

303. Δυνάμεθα δὲ νὰ προσδιορίσωμεν τὰ πρὸς Ἀνατολὰς καὶ Δυσμὰς Μίλια κάμνοντες ταύτην τὴν ἄλλην μέθεσον τῶν τριῶν .

Τὸ ὅλικόν Ἡμίτονον ,  
 Στέκη πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν διανυθέντων Μιλίων ,  
 Καθὼς τὸ Ἡμίτονον τῷ Ῥόμβῳ τῷ ἀνέμῳ ,  
 Στέκη πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν Μιλίων ἔξῃ ἀνατολικοδυτικῶν .

Ἀναγωγῆ τῶν ἀνατολικοδυτικῶν Μιλίων εἰς μοίρας ἔ μήκους .

304. Εὐριθέτης δὲ τῆς ἔ πλατῆς διαφορᾶς , πρέπει νὰ ζητήσωμεν τὸ πλάτῃ ἔ ἐρχομῆ , καὶ τὸν Μέσον παράλληλον κατὰ τὸ συνηθισμένον ἢ καὶ μετὰ ταῦτα πρέπει νὰ ἀπεράσωμεν εἰς τὴν ἀναγωγὴν τῶν ἀνατολικοδυτικῶν Μιλίων εἰς μοίρας ἔ μήκους . Ὅθεν πρέπει νὰ κάμωμεν τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν .

Τὸ συνημίτονον τῷ Μέσῳ παραλλήλῳ ,  
 Στέκη πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια ,  
 Καθὼς τὸ ὅλικόν Ἡμίτονον ,  
 Στέκη πρὸς τὴν τῷ πλατῆς διαφορὰν ἢς λεπτά .

305. Δοθέντων τῶν Μιλίων τῶν κατὰ τινὰ Ῥόμβον διανυθέντων , δυνάμεθα μὲ μίαν μόνην μέθεσον τῶν τριῶν , σύντετον ἐκ τῶν δύο πρώτων , νὰ εὕρωμεν τὴν τοῦ μήκους διαφορὰν κάμνοντες ταύτην τὴν ἀναλογίαν .

Τὸ συνημίτονον τῷ Μέσῳ παραλλήλῳ ,  
 Στέκη πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν διανυθέντων Μιλίων .  
 Καθὼς τὸ Ἡμίτονον τῷ Ῥόμβῳ τῷ ἀνέμῳ ,  
 Στέκη ἢς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν τῆς τῷ μήκους διαφορᾶς .

306. ΠΑΡ. Ἀνεχώρησα ἀπὸ τὴν  $60^{\circ}, 45'$  ἔ βορρῆς πλάτης , καὶ ἀπὸ τὴν  $15^{\circ}$  ἔ μήκους , ἔκμα δὲ 226 Μίλια καὶ  $\frac{1}{2}$  πρὸς τὸν Μ.Β (ΓΡ  $\frac{1}{2}$  Τ) . Ζητῶ λοιπὸν τὸ πλάτῃ καὶ μήκῃ ἔ ἐρχομῆ .

Πλάτ τῆς ἀναχ. Β	60° 45'	188,2 Μίλ πρὸς Ἄρκ. . . . . . 60°,45' 63,53 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 124°,38 62,19 Μίεσ παραλλ. 4,31 Διαφ ἢς Μ. Α.	
Διαφ. ἢς πλάτ⊙ Β	3,8		
Πλάτ. τῆ ἐρχομῆ Β.	63,53		
Μίεσ⊙ παραλληλ.	62,19		
Μῆκ⊙ τῆς ἀναχ.	15,0		
Διαφ. ἢς μῆκ⊙ Α	4,31		
Μῆκ⊙ τῆ ἐρχομῆ	19,31		

307. Ἐπειδὴ δὲ ὁ Μ. Β (ΓΡ ÷ Τ) κάμνει ἓνα ῥόμβον 33°, 45' μετὸν Ἄπαρκτιαν, ἐγὼ διαθέτω εἰς τὸν ἀκρόλυθον τρίτον τὸν λογαριασμόν μετὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας (302).

Λογ. Συνημιτόνων 33° 45'	9.91985
Λογ. Μιλίων 226,3	2.35468
Λογ. ἀρκτονοτίων Μιλίων	2.27453 = 188,2

Αὐτὰ τὰ 188 Μίλια κῆ ÷ κάμνουν 3° 8', 2 τῆς τῆς πλάτους διαφορᾶς, ἐξ ἧς ἐγὼ συμπεραίνω τὸ πλάτ⊙ τῆ ἐρχομῆ 63° μοιρῶν κῆ 53' ÷ πρὸς Ἄρκτον, κῆ ἐκεῖνο τῆ Μέση παραλλήλη 26°, 19', κῆ διὰ ταύτης τῆς δευτέρας ἀναλογίας (305) γράφω

Λογ. Ἡμιτόνων 33°, 45'	9.74474
Λογ. Μιλ. 226,5	2.35468
Κεφάλαιον	12.99042
Ἀφαιρέσθω ὁ Λογ. Συνημ. 62° 19'	6.96706
Λογ. τῶν λεπτῶν τῆ μήκους	2.43236 = 270', 6

Ἐχομεν λοιπὸν 270', 6 τῆς τῆ μήκους ἀνατολικῆς διαφορᾶς, τὰ ὅποια κάμνουν 4°, 30', 6, ἢ 4°, 30', 36" διότι κάθε δέκατον τῆ λεπτοῦ δύναται 6" δεύτερα. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον δυνάμεθα νὰ βάλωμεν 3°, 8', 12" διὰ τὴν διαφορὰν τῆ πλάτους.

Λύσεις τῆς δευτέρας γενικῆς Προβλήματ<sup>ο</sup>  
τῆς Ναυτικῆς.

Δοθέντ<sup>ο</sup> ἔσσιμαί τῆς ἀναχωρήσεως, τῆς Ῥόμβου ἔσσι  
Ἀνέμου, ὡς ἠκολυθήσαμεν, καὶ τῆς πλάτους τῆς ἐρχομῆς,  
να εὐρωμεν τὸ μάκρ<sup>ο</sup> τοῦ δρόμου ὅπῃ ἐκάμαμεν, καὶ τὸ  
μῆκ<sup>ο</sup> τοῦ τόπου εἰς τὸν ὁποῖον ἐφθάσαμεν.

308. ΠΑΡ. Ἀνεχώρησα ἀπὸ τὴν 44° μοῖραν τῆς  
νοτίου πλάτους, καὶ ἀπὸ τὴν 359° τῆς μήκους, καὶ πλεύσας  
πρὸς τὸν E.N 5° N (Μ.ΣΙ), ἐφθάσα εἰς τὴν 48° μοῖ-  
ραν τῆς πλάτους ὡσαύτως νοτίου. Ζητῶ λοιπὸν τὸν ἀ-  
ριθμὸν τῶν Μιλίων, ὅπῃ ἐκάμα, καὶ τὸ μῆκ<sup>ο</sup> ἔσσι  
μαί εἰς τὸ ὁποῖον ἐφθάσα.

Ἡ διαφορὰ τῆς πλάτους εἶναι 4°, 0' = 240 Μίλια.  
αὐτὸ εἶναι τὸ μάκρ<sup>ο</sup> ἔσσι διανυθέντ<sup>ο</sup> δρόμου πρὸς Ἄρκτον  
καὶ Μεσημβρίαν.

Ἄν ἡμεῖς ἠθέλαμεν πλεύσῃ ἀκριβῶς πρὸς τὸ E. N.  
(Μ. ΣΙ), ἡ γωνία τοῦ Ῥόμβου τοῦ Ἀνέμου ἔπρεπε νὰ  
ἦναι 22°, 30', πρέπει ὅμως νὰ ἀπομακρυνθῶμεν 5°. Τέ-  
των ὑποτιθεμένων, εἰς τὸ ὀρθογώνιον τρίγωνον, ὅπῃ σχη-  
ματίζεται ἀπὸ τὸν δρόμον, ἀπὸ τὴν Ἄρκτουότιον γραμ-  
μὴν, καὶ ἀπὸ τὴν Ἰσημερινὴν, ἡμεῖς γνωρίζομεν τὴν Ἄρ-  
κτουότιον γραμμὴν = 240 Μίλια, καὶ τὴν γωνίαν =  
17°, 30', ὅπου αὐτὴ σχηματίζει μετὰ τὸν δρόμον ἔχομεν  
λοιπὸν νὰ εὐρωμεν τὰ Μίλια τοῦ διανυθέντ<sup>ο</sup> δρόμου, καὶ  
τὰ λεπτὰ τῆς τοῦ μήκους διαφορᾶς, ὅπῃ ἀνταποκρίνον-  
ται εἰς τὴν Ἰσημερινὴν γραμμὴν.

309. Α'. Τὸ μάκρ<sup>ο</sup> τοῦ διανυθέντ<sup>ο</sup> δρόμου εὐρεθή-  
σεται διὰ τῆς ἀκολέθου ἀναλογίας (τόμ. α' 100).

Τὸ συνημίτονον τῆς Ῥόμβου τῆς ἀνέμου

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν τῆς τῆς πλάτους δια-  
φορᾶς.

Κμθώς ἡ ἡμιδιάμετρος,

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν Μιλίων, ὅπῃ δηλοῖ τὸ μάκρο  
τῶ δρόμου.

Λογ. \* 240 Μιλ. κ' τῆς ἡμιδιαμ. 12.38021

Λογ. Συνημ. 17°, 30' . . . . . 9.97942

Μάκροσ διανυθέντοσ δρόμου . . 2.40079 = 251,6

Αὐτὰ τὰ 251 Μιλ. κ'  $\frac{1}{2}$  εἶναι ὡσ' ἔγγυσα τὸ μάκροσ τοῦ  
δρόμου.

**310. Β'.** Διὰ νὰ εὕρωμεν τὰ πρὸς Ἀνατολάσ κ' Δυσ-  
μάσ Μίλια, πρέπει νὰ κάμωμεν μίαν ἀπὸ τὰσ δύο ἀ-  
κόλύθουσ ἀναλογίας.

Τὸ συνημίτ. τῶ ῥόμβου τῶ Ἀνέμου,

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν τῆς τῶ πλάτους διαφ.

Καθὼσ τὸ ἡμίτ. τῶ ῥόμβου τῶ Ἀνέμου.

Στέκει πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια.

Ἡ ταύτην τὴν ἄλλην.

Ἡ ἡμιδιάμετροσ,

Στέκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῶ ῥόμβου τῶ ἀνέμου.

Καθὼσ ὁ ἀριθμὸσ τῶν λεπτῶν τῆς τῶ πλάτους διαφορᾶσ,

Στέκει πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια.

**311.** Ἀφ' ἧ δὲ μὲ τὰ γνωσθέντα πλάτη λογαριά-  
σωμεν \* Μέσον παράλληλον, θέλομεν εὕρεῖ τὰ λεπτὰ τῆς  
τοῦ μήκους διαφορᾶσ, καθὼσ εἰσ τὸ προηγούμενον πρόβλη-  
μα (304). Ἐὰν ὅμως θέλωμεν νὰ εὕρωμεν τὴν τῶ μή-  
κους διαφορὰν χωρὶσ νὰ ζητήσωμεν τὰ ἀνατολικά τότε  
πρέπει νὰ κάμωμεν ταύτην τὴν ἀναλογίαν.

Τὸ συνημίτ. τῶ μέσου παραλλήλου,

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν τῆς τῶ πλάτους διαφ.

Καθὼσ ἡ ἐφαπτομένη τῶ ἀνέμου.

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπτῶν τῆς τῶ μήκους διαφορ.

230 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

Λογ. ἔσπασιον  $170.30' \dots 949872$

Λογ. Διαφ. Ἐπλα.  $4^\circ, 0' = 240 \text{ μιλ.}, 2.38021$

Κεφάλαιον  $\dots 11.87893$

Λογ. συνήμ. Μέση παραλλ.  $48' 9.84177$

Λογ.  $\tau$  λεπτῶν τῆς  $\xi$  μήκ. διαφ.  $2.03716 = 108,9$

Τὰ 108 Μίλια κ;  $\xi$  δύνανται σχεδόν  $1^\circ 49'$ , ὡς εἶναι ἡ διαφορὰ τῆς μήκους τῆς ἀνατολικῆς. Ὡς τόσον τὸ σημεῖον τῆς ἔρχμευ εὐρίσκεται εἰς τὴν  $0^\circ 49'$   $\xi$  μήκους.

Λύσις τῆς τρίτης Προβλήματ<sup>ο</sup>.

Εἰς τοῦτο τὸ Πρόβλημα ἡμεῖς ἠξέυρομεν τὴν τῆς πλάτους διαφορὰν, κ; τὸ μακρ<sup>ο</sup>  $\xi$  δρόμου, ὡς ἐκάμαμεν. Ὅθεν ζητεῖται ὁ Ῥόμβ<sup>ο</sup>  $\xi$  Ἀνέμου, κ; ἡ τῆς μήκους διαφορὰ.

312. Α'. Ὁ Ῥόμβ<sup>ο</sup> τῆς Ἀνέμου, ὅπερ εἰς τὸν δρόμον ἡμῶν ἠκολυθήσαμεν, εὐρεθήσεται διὰ τῆς ἀκολήθης ἀναλογίας (ὁμ. α'. 99).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μιλίων τῆς μακρῆς τῆς δρόμου,

Στίκει πρὸς τὴν ἡμεδιάμετρον.

Καθὼς ὁ ἀριθμὸς τῶν λεπτῶν τῆς τῆς πλάτους διαφορᾶς,

Στίκει πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς Ῥόμβ<sup>ο</sup> τῆς ἀνέμου.

313. Β'. Τὰ δὲ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια εὐρίσκονται διὰ τῆς ἀναλογίας  $\xi$  πρώτου προβλήματ<sup>ο</sup> (300), ἢ διὰ μιᾶς  $\xi$  δευτέρου προβλήματ<sup>ο</sup> (308).

314. Γ'. Διὰ νὰ εὐρωμεν τὴν εἰς μήκ<sup>ο</sup> διαφορὰν, πρέπει νὰ ζητήσωμεν τὸν Μέσον παράλληλον κατὰ τὸ συνηθισμένον, κ; νὰ μεταβάλωμεν τὰ ἀνατολικοδυτικὰ μίλια διὰ τῆς ἀναλογίας  $\xi$  (301). Δυνάμεθα ὁμῶς νὰ ἀποφύγωμεν τὸν κόπον  $\xi$  νὰ ζητήσωμεν τὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια κάμνοντες τὴν ἀναλογίαν τῆς (302).

315. Ἡ προσάρμωσις εἶναι εὐκολῶν, ὅταν ἔχωμεν τὰ δ.δόμενα· διότι ἂν υποθέσωμεν, ὅτι ἀ.εχωρήσαμεν ἀπὸ τὴν  $48^{\circ} 45'$  ἔ. βορείᾳ πλάτους, καὶ ἀπὸ τὴν  $2^{\circ} 50'$  δ. μήκῃ, πλεύσαντες δὲ 480 Μίλια ἐπάνω ἕως ἑνα ζητούμενον ῥό.βον μεταξύ Ν. καὶ Ζ. ἐφθάσαμεν ἕως τὴν  $43^{\circ} 30'$  ἔ. αὐτῆ πλάτους, καὶ ζητοῦμεν τὸν ῥό.βον, καὶ τὸ μήκῃ ἔ. ἐξ. ο.ἰ.

Ἡ διαφορά τῆ πλάτους εἶναι  $= 5^{\circ} 15' = 315$  Μίλια, ὁ δρόμῳ  $= 480$  Μίλια, ἡ διαφορά λοιπὸν τοῦ πλάτους καὶ δρόμῳ μᾶς δίδουσι τὴν ὑποθέτουσαν, καὶ μίαν πλευρὰν ἔ. ὀρθογωνίᾳ τριγώνῳ, ὅπῃ ἔχοιμεν νὰ λύσωμεν, ζητῶντες πρῶτον τὴν ὑπὸ τῆ δὺο τέτων γωνῶν πλευρῶν ἐμπεριεχομένην γωνίαν, ἡ ὁποία εἶναι ὁ ῥό.βῶν ἔ. Ἀ. νέμῳ, δεύτερον τὴν τρίτην πλευρὰν, ὅπῃ εἶναι τὸ μήκῃ ἔ. ἐρχομῆ.

Λύσις τῆ τετάρτου Προβλήματῶ.

Εἰς τῆτο τὸ πρόβλημα ἡμεῖς γινώσκουμεν τὰς διαφορὰς ἔ. πλάτους ἡλῶν καὶ τῆ μήκῃ, πρέπει λοιπὸν νὰ ζητήσωμεν τὸν ῥό.βον ἔ. Ἀ. νέμῳ, καὶ τὰ Μίλια ἔ. διαστήματος.

316 Α'. Διὰ μέση τῆ πλάτους τῆς ἀναχωρήσεως, καὶ ἔ. πλάτους τοῦ ἐρχομῆ, ὅπῃ ἀμφότερα εἰς τῆτο τὸ πρόβλημα μᾶς εἶναι δοτμένα, πρέπει νὰ ζητήσωμεν τὸν Μέσον παράλληλον, τὸν ὁποῖον θέλομεν μεταχειρισθῆ. διὰ νὰ μεταβάλωμεν τὴν εἰς μήκῃ διαφοράν εἰς ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια λέγοντες.

Ἡ ἡμιδιάμετρον, ἡ τὸ ὀλικὸν ἡμίτονον.

Σί. κη π. ὅς τὸν ἀριθμὸν τῶν λεπίδων τῆς τῆ μήκῃ διαφοράς.

Καθὼς τῆ συ. ἡμίτονον τῆ Μίση παράλληλων.

## 232 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ.

Στέκει πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικά Μίλια .

319. Β'. Διὰ νὰ εὕρωμεν τὸν ῥόμβον τῷ Ἀνέμῳ, πρέπει νὰ κάμωμεν τὴν ἀκόλουθον ταύτην ἀναλογίαν .

Ὁ ἀριθμὸς  $\varphi$  λεπτῶν τῆς  $\xi$  πλάτους διαφορᾶς ,

Στέκει πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικά Μίλια .

Καθὼς ἡ ἡμιδιάμετρος , ἢ τὸ ὅλικόν ἡμίτονον ,

Στέκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην  $\xi$  ῥόμβου τῷ Ἀνέμῳ .

318. Εὐρίσκομεν δὲ τέλῳ πάντων κ' τὸν δρόμον διὰ τῆς ἀναλογίας τῷ (303), ἢ ἂν ἡ γωνία  $\xi$  ῥόμβου ὑπερῆχη τὰς  $45^\circ$  μοίρας , τότε πρέπει νὰ κάμωμεν τὴν ἀκόλουθον ἀναλογίαν .

Τὸ ἡμίτονον  $\xi$  ῥόμβου τῷ Ἀνέμῳ ,

Στέκει πρὸς τὰ ἀνατολικοδυτικά Μίλια .

Καθὼς ἡ ἡμιδιάμετρος .

Στέκει πρὸς τὰ Μίλια τῷ διαστήματι .

319. Δυνάμεθα δὲ νὰ εὕρωμεν τὰ αὐτὰ ζητούμενα, κάμνοντας μίαν ἀπὸ τὰς δύο ἀκόλουθας ἀναλογίας .

Α'. Ὁ ἀριθμὸς  $\varphi$  λεπτῶν τῆς τῷ πλάτους διαφορᾶς ,

Στέκει πρὸς τὸ συνημ.  $\xi$  Μέσου παραλλήλου ,

Καθὼς ὁ ἀριθμὸς τῶν λεπτῶν τῆς  $\xi$  μήκους διαφορᾶς ,

Στέκει πρὸς τὴν ἐφαπτομένην  $\xi$  ῥόμβου  $\xi$  Ἀνέμου .

Β'. Τὸ συνημίτονον  $\xi$  ῥόμβου τῷ Ἀνέμῳ ,

Στέκει πρὸς  $\varphi$  ἀριθμὸν  $\varphi$  λεπτῶν τῆς τῷ πλάτους διαφ.

Καθὼς ἡ ἡμιδιάμετρος ,

Στέκει πρὸς τὰ Μίλια τῷ διαστήματι .

320. Ὅταν δὲ ἡ γωνία  $\xi$  ῥόμβου  $\xi$  Ἀνέμου ἦναι μεγαλιτέρα ἀπὸ  $45^\circ$  μοίρας , ἀντὶς νὰ κάμωμεν τὴν προηγουμένην ἀναλογίαν διὰ νὰ εὕρωμεν τὸν δρόμον , ἢμποροῦμεν νὰ κάμωμεν τὴν ἀκόλουθον .

Τὸ ἡμίτονον τῷ ῥόμβου τῷ Ἀνέμῳ ,

Στέκει πρὸς τὸν ἀριθμὸν  $\varphi$  λεπτῶν τῆς τῷ μήκους διαφ.

Καθὼς τὸ συνημίτοιον  $\Xi$  μέσῳ παραλλήλῳ ,  
 Στέκα πρὸς τὰ Μίλια τῷ διαστήματῳ .

Κ. Ε. Φ. Α. Λ. Λ. Ι. Ο. Ν. Γ.

**Μίλιον**  $\Theta$  Περὶ τῆς λύσεως τῶν προβλη-  
 μάτων τῆς Ναυτικῆς διὰ μέσῳ τῆς  
**Κλίμακ**  $\Theta$  τῶν Λογαρίθμων, ἧτις κα-  
 λῆται κοικῶς **Κλίμαξ Ἀγκλική**.

321. **Α**ἱ ἀναλογίαι, ὅπῃ ἡμεῖς μεταχαρίσθημεν εἰς  
 τὸ προηγούμενον κεφάλαιον, χρησιμεύουσι πρὸς τέτοιαι,  
 ὅταν ἡμεῖς θέλωμεν νὰ λύσωμεν τὰ προβλήματα τῆς  
 Ναυτικῆς διὰ μέσῳ τῆς **Κλίμακ**  $\Theta$  τῶν λογαρίθμων.  
 Εἰς τὸ ὑποκάτω μέρῳ τῆς ἀναγωγικῆς Χάρτας ἡμῶν,  
 ὅτῃ παρασαίνει ἕνα μέρῳ τῷ δυτικῷ Ὠκεανῷ, ἡμεῖς ἐ-  
 βλάσαμεν τρεῖς ἀπὸ αὐτὰς τὰς **Κλίμακας**.

322. Ἡ ἀγκλικὴ λεγομένη **Ἡλίμαξ** εἶναι μία ἕνω-  
 σις ὡς ὑπὲρ τὸ πλάτος τριῶν **Κλιμάκων** σηματομένων ἐπά-  
 νω εἰς ἕνα κανόνα ξύλινον. Τὸ μακρῳ αὐτῶν τῶν τριῶν  
**Κλιμάκων**, ὅπῃ ἡμῖα εἶναι ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην, εἶναι  
 ἴσον ἀκριβῶς καὶ εἰς τὰς τρεῖς, καὶ κατασκευάζονται παράλλ-  
 ηλοι. Ἡ πρώτη ἀπὸ αὐτὰς μὲν τὰς διαίσεις αὐτῆς φε-  
 νεράνει τὴν λογαρίθμους τῶν ἀτολύτων ἀριθμῶν καὶ ἐπά-  
 νω εἰς αὐτὴν τὴν **Κλίμακα** λαμβάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν  
**Μιλίων**  $\Xi$  διαστήματῳ, ἢ τὰ **Μίλια** τῷ δρόμῳ, ὅτῃ τὸ  
 Πλοῖον κάμνει, καὶ ὅλα τὰ ἄλλα μέτρα, ὅτῃ μεταχαρι-  
 ζόμεθα διὰ νὰ προσδιορίσωμεν τὸ μακρῳ τῶν πλευρῶν



## 234 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ

τῶν εὐθυγράμμων τριγώνων. Ἡ δευτέρα Κλίμαξ, ὅπῃ τίθεται ὑποκάτω τῆς πρώτης, σχηματίζεται ἀπὸ τὰς λογαρίθμους 7 ἡμιτόνων ἀπὸ μοῖραν εἰς μοῖραν ἕως εἰς  $90^\circ$  μοίρας· κὶ ἡ τρίτη τέλῃ πάντων, ὅπῃ τίθεται ὑποκάτω τῆς δευτέρας, περιέχει τὰς λογαρίθμους τῶν ἐφαπτομένων ἕως εἰς  $45^\circ$  μοίρας. Ἀυτὴ ἡ τρίτη Κλίμαξ δὲν ἐκτείνεται περισσότερον διὰ νὰ ἦναι τὸ μᾶκρῃ αὐτῆς ἴσον μὲ ἐκείνη τῆς Κλίμακῃ τῶν ἡμιτόνων. Ὅσον δὲ πρὸς τὴν πρώτην, ἢ ἐκείνην τῶν ἀπολύτων ἀριθμῶν ἡμεῖς εὐχαρισμέθα νὰ τὴν σημειώσωμεν ἕως εἰς 100.

Χρήσις τῆς Κλίμακῃ 7 λογαρίθμων.

323. Τότε ὅταν ἡμεῖς μεταχειρίζομεθα τὰς λογαρίθμους διὰ νὰ κάμωμεν μίαν μέθοδον ἀναλογικὴν, βάνομεν ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν διαφορὰν, ὅπῃ ἀπερνᾷ μεταξὺ τῶν λογαρίθμων τῶν δύο δευτέρων ὄρων, καὶ μεταξὺ τῶν λογαρίθμων τῶν δύο πρώτων ὄρων (τόμ. α'. 87.). Τὸ αὐτὸ λοιπὸν πρέπει νὰ κάμωμεν κὶ ὅταν θελεύωμεν ἐπάνω εἰς τὴν ἀγκλικὴν Κλίμακα, κὶ ἡ πράξις εἶναι λίαν εὐκολῃ. Ἀνοίγω τὸν διαβίτην μὲ ἀπὸ τὸν πρῶτον ὄρον εἰς τὸν δεύτερον· μεταφέρω δὲ αὐτὸν ἔπειτα ἐπάνω εἰς τὸν τρίτον ὄρον, κὶ ἡ ἄλλη μῆτις τῆς διαβίτης μὲ φανερῶναι τὸν τέταρτον ὄρον. Πρέπει μόνον νὰ προσέχωμεν εἰς τὴν χρῆσιν τῆς Κλίμακος τῶν ἐφαπτομένων· διότι αἱ ἐφαπτομεναί, ὅπῃ μεταχειρίζομεθα, ἀνήκουσιν εἰς γωνίας μικρότερας ἀπὸ  $45^\circ$  μοίρας.

324. Ἄς ὑποθέσωμεν, παρ. χάρ. ὅτι ἐκάμαμεν 81 Μίλιον πρὸς τὸν Μ.Β (Τ.  $\frac{1}{4}$  ΓΡ). Τώρα διὰ νὰ εὐρώμεν τὰ ἀρκτονότια Μίλια λέγομεν διὰ τῆς πρώτης ἀναλογίας, 8 προηγουμένως κεφαλαί (322).

Ἡ ἡμιδιάμετρος, ἢ τὸ ὅλικόν ἡμίτονον,

Στίκη πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν διανυθέντων Μιλίων ,  
 Καθὼς τὸ συνημίτονον πᾶ ῥόμβου τῆ ἀνέμου ,  
 Στίκη πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀρκτονοσίων Μιλίων .

325. Τίθῃμι λοιπὸν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν τὴν μίαν μῆ-  
 τιν τῷ διαβίτῃ ἐπάνω εἰς τὴν ἡμιδιάμετρον , ἢ ἐπάνω εἰς  
 τὴν 90° μοῖραν ληφθεῖσαν ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῶν λογα-  
 ρίθμων τῶν ἡμιτόνων , κὶ τὴν ἄλλην ἐπάνω εἰς τὰ 81 Μί-  
 λια , ἀριθμύμενα ἐπὶ τῆς Κλίμακος τῶν ἀριθμῶν . Ἡ  
 θέσις τοῦ διαβίτου θέλει εἰσθαι πλαγία εἰς τῷτο τὸ πρῶ-  
 τον μέρος τῆς πράξεως ὅταν ἀκολουθᾷ ὁμοῦ κινεῖται ἀπο-  
 τον ὁτιοῦτι ἡ λοξότης θέλει εἰσθαι ἡ αὐτὴ κὶ εἰς τὸ ἐπί-  
 λαπον . Χωρὶς νὰ ἀλλάξω τὸ ἀνοιγμα τῆ αὐτοῦ διαβίτου  
 μεταφέρω τὴν πρώτην αὐτῆ μῆτην ἐπάνω εἰς τὰς 58°, 15',  
 ὅπῃ εἶναι τὸ παραπλήρωμα τῆ ῥόμβου τῆ ἀνέμου , κὶ ἡ ἄλλη  
 μὲ σημαίνει ἐπὶ τῶν ἀριθμῶν 67 Μίλια βόρεια κὶ ἡ ἴση .

326. Μὲ τὴν αὐτὴν εὐκολίαν ἠμποροῦμεν νὰ εὕρωμεν  
 κὶ τὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια ὁτιοῦτι δὲν ἔχουμεν νὰ κά-  
 μωμεν , παρὰ νὰ μεταφέρωμεν τὸν διαβίτην καθὼς εἶναι  
 ἀνοιγμένος ἐπὶ τῷ ῥόμβου τῆ ἀνέμου 33°, 45', κὶ εὕρισκο-  
 μεν ἐπὶ τῶν ἀριθμῶν 45 Μίλια ἀνατολικά . Ἡ πράξις  
 αὕτη εἶναι θεμελιωμένη ἐπάνω εἰς τὴν δευτέραν ἀναλο-  
 γίαν , ὅπῃ εἶναι σημειωμένη εἰς τὸ πρόβλημα τῷ προη-  
 γυμένῳ κεφαλαίῳ ( 317 ) .

327. Αἱ πλέον εὐκολομεταχέρισοι Κλίμακες εἶναι  
 ἐκείναι , ὅπῃ κατασκευάζονται διπλαῖ ὁτιοῦτι ἠμποροῦ-  
 μεν τὰ τὰς μεταχειρισθῶμεν χωρὶς διαβίτην . Ἡ Κλίμαξ  
 τῶν ἀριθμῶν σημειοῦται ἐπάνω εἰς ἕνα κανόνα , κὶ κατα-  
 σκευάζεται εἰς τρόπον ὅσῃ νὰ τρέχη ἐλευθέρως μέσα εἰς  
 μίαν αὐλακὰ μεταξὺ εἰς ἄλλους δύο κανόνας , ἐπὶ τῶν ὁ-  
 ποίων εἶναι χαραγμένοι αἱ Κλίμακες τῶν λογαρίθμων  
 τῶν ἡμιτόνων , κὶ τῆ λογαρίθμων τῶν ἐφαπτομένων . Όταν

λοιπὸν θέλωμεν νὰ μεταχειρισθῶμεν αὐτὴν τὴν διπλὴν Κλίμακα, ὅπου εἰς τοῦτον κατασκευάζεται τὸν τρόπον, δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν ἄλλο, παρὰ νὰ σύρωμεν ἀπλῶς τὸ κανόνα τῶν ἀριθμῶν, ὅπου εἶναι ἐν μέσῳ τῶν ἄλλων δύο, τόσον ὥστε ὁ τοῦ τὰ μίλια τοῦ διαστήματος νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ ὀλικὸν ἡμίτονον, ἢ τὴν ἡμιδιάμετρον, καὶ εὐρίσκωμεν τὰ πρὸς Ἀνατολὰς, καὶ πρὸς Δυσμὰς Μίλια κατ' ἀντικρυ τῆς γωνίας τοῦ ῥόμβου τοῦ ἀνέμου, ληθῆσθαι ἐπὶ τῶν ἡμιτόνων· τὰ δὲ Μίλια τῆς κατὰ πλάτος διαφορᾶς εὐρίσκονται κατ' ἀντικρυ τοῦ παραπληρώματος τοῦ ῥόμβου τοῦ ἀνέμου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ.

### Ναυτιλία Λοξοδρομική.

328. Αἱ προηγούμεναι μέθοδοι τῆς Ναυτιλίας εἶναι ἀποχρόντως ἀκριβεῖς εἰς τὴν πρακτικὴν, εἰάν μόνον, καθὼς εἴπομεν, ἔχομεν προσοχὴν εἰς τὸ νὰ ἀνάγωμεν τὰς δρόμους ἡμῶν καθεὶ ἡμέραν· καὶ δὲν κάμνωμεν ποτὲ αὐτὰς τὰς ὑπολαβανομένας γενικὰς ἀναγωγὰς, εἰς τὰς ὁποίας ἐνίοτε συντρέχομεν ἐξ αἰτίας τῆς ἀμελείας ἡμῶν, ὅπου δὲν ἐκαταγίναμεν νὰ μάθωμεν ὅλην τὴν ἀκρίβειαν τῶν κοινῶν κανόνων. Ὅταν οἱ δρόμοι ἡμῶν ἦναι λίαν μικροὶ, ἢ διὰ νὰ μεταχειρισθῶ μίαν κυριωτέραν φράσιν, ὅταν ἢ κατὰ τὸ πλάτος ἀλλαγὴ ἦναι μέτριος, μὴ ὅλον ὅτι ὁ δρόμος ἡμῶν νὰ ἦναι πολὺ μακρὺς, ἢ γενομένη ἡπόθεσις ἐπάνω εἰς τὰ πρὸς Ἀνατολὰς καὶ πρὸς Δυσμὰς Μίλια, ὅτι δηλαδὴ

ἔγιναν ἐπάνω εἰς ἓνα παράλληλον, ὅπου κρατᾷ ἀκριβῶς τὸν μέσον τρόπον μεταξὺ εἰς τὰ δύο πλάτη, δὲν ὑπόκειται εἰς κανένα ἀμάρτημα αἰσθητόν. Ὅταν ὁμοίως ἢ κατὰ τὸ πλάτῃ διαφορά ἦναι πολὺ μεγάλη, καὶ ὅταν ἡμεῖς ἔχωμεν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν νὰ μεταβάλλωμεν πολλὰ ἀνατολικοδυτικὰ Μίλια, τὸ σφάλμα εἶ μέσῃ παραλλήλῃ ἡμπορεῖ νὰ γένη μεγάλη. Ὡς τόσον διὰ τὴν τελειότητα τῆς τέχνης ἡμῶν, καὶ διὰ νὰ ἔχωμεν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν ἓνα ὄρον συγκρίσεως, εἰς τὸν ὅποτον ἡμποροῦμεν νὰ προσρέχωμεν εἰς τὰ παρέξεναι συναπαντήματα, ἔχομεν χρεῖαν ἀπὸ κανμίαν ἄλλην ἀκριβεστέραν μέθοδον.

Εὐρεῖν τὴν κατὰ τὸ μήκος διαφορὰν ἀκριβεστέρον διὰ τὴν πλέον μακρυνὴν ὁδὸν, καὶ μάλιστα διὰ ἐκείνην, ὅτε κάμνῃσι μετὰ τὸν Μεσημβρινὸν μίαν γωνίαν  $45^\circ$  μοιρῶν.

329. Ἡ μοναχὴ θεραπεία, ἐπὶ μᾶς παρασάινεται διὰ νὰ ἀποφύγωμεν τὸ ἀμάρτημα εἶ μέσῃ παραλλήλῃ, συνίσταται εἰς τὸ νὰ διαιρῶμεν τὸν ὁδὸν, ὅπῃ ἐκάμαμεν εἰς μικρότατα μεροῖδια, καὶ νὰ κάμνωμεν τὴν ἀναγωγὴν κατὰ μέρος. Ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ ἀποκαταστήσωμεν αὐτὰ τὰ μεροῖδια μᾶλλον, ἢ ἴτον μικρά· εἶναι ἀληθινὸν ὁμοίως, ὅτι ὅταν ἡμεῖς πλέωμεν, φέρῃ ἐπ᾿αὐτὸν, πρὸς τὸν Ἀρκταπηνλιώτην (ΓΡ.), καὶ θεωρῶμεν κατὰ μέρῃ ἕκαστον μέρος τοῦ ὁδοῦ, ὅπῃ ἀνταποκρίνεται εἰς ἓνα λεπτόν τῆς τοῦ πλάτους διαφορᾶς, ἡμποροῦμεν μετὰ κάθε δίκαιον νὰ λάβωμεν τὸ λοξοδρομικὸν τριγωνίδιον, ὡς ἀκριβῶς εὐθύγραμμον. Πρὸς τέτοιαι δὲν ἔχωμεν νὰ φοβώμεθα ἕτε κανένα σφάλμα ὡς ἀπὸ τὸ μέρῃ εἶ μέσῃ παραλλήλῃ· διότι θέλει εἶσθαι ὡσαύτως ἀδιάφορον τὸ νὰ κάμωμεν τότε τὴν ἀναγωγὴν διὰ τὸ μήκῃ ἐπάνω εἰς τὸν παράλληλον εἶ πλάτους τῆς ἀναχωρήσεως, ἢ ἐπάνω εἰς ἐκεῖνον εἶ πλάτους

τοῦ ἐρχομῶ τῷ μικροτάτῳ μέρει τῷ δρόμῳ . Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι κυρίως λίαν διεξοδική· ἀλλ' ἐκτὸς ὅτῳ ἡμποροῦμεν νὰ τὴν συντέμνωμεν, φθάνει νὰ τὴν προσαρμώσωμεν μερικῶς εἰς μίαν μόνην λοξοδρομικὴν, καθὼς εἶναι ἐκείνη τοῦ Ἀρκταπηλιώτῳ (ΓΡ) .

330. „ Όταν δύο δρόμοι περιλαμβάνονται μεταξύ εἰς τὰ αὐτὰ πλάτη, ἢ κατὰ τὸ μήκος διαφορά, ὅτῳ αὐτοὶ προξενῶσιν, εἶναι ἀκριβῶς, ὡςπερ αἱ ἐφαπτόμεναι τῶν λοξοτήτων αὐτῶν, ἢ τῶν γωνιῶν, ὅτῳ αὐτοὶ κάμνῃσι μὲ τὸν Μεσημβρινόν . Τῆτο καταλαμβάνεται εὐκόλως, ὅταν ἡμεῖς βάλωμεν ὀλίγην προσοχὴν· διότι ἐπειδὴ ἡ διαφορά εἶναι πλάτῃς εἶναι ἢ αὐτὴ τέσον διὰ τὸν ἕνα, ὡσὰν κ' διὰ τὸν ἄλλον δρόμον, δῆλον ὅτι τὰ πρὸς Ἀνατολὰς κ' Δυσμὰς Μίλια ἔσονται, ὡςπερ αἱ ἐφαπτόμεναι τ' δύο γωνιῶν τ' ῥόμβων εἰ ἀνέμῳ, ὅπῳταν ἡμεῖς ἀνάγωμεν αὐτὰ τὰ Μίλια εἰς μοίρας εἰς μήκῃς, ὁ μέσος παράλληλος, ὅποιος κ' ἂν ἦναι, μὲ τὸ νὰ ἦναι ἀκριβῶς ὁ αὐτὸς, αἱ δύο διαφοραὶ εἰς μήκῃς ἔσονται ἔτι ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, αὐτὰὶ θέλῃν εἶσθαι πάντοτε ἢ μία πρὸς τὴν ἄλλην, ὡςπερ αἱ ἐφαπτόμεναι τῶν δύο ῥόμβων εἰ ἀνέμῳ . Φαίνεται δὲ κ' τῆτο ὡσαύτως, ὅπῳταν διαιρέσωμεν τὸν δρόμον εἰς μικρὰ μέρη . Τὰ μικρὰ ἀνταποκρινόμενα μέρη, ὅτῳ θέλῃν περιέχονται μεταξύ εἰς τὴν αὐτὴν παραλλήλῳ μὲ τ' Ἰσημερινόν, θέλῃν μᾶς προξενῆται μικρὰς τινας διαφορὰς τῷ μήκῃς ἀναλόγῃς μὲ τὰς ἐφαπτομένας τῶν λοξοτήτων τῶν ῥόμβων εἰ ἀνέμῳ . „ Ὡς τέσον ἀρκεῖ νὰ λογαριασῇ τις μίαν φορὰν διὰ ὅλας τὰς διαφορὰς εἰς μήκος διὰ μίαν μόνην λοξοδρομικὴν, διὰ τὸν Ἀρκταπηλιώτην, φέρ' εἰπῶν· κ' ἂν κατασκευάσῃ ἕνα Πίνακα, δύναται νὰ τὸν μεταχειρισθῇ κ' διὰ τὴν λοιπὴν ῥόμβῳ εἰ ἀνέμῳ, κάμνοντας ταύτην μόνην τὴν ἀπλὴν ἀναλογίαν .

Ἡ ἠμιδιάμετρος, ἢ ἡ ἠμιδιάμετρος,  
 Στέκει πρὸς τὴν τῶ μήκει διαφοράν, ὅπῃ ὁ Πίναξ μᾶς δίδει διὰ  
 τὸν Α.Α'.

Καθὼς ἡ ἠφαπτομ. τῆς λοξότητος, κάθε ἄλλῃ ῥόμβῳ τῶ ἀνέμου,  
 Στέκει πρὸς τὴν τῶ μήκει ζητημένην διαφοράν.

331. Δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν λοιπὸν, παρὰ νὰ λο-  
 γαριάσωμεν ἀμέσως τὰς κατὰ μήκῃ διαφοράς διὰ τὸν  
 Ἀρκταπηλιώτην. Ἀνίσως ἡ ΑΙ (σχ. ιγ') παρασαίνει  
 αὐτὸν τὸν δρόμον, κ' τὸν ὑποθέσομεν διηρημένον κυρίως εἰς  
 μικρὰ μέρη, ὅπῃ νὰ ἀνταποκρίνονται εἰς κάθε λεπτόν τῆς  
 κατὰ πλάτος διαφοράς, ὅλα τὰ μέρη ΑΦ, ΦΘ, ΘΗ,  
 κτ, τῆς λοξοδρομίας θέλουν εἶσθαι ἴσα ἀναμεταξύτων, κ'  
 πᾶσαι αἱ μικραὶ ποσότητες ΑΦ, ΜΘ, ΗΗ, κτ. καθ' ἑσ  
 προέβημεν πρὸς Ἀνατολὰς, ἔσονται ἐκάστη ἐνὸς λεπτῶ,  
 ἢ ἐνὸς τρίτου τῆς λέγας. Ὅσον δὲ πρὸς τὰς μικρὰς ἀντα-  
 ποκρινόμενας διαφοράς εἰς μήκος εἶναι φανερόν, ὅτι αὐταὶ  
 αὐξάνουσι κατ' ἀναλογίαν, ὅπῃ προχωρεῖ τις εἰς τὸν Πό-  
 λον, κ' ὅτι αὐταὶ γίνονται μεγαλύτεραι κατὰ τὴν αὐτὴν  
 ἀναλογίαν, καθ' ἣν τὸ ὅλικόν ἡμίτονον θέλει εἶσθαι με-  
 γαλύτερον ἀπὸ τὸ ἡμίτονον ἔ παραπληρώματος ἔ πλά-  
 τος, ἢ καθ' ἣν ἡ τέμνουσα ἔ πλάτους θέλει εἶσθαι μεγαλη-  
 τέρα ἀπὸ τὸ ὅλικόν ἡμίτονον. Ἐπειδὴ δὲ αἱ μικραὶ πλευ-  
 ραὶ ΑΦ, ΜΘ, Ν, κτ. ὅπῃ παρασαίνουσι τὰ πρὸς Ἀνατο-  
 λὰς κ' Δυσμὰς Μίλια, εἶναι ἀκριβῶς ἐνὸς λεπτῶ, ἢ ἐνὸς  
 τρίτου τῆς Λέγας, ἡμεῖς ἠμποροῦμεν νὰ κάμωμεν ταύτην τὴν  
 ἀναλογίαν.

Ἡ ἠμιδιάμετρος, ἢ ὅλικόν ἡμίτονον,

Στέκει πρὸς ἓνα Μίλιον.

Ὡς περ ἡ τέμνουσα ἐκάστῃ πλάτους.

Στέκει πρὸς τὴν ἐλαχίστην διαφοράν τῶ μήκει, ἢ πρὸς τὸ ἐλα-  
 χιστὸν τόξον τῶ ἀνταποκρινόμενῃ ἰσημερινῶ.

332. Ἐπεταὶ λοιπὸν ἐντεῦθεν, ὅτι ἡμεῖς δὲν ἔχομεν

νὰ κάμωμεν, παρὰ νὰ πέρωμεν κατὰ διαδοχὴν ἀπὸ τῆς Πίνακας τῶν ἡμιτόνων ὅλας τὰς φυσικὰς τεμνύσας ἀπὸ λεπτὸν εἰς λεπτὸν, κὶ νὰ τὰς συνάψωμεν ὁμῶς, κὶ ὅτι ἀνίσως χωρίσωμεν τὴν κατὰ τὰ δεξιὰ πέντε χαρακτῆρας, οἱ κατὰ τὰ ἀριστερὰ ἐκποληφθέντες θέλουν μᾶε δώσει τὴν εἰς μῆκ<sup>⊙</sup> διαφορὰν σημειωμένην εἰς λεπτὰ διὰ τὸν Ἀρκταπηλιώτην. Μὲ αὐτὴν τὴν μέθοδον ἐλογαριάσθη ὁ Πίναξ, ὅπῃ εἰς τὸ τέλ<sup>⊙</sup> εἰ παρόντ<sup>⊙</sup> τόμῳ εὐρίσκεται. Ἐὰν ἐγὼ ζητήσω εἰς αὐτὸν τὸ Πίνακα κατ' ἀντικρυ τῆς 62° 0', εὐρίσκω 4775 μέρη, ἢ λεπτὰ· διότι ἡ πρόσθεσις πασῶν τῶν τεμνύσων ἀπὸ λεπτὸν εἰς λεπτὸν δίδει 4775 λεπτὰ τῆς διαφορᾶς εἰς ὅλικῳ μήκῳ, ὅταν μισεύωμεν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν, κὶ πλέωμεν πρὸς τὸν Ἀρκταπηλιώτην μέχρι τῆς 62°, 0' τῷ πλάτῳ. Ἀνίσως δὲ μετὰ τὴν εὐρεῖσιν τῆς κατὰ μῆκ<sup>⊙</sup> διαφορᾶς διὰ τὴν 62° μοῖραν τοῦ πλάτῳ θέλομεν νὰ εὐρωμεν πόσον αὐτὴ αὐξάνει, ὅταν ἀκολουθῶμεν νὰ πλέωμεν πρὸς τὸν Ἀρκταπηλιώτην μέχρι τῆς 62°, 10', ἀρκεῖ τότε νὰ προσθέτωμεν τὰς 10 τεμνύσας, ὅπῃ ἀκολουθῶσι, κὶ νὰ χωρίζωμεν τὴν κατὰ τὰ δεξιὰ πέντε χαρακτῆρας, τὸ ὅποῖον ἰσοδυναμεῖ μετὰ τὴν διαίρεσιν διὰ τῶν 100000, κὶ θέλομεν εὐρεῖ κοντὰ 21' λεπτὸν κὶ ἕνα τρίτον, ἢ ἀκριβέστερον 21', 35319 διὰ τὴν αὐξήσιν ἔξομεν δὲ κὶ 4796' λεπτὰ, ὅπῃ δύνανται 79°, 56' διὰ τὴν κατὰ τὸ ὅλικόν μῆκ<sup>⊙</sup> διαφορὰν.

333. Ὁ Πίναξ, ὅπῃ περιέχει αὐτὰς τὰς ποσότητες καλεῖται Πίναξ τῶν αὐξητικῶν πλατῶν· διότι αὐτὲς δηλοῦν εἰς τὸν ἴδιον καιρὸν τὰς αὐξήσεις, ὅπῃ πρέπει νὰ δοθῶσιν εἰς τὰς μοῖρας τῷ Μεσημβρινῷ εἰς τὰς ἀναγωγικὰς Χάρτας. Ἡλεῖς ἀκολουθῶμεν ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν μέθοδον ὅπῃ ἠκολυθήσαμεν εἰς τὸ τρίτον βιβλίον ( 104, κὶ ἔξῃς ) διὰ νὰ τὰς προσδιορίσωμεν. Δύω εἶναι τὰ τέλη,

ὅπῃ

ὅπῃ ἤμπορεῖ εἰς ἔχῃ τις, κάμνοντας τὴν αὐτὴν πράξιν· δύναται δὲ ζητῶντας τὸ κεφάλαιον πασῶν τῶν τεμνυσῶν, ἀφ' ἧς ἀφαιρῶνται οἱ κατὰ τὰ δεξιὰ 5 χαρακτῆρες, εἰς προβάλη αὐτὰ τὰ δύο πράγματα· πρῶτον, εἰς εὐρη τὴν κατὰ τὸ μήκος διαφορὰν εἰς λεπτὰ διὰ τὸν Ἀρκταπηλιώτην· δεύτερον, εἰς εὐρη τὴν ἔκτασιν, ὅπῃ πρέπει εἰς δώση εἰς τὰ μέρη τῆς Μεσημβρινῆς εἰς τὰς Θαλασσιναίας Χάρτας. Ὡς τόσον μίαν φοράν ὅπῃ ἡμεῖς θέλομεν εἰς παραστήσωμεν τὴν ῥόμβου εἰς ἀνέμου μετ' εὐθείας γραμμὰς ἐπὶ τῆς εἰς τὰς Χάρτας, κάμνει χρεία εἰς δώσωμεν εἰς τὰ μέρη τῆς Μεσημβρινῆς μήκη ἴσα ἀκριβῶς μετὰ τὰς μεταβολὰς τοῦ μήκους, ὅπῃ ὁ Ἀρκταπηλιώτης μᾶς προξενεῖ.

Ἐτέρα μέθοδος περι τῆς λογαριασμῶν τῶν κατὰ τὸ μήκος διαφορῶν διὰ τὴν ῥόμβου εἰς ἀνέμου, τῶν ὁποίων ἡ λοξότης εἶναι  $45^\circ$ .

334. Ἡμεῖς ἔχομεν μίαν ἄλλην μέθοδον πολλῶν συντομωτέραν ἀκόμη διὰ τὴν εὐρεσιν τῶν κατὰ τὸ μήκος διαφορῶν διὰ τὸν Ἀρκταπηλιώτην. Μῦλλον τῆς οὗτος εἶναι συντομωτέρα, ἄλλο τόσον εἶναι δύσκολον τὸ εἰς καταλάβητις τὸν λόγον αὐτῆς. Ἡμεῖς πέρνομεν ἀπὸ τῆς Πίνακας τῶν λογαρίθμων τῶν ἡμιτόνων, καὶ ἐφαπτομένων, τῶν ὁποίων τὸ χαρακτηριστικὸν συντροφεύεται ἀπὸ 6 χαρακτῆρας, τὴν λογαρίθμους τῶν ἐφαπτομένων τῆς ἡμίσεως τῆς ἀποστάσεως ἐκάστη πλάττει ἀφ' ἑνὸς τῶν Πόλων. Πέρνομεν δὲ πάντοτε τὴν διαφορὰν αὐτῶν τῶν λογαρίθμων, καὶ διαιρῶντες αὐτὴν διὰ  $126 \frac{1}{2}$  εὐρίσκομεν ἐν τῷ πηλίκῳ τὴν κατὰ τὸ μήκος διαφορὰν εἰς λεπτὰ διὰ τὸν Ἀρκταπηλιώτην.



ΠΑΡ. α'. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι ἀνεχωρήσαμεν ἀπὸ τὸν Ἰσημερινὸν, καὶ ὅτι πλέοντες πρὸς τὸν Α.Α' (ΓΡ.) ἐφθάσαμεν τέλει πάντων εἰς τὴν 62° μοῖραν ἔ πλατύς. Θέλωμεν λοιπὸν νὰ εὕρωμεν τὴν ἔ μήκος διαφορὰν.

335. Ὁ μὲν Ἰσημερινὸς ἀπέχει ἀπὸ τὸ ἀρκτικὸν Πόλον 90°, ὁ δὲ μέσος παράλληλος ἔρχομα 28° ἀπὸ τὸν αὐτὸν Πόλον· τὸ δὲ ἕμισυ τῶν ἀποστάσεων εἶναι 45°, καὶ 14°. Ἐγὼ ζητῶ τὸν λογαριθμὸν τὸ ἐφαπτομένον 10.000000, καὶ 9.396771, καὶ διαιρῶντας τὴν διαφορὰν αὐτῶν 0,603229 διὰ τὸ 126 $\frac{1}{2}$ , εὕρισκω 4775' διὰ τὴν ἔ μήκος διαφορὰν, τὸ ὁποῖον συμφωνεῖ ἀκριβῶς μὲ τὸν Πίνακα τῶν ἀύξητικῶν πλατῶν.

ΠΑΡ. β'. Ἀναχωρῶ ἀπὸ τὴν 30° μοῖραν ἔ νοτίω πλατύς· πλέω πρὸς Α.Α' (ΓΡ.) μέχρι τῆς 70° μοίρας ἔ βορείω πλατύς. Ζητῶ λοιπὸν τὴν ἔ μήκος διαφορὰν.

336. Πέρνω τὴν ἀπόστασιν τῶν δύο παραλλήλων τῆς ἀναχωρήσεως, καὶ τοῦ ἐρχομοῦ, καθ' ἣν ἀπέχουσι ἀπὸ τὸ ἕνα, ἢ ἀπὸ τὸν ἄλλον Πόλον. Αἱ δύο ἀποστάσεις ἀπὸ τὸν ἀρκτικὸν Πόλον εἶναι 120°, καὶ 20°, τὸ ἕμισυ εἶναι 60°, καὶ 10°. Ζητῶ δὲ τὸν λογαριθμὸν τὸ ἐφαπτομένον, καὶ διαιρῶν τὴν διαφορὰν αὐτῶν 0.992242 διὰ τὸ 126 $\frac{1}{2}$ , εὕρισκω 7854' διὰ τὴν ἔ μήκος διαφορὰν, ἢ ὁποῖα εὕρισκεται ἢ αὐτὴ μὲ ἐκείνην, ὅτῃ μᾶς δίδει ὁ Πίναξ τῶν ἀύξητικῶν πλατῶν, συνάπτωντας 1888', ὅτῃ εἶναι ἡ κατὰ μῆκος διαφορὰ ὅτῃ ἀνταποκρίνεται εἰς 30°, μὲ 5966',

ὅτῃ ἀνταποκρίνονται εἰς τὰς 70°. ἦγυν  $\frac{992242}{126\frac{1}{2}} =$

$$7454' = 1888' + 5966' = 7854'.$$

Λύσις τῶν Προβλημάτων τῆς Ναυτιλίας διὰ τῶν  
Πινάκων τῶν αὐξητικῶν πλατῶν.

337. Ἐὰν δε θέλωμεν νὰ λύσωμεν τὸ πρόβλημα, ἐν  
ᾧ δοθέντ<sup>ο</sup> ἔστω σημεῖον τῆς ἀναχωρήσεως, ἔστω ῥόμβος τῷ ἀ-  
νέμῳ, κὶ τοῦ δρόμου, ζητᾶται τὸ σημεῖον ἔρχομῶ, πρέ-  
πει νὰ ζητήσωμεν τὴν κατὰ τὸ πλάτ<sup>ο</sup> διαφορὰν, κα-  
θὼς εἰς τὸν (299) διὰ μέσῳ τῶν ἡμιτονολογαρίθμων. Ὡς  
δὲ πρὸς τὰ ἄλλα προβλήματα πρέπει νὰ κάμνωμεν πάν-  
τοτε εἰς τὸν τρόπον, ὥστε νὰ ἔχωμεν τὸν ῥόμβον τῷ ἀνέμῳ,  
κὶ τὸ πλάτ<sup>ο</sup> τῆς ἀναχωρήσεως, κὶ τοῦ ἔρχομῶ, κὶ μετὰ  
ταῦτα πρέπει νὰ συντρέχωμεν εἰς τὰ αὐξητικὰ πλάτη  
διὰ νὰ εὔρωμεν τὴν κατὰ τὸ μήκ<sup>ο</sup> διαφορὰν· διότι εἰς  
τὸν Πίνακα φαίνονται τὰ αὐξητικὰ μέρη, ὅπῃ ἀνταπο-  
κρίνονται εἰς ἐκάτερα τὰ πλάτη τῆς ἀναχωρήσεως δηλαδὴ  
κὶ ἔρχομῶ. Ὅθεν πρέπει νὰ ἀφαιρῶμεν τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ  
ἄλλο, ὅταν τὰ δύο πλάτη ἦναι τῆς αὐτῆς ἐπωνυμίας, κὶ  
νὰ τὰ συνάπλωμεν, ὅταν τὸ πλάτ<sup>ο</sup> τῆς ἀναχωρήσεως,  
κὶ ἐκεῖνο ἔρχομῶ ἦναι διαφόρου ἐπωνυμίας. Καὶ μὲ αὐ-  
τὸν τὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ εὔρωμεν τὴν κατὰ τὸ μήκ<sup>ο</sup>  
διαφορὰν εἰς λεπτὰ διὰ τὸν Α. Α' (ΓΡ), ὅπῃ ἤθελε μᾶς  
φέρειν ἀπὸ τὸ ἓνα πλάτ<sup>ο</sup> εἰς τὸ ἄλλο. Ἐὰν ὅμως ὑποθέ-  
σωμεν, νὰ μᾶς λείπῃ ὁ Πίναξ τῶν αὐξητικῶν πλατῶν,  
ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ ζητήσωμεν αὐτὴν τὴν κατὰ τὸ μήκ<sup>ο</sup>  
διαφορὰν διὰ τῆς προηγουμένης μεθόδου (333), ἐτέλος πάν-  
των δὲν μᾶς μένει νὰ κάμωμεν ἄλλο, παρὰ τὴν ἀκόλου-  
θον ταύτην ἀναλογίαν.

Τὸ ὀλικὸν ἡμίτονον, ἢ ἡ ἐφαπτομένη  $45^\circ$  μοιρῶν,  
Στέκη πρὸς τὴν τῷ πλάτ<sup>ο</sup> διαφορὰν εἰς μέρη αὐξητικὰ, ἢ  
πρὸς τὴν τῷ μήκ<sup>ο</sup> διαφορὰν διὰ τὸν Α. Α' (ΓΡ).  
Ὡςπερ. ἡ ἐφαπτ. τῷ ῥόμβῳ τῷ ἀνέμῳ, ἐρ<sup>ο</sup> ἔστω κυρίως ἐπιλεύσαμενο  
Στέκη πρὸς τὴν τῷ μήκ<sup>ο</sup> ζητούμενην διαφορὰν.

ΠΑΡ. α'. Αναχωρῶ ἀπὸ τὰ περίξ τῆς Μαρτίνικας ἐκ τῆς  $14^{\circ}, 0'$  βόρειν πλάτους, κ' ἐκ τῆς  $318^{\circ}$  μοίρας β' μήκους ἕκαστα 990 Λέγας, ἢ 2970 Μίλια πρὸς τὸν Υ.Κ (ΓΡ  $\frac{1}{4}$  Λ). Ζητῶ λοιπὸν νὰ μάθω τὸ πλάτος κ' μήκος β' τόπου, εἰς ὃν εὐρίσκομαι.

338. Ἐγὼ εὐρίσκω κατ' ἀρχὰς τὴν β' πλάτους διαφορὰν διὰ τῶν κοινῶν μεθόδων (331). Μοῦ εὐγαίνει 1650 Μίλια πρὸς Ἄρκτον, ἅτινα δύνανται  $27^{\circ}, 30'$ . Τὸ πλάτος λοιπὸν β' ἐρχομῶ εἶναι  $42^{\circ}, 10'$  βόρειον. Ζητῶ δὲ μετὰ ταῦτα εἰς τὸν Πίνακα τῶν αὐξητικῶν πλατῶν τὰ μέρη, ὅπῃ ἀνταποκρίνονται εἰς τὸ πλάτος τῆς ἀναχωρήσεως, κ' εἰς ἕκαστο β' ἐρχομῶ κ' εὐρίσκω 890, κ' 2795, τῶν ὁποίων ἡ διαφορὰ εἶναι 1905 ἂν αὐτὸς λοιπὸν ὁ ἀριθμὸς ἤθελε μοι φανερώσῃ τὴν τῶ μήκους διαφορὰν, ἂν ἐγὼ κυρίως ἤθελε πλεύσω πρὸς τὸν Α.Α' (ΓΡ.). Ἡ παρῶσα ὁμως διαφορὰ, ὅπῃ ἐγὼ ζητῶ, θέλει εἶσθαι μεγαλύτερη διότι ἐγὼ ἐπλευσα πρὸς τὸν Υ.Κ (ΓΡ  $\frac{1}{4}$  Λ), ἥτις εὐρεθήσεται διὰ τῆς ἐπομένης ἀναλογίας.

Ἡ ἡμιδιαμείρη, ἢ ἡ ἐφαπτομένη  $45^{\circ}$  μοιρῶν,

Στέκει πρὸς τὴν τῶ μήκους διαφ = 1905', ὅπῃ ἀνήκει τὸν Α.Α'.

Ὡσπερ ἡ ἐφαπτομένη  $56^{\circ}, 15'$

Στέκει πρὸς τὴν τῶ μήκους παρῶσαν διαφορὰν = 2851'.

Αὕτη δύναται  $47^{\circ}, 31'$  διαιρεθῆσαι διὰ β' 60. Τὸ μήκος λοιπὸν β' τότε, εἰς τὸν ὁποῖον ἐγὼ ἔφθασα, εἶναι  $5^{\circ}, 31'$ .

339. Ἐὰν ἐγὼ ἤθελε λύσω τῦτο τὸ πρόβλημα διὰ τῶν κοινῶν μεθόδων μεταχειριζόμενῶ τὸν μέσον παράλληλον, ἤθελον εὐρη  $46^{\circ}, 48'$  διαφορὰν τῶ μήκους εἰς τρόπον ὅτι ἕκαμνε χρεία νὰ πῆσω εἰς ἕνα κατ' ἔλλειψω σφάλμα  $43'$  λεπτῶν ἐπάνω εἰς τὸ μήκος.