

eul_wid: odi-ao

Ἡρων ὁ Ἀλεξανδρεὺς · Hero of Alexandria

Dioptra

Διόπτρα

Period: *Ῥωμαϊκή* **Roman**
Dialect: *Κοινή τεχνική* **Technical Koine**
Domain: *Ἐπιστήμη* **Science**
Format: *Πραγματεία* **Treatise**

- ¹ (1t) ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΧΑΝΔΡΕΩΣ ΠΕΡΙ ΔΙΟΠΤΡΑΣ Τῆς διοπτρικῆς πραγματείας πολλὰς καὶ ἀναγκαίας παρεχομένης χρείας καὶ πολλῶν περὶ αὐτῆς λελεχότων ἀναγκαῖον εἶναι νομίζω τὰ τε ὑπὸ τῶν πρὸ ἐμοῦ παραλειφθέντα καὶ, ὡς προεῖρηται, χρεῖαν παρέχοντα γραφῆς ἀξιῶσαι, τὰ δὲ δυσχερῶς εἰρημένα εἰς εὐχέρειαν μεταγαγεῖν, τὰ δὲ ψευδῶς εἰρημένα εἰς διόρθωσιν προάξει. οὐχ ἡγοῦμαι δὲ ἀναγκαῖον εἶναι τὰ τε ἡμαρτημένως καὶ δυσχερῶς ἐκτεθειμένα ἢ καὶ διημαρτημένα ὑπὸ τῶν πρὸ ἡμῶν νῦν εἰς μέσον φέρειν· ἐξέσται γὰρ τοῖς βουλομένοις ἐντυγχάνουσιν κρίνειν τὴν διαφοράν. ἔτι δὲ καὶ ὅσοι ἀναγραφὴν πεποιήνται περὶ τῆς πραγματείας, οὐ [διὰ] μιᾶ ἢ τῇ αὐτῇ διόπτρᾳ κέχρηται πρὸς τὴν ἐνέργειαν, πολλὰς δὲ καὶ διαφόροις, καὶ ὀλίγας δι' αὐτῶν προτάσεις ἐπιτελέσαντες. ἡμεῖς μὲν οὖν καὶ τοῦτο αὐτὸ πεφιλοτιμήμεθα, ὥστε διὰ τῆς αὐτῆς τὰς προκειμένας ἡμῖν προτάσεις ἐνεργεῖσθαι. οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἂν ἐτέρας τις ἐπινοήσῃ, οὐκ ἀμοιρήσῃ ἢ κατασκευασθεῖσα ὑφ' ἡμῶν διόπτρα, ὥστε καὶ ταύτας ἐνεργεῖν. Ὅτι δὲ πολλὰς παρέχεται τῷ βίῳ χρείας ἡ πραγματεία, δι' ὀλίγων ἐστὶν ἐμφανίσαι.
- ² πρὸς τε γὰρ ὑδάτων ἀγωγὰς καὶ τειχῶν κατασκευὰς καὶ λιμένων καὶ παντὸς οἰκοδομήματος εὐχρηστος τυγχάνει, πολλὰ δὲ ὦνησεν καὶ τὴν περὶ τὰ οὐράνια θεωρίαν, ἀναμετροῦσα τὰ [τε] μεταξὺ τῶν ἀστέρων διαστήματα, καὶ τὰ περὶ μεγεθῶν καὶ ἀποστημάτων καὶ ἐκλείψεων ἡλίου καὶ σελήνης· πρὸς τε τὴν τῶν γεωγραφουμένων πραγματείαν, νήσους τε καὶ πελάγη καὶ καθόλου πᾶν διάστημα ἐξ ἀποστήματος <....> . πολλὰς γὰρ ἐμποδῶν ἴσταται τι εἶργον ἡμᾶς τῆς προθέσεως, ἥτοι διὰ πολεμίων προκατάληψιν ἢ διὰ τὸ ἀπρόσιτον καὶ ἄβατον εἶναι τὸν τόπον παρεπομένου τινὸς ιδιώματος φυσικοῦ ἢ ρεύματος ὀξεία ὑποσύροντος. πολλοὶ γοῦν πολιορκεῖν ἐπιχειροῦντες κλίμακας ἢ μηχανήματα κατασκευασάμενοι ἐλάσσονα ὢν χρή καὶ προσὰ <γα> γόμενοι τοῖς τείχεσιν ὑποχειρίους ἑαυτοὺς παρέσχον τοῖς ἀντιπάλοις παραλογισθέντες τῇ ἀναμετρήσει τῶν τειχῶν διὰ τὸ ἀπίρους εἶναι τῆς διοπτρικῆς πραγματείας. αἰεὶ γὰρ ἐκτὸς ὄντας βέλους ἀναμετρεῖν δεῖ τὰ προεῖρημένα διαστήματα. Πρῶτερον οὖν ἐκθέμενοι τὴν τῆς διόπτρας κατασκευὴν ἐξῆς καὶ τὰς χρείας προστάξομεν. Ἡ τοῖνυν τῆς εἰρημένης διόπτρας κατασκευὴ ἐστὶν τοιαύτη.
- ³ παγεὺς γίνεται καθάπερ στυλίσκος, ἔχων ἐκ τοῦ ἄνω μέρους τὸν στρογγύλον· περὶ δὲ τὸν τὸν τὸν τυμπάνιον περιτίθεται χάλκεον περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τῷ τὸν τὸν. περιτίθεται δὲ καὶ χοινικὴ χαλκῇ περὶ τὸν τὸν τὸν εὐλύτως δυναμένη περὶ αὐτὸ <ν> π <ο> λεισθαι, ἔχουσα ἐκ

μὲν τοῦ κάτω μέρους τυμπάνιον ὠδοντωμένον συμφυὲς αὐτῇ, ἔλασσον τοῦ προειρημένου τυμπανίου καὶ ἐπικαθήμενον αὐτῷ, ἐκ δὲ τοῦ ἄνω μέρους πλίνθον καθάπερ Δωρικοῦ κιονίου κεφάλιον εὐπρεπείας ἔνεκα. τῷ δ' εἰρημένῳ ὀδοντωτῷ τυμπανίῳ παρατίθεται κοχλίδιον ἔχον τὴν ἑλικά ἀρμοστὴν τοῖς ὁδοῦσι τοῦ τυμπανίου. τὰ δὲ στημάτια τοῦ κοχλιδίου συμφυῇ γίνεται τῷ μείζονι τυμπανίῳ. ἐὰν ἄρα ἐπιστρέφωμεν τὸ εἰρημένον κοχλίδιον, ἐπιστρέψομεν καὶ τὸ ὠδοντωμένον τυμπάνιον καὶ τὴν συμφυῇ αὐτῷ χοινικίδα. γίνεται δὲ συμφυὴς αὐτῷ τόρμων τριῶν ἀφιεμένων ἐκ τῆς ἔδρας τῆς χοινικίδος καὶ συγκοινοῦμένων αὐτῷ τῷ τυμπανίῳ. λαμβάνει δὲ ὁ κοχλίας κατὰ μήκος σωλῆνα πάχος ἔχοντα ὅσον ἐστὶν τὸ τῆς ἑλικος αὐτοῦ βάθος· οὐκοῦν ἐὰν ἐπιστρέψωμεν τὸν κοχλίαν, ἄχρις ὃ εἰρημένος ἐν αὐτῷ σωλῆν κατὰ τοὺς ὀδόντας τοῦ τυ $\langle \mu \rangle$ πανίου γένηται, ἰδίᾳ στραφήσεται τὸ τυμπάνιον. καταστήσαντες οὖν αὐτὸ ὡς ἂν ἡ χρεια ἀπαιτῇ, ἐπιστρέψομεν τὸν κοχλίαν βραχύ, ὥστε ἐμπλακῆναι τὴν ἑλικά τοῖς ὁδοῦσιν, καὶ οὕτως μενεῖ ἀκίνητον τὸ τυμπάνιον. Ἔστω οὖν τὸ μὲν περὶ τὸν τόρμον τυμπάνιον καὶ συμφυὲς τῷ παγεῖ τὸ ΑΒ, τὸ δὲ συμφυὲς τῇ χοινικίδι τὸ ΓΔ, ὃ δὲ παρακείμενος τούτῳ κοχλίας ὁ ΕΖ, ἡ δὲ συμφυὴς χοινικὶς τῷ ΓΔ τυμπανίῳ ἡ ΗΘ, ἔχουσα ἐπικείμενον, ὡς εἴρηται, Δωρικὸν κεφάλιον τὸ ΚΛ. ἐπὶ δὲ τῆς πλίνθου ἐφεστάτω δύο χαλκᾶ στημάτια καθάπερ κανόνια, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων τοσοῦτον, ὥστε εἰς τὸν μεταξύ τόπον αὐτῶν πάχος τυμπανίου δύνασθαι ἐναρμοσθῆναι. ἐπὶ δὲ τῆς πλίνθου μεταξύ τῶν κανονίων κοχλίας ἔστω στρεφόμενος, οὗ τὰ στη $\langle \mu \alpha \tau \iota \alpha \dots \dots \rangle$ ἀρμοστὰ τῷ εἰρημένῳ τόρμῳ· οἱ δὲ μακροὶ καὶ οἱ ὄντες τῷ τόρμῳ παρυπεραίρουσιν εἰς τὸ ἄνω μέρος ὅσον δακτύλους δ. ἐν δὲ τῇ μεταξύ τῶν ὑπεροχῶν χώρα ἐναρμόζεται κανὼν πλάγιος, μήκος μὲν ἔχων ὡς πήχεις τέσσαρας, πλάτος δὲ καὶ πάχος ὥστε ἀρμόζειν εἰς τὴν εἰρημένην χώραν καὶ διατεμνέσθω ὑπ' αὐτῆς κατὰ μήκος. Ἐν δὲ τῇ ἄνω ἐπιφανείᾳ τοῦ κανόνος σωλῆν ἐγκέκοπται ἥτοι στρογγύλος ἢ τετράγωνος, τῷ μήκει τηλικούτος, ὥστε δέξασθαι σωλῆνα χαλκοῦν μήκος ἔχοντα ἔλασσον τοῦ κανόνος ὡς δακτύλους δώδεκα.

⁴ τῷ δὲ χαλκῷ σωλῆνι πρόσκεινται ἕτεροι σωλῆνες ὀρθοὶ ἐκ τῶν ἄκρων, ὥστε δοκεῖν ἀνακεκάμφθαι τὸν σωλῆνα· τῆς δ' ἀνακαμπῆς τὸ ὕψος οὐ πλεῖον γίνεται δακτύλων δύο. εἴτα μετὰ τοῦτο ἐπιπωμάζεται ὁ χαλκοῦς σωλῆν κανόνι ἐπιμήκει ἀρμόζοντι εἰς τὸν σωλῆνα, ὥστε συνέχειν τὸν τε χαλκοῦν σωλῆνα καὶ εὐπρεπεστέραν τὴν ὄψιν παρέχειν. ἐν δὲ ταῖς εἰρημέναις ἀνακαμπαῖς τοῦ σωλῆνος ἐναρμόζεται ἐν ἑκατέρᾳ ὑάλινον κυλίνδριον πάχος μὲν ἔχον ἀρμοστὸν τῷ σωλῆνι, ὕψος δὲ ὡς δακτύλων δώδεκα· εἴτα περιστεγνοῦται εἰς τὰς ἀνακαμπὰς τὰ ὑάλινα κυλίνδρια κηρῷ ἢ ἄλλῳ τινὶ στεγνώματι, πρὸς τὸ ὕδατος ἐμβληθέντος δι' ἐνὸς τῶν κυλινδρίων μηδαμῶθεν διαρρεῖν. Περικείται δὲ τῷ πλαγίῳ κανόνι πηγματία δύο κατὰ τοὺς τόπους, ἐν οἷς ἐστὶν τὰ ὑάλινα κυλίνδρια, ὥστε δι' αὐτῶν διελθόντα τὰ ὑάλινα συνέχεσθαι. ἐν δὲ τοῖς εἰρημένοις πηγματίοις λεπίδια χαλκᾶ ἐναρμόζεται, διατρέχειν μὲν δυνάμενα ἐν σωλῆσι διὰ τῶν τοίχων τῶν πηγματίων ψαύοντα τῶν ὑαλίνων κυλινδρίων, μέσας ἔχοντα ἀνατομὰς, δι' ὧν δυνατόν ἐσται διοπτρεύειν. τοῖς δὲ εἰρημένοις λεπιδίοις συμφυῇ γίνεται ἐκ τῶν κάτω μερῶν χοινικίδια, ὕψος ἔχοντα ὡς ἡμιδακτυλ $\langle \iota \rangle$ ου, καὶ τούτοις ἀρμοστὰ γίνεται ἀξόνια χαλκᾶ, μήκος μὲν ἔχοντα ὅσον ἐστὶν τὸ ὕψος τοῦ πηγματος τοῦ πρὸς ἐνὶ τῶν ὑαλίνων κυλινδρίων, ἃ διὰ τρήματος ἀνέρχεται ἐν τῷ κανόνι τῷ τὸν σωλῆνα ἔχοντι. ἐν δὲ τοῖς ἀξονίοις ἑλικες ἐντέμνονται, εἰς ἃς τυλάρια ἀρμοστὰ γίνεται συμφυῇ ὄντα τῷ κανόνι. ἐὰν ἄρα τὰς τῶν ἀξων $\langle \iota \rangle$ ων ὑπεροχὰς τὰς εἰς τὸ κάτω μέρος ἐπιστρέφῃ τις, κινήσει τὰ λεπίδια τὰ τὰς ἀνατομὰς ἔχοντα ἐκ τε τοῦ ἄνω καὶ κάτω μέρους· ἔξει γὰρ τὸ πρὸς τῇ λεπίδι ἄκρον τοῦ ἀξονίου τυλάριον ἐμβαῖνον εἰς σωλῆνα ἐνόντα ἐν τῷ χοινικιδίῳ. Καὶ ἡ μὲν τῆς διόπτρας κατασκευὴ εἴρηται, τὴν δὲ τῶν παρατιθεμένων αὐτῇ κανόνων καὶ ἀσπίδων νῦν ἐροῦμεν.

δύο γίνονται κανόνες μήκος μὲν ὡς πηχῶνι, πλάτος δὲ ὡς δακτύλωνε, πάχος δὲ ὡς δακτύλων τριῶν. ἐν δὲ τῷ μέσῳ πλάτει ἐκατέρων αὐτῶν πελεκῖνος γίνεται θήλυς τὰ στενὰ εἰς τὸ ἔξω μέρος ἔχων, ἰσομήκης τῷ κανόνι. τούτῳ δὲ ἄρμωστον γίνεται χελωνάριον εὐλύτως διατρέχειν εἰς αὐτὸν δυνάμενον καὶ μὴ ἐκπίπτειν. τούτῳ δὲ τῷ χελωναρίῳ προσηλοῦται ἀσπιδίσκη τὴν διάμετρον ἔχουσα ὡς δακτύλων δέκα ἢ δώδεκα· καὶ διὰ τοῦ κύκλου εὐθείας βληθείσης πρὸς ὀρθὰς τῷ μήκει τοῦ κανόνος τὸ μὲν τῶν ἡμικυκλίων λευκῷ χρίεται χρώματι, τὸ δ' ἕτερον μέλανι. ἐκ δὲ τοῦ χελωναρίου σπάρτος ἐκδεθεῖσα διὰ τροχίλου εἰς τὸ ἄνω τοῦ κανόνος κειμένου ἀποδίδεται εἰς τὸ ἕτερον τοῦ κανόνος μέρος, ὅπου οὐκ ἔστιν ἡ ἀσπιδίσκη. ἐὰν ἄρα τις τὸν κανόνα ὀρθὸν ἐάσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, καὶ ἐπισπάσῃται ἐκ τῶν ὀπισθεν μερῶν τὴν σπάρτον, μετεωρίσει τὴν ἀσπιδίσκην· ἐὰν δὲ ἀφῇ, κατενεχθήσεται εἰς τὸ κάτω μέρος τῷ ἰδίῳ βάρει· ἔξει γὰρ ἐκ τῶν ὀπισθεν μερῶν ἡ ἀσπιδίσκη μοлиβοῦν πλάτυσμα προσηλωμένον, ὥστε αὐτομάτως καταφέρεισθαι· πρὸς δ' ἐὰν τὴν σπάρτον ἀνιῶμεν, κατασταθήσεται καὶ ἡ ἀσπιδίσκη καθ' ὃν ἂν βουλόμεθα τοῦ κανόνος τόπον χαλωμένης <.....>. Διηρήσθω δὲ καὶ ὁ κανὼν ἀπὸ τῆς κάτω κουρᾶς ἀκριβῶς εἰς πῆχεις καὶ παλαιστὰς καὶ δακτύλους, ὅσους ἐὰν ἐπιδέχῃται τὸ μήκος· καὶ κα <τὰ> τὰς διαιρέσεις αἱ γραμμαὶ ἐγκεχαράχθωσαν <τῶν> τοῦ κανόνος μερῶν [τῶν] ἐπὶ τὰ δεξιά τῆς ἀσπιδίσκης· ἔξει δὲ καὶ ἡ ἀσπιδίσκη ἐκ τῶν ὀπισθεν μερῶν γνωμόνιον ἀπὸ τῆς εἰρημένης ἐν αὐτῇ διαμέτρου παραπίπτον παρὰ τὰς εἰρημένας ἐν τῷ πλαγίῳ μέρει τοῦ κανόνος γραμμᾶς.

5 (50) Οἱ δὲ κανόνες ὀρθοὶ σταθήσονται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἀκριβῶς οὕτως· ἐκ πλαγίων τῶν κανόνων, ὅπου οὐκ εἰσιν αἱ τῶν μερῶν γραμμαὶ, τύλος ἐμπήγνυται μήκος ἔχων ὡς δακτύλους τρεῖς, οὗ παρὰ τὴν κουρὰν τρήμα γίνεται ἀπὸ τῶν ἄνω μερῶν εἰς τὸ κάτω, δυνάμενον σπάρτον δέξασθαι βάρος ἔχουσαν κρεμάμενον. ὡς δὲ τὸ κάτω μέρος [σ]τύλος ἐγκείμενος γίνεται τοσοῦτος, ὅσον καὶ τὸ εἰρημένον τρύπημα ἀφέστηκεν ἀπὸ τοῦ εἰρημένου κανόνος. ἐν δὲ τῇ [εἰρημένῃ] κουρᾷ τῇ κάτω τοῦ τύλου μέση καὶ ὀρθὴ γραμμὴ γίνεται, ἣ ἐφαρμόσασα ἡ εἰρημένη σπάρτος τὸν κανόνα ὀρθὸν καταστήσει. Τῆς οὖν κατασκευῆς πάσης εἰρημένης νῦν καὶ τὴν χρῆσιν ἐκθησόμεθα, ὡς δυνατόν ἔστι. Δύο σημείων δοθέντων ἐν ἀποστήματι τυχόντι ἐπισκέψασθαι, ὁπότερον αὐτῶν μετεωρότερόν ἐστιν ἢ ταπεινότερον, καὶ πόσω, ἢ καὶ ἀμφοτέρω ἐξ ἴσου κεῖται, τουτέστιν ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ παραλλήλῳ τῷ ὀρίζοντι.

6 οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ τοὺς δοθέντας τόπους ἐν τῷ μεταξύ διαστήματι τῶν σημείων ἐπισκεψώμεθα, πῶς ἔχουσι πρὸς ἀλλήλους καὶ τὰ ἐξ ἀρχῆς δοθέντα σημεῖα. ἔστωσαν οἱ δοθέντες τόποι, τουτέστι τὰ σημεῖα, τὰ Α, Β. δεῖ δὲ ἐπισκέψασθαι, ὁπότερον αὐτῶν μετεωρότερόν ἐστιν ἢ ταπεινότερον· καὶ τὸ μὲν Β σημεῖον ἔστω <τόπος>, ἐν [αὐτῷ] τὸ ὕδωρ ἐστίν, τὸ δὲ Α, εἰς ὃν μέλλει φέρεσθαι. ἓνα οὖν τῶν εἰρημένων κανόνων ἴστημι πρὸς τῷ Α, καὶ ἔστω ὁ ΑΓ· εἴτα ἀποστήσας τὴν διόπτραν ἀπὸ τοῦ Α τοσοῦτον, ἐφ' ὅσον δυνάμεθα ὁρᾶν τὸν ΑΓ κανόνα, ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τῷ Β, ἐπιστρέφω τὸν ἐπ' ἄκρῳ τῷ στυλίσκῳ, ἐν ᾧ ἐστὶ τὰ ὑάλινα κυλίνδρια, ἄχρις ἂν ἐπ' εὐθείας γένηται ὁ πλαγίος κανὼν τῷ ΑΓ. εἴτα ἐπιστρέψας τὰ κοιλίδια ἐν τῷ κανόνι ἀνάγω τὰς λεπίδας, ἄχρις ἂν αἱ ἐν αὐταῖς ἀνατομαὶ γένωνται κατὰ τὰς ἐν τοῖς ὑαλίνοις γραμμᾶς, ἃς ποιεῖ ἡ τοῦ ὕδατος ἐν αὐτοῖς ἐπιφάνεια· καὶ κατασταθέντων οὕτως τῶν λεπιδίων διὰ τῶν ἐν αὐτοῖς ἀνατομῶν διοπτρεύω θεωρῶν τὸν ΑΓ κανόνα, τῆς ἀσπιδίσκης μετεωριζομένης ἢ ταπεινουμένης, ἄχρις ἂν φανῇ ἡ μέση τοῦ λευκοῦ καὶ μέλανος χρώματος γραμμῆ· καὶ μενούσης τῆς διόπτρας ἀκινήτου μεταβάς ἐκ τοῦ ἑτέρου μέρους διοπτρεύω διὰ τῶν ἀνατομῶν, ἀποστήσας ἀπὸ τῆς διόπτρας τὸν ἕτερον κανόνα τοσοῦτον ὥστε βλέπεσθαι· καὶ πάλιν χαλωμένης τῆς ἐτέρας ἀσπιδίσκης θεωρῶ τὴν ἐν αὐτῇ μέσῃ τῶν χρωμάτων γραμμὴν. ἔστω οὖν ὁ δεύτερος κανὼν ὁ ΔΕ, διόπτρα δὲ ἡ Ζ, τὰ δὲ εἰλημμένα σημεῖα διὰ τῆς διόπτρας τὰ Γ, Ε· καθ' ὃ δὲ ἐπίκειται ὁ ΔΕ κανὼν τῷ ἐδάφει, ἔστω τὸ Δ. ἐμέτρησα οὖν ἐκατέραν τῶν ΑΓ, ΔΕ καὶ

ἔστω ἡ μὲν ΑΓ ἡύρημένη πηχῶν ζ, ἡ δὲ ΔΕ πηχῶν β. ἀπεγραψάμην οὖν δύο στίχους, ἐν μὲν τῷ ἐνὶ ἐπιγράψας καταβάσεως, 〈ἐν δὲ τῷ ἐτέρῳ ἀναβάσεως〉, ὡς ὑπογέγραπται· καὶ τοὺς μὲν ἕξ πῆχεις ἐν τῷ τῆς καταβάσεως στίχῳ σημειοῦμαι, τοὺς δὲ δύο ἐν τῷ τῆς ἀναβάσεως. καὶ μένοντος τοῦ ΔΕ κανόνος μετατίθῃ τὴν διόπτραν· καὶ ἔστω πρὸς τῷ Κ· καὶ ἐπιστρέφω τὸν [ΔΕ] κανόνα, ἄχρις ἂν πάλιν ἴδω διὰ τοῦ πλαγίου κανόνος τὸν ΔΕ κανόνα. καὶ καταστήσας τὰ [τε] λεπίδια τίθῃ τὸν ΑΓ κανόνα ἔμπροσθεν τῆς διόπτρας, τουτέστιν ἐπὶ τὰ ἕτερα μέρη τοῦ ΔΕ κανόνος. καὶ πάλιν ἀκινήτου τῆς διόπτρας οὔσης καθίστημι τὴν ἀσπιδίσκην ἐπ’ εὐθείας ταῖς ἀνατομαῖς, καὶ ἔστω τὰ πρὸς ταῖς ἀσπιδίσκαις σημεῖα ἐπὶ τῶν κανόνων τὰ Η, Θ. πάλιν οὖν τὸ μὲν ἀπὸ τοῦ Η διάστημα ἄχρι τοῦ ἐδάφους σημειοῦμαι εἰς τὸν τῆς καταβάσεως στίχον, τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ Θ εἰς τὸν τῆς ἀναβάσεως καὶ ἔστωσαν μὲν καταβάσεως πῆχεις τέσσαρες, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις δύο.

6 (50) καὶ πάλιν μένοντος τοῦ πρὸς τῷ Θ κανόνος μετατίθῃ τὴν διόπτραν καὶ τὸν ἕτερον κανόνα 〈καὶ〉 καταστήσας, ὡς προεῖρηται, ἐπ’ εὐθείας τὰς τε ἀσπιδίσκας καὶ τὰς ἀνατομὰς λαμβάνω [καὶ] ἐπὶ τῶν κανόνων σημεῖα τὰ Λ, Μ. καὶ πάλιν τὸ μὲν πρὸς τῷ Λ μέτρον καταβάσεως ἔσται, τὸ δὲ πρὸς τῷ Μ ἀναβάσεως ἔστω οὖν καταβάσεως πῆχυς εἷς, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις τρεῖς. πάλιν οὖν μένοντος τοῦ πρὸς τῷ Μ κανόνος μετακείσθω ἢ τε διόπτρα καὶ ὁ ἕτερος κανὼν. ἡ δὲ διὰ τῆς διόπτρας ἔστω εὐθεῖα ἢ ΞΟ, καὶ πρὸς μὲν τῷ Ξ καταβάσεως ἔστωσαν πῆχεις τέσσαρες, πρὸς δὲ τῷ Ο ἀναβάσεως πῆχεις δύο. εἴθ’ ἐξῆς τὰ αὐτὰ γινέσθω, ἄχρις ἂν ἐπὶ τὸ Β παραγενώμεθα· καὶ ἔστω διόπτρα μὲν ἡ Τ, ἡ δὲ διὰ τῶν ἀνατομῶν εὐθεῖα ἡ ΡΣ· καὶ καταβάσεως μὲν πῆχεις, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις τρεῖς. εἴτα διόπτρα μὲν ἡ Χ, εὐθεῖα δὲ ἡ ΥΦ· καὶ καταβάσεως πῆχυς εἷς, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις τρεῖς. εἴτα διόπτρα μὲν ἡ Ζ, εὐθεῖα δὲ ἡ ΨΩ· καὶ καταβάσεως πῆχεις δύο, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις τρεῖς. πάλιν διόπτρα μὲν ἡ Α, εὐθεῖα δὲ ἡ ΖΛ· καὶ καταβάσεως μὲν πῆχεις, ἀναβάσεως δὲ πῆχεις γ. εἴτα διόπτρα μὲν ἔστω ἡ Δ, εὐθεῖα δὲ ἡ [Start of a diagram] καταβάσεως ἀναβάσεως ζ β δ β α γ δ β ε γ α γ β γ ε γ β α γ α λ γ κ γ [End of a diagram], Β, Γ. καὶ καταβάσεως μὲν πῆχεις β, ἀναβάσεως δὲ πῆχυς εἷς. καὶ πάλιν διόπτρα μὲν ἡ Ζ, εὐθεῖα δὲ ἡ ΕΒ· καὶ καταβάσεως μὲν πῆχεις τρεῖς, ἀναβάσεως δὲ πῆχυς α. ὁ δὲ τελευταῖος κανὼν κείσθω πρὸς αὐτῇ τῇ τοῦ ὕδατος ἐπιφανείᾳ. τῶν οὖν ἀριθμῶν σεσημειωμένων ἐν τοῖς εἰρημένοις στίχοις συντίθῃμι πάντας τοὺς τῆς καταβάσεως ἀριθμούς· εἰσὶ δὲ λγ· ὁμοίως καὶ τοὺς τῆς ἀναβάσεως· εἰσὶ δὲ κγ· ὥστε ὑπεροχὴ πῆχεις ι. ἐπεὶ οὖν ὁ τῆς καταβάσεως ἀριθμός, τουτέστιν ὁ ἐπὶ τὰ μέρη τοῦ τόπου, εἰς ὃν θέλομεν ἄγειν τὸ ὕδωρ, μείζων ἐστίν, κατενεχθήσεται τὸ ὑγρόν· καὶ ἔσται μετεωρότερον τοῦ πρὸς τῷ Α πῆχεις δέκα. εἰ δ’ ἴσοι γεγόνασιν ἀριθμοί, ἰσοῦψῃ ὑπῆρχε τὰ Α, Β σημεῖα, τουτέστιν ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ παραλλήλῳ τῷ ὀρίζοντι· καὶ οὕτως δὲ δυνατόν κατάγεσθαι τὸ ὕδωρ.

6 (100) εἰ δ’ ἐλάττων ἦν ὁ τῆς καταβάσεως ἀριθμός, ἀδύνατον αὐτοματίσαι τὸ ὕδωρ· ἀντλήματος ἄρα προσδεόμεθα. ἡ δ’ ἀντλησις γίνεται, εἰ μὲν πολὺ ταπεινότερος ἦν ὁ τόπος, διὰ πολυκαδίας ἢ τῆς καλουμένης ἀλύσεως· εἰ δ’ ὀλίγον, ἥτοι διὰ κοχλιῶν ἢ διὰ τῶν παραλλήλων τυμπανίων. καὶ τοὺς μέσους δὲ τόπους, δι’ ὧν ἀνεκρίναμεν ἄγειν τὸ ὕδωρ, ἐπισκεψόμεθα, πῶς πρὸς ἀλλήλους τε καὶ τοὺς ἐξ ἀρχῆς τόπους ἔχουσι διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου, ὑπολαβόντες τοὺς εἰρημένους μέσους τόπους εἶναι τοὺς ἐξ ἀρχῆς δοθέντας· κατ’ οὐδὲν γὰρ διοίσει. δεῖ δὲ καὶ ἐκλογισάμενον πᾶν τὸ μῆκος ἐπισκέψασθαι ἐν τῷ σταδίῳ, πόσον κλίμα γενήσεται τοῦ παντὸς κλίματος· καὶ οὕτως εἰς τοὺς μέσους τόπους σημεῖα καὶ ὅρους [καὶ] ἐπιγραφὰς ἔχοντας συγχωνύνειν ἢ προσανοικοδομεῖν πρὸς τὸ τοὺς ἐργαζομένους ἐν μηδενὶ πλανᾶσθαι. ἀχθήσεται δὲ τὸ ὑγρόν οὐ διὰ τῆς αὐτῆς ὁδοῦ, δι’ ἧς καὶ τὸ κλίμα ἐπέγνωμεν, ἀλλὰ δι’ ἐτέρας εὐθετούσης πρὸς τὸ ὑδραγώγιον. πολλάκις γὰρ ἐμποδῶν ἴσταται τι, ἢ ὅρος σκληρότερον ἢ μετεωρότερον ἢ χαῦνοι τόποι ἢ θειώδεις ἢ τοιοῦτοί τινες τόποι βλάπτοντες τὸ ὕδωρ. τοιούτοις ὅταν περιτύχωμεν,

ἐκνεύσομεν, ὥστε κατὰ μηδὲν βλάπτεσθαι τὴν τοῦ ὕδατος ἀγωγὴν. ἔνεκα δὲ καὶ τοῦ μὴ μακροτέραν ὁδὸν φερόμενον τὸ ὕδωρ εἰς μείζονα δαπάνην ἐκπίπτειν δείξομεν ἐξῆς, ὡς δυνατὸν ἔσται τὴν ἐπὶ τὰ δύο σημεῖα ἐπιζευγνυμένην εὐθεῖαν εὐρίσκειν· αὕτη γὰρ ἐλαχίστη ἐστὶν πασῶν τῶν τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσῶν γραμμῶν εἴτα ὅταν ἐν ταύτῃ τῇ ὀρισθείσῃ ἐμπέσῃ
 〈τι〉 τῶν εἰρημένων ἀτόπων, τότε ἐκεῖνο ἐκνεύσομεν. Ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου ἐπὶ τὸ δοθὲν σημεῖον, ἀθεώρητον ὑπάρχον, εὐθεῖαν ἐπιζευξαι διὰ διόπτρας, ἡλίκον ἂν ᾗ τὸ μεταξὺ τῶν σημείων διάστημα.

⁷ ἔστω γὰρ δοθέντα δύο σημεῖα τὰ Α, Β, καὶ κατεσκευάσθω ἡ διόπτρα ἡ δυναμένη ἐπίπεδα πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλοις διοπτρεύειν, καὶ κείσθω πρὸς τῷ Α· καὶ εἰλήφθω διὰ τῆς διόπτρας ἐν τῷ ἐπιπέδῳ εὐθεῖα ἡ ΑΓ, ἡλίκην ἂν βουλώμεθα τῷ μεγέθει. καὶ μετακείσθω ἡ διόπτρα 〈πρὸς τῷ Γ, καὶ τῇ ΑΓ πρὸς ὀρθὰς ἦχθω ἡ ΓΔ, ἡλίκην ἂν ᾗ τῷ μεγέθει. καὶ ὁμοίως μετακείσθω ἡ διόπτρα〉 πρὸς τῷ Δ, καὶ τῇ ΓΔ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔΕ, ἡλίκην ἂν ᾗ τῷ μεγέθει. καὶ πάλιν μετακείσθω ἡ διόπτρα πρὸς τῷ Ε, καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΕΖ· καὶ ὁμοίως τυχὸν εἰλήφθω τὸ Ζ. καὶ τῇ ΖΕ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΖΗ, καὶ τυχὸν τὸ Η· καὶ τῇ ΖΗ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΗΘ, καὶ τυχὸν τὸ Θ· καὶ τῇ ΗΘ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΘΚ, καὶ τυχὸν τὸ Κ· καὶ τῇ ΘΚ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΚΛ· καὶ τοῦτο γινέσθω, ἄχρις ἂν ὀφθῇ τὸ Β σημεῖον. γεγονέντω, καὶ παραγέ[γενή]σθω ἡ διόπτρα ἐπὶ τῆς ΚΛ, ἕως οὔ διὰ τῆς ἐτέρας ἐ 〈ν〉 αὐτῇ εὐθείας φανῇ τὸ Β. πεφηνέντω οὔσης τῆς διόπτρας κατὰ τὸ Λ. ἅμα δὲ διοπτρεύοντες γράψομεν ἐν χάρτῃ ἢ δέλτῳ τό τε σχῆμα τοῦ διοπτρισμοῦ, τουτέστιν τὰς κλάσεις τῶν εὐθειῶν, καὶ ἔτι τὰ μεγέθη ἐκάστης αὐτῶν ἐπιγράψομεν. ἔστω οὖν ἡ μὲν ΑΓ πηχῶν εὐρημένη λόγου χάριν κ· ἡ δὲ ΓΔ πηχῶν κβ· ἡ δὲ ΔΕ πηχῶν ις· ἡ δὲ ΕΖ πηχῶν λ· ἡ δὲ ΖΗ πηχῶν ιδ· ἡ δὲ ΗΘ πηχῶν ιβ· ἡ δὲ ΘΚ πηχῶν ξ· ἡ δὲ ΚΛ πηχῶν η· ἡ δὲ ΛΒ πηχῶν ν. τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων νενοήσθω τῇ ΑΓ πρὸς ὀρθὰς ἡγμένη ἡ ΑΜ καὶ ἐκβεβλημέναι αἱ ΛΒ, ΚΘ, ΖΗ, ΕΔ ἐπὶ τὰ 〈Μ〉, Ν, Ξ, Ο· αἱ δὲ ΕΖ, ΗΘ, ΓΔ ἐπὶ τὰ Π, Ρ, Σ. ἔσται ἄρα διὰ τοὺς ἐπικειμένους ἀριθμοὺς ἡ μὲν ΑΟ πηχῶν κβ, ἐπεὶ καὶ ἡ ΓΔ· ἡ δὲ ΟΞ λ, ἐκεῖ καὶ ἡ ΕΖ· ἡ δὲ ΞΝ ιβ, ἐπεὶ καὶ ἡ ΗΘ· ἡ δὲ ΜΝ η, ἐπεὶ καὶ ἡ ΚΛ· ὥστε ὅλη ἡ ΑΜ ἔσται πηχῶν οβ. πάλιν δὲ ἔσται ἡ μὲν ΜΣ πηχῶν κ, ἐπεὶ καὶ ἡ ΑΓ· ἡ δὲ ΠΣ πηχῶν ις, ἐπεὶ καὶ ἡ ΔΕ· ἡ δὲ ΠΡ πηχῶν ιδ, ἐπεὶ καὶ ἡ ΖΗ. λοιπὴ ἄρα ἡ ΡΣ ἔσται πηχῶν β· ὅλη ἄρα ἡ ΡΜ ἔσται πηχῶν κβ. πάλιν δὲ ἔσται ἡ ΡΛ πηχῶν ξ, ἐπεὶ καὶ ἡ ΚΘ· ὣν ἡ ΠΡ πηχῶν ιδ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΛΠ πηχῶν μς· ὅλη δὲ ἡ ΛΒ πηχῶν ν· λοιπὴ οὖν ἡ ΠΒ πηχῶν δ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΒΡ πηχῶν ι. ἀλλὰ ἡ ΡΜ πηχῶν κβ· ὅλη ἄρα ἡ ΜΒ ἔσται πηχῶν λβ. ἀλλὰ καὶ ἡ ΑΜ πηχῶν οβ· λόγος ἄρα τῆς ΑΜ 〈πρὸς τὴν ΜΒ〉, ὃν ἔχει τὰ οβ πρὸς λβ. τούτου δὲ εὐρεθέντος ἀπειλήφθω 〈ἐπὶ τῆς ΑΜ〉 ἡ ΑΤ πηχῶν, εἰ τύχοι, θ, καὶ ταύτη πρὸς ὀρθὰς ἡ ΤΥ· καὶ πεποιήσθω ὡς τὰ οβ πρὸς λβ, ἡ ΑΤ, τουτέστιν οἱ θ πήχεις, πρὸς ἄλλον τινὰ· γίνεται δὲ πηχῶν δ· 〈ἀπειλήφθω οὖν ἡ ΤΥ πηχῶν δ.

⁷ (50) > ἔσται οὖν τὸ Υ ἐπὶ τῆς ζευγνυούσης τὰ Α, Β σημεῖα. πάλιν δὲ τῇ ΥΤ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΥΦ, καὶ ἀπειλήφθω, εἰ τύχοι, πηχῶν ιη· καὶ ταύτη πρὸς ὀρθὰς ἡ ΦΧ· καὶ πεποιήσθω ὡς τὰ οβ πρὸς λβ, οὕτως οἱ ιη πήχεις πρὸς ἄλλον τινὰ· [καὶ] γίνεται δὲ πρὸς η. ἀπειλήφθω οὖν ἡ ΦΧ πηχῶν η· καὶ ἔσται τὸ Χ ἐπὶ τῆς ζευγνυούσης τὰ Α, Β σημεῖα. ὡσαύτως οὖν διὰ τῆς διόπτρας 〈πρὸς ὀρθὰς〉 ἄγοντες καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ποιοῦντες ἔξομεν συνεχῇ σημεῖα ἐπὶ τῆς ζητουμένης εὐθείας τῆς ΑΒ. Δύο σημείων δοθέντων, οὔ μὲν πρὸς ἡμᾶς, οὔ δὲ πόρρω, τὸ μεταξὺ αὐτῶν διάστημα λαβεῖν τὸ πρὸς διαβήτην, μὴ προσεγγίσαντα τῷ πόρρῳ σημείῳ.

⁸ ἔστω τὰ δοθέντα δύο σημεῖα τὰ Α, Β· καὶ τὸ μὲν Α πρὸς ἡμᾶς, τὸ δὲ Β πόρρω κείσθω· ἡ δὲ διόπτρα ἡ τὸ ἡμικύκλιον ἔχουσα πρὸς τῷ Α· καὶ ἐπεστράφθω ὁ κανὼν ὁ ἐπὶ τῷ τυμπάνῳ, ἄχρις ἂν φανῇ τὸ Β. εἴτα ἀντιπεριστὰς ἐπὶ τὸ ἕτερον μέρος τοῦ κανόνος ἀνανεύω τὸ ἡμικύκλιον, τῶν ἄλλων ἀκινήτων μενόντων, καὶ λαμβάνω σημεῖον ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς μέρεσι τὸ Γ ἐπ' εὐθείας τοῖς Α, Β κείμενον. εἴτα τῇ ΒΓ ἀπὸ τοῦ Α πρὸς ὀρθὰς ἄγω διὰ τῆς διόπτρας τὴν ΑΔ, καὶ ἐτέραν ἀπὸ τοῦ Γ διὰ τῆς διόπτρας τὴν ΓΕ, καὶ ἔλαβον ἐπ' αὐτῆς τυχὸν τὸ Ε· καὶ μεταθείς τὴν διόπτραν

πρὸς τὸ Ε κατέστησα τὸν κανόνα, ὥστε δι' αὐτοῦ φανῆναι τὸ Β σημεῖον, καὶ ἕτερον ἐπὶ τῆς ΑΔ τὸ Δ ἐπ' εὐθείας τοῖς Β, Ε. γίνεται δὴ τρίγωνον τὸ ΒΓΕ παράλληλον ἔχον τὴν ΑΔ τῇ ΓΕ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΕ πρὸς ΑΔ, οὕτως ἡ ΓΒ πρὸς ΒΑ· ἐχ[έτ]ω δὲ τὸν τῆς ΓΕ πρὸς ΑΔ λόγον ἐπιγνῶναι ἑκατέραν αὐτῶν μετρήσας πρὸς διαβήτην, ὡς προδεδείκται. ἔστω οὖν, εἰ τύχοι, εὐρημένη πενταπλῇ ἡ ΓΕ τῆς ΑΔ· ἔσται ἄρα ἡ ΒΓ τῆς ΒΑ πενταπλῇ· ἡ ἄρα ΓΑ τῆς ΑΒ τετραπλῇ. ἔχω δὲ μετρήσαι τὴν ΑΓ πρὸς διαβήτην· ὥστε δυνατόν εὐρεθῆναι καὶ τὴν ΑΒ πρὸς διαβήτην, ἡλίκη ἐστίν. Ποταμοῦ πλάτος τὸ ἐλάχιστον λαβεῖν, πρὸς τῇ μιᾷ ὄχθῃ ὄντας.

⁹ ἔστωσαν αἱ τοῦ ποταμοῦ ὄχθαι αἱ ΑΒ, ΓΔ. στήσας οὖν τὴν διόπτραν πρὸς τῇ ΓΔ ὄχθῃ, ὡς ἐπὶ τὸ Ε, ἐπέστρεψα τὸν κανόνα, ἄχρις ἂν φανῇ δι' αὐτοῦ σημεῖον ἐπὶ τῆς ΓΔ ὄχθης τὸ Δ. καὶ τῇ ΕΔ διὰ τῆς διόπτρας πρὸς ὀρθὰς ἤγαγον τὴν ΕΖ ἐπιστρέψας τὸν κανόνα. εἴτα ἐγκλίνω τὸ ἡμικύκλιον, ἄχρις ἂν ἐπὶ τῆς ΑΒ ὄχθης φανῇ τι σημεῖον διὰ τοῦ κανόνος. πεφηνέτω τὸ Ζ· ἔσται δὴ τὸ ἐλάχιστον πλάτος τοῦ ποταμοῦ τὸ ΕΖ· ἡ γὰρ ΕΖ ὥσανεὶ κάθετός ἐστιν ἐπ' ἀμφοτέρας τὰς ὄχθας, εἴπερ παραλλήλους αὐτὰς ἐννοοίμεθα. ὡς οὖν ἐμάθομεν ἐπάνω, εἰλήφθω τὸ ἀπὸ τοῦ Ε διάστημα ἐπὶ τὸ Ζ τὸ πρὸς διαβήτην, ὃ καὶ ἀποφανοῦμεθα ἐλάχιστον εἶναι τοῦ ποταμοῦ πλάτος. Δύο δοθέντων σημείων πόρρω ὀρωμένων εὐρεῖν τὸ μεταξὺ διάστημα αὐτῶν τὸ πρὸς διαβήτην καὶ ἔτι τὴν θέσιν.

¹⁰ ἔστω τὰ δοθέντα δύο σημεῖα τὰ Α, Β· καὶ καθεστάσθω ἡ διόπτρα ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς μέρεσιν πρὸς τῷ Γ καὶ ἐπεστράφθω ὁ κανὼν, ἄχρις ἂν δι' αὐτοῦ φανῇ τὸ Α σημεῖον· εὐθεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ διὰ τοῦ κανόνος ἡ ΑΓ. ταύτῃ πρὸς ὀρθὰς ἤγαγον διὰ τῆς διόπτρας τὴν ΓΔ, καὶ παράγω ἐπ' αὐτῆς τὴν διόπτραν, ἄχρις ἂν διὰ <τῆς πρὸς ὀρθὰς θέσεως> τοῦ κανόνος φανῇ τὸ Β σημεῖον. τετυχέτω οὖν ἡ διόπτρα πρὸς τὸ Ε· ἡ ἄρα ΒΕ τῇ ΓΔ πρὸς ὀρθὰς ἐστὶν· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΒΕ. μετρῶ οὖν τὸ ἀπὸ τοῦ Γ διάστημα ἐπὶ τὸ Α, ὡς ἐμάθομεν ἐπάνω, καὶ πάλιν τὸ ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὸ Β. καὶ εἰ μὲν ἴσον ἐστὶν τὸ ΓΑ διάστημα τῷ ΒΕ, ἀποφανοῦμαι καὶ τὸ ΓΕ διάστημα ἴσον τῷ ΑΒ· δυνάμεθα δὲ τὸ ΓΕ μετρήσαι, ἐν γὰρ τοῖς πρὸς ἡμᾶς ἐστὶ μέρεσι. μὴ ἔστω δὲ ἴσον, ἀλλ' ἔστω ἔλασσον τὸ ΒΕ διάστημα τοῦ ΓΑ, εἰ τύχοι, πῆχεσι κ' ἀπέλαβον οὖν ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τῆς ΒΕ ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς πῆχεσι κ τὴν ΕΖ. ἔσται δὴ ἴση ἡ ΑΓ τῇ ΒΖ τῷ μεγέθει· ἔστιν δὲ καὶ παράλληλος αὐτῇ· ὥστε καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΓΖ ἴση τέ ἐστὶ καὶ παράλληλος. δυνάμεθα δὲ μετρήσαι τὴν ΓΖ, ὥστε καὶ τὴν ΑΒ· καὶ φανερόν, ὅτι καὶ τὴν θέσιν, τὴν γὰρ παράλληλον αὐτῆς, εὗραμεν. Δυνατόν δέ ἐστι καὶ ἄλλως λαβεῖν τὸ μεταξὺ τῶν Α, Β διάστημα. ἔστησα τὴν διόπτραν ἐφ' οὗ βούλομαι σημείου· ἔστω δὴ τοῦ Γ. καὶ ἔλαβον διὰ τῆς διόπτρας τὴν ΓΑ, καὶ ὁμοίως ἑτέραν τὴν ΓΒ, καὶ ἐμέτρησα ἑκατέραν τῶν ΓΑ, ΓΒ καὶ ἔλαβον ἀπὸ τοῦ Γ μέρος τι τῆς ΓΑ, οἶονεὶ δέκατον, τὴν ΔΓ, καὶ τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΓΒ, τὴν ΓΕ· ἔσται δὴ καὶ ἡ <τὰ> Δ, Ε ἐπιζευγνύουσα μέρος <δέκατον> τῆς ΑΒ καὶ παράλληλος αὐτῇ. δύναμαι <δὲ> μετρήσαι τὴν ΔΕ ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς μέρεσιν οὔσαν· ἔχω ἄρα καὶ τῆς ΑΒ καὶ τὴν θέσιν καὶ τὸ μέγεθος. Δυνατόν δέ ἐστιν καὶ ἄλλως τὸ ΑΒ διάστημα λαβεῖν. ἔστησα τὴν διόπτραν πρὸς τῷ Γ καὶ ἔλαβον τῆς ΑΓ μέρος <τι>, τὴν δὴ ΓΔ, ἐπ' εὐθείας τῇ ΑΓ καὶ ὁμοίως τῆς ΒΓ τὸ αὐτὸ μέρος τὴν ΓΕ, ἐπ' εὐθείας τῇ ΒΓ. ἔσται δὴ καὶ ἡ ΕΔ τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΑΒ καὶ παράλληλος αὐτῇ. δυνατόν δὲ μετρήσαι τὴν ΔΕ· ὥστε εὕρηται τῆς ΑΒ ἡ θέσις καὶ τὸ μέγεθος. Τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς ἀγαγεῖν ἀπὸ τοῦ πέρατος αὐτῆς, μὴ προσεγγίσαντα μήτε τῇ εὐθείᾳ μήτε τῷ πέρατι.

¹¹ ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ἐπὶ τὰ Α, Β σημεῖα ἐπιζευγνυμένη· ἀφ' οὗ δὲ δεῖ τὴν πρὸς ὀρθὰς ἀγομένην εὐρεῖν, ἔστω τὸ Α. εὐρήσθω ἡ θέσις τῆς ΑΒ ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς τόποις, ὡς ἐμάθομεν· καὶ ἔστω ἡ ΓΔ εὐθεῖα. παράγω οὖν τὴν διόπτραν ἐπὶ τῆς ΓΔ εὐθείας διατηρῶν τὸν κανόνα ἀεὶ ἀποβλέποντα σημείῳ τινὶ τῶν ἐπὶ τῆς ΓΔ, ἄχρις ἂν ἐπιστραφεὶς ἐπὶ τὴν πρὸς ὀρθὰς θέσιν ἴδῃ τὸ Α σημεῖον. τετυχέτω οὖν ἡ διόπτρα πρὸς τὸ Ε σημεῖον· ἔσται δὴ πρὸς ὀρθὰς εἶναι τὴν ΑΕ.

Σημείου ὀρωμένου εὐρεῖν τὴν ἀπ' αὐτοῦ κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι, μὴ προσεγγίσαντα τῷ ὀρωμένῳ σημείῳ.

- 12 ἔστω τὸ δοθὲν σημεῖον μετέωρον τὸ Α, τὸ δὲ δι' ἡμῶν ἐπίπεδον διὰ τοῦ Β. κείσθω οὖν ἡ διόπτρα πρὸς τῷ Β· καὶ στυλίσκος μὲν νοείσθω ὁ ΒΓ, ὁ δὲ κινούμενος κανὼν δι' οὗ διοπτεύομεν ὁ ΔΓΕ. καὶ κινείσθω, ἄχρις ἂν φανῇ δι' αὐτοῦ τὸ Α· καὶ μένοντος αὐτοῦ ἀκινήτου, μεταξὺ τῆς διόπτρας καὶ τοῦ Α σημείου ἕτεροι δύο κανόνες ἐγκείσθωσαν οἱ ΖΗ, ΘΚ ὀρθοὶ, ἀνισοῦψεῖς, ὧν ὁ μὲν μείζων ἔστω ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Α μέρη. τὸ δὲ ἔδαφος νοείσθω κατὰ τῆς ΒΖΘΛ γραμμῆς ὡς ἔτυχεν ὑπάρχον· τὸ δὲ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι νοείσθω τὸ κατὰ τῆς ΒΛ εὐθείας. παραγέσθωσαν οὖν οἱ ΖΗ, ΘΚ κανόνες, ἄχρις ἂν ἐπ' εὐθείας φανῶσι τῷ Α σημείῳ, μένοντος ἀκινήτου τοῦ ΔΓΕ κανόνος. τεθεωρήσθω οὖν ἐπὶ μὲν τοῦ ΖΗ κανόνος τὸ Η σημεῖον, ἐπὶ δὲ τοῦ ΘΚ τὸ Κ. καὶ νενοήσθωσαν ἐκβεβλημένοι αἱ ΖΗ, ΘΚ ἐπὶ τὰ Μ, Ν· καὶ τῷ ΒΛ παράλληλοι ἡγμέναι αἱ ΗΞ, ΚΟ. δυνατόν δέ ἐστιν ἐπισκέψασθαι τίνι ἐστὶ μετεωρ <ότερ> ὃν τὸ Ζ τοῦ Β χωροβήτησαν <τα>· ἐκάτερον γὰρ τῶν Β, Ζ σημείων πρὸς ἡμᾶς ὥστε δυνατόν εὐρεῖν τὴν ΖΜ· ὁμοίως καὶ τὴν ΝΘ. ἔχω δὲ καὶ ἐκατέραν τῶν ΗΖ, ΚΘ, ὥστε φανερόν ἐστιν τῶν ΗΜ, ΚΝ, ἡλικὴ ἐστὶν <ἐκατέρα>, ὥστε καὶ ἡ ὑπεροχὴ αὐτῶν ἡ ΚΞ ἡλικὴ ἐστίν. ἐπιστάμεθα δὲ καὶ ἡλικὴ ἐστὶν ἡ ΗΞ· τὸ γὰρ μεταξὺ τῶν Ζ, Θ διάστημά ἐστιν τὸ πρὸς διαβήτην· ὥστε ἔξω τίνα λόγον ἔχει ἡ ΗΞ πρὸς τὴν ΞΚ. ἔστω οὖν εἰ τύχοι εὐρημένη ἡ ΗΞ τῆς ΞΚ πενταπλῆ. καὶ ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐπίπεδον, τουτέστιν ἐπὶ τὴν ΒΛ, κάθετος ἦχθω ἡ ΑΟΠΙ· ὥστ' ἔσται καὶ ἡ ΚΟ πενταπλῆ τῆς ΟΑ. καὶ ἐπεὶ ἴσμεν ἡλικὴ ἐστὶν ἡ ΚΟ— τὸ γὰρ μεταξὺ τῶν Θ, Ρ, διάστημά ἐστιν τὸ πρὸς διαβήτην—, ἔξω ἄρα καὶ τὴν ΑΟ ἡλικὴ ἐστίν. ἔχω δὲ καὶ τὴν ΟΠ, ἴση γὰρ ἐστὶ τῇ ΚΝ· ὥστε καὶ ὅλην τὴν ΑΠ, κάθετον οὔσαν ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐπίπεδον, ἔξω ἡλικὴ ἐστίν. Δύο σημείων ὀρωμένων εὐρεῖν τὴν ἀπὸ τοῦ ἐνὸς αὐτῶν κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ διὰ τοῦ ἑτέρου ἐπίπεδον ἐκβαλλόμενον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι μὴ προσεγγίσαντα τοῖς εἰρημένοις δύο σημείοις τοῖς Α, Β.

- 13 Δυνατόν ἄρα ἐστίν, ὡς ἐπάνω δέδεικται, <ἐπιγνῶναι> τὴν ἀπὸ τοῦ Α κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι· νοείσθω κατὰ τῆς ΓΑ. ὁμοίως δὲ πεπορίσθω καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Β κάθετος ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι· καὶ ἔστω ἡ ΒΔ. καὶ διὰ τοῦ Α τῇ ΓΔ παράλληλος νοείσθω ἡ ΑΕ, καὶ τεμνέτω τὴν ΒΔ κατὰ τὸ Ε· ἡ ἄρα ζητούμενη κάθετός ἐστιν ἡ ΒΕ. καὶ ἔστιν φανερόν ὅτι δυνατόν ἐστιν εὐρεῖν δύο ὀρωμένων σημείων τὴν ἐπιζευγνύουσαν αὐτὰ εὐθεῖαν ἡλικὴ ἐστίν, ἐπειδὴ περ δοθεῖσά ἐστιν ἡ τε ἀπὸ τοῦ ἑτέρου αὐτῶν κάθετος ἀγομένη ἐπὶ τὸ διὰ τοῦ ἑτέρου ἐπίπεδον ἐκβαλλόμενον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι, καὶ ἔτι τὸ μεταξὺ αὐτῶν διάστημα τὸ πρὸς διαβήτην δοθέν ἐστὶ, τὰ δ' εἰρημένα διαστήματα πρὸς ὀρθάς ἐστιν ἀλλήλοις· ὥστε καὶ <ἡ> ὑποτείνουσα τὴν ὀρθὴν, ἥτις ἐπὶ τὰ δοθέντα σημεῖα ἐπιζευγνυμένη, δοθεῖσά ἐστίν. Δύο δοθέντων σημείων εὐρεῖν τὴν θέσιν τῆς ἐπιζευγνύουσης αὐτὰ εὐθείας, μὴ προσεγγίσαντα τοῖς σημείοις. ἔστω τὰ δοθέντα σημεῖα τὰ Α, Β· δυνατόν ἄρα ἐστὶ [τὴν] τοῦ διὰ τῶν Α, Β ἐκβαλλομένου ἐπιπέδου ὀρθοῦ πρὸς τὸν ὀρίζοντα τὴν θέσιν εὐρεῖν, ὡς ἐμάθομεν ἐν τοῖς ἔμπροσθεν· τουτέστιν καθέτου ἀχθείσης <ἀφ' ἐκατέρου τῶν σημείων Α, Β> ἐπὶ τὸ παρὰ τὸν ὀρίζοντα ἐπίπεδον, δοθεισῶν τῶν ΑΓ, ΒΔ, τὴν θέσιν τῆς ΓΔ εὐρεῖν. ἠυρήσθω καὶ ἔστω ἡ ΗΖ, καὶ διὰ τοῦ Α τῇ ΓΔ παράλληλος ἡ ΑΕ ἔστω, <ἡ> καὶ τῇ ΗΖ παράλληλός ἐστι, καὶ <δοθεῖσα> ἔσται λοιπὴ ἐκατέρα τῶν ΑΕ, ΒΕ, ὡς προδεδείκται. εἰλήφθω δὲ ἐπὶ τῆς ΗΖ δύο τυχόντα σημεῖα τὰ Η, Ζ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ ἀνεστάτω τις ὀρθὴ πρὸς τὸν ὀρίζοντα ἡ ΖΘ κανόνος παρατεθέντος ἡ ἑτέρου τινός. παράλληλος ἄρα ἐστὶ τῇ ΔΒ· καὶ πεποιήσθω ὡς ἡ ΑΕ πρὸς ΕΒ, ἡ ΗΖ πρὸς ΖΘ· ἐπιζευχθεῖσα ἡ ΗΘ παράλληλος ἔσται τῇ ΑΒ· τοῦτο γὰρ φανερόν διὰ τε τὰς παραλλήλους καὶ τὰς ἀναλογίας· πεπόρισται ἄρα ἡ θέσις τῆς ΑΒ ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς μέρεσιν. Ἐκ δὲ τῶν προδεδιδαγμένων φανερόν, ὅτι δυνατόν ἐστιν, ὅρους ὑπάρχοντος, εὐρεῖν

τὴν ἀπὸ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι, μὴ προσεγγίσαντα τῷ ὄρει, καὶ τὴν ἀφ' οἰουδηποτοῦν σημείου κειμένου ἐν τῷ ὄρει καὶ ὀρωμένου [τὴν] ἀγομένην κάθετον εὐρεῖν· ἐπειδήπερ ἐμάθομεν τὴν ἀπὸ παντὸς σημείου ὀρωμένου κάθετον πορίσασθαι, καὶ ὁμοίως δυνατὸν ἦν <τὴν> ἀπὸ παντὸς <σημείου> ὀρωμένου ἐν τῷ ὄρει κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ δι' ἐτέρου σημείου ἐν τῷ ὄρει κειμένου καὶ ὀρωμένου ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι.

13 (50) ἀπλῶς γὰρ δύο σημείων δοθέντων οἰωνδηποτοῦν τὰ αὐτὰ ἐμάθομεν πορίσασθαι, τουτέστιν τάς τε ἀγομένας ἀπ' αὐτῶν καθέτους καὶ <τὸ> μεταξὺ αὐτῶν διάστημα τό γε πρὸς διαβήτην, καὶ ὥς ἔχει θέσεως, μὴ προσιόντα τοῖς σημείοις. Ὁρύγματος δοθέντος τὸ βάθος λαβεῖν· τουτέστι <τὸ μέγεθος> τῆς ἀπὸ τοῦ ἐν τῷ βάθει σημείου καθέτου ἀγομένης ἐπὶ τὸ δι' ἡμῶν ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι, ἢ καὶ [ἔτι] ἐπὶ τὸ δι' ἐτέρου σημείου ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι.

14 ἔστω τὸ δοθὲν ὄρυγμα τὸ ΑΒΓΔ· τὸ δ' ἐν τῷ βάθει αὐτοῦ σημεῖον τὸ Β. κείσθω δὴ ἡ διόπτρα πρὸς τῷ Δ, ἢ πρὸς ἄλλῳ τινὶ σημείῳ· ἔστω δὴ πρὸς τῷ Ε, καὶ ἔστω ΕΖ· ὁ δὲ ἐν αὐτῇ κανὼν, δι' οὗ διοπτεύομεν, ὁ ΗΘ· ἐγκλινέσθω οὖν, ἕως οὗ φανῇ δι' αὐτοῦ τὸ Β σημεῖον. ἡ δὲ <τοῦ> ἐδάφους ἐπιφάνεια νοείσθω κατὰ τῆς ΔΕΚΛΜ γραμμῆς· τὸ δὲ δι' ἡμῶν ἐπίπεδον ἐκπίπτων νοείσθω κατὰ τῆς ΑΔΣΟ εὐθείας. ἐπὶ δὲ τοῦ ἐδάφους ἔφεστ <ἀτ> ὡσαν δύο κανόνες, οἱ ΚΝ, ΜΞ ὀρθοί, ἐπ' εὐθείας τῷ ΗΘ κανόνι· καὶ θεωρήσθω ἐπὶ μὲν τοῦ ΚΝ κανόνος σημεῖον τὸ Ν, ἐπὶ δὲ τοῦ ΞΜ τὸ Ξ. καὶ δέον ἔστω τὴν ἀπὸ τοῦ Β κάθετον ἀγομένην ἐπὶ τὸ διὰ τοῦ Δ ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι <πορίσασθαι>, τουτέστιν τὴν ἐπὶ <τὴν> ΑΔΟ γραμμὴν ἀγομένην κάθετον· ἡ δὲ ἀπὸ τοῦ Β κάθετος ἡ ΒΑ ἐστίν, ἣν δεῖ πορίσασθαι. νενοήσθω οὖν καὶ τὸ διὰ τοῦ Β ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ὀρίζοντι τὸ κατὰ τὸ ΒΠ γινόμενον καὶ νενοήσθω ἐκβεβλημένος ὁ ΞΜ κανὼν ἐπὶ τὸ Π, καὶ ὁ ΝΚ ἐπὶ τὸ Σ, καὶ διὰ τοῦ Ν τῇ ΔΟ παράλληλος ἦχθω ἡ ΝΡ. ἡ ἄρα ΝΡ τὸ μεταξὺ τῶν Κ, Μ σημείων ἐστὶ διάστημα τὸ πρὸς διαβήτην· δυνατὸν ἄρα ἐστὶν αὐτὸ πορίσασθαι, ἐπεὶ καὶ τὰς ΚΣ, ΜΟ. ἡ δὲ ΞΡ ὑπεροχὴ ἐστὶ τῶν ΞΡΟ, ΝΣ· δυνατὸν ἄρα καὶ ταύτην πορίσασθαι, ἐπεὶ τὰς ΚΣ, ΜΟ δυνατόν ἐστι πορίσασθαι, ὥσπερ ἐποιήσαμεν ὅτε τὴν ἀπὸ παντὸς σημείου κάθετον ἀγομένην διὰ τῶν δύο κανόνων ἐπορίσαμεθα. ἔστω οὖν εὐρημένη, εἰ τύχοι, τετραπλῇ ἡ ΝΡ τῆς ΡΞ· ἔσται ἄρα καὶ ἡ ΒΠ τετραπλῇ τῆς ΞΠ. δυνατὸν δὲ ἐστὶ πορίσασθαι τὴν ΒΠ, τουτέστι τὴν ΑΟ· τὸ γὰρ ἀπὸ τοῦ Ο ἐπὶ τὸ Α διάστημά ἐστὶν τὸ πρὸς διαβήτην τὸ ΑΟ, τουτέστιν τὸ ΒΠ· ὥστε δυνατόν ἐστι πορίσασθαι καὶ τὴν ΞΠ· ἔστιν γὰρ τέταρτον μέρος τῆς ΒΠ. ἔχομεν δὲ καὶ τὴν ΞΟ ἡλικὴ ἐστίν· ὥστε καὶ τὴν ΟΠ ἔχομεν, τουτέστιν τὴν ΑΒ κάθετον. Ὅρος διορύξαι ἐπ' εὐθείας τῶν στομάτων τοῦ ὀρύγματος ἐν τῷ ὄρει δοθέντων.

15 νενοήσθω τοῦ ὄρους ἔδρα ἡ ΑΒΓΔ γραμμὴ, τὰ δὲ στόματα, δι' ὧν δεῖ ορύξαι, τὰ Β, Δ. ἡγαγον εὐθεῖαν ἀπὸ τοῦ Β ἐν τῷ ἐδάφει τὴν ΒΕ, ὡς ἔτυχεν· καὶ ἀπὸ τυχόντος τοῦ Ε τῇ ΒΕ πρὸς ὀρθὰς ἡγαγον τὴν ΕΖ διὰ τῆς διόπτρας· καὶ ἔτι ἀπὸ τοῦ Ζ τυχόντος διὰ τῆς διόπτρας πρὸς ὀρθὰς ἡγαγον τὴν ΖΗ. καὶ πάλιν ἀπὸ τυχόντος τοῦ Η, τῇ ΖΗ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΗΘ· καὶ ἔτι ἀπὸ τυχόντος τοῦ Θ, τῇ ΘΗ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΘΚ, καὶ τῇ ΘΚ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΚΛ. καὶ παραφέρω τὴν διόπτραν ἐπὶ τῆς ΚΛ <εὐθείας διατηρῶν τὸν κανόνα ἀεὶ ἀποβλέποντα σημείῳ τινὶ τῶν ἐπὶ τῆς ΚΛ,> ἄχρις ἂν διὰ τῆς πρὸς ὀρθὰς θέσεως τοῦ κανόνος φανῇ τὸ Δ σημεῖον. πεφηνέτω <οὔσης τῆς διόπτρας κατὰ τὸ Μ>· ἔσται δὴ ἡ ΜΔ καὶ ἐπὶ τὴν ΚΛ κάθετος. καὶ νενοήσθω ἐκβεβλημένη ἡ ΕΒ ἐπὶ τὸ Ν, καὶ ἐπ' αὐτὴν κάθετος ἡ ΔΝ. δυνατὸν δὲ ἐστὶν ἐκ τῶν ΕΖ, ΗΘ, ΚΛ ἐπιλογίσασθαι ἡλικὴ ἐστὶν ἡ ΔΝ, ὥσπερ ἐποιοῦμεν, ὅτε τὴν ἀπὸ παντὸς σημείου ἐπὶ ἕτερον ἀθεώρητον ἐπεξευγνύομεν εὐθεῖαν· ὁμοίως δὲ καὶ τὴν ΒΝ ἐκ τῶν ΒΕ, ΖΗ, ΘΚ, ΛΔ. εὐρήσθω οὖν, εἰ τύχοι, πενταπλῇ ἡ ΒΝ τῆς ΔΝ· καὶ ἐπιζευχθεῖσα ἡ ΒΔ νενοήσθω ἐκβεβλημένη ἐπὶ τὸ Ξ, καὶ ἐπὶ τὴν ΒΕ κάθετος ἦχθω ἡ ΞΟ· ὁμοίως δὲ καὶ ἡ ΒΔ νενοήσθω ἐκβεβλημένη ἐπὶ τὸ Π, καὶ κάθετος ἐπὶ τὴν

ΔΜ ἢ ΠΡ· ἔσται δὴ ὁμοίως πενταπλῇ ἢ μὲν ΒΟ τῆς ΟΞ, ἢ δὲ ΔΡ τῆς ΡΠ. λαβόντες οὖν ἐπὶ τῆς ΒΕ σημεῖον τυχὸν τὸ Ο, καὶ πρὸς ὀρθὰς ἀγαγόντες τὴν ΟΞ τῇ ΒΟ, πέμπτον μέρος θήσομεν τὴν ΟΞ τῆς ΒΟ. καὶ ἔσται ἡ ΒΞ νεύουσα ἐπὶ τὸ Β· ὁμοίως δὲ πάλιν τῆς ΔΡ πέμπτον μέρος θέντες τὴν ΠΡ, ἔξομεν τὴν ΔΠ νεύουσαν ἐπὶ τὸ Δ. διορύξομεν οὖν ἀπὸ μὲν τοῦ Β ποιοῦντες τὸ ὄρυγμα ἐπ' εὐθείας τῆς ΒΞ, ἀπὸ δὲ τοῦ Δ ἐπ' εὐθείας τῆς ΔΠ. γίνεται δὲ λοιπὸν τὸ ὄρυγμα κανόνος παρατιθεμένου ἐπὶ τῆς εὐρημένης εὐθείας τῆς ΞΒ, ἥτοι ἐπὶ τῆς ΠΔ, ἥ καὶ ἐπ' ἀμφοτέρα τὰ μέρη· γινομένου τοῦ ὀρύγματος οὕτως ὑπαντήσουσιν ἀλλήλοις οἱ ἐργαζόμενοι. Φρεατίας ὑπονόμῳ εἰς ὅρος διορύξαι κατὰ κάθετον οὔσας τῷ ὑπονόμῳ.

- ¹⁶ ἔστω τὰ ὑπονόμου πέρατα τὰ Α, Β· καὶ εἰλήφθωσαν, ἐπ' εὐθείας τῇ ΑΒ, αἱ ΓΑ, ΒΔ, ὡς ἐμάθομεν. ἔστω οὖν δύο κανόνας ὀρθοὺς πρὸς τοῖς Α, Γ τοὺς ΓΕ, ΑΖ καὶ τὴν διόπτραν πρὸς τῷ ὄρει ἀποστήσας σύμμετρον διάστημα, ὥστε διὰ τοῦ ἐν τῇ διόπτρᾳ κανόνος ἅμα φανῆναι τοὺς ΓΕ, ΑΖ κανόνας. ἔστω οὖν ἡ μὲν διόπτρα ἡ ΗΘ, ὁ δὲ ἐν αὐτῇ κανὼν ὁ ΚΛ· καὶ μένοντος τοῦ ΚΛ κανόνος ἀκινήτου μετατίθῃ ἓνα τῶν ΓΕ, ΑΖ κανόνων, ὡς ἐπὶ τὸ Μ σημεῖον, ἔμπροσθεν τῆς διόπτρας, ὡς τὸν ΜΝ, περιφέρων αὐτὸν ὀρθόν, ἄχρις ἂν διὰ τοῦ ΚΛ κανόνος φανῇ ὁ ΜΝ κανὼν. καὶ ἔσται τὸ Μ σημεῖον κατὰ κάθετον κείμενον τῷ ὑπονόμῳ. πάλιν δὲ μετατεθείσης τῆς διόπτρας ἔμπροσθεν τοῦ ΜΝ κανόνος ἐπὶ τὸ Ξ περιφέρω, ἄχρις ἂν διὰ τοῦ ἐν τῇ διόπτρᾳ κανόνος ἅμα φανῶσιν οἱ ΑΖ, ΜΝ κανόνες· καὶ πάλιν μένοντος τοῦ ἐν τῇ διόπτρᾳ κανόνος ἀκινήτου μεταφέρω τὸν ΑΖ κανόνα ἔμπροσθεν τῆς διόπτρας ὀρθὸν ὡς ἐπὶ τὸ Ο σημεῖον περιφέρων αὐτὸν, ἕως οὗ διὰ τοῦ ἐν τῇ διόπτρᾳ κανόνος φανῇ ὁ ΟΠ κανὼν· καὶ ἔσται ὁμοίως τὸ Ο κατὰ κάθετον τῷ ὑπονόμῳ. ὡσαύτως δὲ καὶ ἕτερα πλείονα λαμβάνων σημεῖα γράψω ἐν τῷ ὄρει γραμμὴν, ἣτις πᾶσα κατὰ κάθετον ἔσται τῷ ὑπονόμῳ. κἂν βουλώμεθα δὲ καὶ ἐκ τῶν Β, Δ μερῶν τὰ αὐτὰ ποιεῖν, οὐδὲν διοίσει. ἐπὶ τῆς ληφθείσης οὖν ἐν τῷ ὄρει γραμμῆς διαστήματα λαμβάνοντες, ἡλίκα ἂν βουλώμεθα, καὶ κατὰ κάθετον ὀρύσσοντες τὰς φρεατίας ἐπιτευξόμεθα τοῦ ὑπονόμου. χρὴ δὲ νοεῖν καὶ ταύτην τὴν δεῖξιν, ὡς τοῦ ὑπονόμου ἐπὶ μιᾷς εὐθείας ὄντος. Λιμένα περιγράψαι πρὸς τὸ δοθὲν κύκλου τμήμα, τῶν περάτων αὐτοῦ δοθέντων.
- ¹⁷ ἔστω τὰ πέρατα αὐτοῦ τὰ Α, Β καὶ καθεστάσθω <τὸ> ἐν τῇ διόπτρᾳ τύμπανον, περὶ δὲ ὁ κανὼν κινεῖται, παράλληλον τῷ ὀρίζοντι· καὶ ἀπ' αὐτοῦ ἀπειλήφθω ἡ ΓΔΕ ὁμοία τῷ τοῦ κύκλου τμήματι, πρὸς δὲ τὸν λιμένα βουλόμεθα περιγράψαι. καὶ ἔστω κανὼν ἐπὶ τὰ ἕτερα μέρη ἔγγιστα τῆς διόπτρας ὁ ΖΗ οὕτως ὥστε τὰς ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὰ Γ, Ε σημεῖα ἐπιζευγνυμένας καὶ ἐκβαλλομένας ἀκτῖνας ἀπὸ τῆς ὀψεως πίπτειν ἐπὶ τὰ Α, Β σημεῖα. τοῦτο δὲ ἔσται μετακινουμένης τῆς διόπτρας καὶ τοῦ ΖΗ κανόνος, ἥ καὶ ἐνδὸς αὐτῶν. καὶ οὕτως κατασταθέντων προσβεβλήσθω ἀπὸ τοῦ Ζ ἀκτὶς πρὸς τὴν ΓΔ εὐθεῖαν, ἕως οὗ συμπίσῃ τῷ ἐδάφει κατὰ τὸ Θ· ἔσται δὲ τὸ Θ ἐπὶ τῆς περιγραφομένης ἐν τῷ λιμένι γραμμῆς. ὁμοίως δὲ καὶ ἕτερα λαμβάνοντες τῷ Θ περιγράψομεν τὴν ΒΘΑ γραμμὴν. δεήσει δὲ καὶ τὸ ἔδαφος ὡς εἰς ἔγγιστα καταστήσῃ παράλληλον τῷ ὀρίζοντι, ἵνα καὶ τῶν ἐπ' αὐτοῦ λαμβανομένων σημείων ἡ περιγραφομένη γραμμὴ [ἡ] ἐν ἐπιπέδῳ ἢ παραλλήλῳ τῷ ὀρίζοντι. ὅτι δὲ ἡ ΒΘΑ γραμμὴ κύκλου περιφέρειά ἐστι καὶ ὁμοία τῇ ΓΔΕ, φανερόν· κῶνος γὰρ γίνεται, οὗ βάσις μὲν ὁ ΓΔΕ κύκλος, κορυφὴ δὲ τὸ Ζ σημεῖον, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ αἱ ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου προσπίπτουσιν πρὸς τὴν ΓΔΕ περιφέρειαν. καὶ τέμνεται ἐπιπέδῳ παραλλήλῳ τῇ βάσει, τῷ ἐν ᾧ ἔστι τὰ Α, Β σημεῖα, καὶ πλευραὶ αὐτοῦ εἰσὶν αἱ ΖΓΒ, ΖΕΑ· ἡ ἄρα ΒΘΑ γραμμὴ κύκλου γίνεται περιφέρεια καὶ ὁμοία τῇ ΓΔΕ. ὁμοίως δὲ ἐὰν βουλώμεθα τὴν περιγραφομένην μὴ εἶναι κύκλου περιφέρειαν, ἀλλὰ ἐλλείψεως, ἥ καὶ ὄλην ἔλλειψιν ἢ καὶ παραβολὴν ἢ ὑπερβολὴν ἢ ἄλλην τινὰ γραμμὴν, ποιήσομεν ὁμοίαν αὐτῇ ἐκ σανίδος· καὶ ἐφαρμόσαντες ἐπὶ τὸ ΓΔ τύμπανον, ὥστε συμφυεῖς αὐτῷ γενέσθαι, ὑπερέχειν <δὲ> εἰς τὸ ἐκτὸς τοῦ τυμπάνου τὴν ἐκ τῆς σανίδος περιτμηθεῖσαν γραμμὴν, τὰ αὐτὰ ποιήσομεν τοῖς ἐπὶ τῆς ΓΔΕ περιφέρειας εἰρημένοις. οὕτως οὖν πάσῃ τῇ

δοθείση γραμμῇ ὁμοίαν περιγράψομεν. ἐὰν δὲ βουλώμεθα τὴν περιγραφομένην γραμμὴν μὴ ἐν τῷ ἐδάφει γράφεσθαι παράλληλῳ τῷ ὀρίζοντι, ἀλλ' ἐν ἐτέρῳ ἐπιπέδῳ, καταστήσομεν τὸ τύμπανον παράλληλον τῷ ἐπιπέδῳ, ἐν ᾧ μέλλει γράφεσθαι ἡ γραμμὴ, καὶ τὰ αὐτὰ ποιήσομεν· πάλιν γὰρ γίνεται κῶνος ἐπιπέδῳ τεμνόμενος τῷ ἐν ᾧ ἐστὶν ἡ γραμμὴ παράλληλος τῇ βάσει. ὁμοίως καὶ γέφυραν περιγράψομεν. τὸ δὲ τύμπανον τὸ ΓΔΖ καταστήσομεν καὶ παράλληλον τῷ δοθέντι ἐπιπέδῳ οὕτως. ἔστω γὰρ τὸ δοθὲν ἐπίπεδον τὸ ΚΛΜΝ καὶ ἐν αὐτῷ δύο εὐθεῖαι ἔστωσαν αἱ ΚΛ, ΜΝ καὶ εὐρήσθω ἡ θέσις τῆς ΚΛ ἐν τοῖς πρὸς ἡμᾶς μέρεσιν, καὶ ἔστω ἡ ΞΟ.

17 (50)

ὁμοίως δὲ καὶ ἡ θέσις τῆς ΛΜ εὐρήσθω, καὶ ἔστω ἡ ΟΠ. τὸ ἄρα ΚΛΜΝ ἐπίπεδον παράλληλόν ἐστιν τῷ διὰ τῶν ΞΟ, ΟΠ. ἐγκλίνας οὖν τὸ τύμπανον, ὥστε ἐν τῷ ἐπιπέδῳ αὐτοῦ γενέσθαι τὰς ΞΟ, ΟΠ, ἔξω καθεσταμένον παράλληλον τῷ ΚΛΜΝ ἐπιπέδῳ. Ἐδαφος κυρτώσαι, ὥστε σφαιρικὴν ἔχειν ἐπιφάνειαν πρὸς τὸ δοθὲν τμήμα.

18

ἔστω ὁ δοθεὶς τόπος ὁ ΑΒΓΔ, μέσον δὲ αὐτοῦ σημεῖον τὸ Ε. διὰ δὲ τοῦ Ε σημείου διήχθωσαν εὐθεῖαι διὰ τῆς διόπτρας οὕσαι ἐν τῷ ἐδάφει, ὅσαιδηποτοῦν, αἱ ΑΓ, ΒΔ, ΖΗ, ΚΘ, ἐφ' ὧν πάσσαλοι ἐγκεκρούσθωσαν ὀρθοί. ὥς δ' ἂν ἐπὶ μιᾷς ὑποδείξομεν, οὕτως καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν νοείσθω εὐθειῶν. πεπασσαλοκοπήσθω οὖν ἡ ΒΔ τοῖς ΛΜ, ΝΞ, ΟΠ, ΡΣ, ΤΥ πασσάλοις· τὸ δὲ τῆς διόπτρας τύμπανον ἔστω τὸ ΦΧΨ, ὅμοιον τῷ τῆς κυρτώσεως τμήματι· καὶ πάλιν καθεστάτω ὀρθῶς πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ὥστε κανόνος ὁμοίως παρατεθέντος τοῦ Ως, τὰς ἀπὸ τοῦ Ω ἐπὶ τὰ Φ, Ψ ἐπιζευγνυμένας ἀκτῖνας καὶ ἐκβαλλομένας νεύειν ἐπὶ Β, Δ σημεῖα. εἴτα διὰ τοῦ Ω πάλιν καὶ τῆς ΦΧΨ περιφερείας τεθεωρήσθω ἐπὶ τῶν πασσάλων σημεῖα τὰ Μ, Ξ, Π, Σ, Υ· ταῦτα δὲ ἔσται ἐπὶ τοῦ τμήματος τῆς κυρτώσεως, καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν δὲ εὐθειῶν ἡ αὐτὴ πασσαλοκοπία καὶ διοπτρὴ <εἰ> α γεγενῆσθω, καὶ ληφθέντων ἐν τοῖς πασσάλοις σημείων ἐγχωννύσθω ὁ τόπος ἄχρι τῶν ληφθέντων σημείων καὶ ἔσται ἡ κύρτωσις τοῦ τόπου σφαιρικὴ ὁμοία τῷ εἰρημένῳ τμήματι. Ἐδαφος ἐγκλῖναι ἐν δοθείσῃ γωνίᾳ, ὥστε τὸ κλίμα αὐτοῦ ἐφ' ἐν νεύειν σημεῖον δοθέντος ἀκλινοῦς τόπου ἐν παραλληλογράμῳ ἰσοπλεύρῳ.

19

Ἐστω παραλληλόγραμμον ἰσόπλευρον τὸ ΑΒΓΔ, ἡ δὲ γωνία, ἐν ᾗ βουλόμεθα ἐγκλῖναι τὸ ἔδαφος, ἡ ὑπὸ ΕΖΗ. ἀπὸ δὲ τῶν Α, Β, Δ <σημείων> τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἀνεστάτωσαν αἱ ΑΘ, ΒΚ, ΔΛ· τὸ δὲ Γ σημεῖον ἔστω, ὅπου βουλόμεθα τὴν κλίσιν νεύειν. καὶ τῇ ΑΓ ἴση κείσθω ἡ ΖΗ, τῇ δὲ ΖΗ πρὸς ὀρθὰς ἦχθω ἡ ΕΗ· τῇ δὲ ΕΗ ἴση κείσθω ἡ ΑΘ· καὶ τῇ ΑΓ προσευρήσθω ἡ ΑΘ, ἐν τῷ τῆς ΖΗ πρὸς ΗΕ λόγῳ καθέτου οὔσης τῆς ΕΗ. ἐὰν δὲ νοήσωμεν ἐπιζευγνυμένην τὴν ΘΓ, ἔσται ἡ ὑπὸ ΘΓΑ γωνία κλίσις. ἔστω δὲ ἡ ἀπὸ τοῦ Β ἐπὶ τὴν ΑΓ κάθετος ἡ ΒΜ· καὶ τῇ ΓΜ ἴση κείσθω ἡ ΖΝ, τῇ δὲ ΗΕ παράλληλος ἦχθω ἡ ΝΞ, τῇ δὲ ΝΞ ἴση κείσθω ἑκάτερα τῶν ΒΚ, ΔΛ· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΚ, ΚΓ, ΓΛ, ΛΘ. ἔσται δὲ τὸ ΘΚΓ <Λ> ἐπίπεδον κεκλιμένον πρὸς τὸ Α <Β> ΓΔ ἐν τῇ ὑπὸ ΘΓΑ γωνίᾳ, τουτέστι τῇ ὑπὸ ΕΖΗ. ἐὰν γὰρ νοήσωμεν τῇ ΑΘ παράλληλον γινομένην τὴν ΜΟ, καὶ ἐπιζεύξωμεν τὴν ΟΚ πίπτουσαν ἐπὶ τὸ Λ, ἡ μὲν ΜΟ ἴση <ἔσται> τῇ ΝΞ. ἡ δὲ ΚΟ ἴση <καὶ> παράλληλος τῇ ΒΜ, πρὸς ὀρθὰς δὲ τῇ ΘΓ· ὥστε κέκλινται, ὡς εἴρηται, τὸ ἐπίπεδον. ἐὰν δὲ ὁ τόπος ὁ δοθεὶς ἐν τυχόντι ᾗ τετραπλεύρῳ, ὥστε τὰς διαγωνίους αὐτοῦ μὴ πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις <εἶναι>, τῆς ΒΜ πρὸς ὀρθὰς οὔσης τῇ ΑΓ, ἴσην θήσομεν τὴν ΞΝ, τῇ δὲ ΞΝ τὴν ΒΚ, ὡς εἴρηται, ἀπὸ τοῦ Β κάθετον ἀγαγόντες ἐπὶ τὴν ΑΓ. καὶ ταῦτα ποιήσαντες τοῖς ἐπὶ τῆς ΒΜ, ποριούμεθα τὸ μέγεθος τῆς ΔΛ. ἐγχωσθήσεται οὖν ὁ τόπος ἄχρι τῶν ΘΚ, ΚΓ, ΓΛ, ΛΘ εὐθειῶν· καὶ τὸ ἐπίπεδον ἀπεργασθὲν ἔξει τὴν εἰρημένην ἐγκλίσιν. Ὑπονόμου ὄντος, εὐρεῖν ἐν τῷ ὑπερκειμένῳ ἐδάφει τόπον, τουτέστι σημεῖον, ἂν οὐ φρεατίας γενηθείσης ἐπὶ τὸν δοθέντα ὑπόνομον καταντήσομεν τόπον, ὥστε εἰ τύχοι πτώματος ἐν τῷ ὑπονόμῳ γενηθέντος διὰ τῆς φρεατίας ἀναφέρεσθαι τὴν ὕλην τὴν πρὸς τὴν κάθαρσιν τοῦ ὑπονόμου καὶ τὴν πρὸς τὴν ἐπισκευήν.

20

ἔστω ὁ δοθεὶς ὑπόνομος ὁ ΑΒΓΔΕ· φρεατίαι δὲ φέρουσαι εἰς αὐτὸν αἱ ΗΘ, ΚΛ· τὸ δὲ σημεῖον τὸ δοθὲν ἐν τῷ ὑπονόμῳ, ἐφ' ὃ δεῖ τὴν φρεατίαν ἐλθεῖν, τὸ Μ. κεχαλάσθωσαν σπάρτοι διὰ τῶν ΗΘ, ΚΛ φρεατιῶν βάρη ἔχουσai, αἱ ΝΞ, ΟΠ· καὶ κατασταθειςὼν αὐτῶν ἀκινήτων διὰ μὲν τῶν Ο, Ν σημείων εὐθείαι τις εἰλήφθω ἐν τῷ ἐπάνω ἐδάφει ἡ ΟΝΡ· διὰ δὲ τῶν Π, Ξ, ἐν τῷ ὑπονόμῳ, ἡ ΠΞΣ, προσπίπτουσα ἐνὶ τῶν τοῦ ὑπονόμου τοίχων κατὰ τὸ Σ· καὶ τῇ ΠΣ ἴση <κείσθω> ἡ ΟΡ. καὶ λαβὼν σχοινίον εὖ ἐκτεταμένον καὶ προβεβασανισμένον, ὥστε μηκέτι ἐπεκτείνεσθαι ἢ συστέλλεσθαι, τὴν μὲν ἀρχὴν αὐτοῦ τίθημι πρὸς τῷ Σ. λαβὼν δέ τι σημεῖον ἐπὶ τοῦ ΑΒΓ τοίχου τὸ Τ, ἐπεκτείνω τί σχοινίον ἐπὶ τὸ Τ, καὶ ὁμοίως ἐπὶ τὸ Π, καὶ σημειωσάμενος τὰ μήκη τῶν ΤΣ, ΤΠ ἐφαρμόζω αὐτὰ ἐν τῷ ἐπάνω ἐδάφει, ὥστε γενέσθαι τρίγωνον τὸ ΡΥΟ, τὴν μὲν ΡΥ ἴσην ἔχον τῇ ΤΣ, τὴν δὲ ΥΟ τῇ ΤΠ. εἴτα πάλιν λαβὼν ἕτερον σημεῖον τὸ Χ ἐπεξέτεινα τὸ σχοινίον, ὥστε ποιῆσαι τὸ ΤΣΧ τρίγωνον· καὶ πάλιν τοῦτο ἐν τῷ ἐπάνω ἐδάφει ἐφαρμόζω, ὥστε γενέσθαι τὸ ΡΥΦ, τὴν μὲν ΡΦ ἴσην ἔχον τῇ ΧΣ, τὴν δὲ ΥΦ τῇ ΤΧ. εἴτα πάλιν ἐπὶ τῆς ΣΧ ἕτερον τρίγωνον συστησάμενος τὸ αὐτὸ συνίσταμαι καὶ ἐπὶ τῆς ΦΡ, ἄχρις ἂν συνεγγίσω τῷ Μ σημείῳ. καὶ ἵνα μὴ ποικιλογραφῶμεν, ἐπιχθεῖσα τῷ σχοινίῳ ἡ ΣΜ ἐπὶ τὸ ζ ἐκβεβλήσθω, καὶ ἐπεξεύχθω ἡ ζΧ· καὶ ἐπὶ τῆς ΦΡ τρίγωνον ἔστω ΦΨΡ, ἴσην ἔχον τὴν μὲν ΡΨ τῇ Σς, τὴν δὲ ΦΨ τῇ ζΧ· καὶ τῇ ΜΣ ἴση κείσθω ἡ ΡΩ· ἔσται δὴ τὸ Ω σημεῖον κατὰ κάθετον κείμενον τῷ Μ σημείῳ. φρεατίας ἄρα ὀρυχθείσης ἀπὸ τοῦ Ω, ὀρθὴ ἔσται ἡ ὀρυγὴ πίπτουσα ἐπὶ τὸ Μ· τοῦτο δὴ φανερόν διὰ τὸ τὰ τρίγωνα τὰ ἐν τῷ ὑπονόμῳ καὶ τὰ ἐν τῷ ἐδάφει ἴσα τε καὶ ὅμοια εἶναι, καὶ ὁμοίως κείμενα. πειρᾶσθαι δὲ δεῖ τὰ τρίγωνα ἀκλινῇ καθιστᾶν, ὅπως αἱ ἀπὸ τῶν γωνιῶν ἐπὶ τὰς γωνίας ἐπιζευγνύμεναι κάθετοι ᾧσιν ἐπὶ τὸν ὀρίζοντα. Διὰ διόπτρας ἀπολαβεῖν ἀπὸ ἡμῶν διάστημα ἐπὶ τῆς δοθείσης εὐθείας, ἴσον τῷ δοθέντι διαστήματι.

- 21 ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἐφ' ἧς δεῖ ἀπολαβεῖν <ἡ ΑΒ· τὸ δὲ δοθὲν διάστημα ὃ δεῖ ἀπολαβεῖν> ἔστω τὸ ΑΒ· ἀφ' οὗ δὲ δεῖ σημείου ἀπολαβεῖν, ἔστω τοῦ Α. ἐλθὼν ἐπὶ τινος ἀκλινοῦς ἐπιπέδου τόπου οἷον τοῦ ΓΔ, τίθημι τὴν διόπτραν τὴν ΕΖ· καὶ ταύτης ἔμπροσθεν κανόνα ὀρθόν, μήκους ὡς πηχῶνι, τὸν ΗΘ, ἀπέχοντα ἀπὸ τῆς διόπτρας, τουτέστιν ἀπὸ τοῦ Ε σημείου, ὃ βούλομαι διάστημα, ἔστω δὴ πηχῶν γ. ἀπέλαβον οὖν ἀπὸ τοῦ Ε ἐν ἐπιπέδῳ εὐθείαν τὴν ΕΔ πηχῶν ὅσων ἐὰν βούλωμαι, ἔστω δὴ πηχῶν φ, καὶ καταλείψας σημεῖον πρὸς τῷ Δ, ἐγκλίνω τὸν ἐν τῇ διόπτρᾳ κανόνα, ἄχρις ἂν φανῇ δι' αὐτοῦ τὸ Δ σημεῖον. καὶ μένοντος αὐτοῦ ἀκινήτου, ἀντιπεριστὰς ἔλαβον δι' αὐτοῦ σημεῖον ἐπὶ τοῦ ΗΘ κανόνος τὸ Μ, καὶ ἐπέγραψα πηχῶν φ. εἴτα πάλιν ἀπολαβὼν ἑτέρους πῆχεις ὅσους ἂν βούλωμαι ἐπὶ τῆς ΕΔ, οἷον εἰ τύχοι πῆχεις υ ἐπὶ τῆς ΕΝ, καὶ καταλείψας πρὸς τῷ Ν σημεῖον, ὡσαύτως ἔλαβον ἀντιπεριστὰς ἐπὶ τοῦ ΗΘ κανόνος ἕτερον σημεῖον τὸ Ξ, πρὸς ὃ ἐπέγραψα πῆχεις υ. καὶ οὕτως λαμβάνων ἃ βούλομαι μέτρα ἕξω ἐν τῷ ΗΘ κανόνι τὰς ἐπιγραφάς. στήσας οὖν καὶ τὴν διόπτραν ἐπὶ τοῦ Α καὶ ἀποστήσας τὸν τὰς ἐπιγραφὰς ἔχοντα κανόνα ἀπὸ τοῦ Α πῆχεις γ, ὅσους καὶ ὅτε τὰς ἐπιγραφὰς λαμβάνων ἀπέστησα, ἐνέκλινα τὸν ἐπὶ τῇ διόπτρᾳ κανόνα, ἄχρις ἂν δι' αὐτοῦ φανῇ ἡ ἐπιγραφὴ τοῦ μέλλοντος ἀπολαμβάνεσθαι μέτρου· εἴτα ἀντιπεριστὰς ἔλαβον ἐπὶ τῆς ΑΒ εὐθείας διὰ τοῦ κανόνος σημεῖον τὸ Β· καὶ ἔσται ἀπειλημμένον τὸ ΑΒ διάστημα τοῦ δοθέντος τόπου. ἔστω οὖν διόπτρα μὲν ἡ ΑΟ, ὃ δὲ ἐν αὐτῇ κανὼν, δι' οὗ διοπτεύομεν, ὁ ΠΡ, ὃ δὲ τὰς ἐπιγραφὰς ἔχων κανὼν ὁ ΣΤ. Διὰ διόπτρας ἀπολαβεῖν διάστημα, ἀπὸ ἑτέρου δοθέντος σημείου ἐπὶ τινος εὐθείας παραλλήλου τῇ δοθείσῃ ἴσον τῷ δοθέντι διαστήματι, μὴ προσελθόντα τῷ σημείῳ μηδ' ἔχοντα τὴν εἰρημένην εὐθεῖαν, ἐφ' ἧς δεῖ ἀπολαβεῖν.

- 22 ἔστω δοθὲν σημεῖον τὸ Α· καὶ κείσθω πρὸς τῷ Β ἡ διόπτρα· καὶ εὐρήσθω ἡ ΑΒ εὐθεῖα ἡλικὴ ἐστίν, ὡς ἐμάθομεν· καὶ ἀπειλήφθω αὐτῆς ἡ ΒΓ, μέρος ὃ βουλόμεθα. ἡ δὲ ΓΔ ἦχθω παράλληλος ἢ βουλόμεθα εὐθεῖα, μέρος οὕσα τοῦ δοθέντος διαστήματος, ὃ μέρος ἐστίν καὶ ἡ ΒΓ τῆς ΒΑ. καὶ διὰ τῆς διόπτρας ἡ ΒΔ εὐθεῖα προεκβεβλήσθω, καὶ ἀπ' αὐτῆς ἀπειλήφθω ἡ ΒΕ, τοσαυταπλασία

οὔσα τῆς ΒΔ, ὁσαπλασία καὶ ἡ ΑΒ τῆς ΒΓ. ἔσται οὖν ἡ ΑΕ τοῦ τε δοθέντος μέτρου καὶ παράλληλος τῇ ΔΓ· τοῦτο γὰρ φανερόν ἐστι διὰ τὸ εἶναι ὡς τὴν ΑΒ πρὸς τὴν ΓΒ, τὴν τε ΕΒ πρὸς ΔΒ καὶ τὴν ΑΕ πρὸς ΓΔ. Τὸ δοθὲν χωρίον μετρήσῃ διὰ διόπτρας.

23 ἔστω τὸ δοθὲν χωρίον περιεχόμενον ὑπὸ γραμμῆς ἀτάκτου τῆς ΑΒΓΔΕΖΗΘ. ἐπεὶ οὖν ἐμάθομεν διὰ τῆς κατασκευασθείσης διόπτρας διάγειν πάσῃ τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ <έτέραν> πρὸς ὀρθάς, ἔλαβόν τι σημεῖον ἐπὶ τῆς περιεχούσης τὸ χωρίον γραμμῆς τὸ Β, καὶ ἤγαγον εὐθεῖαν τυχοῦσαν διὰ τῆς διόπτρας τὴν ΒΗ, καὶ ταύτῃ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΒΓ, <καὶ ταύτῃ> ἐτέραν πρὸς ὀρθὰς τὴν ΓΖ, καὶ ὁμοίως τῇ ΓΖ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΖΘ. καὶ ἔλαβον ἐπὶ τῶν ἀχθειῶν εὐθειῶν συνεχῇ σημεῖα, ἐπὶ μὲν τῆς ΒΗ τὰ Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ, Ο· ἐπὶ δὲ τῆς ΒΓ τὰ Π, Ρ· ἐπὶ δὲ τῆς ΓΖ τὰ Σ, Τ, Υ, Φ, Χ, Ψ, Ω· ἐπὶ δὲ τῆς ΖΘ τὰ ς, ζ. καὶ ἀπὸ τῶν ληφθέντων σημείων ταῖς εὐθείαις, ἐφ' ὧν ἐστὶ τὰ σημεῖα, πρὸς ὀρθὰς ἤγαγον τὰς Κλ, ΛΑ, Μ, Α, Ν, Β, Ξ, Γ, Ο, Δ, Π, Ε, Ρ, ς <Σ, Ζ>, Τ, Η, Υ, Θ, ΦΔ, ΧΜ α, ΨΜ β, ΩΕ, ζΜ γ, ζΜ δ οὕτως ὥστε [τὰς ἐπὶ] τὰ πέρατα τῶν ἀχθειῶν πρὸς ὀρθὰς [ἐπιζευγνυμένας] ἀπολαμβάνειν γραμμὰς ἀπὸ τῆς περιεχούσης τὸ χωρίον γραμμῆς σύνεγγυς εὐθείας· καὶ τούτων γενηθέντων ἔσται δυνατόν τὸ χωρίον μετρεῖν. τὸ μὲν γὰρ ΒΓΖΜ ε, παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον ἐστίν· ἔπειτα τὰς πλευρὰς ἀλύσει ἡ σχοινίῳ βεβασανισμένῳ, τουτέστιν μήτ' ἐκτείνεσθαι μήτε συστέλλεσθαι δυναμένῳ, μετρήσαντες ἔξομεν τὸ ἐμβαδὸν τοῦ παραλληλογράμμου. τὰ δ' ἐκτὸς τούτου τρίγωνα ὀρθογώνια καὶ τραπέζια ὁμοίως μετρήσομεν, ἔχοντες τὰς πλευρὰς αὐτῶν· ἔσται γὰρ τρίγωνα μὲν ὀρθογώνια τὰ ΒΚλ, ΒΠ, Ε, ΓΡ, ς, ΓΣ, Ζ, ΖΩΕ, ΖςΜ γ, ΘΗΜε· τὰ δὲ λοιπὰ τραπέζια ὀρθογώνια. τὰ μὲν οὖν τρίγωνα μετρεῖται τῶν περὶ τὴν ὀρθὴν γωνίαν πολλαπλασιαζομένων ἐπ' ἄλληλα· καὶ τοῦ γενομένου τὸ ἥμισυ. τὰ δὲ τραπέζια· συναμφοτέρων τῶν παραλλήλων τὸ ἥμισυ ἐπὶ τὴν ἐπ' αὐτὰς κάθετον οὔσαν, οἷον τῶν Κλ, ΑΛ τὸ ἥμισυ ἐπὶ τὴν ΚΛ· καὶ τῶν λοιπῶν δὲ ὁμοίως. ἔσται ἄρα μεμετρημένον ὅλον τὸ χωρίον διὰ τε τοῦ μέσου παραλληλογράμμου καὶ τῶν ἐκτὸς αὐτοῦ τριγώνων καὶ τραπεζίων. ἐὰν δὲ τύχη ποτὲ μεταξὺ αὐτῶν τῶν ἀχθειῶν πρὸς ὀρθὰς ταῖς τοῦ παραλληλογράμμου πλευραῖς καμπύλη γραμμὴ μὴ συνεγγίζουσα εὐθείᾳ (οἷον μεταξὺ τῶν Ξ, Γ, Ο, Δ γραμμῇ ἢ Γ, Δ), ἀλλὰ περιφερεῖ, μετρήσομεν οὕτως ἀγαγόντες <τῇ> Ο, Δ πρὸς ὀρθὰς τὴν ΔΜ ς, καὶ ἐπ' αὐτῆς λαβόντες σημεῖα συνεχῇ τὰ Μ θ, Μ η, καὶ ἀπ' αὐτῶν πρὸς ὀρθὰς ἀγαγόντες τῇ Μ ς, Δ τὰς Μ θ Μ ι, Μ η Μ ζ, ὥστε τὰς μεταξὺ τῶν ἀχθειῶν σύνεγγυς εὐθείας εἶναι, πάλιν μετρήσομεν τό τε Μ ς ΞΟ, Δ παραλληλόγραμμον καὶ τὸ Μ η Μ ζ, Δ τρίγωνον, καὶ τὸ ΓΜ ς Μ θ Μ ι τραπέν, καὶ ἔτι τὸ ἕτερον τραπέζιον, καὶ ἔξομεν τὸ περιεχόμενον χωρίον ὑπὸ τε τῆς ΓΜ ι Μ ζ, Δ γραμμῆς καὶ τῶν ΓΞ, <ΞΟ,> Ο, Δ εὐθειῶν μεμετρημένον.

24 Ἔστι δὲ καὶ ἄλλος τρόπος μετρήσεως. ἔστω χωρίον, ὃ δεῖ μετρήσῃ, τὸ ὑπογεγραμμένον, ἐν ᾧ διὰ τῆς διόπτρας δι' ὅλου τοῦ μήκους διήχθω τις εὐθεῖα, κατὰ τὸ δυνατόν μέση τοῦ χωρίου ὡς ἔγγιστα, ἡ ΑΒ. ἐπὶ δὲ ταύτης εἰλήφθω συνεχῇ σημεῖα τὰ Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ· ἀπὸ δὲ τῶν ληφθέντων σημείων τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἤχθωσαν διὰ τῆς διόπτρας αἱ ΓΚ, ΓΛ, ΔΜ, ΔΝ, ΕΞ, ΕΟ, ΖΠ, ΖΡ, ΗΣ, ΗΤ, ΘΥ, ΘΦ, ὥστε πάλιν τὰς μεταξὺ γραμμὰς σύνεγγυς εὐθείας εἶναι. πάλιν οὖν διήρηται τὸ χωρίον εἰς τρίγωνα τὰ ΑΓΚ, ΑΓΛ, ΒΘΦ, ΒΘΥ, καὶ τὰ λοιπὰ τραπέζια. δυνατόν οὖν διὰ τε τῶν εἰρημένων τριγώνων καὶ διὰ [τε] τῶν τραπεζίων τὸ χωρίον μετρηθῆναι. ἐὰν δὲ πάλιν ἐμπέσῃ τις μεταξὺ περιφερῆς γραμμῇ, διελοῦμεν τὸ πρὸς αὐτῇ τραπέζιον ὡσαύτως τῷ ἐπάνω, καὶ οὕτως μετρήσομεν. αὕτη δ' ἡ μέτρησις εὐχρηστός ἐστιν, ὅταν δέῃ καὶ διελεῖν τὸ χωρίον εἰς τὰ δοθέντα μέρη. δεόν γὰρ ἔστω διελεῖν αὐτὸ εἰς ἴσα μέρη ἑπτὰ διὰ παραλλήλων εὐθειῶν. ἐμέτρησα οὖν τὸ χωρίον, καὶ ἔλαβον τοῦ γενομένου τὸ ἕβδομον μέρος, ὥστε ἐκάστῳ μέρει τοσοῦτον ἀπονέμειν· ἐμέτρησα οὖν τὸ ΚΑΛ χωρίον, καὶ εἰ μὲν ἴσον ἐστὶν τῷ ἑβδόμῳ μέρει, ἔχομεν τὸ ΚΑΛ χωρίον· εἰ δὲ μὴ, προστίθῃμι τῷ τοῦ ΚΑΛ τὸ τοῦ ΚΛΜΝ ἐμβαδόν· καὶ εἰ μὲν ἴσον εὐρεθῇ τῷ <ἑβδόμῳ> μέρει, ἔσται ἡ ΜΝ ἀφορίζουσα τὸ ἐν τῶν μερῶν. εἰ δὲ μείον εὐρεθῇ, δεήσει πάλιν προσθεῖναι

καὶ τὸ τοῦ ΜΝΞΟ ἐμβαδόν, ἄχρις ἂν ἴσον γένηται τῷ ἐβδόμῳ μέρει ἢ ὑπερβάλλῃ.
 ὑπερβεβληκέτω οὖν προστεθέντος τοῦ ΞΟΠΡ. δεήσει ἄρα ἀπὸ τοῦ ΞΟΠΡ ἀφελεῖν χωρίον ἴσον
 τῷ ὑπερβάλλοντι, οἷον τὸ ΠΡΧΨ. ὥστε δεήσει ἐπίστασθαι, ἀπὸ τοῦ δοθέντος τραπεζίου ὡς δεῖ
 ἀφελεῖν τραπέζιον ἴσον τῷ δοθέντι· τοῦτο δὲ ἐξῆς δείξομεν. οὐκοῦν ἔσται τὸ ΧΑΨ χωρίον ἐν
 τῶν μερῶν. πάλιν οὖν τῷ ΠΧΨΡ προσέθηκα τὸ ΠΡΣΤ· καὶ εἰ μὲν ἴσον εἴη αὐτὸ τὸ ἐμβαδόν <τῷ
 ἐβδόμῳ> μέρει, ἔσται ἡ ΣΤ ἀφορίζουσα τὸ δεύτερον μέρος· εἰ δὲ ὑπερβάλοι, πάλιν δεήσει
 ἀφελεῖν τὸ ὑπερβάλλον ἀπὸ τοῦ ΠΡΣΤ τραπεζίου. καὶ οὕτως νοείσθω ἐπὶ τῶν λοιπῶν μερῶν.
 Ὅρων χωρίου ἀφανῶν γενομένων, καταλειπομένων δὲ δύο ἢ τριῶν καὶ τοῦ μιμήματος
 ὑπάρχοντος, πορίσασθαι τοὺς λοιποὺς ὅρους.

- 25 τοῦ δὲ καθολικωτέρου ἔνεκα σκολιωτέραν μέτρησιν καὶ μίμημα ἐκθησόμεθα. ἔστω τὸ δοθὲν
 χωρίον, τουτέστιν τὸ μίμημα, τὸ ΑΒΓΔΕΖΗΘ, περιεχόμενον ὑπὸ τῶν σύνεγγυς εὐθειῶν τῶν ΑΒ,
 ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΑ. καὶ ἦχθω τῇ ΒΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΚ, καὶ ἐπ’ αὐτὴν <κάθετος ἡ ΚΑ· τῇ
 δὲ ΑΘ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΘΛ, καὶ ἐπ’ αὐτὴν> κάθετος ἡ ΗΔ· τῇ δὲ ΗΖ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΖΜ, καὶ ἐπ’ αὐτὴν
 κάθετος ἡ ΜΕ· πάλιν δὲ τῇ ΒΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΓΝ, καὶ ἐπ’ αὐτὴν κάθετος ἡ ΔΝ. δυνατόν ἄρα ἐστὶ
 τὰ ΑΒΚ, ΗΘΛ, ΕΖΜ, ΓΔΝ τρίγωνα μετρήσαι, τὰ δὲ καταλειπόμενα παραλληλόγραμμα τεμόντα
 μετρήσαι, ἐκβάλλοντα τὰς πρὸς ὀρθὰς εὐθείας, ὥστ’ εἶναι παραλληλόγραμμα τὰ ΒΞ, ΝΕ, ΗΜ,
 ΘΡ, ΞΠ. δεδόσθω οὖν τὸ μίμημα, οἷον εἴρηται, ἐκ τριγώνων καὶ παραλληλογράμμων <...>
 περιεχόμενον· μόνοι δὲ φαινέσθωσαν οἱ Θ, Β, Γ ὅροι. καὶ ἐκβεβλήσθω ἡ ΒΚ ἐπὶ τὸ Γ· καὶ
 εἰλήφθω ἡ διὰ τῶν Β, Θ σημείων εὐθεῖα διὰ τῆς διόπτρας τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· καὶ
 ἀπειλήφθω αὐτῆς δοθὲν <μέρος> ἡ ΒΤ, ἐπὶ δὲ τὴν ΒΓ κάθετος <ἦχθω ἡ ΘΣ, καὶ> ἡ ΤΥ.
 ἔσται ἄρα καὶ ἡ ΤΥ τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΘΣ, ὃ μέρος ἐστὶν ἡ ΒΥ τῆς ΒΣ, <καὶ ἡ ΒΤ τῆς ΒΘ> .
 ἔχομεν δὲ ἑκατέραν τῶν ΒΣ, ΣΘ, ἐκ τοῦ μιμήματος· ὥστε ἔχομεν καὶ ἑκατέραν τῶν ΒΥ, ΥΤ.
 λαβόντες οὖν σχοινίον μὴ ἐκτείνεσθαι δυνάμενον, ἴσον τῇ ΒΥΤ, τὸ ΦΨ, ἐπ’ αὐτοῦ μέρος
 ἀποληψόμεθα τὴν ΦΧ <ἴσον τῇ ΒΥ, τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΒΣ> ὃ μέρος ἐστὶν <ἡ ΤΥ τῆς ΘΣ> καὶ
 ἡ ΒΤ τῆς ΒΘ. τὰ δὲ πέρατα τοῦ σχοινίου τὰ Φ, Ψ θήσομεν πρὸς τὴν ΒΤ, ὥστε τὸ μὲν Φ πρὸς τῷ Β
 εἶναι, τὸ δὲ Ψ πρὸς τῷ Τ· καὶ λαβόμενοι τὸ Χ σημεῖον ἐκτενοῦμεν τὸ σχοινίον, καὶ πάντως τὸ Χ
 τὴν αὐτὴν θέσιν ἔξει τῷ Υ. ἐπιζεύξαντες οὖν τὴν ΒΥ ἤτοι σπάρτῳ ἢ διόπτρᾳ ἐπ’ αὐτῆς θήσομεν
 τὸ μέτρον τῆς ΒΚ, ὃ ὑπάρχει ἐκ τοῦ μιμήματος, καὶ ἔχομεν τὸ Κ σημεῖον. εἴτα τῇ ΒΚ πρὸς ὀρθὰς
 ἀγαγόντες τὴν ΚΑ καὶ θέντες ἐπ’ αὐτῆς τὸ μέτρον τῆς ΚΑ ἔχομεν πεπορισμένον τὸ Α σημεῖον.
 καὶ τὰ λοιπὰ δὲ ποριούμεθα ἀκολουθοῦντες ταῖς ἐν τῷ μιμήματι πρὸς ὀρθὰς εὐθείαις, καὶ τοῖς
 ἐπ’ αὐταῖς μέτροις. Τὸ δοθὲν χωρίον διελεῖν διὰ τοῦ δοθέντος σημείου εἰς τὰ δοθέντα μέρη.
- 26 ἔστω δὲ τὸ δοθὲν σημεῖον ὥσπερ ὕδρευμα, [ῆ] ὡς πάντες οἱ τὰς διαιρέσεις λαβόντες τῷ αὐτῷ
 χρῶνται ὕδατι. ἔστω τὸ δοθὲν χωρίον περιεχόμενον ὑπὸ εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ <ΓΔ> , ΔΕ, ΕΖ,
 ΖΗ, ΗΘ, ΘΚ, ΚΛ, ΛΑ· ἐὰν γὰρ μὴ ὦσιν αἱ τὸ χωρίον περιέχουσαι εὐθεῖαι, ἀλλ’ ἄτακτός τις
 γραμμὴ, ληψόμεθα ἐπ’ αὐτῆς <συνεχῇ> σημεῖα, ὥστε τὰς μεταξὺ αὐτῶν σύνεγγυς εὐθείας
 εἶναι. τὸ δὲ δοθὲν σημεῖον ἔστω τὸ Μ, καὶ δέον ἔστω διελεῖν εἰς ἑπτὰ ἴσα μέρη τὸ χωρίον διὰ
 τοῦ Μ σημείου. ἦχθω ἐπὶ τὴν ΑΒ κάθετος ἡ ΜΝ διὰ τῆς διόπτρας, ὥστ’ ἐὰν νοήσωμεν
 ἐπιζευχθείσας τὰς ΜΑ, ΜΒ, δυνατόν ἔσται μετρεῖν τὸ ΑΜ <Β> τρίγωνον. τὸ γὰρ ὑπὸ τῶν ΑΒ,
 ΜΝ διπλάσιόν ἐστὶν τοῦ ΑΒΜ τριγώνου. δυνατόν δὲ ἐστὶ μετρήσαι, ὡς προεγράπται, καὶ ὅλον
 τὸ χωρίον. εἰ μὲν οὖν τὸ ΑΒΜ τρίγωνον ἔβδομον μέρος ἐστὶν τοῦ ὅλου χωρίου, ἔσται τὸ ΑΒΜ
 τρίγωνον ἐν τῶν μερῶν· εἰ δὲ μείζον, ἀφελεῖν δεῖ ἀπ’ αὐτοῦ, διαγαγόντα τὴν ΜΞ, καὶ ποιεῖν τὸ
 ΑΜΞ τρίγωνον ἴσον τῷ ἐβδόμῳ μέρει τοῦ ὅλου χωρίου· <εἰ> δὲ μείον ἐστὶ τὸ ΑΒΜ τρίγωνον
 τοῦ ἐβδόμου, δεήσει ἀπὸ τοῦ ΒΓΜ τριγώνου ἀφελεῖν τὸ ΒΜΟ τρίγωνον, ὃ, μετὰ τοῦ ΑΜ <Β>
 τριγώνου, ἔβδομον ἔσται μέρος τοῦ ὅλου χωρίου· ὡς δεῖ δὲ ἀφελεῖν τρίγωνον ἢ προσθεῖναι,
 ἐξῆς δείξομεν. οὕτως οὖν καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν τριγώνων ἐπιλογιζόμενοι διεξελοῦμεν τὸ

χωρίον εἰς τὰ δοθέντα μέρη ἀπὸ τοῦ Μ σημείου. Τὸ δοθὲν χωρίον μετρήσαι μὴ εἰσελθόντα εἰς τὸ χωρίον, ἥτοι διὰ φυτείας πυκνότητα ἢ διὰ οἰκοδομημάτων ἐμποδισμόν ἢ διὰ τὸ μὴ ἐξεῖναι εἰς τὸ χωρίον εἰσιέναι.

27 ἔστω τὸ δοθὲν χωρίον περιεχόμενον ὑπὸ εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΑ. ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ΖΗ, ΘΗ ἐπὶ τὰ ἐκτὸς τοῦ χωρίου μέρη, ἥτοι διὰ κανόνων ἢ σπάρτου· καὶ τῆς μὲν ΖΗ μέρος τι κείσθω ἡ ΗΚ, τῆς δὲ ΘΗ τὸ αὐτὸ μέρος ἡ ΗΛ· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΚΛ· ἔσται δὴ καὶ ἡ ΚΛ τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΘΖ. καὶ ὃν λόγον ἔχει τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΚ, τὸν αὐτὸν λόγον ἔχει καὶ τὸ ΖΗΘ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΚΛ τρίγωνον, διὰ τὸ παράλληλον γίνεσθαι τὴν ΘΖ τῇ ΚΛ· οἷον, εἰ τύχοι, εἰ πενταπλασία ἐστὶν ἡ ΖΗ τῆς ΗΚ, ἔσται τὸ ΖΗΘ τρίγωνον πεντεκαικεκοσαπλάσιον τοῦ ΗΚΛ τριγώνου. δυνατόν δὲ μετρήσαι τὸ ΗΚΛ τρίγωνον, ἐπειδὴ περ ἔχω τὰς πλευρὰς αὐτοῦ· τοῦτο γὰρ ἐξῆς δείξομεν· δυνατόν οὖν καὶ τοῦ ΖΗΘ τριγώνου τὸ ἐμβαδὸν πορισθῆναι. ἐὰν οὖν νοήσωμεν ἐπιζευχθεῖσας τὰς ΘΖ, ΘΕ, ΘΔ, ΘΓ, ΘΒ, καὶ εὕρωμεν ἐκάστου τῶν ΘΕΖ, ΘΕΔ, ΘΔΓ, ΘΓΒ, ΘΒΑ τριγώνων τὸ ἐμβαδὸν, ἔστιν καὶ ὅλου τοῦ χωρίου <τὸ ἐμβαδόν> πεπορισμένον. ἐκβεβλήσθω ἡ ΗΖ ἐπὶ τὸ Μ, καὶ κείσθω τῇ ΗΚ ἴση ἡ ΖΜ· καὶ ἐπὶ τῆς ΖΜ σχοινίῳ κεκλάσθωσαν αἱ ΖΝ, ΝΜ, ὥστ' ἴσην εἶναι τὴν μὲν ΖΝ τῇ ΚΛ, τὴν δὲ ΝΜ τῇ ΗΛ· ἔσται δὴ <ἡ ΖΜ τῇ ΗΖ> καὶ ἡ ΝΖ τῇ ΖΘ ἐπ' εὐθείας. ἐκβεβλήσθω δὴ καὶ ἡ ΕΖ ἐπὶ τὸ Ξ· καὶ τῆς μὲν ΕΖ μέρος ἔστω ἡ ΖΞ, τῆς δὲ ΘΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἡ ΖΟ· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΞΟ· ἔσται δὴ καὶ ἡ ΞΟ τὸ αὐτὸ μέρος τῆς ΘΕ καὶ παράλληλος αὐτῇ. καὶ ἔστι ὥς τὸ ἀπὸ ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ ΖΞ τὸ ΕΘΖ τρίγωνον πρὸς τὸ ΞΖΟ τρίγωνον· δυνάμεθα δὲ πορίσασθαι τὸ ΞΖΟ, ἐπειδὴ περ ἐκάστην τῶν πλευρῶν αὐτοῦ δυνατόν ἐστὶν μετρήσαι· ὥστε καὶ τὸ ΕΘΖ τρίγωνον πορίσασθαι δυνατόν ἐστίν. ὁμοίως δὴ καὶ ἐκάστου τῶν λοιπῶν τριγώνων τὸ ἐμβαδὸν ποριούμεθα· ὥστε καὶ τοῦ ὅλου χωρίου δυνατόν ἐστὶν τὸ ἐμβαδὸν πορίσασθαι. Τὰ δὲ ὑπερτεθέντα νῦν δείξομεν.

28 τραπεζίου δοθέντος τοῦ ΑΒΓΔ, παράλληλον ἔχοντος τῇ ΑΔ τὴν ΒΓ, καὶ ἔτι ἐκατέραν αὐτῶν καὶ τὴν [μὲν] ἐπ' αὐτὰς κάθετον δοθεῖσαν, ἀγαγεῖν παράλληλον τῇ ΑΔ, ὡς τὴν ΕΖ, ἀπολαμβάνουσιν τὸ ΑΔΕΖ τραπέζιον δοθὲν τῷ μεγέθει. γερονέτω δὴ καὶ ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ΒΑ, ΓΔ ἐπὶ τὸ Η· καὶ κάθετος ἡ ΗΘ. ἐπεὶ οὖν ἐκατέρα τῶν ΑΔ, ΒΓ δοθεῖσά ἐστι τῷ μεγέθει, λόγος ἄρα τῆς ΒΓ πρὸς ΑΔ δοθείς, ὥστε καὶ τῆς ΘΗ πρὸς ΗΚ, καὶ τῆς ΘΚ ἄρα πρὸς ΚΗ· καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ΘΚ, δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΚΗ. ἀλλὰ καὶ ἡ ΑΔ δοθεῖσα. δέδοται οὖν καὶ τὸ ΑΔΗ τρίγωνον τῷ μεγέθει· δέδοται ἄρα καὶ ὅλον τὸ ΗΕΖ τρίγωνον· λόγος ἄρα τοῦ ΗΕΖ τριγώνου πρὸς τὸ ΗΑΔ τρίγωνον δοθείς, ὥστε καὶ τοῦ ἀπὸ ΛΗ πρὸς τὸ ἀπὸ ΚΗ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ἔστιν δοθὲν τὸ ἀπὸ ΗΚ, δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ ΗΛ· δοθεῖσα ἄρα ἡ ΗΛ. ἀλλὰ καὶ ἡ ΗΘ, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΘ δοθεῖσά ἐστι. θέσει ἄρα ἡ ΕΖ· ἀλλὰ καὶ ἡ ΗΚ δοθεῖσα, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΛ δοθεῖσά ἐστι. θέσει ἄρα καὶ ἡ ΕΖ. συντεθήσεται δὴ οὕτως. ἔστω ἡ μὲν ΒΓ μοιρῶν ιδ', ἡ <δὲ> ΑΔ μοιρῶν ἑπτὰ, ἡ δὲ ἐπ' αὐτὴν κάθετος μοιρῶν ζ'. ἐπεὶ οὖν διπλασία ἐστὶν ἡ ΒΓ τῆς ΑΔ, ὅλη ἄρα ἡ ΗΘ τῆς ΗΚ ἐστὶ διπλασίων· καὶ ἔστιν ἡ ΚΘ μοιρῶν ζ'· ἔσται ἄρα καὶ <ἡ> λοιπὴ μοιρῶν ζ'· ἀλλὰ καὶ ἡ ΑΔ μοιρῶν ζ'· τὸ ἄρα ΑΔΗ τρίγωνον ἔσται μοιρῶν κα. δέον οὖν ἔστω τὸ ἀφαιρούμενον τραπέζιον ποιεῖν μοιρῶν ιθ'· ὅλον ἄρα τὸ ΗΕΖ τρίγωνον ἔσται μοιρῶν υ'· καὶ ἐπεὶ ἡ ΗΚ μοιρῶν ἐστὶν ζ', τὸ ἄρα ἀπ' αὐτῆς μοιρῶν ἐστὶ λς. πολλαπλασιάζω οὖν τὰ λς ἐπὶ τὰ υ' γίνεται , αυμ· καὶ παραβάλλω παρὰ τὸν κα, γίνεται ξη <ιδ'· καὶ τούτων πλευρὰ τετραγωνικὴ γίνεται ὡς ἔγγιστα η καὶ β ζ'· ἔσται οὖν ἡ ΗΛ μοιρῶν η καὶ β ζ', ὣν ἡ ΗΚ μοιρῶν ζ'· λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΛ μοιρῶν β καὶ β ζ'· ὥστ' ἐὰν ἀπὸ τῆς καθέτου ἀφέλῳ μοίρας δύο καὶ β ζ', καὶ παράλληλον ἀγάγω, ἔσται τὸ ἀφαιρούμενον τραπέζιον μοιρῶν ιθ'. Τριγώνου ὄντος τοῦ ΑΒΓ, καὶ καθέτου τῆς ΑΔ διαγαγεῖν τὴν ΑΕ ἀπολαμβάνουσιν τὸ ΑΒΕ τρίγωνον δοθὲν.

29 γερονέτω. δοθὲν οὖν καὶ τὸ ὑπὸ ΑΒΕ· δοθὲν ἄρα τὸ Ε. ἔστω οὖν ἡ ΑΔ κάθετος μοιρῶν ζ'· τὸ δὲ ἀφαιρούμενον τρίγωνον μοιρῶν με. δις τὰ με γίνονται ζ. παραβάλλω παρὰ τὸν ζ, γίνονται ιε.

〈ἀπειλήφθω οὖν ἡ ΒΕ μοιρῶν ιε〉 καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ. ἔσται δὴ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον μοιρῶν με. Τριγώνου δοθεισῶν τῶν πλευρῶν εὐρεῖν τὸ ἐμβαδόν.

- 30 δυνατὸν μὲν οὖν ἐστὶν ἀγαγόντα μίαν κάθετον καὶ πορισάμενον αὐτῆς τὸ μέγεθος εὐρεῖν τοῦ τριγώνου τὸ ἐμβαδόν· δέον δὲ ἔστω χωρὶς τῆς καθέτου τὸ ἐμβαδὸν πορίσασθαι. ἔστω τὸ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, καὶ ἔστω ἐκάστη τῶν πλευρῶν δοθεῖσα· εὐρεῖν τὸ ἐμβαδόν. ἐγγεγράφθω δὲ εἰς τὸ τρίγωνον κύκλος ὁ ΔΕΖ, οὗ κέντρον ἔστω τὸ Η· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΑ, ΗΒ, ΗΓ, ΗΔ, ΗΕ, ΗΖ. τὸ μὲν ἄρα ὑπὸ ΒΓ, ΗΕ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΒΗΓ τριγώνου, τὸ δὲ ὑπὸ ΑΒ, ΗΔ τοῦ ΑΗΒ, τὸ δὲ ὑπὸ ΑΓ, ΗΖ τοῦ ΑΓΗ. τὸ οὖν ὑπὸ τῆς περιμέτρου τοῦ ΑΒΓ τριγώνου καὶ τῆς ΗΕ, τουτέστι τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ΔΖΕ κύκλου, διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΑΒΓ τριγώνου. ἐκβεβλήσθω ἡ ΓΒ, καὶ τῇ ΑΔ ἴση κείσθω ἡ ΒΘ· ἡ ἄρα ΘΓ ἡμίσει' ἐστὶ τῆς περιμέτρου· τὸ ἄρα ὑπὸ ΘΓ, ΕΗ, ἴσον ἐστὶ τῷ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου ἐμβαδῷ· ἀλλὰ τὸ ὑπὸ ΘΓ, ΕΗ, πλευρὰ ἐστὶ τοῦ ἀπὸ ΘΓ ἐπὶ τὸ ἀπὸ τοῦ ΕΗ· τοῦ ἄρα ἀπὸ ΘΓ ἐπὶ τὸ ἀπὸ ΕΗ ἡ πλευρὰ ἔσται τὸ τοῦ τριγώνου ἐμβαδόν. ἤχθω τῇ ΗΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΗΛ, τῇ δὲ ΒΓ ἡ ΒΛ· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΛ. ἐπεὶ οὖν ὀρθή ἐστὶν ἐκατέρα τῶν ὑπὸ ΓΗΛ, 〈ΓΒΛ, γωνιῶν〉, ἐν κύκλῳ ἄρα ἐστὶ τὰ Γ, Η, Β, Λ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΗ, ΓΛ, δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· 〈καί〉 διὰ τὸ δίχα τέμνεσθαι τὰς πρὸς τῷ Η γωνίας, ταῖς ΑΗ, ΒΗ, ΓΗ, ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΗΔ τῇ ὑπὸ ΓΛΒ. ὅμοιον ἄρα τὸ ΑΗΔ τῷ ΓΒΛ τριγώνῳ· ὡς ἄρα ἡ ΓΒ πρὸς ΒΛ, ἡ ΑΔ πρὸς ΔΗ, τουτέστιν ἡ ΘΒ πρὸς ΗΕ· καὶ ἐναλλάξ, ὡς ἡ ΓΒ πρὸς ΒΘ, ἡ ΒΛ πρὸς ΗΕ, τουτέστιν ἡ ΒΚ πρὸς ΚΕ· καὶ συνθέντι, ὡς ἡ ΓΘ πρὸς ΘΒ, οὕτως ἡ ΒΕ πρὸς ΕΚ. ὥστε καὶ ὡς τὸ ἀπὸ ΓΘ πρὸς τὸ ὑπὸ ΓΘ, 〈Θ〉 Β, οὕτως τὸ ὑπὸ ΒΕ, 〈Ε〉 Γ, πρὸς τὸ ὑπὸ ΓΕ, 〈Ε〉 Κ, τουτέστι πρὸς τὸ ἀπὸ ΗΕ· ὥστε τὸ ἀπὸ ΓΘ ἐπὶ τὸ ἀπὸ ΕΗ, οὗ πλευρὰ ἦν τὸ τρίγωνον, ἴσον ἔσται τῷ ὑπὸ ΓΘ, 〈Θ〉 Β, ἐπὶ τὸ ὑπὸ ΓΕ, 〈Ε〉 Β. καὶ ἔσται δοθεῖσα ἐκάστη τῶν ΓΘ, ΘΒ, ΒΕ, ΕΓ· ἡ μὲν γὰρ ΓΘ ἡμίσειά ἐστι τῆς περιμέτρου· ἡ δὲ ΘΒ ὑπεροχή, ἥ ὑπερέχει ἡ ἡμίσεια τῆς περιμέτρου τῆς ΒΓ· 〈ἡ δὲ ΒΕ, ἥ ὑπερέχει ἡ ἡμίσεια τῆς περιμέτρου τῆς ΑΓ〉, ἡ δὲ ΓΕ, ἥ ὑπερέχει ἡ ἡμίσεια τῆς περιμέτρου τῆς ΑΒ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ἐμβαδόν 〈τοῦ〉 τριγώνου. συντεθήσεται δὴ οὕτως· ἔστω ἡ μὲν ΑΒ μοιρῶν ιγ, ἡ δὲ ΒΓ μοιρῶν ιδ, ἡ δὲ ΓΑ μοιρῶν ιε. σύνθετες τὰς τρεῖς, γίνονται μβ· τούτων τὸ ἥμισυ κα. ἄφελε τὰ ιγ, λοιπὸν η· καὶ τὰ ιδ, λοιπὸν ζ· καὶ τὰ ιε, λοιπὸν ς. τὰ κα, η, ζ, ς 〈πολλαπλασιασθέντα〉 δι' ἀλλήλων γίνονται, ζνς· τούτων ἡ πλευρὰ ἔσται πδ. τὸ ἐμβαδὸν τοῦ τριγώνου πδ. Πηγῆς ὑπαρχούσης ἐπισκέψασθαι τὴν ἀπόρρυσιν αὐτῆς, τουτέστι τὴν ἀνάβλυσιν, ὅση ἐστίν.

- 31 εἰδέναι μέντοι χρὴ ὅτι οὐκ αἰὲ ἡ ἀνάβλυσις ἡ αὐτὴ διαμένει. ὄμβρων μὲν γὰρ ὄντων ἐπιτείνεται διὰ τὸ ἐπὶ τῶν ὀρῶν τὸ ὕδωρ πλεονάζον βιαίότερον ἐκθλίβεσθαι, αὐχμῶν δὲ ὄντων ἀπολήγει ἡ ῥύσις διὰ τὸ μὴ ἐπιφέρεισθαι πλέον ὕδωρ. αἱ μέντοι γενναῖαι πηγαὶ οὐ παρὰ πολὺ τὴν ἀνάβλυσιν ἴσχουσιν. δεῖ οὖν περιλαβόντα τὸ πᾶν τῆς πηγῆς ὕδωρ, ὥστε μηδαμὸθεν ἀπορρεῖν, σωλῆνα τετράγωνον μολιβοῦν ποιῆσαι, στοχασάμενον μᾶλλον μείζονα πολλῷ τῆς ἀποθύσεως· εἴτα δι' ἐνὸς τόπου ἐναρμόσαι αὐτὸν ὥστε δι' αὐτοῦ τὸ ἐν τῇ πηγῇ ὕδωρ ἀπορρεῖν. δεῖ δὲ αὐτὸν κεῖσθαι εἰς τὸν ταπεινότερον τῆς πηγῆς τόπον, ὥστε ἔχειν αὐτὴν ἀπόρρυσιν· τὸν δὲ ταπεινότερον ἐπιγνώσμεθα τῆς πηγῆς τόπον διὰ τῆς διόπτρας. ἀπολήψεται οὖν τὸ ἀπορρέον διὰ τοῦ σωλῆνος ὕδωρ ἐν τῷ περιστομίῳ τοῦ σωλῆνος οἶον ἀπολαμβάνει[ν] δακτύλους β· ἐχέτω δὲ καὶ τὸ πλάτος τοῦ περιστομίου τοῦ σωλῆνος δακτύλους ς· ἐξάκις δύο γίνονται ιβ· 〈ἀποφανούμεθα δὴ τὴν ἀνάβλυσιν τῆς πηγῆς δακτύλων ιβ〉. εἰδέναι δὲ χρὴ ὅτι οὐκ ἔστιν αὐτάρκες πρὸς τὸ ἐπιγῶναι, πόσον χορηγεῖ ὕδωρ ἡ πηγή, [ῆ] τὸ εὐρεῖν τὸν ὄγκον τοῦ ρεύματος, ὃν λέγομεν εἶναι δακτύλων ιβ, ἀλλὰ καὶ τὸ τάχος αὐτοῦ· ταχυτέρας μὲν γὰρ οὔσης τῆς ῥύσεως πλέον ἐπιχορηγεῖ τὸ ὕδωρ, βραδυτέρας δὲ μείον. διὸ δεῖ ὑπὸ τὴν τῆς πηγῆς ῥύσιν ὀρύξαντα τάφρον τηρῆσαι ἐξ ἡλιακοῦ ὠροσκοπίου, ἐν τινὶ ὥρᾳ πόσον ἀπορρεῖ ὕδωρ ἐν τῇ τάφρῳ, καὶ οὕτως στοχάσασθαι τὸ ἐπιχορηγούμενον ὕδωρ ἐν τῇ ἡμέρᾳ πόσον ἐστίν, ὥστ' οὐδὲ ἀναγκαῖόν ἐστι τὸν ὄγκον τῆς ῥύσεως τηρεῖν· διὰ γὰρ τοῦ χρόνου δῆλη ἐστὶν ἡ χορηγία.

[ἀποφανούμεθα δὴ τὴν ἀνάβλυσιν τῆς πηγῆς δακτύλων ιβ]. Ἐπεὶ οὖν διὰ τῆς κατασκευασθείσης ἡμῖν διόπτρας τὰς ἐπὶ γῆς χρείας πρὸς τὰς διοπτρικὰς ἐπαγγελίας ἀπεδείξαμεν, εὐχρηστον δέ ἐστιν εἰς πολλὰ καὶ πρὸς τὰ οὐράνια πρὸς τὸ τὰς τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἢ καὶ τῶν πλανητῶν ἀποστάσεις εἰδέναι, ἀποδείξομεν διὰ τῆς διόπτρας ὡς δεῖ καὶ τὰ <τούτων> ἀποστήματα λαμβάνειν.

32 ἐν γὰρ τῷ ὑπὸ γαστέρα τοῦ τυμπάνου τοῦ ἐν τῇ διόπτρᾳ κύκλον γράφομεν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τῷ τυμπάνῳ, ὃν γράψει τὸ τοῦ μοιρογνωμονίου ἄκρον τοῦ ἐν τῷ κανόνι· καὶ τοῦτον διελοῦμεν εἰς μοῖρας τξ. ὅταν οὖν βουλώμεθα δύο ἀστέρων τὸ μεταξύ διάστημα ἐπισκέψασθαι, ὅσων μοιρῶν ὑπάρχει, ἐάν τε τῶν πλανητῶν εἴησάν τινες ἢ καὶ τῶν ἀπλανῶν ἢ καὶ ὁ μὲν ἕτερος αὐτῶν εἴη τῶν ἀπλανῶν, ὁ δὲ ἕτερος τῶν πλανητῶν, ἀφελόντες τὸν κανόνα, δι' οὗ διοπτεύομεν, ἀπὸ τοῦ τυμπάνου ἐγκλίνομεν αὐτὸ τὸ τύμπανον, ἄχρις ἂν διὰ τοῦ ἐπιπέδου αὐτοῦ φανῶσιν οἱ εἰρημένοι ἀστέρες ἅμα ἀμφοτέροι. εἴτ' ἐντιθεὶς τὸν κανόνα ὡς εἴθισται, τῶν ἄλλων ἀκινήτων, ἐπιστρέψω αὐτὸν, ἄχρις ἂν εἴς τῶν ἀστέρων φανῇ· καὶ παρασημηνάμενος τὴν μοῖραν, καθ' ἣν ἐν τῶν μοιρογνωμονίων ὑπάρχει [τὸ μέρος αὐτῆς], ἐπιστρέφω τὸν κανόνα, ἄχρις οὗ καὶ ὁ ἕτερος ἀστήρ δι' αὐτοῦ φανῇ. εἴτα ὁμοίως παρασημηνάμενος τὴν μοῖραν, καθ' ἣν τὸ αὐτὸ μοιρογνωμόνιον ὑπάρχει, ἐπιγνώσομαι τὸ πλῆθος τῶν μοιρῶν τὸ μεταξύ τῶν ληφθέντων δύο σημείων· καὶ τοσαύτας ἀποφανοῦμαι τοὺς ἀστέρας ἀπέχειν ἀπ' ἀλλήλων μοῖρας. Ἐπεὶ οὖν τινὲς χρῶνται τῷ καλουμένῳ ἀστερίσκῳ πρὸς ὀλίγας παντελῶς διοπτρικὰς χρείας, εὐλογον ἡγούμεθα τὰ περὶ αὐτὸν συμβαίνοντα μηνῦσαι τοῖς πειρωμένοις χρήσασθαι αὐτῷ, ὅπως μὴ παρὰ τὴν ἄγνοιαν ἀμαρτάνοντες λανθάνωσιν.

33 τοὺς μὲν οὖν κεκηρημένους οἶμαι <πε> πειρᾶσθαι τῆς δυσχρηστίας αὐτοῦ, ὅτι αἱ σπάρται, ἐξ ὧν τὰ βάρη κρέμανται, οὐ ταχέως ἡρεμοῦσιν, ἀλλὰ χρόνον τινὰ διαμένουσι κινούμεναι, καὶ μάλιστα ὅταν σφοδρὸς ἄνεμος πνέῃ. διὸ πειρῶνται τινες, παραβοηθεῖν βουλόμενοι ταύτῃ τῇ δυσχρηστίᾳ, ξυλῖνας σύριγγας κοίλας ποιοῦντες, ἐμβαλεῖν τὰ βάρη εἰς ταύτας, ὥστε μὴ ὑπὸ τοῦ ἀνέμου τύπτεσθαι. παρατρίψεως οὖν γινομένης τῶν βαρῶν πρὸς τὰς σύριγγας οὐκ ἀκριβῶς αἱ σπάρτοι ὀρθαὶ διαμένουσιν πρὸς τὸν ὀρίζοντα· ἔτι δὲ καὶ ἐὰν ἐπιτύχωσιν, ὥστε τὰς σπάρτας ἡρεμεῖν καὶ ὀρθὰς διαμένειν πρὸς τὸν ὀρίζοντα, οὐ πάντως τὰ διὰ τῶν σπάρτων ἐπίπεδα πρὸς ὀρθὰς γίνεται ἀλλήλοις· τούτου δὲ μὴ γινομένου, οὐδ' αὐτοῖς κατὰ τρόπον ἀκολουθεῖ τι τῶν ἐν ὡ ερουμένων· τοῦτο γὰρ δεῖξομεν. ἔστω <σαν> γὰρ ἐν ἐπιπέδῳ δύο εὐθεῖαι αἱ AB, ΓΔ, μὴ πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλας τέμνουσαι· ἀμβλεῖα δὲ ἔστω ἡ ὑπὸ AED γωνία· καὶ ἀπὸ τοῦ E τῷ διὰ τῶν AB, ΓΔ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἀνεστάτω ἡ EZ· καὶ πρὸς ἐκατέραν ἄρα τῶν AE, ΕΓ, ὀρθή ἐστιν. ἡ δὲ ὑπὸ τῶν AE, <Ε> Γ, γωνία ἡ κλίσις ἐστίν, ἐν ἣ κέκλιται τὸ διὰ τῶν EAZ πρὸς τὸ διὰ τῶν GEZ, καὶ ἔστιν ὀξεῖα· τὰ <οὖν> εἰρημένα ἐπίπεδα οὐκ ἐστὶν ὀρθὰ πρὸς ἄλληλα. ἀπειλήφθωσαν οὖν δύο ἴσαι εὐθεῖαι αἱ AE, ΕΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ AD· καὶ ἐπ' αὐτὴν κάθετος ἦχθω ἡ <Ε> Η· ἴση ἄρα καὶ ἡ AH τῇ ΗΔ· καὶ ἐκατέρα αὐτῶν μείζων ἐστὶ τῆς HE· δυνατόν ἄρα ἐστὶ προσβαλεῖν ἀπὸ τοῦ H ἴσην τῇ AH τὴν HZ. προσεκβεβλήσθωσαν καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἐπὶ τὰ K, Λ, καὶ τῇ AZ ἴση ἐκατέρα τῶν KZ, ΖΛ. διὰ δὲ τῶν A, Δ, K, Λ τῇ EZ παράλληλοι ἦχθωσαν αἱ AM, ΔN, KΞ, ΛO· ἡ δὲ EZ ὀρθή ἐστὶ πρὸς τὸ διὰ τῶν AB, ΓΔ ἐπίπεδον· καὶ ἐκάστη ἄρα τῶν AM, ΔN, KΞ, ΛO ὀρθή ἐστὶ πρὸς τὸ διὰ τῶν ABΓΔ ἐπίπεδον. καὶ ἐπεὶ αἱ τρεῖς αἱ AH, ΗΔ, HZ ἴσαι εἰσὶ, πρὸς ὀρθὰς ἄρα ἐστὶν ἡ AL τῇ ΔK. ἐὰν ἄρα ὑποστησώμεθα τὰς τοῦ ἀστερίσκου ράβδους εἶναι τὰς AL, ΔK, τὸ δὲ διὰ τῶν AB, ΓΔ ἐπίπεδον τὸ παρὰ τὸν ὀρίζοντα, τὰς δὲ κρεμαμένας σπάρτους εἶναι ἐκ τῶν A, Λ, Δ, K, ἔσονται αἱ σπάρτοι αἱ AM, ΔN, KΞ, ΛO. καὶ οὐκ εἰσὶ τὰ διὰ τῶν σπάρτων ἐπίπεδα ὀρθὰ καὶ πρὸς ἄλληλα, λέγω δὴ <τὸ> διὰ τῶν AM, ΛO πρὸς τὸ διὰ τῶν ΔN, KΞ· δέδεικται γὰρ κεκλιμένα πρὸς ἄλληλα ἐν τῇ ὑπὸ AEG γωνίᾳ ὀξεῖα οὔση. Ἀκόλουθον δὲ εἶναι νομίζομεν τῇ διοπτρικῇ πραγματείᾳ καὶ διὰ τοῦ καλουμένου ὁδομέτρου τὰ ἐπὶ τῆς γῆς μετρεῖν διαστήματα, ὥστε μὴ δι'

ἀλύσεως μετροῦντα ἢ σχοινίου κακοπαθῶς καὶ βραδέως ἐκμετρεῖν, ἀλλ' ἐπ' ὀχήματος πορευόμενον, διὰ τῆς τῶν τροχῶν ἐκκυλίσεως ἐπίστασθαι τὰ προειρημένα διαστήματα.

34

οἱ μὲν οὖν πρὸ ἡμῶν ἐξέθεντό τινας μεθόδους, δι' ὧν τοῦτο γίνεται, ἐξέσται δὲ κρίνειν τό τε ὑπὸ ἡμῶν γραφόμενον ὄργανον καὶ τὰ ὑπὸ τῶν προτέρων. γεγονέτω οὖν πῆγμα, καθάπερ κιβώτιον, ἐν ᾧ πᾶσα ἔσται ἡ μέλλουσα λέγεσθαι κατασκευή· ἐν δὲ τῷ πυθμένι τοῦ κιβωταρίου <....> τὸ ΑΒΓΔ χάλκεον, συμφυῇ ἔχον τὰ εἰρημένα σκυτάλια· δι' ὧν ἀνατομὴ γεγονέτω ἐν τῷ πυθμένι τοῦ κιβωταρίου, δι' ἧς περόνη συμφυῆς γενηθεῖσα τῇ χοινικίδι ἐνὸς τῶν τοῦ ὀχήματος τροχῶν, κατὰ μίαν στροφὴν παρεμβαίνουσα εἰς τὴν ἀνατομὴν τὴν ἐν τῷ τοῦ κιβωταρίου πυθμένι, παράξει ἐν τῶν σκυταλίων, ὥστε τὸ ἐξῆς σκυτάλιον τὴν αὐτὴν πάλιν θέσιν ἔχειν τῷ πρότερον, καὶ τοῦτο ἐπ' ἅπειρον. συμβήσεται οὖν τοῦ τροχοῦ ὀκτὼ στροφὰς ποιησαμένου τὸ σκυταλωτὸν τύμπανον μίαν ἀποκατάστασιν εἰληφέναι. τῷ οὖν εἰρημένῳ σκυταλωτῷ τυμπάνῳ συμφυῆς ἔστω κοιλίας, ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς ὀρθὰς αὐτῷ πεπηγώς, τὸ δὲ ἕτερον ἄκρον ἔχων ἐν διατοναίῳ πεπηγότι εἰς τοὺς τοῦ κιβωταρίου τοίχους. τῷ δὲ εἰρημένῳ κοιλίᾳ παρακείσθω τύμπανον ὠδοντωμένον, τοὺς ὀδόντας ἀρμοστοὺς ἔχον τῇ ἔλικι τοῦ κοιλίου, δηλονότι πρὸς ὀρθὰς τῷ πυθμένι κείμενον, καὶ ἔχον ὁμοίως συμφυῇ ἄξονα, οὗ τὰ ἄκρα πολείσθω εἰς τοὺς τοῦ κιβωταρίου τοίχους. ἐκ δὲ τοῦ ἐνὸς μέρους ὁ ἄξων πάλιν ἐγγεγλυμμένην ἐχέτω ἔλικα, ὥστε εἶναι αὐτὸν κοιλίαν. καὶ πάλιν τούτῳ τῷ κοιλίᾳ παρακείσθω ὠδοντωτὸν τυμπάνιον, δηλονότι παράλληλον τῷ πυθμένι κείμενον, ἔχον συμφυῇ ἄξονα· οὗ τὸ μὲν ἕτερον <ἄκρον> πολείσθω ἐν τῷ τοῦ κιβωταρίου πυθμένι, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν διατοναίῳ πεπηγότι ἐν τοῖς τοῦ κιβωταρίου τοίχοις· καὶ οὗτος οὖν ὁ ἄξων ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους ἐχέτω ἔλικα πάλιν ἀρμόζουσιν εἰς ἑτέρου τυμπάνου ὀδόντας, δηλονότι τοῦ τυμπάνου ὀρθοῦ πρὸς τὸν πυθμένα κειμένου. καὶ τοῦτο γινέσθω ἐφ' ὅσον ἂν βουλώμεθα ἢ ὁ τόπος ὁ τοῦ κιβωταρίου χώραν ἔχη· ὅσῳ γὰρ πλείονα γίνεται τὰ τε τύμπανα καὶ οἱ κοιλίαι, τοσούτῳ καὶ ἡ ὁδὸς ἐπὶ πλείον μετρούμενη εὐρεθήσεται. ἕκαστος γὰρ κοιλίας ἅπαξ στραφεῖς τοῦ παρακειμένου αὐτῷ τυμπανίου ἓνα ὀδόντα κινήσει· ὥστε τὸν μὲν συμφυῇ τῷ σκυταλωτῷ τυμπανίῳ ἅπαξ στραφέντα, ὀκτὼ μὲν περιμέτρους τοῦ τροχοῦ σημαίνειν, τοῦ δὲ παρακειμένου αὐτῷ τυμπανίου ἓνα ὀδόντα κεινηκέναι. εἰ τύχοι οὖν, τὸ παρακείμενον τύμπανον, ἐὰν ὀδόντας ἔχη τριάκοντα, ἅπαξ στραφέν ἐπὶ τοῦ κοιλίου στροφὰς δηλώσει τοῦ τροχοῦ σμ.

34 (50)

καὶ πάλιν τοῦ εἰρημένου ὠδοντωτοῦ τυμπανίου ἅπαξ στραφέντος ὁ μὲν συμφυῆς αὐτῷ κοιλίας ἅπαξ στραφήσεται, τοῦ δὲ παρακειμένου τῷ κοιλίᾳ τυμπανίου εἰς ὁδοὺς κινήσεται. ἐὰν ἄρα καὶ τοῦτο τὸ τύμπανον ἔχη ὀδόντας λ, ὅπερ εἶναι εἰκὸς καὶ πλείονας γίνεσθαι, ἅπαξ στραφέντος αὐτοῦ, στροφαὶ τοῦ τροχοῦ δηλωθήσονται, ζς ἂν [δὲ] ἄρα ὁ τροχὸς ἔχη τὴν περίμετρον πηχῶνι, ἔσονται πήχεις μ ζ, β. ἔστιν στάδια ρπ. καὶ ταῦτα μὲν ἐπὶ τοῦ β' τυμπανίου εὔρηται· πλείονων δὲ ὄντων καὶ τῶν ὀδόντων κατὰ τὸ πλῆθος αὐξομένων πολλοστὸ <ν> τῆς ὁδοῦ μέγεθος <εὐρεθ> ἴσεται μετρούμενον. δεῖ δὲ τοιαύτην χρῆσασθαι κατασκευῇ, ὥστε μὴ πολλῶν πλείονα ὁδὸν δύνασθαι σημαίνειν τὸ ὄργανον <ἦ> τὴν ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ δυναμένην ἐξανύεσθαι ὑπὸ τοῦ ὀχήματος· δυνατόν γὰρ καθ' ἑκάστην ἡμέραν ἐκμετροῦντα τὴν τῆς ἡμέρας ὁδὸν εἰς τὴν ἐξῆς πάλιν ἀρχὴν ποιεῖσθαι τῆς ἐξῆς ὁδοῦ. ἀλλ' ἐπεὶ ἡ ἐκάστου κοιλίου στροφή οὐκ ἀκριβῶς οὐδὲ μεμετρημένως τοὺς παρακειμένους ὀδόντας στρέφει, ἡμεῖς τῇ πείρᾳ ἐπιστρέφομεν τὸν πρῶτον κοιλίαν, ἕως οὗ τὸ παρακείμενον αὐτῷ ὠδοντωτὸν τύμπανον μίαν ἀποκατάστασιν λάβῃ, μετροῦντες ὁσάκις αὐτὸς ἐπιστρέφεται. καὶ, εἰ τύχοι, εἰληφέτω στροφὰς κ, ἐν ᾧ τὸ παρακείμενον αὐτῷ τύμπανον μίαν ἀποκατάστασιν λαμβάνει· τοῦτο δὲ εἶχεν ὀδόντας λ· αἱ ἄρα κ στροφαὶ τοῦ σκυταλωτοῦ τυμπάνου λ ὀδόντας ἐκίνησαν τοῦ παρακειμένου τῷ κοιλίᾳ τυμπάνου· αἱ δὲ κ στροφαὶ σκυτάλια ἐπιστρέφουσιν ρξ· τοσαῦται δὲ καὶ τοῦ τροχοῦ εἰσὶ στροφαί· γίνονται ἄρα πήχεις, αχ. εἰ δὲ οἱ λ ὀδόντες μηνύουσιν πήχεις, αχ, ὁ ἄρα α ὁδοὺς τοῦ

εἰρημένου τυμπανίου σημαίνει τῆς ὁδοῦ πήχεις νγ γ'. ὅταν ἄρα ἀρξάμενον τὸ ὀδοντωτὸν κινεῖσθαι τύμπανον εὐρεθῇ κεκινημένον ὀδόντας ιε, σημαίνει ὀδὸν πηχῶνω, τουτέστι στάδια δύο. ἐπιγράψομεν οὖν ἐν μέσῳ τῷ εἰρημένῳ ὀδοντωτῷ τυμπάνῳ πήχεις νγ γ'. τὰ δὲ αὐτὰ ἐπιλογισάμενοι καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν ὀδοντωτῶν τυμπανίων ἐπιγράψομεν τοὺς ἀριθμούς ὥστε ἐκάστου αὐτῶν παραχθέντων τινῶν ὀδόντων ἐπιγνῶναι τὴν ἐξανυσθεῖσαν ὀδόν. ἵνα δὲ μὴ, ὅταν βουλόμεθα ἐπισκέψασθαι τὸ μήκος τῆς ὁδοῦ, ἀνοίγοντες τὸ κιβωτάριον ἐπισκοπῶμεν τοὺς ἐκάστου τυμπάνου ὀδόντας, δείξομεν ὡς δυνατόν διὰ τῆς ἐκάστου κιβωταρίου ἐπιφανείας, γνωμονίων τινῶν περιανομένων, εὐρίσκειν τὸ τῆς ὁδοῦ μήκος. τὰ μὲν γὰρ εἰρημένα ὀδοντωμένα τυμπάνια κείσεται μὴ ψαύοντα τῶν πλευρῶν τοῦ κιβωταρίου, οἱ δὲ ἄξονες αὐτῶν εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος ὑπερεχέτωσαν τῶν τοίχων· αἱ δ' ὑπεροχαὶ τετράγωνοι ἔστωσαν, προσειληφυῖαι μοιρογνωμόνια ἐν τετραγώνοις τρήμασιν· ὥστε στρεφομένου τοῦ τυμπάνου σὺν τῷ ἄξονι συστρέφεσθαι καὶ τὸ μοιρογνωμόνιον· οὗ δὴ περιανομένου τὸ ἄκρον κύκλον γράψει ἐν τῇ ἐτέρᾳ πλευρᾷ τοῦ αὐτοῦ τοίχου, ὃν διελοῦμεν εἰς τὸ αὐτὸ πλῆθος τῶν ὀδόντων τοῦ ἐντὸς τυμπανίου.

34 (100) τὸ δὲ μοιρογνωμόνιον μεγέθει ἔστω τηλικούτο, ὥστε μείζονα γράφειν κύκλον, πρὸς τὸ τὴν διαίρεσιν τῶν ὀδόντων ἐν μείζονι διαστήμασιν εἶναι· ἔξει δὲ ὁ γραφόμενος κύκλος τὴν αὐτὴν ἐπιγραφὴν τῷ ἐντὸς τυμπάνῳ· καὶ οὕτως διὰ τῆς ἐκτὸς ἐπιφανείας ἐπιθεωρήσομεν τὸ μήκος τῆς ἀνυσθείσης ὁδοῦ. ἐὰν δὲ μὴ ᾖ δυνατόν πάντα τὰ τυμπάνια μὴ ψαύειν τῶν τοίχων τοῦ κιβωταρίου, διὰ τὸ ἐμποδίζεσθαι ὑπὸ ἀλλήλων, ἢ διὰ τοὺς παρακειμένους κοχλίας, ἢ δι' ἑτερόν τι, ἀπο <σ> τήσομεν ἕκαστον αὐτῶν τοσοῦτον, ὥστε μηδὲν ἐμποδῶν εἶναι. Ἐπεὶ οὖν τῶν ὀδοντωτῶν τυμπάνων ἃ μὲν παράλληλα τῷ πυθμένι ἐστὶν, ἃ δ' ὀρθά, καὶ τῶν γραφομένων ἄρα κύκλων ὑπὸ τῶν μοιρογνωμονίων οἱ μὲν ἐν τοῖς ὀρθοῖς τοίχοις ἔσσονται τοῦ κιβωταρίου, οἱ δ' ἐν τῷ ἐπιπώματι. δεήσει ἄρα διὰ τοῦτο, ἕνα τῶν ὀρθῶν τοίχων τῶν μὴ ἐχόντων τοὺς κύκλους πῶμα γενέσθαι, ἵνα τὸ ὥσανεὶ πῶμα τοίχος ᾖ. Ὅσοι μὲν οὖν τόποι βαδίζεσθαι δύνανται, τούτων τὰ μήκη ἢ διὰ τῆς κατασκευασθείσης διόπτρας ἢ τοῦ ῥηθέντος ὁδομέτρου εὐρίσκεται· ἐπεὶ δὲ εὐχρηστον ὑπάρχει καὶ τὴν μεταξὺ δύο κλιμάτων ὀδὸν ἡλικὴ ἐστὶν ἐπίστασθαι, ἐμπίπτόντων εἰς αὐτὴν νήσων τε καὶ πελαγῶν καὶ, εἰ τύχοι, ἀβάτων τινῶν τόπων, ἀναγκαῖόν ἐστι καὶ πρὸς τοῦτο μέθοδόν τινα ὑπάρχειν, ὅπως παντελῶς εἴη ἡμῖν ἡ ἐκδεδομένη πραγματεία.

35 δέον δὲ ἔστω, εἰ τύχοι, τὴν μεταξὺ Ἀλεξανδρείας καὶ Ῥώμης ὀδὸν ἐκμετρήσαι τὴν ἐπ' εὐθείας, τὴν γε ἐπὶ κύκλου περιφερείας μεγίστου τοῦ ἐν τῇ γῇ, προσομολογουμένου τοῦ ὅτι περίμετρος τῆς γῆς σταδίων ἐστὶ μ κε καὶ ἔτι β, ὡς ὁ μάλιστα τῶν ἄλλων ἀκριβέστερον πεπραγματευμένος Ἐρατοσθένης δείκνυσιν ἐν <τῷ> ἐπιγραφομένῳ περὶ τῆς ἀναμετρήσεως τῆς γῆς. τετηρήσθω οὖν ἐν τε Ἀλεξανδρείᾳ καὶ Ῥώμῃ <ἡ> αὐτὴ ἔκλειψις τῆς σελήνης· εἰ μὲν γὰρ ἐν ταῖς ἀναγραφείσαις εὐρίσκεται, ταύτη χρυσόμεθα· εἰ δὲ οὐ, δυνατόν ἐσται ἡμᾶς αὐτοὺς τηρήσαντας εἰπεῖν διὰ τὸ τὰς τῆς σελήνης ἐκλείψεις διὰ πενταμήνων καὶ ἑξαμήνων γίνεσθαι. ἔστω οὖν εὐρημένη ἐν τοῖς εἰρημένοις κλίμασιν αὕτη <ἡ> ἔκλειψις, ἐν Ἀλεξανδρείᾳ μὲν νυκτὸς ὥρας ε, ἐν Ῥώμῃ δὲ ἡ αὕτη νυκτὸς ὥρας γ, δηλονότι τῇ αὐτῇ νυκτί. ἔστω δὲ καὶ ἡ νύξ, τουτέστιν ὁ ἡμερήσιος κύκλος, καθ' οὗ φέρεται ὁ ἥλιος ἐν τῇ εἰρημένῃ νυκτί, ἀπέχων ἀπὸ ἰσημερίας ἑαρινῆς, ὡς ἐπὶ τροπᾷ χειμερινᾷ, ἡμέρας δέκα· καὶ καταγεγράφθω ἡμισφαίριον τὸ διὰ τῶν τροπικῶν, εἰ μὲν ἐν Ἀλεξανδρείᾳ ἐσμέν, πρὸς τὸ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ, εἰ δὲ ἐν Ῥώμῃ, πρὸς τὸ ἐν Ῥώμῃ κλίμα. ἔστω δὲ ἡμᾶς εἶναι ἐν Ἀλεξανδρείᾳ· καὶ ἐγκείσθω κοῖλον ἡμισφαίριον τι[η] διὰ τῶν τροπικῶν καταγράφειν πρὸς τὸ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ κλίμα. καὶ ἔστω αὐτοῦ ὁ περὶ τὸ χεῖλος κύκλος ὁ ΑΒΓΔ· μεσημβρινὸς δὲ ἐν αὐτῷ ἔστω ὁ ΒΕΖΗ <Δ>· ἰσημερινὸς δὲ ὁ ΑΗΓ· πόλος δὲ τῶν παραλλήλων ὁ Ε· τοῦ δὲ περὶ τὸ χεῖλος τοῦ ἡμισφαίριου πόλος ὁ Ζ. καὶ ἐντετάχθω ὁμοταγῆς τῷ

κύκλω τῷ καθ' ὃν φέρεται ἐν τῇ εἰρημένῃ νυκτὶ ὁ ἥλιος ὥρας πέμπτης, τότε μὲν ἀπέχων ἀπὸ ἰσημερίας ἑαρινῆς καὶ ἐπὶ τροπὰς χειμερινὰς ἡμέρας, καὶ ἔστω ὁ ΘΚΛ· καὶ διηρήσθω ἡ ΘΚΔ περιφέρεια εἰς τὰς ἰβ· καὶ ἔστω τούτων ἡ πέμπτη ἡ ΘΜ, ἐπειδὴ περ πέμπτης ὥρας ἡ ἐκλείψις ἐτηρήθη ἐν Ἀλεξανδρείᾳ· ἔσται ἄρα τὸ Μ ὁμοταγὲς τῷ πρὸς ὃ ἦν ὁ ἥλιος τῆς ἐκλείψεως γενομένης. καὶ γεγράφθω δὲ καὶ τὸ διὰ Ῥώμης ἀνάλημμα, ἐν ᾧ ἐγγεγράφθω καὶ ὁ ἡμερήσιος κύκλος ὁ ὁμοταγὴς τῷ ΘΚΛ. καὶ ὀρίζοντος μὲν διάμετρος ἡ ΝΞ· γνῶμων <δὲ> ὁ ΟΠ· ἡ δὲ τοῦ ἡμερησίου διάμετρος ἡ ΡΣ· δίορον δὲ ἡ ΤΥ. καὶ οἶων ἐστὶν ἡ ΥΦΣ περιφέρεια ἡμερησίων ὥρων ζ, τοιούτων ὥρων ἡ ΥΦ γ, ἐπειδὴ περ ἡ τήρησις ἐν Ῥώμῃ γεγένηται ὥρας γ καὶ τῇ ΥΦ περιφερίᾳ ὁμοία κείσθω ἡ ΜΧ.

35 (50)

τὸ ἄρα Χ σημεῖον πρὸς τῷ ὀρίζοντι τῷ διὰ Ῥώμης. ἔστω δὲ καὶ ἄξων ἐν τῷ ἀναλήμματι ὁ ΨΩ, καὶ τῇ ΥΦΣ περιφερίᾳ ὁμοία κείσθω ἡ ΧΚς· ἔσται δὲ τὸ ζ ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ διὰ Ῥώμης ἀλλὰ καὶ τὸ Ε πόλος τῶν παραλλήλων· γεγράφθω διὰ τῶν Ε, ζ μέγιστος κύκλος ὁ Ες· τοῦτο δὲ ἔσται ὁ εἰρημένος διὰ Ῥώμης μεσημβρινός. καὶ τῇ ΞΩ περιφερίᾳ ὁμοία κείσθω ἡ < , Α , Β , > ἀπὸ δὲ τοῦ ζ , Α τετραγώνου κείσθω ἡ , Α , ΒΖ· τὸ ἄρα , Β σημεῖον ἔσται τοῦ διὰ Ῥώμης ὀρίζοντος πόλος, ἀλλὰ καὶ τὸ Ζ τοῦ δι' Ἀλεξανδρείας. γεγράφθω οὖν διὰ τῶν , Β , Ζ, μεγίστου κύκλου περιφέρεια ἡ , ΒΖ, καὶ ἐξητάσθω πόσων γίνεται μοιρῶν πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον· εὐρήσθω, εἰ τύχοι, μοιρῶν κ. ἔσται οὖν ἡ ἀπολαμβανομένη ἐν τῇ γῇ μεταξὺ Ῥώμης καὶ Ἀλεξανδρείας μοιρῶν κ, οἶων ἐς <τὴν> καὶ ὁ μέγας κύκλος μοιρῶν τξ. ἔχει δὲ ἡ μία μοῖρα τῶν ἐν τῇ γῇ σταδίους ψ, εἴ γε ὅλη <ἡ> περίμετρος ἐστὶ μ κε καὶ , β. αἱ ἄρα κ μοῖραι γίνονται εἰς μ α , δ. τοσούτους δὲ σταδίους ἀποφανόμεθα καὶ τὸ τῆς εἰρημένης ὁδοῦ μήκος. ἐὰν δὲ τὸ , Α σημεῖον ὑπερίπτη τοῦ <.....> τῆς ὑπερπιπτούσης περιφερείας ἦν θήσομεν τὴν Γ, καὶ ἔσται τὸ Β τε διάμετρον τῷ ὑπερίπτοντι σημείῳ. πάλιν οὖν τετραγώνου θέντες τὴν ΣΒ ἔξομεν τὸ Β σημεῖον. Τῇ δοθείσῃ δυνάμει τὸ δοθὲν βάρος κινήσαι διὰ τυμπάνων ὀδοντωτῶν παραθέσεως.

37

κατεσκευάσθω πῆγμα καθάπερ γλωσσόκομον· εἰς τοὺς μακροὺς καὶ παραλλήλους τοίχους διακεῖσθωσαν ἄξονες παράλληλοι ἑαυτοῖς, ἐν διαστήμασι κείμενοι ὥστε τὰ συμφυῆ αὐτοῖς ὀδοντωτὰ τύμπανα παρακεῖσθαι καὶ συμπεπλέχθαι ἀλλήλοις, καθὰ μέλλομεν δηλοῦν. ἔστω τὸ εἰρημένον γλωσσόκομον τὸ ΑΒΓΔ, ἐν ᾧ ἄξων ἔστω διακείμενος, ὡς εἴρηται, καὶ δυνάμενος εὐλύτως στρέφεσθαι, ὁ ΕΖ. τοῦτῳ δὲ συμφυὲς ἔστω τύμπανον ὠδοντωμένον τὸ ΗΘ ἔχον τὴν διάμετρον, εἰ τύχοι, πενταπλασίονα <τῆς> τοῦ ΕΖ ἄξονος διαμέτρου. καὶ ἵνα ἐπὶ παραδείγματος τὴν κατασκευὴν ποιησώμεθα, ἔστω τὸ μὲν ἀγόμενον βάρος ταλάντων χιλίων, ἡ δὲ κινουσα δύναμις ἔστω ταλάντων ε, τουτέστιν ὁ κινῶν ἄνθρωπος ἢ παιδάριον, ὥστε δύνασθαι καθ' ἑαυτὸν ἄνευ μηχανῆς ἔλκειν τάλαντα ε. οὐκοῦν ἐὰν τὰ ἐκ τοῦ φορτίου ἐκδεδεμένα ὅπλα διὰ τινος <ὀπῆς οὔσης> ἐν τῷ ΑΒ τοίχῳ ἐπειληθῇ περὶ τὸν ΕΖ ἄξονα <.....> κατειλούμενα τὰ ἐκ τοῦ φορτίου ὅπλα κινήσει τὸ βάρος· ἵνα δὲ κινήθῃ τὸ ΗΘ τύμπανον, <δεῖ δυνά> μαι ὑπάρχειν πλέον ταλάντων διακοσίων, διὰ τὸ τὴν διάμετρον τοῦ τυμπάνου τῆς διαμέτρου τοῦ ἄξονος, ὡς ὑπεθέμεθα, πενταπλὴν <εἶναι>· ταῦτα γὰρ ἀπεδείχθη ἐν ταῖς τῶν ε δυνάμεων ἀποδείξεσιν. ἀλλ' <.....> ἔχομεν τί τὴν δύναμιν ταλάντων διακοσίων, ἀλλὰ πέντε. γεγονέντω οὖν ἕτερος ἄξων <παράλληλος> διακείμενος τῷ ΕΖ, ὁ ΚΛ, ἔχων συμφυὲς τύμπανον ὠδοντωμένον τὸ ΜΝ. ὀδοντῶδες δὲ καὶ τὸ ΗΘ τύμπανον, ὥστε ἐναρμόζειν ταῖς ὀδοντώσεσι τοῦ ΜΝ τυμπάνου. τῷ δὲ αὐτῷ ἄξονι τῷ ΚΛ συμφυὲς τύμπανον τὸ Ξ <Ο> , ἔχον ὁμοίως τὴν διάμετρον πενταπλασίονα τῆς τοῦ ΜΝ τυμπάνου διαμέτρου. διὰ δὲ τοῦτο δεῖσει τὸν βουλούμενον κινεῖν διὰ τοῦ ΞΟ τυμπάνου τὸ βάρος ἔχειν δύναμιν ταλάντων μ, ἐπειδὴ περ τῶν ζ ταλάντων τὸ πέμπτον ἐστὶ τάλαντα μ. πάλιν οὖν παρακεῖσθω <τῷ ΞΟ τυμπάνῳ ὠδοντωμένῳ> τύμπανον ὀδοντωθὲν ἕτερον <τὸ ΠΡ, καὶ ἔστω τῷ> τυμπάνῳ ὠδοντωμένῳ τῷ ΠΡ συμφυὲς ἕτερον συμφυὲς ἔχον ὁμοίως πενταπλὴν τὴν διάμετρον τῆς ΠΡ τυμπάνου

διαμέτρου· ἡ δὲ ἄ <νάλογος ἔσται δύναμις> τοῦ ΣΤ τυμπάνου ἢ ἔχουσα τὸ βάρος ταλάντων η· ἄλλ' ἢ ὑπάρχουσα ἡμῖν δύναμις δέδοται ταλάντων ε. ὁμοίως ἕτερον παρακείσθω τύμπανον ὠδοντωμένον τὸ ΥΦ τῷ ΣΤ ὀδοντωθέντι· τοῦδε τοῦ ΥΦ τυμπάνου <τῷ> ἄξονι συμφυῆς ἔστω τύμπανον τὸ ΧΨ ὠδοντωμένον, οὗ ἡ διάμετρος πρὸς τὴν τοῦ ΥΦ τυμπάνου διάμετρον λόγον ἔχέτω, ὃν τὰ ὀκτώ τάλαντα πρὸς τὰ τῆς δοθείσης δυνάμεως τάλαντα ε. καὶ τούτων κατασκευασθέντων, ἐὰν ἐπινοήσωμεν τὸ ΑΒΓΔ <γλωσσόκομον> μετέωρον κείμενον, καὶ ἐκ μὲν τοῦ ΕΖ ἄξονος τὸ βάρος ἐξάψωμεν, ἐκ δὲ τοῦ ΧΨ τυμπάνου τὴν ἔλκουσαν δύναμιν, οὐδοπότερον αὐτῶν κατενεχθήσεται, εὐλύτως στρεφομένων τῶν ἄξόνων, καὶ τῆς τῶν τυμπάνων παραθέσεως καλῶς ἄρμο <ζού> σης, ἀλλ' ὥσπερ ζυγοῦ τινὸς ἰσορροπήσει ἡ δύναμις τῷ βάρει.

37 (50) ἐὰν δὲ ἐνὶ αὐτῶν προσθῶμεν ὀλίγον ἕτερον βάρος, καταρρέψει καὶ ἐνεχθήσεται ἐφ' ὃ προστετέθη βάρος, ὥστε ἐὰν ἐν τῶν ε ταλάντων δυνάμει <.....> εἰ τύχοι μ <ν> αἰαῖον προστεθῇ βάρος, κατακρατήσεται καὶ ἐπισπάσεται τὸ βάρος. ἀντὶ τῆς προσθέσεως τούτῳ δὲ παρακείσθω κοιλίας ἔχων τὴν ἔλικα ἁρμοστήν τοῖς ὁδοῦσι τοῦ τυμπάνου, στρεφόμενος εὐλύτως περὶ τὸν τῶν ἐνόντων ἐν τρήμασι στρογγύλοις, ὧν ὁ μὲν ἕτερος ὑπερεχέτω εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος τοῦ γλωσσόκομου κατὰ τὸν ΓΔ <τοῖχον τὸν παρακείμενον> τῷ κοιλίᾳ· ἡ ἄρα ὑπεροχὴ τετραγωνισθεῖσα λαβέτω χειρολάβην τὴν ζς, δι' ἧς ἐπιλαμβανόμενός τις καὶ ἐπιστρέφων ἐπιστρέψει τὸν κοιλίαν καὶ τὸ ΧΨ τύμπανον, ὥστε καὶ τὸ ΥΦ συμφυῆς αὐτῷ. διὰ δὲ τοῦτο καὶ τὸ παρακείμενον τὸ ΣΤ ἐπιστραφήσεται, καὶ τὸ συμφυῆς αὐτῷ τὸ ΠΡ, καὶ τὸ τούτῳ παρακείμενον τὸ ΞΟ, καὶ τὸ τούτῳ συμφυῆς τὸ ΜΝ, καὶ τὸ τούτῳ παρακείμενον τὸ ΗΘ, ὥστε καὶ ὁ τούτῳ συμφυῆς ἄξων ὁ ΕΖ, περὶ ὃν ἐπειλούμενα τὰ ἐκ τοῦ φορτίου ὅπλα κινήσει τὸ βάρος. ὅτι γὰρ κινήσει, πρόδηλον ἐκ τοῦ προστεθῆναι ἑτέραν δύναμιν <τὴν> τῆς χειρολάβης, ἣτις περιγράφει κύκλον τῆς τοῦ κοιλίου περιμέτρου μείζονα· ἀπεδείχθη γὰρ ὅτι οἱ μείζονες κύκλοι τῶν ἐλασσόνων κατακρατοῦσιν, ὅταν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον κυλίνωνται. Ἔστω κοιλίας ἐπὶ τινων σημειῶν κινούμενος ὁ ΑΒ, ὃ συμφυῆς ἔστω τύμπανον τὸ Δ ὀδόντων <πα> .

35bis τούτῳ δὲ συμφυῆς ἔστω <τύμπανον τὸ Ε> ὀδόντων <θ> . καὶ τούτῳ παράλληλον ἔστω τὸ Ζ ὀδόντων ρ· συμφυῆς δὲ ἔστω αὐτῷ τὸ Η, ὀδόντων ιη. παρακείσθω δὲ τὸ Θ ὀδόντων οβ. ὁμοίως δὲ συμφυῆς ἔστω αὐτῷ τὸ Κ ὀδόντων ιη. ὁμοίως δὲ τὸ Λ ὀδόντων ρ· πρὸς ᾧ ἕτερον ὁμοίως ὀδόντωνλ, ἀφ' οὗ μοιρογνωμόνιον ἔστω [τὸ] δηλοῦν τὸ πλῆθος τῶν σταδίων. κατασκευάσθω δὲ τροχὸς πτερωτὸς ὁ Μ, τὴν περίμετρον ἔχων τὴν ὑπὸ τῶν πτερῶν <...> πᾶς <σ> ων, τετορνευμένος, ἰσοχρόνιος ὧν τῇ νηί. <...> σὺν τῷδε καὶ τοῦ αὐτοῦ ἐκφυρομένῳ, ἄξονι τούτῳ τῷ τροχῷ προσειλήφθω ὁδοῦ· ἐὰν δυνάμενος ἐν μιᾷ ἀποκαταστάσει τοῦ Μ ἓνα ὀδόντα τοῦ Δ πίπτειν. δηλὸν οὖν ὅτι τῆς νεῶς ρ μίλια πορευθείσης τὸ Λ τύμπανον μίαν ἀποκατάστασιν ἔξει· ὥστε ἐὰν μὲν ἐν τις κύκλος περὶ τὸ κέντρον τοῦ Λ διαιρεθῇ εἰς ρ, τὸ μοιρογνωμόνιον τὸ συμφυῆς τῷ Λ, φερόμενον ἐπὶ τοῦ εἰρημένου κύκλου, δηλώσει τὸ καθ' ἕκαστον κίνημα τῆς κινήσεως.