# 幾何学大辞典

1

基本定理と問題（平面）

岩田至康 編

槇書店

# 幾何学大辞典

## 1

### 基本定理と問題－平面－

理学博士　岩田至康編

槇　書　店

**編者略歴**

岩　田　至　康　（いわたしこう）

昭和 10 年　北海道大学理学部数学科卒業.
岐阜農林専門学校教授
岐阜大学教育学部教授を経て
現在，岐阜大学名誉教授.
岐阜教育大学教授.
理学博士
（住所）　岐阜市長良松籟町 1 丁目

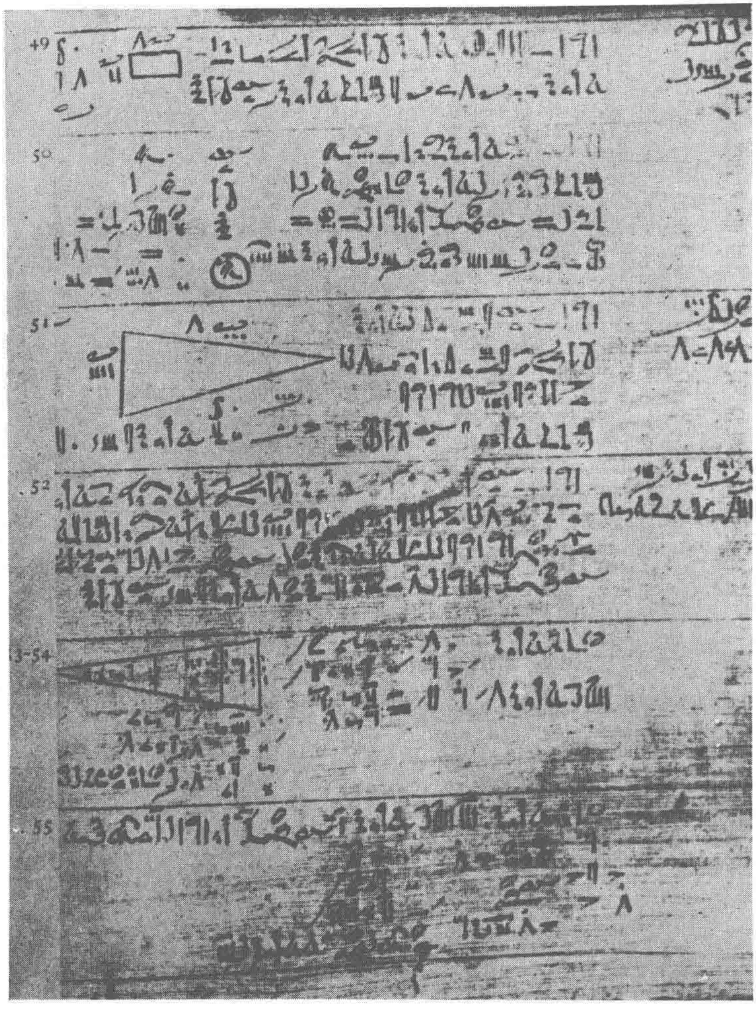
幾何学大辞典　第 1 巻　　定価　5000 円

1971 年 5 月 30 日　初版発行
1978 年 6 月 30 日　4 版発行

編　者　岩　田　至　康
発行者　吉　田　全　夫

槇　書　店
東京都中央区八重洲 2-6-15（〒104）
電話東京（03）281-3608・8238
振替口座東京 6-29898

加藤文明社・中条製本　（38・10）



最初の数学文献と言われるエジプトのリンド（Rhind）文書

Des minimes de Paris

297

# GEOMETRIE.

## LIVRE PREMIER.

*Des problesmes qu'on peut construire sans y employer que des cercles et des lignes droites.*

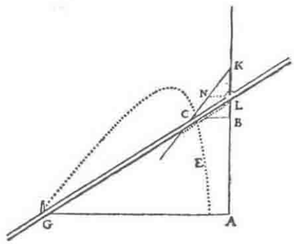
TOus les Problesmes de Geometrie se peuuent facilement reduire a tels termes, qu'il n'est besoin par aprés que de connoistre la longeur de quelques lignes droites, pour les construire.

Et comme toute l'Arithmetique n'est composée, que de quatre ou cinq operations, qui sont l'Addition, la Soustraction, la Multiplication, la Diuision, & l'Extraction des racines, qu'on peut prendre pour vne espece de Diuision : Ainsi n'at'on autre chose a faire en Geometrie touchant les lignes qu'on cherche, pour les preparer a estre connuës, que leur en adiouster d'autres, ou en oster, Oubien en ayant vne, que ie nommeray l'vnité pour la rapporter d'autant mieux aux nombres, & qui peut ordinairement estre prise a discretion, puis en ayant encore deux autres, en trouuer vne quatriesme, qui soit à l'vne de ces deux, comme l'autre est a l'vnité, ce qui est le mesme que la Multiplication; oubien en trouuer vne quatriesme, qui soit a l'vne de ces deux, comme l'vnité

Comment le calcul d'Arithmetique se rapporte aux operations de Geometrie.

Pp . est






Aprés cela prenant vn point a discretion dans la courbe, comme C, sur lequel ie suppose que l'instrument qui sert a la descrire est appliqué, ie tire de ce point C la ligne CB parallele a GA, & pourceque CB & BA sont deux quantités indeterminées & inconnuës, ie les nomme l'vne $y$ & l'autre $x$. mais affin de trouuer le rapport de l'vne à l'autre; ie considere aussy les quantités connuës qui determinent la description de céte ligne courbe, comme GA que ie nomme $a$, KL que ie nomme $b$, & NL parallele a GA que ie nomme $c$. puis ie dis, comme NL est à LK, ou $c$ à $b$, ainsi CB, ou $y$, est à BK, qui est par consequent $\frac{b}{c}y$: & BL est $\frac{b}{c}y - b$, & AL est $x + \frac{b}{c}y - b$. de plus comme CB est à LB, ou $y$ à $\frac{b}{c}y - b$, ainsi $a$, ou GA, est á LA, ou $x + \frac{b}{c}y - b$. de façon que multipliant

Ss

# TABLE

*Des matieres de la*

## GEOMETRIE.

*Liure Premier.*

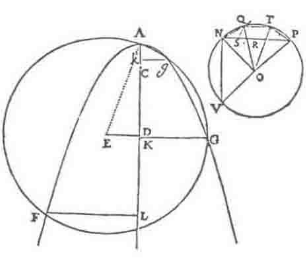
DES PROBLESMES QU'ON PEUT construire sans y employer que des cercles & des lignes droites.


COMMENT le calcul d'Arithmetique se rapporte aux operations de Geometrie. 297
Comment se font Geometriquement la Multiplication, la Diuision, & l'extraction de la racine quarreé. 298
Comment on peut vser de chiffres en Geometrie. 299
Comment il faut venir aux Equations qui seruent a resoudre les problesmes. 300
Quels sont les problesmes plans; Et comment ils se resoluent. 302
Exemple tiré de Pappus. 304
Responsé a la question de Pappus. 307
Comment on doit poser les termes pour venir a l'Equation en cet exemple. 310


Kkk Com



descrite, auec la partie de son aissieu AC, qui est $\frac{1}{2}a$ la moitié du costé droit; il faut du point C esleuer la perpendiculaire CE esgale à $\frac{1}{2}q$, & du centre E, par A, descriuant le cercle AF, on trouue FL, & LA, pour les deux moyennes cherchées.

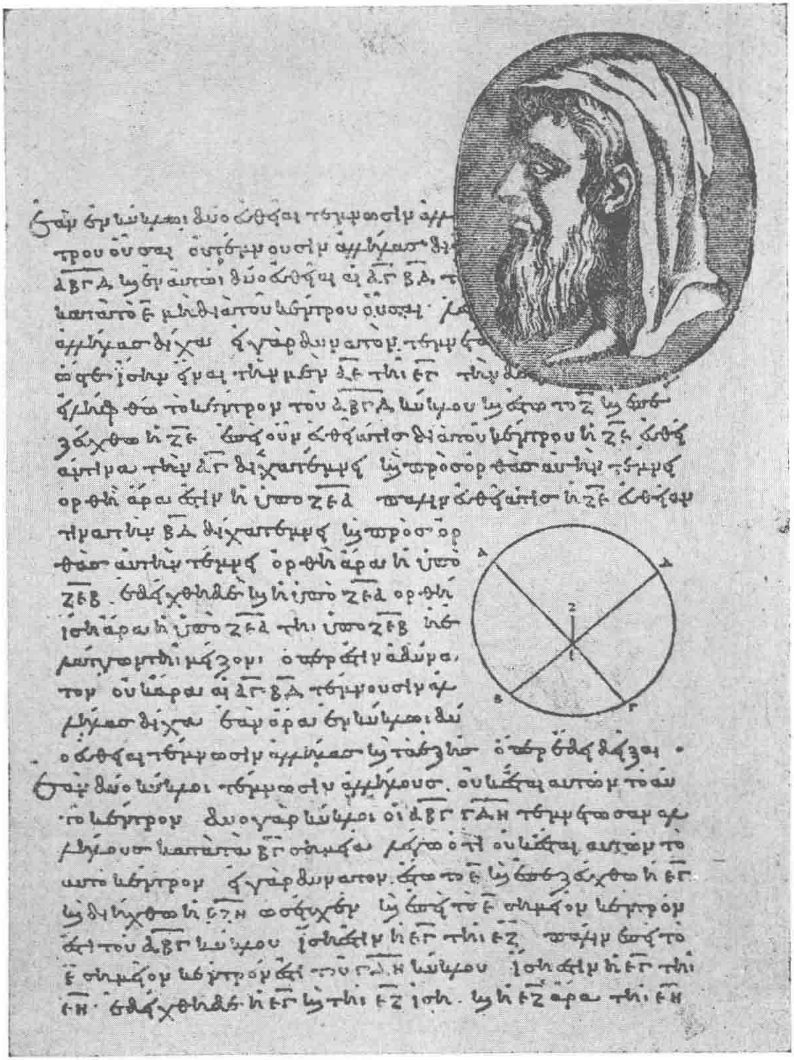



La façon de diuiser vn angle en trois.

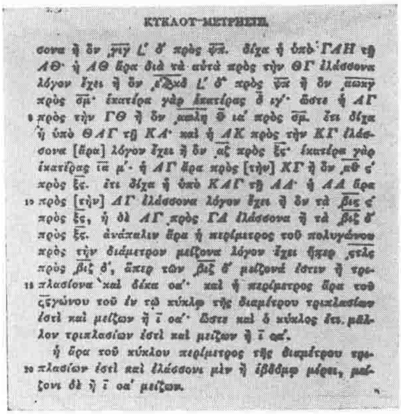
Tout de mesme si on veut diuiser l'angle NOP, oubien l'arc, ou portion de cercle NQTP, en trois parties esgales; faisant NO $\infty$ 1, pour le rayon du cercle, & NP $\infty$ $q$, pour la subtendue de l'arc donné, & NQ $\infty$ $z$, pour la subtendue du tiers de cet arc; l'Equation vient,

$z^3 \infty * 3z - q$. Car ayant tiré les lignes NQ, OQ, OT; & faisant QS parallele a TO, on voit que comme NO est a NQ, ainsi NQ a QR, & QR a RS; en sorte que

デカルトの「幾何学」
（La Geometrie, 1637初版本）
（左上）目次の才1ページ
（左下）才1巻の最初のページ
（右上）$y^2 = cy - \frac{cx}{b}y + ay - ac$ のグラフを説明したページ
（右下）円と放物線の交点を利用し4次方程式の解法を説明したページ



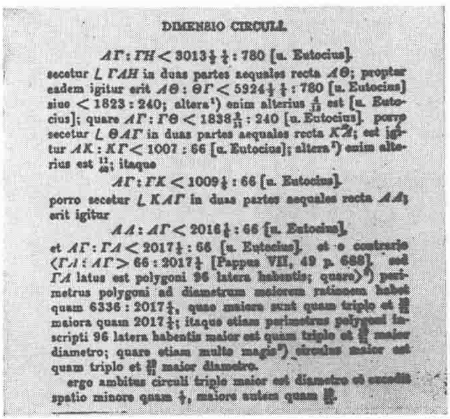
ユウクリッドと彼の「原本」の巻IIIの命
題4（489 ページ参照）を述べたページ



ΚΥΚΛΟΥ ΜΕΤΡΗΣΙΣ.

σονα ἢ ὃν ͵γιγ L' δ' πρὸς ψπ. δίχα ἡ ὑπὸ ΓΑΗ τῇ ΑΘ· ἡ ΑΘ ἄρα διὰ τὰ αὐτὰ πρὸς τὴν ΘΓ ἐλάσσονα λόγον ἔχει ἢ ὃν ͵εϡκδ L' δ' πρὸς ψπ ἢ ὃν ͵αωκγ πρὸς σμ· ἑκατέρα γὰρ ἑκατέρας δ ιγ'· ὥστε ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΘ ἢ ὃν ͵αωλη θ ια' πρὸς σμ. ἔτι δίχα ἡ ὑπὸ ΘΑΓ τῇ ΚΑ· καὶ ἡ ΑΚ πρὸς τὴν ΚΓ ἐλάσσονα [ἄρα] λόγον ἔχει ἢ ὃν ͵αζ πρὸς ξϛ· ἑκατέρα γὰρ ἑκατέρας ια μ'· ἡ ΑΓ ἄρα πρὸς [τὴν] ΚΓ ἢ ὃν ͵αθ ϛ' πρὸς ξϛ. ἔτι δίχα ἡ ὑπὸ ΚΑΓ τῇ ΑΛ· ἡ ΑΛ ἄρα πρὸς [τὴν] ΛΓ ἐλάσσονα λόγον ἔχει ἢ ὃν τὰ ͵βιϛ ϛ' πρὸς ξϛ, ἡ δὲ ΑΓ πρὸς ΓΛ ἐλάσσονα ἢ τὰ ͵βιζ δ' πρὸς ξϛ. ἀνάπαλιν ἄρα ἡ περίμετρος τοῦ πολυγώνου πρὸς τὴν διάμετρον μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ ͵ϛτλϛ πρὸς ͵βιζ δ', ἅπερ τῶν ͵βιζ δ' μείζονά ἐστιν ἢ τριπλασίονα καὶ δέκα οα'· καὶ ἡ περίμετρος ἄρα τοῦ ϟϛγώνου τοῦ ἐν τῷ κύκλῳ τῆς διαμέτρου τριπλασίων ἐστὶ καὶ μείζων ἢ ι οα'· ὥστε καὶ ὁ κύκλος ἔτι μᾶλλον τριπλασίων ἐστὶ καὶ μείζων ἢ ι οα'.

ἡ ἄρα τοῦ κύκλου περίμετρος τῆς διαμέτρου τριπλασίων ἐστὶ καὶ ἐλάσσονι μὲν ἢ ἑβδόμῳ μέρει, μείζονι δὲ ἢ ι οα' μείζων.



DIMENSIO CIRCULI.

$$A\Gamma : \Gamma H < 3013\tfrac{1}{2}\,\tfrac{1}{4} : 780$$ [u. Eutocius].

secetur ∟ $\Gamma A H$ in duas partes aequales recta $A\Theta$; propter eadem igitur erit $A\Theta : \Theta\Gamma < 5924\tfrac{1}{2}\,\tfrac{1}{4} : 780$ [u. Eutocius] siue $< 1823 : 240$; altera[1]) enim alterius $\tfrac{4}{13}$ est [u. Eutocius]; quare $A\Gamma : \Gamma\Theta < 1838\tfrac{9}{11} : 240$ [u. Eutocius]. porro secetur ∟ $\Theta A \Gamma$ in duas partes aequales recta $KA$; est igitur $AK : K\Gamma < 1007 : 66$ [u. Eutocius]; altera[2]) enim alterius est $\tfrac{11}{40}$; itaque

$$A\Gamma : \Gamma K < 1009\tfrac{1}{6} : 66$$ [u. Eutocius].

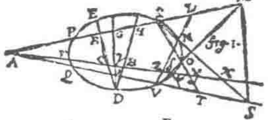
porro secetur ∟ $KA\Gamma$ in duas partes aequales recta $A\Lambda$; erit igitur

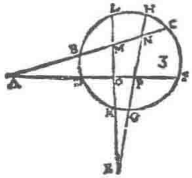
$$A\Lambda : \Lambda\Gamma < 2016\tfrac{1}{6} : 66$$ [u. Eutocius],

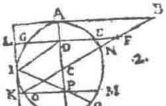
et $A\Gamma : \Gamma\Lambda < 2017\tfrac{1}{4} : 66$ [u. Eutocius]. et e contrario $\langle \Gamma\Lambda : A\Gamma > 66 : 2017\tfrac{1}{4}$ [Pappus VII, 49 p. 688]. sed $\Gamma\Lambda$ latus est polygoni 96 latera habentis; quare$\rangle$[3]) perimetrus polygoni ad diametrum maiorem rationem habet quam $6336 : 2017\tfrac{1}{4}$, quae maiora sunt quam triplo et $\tfrac{10}{71}$ maiora quam $2017\tfrac{1}{4}$; itaque etiam perimetrus polygoni inscripti 96 latera habentis maior est quam triplo et $\tfrac{10}{71}$ maior diametro; quare etiam multo magis[4]) circulus maior est quam triplo et $\tfrac{10}{71}$ maior diametro.

ergo ambitus circuli triplo maior est diametro et excedit spatio minore quam $\tfrac{1}{7}$, maiore autem quam $\tfrac{10}{71}$.

アルキメデスの最後を描いたモザイクと彼の Opera Omnia（全集）2ページの $\pi$ の計算に関する論文（下，左）とハイベルグによる 1910 年刊行されたそのラテン訳（下，右）




# ESSAY POVR LES CONIQVES.

Par B. P.

## DEFINITION PREMIERE.

QVAND plusieurs lignes droictes concourent à mesme point, ou sont toutes paralleles entr'elles, toutes ces lignes sont dites de mesme ordre ou de mesme ordonnance, & la multitude de ces lignes, est dite ordre de lignes, ou ordonnance de lignes.

## DEFINITION II.

Par le mot de section de Cone nous entendons la circonference du Cercle, l'Elipse, l'Hyperbole, la Parabole & l'Angle rectiligne, d'autant qu'vn Cone coupe parallelement à sa base, ou par son sommet, ou des trois autres sens qui engendrent l'Elipse, l'Hyperbole & la parabole engendre dans la superficie Conique, ou la circonference d'vn Cercle ou vn Angle, ou l'Elipse, ou l'Hyperbole, ou la parabole.

## DEFINITION III.

Par le mot de droite mis seul, nous entendons ligne droite.

## LEMM. I.

Figure. I. Si dans le plan M, S, Q du point M partent les deux droites MK, MV, & du point S, partent les deux droites SK, SV, & que K, soit le concours des droites MK, SK, & V, le concours des droites, MV, SV, & A, le concours des droictes MA, SA, & μ, le concours des droictes MV, SK, & que par deux des quatre points, A K μ V, qui ne soient point en mesme droite auec les points, M, S, comme par les points, K, V, passe la circonference d'vn cercle coupante les droites MV, MP, SV, SK, es points, O, P, Q, N, ie dis que les droites, MS, NO, PQ, sont de mesme ordre.

## LEMM. II.

Si par la mesme droite passent plusieurs plans, qui soient coupez par vn autre plan, toutes les lignes des sections de ces plans sont de mesme ordre auec la droite par laquelle passent lesdits plans.

Fig. I. Ces deux Lemmes posez & quelques faciles consequences d'iceux nous demonstrerons que les mesmes choses estant posées qu'au premier Lemme, si par les points, K, V, passe vne quelconque section de Cone qui coupe les droites MK, MV, SK, SV, es points, P, O, N, Q, les droites MS, NO, PQ, seront de mesme ordre, cela sera vn troisiéme Lemme.

En suite de ces trois Lemmes & de quelques consequences d'iceux nous donnerons des Elemens Coniques complets, à sçauoir toutes les proprietez des diametres & costez droits, des tangentes &c. la restitution du Cone presque sur toutes les données, la description des sections de Cone par points &c.

Fig. I. Quoy faisant, nous enonçons les proprietez que nous en touchons d'vne maniere plus vniuerselle qu'à l'ordinaire. Par exemple celle cy, si dans le plan M S Q, dans la section de Cone, P K V, sont menées les droictes AK, AV, atteignantes la section aux poincts P K, Q V, & que de deux de ces quatre poincts qui ne sont point en mesme droicte auec le poinct A, comme par les poincts K, V, & par deux poincts N, O, pris dans le bord de la section soient menées quatre droictes KN, KO, VN, VO, coupantes les droictes AV, AP, aux poincts L, M, T, S, ie dis que la raison composée des raisons de la droicte PM, à la droicte MA, & de la droicte AS, à la droicte SQ, est la mesme que la composée des raisons de la droicte PL, à la droicte LA, & de la droicte AT, à la droicte TQ.

Fig. I. Nous demonstrerons aussi que s'il y a trois droictes DE, DG, DH, que les droictes AP, AR, coupent aux poincts F, G, H, C, γ, B, & que dans la droicte DC, soit determiné le poinct E, la raison composée des raisons du rectangle EF, en FG, au rectangle de EC, en Cγ, & de la droicte Aγ, à la droicte AC, est la mesme que la composée des raisons du rectangle EF, en FH, au rectangle EC, en CB, & de la droicte AB, à la droicte AH. Et est aussi la mesme que la raison du rectangle des droictes FE, FD, au rectangle des droictes, CE, CD, partant si par les poincts E, D, passe vne section de Cone qui coupe les droictes AH, AB, es poincts P, K, R, ψ la raison composée des raisons du rectangle des droictes EF, FC, au rectangle des droictes EC, Cγ, & de la droicte γA, à la droicte AG, sera la mesme que la composée des raisons du rectangle des droictes FK, FP, au rectangle des droictes CR, Cψ, & du rectangle des droictes AR, Aψ, au rectangle des droictes AK, AP.

Fig. III. Nous demonstrerons aussi que si quatre droictes AC, AF, EH, EL, s'entrecoupent es poincts N, P, M, O, & qu'vne section de Cone coupe lesdites droictes es poincts C, B, E, D, H, G, L, K, la raison composée des raisons du rectangle de MC, en MB, au rectangle des droictes PF, PD, & du rectangle des droictes AD, AF, au rectangle des droictes AB, AC, est la mesme que la raison composée des raisons du rectangle des droictes ML, MK, au rectangle des droictes PH, PG, & du rectangle des droictes EH, EG, au rectangle des droictes EK, EL.

Fig. I. Nous demonstrerons aussi cette proprieté, dont le premier inuenteur est Mr Desargues Lyonnois, vn des grands esprits de ce temps, & des plus versez aux Mathematiques, & entr'autres aux Coniques, dont les escripts sur cette matiere, quoy qu'en petit nombre, en ont donné vn ample tesmoignage à ceux qui en auront voulu receuoir l'intelligence: & veux bien aduoüer que ie doibs le peu que i'ay trouué sur cette matiere à ses escrits, & que i'ay tasché d'imiter autant qu'il m'a esté possible sa methode sur ce subjet, qu'il a traitté sans se seruir du triangle par l'axe. Et traittant generalement de toutes les sections de Cone, la proprieté merueilleuse dont est question est telle: si dans le plan M S Q y a vne section de Cone P Q V, dans le bord de laquelle ayant pris les quatre poincts K, N, O, V, sont menées les droicts KN, KO, VN, VO, de sorte que par vn mesme des quatre poincts ne passent que deux droictes, & qu'vne autre droicte coupe tant l'abord de la section aux poincts R, ψ, que les droictes KN, KO, VN, VO, es poincts x y Z δ, ie dis que comme le rectangle des droictes Zr, Zψ, est au rectangle des droictes γr, γψ, ainsi le rectangle des droictes δr, δψ, est au rectangle droictes xr, xψ.

Fig. II. Nous demonstrerons aussi que si dans le plan de l'hyperbole ou de l'elipse, ou du cercle AGE, dont le centre est C, on mene la droicte AB, touchante au poinct A, la section, & qu'ayant mené le diametre CA, on prene la droicte AB, dont la quarre soit égal au quart du rectangle de la figure, & qu'on mene CB, alors quelque droicte qu'on mene, comme DE, parallele à la droicte AB, coupante la section en E, & les droictes AC, CB, es poincts DF, si la section AGE, est vne elipse ou vn cercle, la somme des quarrez des droictes DE, DF, sera egale au quarre de la droicte AB, & dans l'hyperbole la difference des mesmes quarrez des droictes DE, DF, sera egale au quarre de la droicte AB.

Nous deduirons aussi quelques problemes, par exemple d'vn poinct donné mener vne droicte touchante vne section de Cone donnée.

Trouuer deux diametres coniuguez en angle donné.

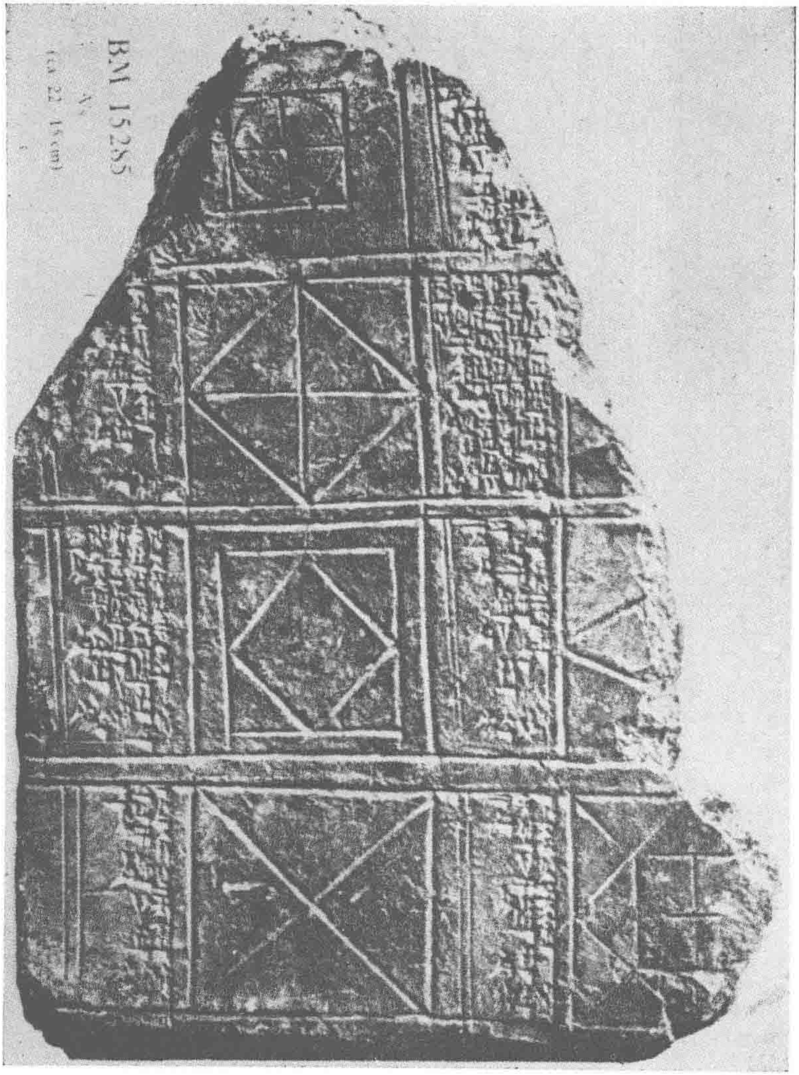
Trouuer deux diametres en angle donné & en raison donnée.

Nous auons plusieurs autres Problemes & Theoremes & plusieurs consequences des precedents, mais la desfiance que i'ay de mon peu d'experience & de capacité ne me permet pas d'en auancer dauantage aduant qu'il ait passé à l'examen des habiles gens, qui voudront nous obliger d'en prendre la peine: apres quoy si l'on iuge que la chose merite d'estre continuée, nous essayerons de la pousser iusques où Dieu nous donnera la force de la conduire.

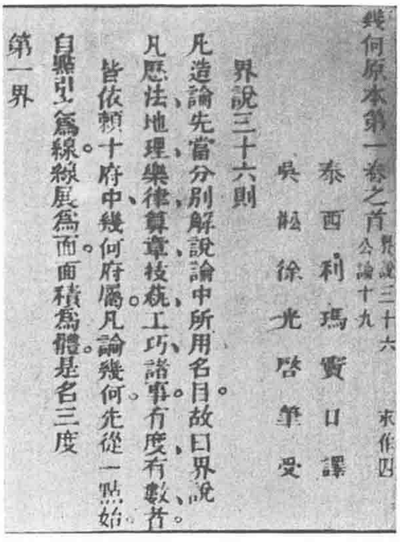
A PARIS, M. DC. XL.

パスカルが1640年 18才のとき発表した円錐曲線に内接する
6辺形に関する定理を述べた論文（1ページでこれが全文）

（第2部　問題 724 参照）




大英博物館に保管されているバビロニアの楔形文字盤の数学を論じた一面



幾何原本第一卷之首 界說三十六 公論十九 求作四

泰西利瑪竇口譯

吳淞徐光啓筆受

界說三十六則

凡造論、先當分別解說論中所用名目。故曰界說。

凡歷法、地理、樂律、算章、技藝、工巧、諸事。有度有數者。

皆依賴十府中、幾何府屬。凡論幾何。先從一點始。

自點引之爲線。線展爲面。面積爲體。是名三度。

第一界

（上）利瑪トウ（Matteo Ricci，右）と徐光啓（左）

（下）ユウクリッドの「原本」の支那訳，界説は定義である

総理 長谷川善左衛門寛
編者 千葉雄七胤秀

算法新書

四

圖の如く圓の径一寸周何程と問

答曰 圓周三寸一四一五九二六五三五八九七九三二三八四六二六四三三

八三 有奇

第一術 弧背を求る

和算における画期的な著書といわれる
「算法新書」とその円周率を述べたページ

# 序

幾何学大辞典全5巻のうちの第1巻が，槇書店社長吉田全夫氏の好意によってこの度刊行されたことは，編者の最も喜びとするところである．

この第1巻は，平面幾何学における「基本定理と問題」について詳細に解説したもので，幾何学に関心をもつあらゆる人びとに読んでもらうために，特に程度を下げて高校程度とし，たまに大学教養程度の数学がでてくるくらいである．

本辞典5巻の企画は，古今東西——エジプト時代から現代まで，西洋はもちろん中国，日本——のあらゆる図形に関する問題を網羅して，これに詳細な解答と注——出所，発見者，関連事項等の文献——をつけることを以て目的とする．これは非常に困難な仕事ではあるが，私のライフワークとして是非完遂しなければならないと念願している．すなわち，つぎに第2巻として空間幾何学における「基本定理と問題」を刊行し，それに引き続いて第3巻「証明問題」，第4巻「軌跡・作図・計算問題」，第5巻「円錐曲線その他」という順序で逐次刊行して行く予定である．何卒この願いが達せられるように，読者諸賢の御援助，御高評を懇願する次第である．

本書第1巻成るに当って，長年に亘り書店との交渉や原稿の作製に御助言をおしまれなかった北村泰一教授，並びに槇書店の厚美武宏氏に深尽なる感謝の意をささげる．また図の作製や校正等について御尽力を頂いた岐阜大学の内藤淳，杉山和雄の両氏，並びに直井功，野呂昭広両君に厚く感謝する．

1970 年　文化の日

金華山頂の岐阜城を仰ぎつつ　　　　編者しるす．

# は じ め に

本書は幾何学大辞典全５巻中の第１巻をなすもので，平面幾何学の基本定理と，基本軌跡，基本作図等について詳説したものである．初めに基本事項を便覧として常に利用できるように分類整理し，つぎにそれらを応用して幾何学の問題を解くにはどうしたらよいかということについて，その方法を例示し，最後にそれらのうち，図形に関する問題についてその解法を示した．

解答についてはただ１つの解を掲げることに満足せず，あらゆる見地から，できるだけ多くの解法を示すことにした．なほ本書のもう１つの特徴として，ほとんどすべての問題に〔注〕をつけて，できるだけ詳細に文献その他の関連事項を示したことである．

数学辞典の草分けは，明治時代に出た長沢亀之助氏のものであろう．われわれは特に代数・幾何・三角法の各辞典に親しんだことを思い出す．これらの辞典はその後大正時代を経て昭和の初め頃まで続いて刊行されたように思う．つぎに出た幾何学辞典は，昭和 12 年初版の笹部貞市郎氏のものである．この書は現在も公刊されて好評を博しているようである．外国ではわが国ほどの大部のものは見当らず，私の知る範囲では

J. Mc.Dowell, Exercises on Euclid and in Modern Geometry.

F. G.-M., Exercices ds Géométrie.

等の問題解答集のみである．

しかしこれらの辞典はどちらかというと啓蒙的な書であって，学術的見地からみると幾分物足りなさを感じる．わが国の現状としてはこれらの書では満足できず，もっと学術的で文献を調べる上においても役立つような幾何学辞典の出現が望まれる．私は久しい以前からそのような辞典があれば，幾何学研究者にとってどんなに役立つであろうかと思い，ひそかにその出現を望んでいたのであるが，ついに私の望みはかなえられなかった．

古来初等幾何学の文献は非常に多い．論文をかく者の大きな悩みは，果して自分のものにオリジナリティがあるかどうかということである．しかし幾何学の歴史は２千年以上の長きにわたり，その文献を個人で詳細に調べることはほとんど不可能である．幸いにわが国では，小倉金之助，窪田忠彦両博士のおか

げで，相当に幾何学の文献は調べられているが，もちろんそれだけでは満足できない．両博士の後をついで，さらに文献を追加してくれる人が出ないかと私は今までそれを期待してきた．しかし私も老年の域に達し，もはやこれ以上待つことはできなくなった．そこで意を決して，自分で及ばずながら少しでもよいから文献を追加し，また整理して両博士の業績を後世に伝えたいと思うようになった．はなはだおこがましい次第ではあるが，みなさんの協力によって幾何学大辞典を世におくり，不備な点は後継者によって訂正増補していただくことが私の終生の願いである．

以上のような目的を達するために，私は入手できる限りの本や雑誌を調べることとした．しかし個人のやることであるからその範囲はおよそ見当がつくことと思う．幾何学2千年の歴史からみれば，それは九牛の一毛にも及ばないかも知れないが，それでも幾分かは役に立つであろうと思って，微力の限りをつくしたつもりである．

Bertrand Russell が言ったように，数学は最高の美をもつ芸術品である．私はこの芸術品の中から特に図形に関する作品を選んで，これを鑑賞し，解説しようと思う．Euclid の原本，Descartes の幾何学は日本文学でいえば万葉集，源氏物語にも比すべき，香り高く，後世に大きな影響を及ぼした芸術作品であり，Simson, Feuerbach, Poncelet, Pascal 等の定理もまたそれらにつぐ芸術品であると思う．私はこれらの芸術的作品を読者とともに味わうことの喜びをもつことを無上の光栄とするものである．

つぎに本書の附録について一言する．Pythagoras の定理の証明はあまりに多いので，附録でまとめて掲げることにした．また Euclid の原本は，われわれ幾何学研究者にとってのバイブルであるからその一部を訳して，本書の定理や問題と対照し，読者の便をはかった．その他に幾何学史年表と列伝とを附け，また初学者のために，本書でしばしば使われる数学の公式を附した．

本書は事典であるから，一貫した論理体系はもっていないが，それについては各分野での参考書を示しておいたから，それによって補っていただくこととする．しかし第8章で問題解法について一通りの説明を述べたので，読物としての役目をも一応果していることと信ずる．読者諸君は本書を縦横に活用することによって，座有の書とせられんことを切望する．

# 凡　例

本書で問題の解答をさがすには，まずその所属——証明問題か，軌跡か作図か，最大最小問題か——を見つけてその節をさがし，つぎにたとえば証明問題であるならば，その仮説の属する小節をさがすようにすればよい．基本的な問題と有名な問題は一応その所属するところに必ずある筈である．基本的でない複雑な問題は第3巻以後で解説する．

さらに，本書を使用するに当っては読者はつぎのことに注意せられたい．

1. 本書は第1部，第2部，附録の3部から成り，第1部の第1章から7章までは重要な問題の便覧で，その解答は第2部の第1章から第7章までの対応する節の同じ番号のところにある．
2. 第1部の第1章から6章まででは，問題（公式）を綜合幾何，座標幾何，複素数，ベクトル等の順に分類し，綜合幾何に重点をおいてその他の計算公式は［　］で示した．
3. 第1部の第8章は問題解法についての詳細な解説であり，第2部の第8章は，第1部にある計算公式（[1], [2], ……で示した）の証明である．
4. 附録Ⅰは Pythagoras の定理の種々の証明と拡張であり，Ⅱは Euclid 原本(Euclid's Elements) の解説である．これによってその大容を知っていただければ幸いである．Ⅲは主として本書の問題を解くために必要な数学公式を一括して掲げたものである．
   Ⅳは日本に重点をおいた40人の幾何学者の列伝であり，Ⅴは幾何学と日本を主とした数学史年表で，数学者の歿年をもとにして表示した．したがって(　　)内の年は生れた年を示す．
5. 術語の詳細な説明は本辞典第2巻附録の術語辞典のところで一括して述べる．幾何学者の伝記についても第2巻附録の人名辞典の項を参照されたい．本書ではギリシア人の名は英語でかいた．
6. E.Ⅱ, 9 は Euclid 原本の第2巻の命題9を意味する．
7. 数学雑誌引用の場合，例えば Mathesis 2, 3 (1892) は1892年の Mathesis 2巻3号を表わす．

# 図形に関する規約

1. $\triangle$ABC の面積を $S$，3辺の長さを $a, b, c$ とし，$a+b+c=2s$ とする．
2. 垂心を H とし，各頂点からその対辺への垂線の足をそれぞれ $\mathrm{H}_1, \mathrm{H}_2, \mathrm{H}_3$.

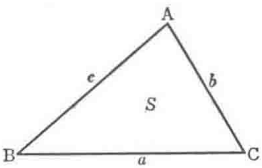
$$\mathrm{AH}_1=h_1, \quad \mathrm{BH}_2=h_2, \quad \mathrm{CH}_3=h_3$$

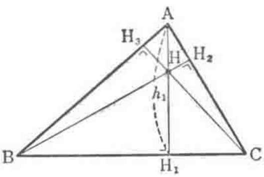
とする．

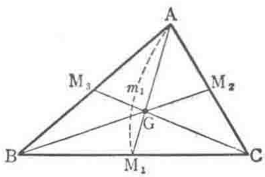
3. 重心を G とし，各辺の中点を $\mathrm{M},{}_1\mathrm{M}_2, \mathrm{M}_3$

$$\mathrm{AM}_1=m_1, \quad \mathrm{BM}_2=m_2, \quad \mathrm{CM}_3=m_3$$

とする．



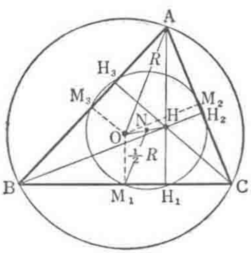



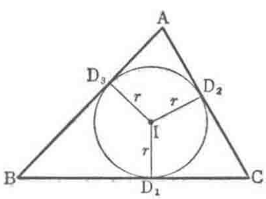



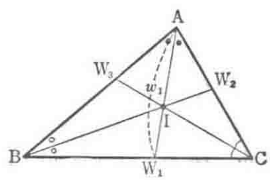

4. 外心を O，外接円の半径を $R$ とする．
5. 内心を I，内接円の半径を $r$ とし，内接円が各辺に接する点を $\mathrm{D}_1, \mathrm{D}_2, \mathrm{D}_3$ とする．
6. 各頂点の2等分線が対辺と交わる点を $\mathrm{W}_1, \mathrm{W}_2, \mathrm{W}_3$ とし

$$\mathrm{AW}_1=w_1, \quad \mathrm{BW}_2=w_2, \quad \mathrm{CW}_3=w_3$$

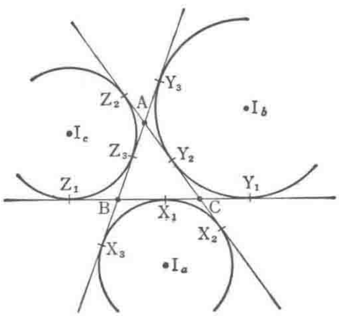
とする．

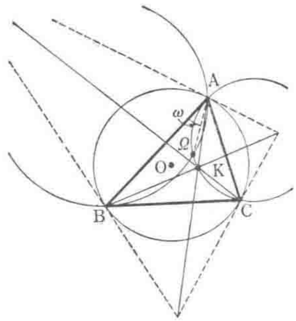



7. 傍心を $\mathrm{I}_a, \mathrm{I}_b, \mathrm{I}_c$ とし，傍接円の半径を $r_a$，$r_b$，$r_c$，各傍接円が3辺に接する点をそれぞれ $\mathrm{X}_1, \mathrm{X}_2, \mathrm{X}_3$; $\mathrm{Y}_1, \mathrm{Y}_2, \mathrm{Y}_3$; $\mathrm{Z}_1, \mathrm{Z}_2, \mathrm{Z}_3$ とする．
8. 9点円の中心を N とし，類似重心を K とする．(p.35 参照)
9. ブロカール正点を $\Omega$，ブロカール負点を $\Omega'$ とし，ブロカール角を $\omega$ とする．(p.36 参照)



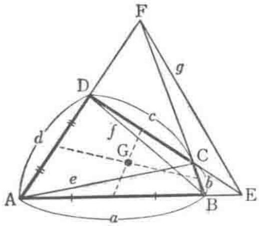



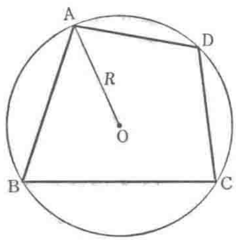

10. 完全四角形 ABCDEF において，$AB=a$, $BC=b$, $CD=c$, $DA=d$, $AC=e$. $BD=f$, $EF=g$ とする．

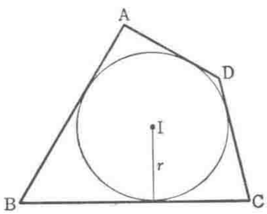
11. 四角形 ABCD の面積を $S$，$a+b+c+d=2s$ とし，重心を G とする．

12. 四角形 ABCD が円に内接するとき，その外接円の中心を O，半径を $R$ とする．

13. 四角形 ABCD が円に外接するとき，その内接円の中心を I，半径を $r$ とする．




14. 放物線の焦点を F，準線を $d$ とする．

15. 楕円の中心を O，焦点を F, F′，準線を $d, d'$ とする．

16. 双曲線の中心を O，焦点をF, F′，準線を $d, d'$ とする．