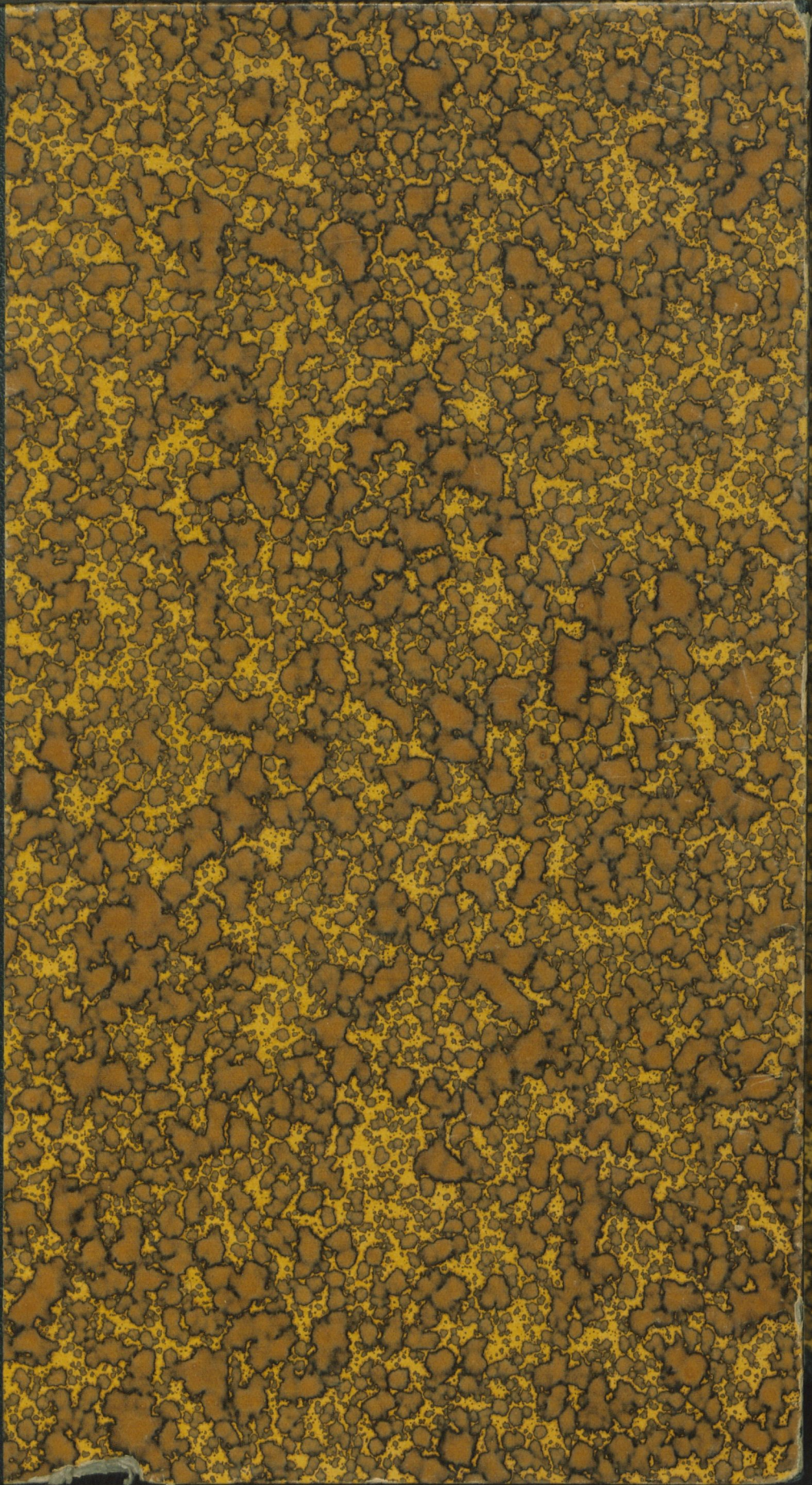
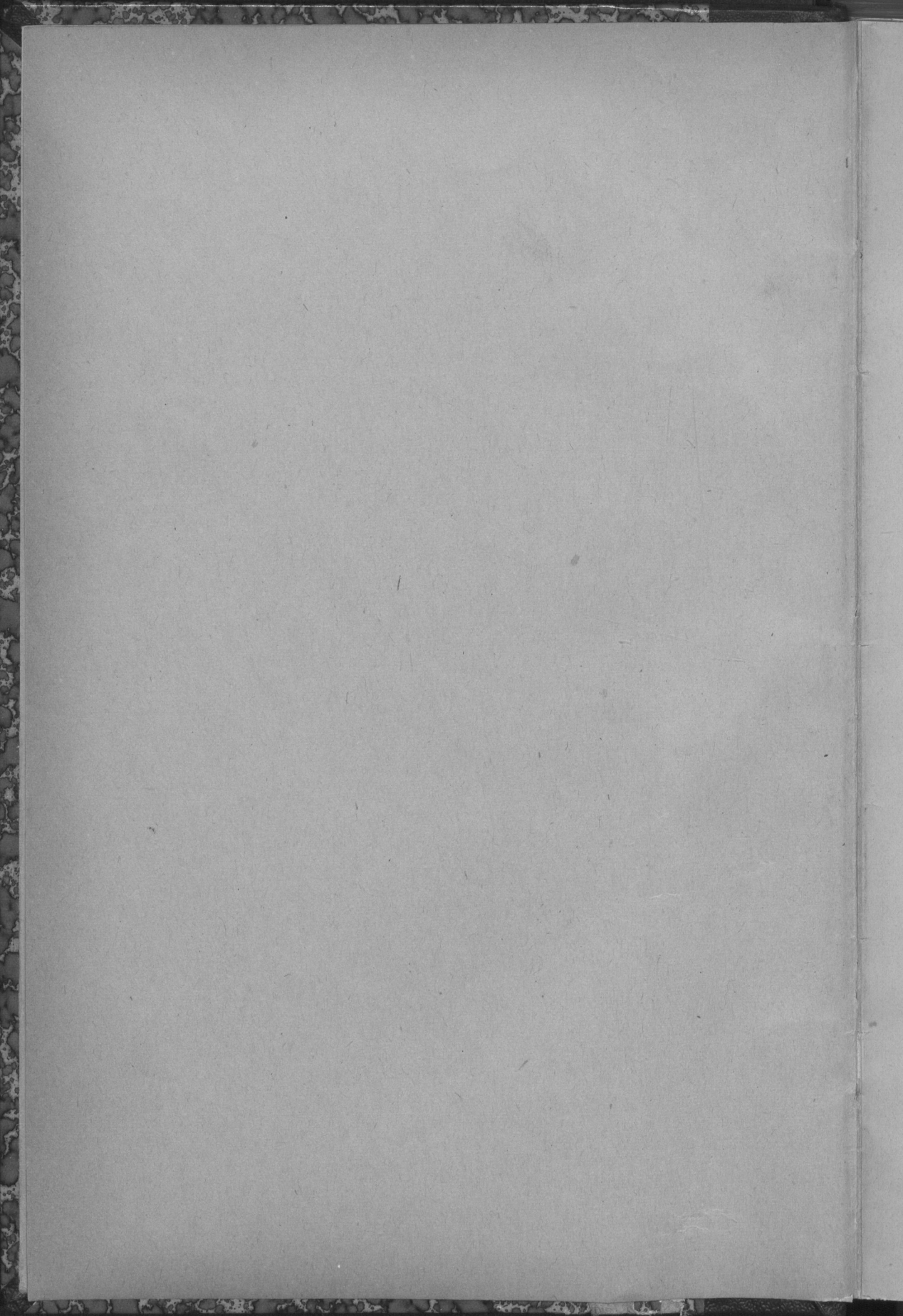


S





P. 1, 1.2 ; 1893, 1897
P. 2, 1.2 ; 1900, 1905
P. 3, 1. ; 1910.



CODEX LEIDENSIS

399,1.

EUCLIDIS ELEMENTA

EX INTERPRETATIONE AL-HADSCHDSCHADSCHII

CUM COMMENTARIIS AL-NARIZII.

ARABICE ET LATINE EDIDERUNT

NOTISQUE INSTRUXERUNT

R. O. BESTHORN ET J. L. HEIBERG.

PARTIS II FASCICULUS I.



HAUNIAE MDCCC.

IN LIBRARIA GYLDENDALIANA

(F. HEGEL ET FIL.).

TYPIS EXCUDERUNT NIELSEN ET LYDICHE.





المقالة الثانية من كتاب اوقليدس في الاصول

بسم الله الرحمن الرحيم

قال اوقليدس كل سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا فانه يحيط به الخيطان المحيطان بالزاوية¹ القائمة قال المُفسّر قال ايّزُن انما خصّ اوقليدس السطح المتوازي الاضلاع القائم الزوايا بانه يحيط به الضلعان المحيطان بالزاوية القائمة دون المتوازي الاضلاع الذي ليس بقائم الزوايا لان مساحة المتوازي القائم الزوايا هو ما يجتمع من ضرب احد الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة في الضلع الآخر فهو السطح الذي يحيط به الضلعان المحيطان بالزاوية القائمة قال² اوقليدس وكل سطح متوازي الاضلاع فان السطحين الذين يكونان على قطره المتوازي الاضلاع والقطر يقطعهما اذا اُضيف احدهما الى السطحين المتممين اللذين عن جنبتي القطر فان جميع ذلك يسمّى العَلَمَ .:

¹) Atramento rubro supra scriptum; in textu: باحدى زواياه

²) Atr. rub. supra sc.: حجاجي

Liber secundus Euclidis de elementis.

In nomine Dei misericordis miseratoris.

Euclides dixit: Quoduis parallelogrammum rectangulum duabus lineis angulum rectum comprehendentibus comprehenditur.

Enarrator dixit: Heron dixit: Euclides rectangulum solum parallelogrammum definiuit, cum duas lineas angulum rectum comprehendentes id comprehendere diceret, parallelogrammo non rectangulo excluso. Rectangulum enim parallelogrammum alteram linearum rectum angulum comprehendentium cum altera multiplicantes dimetimur; itaque id spatium est, quod duae lineae rectum angulum comprehendentes comprehendunt.*)

Euclides dixit: Si in quouis spatio parallelogrammo utrumuis parallelogrammorum, quae diametrus secat, ad duo spatia supplementa, alterum ad alteram partem diametri situm, adiungitur, hoc totum gnomon uocatur.

*) Cfr. Schol. Elem. II nr. 7 p. 224, 19–21.

الشكل الاول من المقالة الثانية

كل خطين مستقيمين يقسم احدهما باقسام كم كانت فان ¹⁾السطح الذي يحيط به الخطان مساو لجماعة السطوح التي يحيط بها ²⁾الخط الذي لم يقسم وكل واحد من اقسام الخط الاخر المقسوم مثاله ان خطي \overline{AB} مفروضان وقد قسم خط $\overline{B\Gamma}$ على نقطتي δ و ϵ فانقول ان السطح الذي يحيط به خطا \overline{AB} مساو لجماعة السطوح التي يحيط بها خط \overline{A} واقسام $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ انا نقيم على نقطة β عمود $\overline{B\zeta}$ وليكن مساويا لخط \overline{A} كما بيّنا عمله ببرهان الشكل المضاف الى \overline{A} و $\overline{B\zeta}$ على نقطة ζ خط $\overline{B\zeta}$ موازيا لخط $\overline{B\delta}$ ومساويا له كما بين ببرهان لا من \overline{A} وبمثل هذا البرهان نخرج خطوط $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ موازية لخط $\overline{B\zeta}$ فين البين ان سطح $\overline{B\zeta}$ يحيط به خطا $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ لكن $\overline{B\zeta}$ مثل \overline{A} فسطح $\overline{B\zeta}$ يحيط [به] خطا \overline{A} و $\overline{B\delta}$ وهو مساو لجماعة السطوح الثلاثة $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ المتوازية الاضلاع لكن سطح $\overline{B\zeta}$ يحيط به خطا $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و سطح $\overline{B\zeta}$ يحيط به خطا $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و كل واحد من خطوط $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ مساو لخط \overline{A} لجماعة سطوح $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ يحيط بها خط \overline{A} واقسام $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ وجماعتها مساوية لسطح $\overline{B\zeta}$ و سطح $\overline{B\zeta}$ يحيط به كما بيّنا خطا \overline{A} و $\overline{B\delta}$ فقد نبين ان السطح الذي يحيط به خطا \overline{A} و $\overline{B\delta}$ مساو لجماعة السطوح التي يحيط بها خط \overline{A} وكل واحد من اقسام $\overline{B\delta}$ و $\overline{B\epsilon}$ و $\overline{B\zeta}$ وذلك ما اردنا ان نبين زيادة ومثال هذا

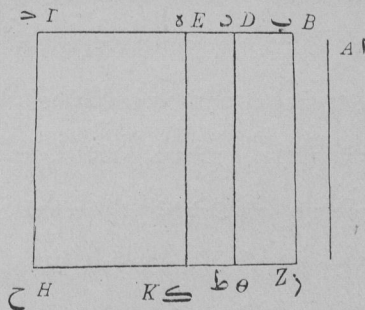
25 u

Propositio I libri secundi

Si duarum rectarum quarumlibet altera in quotlibet partes diuiditur, spatium¹⁾ duabus rectis comprehensum aequale est summae spatiorum linea non diuisa et singulis partibus alterius lineae diuisae comprehensorum.

Exemplificatio. Datae sunt duae lineae A et BG . Linea BG in duobus punctis D, E diuitur. Dico, spatium duabus lineis A, BG comprehensum summae spatiorum linea A et singulis partibus BD, DE, EG comprehensorum aequale esse.

Demonstratio. A puncto B perpendicularem BZ lineae A aequalem ducimus, sicut in demonstratione propositionis ad I, 11 adiectae explicauimus. Per punctum Z lineam ZH lineae BG parallelam eique aequalem ducimus, sicut in I, 31. Ex eadem demonstratione lineae BZ lineas $D\theta, EK, GH$ parallelas ducimus. Manifestum igitur est, spatium GZ duabus rectis BG, BZ comprehendi. Sed $BZ = A$; itaque spatium GZ duabus lineis A, BG comprehenditur. Et summae trium parallelogrammorum $GK, E\theta, DZ$ aequale est. Spatium autem GK duabus lineis GE, EK , spatium $E\theta$ duabus lineis $ED, D\theta$, spatium DZ duabus lineis DB, BZ comprehenditur. Sed singulae lineae $GH, EK, D\theta, BZ$ lineae A aequales sunt; itaque summa spatiorum $GK, E\theta, DZ$ recta A et partibus BD, DE, EG comprehenditur. Et



¹⁾ In margine: فان تلبين احدهما في الاخر مثل تلبين الذي لم يقسم في جميع اقسام الخط المقسوم قسماً قسماً Laterculus (u. I p. 172 not.) alterius in alteram multiplicatae aequalis est laterculo lineae non sectae in singulas partes lineae sectae multiplicatae.

²⁾ In cod.: به

الشكل من الاعداد وليكن خط آ ستة من العدد وخط ب عشرة
وليكن بد اثنان [ين] وده ثلاثة وجه خمسة فمن البين انما متى ضربنا
الستة في العشرة ستين وهو مساو للذى يجتمع من ضرب
الستة في الاثنتين وفي الثلاثة وفي الخمسة لان الستة في اثنتين اثنا
عشر وستة في ثلثة ثمانية عشر وستة في خمسة ثلثون وجموع هذه
الاعداد ستون قال ايزن ان هذا الشكل ليس يمكن ان يبرهن
عليه الا بان يرسم الخطان جميعًا فاما الاشكال الباقية فقد
يمكن ان يتبين برسم خاط واحد فقط وايضا فقد يمكن ان ناتي
من وضعنا خطأ واحدًا بطريقي البرهان اللذين احدهما طريق
التحليل والآخر طريق التركيب اما التحليل فانه متى فرضت لنا
مسألة ما قلنا نزلها منزلة الشئ المطلوب انه موجود ثم نفصه
الى شئ قد تقدم برهانه فاذا تبين لنا قلنا انه قد وجد المطلوب
بالتحليل واما التركيب فانه ان يُبتدا باشيء معروفة ثم
تركب الى ان يوجد الشئ المطلوب فعند ذلك يكون المطلوب
قد تبين بالتركيب وان قد اخبرنا بهذا فلنصير الى مطلوبنا
على ما وصفنا ووعدنا . . يريد بذلك ان يبين ما وعدنا
هنا في سائر الاشكال التي ياتي بها اوقليدس في هذه المقالة
الثانية . .

summa eorum spatio GZ aequalis est, quod spatium ex eo, quod iam demonstrauius, rectis A , BG comprehenditur.

Ergo iam effecimus, spatium rectis A , BG comprehensum summae spatiorum, quae recta A et singulis partibus BD , DE , EG comprehenduntur, aequale esse. Q. n. e. d.

Additamentum. Exemplificatio huius propositionis per numeros.

Sit linea A 6, linea BG 10, sitque BD 2, DE 3, GE 5. Manifestum est, esse $6 \times 10 = 60$, quae aequalia sunt summae, quae ex 2 et 3 et 5 sexies multiplicatis fit, quoniam $6 \times 2 = 12$, $6 \times 3 = 18$, $6 \times 5 = 30$, quorum numerorum summa est 60.

Heron dixit: Fieri non potest, ut haec propositio demonstretur nisi duabus rectis simul delineatis; ceterae autem propositiones una tantum recta delineata demonstrari possunt. Fieri etiam potest, ut una linea data duas rationes ingrediamur, quarum altera est analytica, altera synthetica.

Analysis autem ratio haec est. Quaestione aliqua nobis proposita dicimus: quod quaeritur iam inuentum supponimus et deinde in rem iam antea demonstratam dissoluimus. Re nobis demonstrata, quod quaeritur, per analysim inuentum esse dicimus.*)

In synthesi a rebus notis incipientes ratione componendi utimur, donec inuentum sit, quod quaeritur. Hoc modo demonstratio eius quod quaeritur uia synthetica perficitur.**)

His rebus explicatis, quae quaerimus, secundum dicta promissaque nostra adgrediamur.

Hoc dicit, se, quae hic promiserit, in reliquis Euclidis propositionibus huius libri secundi demonstraturum.

*) Cfr. Euclid. uol. IV p. 364, 18 sqq.

**) Cfr. Euclid. uol. IV p. 366, 1 sqq.

الشكل الثاني من المقالة الثانية

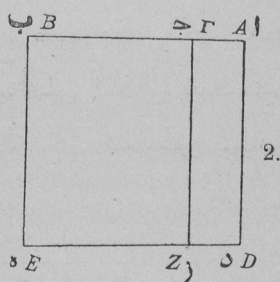
كل خط مستقيم يُقسم باتسام كم كانت فان¹ مربع الخط
كله مساو لجماعة السطوح التي يحيط بها الخط كله مع كل
واحد من اقسامه مثاله ان خط \overline{AB} قد قُسم على \overline{C} بقسمين فاقول
ان مربع خط \overline{AB} مساو لجموع السطوح اللذين يحيط بهما خط
 \overline{AB} وكل واحد من خطي \overline{AC} \overline{CB} برهانه انا نعمل على خط \overline{AB}
سطحاً مربعاً قائم الزوايا كما بين عمله ببرهان مه من \overline{A} وليكن
مربع \overline{BD} ونُخرج من نقطة \overline{C} خطاً موازياً لخطي \overline{AD} \overline{BE} كما بين
اخرجه ببرهان لا من \overline{A} وليكن خط \overline{CZ} فسطحاً از جه متوازي
الاضلاع اما سطح \overline{DC} فيحيط [به] خطاً \overline{DA} \overline{AC} وسطح \overline{CB} يحيط به
 \overline{DC} \overline{CB} وخط \overline{CZ} مثل خط \overline{AD} وخط \overline{AD} مثل خط \overline{AB} فجموع سطحي
 \overline{DC} \overline{CB} يحيط بهما خط \overline{AB} وكل واحد من خطي \overline{AC} \overline{CB} وجموع
سطحي \overline{DC} \overline{CB} مساو لمربع \overline{DB} الكائن من خط \overline{AB} فقد تبين
ان المربع الكائن من خط \overline{AB} مساو لجموع السطوح اللذين
يحيط بهما خط \overline{AB} وكل واحد من خطي \overline{AC} \overline{CB} وذلك ما اردنا
ان نبين .: مثاله من الاعداد نفرض خط \overline{AB} عشرة من العدد
وقد قُسم على نقطة \overline{C} بقسمين فصار \overline{AC} ثلاثة من العدد وخط
 \overline{CB} سبعة فمن البين ان مضروب \overline{AB} الذي هو عشرة في مثله
مساو للذي يجتمع من ضرب \overline{AB} الذي هو عشرة في كل واحد
من ثلاثة وسبعة لان عشرة في مثلها مائة وعشرة في ثلاثة ثلاثون وفي
سبعة سبعون وجموعهما مائة وذلك ما اردنا ان نبين .: قال ايرن^{26 r.}
مثال ذلك ان نفرض الخط المستقيم خط \overline{AB} ونقسمه قسمة كيف

Propositio II libri secundi.

Si recta linea in quotlibet¹⁾ partes diuiditur, quadratum²⁾ lineae totius aequale est summae spatiorum, quae tota linea et singulis partibus comprehenduntur.

Exemplificatio. Linea AB in puncto G in duas partes diuisa sit. Dico, quadratum lineae AB aequale esse summae spatiorum, quae linea AB et utraque linea AG , GB comprehenduntur.

Demonstratio. In linea AB ex I, 45 quadratum construimus, quod sit quadratum BD , et a puncto G lineam lineis AD , BE parallelam ducimus, quae quo modo ducenda sit, in I, 31 demonstrauius, sitque linea GZ ; itaque duo spatia AZ , GE parallelogramma sunt. Et spatium DG lineis DA , AG , spatium ZB [lineis] ZG , GB comprehenditur. Est autem $GZ = AD$, $AD = AB$. Summa igitur duorum spatiorum DG , ZB linea AB et utraque linea AG , GB comprehenditur, et summa duorum spatiorum DG , ZB aequalis est quadrato DB in linea AB descripto.



Ergo iam demonstratum est, quadratum rectae AB aequale esse summae duorum spatiorum, quae linea AB et utraque linea AG , GB comprehenduntur. Q. n. e. d.

Exemplificatio per numeros. Supponimus, lineam AB esse 10, et in puncto G ita in duas partes diuisam esse, ut AG 3,

¹⁾ Apud Euclidem recta in duas quaslibet partes diuiditur. Cfr. Al-Tusi (p. 50–51): »Quadratum lineae rectae in uno puncto aut in pluribus punctis diuisae aequale est summae spatiorum eius et utriusque partis aut partium eius.« Demonstratio de linea in duas partes diuisa perfecta Al-Tusi addit: »Eodem modo res demonstratur, si partes plures quam duo sunt.«

²⁾ In margine: فان تلبين الخط في جميع اقسامه مثل تلبين في نفسه Laterculus lineae in omnes partes suas multiplicatae aequalis est laterculo lineae in se multiplicatae.



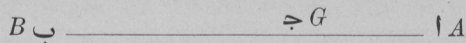
كانت على نقطة ج فنريد ان نبين ان مربع اب مساو للسطح
الذى يحيط به خطا اب ب ج مع السطح الذى يحيط به خطا اب
ا ج ان يتوهم خط اب خطين متساويين احدهما منقسم
والآخر غير منقسم فون البين ان الخطين يكونان متساويين
فيكون السطح الذى يحيط به هذان الخطان المتساويان مساويًا
لمربع احدهما فليكن مساويًا لمربع اب فيما بنا ببرهان ا من
ب يكون مجموع السطحين الكائنين من الخط الذى لم يقسم مع
اقسام ا ج مساويًا للسطح الذى يحيط به الخط الذى لم يقسم
وخط اب ومربع اب مساو لذلك السطح كما بينّا والخط الذى
لم يقسم مساو لخط اب كما وصفنا فالسطحان اللذان يحيط بهما
خط اب وكل واحد من تسمى ا ج مساويان لمربع
خط اب وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل الثالث من المقالة الثانية

كل خط يُقسم بقسمين اى قسمين كانا فان¹ السطح
الذى يحيط به الخط كله واحد القسمين مساو للسطح الذى
يحيط به قسما الخط مع مربع ذلك القسم مثاله ان خط اب قد
تُسم بقسمين على نقطة ج فاقول ان السطح الذى يحيط به خط
اب وقسم ب ج مساو للسطح الذى يحيط به قسما ا ج مع مربع
ج ب برهانه انا نعمل على خط ج ب سطحًا مربعًا كما بين عمله
ببرهان مه من ا وليكن مربع ج ه ونُخرج من نقطة ا خطًا
موازيًا لخط ج ب كما بين ببرهان لا من ا وليكن خط ان ونُخرج

GB 7 fiat. Manifestum est, AB , quae 10 sit, in se multiplicatam aequalem esse summae, quae efficiatur AB , hoc est 10, ter et septies multiplicata; nam $10 \times 10 = 100$ et $3 \times 10 = 30$, $7 \times 10 = 70$, quorum summa est 100. Q. n. e. d.

Heron dixit: Ratio huius exemplificationis haec est. Rectam AB propositam in quaslibet partes in puncto G diuidimus. Demonstrare uolumus, quadratum [rectae] AB aequale esse spatio, quod comprehendunt duae lineae AB , BG , addito spatio duabus rectis AB , AG comprehenso. Iam si lineam AB duabus lineis inter se aequalibus aequalem animo finxerimus, alteri diuisae, alteri non diuisae, [dico] manifestum esse, quoniam duae lineae inter se aequales sint, spatium, quod hae duae lineae inter se aequales comprehendant, quadrato alterius aequale esse; sit igitur quadrato [lineae] AB aequale. Iam ex II, 1 summa duorum spatiorum lineae non diuisae et partium AG , GB aequalis est spatio, quod comprehendunt linea non diuisa et linea AB . Et quadratum [lineae] AB huic spatio aequale est, ut demonstrauius. Linea autem non diuisa ex eo, quod descripsimus, lineae AB aequalis est. Ergo duo spatia, quae comprehendunt linea AB et utraque pars AG , GB , quadrato lineae AB aequalia sunt. Q. n. e. d.



Propositio III libri secundi.

Si linea utcumque in duas partes diuiditur, spatium¹⁾, quod tota linea et alterutra pars eius comprehendunt, aequale est spatio, quod duae partes lineae comprehendunt, et quadrato illius partis.

فان تلبين الخط في احد القسمين مثل تلبين ذلك القسم¹⁾
في نفسه واحد القسمين في الاخر مع

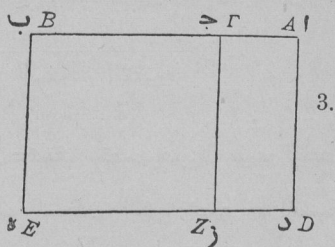
Laterculus lineae in alteram partem multiplicatae aequalis est laterculo huius partis in se multiplicatae et alterius partis in alteram.

خط هـ على الاستقامة وننزل انه لقي خط ا د على نقطة د فيمن
الظاهر ان سطح ا ه متوازي الاضلاع وهو مساو لسطحي ا ز ب المتوازيي
الاضلاع لكن سطح ا ز يحيط به خطا ا ج جز وخط ج ز مثل خط
ج ب لان سطح ز ب عمود مربعاً فسطح ا ز يحيط به خطا ا ج ج ب
وسطح ز ب هو مربع خط ج ب فالسطح الذي يحيط به خطا ا ج
ج ب مع المربع الكائن من خط ج ب مساو لسطح ا ه المتوازي
الاضلاع باسره لكن سطح ا ه يحيط به خطا ا ب ب ه وخط ب ه مساو
لخط ج ب لان سطح ب ز عمود مربعاً فسطح ا ه باسره يحيط به خطا
ا ب ب ه فقد تبين ان السطح الذي يحيط به خطا ا ب ب ه مساو
للسطح الذي يحيط به قسما ا ج ج ب مع مربع ج ب وذلك ما اردنا
ان نبين .: مثاله⁽¹⁾ من الاعداد انا نفرض خط ا ب عشرة من
الاعداد ونقسمه على نقطة ج بقسمين يكون ا ج ثلاثة من العدد
وج ب سبعة ف ضرب ا ب الذي هو عشرة في ب ج الذي هو سبعة
يكون سبعين من العدد وهو مساو للجمع من ضرب ا ج الذي
هو ثلاثة في ج ب الذي هو سبعة ومن ضرب ج ب السبعة في نفسه
وذلك ان ا ج في ج ب احد و عشرون وخط ج ب في مثله تسعة
واربعون وجمعهما سبعون وذلك ما اردنا ان نبين .:
قال ايزن وبرهان هذا الشكل يتبين بلا صورة ببرهان الشكل
الاول من هذه المقالة فنفرض ان لنا خطين موضوعين وهما خطا
ا ب ج احدهما غير مقسوم وهو ب ج والآخر مقسوم على نقطة ج
وهو ا ب فين البين انه يكون السطح الذي يحيط به الخط غير
المنقسم وخط ا ب مساوياً لجمع السطوح التي يحيط بها الخط

Exemplificatio. Linea AB in puncto G in duas partes diuiditur. Dico, spatium, quod linea AB et pars [eius] BG comprehendunt, aequale esse spatio, quod duae partes AG , GB comprehendunt, et quadrato [lineae] GB .

Demonstratio. In linea GB ex I, 45 quadratum construimus, quod sit quadratum GE . A puncto A ex I, 31 lineam lineam GZ parallelam ducimus, scilicet lineam AD , et lineam EZ in directum producimus, quam in puncto D in lineam AD incidere supponimus.

Manifestum est, spatium AE parallelogrammum esse, et duobus parallelogrammis AZ , ZB aequale est. Sed spatium AZ lineis AG , GZ comprehenditur, et $GZ = GB$, quoniam spatium ZB quadratum



constructum est; spatium AZ igitur lineis AG , GB comprehenditur. Et spatium ZB quadratum lineae GB est; quare spatium lineis AG , GB comprehensum et quadratum rectae GB toti parallelogrammo AE aequalia sunt. Sed spatium AE lineis AB , BE comprehenditur, et $BE = GB$, quoniam spatium BZ quadratum constructum est; itaque totum spatium AE lineis AB , BG comprehenditur. Ergo iam demonstrauius, spatium rectis AB , BG comprehensum aequale esse spatio, quod duae partes AG , GB comprehendunt, et quadrato GB . Q. n. e. d.

Exemplificatio per numeros. Supponimus, lineam AB esse 10 et in puncto G ita in duas partes diuisam, ut sit AG 3, GB 7. Itaque [linea] AB , quae 10 est, cum BG , quae 7 est, multiplicata fit 70, qui numerus aequalis est summae, quae efficitur [linea] AG , quae 3 est, cum GB , quae 7 est, multiplicata et GB , quae 7 est, in se multiplicata, quoniam $AG \times GB = 21$, et linea GB in se multiplicata 49, et summa horum numerorum 70 est. Q. n. e. d.

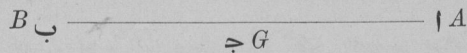
1) Supra scriptum: زيادة

غير المنقسم واتسام الخط المنقسم اعني بالاقسام تسمى اج جب
ولكن الخط غير المنقسم مساو لخط جب⁽¹⁾ فالسطح الذي يحيط به
الخط غير المنقسم وخط جب مساو لمربع خط جب⁽¹⁾ فادًا السطح
الذي يحيط به خطا اب ب مساو للسطح الذي يحيط به خط
(خطا Sc) اج جب مع مربع خط جب وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل الرابع من المقالة الثانية

كل خط يُقسم بقسمين قسمةً كيف وقعت فان⁽²⁾ مربع الخط
كله مساو لمربعي قسمة مع ضعف السطح الذي يحيط به قسما
الخط مثالة ان خط اب قُسم بقسمين على نقطة ج فاقول ان مربع
خط اب مساو لمربعي قسمة اج جب مع ضعف السطح الذي يحيط
به قسما اج جب برهانه انا نعمل على خط اب سطحًا مربعًا كما
بيّن عمله ببرهان مه من ا وليكن مربع ادهب وخرج قطر [ب] اد
وخط جح موازيا [ل] خطي اد به كما بيّن اخراجه ببرهان لا من
ا وليقطع قطر بد على نقطة ز ونحيز على نقطة ز خطا موازيا
لخطي اب ده بحسب ما استشهدنا وهو خط طك فلان خط بد
قد اجيز على خطي اد جح المتوازيين فبحسب برهان يط من ا
تكون زاوية جرب الخارجة مساوية لزاوية ادز الداخلة ولان مثلث
ادب متساوي الساقين فبحسب برهان ه من ا تكون زاوية ادب
مساوية لزاوية ادب والاشياء المساوية لشي [واحد] فهي متساوية
فزاوية جرب مساوية لزاوية جبز فبحسب برهان و من ا يكون
ضلع جب مثل ضلع جز ولان سطح جك متوازي الاضلاع فبحسب

Heron dixit:*) Demonstratio huius propositionis per demonstrationem primae huius libri propositionis nulla figura eget. Supponimus enim, nobis esse duas lineas datas AB , BG , alteram BG non diuisam, alteram AB in puncto G diuisam. Manifestum est, spatium linea non diuisa et linea AB comprehensum aequale esse summae spatiorum, quae comprehendunt linea non diuisa et partes lineae diuisae, h. e. duae partes AG , GB . Sed linea non diuisa lineae GB aequalis est; quare spatium, quod linea non diuisa et linea GB comprehenditur, quadrato lineae GB aequale est. Ergo spatium lineis AB , BG comprehensum spatio, quod comprehendunt lineae AG , GB , et quadrato lineae GB aequale est. Q. n. e. d.



Propositio IV libri secundi.

Si linea utcumque in duas partes diuiditur, quadratum²⁾ lineae totius aequale est duobus quadratis duarum partium eius et duplo spatio duabus partibus lineae comprehenso.

Exemplificatio. Linea AB in puncto G in duas partes diuiditur. Dico, quadratum lineae AB aequale esse duobus quadratis duarum partium AG et GB et duplo spatio duabus partibus AG , GB comprehenso.

Demonstratio. In linea AB ex I, 45 quadratum construimus, quod sit quadratum $ADEB$. Diametrum BD ducimus et ex I, 31 lineam GH duabus lineis AD , BE parallelam, quae

*) Schol. Elem. II nr. 24 p. 230, 13 sqq.

¹⁻¹⁾ Haec uerba in codice repetita.

²⁾ In margine est: فان تلبين الخط في مثله مثل تلبين كل
تسم في نفسه واحدهما في الاخر مرتين

Laterculus lineae in se multiplicatae aequalis est laterculo singularum partium in se multiplicatarum et alterius in alteram bis multiplicatae.

برهان لد من ا يكون خط جز مثل خط ب ك وخط ج ب مثل خط
ك ز وقد كُنّا بيّنا ان خط ج ب مثل خط ج ز والاشياء المساوية
لشي واحد فهي متساوية فخط ز ك مثل خط ج ز فهو مثل خط
ك ب فالاضلاع الاربعة ج ب ج ز ك ب متساوية فسطح ج ك
متساوي الاضلاع قائم الزوايا لان زاوية ج القائمة مثل زاوية ك
القائمة فزاويتا ب ز كل واحدة منهما قائمة وذلك بين ببرهان لد
من ا فسطح ج ك هو مربع خط ج ب ولان ضلع ا ب مثل ضلع ب ه
وخط ج ب مثل خط ك ب فاذا اسقطنا من المتساوية متساوية فان
الذي يبقى مساو فخط ا ج مثل ه ك لكن بحسب برهان لد من ا
يكون ا ج مثل ط ز وخط ك ه مثل خط ز ح وخط ط ز مثل خط
ح ز وخط ط ز يُوازي خط د ح وخط ز ح يُوازي خط د ط فسطح ط ح
متساوي الاضلاع قائم الزوايا وهو مساو لمربع خط ا ج فسطحا ط ح
ج ك هما مربعا خطي ا ج ب ولان سطح ا ه متوازي الاضلاع وعلى
قطره سطحان متوازي الاضلاع فبحسب برهان ح من ا يكون
السطحان اللذان عن جنبتي قطر ب د المتممات متساويين فسطح
ا ز مثل سطح ه ز لكن سطح ط ج يحيط به خطا ا ج ج ز وخط ج ز
مثل خط ج ب فسطح ا ز يحيط به خطا ا ج ب فضعف السطح
الذي يحيط به خطا ا ج ب مساو لمجموع سطحَي ا ز ه فمربع ا ه
باسره مساو لمربعي قسما ا ج ب ولضعف السطح الذي يحيط به
قسما ا ج ب لكن مربع ا ه هو مربع خط ا ب فقد تبين ان مربع ^{27 r}
خط ا ب مساو لمربعي قسما ا ج ب ولضعف السطح الذي يحيط
به خطا ا ج ب وذلك ما اردنا ان نبين ومثاله ¹ من الاعداد ان

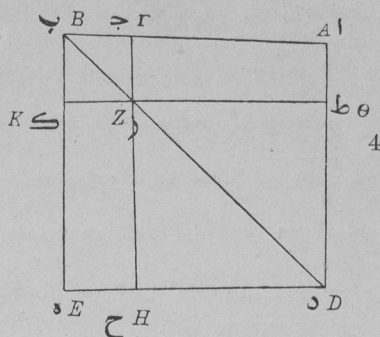
diametrum BD in puncto Z secet. Per punctum Z eo modo, quo demonstrauimus [I, 31], lineam ΘK duabus lineis AB , DE parallelam ducimus. Iam quoniam linea BD in duas lineas inter se parallelas AD , GH ducta est, ex I, 29 angulus exterior GZB angulo interiori ADZ aequalis est. Et quoniam triangulus ADB aequicrurius est, ex I, 5 erit $\angle ABD = \angle ADB$. Quae autem eidem aequalia sunt, inter se sunt aequalia; itaque $GZB = GBZ$. Quare ex I, 6 $GB = GZ$. Quoniam autem spatium GK parallelogrammum est, erit ex I, 34 $GZ = BK$, $GB = KZ$. Sed iam demonstrauimus, esse $GB = GZ$; et quae eidem aequalia sunt, inter se sunt aequalia; quare $ZK = GZ$, quae lineae KB aequalis est. Itaque quattuor latera GB , GZ , ZK , KB inter se aequalia sunt, et spatium GK aequilaterum. Idem autem rectangulum est, quia ex I, 34 angulus G rectus angulo K recto aequalis et uterque angulus B , Z rectus est*). Ergo spatium GK quadratum est lineae GB . Iam quoniam latus AB lateri BE aequale est et linea GB lineae KB aequalis, aequali ab aequali subtracto, quae relinquuntur, aequalia sunt; quare $AG = EK$. Sed ex I, 34 $AG = \Theta Z$, $KE = ZH$; quare $\Theta Z = HZ$. Uerum etiam linea ΘZ lineae DH , linea ZH lineae $D\Theta$ parallela est; itaque spatium ΘH aequilaterum et rectangulum est. Est autem quadrato lineae AG aequale; quare duo spatia ΘH , GK quadrata sunt duarum linearum AG , GB . Et quoniam spatium AE parallelogrammum est, et circum diametrum eius constructa sunt duo parallelogramma, ex I, 43 duo supplementa parallelogramma in utraque parte diametri BD posita inter se aequalia sunt; spatium igitur AZ spatio ZE aequale est. Spatium autem ΘG duae lineae AG , GZ comprehendunt, et $GZ = GB$; spatium AZ igitur duabus lineis AG , GB comprehenditur. Duplum igitur spatium duabus lineis AG , GB comprehensum aequale est summae duorum spatiorum

1) Supra scriptum: زيادة; Additamentum.

*) Clarius Euclides p. 126, 13 sqq.: $\angle B + G = 2R$ (I, 29), $\angle B = R$, ergo etiam $\angle G = R$, et ex I, 34 etiam $\angle K$ et Z recti.

نفرض خط \overline{AB} عشرة من العدد ونقسمه على نقطة \overline{C} بقسمين
وليكن \overline{AC} سبعة و \overline{CB} ثلاثة ف ضرب \overline{AB} في مثله مائة وهو مساو
لضرب \overline{AC} الذي هو سبعة في مثله وهو تسعة واربعون ولضرب \overline{CB}
الذي هو ثلاثة في مثله وهو تسعة و [الضعف] المجتمع من ضرب \overline{AC}
السبعة في \overline{CB} الثلاثة وهو اثنان واربعون فهو مائة وذلك ما اردنا
ان نبين : . واما البرهان على هذا الشكل من غير صورة على
مذهب ايرن على طريق الحد فنطلب هل يتحد المربع الكائن من
خط \overline{AB} الى مجموع المربعين الكائنين من \overline{AC} و \overline{CB} مع ضعف
السطح الذي يحيط به خطا \overline{AC} و \overline{CB} فلان خط \overline{AB} قد انقسم الى
خطي \overline{AC} و \overline{CB} فبرهان B من B يتحد المربع الكائن من خط
 \overline{AB} الى مجموع السطحين اللذين يحيط باحدهما خطا \overline{BA} و \overline{AC}
وبالآخر خطا \overline{AB} و \overline{CB} لانه مثلهما وهذان السطحان يتحلان
الى برهان شكل \overline{C} من B وذلك لان السطح الذي يحيط به
خطا \overline{AB} و \overline{AC} مساو للسطح الذي يحيط به خطا \overline{BA} و \overline{CA} مع مربع
 \overline{AC} والسطح (الذي يحيط¹) به خطا \overline{AB} و \overline{CB} مساو للسطح الذي
يحيط به خطا \overline{AC} و \overline{CB} مع مربع \overline{CB} فمجموع المربعين الكائنين
من خطي \overline{AC} و \overline{CB} مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا \overline{AC} و \overline{CB}
مساو لمجموع السطحين اللذين يحيط باحدهما خطا \overline{BA} و \overline{AC} وبالآخر
خطا \overline{AB} و \overline{CB} وقد كنا بينا ان مربع خط \overline{AB} مساو لهذين
السطحين فقد اخذ المربع الكائن من خط \overline{AB} الى مجموع
المربعين الكائنين من خطي \overline{AC} و \overline{CB} مع ضعف السطح الذي
يحيط به خطا \overline{AC} و \overline{CB} واستويا وذلك ما اردنا ان نبين : .

AZ , ZE , et totum quadratum AE aequale est duobus quadratis partium AG , GB et duplo spatio duabus partibus AG , GB comprehenso. Quadratum autem AE quadratum est lineae AB . Ergo iam demonstratum est, quadratum lineae AB aequale esse duobus quadratis duarum partium AG , GB et duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso Q. n. e. d.



Exemplificatio per numeros. Supponimus, lineam AB esse 10, eamque in puncto G ita diuidimus, ut sit AG 7, GB 3. AB in se multiplicata = 100, quod aequale est lineae AG siue 7 in se multiplicatae, hoc est 49, cum linea GB siue 3 in se multiplicata, hoc est 9, et duplo lineae AG siue 7 in GB siue 3 multiplicatae, hoc est 42. Q. n. e. d.

Si hanc propositionem nulla figura adhibita ex ratione Heronis uia analytica demonstrare uoluerimus, quaerendum, quo modo quadratum lineae AB resoluatur in summam duorum quadratorum [linearum] AG , GB et in spatium duabus lineis AG , GB comprehensum bis sumptum.

Quoniam linea AB in duas lineas AG , GB diuisa est, ex II, 2 quadratum lineae AB dissoluitur in summam spatiorum, quorum alterum lineis BA , AG comprehenditur, alterum lineis AB , BG , quoniam illa his duabus aequalis est. Iam ex II, 3 haec duo spatia hoc modo resoluuntur. Quoniam spatium lineis AB , AG comprehensum aequale est spatio lineis BG , GA comprehenso cum quadrato AG , et spatium lineis AB , BG comprehensum spatio lineis AG , GB comprehenso cum quadrato GB , summa quadratorum linearum AG , GB addito duplo spatio

¹⁻¹⁾ Uerba male repetita.



وأما على طريق التركيب فنبدأ الآن فنركب من حيث انتهى بنا الحل فنقول ان بحسب برهان ج من ب فان السطح الذي يحيط به خطا ب ج د مع مربع ا ج مساو للسطح الذي يحيط به خطا ب ا ا ج وكذلك السطح الذي يحيط به خطا ا ج ب مع مربع ب ج مساو للسطح الذي يحيط به خطا ا ب ب ج (مع المربع الكائن من خط ب ج) فقد تركب المربعان الكائنان من خطي ا ج ب مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا ا ج ب وساويا السطحين اللذين يحيط باحدهما خطا ب ا ا ج وبالاخر خطا ا ب ب ج وهذان السطحان يتركبان ويساويان المربع الكائن من خط ا ب بحسب برهان ب من ب فمجموع المربعين الكائنين من خطي ا ج ب مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا ا ج ب قد تركب وساوى باجمعة المربع الكائن من خط ا ب وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل الخامس من المقالة الثانية

كل خط مستقيم يُقسم بقسمين متساويين ويُقسم ايضاً بقسمين مختلفين فان¹⁾ السطح الذي يحيط به القسمان المختلفان مع

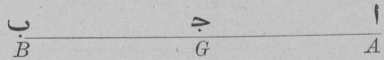
¹⁾ In margine est: فان تلبين احد المختلفين في الاخر وفضل نصف

الخط على الاقصر في مثله هو مثل تلبين نصف الخط في مثله ع

Laterculus alterius partium inaequalium in alteram multiplicatae et partis, qua dimidea lineae breuiorem excedit, in se multiplicatae aequales sunt laterculo dimidia lineae in se multiplicatae.

Al-Tusi (pag. 52): »Si linea recta in duas partes aequales et in duas partes inaequales diuiditur, spatium alterius partis in alteram multiplicatae una cum quadrato sectionis inter dimidiam partem lineae et complementum alterius partis dimidia aequale est quadrato dimidia partis eius.«

lineis AG , GB comprehenso aequalis est summae spatiorum, quorum alterum lineis BA , AG , alterum lineis AB , BG comprehenditur. Sed iam demonstrauius, quadratum lineae AB his duobus spatiis aequale esse. Ergo quadratum lineae AB resolutum est in summam quadratorum linearum AG , GB et in spatium lineis AG , GB comprehensum bis sumptum, et haec duo inter se aequalia sunt. Q. n. e. d.



Iam finita analysi ratione synthetica componere incipimus. Dicimus igitur, ex II, 3 spatium duabus lineis BG , GA comprehensum cum quadrato [lineae] AG aequale esse spatio duabus lineis BA , AG comprehenso. Eodem modo spatium duabus lineis AG , GB comprehensum cum quadrato [lineae] BG aequale est spatio duabus lineis AB , BG comprehenso. (et quadrato lineae BG .)*) Itaque duo quadrata duarum linearum AG , GB cum duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso aequalia sunt duobus spatiis, quorum alterum duabus lineis BA , AG , alterum duabus lineis AB , BG comprehenditur. Verum haec duo spatia coniuncta ex II, 2 quadrato lineae AB aequalia sunt. Ergo summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GB cum duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso aequalis est quadrato lineae AB . Q. n. e. d.**)

Propositio V libri secundi.

Si recta linea in duas partes inter se aequales et rursus in duas inaequales diuiditur, spatium¹⁾ duabus lineis inaequalibus comprehensum una cum quadrato lineae inter duo puncta duarum sectionum positae aequale est quadrato dimidiaee lineae.

Exemplificatio. Linea recta AB in puncto G in duas

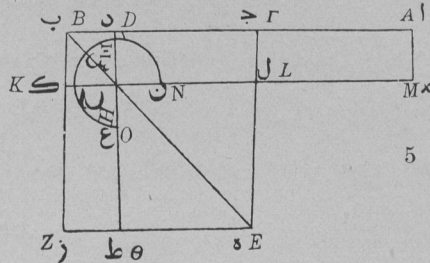
*) Verba et — BG errore nescio quo addita sunt.

**) Porisma deest ut in P. m. 1 et in fragmento The Oxyrhynchus papyri I p. 58.

مربع الخط الذي بين نقطتي القسمين مساو لمربع نصف الخط
مثاله ان خط \overline{AB} المستقيم قسم بقسمين متساويين على نقطة \overline{C}
وبقسمين مختلفين على نقطة \overline{D} فاقول ان السطح الذي يحيط به
قسما \overline{AD} مع مربع \overline{CD} مساو لمربع \overline{CB} برهانه انا نعمل على
خط \overline{CB} سطحاً مربعاً قائم الزوايا كما بين ببرهان \overline{me} من \mathbf{a}
وليكن مربع \overline{CZ} ونخرج قطر \overline{BE} ونخرج من نقطة \overline{D} خطاً موازياً
لضلعي \overline{CE} \overline{BZ} كما بيننا اخراجه ببرهان \mathbf{la} من \mathbf{a} ¹⁾ ونحيز على \mathbf{u} .
نقطة \overline{H} خط \overline{CH} موازياً لخط \overline{BA} كما بيننا اخراجه ببرهان
 \mathbf{la} من \mathbf{a} ¹⁾ ونخرج من نقطة \overline{A} خطاً موازياً لخطوط \overline{CD} \overline{CH} \overline{BK}
يلقى خط \overline{KL} وننزل انه لقيمة على نقطة \overline{M} كما بيننا اخراجه
ببرهان \mathbf{la} من \mathbf{a} ونبين كما بيننا في شكل \overline{D} من \mathbf{b} وبمثل ما
استشهدنا فيه من الاشكال ان سطح \overline{DK} لسطح مربعان قائما
الزوايا وهما على قطر \overline{BE} فحسب برهان \mathbf{bc} من \mathbf{a} فان سطح \overline{CH}
المتتم مثل سطح \overline{CZ} المتتم وناخذ سطح \overline{DK} مشتركاً فسطح
 \overline{JK} باسره مساو لسطح \overline{DZ} باسره وسطح \overline{JK} مثل سطح \overline{JM}
لانهما على قاعدتين متساويتين وهما \overline{BL} \overline{LM} وبيين خطيين
متوازيين وهما \overline{KM} \overline{AB} وذلك بين ببرهان \mathbf{lo} من \mathbf{a} فسطح \overline{JM}
اذا مساو لسطح \overline{DZ} لان الاشياء المساوية لشي واحد تكون
متساوية وناخذ سطح \overline{DL} مشتركاً فسطح \overline{MJ} باسره مساو لسطح
 \overline{NS} لكن سطح \overline{MD} يحيط به خطا \overline{AD} \overline{DC} وخط \overline{CH} مثل
خط \overline{DB} لان سطح \overline{DK} مربع قائم الزوايا فسطح \overline{MD} يحيط به

¹⁻¹⁾ Supra in margine addita sunt haec uerba.

partes inter se aequales et in puncto D in duas partes inaequales diuidatur. Dico, spatium duabus partibus AD , DB comprehensum una cum quadrato GD aequale esse quadrato GB .



Demonstratio. In linea GB ex I, 45 spatium quadratum rectangulum construimus, quod sit quadratum GZ . Diametro BE ducta a puncto D ex I, 31 lineam duobus lateribus GE , BZ parallelam ducimus et ex I, 31 per punctum H lineam $KHLM$ lineae BA parallelam ducimus et a puncto A ex I, 31 lineam ducimus lineis GL , DH , BK parallelam, quae in lineam KLM incidit; supponimus, illam in eam in puncto M incidisse. Iam eodem modo, quo in II, 4, et ex iisdem propositionibus, quibus in illa propositione usi sumus, demonstrabimus, duo spatia DK , $LΘ$ duo quadrata esse. Et circum diametrum BE posita sunt; quare ex I, 43 supplementum GH supplemento HZ aequale est. Itaque spatio DK communi sumpto totum spatium GK toti spatio DZ aequale erit. Et $GK = GM$, quia in duabus basibus inter se aequalibus KL , LM et inter duas lineas inter se parallelas KM , AB posita sunt, quod in I, 36 demonstratum est. Spatium GM igitur spatio DZ aequale est, quia, quae eidem aequalia sunt, inter se aequalia sunt. Quare spatio DL communi sumpto totum spatium MD gnomoni $NΞO$ *) aequale erit. Sed spatium MD duae lineae AD , DH comprehendunt, et $DH = DB$, quoniam spatium DK quadratum est; itaque duae lineae AD , DB spatium MD comprehendunt. Gnomon $NΞO$ igitur spatio duabus lineis AD , DB comprehenso aequalis est. Et

*) Itaque in gnomone eadem litterae sunt, quas coniectura restituit Gregorius, cum in codd. Graecis sit $MNΞ$ (Eucl. I p. 131 not.). Sed Al-Tusi $MNΞ$ habet.

خطا $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ فعلم $\overline{نسع}$ مساو للذى يحيط به خطا $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ ومربع $\overline{هح}$ مساو لمربع خط $\overline{جد}$ فمربع $\overline{جز}$ باسره مساو لعلم $\overline{نسع}$ وللمربع $\overline{هح}$ لكن مربع $\overline{جز}$ هو مربع خط $\overline{جب}$ فالسطح الذى يحيط به قسما $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مع مربع خط $\overline{جد}$ الذى بين العلامتين مساو لمربع خط $\overline{جب}$ وذلك ما اردنا ان نبين .:

مثاله⁽¹⁾ من الاعداد نفرض $\overline{اب}$ عشرة من العدد وقسمى $\overline{اج}$ $\overline{دب}$ كل واحد منهما خمسة وقسم $\overline{اد}$ سبعة فيبقى $\overline{دب}$ ثلاثة فيحصل $\overline{جد}$ اثنين فمن البين ان الجتمع من ضرب قسم $\overline{جب}$ في مثله خمسة وعشرون وهو مساو للذى يجتمع من ضرب $\overline{اد}$ في $\overline{دب}$ وذلك احد وعشرون ومن ضرب $\overline{جد}$ في مثله وذلك اربعة وجموعهما خمسة وعشرون وذلك ما اردنا ان نبين .: واما على مذهب ايرن في برهان هذا الشكل بالتحليل فمن اجل انا نطلب ان نعلم هل السطح الذى يحيط به قسما $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مع مربع خط $\overline{جد}$ مساو لمربع خط $\overline{جب}$ فلناخذ خطين قد قسم احدهما باقسام وهو خط $\overline{اد}$ على نقطة $\overline{ج}$ والآخر لم يقسم وهو خط $\overline{دب}$ فكبس برهان $\overline{ا}$ من $\overline{ب}$ يكون السطح الذى يحيط به خطا $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مساويا لجموع السطحين اللذين يحيط بهما خط $\overline{بد}$ وقسما $\overline{اج}$ $\overline{دب}$ فلان $\overline{اج}$ مثل $\overline{دب}$ فان مجموع السطحين اللذين يحيط بهما خطا $\overline{جب}$ $\overline{بد}$ وخطا $\overline{جد}$ $\overline{دب}$ مساو للسطح الذى يحيط به خطا $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ فنقد بقى لنا مربع $\overline{جد}$ فنجعله مشتركا فيكون مجموع السطحين اللذين يحيط بهما $\overline{جب}$ $\overline{بد}$ وخطا $\overline{جد}$ $\overline{دب}$ مع مربع $\overline{جد}$ مساويا للسطح الذى يحيط به خطا $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مع مربع $\overline{جد}$ لكن السطح

quadratum EH quadrato lineae GD aequale, totum autem quadratum GZ gnomoni $N\Xi O$ cum quadrato EH aequale est. Sed quadratum GZ quadratum est lineae GB . Ergo spatium duabus partibus AD , DB comprehensum una cum quadrato lineae GD inter duas sectiones positae quadrato lineae GB aequale est. Q. n. e. d.

Exemplificatio per numeros.*) Supponimus AB esse 10, utramque partem AG , GB 5, partem AD 7, ita ut relinquatur $DB = 3$, et GD 2 fiat. Manifestum est, partem GB in se multiplicatam esse 25. Quod aequale est summae, quae efficitur parte AD in DB multiplicata, hoc est 21, et lineae GD in se multiplicatae, hoc est 4, quorum summa 25. Q. n. e. d.

Iam si ratione Heronis uia analytica hanc propositionem demonstrare uoluerimus, quoniam quaerimus, sitne spatium duabus partibus AD , DB comprehensum una cum quadrato lineae GD quadrato lineae GB aequale, duas lineas sumamus, quarum altera AD in puncto G diuisa est, altera DB non diuisa. Ex II, 1 spatium duabus lineis AD , DB comprehensum aequale est summae duorum spatiorum linea BD et duabus partibus AG , GD comprehensorum. Quoniam $AG = GB$, summa duorum spatiorum, quae duabus lineis GB , BD et duabus lineis GD , DB comprehenduntur, spatio duabus lineis AD , DB comprehenso aequalis erit. Restat quadratum GD , quo communi sumpto summa duorum spatiorum lineis GB , BD et lineis GD , DB comprehensorum una cum quadrato GD spatio duabus lineis AD , DB comprehenso una cum quadrato GD aequalis est. Uerum spatium duabus lineis GD , DB comprehensum una cum quadrato GD ex II, 3 aequale est spatio duabus lineis BG , GD comprehenso; quare summa duorum spatiorum, quorum alterum duabus lineis BG , GD , alterum duabus lineis GB , BD comprehenditur, aequalis est spatio duabus lineis AD ,

*) Cfr. Schol. II nr. 35.

1) Supra scriptum: زيادة

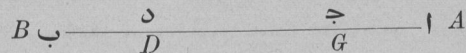
الذى يحيط به خطا $\overline{ج د}$ $\overline{د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ مساو للسطح الذى يحيط به خطا $\overline{ب ج د}$ وذلك ببرهان $\overline{ج م ن ب}$ فمجموع السطحين اللذين يحيط باحدهما خطا $\overline{ب ج د}$ وبالآخر خطا $\overline{ج ب د}$ مساو للسطح الذى يحيط به خطا $\overline{ا د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ لكن بحسب برهان $\overline{ب م ن ب}$ يكون مجموع السطحين اللذين يحيط بهما خطا $\overline{ج ب د}$ وخطا $\overline{ب ج د}$ مساويا لمربع خط $\overline{ج ب}$ فمربع خط $\overline{ج ب}$ اذن مساو للسطح الذى يحيط به قسما $\overline{ا د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ وذلك ما اردنا ان نبين فقد اخذ الى برهان $\overline{ب م ن ب}$ ونبدا الآن فنركب من حيث انتهى بنا الحلّ فبحسب برهان $\overline{ب م ن ب}$ فان السطح الذى يحيط به خطا $\overline{ج ب د}$ مع السطح الذى يحيط به خطا $\overline{ب ج د}$ $\overline{ج د}$ مثل مربع خط $\overline{ج ب}$ لكن بحسب برهان $\overline{ج م ن ب}$ يكون السطح الذى يحيط به خطا $\overline{ب ج د}$ مساويا للسطح الذى يحيط به خطا $\overline{ج د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ فمربع خط $\overline{ج ب}$ اذا مساو للسطحين اللذين يحيط باحدهما خط $\overline{ب ج د}$ $\overline{ب ج د}$ $\overline{ج د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ مساو لخط $\overline{ج ب}$ يكون السطح الذى يحيط به خطا $\overline{ا ج د}$ مع $\overline{ا د ب}$ يحيط به خطا $\overline{ا ج د}$ $\overline{ا د ب}$ مع مربع $\overline{ج د}$ وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل السادس من المقالة الثانية

اذا قُسم خطٌ مستقيمٌ بنصفين وزيده في طوله خطاً اخر مستقيماً فان²⁾ السطح الذى يحيط به الخط كله مع الزيادة والزيادة ومربع

¹⁾ Sic in codice.

DB comprehenso una cum quadrato *GD*. Sed ex II, 2 summa duorum spatiorum, quae duabus lineis *GB*, *BD* et duabus lineis *BG*, *GD* comprehenduntur, aequalis est quadrato lineae *GB*. Ergo quadratum lineae *GB* aequale est spatio duabus partibus *AD*, *DB* comprehenso una cum quadrato *GD*. Q. n. e. d. Itaque ad II, 2 resolutum est.



Iam inde, in quod resolutio nobis desiit, componere incipimus.

Ex II, 2 spatium duabus lineis *GB*, *BD* comprehensum, una cum spatio duabus lineis *BG*, *GD* comprehenso aequale est quadrato lineae *GB*.*) Sed ex II, 3 spatium duabus lineis *BG*, *GD* comprehensum aequale est spatio duabus lineis *GD*, *DB* comprehenso una cum quadrato *GD*; itaque quadratum lineae *GB* aequale est duobus spatiis, quorum alterum duabus lineis *GB*, *BD*, alterum duabus lineis *GD*, *DB* comprehenditur, una cum quadrato *GD*. Iam quoniam $AG = GB$, spatium duabus lineis *AG*, *DB* comprehensum una cum spatio (duabus lineis *BD*, *GD* comprehenso aequale erit spatio?) duabus lineis *AD*, *DB* comprehenso. Ergo spatium duabus lineis *AD*, *DB* comprehensum una cum quadrato *GD* aequale est quadrato lineae *GB*. Q. n. e. d.

Propositio VI libri secundi.

Si linea recta in duas partes aequales diuiditur, et in ea producta alia linea recta adiectur, spatium tota linea una cum

*) Debit dici: Ex II, 2 quadratum lineae *GB* aequale est spatio duabus lineis *GB*, *BD* comprehenso una cum spatio duabus lineis *BG*, *GD* comprehenso.

2) In margine: فان تلبين الخط مع الزيادة في الزيادة ونصف الخط في مثله ع في مثله مثل تلبين نصف الخط الاول مع الزيادة في مثله ع
Laterculus lineae cum adiecta in adiectam multiplicatae et dimidiae in se multiplicatae aequalis est laterculo dimidiae lineae ab initio datae cum adiecta in se multiplicatae.

نصف الخط الاول مساو لمربع نصف الخط مع الزيادة مثاله ان
نفرض الخط المستقيم خط \overline{AB} ونقسمه بنصفين \overline{A} [الى نقطة \overline{C}] ونزيد
فيه خط \overline{BD} ونريد ان نبين ان السطح الذي يحيط به خط \overline{AD}
 \overline{DB} مع مربع \overline{AD} [ب. ج. Scf.] مساو لمربع خط \overline{DB} برهانه انا نعمل
على خط \overline{CD} سطحًا مربعًا قائم الزوايا كما بين عمله ببرهان مه
من ا ونخرج قطر \overline{DE} ونتم خطوط الشكل على التاليف كما بيننا
في الاشكال المتقدمه فبحسب برهان \overline{H} من ا يكون سطح \overline{CZ}
مساويًا لسطح \overline{AC} لانهما متممان وبحسب برهان لو من ا يكون
سطح \overline{AC} مساويًا لسطح \overline{AK} لانهما على قاعدتين متساويتين
وهما \overline{C} \overline{K} وبين خطين متوازيين وهما \overline{AC} \overline{AB} فسطح \overline{CZ}
اذن مساو لسطح \overline{AK} وناخذ سطح \overline{CD} مشتركًا لجميع سطح
 \overline{AD} مساو لعلم \overline{NS} لكن سطح \overline{MD} يحيط به خط \overline{AD} \overline{DB} لان
 \overline{DB} مساو لخط \overline{DL} فاعلم اذن مساو للسطح الذي يحيط به خطا
 \overline{AD} \overline{DB} ومع مربع \overline{CD} وهو مربع خط \overline{BD} فالسطح الذي يحيط به
خطا \overline{AD} \overline{DB} مع مربع \overline{CD} مساو لعلم \overline{NS} وللمربع \overline{CD} لكن علم
 \overline{NS} ومربع \overline{CD} مساو لمربع \overline{DE} ومربع \overline{DE} هو كائن من خط \overline{CD}
فالسطح الذي يحيط به خطا \overline{AD} \overline{DB} مع مربع \overline{CD} مساو للمربع
الكائن من خط \overline{CD} وذلك ما اردنا ان نبين . . وقد بين ايضا
ايزن برهان هذا الشكل على سبيل الخطوط اما على طريق
التحليل فليكن الخط المفروض خط \overline{AB} ولنقسمه بنصفين على
نقطة \overline{C} ونزيد في طوله خط \overline{BD} ونريد ان نبين ان السطح
الذي يحيط به خطا \overline{AD} \overline{DB} مع مربع \overline{CD} مساو لمربع \overline{CD} فنخرج

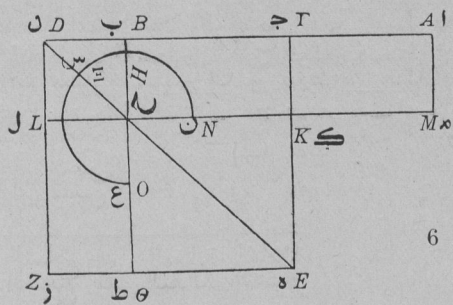
adiecta et adiecta comprehensum et quadratum dimidiae lineae ab initio datae aequalia sunt quadrato in dimidia una cum adiecta descripto.

Exemplificatio. Lineam rectam lineam AB supponimus eamque in puncto G in duas partes aequales diuidimus et ei lineam BD adiicimus. Demonstrare uolumus, spatium lineis AD , DB comprehensum cum quadrato AG (Scr. BG) aequale esse quadrato lineae DG .

Demonstratio. In linea GD ex 1, 45 spatium quadrato rectangulo constructo diametrum DE ducimus et lineas figurae explemus, ut in propositionibus praecedentibus demonstrauiamus.

Ex I, 43 igitur spatium HZ spatio GH aequale erit, quoniam complementa sunt. Ex I, 36 autem spatium GH spatio AK aequale est, quia in duabus basibus inter se aequalibus HK , KM et inter duas

lineas inter se parallelas HM , AB posita sunt. Itaque $HZ = AK$. Spatium igitur KD communi sumpto totum spatium MD gnomoni NZO aequale. Sed spatium MD lineis AD , DB comprehenditur, quoniam $DB = DL$. Gnomon igitur aequalis est spatium, quod lineae AD , DB comprehendunt.



Quadrato HE i. e. quadrato lineae BG adiecto spatium igitur, quod comprehendunt lineae AD , DB , cum quadrato [lineae] GB gnomoni NZO et quadrato HE aequale. Sed gnomon NZO et quadratum HE aequalia sunt quadrato DE , quod quadratum est lineae GD . Ergo spatium, quod comprehendunt lineae AD , DB , cum quadrato [lineae] GB aequale est quadrato lineae GD . Q. n. e. d.

Heron hanc quoque propositionem per lineas demonstrauit.



اه على استقامة جا وليكن اه مثل دب فمن البين انا اذا جعلنا
خط اب مشتركاً يكون جميع خط هب مثل جميع خط اد
فالسطح الذي يحيط به اد دب مساو للسطح الذي يحيط به هب
دب فمتى تبين لنا ان السطح الذي يحيط به خطا هب بد مع
مربع خط جب مساو لمربع خط جد فقد تم البرهان على بغيتنا
وذلك بين لان خط هب قد قُسم بنصفين على نقطة ج وبقسمين
مختلفين على نقطة ب فبرهان ه من ب يكون السطح الذي
يحيط به خطا هب بد مع مربع جب مساوياً لمربع جد و اما
بالتركيب فاذا ركبنا كان السطح الذي يحيط به خطا هب
بد مع مربع خط ب ج مثل مربع جد والسطح الذي يحيط به
خطا هب بد قد¹⁾ بينا انه مساو للسطح الذي يحيط به خطا اد
دب¹⁾ فالسطح الذي يحيط به خطا اد دب مع مربع جب مساو
لمربع جد وذلك ما اردنا ان نبين .

28 u.

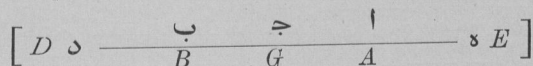
الشكل السابع من المقالة الثانية

كل خط مستقيم يُقسم بقسمين اي قسمة كانت فان مربع
الخط كله مع مربع احد القسمين اذا جُمعا مساو لضعف السطح
الذي يحيط به الخط كله وذلك القسم مع مربع القسم الاخر اذا
جُمعا مثاله ان خط اب قسم بقسمين كيف ما وقعت على نقطة ج
فاقول ان مجموع مربعي خطي اب ب ج مساو لضعف السطح الذي

¹⁻¹⁾ Haec uerba in margine pro uerbis falso repetitis et a scriba recte
erasis: مع مربع خط ب ج مثل مربع جد

Analysis ratio haec est. Sit linea data linea AB , quam in duas partes aequales in puncto G diuidimus. In ea producta lineam BD adiicimus. Demonstrare uolumus, spatium lineis AD , DB comprehensum cum quadrato [lineae] GB aequale esse quadrato [lineae] GD . [Lineam] AE in directum [lineae] GA ducatur, sitque $AE = DB$. Manifestum igitur est, linea AB communi sumpta, totam lineam EB toti lineae AD aequalem esse. Spatium igitur, quod lineis AD , DB comprehenditur, spatio lineis EB , DB comprehenso aequale est. Iam si demonstrauerimus, spatium lineis EB , BD comprehensum cum quadrato lineae GB aequale esse quadrato lineae GD , demonstratio, sicut uolumus, ad finem perducta erit. Et hoc inde manifestum est, quod linea ED in puncto G in duas partes aequales diuisa est, in puncto B autem in duas partes inaequales; quare ex II, 5 spatium, quod comprehendunt lineae EB , BD , cum quadrato GB aequale est quadrato GD .

Synthesis ratio haec est. Ratione synthetica adhibita spatium lineis EB , BD comprehensum cum quadrato lineae BG aequale erit quadrato GD . Sed iam demonstrauimus, spatium lineis EB , BD comprehensum aequale esse spatio lineis AD , DB comprehenso. Ergo spatium, quod lineae AD , DB comprehendunt, cum quadrato GB aequale est quadrato GD . Q. n. e. d.



Propositio VII libri secundi.

Si linea recta in duas quaslibet partes diuiditur, quadratum²⁾

²⁾ In margine est: فان تلبين الخط في مثله وتلبين احد القسمين في مثله جميعاً مثل تلبين الخط في تلك القسم مرتين وتلبين القسم الاخر في مثله جميعاً ع

Laterculus lineae in se multiplicatae et laterculus alterius partis in se multiplicatae simul sumpti aequales sunt laterculo lineae in hanc partem bis multiplicatae et laterculo partis alterius in se multiplicatae simul sumptis.

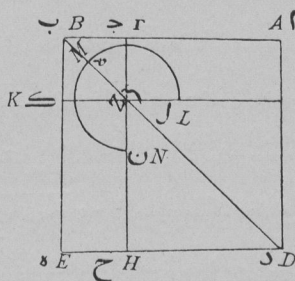


يحيط به خطا اب ب ج [مع] مربع قسم اج برهانه انا نعمل على خط
اب مربعا قائم الزوايا كما بينا عمله ببرهان مه من ا وليكن [مربع
اب ده] وخرج قطر بد وخرج من نقطة ج خطا موازيا لضلعي
المربع اعني ضلعي اد به كما [بيننا] [خراجة] ببرهان لا من ا
وليكن خط جرح ونحيز على نقطة ز خطا موازيا لضلعي المربع
الاخرين [عني] ضلعي اب ده كما بينا اجازته ببرهان لا من ا
وليكن خط كزط فمن البين بحسب رسينا الاشكال المتقدمه
ان سطح بز هو مربع قسم ب ج وان سطح زد هو مربع قسم اج
وبحسب برهان [عج] من ا فان متوهم از مثل متوهم زه وناخذ مربع بز
مشتركا فيصير اك مساويا لسطح جه فمجموع سطحى اك جه
ضعف سطح اك وسطح اك قد تبين انه يحيط به خطا اب ب ج
فمجموع سطحى اك جه هو ضعف السطح الذى يحيط به خطا اب
ب ج لكن مجموع سطحى اك جه مساو لعلم لمن مع مربع ج ك
فاذا عزلنا مربع ج ك بقى لمن فعلم لمن مع مربع ج ك مسايان
لضعف السطح الذى يحيط به خطا اب ب ج ومربع زد قد تبين
انه الكائن من قسم اج فعلم لمن مع مربعى ج ك زد مساو لضعف
السطح الذى يحيط به خطا اب ب ج مع مربع قسم اج لكن علم
لمن مع مجموع مربعى ج ك زد مساو لمربع اه مع مربع ج ك فمربع
اه مع مربع ج ك مساو لضعف السطح الذى يحيط به خطا اب ب ج
مع مربع خط اج لكن مربع اه هو كائن من خط اب ومربع ج ك
هو كائن من خط ج ب فمربع اه مع مربع ج ك اذا مساو لضعف
السطح الذى يحيط به خطا اب ب ج ولمربع خط اج وذلك ما اردنا

lineae totius et quadratum alterius partis simul sumpta aequalia sunt duplo spatio tota linea et parte nominata comprehenso et quadrato reliquae partis simul sumptis.

Exemplificatio. Linea AB puncto G utcumque in duas partes diuidatur. Dico, summam duorum quadratorum duarum linearum AB , BG duplo spatio lineis AB , BG comprehenso cum quadrato partis AG aequalem esse.

Demonstratio. In linea AB ex I, 45 quadratum rectangulum construimus, quod sit quadratum $ABDE$. Diametrum BD ducimus et ex I, 31 a puncto G lineam duobus lateribus quadrati, i. e. AD , BE , parallelam, quae sit linea GZH . Per punctum Z ex I, 31 lineam duobus reliquis lateribus quadrati, i. e. AB , DE , parallelam ducimus, quae sit linea KZQ . Iam ex delineatione figurarum praecedentium manifestum est, spatium BZ quadratum partis BG , spatium ZD quadratum lineae AG esse. Et ex I, 43 complementum AZ complemento ZE aequale est; itaque quadrato BZ communi sumpto [spatium] AK spatio GE aequale fit; summa igitur duorum spatiorum AK , GE spatio AK duplo maior est. Sed iam demonstratum est, spatium AK duabus lineis AB , BG comprehendi; itaque summa duorum spatiorum AK , GE duplo maior est spatio duabus lineis AB , BG comprehenso. Summa autem duorum spatiorum AK , GE gnomoni LMN cum quadrato GK aequalis est; itaque quadrato GK subtracto restat LMN . Et gnomon LMN cum quadrato GK aequalia sunt duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso. Sed iam demonstratum est, quadratum ZD esse quadratum partis AG ; itaque gnomon LMN cum duobus quadratis GK , ZD aequalis est duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso cum quadrato partis AG . Gnomon autem LMN cum summa duorum quadratorum GK , ZD aequalis est quadrato AE cum quadrato GK ; quadratum igitur AE cum qua-



5*

ان نبين .: واما البرهان على هذا الشكل من غير صورة على
طريق الحل فانا نطلب هل يتحل مجموع المربعين الكائنين من
خطي \overline{AB} الى ضعف السطح الذي يحيط به خط \overline{AB} مع
المربع الكائن من خط \overline{AJ} ويستويان فنقول ان مربع \overline{AB} يتحل الى
برهان δ من β وذلك ان المربع الكائن من خط \overline{AB} مساو لمجموع
المربعين الكائنين من خطي \overline{AJ} ولضعف السطح الذي يحيط
به خط \overline{AJ} فمجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{AB}
اذا قد اخذ وساو ضعف السطح الذي يحيط به خط \overline{AJ}
مع ضعف المربع الكائن من خط \overline{AJ} ومع المربع الكائن من خط
 \overline{AJ} لكن بحسب برهان γ من β فان ضعف السطح الذي يحيط
به خط \overline{AJ} مع ضعف المربع الكائن من خط \overline{AJ} مساو لضعف
السطح الذي يحيط به خط \overline{AB} وقد بقي المربع الكائن من
خط \overline{AJ} وضعف السطح الذي يحيط به خط \overline{AB} مع المربع
الكائن من خط \overline{AJ} مساو لضعف السطح الذي يحيط به خط
(خط \overline{AJ}) مع ضعف المربع الكائن من خط \overline{AJ} ومع
المربع الكائن من خط \overline{AJ} فقد اخذ الى برهان γ من β وساو
مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{AB} ضعف السطح الذي
يحيط به خط \overline{AB} مع المربع الكائن من خط \overline{AJ} وذلك ما اردنا
ان نبين .: واما على طريق التركيب فنبداء الآن فنركب فنقول
لما اخذ مجموع مربعي \overline{AB} الى برهان الشكل الثالث وساو
ضعف السطح الذي يحيط به خط \overline{AB} مع المربع الكائن من
خط \overline{AJ} [فان] بحسب برهان γ من β يكون ضعف السطح الذي

drato GK aequale est duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso cum quadrato lineae AG . Uerum quadratum AE est quadratum lineae AB , quadratum GK quadratum lineae GB . Ergo quadratum AE cum quadrato GK aequale est duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso et quadrato lineae AG . Q. n. e. d.

Si hanc propositionem nulla figura adhibita uia analytica demonstrare uolumus, quaerimus, quo modo summa duorum quadratorum duarum linearum AB , BG resoluatur in duplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum cum quadrato lineae AG , ita ut aequalia sint.

Dicimus, quadratum [lineae] AB ad II, 4 resolui; quadratum enim lineae AB aequale est summae duorum quadratorum duarum linearum AG , GB et duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso. Summa igitur duorum quadratorum duarum linearum AB , BG resoluta aequalis est duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso cum duplo quadrato lineae GB et quadrato lineae AG . Sed ex II, 3 duplum spatium duabus lineis AG , GB comprehensum cum duplo quadrato lineae GB aequale est duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso. Restat quadratum lineae AG . Et duplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum cum quadrato lineae AG aequale est duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso cum duplo quadrato lineae GB et cum quadrato lineae AG . Ergo resolutione ad II, 3 facta summa duorum quadratorum duarum linearum AB , BG aequalis est duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso cum quadrato lineae AG . Q. n. e. d.^{1-*)}

Ratione synthetica ita componere incipimus, ut dicamus: Quoniam summa duorum quadratorum AB , BG ad demonstrationem propositionis tertiae resoluta est et aequalis est duplo spatio, quod duabus lineis AB , BG comprehenditur, cum quadrato lineae AG , ex II, 3 duplum spatium duabus lineis AB , BG

^{1-*)} Miras has ambages dedimus, quales in codice sunt.

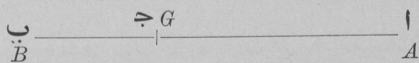
يحيط به خطا $\overline{اب}$ $\overline{بج}$ مع ضعف المربع الكائن من خط $\overline{جب}$ [ضعف] السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اب}$ $\overline{بج}$ مع مربع خط $\overline{اج}$ مساو لضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{جب}$ مع ضعف المربع الكائن من خط $\overline{جب}$ ومع مربع خط $\overline{اج}$ لكن بحسب برهان د من ب فان مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جب}$ مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{جب}$ مساو للمربع الكائن من خط $\overline{اب}$ فيبقى مربع خط $\overline{جب}$ ونزيده على المربع الكائن من خط $\overline{اب}$ فيصير مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اب}$ $\overline{بج}$ مع المربع الكائن من خط $\overline{اج}$ فقد تركب من برهان ج من ب وانتهى الى برهان د من ب كما اخل من برهان د الى برهان ج وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل الثامن من المقالة الثانية

كل خط مستقيم مفروض يقسم بقسمين اي قسمة كانت ويؤان في طوله مثل احد القسمين فان¹⁾ مربع الخط المفروض مع الخط المزيده مساو لاربعة اضعايف السطح الذي يحيط به الخط المفروض والخط المزيده مع مربع القسم الاخر مثاله ان خط $\overline{اب}$ مستقيم وقد قسم على نقطة ج قسمة ككيف وقعت وزيد في طوله خط $\overline{بد}$ مساوياً لقسم $\overline{جب}$ فاقول ان مربع خط $\overline{اد}$ مساو لاربعة اضعايف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اب}$ $\overline{بد}$ مع مربع خط $\overline{اج}$ برهانه انا نعمل سطح $\overline{اه}$ مربعاً قائم الزوايا كما بينا عمله ببرهان م من ا ونخرج قطر $\overline{دو}$ ونخرج من نقطتي $\overline{بج}$ خطي $\overline{جح}$ $\overline{بط}$ يوازيان

comprehensum [aequale est duplo spatio lineis BG , GA comprehenso] cum duplo quadrato lineae GB . Itaque duplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum cum quadrato lineae AG aequale est duplo spatio duabus lineis AG , $[G]B$ comprehenso cum duplo quadrato lineae GB et cum quadrato lineae AG . Sed ex II, 4 summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GB cum duplo spatio duabus lineis AG , GB comprehenso aequalis est quadrato lineae $[AB]$. Restat igitur quadratum lineae GB , quo ad quadratum lineae AB addito efficitur summa duorum quadratorum duarum linearum $[AB]$, BG [aequalis duplo spatio lineis AB , BG comprehenso] cum quadrato lineae AG ^{1-*)}

Ita compositio a II, 3 ad II, 4 progreditur, sicut resolutio a prop. 4 ad 3. Q. n. e. d.



Propositio VIII libri secundi.

Si recta linea data in duas quaslibet partes diuiditur et in ea producta linea alteri parti aequalis adiicitur, quadratum¹⁾ in linea data simul cum linea adiecta constructum aequale est quadruplo spatio linea data et linea adiecta comprehenso cum quadrato partis alterius.

Exemplificatio. Linea recta AB in G quolibet modo diuiditur, et in ea producta linea BD parti GB aequalis adiicitur. Dico, quadratum lineae AD aequale esse quadruplo spatio lineis AB , BD comprehenso cum quadrato lineae AG .

^{1-*)} Synthesim, quantum per apertos errores lacunasque codicis licuit, restituere conati sumus.

¹⁾ In margine est: فان تلبين جميع ذلك في مثله مثل تلبين الخط الاول في القسم المزيد اربع مرات و تلبين القسم الاخر في مثله

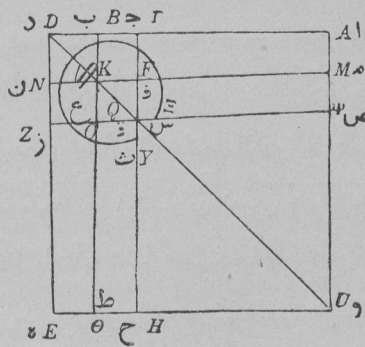
Laterculus totius lineae in se multiplicatae aequalis est laterculo quadruplo lineae ab initio datae in partem adiectam multiplicatae et partis alterius in se multiplicatae.

ضلعي المربع اعني ضلعي ده او كما بينا اخراجه ببرهان لا من ا
ونجيز على نقطتي كق خطي م ف كن صرق عز موازيين لضلعي
ان وه كما بينا اجازته ببرهان لا من ا فحسب رسمنا شكل د
من ب ونظمنا²⁾ البرهان هناك يبين ان كل واحد من سطحي
بن فع مربع قائم الزوايا متساوي الاضلاع وان سطح بن مربع
خط بد وان سطح فع مربع خط جب وكذلك سطح م ط
مربع و سطح ص ح مربع متساوي الاضلاع ولان خط جب مثل خط
بد فان مربع بز مثل مربع فع وايضا فلان ضلع فك مثل
ضلع كب فان مربع جك مساو لكل واحد من مربعي بن فع
وكذلك يبين ان سطح كز مربع قائم الزوايا مساو لكل واحد من
مربعات جك بن فع فسطوح جك بن فع كز الاربعة
مربعات قائمات الزوايا متساويات ولان مربع اه متساوي الاضلاع
قائم الزوايا فحسب برهان ه من ا يكون متمم اك مساويا
لمتمم كه وقد تبين ان مربع جك مثل مربع كز فيبقى سطح
اف مساويا لسطح عه ولان م ط مربع قائم الزوايا متساوي الاضلاع
وعن جنبتي قطره سطحها م ق ق ط فحسب برهان ه من ا فان
متمم م ق مثل متمم ق ط ولان سطحي اف م ق على قاعدتين
متساويتين و بين خطين متوازيين فان بحسب لو من ا يكون
السطحان متساويين فسطوح (فسطوح Scr) اف م ق ق ط اه
الاربعة متساوية وقد كنا بينا ان مربعات جك بن فع كز

²⁾ In codice: ونظمنا

Demonstratio. Spatio AE quadrato rectangulo ex I, 45 constructo et diametro DU ducta a duobus punctis B, G ex I, 31 duas lineas $GH, B\theta$ duobus lateribus quadrati, i. e. lateribus DE, AU , parallelas ducimus et per puncta K, Q ex I, 31 duas lineas $MFKN, \psi QOZ$ duobus lateribus AD, UE parallelas. Iam ex delineatione nostra propositionis II, 4 hic quoque demonstratur, utrumque spatium BN, FO quadratum rectangulum aequilaterum esse. Spatium autem BN quadratum est lineae BD et spatium FO quadratum lineae BG . Eodem modo spatia $M\theta, \psi H$ quadrata aequilatera sunt.

Iam quoniam linea GB lineae BD aequalis est, quadratum BN quadrato FO aequale erit. Rursus quoniam latus FK lateri KB aequale est, quadratum GK utrique quadrato BN, FO aequale erit. Eodem modo



demonstratur, spatium KZ quadratum rectangulum esse singulis quadratis GK, BN, FO aequale, ita ut quattuor spatia GK, BN, FO, KZ quadrata rectangula inter se aequalia sint.

Quoniam igitur AE quadratum aequilaterum rectangulum est, ex I, 43 complementum AK complemento KE aequale erit. Et iam demonstratum est, quadratum GK quadrato KZ aequale esse; itaque relinquitur spatium AF spatio OE aequale. Et quoniam $M\theta$ quadratum rectangulum aequilaterum est, et ad utramque partem diametri eius duo spatia $M\theta, Q\theta$ posita sunt, ex I, 43 complementum MQ complemento $Q\theta$ aequale est. Quoniam autem duo spatia AF, MQ in basibus inter se aequalibus et inter duas lineas inter se parallelas posita sunt, ex I, 36 inter se aequalia sunt. Itaque quattuor spatia $AF, MQ, Q\theta, OE$ inter se aequalia sunt. Sed iam demonstrauius, quattuor quadrata $GK,$

الاربعة ايضا متساوية فاذا اَلقنا سطح اَف مع مربع جَك حتى يصير
سطح اَك فمن اليقين ان علم سَتت¹ يصير اربعة امثال سطح اَك
لكن سطح اَك يحيط به خطا اَب بَد لان بَك مثل بَد فعلم 29 u.
سَتت اذًا مساو لاربعة اضعاك السطح الذي يحيط به خطا اَب
بَد وسطح صَح قد بيّن انه مربع خط اَج فاذا اخذنا² مربع صَح
مشتركا يكون علم سَتت ومربع صَح مساويًا لاربعة امثال
السطح الذي يحيط به خطا اَب بَد مع مربع صَح لكن علم
سَتت ومربع صَح جميعا مساو لسطح اَه وسطح اَه هو مربع خط
اَد فمربع خط اَد اذًا مساو ل[اربعة] امثال السطح الذي يحيط به
خطا اَب بَد مع مربع خط اَج وذلك ما اردنا ان نبين واما الكو
الذي نحا اليه ايرُن برسمه خطًا واحدًا فانا متى حللنا مربع خط
اَد اخلّ الى برهان د من ب [وذلك لان المربع الكائن من خط
اَد مساو لضعف السطح الذي يحيط به خطا اَب بَد مع المربعين
الكائنين [من خطي] اَب بَد ولان بَد فرض مساويًا لقسم بَج
فان ضعف السطح الذي يحيط به خطا اَب بَج مع [الم]ربعين
الكائنين من خطي اَب بَج مساو للمربع الكائن من خط اَد لكن
بحسب برهان ز من ب يكون المربعان الكائنان من خطي اَب
بَج مساويًا لضعف السطح الذي يحيط به خطا اَب بَج مع مربع
خط اَج فاذا جمعنا ذلك يكون اربعة اضعاك السطح الذي
(الذي) يحيط به خطا اَب بَج مع مربع خط اَج مساويًا لضعف
السطح الذي يحيط به خطا اَب بَج مع المربعين الكائنين من
خطي اَب بَد وقد كنا بيّنا ان هذه مساوية للمربع الكائن من

BN , FO , KZ et ipsa inter se aequalia esse. Quare spatium AF cum quadrato GK ita coniuncto, ut fiat spatium AK , manifestum est, fieri gnomonem $\Xi TY^1) = 4 AK$. Spatium AK autem duabus lineis AB , BD comprehenditur, quoniam $BK = BD$; gnomon ΞTY igitur aequalis est quadruplo spatium duabus lineis AB , BD comprehenso. Et iam demonstratum est, spatium ΨH esse quadratum lineae AG . Quadrato igitur ΨH communi adiecto gnomon ΞTY cum quadrato ΨH aequalis erit quadruplo spatium duabus lineis AB , BD comprehenso cum quadrato ΨH . Sed gnomon ΞTY cum quadrato ΨH aequalis est spatium AE , quadratum AE autem est quadratum lineae AD . Ergo quadratum lineae AD aequale erit quadruplo spatium duabus lineis AB , BD comprehenso cum quadrato lineae AG . Q. n. e. d.

Demonstratio Heronis una linea delineata haec est: Quadratum lineae AD ex II, 4 resoluatur. Quoniam igitur quadratum lineae AD aequale est duplo spatium duabus lineis AB , BD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AB , BD , et BD data est aequalis parti BG , erit duplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum cum duobus quadratis duarum linearum AB , BG quadrato lineae AD aequale. Sed ex II 7 duo quadrata duarum linearum AB , BG aequalia sunt duplo spatium duabus lineis AB , BG comprehenso cum quadrato lineae AG . Quibus coniunctis efficitur quadruplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum cum quadrato lineae AG aequale esse duplo spatium duabus lineis AB , BD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AB , BG ; quod iam demonstrauimus aequale esse quadrato lineae AD . Sed $BG = BD$. Ergo quadruplum spatium duabus lineis AB , BD comprehensum cum quadrato AG aequale est quadrato lineae AD . Et re-

¹⁾ Litera ت (T) in figura deest.

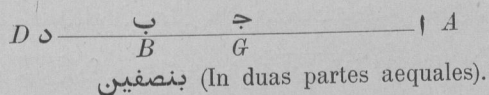
²⁾ Scriba uerbum primum اخرجنا scriptum recte emendauit et in margine clarius scripsit: اخذنا

خط \overline{ad} لكن \overline{bd} مساو لخط \overline{bd} فاربعة اضعايف السطوح الذى
يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع مربع \overline{ad} مساو للمربع الكائن من خطي (\overline{ab})
ان فقد اخل الى شكل \overline{d} ثم الى شكل \overline{z} وذلك ما اردنا ان نبين .
واما على سبيل التركيب فنبداء من حيث انتهى بنا الحل فلان
اربعة امثال السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع مربع خط
 \overline{ad} فاذا اخذ منه ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab}
 \overline{bd} مع مربع خط \overline{ad} بقى ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab}
 \overline{bd} فاذا اخذنا بدل ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd}
مع مربع خط \overline{ad} مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{ab} \overline{bd}
وزدناهما على ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} يكون
حينئذ ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع المربعين
الكائنين من خطي \overline{ab} \overline{bd} مساويا لاربعة امثال السطح الذى
يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع المربع الكائن من خط \overline{ad} وذلك ببرهان
 \overline{z} من \overline{b} لكن خط \overline{bd} (1) مثل خط \overline{bd} فضعف السطح الذى
يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع مجموع المربعين الكائنين من خطي
 \overline{ab} \overline{bd} مساو لضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع
مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{ab} \overline{bd} لكن بحسب برهان
 \overline{d} من \overline{b} فان ضعف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع
مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{ab} \overline{bd} مساو للمربع الكائن
من خط \overline{ad} فاربعة اضعايف السطح الذى يحيط به خطا \overline{ab} \overline{bd} مع
المربع الكائن من خط \overline{ad} [Scr. \overline{ad}] مساو للمربع الكائن من خط
 \overline{ad} وذلك ما اردنا ان نبين .

solutio facta est ad propositionem quartam, deinde ad septimam.
Q. n. e. d.

In ratione synthetica inde, in quod resolutio nobis
desiit, incipimus.

Quoniam quadruplum spatium duabus lineis AB , BG com-
prehensum cum quadrato lineae AG †*) duplo spatio duabus
lineis AB , BG cum quadrato lineae AG subtracto relinquitur
duplum spatium duabus lineis AB , BG comprehensum. Iam si
pro duplo spatio duabus lineis AB , BG comprehenso cum qua-
drato lineae AG summam duorum quadratorum duarum linearum
 AB , BG sumpserimus et haec ad duplum spatium duabus lineis
 AB , BG comprehensum addiderimus, ex II, 7 duplum spatium
duabus lineis AB , BG comprehensum cum duobus quadratis du-
arum linearum AB , BG aequale erit quadruplo spatio duabus
lineis AB , BG comprehenso cum quadrato lineae AG . Sed
 $BG = BD$. Itaque duplum spatium duabus lineis AB , BG com-
prehensum cum summa duorum quadratorum duarum linearum
 AB , BG aequale est duplo spatio duabus lineis AB , BD com-
prehenso cum summa duorum quadratorum duarum linearum
 AB , BD . Sed ex II, 4 duplum spatium duabus lineis AB ,
 BD comprehensum cum summa duorum quadratorum duarum
linearum AB , BD aequale est quadrato lineae AD . Ergo
quadruplum spatium duabus lineis AB , BD comprehensum
cum quadrato lineae AD [Scr. AG] aequale est quadrato
lineae AD . Q. n. e. d.



*) In textu aperte lacuna est.

†) In codice: مع المربع الكائن من خط AG (cum quadrato lineae
 AG), sed rursus deleta.

الشكل التاسع من المقالة الثانية

كل خط مستقيم يُقسم بقسمين متساويين ويقسمين مختلفين
اي قسمة كانت فان ¹⁾ مجموع المربعين الكائنين من قسيه
الختلفين مساو لضعف مجموع المربعين الكائنين من نصف الخط
ومن الخط الذي هو فضل نصف الخط على قسمة الاصغر مثاله انا
نفرض الخط المستقيم خط ا ب ونقسمة بقسمين متساويين على 30 r.
نقطة ج ويقسمين مختلفين على نقطة د فنريد ان نبيّن ان
مجموع المربعين الكائنين من قسمة ا ب مساو لضعف المربع من
خط ج ب مع ضعف المربع الكائن من خط ج د برهانه انا نقيم
على نقطة ج عمود ج ه مساوياً لخط ا ج كما بيّننا اقامته ببرهان
يب (يا. Scr) من ا ومساواته ببرهان ب من ا [ف] نخرج خطي ا ه ب
ونخرج خط د ز موازياً لخط ج ه كما بيّننا اخراجاً ببرهان لا من ا
ونخرج خط ز ح يوازي خط [ا ب] ونخرج خط از فلان عمود ج ه
اقمناهُ مثل خط ا ج ببرهان [خ] ²⁾ من [ا] ²⁾ يكون زاوية ج ا ه مساويةً
لزاوية ج ه ا وزاوية [ب] ا ج ه قائمة فببرهان لب من ا تكون كل
واحدة من زاويتي ج ا ه نصف قائمة وايضاً فلان عمود ج ه اخرج
مثل [خط] ج ب فبذلك البرهان والاستشهاد تكون كل واحدة من
زاويتي ج ب ه ج ه نصف قائمة فزاوية ا ب ا اذا قائمة] ولاننا اخرجنا
خط ز ح موازياً لخط ا ب وقد وقع عليهما خط ه ج فبحسب برهان
[كط] ²⁾ من [ا] ²⁾ تكون زاوية ه ج ز الخار [ج] مساويةً لزاوية ه ج ب
الداخلة فلان زاوية ه ج ب قائمة تكون زاوية ه ج ز قائمة وكنّا

²⁾ Numeri in codice omissi sunt.

Propositio nona libri secundi.

Si linea recta in duas partes aequales et in duas quaslibet partes inaequales diuiditur, summa¹⁾ duorum quadratorum duarum partium eius inaequalium aequalis est duplae summae duorum quadratorum dimidiae lineae et lineae, qua dimidia partem minorem superat.

Exemplificatio. Lineam rectam supponimus lineam AB , quam in puncto G in duas partes inter se aequales, in puncto D autem in duas partes inaequales diuidimus. Nobis demonstrandum est, summam duorum quadratorum duarum partium AD , DB aequalem esse duplo quadrato lineae GB cum duplo quadrato lineae GD .

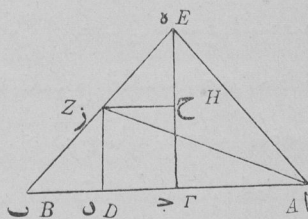
Demonstratio. In puncto G erigimus perpendicularem GE lineae AG aequalem, sicut in I, 12 (Scr. 11) demonstrauimus, quo modo erigatur, in I, 2, quo modo aequalis fiat. Duabus lineis AE , EB ductis lineam DZ ex I, 31 lineae GE parallelam et lineam ZH lineae $[AB]$ parallelam ducimus, et linea AZ ducitur. Quoniam igitur GE perpendicularis erecta est lineae AG aequalis, ex [I, 5]²⁾ erit $\angle GAE = \angle GEA$. Et $\angle AGE$ rectus est; erit igitur ex I, 32 uterque angulus GAE , GEA dimidius recti. Rursus quoniam perpendicularis GE ducta est lineae GB aequalis, ex eadem demonstratione uterque angulus GBE , GEB dimidius recti erit. Ergo $\angle AEB$ rectus est. Et quoniam linea ZH lineae AB parallela ducta est, et linea EHG in eas incidit, ex [I, 29]²⁾ angulus exterior

¹⁾ In margine est: فان تلبين كل واحد من [قسمين] في مثلته المختلفين في مثلته جميعاً مثل تلبين نصف الخط في مثلته وفضل نصف الخط على القسم الاقصر في مثلته جميعاً ع

Laterculus summae utriusque partium inaequalium in se multiplicatarum aequalis est laterculo [duplae] summae dimidiae lineae in se multiplicatae et partis, qua dimidia partem minorem superat, in se multiplicatae.

بيّنّا ان زاوية حـهـز نصف قائمة فبحسب برهان كط من ا تبقى
زاوية هـزح نصف قائمة فزاوية حـهـز مثل زاوية هـزح فبحسب برهان
لب من ا يكون ساق هـح مثل ساق حـز وايضا فلان خط ا ب وقع
على خطي هـج زه المتوازيين فبحسب الاستشهاد المتقدم تكون
زاوية بدز الخارجة مساوية لزاوية بـجـه الداخلة لكن زاوية بـجـه
قائمة فزاوية بدز اذن قائمة وكنا بيّنّا ان زاوية جـبـه نصف قائمة
فبحسب برهان لب من ا تبقى زاوية دـزب نصف قائمة فبحسب
برهان و من ا يكون ساق دب مساويا لساق دز فلان عمود
جـه اخرجناه مساويا لخط اـج فان مجموع المربعين الكائنين من
خطي جـه اـج مساو لضعف المربع الكائن من خط اـج لكن مجموع
مربعي جـه اـج مساو للمربع الكائن من خط اـه لان زاوية اـجـه قائمة
وذلك ببرهان⁽¹⁾ [مو] من [ا]⁽¹⁾ فالمربع الكائن من خط اـه اذن ضعف
المربع الكائن من خط اـج وايضا فاننا قد بيّنّا ان ضلع حـهـم مثل
ضلع حـز فمجموع المربعين الكائنين من ضلعي حـهـم حـز مساو
لضعف المربع الكائن من ضلع حـز فلان زاوية هـحـز قائمة فبحسب
برهان مو من ا يكون مجموع المربعين الكائنين من ضلعي
حـهـم حـز مثل المربع الكائن من خط هـز فالمربع الكائن من خط هـز
اذن ضعف المربع الكائن من خط زح ولان ضلع حـز مثل ضلع جـد
وذلك بحسب برهان⁽¹⁾ [لد] من [ا]⁽¹⁾ لان سطح حـد متوازي الاضلاع
فالمربع الكائن من خط هـز اذن ضعف المربع الكائن من خط جـد
وقد بيّنّا ان المربع الكائن من خط هـز (اذن) ضعف المربع الكائن
من خط جـد وقد بيّنّا ان المربع الكائن من خط اـه مساو لضعف

EHZ angulo interiori EGB aequalis erit, et cum angulus EGB rectus sit, rectus erit angulus EHZ . Demonstrauius autem, angulum HEZ dimidium recti esse; quare ex I, 29 [scr. 32] relinquitur $\angle EZH$ dimidius recti; itaque $\angle HEZ = \angle EZH$, et ex I, 32 [scr. 6] latus EH aequale est lateri HZ . Rursus quoniam linea AB in duas lineas EG , ZD inter se parallelas incidit, ex demonstratione praecedenti angulus exterior BDZ angulo interiori BGE aequalis erit. Sed $\angle BGE$ rectus est; itaque etiam $\angle BDZ$ rectus. Iam autem demonstrauius, angulum GBE dimidium recti esse; itaque ex I, 32 relinquitur $\angle DZB$ dimidius recti, et ex I, 6 latus DB aequale est lateri DZ . Iam quoniam perpendicularis GE



lineae AG aequalis ducta est, summa duorum quadratorum duarum linearum GE , AG aequalis erit duplo quadrato lineae AG . Sed [ex I, 46]¹⁾ summa duorum quadratorum GE , AG aequalis est quadrato lineae AE , quoniam $\angle AGE$ rectus est. Quadratum igitur lineae AE duplo quadrato lineae AG aequale erit. Rursus autem demonstrauius, latus HE aequale esse lateri HZ . Itaque summa duorum quadratorum duorum laterum HE , HZ aequalis erit duplo quadrato lateris HZ . Et quoniam $\angle EHZ$ rectus erit, ex I, 46 summa duorum quadratorum duorum laterum HE , HZ aequalis erit quadrato lineae EZ . Itaque quadratum lineae EZ duplo quadrato lineae ZH aequale erit. Quoniam autem latus HZ ex I, 34 aequale est lateri GD , quia spatium HD parallelogrammum est, quadratum lineae EZ duplo quadrato lineae GD aequale erit. Demonstrauius igitur, quadratum lineae EZ duplo quadrato lineae GD aequale esse, itemque quadratum lineae AE aequale esse duplo quadrato lineae AG ; summa igitur duorum quadratorum duarum linearum AE , EZ aequalis est sum-

¹⁾ Numeri in codice omissi sunt.

المربع الكائن من خط $\overline{اج}$ فمجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اه}$ $\overline{هز}$ مساو لمجموع ضعف المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ لكن بحسب مو من ا يكون مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اه}$ $\overline{هز}$ مثل المربع الكائن من خط $\overline{از}$ فلان زاوية $\overline{اهز}$ قائمة فالمربع الكائن من خط $\overline{از}$ اذن مساو لمجموع ضعف المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ لكن ببرهان مو من ا يكون مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دز}$ مساويًا للمربع الكائن من خط $\overline{از}$ فمجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دز}$ يساوي ضعف المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ لكن $\overline{دز}$ قد بينا انه مساو لخط $\overline{دب}$ فمجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مساو لضعف المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{بد}$ وذلك ما اردنا ان نبيّن .
وأمّا البرهان على هذا الشكل على مذهب ايرن بطريق الحّد فاننا ^{30 u.} قد علمنا من برهان ^(د) من [ب] ان المربع الكائن من خط $\overline{اد}$ مساو لضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ مع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ فقد اخذ مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ الى ان صار مساويين لضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ مع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ ومربع $\overline{بد}$ فينبغي اذن ان نبيّن ان ضعف المربعين الكائنين [من] خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ مساو لضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ وللمجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ وللمربع $\overline{بد}$ فاننا متي اسقطنا مربعي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ المشتركين يبقى ضعف السطح الذي يحيط [به] خطا $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ مع مربع خط $\overline{بد}$ مساويًا لمجموع مربعي

mae duplae duorum quadratorum duarum linearum AG, GD . Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duarum linearum AE, EZ aequalis est quadrato lineae AZ , quia $\angle AEZ$ rectus est; quare quadratum lineae AZ aequale erit summae duplae duorum quadratorum duarum linearum AG, GD . Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duarum linearum AD, DZ aequalis est quadrato lineae AZ ; itaque summa duorum quadratorum duarum linearum AD, DZ aequalis est duplo duorum quadratorum duarum linearum AG, GD . Iam autem demonstrauius, [lineam] DZ aequalem esse lineae DB . Ergo summa duorum quadratorum duarum linearum AD, DB aequalis est duplo duorum quadratorum duarum linearum AG, BD [scr. GD]. Q. n. e. d.

Si hanc propositionem ex ratione Heronis uia analytica demonstrare uoluerimus, iam [ex II, 4]¹⁾ scimus, quadratum lineae AD aequale esse duplo spatio duabus lineis AG, GD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AG, GD . Summa igitur duorum quadratorum duarum linearum AD, DB ita resoluta est, ut fiant aequalia duplo spatio duabus lineis AG, GD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AG, GD et quadrato BD . Iam nobis demonstrandum est, duplum duorum quadratorum duarum linearum AG, GD aequale esse duplo spatio duabus lineis AG, GD comprehenso et summae duorum quadratorum duarum linearum AG, GD et quadrato BD . Subtractis duobus quadratis AG, GD communibus relinquitur duplum spatium duabus lineis AG, GD comprehensum cum quadrato lineae BD summae duorum quadratorum duarum linearum AG, GD aequale. Sed $AG = GB$. Summa igitur duorum quadratorum duarum linearum BG, GD duplo spatio duabus lineis BG, GD comprehenso cum quadrato lineae BD aequalis est. Sed ex II, 7 summa duorum quadratorum duarum linearum BG, GD aequalis est duplo spatio duabus lineis BG, GD comprehenso cum quadrato lineae BD . Demonstratio igitur resoluta est ad

¹⁾ Numeri in codice omissi sunt.

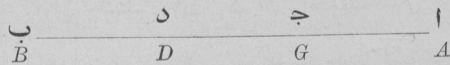
خطى $ا ج$ لكن خط $ا ج$ مساو لخط $ج ب$ فهـ [مجموع مربعى خطى $ب ج$ $ج د$ مساو لضعف السطح الذى يحيط به خطا $ب ج$ $ج د$ مع المربع الكائن من [خط $ب$] $د$ لكن بحسب برهان $ز$ من $ب$ يكون مجموع المربعين الكائنين من خطى $ب ج$ $ج د$ مساويا لضعف السطح الذى يحيط به خطا $ب ج$ $ج د$ مع مربع خط $ب د$ فقد انحـ البرهان الى شكل $ز$ من $ب$ وتبين ان مجموع المربعين الكائنين من خطى $ا د$ $د ب$ مساو لضعف المربعين الكائنين من خطى $ا ج$ $ج د$ وذلك ما اردنا ان نبين . . . واما على سبيل التركيب فنبدأ الآن فنركب فلان البرهان انتهى بنا الى ان مجموع المربعين الكائنين من خطى $ب ج$ $ج د$ مساو لضعف السطح الذى يحيط به خطا $ب ج$ $ج د$ مع المربع الكائن من خط $د ب$ وخط $ا ج$ مساو لخط $ج ب$ فان مجموع المربعين الكائنين من خطى $ا ج$ $ج ب$ مساو لضعف السطح الذى يحيط (الذى يحيط) به خطا $ا ج$ $ج د$ مع المربع الكائن من خط $د ب$ ونزيد مربعى $ا ج$ $ج د$ وناخذهما مشتركين فيصير ضعف المربع الكائن من خطى $ا ج$ $ج د$ مساويا لضعف السطح الذى يحيط به خطا $ا ج$ $ج د$ مع المربعين الكائنين من خطى $ا ج$ $ج د$ ومع المربع الكائن من خط $د ب$ لكن بحسب برهان $د$ من $ب$ فان المربع الكائن من خط $ا د$ مساو لضعف السطح الذى يحيط به خطا $ا ج$ $ج د$ مع المربعين الكائنين من خطى $ا ج$ $ج د$ مساو لضعف المربعين الكائنين من خطى $ا د$ $د ب$ مساو لضعف المربعين الكائنين من خطى $ا ج$ $ج د$ وذلك ما اردنا ان نبين . . .

الشكل العاشر من المقالة الثانية

كل خط مستقيم يقسم بنصفين ويؤان في طوله خط اخر فان¹⁾

II, 7, et demonstratum est, summam duorum quadratorum duarum linearum AD , DB aequalem esse duplo duorum quadratorum duarum linearum AG , GD . Q. n. e. d.

Iam ratione synthetica componere incipimus. Quoniam demonstratio in hoc nobis desiit, ut summa duorum quadratorum duarum linearum BG , GD aequalis sit duplo spatio duabus lineis BG , GD comprehenso cum quadrato lineae DB , linea autem AG lineae GB aequalis est, summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GB [scr. GD] aequalis erit duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso cum quadrato lineae DB . Duobus igitur quadratis AG , GD communibus additis duplum quadratum [scr. quadratorum] duarum linearum AG , GD aequale est duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AG , GD et quadrato lineae DB . Ex II, 4 autem quadratum lineae AD aequale est duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AG , GD . Ergo summa duorum quadratorum duarum linearum AD , DB aequalis est duplo duorum quadratorum duarum linearum AG , GD . Q. n. e. d.



Propositio X libri secundi.

Si recta linea in duas partes aequales diuiditur, et in ea producta alia linea adiicitur, quadratum¹⁾ totius lineae simul cum

¹⁾ In margine est: فان تلبين جميع ذلك في مثله والزيادة في مثلها جميعا هو مثل تلبين نصف الخط الاول مع الزيادة في مثله وتلبين نصف الخط الاول في مثله جميعاً ع

Laterculus totius lineae in se multiplicatae et [laterculus lineae] adiectae in se multiplicatae simul sumpti aequales sunt [duplo] laterculo dimidiae lineae ab initio datae cum adiecta in se multiplicatae et [duplo] laterculo dimidiae lineae ab initio datae in se multiplicatae simul sumptis.

مربع الخط كله مع الزيادة ومربع الزيادة اذا جُمعا مساو لضعف
المربعين الكائنين من نصف الخط ومن نصف الخط مع الزيادة
اذا جُمعا مثاله ان خط \overline{AB} قُسم بنصفين على علامة \overline{C} وزيد في
طوله خط \overline{BD} فاقول ان مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{AD}
 \overline{DB} مساو لضعف مجموع المربعين الكائنين من خطي \overline{AC} \overline{CD}
برهانه انا نُقيم على نقطة \overline{E} عمود \overline{CE} مساويا لخط \overline{AC} كما بينا
قيامة ببرهاني \overline{EB} \overline{CB} \overline{AB} ونُخرج خطي \overline{AE} \overline{EB} ونُخرج خط \overline{EZ}
موازيا لخط \overline{CD} كما بين ببرهان لا من \overline{A} ونُخرج من نقطة \overline{D}
خط \overline{DZ} موازيا لخط \overline{CE} فلان خطي \overline{EZ} \overline{DZ} متوازيان وقد اجيز
عليهما خط \overline{EZ} فان مجموع زاويتي \overline{CEZ} \overline{EDZ} مثل مجموع زاويتي
قائمتين وذلك بحسب برهان \overline{K} من \overline{A} فزاويتنا \overline{DZE} \overline{ZEB} اصغر من
زاويتي قائمتين فحسب برهان \overline{AG} انيس في مقدمة \overline{K} من \overline{A}
واضافتنا اليه فان خطي \overline{EB} \overline{BD} اذا اُخرجا على استقامة التقيا
فنُخرجهما وليلتقيا على نقطة \overline{H} ونُخرج خط \overline{AH} فلان عمود \overline{CE}
مثل خط \overline{AH} فحسب برهان \overline{E} من \overline{A} تكون زاوية \overline{CAH} مثل زاوية \overline{CEA} ^{31 r.}
وزاوية \overline{CAH} قائمة فحسب برهان \overline{L} من \overline{A} فان كل واحدة من
زاويتي \overline{CAH} \overline{CEA} نصف قائمة وبمثل هذا البرهان والاتشهاد يتبين
ان كل واحدة من زاويتي \overline{CEA} \overline{CAH} نصف قائمة فزاوية \overline{EAB} ان
قائمة وبحسب برهان \overline{I} من \overline{A} تكون زاوية \overline{DAB} مساوية لزاوية \overline{EAB}
فزاوية \overline{DAB} اذا نصف [قائمة] وزاوية \overline{DAB} قائمة لانها مثل زاوية
 \overline{EAB} وذلك بحسب برهان \overline{K} من \overline{A} فحسب برهان \overline{L} من \overline{A} تبقى
[زاوية] \overline{DAB} نصف قائمة فضع \overline{BD} مثل ضلع \overline{DC} وضع \overline{DE} ايضا

adiecta et quadratum adiectae simul sumpta duplo maiora sunt quadrato dimidiae lineae et quadrato dimidiae lineae simul cum adiecta simul sumptis.

Exemplificatio. Linea AB in puncto G in duas partes aequales diuiditur, et in ea producta linea BD adiicitur. Dico, summam duorum quadratorum duarum linearum AD , DB duplo maiora esse summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GD .

Demonstratio. In puncto G perpendicularem GE lineae AG aequalem erigimus, sicut in I, 12 [scr. I, 11] et I, 2 demonstrauimus, quo modo erigatur. Duabus lineis AE , EB ductis ex I, 31 lineam EZ lineae GD parallelam et a puncto D lineam DZ lineae GE parallelam ducimus. Quoniam igitur duae lineae EG , DZ inter se parallelae sunt, et linea EZ in eas ducta est, ex I, 29 summa duorum angulorum GEZ , EZD summae duorum rectorum aequalis erit; itaque duo anguli DZE , ZEB duobus rectis minores sunt. Quare ex demonstratione Gemini in praemissis ad I, 29 et ex eo, quod ei a nobis additum est,*) duae lineae EB , ZD in directum productae concurrent. Productae igitur in puncto H concurrant.

Lineam AH ducimus. Quoniam perpendicularis GE lineae AG aequalis est, ex I, 5 erit $\angle GAE = GEA$. Sed $\angle AGE$ rectus est; itaque ex I, 32 uterque angulus GAE , GEA dimidius est recti. Et ex eadem demonstratione et ratione etiam utrumque angulum GBE , GEB dimidium recti esse demonstramus; itaque angulus AEB rectus est. Sed ex I, 15 erit $\angle DBH = EBA$; itaque angulus DBH dimidius est recti. Et ex I, 29 angulus BDH rectus est, quoniam angulo EZD aequalis est; ex I, 32 igitur relinquatur angulus DHB dimidius recti. Quare $BD = DH$, et $ZE = ZH$, quoniam etiam angulus ZEH dimidius recti est.

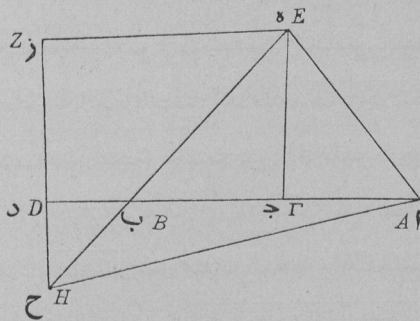
His demonstratis ad superiora reuertimur. Quoniam $GE = AG$,

*) I p. 127 sqq.

مثل $\overline{زح}$ لان زاوية $\overline{زه}$ ايضا نصف قائمة فا..... تبينت هذه الاشياء
فنعود فلان ضلع $\overline{جه}$ مثل ضلع $\overline{اج}$ فان المربعين الكائنين من
ضلعي $\overline{جه}$ $\overline{جا}$ اذا جُمعا [مثل] ضعف المربع الكائن من ضلع $\overline{اج}$
لكن مجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{اه}$ $\overline{جا}$ مثل المربع
الكائن من ضلع $\overline{اه}$ بحسب [سبب] برهان مو من ا فالمربع الكائن من
ضلع $\overline{اه}$ اذن مثل ضعف المربع الكائن من ضلع $\overline{اج}$ وقد بينا ان
ضلع $\overline{زه}$ مثل ضلع $\overline{زح}$ فمجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{زه}$
 $\overline{زح}$ مثل ضعف المربع الكائن من خط $\overline{هز}$ فلان زاوية $\overline{زه}$ قائمة
فبحسب برهان كو من ا يكون مجموع المربعين الكائنين من
ضلعي $\overline{هز}$ $\overline{زح}$ مثل المربع الكائن من ضلع $\overline{هح}$ فالمربع الكائن من
ضلع $\overline{هح}$ اذن مثل ضعف المربع الكائن من ضلع $\overline{هز}$ وضلع $\overline{هز}$ مثل
ضلع $\overline{جد}$ وذلك ببرهان لد من ا فمربع خط $\overline{هح}$ اذن مساو لضعف
مربع خط $\overline{جد}$ وقد كان يتبين ان مربع خط $\overline{اه}$ مثل ضعف مربع
خط $\overline{اج}$ فمجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{اه}$ $\overline{اج}$ اذا مثل
ضعف مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$ لكن بحسب
برهان مو من ا يكون مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اه}$ $\overline{هح}$
مثل المربع الكائن من خط $\overline{اح}$ وكذلك مجموع المربعين الكائنين
من ضلعي $\overline{اد}$ $\overline{دح}$ مثل المربع الكائن من خط $\overline{اح}$ لان زاوية $\overline{ادح}$
قائمة فمجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اه}$ $\overline{هح}$ مثل مجموع
المربعين الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دح}$ وقد بينا ان مجموع المربعين
الكائنين من خطي $\overline{اه}$ $\overline{هح}$ مثل ضعف المربعين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{جد}$
وقد بينا ان $\overline{دح}$ مثل $\overline{دب}$ فمجموع المربعين الكائنين من خطي

duo quadrata duorum laterum GE , GA coniuncta duplo maiora sunt quadrato lateris AG . Sed summa duorum quadratorum duorum laterum EG , GA ex I, 46 aequalis est quadrato lateris AE ; itaque quadratum lateris AE duplo maius est quadrato lateris AG . Sed iam demonstrauius, latus ZE lateri ZH aequale esse; summa igitur duorum quadratorum duorum laterum ZE , ZH duplo maior est quadrato lineae EZ . Et quoniam angulus EZH rectus est, ex I, 26 (scr. 46) summa duorum quadratorum duorum laterum EZ , ZH aequalis erit quadrato lateris EH ; itaque quadratum lateris EH duplo maius erit quadrato lateris EZ . Uerum $EZ = GD$, ut ex I, 34 demonstratur; itaque quadratum lineae EH duplo maius est quadrato lineae GD . Sed iam demonstratum est, quadratum lineae AE duplo maius esse quadrato lineae AG ; itaque summa duorum quadratorum duorum laterum AE , EH duplo maior est summa duorum quadratorum duorum linearum AG , GD . Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duorum linearum AE , EH aequalis est quadrato lineae AH . Eodem modo summa duorum quadratorum duorum laterum AD , DH aequalis est quadrato lineae AH , quoniam angulus ADH rectus est; summa igitur duorum quadratorum duorum linearum AE , EH aequalis est summae duorum quadratorum duorum linearum AD , DH . Sed iam de-

monstrauius, summam duorum quadratorum duorum linearum AE , EH duplo maiorem esse duobus quadratis duorum linearum AG , GD . Et demonstrauius, esse $DH = DB$. Ergo iam demonstratum est, summam duorum quadratorum duorum linearum AD , DB duplo maiorem esse duobus quadratis duorum linearum AG , GD .
Q. n. e. d.



اد دب قد تبين انه ضعف المربعين الكائنين من خطى اج د
وذلك ما اردنا ان نبين . . . واما البرهان على مذهب ايرن من
طريق الحل فاننا نوجب اننا قد وجدنا ان مجموع المربعين الكائنين
من خطى اد دب مثل ضعف المربعين الكائنين من خطى اج د
فنقول ان من برهان د من ب ان المربع الكائن من خط اد مثل
مجموع المربعين الكائنين من خطى اج د وضعف السطح الذي
يحيط به خطا اج د فمجموع المربعين الكائنين من خطى اج د
مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا اج د ومع المربع الكائن
من خط ب د مثل ضعف المربعين الكائنين من خطى اج د
فاذا اسقطنا مربعي اج د المشتركين من جميعها بقي ضعف
السطح الذي يحيط به خطا اج د مع المربع الكائن من خط
ب د مثل مجموع المربعين (المربعين) الكائنين من خطى اج د
لكن اج مثل دب فضعف السطح الذي يحيط به خطا اج د مثل
ضعف السطح الذي يحيط به [به] خطا د ج ومجموع المربعين
الكائنين من خطى اج د مثل مجموع المربعين الكائنين من
خطى د ج دب فضعف السطح الذي يحيط به خطا د ج دب مع
المربع الكائن من خط دب مثل مجموع المربعين الكائنين من
خطى د ج دب فقد انحل الى برهان ز من ب وتبين ان مجموع
المربعين الكائنين من خطى اد دب مثل ضعف المربعين الكائنين
من خطى اج د وذلك ما اردنا ان نبين واما طريق التركيب
فانا نبتدى من حيث انتهى بنا الحل فنقول فلان مجموع المربعين
الكائنين من خطى د ج دب مثل ضعف السطح الذي يحيط به

31 u.

Analysis ex ratione Heronis haec est: Supposuimus, nos inuenisse, summam duorum quadratorum duarum linearum AD , DB duplo maiorem esse duobus quadratis duarum linearum AG , GD . Dicimus igitur, quadratum lineae AD ex II, 4 aequale esse summae duorum quadratorum duarum linearum AG , GD cum duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso. Itaque summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GD cum duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso et cum quadrato lineae BD duplo maior est duobus quadratis duarum linearum AG , GD . Iam si duo quadrata [linearum] AG , GD duabus summis communia subtrahimus, relinquitur duplum spatium duabus lineis AG , GD comprehensum cum quadrato lineae BD summae duorum quadratorum duarum linearum AG , GD aequale. Sed $AG = BG$; itaque duplum spatium duabus lineis AG , GD comprehensum aequale erit duplo spatio duabus lineis DG , GB comprehenso, et summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GD summae duorum quadratorum duarum linearum DG , GB aequalis; quare duplum spatium duabus lineis DG , GB comprehensum cum quadrato lineae DB aequale est summae duorum quadratorum duarum linearum DG , GB . Ergo iam ad II, 7 resolutum est, et demonstratum est, summam duorum quadratorum duarum linearum AD , DB duplo maiorem esse duobus quadratis duarum linearum AG , GD . Q. n. e. d.

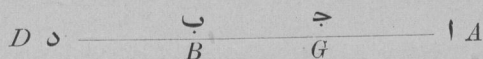
In ratione synthetica inde incipimus, in quod resolutio nobis desiit, et dicimus: Quoniam summa duorum quadratorum duarum linearum DG , GB aequalis est duplo spatio duabus lineis DG , GB comprehenso cum quadrato lineae DB , et $AG = GB$, summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GD aequalis erit duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso cum quadrato lineae DB . Iam ad summam duorum quadratorum duarum linearum AG , GD duobus aliis quadratis, quae sunt quadrata duarum linearum AG , GD , additis, et hoc eodem addito ad duplum spatium duabus lineis AG , GD comprehensum cum quadrato lineae BD , [duplum] duorum quadratorum duarum

خطا $\overline{دج}$ مع $\overline{جب}$ مع المربع الكائن من خط $\overline{دب}$ لكن خط $\overline{اج}$ مثل
خط $\overline{جب}$ [فمجموع] المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مثل ضعف
السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مع مربع $\overline{دب}$ [فإذا] زدنا على
مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مربعين آخرين
كائنين من خطي $\overline{اب}$ $\overline{ود}$ ذلك بعينه على ضعف السطح
الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مع المربع الكائن من خط $\overline{دب}$ فإن
[ضعف] المربعين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مثل ضعف السطح الذي يحيط
به خطا $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ ومع المربع
الكائن من خط $\overline{دب}$ لكن بحسب برهان $\overline{د}$ من $\overline{ب}$ فإن ضعف
السطح الذي يحيط به خطا $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مع المربعين الكائنين من
خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ مساويان (!) لمربع $\overline{اد}$ فقد تبين أن مجموع المربعين
الكائنين من خطي $\overline{اد}$ $\overline{دب}$ مثل مجموع ضعف المربعين الكائنين
من خطي $\overline{اج}$ $\overline{دج}$ وذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية

نريد ان نبين كيف نقسم خطاً معلوماً مستقيماً مفروضاً
قسمته¹ يكون² السطح الذي يحيط به الخط كله واحد القسمين
مساوياً للمربع الكائن من القسم الآخر مثاله ان خط $\overline{اب}$ مستقيم
مفروض فنريد ان نبين كيف [نقسم] خط $\overline{اب}$ قسمته يكون
السطح الذي يحيط به خط $\overline{اب}$ واحد القسمين مساوياً لمربع القسم
الآخر فنعمل على خط $\overline{اب}$ سطحاً مربعاً قائم الزوايا كما بينا عملته
ببرهان $\overline{مو}$ من $\overline{ا}$ ونقسم خط $\overline{اج}$ بنصفين على نقطة $\overline{ه}$ كما بيناه
ببرهان $\overline{د}$ من $\overline{ا}$ ونخرج خط $\overline{هب}$ ونخرج خط $\overline{هأ}$ حتى يصير مساوياً

linearum AG , GD aequale erit duplo spatio duabus lineis AG , GD comprehenso cum duobus quadratis duarum linearum AG , GD et cum quadrato lineae BD . Sed ex II, 4 duplum spatium duabus lineis AG , GD comprehensum cum duobus quadratis duarum linearum AG , GD aequale est quadrato [lineae] AD . Ergo iam demonstratum est, summam duorum quadratorum duarum linearum AD , DB duplo maiorem esse summa duorum quadratorum duarum linearum AG , GD . Q. n. e. d.



Propositio undecima libri secundi.

Demonstrare uolumus, quo modo lineam (notam) rectam datam ita diuidamus¹⁾, ut²⁾ spatium linea tota et alterutra parte comprehensum quadrato reliquae partis aequale sit.

Exemplificatio. Linea recta AB data est. Demonstrare uolumus, quo modo lineam AB ita diuidamus, ut spatium linea AB et alterutra parte comprehensum quadrato partis alterius aequale sit.

Construimus igitur ex I, 46*) in linea AB spatium quadratum rectangulum, et ex I, 10 lineam AG in duas partes aequales di-

¹⁾ Atramento rubro supra scriptum est: بقسمين (in duas partes).

²⁾ In margine est: تلبين الخط في احدهما مثل تلبين القسم الاخر في مثله

»Laterculus lineae in alteram earum (sic!) multiplicatae aequalis est laterculo partis alterius in se multiplicatae.«

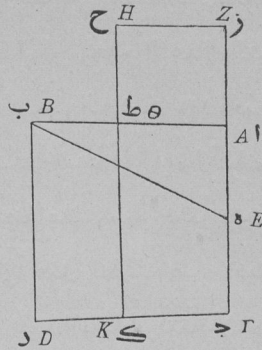
Nisi fallor, librarius notam cum textu coniunxit et pro قسمة legere uoluit: بقسمين, ut sententia fieret: »Demonstrare uolumus, quo modo lineam datam ita in duas partes diuidamus, ut laterculus lineae in alteram earum multiplicatae« eqs.

*) Apud Euclidem est I, 46, apud nostrum uero I, 45. Cfr. p. 63, 4.

لخط $هـ ب$ وليكن خط $هـ ز$ ونعمل على خط $ا ز$ مربعاً كما بيناه
ببرهان $م و$ من $ا$ وليكن مربع $ز ط$ ونخرج خط $ح ط$ موازياً
لضلعى $ا ب$ كما بيناه اخراجاً ببرهان $لا$ من $ا$ فاقول انا قد
قسمنا خط $ا ب$ بقسمين على نقطة $ط$ تسمى $ط$ يكون السطح الذى
يحيط به خط $ا ب$ واحد القسمين وهو $ب ط$ مساوياً للمربع القسم
الآخر وهو $ا ط$ برهانه ان خط $ا ج$ قد قسم بنصفين على نقطة $هـ$
وزيد في طوله خط $ا ز$ فحسب برهان $و$ من $ب$ يكون السطح الذى
يحيط به خطا $ج ز$ مع المربع الكائن من خط $ا هـ$ مساوياً للمربع
الكائن من خط $هـ ز$ لكن خط $هـ ز$ مساو لخط $هـ ب$ فالسطح الذى يحيط
به خطا $ج ز$ مع المربع الكائن من خط $ا هـ$ مساو للمربع الكائن من
خط $هـ ب$ لكن بحسب برهان $م و$ من $ا$ فان مجموع المربعين الكائنين
من خطى $ا ب$ مساو للمربع الكائن من خط $هـ ب$ والمساوية لشيء
واحد فهي متساوية فالسطح الذى يحيط به خطا $ج ز$ مع المربع
الكائن من خط $ا هـ$ مساو لمجموع المربعين الكائنين من خطى $ا ب$
فاذا القينا المربع لكائن من خط $ا هـ$ المشترك بقى السطح الذى
يحيط به خطا $ج ز$ مساوياً للمربع الكائن من خط $ا ب$ لكن السطح
الذى يحيط به خطا $ج ز$ هو سطح $ز ك$ لان خط $ا ز$ مساو لخط $ز ح$
فسطح $ز ك$ اذاً مساو لمربع $ا د$ فاذا القينا سطح $ا ك$ المشترك
بقى مربع $ز ط$ مساوياً لسطح $ط د$ لكن سطح $ط د$ يحيط به خطا
 $ا ب$ لان خط $ا ب$ مساو لخط $ب د$ ومربع $ز ط$ هو الكائن من
خط $ا ط$ فقد تبين ان السطح الذى يحيط [به] خطا $ا ب$ $ب ط$
مساو للمربع الكائن من خط $ا ط$ وذلك ما اردنا ان نبين . . . قال

32 P.

uidimus in puncto E et lineam EB ducimus lineamque EA producimus, donec lineae EB aequalis fiat; sit linea EZ . In linea AZ ex I, 46 construimus quadratum $Z\Theta$, et lineam $H\Theta K$ ex I, 31 duobus lateribus AG , BD parallelam ducimus. Dico, nos lineam AB ita in puncto Θ in duas partes diuisisse, ut spatium linea AB et altera parte, scilicet $B\Theta$, comprehensum aequale sit quadrato partis alterius, i. e. $A\Theta$.



Demonstratio. Linea AG in puncto E in duas partes aequales diuisa est, et in ea producta adiecta est linea AZ ; itaque ex II, 6 spatium duabus lineis GZ , ZA comprehensum cum quadrato lineae AE quadrato lineae EZ aequale est. Sed $EZ = EB$; spatium igitur duabus lineis GZ , ZA comprehensum cum quadrato lineae AE quadrato lineae EB aequale erit. Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duarum linearum EA , AB quadrato lineae EB aequalis est; et quae eidem aequalia sunt, etiam inter se aequalia sunt; itaque spatium duabus lineis GZ , ZA comprehensum cum quadrato lineae AE aequale erit summae duorum quadratorum duarum linearum AE , AB . Iam quadrato lineae AE , quod commune est, subtracto relinquitur spatium duabus lineis GZ , ZA comprehensum quadrato lineae AB aequale. Uerum spatium duabus lineis GZ , ZA comprehensum spatium ZK est, quoniam $AZ = ZH$; itaque spatium ZK quadrato AD aequale est. Subtracto igitur spatio AK , quod commune est, relinquitur quadratum $Z\Theta$ spatio ΘD aequale. Sed spatium ΘD duabus lineis AB , $B\Theta$ comprehenditur, quoniam $AB = BD$; et quadratum $Z\Theta$ est quadratum lineae $A\Theta$.

Ergo demonstratum est, spatium duabus lineis AB , $B\Theta$ comprehensum aequale esse quadrato lineae $A\Theta$. Q. n. e. d.

أبْرُن ان هذا الشكل ليس يمكن ان يبرهن عليه بلا صورة
وذلك ان في المساوية قد يجب باضطرار ان نعلم الاعمال التي
نتم بها فاما في مطالب البرهان فان [ذلك من الفصل وقد بينا
في الاشكال التي تقدمت انه ليس يحتاج فيها الى اعمال وانما
يحتاج فيها الى برهان [وقد بينا] براهينها بلا رسوم فيما تقدم
ومن اجل ان هذا المطلب يحتاج فيه الى عمل لذلك صار غير
ممكن ان تبين بلا رسم واذا كان هذا هكذا فانا لا نتنازل عن
النظر (الخط scr.) بان نضع برهاناً آخر متقناً مستقصى فنقول انا
نفرض الخط المعلوم خط AB ونريد ان نبين كيف نقسم خط AB
قسمة يكون السطح الذي يحيط به الخط كله واحد القسمين
مساوياً لمربع القسم الآخر فنخرج من نقطة A عمود AG مساوياً
لنصف خط AB كما بينا ذلك ببرهان الشكل المضاف الى AB من
 A ونخرج خط GB ونفصل GD مساوياً لخط GA كما بينا ذلك
ببرهان AD من A فلان المربع الكائن من خط GB مساوياً لمجموع
المربعين الكائنين من ضلعي AG وخط GD مساوياً لخط GA فان
ضلع AB اعظم من خط BD وذلك لان مربع GB مساوياً لمجموع
مربعي GD و DB مع ضعف السطح الذي يحيط به خطا GD و DB
وذلك تبين ببرهان D من B فاذا اسقطنا مربعي خطي AG و GD
بقي مربع خط AB مساوياً لمربع خط BD ولضعف السطح الذي
يحيط به خطا GD و DB فاذا خط AB اعظم من خط BD فنفصل
من خط AB خط BE مساوياً لخط BD كما بينا ذلك ببرهان D
من A فنقول انا قد قسمنا خط AB على نقطة E قسمة يكون

Hero dixit: Fieri non potest, ut hanc propositionem sine figura demonstremus.*) Et hoc eo fit, quod in [problematis] plane necessarium est scire, quibus operationibus perficiantur; quod in theorematis superfluum est.¹⁾ Iam in propositionibus, quae praecedunt, demonstrauius, in iis non operatione, sed sola demonstratione opus esse, easque hucusque figuris non descriptis demonstrauius. In hac autem propositione quoniam operatione opus est, fieri non potest, ut figura non descripta demonstretur. Quae cum ita sint, haud difficulter linea descripta²⁾ demonstrationem certam et adcuratam ponimus.

Dicimus igitur, nos supposuisse datam lineam esse lineam AB , et nobis demonstrandum esse, quo modo lineam AB ita diuidamus, ut spatium tota linea et alterutra parte comprehensum aequale sit quadrato partis reliquae. A puncto A ex demonstratione propositioni I, 11 addita**) lineam AG dimidiae lineae AB aequalem perpendicularem erigimus, et ducta linea GB ex I, 3 GD abscindimus lineae GA aequalem. Et quoniam quadratum lineae GB aequale est summae duorum quadratorum duorum laterum AG , AB , et $GD = GA$, latus AB linea BD maius est; nam ex II, 4 quadratum GB aequale est summae duorum quadratorum GD , DB cum duplo spatio duabus lineis GD , DB comprehenso; duobus igitur quadratis duarum linearum AG , GD subtractis relinquitur quadratum lineae AB aequale quadrato lineae DB et duplo spatio duabus lineis GD , DB comprehenso; quare $AB > BD$. Iam a linea AB ex I, 3 lineam BE

*) Schol. Eucl. II nr. 70 p. 248, 10; 71 p. 248, 12.

¹⁾ Gherardus Cremonensis (ed. Curtze p. 106 l. 14–15) aperte legit: فصل pro فصل eaque de causa uertit: »differentia«.

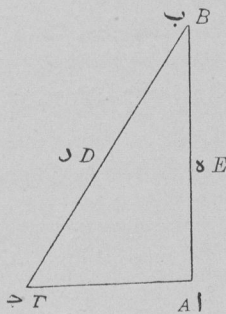
²⁾ Uerbum codicis omni sensu carens, quod est النظر, e uerbis Gherardi Cremonensis emendans uerbum, quod est الخط, in textum recepi.

**) I p. 73 sq.

السطح الذي يحيط به خطا $\overline{ب\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ه}}$ مساويًا للمربع الكائن من خط
به برهانه ان المربع الكائن من خط $\overline{ج\text{ب}}$ مساو لجموع المربعين
الكائنين من قسمة $\overline{ج\text{د}}$ مع ضعف السطح الذي يحيط به
خطا $\overline{ج\text{د}}$ وذلك بحسب برهان $\overline{د}$ من $\overline{ب}$ لكن بحسب برهان $\overline{م}$
من $\overline{ا}$ يكون المربع الكائن من خط $\overline{ج\text{ب}}$ مساويًا لجموع المربعين
الكائنين من خطي $\overline{ج\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ب}}$ لان زاوية $\overline{ج\text{ا}\text{ب}}$ قائمة فجموع المربعين
الكائنين من قسمة $\overline{ج\text{د}}$ مع ضعف السطح الذي يحيط به
خطا $\overline{ج\text{د}}$ مساو لجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{ج\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ب}}$
وكنا فصلنا $\overline{ج\text{د}}$ مثل $\overline{ا\text{د}}$ وفصلنا $\overline{ب\text{ه}}$ مثل $\overline{ب\text{د}}$ فاذا جموع المربعين
الكائنين من [خطي] $\overline{ا\text{د}}$ $\overline{ب\text{ه}}$ مع ضعف السطح الذي يحيط به
خطا $\overline{ا\text{د}}$ $\overline{ب\text{ه}}$ مساو لجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{ج\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ب}}$
فاذا القينا $\overline{ج\text{ا}}$ المشترك بقي ضعف السطح الذي يحيط به خطا
 $\overline{ج\text{ا}}$ $\overline{ه\text{ب}}$ مع المربع الكائن من خط $\overline{ه\text{ب}}$ مساويًا للمربع الكائن من
خط $\overline{ا\text{ب}}$ فلان خط $\overline{ا\text{ب}}$ ضعف خط $\overline{ج\text{ا}}$ يكون ضعف السطح الذي
يحيط به خطا $\overline{ا\text{د}}$ $\overline{ه\text{ب}}$ مساويًا للسطح الذي يحيط به خطا $\overline{ا\text{ب}}$ $\overline{ب\text{ه}}$
وذلك بحسب برهان $\overline{ا}$ من $\overline{ب}$ فالسطح الذي يحيط به خطا $\overline{ا\text{ب}}$ $\overline{ب\text{ه}}$
مع المربع الكائن من خط $\overline{ب\text{ه}}$ مساو للمربع الكائن من خط $\overline{ا\text{ب}}$
لكن بحسب برهان $\overline{ب}$ من $\overline{ب}$ فان جموع السطحين اللذين يحيط
بأحدهما خطا $\overline{ب\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ه}}$ وبالاخر خطا $\overline{ب\text{ه}}$ $\overline{ا\text{ب}}$ مساو للمربع الكائن من
خط $\overline{ا\text{ب}}$ فاذا السطح الذي يحيط به خطا $\overline{ا\text{ب}}$ $\overline{ب\text{ه}}$ مع المربع الكائن
من خط $\overline{ب\text{ه}}$ مساو للسطحين اللذين يحيط بأحدهما خطا $\overline{ا\text{ب}}$
 $\overline{ب\text{ه}}$ وبالاخر خطا $\overline{ب\text{ا}}$ $\overline{ا\text{ه}}$ فاذا القينا السطح الذي يحيط به خطا $\overline{ا\text{ب}}$

ita abscindimus, ut fiat lineae BD aequalis. Dico, nos lineam AB in puncto E ita diuisisse, ut spatium duabus lineis BA , AE comprehensum quadrato lineae BE aequale sit.

Demonstratio. Quadratum lineae GB ex II, 4 aequale est summae duorum quadratorum duarum partium GD , DB cum duplo spatio duabus lineis GD , DB comprehenso. Ex I, 46 autem quadratum lineae GB aequale est summae duorum quadratorum duarum linearum GA , AB , quia $\angle GAB$ rectus est; summa igitur duorum quadratorum duarum partium GD , DB cum duplo spatio duabus lineis GD , DB comprehenso aequalis est summae duorum quadratorum duarum linearum AG , AB . Uerum GD [lineae] AG aequalem et BE [lineae] BD aequalem abscidimus; itaque summa duorum quadratorum [duarum linearum] AG , BE cum duplo spatio duabus lineis AG , BE comprehenso aequalis est summae duorum quadratorum duarum linearum GA , AB . Quadrato igitur lineae GA , quod commune est, subtracto relinquitur duplum spatium duabus lineis GA , EB comprehensum cum quadrato lineae EB quadrato lineae AB aequale. Et quoniam AB duplo maior est linea GA , ex II, 1 duplum spatium duabus lineis AG , EB comprehensum aequale est spatio duabus lineis AB , BE comprehenso; spatium igitur duabus lineis AB , BE comprehensum cum quadrato lineae BE aequale est quadrato lineae AB . Sed ex II, 2 summa duorum spatiorum, quorum alterum duabus lineis BA , AE , alterum duabus lineis AB , BE comprehenditur, aequalis est quadrato lineae AB ; itaque spatium duabus lineis AB , BE comprehensum cum quadrato lineae BE aequale est duobus spatiis, quorum alterum duabus lineis AB , BE , alterum duabus lineis BA , AE comprehenditur. Quare communi spatio duabus lineis AB , BE comprehenso ab utraque summa subtracto relinquitur spa-



بـ المشترك من جميعهما بقى حينئذ السطح الذى يحيط به خطا 32 u. با اه مساويا للمربع الكائن من خط بـ وذلك ما اردنا ان نبين: 1)

الشكل الثانى عشر من المقالة الثانية

كل مثلث منفرج الزاوية فان (3) مربع الضلع الذى يُوتر الزاوية المنفرجة اعظم من مربعى الضلعين المحيطين بالزاوية المنفرجة بمثل ضعف السطح الذى يحيط به احد الضلعين المحيطين بالزاوية المنفرجة والخط الذى يخرج على استقامة هذا [الضلع] ما بين الزاوية المنفرجة ومسقط العمود مثاله ان زاوية ا ب ج من مثلث ا ب ج منفرجة [وقد] اخرج ضلع جـ على استقامة وقد ارسل من نقطة ا عمود اد كما بينا ذلك ببرهان يب [من] ا فاقول ان المربع الكائن من ضلع ا ج اعظم من مجموع المربعين لكائنين من ضلعى ا ب ب ج [بمثل?] ضعف السطح الذى يحيط به خطا ج ب د برهانه ان خط ج د انقسم بقسمين على نقطة ب [فبرهان د من ب فان المربع الكائن من خط ج د مساو لمجموع

[قال الشيخ لان ا ج احد تسمى ا ب و ا ج

ايضا هو القسم الاخر لانه نصف ا ب و بـ هو خط غير

منقسم ف ضرب ا ب في بـ مثل ضرب بـ في ا ج مرتين وهما

قسما خط ا ب

Uir doctissimus dixit: »Quia AG pars est [lineae] AB et AG etiam altera pars est, quoniam dimidia est [lineae] AB , et BE linea non diuisa est, erit $AB \times BE = BE \times AG + BE \times AG$; et utraque pars est lineae AB .*)

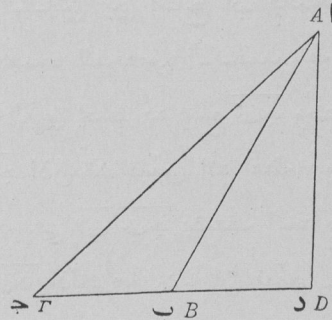
*) Hac nota explicatur, quo modo ex II, 1 concludi possit, esse $2 AG \times BE = AB \times BE$.

tium duabus lineis BA , AE comprehensum quadrato lineae BE aequale¹⁾. Q. n. e. d.

Propositio XII libri secundi.

In triangulo obtusiangulo quadratum²⁾ lateris sub obtuso angulo subtendentis duobus quadratis duorum laterum angulum obtusum comprehendentium maius est spatio aequali duplo eius spatii, quod comprehenditur altero laterum angulum obtusum comprehendentium et lineae, quae in directum huic lateri ducitur, ea parte, quae inter angulum obtusum et perpendicularem posita est.

Exemplificatio. In triangulo ABG angulus ABG obtusus est. Latere GB in directum producto ex I , 12 a puncto A perpendicularis AD ducitur. Dico, quadratum lateris AG summa duorum quadratorum duorum laterum AB , BG maius esse duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso.



²⁾ In margine est: فإذا اخرج من زاويته المنفرجة احد الضلعين المحيطين بها ايهما كان الى مسقط العمود الذي يقع عليه من خارج المثلث فان تلبين وتر الزاوية المنفرجة في مثله اكثر من تلبين الضلعين المحيطين بها كل واحد في مثله مجموعين بمثل تلبين الضلع الخارج منه فيما اخرج الى مسقط العمود مرتين ع

Si alterutrum laterum obtusum eius [sc. trianguli] angulum comprehendentium ad punctum producitur, in quo perpendicularis extra triangulum ducta cum eo concurrit, laterculus lateris angulo obtuso oppositi in se multiplicati summam laterculorum duorum laterum, quae eum comprehendunt, in se multiplicatorum excedit magnitudine, quae aequalis est duplo laterculo lateris producti et lineae inter eam et perpendicularem positae.

المربعين الكائنين من قسـى دب بـج مع ضعف السطح الذى
يحيط به خطا دب بـج فاذا اخذنا المربع الكائن من عمود اد
مـشـتـرـكـا فانه يكون مجموع المربعين الكائنين من ضلعي دـج دا
مساويا لمجموع مربعات خطوط جب بـد دا مع ضعف السطح
الذى يحيط به خطا جب بـد لكن بحسب برهان مو من ا يكون
مجموع المربعين الكائنين من ضلعي دـج دا مساويا للمربع الكائن
من ضلع اج لان زاوية د قائمة وكذلك مجموع المربعين الكائنين
من ضلعي بـد دا مساو للمربع الكائن من ضلع اب فالمربع
الكائن من ضلع اج اذن مساو لمجموع المربعين الكائنين من
ضلعي اب بـج مع ضعف السطح الذى يحيط به ضلع بـج وخط
بـد فالمربع الكائن من ضلع اج اذن قد تبين انه اعظم من
مجموع المربعين الكائنين من ضلعي اب بـج بضعف السطح
الذى يحيط به ضلع جب وخط بـد وذلك ما اردنا ان نبين .
زيادة قال ايـرن كل مثلث يكون المربع الكائن من احد اضلاعه
اعظم من مجموع المربعين الكائنين من الضلعين الباقيين فان
الزاوية التى يحيط بها ذاك الضلعان منفرجة فليكن مثلث ابـج
مربع ضلع بـج منه اعظم من مجموع مربعى ضلعي با اج فاقول
ان زاوية باـج منفرجة برهانه انا نخرج من نقطة ا من خط اج
عمود اد مساويا لضلع اب كما بينا ذلك ببرهان الشكل المضاف
الى يب من ا ونخرج خط دـج فلان مربع اب مساو لمربع اد
فانا اذا اخذنا مربع اج مشتركاً فانه يكون مجموع المربعين
من خطى اب اج يساوى مجموع مربعى دا اج لكننا فرضنا المربع

Demonstratio. Quoniam linea GD in puncto B in duas partes diuisa est, ex II, 4 quadratum lineae GD aequale est summae duorum quadratorum duarum partium DB , BG cum duplo spatio duabus lineis DB , BG comprehenso. Quadrato igitur perpendicularis AD communi sumpto summa duorum quadratorum duorum laterum GD , DA summae quadratorum linearum GB , BD , DA cum duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso aequalis erit. Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duorum laterum GD , DA aequalis est quadrato lateris AG , quoniam $\angle D$ rectus est; et eadem ratione summa duorum quadratorum duorum laterum BD , DA quadrato lateris AB aequalis est; itaque quadratum lateris AG aequale est summae duorum quadratorum duorum laterum AB , BG cum duplo spatio latere BG et linea BD comprehenso. Ergo iam demonstratum est, quadratum lateris AG summa duorum quadratorum duorum laterum AB , BG maius esse duplo spatio latere GB et linea BD comprehenso. Q. n. e. d.

Additamentum. Hero dixit: Si in triangulo quadratum cuiuslibet lateris maius est summa duorum quadratorum duorum laterum reliquorum, angulus his duobus lateribus comprehensus obtusus erit.

In triangulo ABG quadratum lateris BG maius sit summa duorum quadratorum duorum laterum BA , AG . Dico, angulum BAG obtusum esse.

Demonstratio. A puncto A lineae AG ex demonstratione propositionis ad I, 12 [scr. I, 11] adiectae perpendicularem AD ducimus lateri AB aequalem. Lineam GD ducimus. Quoniam quadratum AB quadrato AD aequale est, quadrato AG communi sumpto summa duorum quadratorum duarum linearum AB , AG summae duorum quadratorum DA , AG aequalis est. Supposuimus autem, quadratum lateris BG maius esse summa duorum quadratorum duorum laterum AB , AG ; ex I, 46 autem summa duorum quadratorum DA , AG aequalis est quadrato lateris DG ; itaque quadratum lateris BG maius est quadrato lateris GD ;

الكائن من ضلع $\overline{بج}$ اعظم من مجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{اب}$ $\overline{اج}$ لكن بحسب برهان مو من ا يكون مجموع مربعي $\overline{دا}$ $\overline{اج}$ مثل المربع الكائن من ضلع $\overline{دج}$ فاذا المربع الكائن من ضلع $\overline{بج}$ اعظم من المربع الكائن من ضلع $\overline{جد}$ فضلع $\overline{بج}$ اذا اعظم من ضلع $\overline{جد}$ ولانا فرضنا ضلع $\overline{دا}$ مثل ضلع $\overline{اب}$ فاذا اخذنا ضلع $\overline{اج}$ مشتركاً يكون ضلعا $\overline{با}$ $\overline{اج}$ مساويين لضلعي $\overline{دا}$ $\overline{اج}$ وقاعدة $\overline{بج}$ قد تبين انها اعظم من قاعدة $\overline{جد}$ فبحسب برهان كه من ا تكون زاوية $\overline{باج}$ اعظم من زاوية $\overline{داج}$ لكن زاوية $\overline{داج}$ قائمة فزاوية $\overline{باج}$ منفرجة وذلك ما اردنا ان نبيّن¹⁾

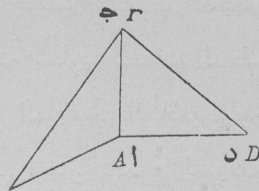
33 r.

الشكل الثالث عشر من المقالة الثانية

كل مثلث فان¹⁾ المربع الكائن من الضلع الذي يوتر الزاوية زواياه الحادة اصغر من مجموع المربعين الكائنين من الضلعين اللذين يحيطان بزاويته الحادة بمثل ضعف السطح الذي يحيط به احد الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة والخط الذي يبين تلك الزاوية وبين مسقط العمود من ذلك الضلع مثاله ان زاوية $\overline{ابج}$ من مثلث $\overline{ابج}$ حادة وقد اخرج من نقطة $\overline{ا}$ عمود $\overline{اد}$ الى ضلع $\overline{بج}$ فاقول ان المربع الكائن من ضلع $\overline{اج}$ اصغر من مجموع المربعين الكائنين من خطي $\overline{اب}$ $\overline{بج}$ بمثل ضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{جب}$ $\overline{بد}$ برهانه ان خط $\overline{بج}$ قد انقسم بقسمين على نقطة $\overline{د}$ [فبحسب] برهان ز من ب فان المربع الكائن من خط $\overline{بج}$ مع المربع الكائن من خط $\overline{بد}$ مساو لضعف السطح [الذي]

¹⁾ In textu: قائمة فزاوية $\overline{باج}$ قائمة منفرجة: Uerbum قائمة erasum est.

quare etiam latus BG maius est latere GD . Iam quoniam sup-
 posuimus, latus DA lateri AB aequale esse, latere AG communi
 sumpto duo latera BA , AG duobus
 lateribus DA , AG aequalia erunt. Et
 iam demonstratum est, basim BG ma-
 iorem esse basi GD ; itaque ex I, 25
 angulus BAG angulo DAG maior erit.
 Uerum angulus DAG rectus est; ergo
 angulus BAG obtusus est. Q. n. e. d. ب



Propositio XIII libri secundi.

In quouis triangulo quadratum¹⁾ lateris sub eo angulorum
 eius, qui acutus est, subtendentis summa duorum quadratorum
 duorum laterum angulum acutum comprehendentium minus est
 duplo spatio comprehenso ab altero laterum acutum angulum
 comprehendentium et linea, quae sita est inter hunc angulum et
 punctum, in quod recta ad hoc latus perpendicularis cadit.

Exemplificatio. Angulus ABG trianguli ABG acutus est,
 et a puncto A ad latus BG perpendicularis ducta est AD . Dico,
 quadratum lateris AG summa duorum quadratorum duarum line-

¹⁾ In margine superiore nota sic recisa:

فان تلبين وتر الزاوية الحادة في مثلثه
 اقل من تلبين الضلعين الباقيين كل واحد
 في مثله مجموعين بمثل تلبين الضلع الزاوية
 الذي يقع عليه العمود منهما فيها
 بين تلك الزاوية الى مسقط العمود
 مرتين

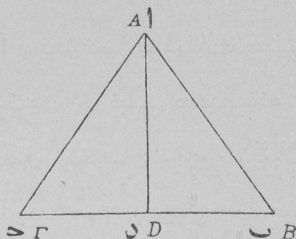
»Laterculus [lateris] angulo acuto oppositi in se multiplicati la-
 terculis utriusque laterum reliquorum in se multiplicati simul sumptis
 minor est duplo laterculo lateris [anguli?], in quod perpendicularis cadit,
 in eam partem multiplicati, quae posita est inter hunc angulum et
 punctum, in quod cadit perpendicularis.



يحيط به خطا $\overline{ج ب}$ مع المربع الكائن من قسم $\overline{ج د}$ فاذا اخذنا
المربع الكائن من عمود $\overline{ا د}$ مشتركاً [كان] مجموع المربعات
الثلاث الكائنات من خطوط $\overline{ج ب}$ $\overline{ب د}$ $\overline{ا د}$ مساوياً لضعف السطح
الذي يحيط به خطا $\overline{ج ب}$ $\overline{ب د}$ مع مجموع المربعين الكائنين من
خطي $\overline{ج د}$ $\overline{د ا}$ لكن بحسب برهان مو من ا فان مجموع المربعين
الكائنين من ضلعي $\overline{ب د}$ $\overline{د ا}$ مساو للمربع الكائن من خط
 $\overline{ا ب}$ لان زاويتي (زاويتي) $\overline{د}$ قائمتان وبهذا الاستشهاد يتبين
ان مجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{ا د}$ $\overline{د ج}$ مساو للمربع
الكائن من ضلع $\overline{ا ج}$ فيصير مجموع المربعين الكائنين من
ضلعي $\overline{ا ب}$ $\overline{ب ج}$ مساوياً للمربع الكائن من ضلع $\overline{ا ج}$ مع ضعف
السطح الذي يحيط به خطا $\overline{ب ج}$ $\overline{ب د}$ فقد تبين ان المربع الكائن
من ضلع $\overline{ا ج}$ اصغر من مجموع المربعين الكائنين من ضلعي $\overline{ا ب}$
 $\overline{ب ج}$ بضعف السطح الذي يحيط به خطا $\overline{ج ب}$ $\overline{ب د}$ وذلك ما اردنا
ان نبين قال ايرن في عكس هذا الشكل كل مثلث يكون مربع
احد اضلاعه اصغر من مربعي الضلعين الباقيين فان الزاوية التي
يحيط به [بها] $\overline{ا ج}$ $\overline{ب ج}$ $\overline{ب د}$ $\overline{ا د}$ $\overline{ا ب}$ $\overline{ب ج}$ $\overline{ب د}$ $\overline{ا د}$ $\overline{ا ب}$
ان ضلع $\overline{ا ج}$ اصغر من مجموع مربعي ضلعي $\overline{ا ب}$ $\overline{ب ج}$ ان ضلع $\overline{ب ج}$ من مثلث
 $\overline{ب ا ج}$ حادة برهانه انا نُقيم على نقطة $\overline{ا}$ من خط $\overline{ا ج}$ عمود $\overline{ا د}$
مساوياً لضلع $\overline{ا ب}$ كما بينا ذلك ببرهان يب من ا ونصل $\overline{د ج}$
فانا متى استشهدنا شكل مو من ا وشكل مه من ا كما استشهدنا
في الشكل المضاف الذي قبل هذا الشكل اعني في الزاوية المنفرجة
نبين ان زاوية $\overline{ب ا ج}$ حادة وذلك ما اردنا ان نبين .

arum AB , $B[G]$ minus esse duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso.

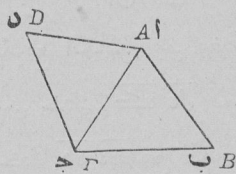
Demonstratio. Quoniam linea BG in puncto D in duas partes diuisa est, ex II, 7 quadratum lineae BG cum quadrato lineae BD aequale est duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso cum quadrato partis GD .



Iam quadrato perpendicularis AD communi sumpto summa trium quadratorum linearum GB , BD , AD aequalis erit duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso cum summa duorum quadratorum duarum linearum GD , DA . Sed ex I, 46 summa duorum quadratorum duorum laterum BD , DA aequalis est quadrato lineae AB , quoniam uterque angulus ad D positus rectus est; et eadem ratione demonstratur, summam duorum quadratorum duorum laterum AD , DG aequalem esse quadrato lateris AG ; itaque summa duorum quadratorum duorum laterum AB , BG quadrato lateris AG cum duplo spatio duabus lineis BG , BD comprehenso aequalis est. Ergo demonstratum est, quadratum lateris AG summa duorum quadratorum duorum laterum AB , BG minus esse duplo spatio duabus lineis GB , BD comprehenso. Q. n. e. d.

Dixit Hero: Conuersio huius propositionis haec est: in quouis triangulo, in quo quadratum unius laterum eius minus est duobus quadratis duorum laterum reliquorum, angulus duobus illis lateribus comprehensus acutus erit.*)

Exemplificatio. In triangulo ABG quadratum lateris BG minus est summa duorum quadratorum duorum laterum AB , AG . Dico, angulum BAG acutum esse.



*) Cfr. Scholl. in Elem. II nr. 84 (V p. 253, 21 sq.).

الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية

نريد ان نبين كيف نعمل سطحاً مربعاً مساوياً لمثلث معلوم
فليكن المثلث المقروض مثلث ABC ونريد ان نبين كيف نعمل
سطحاً مربعاً مساوياً لمثلث ABC فنعمل سطحاً متوازي الاضلاع
قائم الزوايا مساوياً لمثلث ABC كما بينا عملاً ببرهان M من A
وليكن سطح DC فان كان سطح DC مربعاً فقد عملنا ما اردنا
عمله وان كان مختلف الاضلاع فننزل ان ضلع DE اعظم من ضلع
 EC ونخرج DE على الاستقامة حتى يصير ما اخرجناه مساوياً لخط
 EC وليكن EP ثم نقسم DP بنصفين على نقطة K كما بينا
قسمة ببرهان Y من A ونخط على مركز K وببعد CK نصف
دائرة DL ونخرج من نقطة E عمود EL كما بينا اخراجاً ببرهان
 Y من A ونخرج كل فلان خط DP قد قسم بنصفين على نقطة
 K وبقسامين مختلفين على نقطة E فبحسب برهان E من B فان $33 u.$
السطح الذي يحيط به خط DE مع المربع الكائن من خط KE
مساو للمربع الكائن من خط CP لكن CP مثل كل لانهما
خرجا من المركز الى المحيط فالسطح الذي يحيط به خط DE مع
مع المربع الكائن من خط KE مساو للمربع الكائن من خط
 CP لكن بحسب برهان M من A يكون المربع الكائن من خط
كل مساوياً لمجموع المربعين الكائنين من خطي KE EL لان
زاوية KEE قائمة فالسطح الذي يحيط به خط DE مع المربع
الكائن من خط KE مساو لمجموع المربعين الكائنين من خطي
 KE EL فنسقط مربع KE المشترك فيبقى السطح الذي يحيط

Demonstratio. Ex I, 12 [S. 11] in puncto A lineae AG perpendiculararem AD lateri AB aequalem erigimus et DG ducimus. Adhibitis igitur propositionibus I, 46 et I, 45 [scr. 25], sicut factum est in propositione ante hanc propositionem adiecta, scilicet in angulo obtuso, demonstrabimus, angulum BAG acutum esse. Q. n. e. d.

Propositio XIV libri secundi.

Nobis demonstrandum est, quo modo spatium quadratum triangulo dato aequale construamus.

Datus triangulus sit triangulus ABG . Demonstrandum igitur, quo modo spatium quadratum triangulo ABG aequale construamus.

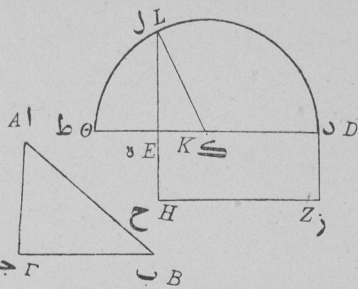
Ex I, 42 spatium parallelogrammum rectangulum triangulo ABG aequale construimus; sit DH . Si igitur spatium DH quadratum est, iam construximus, quod nobis erat construendum. Sin latera inaequalia habet, latus DE latere EH maius esse supponimus et DE in directum producimus, donec linea a nobis ducta aequalis fiat lineae EH ; sit $E\Theta$. Iam [linea] $D\Theta$ in puncto K ex I, 10 in duas partes aequales diuisa centro K et radio KK [S. KD] semicirculum $DL\Theta$ describimus et ex I, 12 a puncto E perpendiculararem EL erigimus lineamque KL ducimus. Quoniam igitur linea $D\Theta$ in puncto K in duas partes aequales diuisa est et in puncto E in duas partes inaequales, ex II, 5 spatium duabus lineis DE , $E\Theta$ comprehensum cum quadrato lineae KE aequale erit quadrato lineae $K\Theta$. Sed $K\Theta = KL$, quoniam utraque a centro ad ambitum circuli ducta est; itaque spatium duabus lineis DE , $E\Theta$ comprehensum cum quadrato lineae KE aequale est quadrato lineae KL . Sed ex I, 46 quadratum lineae KL aequale est summae duorum quadratorum duarum linearum KE , EL , quoniam angulus KEL rectus est; itaque spatium duabus lineis DE , $E\Theta$ comprehensum cum quadrato lineae KE summae duorum quadratorum duarum linearum*) KE , EL aequale est. Sub-

*) Supra p. 71 sq.

به خطا ده هط مساويًا للمربع الكائن من خط ال وكنا اخرجنا
هط مساويًا ل[ضلع هح فالسطح الذي يحيط به خطا ده هح اذا
مساو للمربع الكائن من خط ال لكن السطح [الذي] يحيط به
خطا ده هح هو سطح دح فسطح دح اذا مساو للمربع الكائن من
خط ال لكن سطح دح مساو لمثلث ابج فالمربع الكائن من
خط ال اذا مساو لمثلث ابج فقد اصبنا ضلع المربع المساوي
لسطح دح و هو خط ال † مساو لمثلث ابج وذلك ما اردنا ان
نبين . تمّت المقالة الثانية من كتاب اوقليدس



tracto igitur quadrato KE , quod commune est, relinquitur spatium duabus lineis DE , $E\theta$ comprehensum quadrato lineae EL aequale. Sed [latus] $E\theta$ lateri EH aequale ductum est; itaque spatium duabus lineis DE , EH comprehensum aequale erit quadrato lineae EL . Uerum spatium duabus lineis DE , EH comprehensum spatium DH est; spatium igitur DH quadrato lineae EL aequale est. Sed spatium DH triangulo ABG aequale est; quare quadratum lineae EL triangulo ABG aequale est. Ergo lineam EL inuenimus latus quadrati spatio DH aequalis, quod [?] aequale est triangulo ABG . Q. n. e. d.



Finis libri secundi libri Euclidis.



De 4570 ^a
4°

sb (1, 1, 2; 2, 1; 2, 2; 3, 1)

①

ULB Halle 3/1
001 084 933



(1/2/3)

Nur für den Lesesaal



