ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ.

ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Εἰσαγωγή.

Η τέχνη τῆς Ναυτιλίας, ἥτις ὀνομάζεται κοινῶς ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ, συνίσταται εἰς τὸ νὰ γνωρίζῃ ὁ Ναύτης ὅλας τὰς ἰδιότητας καὶ περιστάσεις τοῦ δρόμου, τὸν ὁποῖον κάμνει τὸ πλοῖον εἰς τὴν Θάλασσαν. Ἀυτὴ τὸν διδάσκει ὄχι μόνον τὸ νὰ προσδιορίζῃ εἰς ποῖον σημεῖον τῆς Θαλάσσης εὑρίσκεται εἰς κάθε στιγμὴν τῆς Ναυτιλίας του, ἀλλὰ καὶ τὸ νὰ γνωρίζῃ τὴν κυρίως διεύθυνσιν, ὁποῦ πρέπει νὰ ἀκολουθήσῃ, διὰ νὰ ὑπάγῃ εἰς τὸν λιμένα, ὁποῦ ἀπεφάσισε.

Η Ναυτιλία διαιρεῖται εἰς δύω, εἰς ΑΚΡΩΘΑΛΑΣΣΙΟΝ, καὶ εἰς ΠΕΛΑΓΙΟΝ, Ἀκρωθαλάσσιος λέγεται ἐκείνη, διὰ μέσου τῆς ὁποίας πλέομεν πλησίον εἰς τὴν στερεάν, ὑπάγοντες ἀπὸ ἓν ἀκρωτήριον εἰς ἄλλο, χωρὶς νὰ χάσωμεν παντελῶς τὴν γῆν ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμούς μας. Τοῦτο τὸ εἶδος τῆς Ναυτιλίας συνίσταται εἰς τὸ νὰ γνωρίζῃ ὁ Ναύτης λεπτομερῶς τὰ ἀκρωτήρια, τοὺς λιμέναις, τὲς κόλπες τῆς θαλάσσης, τὲς ποταμὲς, ὁπȣ̈ εἰσέρχονται εἰς αὐτὴν, τὰς ξέρας, τὰ ῥεύματα, τὸ βάθος, πόσον εἶναι, κ̀ εἰς ἕνα λόγον, εἰς τὸ νὰ ἔχῃ μίαν μεγάλην πρᾶξιν.

ΠΕΛΑΓΙΟΣ ὀνομάζεται ἐκείνη, διὰ μέσȣ τῆς ὁποίας πλέομεν εἰς τὸ πέλαγος, ἢ διαπερȣ̈μεν τὸν ὠκεανὸν, χωρὶς νὰ βλέπωμεν παντάπασι τὴν γῆν. Ὅθεν ἐδῶ ὁ Ναύτης δὲν ὁδηγᾶται πλέον ἀπὸ τὴν ςερεὰν, καθὼς εἰς τὴν Ακρωθαλάσσιον, ἀλλὰ πρέπει νὰ παρατηρῇ συνεχῶς τὰ Ἄςρα, κ̀ νὰ λαμβάνῃ τὸ ὕψος αὐτῶν.

Διὰ τȣ̈το λοιπὸν εἶναι ἀναγκᾶιον εἰς τὸν Ναύτην τὸ νὰ ἐξεύρῃ κᾂν τὲς ἀναγκαιοτέρȣς ὁρισμὲς τῆς Σφάιρας, κ̀ νὰ ἔχῃ μίαν σύντομον ἔιδησιν τῶν ςοιχέιων τῆς Ἀςρονομίας. Και ἐπειδὴ ἡ Ἀςρονομία, κ̀ μάλιςα ὅλα τὰ μέρη τῆς Ναυτικῆς, μεταχειρίζεται πολλὰς λέξεις, κ̀ διαφόρȣς γνώσεις τῆς Γεωμετρίας, δὲν εἶναι, ςοχάζομαι, ἔξω τῆς προκειμένης ὑποθέσεως, τὸ νὰ ἐξηγήσωμεν εἰς τὴν ἀρχὴν κᾂν ποίας ἀρχὰς, κ̀ γνώσεις τῆς Γεωμετρίας, ὅσαι ἀνήκȣν μόνον εἰς τὴν Ναυτικήν.

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

Ὁρισμοὶ, κ̀ Εξηγήσεις τῆς Γεωμετρίας.

1. Υποκέιμενον τῆς Γεωμετρίας εἶναι τὸ μέτρον τῆς Εκτάσεως. Ἡ ἔκτασις ὅμως ἔχει τρεῖς διαςάσεις, ΜΗΚΟΣ, ΠΛΑΤΟΣ, κ̀ ΒΑΘΟΣ. Ο͂θεν εἰς μίαν ἔκτασιν, δύναται τις νὰ θεωρήσῃ ἢ τὸ μῆκος της μόνον, ἢ τὸ

μῆκος κ̀ τὸ πλάτος ἐις τὸν ἴδιον καιρὸν, ἢ τέλος πάντων, τὸ μῆκος, τὸ πλάτος, κ̀ τὸ βάθος.

2. Οἱ Γεωμέτραι ὀνομάζουν ΓΡΑΜΜΗΝ τὸ μῆκος τῆς ἐκτάσεως μόνον. Καὶ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΝ τὸ μῆκος, κ̀ τὸ πλάτος. Τέλος πάντων τὸ μῆκος, τὸ πλάτος, κ̀ τὸ βάθος μιᾶς ἐκτάσεως λέγεται ἀπὸ αὐτοὺς ΣΩΜΑ, ἢ ΣΤΕΡΕΟΝ.

3. Αἱ ἐπιφάνειαι εἶναι δύω λογιῶν, ἐκεῖναι, τῶν ὁποίων ὅλα τὰ σημεῖα ἅπτονται μιᾶς εὐθέιας γραμμῆς, ὁποῦ κινεῖται ἐις κάθε μέρος ἐπ' αὐτῆς, ὀνομάζεται ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΠΙΠΕΔΟΣ, καθὼς εἶναι, παραδείγματος χάριν, ἡ ἐπιφάνεια ἑνὸς τραπεζίου, ἑνὸς καθρέπτου.

4. Αἱ δὲ ἐκεῖναι, τῶν ὁποίων τὰ σημεῖα δὲν ἅπτονται μιᾶς εὐθέιας γραμμῆς, ὀνομάζεται ἐπιφάνεια ΚΥΡΤΗ, καθὼς εἶναι ἡ ἐπιφάνεια μιᾶς καμάρας, μιᾶς σφαίρας, κ̀ τὸ μέσα μέρος τῆς κυρτῆς ἐπιφανέιας ὀνομάζεται ΚΟΙΛΗ ἐπιφάνεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Περὶ Γραμμῶν, περὶ Κύκλου καὶ περὶ Γωνιῶν.

5. ΕΥΘΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗ λέγεται ἐκείνη, ἥτις ἀπερνᾷ ἀπὸ ἓν σημεῖον ἐις ἄλλο κατ' εὐθεῖαν, κ̀ εἶναι μικροτέρα ἀπὸ ὅλας τὰς ἄλλας, ὅσαι δύνανται νὰ ἀπεράσουν ἀπὸ τὸ ἓν ἐις τὸ ἄλλο σημεῖον, καθὼς εἶναι ἡ ΑΒ (σχῆ: α΄).

6. ΚΑΜΠΥΛΗ ΓΡΑΜΜΗ *ὀνομάζεται τὸ μακρύτερον διάστημα ἀπὸ ἕνα τόπον εἰς ἄλλον, καθὼς εἶναι ἡ* ΓΔ (*σχῆ:* β′).

7. ΓΡΑΜΜΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ *λέγονται ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι ἀπέχουν ἐξ ἴσου ἡ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην, καὶ ἐκβαλλόμεναι τόσον ἀπὸ τὸ ἓν μέρος, ὡσὰν καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο δὲν σμίγουν ποτὲ, καθὼς ἡ* ΑΒ *καὶ* ΓΔ (*σχῆ:* γ′).

8. *Ὅταν μία εὐθεῖα γραμμὴ πίπτῃ ἐπάνω εἰς μίαν ἄλλην, καὶ τὴν κόπτῃ εἰς τρόπον, ὥστε νὰ μὴ κλίνῃ εἰς τὸ ἓν μέρος περισσότερον ἀπὸ τὸ ἄλλο, τότε ὀνομάζεται* ΚΑΘΕΤΟΣ, *οὕτως ἡ* ΓΔ *λέγεται κάθετος εἰς τὴν* ΑΒ, *καὶ πάλιν ἡ* ΑΒ *κάθετος εἰς τὴν* ΓΔ (*σχῆ:* δ′).

9. ΓΡΑΜΜΗ ΠΛΑΓΙΑ *ὀνομάζεται· ἐκείνη, ἥτις πίπτει ἐπάνω εἰς μίαν ἄλλην, κλίνουσα περισσότερον εἰς τὸ ἓν μέρος αὐτῆς, παρὰ εἰς τὸ ἄλλο, καθὼς ἡ* ΘΗ (*σχῆ:* ε′) *εἶναι πλαγία εἰς τὴν* ΕΦ, *καὶ ἡ* ΕΦ *εἰς τὴν* ΘΗ.

Περὶ Κύκλου καὶ Διαιρέσεως αὐτοῦ.

10. Ὁ ΚΥΚΛΟΣ *εἶναι ἓν σχῆμα ἐπίπεδον, καὶ ὁλοστρόγγυλον, τὸν ὁποῖον περιγράφομεν μὲ ἕνα διαβίτην εἰς τοῦτον τὸν τρόπον, κρατῶντες τὴν μίαν μύτην τοῦ διαβίτου ἀκίνητον, καὶ γυρίζοντες τὴν ἄλλην ἕως οὗ νὰ ἔλθῃ εἰς τὸ σημεῖον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχισε. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον στέκει ἡ ἀκίνητος μύτη τοῦ διαβίτου, ὀνομάζεται* ΚΕΝΤΡΟΝ, *καθὼς τὸ* Γ (*σχῆ:* ϛ′). *καὶ ἡ γραμμὴ, τὴν ὁποίαν περιγράφει ἡ ἄλλη μύτη, λέγεται* ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ, *καθὼς ἡ* ΑΒΔΕ. *Καὶ κατὰ ταύτην τὴν ἔννοιαν ἡμεῖς λέγομεν πολλάκις ἡ περιφέρεια τῆς γῆς ἡ περιφέρεια τοῦ οὐρανοῦ.*

11. Αἱ εὐθεῖαι γραμμαὶ, ὁπȣ̃ ἀπὸ ἓν σημεῖον τῆς περιφερείας ἀπερνȣ̃ν εἰς ἓν ἄλλο διὰ μέσȣ τȣ̃ κέντρȣ, ὀνομάζονται ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ, ἡ εὐθεῖα ΑΔ εἶναι μία διάμετος, κ̔ δύναταί τις νὰ γράψῃ κ̔ ἄλλας, ὅσας θέλει, φθάνει μόνον νὰ ἀπερνȣ̃ν διὰ μέσȣ τȣ̃ κέντρȣ, αἱ ὁποῖαι θέλȣν εἶσθαι ὅλαι ἴσαι ἀναμεταξύ των.

12. Τὸ ἥμισυ μιᾶς Διαμέτρȣ, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τȣ̃ κέντρȣ κ̔ τῆς περιφερείας, ὀνομάζεται ΗΜΙΔΙΑΜΕΤΡΟΣ, καθὼς ἡ ΓΑ, ΓΦ, ΓΔ. Εἶναι φανερὸν λοιπὸν ὅτι εἶναι ὅλαι ἴσαι ἀναμεταξύ των.

13. Ἓν μέρος τῆς περιφερείας ἑνὸς κύκλȣ, καθὼς τὸ ΑΦ, ὀνομάζεται ΤΟΞΟΝ. Η εὐθεῖα γραμμὴ, ἥτις σμίγει τὰς δύω ἄκρας τȣ̃ τόξȣ, καθὼς ἡ ΑΦ, ὀνομάζεται ΧΟΡΔΗ, ἢ κόρδα.

14. Οἱ Γεωμέτραι μοιράζȣν ὅλην τὴν περιφέρειαν ἑνὸς κύκλȣ μικρȣ̃, ἢ μεγάλȣ εἰς 360 ἴσα μέρη, τὰ ὁπȣ̃ια ὀνομάζȣν ΜΟΙΡΑΣ, κ̔ κάθε μοῖραν εἰς ἄλλα 60 ἴσα μέρη, τὰ ὁπȣ̃ια ὀνομάζȣν λεπτὰ πρῶτα, κ̔ πάλιν κάθε πρῶτον λεπτὸν, εἰς ἄλλα 60 ἴσα μέρη, τὰ ὁπȣ̃ια ὀνομάζȣν λεπτὰ δεύτερα, κ̔ κάθε δεύτερον λεπτὸν εἰς 60 ἴσα μέρη, τὰ ὁπȣ̃ια ὀνομάζȣν λεπτὰ τρίτα, κ̔ ȣ̔́τω καθ' ἑξῆς.

15. Σημειȣ̃μεν τὰς μοίρας πολλάκις μὲ τȣ̃το τὸ σημεῖον °, τὰ λεπτὰ πρῶτα μὲ τȣ̃το ′, τὰ δεύτερα μὲ τȣ̃το ″, κ̔ τὰ τρίτα μὲ τȣ̃το ‴, κ̔ ἀκολȣ́θως ὡσαύτως, γράφοντες αὐτὰ μετὰ τὰ ψηφία, ἅτινα δηλȣ̃ν τὸν ἀριθμὸν, κ̔ ὀλίγον τι ἐπ' αὐτῶν. Παραδ: χάρ: ὅταν θέλωμεν νὰ φανερώσωμεν ἓν τόξον ἢ μέρος τῆς περιφερείας 15 μοιρῶν, 26 πρώτων λεπτῶν, 18 δευτέρων, κ̔ 6 τρίτων, γράφομεν ȣ̔́τω $15^{\circ}\ 26'\ 18''\ 6'''$.

16. Επειδὴ ἡ περιφέρεια ἑνὸς κύκλȣ εἶναι 360° μοιρῶν, τὸ ἥμισυ τῆς περιφερείας θέλει εἶσθαι 180° μοιρῶν, καὶ τὸ τέταρτον μέρος της 90°, καὶ τὸ ἕκτον μέρος 60°, καὶ τὸ δωδέκατον 30° καὶ τὸ ἀκοςὸν μέρος της 15°, καὶ καθ᾽ ἑξῆς.

Περὶ τῶν Γωνιῶν.

17. ΓΩΝΙΑ ὀνομάζεται ἡ κλίσις δύω γραμμῶν, ὁπȣ̃ ἔχει ἡ μία ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην, ὅταν ἀνταμόνωνται εἰς ἓν σημεῖον. Τὸ σημεῖον Β (σχη: ζ') κατὰ τὸ ὁποῖον συμπίπτȣν αἱ γραμμαὶ, ὀνομάζεται ΚΟΡΥΦΗ τῆς γωνίας, καὶ αἱ δύω γραμμαὶ ΑΒ, καὶ ΒΓ λέγονται ΠΛΕΥΡΑΙ τῆς γωνίας.

18. Διὰ νὰ φανερώσωμεν μίαν γωνίαν, γράφομεν πολλάκις ἓν γράμμα εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας. Ὅταν ὅμως γράφωμεν τρία, τὸ δεύτερον γράμμα πάντοτε μᾶς φανερώνει τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, ὅτως ἡμεῖς σημειȣ̃μεν τὴν γωνίαν, ὁπȣ̃ σχηματίζεται ἀπὸ τὰς δύω εὐθείας ΑΒ, καὶ ΒΓ, γράφοντες πάντοτε τὸ ςοιχεῖον, ὁπȣ̃ φανερώνει τὴν κορυφὴν δεύτερον. Ὅθεν ἡ γωνία, ὁπȣ̃ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν ΑΒ καὶ ΒΓ πρέπει νὰ σημειωθῇ κατὰ τȣ̃τον τὸν τρόπον ΑΒΓ, ἢ ΓΒΑ· καὶ ὄχι ΑΓΒ ȣ̃τε ΒΑΓ.

19. Ὅταν ἡ γωνία σχηματίζηται ἀπὸ δύω εὐθείας γραμμὰς, ὀνομάζεται ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΣ, καὶ ὅταν σχηματίζηται ἐπάνω εἰς μίαν Σφαῖραν ἀπὸ δύω τόξα ἑνὸς μεγίςȣ κύκλȣ, ὀνομάζεται, ΣΦΑΙΡΙΚΗ.

20. Τὸ μέγεθος τῆς γωνίας δὲν προέρχεται ἀπὸ τὸ μάκρος τῶν πλευρῶν, ἀλλὰ μόνον ἀπὸ τὴν θέσιν, ἢ κλίσιν, ὁπȣ̃ ἔχȣν ἡ μία ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην. Ὅσον

τὸ ἄνοιγμα ἢ ἡ κλίσις αὐτῶν εἶναι μεγαλητέρα, τόσον εἶναι μεγαλητέρα καὶ ἡ γωνία. Τὸ μέτρον τῆς γωνίας λαμβάνεται ἐις μοίρας ἐπάνω ἐις τὸ τόξον τοῦ κύκλου ΑΓ, ὁποῦ ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν δύω πλευρῶν αὐτῆς, καὶ ὁποῦ περιγράφεται ἀπὸ τὴν κορυφήν της Β, λαμβανομένην ὡς κέντρον (α). Αἱ γωνίαι ἔχουσι διάφορα ὀνόματα, κατὰ τὴν διάφορον κλίσιν, ὁποῦ ἔχουν ἁι πλευραὶ ἀναμεταξύ των. Εἶναι τριῶν ἐιδῶν, ΟΡΘΑΙ, ΟΞΕΙΑΙ, καὶ ΑΜΒΛΕΙΑΙ.

21. ΓΩΝΙΑ ὀρθὴ λέγεται ἐκείνη, ὁποῦ εἶναι 90° μοιρῶν, ἢ ἐκείνη ὁποῦ ἔχει διὰ μέτρον τὸ τέταρτον μέρος ἑνὸς κύκλου. Επειδὴ τότε ἁι δύω γραμμαὶ, ὁποῦ σχηματίζουν τὴν γωνίαν, εἶναι κέθετοι, ἢ ὀρθαὶ ἡ μία πάνω ἐις τὴν ἄλλην, οὕτως ἡ ΑΒΓ γωνία (σχῆ: ϛ΄) εἶναι ΟΡΘΗ, διότι περιλαμβάνει τὸ τόξον ΑΒ, ὁποῦ εἶναι τὸ τέταρτον μέρος ἑνὸς κύκλου, ἤτοι μοιρῶν 90° ὡσαύτως καὶ ἡ ΒΓΔ διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν.

22. ΟΞΕΙΑ γωνία λέγεται ἐκείνη, ὁποῦ σχηματίζεται ἀπὸ δύω γραμμὰς, τῶν ὁποίων ἡ κλίσις, ἢ τὸ ἄνοιγμα εἶναι μικρότερον ἀπὸ μίαν ὀρθὴν γωνίαν, οὕτως ἡ ΑΓΦ γωνία εἶναι ὀξεῖα, διότι περιλαμβάνει τὸ τόξον ΑΦ, τὸ ὁποῖον εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ τέταρτον μέρος τῆς περιφερείας, ὡσαύτως ἡ ΒΓΦ γωνία εἶναι ὀξεῖα διὰ τὸν αὐτὸν λόγον.

Φαίνεται λοιπὸν ἀπὸ τοῦτο ὅτι εἶναι ἓν ἄπειρον πλῆθος ὀξειῶν γωνιῶν ἤγουν 10°, 15°, 20° κτ. διότι

(α) Ἤγουν βάνομεν τὴν μίαν μύτην τοῦ διαβήτου εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας Β, καὶ μὲ τὴν ἄλλην μύτην γράφομεν μεταξὺ τῶν πλευρῶν της ἓν τόξον κύκλου, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μέτρον τῆς γωνίας.

φθάνει μία γωνία νὰ ἦναι μικροτέρα ἀπὸ 90° μοίρας, διὰ νὰ ἦναι ὀξεῖα.

23. ΑΜΒΛΕΙΑ τέλος πάντων γωνία λέγεται ἐκείνη, ὁπȣ εἶναι μεγαλητέρα ἀπὸ μίαν ὀρθὴν γωνίαν, ἤγȣν ὅταν τὸ τόξον, ὁπȣ ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν πλευρῶν της, ἦναι μεγαλήτερον ἀπὸ 90° μοίρας, καθὼς ἡ ΔΓΦ (σχῆ: ς'). Ουτω λοιπὸν εἶναι ἓν ἄπειρον πλῆθος ἀμβλειῶν γωνιῶν 100°, 110° 120° μοιρῶν κτ.

24. ΠΑΡΑΠΛΗΡΩΜΑ ἑνὸς τόξȣ, ἢ μιᾶς γωνίας λέγεται ἡ διαφορὰ αὐτῆς μεταξὺ τῆς ὀρθῆς γωνίας, ἢ τῶν 90° μοιρῶν. Παραδ: χάρ: ἂν μία γωνία ἦναι 30° μοιρῶν, τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς θέλει εἶσθαι 60°, κ᾽ ἂν ἡ γωνία ἦναι 50°, 50', τὸ παραπλήρωμα αὐτῆς θέλει εἶσθαι 22°: 28', ȣ̃τω τὸ παραπλήρωμα τῆς γωνίας ΑΓΦ (σχῆ: ς') εἶναι ἡ γωνία ΒΓΦ, κ᾽ ἀνάπαλιν ὡσάυτως τὸ παραπλήρωμα τῆς ΔΓΦ ἀμβείας γωνίας εἶναι ἡ γωνία ΒΓΦ.

25. ΑΝΑΠΛΗΡΩΜΑ δὲ μιᾶς γωνίας, ἢ ἑνὸς τόξȣ λέγεται ἡ διαφορὰ μεταξὺ δύω ὀρθῶν γωνιῶν, ἢ 180° μοιρῶν, ȣ̃τως ἁι γωνίαι ΔΓΦ, κ᾽ ΑΓΦ εἶναι Αναπληρώματα ἡ μία τῆς ἄλλης.

ΚΕΦΑ-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Προβλήματά τινα τῆς πρακτικῆς Γεωμετρίας.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α'.

Ἀπὸ ἓν δοθὲν σημεῖον νὰ σύρῃ τις μίαν παράλληλον εἰς μίαν εὐθεῖαν γραμμήν.

ΛΥΣΙΣ.

26. Ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ δοθὲν σημεῖον εἶναι τὸ Α, ἀπὸ τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ σύρωμεν τὴν ΑΒ παράλληλον εἰς τὴν ΓΔ (σχη: ἡ κ; 9'). Λάβε τὸ σημεῖον Α, ὡς κέντρον, κ; μὲ τὸν διαβίτην σου γράψον τὸ τόξον ΕΓΦ, ὁπῦ νὰ ἀγκίζῃ τὴν ΓΔ γραμμὴν χωρὶς νὰ τὴν κόπτῃ. Πάλιν λάβε τὸ σημεῖον Δ, ὡς κέντρον, κ; μὲ τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου γράψον τὸ τόξον ΘΒΗ. Γράψε ἔπειτα τὴν ΑΒ εὐθεῖαν εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α, ὁπῦ μᾶς ἐδόθη, κ; ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ τόξου ΘΒΗ, κ; αἱ δύω εὐθεῖαι ΑΒ, κ; ΓΔ θέλουν εἶσθαι παράλληλοι ἀναμεταξύ των.

27. ΑΛΛΗ ΛΥΣΙΣ: Λάβε τὸ δοθὲν σημεῖον Α, ὡς κέντρον, κ; ἄνοιξον τὸν διαβίτην σου, ὅσον θέλεις, ἤγουν ἀπὸ τὸ Α ἕως εἰς τὸ Δ, κ; γράψον τὸ τόξον ΔΒ. Λάβε τὸ σημεῖον Δ, ὡς κέντρον κ; μὲ τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου γράψον τὸ τόξον ΑΓ. Λάβε ἔπειτα τὸ διάστημα ΑΓ, κ; φέρε το ἀπὸ τὸ σημεῖον Δ εἰς τὸ

Β. Γράψε τώρα τὴν ΑΒ εὐθεῖαν, κ) αὐτὴ θέλει εἶσθαι παράλληλ⊗ εἰς τὴν ΓΔ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β'.

Ἀπὸ ἓν δοθὲν σημεῖον ἐκτὸς μιᾶς εὐθείας γραμμῆς, νὰ σύρῃ τις μίαν Κάθετον ἐπάνω εἰς αὐτὴν τὴν γραμμήν.

28. ΛΥΣΙΣ. Ἂς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ σημεῖον, ὁποῦ μᾶς ἐδόθη, εἶναι τὸ Α, κ) ζητεῖται νὰ τραβίξωμεν μίαν κάθετον ἐπάνω εἰς τὴν ΒΓ (σχη: ί κ) ιά). Λαμβάνω τὸ δοθὲν σημεῖον Α ὡς κέντρον, κ) γράφω κατὰ τὴν ἀρέσκειάν μου τὸ τόξον ΒΙΓ, τὸ ὁποῖον κόπτει τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν εἰς δύω σημεῖα, εἰς τὸ Β, κ) εἰς τὸ Γ. Καὶ πάλιν ἀπὸ τὸ σημεῖον Β, κ) Γ, γράφω μὲ τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου, λαμβανόμενον κατὰ τὴν θέλησίν μου, δύω μικρὰ τόξα κύκλου, τα ὁποῖα κόπτονται εἰς τὸ Δ. Ἔπειτα ἀπὸ τὸ δοθὲν σημεῖον Α, κ) ἀπὸ τὸ σημεῖον Δ γράφω τὴν ΑΙ εὐθεῖαν, ἥτις εἶναι ἡ κάθετ⊗ ΑΙ.

29. ΑΛΛΗ. Ἀνίσως τὸ δοθὲν σημεῖον Α, ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν ἄκραν Δ τῆς ΒΔ εὐθείας, κ) ὁ τόπ⊗ δὲν συγχωρεῖ νὰ μακρύνω τὴν εὐθεῖαν ταύτην, τραβῶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Α τὴν πλαγίαν γραμμὴν ΑΒ κατὰ τὴν θέλησίν μου. Καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ, τὸ ὁποῖον εἶναι εἰς τὴν μέσην τῆς γραμμῆς ταύτης, κ) μὲ ἓν ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου ἴσον μὲ τὴν ΑΓ, ἢ ΒΓ, γράφω τὸ ἡμικύκλιον ΒΔΑ, τὸ ὁποῖον θέλει δείξει τὸ σημεῖον, ἐπάνω εἰς τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ πέσῃ ἡ ζητουμένη κάθετ⊗ ΑΔ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Γ΄.

Δοθέντος ἑνὸς σημείου ἐπάνω εἰς μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν, νὰ σύρῃ τις μίαν κάθετον εἰς αὐτὴν τὴν γραμμήν.

30. ΛΥΣΙΣ. Ἂς ὑποθέσωμεν ὅτι τὸ σημεῖον ὁποῦ μᾶς ἐδόθη, εἶναι τὸ Α τῆς ΒΓ εὐθείας (σχη: ιγ΄), κὴ θέλομεν νὰ γράψωμεν ἐπάνω εἰς αὐτὴν μίαν κάθετον γραμμήν. α΄. Βάλε τὴν μίαν μύτην τοῦ διαβίτου ἐπάνω εἰς τὸ δοθὲν σημεῖον Α, κὴ λάβε δύω διαστήματα ΑΒ κὴ ΑΓ ἴσα ἀναμεταξύ των. β΄. Ἄνοιξον τὸν διαβίτην σου, ὅσον θέλεις, κὴ λάβε τὰ σημεῖα Β κὴ Γ ὡς κέντρα, κὴ γράψε δύω μικρὰ τόξα ἔξω τῆς εὐθείας γραμμῆς, τὰ ὁποῖα θέλουν κοπεῖ εἰς τὸ σημεῖον Α. Ἔπειτα δὲ ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Α τῆς κοινῆς τομῆς τράβιξε τὴν ΑΔ, κὴ αὐτὴ θέλει εἶσθαι ἡ ζητουμένη κάθετος.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Δ΄.

Ἐπάνω εἰς τὴν ἄκραν μιᾶς εὐθείας γραμμῆς, νὰ ὑψώσῃ τις μίαν κάθετον γραμμήν.

31. Λύσις α΄. Ἂς ὑποθέσωμεν ὅτι ζητεῖται νὰ ὑψώσωμεν μίαν κάθετον γραμμὴν ἐπάνω εἰς τὴν ἄκραν Α τῆς ΑΒ εὐθείας (σχη: ιδ΄). Ἐγὼ λαμβάνω τὸ σημεῖον Α ὡς κέντρον, κὴ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον κατὰ τὴν ἀρέσκειάν μου γράφω ἓν μέρος τῆς περιφερείας ἑνὸς ἀορίστου κύκλου ΓΔΕ. Φέρω τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου ἀπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ ἕως εἰς τὸ Δ κὴ ἀπὸ τὸ Δ ἕως εἰς τὸ Ε. Καὶ ἀπὸ τὰ ση-

μεῖα Δ κ) Ε γράφω δύω τόξα ἑνὸς κύκλȣ, τὰ ὁποῖα κόπτονται κατὰ τὸ Φ σημεῖον. Ἔπειτα ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Φ τῆς τομῆς σύρω τὴν ἐυθεῖαν γραμμὴν ΑΦ, κ) αὐτὴ θέλει εἶσθαι ἡ ζητȣμένη κάθετος ἐπάνω εἰς τὴν ἄκραν Α τῆς ΑΒ ἐυθείας.

32. Λύσις β΄. Λαμβάνω τὸ σημεῖον Α ὡς κέντρον (σχη: ιε΄), κ) γράφω κατὰ τὴν θέλησίν μȣ τὸ τόξον τȣ͂ κύκλȣ ΒΕ. Φέρω τὸ ἴδιον ἄνοιγμα τȣ͂ διαβίτȣ ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Γ σημεῖον. Λαμβάνω τὸ ἥμισυ ΒΔ τȣ͂ τόξȣ, κ) τὸ φέρω ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ Ε σημεῖον, κ) ἀπὸ αὐτὸ τὸ σημεῖον Ε σύρω τὴν ΕΑ, ἥτις θέλει εἶσθαι ἡ ζητȣμένη κάθετος.

33. Λύσις γ΄. Ἀπὸ τὸ σημεῖον Γ, τὸ ὁποῖον λαμβάνω κατὰ τὴν ἀρέσκειάν μȣ, ὡς κέντρον (σχη: ις΄), κ) μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΑΒ γράφω μίαν περιφέρειαν κύκλȣ, ἢ ὅλην ἢ μέρος αὐτῆς. Αὐτὴ ἡ περιφέρεια θέλει ἀπεράσει ἀπὸ τὸ σημεῖον Α, κ) θέλει κόψει τὴν ΑΒ κατὰ τὸ Β. Σύρω τὴν διάμετρον ΒΓΔ, κ) σμίγω τὰ σημεῖα Α κ) Δ μὲ τὴν ΑΔ ἐυθεῖαν γραμμὴν, ἥτις θέλει εἶσθαι ἡ ζητȣμένη κάθετος.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ε΄.

Δοθέισης μιᾶς ἐυθείας γραμμῆς, νὰ τὴν διαιρέσῃ τις εἰς ἴσα δύω μέρη διὰ μέσȣ μιᾶς καθέτȣ.

34. ΛΥΣΙΣ. Ἄνοιξε τὸν διαβίτην κατὰ τὴν θέλησίν σȣ, κ) ἀφ᾿ ȣ͂ λάβῃς τὰς ἄκρας Α, κ) Β τῆς δοθείσης ἐυθείας ΑΒ (σχη: ιζ΄), ὡς κέντρα, κάμε δύω τομὰς ἐκτὸς ταύτης τῆς ἐυθείας γραμμῆς, τὴν μὲν κατὰ τὸ Γ σημεῖον, τὴν δὲ κατὰ τὸ Δ. Τώρα τρά-

σμίξε ἀπ' αὐτὰ τὰ δύω σημεῖα τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν ΓΔ, ἥτις θέλει εἶσθαι κάθετος ἐπάνω εἰς τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ΑΒ, καὶ θέλει τὴν διαιρέσει εἰς ἴσα δύω μέρη κατὰ τὸ Ε.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ς'.

Ἀπὸ τρία δοθέντα σημεῖα νὰ κάμῃ τις να ἀπεράσῃ μία περιφέρεια ἑνὸς κύκλου, φθάνει μόνον τὰ σημεῖα νὰ μὴν ἦναι κατ' εὐθεῖαν γραμμήν.

35. ΛΥΣΙΣ. Διὰ νὰ κάμῃ τις νὰ ἀπεράσῃ μία περιφέρεια ἑνὸς κύκλου ἀπὸ τρία δοθέντα σημεῖα Α, Β, Γ (σχῆ: ιη'), πρέπει νὰ σμίξῃ πρῶτον αὐτὰ τὰ σημεῖα μὲ εὐθείας γραμμὰς, καὶ ἔπειτα νὰ διαιρέσῃ αὐτὰς τὰς εὐθείας γραμμὰς διὰ μέσου τῶν καθέτων ΕΦ καὶ ΘΗ εἰς ἴσα δύω μέρη (34). Τὸ σημεῖον λοιπὸν Δ, κατὰ τὸ ὁποῖον συμπίπτουν αὐταὶ αἱ κάθετοι εὐθεῖαι θέλει εἶσθαι τὸ κέντρον τοῦ κύκλου, τοῦ ὁποίου ἡ περιφέρεια θέλει ἀπεράσει ἀπὸ τὰ τρία δοθέντα σημεῖα Α, Β, Γ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ζ'.

Δοθείσης μιᾶς περιφερείας ἑνὸς κύκλου νὰ τὴν διαιρέσῃ τις εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη.

36. ΛΥΣΙΣ. Γράψον ἐν πρώτοις τὴν ΑΒ εὐθεῖαν γραμμὴν (σχῆ: ιθ'), εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀπερνᾷ ἀπὸ τὸ κέντρον Γ, ἥτις ἑπομένως θέλει εἶσθαι μία διάμετρος (11), καὶ θέλει ὑποτείνει τὸ ἥμισυ τῆς περι-

φερείας. Διαίρεσον έπειτα αὐτὴν τὴν διάμετρον εἰς ἴσα δύω μέρη διὰ τῆς καθέτου ΔΕ, καὶ ὁ κύκλος θέλει διαιρεθῇ εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη, τῶν ὁποίων ἕκαστον θέλει περιέχει 90° μοίρας.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Η'.

Νὰ διαιρέσῃ τις τὴν περιφέρειαν ἑνὸς κύκλου εἰς 360 μέρη ἢ μοίρας.

37. ΛΥΣΙΣ. Πρέπει ἐν πρώτοις νὰ μοιράσῃς τὸν κύκλον εἰς ἴσα τέσσαρα μέρη διὰ μέσου τῶν εὐθειῶν γραμμῶν ΗΙ, καὶ ΑΕ (σχη: κ'). Ἔπειτα δὲ ἕκαστον ἀπὸ αὐτὰ τὰ διαιρεθέντα μέρη εἰς τρία, καὶ οὕτως ὁ κύκλος θέλει διαιρεθῇ εἰς 12 τόξα ΑΚ, ΚΒ, ΒΙ, κτ., 30 μοιρῶν ἕκαστον. Ἂν λοιπὸν διαιρέσῃς αὐτὰς τὰς 30 μοίρας εἰς 3 ἴσα μέρη, θέλεις εὑρεῖ τρία τόξα 10 μοιρῶν ἕκαστον, καὶ διὰ νὰ εὕρῃς ἓν τόξον 5 μοιρῶν, διαίρεσον αὐτὰς τὰς 10 μοίρας εἰς δύω ἴσα μέρη καὶ αὐτὸ τὸ τελευταῖον τόξον εἰς 5 ἴσα μέρη, διὰ νὰ εὕρῃς μικρὰ διαστήματα, τὰ ὁποῖα θέλουν εἶσθαι μιᾶς μοίρας ἕκαστον, καὶ οὕτω θέλεις διαιρέσει τὸν κύκλον εἰς 360 μοίρας.

38. Δύναται πρὸς τούτοις νὰ διαιρέσῃ τις τὸν κύκλον εἰς 360 μοίρας καὶ κατὰ τοῦτον τὸν τρόπον. Λαμβάνω μὲ τὸν διαβίτην μου τὸ μάκρος μιᾶς ἡμιδιαμέτρου ΓΑ (σχη : κ'), καὶ μετρῶ μ' αὐτὴν ὅλην τὴν περιφέρειαν τοῦ κύκλου ἓξ φοραῖς ἀπὸ τὸ σημεῖον Α εἰς τὸ Β, ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Δ, ἀπὸ τὸ Δ εἰς τὸ Ε, ἀπὸ τὸ Ε εἰς τὸ Φ, καὶ ἀπὸ τὸ Φ εἰς τὸ Θ, καὶ τελευταῖον ἀπὸ τὸ Θ εἰς τὸ Α. Διότι ἡ ἡμιδιάμετρος ἑνὸς κύκλου μετρεῖ ἓξ φοραῖς ὅλην τὴν περιφέρειαν αὐτοῦ, καὶ ἐπομένως εἶναι

μία χορδὴ ἑνὸς τόξȣ 60 μοιρῶν. Ὅθεν ἀπὸ τὸ Α σημεῖον ἕως εἰς τὸ Β εἶναι 60 μοῖραι, κ̀ ἀπὸ τὸ Β εἰς τὸ Δ ὡσαύτως 60 μοῖραι, κτ.

Μετὰ δὲ ταύτην τὴν πρώτην πρᾶξιν ἐγὼ διαιρῶ ἕκαςον τόξον εἰς ἴσα δύω μέρη εἰς τὰ σημεῖα Κ, Ι, Λ, Μ κ̀ Ν, κ̀ εὑρίσκω ὡς ἀνωτέρω 12 τόξα ΑΚ, ΚΒ, ΒΓ, κτ, 30 μοιρῶν ἕκαςον. Διαιρῶ τέλος πάντων αὐτὰ τὰ τελευταῖα τόξα εἰς ἴσα τρία μέρη κ̀ εὑρίσκω τὰ τόξα 10 μοιρῶν (37), κτ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Θ΄.

Δοθείσης μιᾶς γωνίας νὰ κάμῃ τις ἄλλην μίαν ἴσην μὲ αὐτήν.

39. ΛΥΣΙΣ. Ἂς ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ δοθεῖσα γωνία εἶναι ἡ ΑΒΓ (σχη: κα΄), κ̀ ζητεῖται νὰ κάμωμεν ἄλλην μίαν ἴσην μὲ αὐτήν. Ἐγὼ γράφω πρῶτον τὴν ΔΕ εὐθεῖαν γραμμὴν ὡς ἔτυχε. Λαμβάνω ἔπειτα τὴν κορυφὴν Β τῆς δοθείσης γωνίας ΑΒΓ, ὡς κέντρον, κ̀ ἀφ᾽ ȣ̃ ἀνοίξω τὸν διαβίτην μȣ, ὅσον θέλω, περιγράφω τὸ τόξον ΑΓ μεταξὺ τῶν πλευρῶν αὐτῆς. Τώρα λαμβάνω τὴν μίαν ἄκραν Ε τῆς εὐθείας ΕΔ, ὡς κέντρον, κ̀ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ἴσην μὲ τὴν ΒΑ περιγράφω τὸ τόξον ΔΗ. Λαμβάνω τέλος πάντων ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ΔΗ ἄλλο ἓν ΔΦ ἴσον μὲ τὸ τόξον ΑΓ, τὸ ὁποῖον μετρεῖ τὴν δοθεῖσαν γωνίαν, κ̀ ἀπὸ τὸ σημεῖον Φ σύρω τὴν ΦΕ, κ̀ ἡ γωνία ΦΕΔ θέλει εἶσθαι ἴση μὲ τὴν γωνίαν ΑΒΓ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Ι'.

Νὰ διαιρέσῃ τις μίαν δοθεῖσαν γωνίαν εἰς δύω ἴσα μέρη.

40. ΛΥΣΙΣ. Λαμβάνω τὴν κορυφὴν Β τῆς δοθείσης γωνίας ΑΒΓ (σχη: κε'), ὡς κέντρον, ϗ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον κατὰ τὴν θέλησίν μου περιγράφω τὸ τόξον ΑΓ. Ἀπὸ δὲ τὰς δύω ἄκρας Α ϗ Γ αὐτοῦ τοῦ τόξου, τὰς ὁποίας λαμβάνω, ὡς κέντρα, περιγράφω τὰ δύω μικρὰ τόξα ΔΕ ϗ ΦΘ, τὰ ὁποῖα τέμνονται κατὰ τὸ Ο. Τώρα σύρω ἀπὸ τὴν κοινὴν τομὴν Ο τὴν ΟΒ εὐθεῖαν γραμμὴν, ἥτις θέλει διαιρέσει τὴν δοθεῖσαν γωνίαν ΑΒΓ εἰς δύω ἴσα μέρη.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΙΑ'.

Νὰ κάμῃ τις μίαν γωνίαν ἴσην μ' ἕνα δοθέντα ἀριθμὸν μοιρῶν.

41. Λύσις. Ἡμεῖς ἐξηγήσαμεν τὴν μέθοδον ἀνωτέρω (37 ϗ 38), διὰ τῆς ὁποίας δύναταί τις νὰ διαιρέσῃ ἕνα κύκλον. Ἂν, παραδείγματος χάριν, θέλῃς νὰ κάμῃς μίαν γωνίαν 55° μοιρῶν ἐπάνω εἰς τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν γραμμὴν ΒΓ (σχη: κγ'), λάβε, ὡς κέντρον, τὴν ἄκραν Β τῆς εὐθείας γραμμῆς, ϗ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΒΓ κατ' ἀρέσκειαν, περίγραψε τὸ τόξον ΓΔ, ϗ χωρὶς νὰ μεταβάλλῃς τὸ ἄνοιγμα τοῦ διαβίτου, φέρε το ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τὸ Γ εἰς τὸ Δ, ϗ τὸ τόξον ΓΔ θέλει εἶσθαι τὸ ἕκτον μέρος τῆς περιφερείας (38), ἢ 60 μοιρῶν. Μοίρασε αὐτὸ

τὸ

τὸ τόξον εἰς δύω ἴσα μέρη κατὰ τὸ Ε, διὰ νὰ εὕρῃς ἓν τόξον 30 μοιρῶν. Τὸ διάςημα ΕΔ διαιρεθὲν εἰς τρία ἴσα μέρη, θέλει σοὶ δώσει τὸ μὲν σημεῖον τῶν 40 μοιρῶν κατὰ τὸ Φ, τὸ δὲ σημεῖον τῶν 50 κατὰ τὸ Θ. Διαίρεσε τέλος πάντων τὸ τόξον ΘΔ εἰς δύω ἴσα μέρη, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν 50 καὶ 60 μοιρῶν, καὶ τὸ εὑρεθὲν σημεῖον Α, θέλει εἶσθαι τὸ σημεῖον τῶν 55° μοιρῶν. Ἀπ᾽ αὐτὸ δὲ τὸ σημεῖον Α καὶ ἀπὸ τὸ Β, τὸ ὁποῖον ἔλαβες ἀνωτέρω, ὡς κέντρον, γράψον τὴν ΑΒ εὐθεῖαν διὰ δευτέραν πλευρὰν, καὶ ἡ γωνία ΑΒΓ θέλει εἶσθαι 55 μοιρῶν. Διότι ἔχει διὰ μέτρον τὸ τόξον ΑΓ, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν πλευρῶν αὐτῆς.

Ὅταν ὅμως ἡ ζητυμένη γωνία ἦναι μεγαλητέρα ἀπὸ 60 μοίρας, τότε πρέπει νὰ φέρῃς τὸ ἄνοιγμα τῦ διαβίτυ δύω ἢ τρεῖς φοραῖς ἐπάνω εἰς τὸ τόξον ΓΔ, διὰ νὰ λάβῃς ἓν ἄλλο 120° ἢ 180 μοιρῶν, καὶ νὰ κάμῃς τὸ ἐπίλοιπον ὡς ἀνωτέρω.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΙΒ΄.

Δοθείσης μιᾶς γωνίας νὰ μετρήσῃ τις τὸ ἄνοιγμα αὐτῆς.

42. ΛΥΣΙΣ. Διὰ νὰ γνωρίσῃ τις τὴν δύναμιν μιᾶς δοθείσης γωνίας, πρέπει νὰ πράξῃ, καθὼς εἰς τὸ προηγύμενον πρόβλημα. Ἂς ὑποθέσωμεν ὅτι θέλομεν νὰ μετρήσωμεν τὴν γωνίαν ΑΒΓ (σχη: κγ΄). Λάβε τὴν κορυφὴν Β τῆς γωνίας, ὡς κέντρον, καὶ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ΒΓ γράψε τὸ τόξον ΓΔ. Λάβε μίαν χορδὴν ἴσην μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον, μὲ τὴν ὁποίαν ἔγρα-

ψες τὸ τόξον ΓΔ, ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὸ τόξον ἀπὸ τὸ Γ σημεῖον ἕως εἰς τὸ Δ, ἥτις θέλει ὑποτάνει εἰς ἓν τόξον 60° μοιρῶν. Τώρα δὲν ἔχεις νὰ κάμῃς, παρὰ νὰ παρατηρήσῃς πόσων μοιρῶν εἶναι τὸ τόξον, τὸ ὁποῖον ἐναπολαμβάνεται μεταξὺ τῶν δύω πλευρῶν τῆς γωνίας, κατ' ἀναλογίαν τῶν 60° μοιρῶν τῦ τόξυ, τὸ ὁποῖον εὗρες. Σημείωσον κατὰ τὸ Ε τὸ ἥμισυ αὐτῦ τῦ ἀριθμῦ ϗ διαίρεσε εἰς ἴσα τρία μέρη τὸ διάςημα ΕΔ. Ἀφ' ῦ τέλος πάντων λάβῃς τὸ ἥμισυ τῦ διαςήματος ΘΔ, θέλεις εὑρεῖ τὸ σημεῖον τῶν 55° μοιρῶν, ἀπὸ τὸ ὁποῖον εἶναι φανερὸν ὅτι ἡ γωνία ΑΒΓ εἶναι 55° μοιρῶν.

Ἐὰν ὅμως κάμῃ χρέια νὰ κάμῃς τὰς διαιρέσεις μικροτέρας, τὸ ὁποῖον συμβαίνει πολλάκις, πρέπει νὰ διαιρέσῃς τὰ τόξα τῶν 5° μοιρῶν εἰς ἄλλα 5 ἴσα μέρη, ϗ νὰ λάβῃς τὰ κλάσματα τύτων τῶν τελευταίων μερῶν.

Ἄλλαι τινὲς Μέθοδοι τῦ νὰ μετρῇ τις τὰς Γωνίας εὐκολώτερα.

43. Εἰς τὰς Μαθηματικὰς θήκας εὑρίσκεται πάντοτε ἓν ὄργανον, ὀνομαζόμενον Ἡμικύκλιον, ἢ Γωνιόμετρον, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζονται οἱ Μαθηματικοὶ διὰ νὰ μετρῶσι τὰς γωνίας μὲ περισσοτέραν εὐκολίαν. Τῦτο τὸ ὄργανον κατασκευάζεται, ἢ ἀπὸ Χάλκωμα, ἀπὸ Κέρατον, ἢ ἀπὸ κάμμίαν ἄλλην ὕλην ςερεάν· ϗ διαιρεῖται εἰς 180° μοίρας. Ὅταν λοιπὸν θέλῃς νὰ μετρήσῃς γωνίαν τινὰ μὲ αὐτὸ, προσάρμοσον τὸ κέντρον τυ εἰς τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, ϗ ςοχάσυ, πόσαι μοῖραι ἐναπολαμβάνονται μεταξὺ εἰς τὰς πλευρὰς τῆς γωνίας, ϗ τοσύτων μοιρῶν θέλει εἶσθαι. Τῦτε

τὸ ὄργανον χρησιμεύει ὄχι μόνον εἰς τὸ νὰ μετρῇ τις τὰς γωνίας, ἀλλὰ ϗ εἰς τὸ νὰ κάμνη ϗ ἄλλας, ὅσων μοιρῶν θέλει.

44. Δυνάμεθα πρὸς τούτοις νὰ μεταχειρισθῶμεν, διὰ νὰ μετρήσωμεν μίαν γωνίαν, ϗ κάθε κύκλον προδιῃρημένον εἰς μοίρας. Ἂν, παραδείγματος χάριν, θέλωμεν νὰ μετρήσωμεν τὴν γωνίαν ΑΒΓ (σχη: κγ΄), λαμβάνομεν τὴν κορυφὴν τῆς γωνίας, ὡς κέντρον, ϗ μὲ μίαν ἡμιδιάμετρον ἴσην μὲ τὴν ἡμιδιάμετρον τοῦ εἰρημένου κύκλου γράφομεν μεταξὺ τῶν πλευρῶν αὐτῆς, τὰς ὁποίας ἐκτείνομεν, ἂν κάμῃ χρεία, τὸ τόξον ΑΓ. Λαμβάνομεν ἔπειτα μὲ τὸν διαβήτην τὴν Χορδὴν τοῦ τόξου ΑΓ, ὁποῦ μετρεῖ τὴν γωνίαν, ϗ τὴν μεταφέρομεν ἐπάνω εἰς τὸν διῃρημένον κύκλον. ϗ ἡ ποσότης τῶν μοιρῶν, ὁποῦ ἐναπολαμβάνονται μεταξὺ εἰς τὰς δύω ἄκρας αὐτῆς, θέλει εἶσθαι τὸ μέγεθος τῆς γωνίας.

45. Ἀντὶ ἑνὸς κύκλου διῃρημένου, δυνάμεθα ἀκόμη νὰ μεταχειρισθῶμεν μίαν εὐθεῖαν γραμμὴν, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποίαν εὑρίσκονται σημειωμένα ὅλα τὰ μήκη τῶν χορδῶν, ὁποῦ λαμβάνονται ἐπάνω εἰς ἕνα κύκλον μιᾶς τινὸς ἡμιδιαμέτρου. Οἱ Ναῦται ἔχουν κοινῶς εἰς τὰς χεῖρας των κάποιους Κανόνας ξυλίνους, ἐπάνω εἰς τοὺς ὁποίους εὑρίσκεται ὡς ὑπὲρ τὸ πλεῖστον μία τοιαύτη εὐθεῖα γραμμὴ διῃρημένη εἰς μοίρας, ἥτις ὀνομάζεται ΚΛΙΜΑΞ ΤΩΝ ΧΟΡΔΩΝ. Ἐντὸς ὀλίγου θέλομεν ἑρμηνεύσει τὴν κατασκευήν της.

46. Διὰ νὰ μετρήσῃ τις μίαν γωνίαν μὲ αὐτὴν τὴν κλίμακα, δὲν ἔχει νὰ κάμῃ ἄλλο, παρὰ νὰ γράψῃ μεταξὺ τῶν δύω πλευρῶν τῆς γωνίας, ὁποῦ θέλει νὰ μετρήσῃ, ἓν τόξον ΑΓ, τοῦ ὁποίου ἡ ἡμιδιάμετρος νὰ ἦναι ἴση μὲ τὴν χορδὴν 60° μοιρῶν, ληφ-

θᾶσαν ἐπάνω εἰς τὴν κλίμακα· διότι αὐτὴ ἡ χορδὴ δηλοῖ τὴν ἡμιδιάμετρον τοῦ κύκλου, ὁποῦ ἐχρησίμευσεν εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κλίμακος, καθὼς θέλομεν ἰδεῖ. Ἀφ᾽ οὗ λοιπὸν γράψῃ τὸ τόξον εἰς τοῦτον τὸν τρόπον, δὲν τῷ μένει πλέον, παρὰ νὰ λάβῃ τὴν χορδὴν αὐτοῦ μὲ τὸν διαβίτην, καὶ νὰ τὴν προσαρμόσῃ ἐπάνω εἰς τὴν κλίμακα, εἰς τρόπον ὥστε ἡ μία μύτη τοῦ διαβίτου νὰ ἦναι ἐπάνω εἰς τὸ σημεῖον τῆς κλίμακος, ὁποῦ εἶναι σημειωμένον μὲ τὸ μηδὲν O, καὶ ἡ ἄλλη θέλει τῷ φανερώσει ἐπάνω εἰς τὴν κλίμακα τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, ὁποῦ κάμνει τὸ μέτρον τῆς ζητουμένης γωνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

Περὶ τῶν Τριγώνων.

47. Τὸ ΤΡΙΓΩΝΟΝ εἶναι ἕνα σχῆμα, τὸ ὁποῖον περιορίζεται ἀπὸ τρεῖς πλευράς, καὶ περιλαμβάνει τρεῖς γωνίας. ΤΡΙΓΩΝΟΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΝ λέγεται ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς εὐθείας γραμμάς· ΤΡΙΓΩΝΟΝ δὲ ΣΦΑΙΡΙΚΟΝ λέγεται ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἐπάνω εἰς μίαν σφαῖραν ἀπὸ τρία τόξα μεγάλων κύκλων (α).

(α) Μεγάλοι κύκλοι τῆς σφαίρας λέγονται ἐκεῖνοι, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος εἶναι ἴση μὲ τὴν διάμετρον τῆς σφαίρας, καὶ ἠμποροῦν νὰ τὴν κόψουν εἰς δύο ἴσα μέρη, καὶ μικροὶ ἐκεῖνοι τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος δὲν εἶναι ἴση μὲ τὴν διάμετρον τῆς σφαίρας.