Ἄλλως. Τοῦ αβγ, τεταρτημορίου ἀκριβῶς κατεσκευασμένου, καὶ τοῦ βγ, τόξου εἰς μοίρας ἐνενήκοντα διῃρημένου, τοῦ δὲ κανόνος, ὡς προηρμήνευται, ἐφαρμοττομένου, παρασκευαθήτωσαν διόπτραι δύο ἴσαι τε καὶ ὅμοιαι ἀλλήλαις, αἵτινες ὀφείλουσιν ἐπὶ τοῦ κανόνος ἐφίστασθαι κατ' εὐθεῖαν, ὥστε τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐπὶ τῆς ὀπῆς τῆς μιᾶς διόπτρας τιθεμένου κατὰ χρείαν διοπτείας, διέρχεσθαι τὴν ὀπτικὴν ἀκτῖνα καὶ διὰ τῆς ὀπῆς τῆς ἑτέρας, καὶ τοῦτο δὴ τὸ ὄργανον χρησιμεύσει ἐπὶ τῶν Γεωμετρικῶν Πράξεων, ὡς καὶ τοῦτο ἐν τοῖς ἑξῆς πιστωθήσεται. Ἕτεροι δὲ ἐπὶ τῆς μιᾶς τοῦ ὀργάνου πλευρᾶς τὰς διόπτρας ἐπιστηρίζουσι, καὶ τότε δὴ τὸ ὄργανον καὶ ἄνευ τοῦ κανόνος τὴν αὐτὴν πληρώσει χρείαν. Εἰ δέ σοι βουλητὸν ἐντελέστερον ἔχειν τὸ ὄργανον, γράψον μείζονι διαστήματι ἀπὸ τοῦ α, κέντρου τὸ κλ, τόξον, καὶ δίελε αὐτὸ ὡς καὶ τὸ βγ, εἰς μοίρας ἐνενήκοντα, τὰς μνξοπ, καὶ λοιπάς. εἶτα ἔξαγε διαγωνίως τὰς ρμ, σν, τξ, καὶ λοιπὰς εὐθείας, καὶ δίελε ἕκαστον τούτων εἰς μέρη ἴσα δέκα. τούτων γὰρ οὕτω διῃρημένων, ἕξεις οὐ μόνον τὰς μοίρας τῶν γωνιῶν, ἀλλά γε καὶ τὸ δέκατον ἑκάστης μοίρας, ἔτι δὲ καὶ δύο δέκατα, καὶ τρία δέκατα καὶ τὰ λοιπά. ὁ γὰρ δρομεὺς διερχόμενος διὰ τοῦ δεκάτου μέρους φέρ' εἰπεῖν τῆς σν, εὐθείας, δώσει σοι καὶ τὸ δέκατον τῆς στ, μοίρας, διερχόμενος δὲ διὰ τοῦ δεκάτου μέρους τῆς τξ, δώσει σοι τὸ δέκατον καὶ τῆς τφ, ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων.

Πρότασις Δ':

Διαμέτρου δοθείσης, Ἡμικύκλιον κατασκευάσαι.

Geom. Tr. lib. 3. Fig. 5.

Δοθήτω διάμετρος ἡ αβ, καὶ ἔστω κατασκευάσαι Ὄργανον Γεωμετρικὸν τὸ καλούμενον Ἡμικύκλιον. Γραφήτω δὴ ἐπί τινος ἐπιπέδου ἀκριβῶς κατειργασμένου, ὡς καὶ ἐν τοῖς πρότερον εἴρηται, ἐκ ξύλου, ἢ ἄλλης τινὸς ὕλης στερεᾶς, ἡ αβ, δοθεῖσα διάμετρος, ἢ ἄλλη τις ἴση τῇ αβ, περὶ ἣν δίχα τμηθεῖσαν γραφήτω τὸ αγβ, ἡμικύκλιον, καὶ διαιρεθήτω εἰς μοίρας ρπ: κατὰ τὴν προρρηθεῖσαν δ': πρότασιν τοῦ β': βιβλίου τοῦ α': μέρους. Εἶτα τεθήτω καὶ ἐν αὐτῷ κανὼν συνεχόμενος

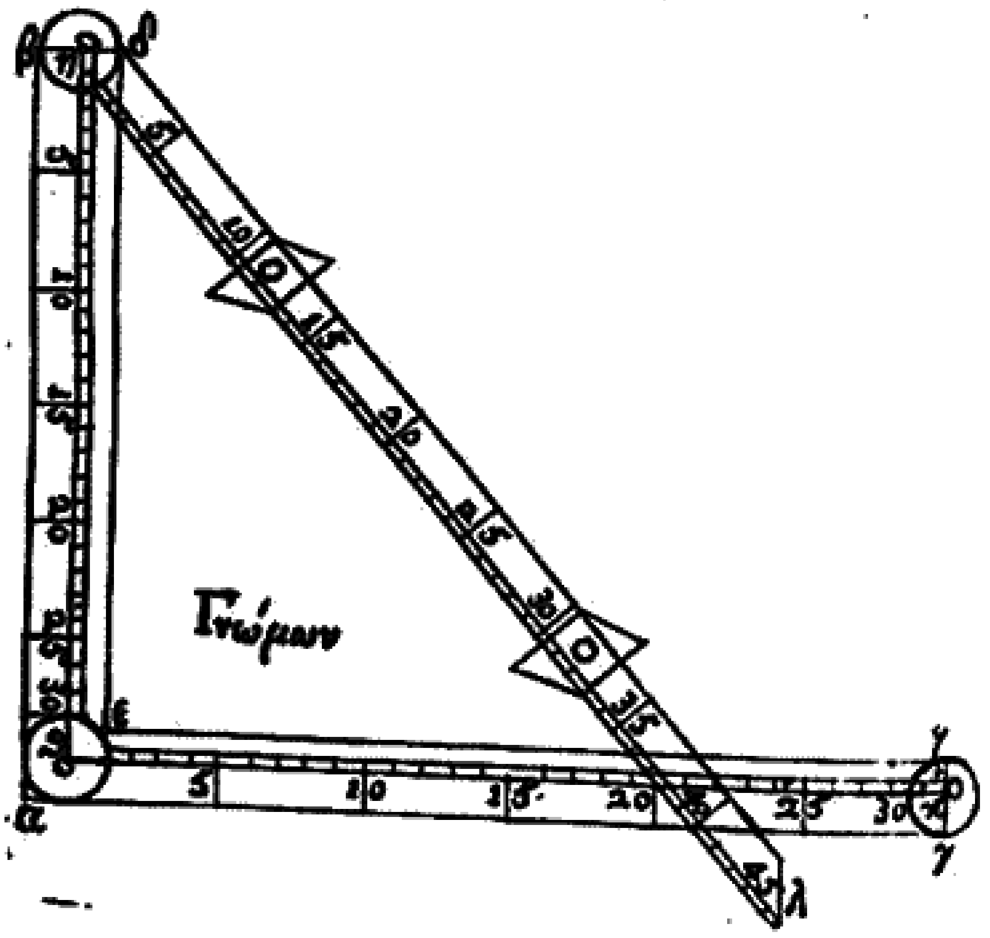
νος ἥλῳ τινὶ, καὶ τῷ δ, ἐπερειδόμενος κόχλῳ, φέρων ἐν αὐτῷ καὶ διόπτρας δύο, ὡς καὶ ἐπὶ τοῦ τεταρτημορίου εἴρηται. Χρησιμεύσει δὲ καὶ τοῦτο ἐν οἷς καὶ τὸ τεταρτημόριον. ἔστι μέντοι ἐκείνου εὐχρηστότερον. Δεῖ δὲ τὸν κανόνα εὐκίνητον εἶναι, ὥστε ἐφαρμοττόμενον ἐπὶ τῆς δ α, δύνασθαι μεταφέρεσθαι, ὁμαλῶς κινούμενον ἀπὸ τοῦ α, ἐπὶ τὸ β, οἱονεὶ περιγράφειν τὸ α γ β, Ἡμικύκλιον.

Πρότασις Ε':

Διαστήματος δοθέντος, ὄργανον κατασκευάσαι Γεωμετρικὸν, ὃ καλεῖται Γνώμων.

Παρασκευασθήτωσαν δύο κανόνες ἀκριβέστατοι καὶ ἴσοι κατὰ τὸ δοθὲν μῆκος, ἔχοντες πρὸς τούτῳ τό, τε πλάτος καὶ πάχος ἴσον, οἷοι οἱ α β, α γ, καὶ κείσθωσαν ἀλλήλοις συναπτόμενοι πρὸς ὀρθὰς γωνίας, ὥστε ἑκατέραν τῶν ὑπὸ β α γ, δ ε ζ, γωνιῶν ὀρθὴν εἶναι, καὶ τὰς β α, α γ, καὶ δ ε, ε ζ, πρὸς ἀλλήλας ὀρθάς. Εἶτα διὰ μέσου ἑκατέρου τῶν κανόνων γραφήτωσαν παραλλήλως ταῖς β α, α γ, ἢ δ ε, ε ζ, αἱ η θ, θ κ, ὥστε καὶ ταύτας πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις κεῖσθαι, καὶ τὴν ὑπὸ η θ κ, γωνίαν ὀρθὴν ποιεῖν. ἐφ' ἑκατέρας δὲ τῶν θ η, θ κ, ἐστηρίχθωσαν διόπτραι ἴσαι, ὥστε τὴν μὲν ἐν τῷ θ, εἶναι σημ: τὴν δὲ ἐν τῷ η, ἢ ἐν ἄλλῳ τινὶ τῶν ἐπὶ τῆς θ η, καὶ τὴν γ': ἐν τῷ κ, ἢ γοῦν ἐν ἄλλῳ τινὶ τῶν ἐπὶ τῆς θ κ. Δεῖ δὲ τὴν

Geom. Pr. lib. 3. Fig. 6.

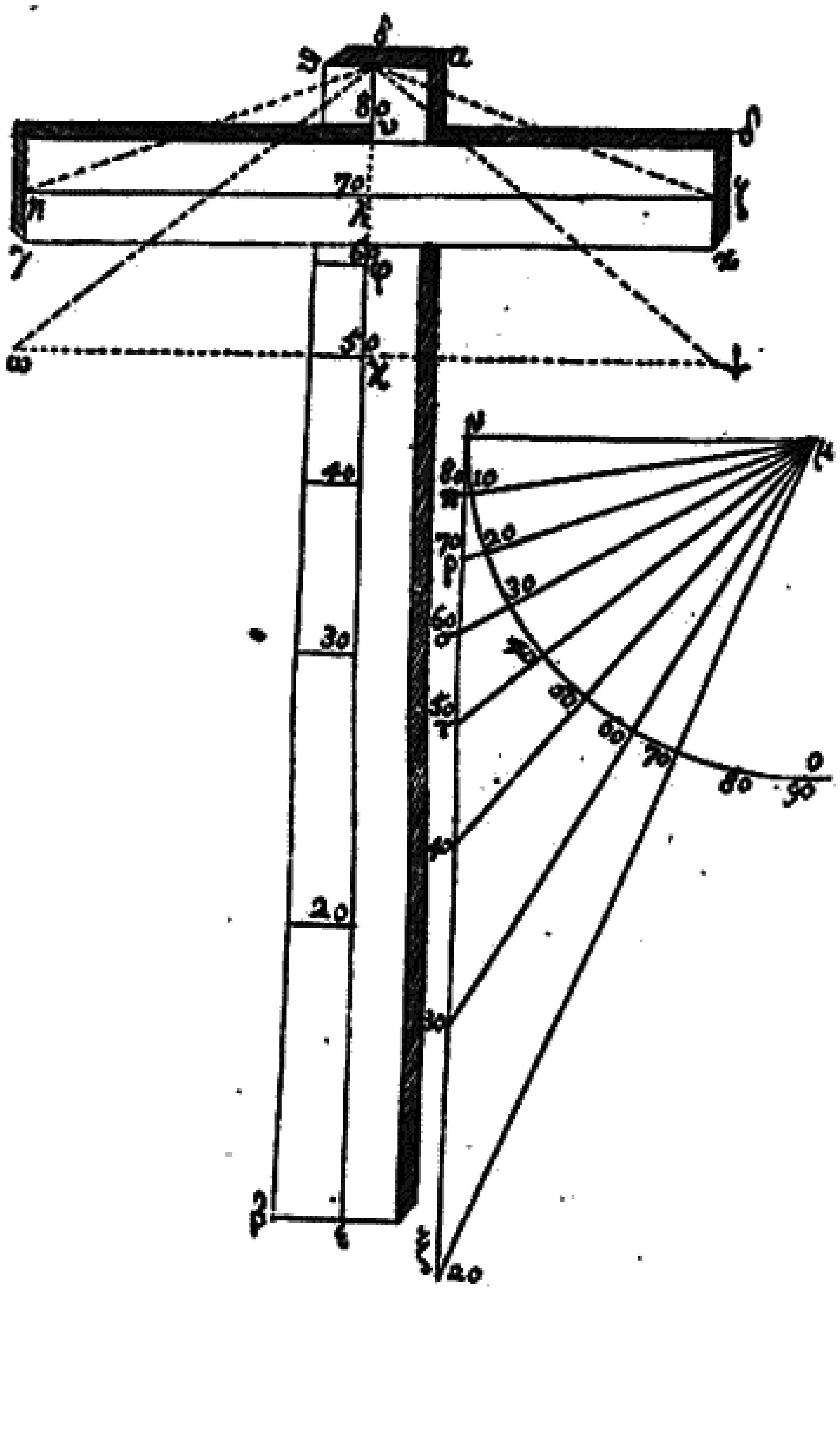


ἐν τῷ θ, εὐκίνητον εἶναι, ὥστε περιφερομένην, ὁτὲ μὲν πρὸς τὴν ἐν τῷ η, ἀφορᾶν, ὁτὲ δὲ πρὸς τὴν ἐν τῷ κ, ὡς ἂν ἡ χρεία καλέσῃ. καὶ ἕξεις ὄργανον πρὸς κατασκευὴν ὀρθῶν γωνιῶν τῶν ἐπὶ τῶν ἐπιπέδων πάνυ χρησιμεῦον. Ἐὰν δὲ καὶ κανὼν πρὸς τῷ η, ἐπιστηριχθῇ, ὥστε δύνασθαι ἀπὸ τοῦ θ, τὸ ἕτερον αὐτοῦ ἄκρον ἐπὶ τὸ κ, μεταβαίνειν, καὶ ἀνάπαλιν ἀπὸ τοῦ κ, ἐπὶ τὸ θ, μεταφέρεσθαι, ὁμαλῶς τοῦ αὐτοῦ κανόνος κινουμένου. ἐπὶ δὲ τοῦ κανόνος ἐστηριχθῶσι καὶ πηγμάτια δύο, εἴτουν διόπτραι, χρησιμεύσει πάντως τὸ ὄργανον καὶ ἄλλαις τισὶ Γεωμετρικαῖς Πράξεσιν, ὡς ὀψόμεθα. Ἔξεστι δὲ τὰς πλευρὰς τοῦ Γνώμονος καὶ ἀνίσους εἶναι, ὡς τὰς α β,

α γ,

α γ, καὶ πρὸς τῷ α, σημείῳ ἐστηριγμένον εἶναι κανόνα κινητόν. τῶν δὲ α β, α γ, πλευρῶν τοῦ ὀργάνου, καὶ τοῦ λ δ, ἔτι δρομέως εἰς ἴσα διῃρημένων μέρη, χρησιμεύσει καὶ οὕτω τὸ ὄργανον εἰς διαφόρους Γεωμετρικὰς πράξεις, καὶ μᾶλλον εἰς τὰς τῆς Μηκομετρίας. Ἰστέον δ᾽ ὅτι ὁ Γνώμων τριχῶς δύναται κατασκευασθῆναι μετὰ τοῦ δρομέως δηλ: καὶ ἄνευ τούτου, κᾂν μὲν ἄνευ δρομέως ᾖ, ἕξει τὰς διόπτρας ἐπὶ τῶν ἐν μέσῳ τῶν κανόνων γραμμῶν, ὡς προῃρμήνευται. εἰ δὲ μετὰ δρομέως, ἔσται ὁ δρομεὺς ἐστηριγμένος ἢ ἐν τῇ κοινῇ συναφείᾳ τῶν η ϑ, ϑ κ, δηλ: ἐν τῷ ϑ, σημείῳ, ἢ ἐν ἑνὶ τῶν ἄκρων, ταὐτὸν εἰπεῖν ἐν τῷ η. ὀφείλει δὲ ὁ α ζ, κανὼν ἐπιμηκέστερος εἶναι τοῦ α δ,

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 7.



Πρότασις ς':

Μήκους δοθέντος, Γεωμετρικὸν κατασκευάσαι Σταυρόν.

Δεδόσθω μῆκος τὸ α β, καὶ ἔστω κατασκευάσαι Γεωμετρικὸν Σταυρὸν ἔχοντα τὸ δοθὲν μῆκος. Παρασκευασθήτωσαν δὲ ἐξ οἱασδήποτε ὕλης στερεᾶς δύο κανόνες ἀκριβέστατοι, ἴσον ἔχοντες πλάτος οἱ α β, γ δ. ὁ μὲν α β, ἔχων τὸ δοθὲν μῆκος, ὁ δὲ γ δ, ἐλάττων τούτου ὑπάρχων. καὶ διὰ μέσου τῆς ἑκατέρου ἐπιφανείας ἀχθήτωσαν αἱ δ ε, ζ η, ἡ μὲν παραλλήλως τῇ β ϑ, ἡ δὲ τῇ γ κ. τμηθείσης δὲ τῆς ζ η, δίχα κατὰ τὸ λ, εἰλήφθω ἡ μ ν, ἴση τῇ ζ λ, ἢ λ η, καὶ πρὸς τῷ ν, σημείῳ συνιστάσθω κάθετος ἡ ν ξ. κέντρῳ δὲ τῷ μ, καὶ διαστήματι τῷ μ ν, γραφήτω τὸ ν ο, τεταρτημόριον, καὶ διαιῥηθήτω εἰς μοίρας ἐννενήκοντα, ἢ γοῦν εἰς μέρη δεκαδικὰ ἐννέα τὰ ν ι ο, ι ο, 20, 20. 30, καὶ λοιπά. εἶτα ἀπὸ τοῦ μ, δι' ἑκάστου σημείου τοῦ ν ο, τεταρτημορίου, ἀχθήτωσαν εὐθεῖαι αἱ μ π, μ ρ, μ σ, μ τ, καὶ λοιπαὶ τέμνουσαι τὴν ν ξ, κατὰ τὰ π, ρ, σ, τ, σημεῖα. Οὑτωσὶ δὲ τῆς ν ξ, διαιρεθείσης, μετενεχθήτωσαν τὰ ἐπὶ τῆς ν ξ, διαστήματα ἐπὶ τῆς δ ε, ἀρχόμενα ἀπὸ τοῦ δ, ὥστε εἶναι τὸ μὲν δ υ, διάστημα ἴσον τῷ ν π, τὸ δὲ υ λ, τῷ π ρ, τὸ δὲ λ φ, τῷ ρ σ, τὸ δὲ φ χ, τῷ σ τ, καὶ τῶν λοιπῶν ἕκαστον τῶν ἐπὶ τῆς δ ε, ἑκάστῳ τῶν λοιπῶν τῶν ἐπὶ τῆς ν ξ. Τούτων δ' οὕτω γινομένων, ἐφαρμοσθήτω ἀκριβῶς ὁ δ γ, κανὼν ἐπὶ τοῦ α β, οὕτως, ὥστε τὴν ζ η, πρὸς ὀρθὰς ἐφίστασθαι ἐπὶ τῆς δ ε, καὶ τὸν δ γ, κανόνα κινητὸν εἶναι, καὶ φέρεσθαι ὁμαλῶς ἀπὸ τοῦ δ, ἐπὶ τὸ ε, καὶ ἀνάπαλιν ἀπὸ τοῦ ε, ἐπὶ τὸ δ, τὴν αὐτὴν ἀεὶ τηρεῖν θέσιν, καὶ τὴν ζ η, πρὸς ὀρθὰς τέμνειν τὴν δ ε. δεῖ δὲ καὶ διόπτρας ἐφίστασθαι ἐπὶ τῶν δ, ζ, η, σημείων.

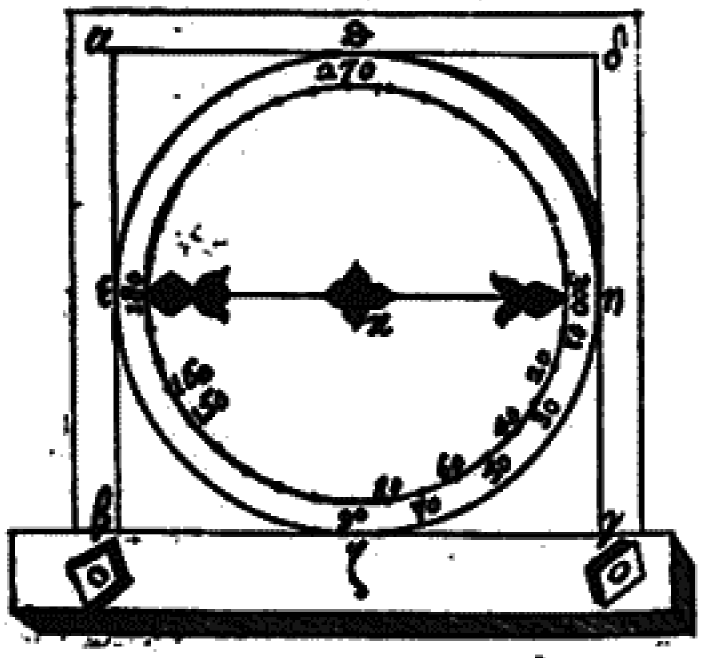
Ἰστέον δ' ὅτι, ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ν π μ, γωνία μοιρ: ἐστὶν π̄:, διὰ τὸ εἶναι τὴν μὲν πρὸς τῷ ν, ὀρθήν, τὴν δὲ ὑπὸ ν μ π, μοιρ: ῑ, ἡ δὲ ὑπὸ ν ρ μ, ο̄: διὰ τὸ εἶναι τὴν ὑπὸ ν μ ρ, μοιρ: κ̄: ἐὰν ὁ δ γ, κανὼν προσεγγίσῃ τῷ δ, ὥστε τὴν ζ η, διέρχεσθαι διὰ τοῦ λ, δευτέρου σημείου, ἡ ὑπὸ ζ δ η, γωνία μοιρ: ἔσται ρμ̄: ὥσπερ καὶ ἡ ὑπὸ ψ δ ω, μοιρ: ἐστὶ ρ̄: ἡ μὲν γὰρ ὑπὸ ζ δ η, διπλῆ ἐπὶ τῆς ὑπὸ ν ρ μ, οὔσης μοιρ: ο̄: ἡ δὲ ὑπὸ ψ δ ω, ὁμοίως διπλῆ ἐστὶ τῆς ὑπὸ ν τ μ, οὔσης μοιρ: ν̄: ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων.

Πρότασις Ζ':

Ὁποία ἡ Μαγνητικὴ λεγομένη Πυξίς, καὶ τίσι χρησιμεύει.

Ἡ Μαγνητικὴ λεγομένη Πυξὶς κυβώτιον ἐστίν, ἢ γοῦν θυλάκιον κυλινδροειδές, ἐπίπεδον τὴν βάσιν ἔχον, καὶ τετράγωνον, ὥστε εἶναι τὴν μὲν τοῦ θυλακίου βάσιν κύκλον ἐγγεγραμμένον εἰς τετράγωνον, τὴν δὲ περίμετρον τῆς ὅλης βάσεως, τετράγωνον περὶ κύκλον περιγεγραμμένον, οἷα ἐστὶν ἡ α β γ δ, ἐκ στερεᾶς τινος κατεσκευασμένη ὕλης. ἐντὸς δὲ τοῦ θυλακίου ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως κύκλος ἐστὶ γεγραμμένος, καὶ εἰς μοίρας ἔτι διῃρημένος, ὡς ὁ ε ζ η θ, οὗ κέντρον τὸ κ. ἐν δὲ τῷ τοῦ κύκλου κέντρῳ βελόνη τις ἐκ μετάλλου, ἢ μᾶλλον δὲ ἐκ σιδήρου ἐστήρικται, καὶ ἐπ' αὐτῆς ὁ μαγνητικὸς ἐλευθέρως ἐπερείδεται γνώμων, ὥστε ἀκωλύτως δύνασθαι κινεῖσθαι. ἐπὶ μιᾶς δὲ τῶν πλευρῶν τῆς τοῦ θυλακίου βάσεως ἐφηρμοσμένος ἐστὶ κανὼν ἀκριβέστατος, δύο ἐν αὐτῷ

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 8.



διό-

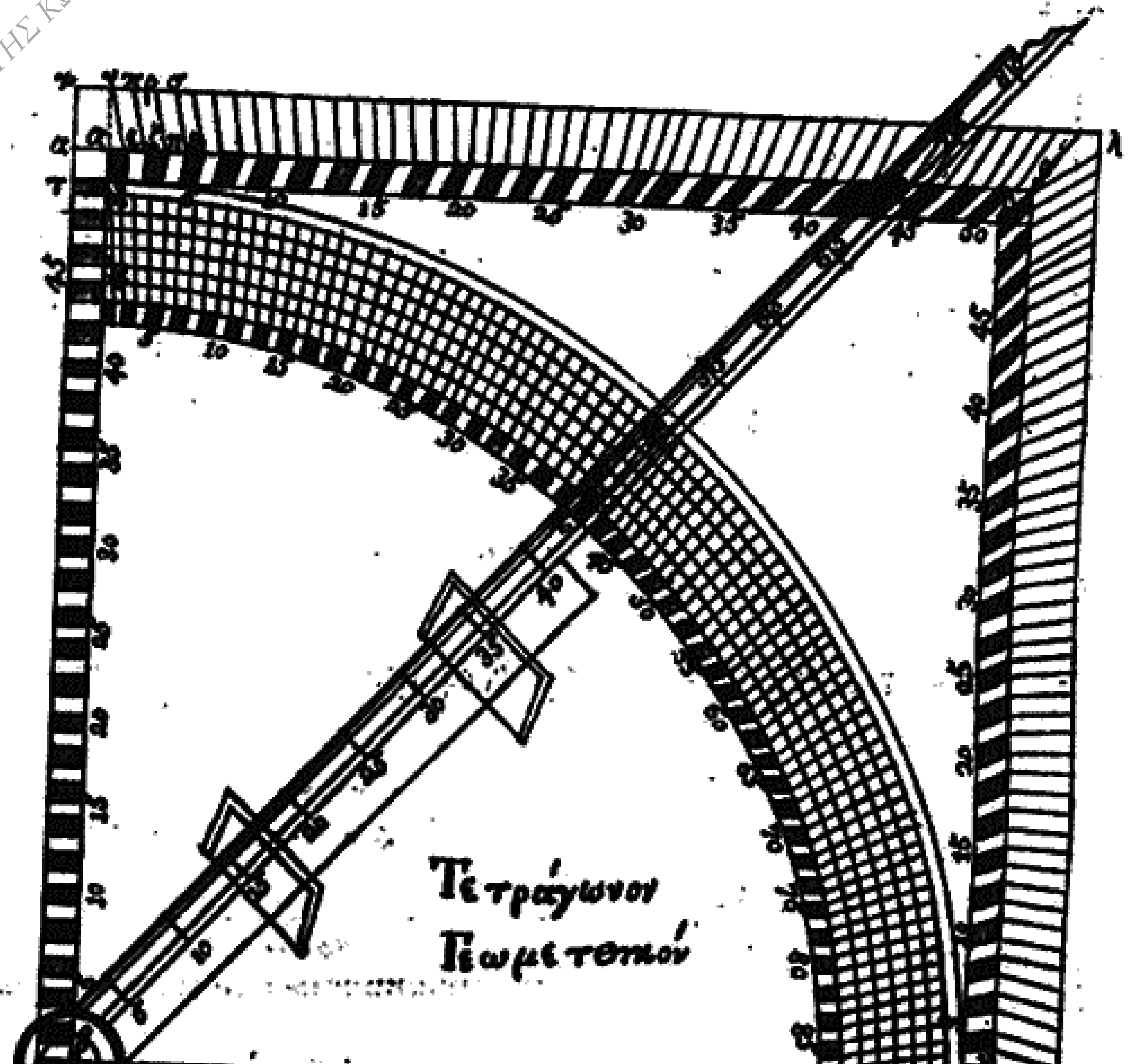
διόπτρας φέρων. εἰς δὲ συντήρησιν τῆς μαγνητικῆς βελόνης ὑάλινον τὴν ἄνω τὸ θυλάκιον ἔχει βάσιν, χρησιμεύει δὲ ἡ Μαγνητικὴ πυξὶς πρὸς εὕρεσιν γωνιῶν.

Πρότασις Η'.

Μήκους δοθέντος, Τετράγωνον Γεωμετρικὸν κατασκευάσαι.

Ἔστω μῆκος ἡ αβ, καὶ ζητηθήτω κατασκευασθῆναι Τετράγωνον Γεωμετρικὸν ἔχον τὸ δοθὲν μῆκος. παρασκευασθήτω δὴ ἐξ οἱασδήποτε ὕλης στερεᾶς καὶ δυσκατεργάστου τετραγωνοειδὲς παραλληλεπίπεδον, μῆκος μὲν καὶ πλάτος ἔχον τὸ δοθὲν, δὲς εἰπεῖν ἑνὸς ποδὸς, ἢ ὅσον βούλει. πάχος δὲ ἑνὸς δακτύλου, ἢ καί τι πρὸς, ἵν' ἀσφαλέστερον ᾖ. καὶ γραφήτω ἐφ' ἑνὸς μέρους τοῦ αὐτοῦ τετραγώνου τὸ αβγδ. Διαιρεθείσης δὲ ἑκατέρας τῶν αδ, δγ, πλευρῶν εἰς μέρη ἴσα πεντήκοντα, ἢ ἑκατὸν, ἢ ὅσα ἂν ἐθέλῃς, τὰ αε, εζ, ζη, ηθ, καὶ λοιπά. εἰλήφθω ἀπὸ μὲν τῆς αβ, τὸ ακ, ἀπὸ δὲ τῆς βγ: τὸ γμ: ἴσον ἑκάτερον τῇ αε, καὶ ἤχθήτωσαν παράλληλοι ταῖς αδ, δγ, αἱ κλ, λμ. εἶτα κατασκευασθήτω κανὼν ἀκριβέστατος, καὶ στηριχθήτω ἐπὶ τοῦ β, καθ' ἓν πέρας, ὥστε συμ-

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 3.



συμπίπτειν τῇ αβ, καὶ ἀπὸ τοῦ α, δύνασθαι ὁμαλῶς κινούμενον μεταφέρεσθαι ἐπὶ τὸ δ, ἀπὸ δὲ τοῦ δ, ἐπὶ τὸ γ, καὶ συμπίπτειν αὖθις τῇ βγ.

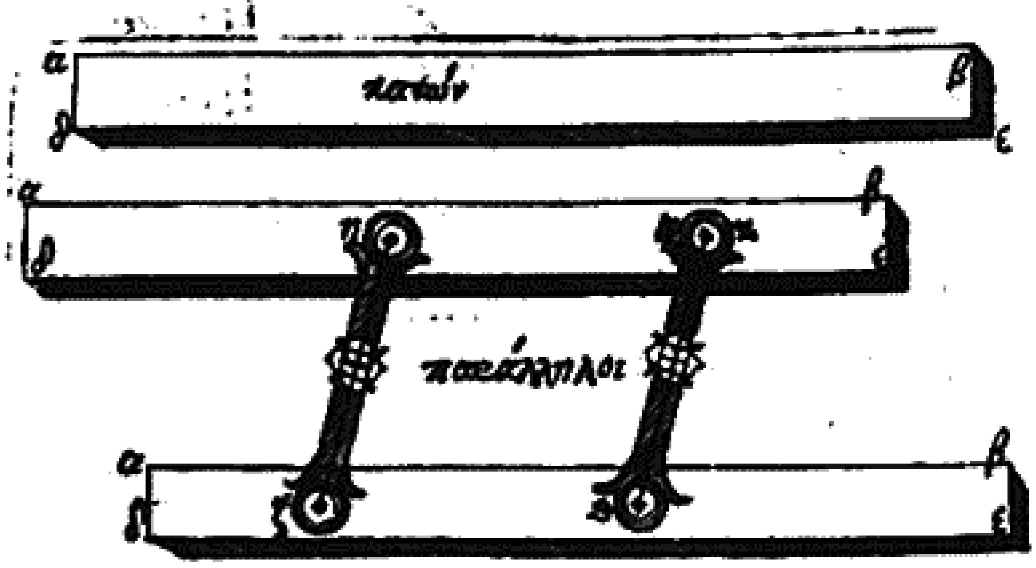
Ἀρχόμενος δὲ ἀπὸ τοῦ α, μετάφερε αὐτὸν ἀφ' ἑνὸς σημείου ἐφ' ἕτερον ἐφεξῆς ἄχρι τοῦ δ, συνδιαιρῶν τῷ διαβήτῃ τὴν κλ, τῇ αδ. ἀπὸ δὲ τοῦ δ, δευτέραν ποιῶν ἀρχὴν, μετακόμισον αὐτὸν ἑξῆς ἀφ' ἑνὸς σημείου ἐφ' ἕτερον συνδιαιρῶν καὶ τὴν λμ, τῇ δγ. ἐκβληθείσης δὲ τῆς μὲν αβ, ἐπὶ τὸ ν, τῆς δὲ βγ, ἐπὶ τὸ ξ, ὥστε τὸ αν, διάστημα ἴσον εἶναι τῷ γξ, ἐπεζεύχθωσαν αἱ νε, πζ, ρη, σθ, καὶ πξ, υτ, καὶ λοιπαὶ, ὧν ἑκάστη διαιρεθήτω εἰς μέρη δέκα. Ἐπὶ δὲ τοῦ κανόνος στηριχθήτωσαν δύο διόπτραι, καὶ ἕξεις ὄργανον θαυμάσιον τὸ καλούμενον Γεωμετρικὸν Τετράγωνον ἐν πολλοῖς χρησιμεῦον. Ἐὰν δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ β, σημείου σφαιρίδιόν τι ἀπαιωρηθῇ, ἐντελέστερον ἔσται τὸ ὄργανον. Δυνατὸν δὲ ἐν τούτῳ καὶ τὸ στ, γραφῆναι τεταρτημόριον καθ' ὃν προηρμηνεύεται τρόπον, ὥστε διπλοῦν εἶναι τὸ ὄργανον. Ὀφείλει δὲ καὶ ὁ κανὼν διῃρημένος εἶναι εἰς μέρη ἴσα ἀλλήλοις τε καὶ τοῖς τῶν πλευρῶν μέρεσι. Τινὲς δὲ καὶ τὰς λοιπὰς δύο τοῦ ὀργάνου πλευρὰς εἰς ἴσα τε καὶ ἰσοπληθῆ διαιροῦντες τμήματα, καθ' ὃν καὶ αἱ αδ, δγ, διῄρηνται τρόπον, δύο κανόνας ἴσους καὶ εἰς ἴσα διῃρημένους κατασκευάζουσι, τὸν μὲν τῇ β, τὸν δὲ τῇ γ, ἐπιστηρίζοντες γωνίᾳ, ὥστε τὰ ἕτερα τῶν κανόνων ἄκρα δύνασθαι προσεγγίζειν ἀλλήλοις, καὶ ἀπ' ἀλλήλων ἀφίστασθαι, καὶ τὸν μὲν τῇ αβ, συμπίπτειν πλευρᾷ τοῦ ὀργάνου, τὴν δὲ τῇ γδ.

Πρότασις Θ'.

Μήκους δοθέντος τὸν καλούμενον Κανόνα κατασκευάσαι.

Παρασκευασθήτω ἐξ ὕλης στερεᾶς καὶ εὐκατεργάστου, ξύλου φέρ' εἰπεῖν, ἢ ὀρειχάλκου, ἢ χάλυβος, ἢ ἄλλου τινὸς μετάλλου παραλληλεπίπεδον ἑτερόμηκες, μῆκος ἔχον τὸ δοθὲν, ἢ ὅσον ἂν βούλῃ, πλάτος δ' ἑνὸς δακτύλου καὶ ἡμίσεως, πάχος δὲ τέταρτον δακτύλου ἢ πέμπτον, οἷος ὁ αβεδ. δεῖ δὲ τὰς αβ, δε, πλευρὰς αὐτοῦ παραλλήλους τε εἶναι καὶ ἀκριβῶς κατ' εὐθεῖαν ἐκτεταμένας, καὶ τοῦτο ἔσται ὁ καλούμενος κανὼν

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 10.



πρός

πρὸς ἐγχάραξιν εὐθειῶν γραμμῶν χρησιμεῦον. Ἀνακρινεῖς δὲ τὰς α β, δ ε, πλευρὰς τοῦ κανόνος, εἴγε ἐπ' εὐθείας εἰσὶν ἀκριβῶς, θεὶς τὸν κανόνα ἐπί τινος ἐπιπέδου ἐπιφανείας, καὶ τῷ διαβήτῃ ἐγχαράττων τὴν α β, δὸς εἰπεῖν γραμμὴν, εἶτα στρέψας τὸν αὐτὸν κανόνα, ὥστε τὸ μὲν α, αὐτοῦ πέρας ἐπὶ τοῦ β, ἐφαρμοσθῆναι, τὸ δὲ β, ἐπὶ τὸ α, καὶ ἐγχαράττων αὖθις ἑτέραν εὐθεῖαν, κἂν μὲν αἱ δύο αὗται εὐθεῖαι συμπέσωσιν, ὥστε τὴν δευτέραν εἶναι τὴν αὐτὴν παντάπασιν τῇ προτέρᾳ, ἀκριβεστάτη ἡ α β, πλευρά. Τὸν αὐτὸν τρόπον βασανισθήσεται καὶ ἡ δ ε, ἐὰν δὲ ἡ δεύτερον ἐγχαραχθεῖσα εὐθεῖα παραλλάξῃ τι τῆς πρότερον κεχαραγμένης, ὁ κανὼν οὐκ ἔσται ἀκριβέστατος, ἀλλὰ διορθώσεως δεῖται. Εἰ δὲ καὶ ἕτερον ὅμοιον κατὰ πάντα κατασκευάσῃς κανόνα, καὶ τοὺς δύο τούτους συνδέσῃς τοῖς ζ η, θ κ, παραλλήλοις συνδέσμοις, ὥστε δύνασθαι τοὺς κανόνας ὁμαλῶς ἀλλήλων ἀφίστασθαι καὶ προσεγγίζειν ἀλλήλοις, ἕξεις καὶ τὸ πρὸς ἐγχάραξιν παραλλήλων γραμμῶν χρησιμεῦον ὄργανον, ὃ καὶ ἐκ τοῦ τέλους αὐτὸ τοῦτο παραλλήλους τινὲς ὀνομάζουσι.

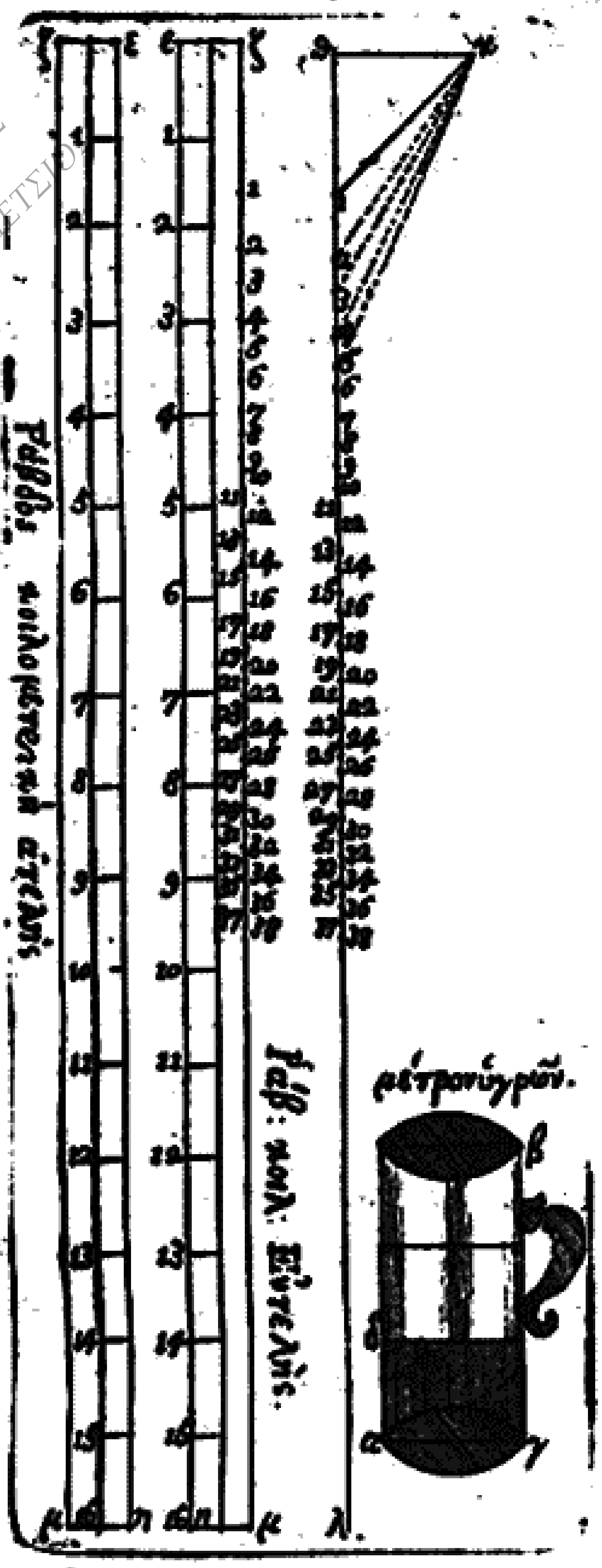
Πρότασις Ι:

Μέτρου δοθέντος Ῥάβδον κατασκευάσαι πρὸς διαμέτρησιν χρησιμεύουσαν τῆς τῶν ἀγγείων κοιλότητος, τῶν σχῆμα κυλινδροειδές πως ἢ κωνοειδὲς φερόντων, καὶ τοῦ ἐν αὐτοῖς ὑγροῦ.

Ἔστω μέτρον κυλινδροειδὲς τὸ α β, (ὅρα σελ: 328.) χωροῦν ἕνα, ἢ δύο, ἢ καὶ πλείονας ἀμφορεῖς, ἢ γοῦν ξέστας, καὶ ζητείσθω ἡ κατασκευὴ τῆς Ῥάβδου, δι' ἧς τὰς κοιλότητας τῶν κυλινδροειδῶν ἢ κωνοειδῶν μετρεῖν ἔχομεν. Κατασκευασθήτω δὴ Ῥάβδος ἐπιμήκης ἡ ε η. εἶτα ἐγχυθήτω τῷ α β, κυλίνδρῳ, οἴνου, ἢ ὕδατος ξέστης εἷς, σημειωθήτω τὸ ὕψος τοῦ ἐγχυθέντος ὑγροῦ, καὶ ἔστω τοῦτο τὸ α δ. ληφθέντος δὲ τοῦ α δ, διαστήματος τῷ κοινῷ διαβήτῃ διαιρεθήτω ἡ ῥάβδος ἀφ' ἑνὸς μέρους εἰς ἴσα διαστήματα τῷ ληφθέντι τὰ 1, 2, 3, 4, καὶ λοιπά. τῆς δὲ θ λ, γραμμῆς κειμένης ἴσης τῇ ε η, ῥάβδῳ, συνεστάτω πρὸς τῷ θ, σημείῳ κάθετος ἡ θ κ, καὶ ἔστω ἴση τῇ α γ, διαμέτρῳ τῆς τοῦ α β, κυλίνδρου βάσεως, εἰλημμένης δὲ καὶ τῆς θ 1, ἴσης τῇ θ κ, ἐπιζευχθήτω ἡ κ 1, καὶ τῇ μὲν κ 1, ἴση γενέσθω ἡ θ 2, τῇ δὲ κ 2, ἡ θ 3, τῇ δὲ κ 3, ἡ θ 4, τῇ δὲ κ 4, ἡ θ 5, καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὁμοίως. Τελευταῖον μεταφερέσθωσαν τὰ ἐπὶ τῆς θ λ, σημεῖα ἐπὶ τὸ ἕτερον μέρος τῆς ε η, Ῥάβδου, καὶ οὕτωσὶ ἑκατέρωθεν διῃρημένη ἡ ε η, Ῥάβδος, ἔσται ὄργανον προσφυέστατον πρὸς διαμέτρησιν τῶν ἐν τοῖς κυλινδρικοῖς καὶ κωνικοῖς ἀγγείοις ὑγρῶν, ὡς ἐν τῷ περὶ κοιλομετρίας ὀψόμεθα. Ἐὰν δὲ τῷ α β, κυλίνδρῳ δύο ἐγχυθῶσι ξέσται, ἢ ἀμφορεῖς, ὥστε τοῦ ἐν αὐτῷ ὑγροῦ ὕψος εἶναι τὸ γ β, διαιρεθήτω ἡ ε η, Ῥάβδος κατὰ τὴν α: αὐτῆς διαίρεσιν εἰς ἴσα τῷ γ β, τὰ δὲ λοιπὰ γενέσθω ὡς προηρμηνεύεται, καὶ ἔσται τὸ ὄργανον εὐχρηστότερον καὶ ἡ πρᾶξις εὐχερεστέρα. ὁ

γὰρ

γὰρ τοῦ περιεχομένου ὑγροῦ ἀριθμὸς ἐλάττων ἐστὶ, μείζονος ὄντος τοῦ μέτρου, ὥσπερ καὶ τοὐναντίον, ἐλάττονος γὰρ τοῦ μέτρου ὄντος, ὁ τοῦ περιεχομένου ἐν τῷ ἀγγείῳ ὑγροῦ ἀριθμὸς αὔξεται. Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 11.



Ὁ δὲ λόγος τῆς β': διαιρέσεως τῆς Ῥάβδου ἐν ἄλλοις πλατύτερον εὑρήσεται. ἀλλὰ κἀνταῦθα δέον εἰδέναι, ὅτι ὁ τῆς ζ 2, διαμέτρου κύκλος διπλάσιος ἐστὶ τοῦ κύκλου τῆς ζ ι, διαμέτρου, τριπλάσιος δὲ ὁ τῆς ζ 3, ὁ δὲ τῆς ζ 4, τετραπλάσιος, καὶ ἐπὶ τῶν ἐφεξῆς ἀναλόγως κατὰ τὴν τοῦ πολλαπλασίου φυσικὴν πρόοδον. Ἐπεὶ γὰρ τοῦ ι θ κ, ὀρθογωνίου τριγώνου τὸ τῆς ι κ, τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς τῶν ι θ, θ κ, τετραγώνοις κατὰ τὴν μζ': τοῦ α': τοῦ Στοιχειωτοῦ, ἀλλ' αἱ ι θ, θ κ, ἴσαι εἰσὶν, ἄρα τὸ τῆς ι κ, τετράγωνον διπλάσιον ἐστὶ τοῦ τῆς ι θ, τετραγώνου. ἀλλ' ἔστι δὲ ἡ θ 2, ἴση τῇ ι κ, ἄρα καὶ τὸ τῆς θ 2, τετράγωνον διπλάσιον ἐστὶ τοῦ τῆς θ ι. Αὖθις τὸ τῆς κ 2, τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς τῶν 2 θ, θ κ, τετραγώνοις. ἔστι δὲ τὸ τῆς θ 2, διπλάσιον τοῦ τῆς θ κ, ἄρα τὸ τῆς κ 2, τετράγωνον τριπλάσιον ἐστὶ τοῦ τῆς θ κ, ἤτοι τοῦ τῆς ι θ. Ὁμοίως δειχθήσεται καὶ τὸ θ 3, τριπλάσιον τοῦ αὐτοῦ, τὸ δὲ θ 4, τετραπλάσιον, καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἀναλόγως, ὅτι ἡ μὲν θ 3, ἴση ἐστὶ τῇ κ 2, ἡ δὲ θ 4, τῇ κ 3, ὥσπερ καὶ ἡ θ 5, τῇ κ 4, καὶ ἐπὶ τῶν ἑξῆς ὁμοίως. ἀλλὰ καὶ οἱ κύκλοι ἔχουσιν ὡς τὰ τετράγωνα κατὰ τὴν β': τοῦ ιβ': τοῦ Στοιχειωτοῦ, ἤτοι ἐν διπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ἰδίων διαμέτρων κατὰ τὴν α': τοῦ γ': τοῦ α': μέρους. ἡ

δὲ

δι' τῆς θλ, διαίρεσις μετετέθη ἀπαραλλάκτως ἐπὶ τῆς ζμ, πλευρᾶς τῆς Ῥάβδου, ἄρα ὁ αὐτὸς λόγος τῶν διαμέτρων ἀληθεύει πάντως καὶ ἐπὶ τῶν τῆς ζμν μερῶν.

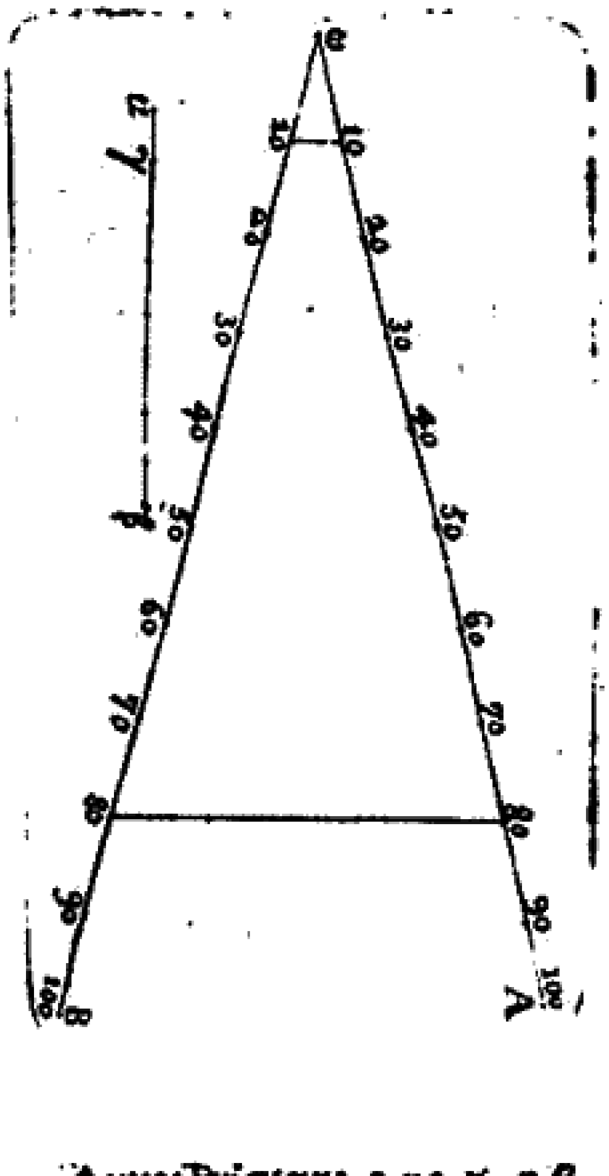
Παρὰ ταῦτα δέ εἰσι καὶ ἄλλα τινὰ Γεωμετρικὰ ὄργανα, ἡμεῖς δὲ περὶ ὧν ἐδιδάχθημεν, καὶ ὧν ἀποσημειώσεις τινὰς εὕρομεν, οἷς ἐνετύχομεν βιβλίοις, τούτων καὶ τὴν κατασκευὴν κατὰ τὸ δυνατὸν ἡμῖν ἐξεθέμεθα. οὔτε γὰρ πάντα ταῦτα κεκτήμεθα, οὔτε γοῦν ἰδεῖν πάντα ἠδυνήθημεν. διὸ δὴ συγγνώμη ἔσται κἄν τι ἀτελής πως ἡ περὶ τῆς κατασκευῆς τινος Ἑρμηνεία γέγονεν, ἑπόμενον δ' ἐστὶν εἰπεῖν καὶ περὶ τῆς τούτων χρήσεως.

Πρότασις ΙΑʹ:

Τὴν δοθεῖσαν πεπερασμένην εὐθεῖαν εἰς ὁσαδηποτοῦν μέρη διελεῖν.

Αʹ: Ἔστω εὐθεῖα ἡ αβ, καὶ κείσθω ταύτην διελεῖν εἰς μέρη ὀκτώ. Ληφθήτω δὴ τὸ τῆς αβ, εὐθείας μῆκος τῷ κοινῷ διαβήτῃ· καὶ τούτου θάτερον μὲν πόδα θὲς ἐπί τινι ἀριθμῷ τῷ ἐν τῷ ἀναλόγῳ Διαβήτῃ ὄγδοον ἔχοντι μέρος, οἷος ὁ 80, ὁ ἐπὶ τῆς ω Β, γραμμῆς, τὸν δ' ἕτερον πόδα ἐφάρμοσον τῷ αὐτῷ ἀριθμῷ τῷ ἐπὶ τῆς ω Α, γραμμῆς, ἐκτεινομένου τοῦ ὀργάνου ἢ συστελλομένου, ἕως οὗ τὸ τῆς αβ, ληφθὲν μῆκος τῷ 80, 80, ἐφαρμοσθῇ ἀριθμῷ, ἀκινήτου δὲ τοῦ ὀργάνου τηνικαῦτα μένοντος, τὸ 10, 10, διάστημα μετενεχθήτω ἐπὶ τῆς αβ, ἀφελὸν ἀπ' αὐτῆς τὸ αγ, καὶ τοῦτο ἔσται τὸ ὄγδοον τῆς αβ. Ἢ γοῦν ληφθήτω τὸ 70, 70, διάστημα ἀπὸ τοῦ ὀργάνου, καὶ ἀφαιρεθήτω τοῦτο ἀπὸ τῆς αβ, καὶ τὸ ἐναπολειπόμενον αγ, ὁμοίως ὄγδοον ἔσται μέρος τῆς ὅλης αβ, ᾧ τινι ὀκτάκις ἡ αὐτὴ αβ, μετρεῖται, καὶ εἰς ὀκτὼ ἴσα διαιρεῖται μέρη, ὡς ὁρᾷς.

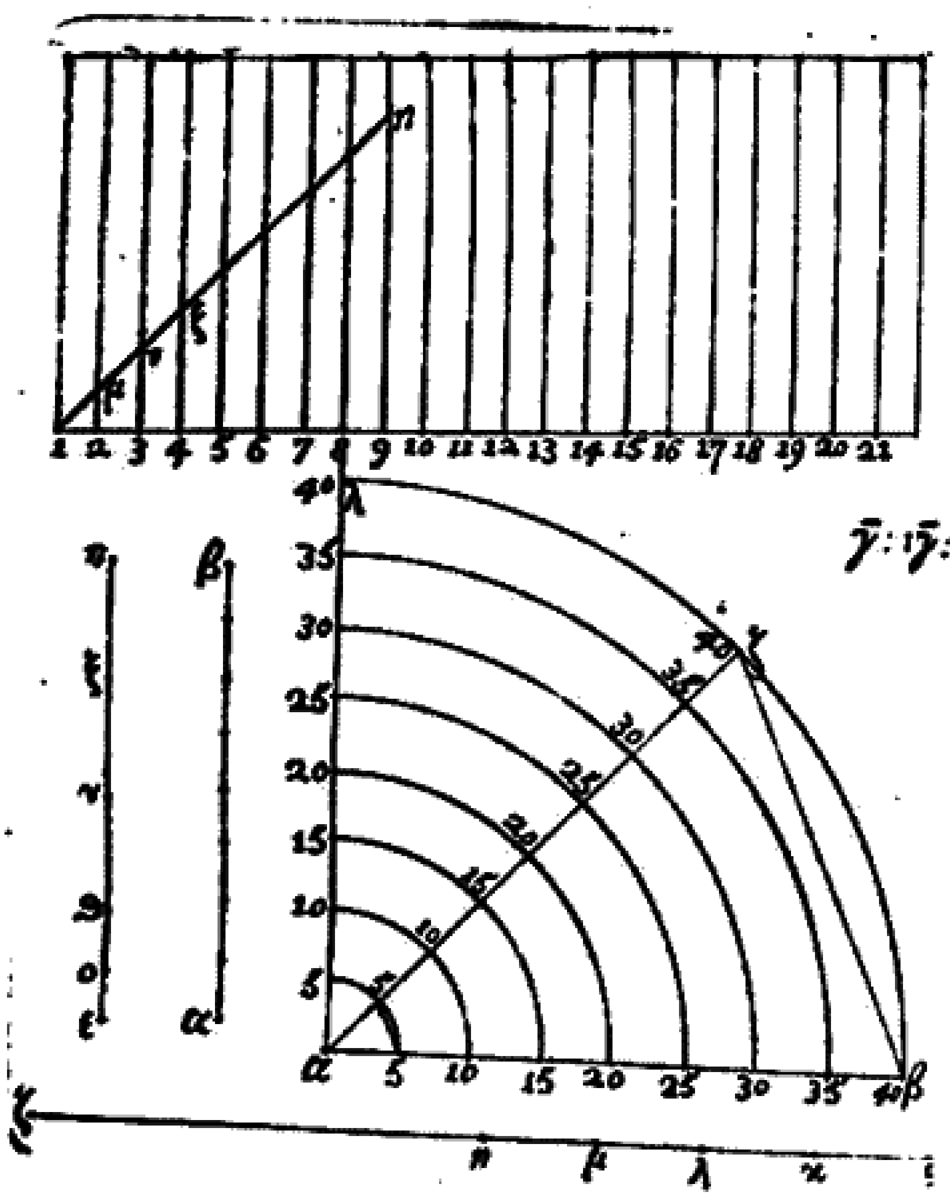
Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 12.



Ἄλλως. Ληφθήτω τὸ τῆς αβ, γραμμῆς μῆκος ὡς εἴρηται τῷ κοινῷ διαβήτῃ, καὶ ἐφαρμοσθήτω ὁ ἕτερος τοῦ διαβήτου ποὺς ἐπὶ τοῦ ι, σημείου τῆς κατὰ τὸν αʹ: τρόπον γενομένης κλίμακος, ἥτις καὶ παραλληλόγραμμον ἤκουσεν, ὁ δὲ ἕτερος ἐκτεινέσθω ἐπὶ τὴν ἐνάτην γραμμὴν τοῦ αὐτοῦ ὀργάνου, καὶ ἕως ἐφαρμόττων κατὰ τὸ η, καὶ ἕξεις τὸ ζητούμενον. Διαιρεθήσεται γὰρ ἡ αβ, εἰς τὰ ι μ, μ ν, ν ξ, καὶ λοιπὰ ἴσα μέρη κατὰ τὸ προσαχθέν.

Ἄλλως. Λαβὲ ἀπό τινος τόξου τῶν ἐν τῷ τεταρτημορίῳ τῶν ἀναλογιῶν διάστημα ἴσον τῇ αβ, δοθείσῃ γραμμῇ, δεῖ δὲ τὸ πόξον δι' ἀριθμοῦ διέρχεσθαι ὄγδοον ἔχοντος μέρος, ὡς τὸ βα. Ἀπὸ τούτου οὖν εἰλήφθω τὸ βζ, ἴσον ὡς εἴρηται τῇ αβ, καὶ ἐπιζεύχθω ἡ αζ· ἡ γοῦν ἐφαρμοσθήτω ὁ δρομεὺς, εἴπερ ἐστὶν ἐν τῷ ὀργάνῳ, ἐπὶ τοῦ ζ, εἶτα εἰλήφθω τὸ 5,5, διάστημα, καὶ διαιρεθήσεται τῷ αὐτῷ διαστήματι ἡ αβ, εἰς μέρη ἴσα ὀκτώ. τοῦτον τὸν τρόπον ἔξεστί σοι διελεῖν τὴν οἱανδήποτε εὐθεῖαν εἰς ὁσασδηποτοῦν μέρη δι' ἑκάστου τῶν τριῶν τούτων ὀργάνων.

Geom. Pr. Lib.3. Fig.13.



γ': ιγ':

ὁ λόγος δέ πως ὁ αὐτὸς καὶ ἐπὶ τῶν τριῶν πράξεων. Ἐπὶ μὲν γὰρ τῆς α': ἐπεὶ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τοῦ ω, 80, 80, τριγώνου ἦκται παράλληλος ἡ 10, 10, διάστασις, πάντως γε τὰ ω 10, 10, ω 80, 80, τρίγωνα, ἰσογώνιά εἰσι, καὶ κατὰ τὴν δ': τοῦ ς': τοῦ Στοιχειωτοῦ, ὡς ἡ ω 80, πρὸς τὴν 80, 80, ἔστι καὶ ἡ ω, 10, πρὸς τὴν 10, 10, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ ω, 80, πρὸς τὴν ω 10, ἡ 80, 80, πρὸς τὴν 10, 10, ἀλλ' ἡ ω 80, ὀκταπλάσιος ἐστὶ τῆς ω 10, ἄρα καὶ ἡ 80, 80, ἤτοι ἡ αβ, ὀκταπλάσιος ἐστὶ τῆς 10, 10, καὶ ἑπομένως τὸ 10, 10, διάστημα ὀκτάκις καταμετροῦν τὴν αβ, εἰς ὀκτὼ πάντως καὶ ἴσα αὐτὴν διαιρεῖ. Ἐπὶ δὲ τῆς β': πράξεως, τῆς διὰ τῆς κλίμακος, ἐπεὶ τῇ η, 9, πλευρᾷ τοῦ ιη 9, τριγώνου παράλληλοι εἰσὶν αἱ 2μ, 3ν, 4ξ, καὶ λοιπαὶ, πάντως κατὰ τὴν β': τοῦ αὐτοῦ αἱ ι9, ιη, ἀναλόγως τέμνονται, ἀλλ' ἡ ι9, εἰς ὀκτὼ ἴσα τετμημένη ἐστὶ κατὰ τὴν κατασκευὴν, ἄρα καὶ ἡ ιη, εἰς ὀκτὼ ἴσα τέμνεται μέρη.

Ἐπὶ δὲ τῆς γ': πράξεως τῆς διὰ τοῦ τεταρτημορίου, ἐπὶ τῇ βζ, παράλληλος

ἐστὶν

ἐςὶν ἡ 5, 5, συνάγεται ὡς καὶ ἐπὶ τῆς α': πράξεως τὴν β ζ, ἤτοι τὴν α β, δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἔχειν πρὸς τὴν 5, 5, ὡς ἡ α β, πρὸς τὴν α 5, ἀλλὰ ἡ α β, ὀκτάκις μετρεῖται ὑπὸ τῆς α 5, ἄρα καὶ ἡ β ζ, ὀκτάκις μετρεῖται ὑπὸ τῆς 5, 5,

Ἐὰν δὲ ἡ διαιρεθησομένη μείζων ᾖ, ὥςε μὴ δύνασθαι οὐ τινι τῶν εἰρημένων ὀργάνων ἐμπεριλαμβάνεσθαι, εἰλήφθω τὸ ταύτης ἥμισυ, ἐὰν δὲ καὶ τοῦτο μεῖζον ᾖ, ληφθήτω τὸ γ': ἢ τὸ δ': ἢ ἀλλ' ὁτιοῦν μέρος τῆς δοθείσης εὐθείας τὸ δυνάμενον ἐν τῷ ὀργάνῳ ἐμπεριλαμβάνεσθαι, καὶ διαιρεθήτω κατὰ τὸν δοθέντα ἀριθμὸν, καὶ τὸ τοῦ μέρος ἐπαναληφθήτω ἐπὶ τῆς ληφθείσης εὐθείας τοσάκις, ὁσάκις τὸ διαιρεθὲν ὑπὸ τῆς ὅλης ἐμπεριλαμβάνεται. Οἷον ἔςω διελεῖν τὴν ε ζ, εὐθεῖαν εἰς μέρη τέσσαρα, καὶ ἐπεὶ ἡ ε ζ, ἐν οὐδενὶ ἐμπεριλαμβάνεται ὀργάνῳ, οὔτε μὴν τὸ ταύτης ἥμισυ, ληφθήτω τὸ ε η, τρίτον αὐτῆς μέρος, καὶ διαιρεθήτω ὡς προειρημένου ται διά τινος τῶν τριῶν εἰρημένων ὀργάνων, κατὰ τὸ προσαχθὲν, καὶ ἔςω τούτου μέρος δ': τὸ ε θ, τοῦτο δὲ μετενεχθήτω ἐπὶ τῆς ε ζ, ἀπὸ τοῦ ε, ἐπὶ τὸ κ, εἶτα ἐπαναληφθήτω ἀπὸ τοῦ κ, ἐπὶ τὸ λ, καὶ ἀπὸ τοῦ λ, ἐπὶ τὸ μ, ὅτι καὶ ἡ ε η, τρὶς ἐν ὅλῃ τῇ ε ζ, ἐμπεριέχεται, καὶ τὸ ε μ, ἐςὶ τὸ ζητούμενον δ': μέρος τῆς ε ζ. *Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 14.*

Εἰδέ γε ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἐλαχίςη ᾖ, ὥςε μὴ δύνασθαι διαιρεθῆναι μηδενὶ ὀργάνῳ, ὡς ἡ ε ν, διπλασιασθήτω αὕτη καὶ ποιείτω τὴν ε η, εἶτα διαιρεθήτω ἡ ε η, εἰς μέρη τέσσαρα κατὰ τὸ προσαχθὲν, τὰ ε θ, θ ν, ν ξ, ξ η, τὸ δὲ ε θ, διαιρεθήτω τῷ κοινῷ διαβήτῃ δίχα κατὰ τὸ ο, καὶ τὸ ο ε, δ': ἔςαι μέρος τῆς ε ν, δοθείσης, ὑφ' οὗ καὶ τετράκις καταμετρουμένη εἰς τέσσαρα διαιρεῖται ἴσα μέρη.

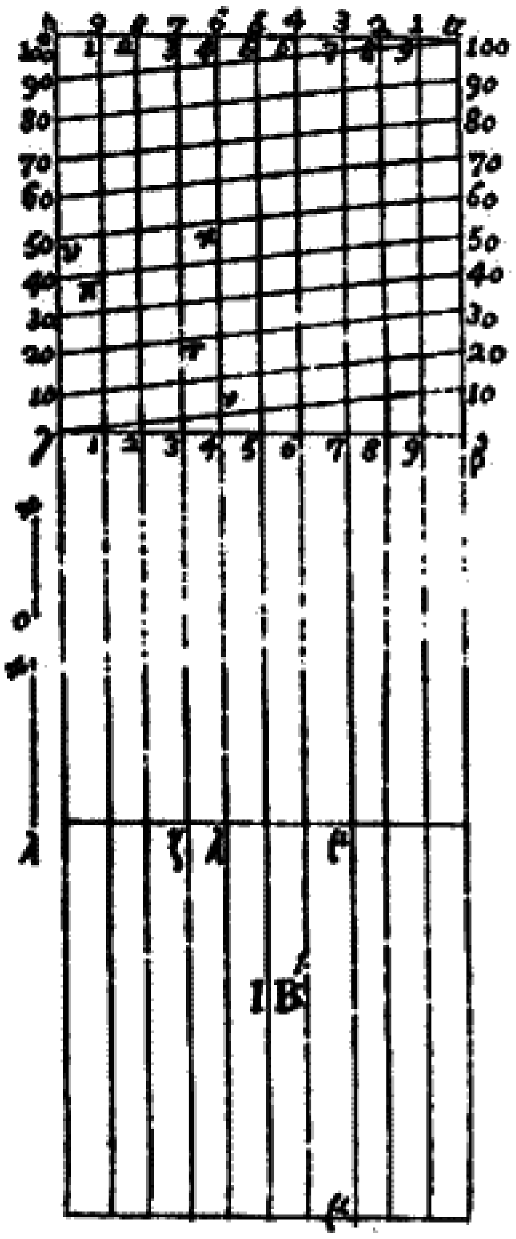
Ἐὰν δὲ πάλιν ζητεῖται ὁ ἀριθμὸς τῶν τῆς προκειμένης γραμμῆς μερῶν, ὃς ἐν οὐδενὶ εὑρίσκεται ὀργάνῳ δὸς εἰπεῖν ὁ ρκ, ἢ ρν, ἢ σ, διαιρεθήτω ἡ δοθεῖσα γραμμὴ εἰς τὰ τούτων ὑποδιπλάσια, ἢ ὑποτριπλάσια, οἷον τὰ ξ: ἢ ν: ἢ ρ: καὶ τούτων ἕκαςον πάλιν εἰς δύο ἢ τρία κατὰ τὸν λόγον τοῦ ληφθέντος ἀριθμοῦ πρὸς τὸν ζητούμενον.

Πρότασις ΙΒ':

Εὐθεῖαν γραμμὴν εὑρεῖν τὰ δοθέντα παρὰ τῆς κατὰ τὸν β': τρόπον κλίμακος περιέχουσαν μέρη.

Ἔςω εὑρεῖν εὐθεῖαν γραμμὴν περιέχουσαν μέρη, οἷα τὰ τῆς α β, πλευρᾶς τῆς Κλίμακος 54. Ληφθήτω δὴ ἀπὸ μὲν τῆς γ δ, πλευρᾶς τῆς κλίμακος ὁ 50, ἀριθμὸς, ἀπὸ δὲ τῆς γ β, ὁ 4, καὶ ἐπεὶ ἡ κοινὴ τούτων συνδρομή ἐςι κατὰ τὸ κ, πάντως γε ἡ 4, κ, ἔςαι ἡ ζητουμένη. τῆς μὲν γὰρ α β, πλευρᾶς τῆς κλίμακος εἰς ρ, οὔσης διῃρημένης, ἡ 4, ν, περιεκτική ἐςι πέντε μερῶν δ, ἡ δὲ ν κ, πεντήκοντα, ὥστε ἡ ὅλη 4, κ, περιέχει ν δ. ὅτι δὲ τοῦτο ἀληθὲς δῆλον. τοῦ γὰρ β γ 10, τριγώνου ἐπεὶ ἡ 4, ν, παράλληλος ἐστὶ τῇ β 10, πάντως γε ὡς ἡ γ 4, πρὸς τὴν γ β, ἔστι καὶ ἡ 4 ν, πρὸς β 10, κατὰ τὴν β': τοῦ ς': τοῦ Στοιχειωτοῦ, ἀλλ' ἡ γ 4, περιεκτικὴ ἐστὶ δ, δεκαδικῶν ἀριθμῶν τῆς γ β, ἄρα καὶ ἡ 4 ν, ὁμοίως περιεκτικὴ ἐστὶ τεσσάρων δεκαδικῶν μερῶν τῆς β 10, τὰ δὲ τῆς β 10, δεκαδικὰ μέρη ἑκατοστὰ πρὸς τὴν α β, ὅλην λογίζονται, ἄρα ἡ 4 ν, περιέχει μέρη, οἷα τὰ τῆς α β, δ, ἀλλ' ἡ ν κ, περιέχει τοιαῦτα μέρη ν: ἴση γὰρ ἐστὶ τῇ γ υ, ἄρα ἡ ὅλη 4, κ, περιέχει τοιαῦτα μέρη ν δ.

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 15.



Ἐὰν δὲ ζητηθῇ εὐθεῖα περιέχουσα πλείω τῶν ἑκατὸν μέρη, φέρ' εἰπεῖν ρ ν δ, ἔσται αὕτη ἡ λ κ. ἡ μὲν γὰρ λ, 4, περιέχει μέρη ρ, ἴση γάρ ἐστι τῇ α β, ἡ δὲ 4 κ, ὡς δέδεικται περιεκτική ἐστι τοιούτων μερῶν ν δ, ὥσθ' ὅλη ἡ λ κ, περιέχει μέρη οἷα τὰ τῆς κλίμακος ρ ν δ.

Πρότασις ΙΓ':

Τὴν δοθεῖσαν πεπερασμένην εὐθεῖαν τῇ κατὰ τὸν β': τρόπον Κλίμακι παραβαλεῖν, καὶ εὑρεῖν πόσα τῆς αὐτῆς περιέχει κλίμακος μέρη.

Δεδόσθω εὐθεῖα ἡ κ ο, καὶ ἔστω εὑρεῖν πόσα αὕτη μέρη τῆς α β, περιέχει εἰς ρ, διῃρημένης. Λάβε δὴ τῷ κοινῷ διαβήτῃ τὸ κ ο, διάστημα, καὶ θεὶς τὸν ἕτερον αὐτοῦ πόδα ἐπὶ τῆς γ β, δὸς εἰπεῖν ἐπὶ τοῦ 3, σημείου, τὸν δὲ ἕτερον ἔκτεινον πρὸς τὴν α δ. κἂν ἔλαττον εἴη τῆς α β, τὸ ληφθὲν διάστημα, ἐφαρμοσθήσεται ὁ β': τοῦ διαβήτου πούς ἐπί τινος σημείου τῆς 3, 3, ἔστω γοῦν ἐπὶ τοῦ τ. καὶ ἐπεὶ τὸ 3, τ, διάστημα περιέχει μέρη κ γ, κατὰ τὸν αὐτόν, πάντως γε καὶ ἡ κ ο, τοσαῦτα περιέχει μέρη, οἷα τὰ τῆς α β, εἰς ρ, διῃρημένης. Ἔστω ἔτι ἡ κ λ, καὶ τῆς αὐτῆς γενομένης πράξεως, ἐπεὶ ἐφαρμόττεται ἐπὶ τῆς ι π, πάντως γε ὅσων ἂν εἴη μερῶν τὸ ι π, διάστημα περιεκτικόν, τοσούτων ἔσται καὶ ἡ κ λ, ἀλλὰ τὸ ι π, διάστημα περιέχει μέρη μ α, ἄρα καὶ ἡ κ λ, μερῶν ἐστὶ περιεκτικὴ μ α.

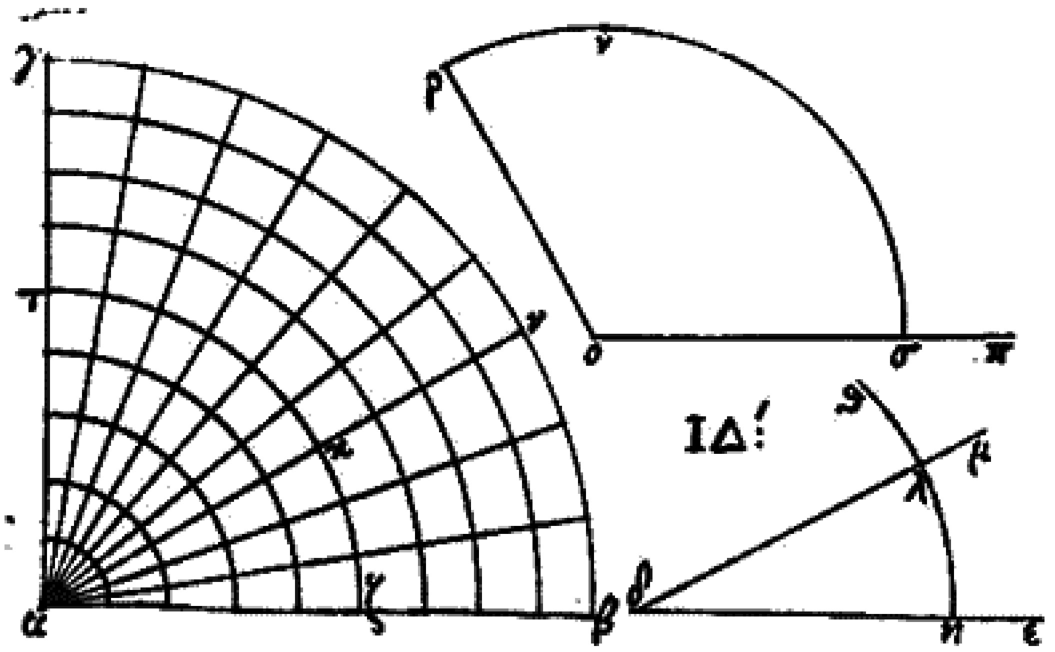
Πρό-

Πρότασις ΙΔ':

Πρὸς τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τὴν δοθεῖσαν γωνίαν συστήσασθαι, ἢ γοῦν τὴν δοθεῖσαν γωνίαν εὑρεῖν.

Ἔστω ἡ δ ε, εὐθεῖα, καὶ ζητηθήτω συσταθῆναι πρὸς τῷ δ, σημείῳ γωνία μοιρ: λ̄. Ληφθήτω δὴ τὸ α ζ, διάστημα ἀπὸ τοῦ ὀργάνου, καὶ ὡς ἀπὸ κέντρου τοῦ δ, γραφήτω τὸ η θ, τόξον, εἶτα ληφθήτω τὸ ζ κ, καὶ ἀφαιρήσθω ἀπὸ τοῦ η θ, ἴσον τῷ ζ κ, τὸ η λ, καὶ διὰ τῶν δ, καὶ λ, σημείων ἤχθω ἡ δ μ, καὶ ἡ ὑπὸ ε δ μ, γωνία μοιρῶν ἔσται λ̄, ἴση γάρ ἐστι τῇ ὑπὸ κ α ζ, ἡ ὑπὸ η δ λ, διὰ τὴν κατασκευήν. ἀλλ' ἡ ὑπὸ κ α ζ, γωνία μοιρῶν ἐστι λ̄, ὅτι καὶ τὸ β ν, τόξον μοιρῶν ὁμοίως ἐστὶ λ̄. ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ε δ μ, μοιρῶν ἐστι λ.

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 16.



Ἔστω ἔτι ἡ ὑπὸ ε δ μ, γωνία, καὶ ζητηθήτω πόσων ἂν εἴη αὕτη μοιρῶν. Ληφθήτω δὴ ὡς πρότερον τὸ α ζ, διάστημα, καὶ γραφήτω τὸ η λ, τόξον, τοῦτο δὲ παραβληθήτω τῷ ζ τ, τεταρτημορίῳ, καὶ ἐπεὶ εὑρίσκεται ἴσον τῷ ζ κ, μοιρῶν ὄντι λ̄, ἔσται καὶ ἡ ὑπὸ ε δ μ, ὁμοίως λ̄. εἰ δὲ ἡ γωνία ἀμβλεῖα εἴη, ὡς ἡ ὑπὸ ρ ο π, ληφθήτω τὸ α ζ, διάστημα ὡς πρότερον, καὶ γραφήτω τὸ ρ σ, τόξον ἀπὸ κέντρου τοῦ ο. εἶτα ληφθήτω τὸ ζ τ, τεταρτημόριον, καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ τοῦ ρ σ, τὸ σ υ, ἴσον τῷ ζ τ, τεταρτημορίῳ, τὸ δὲ ἐναπολειφθὲν υ ρ, ἐφαρμοσθήτω ἐπὶ τὸ ζ τ, καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ζ κ, πάντως γε ἡ ὑπὸ ρ ο π, γωνία μοιρῶν ἐστι ρ κ̄, τὸ μὲν γὰρ σ υ, τόξον μοιρῶν ἐστιν η̄, ἴσον γὰρ εἴληπται τῷ ζ τ, τεταρτημορίῳ, τὸ δὲ υ ρ, μοιρῶν ἐστι λ̄, ἴσον γὰρ εὕρηται τῷ ζ κ, ὥστε τὸ ὅλον σ ρ, μοιρῶν ἐστι ρ κ̄, τοῦτο δὲ μέτρον ἐστὶ τῆς ὑπὸ ρ ο π, γωνίας, ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ρ ο π, γωνία μοιρῶν ἐστι ρ̄ κ.

Τὸν αὐτὸν τρόπον ἡ μὲν ὑπὸ ε δ μ, γωνία συσταθήσεται, αἱ δὲ ὑπὸ ε δ μ, καὶ ὑπὸ ρ ο π, εὑρεθήσονται καὶ διὰ τοῦ τεταρτημορίου. εὐχερέστερον μέντοι καὶ ἀκριβέστερον εὑρεθήσεται ἡ ὑπὸ ρ ο π, γωνία διὰ τοῦ ἡμικυκλίου, ὅλον γὰρ τὸ

σ ρ,

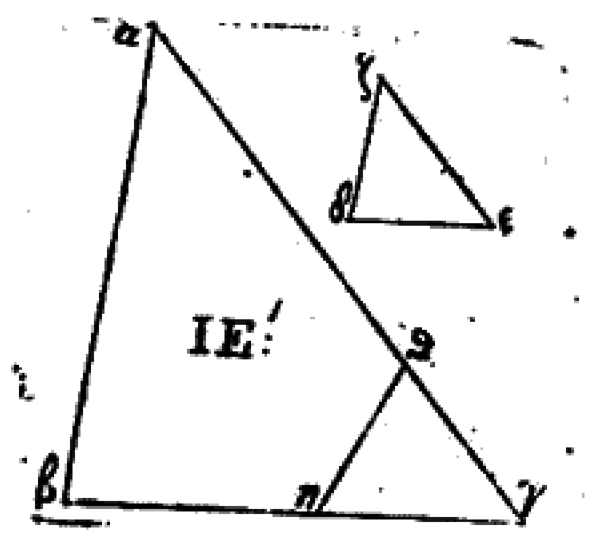
σρ, τόξον λαμβανόμενον ἅπαξ τῷ διαβήτῃ, καὶ τῷ ἡμικυκλίῳ παραβαλλόμενον, εὑρεθήσεται διὰ μιᾶς πράξεως, πόσων ἂν εἴη μοιρῶν.

Πρότασις ΙΕ':

Τοῦ δοθέντος τριγώνου μιᾶς πλευρᾶς ἐγνωσμένης, ἢ γοῦν δεδομένης, καὶ δύο αὐτοῦ γωνιῶν τὰς λοιπὰς εὑρεῖν πλευράς.

Ἔστω τριγώνου τοῦ αβγ, ἡ βγ, πλευρὰ, ποδῶν φέρ᾽ εἰπεῖν ιθ, ἡ δὲ ὑπὸ αβγ, γωνία μοιρῶν ἑβδομήκοντα, καὶ ἡ ὑπὸ αγβ, ξ, καὶ ζητηθήτωσαν αἱ λοιπαὶ τοῦ αὐτοῦ τριγώνου πλευραὶ αἱ αβ, αγ. Ληφθήτω δὴ ἀπὸ τῆς κατὰ τὸν β': τρόπον κλίμακος ἡ δε, εὐθεῖα μορίων, οἷα τὰ τῆς κλίμακος, ιθ, καὶ πρὸς μὲν τῷ δ, σημείῳ συνεστάσθω διὰ τῆς ἀνωτέρω ἡ ὑπὸ εδζ, γωνία μοιρῶν ο, πρὸς δὲ τῷ ε, ἡ ὑπὸ δεζ, μοιρῶν ξ. εἶτα εἰλήφθω τὸ δζ, διάστημα καὶ παραβληθήτω τῇ κλίμακι, κατὰ τὴν ιγ': τοῦ παρόντος, καὶ ἐπεὶ εὑρίσκεται περιέχειν μόρια τῆς κλίμακος ιζ, πάντως γε καὶ ἡ αβ, ποδῶν ἐστὶ ιζ. Παραβληθήτω δ᾽ ὁμοίως τῇ κλίμακι καὶ τὸ εζ, διάστημα, καὶ ἐπεὶ εὑρίσκεται μορίων κα. τοσούτων δήπουθεν ποδῶν ἐστι καὶ ἡ αγ. ὁ δὲ λόγος σαφής. τὰ γὰρ αβγ, ζδε, τρίγωνα ὅμοιά εἰσι, ὥστε καὶ τὰς πλευρὰς αὐτῶν ἀναλόγους ἔχουσι.

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 17.



Πρότασις Ιϛ':

Τοῦ δοθέντος τριγώνου δύο πλευρῶν ἐγνωσμένων καὶ μιᾶς τῶν αὐτοῦ γωνιῶν, τὴν λοιπὴν πλευρὰν καὶ τὰς λοιπὰς γωνίας εὑρεῖν.

Ἔστω τοῦ αὐτοῦ αβγ, τριγώνου ἡ μὲν βγ, πλευρὰ ποδῶν ιθ, ἡ δὲ βα, ποδῶν ιζ, καὶ ἡ ὑπὸ αβγ, γωνία μοιρῶν ο, καὶ ζητηθήτω ἥτε αγ, πλευρὰ, καὶ αἱ ὑπὸ αγβ, βαγ, γωνίαι. Ληφθήτω δὴ ἀπὸ τῆς κλίμακος ἡ δε, μορίων ιθ, καὶ συνεστάσθω πρὸς τῷ δ, σημείῳ γωνία ἡ ὑπὸ εδζ, κατὰ τὴν ιδ': τοῦ παρόντος μοιρῶν ο, καὶ εἰλήφθω ἡ δζ, μορίων ιζ, οἷα τὰ τῆς κλίμακος κατὰ τὴν ιβ': τοῦ αὐτοῦ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ζε. εἶτα παραβληθήτω ἡ ζε, τῇ κλίμακι, καὶ ἐπεὶ εὑ-

ρίσκεεἴσεται μοιρῶν κα΄, πάντως γε καὶ ἡ αγ, ποδῶν ἐστὶ κα΄· εὑρεθήτω δὲ κατὰ τὴν ιδ΄: τοῦ παρόντος καὶ ἡ ὑπὸ δεζ, γωνία, καὶ ἐπεὶ μοιρ: ἐστὶ ξ, τοσούτων δήπουθεν ἐστὶ καὶ ἡ πρὸς τῷ γ, ὥστε λοιπὴ ἡ ὑπὸ βαγ, μοιρ: ἐστὶ ν΄· ἐπεὶ γὰρ ἡ μὲν ὑπὸ αβγ, μοιρ: ὑπετέθη ο΄, ἡ δὲ ὑπὸ βγα, εὕρηται μοιρ: ξ, συμποσούμεναι δὲ εἰς μίαν ποιοῦσι γωνίαν μοιρ: ρλ΄, ἐὰν ἀφαιρεθῶσιν αἱ ρλ΄, μοῖραι τῶν ρπ΄, τοσούτων γὰρ αἱ παντὸς τριγώνου τρεῖς γωνίαι μοιρῶν, ἡ λοιπὴ ἔσται ν΄· τὰ δὲ λοιπὰ δῆλα ἐκ τῆς κατασκευῆς διὰ τὴν τῶν τριγώνων ὁμοιότητα.

Πρότασις ΙΖ΄:

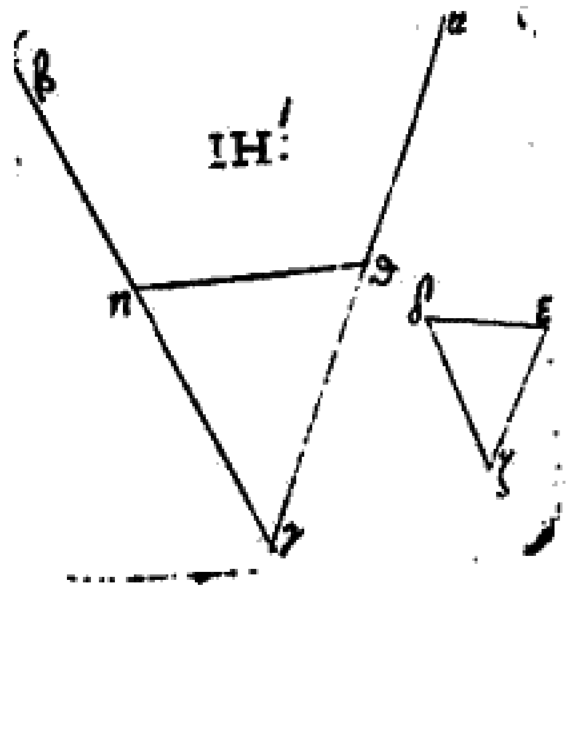
Τοῦ δοθέντος τριγώνου τῶν πλευρῶν ἐγνωσμένων, ἢ γοῦν δεδομένων τὰς γωνίας εὑρεῖν.

Ἔστωσαν τοῦ αὐτοῦ αβγ, τριγώνου αἱ πλευραὶ αβ, βγ, γα, ἐγνωσμέναι, καὶ ζητηθήτωσαν ἑαυτοῦ γωνίαι, καὶ ἡ μὲν αβ, ἔστω ποδῶν ιζ, ἡ δὲ βγ, ιθ΄, καὶ ἡ γα, κα΄. Ληφθήτωσαν δὴ ἀπὸ τῆς κλίμακος τρεῖς εὐθεῖαι αἱ ζδ, δε, εζ, ἡ μὲν ζδ, μοιρ: ιζ, ἡ δὲ δε, μοιρ: ιθ΄, καὶ ἡ εζ, κα΄, καὶ συσταθήτω ἐξ αὐτῶν τὸ ζδε, τρίγωνον κατὰ τὴν κβ΄: τοῦ α΄: τοῦ Στοιχειωτοῦ, εἶτα εὑρεθήτωσαν διὰ τοῦ τεταρτημορίου, ἢ ἡμικυκλίου αἱ τρεῖς γωνίαι τοῦ ζδε, τριγώνου. τούτων γὰρ ἐγνωσμένων, γνωσθήσονται πάντως καὶ αἱ τοῦ αβγ, διὰ τὴν τῶν τριγώνων ὁμοιότητα.

Πρότασις ΙΗ΄:

Τὴν ἐπί τινος ἐπιπέδου γωνίαν εὑρεῖν, καὶ ἐν χάρτῃ, ἢ ἄλλῳ τινὶ σώματι καταγράψαι.

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 18.



Ἔστω καταγράψαι ἐν χάρτῃ τὴν ὑπὸ βγα, γωνίαν ἐν ἐπιπέδῳ τινὶ κειμένην. εἰ μὲν οὖν ὁμαλὸν εἴη τὸ ἐπίπεδον, ἔξεστί σοι διά τινος ὀργάνου γεωμετρικοῦ ταύτην θηρεῦσαι. Λάβε δὴ τὸ τεταρτημόριον, ἢ ἡμικύκλιον, καὶ τὸ κέντρον αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ γ, θὲς, ὥστε τὴν μίαν αὐτοῦ πλευρὰν ἀφορᾶν καὶ ἐπεκτείνεσθαι πρὸς τὸ β, τὸν δὲ δρομέα μετάφερε ἐπὶ τῆς γα, καὶ γνωσθήσεταί σοι ἡ ὑπὸ βγα, γωνία. εἰ δὲ μὴ τοῦτο δυνατὸν γενέσθαι, μετρηθήτω μέτρῳ τινὶ γεωμετρικῷ ἥτε γη, καὶ γθ, ἔτι καὶ ἡ ηθ, καὶ ληφθήτωσαν ἀπὸ τῆς κατὰ τὸν β΄: τρόπον κλίμακος αἱ δζ, ζε, δε,

ἀναἀνάλογοι ταῖς η θ, θ γ, η γ, καὶ συςαθήτω ἐξ αὐτῶν τὸ δ ζ ε, τρίγωνον κατὰ τὴν εἰρημένην κ β': τῆ α': τῶ Στοιχειωτῶ, καὶ ἔςαι τὸ ζητούμενον. ὁ λόγος σαφής. τὰ γὰρ η γ θ, καὶ δ ε ζ, τρίγωνα ὅμοιά εἰσιν.

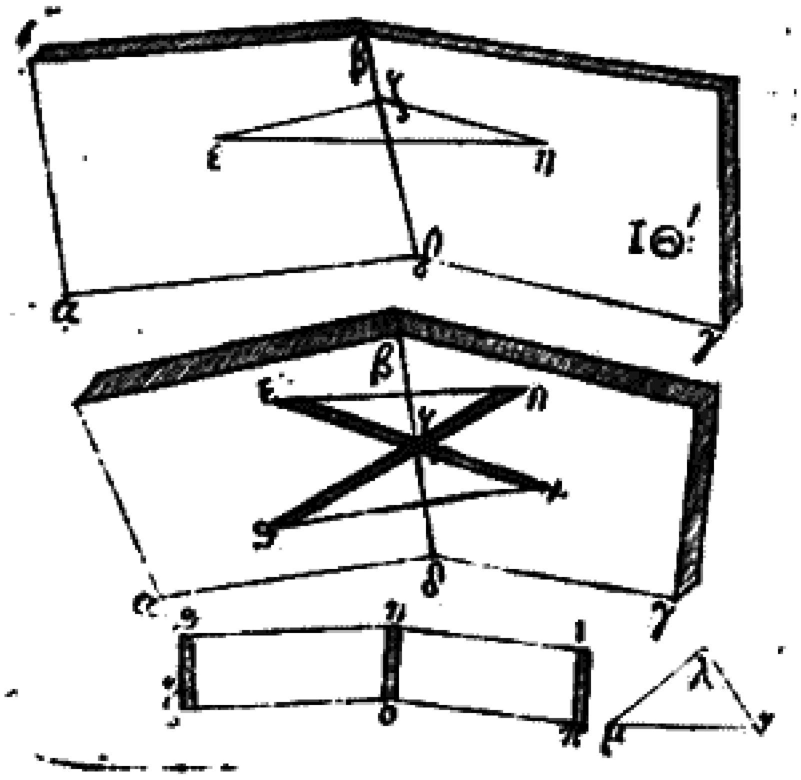
Ἔςω ἔτι εἰς ζήτησιν ἡ ὑπὸ α γ β, γωνία, τεθήτω εἰ δυνατὸν ἡ Μαγνητικὴ πυξὶς ἐπὶ τῶ β, σημείω, ὥςε διὰ τῶν ἐν τῷ αὐτῆς κανόνι διοπτρῶν διοπτεύεσθαι τὸ γ, σημεῖον, καὶ σημειωθήτω ἡ μοῖρα ἐν ᾗ ὁ μαγνητικὸς πίπτει γνώμων, κἂν ἐπὶ τῶ μεσημβρινῶ ᾖ σημείω, δῆλον ὅτι καὶ ἡ β γ, μεσημβρινή ἐςιν. εἶτα μετενεχθήτω ἐπὶ τῆς γ α, καὶ σημειωθήτω αὖθις ἡ μοῖρα, καθ' ἣν ὁ γνώμων ἀφορᾷ, καὶ τὸ μεταξὺ τῶν δύο σημειωθεισῶν μοιρῶν διάςημα τὴν ζητουμένην δείξει γωνίαν.

Πρότασις ΙΘ':

Τὴν ὑπὸ τοίχων περιεχομένην γωνίαν εὑρεῖν.

Ἔςωσαν δύο τοῖχοι οἱ α β, β γ, κοινὴν ἔχοντες πλευρὰν τὴν β δ, καὶ ζητείσθω α': ἡ ἐντὸς αὐτῶν γωνία, ἡ ὑπὸ ε ζ η. Ἀχθήτω δὴ ἐπὶ τῶν ἐντὸς ἐπιφανειῶν τῶν τοίχων αἱ ζ ε, ζ η, εὐθεῖαι, καὶ μετρηθήτω ἑκατέρα Γεωμετρικῷ τινι μέτρῳ, μετρηθείσης δ' ἔτι καὶ τῆς ταύτας ἐπιζευγνυούσης, τῆς ε η, κατασκευασθήτω τρίγωνον ὅμοιον τῷ ε ζ η, καὶ εὑρεθήτω ἡ ἀνάλογος τῇ ὑπὸ ε ζ η, αὐτῶ γωνία κατὰ τὴν ι δ': τῶ παρόντος.

Geom. Pr. Lib. 3. Fig. 19.



Ζητείσθω β': ἡ ἐκτὸς τῶν τοίχων γωνία, ἡ ὑπὸ τῶν ἐκτὸς ἐπιφανειῶν περιεχομένη τῶν τοίχων. Ἐφαρμοσθήτω δὴ ἐφ' ἑκατέρας τῶν ἐκτὸς ἐπιφανειῶν τῶν τοίχων δύο δοκίδες, ὥςε ἀλλήλας τέμνειν, ὡς αἱ η θ, ε κ, κατὰ τὸ ζ, σημεῖον, δι' οὗ ἡ β δ, διέρχεται. εἶτα μετρηθήτω ἑκατέρα τῶν ζ θ, ζ κ, ἔτι δὲ καὶ ἡ θ κ, καὶ συςαθήτω ἐν χάρτῃ ἢ ἄλλῳ τινὶ τρίγωνον ὅμοιον τῷ ζ θ κ. τὸ λ μ ν, τούτου δ' εὑρεθήτω ἡ ὑπὸ μ λ ν, γωνία, καὶ γνωσθήσεται ἡ ὑπὸ θ ζ κ, ἀλλὰ τῇ ὑπὸ θ ζ κ, ἴση ἐςὶν ἡ ζητουμένη, κατὰ κορυφὴν γάρ, γνωσθήσεται ἄρα καὶ ἡ ἐκτὸς τῶν τοίχων ζητουμένη γωνία.

Ἄλλως. Ἐμπεπήχθωσαν τῷ ἐπιπέδῳ, ἐν ᾧ οἱ τοῖχοι ἐφίςανται, τρεῖς ῥάβδοι κατὰ κάθετον αἱ ξ, ο, π, ὥςε τὴν ἐν μέσῳ παραλλήλως ἐφίςασθαι τῇ β δ, τὰς δὲ θ η, η ι, ἐπιζευγνυούσας γραμμὰς τὰς ῥάβδους, παραλλήλους εἶναι ταῖς

α δ,

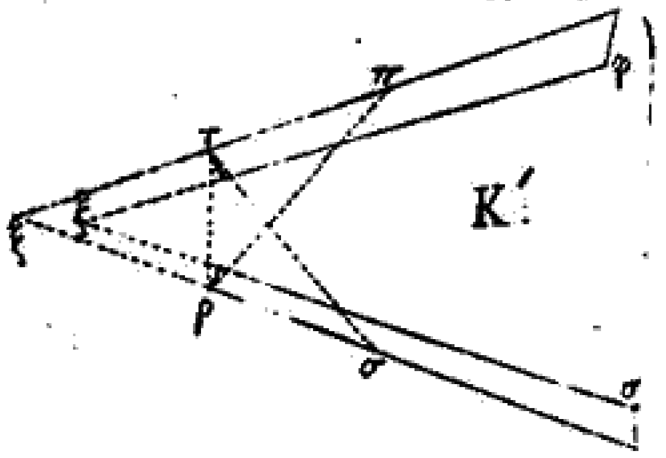
αδ, δγ, βάσεσι τῶν τοίχων, καὶ μετρηθήτω διὰ τοῦ τεταρτημορίου, ἢ ἡμικυκλίου ἡ ὑπὸ θηι, γωνία, καὶ ἐπεὶ αὕτη ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ αδγ, τῇ δὲ ὑπὸ αδγ, ὁμοίως ἴση ἐστὶν ἡ ζητουμένη, γνωσθήσεται πάντως ἡ τῶν τοίχων ζητουμένη γωνία.

Πρότασις Κ':

Δύο τοίχων ἐγκλινομένων ἀτελευτῶν ὄντων, τὴν ὑπ' αὐτῶν δυνάμει περιεχομένην γωνίαν εὑρεῖν.

Ἔστωσαν ἀντὶ τῶν βάσεων τῶν τοίχων αἱ τφ, ρσ, εὐθεῖαι ἐγκλινόμεναι πρὸς ἀλλήλας, μὴ μέντοι συμπίπτουσαι, καὶ ζητείσθω ἡ ὑπ' αὐτῶν περιεχομένη γωνία ἐκβαλλομένων, ἡ ὑπὸ τξρ. Ἐπεζεύχθω ἡ τρ, εἶτα ἀχθήτωσαν αἱ τσ, ρπ, ὡς ἔτυχε, καὶ μετρηθήτω διὰ τῆς κλίμακος ἑκάστη τῶν τρ, ρσ, στ, ρπ, καὶ συσταθήτω τραπέζιον ὅμοιον τῷ τρσπ, τῶν δὲ πλευρῶν αὐτοῦ ἀναλόγων ταῖς τφ, ρσ, ἐξαγομένων, εὑρεθήτω ἡ ὑπ' αὐτῶν περιεχομένη γωνία, καὶ αὕτη ἔσται ἡ ζητουμένη, ὡς ἐκ τῆς πράξεως δῆλον.

Geom. Pr. Lib.3. Fig.20.



Τέλος τοῦ Τρίτου τοῦ δευτέρου μέρους τῆς Γεωμετρίας.