

B 11

1698



明治十年八月新鐫

止野繼光編纂

幾何精要

明治十年五月十八日

版權免許

雪香居



幾何精要目錄

卷之一 直線及曲線論

直線ヲ論附三角形ノ界說

第一題ヨリ第十三題

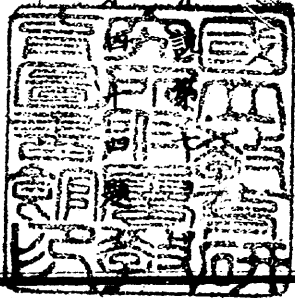
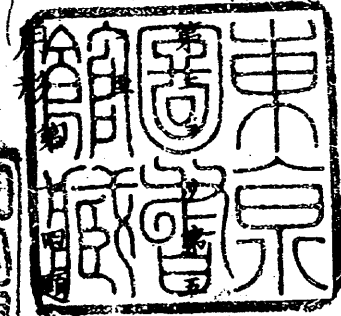
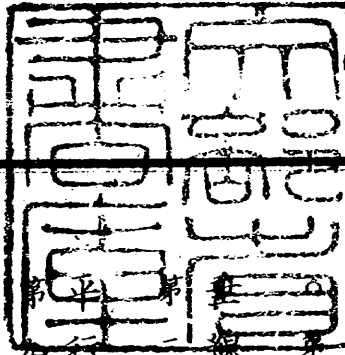
斜線ヲ論附三

十一題ニ至

平行線ヲ論附三角形ノ等形界

第二十二題ヨリ第

多邊形ヲ論ズ 界說第十ヨリ第十二ニ至。



第四十五題ヨリ第五十三題ニ至

圓ヲ論 界說第十三ヨリ第十五ニ至。第五十四題ヨリ第七十八題ニ至

圓内及ビ圓外等多邊形ヲ論附圓周率算法界說第十六ヨリ第十七ニ至。第七十九題ヨリ第九十題ニ至

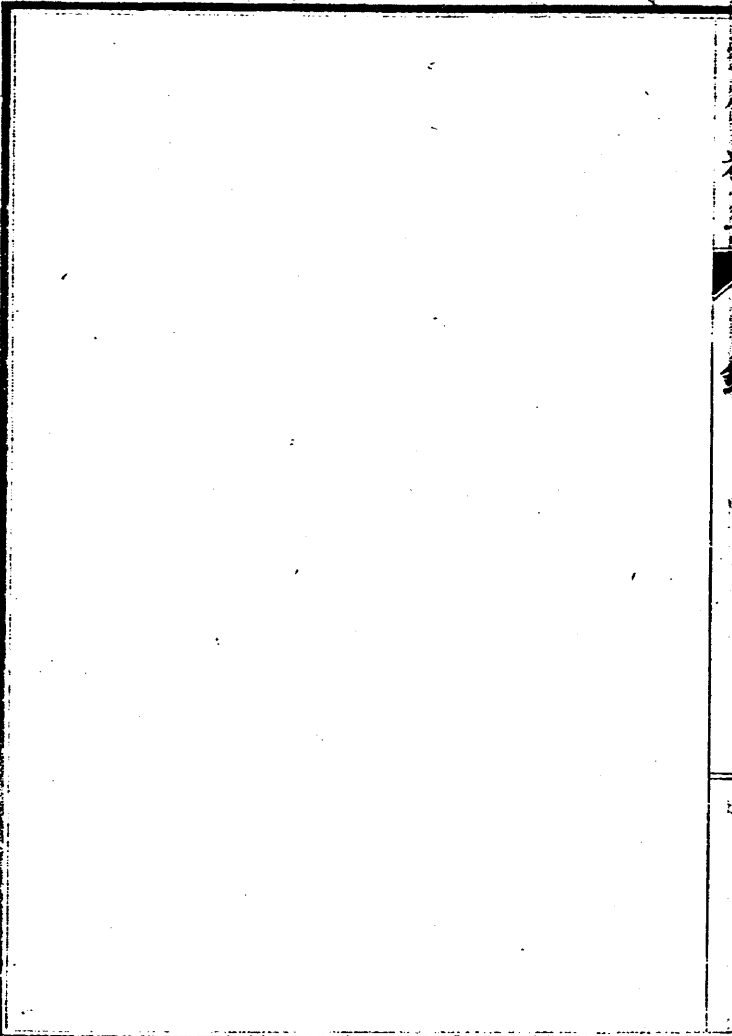
卷之二多邊形及ビ圓ノ面積ヲ論 界說第十八ヨリ第二十一ニ至。第九十一題ヨリ第一百六題ニ至

卷之三面ノ接合及ビ位置ヲ論 界說第二十二

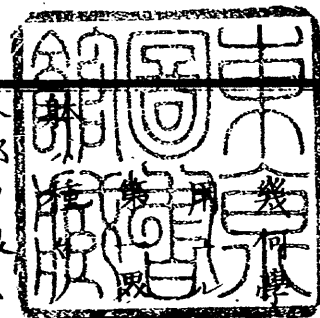
ヨリ二十六ニ至。第一百七題ヨリ第二百二十六題ニ至

多面体ヲ論 界說第二十七ヨリ第三十一ニ至。第二百二十七題ヨリ第二百三十七題ニ至。多面体ノ体積ヲ論 第二百三十八題ヨリ第四百十六題ニ至

卷之四旋轉体ヲ論 界說第三十三ヨリ第四十二至。第四百四十七題ヨリ第四百七十一題ニ至



幾何精要卷之一上



幾何學ハ點線面體ノ推論スルノ學ナリ而テ論中
所種々ノ名目アリ畧説ニ於テ之ヲ弔グ

畧説

形アリト雖モ必ズ長廣厚ノ三件アリ體ノ
外部ヲ畧スルモノヲ面ト名ヅク○面ハ長廣ノ二件ア
リテ厚ナシ○面ト面ト交ハル所ヲ線ト名ヅク線ハ只
長アリテ廣厚共ニアルナシ

線ニ直線曲線ノ二種アリ

直線ハ此點ヨリ彼點ニ至ル最近距離ニシテ亦他ノ種

類ナシ

直線ニアラズ又直線ヨリ集合シタルニアラズ自カラ
圏曲スル線ヲ曲線ト名ヅク○曲線ノ種類甚ダ多シ圓
周ノ如キハ亦曲線ノ一種ナリ

面ニ平面曲面ノ二種アリ

平面トハ至ル所此邊ヨリ彼邊ニ至ル迄直線ヲ作ルナ
ハ面ト悉ク密接スルモノニシテ亦他ノ種類ナシ
平面ニアラズ又平面ヨリ集合シタル面ニアラズレテ
自カラ高低アル面ヲ曲面ト名ヅク曲面ノ種類甚タ多
シ球ノ表面ノ如キハ亦曲面ノ一種ナリ

線ヲ論ズ

凡ソ幾何ノ理ヲ論ズル先ヅ點ヨリ初ムルヲ常ト
ナス然レハ點ナルモノハ能ク度ヲ容ル、一ナキ
ヲ以テ又別ニ理ノ論ズベキナシ故ニ線ヲ以テ幾
何ノ首論トナス

直線ハ二點ノ間ノ最近距離ナリ又圓周ノ如キハ曲
線ノ一種ニシテ自カラ圏曲ス圓更ノ諸點ヨリ度
テ距離相等シキ點ヲ圓ノ中心ト名ヅク

第一圖ニ於テABハ直線ニシテ其左端A及ビ右端B
點ヲ過ギテ不定ニ引長スルハ他ノ方向ニ至ルナ

レ○若シ引長ノ部ニ於テC及ビD二點ヲ取り別ニ
CD線ヲ作ル寸ハAB線ハ全クCD線上ニアリテ相合ス
故ニ云直線ノ二點他ノ直線内ニアル寸ハ此二線全
ク相合ス

第二圖ノ如キABCDハ圓周ニシテOハ其中心ナリ○圓
周ノ一點Aヨリ中心ヲ過ギテD點ニ至ル迄作ル線
ヲ圓徑ト名ヅク○○ヨリ圓周ノ諸點ABOニ至ル
ノ距離OA OB OCハ其度相等シ之ヲ圓ノ半徑ト名ヅク
假令ハCO線及ビO點アリO點ヨリ度リテ悉クOO距
離ニ等シキ諸點ヲ求メント欲スル寸ハOOヲ半徑トシ

Oヲ中心トシテ圓界ヲ作ル寸ハ則チO點ヨリ度リ
悉クOOノ距離ナリ

第一題

二直線アリ其通度ヲ求ム

法云第三圖ニ於テAB及ビCDハ間フ所ノ二線ナリAB
ハ大ニシテCDハ小ナリ○CD線ヲ以テAB線ヲ度ルニ
AヨリEニ至ル迄ハCDノ三倍ニシテ尚ホEBヲ殘ス
故ニ

$$AB = 3 \cdot CD + EB,$$

EBヲ以テCDヲ度ルニ四倍ニシテ尚ホFDヲ殘ス故ニ

$$CD = 4EB + FD,$$

FDヲ以テEBヲ度ルニGニ至ル迄一倍ニシテGBヲ残
ス故ニ

$$EB = FD + GB,$$

GBヲ以テFDヲ度ルニ三倍ニシ残りナシ故ニ

$$FD = 3GB,$$

FDヨリEB CD ABニ至ル迄次第ニ之ヲ計フル寸ハ

$$FD = 3GB, EB = 4GB, CD = 19GB, AB = 61GB,$$

故ニCDハGBノ十九倍 ABハGBノ六十一倍ニシテ盡ル
ヲ以テGBヲ二線ノ通度トナス。ABトCDトノ比例ハ

61
ト19ノ比例ニ同ジ故ニ

$$AB : CD = 61 : 19.$$

凡ツ直線ヲ度ルニハ他ノ直線ヲ以テ之ヲ度リ此
線ハ彼線ノ幾倍ナルヲ知り得ルベシ假令バCD線
ヲ以テ線ノ一ト定ムル寸AB線ハ定度ノ $\frac{4}{19}$ 倍ナリ
又二線ノ通度GBヲ以テ一ト定ムル寸ハABハ定度
ノ61倍CDハ19倍ナリ線ノ一ト定ムルモノハ或ハ
一間或ハ一尺或ハ一寸或ハ一分或ハ佛國ノメト
ル或ハ英國ノフートヲ用ユルモ其理異ナルナ
シ

公論

兩直線ノ交ハル點ハ一點ヨリ多カラズ

凡ソ論ヲ須タズシテ理自ヅカラ明カニシテ疑フ
ベカラザルモノ之ヲ公論ト名ヅク尚ホ次ノ諸則
ノ如キハ更ラニ理ノ疑フベキナシ然シテ此ノ如
キハ必ズシモ幾何ノ理ニ係ハルナキヲ以テ敢ヘ
テ幾何ノ公論ト云フベカラズ然レモ論中引用シ
テ證ヲ取ルモノ亦少ナシトセズ

全キモノハ分ノ一ヨリ大ナリ

多度アリ共ニ他ノ度ニ等シケレバ彼是自カラ相等シ

多度アリ相等シ各々相等シキ度ヲ以テ相加ヘ或ハ相
減ジ或ハ相倍シ或ハ相分ツ其得ル所亦相等シ

多度アリ甲ハ乙ヨリ大或ハ小乙ハ丙ヨリ大或ハ小ナ
ルハ必ズ甲ハ丙ヨリ大或ハ小ナリ

多度アリ相等シカラズ若シ相等シキ度ヲ以テ相加ヘ
或ハ相減ズル其得ル所亦相等シ

多度アリ相等シ他ノ相等シカラザル度ヲ以テ減ズル
寸ハ其殘ル所相等シカラズ最大度ヲ減ズル殘リハ最
小ニシテ最小度ヲ減ズル殘リハ最大ナリ

多度アリ相等シク他ノ相等シカラザル度ヲ以テ分ツ

寸ハ其得ル所相等シカラズ 最大度ヲ以テ分ツ寸ハ得
ル所最小ナリ 最小度ヲ以テ分ツ寸ハ得ル所最大ナリ
多度アリ相等シカラズ其最大度ヲ相加フル和ハ最小
度ヲ相加フル和ヨリ大ナリ
全キモノハ諸令ノ和ニ同ジ

第二級説

第四圖ノ如ク AB 及ビ OA 二直線互ヒニ A 點ニ交ハリ以
テ限スル所ノ BAC 不定空所ヲ角ト名ヅク $\bigcirc AB$ 及ビ AC 不
定線ヲ角脚ト名ヅク 脚ノ交ハル所ノ A 點ヲ角點ト名
ヅク

角ヲ記スニ之ニ関スル三字ヲ用ヒ角點ニアル字ヲ中
ニ置ク故ニ AB 及ビ AC ニ因テ成ル角ヲ記スニ BAC ヲ以テ
ス又角點ノ一字ヲ記ス $\bigcirc A$ ノ如クスル $\bigcirc A$ アリ
若レ二角アリ互ヒニ相合スル寸ハ此角彼角ト相等
シ $\bigcirc$ 故ニ bac 及ビ BAC 二角ノ如キ $\bigcirc$ 點ヲ將テ A 點ニ置
キ ab 脚ヲ AB 上ニ置キ ac 脚 AC 上ニ至ル寸ハ則チ此二
角相等シキナリ $\bigcirc$ 角ノ等シキヲ定メ $\bigcirc$ ンニハ必ズシモ
 ab 脚ハ AB 脚ニ等シク ac 脚ハ AC 脚ニ等シキヲ要セズ
何ニトナレバ ab 及ビ ac ハ AB 及ビ AC 上ノ Ab 及ビ Ac ニ
至ル寸ハ此線ヲ將テ幾許引長スルニ常ニ相合シテ

一線トナルガ故ナリ故ニ角ノ大小ハ脚ノ長短ニ關係セズレテ空所ノ寛狹ニ關係ス

第二題

B40 及ビ DAC 二角アリ相合スル和ヲ求ム ハ四圖

法云 DAC 角ノ角點 A ヲ將テ BAC 角ノ角點 A 上ニ置キ AC 脚ヲ將テ BAC 角ノ AC 上ニ置クハ即チ DAB 角ハ二角ノ和ナリ

第三題說

第五圖ニ於テ AC 線 DB 線ト交ハリ AC 線ノ兩邊ニ成ス CAD 及ビ CAB 角相等レキ寸ハ AC 線ヲ DB 線上ノ直立線或ハ垂

線ト名ヅク又 DB 線ヲ AC 線上ノ直立線ト名ヅク

CAB 及ビ CAD 角ヲ直角ト名ヅク

直角ヨリ小ナル BAE 角ヲ銳角ト名ヅク

直角ヨリ大ナル BAF 角ヲ鈍角ト名ヅク

第三題

直角ハ互ヒニ相等シ

論云第六圖ニ於テ DB ハ AC 上ニ直立シ DB ハ AC 上ニ直立シタルハ ABD 及ビ CBD 角ハ共ニ直角ニレテ互ヒニ相合スルヲ得ルベシ○試ニ AC ヲ將テ AC 上ニ置キ B 點ヲ B 點上ニ置クニ BD 線ハ BD 上ニ至ラズレテ B_{ol}

ニ至ル寸ハ $\angle ABD$ 及 $\angle DBC$ 角ハ AB 及 BC 角ニ等シキナリ
然ル寸ハ相等シキ直角 ABD 及 $\angle DBC$ ヨリ一ハ大ニシテ
一ハ小ナリ此ノ如キ寸ハ $\angle ABD$ 及 $\angle DBC$ 角ハ相等シカラ
ザルヲ以テ直角ニアラザルナリ

増題

DB線内ノ一點Aニ於テ成ス所ノ諸角 $\angle DAF$
直角ニ同ジ 第五圖
又 $\angle DAF$ $\angle EAB$ 角ノ和二直角ニ同ジキ寸ハ第一角ノ脚DAト
最後ノ角ノ脚BAトハ一直線トナル

第四界説

第七圖ノ如クBD EF二線互ヒニ交ハル寸ハ $\angle DAF$
角ヲ成ス $\angle DAF$ 及 $\angle EAB$ 角又 $\angle FAB$ 及 $\angle EAD$ 角ハ互ヒニ相對ス
ルヲ以テ對角ト名ヅク $\angle EAD$ 及 $\angle DAF$ 又 $\angle DAE$ 及 $\angle EAB$ 角ノ和
ハ各々二直角ニ同ジ 第三題 而テ此角ノ一脚ハ彼角ノ
一脚ノ引長線ナリ此ノ如キ角ヲ互ヒニ並角ト名ヅク

第四題

二線相交ハル寸ハ其對角相等シ

論云第七圖ニ於テ $\angle DAE$ 及 $\angle BAE$ 角ノ和ハ二直角ニ同ジ
第三題 又 $\angle BAF$ 及 $\angle BAE$ 角ノ和モ亦二直角ニ同ジ $\angle DAE$ 及 $\angle BAE$ 角ノ和ニ同ジ 公論第三
 $\angle DAE$ 及 $\angle BAE$ 角ノ和ハ $\angle BAE$ 及 $\angle BAF$ 角ノ和ニ同ジ 公論第三

各々 $\angle BAE$ 角ヲ減ズル寸ハ殘ル所ノ $\angle DAE$ 角及ビ $\angle EAB, \angle BAF$ 角ハ互
 ヒニ相等シ公論第四 同法ニ依テ $\angle DAF$ 角モ亦 $\angle EAB, \angle BAF$ 角ニ同
 ジキヲ知ル

第一増題

第八圖ノ如ク AC 線 DB 線ト交ハリ二直角ヲ成ス時 AC 線
 ヲ將テ DB 線ノ下邊ニ引長スル寸ハ再ビ引長線 AE ハ DB
 線ト二直角ヲ成ス
 CE 線 BD 線上ニ直立スル寸ハ再ビ BD 線モ亦 CE 線上ニ直
 立ス

第二増題

A 點ヨリ數直線ヲ作ル寸ハ A 點ノ周ニ於テ $\angle BAF, \angle FAC, \angle CAH, \angle HAD$
 DAG 等ノ角ヲ成ス此和ハ必ズ四直角ニ同ジ

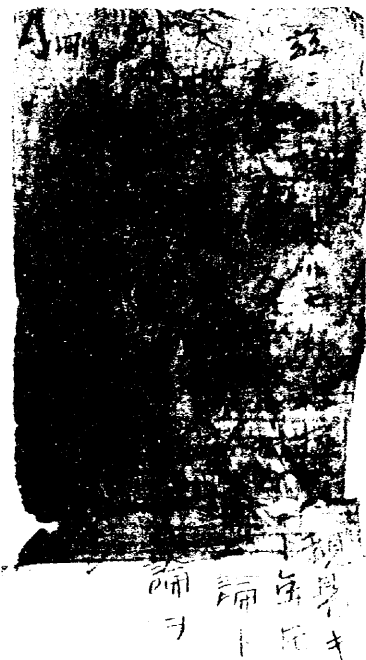
第五畧説

凡ソ面ヲ界スルニ用ユル直線ハ三線ヨリ少ナカラズ
 三線ヲ以テ界スル面ヲ三角形ト名ヅク○第九圖ノ如
 キ ABC 三角形ニ於テ AB, BC, AC ヲ邊ト名ヅケ A, B, C ヲ角ト
 名ヅク

公論

三角形任意二邊ノ和ハ他ノ一邊ヨリ大ナリ
 何ニトナレバ A 點ヨリ B 點ニ至ル最近距離ハ AB 線

幾何學
 論ト
 比



各々 $\angle BAE$ 角ヲ減ズル寸ハ残ル所ノ
 $\angle$ ニ相等シ公論第四 同法ニ依テ
 $\angle DAF, \angle DAE$
 $\angle$ キヲ知ル

第一増題

第八圖ノ如ク AC 線 DB 線ト交ハリ二直
 $\angle$ ヲ將テ DB 線ノ下邊ニ引長スル寸ハ再
 $\angle$ 線ト二直角ヲ成ス
 CE 線 BD 線上ニ直立スル寸ハ再ビ BD 線
 $\angle$ ス

第二増題

A 點ヨリ數直線ヲ作ル寸ハ A 點ノ四
 $\angle$ 等ノ角ヲ成ス此和ハ必ズ四直角
 第五界説

凡ソ面ヲ界スルニ用ユル直線ハ三線
 三線ヲ以テ界スル面ヲ三角形ト名
 キ ABC 三角形ニ於テ AB, BC, AC ヲ邊ト名
 名ヅク

公論

三角形任意二邊ノ和ハ他ノ一邊ヨ
 何ニトナレバ A 點ヨリ B 點ニ至

ナリ故ニ AC 及ビ BC 二線ノ和ハ必ズ AB ヨリ大ナリ
 又云三角形任意二邊ノ差ハ他ノ一邊ヨリ小ナリ
 何ニトナレバ $AC+BC > AB$ ナルガ故ニ亦 $BC > AB-AC$
 ナリ、

第五題

第九圖ニ於テ ABC 三角形内任意ノ E 點ヨリ二角點 A B
 ニ至ル迄 EA 及ビ EB 線ヲ作ル寸ハ此二線ノ和ハ第三角
 C 點ニ交ハル AC 及ビ BC 二邊ノ和ヨリ小ナリ
 論云 E 點ヲ過ギテ一線ヲ作り AC 及ビ BC 二邊ト G 及
 F ニ交ハラシムル寸ハ CGF 三角形ヲ成ス公論ニ依

ル寸ハ

$$GF < GC + CF,$$

兩邊各々 $AG + BF$ ヲ加フルナハ

$$AG + GF + BF < AC + BC,$$

又 AGE 及ビ EFB 三角形ニ於テ

$$AE < AG + GE, \quad EB < EF + FB,$$

相加フル寸ハ

$$AE + EB < AG + GF + FB,$$

而テ $AG + GF + FB < AC + BC,$

故ニ $AE + EB < AC + BC.$

公論第五

第六題

兩三角形アリ兩形ノ二邊互ヒニ相等シク又此二邊ノ交ハル所ノ一角互ヒニ相等シキナハ此兩三角形ノ諸部悉ク相合ス

第十圖ニ於テ $\angle A \equiv \angle A'$, $BC \equiv B'C'$, $\angle C \equiv \angle C'$ ナルナハ

$AB \equiv A'B'$, $\angle A \equiv \angle A'$, $\angle B \equiv \angle B'$ ナルヲ云フ

論云 $\triangle ABC$ 三角形ノ C 點ヲ將テ ABC 三角形ノ C 點上ニ置キ CA 邊ヲ將テ CA 邊上ニ至ラシムルナハ C 角 C' 角ニ等シキガ故ニ CB 邊ハ CB 邊上ニ至ル CA 及ビ CA 相等シキガ故ニ A 點 A 點ニ至リ CB 及ビ CB 相等シキガ故ニ

B 點 B 點上ニ至ル O 故ニ AB 邊ノ二端ハ AB 邊ノ二端ト相合スルヲ以テ兩三角形互ヒニ相合ス
此ノ如ク兩形ノ諸界線悉ク相合スルモノヲ等形等積ト云フ

第七題

兩三角形アリ兩形ノ一邊及ビ其兩傍角互ヒニ相等シキナハ此兩形等形等積ナリ

第十圖ニ於テ $AB \equiv A'B'$, $\angle A \equiv \angle A'$, $\angle B \equiv \angle B'$ ナルナハ $\angle C \equiv \angle C'$, $AC \equiv A'C'$, $BC \equiv B'C'$ ナルヲ云フ

論云 $\triangle ABC$ 三角形ノ A 點ヲ將テ ABC 三角形ノ A 點上ニ置

キ、 AB 邊ヲ AB 邊上ニ置クサハ $AB = AB$ ナルガ故ニ、 B 點ハ B 點上ニ至ル。又、 A 角ハ A 角ニ等シキガ故ニ、 AC 邊ハ AC 邊上ニ至ル。又、 B 角 B 角ト等シキガ故ニ、 BC 邊ハ BC 邊上ニ至ル。而テ、 AC 及ビ BC 二線ノ交ハル點ハ必ズ AC 及ビ BC 二線ノ交ハル點ト相合ス之ニ依テ兩三角形等形等積ナリ

第八題

第十一圖ニ於テ、 ABC 三角形ノ AB 及ビ BC 邊他ノ三角形 ABC ノ AB 及ビ BC ト相等シクシテ其中間ノ B 角他ノ B 角ヨリ小ナルサハ其對邊 AC ハ AC ヨリ小ナリ

論云、 ABC 三角形ノ AB 邊ヲ將テ ABC 三角形ノ AB 邊上ニ置クサハ、 B 角 B 角ヨリ小ナルガ故ニ、 BC 邊ハ BA 及ビ BC 二邊ノ中間ニ至ル。而テ、 O 點ノ所在 ABC 三角形ニ於テ甲乙丙圖ノ如ク三様ノ形状ヲ成ス

甲圖ノ形状ニ於テハ、 O 點 AC 邊内ニアリ則チ AC ハ AO ニ同ジキガ故ニ AO ヨリ小ナル。明カナリ
乙圖ノ形状ニ於テハ、 O 點 ABC 三角形内ニアリ第五題ニ依ルサハ

$$AC + BC < AO + BC,$$

而テ $BC = BC$ ナルガ故ニ再ヨ $AO < AC$.

丙圖ノ形状ニ於テハ、 C 點 ABC 三角形ノ外ニアリ公論ニ依ル寸ハ

$$AO' < OC' + OA, \quad \text{或} \quad BC < OB + OC,$$

相加フル寸ハ

$$AO' + BC < AC + BC,$$

各々 $BC = BC$ ノ相減ズル寸ハ

$$AO' < AC,$$

公論第九

公論第七

第九題

兩三角形アリ一形ノ三邊他ノ形ノ三邊ト相等シキ寸ハ此兩形等形等積ナリ

第十圖ニ於テ $AB' = AB, AC' = AC, BC' = BC$ ナル寸ハ $\angle B$ ナルヲ云フ

論云若シ試ミニ、 $\angle B$ ハ $\angle B$ ニ等シカラズトスル寸ハ即チ $\angle B' < B$ ナルカ或ハ $\angle B' > B$ ナリ

再ビ第八題ニ依ル寸ハ $AB' = AB, BC' = BC$ ニシテ $AC' < AC$ ナル寸ハ $\angle B' < \angle B$ ナリ何ニトナレバ若シ $\angle B' < \angle B$ ナラザル寸ハ $\angle B' = \angle B$ 或ハ $\angle B' > B$ ナリ首説ニ於テハ $AO' = AC$ ニシテ次説ニ於テハ $AO' > AC$ ナリ共ニ第六題及ビ第八題ノ義ニ背ク

第十題

MNP三線アリ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

法云第十二圖ニ於テM線ヲ以テAB邊ト定メ次ニAヲ中心トシNヲ半径トシテODC圓ヲ作り又Bヲ中心トシPヲ半径トシテOEC圓ヲ作ル寸ハ二圓互ヒニAB線ノ上下ニ於テ交ハル此交點トAB線ノ兩端トヲ聯結スル寸ハABO及ビABC兩三角ヲ作り得ル共ニ求ムル所ノ三角形ナリ

時トシテ作ル所ノ兩圓互ヒニ交ハラサル一アリ○其一ハP+Nハミナル時○此ノ如キ時ハ二圓中心ノ距離兩圓半径ノ和ヨリ大ナルヲ以テ互ヒニ交ハ

ラズ○其二 $\angle M + P$ ナル時○此ノ如キ時ハ一圓他ノ圓内ニ至ルヲ以テ互ヒニ交ハル一ナシ○此兩條ノ如キハ三角形二邊ノ和他ノ一邊ヨリ小ナルヲ以テ三角形ノ形ヲ成ス一能ハズ

第十一題

AC線及ビ設ル所ノBAC角アリA點ニ於テ設ル所ノ角ニ等シキ角ヲ作ラン一ヲ求ム 第十三圖

法云先ヅBAO角ノ脚ヲ過ギテBC線ヲ作り次ニAE線上ニ於テA點ヨリABノ度ヲ度リテABヲ得○AB上ニ於テ $\widehat{AC} = \widehat{AC}$, $\widehat{BC} = \widehat{BC}$ トシテABC三角形ヲ作ル寸ハABC

三角形ト等形等積ナリ 第十題 故ニ $\triangle ABC \equiv \triangle A'B'C'$ ナリ 第九題

又法 A 及ビ A' 點ヨリ任意ノ同半徑ヲ以テ GH 及ビ GH' 圓ヲ作り B 及ビ C 點ノ距離ヲ度リ以テ半徑トシ B' ヨリ圓ヲ作り GH' 圓ト C' ニ交ハラシノ AD' 線ヲ作ル寸ハ之ヲ得ル

第十二題

三角形アリ其二邊及ビ中間ノ角ヲ前知シ以テ等形等積ノ三角形ヲ作ルヲ求ム

法云第十圖ニ於テ $\angle C$ 角 AC BC 二邊ヲ前知シ以テ三角

形ヲ作ラント欲スル寸ハ任意ノ線 AC' ヲ作りテ $\triangle ABC' \equiv \triangle ABC$ ヲ作ル 第六題

然ル後 CA' = CA, CB' = CB, トシ A'

B' 二點ヲ聯結スル寸ハ $\triangle ABC'$ 三角形ヲ得ル即チ ABC 三角

形ト等形等積ナリ 第六題

第十三題

三角形アリ其一邊兩傍角ヲ前知シ以テ等形等積ノ三角形ヲ作ルヲ求ム

法云第十圖ニ於テ AB 邊 A B 二角前知以テ三角形ヲ作ルヲ欲スルトキハ先ヅ AB 線ヲ不定ニ作リテ $\triangle ABC$

トナス然ル後其兩端ニ於テ $\angle A' = \angle A, \angle B' = \angle B$ 第十

一題 トシ其方向ニ從ツテ AG 及ビ BG ヲ引長スル寸ハ互ヒニ G' ニ交ハル 第七題 然ル寸ハ ABO 三角形ハ ABC 三角形ト等形等積ナリ

垂線及ビ斜線ヲ論

第十四題

第十四圖ニ於テ EB 線外 C 點ヨリ CD 垂線ノ脚點 D ヲ隔ツル同距離ニ CA 及ビ CB 線ヲ作ル寸ハ此二線ノ度相等シ○若シ垂線ノ脚點ヲ隔ツル距離同シカラザレバ距離弥遠キ線ハ弥長シ

論云 CDA 及ビ CDB 角ハ共ニ直角ナルガ故ニ相等シ又 DA

DB ハ題意ニ於テ相等シ而テ CD 邊ハ QAD 及ビ CDB 兩三角形ノ通シテ用ユルガ故ニ此兩三角形ハ二邊及ビ中間ノ一角等シキヲ以テ等形等積ナリ 第六題 故ニ AS

$\equiv BC$.

次題ニ於テ OE ノ如キハ垂線ノ脚點 D ヲ隔ツル CA ヨリ遠シ○ CD ヲ引長シテ $DC' \equiv DC$ トシ又 AC' 及ビ EC' ヲ作ル寸ハ前論ニ依テ

$$AC' \equiv AC,$$

$$EC' \equiv EC,$$

第五題ニ依ル寸ハ

$$AC' + AC < EC' + EC,$$

又 $AC = AE = EC$ ナルガ故ニ

$2AC < 2EC$, 即チ $AC < EC$.

又 CA, CB, CE ノ如ク EB 線上ニ直立セザル線ヲ斜線ト名
ヅク

第一増題

垂線ノ脚點ヨリ同遠ニ於テ同長ノ二斜線ヲ作ルヲ
得ズ然レモ脚點ヨリ両邊ニ於テ同距離ノ點ニ能ク作
ルヲ得ル

第二増題

垂線ハ C 點ヨリ AB 線ニ至ル迄作ル諸線中ニ於テ最短

レ

何ニトナレバ CD ハ垂線 AC ハ斜線ナルハ常ニ $CA < CD$ 三
角形ヲ成スガ故ニ $CA + CA < 2CD$ 而テ $CA = AC$ 故ニ
ナル故ニ $2AC < 2CD$, 即チ $AC < CD$ ナリ。故ニ垂線
ハ自カラ點ヨリ線ニ至ル距離ノ度トナノ
垂線内ノ諸點ハ垂線ノ脚點ヨリ同距離ナル A 及ヒ B
ニ至ルノ距離亦相等シ

何ニトナレバ垂線内任意ノ一點 F ヲ取ルハ $AF = BF$
ナルガ故ナリ

垂線外任意ノ點 G ハ垂線ノ脚點ヨリ同距離ナル A, B

二點ニ至ルノ距離ハ相等シカラズ

何ニトナレバ AG 及ビ BG ヲ作ル寸ハ $BG < BE + EG$ 、即チ $BG < AG$ 、然レテ $BE = AE$ 、ナル故ナリ

A B 二點ヨリ度リテ同距離ナル C 點ノ如キハ必ズ AB 線ノ正中ニ直立シタル線内ニアリ

若シ此点垂線内ニアラザル寸ハ第三論ノ如ク AC 及ビ BC ヨリ度リテ距離相等シカラズ故ニ C F 二點ノ如キハ A B 二點ニ對シテ $AC = BC$ 、 $AF = BE$ 、ナル寸ハ C F 二點ヲ過ギテ行ク線ハ必ズ AB 線ノ正中ニ直立セザルヲ得ズ

AB 線外 C 點ヨリ此線ニ至ル迄三同長線ヲ作ルヲ得ズ

AB 線外 C 點ヨリ此線上ニ下ダス垂線ハ一線ヨリ多カラズ

何ニトナレバ今試ミニ CD 及ビ CA 線ヲ両ナガラ AB 上ノ垂線ナリトスルニ CA ハ自カラ CD 垂線ト離ルベシ然ル寸ハ $CA < CD$ 、ナリ再ビ CD ハ自カラ CA 垂線ヲ離ルベシ然ル寸ハ $CD < CA$ 、ナリ 第二論 ○故ニ若シ両ナガラ垂線トスル寸ハ $CA < CD$ 、ナルヲ以此ノ如キ理ハ有リナシ

第十五題

AB線アリ之ヲ兩平分センヲ求ム

法云第十五圖ニ於テA B二點ヨリ各々之ヲ中心トシ任意ノ同半徑ヲ以テ圓ヲ作ル寸ハCF及ビCE弧AB線ノ上邊ニ於テCニ交ハリ下邊ニ於テC'ニ交ハル而テC C'ヲ聯結シテ線ヲ作ル寸ハAB線ヲDニ兩平分シ得ル○只半徑ハ各々ABノ半カバヨリ大ナルヲ要ス然ラザレバ互ヒニ交ハルナシ

論云 $AC \parallel BC$ ナルガ故ニABヲ中分スル所ノ垂線ハC C'二點ヲ過ギテ行ク 第十四題第二増題第四論故

ニC C'ヲ聯結シテ線ヲ作ル寸ハABヲ中分スル線ナルヲ知ル

第十六題

AB線内D點ヨリ此線上ニ垂線ヲ作ルヲ求ム

法云第十六圖ニ於テAB線内D點ヨリAD及ビBD同距離ヲ取リA及ビBヨリ同半徑ヲ以テCE及ビCF圓ヲ作り互ヒニCニ交ハラシメC Dヲ聯結シテ線ヲ作ル寸ハ即チ求ムル所ノ垂線ナリ

論云 $AC \parallel BC, AD \parallel BD, CD \parallel CD$ ナルガ故ニ $\angle ACD$ 及ビ $\angle CDB$ 三角形ハ等形等積ナリ 第九題 ○故ニ $\angle CDA$ 及ビ $\angle CDB$ 角ハ

相等レ故ニ共ニ直角ナリ 第三題

第十七題

AB線外C點ヨリ此線上ニ垂線ヲ作ルヲ求ム

法云第十七圖ニ於テO點ヨリ任意ノ半徑ヲ以テ圓ヲ作りAB線トA及ビBニ交ハラレム又A及ビBヲ中心トシテ各々同半徑ヲ以テ圓ヲ作りC點ニ交ハラレメCC線ヲ作ル寸ハ即チ求ムル所ノ垂線ナリ

論云 $AO=BO, AC=BC$ ナルガ故ニC及ビOハAB線ノ正中ヲ過ギテ行ク線内ノ二點ナルヲ知ル 第十
四題 第二増題 第四論

第十八題

ACB角アリ之ヲ兩平分セシヲ求ム

法云第十七圖ニ於テACB角ノ兩脚ヲ角點ヨリ度リテ同距離CA及ビOBヲ取りA及ビB點ヨリ各々同半徑ヲ以テ圓ヲ作りC點ニ交ハラレメCO線ヲ作ル寸ハ即チ之ヲ得ル

論云 $CA=CB, AC=BC, CO=CO$ ナルガ故ニ $\angle CAO$ 及ビ $\angle CBO$ 三角形ハ等形等積ナリ 第九題 故ニ $\angle ACC=\angle BCC$ ナルヲ知ル

第十九題

DE 及ビ FG 二線共ニ AB 線上ニ直立スル寸ハ之ヲ上下ニ引長スルモ永ク相交ハルナシ 第十八圖

論云若シ試ミニ二線互ヒニ相交ハルトスル寸ハ則チ交点ヨリ AB 線上ニ二垂線ヲ作り得ルナリ此ノ如キ理ハアルナシ 第十四題第二増題第六論

第二十題

ABC 及ビ $\triangle ABC$ 兩三角形アリ共ニ A 及ビ A' 角直角ニシテ其對邊 BC 及ビ BC' 相等シク且ツ他ノ一角或ハ他ノ一邊相等シキ寸ハ此兩形等形等積ナリ

論云前題ニ於テ A 及ビ A' 直角ニシテ BC 及ビ BC' 相等

シク尚ホ $\angle B = \angle B'$ ナル寸ハ $\triangle ABC$ 三角形ノ相等シキ BC' 邊ヲ將テ $\triangle ABC$ 三角形ノ BC 上ニ置ク寸ハ B' 角 B 角ニ等シキヲ以テ BA' 邊ハ BA 上ニ至ル O CA' 邊ノ一端 C' 点ハ C 点上ニ至ル若シ試ミニ CA' 邊 CA' 邊上ニ至ラズトセバ同一点ヨリ AB 上ニ種々ノ垂線ヲ作り得ルナリ此ノ如キ理ハアルナシ故ニ必ズ CA' ハ CA 上ニ至ル然ル寸ハ兩形互ヒニ相合スルヲ以テ等形等積ナリ
後題ニ於テ A 及ビ A' 角直角ニシテ BC 及ビ BC' 相等シク尚ホ $\angle B = \angle B'$ ナル寸ハ $\triangle ABC$ 三角形ノ AB 邊ヲ將テ ABC 三角形ノ AB 上ニ置ク寸ハ A' 及ビ A' 角直角ナルが故ニ

AC 辺ハ必ズ AC 上ニ至ル。而テ B 点 B 点上ニアリテ
 C' 点 AC 边上ニアリ。若シ試ミニ C' 点 C 点上ニ至ラズ
トセバ BC ハ AB 上ノ垂線ヲ隔ル。 BC ヨリ遠キカ或ハ
 BC ハ BC ヨリ遠キナリ。○此兩條ノ如キハ BC BC ハ相等
カラザルナリ。然ル寸ハ題意ニアラズ。○故ニ C' 点ハ
必ズ C 点上ニ至リ。兩形互ヒニ相令スルヲ以テ等形
等積ナリ。第十四題ヲ参考スルトキハ理自カラ明ナ
リ。

○第二十題ノ前題ノ如キハ A 及ビ A 角直ナルト直角
ナラザルトニ関ハラズ。常ニ等形等積ナリ。故ニ凡ベ

テノ三角形ニ於テ二角及ビ一辺相等シキ寸ハ等形
等積ナリ。

後題ノ如キハ A 及ビ A 直角ナル時ノミ等形等積ニ
シテ凡ベテノ三角形ニ於テ等形等積ナリト云フ。一
ヲ得ズ。○第二十圖ニ於テ $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ $AC = A'C'$ $BC = B'C'$
而シテ A 角鋭角ニシテ $CA \setminus BC$ ナル寸ハ此兩三角形
等形等積ナルヲ必スル。一能ハズ。○ $\triangle ACB$ 三角形ニ於テ
 AB 上ニ CD 垂線ヲ作ル寸ハ CB 及ビ CB' 斜線ハ垂線ヲ隔
ツル。一相等シキヲ以テ其度相等シ。○ $\triangle ACB$ 及ビ $\triangle A'CB'$ 兩三
角形ハ A 角及ビ AC 辺ヲ通ジテ用ヒ亦 BC 及ビ $B'C'$ 相等

故ニ此兩三角形ハ共ニABC三角形ト二辺及ビ一對
 角相等シト雖モ只其一形ノミ等形等積ニシテ他ノ
 ヲ形ハ否ラズ○故ニ後題ノ如キハ凡ベテノ三角形
 ニ於テ等形等積ナルヲ云フヲ得ズ

第二十一題

三角形アリ二邊相等シキ寸ハ此二邊ノ對角亦相等シ
 若シ相等シカラザル寸ハ最大邊ノ對角ハ亦最大ナリ
 論云前題ノ如キハ第二十一圖ノ如クABC三角形ニ於
 テAB及ビBC二邊相等シキ寸ハB点ハAC邊ノ正中ヲ
 過ギテ行ク垂線内ニアリ 第十四題第二增題第四論

○故ニB点ヨリAC上ニBD垂線ヲ作ル寸ハAD=DC
 而テAB=BC, BD=BDナルガ故ニABD及ビDBC三角形ハ
 互ヒニ等形等積ナリ 第九題 故ニBCA及ビBAC角相等シ
 ○此ノ如キヲ等脚三角形ト名ヅク

後題ノ如キハAEC三角形ノAE邊ハEC邊ヨリ大ナリト
 ス○此ノ如キ寸ハE点ハACノ正中ヲ過ギテ行クED
 垂線内ニアラズ 第十四題第二增題第二論 而テ此垂
 線ハ最大邊AEノB点ヲ過ギテ行ク又BC線ヲ作ル寸
 増題第一論 而テBCAハBCAヨリ小ナリ故ニ最小邊ECノ
 第十四題 故ニ∠BCA=∠BAC 第十四題第二

對角 BAC ハ最大邊 AE ノ對角 ECA ヨリ小ナリ

増題

三角形ノ二角相等シキハ此角ニ對スル二邊亦相等
三角形ニ於テ大角ハ常ニ大邊ニ對シ小角ハ常ニ小邊
ニ對ス
三角形ノ三邊相等シキハ三角亦相等シ再ビ三角相
等シキハ三邊亦相等シ

第六界説

三角形ニ等邊三角形、等脚三角形、不等邊三角形ノ三種

アリ○三邊相等シキモノヲ等邊三角形ト名ヅク○三
邊ノ内二邊相等シキモノヲ等脚三角形ト名ヅク○三
邊相等シカラザルモノヲ不等邊三角形ト名ヅク○等
脚三角形ニ於テ不等ノ一邊ヲ底邊ト云フ等脚ニ對ス
ルニ等角ヲ底邊ノ傍角ト云フ底邊ニ對スル角ヲ頂角
ト云フ

等脚三角形ニ於テ頂角ヨリ底邊ニ向ッテ垂線ヲ下ダ
スハ之ニ因テ底邊ヲ兩平分シ得ル又之ニ因テ頂角
ヲ二平分シ得ル

平行線ヲ論ズ

第七界説

凡ソ二線同面内ニアリテ之ヲ引長スルニ互ヒニ交ハ
ルナキハ此二線互ヒニ平行ス此ノ如キヲ平行線
ト名ヅク

第十八圖ノ如キDE及ビEGハ共ニAB線上ニ直立スル寸
ハ則チ平行線ナリ 第十九題

若シ第二十二圖ノ如クD點ヲ過ギテ作ルHH線DB線ト
直角ヨリ小ナルHDB角ヲ成ス寸ハ之ヲ引長スルニAB上
ノ直立線GGトFGノ部ニ於テ交ハル

又D點ヲ過ギテ作ルHH線DB線ト直角ヨリ大ナルIDB角

ヲ成ス寸ハ之ヲ引長スルニAB上ノ直立線GGトFG部ニ
於テ交ハル

故ニ一線他ノ線上ニ直立シタル寸ハ他ノ線上ニ直立
セザル諸線ト必ず相交ハル

第二十二題

AB線ニ平行線ノ一線ト直交シタル寸ハ亦他ノ線ト直
交ス 第二十三圖

論云AB線只PG線ト直交シテ他ノDE線ト直交セズト
スル寸ハ第七界説後説ニ從ツテDEヲ引長スルニ終
ヒニGF線ト交ハルベシ然レモ題己デニDE FGハ平行

線ナリト云フ寸ハ互ヒニ相交ハルナシ故ニDE線
AB線ト直交スルヨリ他ノ形状ナシ

若シDEFG二線AB線ト直交スル寸ハ此一線トM點ニ
直交シテLM線ヲ作ルニ必ズ他ノ線トMニ直交ス則
チ二線平行線ナルガ故ナリ 第七界說後説

第二十三題

二線共ニ第三線ト平行スル寸ハ此三線共ニ平行線ナ
リ

論云第三線上ニ直交シタル一線ヲ作ル寸ハ亦他ノ
二線ト直交ス 第二十二題 ○故ニ二線第三線ト共ニ

他ノ線ト直交シタル寸ハ此三線平行ナルヲ知ル 第
十九題

第二十四題

EE'及ビGG'ニ平行線アリ他ノ一線HIト交ハル寸ハ之ニ
依テ成ル所ノ角ELI及ビGMIハ相等シ 第二十四題

論云LM線ノ正中Kヲ過ギ平行線ノ一線ト直交シテ
AB線ヲ作ル寸ハ亦他ノ線ト直交ス 第二十二題 故ニ

F及ビD角ハ共ニ直角ナリ○第二十題ニ依ル寸ハ
DKL及ビFKM三角形ハ等形等積ナリ何ニトナレバ共ニ
直角ノ對邊KLKM相等シク且ツDKL及ビMKF角相等シキ

故ナリ。故ニ $\angle DLK$ 即チ $\angle ELI$ 角ハ $\angle KMF$ 角ニ等シク亦其對角
 $\angle GMI$ 角ニ等シ

第二十五題

EE' 及ビ GG' 二線第三線 HI ト交ハリテ EE' 及ビ GG' 線ノ同邊
ニ成ス所ノ角 $\angle ELI$ 及ビ $\angle GMI$ 相等シキハ此二線共ニ平行
線ナリ 第二十四圖

論云 LM 正中 K ヲ過ギ EE' ト直交シテ AB 線ヲ作ルナハ
 $\angle FKM$ 及ビ $\angle LKD$ 三角形ハ等形等積ナリ何ニトナレバ $\angle ELI = \angle KMF$
 $\angle KMI$ ニシテ $\angle DKL = \angle MKE$ 、又 $\angle DLK = \angle KMF$ 、ナルガ故ナ
リ即チ $\angle ELI = \angle GMI$ 、ハ題已デニ云フ所ニシテ $\angle KMF$ ハ

$\angle GMI$ ノ對角ナル故ナリ。故ニ $\angle KEM = \angle KDL$ ニシテ
ハ元ト直角ナルガ故ニ $\angle KFM$ モ亦直角ナリ。故ニ $\angle DE$ 及
ビ $\angle GF$ ハ AB 線上ニ直交スルヲ以テ共ニ平行線ナリ

第七畧説ニ

二平行線第三線ト交ハル寸ハ種々ノ角ヲ成ス其名目
ヲ分ツ。次ノ如シ又第三線ヲ切線ト名ヅク
 HI 切線ノ同邊ニアリテ同方ニ向フ角 $\angle ELI$ 及ビ $\angle GMI$ ヲ一致
角ト名ヅク。○ $\angle DLM$ 及ビ $\angle FMI$ モ亦一致角ナリ 第二十五圖
平行線ノ間ニアリテ切線ノ同邊ニアル角ヲ内角ト名
ヅク又平行線ノ外ニアル角ヲ外角ト名ヅク。○ $\angle ELM$ 及ビ

GMI 角ハ内角ニシテ HLD 及ビ IMF 角ハ外角ナリ

切線ノ両邊ニアリテ相向ヒ或ハ相背ク角ヲ錯角ト名
ヅク O ELM 及ビ FML 角ハ内錯角ニシテ HED 及ビ GMI 角ハ外錯
角ナリ

第二十六題

DE 及ビ FG 二平行線 HI 切線ト交ハル寸ハ次ノ數條ノ如
シ

第一條 一致角ハ互ヒニ相等シ

第二條 内錯角ハ互ヒニ相等シ

第三條 外錯角ハ互ヒニ相等シ

第四條 切線ノ同邊ニ成ル内角ノ和ハ二直角ニ同ジ

第五條 切線ノ同邊ニ成ル外角ノ和ハ二直角ニ同ジ

第六條 以上五條ノ内一條アル寸ハ ED FG 線ハ平行線
ナリ 第二十五圖

論云第一條ニ於テ第二十二題ニ依ル寸ハ ELI 及ビ GMI
角相等シト 第二十四圖 此二角ハ即チ一致角ナリ O
己デニ ELI 及ビ GMI 一致角相等シキヲ知り得ルトキハ
之ニ依テ他ノ一致角相等シキヲ知り得ルベシ O
第二十五圖ニ於テ DLI 及ビ FMI 角ハ亦一致角ナリ相等
シキヲ知ランニハ LDI + LEI, 及ビ LFM + LGM,

ハ共ニ二直角ナリ故ニ $\angle DLI + \angle ELI = \angle FMI + \angle GMI$,
両邊各 $\angle ELI = \angle GMI$, ヲ減ズルナ $\angle DLI = \angle FMI$.

第二條ニ於テ ELI 及ビ GMI 角ハ一致角ニシテ相等シ而
テ GMI 角ハ LMF 角ノ對角ナルガ故ニ亦相等シ故ニ $\angle ELI$

$\parallel \angle FML$, ○同理ニ因テ $\angle DLM = \angle GML$, ヲ知り得ルベ
シ

第三條ニ於テ ELI 及ビ GMI ハ一致角ニシテ相等シ而テ
 ELI 角ハ HLD 角ノ對角ナリ故ニ亦 $\angle GMI = \angle HLD$ ○同理

ニ依テ ELH 及ビ FMI 角ハ相等シキヲ知り得ルベシ
第四條ニ於テ切線ノ同邊ニ成ル内角ノ和ハ二直角

ニ同ジ何ニトナレバ $\angle ELM + \angle ELH$ ハ二直角ニ同ジ而
テ ELH 角ハ GML 角ト一致角ナリ

第五條ニ於テ切線ノ同邊ニ成ル外角ノ和ハ亦二直
角ニ同ジ何ニトナレバ $\angle ELM + \angle ELH$ ハ二直角ニ同

ジ而テ ELM 角ハ GMI 角ト一致角ナル故ニ相等シ
第六條ニ於テ以上五條ノ内一條ヲ知ルナ DE 及ビ

FG 線ハ平行ナルヲ知ル○第一條ノ如キハ第二十五
題ニ於テ論ズル所ナルヲ以テ茲ニ論セズ而テ他ノ
四條ノ内一條ヲ知ルナ之ニ依テ一致角ノ相等シ
キヲ知ルヲ以テ平行線ナルヲ知り得ルベシ

内錯 $\angle$ ELI 及 $\angle$ FMH 相等シキナハ $\angle$ FMH ハ $\angle$ GMI ノ對角ナルヲ以
 テ相等シ故ニ亦 $\angle$ ELI ハ $\angle$ GMI ト相等シ然ルナハ此兩角ハ
 一致角ナルヲ以テ此二線平行ナルヲ知リ得ル
 外錯角ニ於ケルモ亦同理ナリ○故ニ $\angle$ HLD $\equiv$ $\angle$ GMI,
 ナルナハ亦 $\angle$ ELI $\equiv$ $\angle$ GMI、何ニトナレバ $\angle$ HLD $\equiv$ $\angle$ ELI
 ナルガ故ナリ

切線ノ同邊ニ成ル内角ノ和或ハ外角ノ和二直角ニ
 同ジキナハ之ニ依テ一致角ノ相等シキヲ容易ニ
 知ルヲ得ル○假令バ $\angle$ ELM $+$ $\angle$ GML、ハ二直角ニ同
 ジ而テ $\angle$ ELM $+$ $\angle$ ELH、モ亦二直角ニ同ジ故ニ $\angle$ ELM $+$

$\angle$ GML $\equiv$ $\angle$ ELM $+$ $\angle$ ELH 故ニ $\angle$ GML $\equiv$ $\angle$ ELH、

凡ベテ二線平行スルナハ前ニ論ズル所ノ五條アリ
 此五條ノ内一條アルナハ必ズ平行線ナルヲ知ル
 ベシ故ニ亦此五條ノ内一條モアルナキ線ハ平行
 ナラザルヲ知ルベシ

假令バ第二十六圖ノ如キDE FG 二線他ノ互ヒニ交ハ
 ル二線AB BC 上ニ直立シタルナハ此二線ハ平行線ニ
 アラザルナリ○何ニトナレバIH 切線ヲ作ルナハ切
 線ノ同邊ニ成ル内角EIH 及 $\angle$ GHI ノ和ハ $\angle$ EIB 及 $\angle$ GHB ノ和
 即チ二直角ヨリ小ナルヲ以テナリ

第二十七題

C 點ヲ過ギテ AB 線ト平行線ヲ作ルヲ求ム 第二十七圖
法云 C 點ヲ過ギテ任意ノ線 CB ヲ作り AB 線ト B ニ交
ハラレム O C 點ニ於テ ABC 角ニ等シク BCD 角ヲ作ル
ハ 第十一題 CD 線ハ即チ AB ト平行線ナリ
論云 CB ヲ切線トスルハ ABC 及ビ DCB 角ハ内錯角ニシ
テ相等シキ故ニ AB CD ハ平行線ナリ

第二十八題

AB 線外 C 點又設クル所ノ A 角アリ C 點ヲ過ギテ AB 線
ト A 角ニ等シキ角ヲ作ルヲ求ム 第二十八圖

法云 AB 線内任意ノ A 點ヨリ AD 線ヲ作り AB 線ト A 角
ニ同ジキ角ヲ作ル 第十一題 然ル後 C 點ヲ過ギテ OE
線ヲ AD ニ平行シテ作ルハ 第二十七題 即チ之ヲ得
ル

論云 AB ヲ切線トスルハ CEB 角ハ DAB 角ト一致角ニシ
相等シ故ニ A 角ハ設クル所ノ角ニ等シ

第二十九題

ABC 及ビ DEF 二角アリ其脚各々平行シ且ツ角空同方ニ向
フ寸ハ此二角相等シ

論云 DEF 角ノ一脚 DE ヲ引長シ ABC 角ノ BC 脚ト H ニ交ハ

第二十七題

C 點ヲ過ギテ AB 線ト平行線ヲ作ルヲ求ム 第二十七圖
法云 C 點ヲ過ギテ任意ノ線 CB ヲ作り AB 線ト B ニ交
ハラレム O C 點ニ於テ ABC 角ニ等シク BCD 角ヲ作ル
ハ 第十一題 CD 線ハ即チ AB ト平行線ナリ
論云 CB ヲ切線トスルオハ ABC 及ビ DCB 角ハ内錯角ニシ
テ相等シキ故ニ AB CD ハ平行線ナリ

第二十八題

AB 線外 C 點又設クル所ノ A 角アリ C 點ヲ過ギテ AB 線
ト A 角ニ等シキ角ヲ作ルヲ求ム 第二十八圖

法云 AB 線内任意ノ A 點ヨリ AD 線ヲ作り AB 線ト A 角
ニ同ジキ角ヲ作ル 第十一題 然ル後 C 點ヲ過ギテ OE
線ヲ AD ニ平行シテ作ルオハ 第二十七題 即チ之ヲ得
ハ
論云 AB ヲ切線トスルオハ CEB 角ハ DAB 角ト一致角ニシ
相等シ故ニ A 角ハ設クル所ノ角ニ等シ

第二十九題

ABC 及ビ DEF 二角アリ其脚各々平行シ且ツ角空同方ニ向
フオハ此二角相等シ
論云 DEF 角ノ一脚 DE ヲ引長シ ABC 角ノ BC 脚ト H ニ交ハ

ラシムル寸ハAB及ビDHハ平行ナルガ故ニ $\angle B$ 及ビ $\angle H$ ハ一致角ニシテ相等シ又DHヲEF及ビBC平行線ノ切線トスル寸ハ $\angle E$ 及ビ $\angle H$ モ亦一致角ニシテ相等シ○故ニ $\angle E$ ハ $\angle B$ ト相等シ

○設シDEF角ノ脚ABC角ノ脚ト平行シ共ニ角點ヨリ反對シタル邊ニ向フ時モ亦二角相等シ○若シ一脚ハ同邊ニ向ヒ他ノ一脚ハ反對シタル邊ニ向フ寸ハ其角ハ他ノ角ノ並角ニ同ジ

第三十題

三角形ノ三角ノ和ハ二直角ニ同ジ

論云第三十圖ニ於テABC三角形ノAB邊ヲA角點ノ外邊AEニ引長シA角ノ對邊BCト平行シテAD線ヲ作ル寸ハEAD DAC CAB角ノ和ハ二直角ニ同ジ 第四題 ○今ACヲAD及ビBCニ平行線ノ切線トスル寸ハDAC及ビACB角ハ内錯角ニシテ互ヒニ相等シ又EBヲ切線トスル寸ハEAD及ビABC角ハ一致角ニシテ亦互ヒニ相等シ 第二十
六題 ○三角形ノ三角ハEAD DAC CAB角ニ等シキ故ニ亦二直角ニ等シ

○EAC角ハABC三角形ノ外ニアルヲ以テ三角形ノ外角ト云フ此角ハBO二角ノ和ニ等シ○故ニ亦C角ハB

角及ビAノ外角ノ較ニ同ジ

増題

三角形ノ二角他ノ三角形ノ二角ト各々相等シキハ此兩形ノ他ノ一角亦互ヒニ相等シ

三角形二角ノ和他ノ三角形ノ二角ノ和ニ等シキハ兩形ノ他ノ一角互ヒニ相等シ

三角形ノ任意一角ハ他ノ二角ト二直角トノ較ニ同ジ

等脚三角形ノ頂角ハ底邊兩傍角ト二直角トノ較ニ同

ジ又底邊傍角ハ直角ト半頂角トノ較ニ同ジ

等邊三角形ハ三角互ヒニ相等シ而テ其一角ハ各々直

角三分ニ同ジ

三角形内ノ直角ハ一角ヨリ多カラズ○鈍角モ亦一角

ヨリ多カラズ

第八畧説

三角形ヲ角度ニ對シテ之ヲ三種ニ分ツ則チ直三角形

鈍三角形銳三角形是ナリ○三角ノ内一角直角ナルモ

ノヲ直三角形ト名ヅク三角ノ内一角鈍角ナルモノヲ

鈍三角形ト名ヅク三角皆銳角ナルモノヲ銳三角形ト

名ヅク○鈍三角形及ビ銳三角形ヲ通ジテ斜三角形ト

云フ

三角形ニ於テ銳角ハ二角ヨリ少ナカラズ而テ直三角
形ニ於テ二銳角ノ和ハ直角ニ等シ
直三角形ノ直角ニ對スル邊ヲ斜邊ト名ヅク直角ノ兩
傍邊ヲ直邊ト名ヅク

第三十一題

二平行線AC及ビBD他ノ二平行線AB及ビCDト交ハル寸
ハ其互ヒニ截分スル所ノ線AC及ビDB而テOD及ビABハ
各々其度相等シ又截分線各々其度相等シキ $AB \parallel CD$
及ビ $AC \parallel BD$ ナル寸ハ此線ハ二線毎ニ各々平行ス 第三
十一面

論云AD線ヲ作ル寸ハABD及ビACD兩三角形ハAD邊ヲ通
ジテ用ヒ且ツ此邊ノ兩傍角互ヒニ相等シキ故ニ等
形等積ナリ何ニトナレバADヲ以テ切線トスル寸ハ
OAD及ビADB内錯角又CDA及ビDAB内錯角ナルガ故ナリ故
ニ $AC \parallel BD$, $AB \parallel CD$ ナリ

後題ニ於テ $AC \parallel BD$ 而テ $AB \parallel CD$ ナル寸ハACD及ビ
ABD三角形ハ三邊互ヒニ相等シキ故ニ等形等積ナリ
○CAD及ビADB内錯角相等シキヲ以テAC及ビBDハ平行
線ナリ又CDA及ビDAB内錯角相等シキ故ニCD及ビABハ
平行線ナリ 第二十九題

○若シAC及ビBD二線相等シク且ツ平行シタル寸ハAB
及ビCD二線モ亦相等シク且ツ平行ナルヲ知ルベ
シ

○若シAC及ビBD二線AB及ビCD二線ト直交シタル寸モ
亦此題意ニ適セザルナシ○此ノ如キ時ハAC及ビBD
ハAB及ビCD二線ノ距離ノ度トナル故ニ二平行線ハ
至ル所其距離相等シ

第三十二題

AF及ビGM二線アリ其一線AFヲAB BC CD等ノ如ク若干平
分シ其分點ヨリ作ルAG BH CI等ノ如キ平行線ニ因テ他

ノGM線ヲGH HI IK等ノ如ク若干平分ス 第三十二圖

論云G HI等ノ分點ヨリAFト平行シテGN HO IP等ヲ
作ル寸ハGNH HOI IPK等ノ三角形ヲ成ス此三角形ハ皆等
形等積ナリ何ニトナレバGN=AB, HO=BC, IP=CD, 等
ニシテ 第三十一題 又 AB=BC=CD, 等ナル故ニGN=

HO=IP, ナリ又GN HO IP等ハ凡ベテAFニ平行スルヲ
以テ亦互ヒニ平行ス 第二十三題 而テNGH OHI PIK等ノ角
ハGNヲ通切線トスレバ皆相等シ又L NOP等ハ其脚
皆平行シ且ツ角空同方ニ向フヲ以テ皆相等シキ故
ナリ○故ニ此三角形ハ皆等形等積ナリ 第七題 故ニ

GH HI IK 等ハ皆相等シ

系 AFノABニ倍スル度ハGMノGHニ倍スル度ニ同ジ故ニ次ノ比例アリ

$$AB : AF = GH : GM,$$

即チ

$$AB : GH = AF : GM,$$

又

$$2. AB : 2. GH = AF : GM,$$

$$3. AB : 3. GH = AF : GM,$$

$$4. AB : 4. GH = AF : GM,$$

以下此ノ如シ

第三十三題

AG DK FM 三平行線他ノAF及ビGM線ト交ハル寸ハ其截分線 $AD : DE = GK : KM$, 比例式トナル 第三十三圖

論云若シAD及ビAF共ニ通度アルモノトスル寸ハAD及ビAFヲ通度ノ n 及ビ m 倍ト定ム故ニDFハ通度ノ $n-m$ 倍ナリ○故ニAFヲ n ニ平分シ得ル寸ハ亦同度ノ以テADヲ m ニ平分シ得ル亦同度ヲ以テDFヲ $n-m$ ニ平分シ得ル故ニ次ノ比例式ヲ得ル

$$AD : DF = m : n - m$$

諸分點ヨリAG DK FMト平行線ヲ作ル寸ハ第三十二題ニ依テGKヲ m ニKMヲ $n-m$ ニ平分シ得ル故ニ又次ノ比

例ヲ得ル

$$GK : KM = m : n - m,$$

前ノ兩比例式ヲ合スルハ次ノ如シ

$$AD : DP = GK : KM,$$

即チ題ニ合ス

前ノ比例式ニ依テ次ノ比例式ヲ得ル

$$AD + DP : GK + KM = AD : GK,$$

即チ

$$AF : GM = AD : GK,$$

又

$$AF : AD = GM : GK,$$

若シ AF 及ビ AD 二線通度ナキハ此二線同度ヲ以テ

平分スルヲ得ズ故ニ AF ヲ平分スル點正サシク D 點ニ合スルヲ得ズ然レモ比例式ノ AF AD 及ビ GM ノ第四率線ハ GK ヨリ大ナラズ又小ナラズシテ必ズ GK ニ同じ

今試ミニ GK ヨリ小ナル GI 線ヲ取リ AF ト AD トノ比例ハ GM ト GI ノ比例ニ同じトスルハ

$$AF : AD = GM : GI,$$

AF ヲ任意ニ平分シ其諸點ヲ過ギテ FM ト平行線ヲ作ルハ其一分點 I 及ビ K ノ間ニアリトシ de 線ヲ取ル然ルハ AF 及ビ Ad 線ハ共ニ通度アルノ線ナリ

故ニ前論ニ依テ次ノ比例式ヲ得ル

$$AF : Ad = GM : Ge,$$

之ヲ前ノ比例式ニ用ユルハ

$$AD : Ad = GI : Ge,$$

則チ右ノ比例式ニ於テ AD ハ Ad ヨリ大ニシテ GI ハ Ge ヨリ小ナルヲ以テ真ノ比例式ニアラズ

再ビ試ミニ GK ヨリ大ナル GI 線ヲ取り AF ト AD ノ比例ハ GM ト GI ノ比例ニ同ジトスレバ

$$AF : AD = GM : GI,$$

而テ AF ヲ任意ニ平分スルニ K 及ビ I ノ間ノ一分點

トヲ過キテ FM ニ平行シテ Le 線ヲ作ルハ AF 及ビ Ad ハ互ヒニ通度アルナリ故ニ

$$AF : Ad = GM : Ge,$$

之ヲ前ノ比例式ニ用ユレバ

$$AD : Ad = GI : Ge,$$

則チ AD ハ Ad ヨリ小ニシテ GI ハ Ge ヨリ大ナルヲ以テ真ノ比例式ニアラズ。故ニ比例式ノ四率線ハ GK ヨリ大ナラズ又小ナラズ通度ノ有無ニ拘ハラズ GK ニ同ジク次ノ比例式ナラザルナリ

$$AF : AD = GM : GK \quad \text{---} \quad (1)$$

之ニ依テ

$$AF:AD:GM=GM:GK=AD:GK,$$

即チ $DF:KM=AD:GK,$

又 $AD:DF=GM:GK,$ ②

第三十四題

GMN 三角形ノ任意一邊 MN ト平行シテ OK 線ヲ作り他ノ GN 及ビ GM 二邊ト交ハラシムル寸ハ其截分線ハ互ヒニ比例スルヲ得ル 第三十三圖

論云 GN ニ平行シテ AF ヲ作り MN ヲ引長シテ F ニ交ハラシメ又 MF ニ平行シテ GA ヲ作ル寸ハ次ノ比例ヲ得

第三十三題

$$AD:DF=GM:GK,$$

而テ $GO=AD$ 及 $ON=DF$, 第三十一題ナルガ故ニ

$$GO:ON=GM:GK,$$

同理ニ依テ

$$AF:AD=GM:GK,$$

前ノ比例式ニ合スルナハ

$$GN:GO=GM:GK$$

増題

三角形ノ二邊他ノ一線ト交ハリ其截分線互ヒニ比例

レ得ル寸ハ此線第三邊ト平行ス
論云第三十四圖 ABC 三角形ニ於テ

$$AB : AE = AC : AH$$

若シ試ミニ EH 線ヲ BC ニ平行ナラズトセバ E 點ヨリ
 BC ニ平行シテ他ノ EF 線ヲ作ル寸ハ本題ニ依テ次ノ比
例式ヲ得ル

$$AB : AE = AC : AF$$

右ノ比例式前ノ三率ハ前ノ比例式前ノ三率ニ同ジ
故ニ第四率モ亦 $AE = AH$ ナリ然ル寸ハ F 點必ズ H
點ト相合セザルヲ得ズ故ニ亦 EF ハ EH ト相合スル寸ハ

則チ又 BC ニ平行ナラザルヲ得ズ

第三十五題

ABC 三角形ノ一角 B ヲ中分シテ BD 線ヲ作り其對邊 AC ヲ
兩分スル寸ハ此兩分線 CD 及ビ DA ノ比例ハ他ノ二邊 BC
及ビ AB ノ比例ニ同ジ 第三十五圖

論云 BD ニ平行シテ CE ヲ作り AB ノ延長線ト E 點ニ交
ハラシムル寸ハ第三十四題ニ依テ次ノ比例式ヲ得

$$AD : DC = AB : BE$$

AE 及ビ BC ヲ以テ CE 及ビ BD ニ平行線ノ切線トスル寸
ハ $\angle BEC = \angle ABD$, $\angle BCE = \angle CBD$ 而テ題ニ依ル寸ハ $\angle ABD$

$\angle CBD$, 故 $\angle BEC = \angle BCE$ 故 $BE = BC$, ナルヲ
 以テ前ノ比例次ノ如ク變ズ

$$AD : DC = AB : BC,$$

第三十六題

MNP 三線アリ M ト N トノ比例ノ如ク P ノ第四率線
 ヲ作ルヲ求ム

法云第三十六圖ニ於テ AR 及ビ AS 不定線ヲ作リ A ヨ
 リ B ニ至ルノ度ヲ M ニ同ジクシ A ヨリ D ニ至ルノ
 度ヲ N ニ同ジクシ AC ヲ P ニ同ジクシテ BC ヲ作リ又
 D 點ヨリ BC ニ平行シテ DE 線ヲ作ル寸ハ則チ AE ハ求

ムル所ノ比例ノ第四率ナリ何ニトナレバ第三十四
 題ニ依ル寸ハ

$$AB : AD = AC : AE,$$

$$\text{即チ } M : N = P : AE.$$

設シ $P = N$ ナル寸ハ AE ハ則チ MN 比例ノ第三率線
 トナル而テ $AC = AD$, 然ル寸ハ則チ C 點ニ點ト合ス Bc
 ニ平行シテ De ヲ作ル寸ハ Ac ハ求ムル所ノ第三率線
 ナリ何ニトナレバ

$$AB : AD = AC : Ae,$$

$$M : N = N : Ae,$$

第九畧説

兩三角形アリ一形ノ角他ノ形ノ角ト各々相等シキ寸ハ兩形ノ同角ニ對スル邊ヲ兩形ノ相當邊ト名ヅク又相當邊ヲ以テ互ヒニ比例スルヲ得ル此ノ如キヲ等形三角形ト名ヅク

故ニ一形ノ二邊ヲ將テ他ノ形ノ相當二邊上ニ置キ中間ノ角點ヲ相合スル寸ハ中間ノ角相等シキ故ニ二邊互ヒニ相合ス

第三十六題

兩三角形アリ一形ノ三角他ノ形ノ三角ト互ヒニ相等

シキ寸ハ相當邊互ヒニ比例スルヲ得ル故ニ此兩形ハ等形ナリ

論云第三十七圖ニ於テ ABC 及ビ DEF 三角形ハ $\angle A = \angle D$,

$\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$ ナルハ $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$, $\frac{AC}{DF}$ トシテ

EF 線ヲ作ル寸ハ AEF 及ビ DEF 三角形ハ等形等積ナリ 第六題

○故ニ $\angle AEF = \angle E$ ニシテ亦 $\angle AEF = \angle B$ ナリ而

テ EF ハ BC ニ平行ス 第二十六題 故ニ次ノ比例式アリ

$$\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC}, \quad \text{第三十四題}$$

即チ $DE : AB = DF : AC$, (1)

又 AB ニ平行シテ FG ヲ作ル寸ハ第三十四題ニ從ツテ

次ノ比例式アリ

$$AF : AC = BG : BC,$$

而テ $BG = EF = EF$, 第三十一題 又 $AF = DE$, ハレガ故

ニ

$$DE : AC = EF : BC \quad \text{---} \quad (2)$$

(1)(2) 比例式ヲ合スルナハ次ノ連比例式ヲ得ル

$$DE : AB = DE : AC = EF : BC.$$

故ニ角相等シキナハ相當邊比例スルヲ得即チ兩形等形ナルヲ知ルベシ

増題

兩三角形アリ一形ノ二角他ノ形ノ二角ト相等シキナハ等形ナリ 第八及說ヲ参考スベシ

直三角形ニ於テハ一銳角相等シキナハ等形ナリ 第八及說

等邊三角形ハ互ヒニ等形ナリ

兩三角形アリ一形ノ諸邊他ノ形ノ諸邊ト平行スルナハ此兩形等形ナリ

論云第三十七圖ニ於テ ABC 及 DEF 三角形ハ其角空同方ニ向ヒ諸邊平行スルヲ以テ兩形ノ角互ヒニ等シ 第二十九題

次ノ比例式アリ

$$AF : AC = BG : BC,$$

而テ $BG = EF = EF$, 第三十一題 又 $AF = DF$, ナルガ故

=

$$DF : AC = EF : BC \quad (2)$$

(1)(2) 比例式ヲ合スルハ次ノ連比例式ヲ得ル

$$DE : AB = DF : AC = EF : BC.$$

故ニ角相等シキハ相當邊比例スルヲ得即チ兩形等形ナルヲ知ルベシ

増題

兩三角形アリ一形ノ二角他ノ形ノ二角ト相等シキハ等形ナリ 第八及說ヲ參考スベシ

直三角形ニ於テハ一銳角相等シキハ等形ナリ 第八及說

等邊三角形ハ互ヒニ等形ナリ

兩三角^形アリ一形ノ諸邊他ノ形ノ諸邊ト平行スルハ此兩形等形ナリ

論云第三十七圖ニ於テ ABC 及ビ DBF 三角形ハ其角空同方ニ向ヒ諸邊平行スルヲ以テ兩形ノ角互ヒニ等シ 第二十九題

設レ第三十八圖ノ如ク三邊互ヒニ反對スト雖_レ正相
 當邊互ヒニ平行スル寸ハ亦兩形ノ角相等シ○今_{DEF}
 三角形ノ諸邊ヲ引長スル寸ハ其對角_α _β _γハ他ノ
 形_{△B} _{△C}ニ等シ何ニトナレバ其脚互ヒニ平行シ且
 ツ角空同方ニ向フヲ以テナリ

一形ノ諸邊他ノ形ノ相當諸邊引長線上ニ直立スル寸
 ハ此二形等形ナリ

論云第三十九圖ノ如クEFハBCノ引長線上ニ直立シ
 EDハBAノ引長線上ニ直立シ又DFハAC上ニ直立ス○
 今EF上ニ直立シタルBCノ對角AヨリAG及ビAH線ヲ

DF及ビDEニ平行シテ作ル寸ハAGハAC上ニ直立シAH
 ハAB上ニ直立ス 第二十二題ヲ參考スベシ 故ニ_{∠CAG}及
 ビ_{∠BAH}ハ共ニ直角ナリ各々_{∠HAC}ヲ加フル寸ハ_{∠HAG}＝
{∠BAC}而{∠HAG}＝_{∠EDF}、何ニトナレバAH DE又AG DF各々
 平行スルガ故ナリ之ニ依テ_{∠BAC}＝_{∠EDF}、
 B點ヨリBI及ビBKヲEF及ビEDニ平行シテ作ル寸ハ
{∠IBC}及ビ{∠KBA}ハ共ニ直角ナリ各々_{∠IBA}ヲ減スル寸ハ_{∠KBI}
 ＝_{∠ABC}亦其脚各々平行ナルガ故ニ_{∠KBI}＝_{∠DEF}、故
 ニ_{∠ABC}＝_{∠DEF}、

第三十七題

兩三角形アリ其一角互ヒニ相等シク此角ノ兩傍邊互
ヒニ比例シ得ルベキモノハ互ヒニ等形ナリ

則チ第三十七圖ニ於テ $\angle A = \angle D$, $AB : DE = AC : DF$,

論云 $AE = DE$, $AF = DF$, トレテ EF 線ヲ作ルナハ AEF 及

DEF 三角形ハ互ヒニ等形等積ナリ 第六題 而テ $AB :$

$DE = AC : DF$ ナルガ故ニ亦次ノ比例式ヲ得ル

$$AB : AE = AC : AF,$$

則チ EF 線ハ AB 及ビ AC ニ邊ヲ截分シテ互ヒニ比例ス
ルヲ得ルガ故ニ BC ト平行ス 第三十四題増題 O, E

及ビ F 角ハ B 及ビ C 角ニ等シキガ故ニ ABC 三角形ノ

三角ハ DEF 三角形ノ三角ト等レキヲ以テ共ニ等形ナ
リ

第三十八題

兩三角形アリ一形ノ三邊他ノ形ノ三邊ト互ヒニ比例
シ得ルベキナハ兩形ノ角互ヒニ相等シ故ニ此兩形等
形ナリ

論云第三十七圖ノ如キ ABC 及ビ DEF 三角形ニ於テ

$$AB : DE = BC : EF = AC : DF \quad (1)$$

今 $AE = DE$, トレ BC ニ平行シテ EF ヲ作ルナハ ABC 及ビ
 AEF 三角形ハ其角相等シキガ故ニ次ノ比例アリ 第三

十六題

$$AB:AE=BC:EF=AC:AF \dots (2)$$

右ノ比例式ニ於テ $AE=DE$ ナルガ故ニ (1)ノ諸項ハ
 (2)ノ諸項ト全ク同ジ故ニ $AE=DE$ $EF=EF$ トリ
 故ニ DEF 三角形ハ ADE 三角形ト同邊ナルガ故ニ等形等
 積ナリ而テ ADE 三角形ハ ABC 三角形ト等形ナルヲ以テ
 亦 DEF 三角形ハ ABC 三角形ト等形ナラザルヲ得ズ

第三十九題

EF 線アリ之ヲ一邊トシ以テ他ノ ABC 三角形ト等形ノ三
 角形ヲ作ルヲ求ム 第三十七題

法云前諸題ノ理ニ依テ之ヲ作ル其法數種アリ

第一法 EF 線ノ兩端ニ於テ B 及 C ト同角ヲ作リ
 兩脚ヲ交ハラシムル寸ハ之ヲ得ル 第三十六題増題

第二法 EF 線ノ E 端ニ於テ B ト同角ヲ作り BC EF AB
 比例ノ第四率線 DE ヲ求ムル寸ハ之ヲ得ル 第三十七
 題

第三法 BC EF AB 比例ノ第四率線 DE 及ヒ BC EF AC ノ
 第四率線 DE ヲ求ムル寸ハ之ヲ得ル 第三十八題

第四十題

第四十圖ノ如ク A 點ヨリ作ル任意ノ數線 AB AC AD AE AF

等ト他ノ二平行線GL及ビBFト交ハル寸ハ其截分線互
ヒニ次ノ比例ヲ為ス

$$AB : AG = AC : AH = AD : AI = AE : AK =$$

$$BC : GH = CD : HI = DE : IK = EF : KL =$$

論云BAC及ビGAH等形三角形ニ於テ次ノ比例式アリ

$$AB : AG = AC : AH = BC : GH,$$

CAD及ビHAI三角形ニ於テ

$$AC : AH = AD : AI = CD : HI$$

DAE及ビIAK三角形ニ於テ

$$AD : AI = AE : AK = DE : IK,$$

EAF及ビKAL三角形ニ於テ

$$AE : AK = AF : AL = EF : KL,$$

右ノ比例式ヲ合シテ次ノ連比例式ヲ得ル

$$AB : AG = AC : AH = AD : AI = AE : AK =$$

$$BC : GH = CD : HI = DE : IK = EF : KL =$$

則チ題ト合ス

第三十四題ニ依ル寸ハABAC等ノ截分線ヲ以テ次ノ
如キ比例式ヲ得ル

$$AG : BG = AH : CH,$$

$$AH : CH = AI : DI,$$

$$AI : DI = AK : KE,$$

$$AK : EK = AL : LE,$$

解 解

右ノ比例式ヲ合スル寸ハ次ノ連比例式ヲ得ル

$$AG : BG = AH : HC = AI : ID = AK : KE = AL : LE$$

○A點BF及ビGLニ平行線ノ中間ニアル寸モ亦尚此題ト合スルヲ得ル○此ノ如キ時ハ假令ハBC CD等ハ右ヨリ起リテ左ニ至ル寸ハGH HI等ハ之ニ反シテ左ヨリ起リテ右ニ至ルヲ注意スベシ

第四十一題

一線アリ他ノ線ノ分ト同比例ニ分ツヲ求ム

法云第四十圖ニ於テGL線ハ他ノBF線ヲC D Eニ於テ分チタルト同比例ニ分タント欲スル線ナリ○BFヲ底邊トシテ等邊三角形BAFヲ作りAG=AL=GLトシテGL線ヲ作りC D E分點トA點トヲ聯結スル寸ハ即チGL=GLナルガ故ニBF線ノ分ト同比例ニ分ツヲ得ル

論云GLヲBFト同比例ニ分ツノ理ハ第四十題ニ於テ自カラ明カナリ然シテ今AG=AL, AB=AE, ニシテAB及ビAFヲGLニ因テ同比例ニ分ツ寸ハGL及ビBF線

ハ平行ナリ。○GL及ビBF平行スルガ故ニ次ノ比例アリ 第三十六題増題

$$AB:BF=AG:GL,$$

而テ $AB=BF$, ナルガ故ニ $AG=GL$, 又 $AG=GL$, ナル故ニ $GL=GL$.

○設シ分ント欲スル線 GL ノ如クBFヨリ大ナル寸ハAB及ビAFヲ引長シテ $AG=AL=GL$ トスGL線ヲ GL ニ同じクBFニ平行シテ作りACADAE線ヲ引長スル寸ハGLヲ求ムル所ノ比例ニ從ツテH, I, Kニ分チ得ル又法第四十一圖ニ於テAHハ分タント欲スル線ナリ

○先ヅAH線ノA點ヨリ任意ノ角ヲ成シAZ不定線ヲ作り此線ノA點ヨリ己デニ知ル所ノ分ヲ度リテIKL等ノ分點ヲ誌シ其最端P點ヲHニ聯結シIKLMNO點ヨリPHニ平行シテIBKCIDMEFNOGヲ作ル寸ハAH線ヲAP線ノ諸分ト同比例ニ分チ得ル

論云第三十五題ニ依ル寸ハOGNF等ハ凡ベテ平行線ナルガ故ニ次ノ比例アリ

$$GH:CP=FG:NO=FE:MN$$

○IBKC等ノ平行線ヲ作ルニ便ナルガ為ニHYヲAPニ平行シテ作り此線上ニ於テHX XV VU等ヲPONM等ノ分

二等シク度リ其分點ヲ聯結シテ OX NV MU 等ヲ作ル寸
ハ則チ此諸線皆平行ス 第三十題

前法ニ比スレバ更ラニ後法ヲ便ナリトス

○設シ一線アリ之ヲ若干平分セント欲スル寸ハ又此
兩法ヲ用ヒ以テ之ヲ得ル○假令バ前法ニ於テ gl ヲ
平分セント欲スル線トスル寸ハ任意ノ線 BF ヲ B 點
ヨリ始メテ任意ノ度ヲ以テ平分シ最終ノ分點ヲ F
トナシ前法ニ從フ寸ハ gl 線ヲ若干平分シ得ル 第四
十題

又第四十一圖ニ於テ AH ハ若干平分セント欲スルノ

線トスル寸ハ AP 不定線ノ A 點ヨリ任意ノ度ヲ以テ
若干平分シ P 點ヲ其最終ノ分點トナシ後法ニ從フ
寸ハ AH ヲ若干平分シ得ル

系 本題ノ法ニ依リ以テ分釐尺ヲ作ルヲ得ルベシ

○第四十二圖ニ於テ AO 線ヲ若干平分スル寸ハ BC ハ
其一分ナリ再ビ BC ノ分ヲ將テ分ダント欲スル寸ハ
其分度甚ダ密ニシテ能ク見易カラズ故ニ次ノ法ヲ
用ユ○ A 及ビ C ヨリ AO 上ニ AA' 及ビ OL 垂線ヲ作り又
 AA' 上ニ於テ任意ノ度ヲ取リ BC ノ分ニ同ジク AA' AA''
 AA''' ニ平分ス 今假リニ四平分ス A' A'' A''' A'''' 分點ヨリ AC

ニ平行シテ横線ヲ作りCLニ交ハラシメ又BLヲ聯結シテBL斜線ヲ作ル

OLニ平行シテBKヲ作ルハBDE BFG BHI BKL三角形ハ互ヒニ等形ナリ第三十六題増題ニ依リテ次ノ比例式アリ

$$BD : BK = DE : KL,$$

$$BF : BK = FG : KL,$$

$$BH : BK = HI : KL,$$

故ニ

第一 $BD = \frac{1}{4}BK,$ 即チ亦 $DE = \frac{1}{4}KL = \frac{1}{4}BC,$

第二 $BF = \frac{2}{4}BK,$ 即チ亦 $FG = \frac{2}{4}KL = \frac{2}{4}BC,$

第三 $BH = \frac{3}{4}BK,$ 即チ亦 $HI = \frac{3}{4}KL = \frac{3}{4}BC,$

之ニ依テACニ平行シタル線ノ第一行第二行第三行ノ距離 AE AG AI 等ノ等數次ノ如シ

$$AE = AD + DE = AB + \frac{1}{4}BC,$$

$$AG = AF + FG = AB + \frac{2}{4}BC,$$

$$AI = AH + HI = AB + \frac{3}{4}BC.$$

今圖ニ於テ繁密ニシテ見難カラント恐レテ假リニ四分シタル尺ヲ造ルト雖其理ヲ解スルニ於テ事足ルベレ若シBCヲ十分セント欲スハ AA' ヲ十

分シテ横線ヲ作ル寸ハ之ヲ得ル

第四十二題

直三角形ノ直角點ヨリ斜邊上ニ垂線ヲ下ダス寸ハ次ノ三條アリ

第一條 此垂線ニ因テ原三角ヲ兩分ス而テ兩分三角形ハ原三角形ト共ニ等形ナリ

第二條 此垂線ニ因テ斜邊ヲ截分ス而テ截分線ニ近キ直邊ハ此截分線ト斜邊ノ間ノ中比例トナル

第三條 此垂線ハ兩截分線ノ間ノ中比例トナル
論云第四十三圖ニ於テABC三角形ハCBヲ直角トスBD

垂線ニ依テ分ツ所ノABD及ビBCD兩三角形ハ共ニ直三角形ナリ而テABD三角形ハABC三角形ノA角ヲ通ジテ用ヒBCD三角形ハABC三角形ノC角ヲ通ジテ用ユ○故ニ此兩三角形ハ共ニABC三角形ト等形ナリ 第三十六題増題 故ニ亦三形共ニ等形ナリ 公論第三

又BD垂線ハABC直角ヲ兩分シテABD及ビCBD角トナス而テ原三角形ノ銳角C及ビAニ等レ

第二條ニ於テADB及ビCDB三角形ト原三角形ABCノ相當邊ヲ以テ互ヒニ比例スルヲ次ノ如シ

$$AD : AB = AB : AC,$$

第三條ニ於テ ABD 及 B CBD 三角形ノ相當邊ヲ以テ互ニ比例スル一ノ次ノ如シ

$$AD : BD = BD : DC.$$

第四十三題

直三角形ノ三邊通度アルハ則チ斜邊〔通度ノ倍数〕ノ二乗方ハ兩直邊〔通度ノ倍数〕二乗方ノ和ニ同ジ
論云第四十一題ノ比例ニ因テ

$$AD : AB = AB : AC,$$

$$CD : BC = BC : AC,$$

AB 及 B BC ノ包有スル通度ノ數ノ二乗方ヲ亦 AB 及 B BO ト定ムルハ

$$AD = \frac{AB^2}{AC},$$

$$CD = \frac{BC^2}{AC},$$

右ノ二式ヲ合スルハ $AD + CD = AC$ ナルガ故ニ

$$AC = \frac{AB^2 + BC^2}{AC},$$

右ノ式ノ兩邊一各々 AC ヲ乗ズルハ

$$AC^2 = AB^2 + BC^2,$$

系 兩直邊ノ度ヲ前知シ以テ斜邊ヲ知ラント欲スルハ本題ニ依テ之ヲ知ルヲ得ル假令バ今兩直邊

長度ノ一ヲ包有スル数 $AB=3, BC=4$ ナルナハ

$$AC^2=9+16=25, \text{ 故 } AC=5.$$

又斜邊及ビ一直邊ヲ知ルナハ他ノ一直邊ヲ知ル
ヲ得ル即チ $AC^2=AB^2+BC^2$ ニ依テ次ノ等数ヲ得ル

$$AB^2=AC^2-BC^2$$

假令 $AC=13, BC=12$ ナルナハ

$$AB^2=169-144=25, \text{ 故 } AB=5.$$

其公式次ノ如シ

$$AC=\sqrt{AB^2+BC^2}, \quad AB=\sqrt{AC^2-BC^2}.$$

第四十四題

斜三角形或ハ銳角或ハ鈍角ニ對スル一邊通度ノ倍数
ノ二乗方ハ他ノ二邊通度ノ倍数ノ二乗方ノ和ト二邊
ノ内一邊通度ノ倍数ト其對角ヨリ下ダス垂線ニ因テ
分ル截分線垂線ノ脚點ト或ハ銳角或ハ鈍角ノ角點ト
ノ間ニ界スル線ノ相乘積二倍ヲ或ハ相減シ或ハ相加
フルニ同ジ對角若シ銳角ナルナハ減シ鈍角ナルナハ
加フ第四十四及ビ第四十五圖ノ如キハ

$$AC^2=AB^2+BC^2-2 \cdot AB \times BD,$$

第四十六圖ノ如キハ

$$AC^2=AB^2+BC^2+2 \cdot AB \times BD,$$

論云若レOD垂線ノ脚點三角形内ニアル第四十四圖ノ如キ寸ハACD及ビBCD兩直三角形ニ於テ次ノ等數アリ第四十三題

$$AC^2 = AD^2 + CD^2,$$

$$CD^2 = BC^2 - BD^2,$$

故ニ

$$AC^2 = AD^2 + BC^2 - BD^2, \quad \dots\dots\dots (2)$$

AD=AB-BDナルガ故ニ代數學ニ依ル寸ハ其二乗方ノ等數次ノ如シ

$$AD^2 = AB^2 - 2 \cdot AB \times BD + BD^2,$$

之ヲ(1)ニ用ユル寸ハ

即チ

$$AC^2 = AB^2 - 2 \cdot AB \times BD + BD^2 + BC^2 - BD^2, \quad \dots\dots\dots (2)$$

若レ垂線ノ脚點三角形外ニアル第四十五圖ノ如キ寸ハ

$$AC^2 = AD^2 + CD^2, \quad CD^2 = BC^2 - BD^2,$$

故ニ

$$AC^2 = AD^2 + BC^2 - BD^2, \quad \dots\dots\dots (1)$$

此ノ如キ時ハAD=AB-BDナラズレテAD=BD-ABナリ○AD二乗方ヲ(1)ニ用ユル寸ハ亦(2)式ニ同ジ

$$AC^2 = AB^2 - 2 \cdot AB \times BD + BC^2, \quad \dots\dots\dots (2)$$

後題ニ於テハAC邊ノ對角鈍角ナリ故ニ垂線ノ脚點

三角形外ニアリ

$$AC^2 = AD^2 + CD^2, \quad CD^2 = BC^2 - BD^2$$

故ニ $AC^2 = AD^2 + BC^2 - BD^2 \dots\dots\dots (1)$

而テ $AD = AB + BD$, 代數學ニ依テ之ヲ二乗方スルサハ

$$AD^2 = AB^2 + 2 \cdot AB \times BD + BD^2$$

右ノ等數ヲ(1)ニ用ユルサハ

$$AC^2 = AB^2 + 2 \cdot AB \times BD + BD^2 + BC^2 - BD^2$$

即チ $AC^2 = AB^2 + BC^2 + 2 \cdot AB \times BD \dots\dots\dots (2)$

一系 若シ三角形ノ三邊ヲ前知スルサハ本題ニ依リテ一邊ノ截分線及ビ此邊ノ對角ヨリ下ダス垂線ヲ

求ムルヲ得ルベシ○第四十四圖ニ於テ $AB = 13$

$BC = 14$, $AC = 15$, ニシテ AD 截分線及ビ CD 垂線ヲ求メント欲スルサハ本題ノ前等數ニ依テ次ノ等數ヲ得ル

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 \cdot AB \times BD$$

$$BD = \frac{AB^2 + BC^2 - AC^2}{2 \cdot AB}$$

$$BD = \frac{169 + 196 - 225}{26} = \frac{70}{26} = 5 \frac{5}{13}$$

$$AD = 13 - 5 \frac{5}{13} = 7 \frac{8}{13}$$

CD 垂線ヲ求メント欲スルサハ

$$CD^2 = CB^2 - BD^2 = 14^2 - \left(\frac{10}{13}\right)^2 = 14^2 \left(1 - \frac{25}{169}\right) = \frac{14^2 \times 12^2}{13^2}$$

$$CD = \frac{14 \times 12}{13} = \frac{168}{13} = 12 \frac{12}{13}$$

二系 本題及ビ第四十三題ノ等數ヲ以テAC邊ノ對角ハ銳角、直角、鈍角ヲ知ルヲ得ルベシ即チ

若シB銳角ナルハ $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \times BD$,

若シB直角ナルハ $AC^2 = AB^2 + BC^2$,

若シB鈍角ナルハ $AC^2 = AB^2 + BC^2 + 2AB \times BD$,

故ニ云若シB角對邊ノ自乗方他ノ二邊ノ自乗方

和ヨリ小ナルハB角銳角相等シキハ直角大ナルハ鈍角ナリ

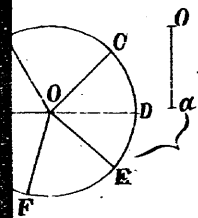
假令バ今三角形ノ三邊578ナルハ其二乗方ハ254964ナリ而テ8邊ノ對角ハ銳角ナルヲ知ル何ニトナレバ前理ニ依ルハ $64 < 49 + 25$ ニシテ74ヨリ小ナルヲ以テナリ

又此法ニ於テハ常ニ三角中最大邊ニ對スル角ヲ指スト知ルベシ何ニトナレバ三角形ニ於テハ何形ニ拘ハラズ少ナクハ二銳角アリ故ニ最大邊ハ常ニ最大角ニ對シ他ノ二最小邊ハ常ニ二銳角ニ對スル故

第一圖

B D

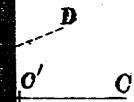
第二圖



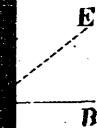
第三圖

EGB

第四圖



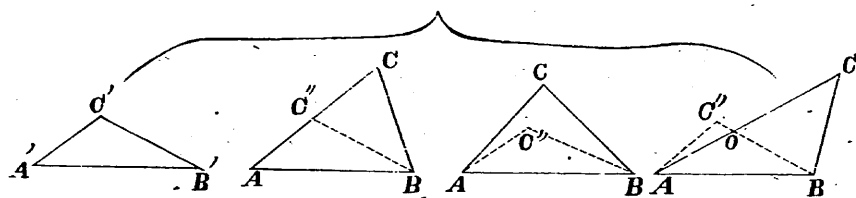
第五圖



幾何摘要卷之一上終

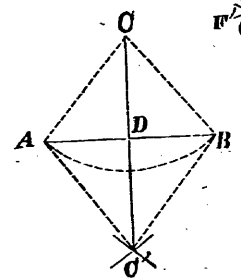
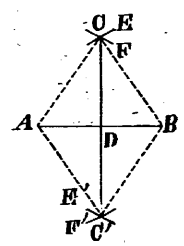
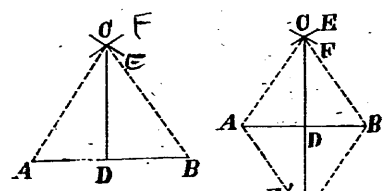
ナリ

幾何摘要卷之一上

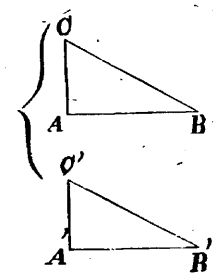


第十一圖

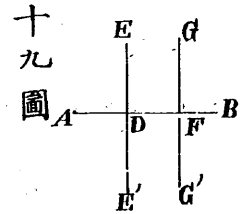
圖六十第 圖五十第



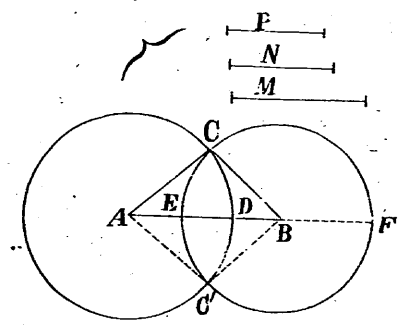
第十七圖



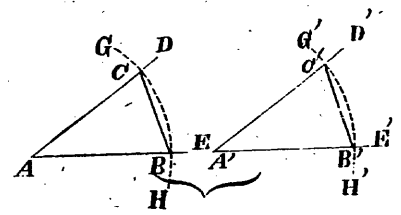
圖八十第



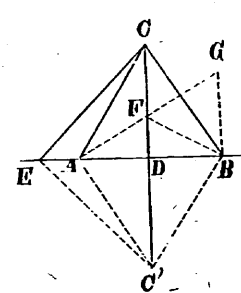
第十九圖



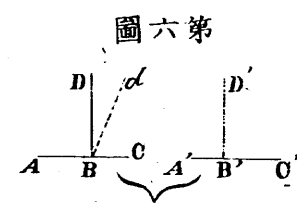
第十二圖



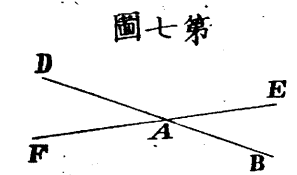
第十三圖



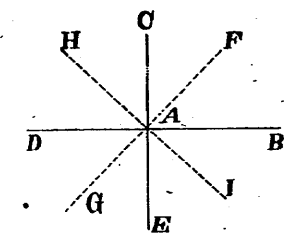
第十四圖



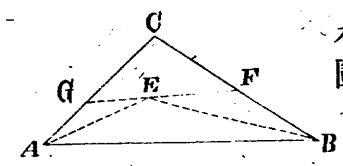
圖六第



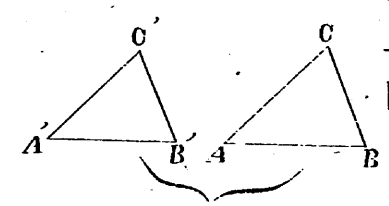
圖七第



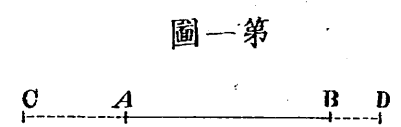
第八圖



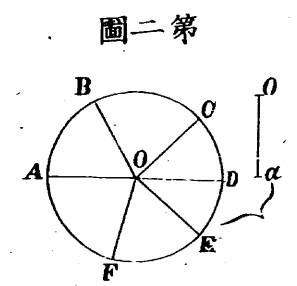
第九圖



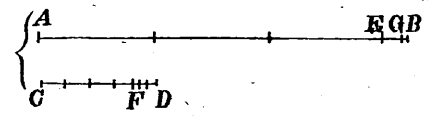
第十圖



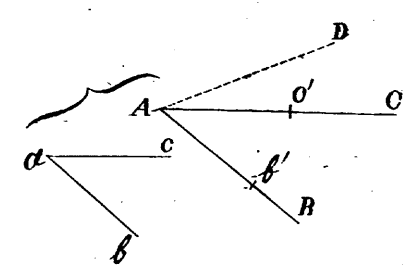
圖一第



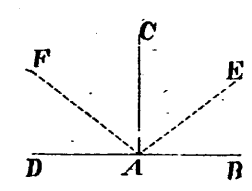
圖二第



圖三第

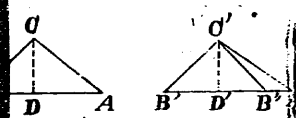


第四圖

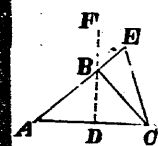


第五圖

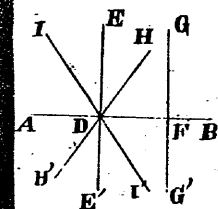
圖十二第



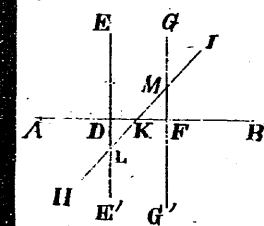
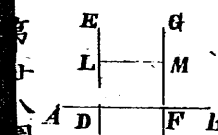
第廿一圖



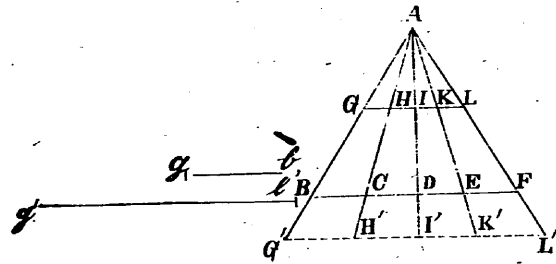
第廿二圖



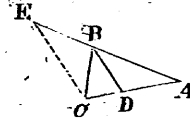
第廿三圖



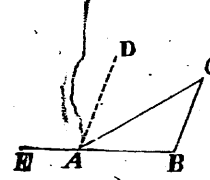
第十四圖



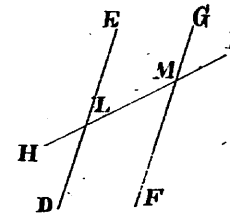
圖五卅第



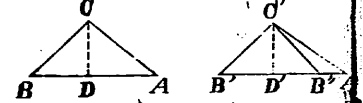
第三十三圖



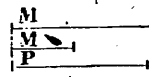
圖五廿第



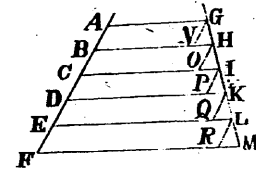
圖十二第



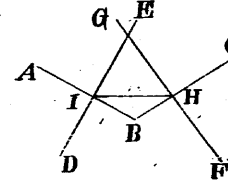
圖六卅第



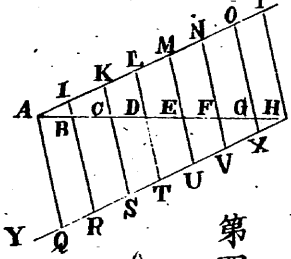
圖二卅第



圖六廿第



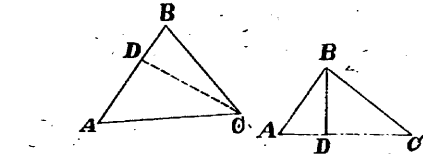
第十四圖



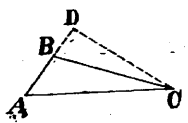
第四十二圖



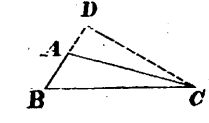
圖四十四第



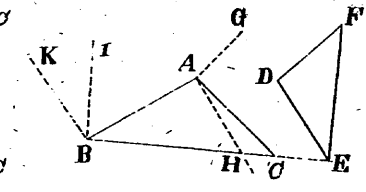
圖六十四第



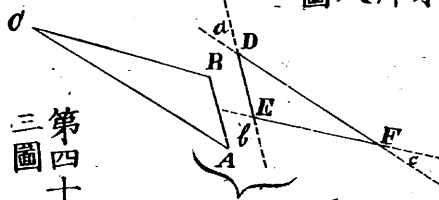
圖五十四第



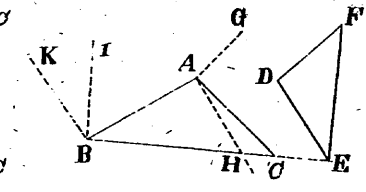
第四十三圖



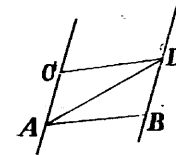
圖八卅第



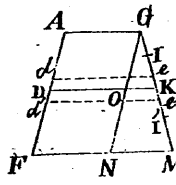
九第
圖卅



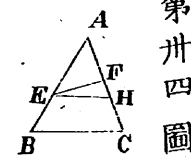
第卅一圖



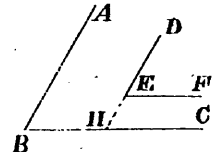
第卅三圖



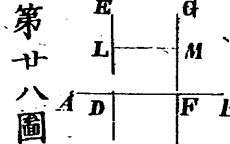
第卅四圖



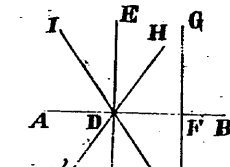
第廿九圖



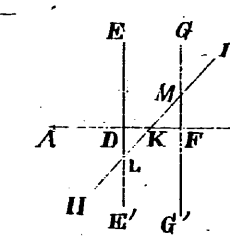
第廿八圖



第廿二圖



策廿三圖



上野繼光編纂
幾何精要

一ノ中

館誌
175
2
59
七冊
二號
二架

第三百零九號
夫三所