

Cambridge University Press
978-1-108-06257-2 - Archimedis Opera Omnia: Volume 3
Edited by Johan Ludvig Heiberg
Excerpt
[More information](#)

EUTOCII COMMENTARIUM
IN LIBRUM I
DE SPHAERA ET CYLINDRO.

Εἰς τὰ περὶ σφαίρας καὶ κυλίνδρου Ἀρχιμήδους
 οὐδένα τῶν πρὸ ἡμῶν ἀξίαν εὐρῶν σύνταξιν κατα-
 βεβλημένον καὶ κατανοήσας μὴ δι' εὐμάρειαν τῶν
 θεωρημάτων τοῦτο παροραθῆναι (ἐπιστάσεως γὰρ ἀκρι-
 5 βοῦς, ὡς ἴστε, καὶ εὐεπιβόλου δεῖται φαντασίας), ὠρέ-
 χθην κατ' ἐμὴν δύναμιν σαφῶς ἐκδέσθαι τὰ ἐν αὐ-
 τοῖς δυσθεώρητα προαχθεῖς μᾶλλον εἰς τοῦτο τῷ
 μηδένα πω καθεῖναι εἰς ταύτην τὴν ὑπόθεσιν ἢ διὰ
 τὴν δυσκολίαν ὀκνήσας καὶ ἅμα τὸ Σωκρατικὸν λογι-
 10 σάμενος, ὡς τοῦ θεοῦ συλλαμβάνοντος πάνυ εἰκὸς καὶ
 ἐπὶ τέλος ἡμᾶς τῆς σπουδῆς ἐλθεῖν, ἐκ τρίτων δὲ δια-
 νοηθεῖς, ὡς, εἴ τι καὶ παρὰ μέλος διὰ νεότητα φθέγ-
 ξομαι, τοῦτο ὑπὸ τῆς σῆς περὶ τε τὴν ἄλλην φιλο-
 σοφίαν ἐπιστημονικῆς θεωρίας καὶ διαφερόντως περὶ
 15 τὰ μαθήματα ἐπανορθώσεως τεύξεται, ἀνέθηκά σοι,
 κρᾶτιστε φιλοσόφων Ἀμμώνιε. πρόποι δ' ἄν σοι τῆ
 ἐμῆ σπουδῆ συνάρασθαι, καὶ εἰ μὲν ἀνεμιαῖον δόξῃ
 τὸ γράμμα αὐτόθεν μηδὲ εἰς ἄλλον ἐλθεῖν συγχωρήσης,
 εἰ δὲ τοῦ σκοποῦ μὴ πάντη διαμαρτάνου, δήλωσον, ἢν
 20 ἔχεις περὶ αὐτοῦ γνώμην, ὡς εἴ γε τῆ ὑμετέρᾳ κρίσει
 βεβαιωθῆ, πειράσομαι καὶ ἄλλο τυχὸν τῶν Ἀρχιμη-
 δείων συντάξεων ἐρμηνεῦσαι.

Εὐτοκίου Ἀσκαλωνίτου υπομνημα εἰς τὸ πρῶτον τῶν Ἀρχι-
 μηδου (σ deletum) περὶ σφαιρας καὶ κυλινδρου F. 2. ευρ
 cum comp. on F; corr. Torellius. 10. συλλαβανοντος F.
 11. τέλος] scripsi; τελός (sic) F, vulgo. ἐκ τρίτων] scripsi;

Cambridge University Press

978-1-108-06257-2 - Archimedis Opera Omnia: Volume 3

Edited by Johan Ludvig Heiberg

Excerpt

[More information](#)

Cum neminem priorum in libros Archimedis, qui sunt de sphaera et cylindro, idonea scripsisse cognovissem et intellexissem, hoc non ob facilitatem theorematum praetermissum esse (egent enim, ut scis, deliberatione diligenti et mente imagines rerum bene concipienti), concupiui pro uiribus meis, quae in iis difficilia essent perspectu, dilucide exponere, cum ad hoc conandum magis adducerer, eo quod nemo adhuc ad hoc argumentum adaccessisset, quam difficultate deterrerer, simul Socratis illud mecum reputans, deo adiuuante ueri simillimum esse, nos operi finem imposituros esse; tertio autem cogitans, etiam sicubi ob iuuentutem a ueris numeris modisque aberrassem, hoc ab adcurata tua cum reliquae philosophiae tum mathematices cognitione correctum iri, ad te, Ammonie philosophorum praeclarissime, opus meum misi. deceat autem te studium meum adiuuare, et, si inanis uidebitur libellus, omnino ne cum quoquam alio communicaueris, sin non prorsus a consilio aberrare, me certiore fac, quid de eo iudices; nam si tuo iudicio probabitur, fortasse etiam alia scripta Archimedis explicare conabor.

De Eutocio pluribus exposui Neue Jahrb. Suppl. XI p. 357 sq. ibid. p. 375 sq. emendationes nonnullas proposui.

εν τριων F, uulgo; ἐκθεσειν Torellius. 18. εἰθ cum comp. ην uel εν F.

Εἰς τοὺς ὄρους.

Προειπὼν τὰ μέλλοντα ἐκτίθεσθαι ὑπ' αὐτοῦ θεω-
 ρήματα, τὸ σύνηδες πᾶσιν γεωμέτραις ἐν τῇ ἐκδέσει
 τηρῶν τὰς τε ὀνομασίας, αἷς αὐτὸς κατ' ἐξουσίαν
 5 ἐχρήσατο, καὶ τοὺς ὄρους τῶν ὑποθέσεων καὶ αὐτὰς
 τὰς ὑποθέσεις διὰ τῆς ἀρχῆς τοῦ συγγράμματος δια-
 σαφηῆσαι βούλεται καὶ φησιν πρῶτον εἶναί τινας ἐν
 ἐπιπέδῳ καμπύλας γραμμὰς, αἵτινες τῶν ἐπι-
 ζευγνυουσῶν τὰ πέρατα αὐτῶν εὐθειῶν ἢ πᾶ-
 10 σαι ἐπὶ τὰ αὐτὰ εἰσιν, ἢ οὐδὲν ἔχουσιν ἐπὶ τὰ
 ἔτερα. σαφὲς δ' ἂν εἴη τὸ λεγόμενον, εἰ γνωσόμεθα,
 τίνας καλεῖ τὰς ἐν ἐπιπέδῳ καμπύλας γραμμὰς. ἴστέον
 οὖν, ὅτι καμπύλας γραμμὰς καλεῖ οὐχ ἁπλῶς τὰς κυ-
 κλικὰς ἢ κωνικὰς ἢ ἄκλαστον ἐχούσας τὴν συνέθειαν,
 15 ἀλλὰ πᾶσαν ἁπλῶς ἐν ἐπιπέδῳ γραμμὴν τὴν παρὰ
 τὴν εὐθείαν καμπύλην ὀνομάζει, μίαν δὲ γραμμὴν ἐν
 ἐπιπέδῳ τὴν ὀψωσοῦν συναπτομένην, ὥστε καὶ ἐξ εὐ-
 θειῶν σύγκειται ἢ τῇ $AB\Gamma\Delta$. ἀλλ' ἐπειδὴ, ὡς καὶ
 20 ἀνωτέρω εἴρηται, καμπύλας
 γραμμὰς οὐ τὰς περιφερεῖς
 μόνον καλεῖ, ἀλλὰ καὶ τὰς
 ἐξ εὐθειῶν συγκειμένας, ἐκ
 δὲ τούτων ἦν ἡ ἐπιλογή τῶν
 ἐπὶ τὰ αὐτὰ κοίλων, ἐνδεχό-
 25 μενον ἂν εἴη λαβεῖν ἐπὶ τινος
 ἐπὶ τὰ αὐτὰ κοίλης γραμμῆς δύο τυχόντα σημεῖα, ὥστε
 τὴν ἐπ' αὐτὰ ἐπιζευγνυμένην εὐθείαν ἐπὶ μηδέτερα μὲν
 μέρη πίπτειν τῆς γραμμῆς, ἐπ' αὐτὴν δὲ ἐφαρμόζειν.

3. τὸ σύνηδες] scripsi; του συνηδων F, vulgo; τῶν συν-
 ήθων Torellius cum V. 6. υποθεσ cum comp. ης F. 7.
 πρῶτον ad ἔτερα lin. 11] in mg. s adposuit F, ut semper lem-

In definitiones.

Praemissis theorematis, quae expositurus est, morem ab omnibus geometris in expositione observatum retinens nomina, quibus ipse suo arbitrio usus est, et definitiones suppositionum et suppositiones ipsas initio libri explicari vult et primum dicit, esse quasdam in plano curvas lineas, quae aut totae in eadem parte sint rectarum linearum terminos earum iungentium aut nihil in altera parte positum habeant [def. 1]. perspicuum autem erit, quod dicit, si cognoverimus, quales lineas in plano curvas intellegat. sciendum igitur, eum curvas lineas non proprie cyclicas aut conicas intellegere, aut quae continuationem non fractam habeant, sed omnes omnino in plano lineas praeter rectam curvas vocat, et unam in plano lineam, quae quoquo modo composita sit, ita ut, siue ex lineis rectis composita est † lineae $AB\Gamma\Delta$. quoniam autem, ut etiam supra dictum est¹⁾, curvas lineas non circulares solas intellegit, sed etiam ex rectis lineis compositas, et ex his segregabantur lineae in eandem partem cauae, fieri poterit, ut in linea in eandem partem caua duo quaevis puncta sumantur, ita ut linea inter ea ducta in neutram partem lineae cadat, sed cum ea congruat. itaque dicit, se in eandem partem cauam

1) Sc. in lacuna lin. 18.

matris Eutocii. 14. *κονικας* F. 18. Post *σύνκειται* magna lacuna est, quam Torellius sic explet: *ἤτοι ἐν περιφεραῶν ἤτοι ἐξ εὐθειῶν καὶ περιφεραῶν καμπύλην ὀνομάζει*, omissis *τῇ ABΓΔ*; sed multo plura desunt; „hic deest una charta in exemplari Graeco“ Cr. *Ἐν ὅλον σελίδιον ἢ καὶ δύο λείπει* B. 25. *λαβ* cum comp. *ην* uel *ιν* F, ut *καλεῖν* p. 6 lin. 1.

διό φησιν ἐπὶ τὰ αὐτὰ κοίλην καλεῖν γραμμὴν, ἐν ἣ αἱ διὰ δύο ὀποιωνοῦν σημείων ἀγόμεναι εὐθεῖαι ἦτοι πᾶσαι ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη πίπτουσιν τῆς γραμμῆς ἢ τινες μὲν ἐπὶ τὰ αὐτά, τινες δὲ κατ' αὐτῆς, ἐπὶ τὰ ἕτερα δὲ μέρη οὐδέμια, τὰ δὲ αὐτὰ ἔξεστιν ἐπινοεῖν καὶ ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν.

- εἶτα ἐξῆς ὀνομάζει τομέα στερεὸν καὶ ῥόμβον στερεὸν σαφῶς ἐμφανίζων τὴν ἐννοίαν τῶν ὀνομάτων.
- 10 μετὰ δὲ ταῦτα αἰτήματά τινα λαμβάνειν ἀξιῶσι χρησιμεύοντα αὐτῷ πρὸς τὰς ἐξῆς ἀποδείξεις καὶ ὄντα μὲν ἀξ αὐτῆς τῆς αἰσθήσεως ὠμολογημένα, οὐδὲν δὲ ἦττον δυνατὰ καὶ ἀποδειχθῆναι ἐκ τε τῶν κοινῶν ἐννοιῶν καὶ ἐκ τῶν δεδειγμένων ἐν τοῖς στοιχείοις.
- 15 ἔστι δὲ πρῶτον τῶν αἰτημάτων τὸ τοιούδε· πασῶν τῶν ταύτὰ πέρατα ἔχουσῶν γραμμῶν ἐλαχίστην εἶναι τὴν εὐθεῖαν. ἔστω γὰρ ἐν ἐπιπέδῳ εὐθεῖα μὲν τις πεπερασμένη ἢ AB , ἕτερα δὲ τις γραμμὴ ἢ AGB τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσα τὰ A , B . φησὶν δὲ
- 20 δεδόσθαι αὐτῷ τὴν AB ἐλάττωτα εἶναι τῆς AGB . λέγω οὖν, ὅτι τοῦτο ἀληθὲς ὄν ἠτήσατο. εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῆς AGB τυχὸν σημείον τὸ Γ , καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ AG , GB . φανερόν δὲ, ὅτι αἱ AG , GB τῆς AB μείζους εἰσίν. πάλιν δὲ εἰλήφθωσαν ἐπὶ τῆς
- 25 AGB γραμμῆς ἄλλα τυχόντα σημεία τὰ Δ , E , καὶ ἐπεξεύχθωσαν αἱ $A\Delta$, $\Delta\Gamma$, ΓE , EB . ὁμοίως δὲ καὶ ἐνταῦθα δῆλον, ὅτι δύο μὲν αἱ $A\Delta$, $\Delta\Gamma$ τῆς AG μεί-

6. ἐπὶ] om. F. τῶν] cum B; om. F, uulgo. 9. ἐννοίαν F. 11. ἀποδείξ cum comp. ης F. 14. ἐννοιῶν F. 18. τις] (prius) τι F. 20. AGB] AG F. 21. ὄν] ὄ B. 24. τῆς] scripsi; τας per comp. F, uulgo; ταῖς (et γραμματῆς) B, ed. Basil., Torellius.

lineam eiusmodi uocare, in qua sumptis duobus punctis quibuslibet lineae rectae puncta iungentes aut omnes in eandem partem lineae cadant, aut aliae in eandem partem, aliae in ipsam lineam, nulla autem in alteram partem.¹⁾ eadem autem etiam in superficiebus intellegi possunt.²⁾

deinceps denominat sectorem solidum [def. 5] et rhombum solidum [def. 6] satis perspicue declarato sensu nominum.

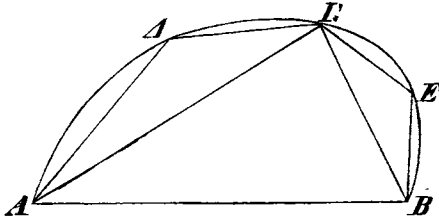
deinde postulata quaedam adsumit ad demonstrationes sequentes utilia, et quae quidem ab ipso sensu concedantur, sed nihilominus etiam ex notionibus communibus et propositionibus in elementis demonstratis demonstrari possint. primum autem postulatum hoc est: omnium linearum eosdem terminos habentium minimam esse rectam [post. 1].³⁾ sit enim in plano linea aliqua recta terminata AB , et alia linea $A\Gamma B$ eosdem terminos habens A , B . dicit igitur, sibi concessum esse, lineam AB minorem esse linea $A\Gamma B$. dico igitur, hoc uere postulatum esse. sumatur enim in linea $A\Gamma B$ quoduis punctum Γ , et ducantur $A\Gamma$, ΓB . adparet igitur, esse $A\Gamma + \Gamma B > AB$ [Eucl. I, 20]. rursus in linea $A\Gamma B$ alia quaeuis puncta sumantur Δ , E , et ducantur $A\Delta$, $\Delta\Gamma$, ΓE , EB . eodem igitur modo hic quoque adparet, esse $A\Delta + \Delta\Gamma > A\Gamma$

1) Hic nullum signum adpositum est in F, quo haec uerba ut Archimedis ipsius significantur. nec prorsus uerba ipsa Archimedis (def. 2) citantur, neque hoc p. 4, 7 sq. factum est.

2) H. e. definn. 3—4.

3) Ne hic quidem ipsa uerba Archimedis citantur, nec in F ullum signum adpositum est.

ζους εἶδιν, δύο δὲ αἱ ΓE , EB τῆς ΓB . ὥστε αἱ AA , $\Delta\Gamma$, ΓE , EB πολλῶ μείζους εἶσι τῆς AB . ὁμοίως δῆ, κὰν ἄλλα σημεῖα λαβόντες μεταξὺ τῶν εἰλημμένων



- ἐπιξεύξωμεν ἐπὶ τὰ νῦν ληφθέντα εὐθείας, εὐρήσομεν
 5 αὐτὰς ἔτι μείζους οὔσας τῆς AB . καὶ τοῦτο συνεχῶς
 ποιοῦντες τὰς μᾶλλον συνεγγιζούσας τῇ $AB\Gamma$ γραμμῇ
 εὐθείας ἔτι μείζους εὐρήσομεν. ὥστε ἐκ τούτου συμ-
 φανὲς εἶναι αὐτὴν τὴν γραμμὴν μείζονα εἶναι τῆς
 AB δυνατοῦ ὄντος κατὰ πᾶν αὐτῆς σημεῖον ἐπιξεύ-
 10 ξαντας εὐθείας λαβεῖν ἕξ εὐθειῶν συγκειμένην τὴν
 οἷον αὐτὴν οὔσαν γραμμὴν μείζονα δεικνυμένην διὰ
 τῶν αὐτῶν τῆς AB . οὐ γὰρ ἄτοπον ἐν ταῖς τῶν ὁμο-
 λογουμένων ἀποδείξεσιν καὶ τοιαύτας ἐννοίας προσ-
 λαμβάνειν.
 15 μετὰ δὲ τοῦτό φησιν λαμβάνειν καὶ τῶν τὰ αὐτὰ
 πέρατα ἔχουσῶν γραμμῶν ἐκείνας ἀνίσους εἶ-
 ναι τὰς ἐπὶ τὰ αὐτὰ κοίλας οὔσας κατὰ τὸν ἀνω-
 τέρω εἰρημένον τρόπον. οὐ μόνον δὲ ἤρκεσεν εἰς τὸ
 ἀνίσους εἶναι τὸ ἐπὶ τὰ αὐτὰ κοίλας εἶναι, ἀλλὰ καὶ
 20 ὅταν ἡ ἑτέρα τὴν ἑτέραν ἢ ὅλην περιλαμβάνῃ
 ἢ μέρος μὲν περιλαμβάνῃ, μέρος δὲ καὶ κοινὸν
 ἔχῃ, καὶ μείζονα εἶναι τὴν περιλαμβανούσαν
 τῆς περιλαμβανομένης.

4. εὐρήσομεν] scripsi; εὐρησομεν F, uulgo. 5. οὔσας]

et $\Gamma E + EB > \Gamma B$ [Eucl. I, 20]. quare

$$AA + \Delta\Gamma + \Gamma E + EB$$

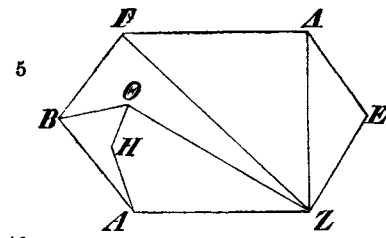
multo maiores sunt quam AB . eodem igitur modo, etiam si aliis punctis inter ea, quae sumpsimus, sumptis lineas ad puncta postea sumpta duxerimus, eas adhuc maiores inuenimus linea AB . et hoc deinceps facto lineas lineae $AB\Gamma$ magis adpropinquantes adhuc maiores inuenimus. quare hinc manifestum est, ipsam lineam maiorem esse linea AB , cum fieri possit, ut ad omnia puncta eius ductis lineis sumatur linea eadem fere, quae ipsa [$A\Gamma B$], ex lineis rectis composita, quae eadem ratione demonstratur maior esse linea AB . neque enim absurdum est in demonstrationibus earum rerum, quae constant inter omnes, etiam eiusmodi rationes adsumere.¹⁾

deinde dicit se hoc quoque postulare: earum linearum, quae eosdem terminos habeant, illas inaequales esse, quae in eandem partem cauae sint, ita ut supra exposuimus. sed quod in eandem partem cauae sunt, nondum satis est ad efficiendum, ut inaequales sint, sed si etiam altera alteram aut totam complectitur, aut partem complectitur partem communem habet, et comprehendentem maiorem esse comprehensa [post. 2]. —

1) Sed tum satius erat, omnino non demonstrare conari. neque enim adinet, in demonstratione postulati alii adsumere.

scripsi; $\eta\varsigma$ F; om. uulgo. 10. $\lambda\alpha\beta$ cum comp. $\epsilon\nu$ F, ut lin. 13, 15. 13. $\epsilon\nu\nu\omicron\iota\alpha\varsigma$ F. 15. $\delta\epsilon'$ scripsi; $\delta\eta$ F, uulgo. $\tau\acute{\omega}\nu\ \tau\acute{\alpha}$ ad $\omicron\delta\sigma\alpha\varsigma$ lin. 17] ς mg. F. 17. $\lambda\omicron\iota\lambda\alpha\varsigma$ F. 22. $\epsilon\chi\epsilon\iota$ F; corr. Torellius.

νενοήσθωσαν γὰρ πρὸς τὸ καὶ τοῦτο κατάδηλον
 γενέσθαι ἐν ἐπιπέδῳ δύο γραμμαὶ αἱ $ABΓΔEZ$ καὶ



$AHΘZ$ τὰ αὐτὰ πέρατα
 ἔχουσαι τὰ A, Z καὶ ἐπὶ
 τὰ αὐτὰ κοίλαι καὶ ἔτι
 περιλαμβανομένη ὅλη ἢ
 $AHΘZ$ ὑπὸ τῆς $ABΓΔEZ$
 γραμμῆς καὶ τῆς τὰ αὐτὰ
 πέρατα ἐχούσης αὐταῖς
 τῆς AZ εὐθείας. φημί δὴ,

ὅτι καὶ ἄνισοί εἰσιν αἱ προκειμεναι γραμμαί, καὶ μείζων
 ἢ περιλαμβάνουσα. ἐπεξεύχθωσαν γὰρ αἱ $BΘ, ΓZ, ΔZ$.
 ἐπεὶ οὖν, ἐὰν νοηθῇ ἐπιξενγνυμένη ἡ $ΘA$, ἐπὶ μιᾶς
 τῶν πλευρῶν τοῦ $ABΘ$ ἐντὸς συνιστάμεναι εἰσιν αἱ
 15 $AH, HΘ$, ἐλάττους εἰδὲν αἱ $AH, HΘ$ τῶν $AB, BΘ$.
 κοινὴ προσκείσθω ἡ $ΘZ$. αἱ ἄρα $AH, HΘ, ΘZ$ ἐλάτ-
 τους εἰσὶν τῶν $AB, BΘ, ΘZ$. ἀλλ' αἱ $BΘ, ΘZ$ ἐλάτ-
 τους εἰσὶ τῶν $BΓZ$. ἐντὸς γὰρ πάλιν ἐπὶ μιᾶς τοῦ
 $BΓZ$ συνιστάμεναι εἰσιν. πολλῶν ἄρα αἱ $AB, BΓ,$
 20 $ΓZ$ τῶν $AH, HΘ, ΘZ$ μείζους εἰσὶν. ἀλλὰ τῆς $ΓZ$
 μείζονες αἱ $ΓΔ, ΔZ$, τῆς δὲ $ΔZ$ αἱ $ΔE, EZ$. ἔτι
 πολλῶν ἄρα αἱ $ABΓΔEZ$ μείζους εἰσὶ τῶν $AHΘZ$.

σαφηνεύει δὲ χάριν ὑποκείσθωσαν καὶ ἕτεραι γραμ-
 μαὶ ὁμοίως ταῖς προειρημέναις ὡς αἱ $ABΓΔE,$
 25 $AZHΘKE$. λέγω, ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ περιλαμβά-
 νουσα. νενοήσθωσαν γὰρ ἐκβεβλημέναι αἱ $AZ, HΘ$
 ἐπὶ τὸ A . ἐπεὶ οὖν πάλιν δύο αἱ ZA, AH μείζους
 εἰσὶ τῆς ZH , κοινὰ προσκείσθωσαν αἱ $AZ, HΘ$. αἱ
 ἄρα $AA, AΘ$ μείζους εἰσὶ τῶν $AZ, HZ, HΘ$. ἀλλ'

18. $BΓZ$] $Γ$ supra scriptum manu 2 F. 19. συνεσταλ-
 μεναι F.