὐτὸς ὁ κύλινδρος ἐμβαίνει μέσα εἰς ἕνα κύλινδρον κέφιον I παρασημένον ξεχωριστὰ εἰς τὸ ΙΕ (σχ. 36)· αὐτὸ τὸ κομμάτιον ὅπου ὀνομάζουσι Γόνυ, εἶναι συνδεμένον ὄχι μόνον ἀπὸ ἕνα κύλινδρον κέφιον ὀριζοντικὸν ΙΕ, ἀλλ' καὶ ἀπὸ ἕνα ἄλλον κύλινδρον ἰχυμένον μαζί με τὸν κέφιον εἰς ἕνα κομμάτι, καὶ ὅπως βάνην κορυφικῶς εἰς τὸ β ἐπάνω εἰς τὸν πόδα τῆς ὀργάνης, ἐπάνω εἰς τὸ ὁποῖον γυρίζει ἑλκύσσεια. Διὰ τὴν ἐμποδίση τινὰς ὅπως τὸ κυκλοτέταρτον νὰ μὴν εὐγῆ ἀπὸ τὸν τόπον τε, ἐφαρμόζουσι ὅπως τῆς κέφιος κυλίνδρου ἢ τῆς κανονιᾶς I (σχ. 33) μίαν πλάκην ἀπὸ σίδηρον ὅπως σκεπάσει τὸ ὄλον· αὕτη ἢ πλάκα σαματᾶται μετὰ μίαν δυνατὴν βίδα, ἢ ὁποῖα διαπερνᾷ εἰς τὸν ἄξονα τῆς κυκλοτετάρτης, καὶ ἢ ὁποῖα γυρίζει μετὰ αὐτὸν τὸν ἄξονα χωρὶς νὰ τὸν ἀφίγη νὰ εὐγαίγη ἀπὸ τὸν κέφιον κύλινδρον.

§. 323. Τὸ διπλὴν γόνυ παρασημένον εἰς τὸ ΤΗΓ (σχ. 36.) δὲν χρησιμεύει, παρὰ ὅταν θέλη τινὰς νὰ θέσῃ ὀριζοντικῶς τὸ Κυκλοτέταρτον, ἢ νὰ τὸ ἐγαλίγη εἰς τὸν ὀριζοντα διὰ τὴν πάρη γωνίας ἐπάνω εἰς τὴν γῆν. Εἶναι θλιπτικαὶ βίδαι ἐπάνωθεν ἀπὸ τὸ ὀριζοντικὸν κέφιον κύλινδρον I, καὶ εἰς τὸν πλάγιον τῆς κορυφικῆς κέφιος κυλίνδρου E, καθὼς φαίνεται ὑποκάτω τῆς π, μετὰ τὰς ὁποῖας θλίβουσι τὸ κανόνι εἰς τὸν κέφιον κύλινδρον τε ὅταν θέλουν νὰ βάλουν παγίως τὸ κυκλοτέταρτον εἰς ἕνα ὕψος δεδομένον, ἢ εἰς ἕνα προσ-

διορισμένον κορυφικόν, ἔν τῷ ἐμποδίσει ἀπὸ τὸ γὰ γυρίζῃ.

§. 324. Πρὸς μίαν ἀπὸ τὰς ἀκτῖνας ΚΘ τῆ κυκλοτετάρτε βάνην παγίως ἕνα τηλεσκόπιον ΛΜ· τὸ εἶναι μία ἐφεύρεσις ἀξιόλογος ὅπῃ ὁ Πικάρ ἔκκαμεν εἰς τὰ 1667 διὰ τὰ Κυκλοτετάρτα· αὐτὸ τὸ τηλεσκόπιον περνα εἰς ἕνα κέρφιον χάλκινον κύλινδρον, παγίως βαλμένον διὰ ξεχειλισμάτων ὅπῃ περὴν δυναταὶ βεβαί ὅπου τὸ βαζοῦν ἀκινήτως ἐπάνω εἰς τὴν σκάφην τῆ ὀργάνῃ· εἰς τὴν ἄλλην ἄκρην Μ εἶναι ἡ δὴκη τῆ μικρομέτρῃ (534), βαλμένη ἔ αὐτῇ παγίως. Ὅσον διὰ τὸν σωλήνα ὅπῃ ἐκτείνεται ἀπὸ τὸ Λ εἰς τὸ Μ, ἄς εἶναι ἀπὸ ὅ,τι ὕλην ἔ ἂν εἶναι, αὐτὸς δὲν εἶναι παρὰ διὰ γὰ δῶση σκότος εἰς τὸ τηλεσκόπιον· ἡ σερεότης εἶναι ἀδιάφορος· ἡ τῶν δύο ὁμως τμημάτων Λ, Μ, ὅπῃ ἔχεν τὰς ὑέλες, εἶναι ἡσιώδης· ἐπειδὴ ἡ σερεότης των βεβαιώνει τὴν τῆ ὀπτικῆ ἄξονος τῆ τηλεσκοπίῃ, τὸ ὁποῖον πρέπει γὰ εἶναι ἀκριβῶς παράλληλον μὲ τὸ ἐπίπεδον τῆ ὀργάνῃ, ἔ εἰς τὴν ἀκτῖνα ὅπῃ περνα ἀπὸ τὸ σημεῖον Θ εἰς τὰς 90° ὕψος.

§. 325. Εἰς τὸ κέντρον Κ τῆ ὀργάνῃ εἶναι ἕνας χάλκινος κύλινδρος, ἀκριβῶς στρογγυλός, ὁ ὁποῖος ἔχει εἰς τὸ κέντρον τῆ ἕνα σημεῖον πολλὰ θρυπτικόν ἔ πολλὰ λεπτόν. Εἰς αὐτὸ τὸ σημεῖον θέτεν τὴν μύτην μιᾶς βελόνης ἐπάνω εἰς τὴν ὁποῖαν περνα τὴν θίλιαν τῆς μολυβδαίνης· βλέπει τινὰς ξεχωριστὰ εἰς τὰ ΛΑ τὸν κύλινδρον, καθὼς ἔ τὴν βελόνην α θέμενην εἰς τὸ κέντρον. Περὶ τὴν βελόνην α κάμμεν ἕνα γύρον μὲ τρίχα ἢ μὲ σύρμα ἐξ ἀργύρου πολλὰ λε-

πτόν· εἰς αὐτὸν τὸν γύρον δεμένον ὅλον εἰς τὸν κύλινδρον τῆ κέντρον, κρεμῦν τὴν μολίβδαιναν ἐπιφορτωμένην μὲ ἓνα βάρος, τὸ ὁποῖον φαίνεται εἰς τὸ τ (χ. 33)· αὐτὸ τὸ νῆμα σημειώνει ἐπάνω εἰς τὴν διαίρεσιν τῆ χειλὸς τὴν μοῖραν τῆ ὕψους εἰς τὴν ὁποίαν διευθύνεται τὸ τηλεσκόπιον ΜΛ. Ἡ ἄκρα τῆ κυλίνδρου ΑΑ, ὅπῃ ἔχει τὸ σημεῖον τῆ κέντρον καὶ τὴν μύτην τῆς βελόνης, πρέπει νὰ εἶναι ὀλίγον σφραγγυλευμένη ἢ κυρτὴ, διὰ νὰ μὴ δοκιμάζη τὸ νῆμα μίαν παρὰ πολὺ μεγάλην τρίψιν.

§. 326. Περὶ τὸν κύλινδρον ὅπῃ ἔχει τὸ κέντρον τῆ Κυκλοτετάρτε, εἶναι μία χάλκινος πλάκα πλατυτέρα, σφραγγυλὴ δεμένη παγίως ἐπάνω εἰς τὸ ὄργανον. Ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τμήμα εἶναι προσαρτημένος ὁ Νηματοφύλαξ ΚΟ (χ. 33)· αὐτὸς εἶναι μία μακρὰ χάλκινος δῆκη λεπτή, βασιγμένη πρὸς τὸ κέντρον, περὶ τὸ ὁποῖον γυρίζει διὰ νὰ εἰσέλθῃ πάντοτε καθεύτως, καὶ νὰ περιέχῃ τὴν μολίβδαιναν ἢ τὴν τρίχαν ὅπῃ κρέμεται ἀπὸ τὸ κέντρον διὰ νὰ σημαδεύῃ τὴν διαίρεσιν. Αὐτὸς ὁ νηματοφύλαξ ἔχει μίαν μικρὰν θύραν ἢ ὁποία κλείεται μὲ δύο μικρὰς ἀγκύλας, διὰ νὰ φυλάττῃ καλύτερα τὸ νῆμα ὑπὸ τὴν σάλευσιν τῆ ἄερος καὶ φαίνεται ἀνοιγμένη ἀριστερά. Εἰς τὸ κατώτερον μέρος Ο εἶναι μία πλατυτέρα δῆκη μερικοὶ Ἀστρονόμοι βάνουν ἓνα ἀγγεῖον μὲ νερὸν ἐν ᾧ βυθίζεται τὸ βάρος τῆς μολιβδαίνης, διὰ νὰ ὀλιγοσεύῃ ἢ ἀνθίσασσι τῆ νερῆ τὰς κυματίσεις καὶ νὰ συντέμνῃ τὴν ἐκάρκειαν αὐτῶν. Ἡ κατωτέρα δῆκη ἔχει μίαν θύραν Ζ, ὅπῃ εἶναι προσκολλημένον ἓνα μι-

κροσκόπιον, ἔχει ἕνας λύχνος με δύο ἐπιλύχνια· ὁ λύχνος χρησιμεύει νὰ φωτίζη τὸ χεῖλος ἔξω τὴν μολίβδαιναν, διὰ νὰ βλέπη τινὰς εἰς ποίαν διαίρεσιν ἀντικρίζει· τὸ μικροσκόπιον χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ μεγαλύνῃ τὰ σημεῖα, διὰ νὰ βάνῃν εὐκόλα ἔξω ἀκριβῶς τὸ νῆμα τῆ Κυκλοτετάρτε ἐπάνω εἰς τὸ σημεῖον ὅπου θέλου.

§. 327. Ἡ ὀδηγικὴ ἢ ἀνακλητικὴ ῥάβδος ΣΞΝ εἶναι μία-ὠφέλιμος πρόθεσις διὰ νὰ βάνῃν τὸ νῆμα ἐπάνω εἰς ὅποιον σημεῖον τῆ χεῖλος θέλου· τὴν βλέπει τινὰς ξεχωριστὰ παρασανομένην εἰς τὸ ΝΣ (χ. 34, ἔξω 35.) με ὅλας τὰς λεπτομέρειάς της· ὑποθετέον ὅμως ὅτι τὸ μέρος Σ (χ. 34.) εἶναι θεμέλιον ἐπάνω ἔξω εἰς τὸ προσέκβλημα τῆ μέρις Ν (χ. 35.) Ἡ ῥάβδος ἔχει τρεῖς πόδας μακροῦς· αὐτὴ εἶναι βαλμένη· ἀπὸ τὰς δύο της ἄκρας εἰς δύο θήκας ἀπὸ χάλκωμα Ν, Σ. Ὅταν σαματῶται εἰς τὸ Ν (χ. 33.), διὰ τῆς θλιπτικῆς βίδας κ, ἢ ὅποια τὴν ἐμποδίζει ἀπὸ τὸ νὰ γλισρῆ μέσα εἰς τὴν θήκην Ν, ἢ κατωτέρα ἄκρα χρησιμεύει ὡς ὑπομόχλιον· γυρίζοντας τὴν κοιλοβίδα ὅπου εἶναι εἰς τὸ ζ, ἀνεβαίνει ἢ θήκη Σ, ἢ ὅποια εἶναι παγίως βαλμένη με κομμάτιον ρ ὅπισθεν τῆ Κυκλοτετάρτε, εἰς τὸν πεδοκανόνα τῆ χεῖλος, διὰ μέσα ἑνὸς γόμφου· ὁ ὅποιος διαπερνᾷ ἔξω τὴν σιαγόνα ἔξω τὸν πεδοκανόνα κινῶντας ἔτω τὴν θήκην Σ, κάμνῃν νὰ γυρίζη τὸ χεῖλος τῆ κυκλοτετάρτε.

§. 328. Εἰς τὴν κατωτέραν ἄκραν Ν τῆς ὀδηγικῆς ῥάβδου ἐκατόρθωσαν μίαν παρομοίαν κίνησιν ὅπου ὀτηρητῆς ὅπου καταγίνεται εἰς τὸ νὰ σκοπῆ τὴν μολίβδαιναν εἰς τὸ ζ νὰ ἤμπορῆ νὰ γυρίζη τὸ κυκλοτετάρτε.



τον μίαν ὀλίγην ποσότητα, καὶ γὰρ τὸ βάνη ἀκριβῶς ἐπάνω εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον τῆς διαιρέσεως ὅπῃ πλησιάζει τὸ περισσότερον εἰς τὸ ὕψος τῆ ἀσπρῆ ὅπῃ ἔχει σκοπὸν γὰρ τηρήσει. Διὰ τῆτο ἡ Σήκη N (α. 35.) εἶναι προσηλωμένη εἰς ἓνα κομμάτι σίδηρον ἢ χάλκωμα ε με γωνίαν, ὅπῃ περνᾷ μέσα εἰς μίαν ἄλλην Σήκην λ, καὶ τελειώνει με μίαν ἄλλην βίδαν μ, ὅπῃ πιάνει μέσα εἰς μίαν κοιλοβίδα κρατημένην ἐπάνω εἰς τὴν βάση τῆς Σήκης λ, μέσα εἰς τὴν ὅποσαν γυρίζει ἐλεύθερα· γυρίζοντας λοιπὸν τὴν κοιλοβίδα μ, προβαίνειν εὐθύς ἢτε βίδα, τὸ τμήμα ε, καὶ ἡ Σήκη N, εἰς τὴν ὅποσαν εἶναι σφιγμένη ἢ ὀδηγικὴ ῥάβδος με μίαν Σλιπτικὴν βίδα κ· αὕτη ἢ ῥάβδος βιάζει ἐν ταύτῳ τό. Κυκλοτέταρτον, καὶ τὸ βάλει μεθ' ἑαυτῆς εἰς κίνησιν.

§. 329. Ὁ ἀναβάτης ΩΒ (α. 33.), ἢ ὁ πᾶς τῆ Κυκλοτετάρτη, εἶναι ἓνας κορμὸς ἀπὸ σίδηρον με διάμετρον δύο δακτύλων καὶ ὕψος  $3\frac{1}{2}$  ποδῶν· τελειώνει με ἓνα τετράγωνον ὅπῃ περνᾷ διὰ μέσῃ τῶν ῥάβδων ΠΠ ὅπῃ εἶναι τὰ σαυρωτὰ τῆ ποδός. Εἰς αὐτὸ τὸ τετράγωνον περνᾷ ἓνα κλειδί ὑποκάτω ἀπὸ τὸ Τ· εὐθύς ὅπῃ οἱ τέσσαρες ἀντερειδοντες Ρ βαλθῶν εἰς τὸν τόποντας, σφίγγων τὸ κλειδί κτυπῶντας με μίαν σφυρὰν αὐτὸ κάμνει γὰρ καταβαίνει ὁ κορμὸς ΒΩ ἐπάνω εἰς τὰς ἀντερειδοντας, καὶ κάμνει ἓνα συνάθροισμα σαθρὸν καὶ ἀμετάτρεπτον τῆ κορμῆ με τῆς ἀντερειδοντάς τε Ρ καὶ με τὰ σαυρωτὰ τε ΠΠ.

§. 330. Διὰ γὰρ βάλειν ὀρθὰ τὸ ὄργανον, μεταχειρίζονται τὰς τέσσαρας βίδας, τὰς ὅποιας βλέπει

τινάς εἰς τὰς ἄκρας Π, Π, τῶν σαυρωτῶν τῆ ποδός. αὐταὶ εἶναι ἀπὸ χάλκωμα, καὶ ἔχον ἓνα δάκτυλον διάμετρον· χρησιμεύον νὰ βασῶν τὸ ποδάρι τῆ ὀργάνου, νὰ τὸ μεταβάλλῃν διὰ νὰ κάμνῃν κορμόν τε ΩΒ ἀκριβῶς κορυφικόν, τὸ ὁποῖον αὐτὸ γνωρίζεται ὅταν ἡ μολίβδαινα παρξέῃ τὸ χεῖλος τῆ ὀργάνου· τότε ἡμπαρεῖ νὰ γυρίσῃ τινὰς τὸ Κυκλοτέταρτον ἐπάνω εἰς τὴν πόδα τε χωρὶς νὰ παύῃ τὸ ὄργανον ἀπὸ τὸ νὰ εἶναι κορυφικόν, καὶν αἰσθητῶς. Αὐταὶ αἱ βίδαι εἶναι ἐπάνω εἰς κογχίλας σιδηρᾶς, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύον μὲ τὴν τρίψιν τε εἰς τὸ νὰ ἐμποδίζῃν ὅπῃ τὸ κυκλοτέταρτον νὰ μετατοπίζεται ὅταν γυρίζῃν τὴν βίδαν.

§. 331. Ὁ ἀξιματικός κύκλος πο ἔχει 6 δακτύλους διάμετρον· εἶναι παγίως βαλμένος εἰς ἓνα κήφιον χάλκινον κύλινδρον, ὃ ὁποῖος εἶναι προσκολλημένος εἰς τὸν πόδα τῆ ὀργάνου· τὸ κανόνι Ε τῆ γόνατος ἔχει εἰς τὴν κατωτέραν τε ἄκραν μίαν διόπτραν ξ, ἡ ὁποῖα γυρίζει μαζὶ μὲ τὸ κυκλοτέταρτον, εἰς καιρὸν ὅπῃ ἡ ἀξιμαδικὴ πλάκα εἶναι παγία· ἡ διόπτρα σημειώνει μὲ τὴν κίνησίν της τὸν βαθμὸν τῆ ἀξιματικῆ ἢ τὸ σημεῖον τῆ ὀρίζοντος εἰς τὸ ὁποῖον δευδύναται τὸ ἐπίπεδον, καὶν παρ' ὀλίγον.

§. 332. Τὸ χεῖλος ΑΔΘ τῆ Κυκλοτετάρτου εἶναι τὸ ἠσιῶδες μέρος, ἔχει δύο δακτύλους πλάτος· τὸ χόνδρος τε ὅπῃ εἶναι 4 γραμμῶν, γίνεται μὲ δύο λεπίδας, μίαν ἀπὸ σίδηρον καὶ ἄλλην ἀπὸ χάλκωμα· συμφέρει ὅπῃ τὸ χάλκινον χεῖλος νὰ εἶναι καλὰ σημένον, καὶ ὅλα τε τὰ μέρη νὰ εἶναι εἰς ἓνα καὶ μόνον ἐπίπεδον μαζὶ μὲ τὸ σημεῖον τῆ κέντρος. Διὰ νὰ φθάσῃ τινὰς

εἰς αὐτὴν τὴν δύσκολον ἐργασίαν, μεταχειρίζεται ἓνα κανόνα τὸν ὁποῖον κάμνει νὰ γυρίζη τριγύρω εἰς ἓνα μεγάλον ἄξονα, ἃ βλέπει ἂν, μὲ ὅλον ὅπῃ κινεῖται, ἢ ἄκρα τῆ κανόνος εἶναι πάντοτε ἐξ ἴσου πλησίον εἰς τὸ χεῖλος εἰς ὅλα τα τὰ σημεία.

§. 333. Αἱ διαιρέσεις αἱ πλέον συνειθισμέναι γίνονται εἰς σημεία πολλὰ λεπτὰ σημειωμένα ἀπὸ 10 εἰς 10 λεπτὰ, ἐγὼ ὅμως δὲν ἠμπόρῃσα νὰ τὰ δείξω εἰς τὸ σχῆμα εἰμὴ ἀπὸ μοῖραν εἰς μοῖραν. Τὸ νῆμα τῆ μικρομέτρη M ἀρκεῖ διὰ νὰ ἐπέχη τόπον τῶν διαμέσων λεπτῶν. Ὅταν δὲν ἔχη τινὰς τελείως μικρομέτρον, διαιρεῖ τὸ χεῖλος εἰς λεπτὰ μὲ διαγωνίας ὅπῃ φαίνονται εἰς τὸ Σχῆμα 38· τὸ τόξον ΑΘ καὶ τὸ τόξον ΚΔ ὄντας τὸ κάθε ἓνα δέκα λεπτῶν, ἢ ἡ γραμμὴ ΑΚ, ὄντας διηρημένη εἰς δέκα μέρη ἴσα, ἂν τραβῆ τινὰς μίαν διαγώνιον ΑΔ μὲ δέκα ὁμοκέντρους κύκλους εἰς τὸ διάστημα ΑΚ, ἢ μολίβδαινα ΑΚ θέλει σημειώσῃ ἓνα λεπτόν, ἕξ λεπτὰ κ.τ., ἓνα λεπτόν, ἂν πέσῃ ἐπάνω εἰς τὴν πρώτην τομὴν α, καὶ ἕξ, ἂν ἐπάνω εἰς τὴν ἕκτην ε.

§. 334. Εἰς τὴν Ἐγγυλιτέραν τὰ κινητὰ Κυκλοτέταρτα ἔχον μίαν διόπτραν κινητὴν, ἢ ἓνα τηλεσκοπίον κινητόν, εἰς τρόπον ὅπῃ τὸ χεῖλος τῆ Κυκλοτέταρτε δὲν μεταβάλλεται τελείως, ἢ τὸ τηλεσκοπίον μόνον γυρίζει περὶ τὸ κέντρον, καθὼς εἰς ἓνα τοιχικὸν Κυκλοτέταρτον (ὃ εἶσι βαλμένον παγίως εἰς ἓνα τοῖχον), τὸ ὁποῖον τὸ μεταχειρίζονται ἢ αὐτὸ συχνὰ οἱ Ἀστρονόμοι. Εὐχαρισθῆνται τότε νὰ μεταχειρίζωνται μίαν μολίβδαιναν, ἢ ὁποῖα κρέμεται ἐν

πάνω εἰς τὸ ὑπερινὸν σημεῖον τῆς διαιρέσεως, ἢ καὶ εἶναι παράλληλος εἰς τὴν κορυφικὴν ἀκτῖνα τῶν 90° ὕψος. Ὅμως εἰς αὐτὴν τὴν πτώσιν μεταχειρίζονται ἓνα βερνιέρον ἢ μικρὸν κομμάτιον διαιρέσεως ὅπῃ βάνεται ἐπάνω εἰς τὸ τηλεσκόπιον.

Αὕτῃ ἡ διαίρεσις ἐπευνοήθη εἰς τὰ 1631 κατὰ μίμητιν μιᾶς ἄλλης διαιρέσεως ὅπῃ ἔκαμεν ὁ Νόνιος εἰς τὰ 1542. Ὁ εὐρετὴς ἐσόθη Πέτρος ὁ Βερνιέρος, τῷ ὁποίῳ εἶδεν τὸ ὄνομα εἰς αὐτὸ τὸ μέρος τῶν ὀργάνων μας. Τὸ βερνιέρον εἶναι μία διόπτρα, ἢ κομμάτιον χαλκῆ ΑΘ (χ. 39.) ὅπῃ γλισρᾷ ἐπάνω εἰς τὸ χεῖλος τῆ Κυκλοτετάρτη, καὶ τῇ ὁποίᾳ αἱ διαιρέσεις εἰς ἀρτίους ἀριθμοὺς ἀντικρίζον εἰς ἓνα ἀριθμὸν περιττὸν τῆς διαιρέσεως τῆ χεῖλης· ἂν τὸ βερνιέρον εἶναι διηρημένον εἰς 20 μέρη ἴσα, ἅς βαλθῆ ὑπὸ ἓνα μερίδιον 21 μερῶν τῆ Κυκλοτετάρτη· καὶ θέλει προμηθεύσει τὸ μέσον τῆ νὰ διαιρέση τινὰς καθενα ἀπὸ αὐτὰ εἰς 20 μέρη· τῷ ὄντι, ἂν ὠθῆ τινὰς τὴν διόπτραν ἓνα εἰκοσὸν τῆς διαιρέσεως, θέλει νὰ συντρέχη ἡ δευτέρα διαίρεσις τῆ βερνιέρα μαζὶ μὲ μίαν διαίρεσιν τῆ χεῖλης· καὶ ἂν βλέπη νὰ συντρέχη ἡ τρίτη, θέλει εἶναι βέβαιος ὅτι ἔκαμε νὰ προχωρήσῃ ἡ διόπτρα δύο μέρη ἢ δύο εἰκοσὰ τῆς διαιρέσεως.

§. 335. Δὲν ἠμποροῦμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν ἓνα Κυκλοτετάρτον χωρὶς νὰ τὸ δοκιμάσωμεν ἂν εἶναι ἀληθινόν. Διὰ τῆτο, παρατηροῦμεν τὸ μεσημβρινὸν ὕψος ἑνὸς ἄστρου πλησίον τῆ Ζενιθ εἰς τὰς δύο θέσεις τῆ ὀργάνου, ὅ ἐσι, μὲ τὸ χεῖλος πρὸς τὴν ἀνατολὴν καὶ ἔπειτα πρὸς τὴν δύσιν. Ἄν τὸ τηλεσκόπιον δὲν

εἶναι καλὰ παράλληλον εἰς τὴν γραμμὴν ὅπῃ περνᾷ διὰ τῆς κέντρος καὶ ἀπὸ τὴν ἀρχὴν τῆς διαιρέσεως, θέλει δώσῃ ἓνα ὕψος μεγαλύτερον εἰς τὴν μίαν θέσιν παρὰ εἰς τὴν ἄλλην· τὸ ἡμισυ τῆς διαφορᾶς ἔσται τὸ λάθος τῶν ὕψων, τὸ ὁποῖον πρέπει πάντοτε νὰ λογαριάζεται.

§. 336. Τὸ Μεσημβρινὸν τηλεσκόπιον ἢ τὸ ὄργανον τῶν διαβάσεων εἶναι ἓνα ὄργανον τόσον ἀξιόλογον εἰς τὴν Ἀστρονομίαν, ὅσον καὶ τὸ Κυκλοτέταρτον. Τὸ βλέπει τινὰς παρασημένον εἰς τὸ Σχημα 37. Τὸ τηλεσκόπιον ΑΘ περνᾷ διὰ μέσης ἐνὸς ἄξονος ΚΔ δύο ἢ τριῶν ποδῶν τὸ μᾶκρος, τελειωμένον εἰς δύο σφρόφιγγας οἱ ποῖοι βάνονται εἰς δύο ὑπερείσματα παγίως βαλμένα ἐπάνω εἰς μίαν πέτραν. Θέτῃν αὐτὸν τὸν ἄξονα καλὰ ὀριζοντικῶς διὰ μέσης εἰς ὀριζοντοζυγίαν, τὸ ὁποῖον τὸ γυρίζῃν εἰς δύο μέρη διὰ νὰ ἴδῃν ἂν εἶναι ἀληθινόν. Ἀποκαταστήνῃν τὸ τηλεσκόπιον ἀκριβῶς κάθῃτον εἰς τὸν ἄξονα, διευθύνοντές το ἐπάνω εἰς ἓνα ὑποκείμενον γήϊνον εἰς τὰς δύο θέσεις τῆς ἄξονος, ὁ σφρόφιγξ Κ ὄντας πρῶτα δεξιὰ, ἔπειτα ἀριστερά· διὰ τὴν ἂν τὸ τηλεσκόπιον ἀντικρίξῃ ἐντελῶς εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον, εἶναι βέβαιος τινὰς ὅτι εἶναι εἰς ὀρθὰς γωνίας. Διὰ νὰ βεβαιωθῇ τινὰς ὅτι αὐτὸ τὸ τηλεσκόπιον γυρίζει καλὰ εἰς τὸν Μεσημβρινόν, παρατηρεῖ ἓναν περιπολικὸν ἀστέρα ὑποκάτω καὶ ἐπάνω τοῦ πύλου· ἂν τὸ διάστημα τῶν διαβάσεων εἶναι ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ, εἶναι τινὰς βέβαιος ὅτι ὁ κορυφικὸς εἰς τὸν ὁποῖον κινεῖται τὸ τη-