

通雅戲齋全書

第八拾三編

版權登錄

受驗中學豫備  
必携

梶原藍山著

卷下



東京博文館



特20  
161

梶原藍山著

受驗中學豫備門  
必携  
卷下

東京博文館藏版



必受檢 中學豫備門下卷

目次

代數學

第一篇	諸定義及根原ノ法則	一
第二篇	加法減法及括弧用法	七
第三篇	乘法及除法	一一
第四篇	一次方程式及其應用問題	一八
第五篇	一次通同方程式及其應用問題	二八
第六篇	因子分括法	三六
第七篇	分數論	三九
答案集		四八
<b>幾何學</b>		
第一篇	總論并諸定義	五二
第二篇	角、線及多角形	五四
第三篇	圓	八五

圖 學用器畫

金石學

第一篇	總論	一〇九
第二篇	凝結及結晶	一〇九
第三篇	化學上ノ性質	一一三
第四篇	物理上ノ性質	一二四
第五篇	金石ノ分布及分類	一二七
第六篇	原素類	一二八
第七篇	酸化物	一二九
第八篇	硫化物	一二九
第九篇	鹵石類	一三〇
第十篇	酸鹽類	一三〇
第十一篇	有器物	一三一
<b>動物學及植物學</b>		
第一篇	動物及植物通論	一三二
第二篇	動物學	一三六
第一章	總論	一三六



第二章 各論……………一三六

第一門 原生動物……………一三六

第二門 海綿動物……………一三七

第三門 腔腸動物……………一三八

第四門 棘皮動物……………一三九

第五門 蠕形動物……………一四〇

第六門 節足動物……………一四一

第七門 軟體動物……………一四三

第八門 有脊動物……………一四五

第三篇 植物學……………一五二

第一章 顯花植物……………一五三

第一節 發育動物……………一五三

第一 胚……………一五三

第二 根……………一五四

第三 莖……………一五六

第四 葉及葉芽(即葉トナルベ  
\*芽)……………一五九

第二節 生殖機關……………一六四

第一 花……………一六四

第二 果實及種子……………一七三

第二章 隱花植物……………一七六

第一節 總論及分類……………一七六

第二節 羊齒門……………一七七

第三節 蕨苔門……………一七八

第四節 菌藻門……………一七九

生理及衛生……………一八二

第一章 骨骼……………一八二

第一節 總論……………一八二

第二節 分類……………一八五

第二章 筋肉并運動……………一八八

第一節 總論……………一八八

第二節 身體ノ傾斜……………一八九

第三節 直立及運動……………一九〇

第三章 皮膚及齒……………一九一

第一節 皮膚及毛、爪并腺……………一九一

第二節 粘液膜附結締組織并脂肪……………一九三

第三節 沐浴被服及皮膚病……………一九四

第四節 齒……………一九五

第四章 循環諸論……………一九七

第一節 血液及其循環……………一九七

第二節 水脈(一名淋巴)循環……………二〇一

第五章 神經系統……………二〇二

第一節 總論及腦髓脊髓……………二〇二

第二節 神經附反射作用……………二〇四

第六章 呼吸并發音……………二〇五

第一節 呼吸及體溫……………二〇五

第二節 發聲及呼吸器病……………二〇九

第七章 食物……………二一〇

第一節 總論及食物……………二一〇

第二節 消化及吸收……………二一二

第八章 五感……………二二五

第一節 觸味嗅ノ三官……………二二六

第二節 聽視ノ二官……………二二六

物理學……………二二九

第一節 總論及力論……………二二九

第二節 諸機……………二三四

第三節 靜水學……………二二六

第四節 氣學……………二二八

第五節 音……………二二九

第六節 熱……………二三一

第七節 光……………二三四

第八節 電氣……………二三八

第九節 磁氣……………二四四

化學……………二四五

第一篇 總論……………二四五

第二篇 非金屬……………二五一

第一章 酸素及窒素……………二五一

第二章 水及水素……………二五六



四 中 學 豫 備 門

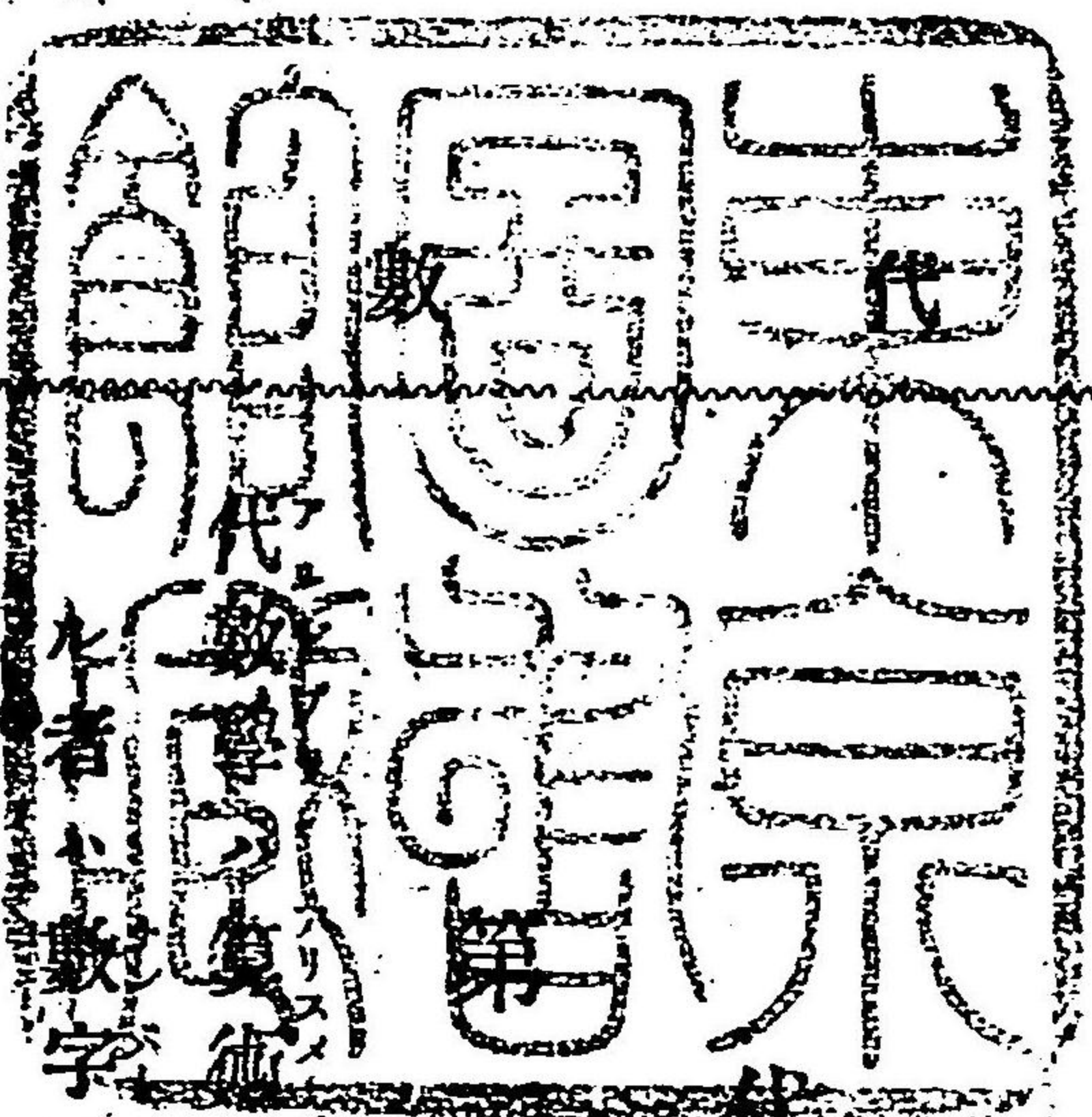
第三章	酸及醱類……………	二五九
第四章	鹽素屬元素即鹽素臭素沃素及 硫素……………	二六三
第五章	硫黃屬即硫黃、セレンニウム及 テレニウム……………	二六七
第六章	磷及砒素……………	二七二
第七章	炭素及燃燒……………	二七六
第八章	硅素及礬素……………	二八〇
第三篇	化合ノ法則附空氣……………	二八二
第一章	分子及原子附符號……………	二八二
第二章	ダルトンノ法則及空氣附化合 位……………	二八三
第三章	分子ヲ形成スル原子ノ數……………	二八五
第四篇	金屬元素……………	二八七
第一章	安質母尼及蒼鉛……………	二八七
第二章	「アルカリ」金屬……………	二八八
第三章	銀……………	二九三

第四章	「アルカリ」土金屬即「カル シウム」「ストロンシウム」 及「バリウム」附鉛……………	二九四
第五章	「マグネシウム」屬即「マグ ネシウム」及亞鉛……………	二九七
第六章	鐵「コバルト」「ニッケル」鎳 附「アルミニウム」……………	二九九
第七章	銅……………	三〇二
第八章	水銀……………	三〇三
第九章	錫……………	三〇四
第十章	金及白金……………	三〇四

目次終

受驗中學豫備門下卷

梶原藍山 著



代數學

篇 諸定義及根原ノ法則

代數學ニ用フル符號ハ加號(+)減號(-)乘號(x)除號(÷)等號(=)大號(>)小號(<)決論符(∴)說明符(∴)等ナリ加號減號ノ用ハ只ニ加法或ハ減法ヲ示  
スニ止ラズ相表裏背反セル物ノ性質ヲ指示ス假令ハ十ハ四圓ノ

茲ニ零セル者亦少カラズ讀者宜シク算術ノ部ヲ參照スベキナリ  
代數學ニ用フル符號ハ加號(+)減號(-)乘號(x)除號(÷)等號(=)大號(>)小號(<)決論符(∴)說明符(∴)等ナリ加號減號ノ用ハ只ニ加法或ハ減法ヲ示  
スニ止ラズ相表裏背反セル物ノ性質ヲ指示ス假令ハ十ハ四圓ノ



貯金ヲ示シハ四圓ノ負債ヲ指スガ如シ  
 積ノ因數ヲ二部分トシテ考フルキハ其一部ヲ他部ノ係數ト云フ例ハ  
 $5axy = 5a \cdot xy$  ノ係數  $5a$  ハ  $xy$  ノ係數  $xy$  ハ  $5a$  ノ係數ト云フ  
 ガ如シ而シテ係數ノ數字ナルモノヲ特ニ數係數ト云フ  
 代數記號即チ文字數字及符號ノ集合セルモノヲ代數式或ハ式ト云ヒ  
 加號又ハ減號ヲ以テ成ル一部分ヲ式ノ項ト云フ例ハ  $ab+ca-5y^2$  ハ  
 代數式ニシテ  $ab, ca,$  及  $-5y^2$  ハ各一項ナリ  
 兩項若シ同幕ナル同文字ノ積ナルキハ互ニ同類項ト稱ス例ハ  $abcy$   
 ト  $-Sabry$  及  $Gay^2$  ト  $a^2y$  ハ同類ナレモ  $a^2xy^2$  ト  $axy^2$  トハ同類項ナラズ  
 式ノ一項ヲ有スル者ハ單式ト云ヒ二項ヲ有スル者ハ二項式ト云ヒ一  
 項以上ヲ複式ト通稱ス例ハ  $a^2b^2c^2$  ハ一項式ニシテ  $a^2+ba^2$  ハ複式ナリ  
 幾項カチ一物トシテ取扱ハンガ爲ニ括弧又ハ括線ヲ用フ括弧ニハ ( )  
 {} ノ數種アリ例セ  $a-b+c$  ハ  $a-(b+c)$  ニ等シク  $\sqrt{a-y}$  ハ  $\sqrt{a+b}$  ニ

等ク  $\sqrt{2a}$  ハ  $\sqrt{2} \times a$  ニシテ  $\sqrt{2a} = \sqrt{2}a$  ニ等カラズ  $\sqrt{a+8}$  モ  $\sqrt{a+8}$  ニ等カラ  
 サルナリ  
 加號ヲ正號ト稱シ減號ヲ負號ト云ヒ正號ヲ有スル量ヲ正量ト名ヅケ  
 負號ヲ持ツ者ヲ負量ト稱ス而シテ單ニ符號ト稱スルキハ正負ノ二  
 號ノミヲ指スモノナリ且ツ正號ハ時トシテ省略サルコトアリ例ハ  
 $a+b$  ナ單ニト書シ  $+a$  ナト書スルノ類ナリ  
 符號即性質ニ關セズシテ考ヘタル値ヲ其量ノ純值又ハ不關係值ト云  
 フ例ハ  $a+b$  ト  $-a$  及  $a-b$  ハ純值互ニ相同シ  
 凡テ正量ハ増加ヲ來シ負量ハ減少ヲ致スモノナルヲ以テ正量ヲ加フ  
 ルニハ其純值ヲ加ヘ負量ヲ加フルニハ其純值ヲ減ズベシ故ニ  $+8$   
 $=+7$  ナ加フルキハ  $+15$  ナ得  $-6$  ト  $+9$  ナ加フレバ  $+3$  トナリ  $+a$   
 $=+b$  ナ加フレバ  $a+b$  トナリ  $a=-b$  ナ加フレバ  $a-b$  ナ得ベク即  
 ノ如シ



$$a+(+b)=a+b.$$

$$a+(-b)=a-b.$$

以テ加法ノ規則ヲ定ム、或項ヲ加フルニハ其符號ヲ變ゼズシテ之ヲ其加ヘラルベキ式ノ後ニ續記スベシ

$a-b$ ニ於テ $a$ 、 $b$ トセハ其答ハ $-b$ ナリ是ヲ算術ニ異ル一點トス

正量ヲ減ズルキハ其量減シ負量ヲ減ズルキハ其量増加ス故ニ $+10$ ヨリ $+7$ ヲ減ズレバ $7$ 個減シテ $3$ トナリ $+8$ ヨリ $+1$ ヲ減ズルキハ $8$ ニ $7$ ヲ増加シテ $10$ トナル之ヲ文字ニ示セバ

$$+a-(+b)=+a-b. \quad +a-(-b)=+a+b.$$

ナリ故ニ減法ノ法則下ノ如シ、或項ヲ減ズルニハ其符號ヲ變シ之ヲ其減ゼラルベキ式ノ後ヲニ「續」記スベシ

正號ヲ有スル量ヲ正量ト云フト雖モ必ず常ニ實際ノ正量ナルヲ保シ難シ假令 $+a$ ニ於テ $a=-3$ トセバ $+a=+(-3)=-3$ ナリ

今  $3=+1+1+1$  ナルヲ以テ  $4 \times 3=4+4+4$ .  $(-4) \times 3=(-4)+(-4)+(-4)=-4-4-4=-12$ .  $4 \times (-3)=-4-4-4=-12$ . 及ヒ  $(-3) \times (-4)=-(-3)-(-3)-(-3)=-(-3)-(-3)-(-3)=+3+3+3=12$ . ニシテ即  $a \times b=+ab$ .  $(-a) \times b=-ab$ .  $a \times (-b)=-ab$ .  $(-a) \times (-b)=+ab$ . ナリ故ニ符號ノ法則ヲ得ルコト左ノ如シ

同號ハ $+$ ヲ生シ異號ハ $-$ ヲ生ズ

若干ノ因數ノ積ハ其因數ノ順序如何ニ關セズ然レモ常ニ「アルファベ

ット」ノ順ニ配置スベシ例  $abc=bcac=cbac=acbc$ .  $(ab)^2=abab=a^2b^2$ .

$$3a \times 4a=3 \times a \times 4 \times a=3 \times 4 \times a \times a=12aa. \quad 3b \times (-7b^2)=3 \times (-7) \times b \times b^2=-21b^3.$$

同文字ノ冪數ノ相乘積ノ指數ハ因數ノ指數ノ和ニ等シ即左ノ如シ

$$a^2 \times a^3=aa \times aaa=aaaaa=a^5. \quad \therefore a^m \times a^n=a^{m+n}.$$

又  $(-a) \times (-a)=a^2$ .  $(+a) \times (+a)=a^2$  ナルヲ以テ $a$ ノ平方根ヲ書スル下ノ

$$\text{如シ} \sqrt{a^2}=+a.$$

除法ヲ示スガ爲ニ實法ヲ橫線ノ上下ニ分書スルコトアリ即  $\frac{a}{b} = a \div b$  ナ



乘數ノ連除モ亦其順序ニ關セズ連乘除且ツ然リ例ハ

$a \div b \div c = a \div (bc)$  及ビ  $a \times b \div c = a \div c \times b = b \div c \times a$  等ノ

如シ

除法ニ於ケル符號ノ規則ハ乘法ニ全ク指數ノ規則ハ其還原ナリ即

$(-ab) \div (-b) = a$   $(-ab) \div a = -b$   $(+ab) \div (-a) = -b$   $(+ab) \div (+a) = +b$  ニシ

テ  $a^m \div a^n = a^{m-n}$   $a^m \div a^m = a^0$   $a^0 \div a^0 = a^0$  ナルガ如シ

### 設問第一

- 1  $a = 3, b = \frac{1}{2}, c = 1$  ナレバ  $4b^2 + a^2 - 3c^2$  及  $ab^2c^3 - \frac{1}{5}a^3b^2c$  ノ値各幾何
- 2  $a = 5, b = 4, c = \frac{1}{2}$  ナレバ  $\sqrt{5a}, \sqrt{2bc+a}$  及  $\sqrt[3]{(2a^2+b^2-8c^2)}$  ノ値各幾何
- 3 下ノ答ヲ求ム、 $5 \div 1 \div 6 \div 2 \div 1$  ノ和  $4 \div 3 \div 1$  ノ差  $1 \div 2 \div a$  ノ差

4 船アリ十五里ヲ航セシニ風ノ爲メ後方ニ二十八里流サレタリト云フ然ラバ此船元ノ位置ヨリ何里ヲ進航セルヤ

5  $a = -1, b = -2, c = 1$  ナレバ  $a - (b) + c$  及  $-(a) + (b) - c$  ノ數値如何

6 下ノ積ヲ求ム  $2a \times (-4b), (-a^2) \times (-a^2), (-2ax^2y^3) \times (-3ax^2y^5), (-2x^2y)^2$

7 下ノ商ヲ求ム  $(-2a^5b^6c^7) \div b^2c^3, a^2y^2z^2 \div (-3xyz^2), (-2ab^2c^3) \times (-4a^3b^2c) \div a^3b^3c$

### 第二篇 アチソン サブストラクション 加法、減法及括弧用法

加法ノ規則、二個以上ノ代數式ヲ加フルニハ其各項ノ符號ヲ變ゼズシテ次第ニ之ヲ連記スベシ



$$\begin{aligned} &+5a-3a \\ = &+2a+3a-3a \\ = &+2a. \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} &+3a-5a \\ = &+3a-3a-2a \\ = &-2a. \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{array}{r} 2a-3b+c \\ \quad b-2c+3d \\ -a \quad +3c-2d \\ \hline a-2b+2c+d. \end{array} \quad (3)$$

例令  $a+2b+c-3d$  の和は  $a+2b+c-3d$  ナリ

然ルニ今其結果ニ同類項アルキハ必ズ之ヲ合計スベシ其法左ノ如シ

(一) 全類項同號ナレバ數係數ヲ合計シ之ニ通有文字及符號ヲ配スベシ

例  $a+7a=8a$  又  $-2b-4b=-6b$  ノ如シ

(二) 全類項異號ナルキハ數係數ノ差ヲ求メ之ニ通有文字及大ナル數係數ヲ有スル項ノ符號ヲ配スベシ篇首ノ一二例ヲ見ヨ

(三) 正負相混合スルキハ先ツ (一)ニヨリ正負各其和ヲ求メ (二)ニヨリテ

$$\begin{aligned} &其差并ニ符號ヲ定ムベシ例  $(2a+3b)+(a-5b)=2a+3b+a-5b \\ &=2a+a+3b-5b=3a-2b.$  ナリ$$

項數多キキハ篇首第三例ノ如ク同類項ヲ同ジ縦線上ニアラシメ

以テ計算ヲ施スヲヨシトス此際同號相加ヘ異號相減ズルナリ

減法ノ規則 或代數式ヲ減ズルニハ其各項ノ符號ヲ變シテ之ヲ羅記

$$\begin{aligned} &スベシ例  $3a-4b+c+2a+b-4c$  ノ差ハ  $3a-4b+c-2a-b+4c=3a-2a-4b-b+c+4c=a-5b+5c.$  ノ如シ$$

減ゼラルベキ式ノ下ニ減ズベキ式ヲ書シ同類項ヲシテ互ニ同縦線上ニアラシメ下列ノ減ズベキ式ノ各項ノ符號ハ總テ變換シタリト

$$\begin{array}{r} (1) \quad 3a-4b+c \\ \quad 2a+b-4c \\ \hline a-5b+5c \\ (2) \quad 4a^3+a^2b-ab^2 \\ \quad 3a^3-4a^2b+2ab^2-b^3 \\ \hline a^3+5a^2b-3ab+b^3 \end{array}$$

(即正ヲ負ニ負ヲ正ニ變ズルナリ)見做シ而シテ后加法ヲ行フベシ例セバ上ノ如シ又符號ヲ其儘トナシ同號ナレバ相減シ異號ナレバ相加フ(但シ符號ハ上ニ從フ)ノ畧則ニ依リテ減法ヲ行フヲ得ベシ

括弧ノ規則 括弧ノ前ニ正號アルキハ其括弧直ニ除去シ得ベシ

$$\begin{aligned} \text{例 } &+3x-2y+z = +3x-2y+z \\ &+(-ax) = -ax \text{ 等ノ如シ} \end{aligned}$$



括弧ノ前ニ負號アルキハ括弧内各項ノ符號ヲ悉ク變換シタルノ後  
括弧ヲ除キ得ベシ例ハ  $-(5b-a+3c) = -5b+a-3c$   $-(a) = +a$  ノ如  
シ

數雙ノ括弧重用セラレタルキハ一雙ツノ之ヲ除去スベシ例ハ

$$\{a-(b+c)\} = \{a-b-c\}, \quad -\{a+(b-2a-c-b)\} = -a-(b-2a-c-b) = -a-b+2a+c-b = -a-b+2a+c-b = a-2b+c, \quad \text{及ヒ} \quad -\{-(+a)\} = +\{-(+a)\} = -(+a) = -a \quad \text{等ナリ}$$

### 設問第二

1 下ノ諸和ヲ求ム  $x-y+z+y, a+a^2+a^3+2a-a^2-2a^3, 3a^2-2ab+b^2$   
 $+ a^2-2ab+3b^2, a-\frac{1}{2}b-\frac{1}{3}c, b-\frac{1}{2}c-\frac{1}{3}a, c-\frac{1}{2}a-\frac{1}{3}b, -4a-b+2+2+8a-5b+1-a-4b-2.$

2 下ノ差ヲ求ム  $b-2a+a-2b, a+\frac{1}{2}b+\frac{1}{3}c-\frac{1}{2}b, 3a^2+2a-1+5a^2-4a+2$

3  $x=a+2b-3c, y=b+2c-3a, z=c+2a-3b$  ナルキ  $x+y+z=0$  ナルヲ證セ

4 下ノ諸式ヲ最簡ニナスベシ  $a-\{a-\{a-(a-a)\}\}, x-\{y-\{z-\{x-y-z\}\}\}.$   
 $[2a-\{3b+(4c-3b+2a)\}], x-(y-z)+\{2z-3y-5x\}, a-2b-\{3a-(b-c)-5c\}.$

### 第三篇 乘法及除法

複式ニ單式ヲ乘ズルハ其各項ニ單式ヲ乘ズルニアリ例ハ  $(a+x) \times b$

$= ab+bx$  ナリ 運算上例(1)

ノ如シ複式ノ積ハ實ニ法

ノ各項ヲ乘シタル和ナリ

例ハ  $(ab+xy) \times (c+z)$

$$= (ab+xy) \times c + (ab+xy)z = abc+xyz+abz+xyz. \quad \text{又ハ} \quad (2a-3b)(3a+2b) = 3a(2a-3b) + 2b(2a-3b) = 6a^2-9ab+6ab-6b^2 = 6a^2-3ab-6b^2 \quad \text{等ノ如シ實際運算上ノ篇}$$



首ノ例(2)(3)ノ方法ニ從フヲ常トス今他ノ例ヲ取リテ次ニ示スベシ

$$\frac{a^2+2ab-b^2}{a^4+2a^3b-a^2b^2} = \frac{a^2-2ab+b^2}{-2a^3b-4a^2b^2+2ab^3} + \frac{a^2b^2+2ab^3-b^4}{-4a^2b^2+4ab^3-b^4}$$

複式ニ於テ其各項若シ同文字ノ不同方乗ヲ有スルキ最高方乗ノ項左端第一位ニ來リ次ノ高方乗其次位ニ來リ順次斯クノ如クナルキハ此式ヲ稱シテ遞降方乗ノ順ニ在リト云ヒ最高方乗右ニ來リ其左ニ次ノ高方乗アルキハ之ヲ遞昇方乗ノ順ニアリト稱ス例ハ  $x^3+4x^2y-2xy^2$

$+y^3$ ハ  $x$ ノ遞降方乗ニシテ  $y$ ノ遞昇方乗ナリ斯ク配列スルコトハ乘法殊ニ除法ニ於テ最肝要ナリトス

$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2+ab+ab+b^2 = a^2+2ab+b^2$  ナルヲ以テ兩數ノ和ノ平方

ハ其兩數ノ平方ノ和ニ兩數ノ相乘積二倍ヲ加ヘタルモノニ等シ

$(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2-ab-ab+b^2 = a^2-2ab+b^2$  ナルヲ以テ兩數ノ差ノ平方

ハ其兩數ノ平方ノ和ヨリ兩數ノ相乘積二倍ヲ減シタルモノニ等シ

$(a+b)(a-b) = a^2+ab-ab-b^2 = a^2-b^2$  ナルヲ以テ兩數ノ差ト和トノ相乘積ハ

其兩數ノ平方ノ差ニ等シ以上ノ三公式ハ代數學ノ終始實ニ大必要

ナルモノトス而シテ其  $a$  及  $b$  ハ如何ナルモノニモ代用シ得ベシ今

$a$  ヲ  $2x$  トシ  $b$  ヲ  $y+z$  トスレバ  $(2x-(y+z))^2 = (a-b)^2$  ノ公式ニヨリ

$(2x)^2-2(y+z) \times 2x+(y+z)^2 = 4x^2-4x(y+z)+(y^2+2yz+z^2) = 4x^2-4xy-4xz+y^2+2yz+z^2$

ナリ他ハ推シテ知ルベシ

項若シ  $m$  文字(數字ハ除ク)ノ連乘ナルキハ之ヲ  $m$  次又ハ  $m$  乗ト云フ例

ハ  $2a^3, 4a^2b, xyz$  ハ各三次ニシテ  $axyz^3$  ハ六次ナルガ如シ式ノ最高次

ナルキハ之ヲ  $n$  次ノ式ト稱ス然レモ  $ax^2+by+c$  及  $ax^3y+cx^2y^2+y^4$  等

ノ式ヲ  $x$  ト  $y$  ノ二次及四次ト稱スルコト屢ナリ而シテ式中ノ各項皆

同次ナルキハ之ヲ同次式ト云ヒ兩同次式ノ積ハ常ニ同次式ヲ得ベシ

乘數ノ和ノ平方ハ其各量ノ平方ト不同ナル兩量ノ相乘積二倍トノ和



二數ノ和又ハ差ノ三四乗ヲ左ニ示スルニ  
 $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ ,  $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$   $(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + a^4b^3 + b^4$   
 $(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$ ,  $(x-2y+3z)^2 = x^2 + (-2y)^2 + (3z)^2 + 2x \times 3z + 2(-2y) \times x + 2(-2y) \times 3z = x^2 + 4y^2 + 9z^2 + 6xz - 4xy - 12yz$  ナリ

單式ニテ複式

ヲ除スルハ其

各項ヲ單式ニ

除シタル者ノ

和ヲ求ムルニ

例ハ  $(a^2x^2 -$

$3ax) \div ax = a^2x^2 \div$

$ax - 3ax \div ax = ax$

$-3$  ナリ之ヲ

(1)

$$\frac{a^2x^2 - 3ax}{ax} = \frac{a^2x^2}{ax} - \frac{3ax}{ax}$$

$$= ax - 3.$$

(2)

$$\begin{array}{r} 2a+b \overline{) 8a^3 + 8a^2b + 4ab^2 + b^3} \\ \underline{8a^3 + 4a^2b} \phantom{+ b^3} \\ \phantom{8a^3 + } 4a^2b + 4ab^2 + b^3 \\ \phantom{8a^3 + 4a^2b + } \underline{4a^2b + 2ab^2} \\ \phantom{8a^3 + 4a^2b + 4a^2b + } 2ab^2 + b^3 \\ \phantom{8a^3 + 4a^2b + 4a^2b + 2ab^2 + } \underline{2ab^2 + b^3} \\ \phantom{8a^3 + 4a^2b + 4a^2b + 2ab^2 + 2ab^2 + } 0 \end{array}$$

(3)

$$\begin{array}{r} a^2+b^2 \overline{) a^4 - a^3b + 2a^2b^2 - ab^3 + b^4} \\ \underline{a^4 + a^2b^2} \phantom{- ab^3 + b^4} \\ \phantom{a^4 - } -a^3b + a^2b^2 - ab^3 + b^4 \\ \phantom{a^4 - a^3b + } \underline{-a^3b - ab^3} \\ \phantom{a^4 - a^3b + a^2b^2 - } 2a^2b^2 + b^4 \\ \phantom{a^4 - a^3b + a^2b^2 - ab^3 + } \underline{2a^2b^2 + b^4} \\ \phantom{a^4 - a^3b + a^2b^2 - ab^3 + 2a^2b^2 + } 0 \end{array}$$

分數ニアラセバ上例(1)ノ如シ

複式ニテ複式ヲ除スルニハ先ツ實ト法トヲ共通ノ文字ノ遞降方乗ノ

順ニ配列シ法ノ左端ノ項ヲ以テ實ノ左端ニアルノ項ヲ除シ得ル處

ノ商ヲ處要ノ商ノ首項トシ之ニ法全式ヲ乘シテ實ヨリ減シ其剩餘

ヲ實トシ法ヲ以テ之ヲ除スルヲ前法ニ全シク全ク剩餘ナキカ又ハ

共通ノ文字ヲ剩餘ニ含マザルニ至テ已ム篇首(2)及(3)ヲ見ルベシ

下ノ四例ハ大ニ注意スベキ者ナリ(6)ト(7)トノ如キハ法實共ニ全シク

只排列ノ順ヲ異ニスルノミ然レモ其商及殘ニ至テ全ク相異ナリ即

左ノ如シ

$$x^2 + 3ax + a^2 = (x+a)(x+2a) - a^2 = (a+x)(a+2x) - x^2$$



$$(4) \quad \frac{a^2 - ab + b^2}{a^3b} \cdot \frac{a^4 - a^3b + a^2b^2}{a^2b^2 - ab^3 + b^4} + \frac{a^2b^2}{a^3b} + b^4(a^2 + ab + b^4)$$

$$(5) \quad \frac{x-a}{x^3-ax^2} \cdot \frac{x^3-(a+b+c)x^2+(bc+ca+ab)x-abc}{-(b+c)x^2+(bc+ca+ab)x-abc} - \frac{abc(x^2-(b+c)x+bc)}{bcx-abc}$$

$$(6) \quad \frac{x+a}{x^2+ax} \cdot \frac{x^2+3ax+a^2}{2ax+a^2} + \frac{a+x}{a^2+ax} \cdot \frac{a^2+3ax+x^2}{2ax+x^2}$$

公式トハ即記號ヲ以テ如何ナル數量ニモ通ズベキ結果ヲ示スノ式ナリ  
 今左ニ最緊要ナル四五ヲ掲グ

設問第三

- 1 下ノ諸積ヲ問フ。(a+1/2b) × (a-1/2b), (4a+2b-3c) × (4a-2b+3c), (x^2+√3x+1) × (x^2-√3x-1).
- 2 左ノ各式ノ平方ヲ求ム但シ公式ニヨルヲ可トス  
 (a^2-5ab)^2, (-3xy+y^2)^2, (x^2-xy+y^2)^2, (a-b+c-d)^2, (bc+ca+ab)^2
- 3 下ノ證ヲ問フ (2x+1)^2+(x-1)^2=4x^2+(x+1)^2+1, (2x+1)^2+(x+2)^2=(x-2)^2+4x(x+3)+1.
- 4 下ノ商ヲ問フ (5x^4-7x^3y+4x^2y^2) ÷ 4x^2, (x^2-1/2y^2) ÷ (x+1/2y), (3x^2-4x-4) ÷



$$(2-x), (1-a^2x^3) \div (1-ax), (x^4+4x^2+16) \div (x^2+2x+4), (a^6x^6-1) \div (a^2x^2+ax+1),$$

$$(1-5ax^4+4ax^6) \div (1-x)^2.$$

第四篇 シンブルエクエーション 一次方程式及其應用問題 プロブレム

兩式相等シキヲ表示スル代數式ヲ方程式ト云フ而シテ式中ノ文字ノ如何ナル數値ニ拘ラズ恒ニ合理ナルモノヲ恒同方程式或ハ單ニ恒式ト稱ス然ルニ方程式ナル名稱ハ只式中文字ニ一定ノ數値アル者ニ限ルナリ例ヘバ  $a+a=2a, (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$  等ハ  $a$  又ハ  $b$  ノ數値如何ニ關セズ相等シキヲ以テ恒同式ニシテ  $5x+2=12$  ハ  $x$  ノ2ナルキノミ合理ニシテ是レ所謂方程式ナリ

方程式中已知量ヲ示スニ  $a, b$  等ヲ用非未知量ハ  $x, y, z$  等ヲ用フ

方程式ノ未知量ヲ求ムルヲ該方程式ヲ解クト云ヒ求メ得タル未知量ノ數値ヲ方程式ノ根ト云フ

方程式中未知量一乘ノミナルキハ之ヲ一次方程式ト云ヒ其最高方乘二次ナルキハ之ヲ二次方程式ト云フ以上斯ノ如シ

方程式ヲ解クニハ等シキ兩量ニ等シキ量ヲ加減乘除スルモ其結果又等シナル公理ヲ用フ

方程式ノ某項ハ符號ヲ變スレバ等號ノ一方ヨリ他方ニ轉換スルヲ得ベシ例ヘバ  $a=b$  ニ於テ  $a$  ヲ等號ノ左方ニ移サシガ爲メニ兩節ニ  $a$  ヲ加フベシ即  $a+a=b+a, a=b+a$  トナルガ如シ

方程式ノ各項ノ符號ヲ悉皆變換スルヲ得ベシ是レ等號ノ兩方ノ二式ヲ  $-1$  ニテ除スルニ外ナラザルナリ

茲ニ一次方程式ノ解法ヲ定ムルヲ左ノ如シ

方程式ニ分數アレバ之ヲ除去スルノ法ヲ行ヒ式ノ示ス如ク演算ヲ施シ未知量ヲ有スル諸項ヲ等號ノ一方ニ他ノ項ヲ他方ニ集メ次ニ等號ノ左右ニアル式ヲ纏メテ各一項トナシ然ル后未知量ノ數係數



ヲ以テ左右兩項ヲ除シ以テ根ヲ發見シ得ヘシ  
下ニ諸例ヲ掲グ讀者宜シク參照シテ深ク悟ル處アルベキナリ

$$8x+7=4x+27 \quad \text{ノ解法順次下ノ如シ} \quad 8x-4x=27-7, \quad 4x=20 \quad 4x \div 4=20$$

$$\therefore x=5.$$

ナ解クニハ先ツ分數ヲ除カンガ爲ニ分母ノ最小公倍

$$\frac{x}{2} + \frac{2}{4} = \frac{x}{4} + \frac{5}{2} \quad \text{ヲ解クニハ先ツ分數ヲ除カンガ爲ニ分母ノ最小公倍}$$

$$\frac{x \times 4}{2} + \frac{2 \times 4}{4} = \frac{x \times 4}{4} + \frac{5 \times 4}{2} \quad 2x+8=x+10$$

$$2x-x=10-8, \quad \therefore x=2 \quad (\text{等號ノ左右ヲ各々節ト稱ス})$$

$$\frac{x+1}{4} - \frac{1}{3}(x-1)=1 \quad \text{ヲ解クニ先ツ各項ニ12ヲ乘ズルニ}$$

$$\frac{12(x+1)}{4} - \frac{12(x-1)}{3}=12, \quad 3(x+1)-4(x-1)=12, \quad 3x+3-4x+4=12, \quad 3x-4x=12$$

$$-3-4, \quad -x=5, \quad -x \div (-1)=5 \div (-1), \quad \therefore x=-5.$$

$$ax+b^2=bx+a^2 \quad \text{ヲ解クニ下ノ如シ} \quad ax-bx=a^2-b^2, \quad (a-b)x=a^2-b^2$$

$$x=\frac{(a^2-b^2)}{(a-b)}=a+b.$$

$$3x^2-1=(3x+2)(x-5) \quad \text{ヲ解クニ下ノ如シ} \quad 3x^2-1=3x^2-13x-10,$$

$$3x^2-3x^2+13x=-10+1, \quad 13x=-9 \quad \therefore x=-\frac{9}{13}.$$

代

算術ニ於ケル應用問題ノ如キ者ニ就テ已知量未知量及其關係ヲ見テ  
方程式ヲ構成シ以テ未知量ヲ求メ得ヘシ左ニ諸例ヲ掲グ

如何ナル數ノ二倍ガ其數ノ半ヨリ二十七多キヤ

今其數ヲ $x$ トセバ $2x$ ハ其二倍ニシテ $\frac{x}{2}$ ハ其半ナリ即題意ニヨ

$$リ式ヲ作り $x$ ヲ求ムニ下ノ如シ  $2x = \frac{x}{2} + 27, \quad 4x = x + 54,$$$

$$4x-x=54, \quad 3x=54, \quad \therefore x = \frac{54}{3} = 18. \quad \text{答十八}$$

甲ハ四圓ヲ有シ乙ハ七十五錢ヲ有セリ今甲ノ所有金ヲシテ乙ノ四  
倍ナラシメ乙ニハ甲ヨリ乙ニ幾何ヲ與フベキヤ 答二十錢

甲ヨリ乙ニ與フベキ金ヲ $x$ トセバ甲ノ所持ハ $400-x$ ニ減ズベシ

乙ノ所有金ハ $75+x$ トナルベシ而シテ其關係并解法左ノ如シ

$$400-x=4(75+x), \quad 400-x=300+4x, \quad -x-4x=300-400, \quad -5x=-100,$$

數 學



∴  $x=20$ .

二十ダースノ鉛筆ヲ二分シ其一分ヲシテ他ノ一分ノ二倍ナラシメ  
ノニハ各分幾何ヅ、ナルヤ 答〔六ダース三分ノ二

小分ヲセトセバ他ノ大分ハ  $20-x$  ナリ ∴  $20-x=2x, 20=2x+x,$

$20=3x ∴ x=\frac{20}{3}=6\frac{2}{3}$ .

父ノ年ハ子ノ年ノ六倍ナリ今ヨリ四年ヲ經レバ父ハ子ノ四倍トナ  
ルベシト云フ父子ノ年各幾何 答父三十六才 子六才

子ノ年ヲ  $x$  トスレバ父ノ年ハ  $6x$  ナリ四年ノ後ニ至レバ父ハ  $6x+4$   
ニシテ子ハ  $x+4$  ナリ故ニ  $6x+4=4(x+4), 6x+4=4x+16,$

$6x-4x=16-4, 2x=12 ∴ x=6. ∴ 6x=36.$

甲一人ニテ十二時間、乙一人ニテハ四時ヲ要スル業アリ甲先ヅ從事  
シ乙之レニ代リ前後六時間ヲ要シテ成レリ甲ノ服役何時間ナルヤ

甲ノ働キシ時間ヲ  $x$  トスレバ乙ノ時間ハ  $6-x$  ナリ事業ヲ1トス

レハ甲乙一時間ノカハ夫々  $\frac{1}{12}$  及  $\frac{1}{4}$  ナリ故ニ  $\frac{1}{12}x + \frac{1}{4}(6-x) = 1,$

$x+3(6-x)=12, x+18-3x-12, -2x=-6 ∴ x=3. 答三時間$

三時間ト四時トノ間ニ於テ時針ト分針ト合スル時間ヲ問フ

三時ニ於テ時針ハ分針ニ先ツテ十五分ナリ今  $x$  時三時ヨリ相合  
スル迄ノ分數トセバ分針  $x$  進ムキ時針ハ  $\frac{15-x}{60}$  進ムベシ而

シテ時針ノ進ムノ常ニ分針ノ進ムノ十二分ノ一ナルヲ以テ即チ  
 $x=12(\frac{15-x}{60})$  ナル方程式ヲ得故ニ  $x=12x-180, x-12x=-180,$

$-11x=-180, x=\frac{-180}{-11}=\frac{180}{11}$  答三時十六分十一分ノ四

設問第四

1

下ノ各方程式ヲ解ケ、  $7x+19=5x+7, 5(x+2)=3(x+3)+1, 4(1-x)+3$   
 $(2+x)=13, 5x+6(x+1)-7(x+2)-8(x+3)=0, x+\frac{2}{3}x=10, \frac{1}{2}(3-x)-\frac{1}{3}(5x+21)$   
 $=x+3.$



- 2 各方程式ノ根ヲ求ム、  
 $\frac{x-5}{2} - \frac{x-4}{3} = \frac{x-3}{2} - (x-2), 1-2(x-3(1+x))=0,$   
 $(x-1)(x-2)=(x-3)(x-4), (x-1)^2+4(x-3)^2=5(x+5)^2, \frac{x+\frac{1}{2}}{2} - \frac{2x-\frac{1}{2}}{5} + 1\frac{1}{2}=0.$
- 3 下ノ方程式ノ根ヲ問フ、  
 $2(x-a)+3(x-2a)=2a, \frac{1}{2}(x+a+b)+\frac{1}{3}(x+a-b)=b,$   
 $(a+b)x+(b-a)x=b^2, \frac{xa}{b} + \frac{xb}{a} = a^2+b^2, a(x+a)+b(b-x)=2ab$   
 $(x+a+b+c)(x+a-b-c)=(x-a-b+c)(x-a+b-c), (x-a)^2+(x-b)^2+(x-c)^2$   
 $=3(x-a)(x-b)(x-c).$
- 4 大小兩數アリ其和五十六ニシテ其差二十ナリ二數各幾何
- 5 某數アリ之ニ四十ヲ加ヘタル和ハ正ニ原數ノ三倍トナル某數幾何
- 6 某數アリ之ヨリ十四ヲ減シタル殘ハ原數ノ三分ノ一ナリ某數幾何
- 7 某數アリ其四分ノ一ハ其五分ノ一ヨリ二個大ナリト云フ某數幾何

- 8 某數ノ四倍ノ三十五ヨリ大ナルコトハ三十五ノ某數ヨリ大ナルニ等シト云フ某數幾何
- 9 百ヲ兩分シ其一分ノ三倍ト他ノ一分ノ五倍トノ和ヲ四百十ナラシメントス各分幾何ナルヤ
- 10 兩數ノ和卅六ニシテ其差ハ大數ノ半ナリト云フ兩數各幾何ナルヤ
- 11 甲乙二人ノ所有金合シテ五十圓ナリ今乙ヨリ甲ニ其所持金ト同額ヲ與フレバ甲ノ所有金ハ乙ニ三倍スト云フ甲初ノ所持金幾何
- 12 甲乙丙三人ノ共有金若干アリ甲ハ其全額ノ二分ノ一乙ハ全額ノ三分ノ一ニシテ丙ハ五十圓ナリト云フ甲乙ノ所有各幾何
- 13 卅圓ヲ男十人女二十人童兒四十人ニ分與スルニ男ハ童兒ノ所得ヨリ七十五錢多ク女ハ二童ノ所得ニ等シト云フ各一人ノ所得幾何



14 甲乙二人アリ甲ハ七十才乙ハ五十才ナリ甲ノ年乙ニ二倍タルベ  
キ時ヲ問フ

15 父ノ年ハ子ニ三倍ス然レモ今ヨリ十年ノ後ニ至レバ父ノ年子ニ  
二倍タルベシト云フ父子各幾才ナルヤ

16 或人二圓四十錢ヲ以テ牛肉若干斤ヲ買ヒシニ若シ其肉ヨリ百分  
ノ二十安キモノヲ買ハバ前ノ肉ヨリ六斤多シト云フ此人一斤幾  
何ノ肉ヲ買求メシヤ

17 或者卵價ヲ問ヒシニ買人答ヘテ賣値ハ買値ヨリ百分ノ二十高ク  
二圓四十錢ノ卵ヲ賣買スルニ於テ八十個ノ差アリト云ヘリ卵二  
十ノ賣値幾何

18 九時ト十時ノ間ニ於テ時計ノ兩針一直角ヲナス時分ヲ問フ  
或人遺産ノ分配ヲ定ム曰ク妻ハ二分ノ一ヲ取り子息ハ其三分ノ  
一ヲ取り息女ハ其殘餘二千圓ヲ得ベシト然ラバ遺産全額幾何

20 一千人ノ兵士六十日ノ糧ヲ備フ然ルニ十日ヲ經テ増兵來着セル  
ヲ以テ殘餘ノ糧ハ二十日ヲ支フルニ過キズト云フ増兵ノ數幾何

21 或者三十六日間人夫ヲ雇ヒ約スラク働キタル日ハ五拾錢ヲ與ヘ  
怠リシ日ハ三十錢ヲ罰取スベシト然ルニ此人夫終末ニ於テ十一  
圓六十錢ヲ得タリト云フ働キシ日幾何

22 料理店ニテ申込テ受ケテ二十四人分ノ料理ヲ用意シ一割二分五  
厘ヲ利スル積リナリシニ三人ノ不參者アリテ二十一人ヨリ各定  
額ヲ受取り尙一圓ヲ損セリト云フ一人分ノ定額幾何

23 甲ハ二十日乙ハ三十日ニシテ成功スベキ一事アリ甲先ヅ業ニ就  
キ后乙之レニ加ハリ甲ヨリ十日永ク働キテ成就セリト云フ甲ノ  
取業日數幾何

24 兵卒若干人ヲ以テ中空ナル二個ノ正方陣ヲ作ルニ兩陣共ニ同人  
數ニシテ一ハ三重一ハ五重ナリ而シテ五重ノ陣ハ三重ノ陣ノ中



空ニ適入セラルベシト云フ兵員幾何ヅ、ナルヤ  
25 五時ト六時ノ間ニ時計ノ兩針相合スル時分幾何

第五篇 シンブルサイマルタネアスエクエーション 一次通同方程式及其應用問題

前篇ニ於テ講述セル處ノモノハ未知量只一個ナル場合ニシテ之チ一名一元一次方程式ト稱ス然ルニ今茲ニ述ベントスル所ノ者ハ未知量二個又ハ二個以上ニシテ一名二元及多元一次方程式ト稱スル者ナリ而シテ二元一次方程式中ニ含ム處ノ二未知量ノ根ヲ定ムルニ二個ノ方程式ヲ要シ三元一次方程式ニハ三個ヲ要ス然ラサレハ未知量ノ眞量ヲ得ル能ハザルモノナリ

二元又ハ多元一次方程式ノ解法ハ漸次未知量ヲ減削シテ一元一次方程式ニ導クニ在リ左ニ數例ヲ舉ゲ以テ悟ル處アラシム

$3x + 5y = 22, 7x - 4y = 20$  ニ於テ  $x$  及  $y$  ノ根ヲ得ンニハ先ツ前式ニ7ヲ

乘シ後式ニ3ヲ乘シテ  $21x + 35y = 154, 21x - 12y = 60$  ト變形セシメ此

二式ノ前後兩節ヲ互ニ相減ズレバ  $21x$  ハ消エ去リ只  $47y = 94$  ト

ナル由テ  $y = 2$  ナルヲ知ル今  $x$  ヲ得ンニハ與ヘラレタル一式

中ノ  $y = 2$  ヲ代入シテ第四篇ノ法ニ從フベシ又初メニ前式ニ4

ヲ乘シ後式ニ5ヲ乘シテ兩式ヲ相加ヘ以テ  $x$  ヲ直接ニ發見シ得

ル

$\frac{3}{x} + \frac{4}{y} = 8, \frac{5}{x} + \frac{6}{y} = 13.$  ヲ解クニハ前式ニ5ヲ乘シ後式ニ3ヲ乘シ

テ  $\frac{15}{x} + \frac{20}{y} = 40, \frac{15}{x} + \frac{18}{y} = 39.$  ト化シ前式ヨリ后式ヲ減ゼバ

$\frac{2}{y} = 1,$  トナリ兩節ニ  $y$  ヲ乘スレバ  $y = 2$  ヲ得ベシ此値ヲ初メノ前

式ニ配用スレバ  $\frac{3}{x} + \frac{4}{2} = 8, \frac{3}{x} = 8 - 2 = 6, 3 = 6x, x = \frac{1}{2}$  ヲ得

初メ前式ニ3ヲ乘シ后式ニ2ヲ乘シ其結果ヲ相加フレバ直ニ  $x$



ノミヲ含ム一次方程式ヲ得ベシ

$ax+by=2ab, bx-ay=b^2-a^2$ ヲ解クニ今第一方程式ニ $a$ ヲ乗シ第二方程式ニ $b$ ヲ乗セバ  $a^2x+aby=2a^2b, b^2x-aby=b^2-a^2b$ ヲ得テ此兩式ヲ相加フレバ  $a^2x+b^2x=a^2b+b^3$  即  $(a^2+b^2)x=b(a^2+b^2)$ ヲ得今兩節ヲ共ニ $a^2+b^2$ ヲ以テ除スレバ  $x=b$ ヲ得ベシ此値ヲ第一方程式ニ配用セバ  $ab+by=2ab, by=ab \therefore y=a$ ヲ得

$2a+4y+z=7, 3a+2y+2z=8, 5a-4y+4z=9$ ノ諸根ヲ求ムルコト下ノ如シ先ツ第一式ニ $2$ ヲ乗シテ  $4a+8y+2z=14$ ヲ得之ヲ第二式ヨリ減スレバ  $a-6y=-6$  即  $a+6y=6\dots\dots$  (甲)トナル今第一式ニ $4$ ヲ乗シ之ヨリ第三式ヲ減スレバ  $3a+20y=19\dots\dots$  (乙)ヲ得而シテ甲ト乙ハ相乘シタルモノヲ乙ヨリ減シ  $2y=1, y=\frac{1}{2}$ ヲ得此値ヲ(甲)ニ配シ  $a=6-6y=6-3=\frac{3}{2}$ ヲ得ベシ且ツ乙トリノ値ヲ第一式ニ配用シテ

$$z=7-2a-4y=7-6-2=-1$$

ナルヲ知ル

二元及多元方程式即チ通同方程式ニ於テモ應用ノ問題ヲ取扱ヒ得ベキコト一元方程式ト全ク只其關係ノ異ナルノミ諸例左ノ如シ  
大小兩數ノ内大ハ小ノ二倍ヨリ三個多ク大數ノ二倍ハ小數ヨリ廿七個多キハ兩數各幾何

今 $x$ ヲ大數トシ $y$ ヲ小數トセバ題意ニヨリ  $x-2y=3, 2x-y=27$ ノ兩方程式ヲ得之ヲ解キテ兩數ハ十七ト七ナルヲ知ラン  
二位ノ數アリ其數値ハ兩數字ノ和七倍ニ等シク十位ノ數ハ單位ノ數ヨリ四個多シト云フ其數幾何

今 $x$ ヲ十位トシ $y$ ヲ單位トセバ其數値ハ  $10x+y$ ニシテ兩數字ノ和ハ  $x+y$ ナリ故ニ題意ニヨリ方程式二個ヲ得ルコト左ノ如シ  
 $10x+y=7(x+y), x-y=4$

之ヲ解クニニハ第一式ヲ  $3x-6y=0$ ノ簡形トナシ之レト第二式ト



ヨリ  $y=4, z=3$  ナ得即チ該數ハ八十四ナルヲ知ル  
 分數アリテ其分子ニ一ヲ加フレハ二分ノ一ニ等シク又分母ニ一ヲ  
 加フレハ三分ノ一ニ等シキニ至ルト云フ該分數幾何  
 分子ヲ  $x$  トシ分母ヲ  $y$  トセバ  $\frac{x+1}{y} = \frac{1}{2}, \frac{x}{y+1} = \frac{1}{3}$  ノ二式ヲ得  
 今第一式ニ  $2y$  ナ乘シ第二式ニ  $3(y+1)$  ナ乘スレバ兩式ハ化シテ整  
 數式ノ  $2(x+1)=y, 3x=y+1$  即  $2x-y=-2, 3x-y=1$  トナル以テ  $x=3,$   
 $y=8$  ナ求メ得テ分數ハ八分ノ三ナルヲ知ルベキナリ

設問第五

1 下ノ方程 式ヲ解ケ

$$\begin{cases} 3x+5y=19. \\ 5x-4y=7. \end{cases} \begin{cases} x-11y=1. \\ 111y-9x=99. \end{cases} \begin{cases} \frac{x}{3}-\frac{y}{6}=\frac{1}{2}. \\ \frac{x}{5}-\frac{3y}{10}=\frac{1}{2}. \end{cases} \begin{cases} \frac{x}{3}+3y+14=0 \\ x+5y+4=0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{2x+5y}{5} + \frac{y+6}{7} = 2. \\ \frac{2x-5y}{3} + \frac{x+7}{4} = 1. \end{cases} \begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{1}{3}(y-2) - \frac{1}{4}(x-3) = 0. \\ x - \frac{1}{2}(y-1) - \frac{1}{3}(x-2) = 0. \end{cases} \begin{cases} (x+1)(y+5) = (x+5)(y+1). \\ xy+x+y = (x+2)(y+2). \end{cases}$$

2 下ノ諸根ヲ求ム  $3x-4y+2=5x-6y-2=7x+2y+4, 3x+\frac{y}{2}-2=11y$   
 $-\frac{2x}{5}=20.$

3 下ノ方程 式ノ根ヲ問フ

$$\begin{cases} \frac{9}{x} - \frac{4}{y} = 2. \\ \frac{18}{x} + \frac{8}{y} = 10. \end{cases} \begin{cases} x + \frac{3}{y} = \frac{7}{2}. \\ 3x - \frac{y}{2} = \frac{26}{3}. \end{cases} \begin{cases} 2x - \frac{3}{y} = 3. \\ 3x + \frac{15}{y} + 6 = 0. \end{cases}$$

4 下ノ方程 式ノ根ヲ求ム

$$\begin{cases} (a+b)x - (a-b)y = 3ab. \\ (a+b)y - (a-b)x = ab. \end{cases} \begin{cases} b^2x - a^2y = 0. \\ bx + ay = a + b. \end{cases} \begin{cases} (a+b)x + (a-b)y = 2ac. \\ (b+c)x + (b-c)y = 2bc. \end{cases}$$

5  $x, y$  及  $z$  ノ根 數幾何

$$\begin{cases} x+2y-3z=6. \\ 2x+4y-7z=9. \\ 3x-y-5z=8. \end{cases} \begin{cases} 2x-y+z=4. \\ 5x+y+3z=5. \\ 2x-3y+4z=20. \end{cases} \begin{cases} x+y+z=a+b+c. \\ 2x+2y-4z=2c-a-b. \\ 3x+by+cz=bc+ca+ab. \end{cases}$$

6 二位ノ數ト九トノ和若シ其原數ヲ轉倒シタルモノニ等シクレバ  
 兩位ノ數ノ差常ニ一ナリ此證明法ヲ問フ



7 牛八匹ト羊五十四トヲ二百廿五圓ニテ買入レ牛ハ二割羊ハ一割ノ利ヲ得テ賣リ代金二百五十七圓五十錢ヲ領セリ牛羊ノ原價各幾何

8 甲乙共ニ働キ三十日ヲ以テ成ルノ一事アリ今甲乙共ニ十二日働キ乙休業シ殘業ヲ甲ノミニテ擔任シ二十四日ヲ費シテ成レリト云フ各一人ニテハ此事ヲ成スニ幾日ツ、ヲ要スルヤ

9 一分數ノ分子ニ一ヲ加ヘ分母ヨリ一ヲ減セバ其值一ニ等シク又分子ニ分母ヲ加ヘ分母ヨリ分子ヲ減セバ其值四トナルキハ該分數幾何ナリヤ

10 六百頁ノ書ヲ上下二冊ニ分テルアリ然ルニ其書籍再版セラレテ下卷ハ其四分ノ一ヲ省削シ上卷ハ三十頁ヲ増加シ兩卷ノ頁數等シキニ至レリ初版ニ於ケル上下二卷ノ頁數各幾何

11 小麥三斗大麥五斗ヲ十八圓七十五錢ニ賣リ又同價ニテ小麥五斗

12 大麥三斗ヲ十九圓二十五錢ニ賣レリ小麥一升ノ價幾何  
一枚百圓ノ株券若干枚ヲ有スル人アリ一種ハ三分五厘他ノ一種ハ四分ノ年利ナリ而シテ此人年々百二十圓ノ利金ヲ得ベシ若シ三分五厘利ノモノヲ一枚百八圓ツ、ニ四分利ノモノヲ百二十圓ツ、ニ賣ラハ合金三千六百七十五圓ヲ得ベシト云フ二種ノ株券各幾何

13 二位ノ數若シ其數字ノ和七倍ニ等シキハ兩數字ノ内一字ハ他ノ一字ノ二倍ナルヲ恒トス其證ヲ問フ

14 二位ノ數ニ於テ其值其二數字ノ和四倍ニ等キ者ヲ列舉セヨ

15 二位ノ數ニシテ單位ハ十位ノ二倍ナリ今若シ兩位ヲ轉倒セバ三十個原數ヨリ増加ス然ルキハ原數幾何

16 男子十八小兒八人ニテ一日七圓ヲ得ベシ男子四人一日ノ賃錢ハ小兒六人一日ノ賃銀ヨリ多キヲ五十錢ナリ小兒一日ノ賃銀幾何



第六篇 因子分括法

因子分括法トハ一式ヲ分テ二個以上ノ因數トナス方法ナリ或ハ公式

ニヨリ或ハ觀察ニヨリテ行フヲ常トス今左ニ數例ヲ掲グ

$ab+ac$  ヲ分括スルニハ各項ニ  $a$  ヲ通有スルヲ認メ又  $a$  ヲ以テ上

式ヲ除スレバ  $b+c$  トナルヲ以テ  $ab+ac=a(b+c)$  トナリ即チナル因

數ト  $b+c$  ナル因數ト相乘スベキ形ニ導キ得タリ

$a^2b+ab^2$  ヲ括ルニハ  $ab$  ノ各項ニ通ズルヲ認メ  $ab(a+b)$  トナス

$3axy+6axy^2$  ヲ括ルニハ  $3axy$  ノ各項ニ通ズルヲ知リ即チ分括ノ

結果トシテ  $3axy(1+2y^2)$  ヲ得ンキナリ

$16a^4+8a^2+1$  ヲ分括スルニハ  $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$  ノ公式ニヨリ

$16a^4+8a^2+1=(4a^2)^2+2(4a^2)+1^2=(4a^2+1)^2$  トナル

$a^2+6ab+9b^2=a^2+2 \times a \times (3b)+(3b)^2=(a+3b)^2$  トナル亦同理ナリ

$x^2-4xy+4y^2$  ヲ括ルニハ  $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$  ノ公式ニヨリ  $x$  ヲ  $a$  トシ

$2y^2$  ヲ  $b$  ト見做シ  $x^2-2 \times x \times (2y)+(2y)^2=(x-2y)^2$  トナル

$4a^2-4ab+b^2=(2a)^2-2(2a)+b^2=(2a+b)^2$  トナルノ分括亦全前ナリ

$a^2-4b^2$  ヲ分括スルニハ  $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$  ノ公式ニヨリ即チ

$a^2-(2b)^2=(a-2b)(a+2b)$  ヲ得ン今左ニ同類ノ四例ヲ示ス

$8axy-18a^2x^2y^2=2axy(4-9a^2x^2y^2)=2axy\{2^2-(3axy)^2\}=2axy(2-3axy)(2+3axy)$ .

$a^2-2b^2=a^2-(\sqrt{2b})^2=(a-\sqrt{2b})(a+\sqrt{2b})$ ,

$a^4-b^4=\{(a^2)^2-(b^2)^2\}=(a^2-b^2)(a^2+b^2)=(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$ ,

$79^2-71^2=(79+71)(79-71)=150 \times 8=120$

$(a+b)^2-c^2$  ヲ括ルニハ初メ  $(a+b)$  ヲ一頂ト見做シテ常ノ如ク  $(a+b)$

$(a+b)^2-c^2=\{(a+b)-c\}\{(a+b)+c\}=(a+b-c)(a+b+c)$ .

$a^4+a^2b^2+b^4$  ヲ括ルニハ其值ヲ變ゼシメテ其形ヲ變ゼシムルヲ要ス

$a^4+a^2b^2+b^4=a^4+2a^2b^2+b^4-a^2b^2=(a^2+b^2)^2-(ab)^2=\{a^2+b^2-ab\}\{a^2+b^2+ab\}$ .



$$8a^3 + 27b^3 \text{ ナ括ルニハ第三篇ノ終ニアル公式 } (x^3 + a^3) = (x+a)(x^2 - ax + a^2)$$

$$\text{ニ依リ } 8a^3 + 27b^3 = (2a)^3 + (3b)^3 = \{2a + 3b\} \{ (2a)^2 - (2a)(3b) + (3b)^2 \}$$

$$= (2a + 3b)(4a^2 - 6ab + 9b^2) \text{ ナ得}$$

$$27a^3 - 8 \text{ ナ括ルニハ } (x^3 - a^3) = (x-a)(x^2 + ax + a^2) \text{ ノ公式ニ依リ}$$

$$27a^3 - 8 = (3a)^3 - 2^3 = (3a - 2) \{ (3a)^2 + 2(3a) + 2^2 \} = (3a - 2)(9a^2 + 6a + 4) \text{ ナ得}$$

$$a^3b^3 - \frac{1}{8}c^3 = (ab)^3 - (\frac{1}{2}c)^3 = (ab - \frac{1}{2}c)(a^2b^2 + \frac{1}{2}abc + \frac{1}{4}c^2)$$

$$a^6 - b^6 = (a^3)^2 - (b^3)^2 = (a^3 + b^3)(a^3 - b^3) = (a+b)(a^2 - ab + b^2)(a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$(a+b)^3 - c^3 = (a+b+c)((a+b)^2 + c(a+b) + c^2)$$

$x^2 + 7x + 12$  ナ分括スルニ未之ニ適スルノ公式ヲ學ハズ故ニ適宜補

項ヲ加設スルニ即  $x^2 + 7x + 12 = x^2 + 4x + 3x + 12 = (x^2 + 4x) + (3x + 12)$

$$= x(x+4) + 3(x+4) \text{ ナ各項ニ通スルナリ}$$

$$x^2 - 7x + 10 \text{ ナ括ルモ亦全シク } x^2 - 7x + 10 = (x^2 - 2x) - (5x - 10)$$

$$= x(x-2) - 5(x-2) = (x-2)(x-5)$$

$$x^2 - 3x - 28 = (x^2 - 7x) + (4x - 28) = x(x-7) + 5(x-7) = (x-7)(x+4)$$

### 設問第六

1 下ノ諸式ヲ分括セヨ  $4x^2 - 12x + 9, 4x^2 - xy + \frac{y^2}{16}, 4a^2x^2 + 4abxy + b^2y^2,$

$$8ax - 4ay^2 - 4, x^3y - 4x^2y^2 + 4axy^3, 9(a+b)^2 - 6a(a+b) + c^2.$$

2 下ノ諸式ヲ分括セヨ  $x^2 - 9y^4, x^2 - 3y^2, x^3y - 4xy^3, (3x^2 + x - 2)^2 - (x^2 - x - 2)^2.$

3 下ノ諸式ヲ括ル  $27x^3y^3 - \frac{1}{8}z^3, 8a^6 + b^6, 9a^4b^2 - \frac{1}{3}ab^5, x^{12} - a^9b^6, a^6 - 64.$

4 下ノ各式ヲ括乗セヨ  $x^2 + 9x + 20, 10x^2 + 3x + 1, x^3y - x^2y^2 - 2axy^3.$

### 第七篇 分數諸論

算術ニテ最大公約數ト稱セル者ハ代數ニテ最高通因數ト稱スル方穩

當ナリ是レ其數値必スシモ最大ナラザルガ爲ナリ之ヲ求ル左ノ如シ

單式ニテハ一見シテ發見シ得ベシ假令ハ  $a^3b^2c + a^2b^3c^4$  ノ最高通因數ハ



$a^2b^2c$  ナルガ如シ(名ハ最高ナレト一見最低ヲ取ルノ觀アリ)

複式ニテモ其因數ヲ知り易キハ單式ノ場合ノ如シ

例  $(x-a)^2(x+b)^3$  ト  $(x-a)^2(x+b)^4$  ノ最高通因數ハ  $(x-a)^2(x+b)^3$  ナリ

又  $a^2b^2 - a^2b^4 + a^4b^3 + a^2b^4$  ノ最高通因數ヲ求ムルニハ先ツ各式ヲ括リ

テ  $a^2b^2(a-b)(a+b)$  及  $a^2b^2(a+b)$  トナシ答ノ  $a^2b^2(a+b)$  ナルヲ知ルベシ

複式ニテ其因數ヲ知り難キハ殊ニ三次以上等ハ二式ヲ共ニ通有文字

ノ遞降方乗ニ排列シ高次ノ式ヲ以テ低次ノ者ヲ除スベシ(同次ノキ

ハ孰レヲ法又ハ實トスルモ妨ゲナシ)若シ殘數アラハソレヲ法トシ

初メノ法ヲ實トシ除算ヲ行ヒ殘數ナキニ至テ止ムベシ其終末ノ法

ハ即所要ノ最高通因數ナリ(其方法算術ト全シキヲ以テ例ヲ畧ス)

左ニ算術ニアラザル畧去及補乘ノ二特例ヲ示サントス

答  $x^2 - 2x + 4$ .

$$x^3 + 4x^2 - 8x + 24 \quad | \quad x^4 - x^3 + 8x^2 - 8x - 5, \text{ 即 } x^2 - 2x + 4 \quad | \quad x^3 + 4x^2 - 8x + 24 \quad | \quad x + 5$$

$$x^2 + 4x^3 - 8x^2 + 24x \quad | \quad 5x^3 + 8x^2 - 16x - 8 \quad | \quad 6x^2 - 12x + 24$$

$$- 5x^3 - 20x^2 + 40x - 120 \quad | \quad - 5x^3 - 20x^2 + 40x - 120 \quad | \quad 6x^2 - 12x + 24$$

$28x^2 - 56x + 112$  (此レヨリ  $28$  ヲ畧去スベシ)

$$x^5 - y^5 - x^7 - y^7 \quad | \quad \text{ノ最高通因數ヲ求ム} \quad \text{答 } x-y$$

$$x^5 - y^5 \quad | \quad x^2 - y^2 \quad | \quad x^3 - y^3 \quad | \quad x^2 - y^2 \quad | \quad x - y$$

$$x^3 - y^3 \quad | \quad x - y \quad | \quad x^2 - y^2 \quad | \quad x - y \quad | \quad x + y$$

$2x^2 - 5x + 2 + x^3 + 4x^2 - 4x - 16$  ノ最高通因數ヲ求ムルニハ先ツ第二式ニ

$2$  ヲ乘シ第一式ヲ以テ之ヲ除シ終末ニ答  $x - 2$  ヲ得

$2x^2 - 5x + 2$  (補乘ス蓋シ分數ノ繁ヲ省カンガ爲ナリ)

$$2x^3 + 8x^2 - 8x - 32 \quad | \quad *x - 2 \quad | \quad 2x^2 - 5x + 2 \quad | \quad 2x - 4x$$

$$2x^3 - 5x^2 + 2x \quad | \quad 2x^3 - 4x^2 - 7x + 2 \quad | \quad -x + 2$$

$$13x^2 - 10x - 32 \quad | \quad 26x^2 - 20x - 64 \quad | \quad -x + 2$$

$$26x^2 - 20x - 64 \quad | \quad 26x^2 - 65x + 23 \quad | \quad -x + 2$$

$$45x - 90 \quad | \quad 45x - 90 \quad | \quad \text{ヲ畧ス} \quad | \quad -x + 2$$



最小公倍数ハ代數ニ於テハ最低公倍数ト稱スベシ是レ其數値必シモ

最小ナラズ只其次ノ最低タルヲ以テナリ之ヲ求ムルヲ左ノ如シ

單式ナレバ視察ヲ以テ知り得ベシ例ハ  $a^2b^2c$  ト  $a^3b^3c^4$  トノ最低公倍数

ハ  $a^3b^3c^4$  ナリ(名ハ最低ナリト雖モ其實最高ヲ取ルノ觀アリ)

複式ニテモ因數ノ知り易キハ單式ノキノ如クスベシ

例ハ  $(a-b)(a-b)(a-c)^2$  ト  $(a-a)(a-b)$  トノ最低公倍数ハ  $(a-a)(a-b)^2$

$(a-c)^2$  ナリ又  $a^2b^2 - a^2b^4$  ト  $a^2b^3 + a^2b$  ト  $a^2 - 2ab + b^2$  トノ最低公倍数ヲ求

ムルニハ先ツ三式ヲ括リテ夫々  $a^2b^2(a-b)(a+b)$ ,  $a^2b^2(a+b)$  及  $(a+b)^2$  ト

化シ所要ノ答ハ即チ  $a^2b^2(a+b)(a-b)$  ナルヲ知ル

複式ニテ因數ヲ知り難キハ二式ノ最高通因數ヲ求メテ之ヲ以テ一

式ヲ除シ其商ヲ他式ニ乘スレバ即所要ノ最低公倍数ヲ得ベシ

例ハ  $a^3 + a^2 - 2$  ト  $a^3 + 2a - 3$  ノ最低公倍数ヲ求ムルニハ先ツ二式ノ

最高通因數  $a-1$  ヲ得之レニテ一式ヲ除シ其商ヲ他式ニ乘シテ答

$(a^3 + a^2 - 2)(a^2 + 3a + 3)$  又ハ  $(a^3 + 2a^2 - 3)(a^2 + 2a + 2)$  ヲ得ベキナリ

二式以上ノ最高通因數又ハ最低公倍数ハ二式ノ答ト第三式トニ就テ

答ヲ得漸次斯ノ如クシテ最終ノモノ即所要ノ答ナリ

算術上ノ考ヲ以テハ  $\frac{1}{2}$  又ハ  $\frac{c}{b}$  ハ夫々  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{a}{b}$  ナル意味ヲ有

スレモ代數ニテハ大ニ異ナリ  $\frac{1}{y^2} = \frac{1}{y} \times \frac{1}{y} = \frac{y}{y^2}$  及  $\frac{c}{a \cdot b} = a \times \frac{c}{b} = \frac{ac}{b}$  ナ示

スモノナリ是レ學生ガ常ニ誤チ生ズル起因ヨリ

約分ハ算術ニ全ク通因數ヲ除去スルニアリ 例ハ  $\frac{3ax^2y}{6a^2xy} = \frac{x}{2a}$

$\frac{a^2b^3}{a^2b^4} = \frac{1}{a^2b}$  ノ如シ而シテ常ニ其ノ最高通因數ヲ以テ分母子ヲ除ス

ルニ在リ左ニ諸例ヲ出サン  $\frac{a^2 - ab}{a^2 - a^2} = \frac{a(a-b)}{(a-a)(a+a)} = \frac{a}{a+a}$ ,  $\frac{a^2 - 7x + 10}{a^2 - 5x + 6}$

$\frac{(a-5)(a-2)}{(a-3)(a-2)} = \frac{a-5}{a-3}$

命分ハ算術ニ比スレバ甚易シ



$$\frac{d}{b+c} = \frac{ad}{(x+y)z+x} = \frac{(a+b)(x+y)(a+b)}{z+x} \quad \text{ノ如キ其一例ナリ}$$

通分ハ分母ノ最低公倍數ヲ共分母トスルヲ算術ニ全シ數例ヲ左ニ出

サシ

今  $\frac{1}{a^2b}, \frac{d}{abc}, \frac{a}{cd^2}$  , ナ通分セシニ分母ノ最低公倍數ハ  $a^2bcd^2$  ナリ故

$$= \frac{1 \times cd^2}{a^2b \times cd^2}, \frac{d \times ad^2}{abc \times ad^2}, \frac{a \times a^2b}{cd^2 \times a^2b} \quad \text{即} \quad \frac{cd^2}{a^2bcd^2}, \frac{cd^2}{a^2bcd^2}, \frac{a^2b}{a^2bcd^2} \quad \text{ヲ得}$$

又  $\frac{x}{a^2b(x+a)}, \frac{y}{ab^2(x-a)}, \frac{z}{ab(x^2-a^2)}$  ナ通分スルニ共分母トナスベキ最

低公倍數ハ  $a^2b^2(x+a)(x-a)$  ナリ各分母ニ共分母ニ對セル不足分ヲ

乘ゼバ  $\frac{x \times a(x-a)}{a^2b^2(x+a)(x-a)}, \frac{y \times ab(x+a)}{ab(x-a)(x+a)}, \frac{z \times ab}{ab(x^2-a^2)(x+a)}$  即チ

答トシテ  $\frac{ax(x-a)}{a^2b^2(x+a)(x-a)}, \frac{aby(x+a)}{a^2b^2(x+a)(x-a)}, \frac{abz}{a^2b^2(x+a)(x-a)}$  ナ得ルナリ

分數ノ加法及減法ハ同分母ニ化シテ後行フヲ皆算術ノ如シ例左ニ

$$\frac{a}{x} + \frac{b}{x} = \frac{a+b}{x}, \quad \frac{a}{x} - \frac{c}{x} = \frac{a-c}{x}, \quad \frac{a}{x} + \frac{b}{y} = \frac{ay}{xy} + \frac{bx}{xy} = \frac{ay+bx}{xy}$$

$$\frac{b}{x+y} = \frac{by}{y} + \frac{b}{y} = \frac{by+b}{y}, \quad \frac{1}{x-a} + \frac{1}{x+a} = \frac{x+a}{(x-a)(x+a)} + \frac{(x-a)}{(x-a)(x+a)} = \frac{2ax}{(x+a)(x-a)}$$

分數ノ乘法ハ分母子各自ニ相乗シ除法ハ法ヲ顛倒シテ乘法ヲ行フ

$$\frac{x+1}{x+2} \times \frac{x+2}{x+3} \times \frac{x+3}{x+1} = \frac{(x+1)(x+2)(x+3)}{(x+2)(x+3)(x+1)} = 1, \quad \frac{x+5}{a} \div \frac{x}{a} = \frac{x+5}{a} \times \frac{a}{x} = \frac{x+5}{x}$$

$$\frac{a+x}{a-x} - \frac{a-x}{a+x} = \left\{ \frac{a+x}{a-x} + \frac{a-x}{a+x} \right\} \div \left\{ \frac{a+x}{a-x} - \frac{a-x}{a+x} \right\} = \frac{4ax}{a^2-x^2} \div \frac{2a^2+2ax^2}{a^2-x^2}$$

$$= \frac{4ax}{a^2-x^2} \times \frac{a^2-x^2}{2a^2+2ax^2} = \frac{4ax(a^2-x^2)}{(a^2-x^2)2(a^2+x^2)} = \frac{ax}{a^2+x^2}$$



設問第七

1 下ノ最高通因數ヲ問フ  $2a^2b^3c^3 + 2b^3c^3 + ab^3 + a^2bc + abc^2 + a^2 - b^2$

$+ (a+b)^2, a^2b+3b^3 + a^6-9a^2b^4, x^2+3x+2 + x^2+6x+8, x^2-5x+4 + x^2-5x^2+4, x^2-3x+2 + x^2-3x+2, a^3+b^3 + a^4+a^2b^2+b^4, 3x^3+x^2+x-2 + 2x^3-x^2-x-3.$

2 下ノ各最低公倍數ヲ問フ  $a^2b^3c^5, + 3b^5c, ab^3 + a^2bc + abc, a^2-b^2 + (a+b)^2, x^2-4x+3 + x^2-5x+6, a^3+a^2b + a(a-b) + a^2-b^2, xy^2-y^2 + x^2y+xy^2 + x^2y-y. 6x^2+x-2 + 21x^2+17x+2 + 14x^2-5x-1, 9x^3-x-2 + 3x^3-10x^2-7x-4.$

3 二式ノ積ハ其最高通因數及最低公倍數ノ積ニ等シ此證ヲ問フ  $(a-b)^2 \parallel (b-a)^2$  及  $(a-b)^2 \parallel -(b-a)^2$  ナリ此證如何

4 下ノ分數ヲ最簡ニ化セ  $\frac{12x^7y^2z^{10}}{16x^2y^2z^2}, \frac{x^2y^2}{x^2-x^2y^2}, \frac{x^2+2x}{x^2-4}, \frac{a-3}{9-a^2},$

$\frac{a^2x^2y^2-x^4y^4}{x^4y^4-a^4}, \frac{x^4-1}{x^5-1}, \frac{x^4+3x^2-20}{x^3-x^2-12}, \frac{2ax^3+3x^2+4x-3}{6x^3+x^2-1}, \frac{a^4+2a^3-3x^2-7x-2}{2x^4+x^3-6x^2-5x-1}.$

5 下ノ各式ノ値ヲ求メ  $\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-2}, \frac{a}{a-1} - \frac{1}{a(a-1)}, \frac{1}{a-x}$

$+ \frac{a}{a+x} + \frac{2a^2}{a^2+x^2}, \frac{1}{x-3} - \frac{3}{x-1} + \frac{3}{x+1} - \frac{1}{x+3}, \frac{1}{x(x-1)} + \frac{1}{1-x^2}$   
 $+ \frac{1}{x(x+1)}, \frac{x^2-2x}{x^2-1} - \frac{x+3}{x+1} - \frac{4x}{1-x}.$

6 各式ヲ最簡ニ化セ  $\frac{5a^2}{6bc} \times \frac{3b^2}{10ac}, \frac{2a^2}{bc} + \frac{3ab}{c^2}, \frac{x+1}{(x+2)^2} \times \frac{x+2}{(x+1)^2} \times \frac{x+3}{(x+1)^2},$

$\frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2, \frac{x}{y} + \frac{y}{x} - 2, \frac{x^2-x}{x+1}, \frac{x-1}{x+1}, \frac{1}{x+1}, \frac{1+x}{1+x^2}, \frac{1+x^2}{1+x^3}$   
 $\frac{x+y}{x+y} + \frac{x}{x-y} - 2, \frac{x^2-x}{x+1}, \frac{x-1}{x+1}, \frac{1}{x+1}, \frac{1+x}{1+x^2}, \frac{1+x^2}{1+x^3}.$

7 各ノ根ヲ求メ  $\frac{1}{x+5} - \frac{1}{x+6} = \frac{1}{x+6} - \frac{1}{x+8}, \frac{1}{x+4} + \frac{2}{x+6} = \frac{3}{x+5},$

$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-3}{x+3} = \frac{8}{x}.$



答案集

設問第一 (1) 7, 0. (2)  $5\sqrt{6}$ , 7,  $\frac{3}{8}$ . (3) 1, -7, -b+a. (4) 頁十四里

(5) 0, 0. (6)  $-8ab$ ,  $-a^4$ ,  $6a^4x^3y^3$ ,  $9a^2b^4x^2$ . (7)  $-2a^5b^4c^4$ ,  $-\frac{1}{3}xy$ ,  $8abc$ .

設問第二 (1)  $0$ ,  $3a-a^2$ ,  $4z^2-4ab+4b^2$ ,  $0$ ,  $3a-10b+2$ .

(2)  $3b-3a$ ,  $b$ ,  $-2x^2+6x-3$ . (4)  $a$ ,  $0$ ,  $4a-4c$ ,  $6x-4y+3z$ ,  $-2a-b+4c$ .

設問第三 (1)  $a^2-\frac{1}{4}b^2$ ,  $16a^2-4b^2+12bc-9c^2$ ,  $x^4-x^2+1$ .

(2)  $a^4-10a^2b+25a^2b^2$ ,  $9ax^2y^2-6xy^3+y^4$ ,  $x^4-2x^2y+3xy^2-2ay^3+y^4$ .

$a^2+b^2+c^2+d^2-2ab+2ac-2ad-2bc+2bd-2cd$ ,  $b^2c^2+c^2a^2+a^2b^2+2bca(a+b+c)$ .

(3)  $\frac{5}{4}x^2-\frac{7}{4}xy+y^2$ ,  $x-\frac{1}{2}y$ ,  $-3x-2$ ,  $1+ax+a^2x^2$ ,  $x^2-x+1$ .

$-xy+ax+yz$ ,  $a^4x^4-a^2x^3+ax-1$ ,  $1+2x+3x^2+4x^3$ .

設問第四 (1)  $-6$ ,  $0$ ,  $-3$ ,  $-8$ ,  $6$ ,  $-2\frac{1}{2}x$

(2)  $2\frac{1}{2}$ ,  $-1\frac{3}{4}$ ,  $2\frac{1}{2}$ ,  $-1\frac{1}{8}$ ,  $-16$  (3)  $2a$ ,  $b-a$ ,  $\frac{b}{2}$ ,  $ab$ ,  $b-a$ ,  $\frac{bc}{a}$ ,  $\frac{1}{3}(a+b+c)$ .

(4) 18, 38. (5)  $27\frac{1}{2}$ ,  $72\frac{1}{2}$ .

(9) 45, 55. (10) 24, 12.

(12) 甲百五十圓乙百圓

(14) 三十年前 (15) 父卅才子十才 (16) 一斤十錢 (17) 十二錢

(18) 九時卅二分十一分ノ八 (19) 一萬二千圓 (20) 千五百人

(21) 二十八日 (22) 三圓 (23) 八日 (24) 四百八十人

(25) 五時二十七分十一分ノ三

設問第五 (1)  $x=100$ ,  $y=9$ .  $x=-2$ ,  $y=-1$ .  $x=1$ ,  $y=-1$ .  $x=-54\frac{3}{8}$ ,  $y=1\frac{3}{8}$ .

$x=y=1$ .  $x=3\frac{2}{3}$ ,  $y=6\frac{2}{3}$ .  $x=y=-2$ . (2)  $x=1$ ,  $y=-1$ .  $x=5$ ,  $y=2$ .

(3)  $x=2\frac{4}{5}$ ,  $y=2\frac{2}{5}$ .  $x=3$ ,  $y=6$ .  $x=\frac{1}{2}$ ,  $y=-\frac{3}{2}$ .

(4)  $x=a+\frac{b}{2}$ ,  $y=a-\frac{b}{2}$ .  $x=\frac{a}{b}$ ,  $y=\frac{b}{a}$ .  $x=y=c$ .

(5)  $x=8\frac{5}{7}$ ,  $y=3\frac{2}{7}$ ,  $z=3$ .  $x=-1$ ,  $y=-2$ ,  $q=4$ .  $x=\frac{1}{2}(b+c)$ ,  $y=\frac{1}{2}(c+a)$ ,  $z=\frac{1}{2}(a+b)$ .

(7) 牛十二圓半 羊二圓半 (8) 甲四十日 乙百二十日



- (9) 五分ノ三
- (10) 上卷二百四十頁 下卷三百六十頁
- (11) 二十五錢
- (12) 三分五厘券二千四百圓 四分券九百圓
- (14) 12, 24, 36, 48.
- (15) 四十八
- (16) 二十五錢

設問第六

(1)  $(2a-3)^2, \left(2a^2-\frac{y}{4}\right)^2, (2ac+by)^2, -4(1-x)^2, xy(x-2y)^2 (3a+3b-c)^2.$

(2)  $(x+3y)^2(x-3y^2), (x+\sqrt{3y})(x-\sqrt{3y}), xy(x+2y)(x-2y), 8x(x+1)^2(x-1).$

(3)  $(3xy-\frac{1}{2}z)(9x^2y^2+\frac{5}{2}xyz+\frac{1}{4}z^2), (2a^2+b)(4a^4-2a^2b+b^2), 9ab(a-\frac{1}{3}b)(a^2+\frac{1}{3}ab+\frac{1}{9}b^2).$

$(a^5+a^3b^2)(x^5-a^3b^2)=(x^2+ab)(x^2-ab)(x^4+abx^2+a^2b^2)(x^4-abx^2+a^2b^2),$

$4(x-y)(7x^2-2axy+7y^2).$

(4)  $(x+4)(x+5), (5x-1)(2x+1), xy(x-2y)(x+y).$

設問第七

(1)  $b^3c^6, ab, a+b, a^2+3b^2, x+2, x-1, x-1, a^2-ab+b^2, x^2+x+1.$

(2)  $3a^2b^5x^5, a^2b^3c^2, (a-b)(a+b)^2, (x-1)(x-2)(x-3), a^2(a^2-b^2) xy^2(x^2-1)(x-4)(3x-2)$

$(3x^2+2x+1).$

(5)  $\frac{3}{4}x^5z^3, \frac{y^2}{1-y^2}, \frac{1-y}{1+y}, \frac{x}{x+2}, -\frac{1}{a+3}, \frac{-x^2y^2}{x^2y^2+a^2}, \frac{x^2+1}{x^4+x^2+1}$

$\frac{x^2+5x+10}{x^3+2x^2+3x+6}, \frac{x^2+2x+3}{3x^2+2x+1}, \frac{x+2}{2x+1}.$

(6)  $\frac{1}{x^2-5x+6}, \frac{1}{a}, \frac{4a}{a^4-x^4}, \frac{48}{(x^2-9)(x^2-1)}, 0, \frac{4x^3+3}{x^2-1}.$

(7)  $\frac{ab}{4c^2}, \frac{2ac}{3b^2}, \frac{1}{(x+1)(x+2)(x+3)}, \frac{2}{y}, x-1, \frac{4}{4x-a+3}, \frac{1+x^4}{x(1+x^2)}.$

(8)  $-2, -2, \frac{3}{2}.$



幾何學

第一篇 總論并諸定義

幾何學トハ今一物ヲ論ズルニ當リ其物性物質ニ關セズ只ニ其形狀位置及大サニ就テ研究スルノ數學ヲ云フ

立體トハ厚長幅ヲ具有スルノ形狀全體及其大サニシテ其外部ハ表面ヲ以テ界セラル、モノナリ

表面即面トハ厚ナク只長幅ノ二ヲ有スル者ニシテ線ヲ以テ界セラル線ハ幅厚共ニ之ヲ欠キ只長ヲ有スルモノニシテ其境界ハ點ナリ

點ハ長厚幅皆之ヲ欠キ只位置ヲ有スルノミ

直線ハ二點間ノ最近距離ナリ而シテ直線ヲ零稱シテ常ニ線ト云フ

平面トハ面上ニ任意ノ二點ヲ取り之ヲ結合スル直線ノ常ニ其面ト相合スル者ニ於テ其面ニ與フル名ナリ而シテ平面上ニ在ル諸形ヲ取

扱フ學ヲ平面幾何學ト稱ス

幾何學ニ於テ推理ノ基礎トスル諸公理(證明ヲ待タズシテ)左ノ如シ

- (一) 全ハ分ヨリ大ナリ
- (二) 全ハ其諸部分ノ總和ナリ
- (三) 全ク相合スルモノハ互ニ相等シ
- (四) 相等シキ量ニ等シキ量ヲ加減、乘除スルモ其結果互ニ相等シク等シカラザル量ヲ加減、乘除スレバ其結果互ニ等シカラズ

定理トハ既ニ真ナル事柄ニヨリテ證明セラレタル眞理ヲ云ヒ恒ニ假

ニ眞理ナリトセル部分即假定ト假定ヨリ起ルベキ眞理即結論ノ二者ヨリ成ル例ヘバ「A若シBナレバCハDナリ」ハ定理ノ常形ニシテ

「A若シBナレバ」ハ假定「CハDナリ」ハ結論ナリ

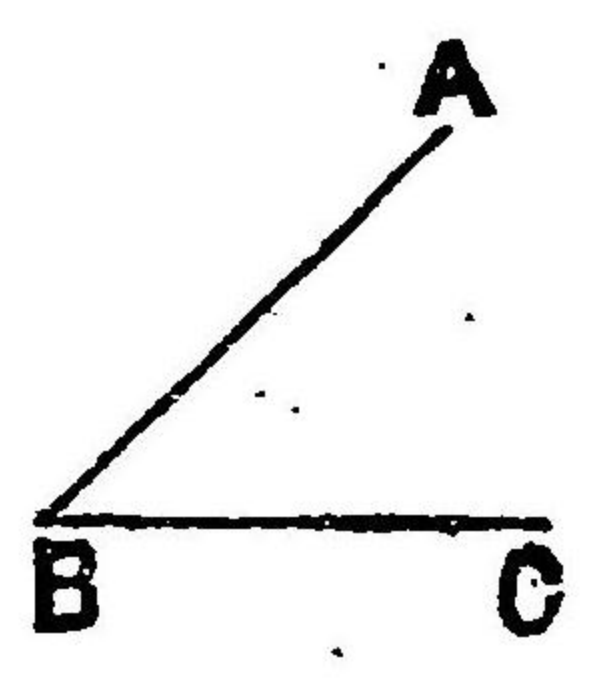
甲乙ノ二定理アリテ甲ノ假定ハ乙ノ結論トナリ甲ノ結論ハ乙ノ假定トナレル者ハ甲ノ定理ト乙ノ定理トハ互ニ逆説ナリト云フ例ヘバ



「C 若シD ナレバAハBナリ」ノ定理ハ前例ノ定理ト互ニ逆説ナリ  
既ニ證明シタル定理ニヨリテ自ラ明ナル推論ヲ其系説ト云フ

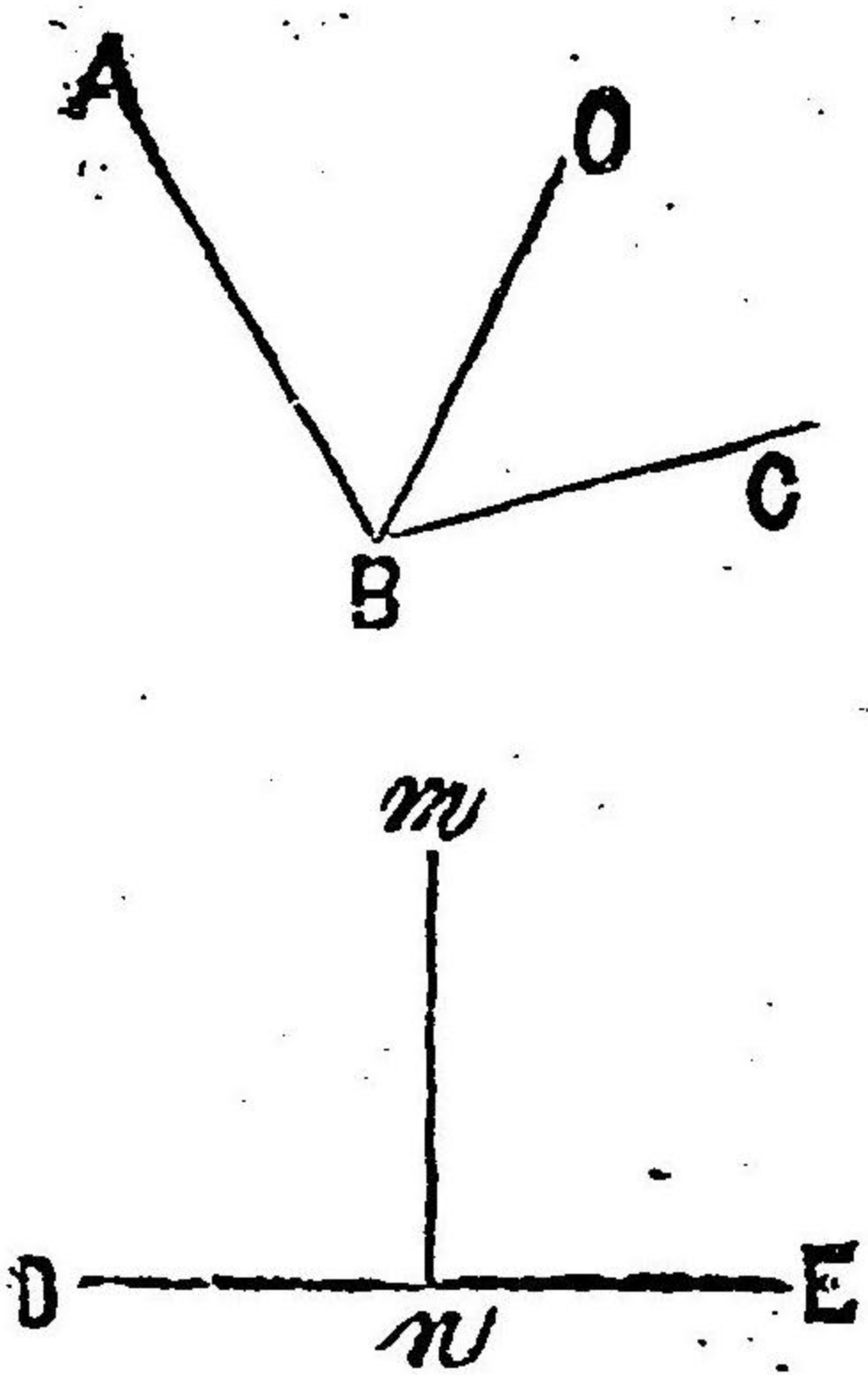
### 第二篇 角、線及多角形

一點ヨリ二直線ノ方向相異ナル者ヲ出スキハ此二線ハ平面角即チ角



ヲナスト云フ其點ヲ頂點ト稱シ二線ヲ各々角ノ邊ト云  
フ上圖ニ於テBハ頂點ニシテAB, ACハ各々邊ナリ其邊ノ  
間ニ夾ム角ヲABC角又ハCBA角或ハ零シテB角ト云ヒ

$\angle ABC, \angle CBA$  又ハ  $\angle B$  ト零書ス



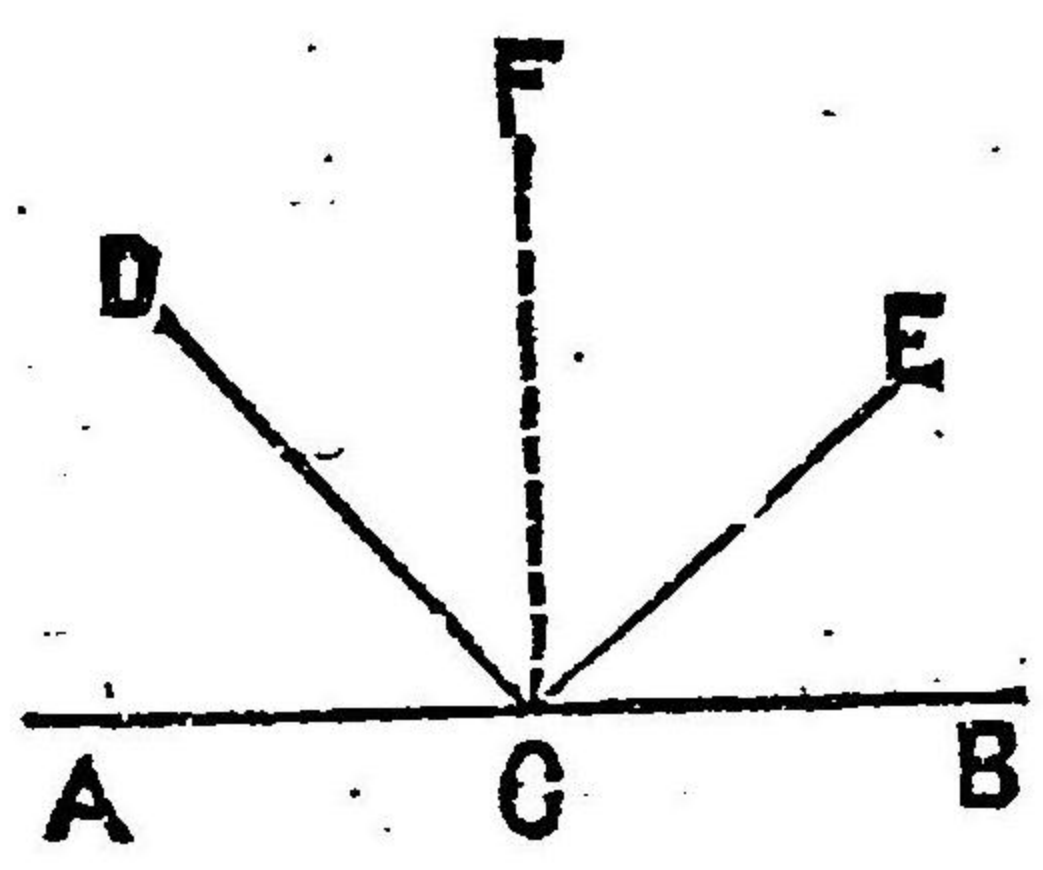
三線一點ヨリ起リ二ツノ角ヲ成スキハ此  
二角ハ互ニ接角ナリト云フ上圖ニ於テ  
 $\angle ABO$  ト  $\angle CBO$  ト互ニ接角ナリ  
一直線アリテ他ノ直線上ニ立チ其兩傍ニ

等シキ接角ヲ作ルキハ其一角ヲ直角ト云ヒ二線ハ互ニ垂線ナリト  
云フ即シニハ  $DE$  ニ垂線ニシテ  $\angle mnd$  及  $\angle mne$  ハ各直角(零符  $R$ )ナ  
リ而シテ  $n$  ヲ垂線ノ足ト云フ

角ノ直角ヨリ小ナルモノヲ鈍角ト云ヒ直角ヨリ大ニシテ二直角ヨリ  
小ナルモノヲ鈍角ト云フ而シテ二角アリテ其和ニ直角(即チ  $R$ )ニ等  
シキキハ此二角ハ互ニ補角ナリト云ヒ其和直角ニ等シケレバ互ニ  
餘角ヲナスト云フ

定理一、直線上ノ一點ニ於テ其一方ニ作ル處ノ諸角ハ合シテ二直

角ニ等シ



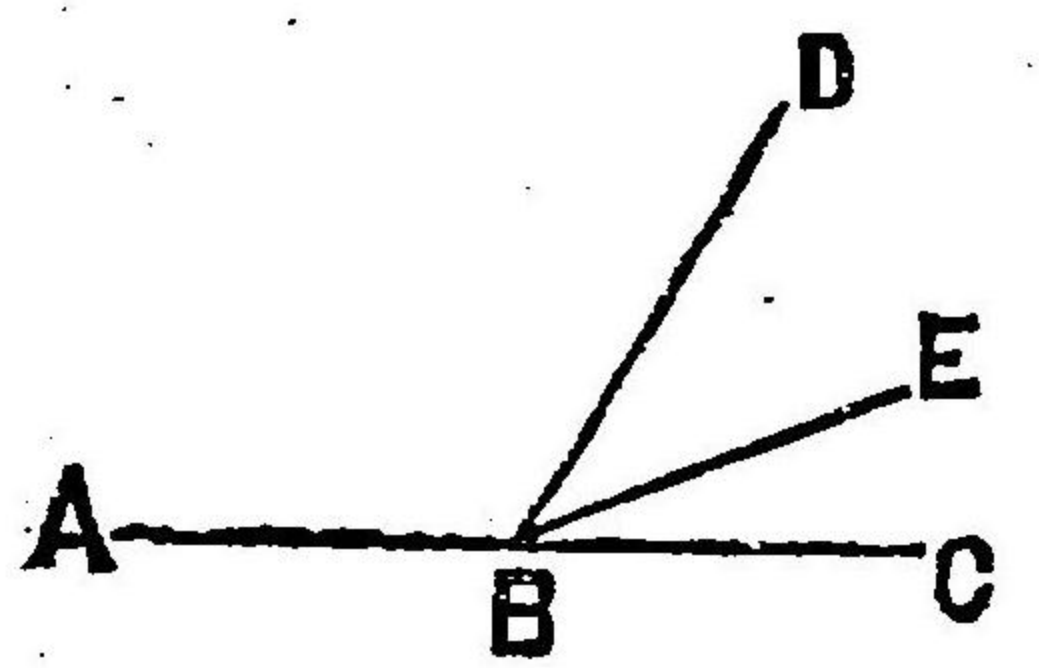
上圖ニ於テABナル直線ノC點ニ於テ其一方ニ作レル諸  
角  $\angle ACD, \angle DCE$ , 及  $\angle ECB$  ノ和ハ二直角ナルヲ證セントス  
今  $AB$  ニ  $C$  ニ於テ垂線  $FC$  ヲ引クキハ  $FC$  ノ兩傍ニ直角ヲ  
得ニシ故ニ  $\angle DCA + \angle DCF = \angle FCA = R$ ,  $\angle ECB + \angle FCE$



$\angle FCB = \angle RL$  ナリ又  $\angle ACD + \angle DCE + \angle ECB = \angle DCA + \angle DCF + \angle ECB$   
 $+ \angle FCE, \angle DCA + \angle DCF + \angle ECB + \angle FCE = 2RL$   
 $\therefore$  [(故ニ)ノ零符]  $\angle ACD + \angle DCE + \angle ECB = 2RL$ .

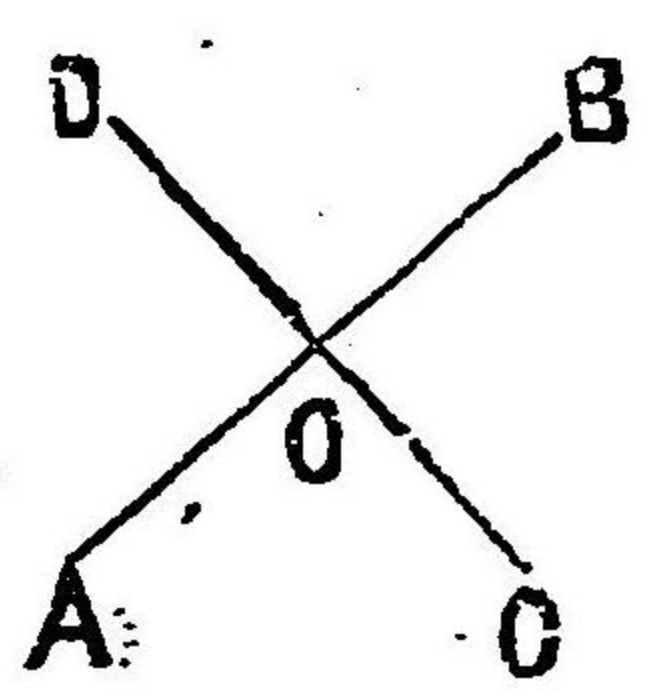
系説、平面上ニ於テ一點ノ周圍ニ作レル諸角ノ和ハ四直角ニ等シ  
 此證明法ハ任意ノ一邊ヲ延長シテ其兩傍ニ於ケル角ノ和ハ定理一  
 ニヨリ各二直角ニ等ク其和ハ四直角ニ等シト云フニ在リ

定理二、三線一點ニ會シテ作ル處ノ二角ノ和ニ直角ニ等シケレバ

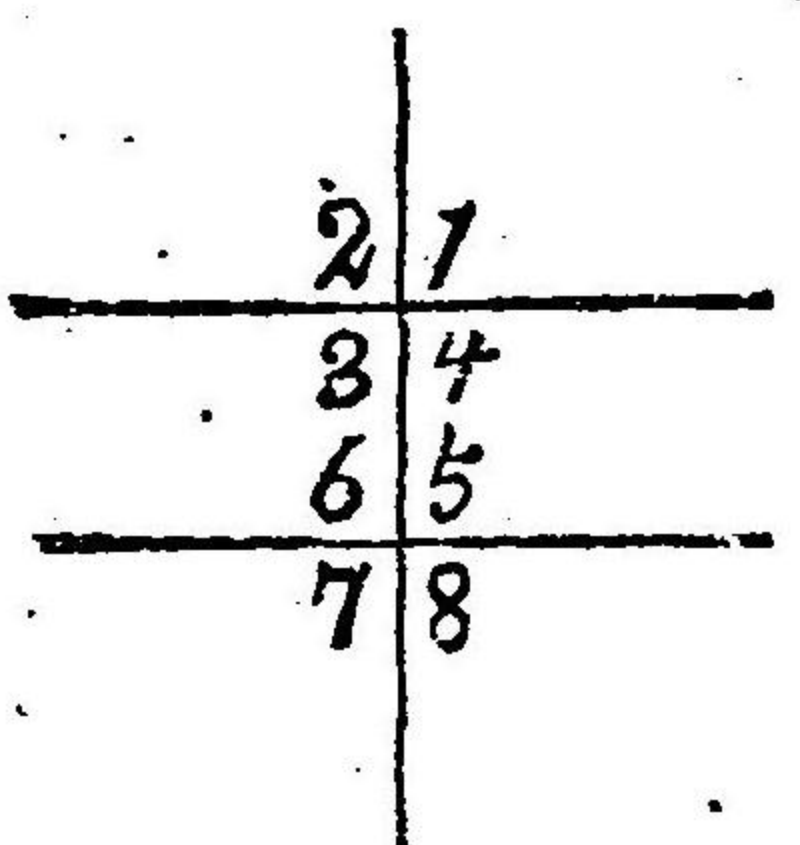


三線中ノ二線ハ一直線上ニ在リ(定理一ノ逆説タルヲ得)  
 即 AB, BC 及 DB 一點ニ會シ  $\angle ABD + \angle DBC = 2RL$  ナレバ  
 AB, BC ノ二線ハ一直線ヲナスヲ證明セン  
 ABC ハ一直線ニマラズトシ假ニ ABE ナ以テ一直線ナリ  
 トセバ定理一ニヨリ  $\angle ABD + \angle DBE = 2RL$  ナリ然ルニ假設  
 ニ於テ既ニ  $\angle ABD + \angle DBC = 2RL$  ナリト云フナリ即  $\angle DBE = \angle DBC$

ニシテ BE, BC ト重ナリ ABC ハ是非共一直線ナラザルヲ得ザルナリ  
 定理三、二直線相交ヌレバ作ル處ノ四角ノ内對向ノ二角(對頂角  
 ト云フ)ハ互ニ相等シ、



AB, CD ノ二線 O ニ於テ相交レバ對頂角  $\angle AOC, \angle BOD$  ニ  
 等シク又  $\angle BOC, \angle AOD$  ニ等シ  
 今 AB 線上ニ於テ  $\angle AOC + \angle BOC = 2RL$  (定理一) 又 DC 線上ニ  
 於テモ全ク  $\angle BOC + \angle BOD = 2RL \therefore \angle AOC + \angle BOC = \angle BOC + \angle BOD$   
 ナリ兩節ヨリ共ニ  $\angle BOC$  ヲ減セバ即  $\angle AOC = \angle BOD$  ナリ得又  $\angle BOC$   
 $= \angle AOD$  モ全様ニ證明シ得ベシ



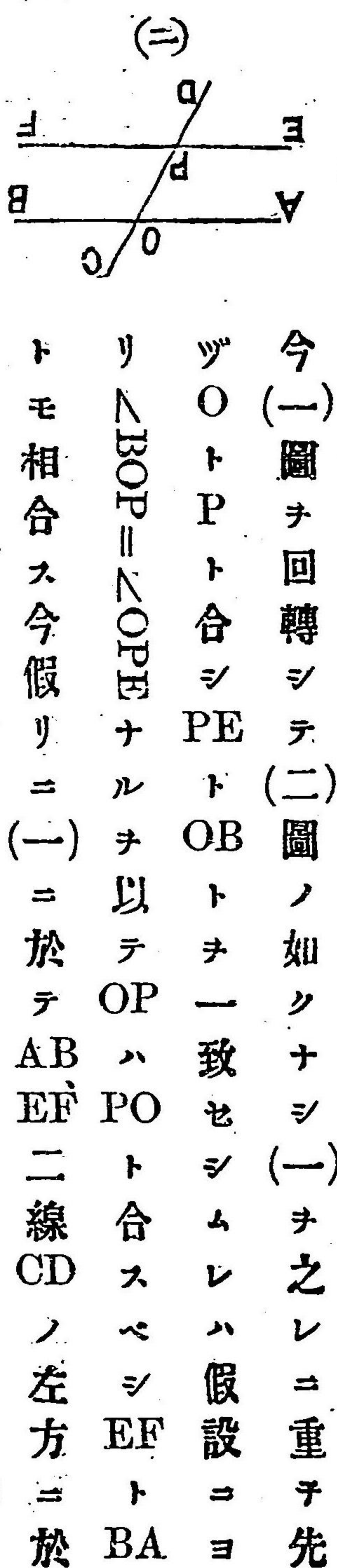
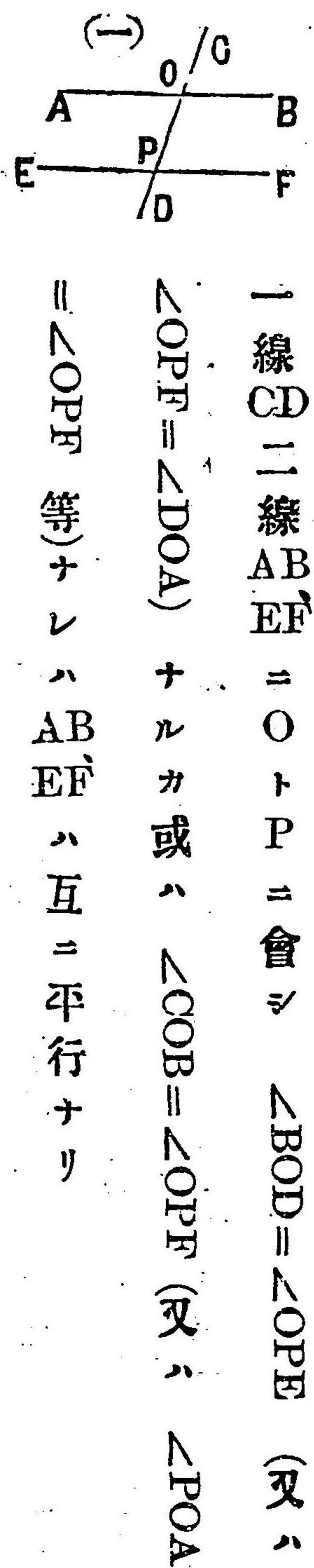
左圖ニ於テノ如ク二線ニ一線ノ交ルキハ 1, 2, 7, 8  
 ナ外角ト云ヒ 3, 4, 5, 6 ナ内角ト云フ又 3 ト 5, 4  
 ト 6 トナ各錯角ト云ヒ 2 ト 6, 3 ト 7, 1 ト 5 トナ  
 各々同位角ト稱ス



同一ノ平面上ニ在リテ之ヲ無窮ニ延長スルモ相會スルコトナキ直線ヲ稱シテ平行直線又ハ平行線ト云フ(ニヲ以テ平行ノ符號トス)

定理四、一直線他ノ二直線ト交リ等キ錯角又ハ同位角ヲ作ルキハ

此二線ハ互ニ平行ナリ



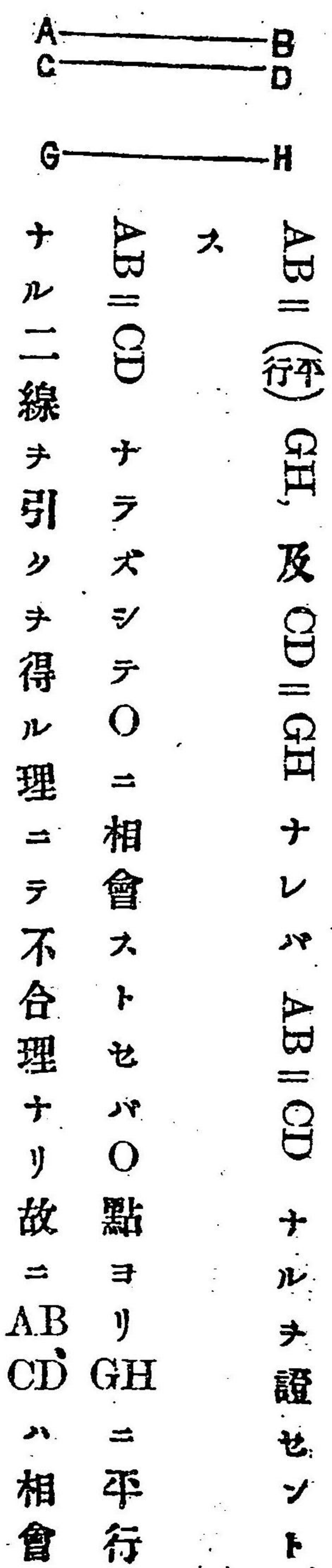
テ相會スルトセバ(二)ニ於テハDCノ右方ニ會セザルベカラズ即(一)ニ

於テモCDノ右方ニ於テ相會スベキナリ然ルニAB, EFノ二線全ク着合スルニ非レバ是レ不合理ナルガ故ニAB, EFハ如何ニ延長スルモ決シテ相會スルコトナシ

同位角相等キ時ノ證明モ畧同理ニヨリ行ヒ得ベシ

逆説、一直線平行線ニ會スレバ其錯角及同位角各相等シ

定理五、一線ニ平行ナル二線ハ互ニ平行ナリ

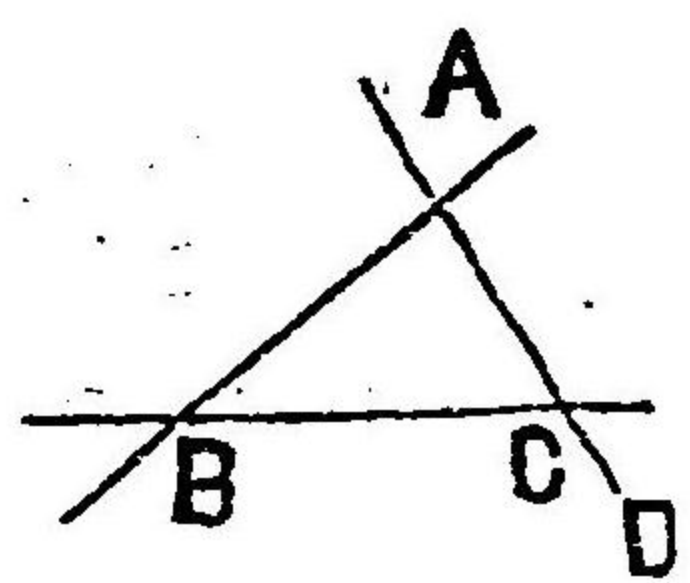


セスシテ互ニ平行ナリ

逆説、甲線乙線ニ平行ニ丙線乙線ニ平行ナレバ丙線ハ甲線ニ平行ナリ



直線平面形又ハ直線形或ハ多角形トハ直線ヲ以テ圍繞セル平面ノ一部分ナリ而シテ之ヲ呼ブニハ常ニ圍ム處ノ直線ノ數ヲ冠ス例ハ  
 三線ヲ以テ圍ムモノヲ三角直線形又ハ三角形ト稱シ四線ノモノヲ  
 四角形又ハ四邊形ト呼ブガ如シ(△ヲ以テ三角形ヲ示スノ符號トス)  
 直線形ノ周圍ヲナス直線ノ其限ラレタル部分ヲ邊ト稱シ二邊ノ夾ム



角ヲ其內角ト云ヒ一邊ト其隣邊ノ延長線トノ角ヲ外角ト云ヒ外角ノ接角ナラザルニ內角ヲ各々外角ノ內對角ト云フ

例ヘハ左圖ニ於テ AB, BC, CA ハ邊、 $\angle BCD$  ハ一ノ外角、 $\angle ABC$ ,  $\angle BAC$ ,  $\angle AOB$  ハ各內角ニシテ其內ノ  $\angle CAB$  及  $\angle ABC$  ハ  $\angle BCD$  ノ內對角ナリ

直線形ノ邊ノ長サノ總和ヲ其周ト云ヒ形內ノ量ヲ面積ト云フ

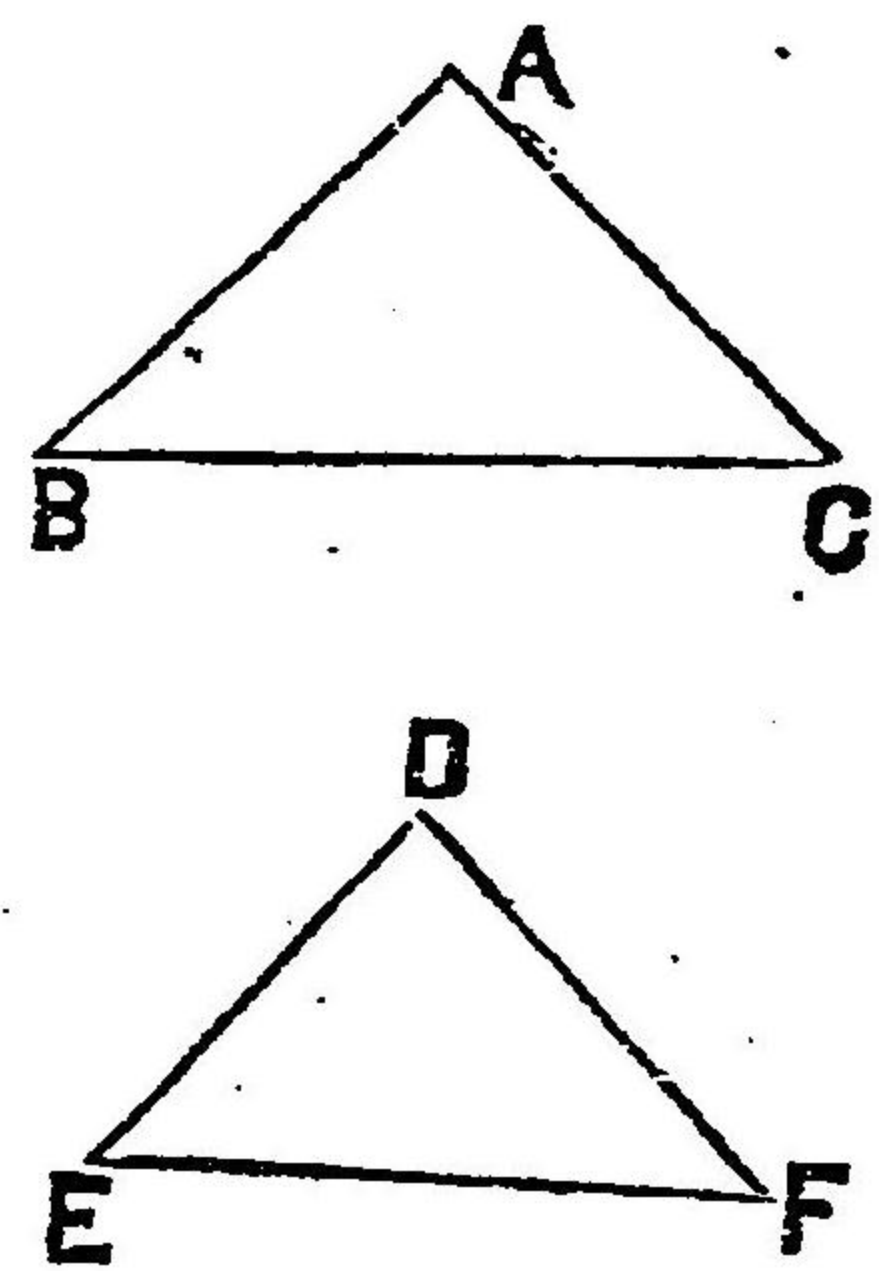
多角形ノ內角各皆二直角ヨリ小ナルモノヲ凸多角形ト云ヒ其各邊各

角皆同等ナルモノヲ正多角形ト云フ正三角形等其一ナリ

多角形ニ於テ相隣接セザル二角頭ヲ連結セル直線ヲ對角線ト稱シ其數常ニ邊數ヨリ二個少シ

三角形ニ於テ一邊ヲ底邊ト定メタルキ之ニ對スル角頭ヲ頂點ト云フ  
 三角形ノ二邊相等キ者ヲ二等邊三角形ト稱シ不等ノ一邊ヲ底邊トナス

定理六、二ノ三角形ニ於テ一邊相等シ且ツ等邊ノ兩端ニ於ケル內角夫々相等シケレバ此兩三角ハ全ク相等シ相當ノ所各皆相等シ



△ABC 及 △DEF ニ於テ BC, EF 互ニ相等シ且ツ  
 $\angle ABC = \angle DEF$ ,  $\angle ACB = \angle DFE$  ナルハ △ABC  
 $\equiv \triangle DEF$ ,  $DF = AC$ ,  $AB = DE$ ,  $\angle CAB = \angle EDF$  ナリ  
 今 △ABC 及 △DEF ニ重キ BC 及 EF ノ上ニ置キ A  
 ト D ト BC ノ同方ニ置シキハ B ト E, F ト C トハ各全ク相累ナリ又タ



$\angle DEF \parallel \angle ABC$  (假設)ナルヲ以テ  $AB \parallel ED$  全ク相合シ同理ニヨリ  $AC \parallel DF$  亦相重サナリ從テ  $A \parallel D$ ト相合シ即チ兩三角形ハ全ク相合シ爲ニ全ク相等シ相當ノ個處各皆相等キヲ見ルナリ

**定理七、** 二ノ三角形ニ於テ二邊夫々相等ク其等邊ノ夾ム角亦等ケレバ兩形ハ全ク相等シク相當ノ處各相等シ

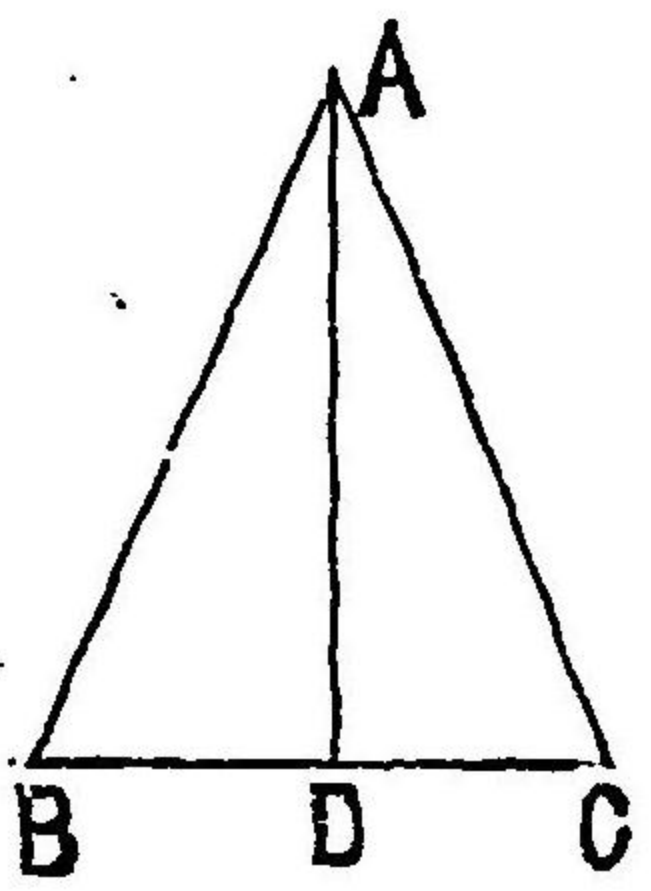
定理六ノ圖ヲ用キニ  $\triangle ABC, \triangle DEF$ ニ於テ  $AB = DE, AC = DF,$

$\angle BAC = \angle EDF$  ナルハ  $\triangle ABC = \triangle DEF, BC = EF, \angle ABC = \angle DEF, \angle ACB$

$\parallel \angle DEF$  ナリ

今兩形ヲ重テ  $AB \parallel DE$ ト相合セシムルキハ  $\angle BAC \parallel \angle EDF$ ナルヲ以テ  $AC \parallel DF$ トハ相合シ互ニ等長ナルヲ以テ  $C \parallel F$ ノ二點全ク相合シベシ  $B \parallel E, C \parallel F$ トハ互ニ合スルヲ以テ其兩點間ノ直線モ亦互ニ相重ナルナリ故ニ兩形ハ全ク合シ全ク等シク相當ノ處各皆相等シ

**定理八、** 二等邊三角形ノ底角ハ互ニ相等シ



二等邊三角形  $ABC$ ニ於テ  $\angle ABC = \angle ACB$ ナルベシ  
今  $A$ 角ヲ二等分シテ  $AD$ ヲ出シ  $D$ ニ於テ  $BC$ ニ會セシ  
レバ  $\triangle ABD, \triangle ADC$ ニ於テ  $AD$ ハ共通  $AB = AC$  (假設)

$\angle BAD = \angle DAC$  (作圖)ナルヲ以テ兩三角相等シ(定理七)故ニ  $\angle ABC = \angle BCA$  ナリ

逆説、兩底角相等シキ三角形ハ二等邊三角形ナリ

系説、三邊皆等キ三角形ハ正三角形ナリ

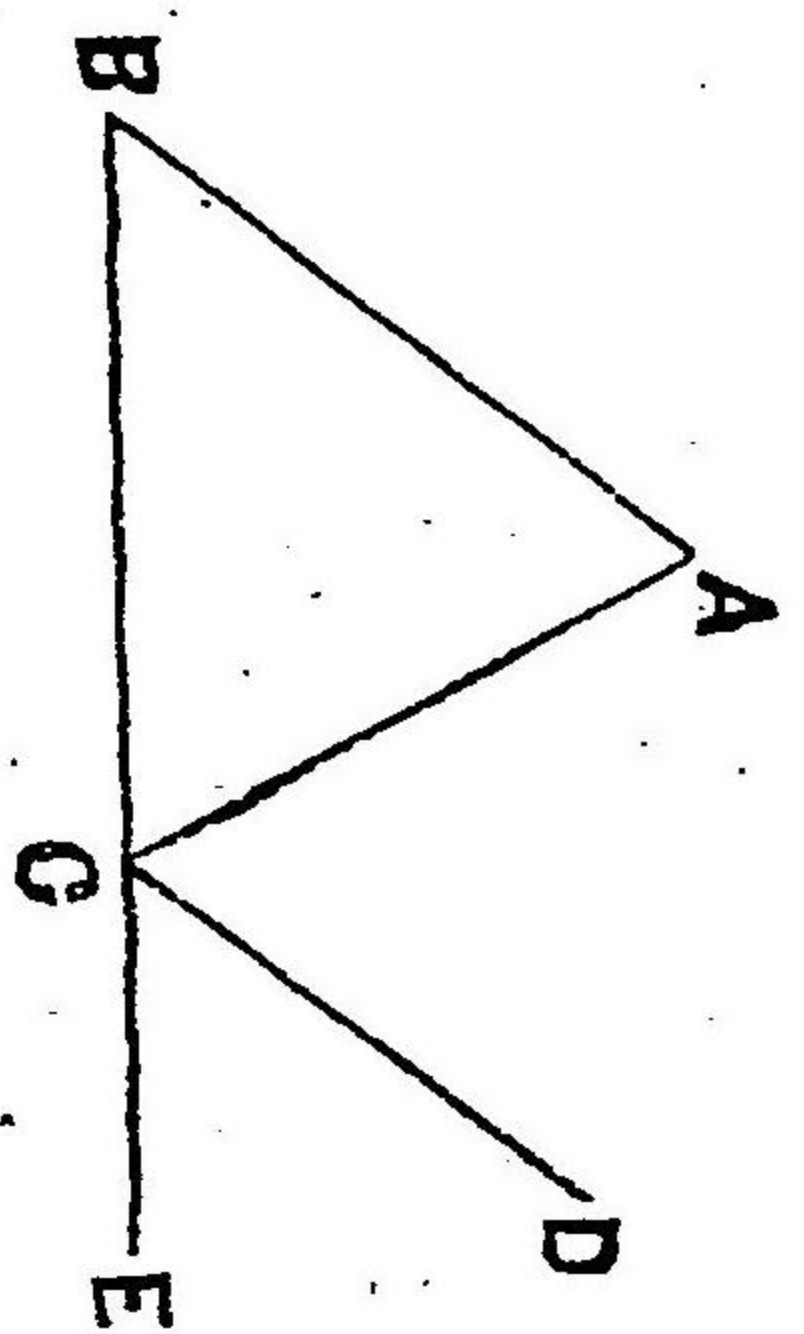
三角形ノ銳角ノミチ有スルモノヲ銳角三角形ト云ヒ直角ヲ有スルモノヲ直角三角形ト稱シ鈍角ヲ有スルモノヲ鈍角三角形ト云フ

**定理九、** 三角形ノ外角ハ内對角ノ和ニ等シ

三内角ノ和ハ二直角ニ等シ

$\triangle ABC$ ニ於テ 外角  $\angle ACE =$  内對角ノ和

即チ  $\angle ABC + \angle CAB$  ヲニテ  $\angle ACB + \angle BAC +$





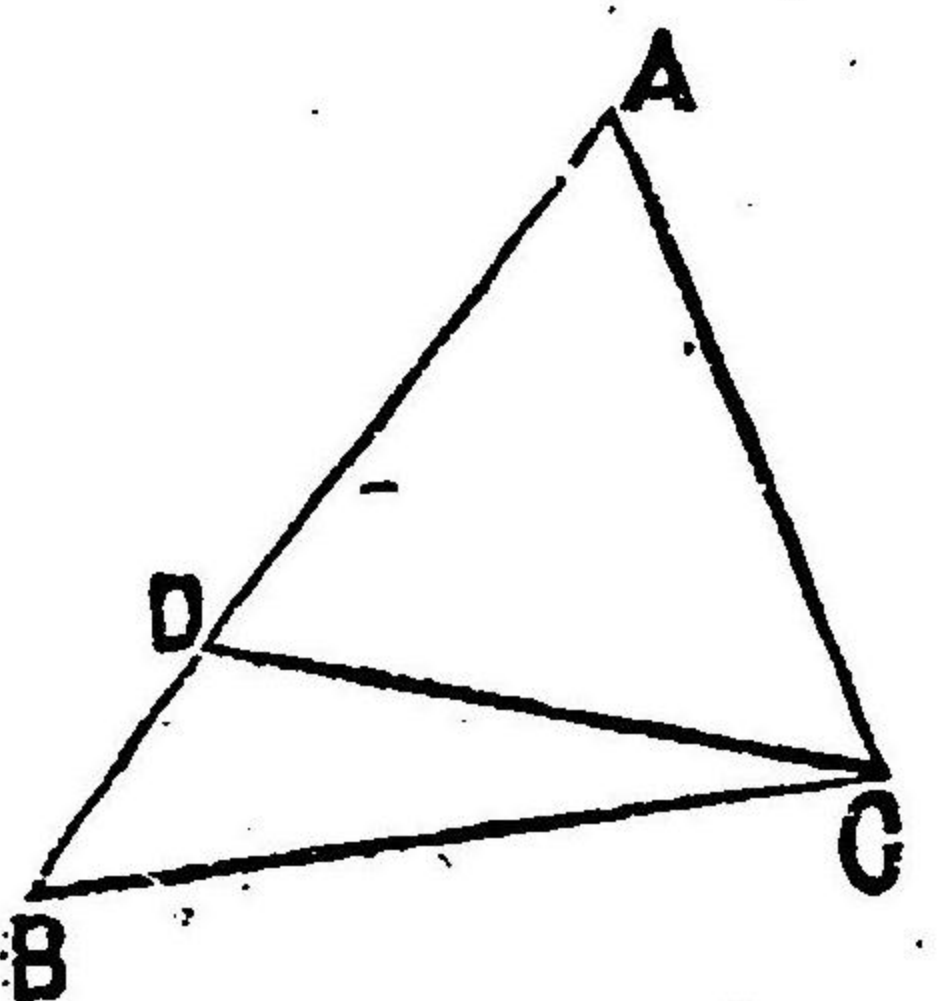
$\angle CBA = 2RL$  ナルニシ  
 Cヨリ ABニ平行ニ CDヲ引ケル AB, CDト ACトニ於テ  $\angle BAC = \angle ACD$  (定  
 理四ノ逆説) 又 AB, CDト BEトニ於テ  $\angle ABC = \angle DCE$  (同上) ナリ  $\therefore \angle BAC$   
 $+ \angle ABC = \angle ACD + \angle DCE$ ,  $\angle DCE + \angle ACD =$  外角 ACE  $\therefore \angle BAC + \angle ABC$   
 $=$  外角 ACE.

又  $\angle AOB + \angle BAC + \angle CBA = \angle ACB + \angle CAD + \angle DAE = 2RL$  (定理一) ナリ

系説一、兩三角形ニ於テ二内角等シケレバ他ノ一角亦相等シ

系説二、鈍角又ハ直角三角形ニ於テ鈍角又直角外ノ二角ハ各鋭角也

系説三、直角三角形ニ於テ直角外ノ二角ハ互ニ補角ナリ



定理十、三角形ノ二邊相等シカラザルキハ大

ナル邊ノ對角ハ小ナル邊ノ對角ヨリ大ナリ

$\triangle ABO$ ニ於テ  $AB > AO$ トセバ  $\angle AOB > \angle ABC$ ナ

リ

今 AB 中ニ Aヨリ ACト等キ點 Dヲ切り CDヲ連スレバ  $\angle ADC = \angle ACD$

(定理八) 又  $\angle ADC = \angle BCD + \angle DBC$  (定理九)  $\therefore \angle ADC > \angle ABC$

$\therefore \angle ACD > \angle ABC$ .

逆説、三角形ノ二角相等カラザレバ大角ノ對邊ハ小角ノ對邊ヨリ  
 大ナリ

定理十一、三角形ノ二邊ノ和ハ他ノ一邊ヨリ大ナリ

三角形ノ一邊ハ其邊端二點間ノ最近距離即直線ナルヲ以テ他ノ二  
 邊ノ和ヨリ小ナリ(挿圖ハ零ス)

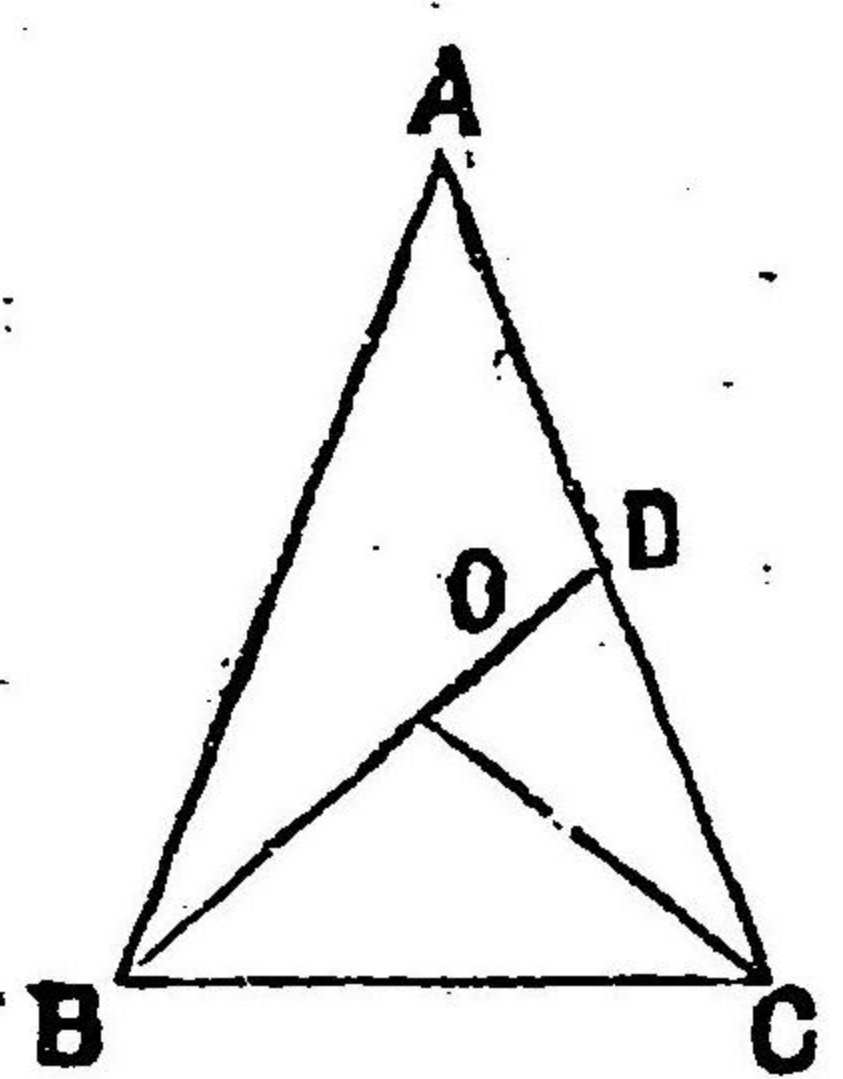
系説、三角形ノ二邊ノ差ハ他ノ一邊ヨリ小ナリ

定理十二、三角形内ノ一點ヨリ底邊ノ兩端へ

引ケル二線ノ和ハ他ノ二邊ノ和ヨリ小ニシテ

其夾ム角ハ底邊ノ對角ヨリ大ナリ

$\triangle ABC$  内ニ O 點ヲ取レバ  $OB + OC < AB + AC$ ,

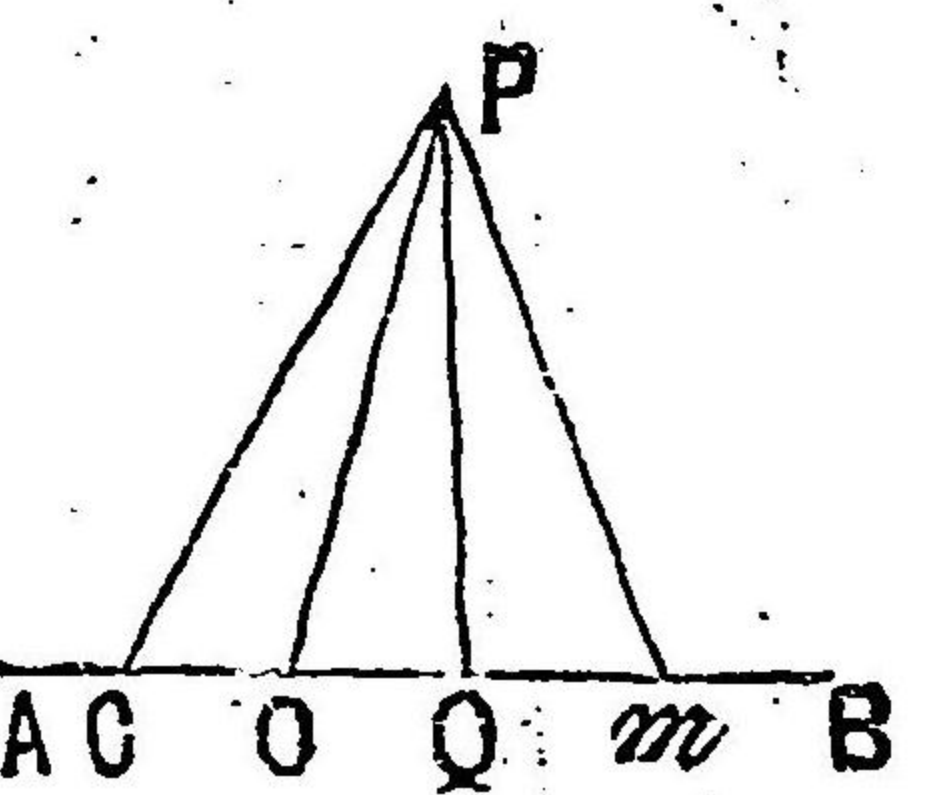




$\angle BOC > \angle BAC$  ナリ今  $BO$  ナ延長シテ  $D$  ニ於テ  $AC$  ト會セシムルハ  
 $\triangle ABD$  ニ於テ  $AB + AD > BD$  (即  $BO + OD$ ) (定理十一) 又  $\triangle DOC$  ニ於テ全理  
 ニヨリ  $OD + DC > OC$   $\therefore (AB + AD) + (OD + DC) > (BO + OD) + OC$  ナリ此不  
 等式ノ兩ヨリ  $OD$  ナ減スルハ即  $AB + AD + DC > OB + OC$   $\therefore AB + AC >$   
 $OB + OC$ .

又  $\triangle ABD$  ノ外角  $BDC = \angle DBA + \angle DAB$   $\therefore \angle BDC > \angle BAC$  全理ニヨリ  
 $\angle BOC > \angle BDC$   $\therefore \angle BOC > \angle BAC$ .

**定理十三** 直線外ノ一點ヨリ之ニ引ケル諸線中 (一) 垂線ハ最短ク之  
 ナ點ト線トノ距離ト云フ (二) 垂線ト等角ヲ作ルモノ相等シク (三) 大角

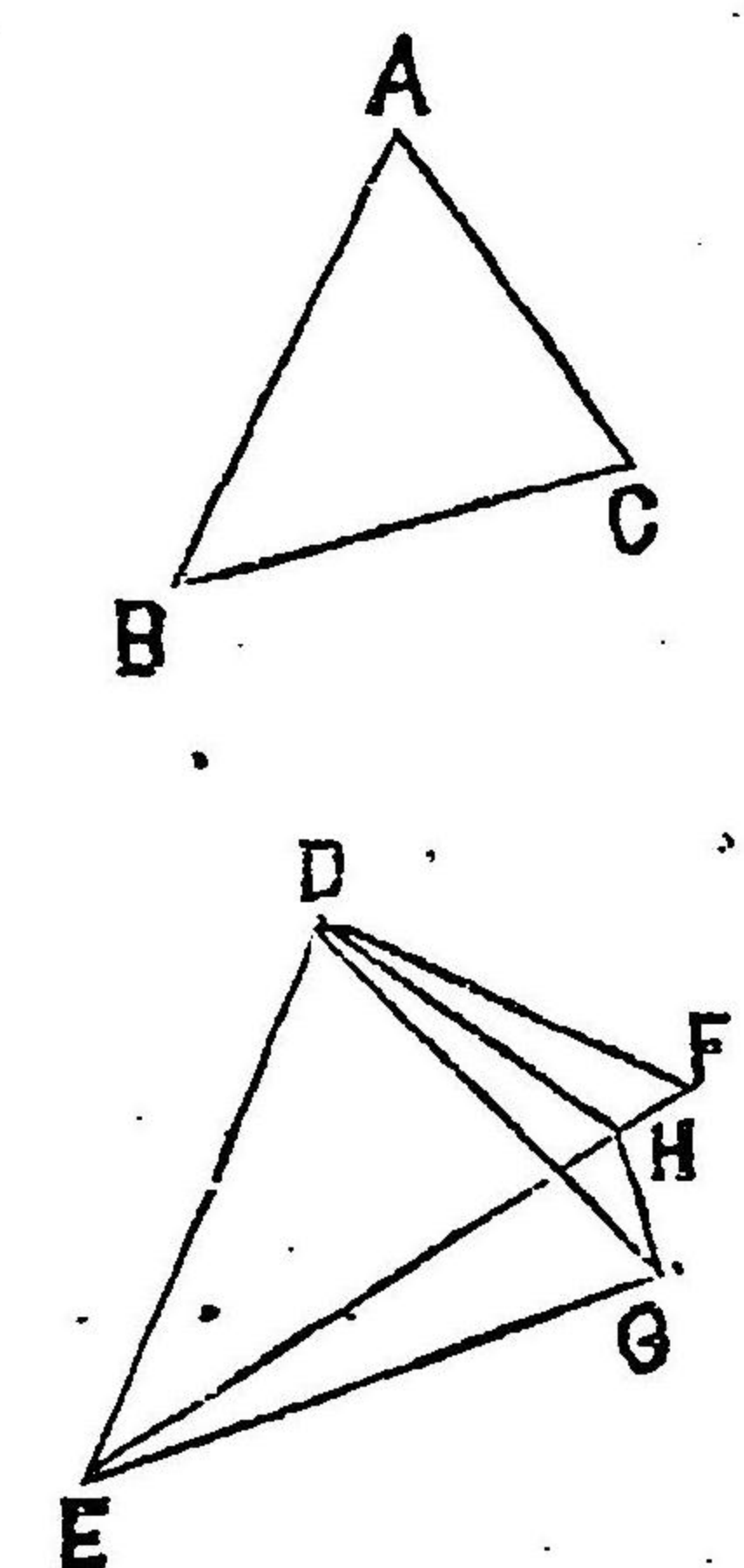


ヲ作ル線ハ小角ヲ作ル線ヨリ大ナリ  
 P 點ト  $AB$  線トノ間ニ引ケル諸線中垂線  $PQ$  最短ク  
 $\angle OPQ = \angle QPm$  ナルハ  $OP = OQ$  相等ク  $\angle CPQ > \angle OPQ$  ナル  
 ハ  $PC > PQ$  ナリ

今垂線  $PQ$  ノ足  $Q$  外ノ  $AB$  線上ニアル任意ノ點  $O$  トセバ  $\triangle POQ$  ニ於  
 テ  $\angle PQO$  ハ其最大角ナリ (定理九系統一) 故ニ  $PQ < PO$  (定理十ノ逆説)  
 ナルヲ以テ  $PQ$  ハ  $P$  ヨリ  $AB$  ニ引ケル線中最短ナリ

今  $\angle QPO = \angle QPm$  ナルハ  $\triangle PQO, \triangle QPm$  ハ  $PQ$  ナ共有シ且ツ  $\angle PQO$   
 $= \angle QPm = RL$  ナルヲ以テ兩形相等シク (定理六)  $\therefore PO = Pm$  ナリ  
 又  $\angle QPO > \angle QPO$  トセバ角ニ大小ノ差アルヲ以テ  $PC$  ハ  $PO$  外ニ至リ  $C$   
 ハ  $O$  ヨリハ  $Q$  ニ遠シ又  $\angle POC > \angle PQO$   $\therefore \angle POC = \text{鈍角}$  故ニ  $\triangle POC$   
 ニ於テ最大角ナリ (定理九系統二) 故ニ  $PO > PC$  (定理十ノ逆説) ナリ

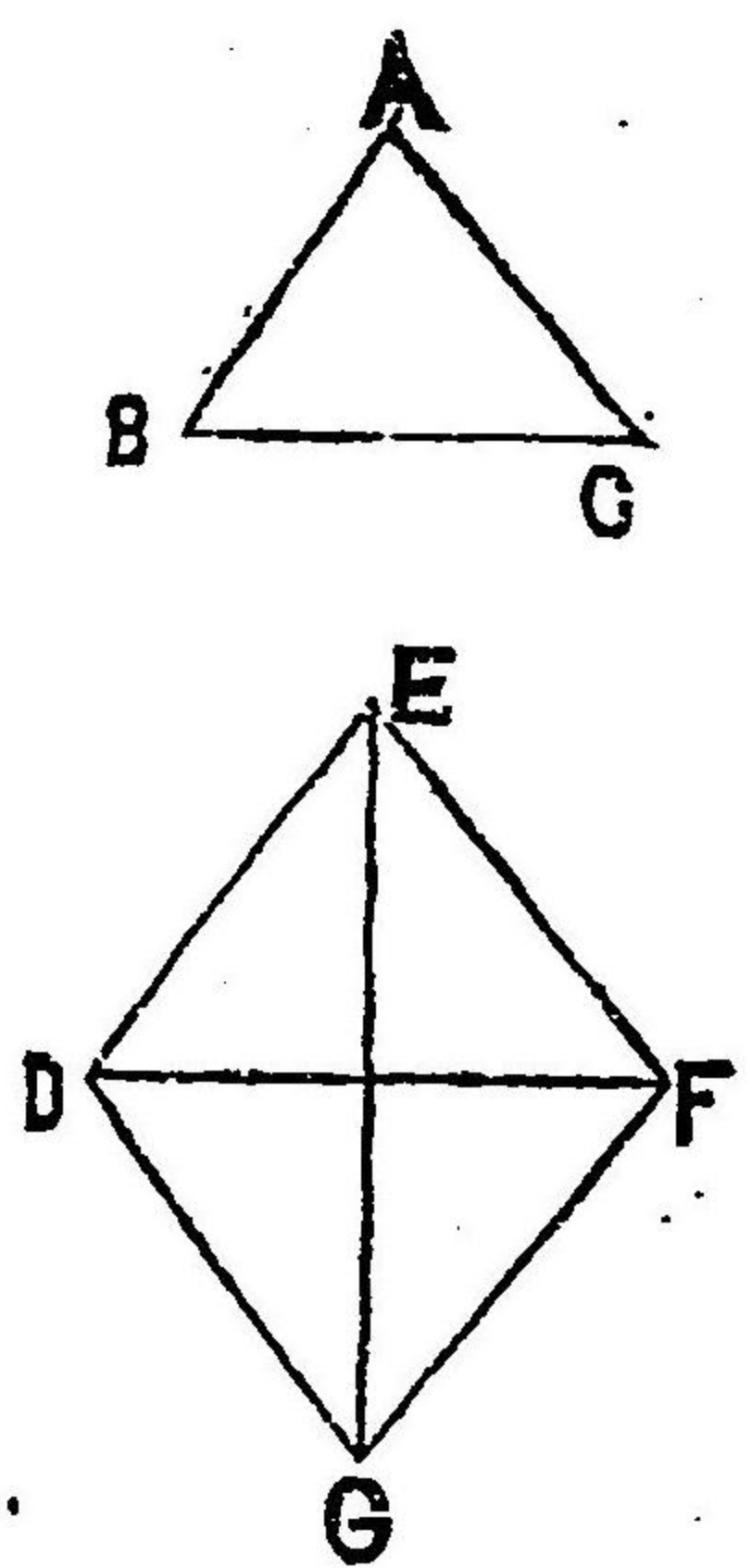
**定理十四** 二ノ三角形ニ於テ兩邊夫々各相等シク其二邊ノ夾角不



等ナレバ大角ノ三角形ノ他ノ一邊ハ  
 小角ノ同邊ヨリ大ナリ  
 今  $\triangle ABC, \triangle DEF$  ニ於テ  $AB = DE, AC$   
 $= DF, \angle BAC < \angle EDF$  ナルハ  $BC < EF$  ナ

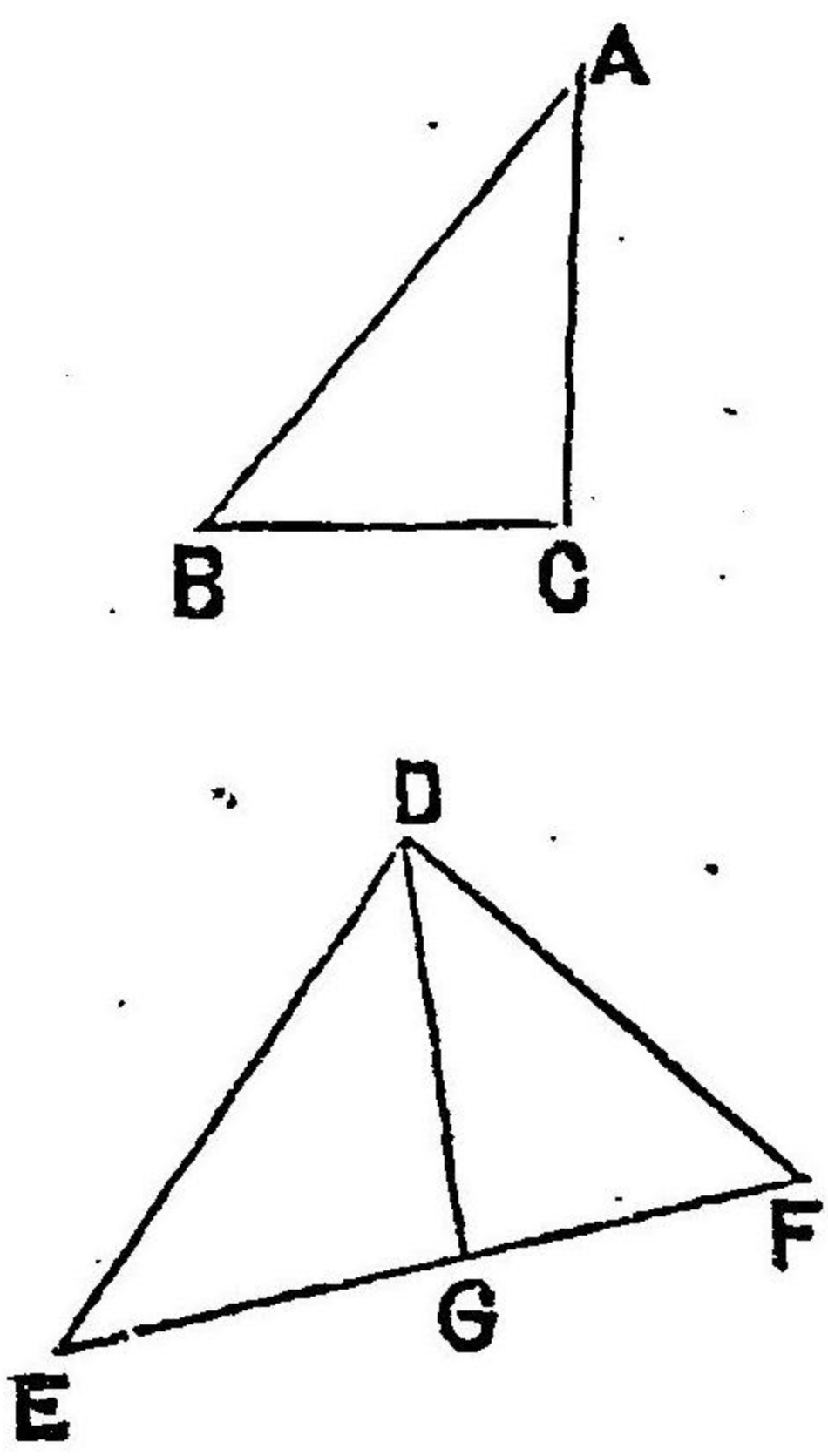


$\triangle ABC$  ナ  $\triangle DEF$  ニ重テ A ト D B ト E トチ合セシムレバ  
 $\angle BAC < \angle EDF$  (假設)ナルヲ以テ AC ハ DF ノ内ニ入リテ DG トナリ BC ハ  
EG トナルベシ今  $\angle FDG$  ナ二等分シテ DH ヲ出シ H ニ於テ EF ト會セシ  
メ GH ヲ作レバ  $\triangle DHF$  +  $\triangle GHD$  ハ DH ヲ通有シ  $\angle GDH = \angle HDF$  (作圖)  
 $DG = AC = DF$  (假設)ナルヲ以テ兩形全ク等シク  $FH = GH$  ナリ(定理七)  
 $\therefore EF = EH + HF = EH + HG$  又  $EH + HG > GE$  (定理十一)  $GE = BC$   
 $\therefore EF > BC$  ナリ



逆説、兩三角形ノ二邊互ニ夫々相等ク他ノ一邊不等ナレバ大ナル  
邊ノ對角ハ小ナル邊ノ對角ヨリ大ナリ  
**定理十五、** 兩三角形ノ三邊夫々皆相等  
ケレバ三角形ハ全ク相等ク相當ノ處邊  
及角ヲ云フ各相等シ

$\triangle ABC, \triangle EDF$  ニ於テ  $AB = ED, AC = EF, BC = DF$  ナレバ兩形ハ相等ク  
角モ各相等シカルベシ  
今 BC ナ DF ニ重テ A ナ E ノ反對ナル處ニ置キ A ナ G ニ落ナシメ AG ヲ  
連ヌレバ AB ハ DG トナリ AC ハ EG ニ合ス故ニ  $\triangle EDG$  ハ  $DG = AB = ED$  (假  
設)  $\therefore \angle DEG = \angle EGD$  (定理八)又全理ニヨリテ  $\angle FEG = \angle FGE$   
 $\therefore \angle DEG + \angle DEF = \angle DGE + \angle EGF \therefore \angle DEF = DGF \therefore \triangle DEF$   
 $\parallel \triangle DGF = \triangle ABC$  (定理七) (此圖ニ異ナル圖形ヲ得ベシト雖モ證明  
ノ方法畧相同シキナリ)



**定理十六、** 兩三角形ノ二邊各相等ク一雙ノ等邊ノ對角相等ケレバ  
他ノ等邊ノ各對角ハ相等シキカ又ハ互  
ニ補等ナリ相等シキ場合ニ於テハ兩三  
角形ハ全ク相等ク相當ノ處各相等シ  
今上圖ノ  $\triangle ABC, \triangle EDF$  ニ於テ  $AB = DE,$



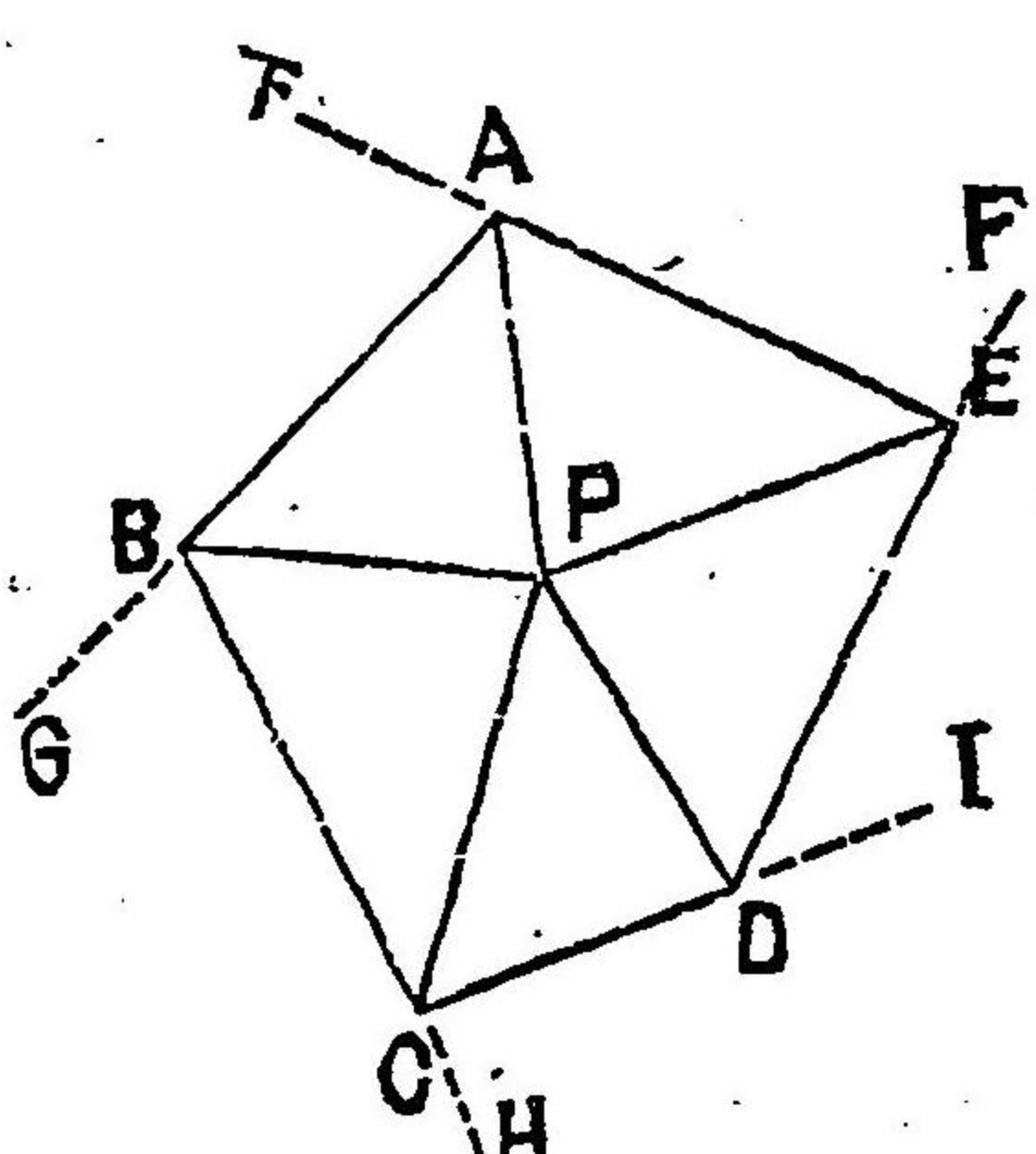
$AC=DF, \angle ABC=\angle DEF$  ナルニ  $\angle ACB+\angle DFG=2RL$  ナルカ  $\angle ACB$   
 $\parallel \angle DFG$  ニミテ若シ  $\angle ACB=\angle DFG$  ナルニ  $\triangle ABC=\triangle DEF$  ナルニシ  
 今  $AB$  ナ精密ニ  $DE$  ニ重ヌレバ互ニ等シキヲ以テ  $A$  ト  $D, B$  ト  $E$  ハ相合  
 ス又  $\angle ABC=\angle DEF$  ナルヲ以テ  $BC$  ハ  $EF$  ノ上ニ來ルベシ若シ  $C$  ト  $F$   
 ト合スレバ兩三角形全ク相等ク從テ  $\angle ACB=\angle DFE$  ナルニキナリ  
 然ルニ  $C$  ハ  $F$  ト合セズ  $G$  ナル點ニ落ナタリトシ  $DG$  ナ連ヌレバ  $DG$   
 $\parallel AC=DF$  ニミテ  $\angle DGF=\angle DFG$  (定理八)ナリ而シテ  $\angle DGE+\angle DGF$   
 $\parallel 2RL$  (定理一)  $\therefore \angle DGE+\angle DFG=2RL, \angle ACB=\angle DGE \therefore \angle DFG+$   
 $\angle ACB=2RL$  ナリ

系説、左ノ場合ニ於テハ兩三角形全ク相等シ

- 第一、互ニ相等キ角ノ直角又ハ鈍角ナルキ
- 第二、各三角形ノ相等キ角ノ對邊他角ノ對邊ヨリ小ナラザルキ
- 第三、他ノ一雙ノ角ノ對邊兩三角形ニ於テ銳角又ハ鈍角又ハ一ノ

三角形ニ於テ直角ナルキ

定理十七、凸多角形ノ内角ノ和ハ邊數丈ケノ二直角ヨリ四直角少



$\triangle ABCDE$  ノ凸多角形ニ於テ其内角ノ和  
 $\angle ABC+\angle BCD+\angle CDE+\angle DEA$  ハ邊數丈ケノ二  
 直角(上ノ場合ニテハ十直角)ヨリ四直角小ナリ  
 形内ニ任意ノ點  $P$  ナ取り  $PA, PB, PC, PD, PE$  ナ連ヌレ  
 ハ邊數丈ケノ三角形ヲ得ベシ而シテ其内角ノ

總和ハ邊數丈ケノ二直角ナリ(定理九)然ルニ  $P$  點ノ周圍ノ内角ノ和  
 ハ四直角(定理一ノ系説)ナルヲ以テ之ヲ總和ヨリ扣除シタルモノハ  
 凸多角形内角ノ和ニシテ即邊數丈ケノ二直角ノ和ヨリ四直角小ナ  
 リ

定理十八、凸多角形ノ外角ノ和ハ四直角ナリ

凸多角  $ABCDE$  (定理十七ノ圖ニヨル)ノ外角ノ和







系說二、隣レル二角相等シケレバ凡テノ内角皆等シ各直角ナリ

系說三、隣レル二角ハ互ニ補角ナリ

系說四、隣レル二邊及其夾角相等シキ平行四邊形ハ互ニ相等シ

定理二十、四邊形ノ對邊一雙ツ、各相等シケレバ該形ハ平行四邊

形ナリ四邊形 ABCDニ於テ(定理十九ノ圖) AB=DC, AD=BCナレバ

ABCDハ平行四邊形ナルベシ

$\triangle ABC, \triangle ADC$ ハ ACヲ共有シ AB=DC, AD=BC(假設)ナルヲ以テ兩形全

ク相等シ $\therefore \angle ACB = \angle CAD$ (定理十五) $\therefore AD=BC$ (定理四)又全理ニ

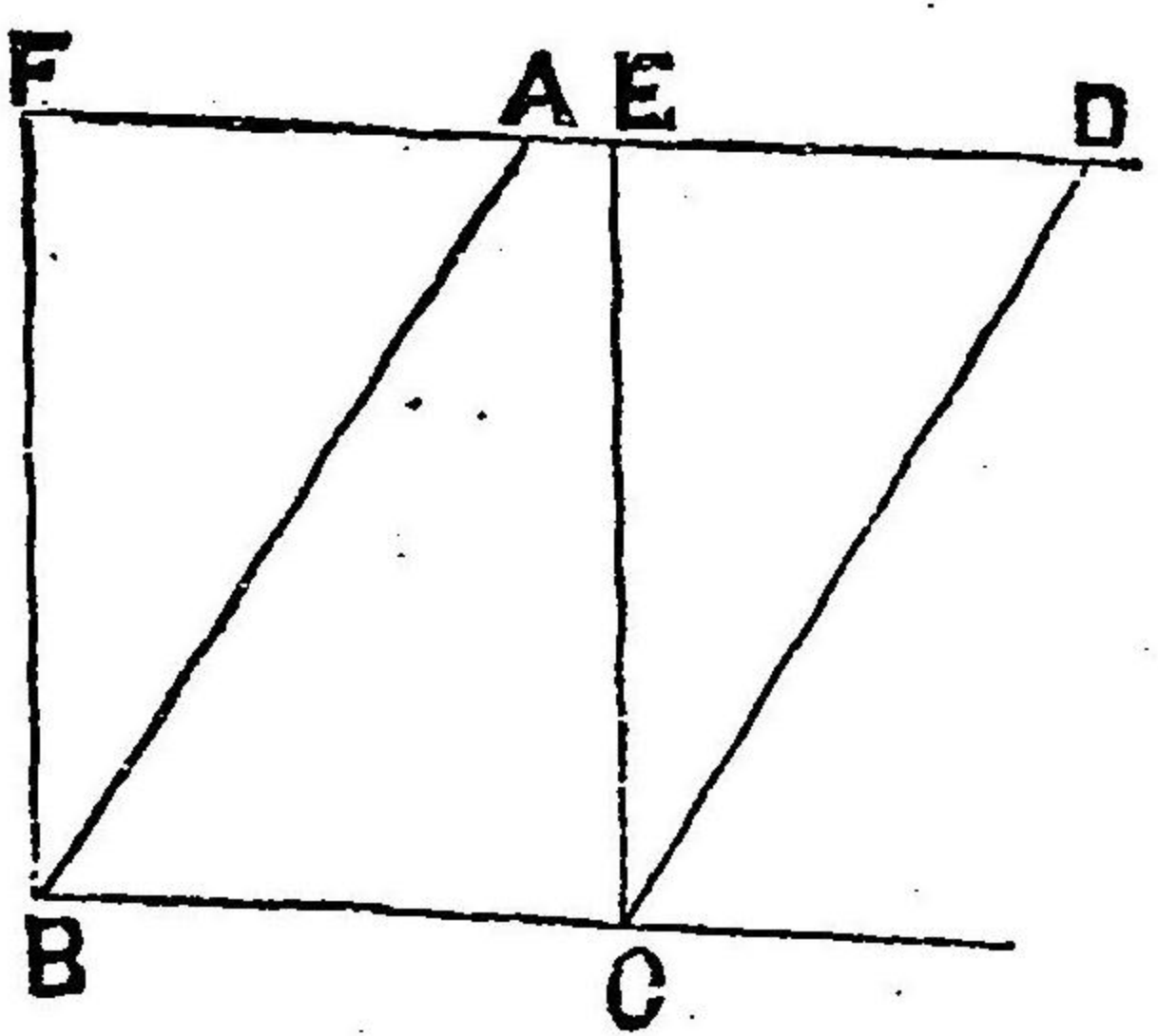
ヨリテ AB, CDモ亦相平行ナリ故ニ此四邊形ハ平行四邊形ナリ

系說、四邊形ニ於テ對角各互ニ等キカ相對スル二邊平行シテ且等

シキカ又ハ對角線ノ該形ノ二等分スルトキハ此形ハ平行四邊形ナ

リ

定理廿一、同一ノ平行線内ニ在リ同シ又ハ等シキ底ヲ有スル平行



四邊形ハ其面積互ニ相等シ

FD, BCナル平行二線間ニ位シ BCナル同等ノ底ヲ有

スル  $\triangle FDC, \triangle ACB$ ハ其面積互ニ相等シ

今  $\triangle ECD, \triangle ABF$ ハ  $FB=EC, AB=DC$ (假設)ニシテ

$\angle CDE = \angle BAF, \angle CEA = \angle CED$ (定理四ノ逆說)

$\therefore \angle FBA = \angle FCD$ (定理九系說一) $\therefore \triangle ECD$

$\equiv \triangle ABF$ (定理七)ナリ今此三角形兩方ニ四邊形 ABCEヲ加フレハ其

和又等シ即  $\triangle ECD + ABCE = \triangle ABF + ABCE \therefore \triangle ECD = \triangle ABF$ ナリ

定理廿二、相等キ高及底ヲ有スル平行四行四邊形ノ面積互ニ相等

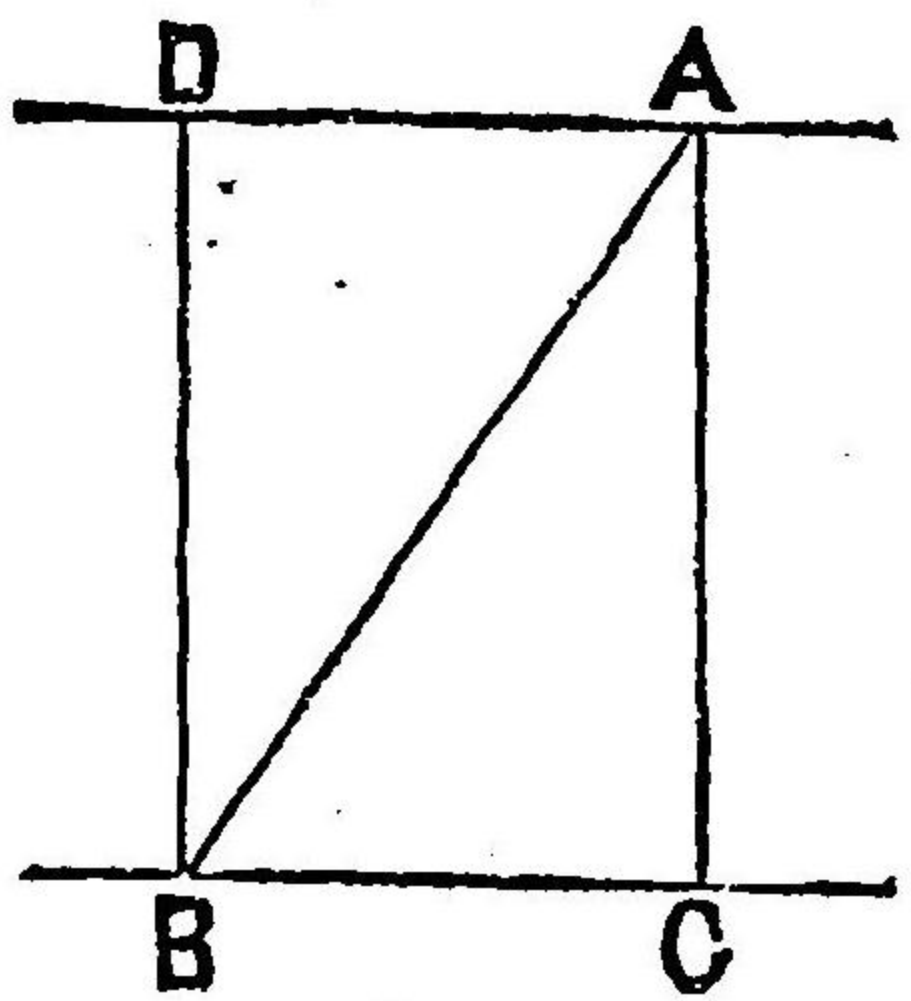
シ

同等ナル高ヲ有スルヲ以テ之ヲ同一平行線ノ間ニ置クヲ得ベク

底亦相等キヲ以テ平行四邊形ノ面積全ク相等シ(定理廿一)

定理廿三、三角形ノ面積ハコレト等高且ツ等底ナル平行四邊形ノ





面積ノ半ニ等シ

△ABCノ面積ハ之レト高等底ナル平行四邊形DC

ノ半ト等シカルベシ

今BヨリACニ平行線ヲ出シ又AヨリBCニ平行線ヲ

出シテDニ相會セシムレバDCハ平行四邊形ニシテABハ其對角線ナ

リ故ニ△ABC = ½ DC (定理十九ノ後段)ナリ

系說一、高等底ナル三角形ノ面積ハ相等シ

系說二、高等底ノ三角形共ニ一直線上ニ立ツキハ其頂點ヲ結合

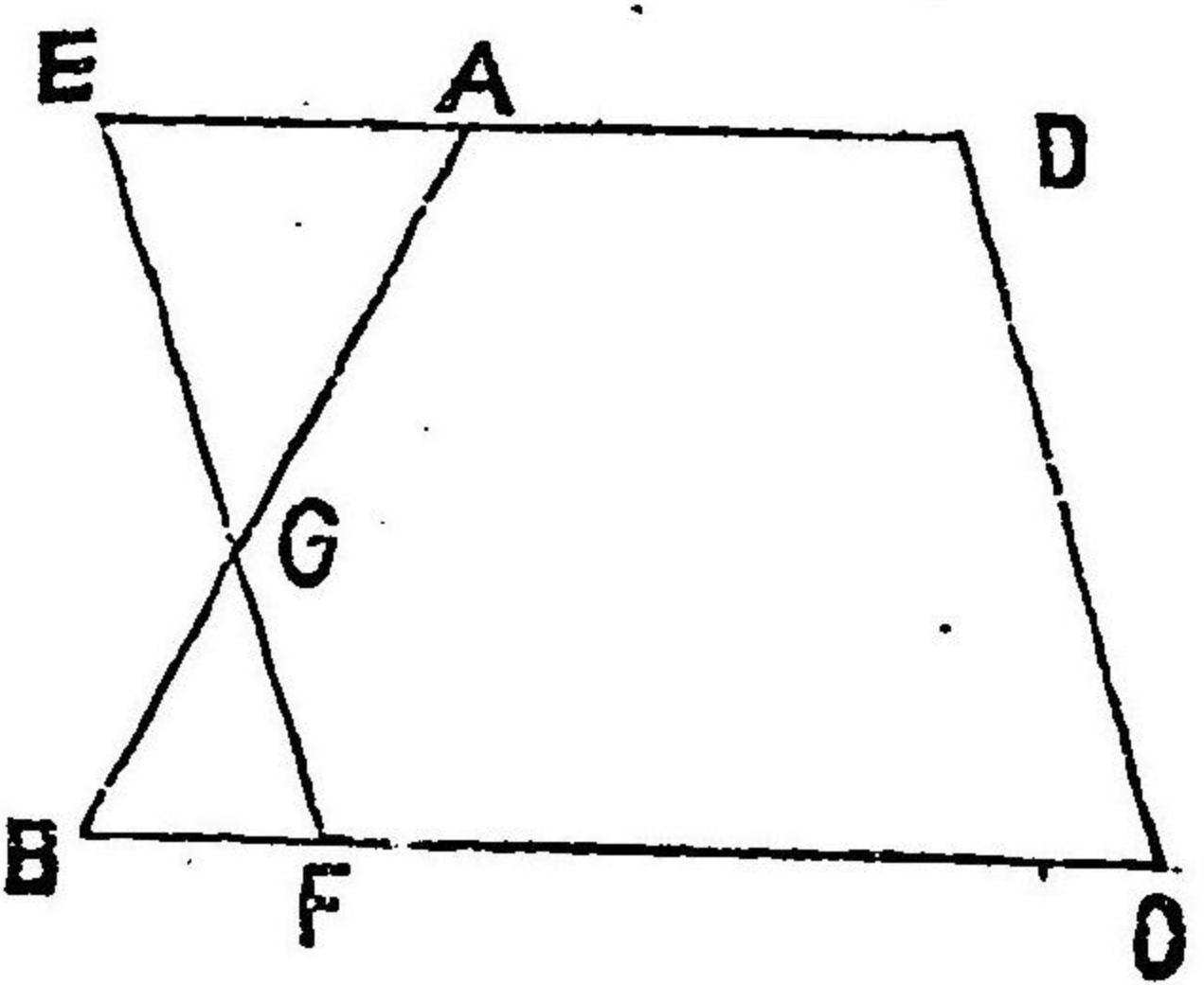
セル直線ハ底ニ平行ナリ

定理廿四

梯形ノ面積ハ其平行二邊ノ高サト其ノ二邊ノ和ノ半ヲ

有スル平行四邊形ノ面積ニ等シ

面積ニ等シ



今DAヲ延長シテABノ中點ヲ過ギDCニ平行ナルEF

線トEニ會セシム然ルキハ△AGE, △GBFハ

∠AGE = ∠BGF (定理三) AG = BG (作圖上), ∠GAE =

∠GFB, ナルヲ以テ兩三角形全ク相等シ(定理六)

∴ ABCDノ面積 = ½ ECノ面積. 又AE, BF相等キヲ知ル

ヲ以テ DA + BC = FC + AD + AE = FC + ED. ナリ EC

ハ ½ ECナルヲ以テ ED = FC (定理十九) ∴ FC = ½ (DA + BC) 而シテ

½ ECノ面積 = FC × 高サ ∴ ABCDノ面積 = ½ (AD + BC)

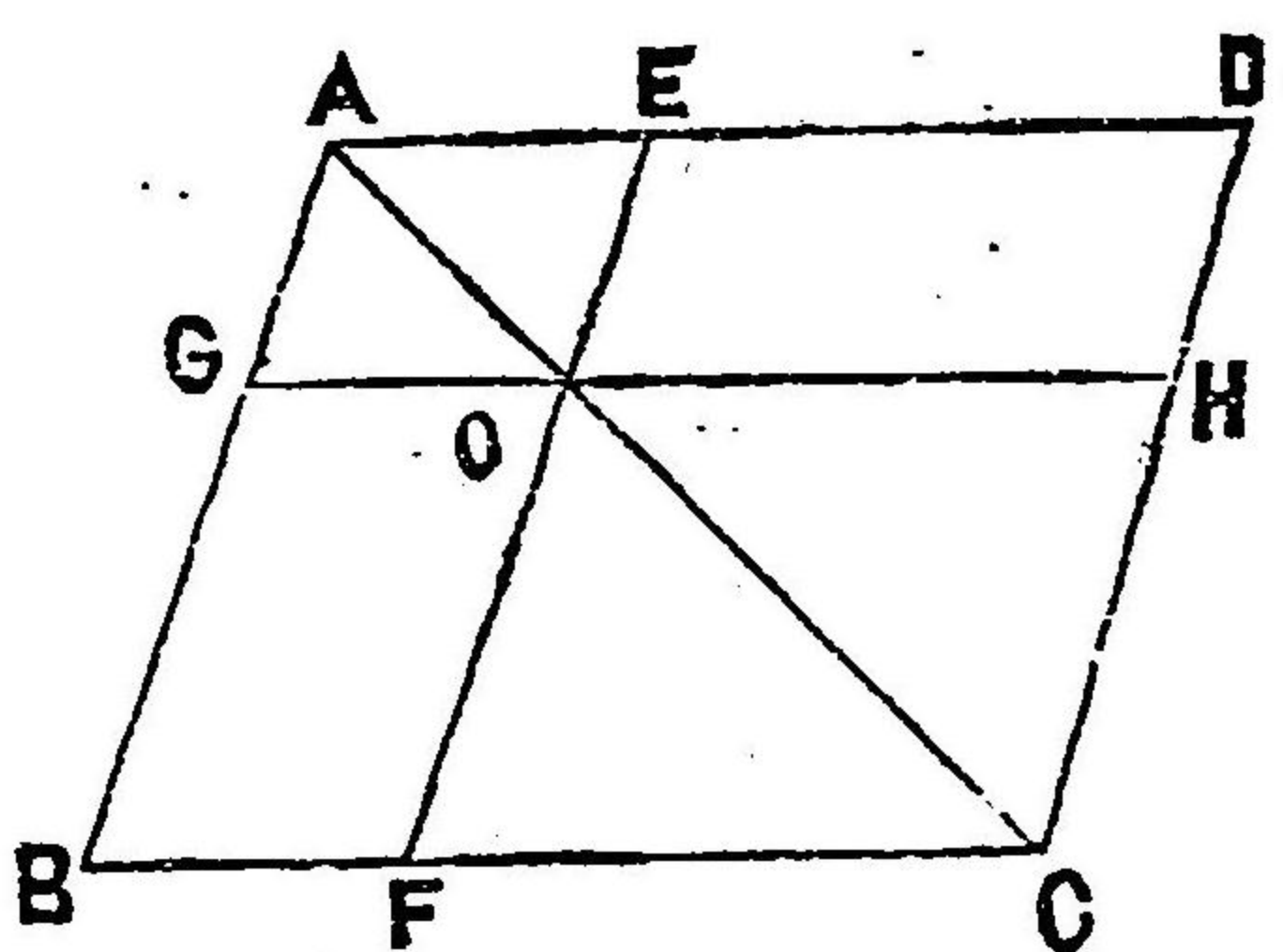
× (理平行四邊形ノ高サ)

定理廿五、平行四邊形ノ對角線ニ添フ餘形ハ相

等シ

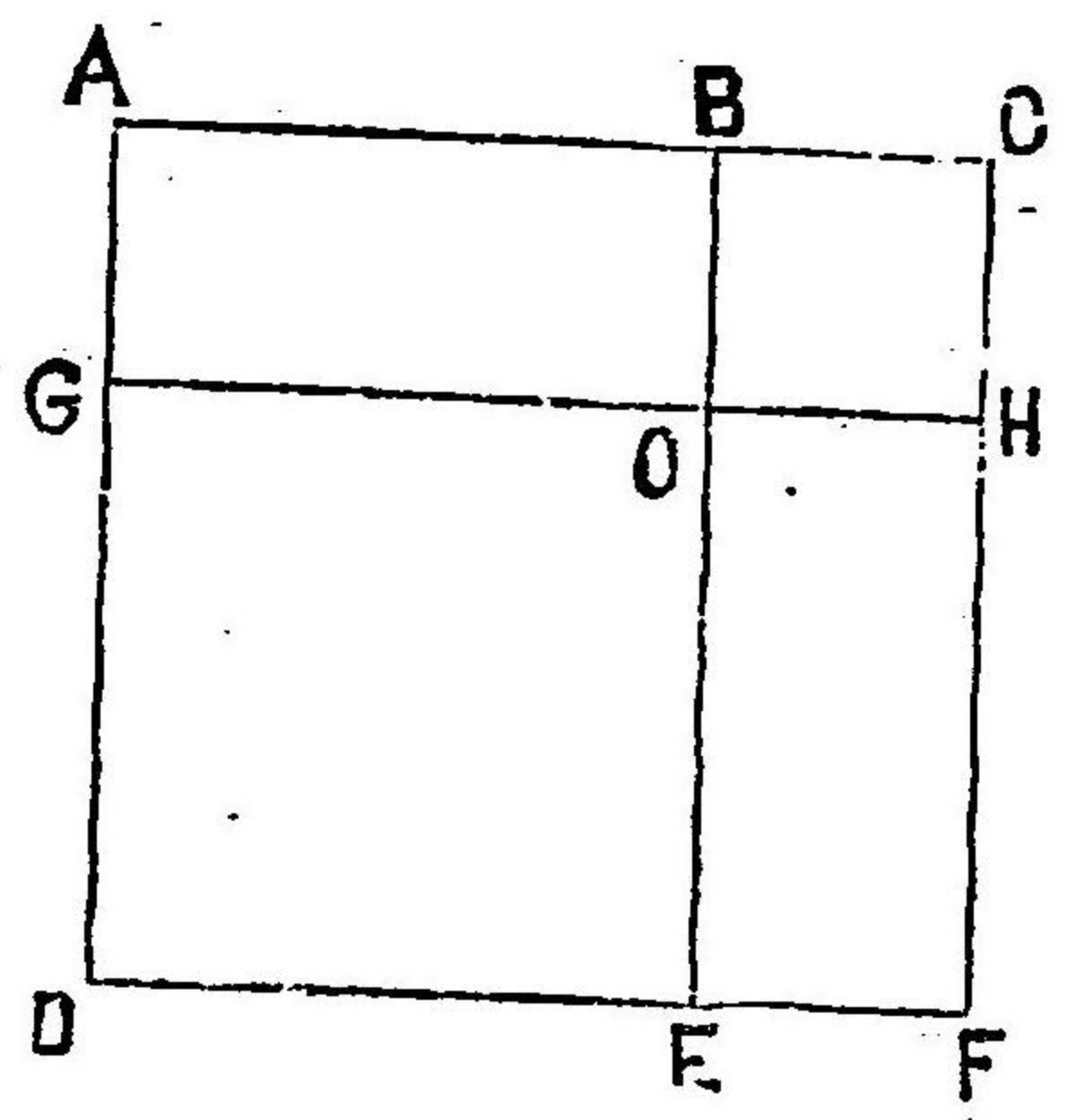
½ ACニ於テACヲ對角線トシ其一點ニ於テ相會シ

且ツ各々邊ニ平行ニ引ケルGH, EFノ爲メニ生シタ





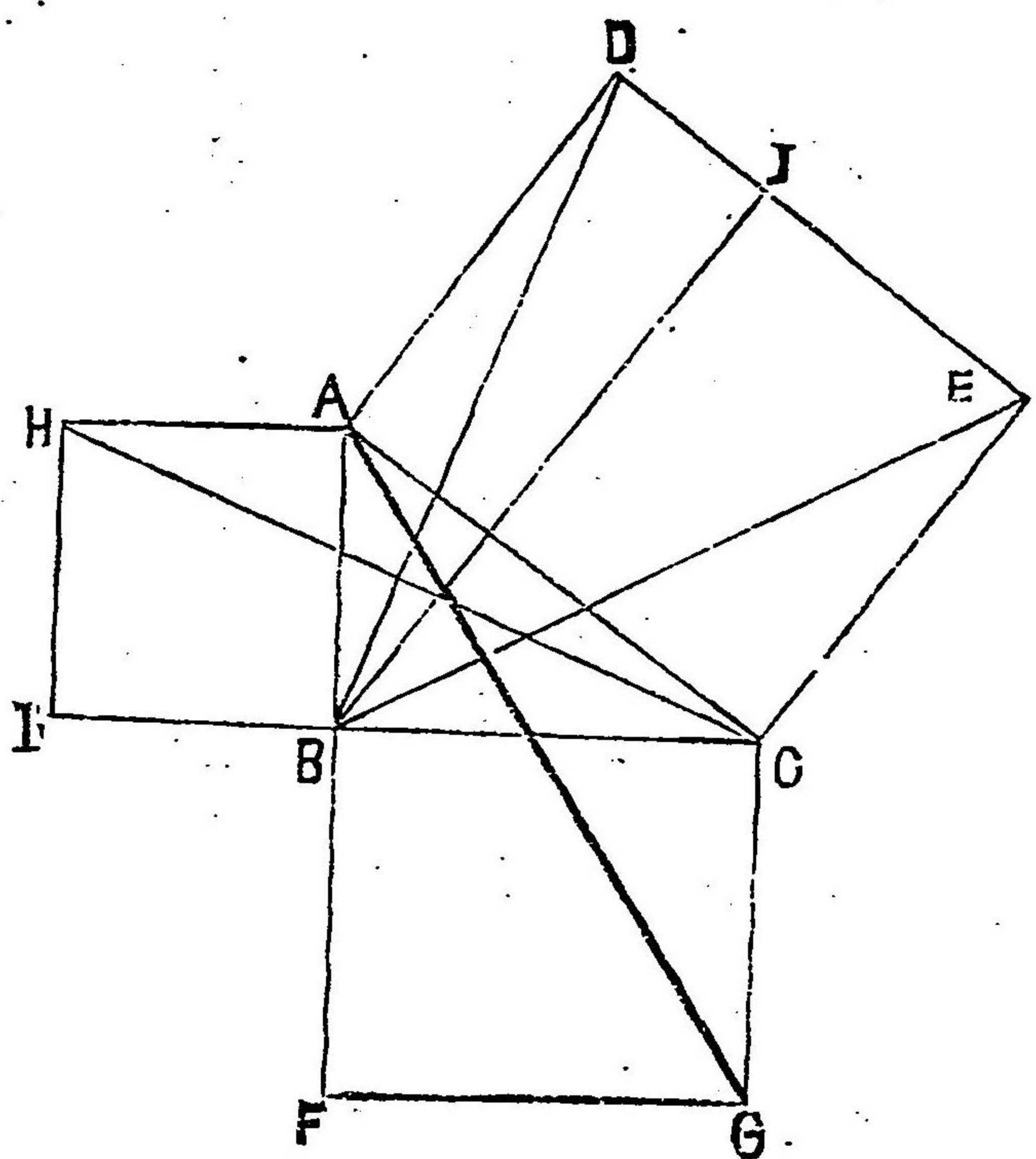
ル二形BO及EH(之ヲ餘形ト云フ)ハ互ニ相等シカルベシ  
 #DBニ於テ  $\triangle ADC \parallel \triangle ABC$  (定理十九ノ後段)ニシテOC, OAモ亦各邊  
 一雙ツ、互ニ平行ナルヲ以テ#ナリ  $\therefore \triangle AOE \parallel \triangle AGO, \triangle OFG \parallel$   
 $\triangle OCH$  ナリ之ヲ各  $\triangle ADC$ , 及  $\triangle ABC$  ヨリ減セバ#BO #PDOヲ得ベシ  
 定理廿六、二直線ノ和ノ上ニ立ッ正方形ハ各線別々ノ正方形ノ和  
 ヨリ二線ノ作ル矩形ノ二倍丈ケ大ナリ



AB, BC二線ノ和ノ正方形AFハABノ正方形GEトBC  
 ノ正方形BHトノ和ヨリ大ナルトAB, BCノ作ル矩  
 形AOノ二倍ナルベシ  
 今ABノ端B及A及BCノ端Cヨリ垂線ヲ下シCFヲ  
 ACニ等シクF點ヨリ垂線ヲ出シテ先キノ二垂  
 線ニEDニ交ラシムレバAFハAB, BCノ和ノ正方形ナリ(定理十九ノ系  
 說二及作圖)今CH, BGニ等ク切り茲ニ又垂線ヲ立テ他ノ垂線トO, Gニ

會セシムレバ全理ニヨリBHハBCノ正方形GEハABノ正方形ナリ而シ  
 テAO及OFハ共ニAB, BCノ作ル矩形ナルベシ(作圖及定理十九ノ系說二)  
 $\therefore (AB+BC)$ ノ正方形 $= (AB)$ ノ正方形 $+ (BC)$ ノ正方形 $+ 2(AB, BC)$ ノ矩形ナリ

定理廿七、直角三角形ノ直角ノ對邊弦又ハ斜邊上ニ書ケル正方形



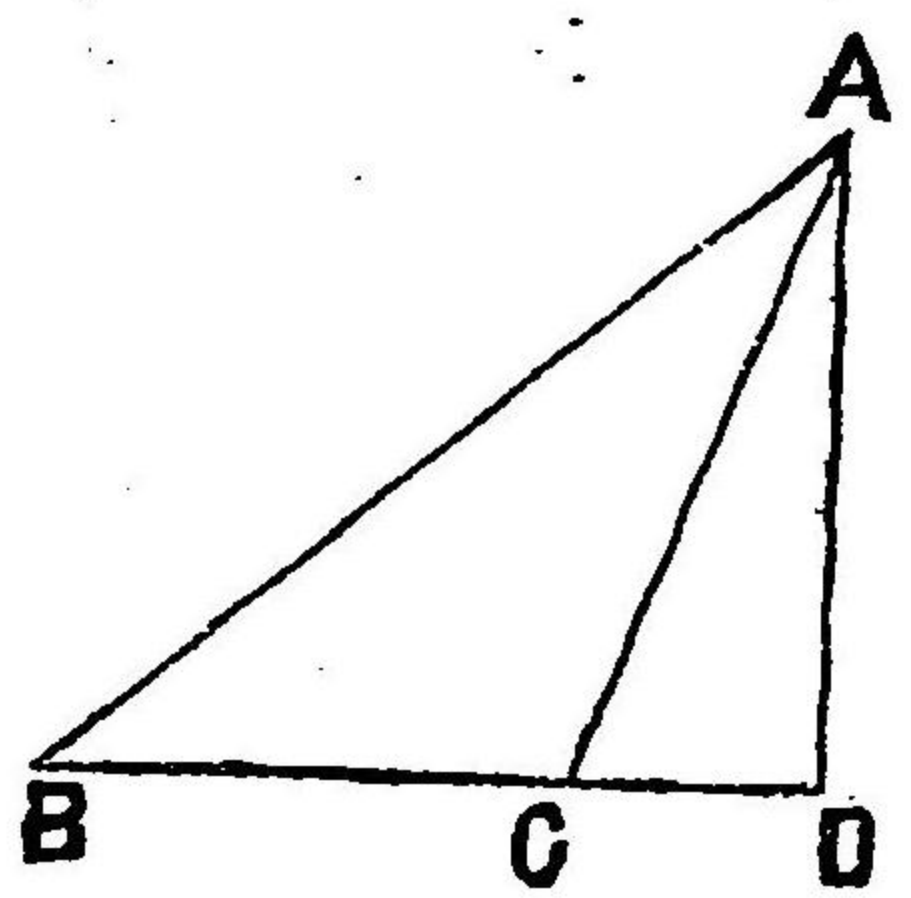
ハ他一邊上ノ正方形ノ和ニ等  
 直角三角形ABCニ於テ弦AC上  
 ノ正方形DCハ他二邊上ノ正方  
 形HB, BGノ和ニ等シカルベシ  
 今各邊上ニ各々正方形ヲ書キ  
 次ニHC, BE, AGヲ連テBJヲACニ垂  
 線ニ下セバ  $\triangle ABD \parallel \triangle AJ$ ニ於  
 テ底ADヲ共有シ二ノ平行線作



圖上AD, BJ間ニ在ルヲ以テ  $\triangle ABD$  ノ面積ハ  $\square AJ$  ノ二分ノ一ナリ又  
 $\triangle ABD, \triangle ACH$  ニ於テ  $AD=AC, AB=AH$  (作圖) ニミテ  $\angle BAD = \angle R_L +$   
 $\angle CAB = \angle CAH$   $\therefore \triangle ABD = \triangle ACH$  (定理七) ナリ而シテ又  $\triangle AHC = \frac{1}{2}$   
 $\square BH$  ナルヲ以テ  $\square AJ = \text{平方形} BH$  ナリ

同理同法ニヨリテ  $\square CJ = \text{平方形} BG$  ナリ然ルニ  $\text{平方形} DC = \square AJ + \square CJ$   
ナルヲ以テ  $\text{平方形} DC = \text{平方形} BH + \text{平方形} BG$  ナリ故ニ題言ノ如シ

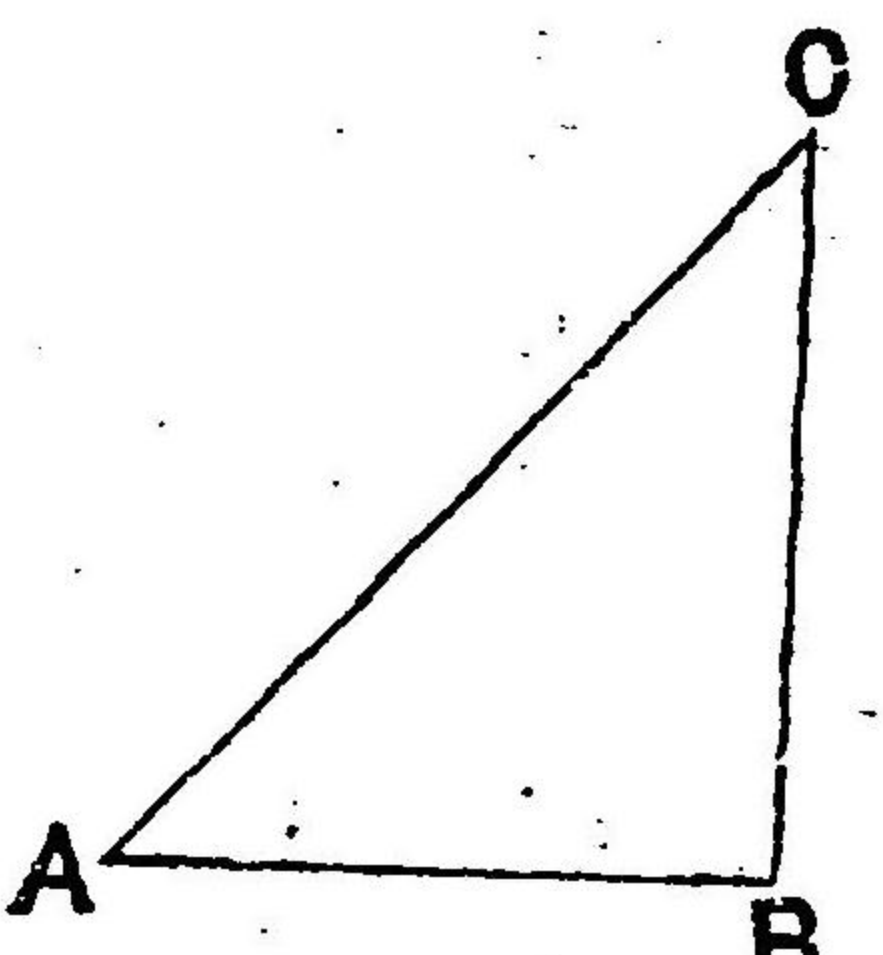
定理廿八、鈍角三角形ニ於テ鈍角ノ對邊上ノ正方形ハ他二邊ノ平  
方形ノ和ヨリ大ナル一邊ト其邊上ノ他邊ノ正射影トノ矩形二倍  
ナリ



$\triangle ABC$  ナ鈍角三角形ニ於テ  $\angle ACB$  ナ鈍角ナリトセ  
 $\square AB^2 = BC^2 + AC^2 + 2 \cdot BC \cdot CD$  ナルニシ  $CD$  ハ  $AC$  ノ正射  
影ナリ  
今  $A$  ヨリ  $BC$  ノ延長線ヘ垂線  $AD$  ナ下セバ  $BB$  上ノ平方

形ハ  $AD$  及  $BC$  ノ各平方ノ和ニ等シ(定理廿七)然ルニ  $BD$  ノ平方ハ  $CB$  及  $CD$   
ノ各平方及  $BC \cdot CD$  ノ矩形二倍ニ等シ(定理廿六)又タ  $AD$  ノ平方ハ  $AC$  ノ平  
方ヨリ  $CD$  ノ平方ヲ減シタルモノニ等シ(定理廿七ノ推論)  $\therefore (AB \text{ノ平方})$   
 $= (BD \text{ノ平方}) + (AD \text{ノ平方}) = (BC \text{ノ平方} + CD \text{ノ平方} + BC \cdot CD \text{ノ矩形二倍})$   
 $+ (AC \text{ノ平方} - CD \text{ノ平方}) = BC \text{ノ平方} + AC \text{ノ平方} + BC \cdot CD \text{ノ矩形二倍}$  ナリ

定理廿九、總テ三角形ニ於テ鈍角ノ對邊上ノ正方形ハ他二邊上ノ  
正方形ノ和ヨリ少ナル一邊ト其邊上ニ落ル他邊ノ正射影トノ矩  
形ノ二倍ナリ



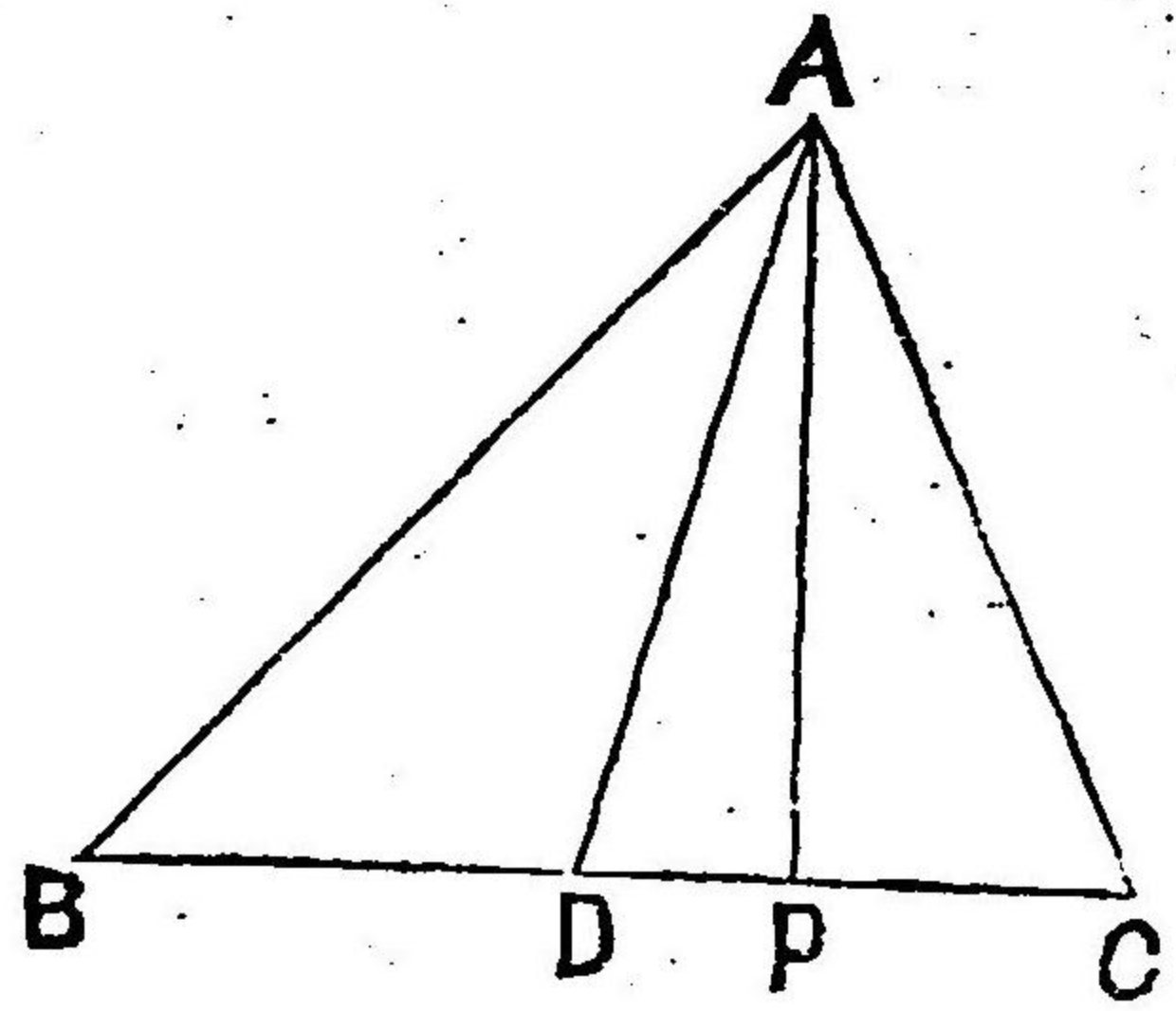
$\triangle ABC$  ノ鋭角  $\angle CAB$  ノ對邊  $BC$  上ノ正方形ハ  $AB \cdot AC$  ノ  
正方形ノ和ヨリ小ナル  $AD$   $AB$  ノ矩形二倍ナリ  $(BD$  ハ  
 $AC$  ノ正射影)  $\angle ABC = \angle R_L$  ナレハ  $AC$  ノ  $AB$  上ノ正射影  
ハ正ニ  $AB$  ナリ故ニ  $AB \cdot AC$  ノ正射影トノ矩形ハ  $AB$  ノ  
正方形ナリ又  $BC$  ノ正方形ハ  $AB \cdot AC$  ノ各正方形ノ和ヨリ  $AB$  ノ正方形ノ



二倍丈ケ小ナリ(定理廿七) ( $\triangle ABC$ ノ鈍角又ハ銳角ナルキノ證明ハ之ヲ畧ス)

系說 定理廿七、廿八、廿九ノ逆說ハ凡テ眞ナリ

定理三十、三角形ノ二邊上ノ正方形ノ和ハ第三邊ノ半ニ於ケル正方形ト及對角頭ヨリ第三邊ノ中點ヘ引ケル直線上ノ正方形トノ和ノ二倍ナリ



$\triangle ABC$ ニ於テBCノ中點ヲDトセハAB及AC各平方ノ和ハAD及BD各平方ノ和ノ二倍ナルヘシ  
今垂線APヲBCニ下セハAP、AD同線ナレハ定理廿七ニヨリ此定理ハ眞ナリ(假ニ $\angle ADB$ ヲ鈍角トセハABノ正方形ハBD及ADノ平方ノ和ヨリBD、DPノ矩形ニ倍丈ケ大ナリ(定理廿八)又AC上ノ平方ハCD、ADノ各平方ノ和ヨリCD、DPノ矩形ニ倍丈ケ小ナリ故ニ $(ABノ平方)+(ACノ平方)$

$$= (BDノ平方) + (ADノ平方) + (BDノ矩形二倍) + (CDノ平方) + (DAノ平方) - (CD、DPノ矩形二倍)$$

$$\text{然ルニ } BD = DC \text{ (假設)} \therefore (ABノ平方) + (ACノ平方) = (ADノ平方 + BDノ平方) \times 2 \text{ ナリ}$$

作圖題ハ之ヲ畧スヘシ(假令ハ一角ヲ二等分スル法三線ヲ以テ圖ヲ書ク法等ノ如キモノ)其方法ハ圖學ノ部ニアリ其證明法ニ至テハ讀者ノ考出ヲ煩ハサン

設問

- (一) 一點ニ四直線相會シ四ノ直角ヲ作ルキハ此四線ハ二直線ヲナス
- (二) 同一ノ直線ニ垂線ナル直線ハ互ニ平行ナリ
- (三) 二ノ等シキ對頂角ヲ二等分スル二線ハ同一ノ直線上ニアリ
- (四) 二等邊三角形ノ頂角ノ平分線ハ底邊ニ垂線ナリ及逆說ノ眞否



- (五) 二等邊三角形ノ頂點ヲ通り底邊ニ平行ナル線ハ頂外角ヲ二等分ス
- (六) 直角三角形ノ弦ハ他ノ邊ノ邊ノ何レヨリモ大ナリ
- (七) 三角形ノ頂點ヨリ對邊ノ中點ヘ引ケル直線ハ他ノ二邊ノ和ノ半ヨリ小ナリ
- (八) 四邊形ノ周ハ二對角線ノ和ヨリ大ニシテ和ノ二倍ヨリ小ナリ
- (九) 四邊形ノ相對スル角等シケレバ其對スル邊亦相等シ(逆説モ眞也)
- (十) 正五邊形及<sub>n</sub>邊正多角形ノ一內角ノ大サヲ求ム
- (十一) 直角三角形ヲ分テ二個ノ二等邊三角邊トナスコトヲ得ベシ
- (十二) 平行四邊形ノ對角線互ニ垂線ナレバ該形ハ菱形ナリ
- (十三) 三角形ノ二邊中點ヲ連テタル線ハ第三邊ノ半ナリ
- (十四) 直線ノ中點ヘノ垂線ハ其如何ナル點モ線端ヘ等距離ナリ
- (十五) 正方形ノ對角線ニ添フ處ノ平行四邊形ハ正方形ナリ

- (十六) 四邊形ノ對角線互ニ垂線ナルキハ一雙ノ邊上ニ畫ケル正方形ノ和ハ他ノ一雙ノ邊上ニ在ル正方形ノ和ニ等シ
- (十七) 平行四邊形ノ邊上正方形ノ總和ハ對角線上ノ正方形ノ和ニ等シ
- (十八) 正三角形ノ高サノ上ニアル正方形ハ邊ノ半ノ上ニ畫ケル正方形ノ三倍ナリ
- (十九) 四邊形ノ對角線互ニ直交スルキ其包ム矩形ハ四邊形ノ二倍ナリ
- (二十) 三角形ノ三邊ノ平方ノ和ノ三倍ハ三中線ノ平方ノ和ノ四倍ナリ

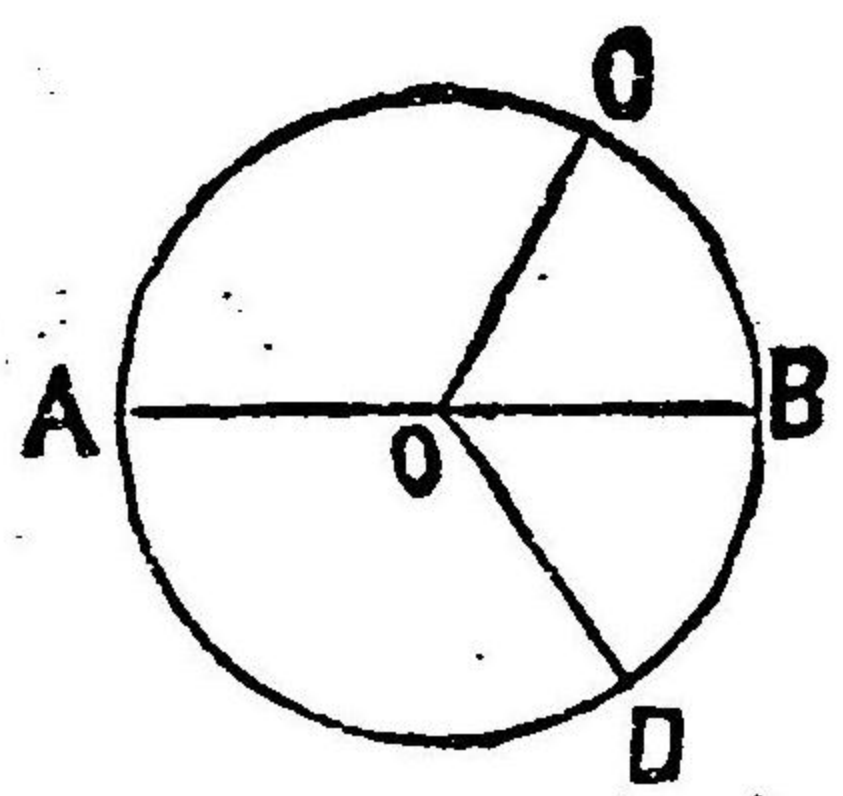
第三篇 圓

圓トハ平面形ノ一線ヲ以テ圍ミタルモノニシテ其內ノ一點ヨリ此線



へ引ケル直線ハ常ニ相等シキモノナリ  
 圓ヲ圍ム一線ヲ圓周ト云ヒ圓周上諸點ノ距離常ニ相等シキ一點ヲ圓  
 心又ハ中心ト云ヒ中心ヨリ圓周へ引キタル直線ヲ半徑ト云ヒ圓心  
 ヲ通シテ其兩端ノ圓周ニ終ル直線ヲ直徑ト云フ  
 圓周ノ一部分ヲ弧ト稱シ弧ノ兩端ニ達スル半徑ト弧トヲ以テ圍メル  
 形ヲ扇形ト稱シ兩徑ノ角ヲ扇形ノ角ト云フ  
 圓周上ノ二點ヲ連テタル直線ヲ弦ト云ヒ二點ニ於テ圓ト交ル無限ノ  
 直線ヲ割線ト云フ

定理卅一、圓ノ直徑ハ之ヲ二ノ等部分即半圓ニ分ツ



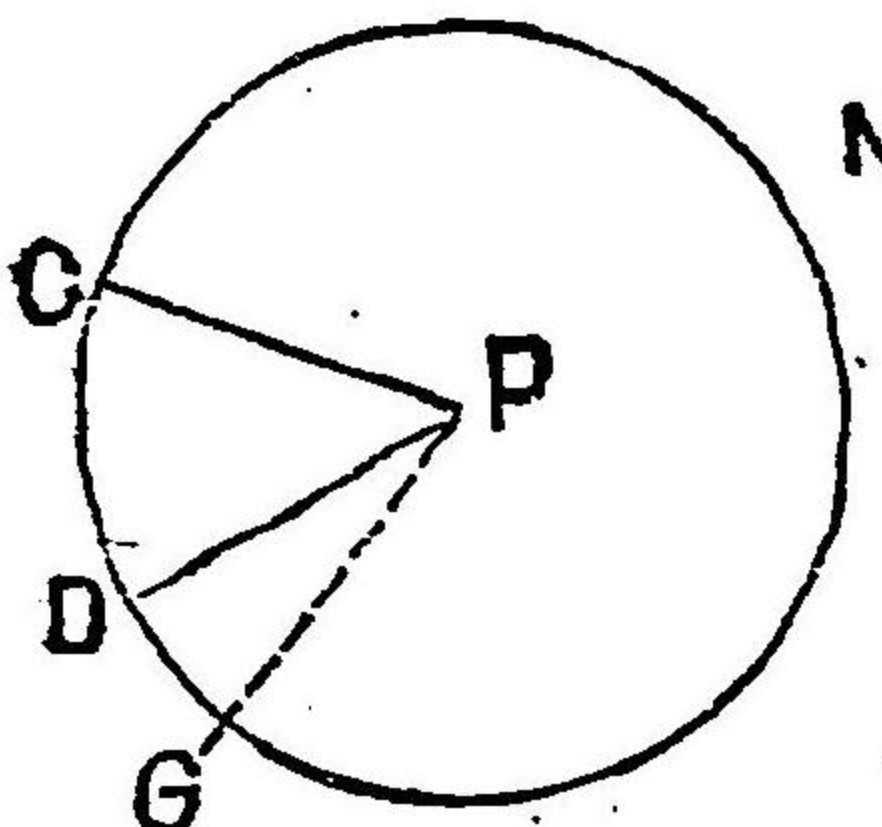
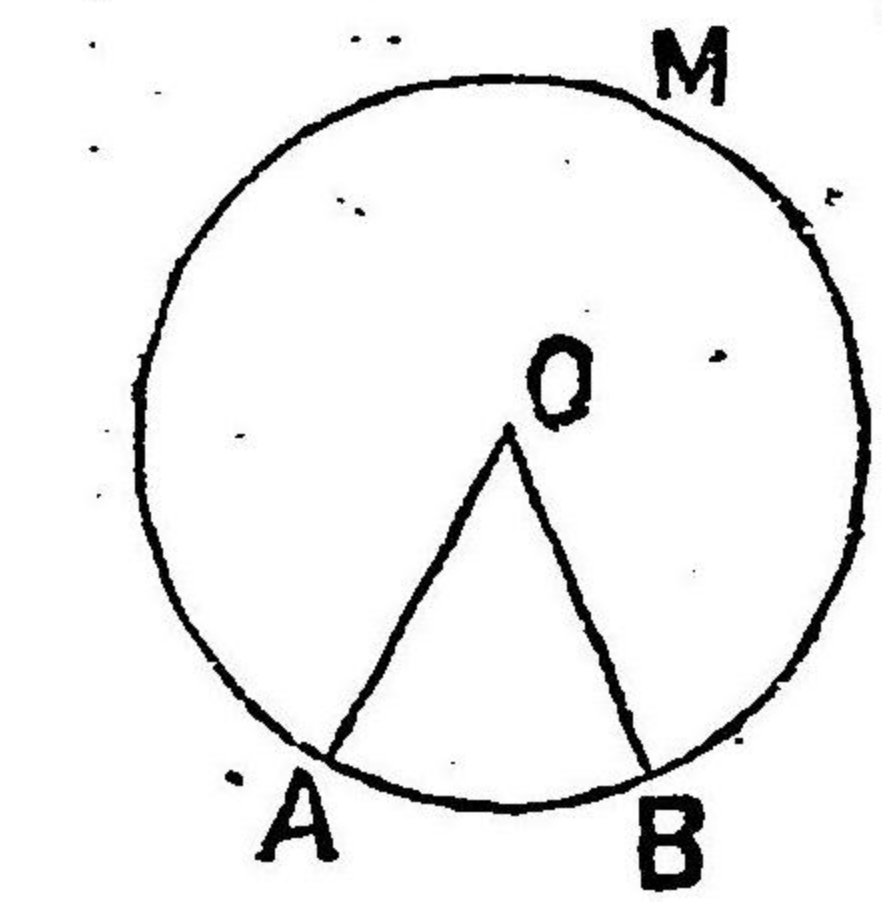
圓ヲ ABCD トシ圓心ヲ O トシ AB ノ直徑ハ圓ヲ二等  
 分スルヲ證セン  
 今任意ノ半徑 OD ヲ引キ又  $\angle BOD$  ニ等シ  $\angle BOC$  ヲ  
 作リテ OC ヲ引キ AB ヲ軸トシテ其上下ヲ相合スレバ

$\angle BOD = \angle BOC$  ナルヲ以テ OD ハ OC ト重ナリ且ツ共ニ同圓ノ半徑ナ  
 ルヲ以テ其長サ相等ク爲ニ D 點ト C 點ト相重ナルベシ而シテ D ハ  
 任意ノ點ナルヲ以テ ADB ノ弧ノ各點ハ AOB 弧ノ各點ニ合シ兩者  
 全ク合シ全ク相等キヲ知ルナリ故ニ AB ハ圓ヲ全ク二等分ス  
 半圓ノ半ヲ四分圓又ハ象限ト云ヒ全ク中心ノ圓ヲ同心圓ト云フ

定理卅二、兩圓ニ於テ半徑相等シケレバ兩圓全ク相等シ

半徑互ニ相等シキヲ以テ今兩圓ヲ合スレバ一圓ノ周ノ各點ハ他ノ  
 圓ノ周ノ各點ト合シ二圓全ク相合スルヲ見ル故ニ兩圓全ク相等シ

定理卅三、同一ノ圓又ハ等シキ圓ニ於テ中心ニ於ケル等シキ角ハ

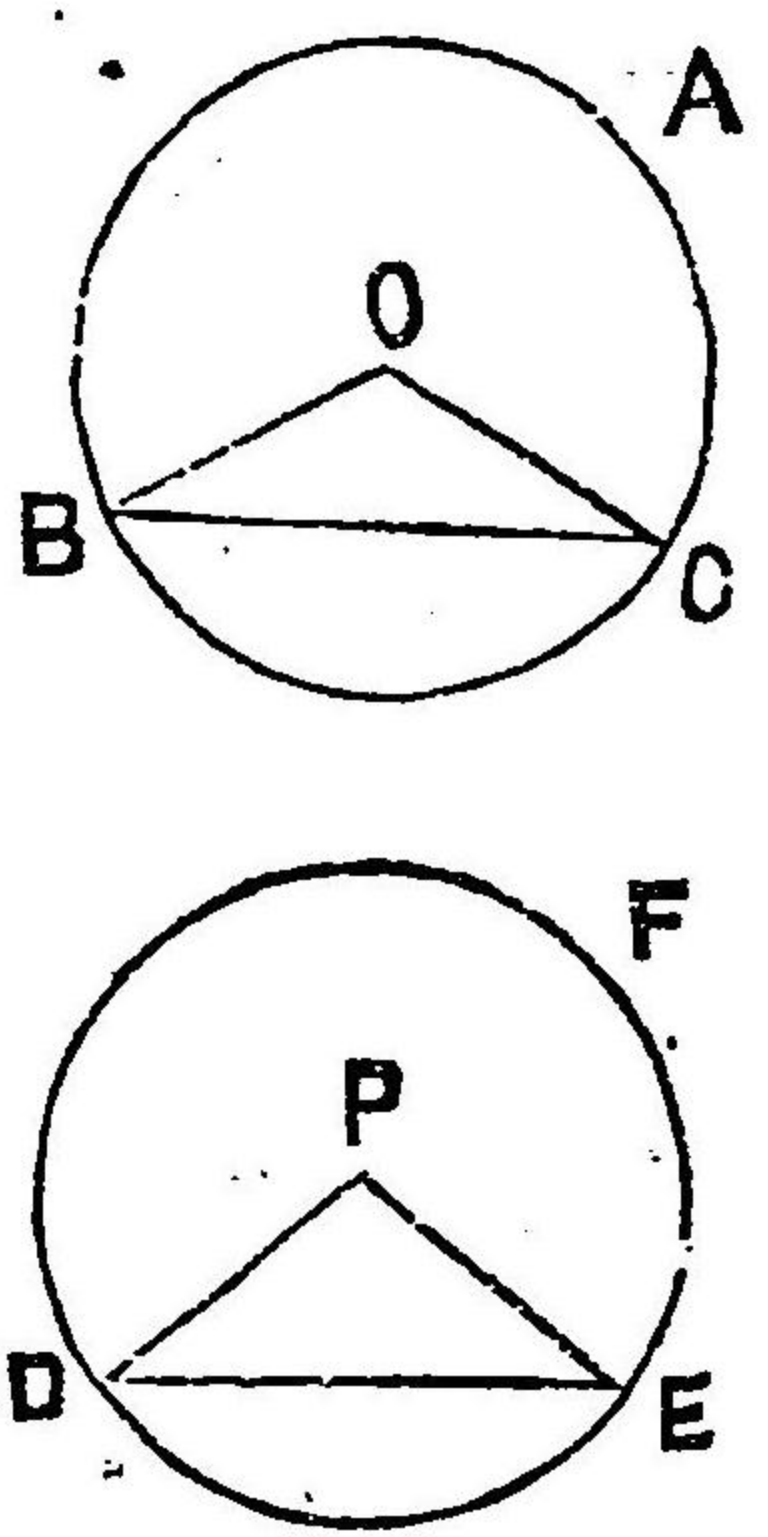


等シキ弧ノ上ニ立テ等シカラザル角  
 ノ大ナルモノハ小ナル角ノ立ツ弧ヨ  
 リ大ナル弧ノ上ニ立ツ  
 等シキ圓 ABM, CDN ニ於テ O ト P 各



圓心トシ  $\angle AOB = \angle CPD$  ナレバ 弧  $AB =$  弧  $CD$  ナリ又  $\angle AOB > \angle CPD$  ナレバ 弧  $AB >$  弧  $CD$  ナリ

今二圓ヲ相重テ  $O$  チ  $P$  ノ上ニ  $AO$  チ  $CP$  ノ上ニアラシムレバ圓心角相等キ場合ニ在テハ  $BO$  ト  $PD$  ト相合シ  $AB$ 、 $CD$  ノ兩弧モ亦合シテ互ニ等キヲ見ル又若シ  $\angle AOB > \angle CPD$  ナルキハ  $AB$ 、 $PD$  ノ外ニ出テ、 $PQ$  ノ位置ヲ取リ 弧  $AB =$  弧  $PQ$  トナリ 弧  $AOQ >$  弧  $CD$   $\therefore$  弧  $AB >$  弧  $CD$  ナルヲ知ルナリ  
逆説、同一ノ圓又ハ等シキ圓ニ於テ同等ノ弧ハ同等ノ圓心角ニ對シ不等ノ兩弧ノ内大弧ハ大角ニ對ス



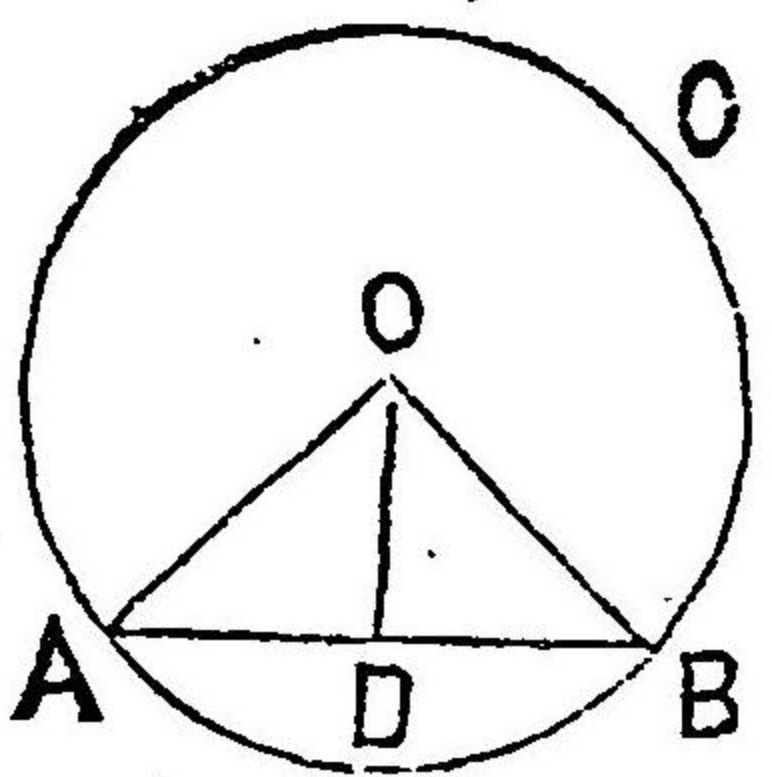
相等カラズシテ半周ヨリ小ナル弧ノ内大弧ノ弦ハ小弧ノ弦ヨリ大ナリ  
 $ABC$ 、 $DEF$  ナニ等圓トシ 弧  $BC$ 、 $DE$  ト等ケレバ 弦  $BC$ 、 $DE$  ニ等シ若シ又

弧  $BC >$  弧  $DE$  ナレバ 弦  $BC >$  弦  $DE$  ナリ

今兩圓心ヲ各  $O$ 、 $P$  トシ若シ 弧  $BC =$  弧  $DE$  ナレバ  $\angle BOC = \angle DPE$  (定理卅三)ニシテ  $\triangle BOC = \triangle DPE$  (定理七)  $\therefore BC = DE$  ナリ又 弧  $BC >$  弧  $DE$  ナレバ  $\angle BOC > \angle DPE$  (定理卅三)  $\therefore$  定理十四ニヨリ二邊夫々等シク其夾角不等ナルヲ以テ 弦  $BC >$  弦  $DE$  ナリ

逆説、全一ノ圓又ハ等シキ圓ニ於テ等キ弦ハ等シキ弧ニ對ス又等シカラザル弦ノ内大弦ハ大ナル半圓ヨリ小キ弧及小ナル半圓以上ノ弧ニ對ス

定理卅五、中心ヨリ弦ノ中點へ引ク直線ハ弦ニ垂線ナリ



$ABC$  圓ニ於テ中心  $O$  ヨリ弦  $AB$  ノ中點ニ連テタル直線ハ  $AB$  ニ垂線ナリ  
 $\triangle ADO$ 、 $\triangle BDO$  ニ於テ  $OA = OB$  (共ニ半徑)  $AD = BD$  (假設)  $OD = OD$  (共通)ナルヲ以テ  $\triangle ADO = \triangle BDO$  (定理十

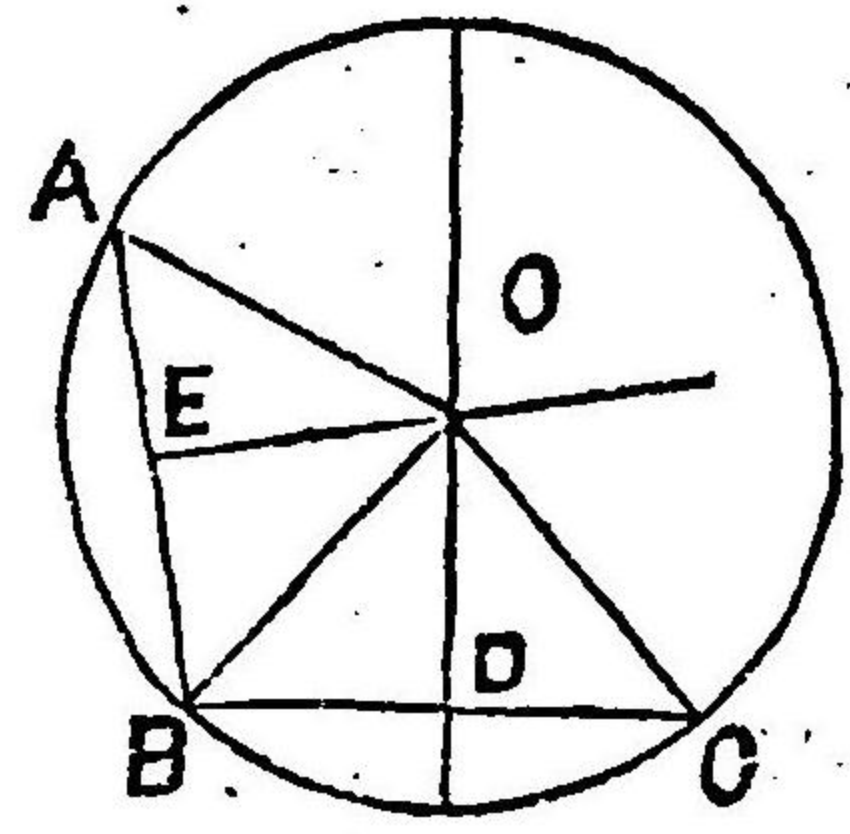


五)  $\angle ADO = \angle BDO$  然ルニ  $\angle ADO + \angle BDO = 2RL$  (定理一)  $\therefore \angle ADO = \angle BDO = RL \therefore OD \perp AB$  (垂線ノ符號)  $AB$ .

系說一、中心ヨリ弦ヘノ垂線ハ之ヲ二等分ス

系說二、弦ノ中點ヨリ垂線ヲ出セバ必ズ圓心ヲ過ク

定理卅六、三點共ニ同一直線上ニアラザルキハ之ヲ過グルノ只一圓ヲ畫クヲ得ベシ



$A, B, C$  ナ同一直線上ニアラザル三點トスレバ之ヲ過ギテ只一ノ圓ヲ畫キ得ベシ

$AB, BC$  ナ引キ各其中點  $D, E$  ニ垂線ヲ立テ  $O$  ニ於テ相會セシム(若シ會セザレバ  $A, B, C$  ハ一線上ニアリ)

然ルキハ定理三十五系說二ニヨリ  $O$  係ハ弦  $AB$  ノ中點ヨリノ垂線ナルヲ圓  $ABC$  ナル中心ハ必其上ニアリ又  $OD$  モ全理ニヨリ圓心ヲ通セザルベカラズ故ニ圓心ハ  $OE$  ト  $OD$  ノ會點  $O$  ニアラザルベカラズ今  $OA$

ヲ半徑トシ  $O$  テ中心トシテ畫ケル圓ハ必  $A, B, C$  ナ過ク而シテ  $OE, OD$  ハ只一點ニ於テ會スルノミナルヲ以テ所要ノ圓ハ只一個ナリ

系說一、兩圓周ハ只二點ニ於テ交ル

系說二、三點ヲ過ル圓周ハ全ク相合ス

系說三、一點ヨリ圓周ヘ等キ三線ヲ引クヲ得レバ其點ハ圓心ナリ

系說四、三角形ノ頂點ヲ過ル圓ハ只一ナリ(之ヲ外接圓ト云フ)

定理卅七、同一ノ圓又ハ等キ圓ニ於テ等キ弦ハ中心ヨリ等距離ニアリ等カザル弦ノ内大弦ハ小弦ヨリ中心ヲ距ルヲ遠シ

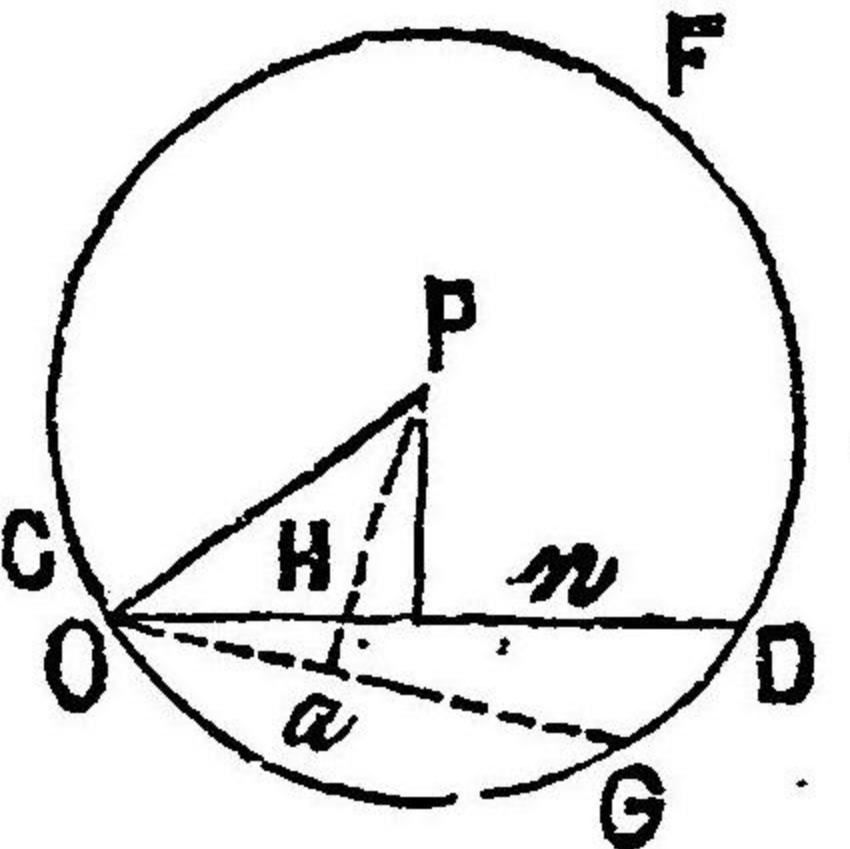
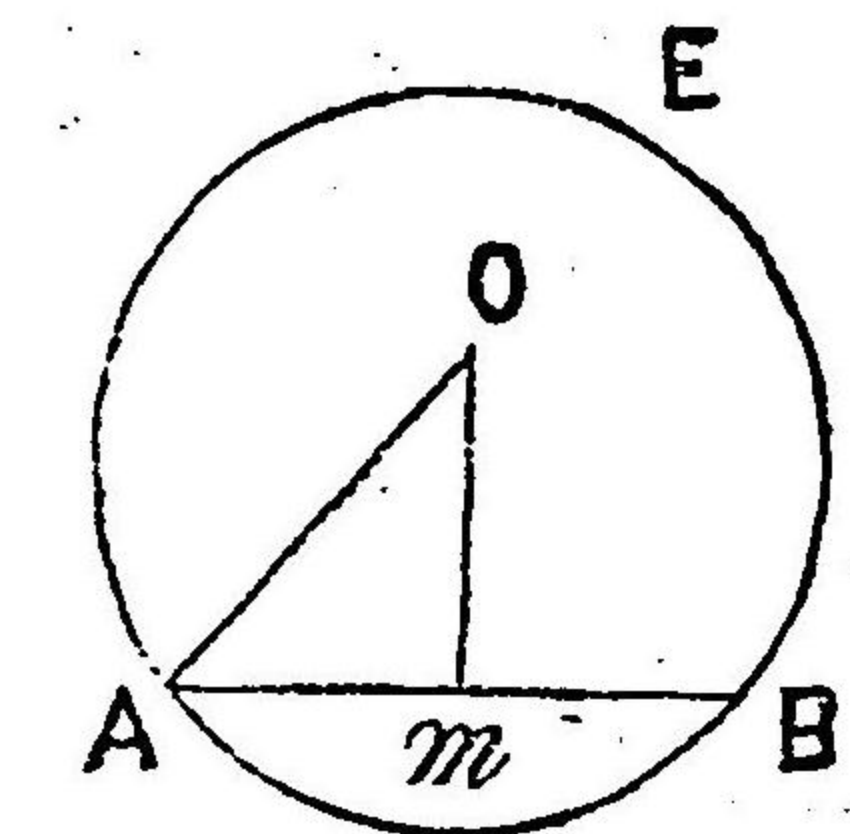


圖  $ABE$ , 圖  $CDE$  ノ各圓心ヲ  $O, P$  トシ今其弦  $AB = CD$  ナレバ中心ヨリ弦ヘノ垂線即距離  $Om = Pn$  ナリ又  $AB < CD$  ナレバ  $Om < Pn$  ナリ今  $OA, CP$  ナ連ヌレバ元來  $Om$  ハ  $AB$  へ垂線ナルヲ以テ  $Am$  ハ  $AB$  ノ半ナリ(定理三十五)又同理



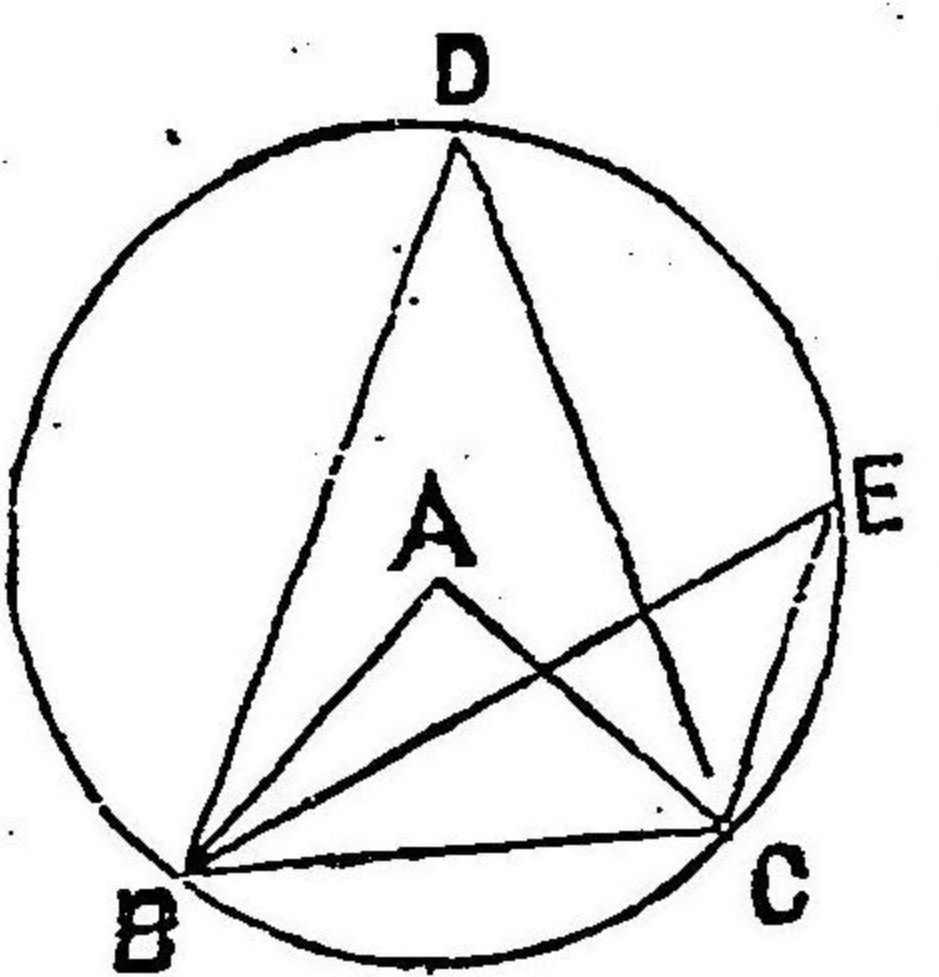
ニヨリ  $C_n$  モ  $CD$  ノ半ナリ然ルニ  $AB=CD, \therefore Am=C_n$  又  $AQ_m, CP_n$  ノ  
 兩直三角形ニ於テ  $OA=PC, Am=C_n$  ナルヲ以テ兩形全ク相等シ(定  
 理十六系說甲)  $\therefore Om=P_n$  ナリ  
 又  $AB \sphericalangle CD$  ノ場合ニ於テハ  $ABE$  ノ圓ヲ  $CDE$  圓ニ重キテ同心圓  
 トナセハ二圓全ク相合ス(假設)今  $AO$  ト  $CP$  トチ合セシムレバ  $AB \sphericalangle CD$   
 ナルヲ以テ  $\hat{A}B \sphericalangle \hat{C}D$  (定理三十四ノ逆說)ニシテ弧ノ  $B$  點ハ  $D$  點ニ  
 達セズシテ  $G$  ニ落チ爲ニ  $CG$  弧ノ各點ハ  $C$  ノ外皆弦  $CD$  ノ  $P$  ト反對ノ  
 側ニアリ今  $Om$  ノ重サナル線ヲ  $PQ$  トシ  $H$  ニ於テ  $CD$  ト會セシムレバ  
 $PH+HQ=PQ, PH \sphericalangle P_n$  (定理十三第一)  $\therefore PQ \sphericalangle P_n, PQ=Om, \therefore Om \sphericalangle P_n$   
 ナリ

逆說、同一ノ圓又ハ等シキ圓ニ於テ中心ヨリ等距離ノ弦ハ互ニ相  
 等ク遠キモノハ近キモノヨリ小ナリ而シテ直徑ハ最大ナル弦ナリ  
 弦ト之ニ對スル二弧中ノ一ヲ以テ圓ミタル形ヲ弓形ト云フ

定理卅八、同シ弦ニ立ツ圓周ニ於テノ角ハ中心ニ於テノ角ノ半ナ  
 リ

圓  $ABC$  ニ於テ弧  $BC$  ニ立ツ處ノ圓周角  $BAC$  ハ其中心角  $BOC$  ノ半ナリ  
 今  $AOD$  ナル直徑ヲ書クハ  $\triangle ABO$  ニ於テ  $AO=BO$  ナルヲ以テ  $\angle ABO$   
 $=\angle BAO$  (定理八)  $\angle BOD = \angle ABO + \angle BAO = \angle BAO \times 2$  ナリ同理ニヨリ  
 テ  $\angle COD = \angle CAO \times 2$  ニシテ即 ( $\angle BOA + \angle CAO$ )  $\times 2 = \angle BOD + \angle COD$   
 $\therefore \angle BAC \times 2 = \angle BOC$  即弧  $BC$  ノ周ニ於テノ角  $BAC$  其中心ニ於テノ  
 角  $BOC$  ノ半ニ等シ(挿圖ヲ畧ス)

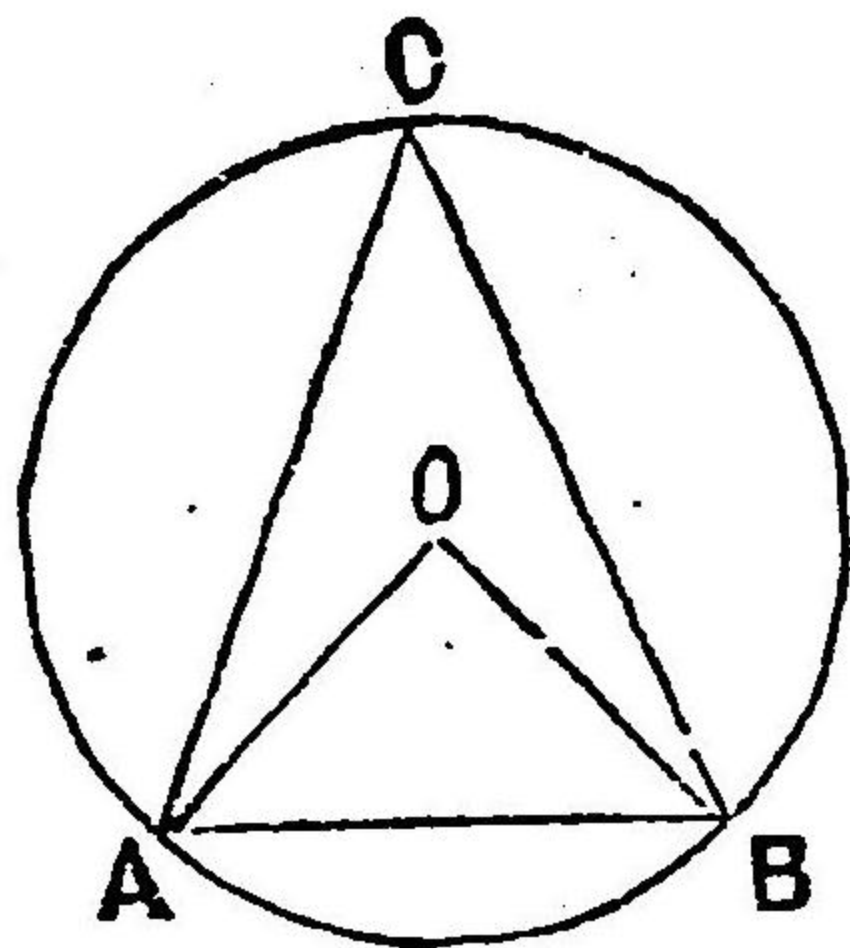
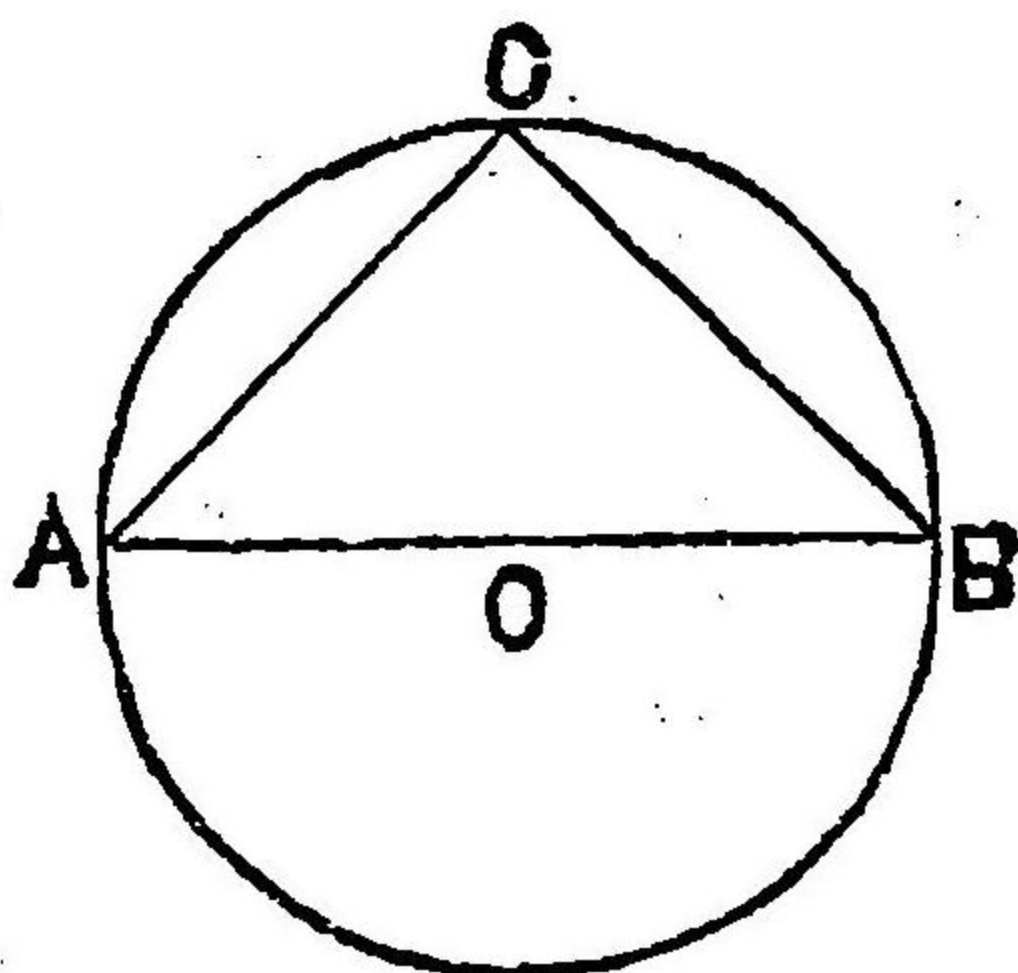
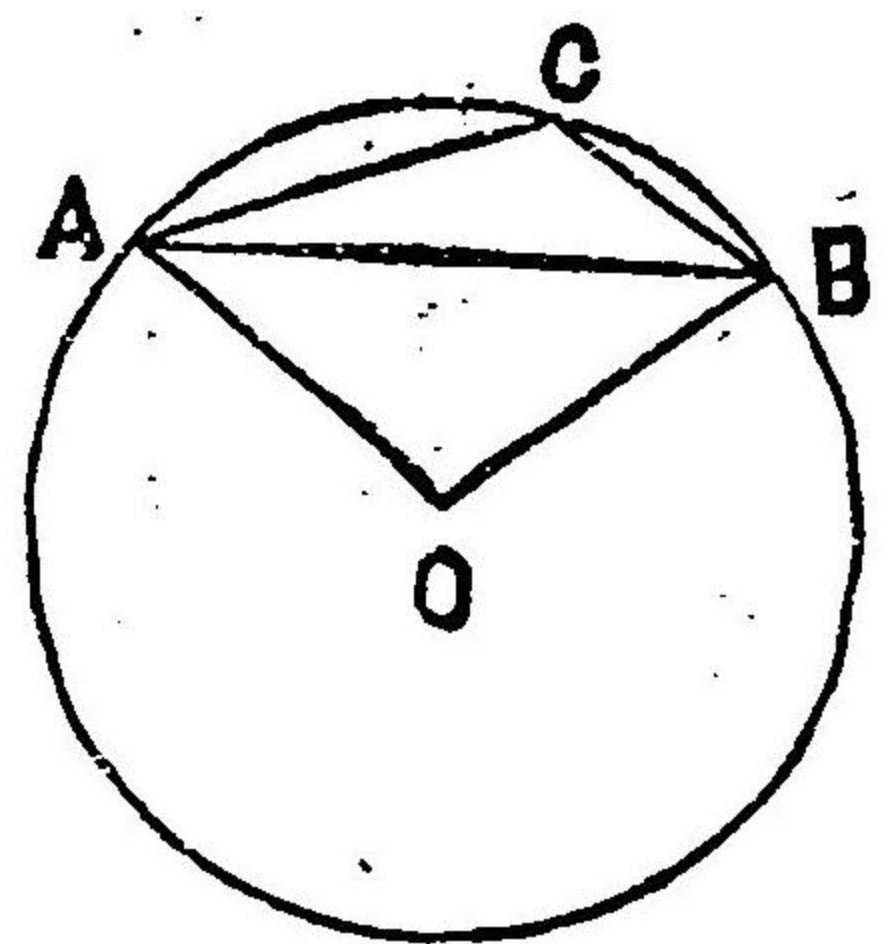
定理卅九、同一ノ弓形ニ於ケル圓周角ハ皆相等シ



弓形  $BCD$  ニ於テ圓周角  $BDC, BEC$  等ハ皆相等シ  
 キヲ證セン  
 今  $\angle BDC$  ハ圓心角  $BEC$  ノ半ニ等ク  $\angle BEC$  モ亦圓心  
 角ノ半ニ等シ(定理三十八)故ニ  $\angle BDC = \angle BEC = \dots$



定理四十、弓形半圓ヨリ小キカ等キカ又ハ大ナルカニ從テ其有ス  
ル角ハ鈍角、直角又ハ銳角ナリ



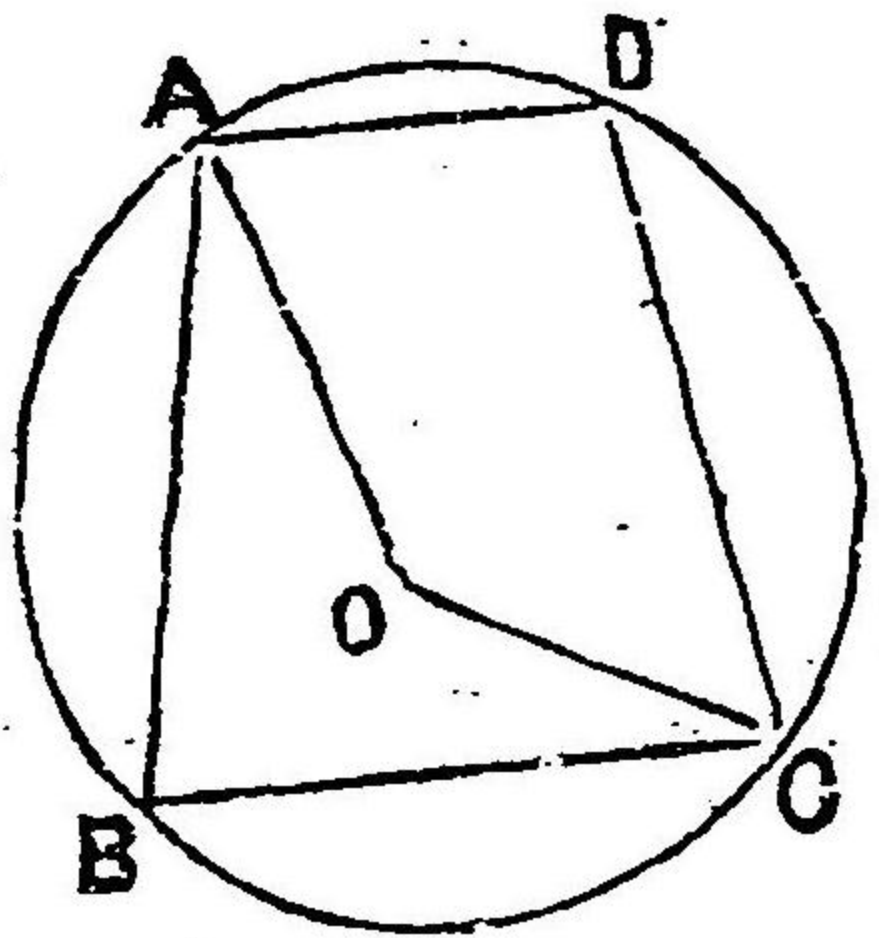
弓形ABCニ於テ其  
形半圓ヨリ小ナルキ  
ハ即チ第一圖ノ如ク  
其角ACBハ鈍角ナ  
リ今OA、OBノ半徑ヲ

作レバ $\angle AOB$ ハ二直角ヨリ大ナル $\angle AOB$ ノ半ナリ(定理三十八)∴鈍  
角ナリ第二圖ニ於テハ $\angle AOB$ ハ中心角 $\angle AOB$ 即二直角ノ半ニ等シ  
故ニ直角ナリ又第三圖ニ於テ弧ACBハ半圓ヨリ大ナルヲ以テ弧AB  
ハ半圓ヨリ小ニシテ其圓心角 $\angle AOB$ ハ二直角ヨリ小ナリ而シテ  
 $\angle AOB$ ハ又其半ナルヲ以テ即銳角ナリ  
逆説、弓形ハ其角直角ヨリ大ナルカ等キカ小キカニ從テ半圓ヨリ

小ナルカ相等シキカ又ハ之ヨリ大ナリ

定理四十一

圓ノ内接四邊形ノ對角ハ互ニ補角ナリ



圓ABCDノ内接四邊形ヲABCDトセバ $\angle DAB$

+ $\angle DCB = \angle ADC + \angle ABC = 2RL$ ナリ

今OA、OCノ半徑ヲ引ケバ $\angle ABC = \frac{1}{2}\angle AOC$ ,  $\angle ADC$

$= \frac{1}{2}\angle AOC$ (二直角ヨリ大ナルモノ)(定理卅八)又 $\angle AOC$

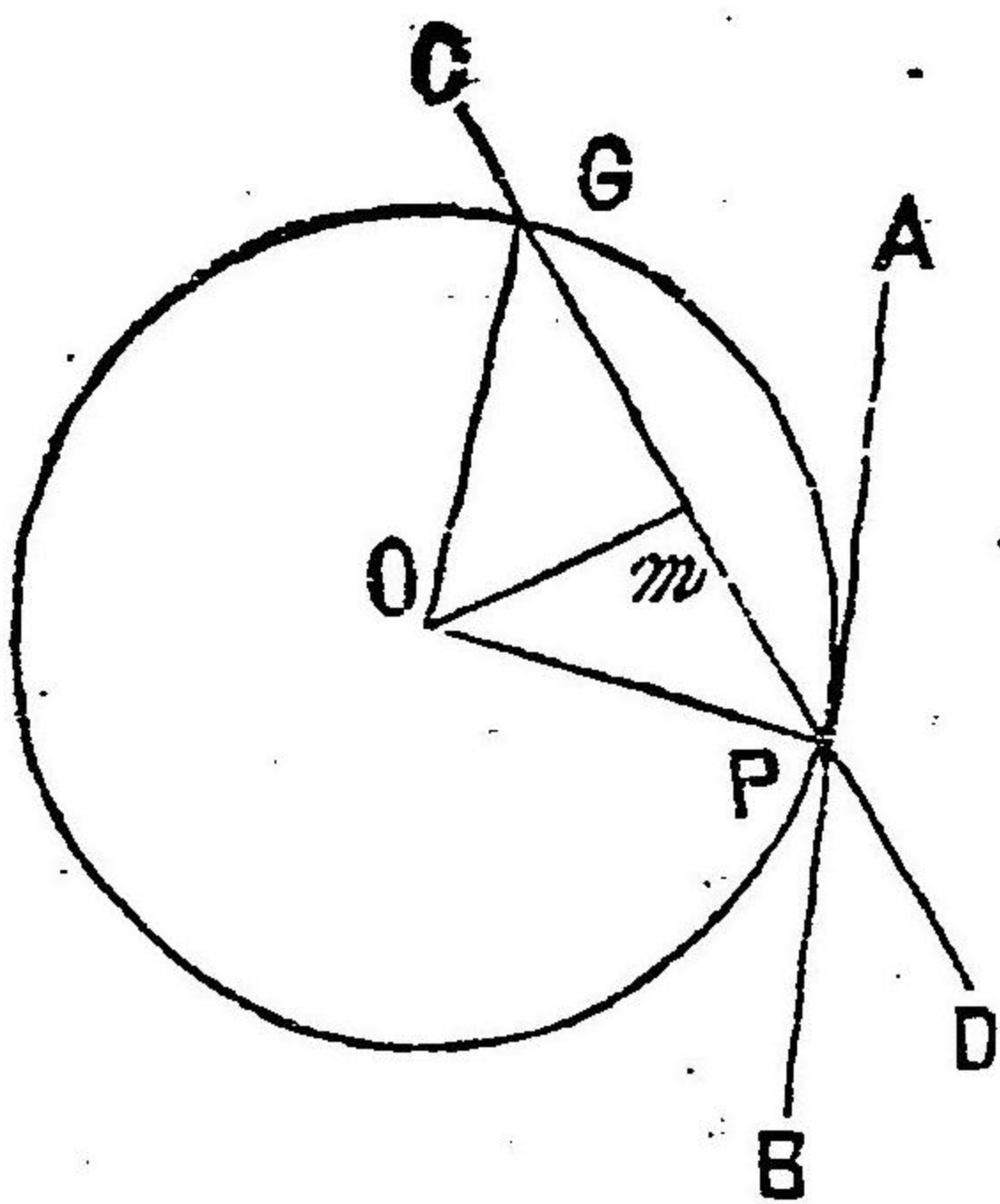
$\angle AOC + \text{大角} \angle AOC = 4RL$ , (定理一系説) ∴  $\angle ABC + \angle ADC$

$= 2RL$ ニシテ同理ニヨリ $\angle DAB + \angle DCB = 2RL$ ナリ

定理四十二

圓周上ノ一點ヲ過グル直

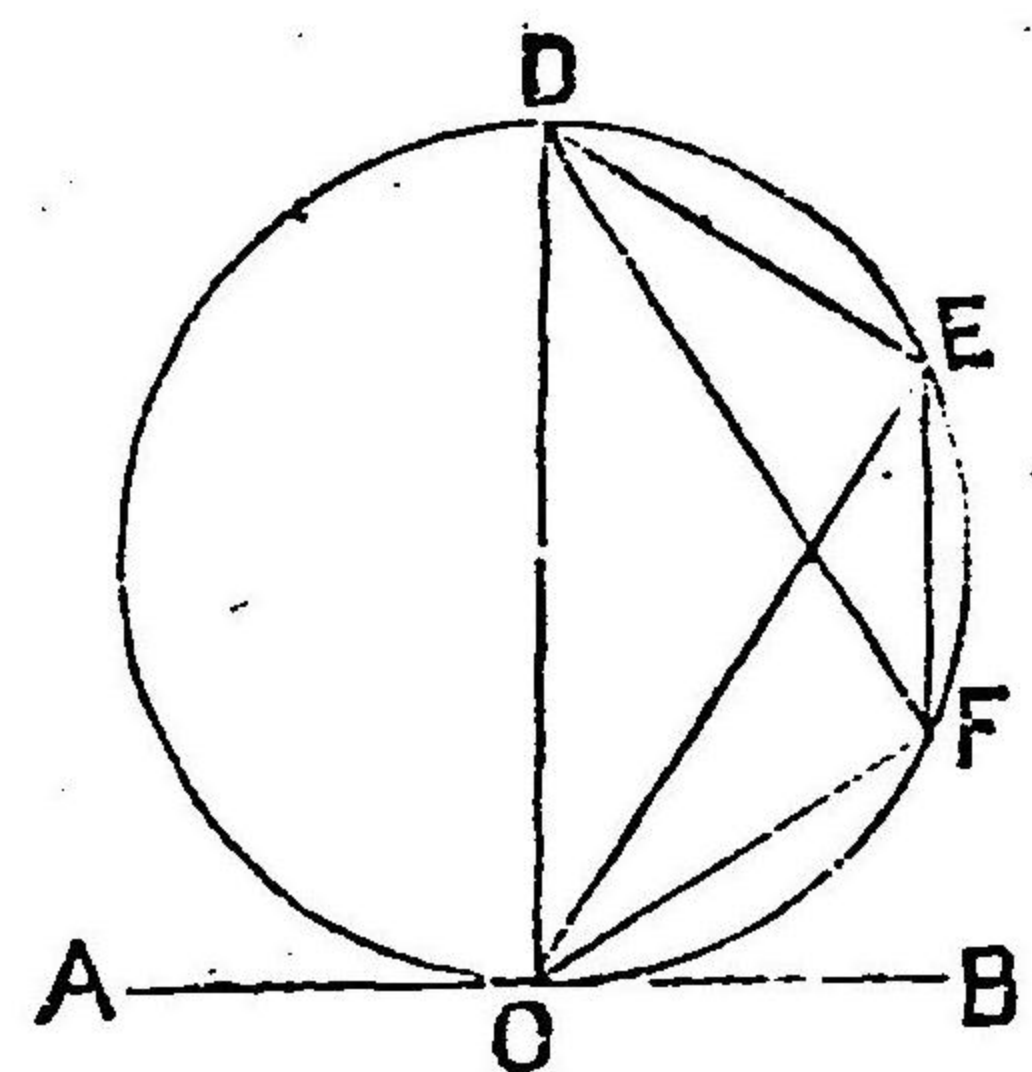
線ニ就テ其點ヘノ半徑ト直角ナルモノハ  
再ビ圓ト會セズ其直角ヲ作ラザルモノハ  
再ビ他ノ一點ニ於テ圓ニ會ス  
上ノ圓ニ於テOP $\perp$ ABナレバABハP點ノ











ABナル切線トCEナル絃ト作ル角ニ就テ  $\angle ECB$   
 $\parallel \angle EDC$  (弓形 DCEノ圓周角)  $\angle FCA = \angle EFC$  (弓  
 形 EFCノ角)ナルベシ  
 今DCヲ直径ナリトセバ  $\angle DEC = RL$  (定理四十  
 第二)  $\therefore \angle EDC + \angle DCE = RL$  又  $\angle DCE + \angle ECB = RL$

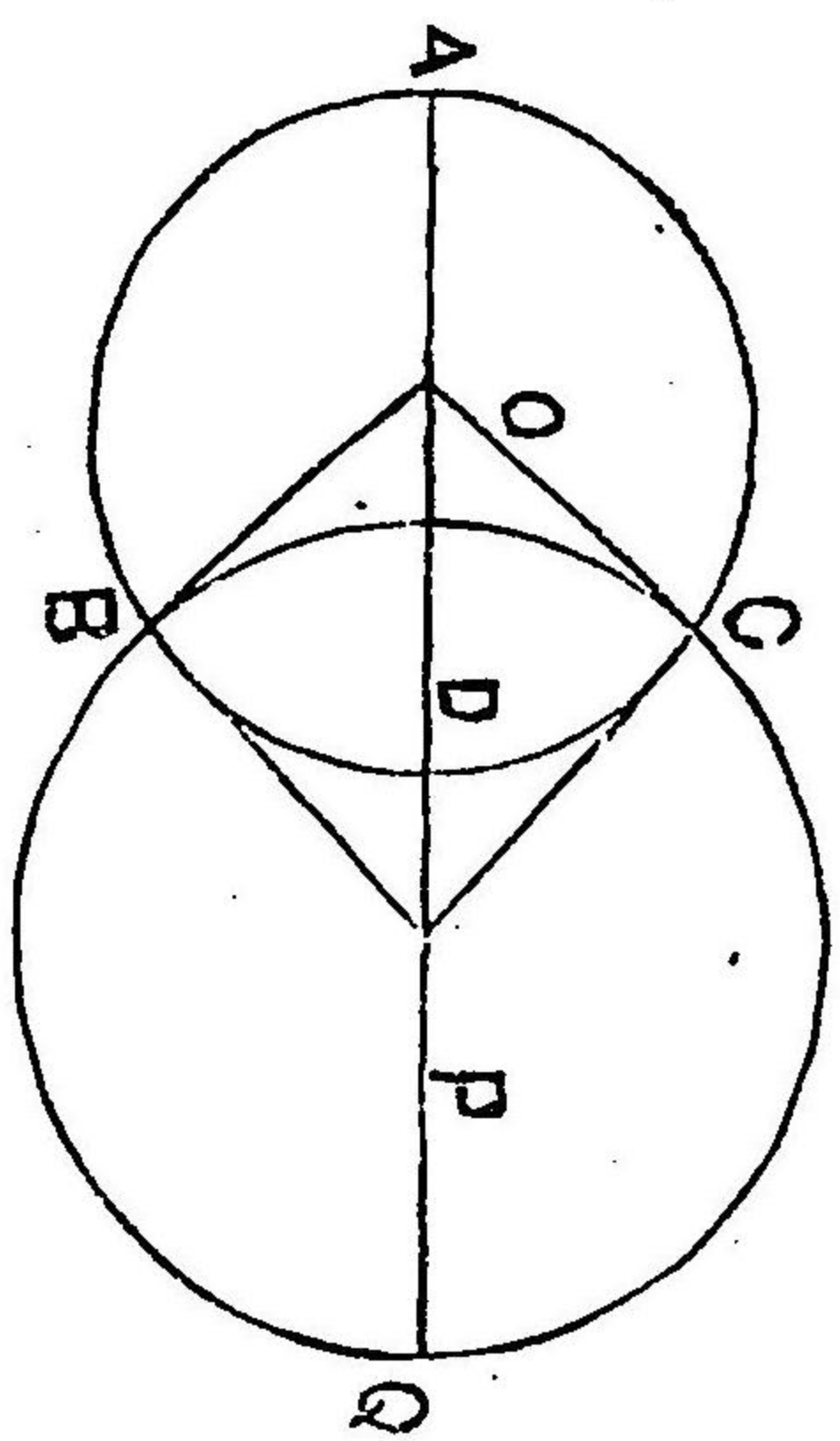
(定理四十二ノ推論)  $\therefore \angle ECB = \angle EDC$  ナリ

又  $\angle EFD = \angle ECD$  (共ニ弧 DEノ上ニアリ) 定理三十九  $\angle EFC = RL$   
 $+ \angle EFD$ , ニシテ  $\angle FCA = RL + \angle ECD \therefore \angle FCA = \angle EFC$ . ナリ

二圓只一點ニ於テ會スルキハ相切スト云フ而シテ一圓他圓ノ内外ニ  
 アルニ從テ内切又ハ外切ト稱ス又二圓相會シ一部一圓ノ内ニアリ  
 他ノ一部外ニアルキハ之ヲ相交ルト云フ

定理四十五

二圓周ノ一會點兩圓心ヲ連テタル直線上ニアラザ  
 レバ必ス他ノ一點ニ於テ再ビ相會ス



二圓ヲABC, BCDトシ圓心ヲ各O, Pトシ直線OP外ノ一點Cニ於テ  
 二圓相會スレバ他ノ一點Bニ於テ再相會  
 スベシ

OPヲ連テCBヲOPニ垂線ニ引キ且ツDニ於  
 テ之ニ會シテ二等分ナル様ニBヲ定メヨ  
 今OC, OB, CPヲ連ヌレバ直角三角形ODC, OBD

ニ於テ  $BD = DC$  (作圖) ODハ共通ナリ故ニ(定理七)  $\triangle ODC = \triangle OBD$

$\therefore OC = OB$  又  $OC = OB$  故ニ  $OB = OB$  故ニ  $B$ ハ圓ABCノ周上ニア

リ全理ニヨリテBハBCD圓周上ニアリ故ニ二圓ノ會點ニ在リ故ニ  
 二圓ハCノミナラズ他點Bニ於テ會ス

系說一、定理四十五ニ於テ兩會點ヲ連ヌル線ハ圓心ヲ連ヌル線ニ  
 垂線ニシテ之ガ爲ニ等分セラル而シテ二圓心ノ距離ハ半径ノ和ヨ  
 リ小ニシテ其差ヨリ大ナリ



系說二、二圓只一點ニ於テノミ會スルキハ其會點ハ二圓心結合ノ線上ニアリ而シテ此系說ノ逆モ亦真ナリ又其場合ニ於テハ二圓心ノ距離ハ内接或ハ外接ニ從テ半徑ノ差又ハ和ニ等シ

設 問

- (一) 圓周内ノ平行兩弦ハ周ヨリ等シキ弧ヲ截ルベシ
- (二) 圓心ヲ通ラザル二弦相交ルキハ決シテ自他ヲ二等分セズ
- (三) 二等邊三角ノ頂角若シ正三角形ノ外角ニ等ケレバ其外接圓ノ半徑ハ相等キ邊ニ等シ
- (四) 菱形ノ邊ヲ直徑トシテ畫ケル四圓ハ必同一點ヲ過ク
- (五) 平行四邊形ハ矩形ニ非レバ外接圓ヲ畫ク能ハズ
- (六) 内接四邊形ノ一對ノ相對スル邊相等ケレバ他ノ一對ハ平行ナリ
- (七) 四邊形ノ邊若シ皆同一ノ圓ニ接スレバ對邊二雙ノ各和ハ相等シ

- (八) 平行四邊形ノ内菱形及正方形ノミ四邊共ニ同シ圓ニ接ス
- (九) 二圓相切スルキ切點ヲ過ル直線ハ皆相等キ圓周角ヲ有スル弓形ヲ圓ヨリ截ル
- (十) 一圓ノ等キ弦ハ同心ナル他圓ニ切ス



一、直線上ニ鉛直線ヲ立ツル法 直線中ノ一點ヲ中心トシ左右ニ適宜ノ弧ヲ以テ該直線ヲ二點ニ切り其切りタル點ヲ各中心トシテ二弧ヲ畫キ直線ノ上下ニ相交ラシメ其交點ヲ連ヌレハ鉛直線ヲ得ヘシ

二、直線ノ一端ニ鉛直線ヲ立ツル法 其一端ヲ中心トシ適宜ノ弧(1)ヲ畫キ直線トAニ交ラシメAヲ中心トシ同半徑ヲ以テ弧(2)ヲ畫キ弧(1)トBニ交ラシメBヲ中心トシ同半徑ヲ以テ弧(3)ヲ畫キ弧(1)トCニ交ラシメCヲ中心トシ同半徑ヲ以テ弧(4)ヲ畫キ弧(3)トDニ交ラシメテDト線端ヲ連ヌレハ即チ所要ノ鉛直線ヲ得

三、直線外ノ定點ヨリ鉛直線ヲ作クル法 定點ヲ中心トシ適宜ノ大弧ヲ以テ直線ヲ二點ニ切り其切りタル點ヲ各中心

トシテ二弧ヲ畫キテ定點ト反對ナル處ニ交ラシメ交點ト定點トヲ結付ケハ是レ所要ノ鉛直線ナリ

四、並行線ヲ引ク法 一直線中ニ隨意二點ヲ定メ其二點ヲ中心トシ各等シキ隨意ノ半徑ヲ以テ二個ノ半圓ヲ直線上ニ畫キ其二半圓上ニ觸接シテ一線ヲ引ケハ平行線ヲ得ヘシ

五、一直線ヲ適宜ニ等分スル法 定線ノ一端ニ適宜ノ角度ヲ作りテ虛線ヲ引キ虛線ヲハ隨意ニ幾等分シ易カラシメ今虛線ノ端ヲ定線ノ他端ト連テ其線ニ平行ニ虛線上ノ分點ヲ通シテ幾條ノ直線ヲ畫キ定線ヲ切ルルハ定線ハ求ムル如ク幾等分セラルベシ

六、角度ヲ二等分スル法 一ノ與ヘラレタル角度ニ於テ今角頭ヲ中心トシ適宜ノ弧ヲ以テ二邊ヲ甲乙ニ切り甲乙ヲ各中心トセルニ二弧ヲ畫キ角内ニ相交ラシメ交點ト角頭ヲ連ヌレハ是ニ等分線ナリ



七、直角ヲ三等分スル法 直角頭甲ヲ中心トシ隨意ノ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ二邊ヲ乙丙ニ切り今乙丙ヲ各中心トシ同半徑ヲ以テ先キノ弧ヲ丁戊ニ切り甲丁及甲戊ヲ結合スレバ直角即三等分セラル

八、角頂ヲ有セザル角度ノ平分線ヲ求ムル法 角

頂ヲ有セザル角ノ邊ニ同距離ノ二並行線ヲ曳クハ一角頂ヲ定角内ニ得ベク之ヲ平分スルニ六ノ法ヲ用ヰテ所要ノ平分線ヲ得ベシ

九、一定角ニ等シキ角ヲ作ル法 一定角ト等角ヲ作

ルニハ定角頭ヲ中心トシ適宜ノ半徑ヲ以テ弧ヲ角内ニ規シ二邊トノ交點間ノ距離甲ヲ定メ次ニ同半徑ヲ以テ或直線ノ一端ヲ中心トシ弧ヲ規シテ直線ト交ラシメ次ニ甲ノ距離ニテ切り其切點ト線端トヲ連スベシ

十、設直線ヲ一邊トシテ正三角形ヲ作ル法 直線

ノ一端イヲ中心トシ該直線ノ長サヲ半徑トナシテ弧ヲ畫キ直線ト(ロ)ニ交ラシメ其交點ヲ中心トナシ同半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ直線及前ノ弧ト(イ)及(ハ)ニ交ラシメ(イ)(ハ)及(ロ)(ハ)ヲ結付クレバ要ムル所ノ三角形ヲ得ベシ

十一、不等ナル三個ノ直線甲乙丙ヲ以テ三角形

ヲ作ル法 一直線上ニ甲ノ長サヲ取り其兩端ヲ中

心トナシ定線乙及丙ノ長サヲ半徑トシ各々弧ヲ畫キテ交ラシメ其交點ヲ甲ノ兩端ニ結合スルナリ

十二、直線ヲ一邊トシテ正方形ヲ作ル法 直線ノ

一端ヨリ第二法ニヨリテ鉛直線ヲ立テ其線端ヲ中心トシ定線ノ長サヲ半徑トシテ先キノ直線ト鉛直線トニ(ロ)(ハ)ニ於テ交ハル弧ヲ畫キ又同半徑ヲ以テ(ロ)及(ハ)ヲ中心トシ各弧ヲ畫キテ相交ラシメ其交點ヨリ(ハ)(ロ)ニ直線ヲ繋グベシ



十三、正六角形ヲ作ル法 其半徑ヲ以テ圓ヲ畫キ圓周  
上隨意ノ點ヨリ起リテ同半徑ノ長サヲ以テ圓周ヲ六個ニ等分シ其隣  
接スル分割點ヲ二個ツ、結合スルナリ

十四、三角形内ニ一ノ内接圓ヲ畫ク法 三角形ノ某  
二角ノ等分線ヲ第六法ニヨリテ求メ其交點ヲ中心トシ一邊ニ接シテ  
圓周ヲ畫クトキハ此圓周ハ各邊ニ觸接スルナリ

十五、圓周内へ正三角ヲ作ル法 第十三法ニヨリテ  
圓周ヲ六等分シ各二隔點ヲ結合スルナリ

十六、不等邊三角形ノ各角頂ニ通シテ外接圓ヲ  
畫ク法 今三角形ノ某二邊ノ中央ニ鉛直線ヲ立テ其  
二鉛直線ノ交點ヲ中心トシ一ノ角頂マデノ距離ヲ半徑トシテ圓周ヲ  
畫ケハ他ノ二角頂ニ達ス

十七、一直線上ニアラザル三點ヲ過キ圓周ヲ畫

ク法 三點ヲ結合シテ三角形ヲ作り其外接圓ヲ畫ク  
法ハ第十六法ニヨルナリ

十八、圓周又ハ弧ノ中心ヲ求ムル法 圓周又ハ弧上  
隨意ニ三點ヲ設ケ其三點ニヨリテ二弦ヲ引キ其二弦ノ中央ニ各鉛直  
線ヲ立テ此二鉛直線ノ交點ヲ得ハ是レ即チ圓周又ハ弧ノ中心ナリ

十九、圓周内へ正五角形ヲ作ル法 圓周内ニ於テ直  
角ニ交ハル直径甲乙ヲ畫キ甲ノ四分ノ一ノ處ヲ中心トシ乙ノ一端イ  
マデノ距離ヲ半徑トナシテ弧ヲ畫キ甲ト(ロ)ニ交ラシム又(イ)點ヲ中心  
トシ點(ロ)迄ノ距離ヲ半徑トナシテ弧ヲ畫キ圓周トノ交點(ハ)ヲ得(ハ)ト  
(イ)トノ距離ヲ以テ全圓周ヲ五等分シ各分割點ヲ結合スベシ

二十、一圓周ノ一定點ヲ過キ此圓周ニ切線ヲ引  
ク法 圓周ノ中心ヨリ定點マデ直線ヲ引キ此直線中  
ノ定點ヲ貫ク鉛直線ヲ引ケハ是レ即所要ノ切線即觸接線ナリ



二十一、卵形ヲ畫ク法 圓周ニ直徑甲ヲ引キ中心ヨリ鉛直線ヲ立テ圓周ト(イ)點ニ交ハラシム今直徑甲ノ兩端ヨリ(イ)ヲ貫キ二直線ヲ引キ又甲ノ兩端ヲ中心トシ全徑ノ距離ヲ半徑トナシ各々弧ヲ畫キ又(イ)ヲ中心トシテ二弧ヲ補繼セバ卵形全ク成ル

二十二、橢圓形ノ中心ヲ求ムル法 形内ニ二對ノ並行線ヲ作り各並行線ノ中央ヲ連ヌル二線ノ交點ハ即所要ノ中心ナリ (以上掲載セル諸ノ用語ノ定義ハ幾何學ノ部ヲ參照スベシ)

### 金石學

#### 第一編 總論

天地間ノ森羅萬象千變萬態モ雷ナラズト雖モ其生活機能ノ有無ニ從ヒ之レヲ大別シテ有機無機ノ二體トナス有機體ハ即動植二物ニシテ無機體ハ即礦物ナリ礦物又ハ金石トハ相集リテ地殼ヲ形成スルモノノ稱ニシテ土沙、岩石、金屬及極地ノ氷塊ノ如キ皆之ニ屬ス而シテ其性質形狀ヲ研究スルノ學科ヲ金石學ト云フ金石ハ常ニ外貌、形狀、組織、色彩等ノ物理上性質及熔度、溶解、成分等ノ化學上性質ヲ有スル者ナリ

#### 第二編 凝結及結晶

金石ノ諸形ヲ分類シテ左ノ四種トナス  
一、結晶體、幾何學上ノ定則ニ從テ結合セルモノ



二、結合體、結晶内更ニ結晶組織ヲナスモノ  
 三、凝結體、一定ノ法則ニヨラスシテ相凝集結合セルモノ  
 四、無定形體、凝結又ハ結晶等ノ定形ヲ有セザルモノニシテ陶土ノ如キハ其適例ナリ

結晶ハ物體ニ從テ各特種ノ形ヲ有シ其數亦實ニ巨多ナリト雖モ皆各特種物體ノ單純ナル形狀ニシテ世上ニ存在スル常ニ其定形ヲ保ツモノナリ假令ハ鹽溶液ノ水分ヲ失ヒテ鹽ノ存留スルキノ如キ、熔解セル硫黃ノ冷却セルキノ如キ又ハ蒸氣ト化セル沃素ノ冷結スル場合ノ如キハ皆其物質固有ノ定形ヲ保ツヲ見ルナリ是等ノ結晶體ヲ研究スルハ實ニ金石學上最要ノ件ナリトス

結晶體ノ外部ヲ圍繞スル各部ヲ面ト稱シ概テ平滑ナリト雖モ時トシテ波條ノ凸凹及ヒ彎面ヲ表スルヲアリ二面相交リテ生ズル處ノ線ヲ稜ト稱シ二又ハ二以上ノ稜相集リテ成ス處ノ尖端ヲ角ト云フ而シテ

結晶體ノ中心ヲ貫通スルノ虛線ヲ軸ト稱ス此軸ニヨリテ吾人ハ缺損磨滅ノ結晶體ヲ檢シ其眞形ヲ知ルヲ得ベキナリ

今結晶體ノ面ヲ檢スルニ等邊、二等邊及不等邊ノ諸三角形及諸種ノ四邊形(不等邊形、正方形、矩形、平行四邊形、菱形、等ヲ包含ス)五邊形、六邊形及八邊形等ノ數種ナリ而シテ其全體ニ就テ考フルキハ諸種ノ柱體及錐體ヨリ成ルヲ知ルベシ又結晶體ノ各面皆同一ナルキハ之ヲ單體ト稱シ各面不同ナルモノアルキハ之ヲ複體ト云フ若シ單體ノ各面相接シテ一空處ヲ圍ムキハ之ヲ閉體ト名ツケ其一部開放シテ空處ヲ圍マザルキハ之ヲ開體ト呼ブ而シテ開體ハ閉體ニ反シテ自獨ニ存在スルヲ能ハズ常ニ複晶中ニ在ルヲ常トス又一結晶體ヲ基礎トシテ種々ノ形狀ヲ化生スルキハ其結果ヲ誘形ト云ヒ本體ヲ元形ト云フ

結晶單體中隔面ヲ延長シテ他面ヲ掩滅シタルキハ舊晶體ノ半ニ等シキ缺面體ヲ生ズ之ヲ全面體ニ對シテ半面體ト云ヒ再ビ此作用ヲ行ヒ



テ生シタル缺面體ヲ四分面體ト云フ

結晶體ニ於テ三面以上相連合シ其稜相平行セルキハ之ヲ晶體ト云ヒ之ト平行スル虛軸ヲ帶晶軸ト稱ス

結晶學ヲ研究スルニハ半圓角度及射光角度器ヲ備フルヲ要ス是レ稜間ノ角度ヲ量リテ其形ヲ定メンガ爲ナリ

金石ノ結晶其數多シト雖モ之ヲ六大別シテ等軸結晶正方底結晶斜方

形結晶單斜結晶複斜結晶及六角結晶トナス左ニ順次之ヲ説クベシ  
(一)等軸即正方結晶ハ互ニ直角ニ交ル處ノ三軸ヲ有シ其長サ相等シク

結晶ノ全體ハ孰レヨリ見ルモ常ニ相全シキモノナリ而シテ其種類十三種アリAヨリGニ至ル七種ハ全面形ニ屬シH以下ハ缺面形ニ屬ス

(A)等軸八面形ハ等邊三角形ノ八面ヲ有シ十二條ノ稜皆等長ナリ此結晶ハ即純然タル等軸結晶ノ元形ニシテ他ハ皆此誘形ニ外ナラ

ズ而テ面ト軸トノ比相等キガ故ニ000又ハ零シテ0ヲ以テ符號トシ磁鐵金剛石等皆此晶形ニ屬ス

(B)立方體ハ相等シク互ニ九十度ノ角ヲナシテ相交ル六個ノ平方面ヲ有シ十二ノ稜皆等長ニシテ面ノ正中ヲ貫クノ虛線ヲ以テ其軸トナス面ハ只一軸ト會シ他ノ二軸ニ會セザルガ故ニ000ヲ以テ其符號トナス蓋シ0ハ數學上無限大ヲ示スノ符ナレバナリ

(C)斜十二面體ハ互ニ百廿度ノ角ヲナシテ交ル相等キ十二ノ正斜方形ヲ以テ圍マレ十二ノ稜各相等シク軸ハ相對セル四面角ヲ結合セル直線ナリ而シテ各面ハ等距離ニ於テ二軸ニ會シ他ノ一軸ニ平行ス故ニ000ヲ以テ其符號トシ輝鉛鑛等之ニ屬ス

(D)三面等軸八面形ハ廿四ノ二等邊三角形ヲ以テ圍マレ相對セル八面角ヲ連結セルモノヲ軸トス此晶體ハ畢竟等軸八面體ノ變形ニシテ其一面三個ノ二等邊三角形ニ膨起シタルモノナリ而シテ面



ハ等距離ニ於テ二軸ニ會シ他ノ一軸トノ會點不定ナルガ故ニ  
 $m\bar{0}0$  ナ以テ其符號トシ金剛石及鐵鑽等之ニ屬ス

(E) 四等邊軸八面體ハ廿四個ノ相等シキ相稱四邊形面ヲ有シ四面角  
ヲ相連チタルモノヲ軸トナス此體モ亦等軸八面形ノ誘形ニシテ  
正三角ノ變シテ正四角形三個トナレルモノニ外ナラズ而シテ各  
面ハ定距離ヲ以テ一軸ニ會シ他ノ二軸トノ會點ハ不定ナルヲ以  
テ其符號ヲ  $m\bar{0}m$  トナス

(F) 六面等軸八面體ハ等軸八面體ノ誘體ニシテ一正三角變シテ六個  
トナレルモノナルガ故ニ其面四十八ヲ有ス而シテ軸ハ相對八面  
角ヲ連結セルモノナリ各面ハ定距離ニ於テ一軸ニ會シ他ノ二軸  
トノ會點不定ナルヲ以テ  $m\bar{0}m$  ナ以テ其符號トナス金剛石ノ一種  
之ニ屬ス

(G) 立方四面體ハ廿四ノ相等シキ二等邊三角形ヲ以テ圍マレ軸ハ四

面角頭ヲ連チタルモノニシテ各面ハ定距離ニ於テ一軸ニ會シ他  
ノ一軸ニ平行シ他軸トノ會點不定ナルヲ以テ  $000m$  ナ其符號ト  
ナス螢石ノ類即チ之ニ屬ス

(H) 四等面稜錐體ハ等軸八面體ノ半面體ニシテ各面互ニ七十度三十  
二分ノ角ヲナシ稜ノ中點ヲ連チタルモノヲ軸トナス符號ハ  $000$   
又ハ  $m\bar{0}$  ニシテ亞鉛鑽等之ニ屬スルノ形狀ヲナスコアリ

(I) 三角十二面體ハ四面等軸八面體ノ半面體ニシテ廿四ノ二等邊三  
角形ヲ以テ圍マレ長稜ノ中點ヲ連結セルモノヲ軸トナシ  $m\bar{0}m$   
ヲ以テ其符號トス

(J) 四稱十二面體ハ三面等軸八面體ノ半面體ニシテ相稱四邊形十二  
ヲ以テ圍ミ四面角ヲ連チタル者ヲ軸トナシ  $m\bar{0}0$  ナ以テ符號トス  
(K) 廿四面稜錐體ハ六面等軸八面體ノ半面體ニシテ不等三角面ノ相  
等キ者廿四ヲ有シ相對四面角ヲ連結セル線ヲ以テ軸トナシ其符



號ハ  $mOn$  ナリ

(L) 廿四斜方面體ハ六面等軸八面體ノ半面體ニシテ相等キ斜方面廿四ヲ有シ相對スル四面角ヲ連結セルモノヲ軸トナシ引長シタル面ノ異ナルニヨリテ廿四面稜錐體ト自ラ別ナリ符號ハ廿四面稜錐體ニ等シク只括弧ヲ被ラセテ之ヲ區別ス

(M) 五角面十二面體ハ四面正立方體ノ半面體ニシテ相等シキ五角面十二ヲ有シ相對スル長稜ヲ結合セルモノヲ軸トナス而シテ其符號ハ  $8O_{12}$  ナリ此半面體ハ各面相平行スルヲ以テ此類ヲ通稱シテ平行半面體ト云フ

(二) 稜錐結晶亦互ニ直交スル軸ヲ有スト雖其長短相等シカラズ主軸ノ長短更ニ一定セズ却テ副軸ノ等シキモノナリ之ニ屬スル錐體六種アリテ元形誘形ニ二別ス即左ノ如シ

(A) 正方底八面稜錐體ハ軸ノ長短相混ズルノ點ニ於テ只等軸八面形

ニ異ナリ二等邊三角ノ相等シキモノ八個ヲ有シ十二稜六角アリ軸ハ對角ヲ連テタルモノニシテ符號ハ  $mp$  及  $np$  ノ二類ナリ

(B) 正方柱ハ四ノ等距形及二ノ等正方面ヲ以テ圍ミ軸ハ上下二面ヲ貫シモノナリ

(C) 重正方稜錐ハ正方底稜錐ヨリ成リ十六ノ相等シキ二等三角形ヲ有シ八角面ヲ連結シタル者ヲ其主軸トス

(D) 重正方柱ハ二ノ等シキ正六角形ト八個ノ矩形ヲ以テ圍ミ上下二面ノ正中ヲ連テタルモノヲ以テ其主軸トス

(E) 正方底楔形ハ正方柱ノ半面體ニシテ四個ノ等シキ二等邊三角ヲ以テ圍ミ軸ハ稜ノ中點ヲ結ビタルモノナリ

(F) 正方底不等邊三角八面體ハ重正方錐ノ半面體ニシテ八ノ相等シキ不等邊三角ヲ有シ主軸ハ六等八面角ヲ連結セルモノナリ

(三) 斜方形結晶ハ互ニ直交スル三不等軸ヲ有シ何レヲ主軸トスルモ可



- ナルモノニシテ其名ヲ致セル所以ハ二軸平行ノ面ヲ以テ此結晶ヲ切ルトセバ其面常ニ斜方形ナルガ故ナリ其五種即左ノ如シ
- (A) 斜方底八面稜錐ハ二等邊三角ニ甚ダ似タル不等邊三角形ノ等シキモノ八個ヲ有シ對角ヲ連結セル者ヲ軸トナス重土鑛之ニ屬ス
- (B) 斜方柱ハ等矩形四及斜方形二ヲ有シ主軸ハ斜方面ノ中央ヲ連結シタルモノナリ而シテ其正方柱ニ類スルモノ多シ
- (C) 正斜稜錐ハ二等邊三角形面ヲ以テ圍ミ各面四個ツ、大小ヲ異ニシ主軸ハ直角ヲ結ベルモノナリ
- (D) 正射柱ハ六ノ正矩形面ヲ以テ圍ミ對面互ニ相等シ軸ハ對面ノ中點ヲ結ビタルモノナリ
- (E) 斜方楔形ハ半面體ニシテ大ニ正方底楔形ニ類ス而シテ其主軸ハ上下二稜ノ中點ヲ結合セルモノナリ
- (四) 單斜結晶ハ水平ニ直交スル二軸及稍其會點ニ斜交スル一軸ヲ有ス

- (A) 單斜々方底八面稜錐ハ不等邊三角形八個ヲ以テ圍マレ四面各大小アリ而シテ其軸ハ四面角ヲ結合セルモノナリ
- (B) 單斜々方柱ハ二ノ等菱形ト四ノ等斜方形トヲ有シ其主軸ハ菱形ノ中心ヲ連結セルモノナリ
- (C) 單斜正斜稜錐ハ各四個ツ、二等邊及不等邊ナル八個ノ三角形ヨリ成リ主軸ハ體角ヲ結ヒタルモノトス
- (D) 單斜正斜柱ハ四ノ矩形及二ノ斜方面ヲ以テ圍ミ對面互ニ同一ニシテ軸ハ其中央ヲ連テタルモノトス
- (E) 單斜楔形ハ半面形ニシテ二個ツ、各大小ナル不等邊三角面四ヲ有シ軸ハ稜ノ中點ヲ連テタルモノナリ
- (五) 複斜結晶ハ不等ニシテ互ニ傾又スル三軸ヲ有ス其二種左ノ如シ
- (A) 單斜八面稜錐ハ不等邊三角形八個ヲ有シ軸ハ角軸ニシテ十二稜及六角ヲ有ス



(B) 複斜柱ハ對面相等キ長斜方形六個ヲ有シ主軸ハ面心ヲ貫ク  
 (六) 六角結晶ハ各六十度ニ交ル四軸ヲ有シ最美ノ觀ヲ呈スルモノナリ  
 其六種左ノ如シ

(A) 六方底十二面稜錐ハ相等シキ二等邊三角形十二ヲ有シ六面角ヲ  
 連テタルモノヲ以テ其主軸トス

(B) 六角柱ハ上下相等シキ正六角ヲ以テ圍ミ側部ハ六個ノ矩形ヲ以  
 テ包ムモノニシテ六角面ノ中心ヲ貫クモノヲ以テ其軸トナス

(C) 重六方底十二面稜錐ハ廿四ノ三角面ヲ以テ圍ム三角形若シ二等  
 邊ナレバ此錐ハ大方底十二面稜錐ノ誘形ニシテ若シ否ラザレバ  
 全ク自獨ノ形狀ナリ

(D) 重六角柱ハ二ノ正又ハ不等十二角及十二ノ矩形面ヲ以テ圍マル  
 (E) 斜方六面形ハ六方底十二面稜錐ノ半面體ナリ而シテ六等菱形ヲ  
 有シ二ノ等キ三面角ヲ結合シタルモノヲ以テ其主軸トス

(F) 不等邊三角十二面稜錐ハ斜方六面形又ハ十二面稜錐ノ半面體ニ  
 シテ相等シキ十二ノ不等邊三角ヲ以テ圍ミ主軸ハ二ノ六面角ヲ  
 連テタルモノナリ

以上ハ結晶ノ各個ニ就テ論シタルモノナリ然ルニ各個相集各シテ一  
 體ヲナシテ存在スルコト實ニ尠カラズ而シテ之ヲ六種ノ集合體ニ別ツ  
 一、雙生狀 同種ノ結晶二體反對ニ相接スルモノ

二、連合雙生狀 各皆半體ヲ以テ接シ各結晶體ノ全部ヲ見ザルモノ

三、縱橫雙生狀 各皆全體ヲ以テ相接シ一軸ヲ共有スルモノ

四、結群狀 不規則ニ群疊シ其内ニ間隙ヲ存スルモノ

五、結叢狀 一ノ金石ヲ基礎トシ其上ニ叢樹スル不規則ノ群叢ナリ

六、晶塊狀 不規則ニ群結シテ其間ニ微隙ヲ見ザルモノ

各金石ハ各自特有ノ結晶ヲナシテ存在スト雖モ時トシテ他晶體ノ形  
 狀ヲ以テ存在スルコトアリ之ヲ其假晶ト稱ス而シテ其形自ラ眞ノ結晶



體ト異ニシテ表面ニ凹沒ヲ止メテ光澤ナク面爲ニ疎雜ニシテ稜亦大ニ鈍シ其假晶ヲ生ズル原因ニヨリテ之ヲ三別スルト左ノ如シ

一、填充假晶、晶體ノ一部溶解シ去リタル後他鑛物其空處ニ入り舊來ノ結晶隙ヲ滿スノ形ヲ取ル

二、周殼假晶、一鑛物他鑛物ノ周回ヲ包ムコヨリテ生ズ

三、變化假晶、一鑛物變シテ他鑛物トナリ形狀ハ依然タルモノ

是ヨリ凝結體ニ就テ一言セン世上凝結體ノ形狀ハ實ニ類多ナリト雖此之ヲ大別シテ五種トナス即チ左ノ如シ(五種ノ外尙數種アレモ之ヲ

零ス)

(甲) 球結狀、圓球ノ如キモノ相凝集スルヲ云フ

(乙) 腎臟狀、腎臟ノ形狀ヲナスモノニシテ土中ノ鑛屬多ク此狀ヲ有ス

(丙) 葡萄狀、葡萄ノ形ヲナシ黃銅鑛等之ニ屬ス

(丁) 乳房狀、乳房ノ形ヲナシテ相集リ白鐵及黃銅等ノ鑛類之ニ屬ス

(戊) 氷柱狀、氷柱ノ形ヲナスモノニシテ石灰石等其好例ナリ

### 第三編 化學上ノ性質

金石ハ單體ヲ以テ存在シ又ハ數多相混合シテ存在スルコトアルヲ以テ之ヲ識別スルニ化學上ノ試法實ニ必要ナリトス今左ニ其概要ヲ列舉スベシ

第一、溶解、水、鹽化水素酸、硝酸、硫酸、王水等ニ侵シテ其溶否并ニ變化臭氣ニ注意シ以テ識別ノ一助トナスベシ

第二、味、酸苦、冷辣、收斂等ノ諸味ヲ試ム

第三、嗅、泥土、腐卵、硫化物、草根氣及葱蒜氣等ノ諸臭ニ鑑別ス

第四、熔融、物體ノ熱ニ遇フテ液化スルノ有様ナリ此標準ニ

用フル諸金屬ニシテ熔ケ易キ安質母ニヨリ熔ケ難キノ石英ニ至ルマデノ六鑛物順次左ノ如シ又熔融ノ際蒸發スルヤ否ヲ檢スルヲ要ス



一、安質母尼 二、無電石 三、松榴石ノ一種 四、角閃石 五、加里長石 五、石英

第五、金石ノ原質、定量及定質分析法ニヨリ其何元素ヨリ成

リ諸原素交互ノ割合如何ヲ知ルノ法ニシテ稍高尚且複雑ナル者ナリ

第六、吹管試法、此法ハ寧ロ簡單ナル化學上ノ試法ニシテ瓦斯酒精又ハ橄欖油ノ燈焰ヲ吹クニ一細長ノ吹管ヲ以テスルニ在リ燭焰ハ常ニ外部ハ熱度低ク内部ハ之ニ反スルモノナルヲ以テ今吹管ノ尖端ヲ外焰ニ充テ稍下方ニ徐吹スルキハ之ヲ受クルノ物體ハ悉ク其酸素ヲ奪ハル、モノナリ又之ニ反シテ内焰ヲ激吹スルキハ之ニ當ルノ物質ハ直ニ酸化セラル、ヲ常トス而シテ此試法ニヨリテ變色爆鳴蒸昇臭氣熔解等ヲ明試シ得ベシ

第四編 物理上ノ性質

第一、開劈、一方向ニ向テ金石ヲ裂開スルノ稱ニシテ平滑疏雜彎曲及開劈ノ難易等ノ差アリ

第二、内部ノ組織、直緯ヲ以テ成ルモノアリ團粒ヲ以テ集マルモノアリ其種類多シト雖モ之ヲ大別シテ纖維狀組織(石膏ノ類)網膜狀組織(光線狀組織)一點ヨリ諸纖ノ出ツル石膏ノ類(放光組織)光線狀ノ稍不規則ナルモノニシテ鐵礦ノ類(板狀組織)薄葉狀組織(雲母狀組織)數多ノ薄葉狀ヨリ成ル雲母ノ如キモノ(及粒狀組織)ノ八トナス

第三、破開、開劈面ト異ナル方向ニ於テノ斷面ニシテ介殼狀(彎曲セル破面)ヲ有スルモノニシテ玻璃ノ如キモノ(平坦狀)輝銅礦ノ類(鋸齒狀)錫石ノ類(結晶狀)蒼鉛ノ類(粒狀)銑鐵ノ如キモノ(纖維狀)銀鐵ノ類(絹糸狀)銅線ノ類(及柱狀)錫ノ類ノ八破面ニ大別ス

第四、觸感、冷氣脂肪樣平滑及舌面附着等ナリ  
第五、比重、四度ノ水ヲ基本トシタル物理的ノ比重ナリ



第六、硬度、至軟ノ滑石ヨリ極硬ノ金剛石ニ至ル之ヲ拾級ニ分テ以テ硬度ヲ測ルノ標準トナス即チ左ノ如シ

- 一、滑石
- 二、石膏及岩鹽
- 三、透明方解石
- 四、螢石
- 五、磷酸石灰
- 六、長石
- 七、石英
- 八、黃土石
- 九、碧玉石
- 十、金剛石 (即チ滑石ハ一度ニシテ金剛石ハ十度ナリ) 今一金石ヲ檢スルニハ先ツ右ノ石面ヲ搔傷シ得ルヤ否ヲ試シ以テ何度或ハ何度半等ト定測スルナリ

第七、延斷、金石ニ就テ粘硬、脆弱、斷截、展延、破碎、有彈、屈曲等ノ諸性ヲ檢シ其有無多少ヲ知ル亦實ニ必要ナリトス

第八、電磁、發電ノ有無及磁氣ノ合否

第九、明暗、透明體、不透明體、半透明體、玲瓏及稜部透明等ナリ

第十、燐光、之ヲ摩擦シテ暗處ニ置ケハ一種ノ光ヲ發ス之レヲ燐光ト云フ或ハ只ニ摩擦上ニ止ラス之ヲ熱シ之ニ通電シタルト亦此現象ヲ見ルモノアリ此光ノ有無以テ識別ノ一助トナスヲ得ベシ而

シテ螢石及金剛石水晶等ハ此光ニ富ムモノナリ

第十一、光ノ屈折、光線ノ金石内ヲ透過スルニ當リソレガ爲メニ方向ヲ變換スル多少ヲ檢スルナリ

第十二、光澤、光澤ヲ別テ金屬及非金屬ノ二光澤トナシ更ニ金屬光澤、金剛石光澤、眞球光澤、脂肪光澤(松香石ノ如キモノ)絹糸光澤(石膏ノ類)蠟光澤及玻璃光澤ニ七小別ス而シテ金屬光澤ハ只ニ不透明體ニ於テノミ認ムベキモノトス

第十三、色彩、色彩ニ種々アリト雖其大綱ヲ舉グレバ即チ紅、黃、黑、白、黝、褐、藍、綠等ニ過ギサルベシ然レモ或ハ數多ノ混色ヲ呈スルコト亦多シトス

### 第五編 金石ノ分布及分類

金石ノ分布ハ定則ヲ有セザルモノニシテ一地ニアリテ他處ニ之ヲ見



ザルモノアリト雖モ多クハ山岳高原ニ存在スルヲ常トス而シテ之ヲ分類スル諸家方法ヲ異ニシ或ハ化學上ノ性質ニ基クモノアリ或ハ理學上ノ性質ニヨルモノアリ今茲ニ主トシテ經濟實業上ノ分類法ヲ採リ全金石ヲ分ツテ原素類、酸化類、硫化類、鹵石類、酸鹽類及有機類ノ六トナシ順次編テ遂ヒ二三ノ例ヲ舉ゲテ之ヲ概言セントス

### 第六編 原素類

原素類ハ之ヲ小別シテ五トナス左ニ之ヲ列記スベシ

- (甲) 炭素屬 例 (一) 金剛石 (硬度一〇、開劈八面形、比重三五、具殼狀破面、色彩黃紅綠、透明有澤、用)
- (二) 石墨 (硬度一、比重二、六面盤狀、鉛筆及防銹用)
- (乙) 硫黃及攝素屬 例 硫黃 (斜度底結晶、蠟狀光澤、粒狀、多ク透明、具殼狀破面、黃色又ハ橙黃、硬度凡二、)
- (丙) 砒素屬 例 砒礦 (硬度五三、開劈ハ明ニ結晶面ニ添フ、暗黝色金屬光澤、脆弱)

### 第七編 酸化物

酸化類ヲ別テ左ノ二種トナス

- (丁) 要金屬 例 (一) 鉄鑛 (硬度四、五、比重凡七、五、破面參差狀、可展性、結晶、鐵黝色有澤)
- (二) 銅鑛 (硬度凡二、八、比重八、五、不開劈、柔軟可延性、立方常ニ粒狀片狀)
- (三) 鉛鑛 (硬度一、五、比重一、三、等軸結晶、鉛黝色不透明有澤、伸性)
- (戊) 貴金屬 例 (一) 金鑛 (硬度凡五、八、軸結晶、多クハ針又ハ砂狀、延性)
- (二) 銀鑛 (硬度凡二、八、立方又ハ八面結晶、白色有澤不透明、伸展性)
- (甲) 無水物 例 (一) 磁鐵鑛 (硬度凡五、六、比重凡五、五、多ク等軸八面體、黑鐵色不透明、脆性ニ富ム)
- (二) 石英 (硬度七、六、脆性、底結晶、玻璃光澤、透明又ハ半透明、磁性ニ屬ス)
- (乙) 含水物 例 針鐵鑛 (硬度凡五、四、比重凡四、五、立方底結晶、赤褐、開劈明、亮、透明及不透明)

### 第八編 硫化物



硫化類ヲ別テ左ノ二種トナス

(甲) 砒礦屬 例 鷄冠石 (比硬度凡三、五) 單斜結晶 片々ハ透明 彩色ハ烟火用

(乙) 重金硫屬 例 輝銀安鑛 (比硬度五、三) 鐵單斜結晶 鉛黝色 鋸齒及玻璃狀 破面

第九編 鹵石類

鹽化物 例 岩鹽 (比硬度二、二) 等軸結晶 有澤 透明 無色又ハ黃褐青綠 食用トナス

第十編 酸鹽類

酸鹽類ヲ別テ左ノ六種トス

(甲) 硝酸鹽類 例 硝石 (比硬度二、二) 柱狀複晶形 (多クハ無結晶) 人造ハ六角柱形 白黝色 透明 開勞ハ不明 硝子火藥用

(乙) 硼酸類 例 硼砂 (比硬度一、七、五) 單斜結晶 試驗用 玻璃光澤 銅鑛ノ催熔劑 主トシテ試験用又ハ銅鑛ノ催熔劑

(丙) 炭酸類 例 (一) 灰石 (比硬度三、七) 脆弱晶類 玻璃光澤 大塊片狀 透明及不透明 水斜方底 (常ニ粉末) 色透明

(二) 炭酸曹達 (比硬度一、四乃至二) 斜方底 (常ニ粉末) 水及ヒ熱ニ溶ク

(丁) 硫酸類 例 明礬 (比硬度九、二、二) 正方底結晶 (多ク人造結晶) 無色透明 甘收 飲味 樂劑及工業用

(戊) 磷及砒酸鹽類 例 綠鉛鑛 (比硬度凡七、三、八) 六角結晶 透明及不透明 黃褐 綠ノ諸色

(己) 珪酸類 例 陶土 (比硬度凡二、三) 陶器用 褐青ノ無光澤 白黃紅 褐青ノ無光澤

第十一編 有機質

琥珀 (比硬度二、三) 眞ノ鑛物ナラズ 異形 重ニ黃色 (其他綠色等) 破面貝殼 圓塊狀及其他ノズ 石炭 (比硬度二、四) 無定形層塊狀ハ平坦狀 不透明 古代樹木ノ化セルモノナリ

此他無焰炭、泥炭及褐炭等アリ



# 動物學及植物學

## 第一編 動物及植物通論

### 中 學 豫 備 門

天下ノ諸物ニ就テ其形狀性質等ヲ研究スル學派ヲ博物學ト稱シ之ヲ  
 二大別シテ生物學及無生物學ノ二トナス無生物學トハ即金石學ノ稱  
 ニシテ生物學ハ更ニ之ヲ動物學及植物學ノ二トナス今生物無生物ノ  
 關係ヲ接スルニ其間實ニ密接ナリ假令ハ鹽類ノ體內ニ在テ生物ノ一  
 部ヲ形成スルキハ即チ生物ニ屬シ一旦體中ヨリ出ツルキハ無生物ヲ  
 以テ論ゼラル、ガ如シ而シテ一般生物ヲ論スルニ當リテ必要ナル項  
 目ハ左ノ三項ナリトス

一、化學的成分、生物ノ化學的成分ハ元素少數ナルモ其化合甚複雜  
 ナルヲ無生物ノ多數ニシテ簡單ナルニ反ス例令ハ蛋白質ハ只ニ水、酸、  
 炭、窒、磷及硫黃ノ六素ヨリ成ルト雖其化合實ニ複雜ナルガ如シ

### 動 物 學 及 植 物 學

二、新陳代謝及成長、此作用ハ無生物ニ見ザル處ニシテ生物ハ之ヲ  
 有シ常ニ體外ヨリ新質ヲ送リテ體外ノ敗分ト相代ラシメ漸次一定ノ  
 大サニ成長スルヲ致スモノナリ金石モ其大サヲ増サザルナキニアラ  
 ズト雖他分子來リテ其外部ニ附着スルニ止リ生物ノ各組織間ニ分  
 子ヲ填充シテ生長スルモノト全日ノ論ニ非ルナリ

三、生殖、此作用ハ生長ノ容量ヲ増スニ異リテ其數ヲ多カラシムル  
 モノニシテ生物特有ノ働ナリ各生物創始ノ際ハ果シテ如何ナリシカ  
 ナ知ラズト雖今ヤ一生物ハ之ニ先ダツ生物ナラバ決シテ生ゼサ  
 ルモノナリトス而シテ動植二物ニ至ツテハ其區別誠ニ困難ナリ植物  
 ニシテ運動スルモノアリ動物ヲ捕ヘテ食スルモノアリ今米麥ト人類  
 トヲ比較セバ明ニ動植何レニ屬スルヤヲ知ルヲ得ベシト雖共ニ其  
 下等ナルモノニ至ツテハ到底之ヲ判別スルヲ能ハザルナリ元來動物  
 植物ノ二者ハ一生物「アミーバ」ヨリ進化シ或ハ草木トナリ或ハ昆虫ト



ナリ花卉禽獸ト變化セルモノナルヲ以テ其分類ハ便宜上只ニ區別シテ二トナシ類似ノ點ヲ取り二物ノ何レヘカ編入スルニ過キザルナリ」  
 生物學ヲ動植物ニ二別スルヲ上述ノ如ク又各之ヲ再別シテ形態學及生理學トシ形態學ヲ小別シテ更ニ解剖學、組織學、分類學、世上分布學、及發生學ノ五門トナス  
 生物ハ一般微小ナル細胞ヨリ成ルモノニシテ其高等ニ進ムニ從テ漸ク多數ノ複合ヲ見ルナリ而シテ細胞ハ細胞膜ニ包マレ内ニ半流動體ノ蛋白質ニシテ生活ノ次ドル最簡形タル原形質ヲ含ミ且ツ其壯時ニ在テハ核ヲ具フ原形質ハ如何ナル細胞ト雖ヒ之ヲ欠クベカラザルヲ要素ニシテ核ト膜トヲ併有スレバ之ヲ完全細胞ト云フ「アミイバ」及自血球ノ如キハ膜ヲ有セザルヲ以テ即不完全ナリ膜ハ壯時透明軟弱ニシテ浸潤性ヲ有スレヒ老久ニ亘レハ黃褐硬質ヨク水ノ浸入ヲ防グニ至ルモノナリ膜ニハ必人ノ認ムベカラザル孔隙アリテ各胞互ニ原形

質ノ連絡ヲナスモノ、如シ細胞全體ハ初メ圓球體ナレヒ其各部ノ生長皆全シキヲ得ズ或ハ自他互ニ壓迫シテ星狀、橢圓、多角形、點紋、螺旋紋、環紋、網狀、細長、厚膜等ノ變體ヲ見ルニ至ルナリ原形質ハ少壯ノキニ於テ細胞内ヲ循環スルモノニシテ内ニ結晶體、假晶體、水、無機質及其他ノ顆粒ヲ有ス核ハ原形質ノ變形ニシテ之ト同質ナリ表面ニ膜ヲ有シ膜下ニ細胞膜纖維  $C_{12}H_{20}O_{10}$  ノ如キ組網アリ内ニハ緯質相合シテ成ル處ノ一或ハ二個ノ仁アリテ細胞繁殖ノ時自ラ二分シ以テ細胞ヲ二個ナラシムルノ用ヲナス而シテ細胞ニハ一種ノ細胞液アリテ全體ヲ浸ホシ漸ク老朽ニ至レバ細胞内ニ相集リテ虛球ヲ作ル其液ノ彩味ハ甘酸、赤、綠各異ニシテヨク果實ノ味、花瓣ノ色等ヲ表出スルモノナリ  
 細胞互ニ相密接シタルモノヲ組織ト稱シ柔軟組織、硬組織、紡錘狀組織、有彈組織、組合組織、維管組織、筋肉組織、骨組織、皮膜組織等アリ



第二編 動物學

第一章 總論

人類ノ如キ高等動物ヨリ單細胞動物ニ至ルマデ其數實ニ二十萬ヲ降  
ラズト雖便宜之ヲ別テ原生動物、海綿動物、腔腸動物、棘皮動物、蠕形動物、  
節足動物、軟體動物、及有脊動物ノ八門トナシ各門又綱、目、科、屬、種等ニ細  
別セラル

第二章 各論

第一門 原生動物

此動物ハ只一個ノ細胞ヨリ成ルモノニシテ多クハ肉眼以テ之ヲ認ム  
ベカラザルノ微體ヲ有シ重ニ水中ニ生長ス之ヲ三綱ニ別ツ  
第一綱、根足類 例「アミーバ」此虫ハ溜水ニ生シ無膜ノ單細胞ニシテ

原形質ヲ細長ニ出シ以テ所謂假足ヲ作り常ニ變形ス内部ニ只核及  
收縮胞アリ而シテ此綱中又介殼ヲ有スルモノアリ

第二綱、滴虫類、例、草履虫、此虫ハ體ノ周圍ニ纖毛及其大ナル者所  
謂鞭毛アリ以テ水中ニ自在運動ヲ行フ形ハ扁平ニシテ口及短キ食  
道並收縮胞核等アリ今有機物ヲ永ク浸水セバ此虫ヲ生ズルヲ甚多  
シ而シテ夜光虫、鐘虫等皆此綱ニ屬ス

第三綱、孢子虫類、此虫類ハ蜻蛉及蚯蚓其他諸昆虫ノ臟中ニ寄生シ  
頭ニ鈎ヲ有シテ臟壁ニ確垂スルモノアリ

第二門 海綿動物

此動物ハ吾人ノ用フル海綿ヲ骨骼トシテ生活スル「アミーバ」狀ノモノ  
ニシテ頭上ノ纖毛ヲ動カシ以テ海綿ノ孔隙ヨリ水ヲ出入セシメ自ラ  
其内ノ滋養分ヲ取リテ生活ス而シテ法師貝等亦之ニ屬ス



第三門 腔腸動物

此動物ハ一般ニ輻狀相稱ノ構造ニシテ體腔ト消食管ノ別ナク共ニ同物ニシテ口ハ肛門ヲ兼ヌ又内外中ノ三層ヨリ成リ外層細胞間ニ刺絲胞ト稱シ内ニ螺旋ノ刺絲ヲ含ミ外敵ノ來襲ニ際シ之ヲ伸刺スルモノヲ具フ口周ニ觸角アリテ捕餌及感覺ヲ司ドリ又神經ノ微弱ナルモノヲ有スレモ呼吸及循環ノ二機能ハ全ク之ヲ欠ク今之ヲ三綱ニ別ツ

第一綱 水螅水母類 例、ヒドラ、海蛇類、管水母、及水母(常ニ群體ヲナス)

第二綱 珊瑚類 例、磯巾着、菊目石、赤珊瑚 此綱全體ノ特質トシテ口内ニ短キ食道アリ且赤珊瑚ハ赤色ノ骨格ヲ有シ肉質ヲ以テ之ヲ覆ヒ水螅其上ニ住シ時トシテ其群體岩礁ヲナストアリ

第三綱 櫛水母類 海産ニシテ他物ニ附着セズ常ニ自在ノ遊泳ヲ營ム而シテ球形ノ體形ヲ有スルヲ常トス

第四門 棘皮動物

此動物ハ輻狀相稱或ハ稀ニ左右相稱ニシテ體ノ外層ニ石灰質ノ板ヲ有シ又板狀集リテ函ヲナス(海膽ノ如シ)或ハ針ヲ有ス特ニ體腔ト消食管及口ト肛門トヲ具備シ外ニ水管系ナルモノアリテ管端ヲ食道ノ附近ヨリ起シ諸部ニ及ビ以テ呼吸並ニ運動ノ用ヲナス且神經節ヲ有シ又雌雄兩性アリ卵ノ發生シテ本體ニ至ルマデハ實ニ數度ノ變體ヲナスモノアリ而シテ之ヲ左ノ四綱ニ分ツ

第一綱 海百合類 例、シリナイデア、動物ノ本體小ク上下ニ分枝ス

第二綱 海盤車類 例、ヒトデ、扁平ニシテ五出以上ナリ

第三綱 海膽類 例、雲丹、介殼ヲ有シ圓形ニシテ殼ニ有孔無孔アリ

第四綱 沙蟻類 例、ナマコ、及、キンコ 別ニ介殼ナク只肉質中ニ針狀ノ角質ヲ含ムノニ體軟滑ニシテ口邊ニ板狀ノ觸角アリ



第五門 蠕形動物

此動物ノ包容又廣シト雖ニ概シテ左右相稱ナリ體ハ多少長ク且ツ軟弱ニシテ殊ニ排泄器ヲ有シ又肢脚ヲ具フルモノアレニ決シテ其内ニ關節ヲ見ズ而シテ體ハ一節ナルモノト數節鎖狀ナルモノトアリ且神經系ヲ具フ又水管系アレニ運動ノ用ヲササズ今之レヲ左ノ四綱ニ別ツ

第一綱 扁虫類 例、ダストマ、及條虫、此綱ニ屬スルモノハ主トシテ寄生虫ナリトス而シテ條虫ハ口及食管ヲ具ヘズ皮面ヨリ滋養分ヲ吸收シ其各節ニ神經水管及雌雄生殖器ヲ具ヘ寄生虫ノ特質トシテ卵ハ人體外ニ排泄セラレ豚肉ニ入りテ囊虫トナリ再ビ又人體消化器ニ入り其吸盤ト鈎尖トニヨリテ臟壁ニ垂下シ漸ク下方ニ増節ス故ニ其細長ナル頭部ヲ脱出スルニ非レバ其害ヲ免ル、ト能ハズ

此他牛肉及鯉ノ條虫アレニ皆鈎ナシ而テ渦虫吸虫等亦此綱ニ屬ス  
第二綱 圓虫類 例、蛔虫 此虫ハ多クハ小兒ノ腸ニ寄生シテ圓長ナリ

第三綱 環虫類 例、蚯蚓、沙蠶、及蛭、體ニ數多ノ輪狀ヲ有ス  
第四綱 輪虫類 例、車虫、微小ニシテ纖毛ヲ有シ溜水、用水等ニ生ズ

第六門 節足動物

第五門ニ異ナル處ハ其脚ノ關節ヲ以テ本體ニ連ルニアリ而シテ體部モ環節ノ集合ヨリ成リ外部ハ多少堅牢ナリ今之ヲ左ノ四綱ニ分ツ  
第一綱 甲殼類 例、蟹及海老、肢脚ハ四對以上アリテ呼吸ハ腮ヲ以テス而シテ海老ハ諸關節ヨリ成ル頭胸腹ノ三部アリ其他小柄端ノ眼、前頭ノ二對ノ觸角、口及胃ヲ經テ肛門ニ至ルノ消化機、肝臟、心臟並ニ神經節ヲ具有シ且ツ五對ノ足及尾ヲ備フ蟹ハ之ニ似テ只扁平ナリ



第二綱 蜘蛛類、例、蜘蛛、壁蝨(ダニ)、此綱ニ屬スルモノ、脚ハ四對ニ限リ眼ハ無柄ニシテ總ナク體中ノ氣囊又ハ氣管ヲ以テ呼吸ヲ行フ而シテ頭胸ノ二部常ニ合同セリ蜘蛛ノ氣囊ハ四對ニシテ腹裏ニ開キ氣管ハ更ニ分枝シテ全身ニ空氣ヲ送ルノ用ヲナス蜘蛛類ハ凡テ肉食ニシテ巢網ヲ編成シ以テ捕餌住所ノ二用ニ充ツ

第三綱 多足類、例、蜈蚣、馬陸、蠍、胸頭兩部ハ區別明ナレモ全體ヲ覆フノ凡二十内外ノ環節皆同形ニシテ胸部并腹部ヲ判別シ難シ脚ハ數十ニシテ全身之ヲ有ス而シテ呼吸ハ氣管ヲ以テ行ヒ頭ニ一對ノ觸角ヲ有ス且ツ蜈蚣ハ毒汁ヲ通ズル顯チ口部ニ具フ

第四綱 昆虫類、例、蜂、蝶、蟻、此虫類ノ胸部ハ皆三節ヨリ成リ各節ニ脚ヲ具ヘテ自ラ頭腹ト異ナリ腹部ノ八九環節ハ屈曲自由ニシテ脚ヲ有セズ其他複雑ナル口部一條ノ循環管氣管ノ呼吸機及簡單ナル神経系統ヲ有ス而シテ此綱ニ屬スル者ハ皆雌雄兩性アリテ卵生ナ

リ卵ハ概テ虫體ニ化成スルニハ幼虫、蛹、成虫ノ三段變態ヲ有スルモノトス然レモ蜻蛉及蝗ノ如キハ此變化不完全ニシテ蟲ノ如キハ全ク此作用ヲ欠ク此綱又大別シテ無翅(蚤羽虫等)前翅(蠅、虻、蚊ノ類)及雙翅(螳螂、蟬、蝗、蜻蛉、蝶、甲虫)ノ三類トナスコアリ

### 第七門 軟體動物

此種物ハ血液 無色ニシテ一個以上ノ神經節ヲ有シ内部ノ軟體ヲ保護スルガ爲ニ外面ニ殼介ヲ具フ之ヲ分テ左ノ二部トス

(一) 擬軟體動物、此動物ハ神經ノ單節ヲ有ス今之ヲ別テ三綱トナス

- 第一綱 群棲類、例、アミ貝、口邊ニ觸角アリテ心臟ナク皆群棲ス
- 第二綱 腕足類、例、三味線貝、口邊ニ二條ノ長腕アリ軀體ハ二殼間ニ位シ常ニ單立ノ生活ヲ營ムモノナリ

第三綱 有囊類、例、海鼠、不完全ノ心臟アリテ皆囊袋ヲ被ル而シ



テ單生又ハ群生ナリ海鼠ハ二口ヲ有スル瓶狀ヲナシ一口ヨリ水ヲ入レテ篩狀孔ヲ過ギ之ヲ呼吸室ニ導キ更ニ膨大ナル胃及狹細ナル腸ヲ經テ排泄室ニ送り之ヲ他ノ一口ヨリ排出ス而シテ此水ノ出入ハ呼吸室内ノ無數纖毛ノ運動ニ起因シ且ツ水中ノ滋養物并酸素ヲ取ルヘ海綿虫ノ如シ又之ヲ採捕シテ食用ニ供シ得ベシ

(二) 軟體動物、此動物體ノ背面ニ外套膜ヲ有シ表面ニ脚ノ廣部ヲ具ヘ全體ハ單殼又ハ雙殼ニ包マル且ツ雌雄ノ別アリテ神經節ハ頭足、腹ノ三部ニ各一個ヲ具有シ紐線ニヨリテ相連續ス又背面ニ二三室ノ心臟ヲ有シ呼吸ハ概シテ鰓ヲ以テス今之ヲ四綱ニ別ツ

第一綱、薄鰓類、例、蛤貝及牡蠣、齒及判明ナル頭ナク雙殼ナリ

第二綱、腹步類、例、タニシ、蝸牛、單殼ニシテ齒舌及頭部ヲ有ス

第三綱、翅步類、頭ノ兩側ニ二ノ羽狀體アリテ游泳シ齒舌ヲ具フ

第四綱、頭步類、例、烏賊、蛸、頭及擔齒舌ヲ有シ頭邊ニ八個以上ノ

腕部ヲ具フ

### 第八門 有脊動物

此動物ハ脊椎及其他ノ骨骼ヲ以テ體軀ヲ組成シ且ツ概テ四肢ヲ具有スル高等動物ナリ頭顱骨ハ頭及頸部ヲ成シ脊椎ハ頸椎、脊椎、腰椎、臀椎、尾椎ノ五部ヨリ成リ助骨ヲ以テ胸骨ニ連ナル而シテ神經系統ハ脊腦二髓ニ起リテ全身ニ彌蔓シ消化機ハ口ヨリ初マリ咽喉、食道、胃腸ヲ經テ體ノ下端ナル肛門ニ終リ循環機ハ心臟及動靜二脈ヨリ成リ血液ハ赤色トス又生殖ハ哺乳類ニ胎生多ク其他ハ皆卵生ナリ呼吸ハ魚類ニ於テハ鰓ニヨリ兩棲類ハ幼時ノミ鰓ヲ用井完成ノ後ハ肺ニヨリ鳥、蛇并ニ哺乳類全體ハ肺臟ヲ以テ行フ

哺乳類ハ概テ毛髮ヲ全身ニ生ズレモ魚ニアツテハ鱗ト變シ龜ニ於テハ甲ト化シ鳥ニ至テハ羽毛トナル又哺乳類ニ於テ四肢ナルモノ蛇ハ



之ヲ欠キ鳥ハ翅トナリ魚ハ鰭トナルヲ見ルナリ今此門ヲ五綱ニ分ツ  
 第一綱 魚類 例、鯛、鮫、此動物ハ冷血ニシテ心臟ハ二室ナリ呼吸ハ  
 鰓ニヨリ四肢ナシ鰭ヲ有ス鰭ニハ前後兩脊鰭、胸鰭、臀鰭、腹鰭及尾鰭  
 ノ別アリ鰓ハ數片ノ軟骨ヨリ成リ其粘膜ニ靜脈管ヲ配布セルモノ  
 ナリ又氣囊ヲ腹部ニ有シ以テ身體ヲ輕捷ナラシム生殖法ハ概シテ  
 卵生ナリ而シテ之ヲ左ノ六目ニ分ツ

- 第一目、喉鰓類、例、ナメジシ魚、脊椎ナシ只脊索及纖毛ノ鰓アリ
- 第二目、袋鰓類、例、八目鰻、袋狀鰓及軟骨體ニシテ圓口ヨク他物  
ニ吸付スルヲ常トス
- 第三目、硬骨類、例、鯛、硬骨ノ體格ヲ具有ス即普通ノ魚ナリ
- 第四目、硬鱗類、例、蝶、堅硬鱗ヲ有シ骨骸ハ半骨質ナリ
- 第五目、平鰓類、例、銀、楕形鱗ヲ有シ鰓ハ數室ニテ軟骨體ナリ
- 第六目、有肺類、例、レヒドシレン、鰓肺ヲ并有シテ兩棲類ノ如シ

第二綱 兩棲類、呼吸ニ變化アルヲ既述ノ如ク冷血ニシテ初ハ二室  
 后ニ三室ナル心臟ヲ有シ皮ハ常ニ潤軟ナリ腸ノ末端ナル排泄腔ニ  
 ハ消化管、生殖管及輸尿管ノ開クアリ之ヲ左ノ三目ニ分ツ

- 第一目、似蛇類、例、セリシア、蛇ニ似テ四肢ナシ
- 第二目、缺尾類、例、蛙
- 第三目、有尾類、例、井守、山椒魚
- 第三綱 爬行類、此類ハ概テ三室ノ心臟アリテ肺呼吸ナリ血液ハ冷  
 ニシテ不淨ニ全類ノ性質遲鈍ナリトス此類ハ卵生ナレトモ孵化シテ  
 後ニ産スルモノナリ之ヲ左ノ三目トス
- 第一目、龜類、例、龜、體ハ背腹二甲間ニ在リテ齒ヲ有セズ
- 第二目、蛇類、例、蛇、長體有齒ニシテ四肢胸骨ヲ欠ク
- 第三目、蜥類、例、蜥、四肢尾及齒ヲ具フ
- 第四目、鱗類、例、鱗、角質鱗及骨板ヲ以テ體ニ被リ齒及齒槽アリ



第四綱 鳥類 温血ニシテ四室ノ心臟ヲ有シ呼吸ハ肺ヲ以テ行ヒ處

々ニ氣囊アリテ肺ニ連結ス而シテ前肢ハ變シテ翅片ト化セルモノ

ナリ生殖法ハ卵生ニシテ其體ハ強ク且ツ輕ク以テ飛翔ニ便セリ故

ニ體中ニハ磷酸石灰ヲ多藏シ空氣ヲ以テ其髓トナス此類ハ齒ヲ有

セズ只二個ノ嘴アルノミ消化器ハ口ヨリ肛門ニ至ルノ間ニ於テ一

時食物ヲ貯止スルノ嚙囊胃砂囊大小二腸及排泄腔ヨリ成ル而シテ

體温ハ動物中最高ナリ今之ヲ七目ニ別ツテ左ノ如シ

第一目、馳禽類、例、駝鳥、羽翅完タカラズ只疾走スルノミ

第二目、水鳥類、例、鴛鴦鴨、趾ニ蹼アリ以テ水中ヲ泳グ

第三目、涉水類、例、鶴、鶩、長脚ヨク淺流ヲ渉ルモノナリ

第四目、搔禽類、例、雞及鳩、足ハ短キモ強ク且ツ蹠爪ヲ有ス

第五目、啄木類、例、鸚鵡、啄木鳥、二趾ヅ、前後ニアリテ木ヲ攀

ツ

第六目、鳴鳥類、例、鶯、及雀、囀鳴ノ機能大ニ發達ス

第七目、猛鳥類、例、鷲、鷹、迅飛銳嘴利爪常ニ肉食ヲ營ム

第五綱 哺乳類、温血ニシテ四室ヨリ成ルノ心臟ヲ有シ概テ胎生ニ

シテ其呼吸ハ肺臟ヲ以テ行フ此類ハ動物最高ノ位置ニ在ルモノナ

ルヲ以テ諸機能亦完璧ナルモノヲ多シトス體外ハ概テ毛ヲ以テ被

ヒ四肢ヲ具有ス幼兒ハ乳汁ヲ母體ニ仰ギテ生育シ消化機骨路神經

呼吸機循環器亦精巧ナル働ヲナス(生理學ノ部ニ詳ナリ)又鳥類等ニ

於テ見ル如キ排泄腔或ハ氣囊等ヲ欠クテ常トス

血管組織ヨリ成ルノ胎盤ヲ以テ胎兒ト母體トヲ連テ之ヲ營養ス其

胎盤ノ有無ニヨリテ哺乳類ヲ二別ス即チ無胎盤類ハ其幼兒夙ニ産

シテ母體腹部ノ袋ニ完成マテ生長シ有胎盤類ニ在テハ永ク胎中ニ

存留シ完全ニ達シタルノ時ニ於テ出産ス今哺乳全類ヲ十三目ニ分

ツ



一) 無胎盤類

第一目、一孔類 例鴨嘴<sup>カモノビ</sup> 卵生有嘴ニシテ排泄腔アリ

第二目、囊袋類 例袋鼠<sup>カンガルー</sup> 母ノ腹部袋狀ヲナシ内ニ乳房ヲ有ス

(二) 有胎盤類

第三目、乏齒類 例センザンカウ、齒ナキ者アリテ銳爪ヲ有ス

第四目、海牛類 例海牛、棲水鬚唇大ニ鯨ニ類シ臼齒濶ク以テ植

物ヲ食フベシ

第五目、泳水類 例鯨、入鹿、棲水魚狀ニシテ前肢ハ鱗ト化シ後肢

ハ之ヲ欠キ頭上ニ一三個ノ孔アリテヨク海水ヲ吹昇ス

第六目、有蹄類 此目ハ大ニ有用ノ動物ヲ含ミ臼齒廣大ナリ今之

ヲ便宜ニ科ニ小別ス

第一科、奇蹄類 例馬、犀、角アルモノト雖モ左右ニ兩者峙立ス

ルナク趾數ハ常ニ奇數ニシテ一又ハ三ナリ

第二科、偶蹄類 蹄數常ニ偶數ニシテ猪豚ノ如キ不反芻類ト駱

駝、鹿及牛ノ如キ反芻類ヲ含ム反芻類ノ胃室ハ四ニシテ初メハ

食物ヲ最大ノ第一室ニ送り次ニ第二室ニ移シ尋デ之ヲ吐逆シ

テ更ニ喫咀ヲ行ヒ以テ第三第四兩室ニ下シ之ヲ經テ腸ニ入ル

第七目、有爪類 例岩兔、兔ノ如ク且ツ爪ヲ有ス

第八目、長鼻類 例象、鼻長ク端ニ孔アリテ屈伸自在ナリトス臼

齒ハ合シテ一トナリ上二門齒ハ伸ビテ牙ヲナス

第九目、肉食類 例獅、虎、熊、犬、猫、海豹、銳齒利爪ヨク肉食ニ適フ皆

四肢或ハ蹠狀肢ヲ有ス更ニ二別シテ全蹠步行、趾頭步行ノ二類ト

ナスコアリ前者ハ即熊等ニシテ後者ハ獅、猫、狗、虎ノ屬ナリ

第十目、齧齒類 例鼠、栗鼠、兔、犬齒ナク門齒ト臼齒トノ間ニ廣隙

アリ且ツ珽瑯質ノ不周ヨリ門齒磨滅シテ鑿形ヲナスニ至ル

第十一目、翅肢類 例蝙蝠、大ニ延長シタル前肢ノ趾間ニ膜ヲ有



シ以テ飛翔ノ用ヲナシ、拇指ニ鈎爪アリテヨリ自體ヲ垂下ス  
第十二目、食虫類、例、蜻蛉、門齒ニ突起ヲ有シ以テヨク小虫ヲ咀食  
スベキノ小動物ナリ

第十三目、最靈類、五ノ指趾大ニ發達シテ握掌ノ用ヲナシ一對ノ  
乳房ヲ胸部ニ有ス之ヲ二科ニ別ツテ左ノ如シ

第一科、四手類、例、猩猩、猿、狒、四肢共ニ趾ヲ以テ手ノ用ヲナス

第二科、二手類、例、人類、前肢ノ指ノミ握掌ヲ行フヲ得且ツ後

肢ハ主トシテ步行ヲ司ドルノミ而シテ此科ニ屬スルモノハ動  
物中最貴ニシテ理想、道義、記憶、反省等ノ能機ニ富ミ所謂萬物ノ  
靈長ナリ

### 第三編 植物學

植物ノ總數實ニ十二萬種以上ニシテ天然進化ノ順序ニヨリ之ヲ適當

ニ排列分類スルニアラザレハ到底全ク腦裡ニ藏ムルヲ能ハザルナリ  
今全植物ヲ分テ種トナシ再別シテ變種トシ漸次斯ノ如ク永久變種屬  
及科等ニ至ルヲ常トスル者ナリ

植物ヲ通シテ概シテ綠色ヲ呈スルハ是レ其内ニ含ム處ノ葉綠粒ナル者  
ノ致ス處ナリ蓋シ葉綠ハ球、橢圓體又時トシテ縷形或ハ星狀ヲ有シ日  
光ノ働ヲ受ケテ同化ノ作用ヲ行フモノニシテ之ヲ欠クハ只菌類及寄  
生植物ノ一部ノミ

植物含有物ハ只ニ葉綠ニ止マラズ澱粉粒、糖酸及炭酸石灰等ノ結晶體  
及假晶體ヲ含ムヲ屢ニシテ葱、萬年青、甘藷等其適例ナリ

### 第一章 顯花植物

#### 第一節 發育機關

##### 第一 胚



浸水ノ豌豆ヲ檢スルニ其外皮即所謂種殼内ニ半球狀ノ子葉アリテ多ク滋養分ヲ有ス而シテ其二子葉ヲ連ナルノ圓柱體ヲ胚軸ト云ヒ其下端ノ根トナルベキ處ヲ幼根ト云ヒ胚軸ノ上部ノ屈曲スル部分ヲ幼莖ト稱シ更ニ其上部ヲ幼芽ト云フ以上全體ヲ又胚ト呼ビ生殖機關ヲ完備スルモノナリ牽牛花ノ種子ハ之レト異ナリ内屈ノ胚ヲ圍ムニ滋養分即胚乳ヲ以テス是レ種子ニ有無胚乳ノ別アル所以ナリ又稻、麥、百合、蘭等ヲ單子葉ト稱シ牽牛花ノ如キ者ヲ雙子葉ト云フ松ハ其發生ノ際多子葉ナルノ觀ヲ呈スト雖モ是レ雙子葉ノ變形ニ外ナラザルナリ

第二 根

胚ノ幼根ハ日光ヲ避ケテ土中ニ入ルノ性ヲ有シ植物ノ軸根トナル而シテ後ニ至リテ之ニ補加スルノ根ヲ後生根ト云フ玉蜀黍ノ莖ノ下端及蝟ノ木等ニ於テ之レヲ實見シ得ベシ今又軸根ヲ大別シテ直根及纒

緯根(例、麻根)トナシ直根ノ軟キ者ヲ塊根ト云ヒ更ニ塊根ヲ細別シテ紡錘根(例、大根)圓錐根(例、人參)蕪菁根及掌狀根(例、蘭ノ一種)トナス

植物中ニハ根アルモ全ク之ヲ以テ滋養ヲ取ラズシテ氣中植物ト稱セラル、地衣、蘚苔及蘭科ノ如キ者アリ

植物ノ根ニハ三種アリテ即一年根ハ一年ニテ枯死スル植物ノ根ナリ二年根ハ蕪、大根等ノ如ク一年間ニ盛ニ滋養物ヲ貯ヘ次年咲花結實ノ資トナス者ノ根ナリ而シテ以上二者ハ人爲上移植等ノ爲メ多少變セラル、コアリ又多年根ハ一定ノ時期間ハ蕾花果實ヲ有セズ一旦之ヲ有スレバ年々繼續スル植物ノ根ナリ

根ハ幼根ノ際柔組織ナレハ漸ク緯管組織之ニ代ル且ツ根端ニハ必根冠有リテ形成層(即チ根冠ニ直接シテ新細胞ヲ出生シ以テ根ヲ延長スルノ軟弱部分)ノ保護スルノ用ヲナス又根ノ幼部ニハ根毛ヲ生シ以テ滋養分収集ノ面積ヲ大ニシテ根ノ成長ハ四時常ニ之ヲ行フモノ



ナリ根ノ用ハ莖ヲ支持シテ滋養物ヲ吸收又ハ貯藏シ時ニ酸類ヲ排泄  
シテ外物ヲ吸收シ得ベキノ物質ニ化スルニ在リ

### 第三 莖

莖ハ胚ノ上端日光ニ出露シタルモノ、稱ニシテ概テ葉花果實ヲ有シ  
常ニ節及節間ヨリ成ル節ハ葉ノ附着點ニシテ節間ハ即二節ノ間距ナ  
リ大根ノ如キハ莖ナキノ觀テ呈スレモ是レ其節間ノ發育不充分ナル  
ニ過ギサルノミ而シテ芽ハ漸次莖ト化シ莖ノ成長ハ根ノ只ニ先端ニ  
進ムト異ナリテ各節間同時ニ延長スルモノナリ

莖ヲ區別シテ本草莖(年々枯死ス)灌木莖及喬木莖トナシ又ハ傾斜莖平  
臥莖匍匐莖攀緣莖卷鬚ヲ用フ)及纏繞莖(自體ヲ他物ニ纏フ)トナス而シ  
テ又地上地下ノ兩莖ニ別ツノ法アリ左ニ之ヲ畧述セシ

(甲) 地上莖 (一) 纖匍枝ハ和蘭イチゴ等ヨリ出テ大ニ繁殖ヲ速ナラシム

(二) 短匍枝ハ岩蓮華等ヨリ出テ其用纖匍枝ニ全ク且強韌ナリ

(三) 匍枝ハ木イチゴニ於テ見ル如ク大ニ堅強ナリ

(四) 吸枝ハ薔薇ノ如ク地下ヲ馳セ新枝ヲ地上ニ出スモノナリ

(五) 卷鬚ハ他物ニ纏フノ纖維ニシテ莖ニ有スルモノ、如キハ  
端部ニ吸盤アリ是皆葉又ハ枝ノ變態ニ外ナラザルナリ

(六) 針ハ梅梨等ニ存シテ保護ノ用ヲナス

(乙) 地下莖 (一) 根莖ハ薑蓮等ノ如ク地上又ハ地下ニアリ土中ニ一種ノ葉  
ヲ出ス且ツ莖ノ尖部ニ根莖ヲ伸ハスノ芽アリ

(二) 塊莖ハ馬鈴薯ヲ好例トス其表面ニ葉アリテ芽ヲ包メリ

(三) 球莖ハ「サフラン」及「里芋」ヲ適例トス

(四) 鱗莖ハ百合葱等ノ莖ヲ云フ

莖ハ初メ柔組織ナレモ漸次緯管組織ノ之ニ代ルモノナリ其更代ノ模  
様ヨリ雙子葉類ハ外長莖ヲ有シ單子葉類ハ内長莖ヲ有スルモノナリ



外長莖ハ柔組織處々ニ群集シテ紡錘狀細胞ヲナシ基本組織ハ中心即髓及皮層並其群集間ニ存スルニ過ギズ亞麻ノ如キハ一年ヲ經過セバ表皮、硬皮、綠皮、韌皮、木質、木髓鞘及髓ノ諸部ヲ有スルニ至ル

二年以上ノ莖ハ外長莖ノ韌皮木質二層間ニ形成層ヲ有シ春秋ノ間ニ於テ大ニ生長スルモノナリ冬ハ生育全ク止ミ其外邊ノ細胞ハ寒凜ニ觸接シテ爲ニ纖維狀堅牢ト化シ數年之ヲ重テ遂ニ年環ヲ生ズ其數ハ年數ト同キヲ常トスルモ熱帶地方ノ蘇鐵等ハ甚ダ不規則ナリトス

木質ノ既ニ老朽乾涸濃褐色ト化セル部分ヲ中心木質ト云ヒ其周圍ニ在リテヨク滋養液ヲ上下スル淡褐色部ヲ汁液木質ト稱ス

内長莖ハ茱萸ノ如キモノ其適例ニシテ初メ絶頂ニ緯管束ヲ生シ内部ノ柔組織ニ進入スルノ觀アルモノヲ以テ此名アリ然レモ其實一旦内部ニ向ヒタルモノ再ビ外層ニ進ミ根又ハ葉ニ達スルモノアルヲ見ル

其皮ハ之ヲ假皮ト稱シ緯管束ノ網羅ノ爲メ容易ニ剝去スルヲ得ズ又

生長法ハ外長莖ト異ニシテ假皮一旦硬確ニ及ベバ莖ハ只ニ上伸スルノミニシテ直徑ヲ増加セズ爲ニ根際ハ梢端トハ常ニ全徑ヲ有スルヲ見ルナリ

#### 第四 葉及葉芽(即チ葉トナルベキ芽)

寒防等ノ目的ヨリ漆質ノ鞘被ヲ以テ葉芽ヲ包ムモノアリ之ヲ被芽ト云ヒ(例、木蓮、柳楊)否ラザルモノヲ裸芽(熱地ニ多シ)ト云フ又芽ニ頂芽、腋芽ノ二種アリ頂芽ハ莖又ハ枝ノ尖端ニ在リテ植物ノ長サヲ増スノ用ヲナシ腋芽ハ葉腋ニアリテ葉ノ排列定則ニ從テ生スルヲ常トス然レモ其配置タルヤ發育不完ノ爲メ又ハ根、葉或ハ葉腋外ノ莖部ニ生ズル不定芽ノ爲メニ其正列ヲ妨ゲラル、ト少カラズ而シテ葉腋若シ數個ノ芽ヲ有スルモ其中強大ニシテ概チ中央ニ位スルモノヲ正芽ト稱シ他ヲ皆副芽ト云フ



葉腋トハ莖ト葉トノ角度ヲ云フモノニシテ葉腋ニ枝ヲ出スコトアレ  
 必ズ其直下ニ葉ノ生ズルモノナリ  
 葉ハ莖側ニ附屬スル扁平綠色ノ機關ニシテ廣潤ナル葉身及ヒ之ヲ莖  
 ニ接續スル葉柄並ニ葉柄ノ兩側ナル二個ノ小片即托葉トヨリ成ル以  
 上三部分ヲ具備スルモノヲ完全葉ト稱ス

葉序トハ莖又ハ枝上ニ葉ノ配列スル方法ニシテ左ノ三項ニ別ツ

(一) 對生、一節毎ニ二枚ノ葉ヲ對有スルモノ

(二) 輪生、一節毎ニ三枚以上ノ葉ヲ有スルモノ

(三) 互生、一節毎ニ一枚ノ葉ヲ有スルモノニシテ各節ヲ連結セル線ハ  
 一條ノ螺旋ヲナスコト對生ノ二條ナルニ反セリ又縱ニ直線ヲ以テ之

ヲ連テ其線ト莖軸トニテ作ル數多平面ノナス角度ヲ葉ノ開度ト云  
 フ而シテ一節ヨリ其直上ノ節ニ至ルマデノ間ニ於テ毫モ節ヲ有セ  
 ザルモノハ之ヲ一葉序ト稱シ若シ二葉又ハ四葉ヲ有スルトモ各三

葉序或ハ五葉序ト稱シ以上三者ヲ示スニ  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{5}$  ナリ以テ  
 ス又二周回シテ一節ノ直上ニ達シ其間ニ四節ヲ夾ムモノハ  $\frac{2}{5}$  ナリ  
 テ之ヲ表示スルナリ凡テ分子ハ周邊ヲ回ル度數ニシテ分母ハ其間  
 ニ經過スル節數ヲ示スモノトス此他  $\frac{3}{8}$   $\frac{5}{13}$   $\frac{21}{55}$  等アリテ其進數  
 ハ連屬分數的ニ行フモノナリ

葉脈トハ葉上ニ見ル處ノ脈狀ナリ今若シ葉柄ヨリ尖端ニ通ズル一脈  
 ナ明認スルモノハ之ヲ中脈ト云フ若シ二本以上アルモノハ中央ニ位スル  
 モノヲ肋ト云フ中脈ヨリノ分枝ヲ脈ト稱シ脈ノ諸分枝ヲ細脈ト云フ  
 而シテ其實質ハ皆緯管組織ナリ今脈ノ配付上葉ヲ左ノ二種ニ別ツ

(一) 網狀脈葉ハ雙子葉類ニ多シ細脈組合シテ網狀ヲナス之ヲ二小別ス

(甲) 羽狀葉 (例栗葉) 其形羽毛ニ類シ狹クシテ長シ

(乙) 掌狀葉 (例楓葉) 葉柄附近ニ於テ奇數ノ肋ニ分レ掌狀ヲナス

(二) 平行脈葉ハ單子葉類ニシテ脈ハ多少相平行ス更ニ之ヲ三種ニ別ツ



(甲) 直線平行脈葉 (例、稻、蘭) 同大ノ管脈概テ平行ニ横馳ス  
 (乙) 射出平行脈葉 (例、茱萸) 一點ヨリ平行横走ノ數脈ヲ射出ス  
 (丙) 側部平行脈葉 (例、芭蕉) 中脈ニ直角ヲナスノ縱脈相平行ス  
 葉ノ單一ナル者ヲ單葉ト稱シ關節ヲ有スルモノヲ複葉ト云ヒ複葉ヲ再別シテ羽狀(例、密柑葉)及掌狀ノ二トス今單葉ヲ檢スルニハ形狀ノ圓細、周邊ノ鋸齒及波狀、裂度ノ深淺、上端ノ凹凸、基端ノ心臟形又ハ箭形、表面ノ滑澤及有毛、樹草ノ兩質及其色彩等ヲ調査スベキナリ  
 葉柄ハ彈性性ヲ有シ圓柱、半圓柱、扁平及有溝等ノ諸形アリ時ニ或ハ膨大シテ莖ト關節シ(例、ウツ)又ハ扁平ニシテ莖ヲ包ムノ葉鞘ヲナス(例、稻、麥)モノアリ  
 葉ハ種々ニ變形スルモノニシテ針トナリ(例、サボラン)卷鬚トナリ(百合ハ葉身ノ端、之ニ變シ荊子ノ一種ハ葉柄卷鬚ノ用ヲナシ荆棘ノ一種ハ托葉ハ化シテ卷鬚トナル)或ハ捕虫ノ瓶狀トナリ又ハ穿機形ト化スル

モノアリ又毛氈苔ハ葉身ニ細毛ヲ生シ其運動ニヨリテヨク小虫ヲ捕獲シテ之ヲ食フ而シテ百合ノ鱗根ノ如キモ亦葉ノ變形ニシテ多クノ滋養分ヲ貯フルノ用ヲナス  
 葉ハ表裏二面ニ圍マレ裏層ハ殊ニ多クノ氣孔ヲ有シ内ニ葉緣ヲ含ムノ細胞ヲ貯フ葉中細胞ノ配列ハ表面ニ密ニシテ裏面ハ粗ナル者也  
 葉ノ作用ハ左ノ四項ニ大別スルヲ常トス  
 (一) 吸收、葉面ニ炭酸瓦斯ヲ吸收ス  
 (二) 蒸發、物理的交流ノ作用ニヨリ稀薄新入ノ液ハ根ヨリ昇リテ上ニ進ミ葉液ノ蒸發シテ殘液ノ濃厚ニ化セルモノト混ズ蓋シ蒸發ハ循環作用ヲ盛ナラシムルノ一助ニシテ乾天ニハ少量ノ水分ヲ出シ霖雨ノ際ハ多量ヲ逃出セシムルモノナリ  
 (三) 同化、葉緣ト日光ノ力ニヨリテ炭酸ヲ別テ炭素ヲ實質ニ増加シ炭素ヲ放テ之ヲ空中ニ再出セシム



(四)呼吸、同化作用ノ閉時ニ於テ重ニ新生活潑ノ部分ニ行ハル、作用ニシテ晝夜ヲ論ゼズ常ニ酸素ヲ取り炭酸ヲ放歸スルノ働ナク

### 第二節 生殖機關

#### 第一 花

一輪ノ花全部ハ一本ノ枝ニ相等スルモノニシテ只其短キト種々變形セルトナ以テ異ナルノミ花ノ下部又ハ周邊ニ位シテ枝ノ葉腋下ニ存在スルモノニ當ルノ葉ヲ苞ト云ヒ菊花ノ如ク數苞相集ルモノヲ殊ニ總苞ト稱ス苞ハ又被囊狀ノ花籃(里芋ノ如キ)及尖葉狀ノ穎(例、稻麥類即禾本科)又ハ毛苞等ニ變形スルヲアリ  
花ノ群咲スルキハ其軸ヲ花軸ト稱シ花ノ柄ヲ花梗ト云フ花托ハ廣濶ニシテ花軸ノ短縮セルモノニ外ナラザルナリ  
葉芽ノ如ク花ニ亦頂花腋花ノ二種アリ然レモ各植物其一ヲ有スルノ

ミニシテ之ヲ併有スル者ナシ是即チ花序ニ左ノ二別アル所以ナリ

第一、有限ノ花序、頂花ヲ有シ上部先ツ花ヲ開キ漸ク下ニ及ボス故ニ

又下降花序ノ名アリ

第二、無限花序、腋花ノミヲ有スルヲ以テ莖ノ生長ニ從ヒ無限ニ花ヲ

開クモノニシテ先ツ下枝ニ花ヲ見ルガ故ニ一名之ヲ上昇花序ト

稱ス

又放散射出狀ノ分枝ニ於テ中心ヨリ先ツ花ヲ開クモノヲ遠心花序ト稱シ端邊ヨリ中央ニ及ボス者ヲ求心花序ト云フ而シテ福壽草牡丹等ノ如ク莖ニ只一花ヲ有スル者ヲ單花ト云ヒ數多ノ花相集合シタル者ヲ花叢ト稱ス今花叢ノ如何ニヨリテ有無兩限花序ヲ別ツテ左ノ如ク

(甲)有限花序

第一、有梗(一)聚繖花 例、アヂサ、軸ヨリ單枝ヲ出ス

(二)歧繖花 例、ハコベ、各枝左右ニ二分枝ヲ出ス



(乙) 無限花序

第一、長軸(A)有梗

- (一) 總狀花 例、大根、苞ノ有無ニ拘ラズ又軸ヨリ單枝ヲ出ス
  - (二) 繖房花 例、櫻ノ一種、軸上ノ數花横ニ相並ブ
  - (三) 複總花 例、南天燕麥、總狀花ノ各枝更ニ分枝セル者
- (B) 無梗又ハ殆ト無梗
- (一) 卷繖花 例、珊瑚草、左又ハ右ニノミ順次一枝ヲ出ス
  - (二) 密繖花 例、鬢撫子、聚繖歧繖兩花ノ短梗多花ナル者
- 第二、無梗若シハ殆ト無梗
- (一) 團繖花 例、柘、短軸上ニ無梗花集合シ遠心的ナリ
  - (二) 輪繖花 例、佛ノ座、對生葉ニ多ク且莖ヲ卷テ輪ヲナス

第二、短軸(A)有梗

- (一) 穗狀花 例、麥、穗ノ形ヲナシ一花ニ雌雄兩性アリ
  - (二) 莖荑花 例、柳、柏、別花ニ雌雄兩蕊ヲ具フ
  - (三) 肉穗花 例、里芋、花ハ含水ノ肉質ニシテ花莖ヲ有ス
  - (四) 球花 例、松、杉、雌花ハ軸周ニ瓦列ス
- (B) 無梗若シハ殆ト無梗
- (一) 繖形狀 例、櫻ノ一種、諸花ハ少シク凸形ニ横列ス
  - (二) 複繖狀 例、人參、芹、繖形ノ更ニ分枝セルモノ
- (一) 頭狀花 例、菊、アザミ、短軸上ニ衆花相集合ス
- (二) 隱頭花 例、無果花、梗ナキノミナラズ遂ニ内部ニ陥入セルモノニシテ無果花ノ所謂果部ニ其花アリ

花ノ用ハ只ニ實ヲ生ズルニアルモノニシテ之ニ要スル雄蕊及雌蕊ヲ緊要機關ト稱シ萼及花冠ヲ保護機關ト云フ花ノ萼及花冠ヲ併有スル



ト片有スルトニヨリ各之ヲ兩被花、單被花ト云ヒ全ク二者チ欠クモノ  
ヲ裸花又ハ無被花ト云フ又花ヲ大別スルノ法左ノ數種アリ

- (一) 具假花、雌雄兩蕊チ一花内ニ具フルモノ
  - (二) 完全花、萼瓣雄雌兩蕊アルヲ要ス
  - (三) 整齊花、一花中同種ノ部分同形ニシテ且ツ同大ナルモノ
  - (四) 平等花、一花中ノ各部分ハ共ニ同數又ハ倍數ナルヲ要ス
  - (五) 不具備花、雌花雄花無性花アザササ花ノ多分ノ三ニシテ又植物ニ  
ヨリ雌雄異株及雌雄同株ノ二類アリ
  - (六) 不完全花、不具備花無瓣花無萼花及裸花チ含有ス
  - (七) 不整齊花、「ヒエンサウ」ノ如ク或ハ一萼ノミ空孔及距刺チ有スルノ  
類
  - (八) 不平等花、「ヒエンサウ」ノ如ク萼瓣等互ニ同數又ハ倍數ナラズ
- 以上ノ内完全、整齊、平等ノ三點チ有スルモノチ摸式花ト云フ(例、亞麻)

萼ハ瓣ト共ニ五ノ倍數チ常トシ概チ葉ノ形狀色彩及組織チ有シ一萼  
又ハ萼片ヨリ成リ整齊不整齊ノ二種アリテ其生存期ハ瓣ヨリ永ク或  
ハ瓣死スルノ后合萼ト化シテ大ニ生長(ホ、ヅキノ外殼)シ或ハ果實ノ  
一部チナスニ至ルコトアリ(例、林檎及梨)

瓣ハ扁平ニシテ構造萼ニ全シク只其色チ異ニシ鮮色美香ヨク虫類チ  
招クモノニシテ合瓣、離瓣及整齊、不整齊ノ各種アリ離瓣不整齊類ハ蝶  
形花チ以テ代表スベク合瓣不整齊類ハ唇形花(踊子草)チ以テ示スベシ

雄蕊ハ上端ニ囊狀ノ所謂葯チ有シ之チ支持スル細條チ殊ニ花系ト云  
ヒ葯中ニハ花粉チ有ス又雄蕊ノ葯又ハ花系互ニ相離合スルノ形狀ヨ  
リ單體雄蕊(例、ゼニアフヒ)兩體雄蕊(豌豆)ニシテ十條ノモノ九ト一トノ  
二體トナル(三體雄蕊(例、ナトギリサウ)及多體雄蕊(例、椿、山茶花)ニ區別シ  
其ノ花柱ノ長短ヨリ二強雄蕊(四條中二本長シ例、唇形體)四強雄蕊(六條  
中四本ハ長シ例、十字花科)ノ別チ生ズ而シテ葯ノ花系ニ附着スルノ形



狀亦三種アリテ底着(例、ヒメウツ)側着(例、木蓮)及丁字樣着(例、百合、稻)即是ナリ又花粉ノ熟シタルニ當テ葯ハ縱線開裂(例、菜、松)橫線開裂(葵)孔口開裂(例、蹄躑)又ハ蓋片開裂(例、ハ楠ニシテ側部ニ開ク)チナシテ之チ出ス花粉又ハ花粉粒ハ球形又ハ橢圓體黃色ノ細胞一個ニシテ或ハ細維ヲ以テ衆數ヲ團合シテ花粉塊ヲ作ルコアリ(例、蘭)花粉ハ概テ平滑ナレモ或ハ突起斑紋等ヲ有スルモノアリ是レ其外皮ノ致ス處トス

雌蕊ハ「テムチ」ノ瓶狀ヲナシ尖端ヲ柱頭ト云ヒ膨大部ヲ子房ト稱シ兩者ノ中間ヲ花柱ト稱ス凡テ雌蕊ハ葉ノ變形ニシテ之チ心皮ト稱シ又分離雌蕊聚合蕊萼ノ二別アリ分離雌蕊ハ一葉ノ心皮縫合シテ空室ヲ作り聚合雌蕊ハ三以上ノ心皮相縫合シテ三室以上ノ複子房ヲ作レルモノナリ子房内ニハ胚珠一以上アリ其附着點ハ突起スルモノニシテ之チ胎座ト云フ

花托ハ瓣蕊及兩蕊ノ附着點ニシテ概テ圓錐形ヲナスト雖ヒ和蘭イチ

ゴノ如ク凸隆シ無果花及薔薇ノ如ク杯狀ヲナシ或ハ蓮ノ如ク擴出シテ有孔ノ平面ヲ作ル等ノ例外アリ

花ハ畢竟枝ノ變形タルコトハ獨人ゲイターノ創說セル處ナリ(一)花葉ノ位置ハ共ニ頂端及葉腋ナリ(二)花葉ノ二芽ハ幼時ニ於テ互ニ區別ナシ(三)假令短軸ト雖ヒ瓣蕊等共ニ輪生互生ノ形狀ヲ有ス(四)又萼ノ形狀、色彩、組織概テ葉ニ同シク只瓣トハ其色チ異ニスルノミ(五)葉雞頭ノ葉ハ黃赤二色アルチ見テモ萼瓣共ニ葉ノ變形ナルチ知ル(六)チドヲタ(水草)ノ萼瓣ハ同物ニシテ區別シ難シ(七)花戸ノ一重椿チ人爲上八重トナスハ是レ雄蕊チ瓣ニ變ズルモノナリ(八)雄蕊ハ又化シテ直ニ葉又ハ雄蕊トナルチ見ル以上ノ諸項又以テ花ハ一枝ニ等シキチ知ルニ足ルベキナリ

受精ハ雌蕊内ノ卵球ト花粉含有物ト合スル作用ニシテ初メ花粉ハ雌蕊柱頭ニ附着シ其一部細絲狀ト化シ柱頭及花柱ノ組織ノ縱鬆部ヲ通



シテ遂ニ胚珠内ノ卵球ト合スルニ至ルモノナリ花ニ又自花受精ト他花受精ノ別アリテ前者ニヨルノ植物ハ弱ク後者ハ常ニ強シ而シテ受精ノ媒介異ナルヲ以テ花ヲ左ノ四種ニ別ツ

(一) 風媒花、花美ナラズシテ香氣蜜類ヲ有セズ乾燥ノ花粉多ク且ツ輕シ雌蕊ハ羽狀又ハ粘濕ヲ有シ以テ容易ニ花粉ヲ補フ(例、松、杉、稻)

(二) 虫媒花、瓣美ニシテ香、蜜ヲ有スル者アリ以テヨク虫ヲ誘引シ虫體ヲ媒トシテ他花ニ花粉ヲ送ル故ニ花粉ハ濕氣又ハ突起ヲ有シ或ハ

花粉塊ヲナス雌蕊モ亦風媒花ノ如キノ裝置ヲ具フ而シテ虫類モ花ニヨリテ異ナリ花ハ爲ニ虫體ニ適スルノ構造ヲ有ス

(三) 水媒花、水中等ノ花粉水ニヨリテ他蕊ニ入ル者ニシテ少數ナリ

(四) 鳥媒花、鳥足等ニ附着シ去ルモノニシテ尙少數ナリ

一花中兩蕊生熟ノ同時ナラザルモノハ重ニ隣傍相補フモノトス葵、石竹、桔梗等ハ雄蕊先熟ニシテ木蓮、馬鈴草オホハコ等ハ雌蕊先熟ナリ

花粉ハ雌蕊ノ柱頭ニ附着シ一二條ノ細枝ヲ出シ植物ニヨリ四五時間以上又ハ一ヶ月以下ヲ以テ遂ニ之ヲ子房内ノ胚珠ニ到ラシメ胚珠ハ爲ニ種々複雑ナル變化ヲ經テ一個ノ種子ヲ形成スルモノナリ

### 第二 果實及種子

果實ハ生熟シタル雌蕊ニシテ種子ノ有無ニ從テ完全及不完全(雲州蜜柑ノ如キ者)トナス人ノヨク果實ト稱スルモノニシテ和蘭菊ノ如ク其實花托ナルモノアリ而シテ初メ雌蕊ノ生長スルヤ脂肪壁漸ク厚サヲ増シ心皮爲ニ變シテ外果皮(例、梅ノ眞表ナル青皮)中果皮(例、梅ノ肉質)及内果皮(梅ノ硬殼)三層ノ果皮ヲ成ス今果實ノ分類ヲ左記スベシ

(甲) 單果、單花ヨリ生シタル果實

第一、肉果、果實ノ内部又ハ外部ニ肉質アリ之ヲ三小別ス

(一) 漿果、例、密柑、葡萄、赤茄子、外果皮薄ク中内二皮ハ漿質ト化シ



内ニ種子ヲ有ス

(三) 瓠果、例水仙、胡瓜、南瓜、外皮薄ク中内ニ皮ハ漿質ヲラズシテ厚クシテ少シク堅シ而シテ種子ハ其肉質内ニアリ

(三) 梨果、例梨、林檎、外部肉質ハ重ニ萼又ハ花ヨリ成リ真ノ果皮ハ肉質ノ内ニアリ

第二核果、例桃、杏、梅、三果皮判明ニシテ内果皮ハ硬化シテ核トナル

第三乾果、果實ノ乾燥セルモノニシテ其七別左ノ如シ

(一) 瘦果、例紫蘇、表面ニ硬果皮アリテ種子單房ナリ

(二) 堅果、例榲桲、瘦果ニ似テ尙硬ク且ツ大ナリ

(三) 翅果、例楓、榆、果皮延ビテ翅トナルモノ

(四) 穎果、例稻、玉蜀黍、果皮種子ト密着シ種子ハ單房ナリ

(五) 蓇葖、例芍藥、シキミ、乾燥ニシテ單房ナリ種子多ク之ニ入ル

(六) 莢、例豌豆、大角豆、蓇葖ト全ク乾皮單房種子之ニ入ル多シ

(七) 蒴、例百合、ケシ、櫻草、概テ乾皮單房及複房ニテ多ク種子ヲ有ス

(乙) 複果、花ノ集合共ニ實ヲ結ヒ其複狀一果ノ觀ヲ呈スルモノ

第一、繖果、例松、杉、鱗片即果皮ノ用ヲナスモ房室ヲ作ラズ

第二、桑果、例桑、無花果、一粒皆一花ヨリ成レル集合體ナリ

果實ヲ大別スルノ別法ハ其種ヲ外部ニ出スガ爲ニ皮包ヲ自裂スルノ開裂果及ヒ之ニ反スルノ閉果即全面果トナスニ在リ前記單果ノ内穎果マデハ閉果ニシテ蓇葖以下ハ開裂果ナリ

種子ハ胚珠ノ成熟シタルモノニシテ硬質ノ種殼ヲ外皮トシ内皮ハ甚タ薄ク且ツ種殼ニ密接シ其内ニ仁ヲ有ス仁ハ即胚及胚乳等ナリ外皮ハ時トシテ斑點、翅羽、細毛(木綿ノ如キモノ)ヲ有シ以テ飛翔輕捷ニ便ス又「レノス」ノ如ク囊狀美彩ノ假種被ヲ飾リテ巧ニ鳥類ヲ誘ヒ自ラ其食フ處トナリ種子ハ少シモ損傷ヲ受ケズシテ排泄セラレ以テ繁殖ヲ資



便スルモノナリ

### 第二章 隱花植物

#### 第一節 總論及分類

此植物ハ顯花ニ有スルノ果實ヲ欠クガ爲ニ單細胞ノ孢子ヲ以テ之ニ  
代用スルモノナリ孢子ハ一名無胚子ト呼ビ雌雄有性的又ハ無性的ニ  
生シ之ヲ蒴クヒハ一新植物ヲ得ルナリ

隱花植物ハ單細胞又ハ複雜衆合ノ細胞ヲ以テ成リ其性質形狀等亦實  
ニ多シ或ハ根莖葉ノ各部其區別ヲ明ニセザルモノアリ或ハ一見上葉  
タルノ觀ヲ呈スル所謂葉狀體ナルモノアリ而シテ緯管束ハ高等ニ位  
スルモノ、ミ之ヲ有シ稍下等ニ至レバ只ニ柔組織ノミヲ有スルモノ  
トス今此植物ノ三大區別及ヒ其細目ヲ示ス左ノ如シ  
第一、羊齒門(甲)異子族、之ヲ更ニ二小別ス

(一) 蕨類 (二) 卷柏類

(乙) 同子族 之ヲ更ニ三小別ス

(一) 石松類 (二) 羊齒類 (三) 木賊類

第二、蘚苔門(甲)蘚類 (乙)苔類

第三、菌藻門(甲)菌類 (乙)輪藻類 (丙)藻類 (丁)原生植物類

#### 第二節 羊齒門

羊齒門ハ維管束ヲ有ス其二種ノ子胞ヲ具ヘ大子胞ハ雌性トナリ小子  
胞ハ雄性トナル者ヲ異子族ト云ヒ子胞皆同一ナル者ヲ同子族ト稱ス  
蕨類ハ之ヲ槐菜蕨科(例、山椒蕨)及蘚科(例、四葉浮草)ニ二別ス  
卷柏類ハ之ヲ卷柏科(例、岩松)及水韭科(水韭ノ形韭ニ類ス)ニ二別ス  
石松類ハ其莖卷柏ニ類シテ乾地ニ匍匐ス嶺柴等其一例ナリ  
羊齒類ハ其莖短シ且地下ニ在リテハ多年生ナリ(例、虎尾シダ)



木賊類ハ木賊トクサ及問荆スギナヲ適例トシ問荆ハ三種ノ異莖ヲ有ス地下莖ハ褐色ニシテ多年生ナリ又地上莖ハ二種ニシテ圓葉狀綠色ノ無子胞莖(即所謂杉菜)及軟褐色ノ有子胞莖(即ツクシ)是ナリ

### 第三節 蘚苔門

蘚類ハ概テ氣中植物ニシテ岩石又ハ樹皮上等ニ生シ大氣中ニ滋養分ヲ仰グ而シテ皆葉綠ヲ有シ且ツ不完全ノ維管束ヲ有スルノ莖甚ダ衆條ノ根及ビ脈ニ乏シク柄ナキノ葉ヲ具フ  
苔類ハ莖葉ノ區別不明ナルノ葉狀體(例錢苔)ト其判明ナルモノトノ二別アリ葉狀體ハ順次兩岐部ニ分レ前背二面ヲ有シ柔組織ニシテ全ク維管束ヲ欠キ其上ニ生殖部ヲ生ズ葉莖ノ區別明ナルモノハ匍匐狀ヲナシテ細胞一列ニシテ且ツ無柄ノ葉ヲ有ス

### 第四節 菌藻門

菌類ハ其種類甚多シ其狀傘形ヲナスモノハ菌蓋柄菌絲所謂菌ノ根ナリ(環帶柄)ノ中部ニアリ是レ即幼時蓋端附着ノ舊痕)ノ諸部ヲ有シ菌蓋ノ下面ハ平板縱列シ又ハ無數ノ孔隙ヲ有シテ空氣ニ接スルノ面ヲ廣クス其組織ハ各部ノ關係疎鬆ニシテ又葉綠ヲ含マズ襌ノ上層即擔子胞層ニハ子胞ヲ生ス

「マシザコンベキスラ」ハ菌ノ一種ニシテ橢圓體ヲ有シ枯木朽幹或ハ草野ニ生シ上面凹沒ノ皿狀ヲ呈ス

「マコルムセド」ハ黴菌ノ一種ニシテ餅又ハ麵包ノ黴中ニ認メ得ベク衆多ノ菌絲組合シテ之ヲ成ス

醱酵菌ハ製酒上其沸騰ノ際ニ於テ認ムベキモノニシテ微少單細胞橢圓體ノ植物ニシテ其繁殖ハ發芽作用ニヨルモノトス



地衣ハ亦菌類ニ屬スレモ其純粹ナルモノニ非ズ藻類トノ共生ニシテ  
綠色ノ細胞即綠類體ヲ含ミ之ヲ以テ同化作用ヲ行ヒ菌部ハ之ヲ全體  
ニ擴稱スルノ用ヲナス而シテ常ニ樹皮岩石又ハ高地上ニアリテ葉狀  
體ヲ有ス

輪藻類ハ「シヤシグモ」ヲ引例シテ説明セン此植物ハ水中ニ生シ葉綠ヲ  
含ミ節ト節間ノ區別判明ナル莖ヲ有シ葉狀圓體ニシテ輪生ナル莖様  
ノ枝ヲ出ス而シテ此類全體ヲ通シテ一年生ナリ

藻類ハ單細胞又ハ複細胞ニ成リ肉眼見ルベカラザルノ微細ヨリ數千  
尺ノモノニ至ルマテ其大小實ニ違アラズ其組織ノ如キモ一列  
細胞ノ絲狀ヲナスモノアリ淺草海苔ノ如キ一層ノ扁狀アリ昆布ノ如  
キ數層相累ルモノアリ而シテ此類全體ハ皆葉綠ヲ含ミ時ニ或ハ他色  
ヲ混スルヲ見ル又其生殖法ハ有性又ハ無性ノ兩様アリ

原生植物類ハ皆單細胞ニシテ地衣内ノ綠類一個ハ即之ニ屬ス而シテ

其葉綠ヲ含マザルモノハ「バクテリア」ヲ以テ適例トシ八九百倍ノ檢微  
鏡ヲ待チ初テ見ルヲ得ベキ者多シ核ナク反殖法ハ發芽又ハ子胞發生  
ノ二様アリ今其細目ヲ四トナスト左ノ如シ

(一)「ミクロコカス」、圓形ニシテ膜ト原形質ヲ有シ濕地ニ生ス花瓶水面

ノ膜様及疵傷部ノ青色等皆之ガ爲ニシテ多ク發芽法ノ繁殖ヲ營ム  
(二)「バクトリウム」、殆ド橢圓形ニシテ麵包上ノ赤黴即是ナリ繁殖法ハ  
「ミクロコカス」ニ全シ

(三)「バチルス」、圓柱體ナレモ細小ナルヲ以テ扁平矩形ノ觀アリ各個多

クハ分離セズ常ニ長條ヲナス細胞内ニ一二個ノ子胞シ有シ沸騰點  
ノ熱ニ廿分浸入スルモ子胞ノミハ死セズ一旦動物ニ入レハ實ニ迅  
速ナル生長ヲナシ或ハ體ノ組織ヲ敗ルニ至ル(「コレラ」病ニ含ム者ヲ云)

(四)「スピリルム」、少頭螺旋狀ノ纖維ニシテ稍大ニ害又少シ



# 生理及衛生

## 第一章 骨骼

### 第一節 總論

人體ヲ構成スル骨骼ハ身體外部ノ形狀ヲ維持シ内部羸弱ノ臟機ヲ護リ且ツ運動ノ際ニ當リテヨク槓杆作用ヲ行フノ三用アリ而シテ各骨以上ノ三事ヲ分業シ皆其目的ニ適合スルノ形狀ヲ有ス中空ニシテ長ク以テ歩行ニ適スルモノアリ其兩端膨脹シテ筋肉附着ニ便ナルモノアリ其他堅牢緻密短厚畸形等皆特別ノ目的ヲ有スルヲ常トス骨ハ動物質及鑛物質ヨリ成ル幼時ニ在テハ二者相半シ漸次鑛物質ヲ增加シ大人ニ至リテハ一ノ動物質ト二ノ鑛物質ヲ含ムモノナリ故ニ幼者ノ骨ハ柔軟ニシテ矯メ易ク老人ノ者ハ堅硬ニシテ折レ易シ今骨

ヲ酸ニ浸スルハ鑛物質溶解シ去リテ爲ニ柔軟トナリ之ヲ火炎ニ投入スルキハ動物質燒去シテ爲ニ堅脆ト化スルヲ見ル骨ト骨ト相接觸スル處ヲ關節ト稱シ兩骨面ハ滑液膜ヲ被リ卵白糖ノ滑液常ニ浸出シ以テ滑動ヲ自在ニシ其中間ニハ軟骨嵌入シ且ツ兩骨ヲ相引緻スル白色堅牢ノ靱帶ナルモノアリテ互ニ相放レザラシム長骨ハ一般其周圍緻密ナル物質ヨリ成リ内部ニ入ルニ從テ海綿質トナル而シテ此内部疎鬆ナルハ骨ヲシテ不時ノ激動ニ耐ヘシムノ用ヲナス且ツ骨ノ中央ハ緻密質多クシテ堅牢ナリト雖ヒ稍骨端ニ至レバ海綿質多ク又骨面ノ膨大ヲ致セリ吾人常ニ骨ヲ以テ純白乾燥ノ死物ト思惟スト雖ヒ是レ大ナル謬見ニシテ其實浸潤淡紅ノ活物ナリ外部ハ骨膜ノ包ム處トナリ且ツ長骨中ノ空筒ハ充スニ血管脂肪ニ富ムノ骨髓ヲ以テス而シテ骨質中ト雖ヒ身體ノ他部ニ異ラズ血液循環シ新陳代謝ヲヨク其成長ヲ行フ今若



シ骨ノ斷裂スルアレハ其折面ヨリ血液直ニ浸入シ尋テ水様液代テ滲出シ凡ソ二週日ノ經過ヲ以テ此液化シテ骨面ヲ附着スベキノ軟骨様トナリ骨質漸ク之ニ加ハリ五六週ヲ經テ斷裂面全ク愈着スルヲ見ル初メ新生骨ノ弱キヲ補ハンガ爲ニ多量ノ物質相集リ大ニ膨脹スレヒ漸次不用分血中ニ吸收セラレ時ニ或ハ完全無痕ノ修理ヲナスコアリ而シテ四肢ノ斷裂ハ複木ヲ以テ安正ニ保ツヲ要ス是レ其再破或ハ畸形ヲ防クガ爲メナリ

骨ニ屬スル病ノ内尙僂病ハ鑛物質欠乏シ骨爲メニ柔軟屈曲シテ畸形ヲナシ或ハ容易ニ破損スルノ病ニシテ之ヲ防グニ滋養物并ニ磷酸石灰等ヲ用フベシ脊柱彎曲症ハ俯屈側傾等ヨリ起ル病ニシテ只ニ醜形ヲ呈スルノミナラズ大ニ肺患ニ罹ルノ患ヲ生ズルモノナリ其他父母ノ庸愚ヨリ赤子ヲ無理ニ直立セシメ以テ脛骨ヲ弓形ナラシムコト往々散見スル處ナリ

第二節 分類

全身ノ骨ハ其總數二百六ニシテ頭顱骨、軀幹骨、及四肢骨ノ三類ニ分ツ頭顱骨ハ顔面骨十四、頭蓋骨八及耳内ノ六小骨ヨリ成リ互ニ緊密ナル關節ヲナシ以テ腦髓及感覺器ヲ保護ス諸關節ハ下顎骨ヲ除クノ外毫モ動クモノナシ頭蓋ノ各骨ハ扁平ニシテ表裏二面ノ緻密質ト中間ノ海綿質ヨリ成リ各部皆櫛齒狀ノ關節ヲナス是レ蓋シ激動傳播ヲ防クガ爲メナリ頭顱ノ各骨ニハ小孔數多アリテ血管并ニ神經ヲ通シ又頭蓋全體ノ形狀ハ卵圓ニシテヨク壓迫ニ抗シ腦ヲ守ルニ適好ナリ

軀幹骨ハ脊骨、肋骨、胸骨、膈骨ヨリ成リ肺臟、心臟并ニ胃腸、肝臟、腎臟等ヲ藏ムル胸腹二腔ヲ作ル脊骨ハ二十四個ノ歪形骨ヨリ成ルノ脊骨柱ト其下ニ位シ四五骨相合シタルガ如キ薦骨ト又其下ニ垂下スル尾骶骨ヨリ成ル歪形骨間ニ軟骨ヲ籍有シ以テ屈曲ヲ便ニシ激動ノ上進ヲ防



少而シテ薦骨及尾骶骨三個ハ共ニ腕骨腔ノ後壁ヲナシ肋骨ハ細長ニシテ左右各十二アリ以テ胸腔ヲ圍ム其後端ハ皆脊骨ニ關節シ其前端ハ上七骨ハ各一軟骨ニヨリ次ノ三骨ハ共ニ一軟骨ニヨリテ胸ノ中央ナル胸骨ニ接續シ次ノ二骨ハ其前端全ク遊離セリ之ヲ浮肋ト云フ肋骨全體ノ形狀ハ上ニ狹ク下ニ廣ク大圓錐形ヲナス者ナリト雖ヒ之ヲ緊壓シテ下部却テ壓縮セラル、ニ至リ健康上大害ヲ與ルヲアリ腕骨ハ一名ヲ無名骨ト稱シ左右ニ位スル二ノ扁平骨ニシテ薦骨ト共ニ骨盤ヲ作ル其腕骨腔ハ即腕ノ下端及膀胱ヲ収ムル處ナリ四肢骨ハ軀體ヨリ分枝シ上肢ト下肢トハ極メテ相類シ指ト趾トノ如キニ至テハ實ニ相似タリ然レモ足ハ堅牢確固ヲ主トシ手ハ運動自在ヲ旨トスルノ差アリ上肢ハ肩ニヨリ軀幹ニ接シ肩全體ハ扁平三角形ノ肩胛骨ト細長形ノ鎖骨ヨリ成ル而テ肩胛骨ノ外縁ニ一ノ杯狀孔アリテ膊骨ノ一端之ニ筈入シテ肩關節ヲナス此關節ニ於テハ運動自

由ニシテ從テ脱臼シ易シ又膊骨ノ下端ハ前臂ノ尺骨ト肘關節ヲナス此關節ハ只前後ニ運動スルノミ而シテ前臂ニ二骨アリテ尺骨ハ內部即チ小指側ニ位シ橈骨ハ外側ニ在リテ其下端腕部ニ關節ス腕ハ上下二列ノ八個小骨ヨリ成リ其上列ハ橈骨ニ接シ下列ハ手掌ヲ作ル所ノ五個ノ腕前骨ニ接ス又腕前骨ノ拇指ハ二節其他ハ各三節ヨリ成ルノ五指ヲ支フ下肢ハ腕骨側面ノ髌臼ニ起ル髌臼ナル杯狀孔ハ深ク且股骨之ニ入ルヲ以テ其運動肩ノ如ク自由ナラズ股骨ハ脛骨ト膝關節ヲ作り扁平ノ膝蓋骨其前面ヲ蔽フ脛部ニ又腓腸骨アリテ脛骨ノ保肋及筋肉附着ノ點ヲナス足ハ跗骨、跗前骨及趾ヨリ成リ跗骨ハ七個不正形骨ノ團結ナリトス跗前骨ハ五個ノ骨跗骨ニ接スルモノニシテ主トシテ足蹠ヲ作り諸趾ヲ支フ趾ノ拇ハ二節其他ハ三節ヨリ成ル以上ノ諸骨相合シテ體重ヲ支フルノ堅固弓形ヲ作ル然ルニ靴ノ緊壓等ヨリ此形ヲ害スルヲアリ



## 第二章 筋肉并運動

### 第一節 總論

筋肉ハ骨格ヲ包ミ以テ人身ヲ造リ且ツ運動ノ用ヲナスモノニシテ大ヨリ極微ニ至ルマテ其數甚ダ多ク各特種ノ用ヲ有ス一般ニ筋肉ハ電氣寒冽急打意識神經力等ニヨリ力癱ニ於テ見ル如ク一種ノ収縮性ヲ起シ以テ運動ノ原力トナルモノナリ且ツ筋肉ハ概テ對偶ヲナシ又各反對筋ナルモノヲ有ス例ハ顔面兩側ノ筋肉ハ互ニ對偶ニシテ又互ニ反對筋トナルガ如シ

筋肉ニハ意識ニ從テ伸縮スル隨意筋ト消化機ノ如ク否ラザル不隨意筋トノ二別アリ隨意筋ハ筋纖維ト稱スル赤條ヨリ成リ筋纖維ハ更ニ細纖維ニ別レ其細纖維ハ又第一生形質ト稱スル流動體ヲ含ムノ方形筋肉細胞ヨリ成ル而シテ各纖維ハ白色堅韌ノ結締組織ニ包マル此纖

維物質ハ筋肉ノ末端ニ至リテ一條ニ集合ス之ヲ腱ト云フ腱ハ筋肉ヲ骨ニ繋キ且運動力ヲ傳フル間媒ヲナスモノナリ

筋肉感覺ハ物體ニ對シテ筋肉ノ感スル重量若クハ抵抗ニシテ觸感ト異リ之ヲ用フル屢ナレハ益英敏ニ赴キヨク物ノ比重ヲ辨シ得ベシ

筋肉諸病中牙關緊急及破傷風ト稱シ下顎筋ヨリ起リ延ヒテ全身ニ及ブノ筋肉攣縮症アリ其源因常ニ小事ニシテ小創魚骨刺入等ニ存ス

痺麻質斯ハ筋肉又ハ關節ノ結締組織ヲ冒ス病ニシテ急慢ノ二性アリ此病ハ特ニ再發シ易ク又心臟ニ移ルノ恐アリ治法ハ藥用ノ外局部ヲ温包又ハ温蒸スルニ在リトス

### 第二節 身體ノ槓杆

第一類槓杆ハ支點ノ重點力點間ニ位スルモノニシテ脊骨上ノ頭骨是レナリ互ノ關節ハ支點ニシテ前后各部及筋肉互ニ力點又ハ重點トナ



リテ頭ヲ前後ニ運動スルヲ得ルナリ  
 第二類槓杆ハ重點ノ他二點間ニアル者ニシテ趾頭ヲ支點トシ腓腸筋  
 ノ踵ニ働ク處ヲ力點トシ體重ノ落ル處ヲ重點トシテ爪立スル時ノ姿  
 ナリ

第三類槓杆ハ力點ノ中間ニアルモノニシテ肘關節ヲ支點トシ二頭筋  
 (即力癭)ノ腕骨ニ働ク部分ヲ力點トシソレヨリ前方ヲ重點トシテ物體  
 ナ掌裡ニ置キテ手ヲ舉グルルキノ前臂骨即チ是ナリ

### 第三節 直立及運動

身體ノ諸關節ハ動キ易ク體重ノ中心常ニ不定ナルヲ以テ身體ノ直立  
 ハ容易ナラザル作用ナリトス先ツ前ニ傾カントスル脊柱上ノ頭首ヲ  
 筋肉ヲ以テ頸ノ後部ニ引キ全ク前ニ傾カントスル腰部ヲ脊筋ノ股  
 骨后部ニ附着スルモノニテ後方ニ引キ以テ軀幹ヲ直立セシメ更ニ下

肢諸筋肉ノ互ニ反對ナル方向ニ働クニヨリ初テ全身ヲ直立シ得ベシ  
 歩行ハ尙一層困難ニシテ多少ノ熟練ヲ要スルモノニシテ鉛錘ノ理ニ  
 從ヒ長脚者ハ動クト遅キモ一時ニ多クノ距離ニ達スル者ナリ

吾人常ニ適當ニ運動スレバ筋肉發育シテ肥大堅緻暗色トナリ之ヲ用  
 非ザレバ軟粗蒼白ト變スルモノナリ故ニヨク身體ノ有様自己ノ習慣  
 等ヲ考へ過激ヲ避ケ適宜ニシテ永續スルノ運動ヲ行ヒ潰額補給ノ兩  
 機能ヲシテヨク其宜ヲ失ハザラシムルヲ勉ムベシ其種類ヲ撰ブニ當  
 リテハ殊ニ精神的ノ快樂ヲ感スルヲ採ルヲ要ス歩行、游泳、漕艇、乘馬及  
 體操等其一般ナリ時間ハ食前食後ヲ避ケ常ニ戶外ニ行フヲヨシトス

### 第三章 皮膚及齒

#### 第一節 皮膚及毛、爪、並腺

皮膚ハ薄クシテ彈力ニ富ムノ強膜ニシテ二層ヨリ成ル其外面ニアリ