

301262-001-3

特71-679

受験必携数学公式 平面幾何学之部

原 浜吉 / 著

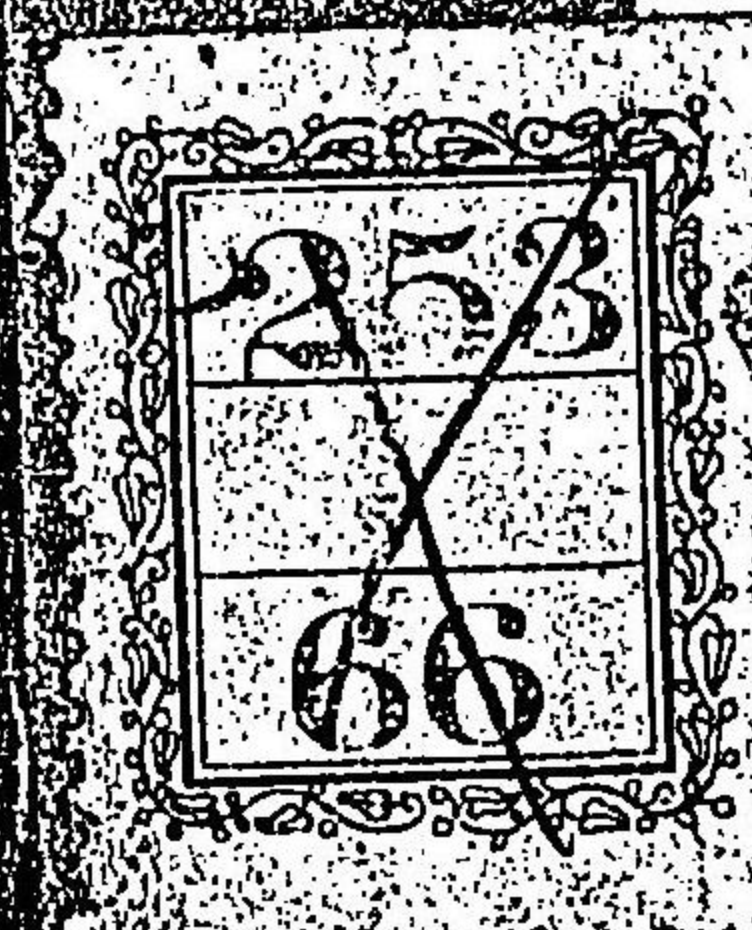
M39.1

CAE-0001



受験必携  
数学公式  
原 浜吉 著

平面幾何学之部



東京  
丸善堂發行



### 數學公式ノ序

1. 本書ハ單ニ數學公式ノミナラズ算術、代數、平面幾何、立體幾何、平面三角ノ五科目ヲ夫々秩序ヲ逐ヒ公式的ニ各全斑ヲ記述セシモノナリ。
2. 本書ノ要旨ハ中等數學ノ復習者及ヒ初學者ノ記憶ヲ助スルニアリ。
3. 本書ハ携帯ハ便シ圖ヲ袖珍本ニセリ。
4. 初學者ハ常ニ本書ヲ懷中シ教師ノ必要事項ト述ブル毎ニ對照シテ本書ノ如ク簡略ニ記憶スルヲ肝要トス。
5. 復習者ガ本書ヲ繙カバ一見以テ其忘却事項ヲ覺ルヲ得ン。

皇紀二千五百六十一年(A. D. 1901)  
 明治三十四年五月 原濱吉識ス。

第二刷 ニ於テハ第一版ノ僅少ノ誤植及ヒ不明ノ箇所ヲ訂正セシ。同月一日。  
 第二版 ニ於テハ算術ノ貨幣品價表ヲ改正セシノミ其他異ル所ナシ。同月十日。

内交



特刊  
679

### 第七版ノ序

予が明治三十四年五月ニ本書ヲ世ニ公ニセシヤ否ヤ數千部ハ急チ品切レト成リ、尋テ同年六月ニ亦々第二刷數千部ヲ出シ、同年十月ニ第二版（改版）ヲ出シ爾後三十五年ヨリ本年マテ年々二度宛改版シテ第七版ヲ發行スルノ運ニ至レリ、而シテ其毎改版ニ於テハ第三刷乃至第五刷ニ及ベリ、實ニ本書ハ所謂三十二版ニ相當ス。之レ予ノ考案ガ學生ノ希望ニ的中セシコトヲ證明スルニ餘リアルモノニシテ予ノ甚ダ満足スル所ナリ。

斯ル盛況ヲ見テ利ヲ得ルニ機敏ナル者ハ急チ本書ニ甚ダ類似セル書ヲ發行セシコト本書出版以來本月ニ至ルマテ六種ニ及ベリ、尙ホ今後モ續々此種ノ出版アラシカ。之レ余ガ先鞭者タルハ實ニ榮トスル所ナリ。

明治三十八年九月 原濱吉識ス。

### 數學緒論

1. 定義 トハ或ル語ノ意義ヲ確定セシ演述ヲ云フ。例「數學トハ量ニ付テ講究スル學問ノ總稱ナリ」ハ數學ノ定義ナルガ如シ。

2. 公理 トハ吾人が一般ニ平常ノ經驗ヨリ直チニ信實ト認定セラル、原理ニシテ尙ホ單純ナル事項ニ分解シテ論定スルコト能ハザルモノヲ云フ。

數學上ニ於テ一般ニ用フル公理ハ

- (1) 全量ハ其各部分ヨリ大ナリ。
- (2) 全量ハ其各部分ノ和ニ等シ。
- (3) 同一量ニ等シキ諸量ハ互ニ相等シ。
- (4) 相等量ト相等量ノ和或ハ差ハ相等シ。
- (5) 不等量ト相等量ノ和或ハ差ハ元ノ大量ノ方が大ナリ。
- (7) 相等量ヲ等數ニテ乘或ハ除スルモ結果ハ等シ。
- (8) 相等數ヲ同方乘或ハ同方根スルモ結果ハ等シ。



3. 定理トハ公理或ハ定義等ニ依テ推知シ得ベキ事項ヲ云フ。而シテ定理ハ假設、終結ノ二部ヨリ成ル。(i) 假設トハ已知ノ事實ト假定スルニトナ云フ。

(ii) 終結トハ假設ヨリ由來スト斷定スルヲ云フ。  
(iii) 證明トハ假設ニ依テ終結ヲ推知スル方法ヲ云フ。

[第一] 定理ノ模範ノ形ハ

- (1) 甲ガ乙ナレバ、丙ハ丁ナリ (本定理)
- (2) 丙ガ丁ナレバ、甲ハ乙ナリ (逆 或ハ反)
- (3) 甲ガ乙ナラズハ、丙ハ丁ナラズ(裏 或ハ否)
- (4) 丙ガ丁ナラズバ、甲ハ乙ナラズ(對偶或ハ反否)

[第二] 四定理ノ聯立ノ關係

- (1) 本定理ガ真ナルモ其逆ハ必ズシモ真ナラズ、即チ真ナルコトアリ又真ナラザルコトアリ。
- (2) 本定理ガ真ナルモ其裏ハ必ズシモ真ナラズ。
- (3) 本定理ガ真ナレバ其對偶ハ必ズ真ナリ。

4. 系(或ハ推論)トハ定理ノ證明ニ依テ容易ニ推究シ得ベキ事項ヲ云フ。

5. 問題トハ已知量ト未知量ノ關係及ビ此關係ニ依テ其未知量ヲ推知スル事項ヲ云フ。

6. 記號ヲ數字、文字、符號ノ三種ニ分ツ。

[第一] 數字ハあらびや數字ト日本數字ト羅馬數字ヲ用フ。

- (1) あらびや數字ハ0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9ナリ。
- (2) 日本數字ハ〇, 一, 二, 三, 四, 五, 六, 七, 八, 九, 十ナリ。
- (3) 羅馬數字ハI, V, X, L, C, D, Mナリ。

[第二] 文字ハ羅馬小字母、羅馬大字母、希臘字母ヲ用ヒテ數量及ビ數ヲ表ハス。

- (1) 羅馬小字ハ  $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z$  ナリ。
- (2) 羅馬大字ハ  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$  ナリ。

- (3) 希臘字ハ
- |            |          |                   |                   |             |
|------------|----------|-------------------|-------------------|-------------|
| アルハ        | ビータ      | ガンマ               | デルタ               | イプシロン       |
| $\alpha,$  | $\beta,$ | $\gamma,$         | $\delta(\Delta),$ | $\epsilon,$ |
| ゼータ        | イータ      | シイタ               | ヨータ               | カパ          |
| $\zeta,$   | $\eta,$  | $\theta,$         | $\iota,$          | $\kappa,$   |
| ラムダ        | ミュー      | ニュ                | エツクサイ             | オメガ         |
| $\lambda,$ | $\mu,$   | $\nu,$            | $\xi,$            | $\zeta,$    |
| パイ         | ロー       | シグマ               | ター                | アップシロン      |
| $\pi,$     | $\rho,$  | $\sigma(\Sigma),$ | $\tau,$           | $\upsilon,$ |
| ファイ        | オーメガ     | ナリ。               | $\phi,$           | $\chi,$     |
| $\psi,$    | $\omega$ |                   | $\psi,$           | $\omega$    |

[第三] 符號ヲ演算ノ符號、關係ノ符號、性質ノ符號、省略ノ符號、言語ノ符號、形像ノ符號ノ六種トス。

(1) 演算ノ符號

+ ハ加, - ハ減,  $\times$  ハ乗,  $\div$  ハ除,  $\sqrt{\quad}$  ハ方根。



[注意] (i) 加號省略  $5+\frac{2}{7}=5\frac{2}{7}$ .

(ii) 乘語省略  $3\times a=3.a=3a$ .  $a\times b\times x\times y=$   
 $a.b.x.y=abxy$ . 又  $1\times 2\times 3\times 4=1.2.3.4$ .

(iii)  $\cdot 5$  ハ小數 5,  $\dot{5}$  ハ小數 5 ノ循環.

(2) 關係ノ符號

$=$  ハ相等,  $\neq$  ハ不等,  $>$   $<$  ハ尖ノ方ガ小.

$\gt;$   $<$  ハ尖ノ方ガ小ナラズ  $\leq$   $\geq$  ト同意.

$\equiv$  ハ全相等,  $\sim$  ハ何レカ大,  $\infty$  ハノ如ク變ズ.

$:$  ハ比,  $::$  ハ比例ノ兩比相等.

(3) 性質ノ符號  $+$  ハ正量,  $-$  ハ負量.

(4) 省略ノ符號  $+$  ハ強,  $-$  ハ弱.

(5) 言語ノ符號  $\therefore$  ハ夫故ニ,  $\because$  ハ何トナレバ.

(6) 形像ノ符號

$\sphericalangle$  (或ハ  $\sphericalangle$ ) ハ角,  $\perp$  ハ直角,  $\perp$  ハ垂線,  $\parallel$  ハ

平行線,  $\triangle$  ハ三角形,  $\square$  ハ平行四邊形,  $\square$  ハ

矩形,  $\square$  ハ正方形,  $\odot$  ハ圓,  $\circ$  ハ圓周,  $\frown$

ハ弧,  $\cong$  ハ相似.

(7) 雜符號

$\%$  ハ百分ノ,  $\infty$  ハ無究大,  $0$  ハ無究小.

### 平面幾何學, 計算公式集

$n$  邊形 ノ内角ノ和  $=2(n-2)$  直角, 直角  $=90^\circ$

$\triangle ABC$  ノ  $\sphericalangle A =$  直角 ノ 時  $BC^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$

$\triangle ABC$  ノ  $\sphericalangle A =$  銳角 ノ 時  $AD \perp BC$  トセバ

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 + 2AB \cdot AD$$

$\triangle ABC$  ノ  $\sphericalangle A =$  鈍角 ノ 時  $AD \perp BC$  トセバ

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - 2AB \cdot AD$$

弦  $BC, EF$  ノ交點ヲ  $A$  トセバ  $AB \cdot AC = AE \cdot AF$

$\triangle$  ノ面積  $= \frac{1}{2}bh = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$  但  $s$  ハ底,

$h$  ハ高サ,  $a, b, c$  ハ三邊  $2s = a + b + c$

平行四邊形ノ面積  $= bh$ ,  $b$  ハ底,  $h$  ハ高サ

梯形ノ面積  $= \frac{1}{2}(a+b)h$ ,  $a, b$  ハ二底,  $h$  ハ高サ

正  $\triangle$  ノ面積  $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ ,  $a$  ハ一邊

正  $n$  邊形ノ面積  $= pr$ ,  $p$  ハ半周,  $r$  ハ内接半徑

圓ノ周  $= 2\pi r$ ,  $r$  ハ半徑,  $\pi = \frac{22}{7}$  或ハ  $\frac{355}{113}$

或ハ  $= 3.1416$

圓ノ面積  $= \pi r^2$ ,  $r$  ト  $\pi$  ハ同上



# 平面幾何學 目次

## 總論 1—2

### 第一編

(直線)

- 一點上ノ角... 4—5
- 平行線... 4—7
- 三角形... 7—12
- 平行四邊形... 12—14
- 對稱圖形... 14—15
- 軌跡... 16—17

### 第二編

(同)

- 基礎ノ性質... 18—19
- 弧ト中心角... 20
- 弦... 20—22
- 弓形ノ角... 22—24
- 切線... 24—25
- 二ツノ圓... 25—26
- 內接形, 外接形... 27—28
- 作圖題... 28—30

### 第三編

(面積)

- 定理... 32—35
- 作圖題... 36

### 第四編

(比及ビ比例)

- 緒論... 37
- 定理... 39—41

### 第五編

(比及ビ比例)

- 基礎ノ定理... 42
- 相似形... 43—44
- 面積... 45—46
- 軌跡及ビ作圖題... 47
- 極大及ビ極小... 48

# 平面幾何學.

## 總論

1. 幾何學 トハ數學ノ一分科ニシテ物ノ形チ, 大サ及ビ位置ニ關スル眞理ヲ研究スル學問ナ云フ.

### 2. 幾何學上ノ一般用語

- (1) 定義, (2) 公理, (3) 定理, (4) 系(或ハ推論), (5) 公法(或ハ作圖ノ規矩), (6) 作圖題.

### 3. 幾何學定義 基本概念ノ定義

- (1) 點 トハ位置有レモ大サ無キモノヲ云フ.
- (2) 線 トハ位置及ビ長サ有レモ幅ト厚サ無キモノヲ云フ. 線ノ端及ビ二線ノ交ハ點.
- (3) 表面 トハ位置, 長サ及ビ幅ヲ有スレモ厚サ無キモノヲ云フ. 表面ノ界, 二面ノ交ハ線.



- (4) 立體 トハ位置, 長さ, 幅及ビ厚サヲ有スルモノヲ云フ。立体ノ界ハ表面。
- (5) 圖形 トハ點, 線, 表面, 立體或ハ此等ノ集合ヲ云フ。

#### 4. 幾何公理 略シテ幾公トス。

[幾公一] 圖形ハ其形及ビ大サヲ變セズシテ位置ヲ變ズルコトヲ得。

[幾公二] 全ク密合シ得ル物ノ大サハ相等シ。

#### 5. 幾何學ノ證明法

- (1) 同一法(或ハ一致法) トハ只一ツノ甲ト只一ツノ乙トアリテ「甲ハ乙ナリ」ノ定理ガ眞ナレバ直チニ「乙ハ甲ナリ」ト推定スルコト。
- (2) 轉換法 トハ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} > \text{乙ナレバ丙} > \text{丁ナリ,} \\ \text{甲} = \text{乙ナレバ丙} = \text{丁ナリ,} \\ \text{甲} < \text{乙ナレバ丙} < \text{丁ナリ.} \end{array} \right.$

ヲ證セシキ各ノ逆モ皆眞トスルコト。

#### 6. 系, 公法, 作圖題

- (1) 系 トハ定理ヨリ容易ニ推定シ得ル事柄ヲ云。
- (2) 公法 トハ最初ヨリ成シ得ルト認ムル作圖法
- (3) 作圖題 トハ幾何的ニ已知關係ヨリ所要ノ圖ヲ作ル問題ヲ云フ。

## 第一編.

### 直線.

7. 直線 トハ一線中ノ任意ノ一部分ヲ取テ其兩端ヲ他ノ部分上ニ重ヌルモノ全ク密合スルモノヲ云フ。(1) 直線ハ雙方ヘ無究ナリ。

(2) 有限直線 トハ直線ノ一部分ヲ云フ。

(3) 引長(或ハ延長) トハ直線ヲ外部ニ引キ延セシ部分ヲ云フ。

8. 平面 トハ其面上ノ任意二點ヲ結ビ付クル直線ガ恒ニ全ク其面上ニ密合スルモノヲ云フ。平面ハ廣サ(即チ長さト幅)ガ無究ナリ。

#### 9. 幾何公理

[幾公三] 二定點ヲ過ギ只一ツノ直線ヲ引キ得、有限直線ハ雙方ニ無究ニ引長シ得。

故ニ (i) 一直線上ノ一定點ガ他直線上ノ一定點ト密合スル様ニ直線ヲ重テ得。

(ii) 一點ニ會スル二直線ハ密合セズンバ他ノ點ニ於テ會スルコト無シ。



## 一點上ノ角.

## 10. 定義

- (1) 角 トハ同一点ヨリ引ケル二直線ヲ云フ。  
 (i) 頂點 トハ此同一点ヲ云フ。  
 (ii) 邊(或ハ脚) トハ此二直線ヲ云フ。  
 (iii) 角ノ大小 ハ邊ノ長短ニ關セズ。
- (2) 共軛角 トハ共通一頂點及ビ共通二邊ヲ有スル二角ヲ云フ。  
 (i) 優角 トハ其凹ナルモノヲ云ヒ,  
 (ii) 劣角 トハ其凸ナルモノヲ云フ。
- (3) 接角(或ハ隣角) トハ一点ヨリ引ケル三直線ノ中間ノ一線ト外線ニテ成ル二角ヲ云フ。
- (4) 平角(或ハ直線角) トハ角ノ二邊が同一直線上ニ在ルモノヲ云フ。
- (5) 直角 トハ一直線が他一直線上ニ立テ成スニ接角が等シキ其各ヲ云フ。  
 $\therefore$  平角 = (一直線) = 2直角 =  $180^\circ$ 。
- (6) 垂線 トハ一直線が他直線ト直角ニ交ハルキ其各ヲ互ニ垂線ト云フ。

- (7) 斜線 トハ一直線が他直線ト直角ニアラザル角ニ交ハルモノヲ云フ。
- (8) 銳角 トハ1直角ヨリ小ナル角ヲ云フ。
- (9) 鈍角 トハ1直角ヨリ大ク2直角ヨリ小ナル角ヲ云フ。  
 $\therefore$  銳角 < 1直角 < 鈍角。
- (10) 餘角 トハ二角ノ和が1直角ナル其各ヲ他ノ餘角ト云フ。
- (11) 補角 トハ二角ノ和が2直角ナル其各ヲ他ノ補角ト云フ。
- (12) 對頂角 トハ相交ハル二直線ノ成ス向ヒ合ノ角ヲ云フ。

## 11. 定理

- (1) 凡テノ平角ハ相等シ。  
 (2) 凡テノ直角ハ相等シ。  
 (3) 一直線上ノ一定點ニ於テ之ニ只一垂線ヲ引キ得。  
 (4) 等角ノ餘角ハ相等シ。  
 (5) 等角ノ補角ハ相等シ。  
 (6) 一直線が他直線ニ立ツニ接角ノ和 = 2直角。



- (7) 一點ヨリ引ル諸直線ノ爲ス角ノ和=4直角。  
 (8) 二接角ノ和=2直角ナレバ兩外線=一直線。  
 (9) 二直線ガ相交ハレバ對頂角ハ相等シ。

### 平行線

#### 12. 定義

- (1) 平行線 トハ同一平面上ニ在テ雙方ヘ如何ニ延長スルモ交ラザル諸直線ヲ云フ。  
 (2) 三直線ノ交角ノ名稱  
 外角, 內角, 錯角, 同位角。

#### 13. 幾何公理

[幾公四] 一點ヲ過ギ一定直線ニ只一平行線ヲ引キ得。

[註] 平面幾何公理ハ2頁, 3頁ト上ノ外ニ無シ。

#### 14. 定理

[第一] 同一直線ニ平行ナル諸直線ハ互ニ平行ナリ。

即チ  $AB \parallel EF, CD \parallel EF$  ノキ  $AB \parallel CD$ 。

[第二] 一直線ニ交ハル二直線ガ平行ハ

- (i) 錯角ガ等シキキ, (ii) 同位角ガ等シキキ,  
 (iii) 同傍內角ガ互ニ補角ナルキ。

[第三] 平行二直線ニ他ノ一直線ガ交ハレバ

- (1) 錯角ハ相等シ, (2) 同位角ハ相等シ,  
 (3) 同傍內角ハ互ニ補角ナリ。

### 三角形

#### 15. 定義

[第一] 平面形 トハ一ツ或ハ數多ノ線ニテ圍ミタル平面ノ部分ヲ云フ

面積 トハ平面形ノ界限内ノ場所ノ量ヲ云フ

[第二] 多角形(或ハ直線形) トハ諸直線ニテ圍ミタル平面形ヲ云フ。

- (1) 邊 トハ多角形ヲ爲ス直線ノ二點間ノ部分,  
 (2) 周 トハ各邊ノ長サノ和ヲ云フ,  
 (3) 內角(或ハ角) トハ隣接二邊ガ爲ス形内ノ角ヲ云フ,  
 (4) 外角 トハ一邊ノ延長ト其隣邊トノ爲ス形外ノ角ヲ云フ,  
 (5) 對角線 トハ隣接セザル二角點ノ連結線ヲ云フ。



## 【第三】多角形ノ種類

- (1) 凸多角形 トハ各内角が劣角ナルモノ、
- (2) 凹多角形 トハ内角中ノ一ツデモ優角ナルモノヲ云フ。
- (3) 正多角形 トハ各邊が等シク各角モ等シキモノヲ云フ。

## 【第四】多角形 ハ内角數或ハ邊數ニ依テ區別ス。

- (1) 三角形 トハ三角或ハ三邊ノ多角形ヲ云フ。
- (2) 四角形(或ハ四邊形) トハ四角或ハ四邊ノ多角形ヲ云フ。五邊以上之ニ倣ヘ。

## 【第五】三角形ノ種類

- (1) 銳角三角形 トハ各角が銳角ナル三角形。
- (2) 鈍角三角形 トハ一角が鈍角ナル三角形。
- (3) 直角三角形 トハ一角が直角ナル三角形ヲ云フ。斜邊トハ直角ノ對邊。直角邊トハ直角ヲ夾ム二邊。
- (4) 二等邊(或ハ等脚)三角形 トハ二邊カ等シキ三角形ヲ云フ。
- (5) 正三角形(或ハ等邊三角形) トハ三邊ガ等シク三角ガ等シキ三角形ヲ云フ。

## 【第六】三角形ノ線ト角

- (1) 底 トハ任意ノ一邊ヲ云フ。底ハ只一ツ。
- (2) 頂角 トハ底ノ對角ヲ云フ。頂點トハ頂角ノ點。二等邊ノ時ハ其夾角ヲ頂角ト云ヒ、其對邊ヲ底ト云フ。
- (3) 中點 トハ一邊ノ中央點ヲ云フ。
- (4) 中點 トハ一角點ト對邊ノ中點ノ連結線。
- (5) 垂線 トハ一角點ヨリ對邊ヘノ垂線ヲ云フ。
- (6) 内對角 トハ一外角ニ隣接セザル二内角ノ各ヲ云フ。

## 【第七】距離 (1) 二點ノ距離トハ其連結直線ヲ云フ。

- (2) 一點ヨリ一直線ヘノ距離 トハ其點ヨリ直線ヘノ垂線ヲ云フ。

## 16. 定理

## 【第一】兩三角形ガ全相等トナルハ

- (1) 二邊ト其夾角ガ夫々等シキ時。
- (2) 二角ト其夾邊ガ夫々等シキ時。
- (3) 二角ガ夫々相等シク一雙ノ等角ノ對邊ガ等シキ時。
- (4) 三邊ガ夫々等シキ時。



- (5) 二邊が夫々等シク其對角モ夫々等シキ也。  
 (6) 二邊が夫々相等シク一雙ノ對角が直角或ハ等鈍角ノ也。  
 (7) 二邊が夫々相等シク一雙ノ對角が等シク他ノ一雙ノ對角が共ニ銳角或ハ鈍角ノ也、或ハ其一ツが直角ノ也。  
 (8) 二邊が夫々相等シク一雙ノ對角が等シク其對邊が他ノ等邊ヨリ小ナラザル也。

## [第二] 一ツ三角形ニ於テ

- (1) 二邊が等シケレバ二角ハ等シ。  
 (2) 三邊が等シケレバ三角ハ等シ。  
 (3) 二角が等シケレバ二邊ハ等シ。  
 (4) 三角が等シケレバ三邊ハ等シ。  
 (5) 一外角 = 内對二角ノ和、一外角 > 各内對角。  
 (6) 三角ノ和 = 2直角。  
 (7) 二角ノ和 < 2直角。  
 (8) 一角が鈍角ナレバ他二角ハ各々銳角。  
 (9) 一角が直角ナレバ他二角ハ互ニ餘角。  
 (10) (一角) <, =, > (他二角ノ和) ナレバ其一角ハ銳角、直角、鈍角。

- (11) (大邊ノ對角) > (小邊ノ對角)。  
 (12) (大角ノ對邊) > (小角ノ對邊)。  
 (13) (二邊ノ和) > (他一邊)。  
 (14) (二邊ノ差) < (他一邊)。  
 (15) 一邊ノ兩端ヨリ形内ノ一點ヘ二直線ヲ引ケバ (二直線ノ和) < (二邊ノ和)、(二直線ノ夾角) > (二邊ノ夾角)。

## [第三] 兩三角形ニ於テ

- (1) 二邊が夫々等シケレバ (其大夾角ノ對邊) > (小夾角ノ對邊)。  
 (2) 二邊が夫々等シケレバ (大底ノ頂角) > (小底ノ頂角)。

## [第四] 一定點ヨリ一定直線ヘ引ケル諸直線ニ於テ

- (1) 一點ヨリ一直線ヘ只一垂線ヲ引き得。  
 (2) 垂線ハ最短、垂線ト等角ノ二線ハ等シ、(垂線ト大角線) > (垂線ト小角ノ線)。  
 (3) 最短線ハ垂線、相等線ハ垂線ト等角、(大線ト垂線ノ角) > (小線ト垂線ノ角)。  
 (4) 一點ヨリ一直線ヘノ相等直線ハ只二ツ。



## [第五] 多角形

(1)  $n$  邊形ノ内角ノ和 $= (2n-4)$ 直角.(2) 凸 $n$  邊形ノ外角ノ和 $= 4$ 直角.

## [第六] 應用定理

(1)  $n$  邊ノ正多角形ノ一角 $= \frac{2n-4}{n}$ 直角.(2)  $n$  邊ノ多角形ノ對角線ノ數 $= \frac{1}{2}n(n-3)$ .

## 平行四邊形.

## 17. 定義

(1) 平行四邊形 トハ二雙ノ對邊ガ夫々平行ナル四邊形ヲ云フ.

(2) 菱形 トハ平行四邊形ノ各邊ガ等シキモノ,

(3) 矩形 トハ平行四邊形ノ各角ガ等シキモノ,

(4) 正方形 トハ矩形ノ各邊ガ等シキモノ,

(5) 梯形 トハ二雙ノ對邊ガ平行セル四邊形,

等斜梯形トハ不平行二邊ガ等邊ナルモノ.

直梯形トハ梯形ノ一角ガ直角ナルモノヲ云.

(6) 平行二直線ノ距離 トハ此二線ヘノ垂線ガ其二線ニ夾マル、部分ヲ云フ.

(7) 正射影 有限直線ノ他ノ一直線上ニ於ケル

正射影トハ前者ノ兩端ヨリ後者ヘ引ケル垂線ノ足ニ夾マル、後者ノ部分ヲ云フ.

## 18. 定理

[第一] 一ツノ平行四邊形ニ於テ

- (1) 對角線ハ元形ヲ全相等ノ兩三角形ニ分ツ.
- (2) 對邊ハ夫々相等シ. (3) 對角ハ夫々相等シ
- (4) 隣接二角ハ互ニ補角ナリ.
- (5) 一角ガ直角ナレバ各角ハ直角ナリ.
- (6) 隣接二邊ガ等シケレバ各邊ハ相等シ.
- (7) 兩對角線ハ互ニ二等分セラル.

[第二] 四邊形ガ平行四邊形トナルハ

- (1) 對邊ガ夫々等シキハ.
- (2) 對角ガ夫々等シキハ.
- (3) 一雙ノ對邊ガ等シク且ツ平行ノハ.
- (4) 隣接二角ガ補角ナルハ.
- (5) 兩對角線ガ互ニ二等分セラルハ.

[第三] 兩形ガ全相等トナルハ

- (1) 平行四邊形ハ隣接二邊ト其夾角ガ等シキハ,
- (2) 矩形ハ隣接二邊ガ夫々等シキハ,
- (3) 正方形ハ一邊ガ等シキハ.



## [第四] 正射影

- (1) 諸直線が等シク且ツ平行ナレバ他一直線上ニ於ケル正射影ハ相等シ。
- (2) 一直線上ニ等シキ正射影ヲ有スル平行諸直線ハ相等シ。
- (3) 一直線上ニ等シキ正射影ヲ有スル相等諸直線ハ其一直線ニ平行スルカ、或ハ等角ヲナス。

## [第五] 平行諸直線ト一直線ノ交ハリ

- (1) 平行諸直線ガ之ト交ル一直線ヲ相等部ニ截斷セバ之ト交ル他直線ヲモ相等部ニ截斷ス。
- (2) 平行三線ガ之ト交ル一直線ヲ相等二部ニ分截セバ之ト交ル他直線ヲモ相等二部ニ分ツ。
- (3) 三角形ノ一邊ノ中點ヲ過ギリ底邊ニ平行スル直線ハ他邊ノ中點ヲ過ギリ。
- (4) 三角形ノ二邊ノ中點ノ連結線ハ第三邊ニ平行シ且ツ其半ナリ。

## 對稱圖形

## 19. 定義

## [第一] 軸對稱(或ハ線對稱)

- (1) 兩圖形ガ一定直線ノ兩側ニ在テ其對應點ガ

同向ニ其連結線ガ之ニ依テ皆直角ニ二等分サル、其兩圖形ヲ其定直線ニ關シテ對稱ト云フ。其定直線ヲ對稱ノ軸ト云フ。或ハ兩圖形ハ軸對稱又タ線對稱ヲ有ツト云フ。

- (2) 一圖形ガ一定直線ニ依テ兩部ニ分タレ且ツ其兩部ガ其定直線ニ關シテ對稱ナル其圖形ハ其定直線ニ依テ對稱ニ分タルト云フ。其定直線ヲ對稱ノ軸ト云フ。

## [第二] 中心對稱

- (1) 兩圖形ガ一定點ノ兩側ニ在テ其對應點ガ反對向ニ且ツ其連結線ガ之ニ依テ皆二等分サル、其兩圖形ヲ其定點ニ關シテ對稱ト云フ。其定點ヲ對稱ノ中心ト云フ。或ハ其兩圖形ヲ中心對稱又ハ點對稱ヲ有ツト云フ。
- (2) 一圖形ノ對應邊上ノ對應點ガ一定點ニ關シテ對稱ナル其圖形ヲ其定點ニ關シテ對稱ト云フ。其定點ヲ對稱中心ト云フ。

[第三] 對稱點 トハ軸或ハ點對稱ヲナス二點ヲ云。

20. 定理 直線形ガ直交兩軸ニ付テ對稱ナレバ其兩軸ノ交點ニ付テモ亦タ對稱ナリ。



## 軌 跡

**21. 定義** 某要件有テ一線或ハ線ノ一部分或ハ線ノ一群上ニ在ル各點ハ皆此要件ニ適シ其他ニハ決シテ此要件ニ適スル點無ケレバ其一線或ハ線ノ一部分或ハ線ノ一群ヲ其要件ニ適スル點ノ軌跡ト云フ。

**22. 軌跡證明ニ必要, 充分ナル定理**

- (1) 一點ガ要件 A ニ適スレバ X ノ上ニ在リ。
- (2) 一點ガ X ノ上ニ在レバ要件 A ニ適ス。  
或ハ上ノ對偶ナル次ノ二定理モ可ナリ。
- (3) 一點ガ X 上ニ在ラザレバ要件 A ニ適セズ。
- (4) 一點ガ要件 A ニ適セザレバ X 上ニ在ラズ。

**23. 定理**

- (1) 二定點ヨリ等距離ナル點ノ軌跡ハ其二點ノ連結直線ヲ直角ニ二等分スル一直線ナリ。
- (2) 一定直線ヨリ定距離ニ在ル點ノ軌跡ハ其定直線ノ兩側ニ於テ之ニ平行スル二直線ナリ。
- (3) 相交二直線ヨリ等距離ナル點ノ軌跡ハ其二線ノ交角ヲ二等分スル二直線ナリ。

**24. 軌跡ノ交ハリ** 要件 A, B ニ適スル點ノ軌跡ヲ X, Y トセバ此兩要件 A, B ニ適スル點ハ兩軌跡 X, Y ノ交點只一ツナリ。

定理 (1) 同一直線上ニ在ラザル三定點ヨリ等距離ノ點ハ只一ツナリ。

(2) 同一點ヲ過ラズ又平行ナラザル三定直線ヨリ等距離ノ點ハ只四ツアリ。

**25. 一編ノ重要問題**

- (1) 一直線上ノ二接角ノ二等分ハ直交ス。
- (2) 同一直線ヘノ諸垂線ハ互ニ平行ナリ。
- (3) 平行二直線ノ距離ハ相等シ。
- (4) 矩形或ハ正方形ノ兩對角線ハ相等シ。
- (5)  $\triangle$ ノ各邊ノ中點ニ立ル三垂線ハ一點ニ交ル。
- (6)  $\triangle$ ノ各角ノ二等分線ハ一點ニ交ル。
- (7)  $\triangle$ ノ一内角及ビ他ノ二外角ノ二等分線ハ一點ニ交ル。
- (8)  $\triangle$ ノ三垂線ハ一點ニ交ル。
- (9)  $\triangle$ ノ三中線ハ一點ニ交ル。
- (10)  $\triangle$ ノ 周  $>$  (中線和)  $>$  (二等分線和)  $>$  半周。



## 第二編

## 圓

基礎ノ性質

## 26. 定義

- (1) 圓トハ一線ニテ圍ミシ平面形ニシテ其内ノ一點ヨリ其線上ノ各點ヘ引ル直線モ皆等シキモノヲ云フ。
- (2) 圓周(或ハ周) トハ上ノ一點ヲ云フ。
- (3) 中心(或ハ圓心) トハ上ノ一點ヲ云フ。
- (4) 直徑(或ハ圓徑或ハ中徑) トハ中心ヲ過ギリ圓周ニ界限サル、直線ヲ云フ。
- (5) 半徑 トハ中心ヨリ周ヘ引ケル直線ヲ云フ  
 $\therefore$  (半徑) =  $\frac{1}{2}$ (圓徑)。
- (6) 半圓 トハ一直徑ニテ分チシ圓ノ兩部ヲ云フ  
 (半圓) =  $\frac{1}{2}$ 圓。
- (7) 四分圓(或ハ象限) トハ直交スル二直徑ニテ圓ヲ分チシ各部分ヲ云フ。
- (8) 同心圓(或ハ共心圓) トハ同一中心ヲ有スル諸圓ヲ云フ。

## 27. 定理

[第一] 圓心ヲ  $O$ , 任意ノ點ヲ  $P$  トセバ

- (1)  $P$  が圓周内ニ在レバ  $OP <$  半徑.
- $P$  が圓周上ニ在レバ  $OP =$  半徑.
- $P$  が圓周外ニ在レバ  $OP >$  半徑.

- (2) 圓周ハ其中心ニ付テ對稱ナリ。
- (3) 圓周ハ中心ヨリ定距離ニ在ル點ノ軌跡ナリ。
- (4) 圓心ハ只一ツノミ。

[第二] 圓心ヲ  $O$ , 任意ノ點ヲ  $P$  トセバ

- $$\begin{cases} OP < \text{半徑ナレバ } P \text{ ハ圓周内ニ在リ,} \\ OP = \text{半徑ナレバ } P \text{ ハ圓周上ニ在リ,} \\ OP > \text{半徑ナレバ } P \text{ ハ圓周外ニ在リ.} \end{cases}$$

[第三] (1) 圓ノ直徑ハ圓ヲ二等分ス。

- (2) 直交スル二直徑ハ圓ヲ四等分ス。
- (3) 圓ハ直徑ニ付テ對稱ナリ。

[第四] (1) 相合スル諸圓ノ半徑ハ等シ。

- (2) 兩等圓ハ中心ヲ軸心トシテ同轉スレバ常ニ合ス。
- (3) 不等半徑ノ同心圓ハ相交ハラズ。
- (4) 相交ハル二圓ハ同心ナル能ハズ。



## 弧と中心角

## 28. 定義

- (1) 弧 トハ圓周ノ一部分ヲ云フ。  
 (2) 共軛弧 トハ兩弧ノ和ガ全周ヲナスモノ  
 優弧トハ其大ナル、劣弧トハ其小ナルモノ。  
 (3) 中心角 トハ兩半徑ガ中心ニ成ス角ヲ云フ。  
 優角ハ優弧ニ對シ、劣角ハ劣弧ニ對スト云フ。  
 (4) 扇形(或ハ割圓) トハ弧ト其兩端ニ引ケル  
 半徑ニテ成レル圖形ヲ云フ。  
 扇形角トハ其弧ニ對スル中心角ヲ云フ。

## 29. 定理 同圓或ハ等圓ニ於テ

- (1) 等中心角ノ對弧ハ相等シ。  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{(大中心角ノ對弧)} > \text{(小中心角ノ對弧)} \end{array} \right.$   
 (2) 等弧ノ中心角ハ相等シ。  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{(大弧ノ中心角)} > \text{(小弧ノ中心角)} \end{array} \right.$   
 扇形ニ付テモ上ノ(1),(2)ト同様ナリ。

## 弦

## 30. 弦トハ圓周上ノ二點ノ連結線ヲ云フ。

## 31. 定理

[第一] 同圓或ハ等圓ニ於テ

- (1) 等弧ノ對弦ハ相等シ、  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{(大弧ノ弦)} > \text{(小弧ノ弦)} \\ \text{(大優弧ノ弦)} < \text{(小優弧ノ弦)} \end{array} \right.$   
 (2) 等弦ノ優弧及ビ劣弧ハ夫々相等シ、  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{(大弦ノ劣弧)} > \text{(小弦ノ劣弧)} \\ \text{(大弦ノ優弧)} < \text{(小弦ノ優弧)} \end{array} \right.$

[第二] (1) 中心ト弦ノ中點ノ連結線ハ弦ニ垂線ナリ。

- (2) 中心ヨリ弦ヘノ垂線ハ其弦ヲ二等分ス。  
 (3) 弦ノ中點ヨリ之ニ立ル垂線ハ圓心ヲ過ル。

[第三] (1) 弦上ノ點ハ圓周内ニ在リ、延長上ノ點ハ圓外ニ在リ。

- (2) 一直線ト一圓周トノ交點ハ只ニツ。

[第四] (1) 一直線上ニ在ラザル三點ヲ過ル圓ハ只一ツ、

- (2)  $\triangle$ ノ各角點ヲ過ル圓ハ一ツ。  
 (3) 同ツ三點ヲ共有スル二圓周ハ全ク相合ス。  
 (4) 全ク相合セザル二圓ノ交點ハ只ニツ。  
 (5) 圓周内ノ一點ヨリ引ケル直線ガニツヨリ多ク等シケンバ其點ハ圓心ナリ。



- [第五] (1) 等弦ハ中心ヨリ等距離ナリ。  
 (2) 中心ヨリ大弦ヘノ距離ハ小弦ヘノ距離ヨリ短シ。

- [第六] (1) 中心ヨリ等距離ノ弦ハ等シ。  
 (2) 中心ヨリ短距離ノ弦ハ遠距離ノ弦ヨリ大ナリ。  
 (3) 直徑ハ圓ノ最大弦ナリ。

## 弓形ノ角

## 32. 定義

- [第一] (1) 弓形(或ハ缺圓) トハ弦ト弦ニ對スル共軌弧ノ一ツヲ以テ圍ミシ圖形ヲ云フ。  
 (2) 優弓形トハ弓形ノ弧ガ優弧ナルモノヲ云フ。  
 (3) 劣弓形トハ弓形ノ弧ガ劣弧ナルモノヲ云フ。  
 [第二] 弓形ノ角トハ弓形ノ弧上ノ一點ヨリ其弧ノ兩端ヘ引ク二直線ノ夾ム角ヲ云フ。  
 弓形ハ此角ヲ含ムト云フ。

- [第三] 内接及ビ外接 直線形ノ各角點ガ皆一圓周上ニ在レバ其圖形ハ圓ニ内接スト云ヒ、圓ハ其圖形ニ外接スト云フ。

## 33. 定理

- [第一] (1) (圓周角) =  $\frac{1}{2}$ (中心角).  
 (2) 等圓ニ於テ等弧上ノ圓周角ハ等シ。  
 (3) 等圓ニ於テ等圓周角ノ對弧ハ等シ。  
 [第二] (1) 同シ弓形ノ角ハ相等シ。  
 (2) 等圓ニ於テ等弓形ノ角ハ相等シ。  
 (3) 等圓ニ於テ弓形角ガ等シケレバ弓形ハ相等シ。  
 (4)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{弓形ノ弦ノ對角ハ其頂點ガ} \\ \text{弓形内ニ在レバ弓形角ヨリ大ナリ。} \\ \text{弓形外ニ在レバ弓形角ヨリ小ナリ。} \end{array} \right.$   
 (5)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{弓形ト同側ニ於テ弦ヲ底トセル△ノ頂點ハ} \\ \text{(頂角) } >, =, < \text{(弓形角)ニ從テ} \\ \text{弓形内, 上, 外ニ在リ。} \end{array} \right.$   
 (6) 有限直線ノ同方ニ於テ其直線ニ對スル定角ノ頂點ノ軌跡ハ其直線ヲ弦トセル圓弧ナリ。  
 [第三]  $\left\{ \begin{array}{l} \text{(弓形) } <, =, > \text{(半圓)ニ從テ} \\ \text{(弓形角) } >, =, < \text{(1 直角)} \end{array} \right.$   
 [第四]  $\left\{ \begin{array}{l} \text{(弓形角) } >, =, < \text{(1 直角)ニ從テ} \\ \text{(弓形) } <, =, > \text{(半圓)。} \end{array} \right.$



- [第五] (1) 圓ノ内接四邊形ノ對角ハ互ニ補角ナリ。  
 (2) 四邊形ハ對角ガ互ニ補角ナレバ圓ニ内接ス。  
 (3) 圓ノ内接四邊形ノ外角ハ内對角ニ等シ。  
 (4) 四邊形ハ外角ガ内對角ニ等シケレバ圓ニ内接ス。

## 切線

### 34. 定義

- (1) 割線 トハ圓周ト二點ニ會スル直線ヲ云フ。  
 (2) 切線 トハ圓周ト只一點ニ交ル直線ヲ云フ。  
 切點 トハ切線ガ圓周ト會スル點ヲ云フ。

### 35. 定理

- [第一] (1) 圓周上ノ一點ヲ過ル諸直線ノ中、其點ヘノ半徑ニ垂直線ハ切線ニシテ他ノ諸直線ハ割線ナリ。  
 (2) 圓周上ノ一點ヨリ其圓ヘノ切線ハ只一ツ。  
 (3) 中心ヨリ切線ヘノ垂線ハ切線ト切點ニ會ス。  
 (4) (圓心ト直線ノ距離) $<, =, >$ (半徑)ニ從テ直線ハ圓周ト交リ、切シ、交ラズ。  
 [第二] (1) 圓周上ノ一點ヲ過ル諸直線ノ中其點ヘノ半徑ニ切線ハ垂線、割線ハ垂線ナラズ。

- (2) 圓心ハ切點ニ於ケル切線ノ垂直線上ニ在リ。  
 (3) 直線ハ圓ト交リ、切シ、交ラズニ從テ  
 (圓心ト直線ノ距離) $<, =, >$ (半徑)。

- [第三] (1) 圓外ノ一點ヨリ只二ツノ切線ヲ引キ得。  
 (2) 圓外ノ一點ヨリ引ケル二切線ハ相等シ、  
 其點ト中心ノ連結線ハ二切線ノ交角ヲ二等分シ且ツ二切點ノ弦ヲ直角ニ二等分ス。

- [第四] (1) 切線ト切點ヨリ引ケル弦ノ夾ム角ハ其隣弓形角ニ等シ。  
 (2) 圓周上ノ一點ヨリ引ル直線ト弦ノ夾ム角ガ其隣弓形角ニ等シケレバ其直線ハ切線ナリ。

## 二ツノ圓

### 36. 定義

- (1) 相切ス トハ二圓周ガ只一點ニ會スルキニ云。  
 (2) 外切 トハ二圓ガ各他ノ外ニ在テ切スルキ。  
 (3) 内切 トハ一ガ他ノ内ニ在テ切スルキニ云フ。  
 (4) 相交ル トハ二圓ノ各一部分ガ他ノ内外ニ在ルキニ云フ。直交トハ二圓ノ一交點ニ於ル各切線ガ垂線ナルキニ云フ。



## 37. 定理

[第一] (1) 二圓ハ中心ノ連結線外ノ一點ニ會スレバ相交ル。此二交點ノ連結線ハ中心ノ連結線ニ直角ニ二等分セラル。

(兩半徑ノ和) > (中心距離) > (兩半徑ノ差)。

(2) 二圓ガ只一點ニ會スレバ其點ハ中心ノ連結線上ニ在リ。

[第二] (1) 二圓ハ中心ノ連結線上ノ只一點ニ會スレバ外切或ハ内切ス。(外切中心距離) = (兩半徑ノ和) (内切中心距離) = (兩半徑ノ差)。

(2) 二圓ノ交點ハ中心ノ連結線上ニ在ラズ。

(3) 二圓ガ切スルキ中心ノ連結線ハ切點ヲ過ル。

(4) 二圓ガ切スルキ切點ニ於テ只一切線ヲ有ス。

[註] 二圓ノ 中心距離 =  $c$ , 兩半徑ノ和 =  $s$ , 半徑ノ差 =  $d$  トスバ

(1)  $c > s$  ナレバ二圓ハ相離ル。

(2)  $c = s$  ナレバ二圓ハ外切ス。

(3)  $c < s$  ニシテ  $c > d$  ナレバ二圓ハ相交ル。

(4)  $c = d$  ナレバ二圓ハ内切ス。

(5)  $c < d$  ナレバ一圓ハ全ク他一圓内ニ在テ離ル。

## 内接形, 外接形.

## 38. 定義

(1) 直線形ノ内接圓 トハ直線形ノ各邊ガ圓ニ外切スルモノヲ云フ。又之ヲ圓ノ外接形トモ云フ。

(2) 直線形ノ外接圓 トハ直線形ノ各角點ガ圓周上ニ在ルモノヲ云フ。又之ヲ圓ノ内接形トモ云フ。

(3) 三角形ノ内接圓 トハ三邊ニ切スル圓ヲ云フ。其圓心ヲ内心ト云フ。

(4) 三角形ノ外接圓 トハ三角形ノ各角點ヲ過ル圓ヲ云フ。其圓心ヲ外心ト云フ。

(5) 三角形ノ傍接圓 トハ三角形ノ一邊ト他ノ二邊ノ延長ニ切スル圓ヲ云フ。其圓心ヲ傍心ト云フ。

## 39. 定理

[第一] (1) 同一点ヲ過ラズ又平行ナラザル三直線ニ切スル圓ハ只四ツノミ。

(2) 一ツ三角形ノ内接圓ハ只一ツ。

(3) 一ツ三角形ノ外接圓ハ只一ツ。

(4) 一ツ三角形ノ傍接圓ハ只三ツ。



[第二] 圓ノ全周ヲ任意等數ニ分テバ

- (1) 此等ノ弦ノ成ス内接形ハ正多角形ナリ。
- (2) 各點ニ於ル切線ノ成ス外接形モ正多角形。

[第三] 正多角形ニ於テ

- (1) 各角ノ二等分線ハ一點ニ會ス。
- (2) 此交點ハ各角點ヨリ等距離ナリ。
- (3) 此交點ハ各邊ヨリ等距離ナリ。

### 作圖題

40. 作圖器械 ハ次ノ二種ニ限ル。

- (1) 定規 ハ直線ヲ引ク爲メノミ。
- (2) 兩脚器ハ圓ヲ畫キ、又距離ヲ移ス爲メノミ。

### 41. 公法

- (1) 一點ヨリ他ノ一點へ直線ヲ引クヲ得。
- (2) 有限直線ヲ任意ノ長サニ延長スルヲ得。
- (3) 任意一點ヲ中心トシ任意半徑ニテ圓ヲ畫キ得。

### 42. 作圖題

- (1) 有限ノ一直線ヲ二等分スルヲ。
- (2) 一與角ヲ二等分スルヲ。
- (3) 一與直線上ノ一與點ヨリ之ニ垂線ヲ引クヲ。

- (4) 一與直線外ノ一與點ヨリ之ニ垂線ヲ引クヲ。
- (5) 一與直線上ノ一與點ニ於テ其直線ト與角ト等角ヲ爲ス直線ヲ引クヲ。
- (6) 一與點ヲ過ギリ一與直線ニ平行線ヲ引ケ。
- (7) 三邊ヲ與ヘテ三角形ヲ作レ。
- (8) 二邊ト其夾角ヲ與ヘテ三角形ヲ作レ。
- (9) 二角ト其夾邊ヲ與ヘテ三角形ヲ作レ。
- (10) 二角ト其一對邊ヲ與ヘテ三角形ヲ作レ。
- (11) 二邊ト其一對角ヲ與ヘテ三角形ヲ作レ。

[註] 與二邊ヲ ( $BC =$ )  $a, b$  トシ、與角ヲ  $CBD$  トシ、 $C$  ヨリ  $BD$  へノ垂線ヲ  $CF$  トセバ

- (i)  $a > b > CF$  ノキハ銳、鈍ノ三角形ニツ[兩意]。
- (ii)  $a > b = CF$  ノキハ直三角形一ツ。
- (iii)  $a > b < CF$  ノキハ不能。
- (iv)  $a = b$  ノキハ二等邊三角形一ツ。
- (v)  $a < b$  ノキハ三角形一ツ。

- (12) 一與圓弧ヲ二等分セヨ。
- (13) 一與圓周或ハ與圓弧ノ中心ヲ求メヨ。
- (14) 同一直線上ニ在ラザル三點ヲ過ル圓ヲ畫ケ。
- (15) 一與圓周上ノ一與點ニ於テ其圓ニ切線ヲ引ケ。



- (16) 一與圓外ノ一與點ヨリ其圓ニ切線ヲ引ケ。  
 (17) 一與直線上ニ一與角ヲ含ム弓形ヲ作レ。  
 (18) 一與圓ヨリ一與角ヲ含ム弓形ヲ截リ取レ。  
 (19) 二定圓ニ共通切線ヲ引ケ。

二定圓ノ種々ノ位置ニ於ケル切線ノ數ハ

- (i) 外方ニ離ル、キ四ツ。 (ii) 外切ノキ三ツ。  
 (iii) 相交ハルキ二ツ。 (iv) 内切ノキ一ツ。  
 (v) 内方ニ離ル、キ無シ。

- (20) 一點ヲ過ラズ且ノ三直線ニ切圓ヲ畫ケ。  
 (21) 一與圓ニ與三角形ト等角三角形ヲ内接セヨ。  
 (22) 一與圓ニ與三角形ト等角三角形ヲ外接セヨ。  
 (23) 一與正多角形ニ外接圓及ビ内接圓ヲ畫ケ。  
 (24) 一與圓ニ内接及ビ外接スル四、八、十六邊ノ正多角形ヲ作レ。

### 43. 二編ノ重要問題

- (1) 定點ヨリ定圓ノ周ニ引ル直線ノ中點ノ軌跡。  
 (2) 三角形ノ外接圓周上ノ一點ヨリ三邊ヘ引ル垂線ノ足ハ一直線上ニ在リ。  
 (3) 三角形ノ各邊ノ中點、各角點ヨリ對邊ヘノ垂足、各角點ト垂心距離ノ中點ナル九點ハ一圓周上ニ在リ。

## 第三編

### 面積

44. 幾公ノ擴張 幾公ニ次ノ如クス。相等ナル量ノ和或ハ差ハ密合セザルモ相等シ。

### 45. 定義

- (1) 平行四邊形ノ高サ トハ底ト對邊トノ垂直距離ヲ云フ。  
 (2) 三角形ノ高サ トハ底ト對角點ノ垂直距離ヲ云フ。  
 (3) 對角線ニ添フ平行四邊形及ビ其餘形 平行四邊形ヲ其一對角線上ノ一點ヲ過リ各邊ニ平行ニ引ル二直線ニテ四ツノ平行四邊形ニ分ツキ、元形ノ對角線ト同一對角線ヲ有スル二形ヲ其對角線ニ添フ平行四邊形ト云ヒ。他二形ヲ此對角線ニ添フ平行四邊形ノ餘形ト云フ。  
 (4) 二直線ノ包ム矩形 トハ二與直線ニ夫々等シキ二邊ヲ有スル矩形ヲ云フ。  
 AB.CD ノ包ム矩形ヲ矩形 AB.CD 又ハ  $AB \times CD$  或ハ AB.CD ト記ス。



- (5) 一直線上ノ正方形 トハ一與直線ニ等シキ  
一辺ヲ有スル正方形ヲ云フ。之ヲ  $\overline{AB}^2$  或ハ  
 $AB^2$  ト記ス。
- (6) 内分, 外分 有限一直線上ノ一點ハ之ヲ内  
分スト云ヒ, 又其延長上ノ一點ハ之ヲ外分ス  
ト云フ。

[註] 有限直線ハ内分, 外分ノキ二分ノ和, 差ニ等シ。

#### 46. 定理

[第一] 平行四邊形ハ

- (1) 同底上ニ同平行二直線間ニ在レバ相等シ。
- (2) 之ト等底, 等高ノ矩形ニ等シ。
- (3) 等底, 等高ナレバ相等シ。
- (4) 等高ナレバ大底ノモノガ他ヨリ大ナリ。
- (5) 等底ナレバ大高ノモノガ他ヨリ大ナリ。

[第二] 三角形ハ

- (1) 等底, 等高ノ矩形ノ半ナリ。
- (2) 等底, 等高ノ平行四邊形ノ半ナリ。
- (3) 等底, 等高ナレバ凡テ相等シ。
- (4) 相等ニシテ等底ナレバ等高ナリ。  
又相等ニシテ等高ナレバ等底ナリ。
- (5) 等高ナレバ大底ノモノガ他ヨリ大ナリ。  
又等底ナレバ大高ノモノガ他ヨリ大ナリ。

- (6) 相等ニシテ一直線上ノ等底上ニ同側ニ在レ  
バ頂角點ノ連結線ハ其一直線ニ平行ス。

[第三] 梯形ハ其平行二邊ノ和半ヲ底トシ其二邊  
ノ距離ヲ高サトスル矩形ニ等シ。

[第四] 平行四邊形ノ一對角線ニ添フ餘形ハ等シ。

[第五] (1) 二直線  $AB, CD$  ノ  $CD$  ヲ  $E, F$  ニテ三  
分セバ  $AB \cdot CD = AB \cdot CE + AB \cdot EF + AB \cdot FD$ 。

(2) 一直線  $AB$  ヲ  $C$  ニテ二分セバ

$$AB \cdot AC = \overline{AC}^2 + AC \cdot CB.$$

$$\overline{AB}^2 = AB \cdot AC + AB \cdot CB.$$

[第六] (1) 二直線ヲ  $AB, BC$  トセバ

$$(AB + BC)^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + 2AB \cdot BC.$$

(2) 一直線  $AC$  ヲ  $B$  ニテ内分セバ

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + 2AB \cdot BC.$$

(3) 一直線  $AC$  ヲ  $B$  ニテ二等分セバ

$$\overline{AC}^2 = 4 \cdot \overline{AB}^2 = 4 \cdot \overline{BC}^2.$$

[第七] (1) 二直線ヲ  $AB, BC$  トシ  $AB > BC$  トセバ

$$(AB - BC)^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 - 2AB \cdot BC.$$

(2) 一直線  $AC$  ヲ  $B$  ニテ外分シ  $AB > BC$  トセバ

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 - 2AB \cdot BC.$$

(3) 二直線ヲ  $AB, BC$  トシ  $AB > BC$  トセバ



$$(AB+BC)^2+(AB-BC)^2=2(\overline{AB}^2+\overline{BC}^2).$$

$$(AB+BC)^2-(AB-BC)^2=4.AB.BC.$$

[第八] (1) 二直線ヲ AB, BC トシ AB > BC トセバ

$$\overline{AB}^2 - \overline{BC}^2 = (AB+BC)(AB-BC).$$

(2) 直線 AB ノ内外分點ヲ C, 中點ヲ D トセバ

$$AC.BC = \overline{AD}^2 - \overline{DC}^2.$$

[第九] 直  $\triangle ABC$  ニ於テ  $\angle A =$  直角トセバ

$$(1) \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2.$$

$$(2) \overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AC}^2 \text{ 及 } \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AB}^2.$$

$$(3) AN \perp BC \text{ トセバ } BN.BC = \overline{AB}^2, \\ CN.BC = \overline{AC}^2.$$

[第十] 鈍角  $\triangle ABC$  ニ於テ  $\angle A =$  鈍角,  $CD \perp BA$ ,

BA 上ノ AC ノ正射影ヲ AD トセバ

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 + 2AB.AD.$$

[第十一] 鋭角  $\triangle ABC$  ニ於テ  $\angle A =$  鋭角,  $CD \perp AB$ ,

AB 上ノ AC ノ正射影ヲ AD トセバ

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - 2AB.AD.$$

[第十二]  $\triangle ABC$  ニ於テ

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 \text{ ナレバ } \angle A = \text{直角},$$

$$\overline{BC}^2 > \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 \text{ ナレバ } \angle A = \text{鈍角},$$

$$\overline{BC}^2 < \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 \text{ ナレバ } \angle A = \text{鋭角}.$$

[第十三]  $\triangle ABC$  ニ於テ BC ノ中點ヲ D トセバ

$$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 2(\overline{BD}^2 + \overline{AD}^2).$$

[第十四] 直線 AB ヲ D ニ於テ内外分シ又中點ヲ

$$C \text{ トセバ } \overline{AD}^2 + \overline{BD}^2 = 2(\overline{AC}^2 + \overline{CD}^2).$$

[第十五] 圓心ヲ O, 弦ヲ BC, BC 或ハ延長上ノ點

$$A \text{ トセバ } (1) AB.AC = \overline{OB}^2 - \overline{OA}^2.$$

(2) 弦 BC, EF 或ハ延長ノ交點ヲ A トセバ

$$AB.AC = AE.AF.$$

(3) 二直線 BC, EF ガ A ニ於テ内外分セラレ且ツ  $AB.AC = AE.AF$  ナレハ B, C, E, F ハ一圓周上ニ在リ.

(4) A 點ニテ不等分, 二等分サル、弦ヲ BC, EF トセバ  $AB.AC = \overline{AE}^2 = \overline{AF}^2.$

(5) A 點ヲ過ル二弦ヲ BC, EF トシ  $AB.AC = \overline{AE}^2$  トセバ EF ハ A ニテ二等分トナル.

(6) 割線ヲ ABC トシ切線ヲ AE トセバ

$$AB.AC = \overline{AE}^2.$$

(7) 圓外ノ定點 A ヲ過ル弦ヲ AC トシ周上ノ一點ヲ E トシ  $AB.AC = \overline{AE}^2$  トセバ AE ハ切線トナル.



## 47. 作題圖

- (1) 與三角形ト等積ニシテ一角ガ與角ニ等シキ平行四邊形ヲ作レ.
- (2) 與底邊上ニ與三角形ト等積ニシテ一角ガ與角ニ等シキ平行四邊形ヲ作レ.
- (3) 與直線形ト等積ニシテ一角ガ與角ニ等シキ平行四邊形ヲ作レ.
- (4) 與直線形ト等積ノ正方形ヲ作レ.
- (5)  $n$  多角形ト等積ノ  $(n-1)$  邊形ヲ作レ.  
依テ  $n$  多角形ト等積ノ三角形ヲ作レ.
- (6) 直線  $AB$  上ニ  $G$  ヲ求メ,  $AB \cdot AG = \overline{GB}^2$  ニセヨ.  
又  $AB$  ノ延長上ニ  $G'$  ヲ求メ  $AB \cdot AG' = \overline{BG'}^2$  ニセヨ.
- (7) 與圓ニ內接正十邊形ヲ作レ. 依テ外接十邊形ヲ作レ 依テ又内外接正 5, 20, 40 邊形ヲ作レ.
- (8) 與圓ニ內接正十五邊形ヲ作レ. 依テ外接正十五邊形ヲ作レ. 依テ又正 30, 60 邊形ヲ作レ.

[註] がうす氏ノ證明ニ依レバ定規ト兩脚器ノ使用ノミニテ  $(2^n+1)$  邊ノ正多角形ヲ畫キ得, 但シ  $2^n+1$  ガ素數ノキニ限ル. 之ハ只參考ニ示ス.

## 第四編

比及比例  
緒論

## 48. 注意

- (1)  $m, n, p, q$  等ハ整數ヲ表示ス.
- (2)  $A, B, C, D, \dots, P, Q, R$  等ハ量ヲ表示ス.

## 49. 定義

[第一] 倍量 一量ガ他量ノ丁度若干倍ニ等シキキ其量ヲ他量ノ倍量ト云フ.

例ヘバ  $A = mB$  ニ於テ  $A$  ハ  $B$  ノ  $m$  倍量.  
 $mA$  ト  $mB$  ハ  $A$  ト  $B$  ノ等倍量ト云フ.

[第二] 約量 一量ノ若干倍ガ丁度他量ニ等シキキ其量ヲ他量ノ約量ト云フ.

[第三] 倍量ノ性質(公理的)

- (1)  $A >, =, < \Rightarrow mA >, =, < mB$ .
- (2)  $mA >, =, < mB \Rightarrow A >, =, < B$ .
- (3)  $mA + mB + mC = m(A + B + C)$ .
- (4)  $mA \sim mB = m(A \sim B)$ .



$$(5) mA + nA + pA = (m+n+p)A.$$

$$(6) mA \sim nA = (m \sim n)A.$$

$$(7) m \cdot nA = mn \cdot A = nm \cdot A = n \cdot mA.$$

[第四] (1) 可通約量 トハニツ以上ノ諸量が或一量ノ夫々若干倍ニ等シキ其諸量ヲ云フ。

此或一量ヲ公度ト云フ。

(2) 不可通約量 トハ公度ノ無キ諸量ヲ云フ。

[第五] 比 一量ト同種類ノ他量ノ比トハ其一量ノ若干倍ト他量ノ若干倍ニ於ケル關係ヲ云フ。

即チ  $mA = nB$  或  $(n+1)B > mA > nB$ .

比ノ前項、後項 トハ上ノ一量及ビ他量ヲ云フ。

[第六] 比ノ相等  $mA >, =, < nB$ ニ從テ  $mP >, =, < nQ$ ナルルキ  $A : B$ ガ  $P : Q$ ニ等シト云フ。

[第七] 比ノ不等  $mA > nB$ ナルニ  $mP < nQ$  或ハ  $mA = nB$ ナルニ  $mP < nQ$ ナル様ニ  $m, n$ ヲ看出シ得ルルキ  $A : B > P : Q$ ト云フ。

[第八] 比例  $mA >, =, < nB$ ニ從テ  $mP >, =, < nQ$ ナルルキ  $A, B, P, Q$ ハ比例ヲ爲スト云フ。

之ヲ  $A : B :: P : Q$ ト記ス。  $A$ ト  $Q$ ヲ外項ト云ヒ、 $B$ ト  $P$ ヲ中項ト云ヒ、 $Q$ ヲ第四比例項ト云フ。

[第九] 中比例 トハ  $A, B, C$ ガ  $A : B :: B : C$ ヲ爲スルキヲ云フ。  $B$ ヲ比例中項、 $C$ ヲ第三比例項ト云フ。

[第十] 比ノ種類

(1) 優比, 等比, 劣比 トハ  $A >, =, < B$ ニ從テ  $A : B$ ヲ云フ。

(2) 反比 トハ  $A : B$ ト  $B : A$ ヲ互ニ云フ。

(3) 複比 第一ト第二ノ比, 第二ト第三ノ比等ノ諸比ノ相乘ヲ第一ト最後ノ複比ト云フ。

例ヘバ  $A : D$ ハ  $A : B, B : C, C : D$ ノ複比、又  $P : Q :: A : B$ 及ビ  $Q : R :: C : D$ ナルルキ  $P : R$ ハ  $A : B$ ト  $C : D$ ノ複比ナリ。

(4) 重比 相等二比ノ複比ヲ元ノ各比ノ二重比ト云フ。相等三比ノ複比ヲ元ノ各比ノ三重比ト云フ。

## 50. 定理

(1)  $A : B :: P : Q, A : B :: X : Y$ ノルキ  $P : Q :: X : Y$ .

(2)  $A : B :: P : Q$ ナルルキ  $B : A :: Q : P$ .

[註] 之ヲ[反轉ノ理]ト云フ。

(3)  $A, B, C$ ニ於テ  $A = B$ トセバ

$A : C :: B : C$  及ビ  $C : A :: C : B$ .



(4)  $A, B, C$  於テ  $A > B$  トセバ

(i)  $A : C > B : C$  及ビ  $C : B > C : A$ .

(ii)  $A : C >, =, < B : C$  從テ  $A >, =, < B$ .

又  $C : A <, =, > C : B$  從テ  $A >, =, < B$ .

(iii) 三量ノ第四比例項ハ只一ツ, 二量ノ第三比例項ハ只一ツ, 又其比例中項モ只一ツ.

(5) (i)  $mA : mB :: A : B$ .

(ii)  $A : B :: P : Q$  ノ  $mA : mB :: nP : nQ$ .

(6) (i)  $A : B :: m : n$  ノ  $nA = mB$ .

(ii)  $nA = mB$  ノ  $A : B :: m : n$ .

(iii)  $A : B :: P : Q$  ニシテ  $nA = mB$  ナレバ  
 $nP = mQ$ .

(7)  $A : B :: C : D$  ナレバ  $A >, =, < C$  從テ  
 $B >, =, < D$ .

(8)  $A : B :: C : D$  ナレバ  $A : C :: B : D$ .

[註] 之ヲ「更迭ノ理」ト云フ.

(9)  $A : B :: C : D :: E : F$  ナレバ

$A : B :: (A + C + E) : (B + D + F)$ .

[註] 之ヲ「加比ノ理」ト云フ.

(10)  $A : B :: P : Q$  ナレバ  $(A + B) : B :: (P + Q) : Q$ .

[註] 之ヲ「合比ノ理」ト云フ.

(11)  $A : B :: P : Q$  ノ  $A \sim B : B :: P \sim Q : Q$ .

[註] 之ヲ「減比ノ理」ト云フ.

(12)  $A : B :: P : Q$  ノ  $mA : nB :: mP : nQ$ .

(13) (i)  $A : B :: P : Q$  及ビ  $B : C :: Q : R$  ノ  
 $A : C :: P : R$ .

[註] 之ヲ「等比ノ理」ト云フ.

(ii)  $A : B :: Q : R$  及ビ  $B : C :: P : Q$  ノ  
 $A : C :: P : R$ .

(14) (i)  $A : B :: P : Q$  ノ  $A^2 : B^2 :: P^2 : Q^2$

又  $A^2 : B^2 :: P^2 : Q^2$  ノ  $A : B :: P : Q$ .

(ii)  $A : B :: P : Q$  ノ  $A^3 : B^3 :: P^3 : Q^3$

又  $A^3 : B^3 :: P^3 : Q^3$  ノ  $A : B :: P : Q$ .

### 51. 四編ノ問題

(1)  $A : B :: C : D :: E : F$  ナレバ

(i)  $A : B :: A - C : B - D$

(ii)  $A : B :: mA \pm nC : mB \pm nD$ .

(iii)  $A : B :: (mA + nC + pE) : (mB + nD + pF)$ .

(2)  $A : B > P : Q$  ノ (i)  $A + B : B < P + Q : Q$ .

(ii)  $A >, < B$  從テ  $A \sim B : B >, < P \sim Q : Q$ .



## 第五編

比及比例

## 52. 基礎ノ定理

- (1) 諸平行線ガ二直線ト交ハレバ其一直線ノ二分ノ比ハ他ノ一直線ノ對應二分ノ比ニ等シ。
- (2) 三角形ノ底邊ニ平行ナル一直線ハ二邊ヲ相等比ニ有ツ。
- (3) 有限直線ヲ定比ニ内分或ハ外分スル點ハ各只一ツニ限ル。
- (4) 三角形ノ二邊ヲ相等比ニ分ツ一直線ハ底ニ平行ナリ。
- (5) 等高ニシテ其底ノ比ニ等シキハ  
矩形, 平行四邊形, 三角形。
- (6) (i) 等圓ノ中心角ノ比ハ其弧ノ比ニ等シ。  
(ii) 扇形 $AOB$ : 扇形 $A'O'B'$ :: 弧 $AB$ : 弧 $A'B'$ 。

[註] 直線 $AB$ ヲ $P, Q$ ニテ内外分シ

$AP : BP :: AQ : BQ$  ナレバ  $AB$  ハ  $P, Q$  ニテ調和ニ分タルト云フ。

又 $A, P, B, Q$ ヲ調和列點ト云フ。  $P, Q$ ト $A, B$ トヲ各他ノ調和共軛ト云フ。

## 相似形

## 53. 定義

- (1) 等角直線形 トハ其同順ノ各角ガ夫々等シキモノヲ云フ。此兩形ノ各等角ヲ對應角ト云フ。  
又對應二角點間ノ邊ヲ對應邊ト云フ。
- (2) 相似形 トハ兩圖形ガ等角ニシテ對應邊ガ比例ヲ爲スモノヲ云フ。
- (3) 相似ノ位置 トハ二與直線ガ相似兩形ノ對應邊ナルモノヲ云フ。
- (4) 相似中心 トハ相似兩形ノ各對應點ノ連結線ノ交點ヲ云フ。

## 54. 定理

[第一] 兩三角形ガ相似トナルハ

- (1) 同一圖形ト相似ナル兩形。
- (2) 三角ガ夫々相等シキキ。
- (3) 一角ガ等シク其角ノ夾邊ガ比例スルキ。
- (4) 各角ノ夾邊ガ同順ニ比例スルキ。
- (5) 二角ガ夫々相等シク其一角ノ對應夾邊ガ比例スルキ。



- (6) 一角が共ニ直角或ハ等鈍角ニシテ他ノ一角ノ對應夾邊が比例スルキ。
- (7) 一角が相等シク他ノ一角が共ニ銳角或ハ鈍角ニシテ其對應夾邊が比例スルキ、或ハ其一ツが直角ノキ。
- (8) 一角カ相等シク他ノ一角ノ對應夾邊が比例シ其等角ノ對邊が比例ノ他ノ對應邊ヨリ小ナラザルキ。

[第二] 兩三角形ノ一角が相等シク他ノ不等角ノ對應夾邊が比例スルキ此不等角ハ補角ナリ。

[第三] 相似兩直形ノ各對應邊が平行ナレバ

- (1) 對應頂點ノ連結線ハ一點ニ會ス。
- (2) 兩形が全相等ナレバ此連結線ハ平行ス。
- (3) 相似直線形ハ同數ノ相似三角形ニ分チ得。
- (4) 相似直線形ノ周ノ比ハ對應邊ノ比ニ等シ。

[第四] 直△ノ直角點ヨリ斜邊ヘ垂線ヲ引バ

- (1) 此垂線ハ元形ヲ相似兩形ニ分ツ。
- (2) 此垂線ハ斜邊ノ二分ノ比例中項ナリ。

[第五]  $\triangle ABC$  ノ  $AD \perp BC$  トシ外接圓徑ヲ  $AE$  トセバ

$$AD : AC :: AB : AE \text{ (第四比例項)}$$

- 第六] (1) 三角形ノ頂角及ビ外角ノ二等分線ト底ノ交點ハ底ヲ他ノ二邊ノ比ニ内分或ハ外分ス。
- (2) 又底ヲ他ノ二邊ノ比ニ内分或ハ外分スル點ト頂點トノ連結線ハ頂角及ビ外角ヲ二等分ス。
- (3) 頂點  $C$  が  $AC : BC$  が常ニ與比ニ等シキ様ニ動クキ、 $C$  ノ内角及ビ外角ノ二等分線ハ  $AB$  ヲ常ニ此比ニ内分及ビ外分スル點ヲ過ル。

## 面積

### 55. 定理

[第一] 四直線ヲ  $A, B, C, D$  トセバ

- (1)  $A : B :: C : D$  ノキ  $A \cdot D = B \cdot C$ 。
- (2)  $A \cdot D = B \cdot C$  ナレバ  $A : B :: C : D$ 。
- (3)  $A : B :: B : C$  ノキ  $A \cdot C = B^2$ 。
- (4)  $A \cdot C = B^2$  ノキ  $A : B :: B : C$ 。

[第二] (1) 相似兩△ノ比ハ對應邊ノ二乗比ニ等シ。

(2) 相似兩直線形ノ比ハ對應邊ノ二乗比ニ等シ。

[第三] 四直線ヲ  $A, B, C, D$  トセバ

- (1)  $A, B$  及ビ  $C, D$  上ニ夫々相似ニシテ相似ノ位置ニ畫ケル四圖形ハ比例ヲナス。
- (2)  $A, B$  及ビ  $C, D$  上ニ夫々相似ニシテ相似ノ位置ニ在ル四圖形が比例スレバ  $A : B :: C : D$ 。



[第四] (1) 一角が等シキ兩三角形或ハ兩平行四邊形ノ比ハ其角ノ夾邊ノ相乘比ニ等シ.

(2) 一角が互ニ補角ナル兩三角形或ハ兩平行四邊形ノ比ハ其角ノ夾邊ノ相乘比ニ等シ.

[第五] (1) 兩三角形或ハ兩平行四邊形ノ比ハ其底ト高サノ相乘比ニ等シ.

(2) 兩三角形或ハ兩平行四邊形ノ比ハ之ト等底、等高ノ兩矩形ノ比ニ等シ.

(3) 相等ノ兩三角形或ハ兩平行四邊形ノ高サノ比ハ底邊ノ反比ニ等シ.

[第六]  $\triangle ABC$ ニ於テ  $\angle A$ ニ直直トシ  $BC, AC,$   
 $AB$ 上ニ外側ニ相似直線形  $H, K, L$ ヲ畫ケバ  
 $K+L=H$ .

[註] 此  $BC, CA, AB$ ヲ直徑トシ夫々半圓ヲ畫ケバ  
 $(AC上ノ半圓)+(AB上ノ半圓)=(BC上ノ半圓)$ .

[第七] 四邊形  $ABCD$ ノ對角線ヲ  $AC, BD$ トセバ

(1)  $AC \cdot BD < AB \cdot CD + AD \cdot BC$ .

(2) 元形カ圓ニ内接セバ

$$AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC$$

(3)  $AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC$ ノ元形ニ外接圓ヲ畫キ得.

## 軌跡及ビ作圖題.

## 56. 軌跡

- (1) 相交二直線ヨリノ距離ガ與比ヲ有スル點ノ軌跡如何.
- (2) 二定點ヨリノ距離ガ與比ヲ有スル點ノ軌跡如何.

## 57. 作圖題

- (1) 一與直線ヲ與分線ニ相似ニ分テ.
- (2) 一與直線ヲ與比ニ内分及ビ外分セヨ.
- (3) 三與直線ノ第四比例項ナル直線ヲ求メヨ.
- (4) 二與直線ノ比例中項ナル直線ヲ求メヨ.
- (5) 一與直線上ニ他直線上ノ與直線形ト相似ニシテ相似ノ位置ニ在ル直線形ヲ作レ.
- (6) 一與直線形ト等積ニシテ他ノ直線形ニ相似ナル直線形ヲ作レ.

58. 圓ノ周ト面積 圓ノ半徑= $r$ トス.

- (1) (直徑):(圓周):: $1:3.1415926$ (之ヲ $\pi$ トス).
- (2) 圓面積= $r^2\pi$ , 扇形面積= $\frac{1}{2}r \times$ 弧.
- (3) (外接形) $>$ 圓 $>$ (内接形). 二圓ノ比= $r^2$ ノ比.



### 極大及ビ極小

#### 59. 定理

- (1) 一點ヨリ一直線へ引ル直線中、垂線ハ極小ナリ。
- (2) 二點ヨリ一直線上ノ一點へ引ル二直線ノ和、差ハ其二線ガ之ト等角ヲナスキニ極小、極大ナリ。
- (3) 弦ハ直徑トナレバ極大ナリ。
- (4) 等底、等積ノ諸三角形中二等邊ガ其周極小ナリ。
- (5) 等積ノ諸三角形中、正三角形ノ周ガ極小ナリ。
- (6) 等底、等周ノ諸三角形中、二等邊ガ其積極小。
- (7) 等周ノ諸三角形中、正三角形ガ其積極大ナリ。
- (8) 二邊ガ夫々等シキ三角形中、其二邊ガ直交スルモノノ積ガ極大ナリ。
- (9) 等周ノ諸圖形中、圓ガ其積極小ナリ。
- (10) 等積ノ諸圖形中、圓ガ其周極小ナリ。
- (11) 各邊ガ等シキ諸圖形中、圓ノ内接形ガ極大。
- (12) 同邊數ノ等周諸圖形中、正多角形ガ其積極大。
- (13) 同邊數、等積ノ諸圖形中、正多角形ガ其周極小ナリ。

不許複製

(數學公式分本與附)

明治三十九年一月八日印刷

明治三十九年一月十三日發行

著者 原濱吉

發行者 金刺源次

東京市神田區今川小路一丁目五番地

印刷者 野村宗十郎

東京市京橋區築地三丁目十五番地

發行所

東京市神田區今川小路一丁目五番地 (電話本局七六六番) 金刺芳流堂

販賣所

東京市牛込區	丸の内	武岡	田崎	芳屋	進書	堂店
東京市神田區	雫子町	岡東	京谷	堂卯	書三	店郎
東京市神田區	若神保町	小吉	谷	若	平	助
大阪市	備後町四丁目	若川	岡	林	書	店
大阪市	備後町四丁目		瀨	代	代	助
京都市	寺町二條下ル					
名古屋	市本町三丁目					

東京市他其全國各書肆ニテ販賣



理學士 田中三四郎先生  
理學士 池田清先生 共著

# 新撰理化學公式

全二冊  
袖珍總皮表紙正價四拾錢  
金文字入美本郵稅四錢

最新刊

發行所  
金刺芳流堂

東京市神田區今川路壹丁目五番地  
(電話本七六六番)



特 71  
679

KK