

30137

教科書文庫

| |
|----------------|
| 3 |
| 413 |
| 41-1890 |
| 25000 09560 |

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

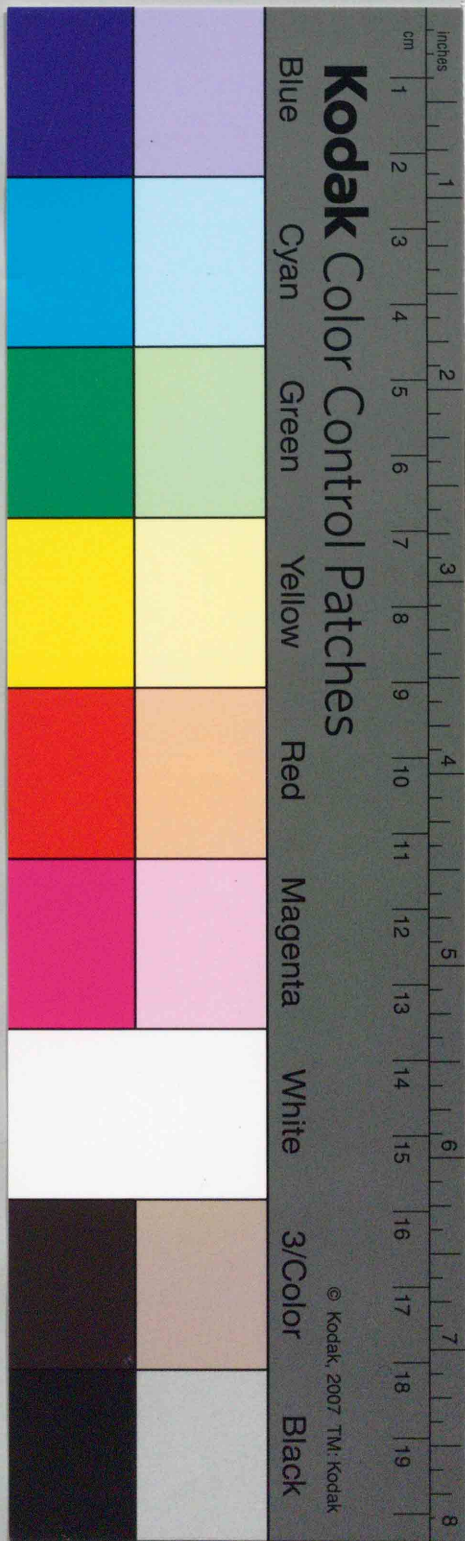


© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak



山田萬太郎編



幾何學概論



全壹冊

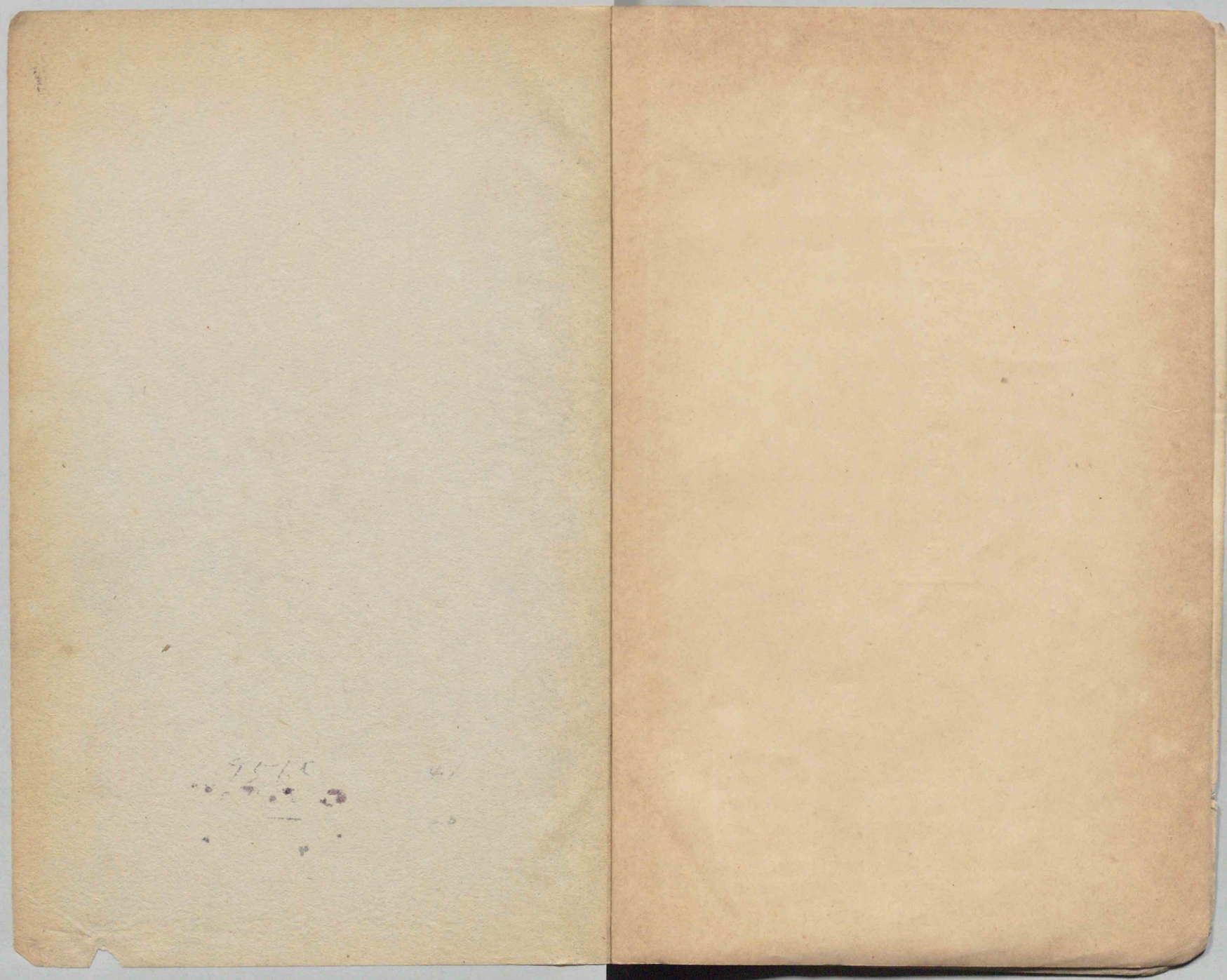
攻玉社藏版

| |
|------|
| 教 |
| 41 |
| 409 |
| 41 |
| 2500 |



教科書文庫
3
413
41-1890
2500009560

文部省檢定濟
中學校教科用書



95-10
1915
100

広島大学図書

2500009560



幾何學概念

攻玉社藏版

岡本則録校閱
山田萬太郎編輯

9560

3034号

410類
404号

緒言

緒言

幾何學ハ教育上必須ノ科學ニシテ量ヲ論スルヲ主トシ而モ其論法ノ殊ニ嚴正ナルヲ旨トスルヲ他ノ普通學科ニ於テ多ク其比ヲ見ザル所トス而テ初メテ之レヲ學ブ者概ネ其理會シ難キニ苦ムハ蓋シ其論法ノ甚ダ嚴正ニシテ精密ナルガ爲メニ非ラズシテ畢竟ハ其觀念ヲ有セズシテ卒然之レヲ修メントスルニ因ルモノト謂フベシ是レ我中學ノ初年級ニ於テ特ニ幾何初歩ヲ課スル所以ニシテ先ヅ豫メ其觀念ヲ開發セシメ以テ後來普通幾何學ヲ修ムルノ基礎ヲ作サマル可カラズ然ルニ我邦未ダ其用ニ供スベキ書ニ乏シク余輩常ニ之レヲ憾トセリ

是ニ於テ今米國ヒル氏ノ幾何初歩ニ據リ兼テポール、ベルサン、ルイ、ポール等諸氏ノ書ヲ參照シ本邦目下ノ適度ヲ酌量シテ此書ヲ編纂スルニ專ラ自然ノ順序ニ隨ヒテ實物ヨリ其觀念ヲ誘導シ且ツ之レヲ實際ニ應用ス

ルノ例ヲ詳述シ總テ其論法ヲ簡明ニシ其解説ヲ平易ニシ以テ庶幾クハ
 初學ヲシテ不知不識ノ間ニ所謂ル幾何初歩即チ幾何學ノ概念ヲ得セシ
 メンコトヲ務メリ
 本書ハ綜メテ八篇トシ每篇ヲ更ニ數節ニ分チテ各々其目ヲ掲ケ主旨ヲ
 明カニシ譯語ハ率子原語ヲ插入シテ他日ノ參考ニ便シ通篇所々ニ數多
 ノ設題ヲ載セテ復習ニ備ヘ尙每篇末ニ問題數條ヲ舉ケテ其練習センコ
 トヲ期ス

明治二十三年九月

編者識

幾何學概念目錄

第一篇 綱領

| | | | |
|-----|----------|----|---|
| 第一節 | 空間 | 一 | 頁 |
| 第二節 | 跡 | 二 | 頁 |
| 第三節 | 面、線、點 | 四 | 頁 |
| 第四節 | 線、面、跡ノ起生 | 八 | 頁 |
| 第五節 | 直線、曲線 | 九 | 頁 |
| 第六節 | 平面、曲面 | 十 | 頁 |
| 第七節 | 幾何學ノ要旨 | 十一 | 頁 |
| 問題一 | | 十一 | 頁 |
| 第二篇 | 直線 | | |
| 第一節 | 一直線ノ方向 | 十三 | 頁 |

第三篇 角

| | | |
|-----|----------|------|
| 第二節 | 直線ノ長 | 十六頁 |
| 第三節 | 直線ノ度リ方 | 十九頁 |
| 第四節 | 方向ノ變化、圓周 | 二十一頁 |
| 第五節 | 二直線ノ方向 | 二十四頁 |
| 問題二 | | 二十七頁 |

第四篇 三角形

| | | |
|-----|--------|------|
| 第一節 | 角ノ大小 | 二十九頁 |
| 第二節 | 角ノ度リ方 | 三十七頁 |
| 第三節 | 二直線ノ角 | 三十九頁 |
| 第四節 | 三直線ノ角 | 四十二頁 |
| 問題三 | | 四十六頁 |
| 第一節 | 三角形ノ種別 | 四十九頁 |

第五篇 多角形

| | | |
|-----|--------------|------|
| 第二節 | 三角形ノ三角ノ關係 | 五十四頁 |
| 第三節 | 三角形ノ相等 | 五十七頁 |
| 第四節 | 三角形ノ相等ノ餘論 | 六十二頁 |
| 第五節 | 應用 | 六十九頁 |
| 問題四 | | 七十三頁 |
| 第一節 | 多角形ノ種別 | 七十五頁 |
| 第二節 | 正多角形 | 七十九頁 |
| 第三節 | 平行形 | 八十二頁 |
| 第四節 | 直線ヲ等分スル法、相似形 | 八十四頁 |
| 第五節 | 應用 | 八十八頁 |
| 第六節 | 面ノ度リ方 | 九十三頁 |
| 第七節 | 多角形ノ面積 | 九十四頁 |

第六篇 圓

第八節 直角三角形ノ三邊ノ關係 百二頁

問題五

第一節 圓分、圓心角、弦、缺圓 百五頁

第二節 割線及ビ切線 百九頁

第三節 內切形及ビ外切形 百十二頁

第四節 數多ノ弧ノ接合 百十九頁

問題六 百二十頁

第七篇 橢圓

第一節 橢圓ノ性質 百二十二頁

第二節 橢圓ノ畫キ方 百二十四頁

問題七 百二十六頁

第八篇 立躰

第一節 空間ニ於ケル直線及ビ平面、立躰角 百二十八頁

第二節 多面躰 百三十二頁

第三節 柱躰、錐躰及ビ臺 百三十七頁

第四節 球 百四十四頁

第五節 躰積 百四十七頁

問題八 百四十九頁

幾何學概念目錄終

幾何學概念



綱

第一篇 綱領

第一節 空間



東京 岡本則錄 閱

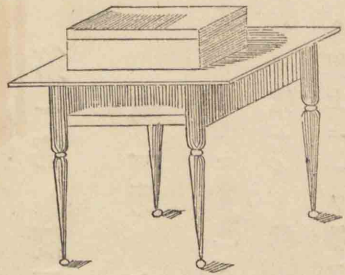
岡山 山田萬太郎 編

1

第一條 空間 (Space) トハ其形如何ナルモノニテ何レヨリ起リ何レニ

終ルヤヲ究ムルコト能ハズト雖モ唯萬物ノ其内ニ存在スル事ヲ知ルノ
ミ 今扱上ニ一ノ箱アリトセバ其箱ハ種々ノ品物ヲ入ルベキ空間ノ

第一圖



一部分ヲ圍ミ且机ヨリ上ナル空間ノ内ニ在
リ机ハ室内ナル空間ノ一部分ヲ充タシ室ハ
家ヲ以テ取圍ミタル空間ノ内ニ在リ又其家
ハ地球上ニ在リ而シテ地球ハ終始間斷ナク
空間ノ内ヲ過ギテ移動シツ、アリ
是ニ由テ空間ハ盡界ナク諸方ニ廣ガリタル
モノニシテ萬物皆其内ニ存在スルコトヲ知ル

第二節 躰

第二條

第一圖ニ於ル箱ハ空間ノ一部分ヲ充タシ左右前後上下ニ廣
ガリテ諸方皆限リアリ左右ノ廣ガリヲ長 [Length] ト云ヒ前後ノ廣ガ
リヲ濶 [Breadth] ト云ヒ上下ノ廣ガリヲ高 [Height] (或ハ厚或ハ深) ト云
ヒ又長濶高ヲスベテ廣延 [Dimension] ト云フ

第三條

此箱ノ表面ハ六個ノ面ヨリ成リテ皆看ルコトヲ得觸ル、コトヲ
得レモ第一圖ニ於テハ上前右ノ三面ノミ顯ハレ下ノ面ハ机ト相接シ
後、左ノ二面ハ其背部ニ在リ由テ茲ニ見ルコト能ハズ又箱ノ上ノ面ハ左
右(長前後濶)ニ廣ガリ前ノ面ハ左右(長)上下(高)ニ廣ガルガ如ク何レノ面
モ長濶高ノ内二個ノ廣延ヲ有スルモノナリ

第四條

上說ノ各面ノ縁ハ箱ノ稜ニシテ稜ハ一ノ線ナル故各面ハ四
條ノ線ニテ圍マレ其線ハ皆二面ノ相會スル處ナルコトヲ知ル故ニ稜ハ
長或ハ濶或ハ高ト稱スベキ一個ノ廣延ヲ有ス

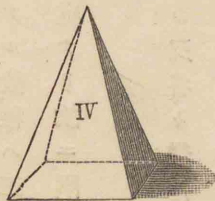
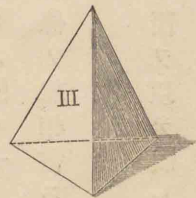
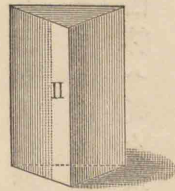
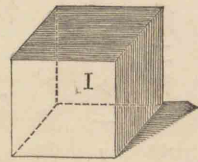
第五條

上說ノ各稜ノ端ハ箱ノ隅ニシテ隅ハ一ノ點ナル故稜ハ二個
ノ點ニ終リ其各點ハ三條ノ稜即チ三條ノ線相會スル處ナリ故ニ隅ハ
長濶高ナク一ノ廣延ヲモ有セズ

設題

第二圖ニ於ル四躰ハ各々幾個ノ面ヲ以テ限レルカ又各々幾條ノ
稜アルカ又各々幾個ノ隅アルカ

第 二 圖



第六條

通例物體ト云フハ或ル物質ヨリ成ルモノナリ書籍、草木、地球等ノ如シ幾何學上ノ體(Solid)トハ只其形狀ノミニ關シテ之ヲ稱ス絶テ其物質ヲ指シテ云フニアラズ第一圖ニ於ル箱ハ普通ノ物體ニシテ其箱ノ占領セル空間即チ箱ヲ去リタル跡ハ幾何學上ノ體ナリ 此故ニ體ハ單ニ空間ノ限リタル部分ト理會スベシ由テ體ニハ長、濶、高ノ三廣延ヲ有ス

第三節 面、線、點

第七條

體ノ界ヲ面(Surface)ト云フ然レニ面ハ止ダ體ノ外面ニ在ルノミナラズ内部ニモ有リト考フルコトヲ得 假令バーノ林檎ヲ切りテ兩分トナシ之ヲ相合スルニ其兩部ノ界ハ面ナリ假令ヒ此ノ如クニ體ヲ切放サマルモ一面アリテ其體ノ何レノ所ニテモ通過スルト考フルニ其面ハ體ヲ兩部ニ分チテ其界ヲナスベシ要スルニ體ハ能ク分ツコトヲ得テ其兩部ノ相接シタル界モ亦面ナリ 是ニ由テ面ハ體ノ界ナルカ、或ハ體ノ兩部ノ相接シタル界ナリ故ニ面ニハ長及ビ濶アリ

第八條

面ノ界ヲ線(Line)ト云フ然レニ線ハ面ヲ圍ミタルモノ、ミナラズ面ノ兩部ノ相接シタル界トシテ面内何レノ所ニ在リトモ考フルコトヲ得ルモノナリ 是ニ由テ線ハ面ノ界ナルカ、或ハ面ノ兩部ノ相接シタル界ナリ故ニ線ハ只長ノミヲ有ス

第九條

線ノ界ヲ點〔Point〕ト云フ然レモ點ハ線ノ各端ノミナラス線ノ兩部ノ相接シタル界トシテ線上何レノ處ニアリトモ考フルヲ得ルモノナリ

是ニ由テ點ハ線ノ界ナルカ或ハ線ノ兩部ノ相接シタル界ナリ故ニ點ハ長潤高ナシ即チ一ノ廣延ヲモ有セズ

是ニ由テ兩面ノ相交ル處ハ線ニシテ兩線ノ相交ル處ハ點ナルヲ知ルベシ

第十條

黒鉛ノ一塊ヲ取り之ヲ碎キ更ニ碎キテ充分ニ細粉トナシ殆ンド見ル能ハザル分子トナスモ若シ顯微鏡ニ上セテ之ヲ窺ハシ各分子仍ホ長潤高ヲ有セル一物躰ナルヲ發見シ得ベシ 是ニ由テ躰ハ之ヲ分チテ充分微小ノ諸部トナスモ其各部ハ仍ホ長潤高ヲ有セル一躰ニシテ決シテ面線或ハ點トナラザルヲ知ル 同理ニ由リ面ヲ幾部ニ分ツモ各部皆面ニシテ線ノ各部ハ皆線ナリ

是ニ由テ躰ノ部分ハ躰ニシテ面ノ部分ハ面線ノ部分ハ線ナリ然シテ幾個ノ面ヲ重ヌルモ躰ヲナサズ常ニ面ナリ均シク幾條ノ線或ハ幾個ノ點ヲ合スルモ常ニ線或ハ點ナリ

第十一條

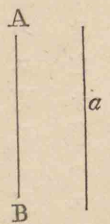
面線點ハ苟メニモ物躰ヨリ分離スベキニアラズ然レモ其形狀及ビ性質ヲ論究スルニ當テハ躰ヨリ分離セル者ト假想スルヲ得ベシ 此ノ如ク已ニ面線點ハ物躰ニアラズ加之幾何學上ノ躰モ亦物躰ニアラズ何レモ實ニ空間ニ屬セル想念ナリ然レモ之ヲ視覺ニ呈シ其攷究ニ便セン爲メ左ノ如シ

點ハ假令バ鉛筆ニテ紙上ニ成ル可ク小サク圓跟ヲ記シテ顯ハシ其傍

ラニA B等ノ如キ一文字ヲ識シテ命ス可シ

線ハ假令バ鉛筆ニテ成ル可ク細ク且ツ斷絶ナ

第三圖



キ跟跡ヲ畫キテ顯ハス可シ又其各端ニA B等ノ一文字ヲ記シ或ハ單ニ其傍ニa b等ノ一文

字ヲ記シテ命ス可シ 面ハ其界ヲナス所ノ諸線ヲ前法ノ如ク畫キテ之ヲ顯ハス可シ 又躰ハ其界ヲナス所ノ諸面ヲ宜ク相連續スルヤウニ畫キテ之ヲ顯ハス可シ

設題一 室ノ充シタル空間ハ躰ナルヤ否ヤ其長潤高ヲ示セ又其面及ヒ稜ハ如何又其稜ハ何レノ處ニ於テ相會スルヤ

設題二 金塊ヲ延ベテ箔トセバ其厚、微少ニシテ一寸ノ四十萬分之一ニ近シト云フ因テ問フ金箔ハ面ナルカ又躰ナルカ

第四節 線、面、躰ノ起生

第十二條 流星ノ行過セシ跡ハ瞬時ノ間光輝アル線ヲ現ハシ又鉛筆ノ尖頭ヲ紙面ニ當テ之ヲ曳クハ其逕路一條ノ黑線ヲナス是ニ由テ見レバ幾何學上ノ點若シ運動ヲナスハ其逕路ハ幾何學上ノ線ヲナス 又一線若シ運動セバ其逕路ハ通例一個ノ面ヲ生ス假令バ石筆ヲ

石盤ニ沿ヘ之ヲ縱若クハ横ニ動カスハ其逕路ハ則チ一個ノ面ヲナス 又面若シ運動スルハ其逕路ハ躰ヲ生ス假令バ積雪ノ如キ柔カナル物ノ上ニ板ノ小片ヲ置キ之ヲ壓シ回ムレバ其生セル凹處ハ是レ板ノ逕路ニシテ幾何學上ノ躰ナリ 此故ニ動點ノ逕路ハ線ニシテ動線ハ逕路ハ面動面ハ逕路ハ躰ナルコトヲ知ル

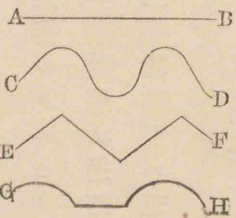
第五節 直線、曲線

第十三條

動點若シ常ニ運動ノ方向ヲ變セザルハ其逕路ナル線ハ

之ヲ直線 [Straight line] ト云フ第四圖ニ於ケル AB ノ如ク各部ノ方向常ニ同一ナル線ハ直線ナリ 又運動ノ方向常ニ變スルハ其線ヲ曲線 [Curve] ト云フ CD ノ如ク各部ノ方向常ニ同一ナラザル線是レナリ 又 EF ノ如ク幾條ノ直線相連接

第四圖



第九

シタルモノヲ折線 [Broken line] ト云ヒ GH ノ如ク數條ノ直線ト曲線ト
相連接シタルモノヲ雜線 [Composite line] ト云フ

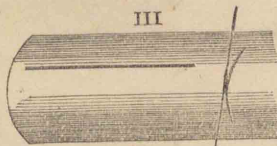
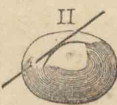
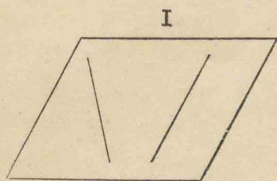
設題一 點滴ノ逕路ハ何種ノ線ヲナスヤ投ゲタル石ノ逕路ハ如何
設題二 物躰又ハ現象ニ就キテ直線及ビ曲線ノ例各五種ヲ擧ケヨ

第六節 平面、曲面

第十四條

面ニ二種ノ區別アリ面上何レノ處如何ナル方向ニテモ其
面ニ添フテ直線ヲ作ルコ
ヲ得レバ之ヲ平面 [Plane
Surface] ト云フ第五圖 I ノ
如シ 又其面ニ添フテ一
モ直線ヲ作ルコ能ハザル
ルハ之ヲ曲面 [Curved Sur-

第五圖



face) ト云フ第五圖 II ノ如シ又 III ノ如ク其面上ノ或ル場所ニ於テハ直
線ヲ作り得ルモ他ノ場所ニ於テハ之ヲ作ル能ハザルコアリ此ノ如キ
者ハ仍ホ之ヲ曲面ト云フ 一直線若シ其一端ヲ止メ他ノ直線ニ沿フ
テ滑動スルルハ一ノ平面ヲ生シ曲線ニ沿フテ滑動スルルハ一ノ曲面
ヲ生ズベシ

第七節 幾何學ノ要旨

第十五條

空間ノ諸形象所謂ル點線、面、躰ノ理ヲ論スル科學ヲ幾何學
[Geometry] ト云フ 幾何學ノ目的ヲ分チテ言ヘバ第一、ニ空間ノ諸形
象ノ性質ヲ發見スルコ第二、ニ空間ノ諸形象ヲ作圖スル方法ヲ明カニ
スルコ第三、ニ空間ノ諸形象ヲ度量スル方法ヲ明カニスルコ是ナリ

問題一

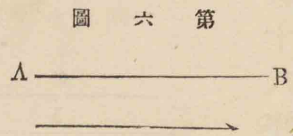
- 第一 點、線、面、體トハ如何ナルモノヲ云フヤ視ハ體ナルヤ否ヤ
- 第二 兩面ノ交接スル處ハ何ヲナスヤ兩線ノ交接スル處ハ如何
- 第三 紙面ニ畫キタル墨線ハ幾何學上ノ線ナルヤ否ヤ若シ線ナラザレバ何ナルヤ
- 第四 平面ト曲面トノ區別ヲ問フ各其實例ヲ舉ケヨ
- 第五 曲線ノ一端ヲ止メ他ノ直線又ハ曲線ニ沿フテ滑動スルルハ如何ナルモノヲ生スルヤ
- 第六 直線運動スルモ面ヲ生ゼザルコアルヤ否ヤ又直線ノ一端ヲ止メ他ノ曲線ニ沿フテ滑動スルル平面ヲ生ズルコアルヤ否ヤ各説明ヲ要ス
- 第七 一點運動スルモ線ヲ生ゼザルコアルヤ否ヤ

第二篇 直線

第一節 一直線ノ方向

第十六條

直 線

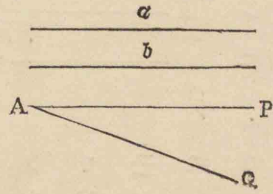


直線ハ己ニ第十三條ニ記セル如ク各部ノ方向常ニ同一ナル線ニシテ其方向ハ假令バ第六圖ニ於ルABノ線ハAヨリBニ向ヒタルモノト考フルモBヨリAニ向ヒタルモノト考フルモ可ナリ然レモ時トシテハ其區別ヲ要スルコトアリAヨリBニ向ヒタリト考フルルハ之ヲABノ線ト云ヒ之ニ反スルモノヲBAノ線ト云フ 又往々矢^ヤ鏃^チ又ハ手ノ形ヲ記シテ其方向ヲ示スコアリ

第十七條

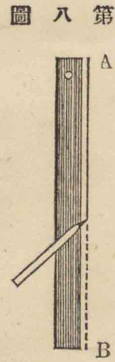
直線ハ唯其方向ノミヲ知り又ハ起首ノ點ヲ知ルノミニテハ其位置ヲ決定スルコト能ハズ第七圖ノaトbトハ方向同一ナルモ位

第 七 圖



第十八條

紙面ニ直線ヲ畫クニハ定木ヲ用フ 第八圖ノ如ク先ヅ紙面ニ直線ノ通過スベキ二點A Bヲ定メ此二點ニ定木ノ一稜ヲ合セテ



之ヲ置キ鉛筆又ハ烏口ヲ其稜ニ沿ヘテ引クナリ 又直線ヲ延長スルニハ其線ニ稜ノ一部ヲ合セ前ノ如クシテ引延スナリ

設題一 三點A B Cヲ連接シテ直線幾條ヲ作り得ルヤ且之ヲ誦セヨ

答 三條 AB AC BC

設題二 四點A B C Dヲ連接シテ直線幾條ヲ作り得ルヤ且之ヲ誦セヨ

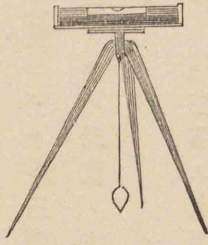
設題三 定木ノ稜ノ直線ナルヤ否ヤヲ檢スルハ如何ニナスベキヤ

答 先ヅ定木ヲ以テ紙面ニ一線ヲ畫キ定木ヲ種々ノ位置ニ移シテ此線ト其稜ト常ニ相密合スルヤ否ヤヲ試ムベシ能ク常ニ相密合スレバ其稜ハ直線ナリ若シ密合セザルモノアレバ直線ナラズトス

第十九條

一直線ノ占メ得ベキ方向無數ナリ就中鉛直〔Vertical〕及水平〔Horizontal〕ト稱スル二方向ハ其用所頗

第 九 圖



ル多シ 絲ノ一端ニ重錘ヲ結ビ付ケ他ノ一端ヲ取りテ之ヲ垂ルレバ其方向ハ所謂鉛直ヲナシ又筆或ハ杖ノ類ヒヲ靜水ニ浮ムレバ其方向ハ所謂水平ヲナスベシ 又鉛直

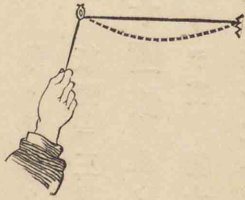
ニモ非ラズ水平ニモ非ラザルモノハ總テ傾斜 [Inclined] ナスト云フ
 第九圖ニ於ケル三脚臺ノ各脚ハ皆傾斜ヲナシ臺ノ中心ヨリ懸垂セル
 重錘ノ絲ハ鉛直ノ方向ヲ現ハシ臺上ナル水準器ハ水平ノ方向ヲ示ス
 ナリ

註 地面等ノ水平ヲ檢スルニハ通例此器ヲ用フ臺上ナル水準器ハ
 火酒ヲ盛リタル硝子管ニシテ其内ニ遊動スル所ノ氣泡アリ管ノ
 方向水平ニ在レバ氣泡其中央ニ靜止シテ之ヲ示スモノナリ 又
 水盛盤ニ水ヲ湛ヘテ之ヲ試ミルモ略ホ其水平ヲ檢スルヲ得ベシ

第二節 直線ノ長

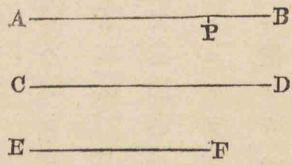
第二十條 細キ絲ヲ取リ第十圖ノ如ク其一端ヲ一ノ釘ニ結び付ケ環
 ヲ過ギテ他ノ一端ヲ牽クルハ釘ト環トノ間ニ在ル絲ノ部分ハ其長漸
 ク減シ遂ニ減スルヲ能ハザルニ至レバ其形ハ則チ直線ヲナス

第十圖



此故ニ二點ノ間ニ在ル最モ短キ線ハ直線ナリト
 云フヲ得 工匠ノ墨繩ヲ施シテ直線ヲ定ムル
 モ蓋シ自ラ此理ニ因ルナリ

第十圖



第二十一條 二點ノ間ニ在ル直線ノ長ヲ其二點ノ距離ト云フ
 第二十二條 二條ノ直線ハ其長相等シキコアリ或ハ相等シカラザル
 コアリ 今一直線ヲ他ノ直線ニ重ヌルル若シ其

兩端各相合スルルハ其各ノ長相等シト云ヒ又若
 シ一直線他ノ直線ノ一部分ニ等シキルハ其一直
 線ハ他ノ直線ヨリ短シト云ヒ或ハ他ノ直線ハ其
 一直線ヨリ長シト云フ 第十一圖ニ於ケル AB ヲ
 CD ニ重ヌルルル A ハ C ニ B ハ D ニ合スレバ此二線

相等シキナリ 又EF若シABノ一部分APニ等シケレバEFハABヨリ短クシテABハEFヨリ長シ

第二十三條

二條ノ直線ヲ比較スルニ必ズシモ前ノ如ク相重ヌルヲ

要セス其法容易ニ移スベキ他ノ直線ヲ用フルナリ 假令バ第十一圖ノABトCDトヲ比較セントセバ兩脚規ヲ開キテ一脚ノ端ヲAニ他ノ端ヲBニ置クニハ兩脚端ノ距離ハ即チABノ長ナリ是ニ於テ一端ヲ持テCニ置キ其距離ヲ變セズシテ他ノ端ガDニ合スルヤ否ヤヲ視ルベシ若シ能クDト合スルニハABトCDトノ長相等シトナスナリ

設題一

筆ト鉛筆トヲ取り其長ヲ比較セヨ又紙ノ縦ト横トヲ比較セヨ

設題二

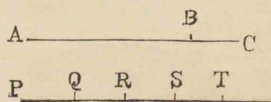
紙面ニ三點ヲ設ケ其二點ヅ、ノ距離ヲ比較セヨ

第二十四條

線ノ長ハ或ハ増シテ之ヲ長クシ或ハ減シテ之ヲ短クス

ルコトヲ得 第十二圖ノ如クABヲCニ延長スルニハACハ二直線ABBCノ和ニ等シ之ニ反シテABハACヨリBCヲ去リタルモノニ等シ

第二十圖



又PQヲ延長シテQRSST等ヲ各々PQニ等シクナスニハPRハPQノ二倍PSハ三倍PTハ四倍等ナリ之ニ反シテPQハPRノ二分之一PSノ三分之一PTノ四分之一等ニシテPRハPSノ三分之二PSハPTノ四分之三等ナリ 此故ニ線ハ猶ホ數ノ如ク加フルコトヲ得減ズルコトヲ得乘スルコトヲ得除スルコトヲ得ル者ニテ其結果ハ仍ホスベテ線ナリ

第三節 直線ノ度リ方

第二十五條

直線ノ長ヲ度ルトハ一定ノ長ヲ數基トシ之ニ比較シテ

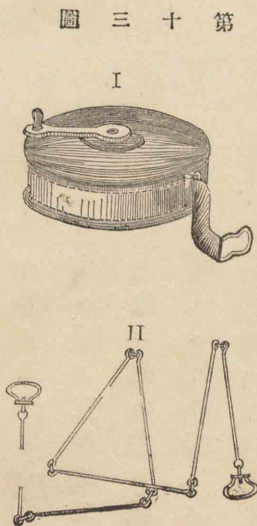
其幾倍ヲ含ムヤヲ檢スルナリ前條ニ於テPTハPQノ四倍ナルコトヲ知ルハ即チPQヲ數基トシテPTヲ度リタルナリ而シテ其四ノ如ク幾倍ナルカヲ顯ハス所ノ數ヲ其數値ト云フナリ

第二十六條

長ノ數基ハ尺ヲ以テ本位トナス之ヲ用ヒテ長ヲ度リ數
值五ヲ得ルキハ之ヲ五尺ノ長ト云フナリ若シ尺ニ滿タザルモノアレ
バ一尺ノ十分之一即チ寸ヲ以テ度ル假令バ五尺六寸ト云ハハ一尺ノ
五倍ト十分之六ノ長ナリ寸以下ハ分釐等ト命シ皆十ヲ以テ退ク又十
尺ヲ丈ト命シ丈以上ハ百千等大數ノ位ニ據ル

第二十七條

尺度ハ竹黃銅等ニテ製シ長一尺ノモノ多シト雖モ工匠
ニ間尺及ビ矩尺アリ量地家ニ
卷尺第十三圖I及ビ鏈鎖第十
三圖IIアリ其他種々アリ



第三十圖

第二十八條

前ニ言ヘル如ク二點ノ距離トハ其二點ノ間ニ在ル直線

ノ長ナリ故ニ二點ノ距離ヲ測ルニハ其一點ヨリ他ノ一點ニ至ル直線
ノ長ヲ度レバ可ナリ

設題一 隨意ノ二線ヲ設ケ其和及ビ差ヲ作レ

設題二 一線ABヲ設ケ之ヲ一點Pニ延長シテAPヲABノ五倍トナセヨ

設題三 尺度ヲ用ヒテ長六寸五分ノ線ヲ作レ

設題四 紙面ニ二條ノ直線ヲ畫キ尺度ヲ用ヒテ之ヲ比較セヨ

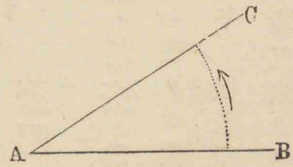
設題五 五寸ノ長ヲ數基トナシ六尺五寸ノ線ヲ度レバ其數値如何

第四節 方向ノ變化、圓周

第二十九條

時辰儀ノ兩針ハ常ニ旋轉シ正午ニ於テハ兩針共ニXII號
ノ所ニ在リテ同一ノ方向ヲナス蓋シ分針ハ旋轉速ク時針ハ遅キテ以
テ正午ノ後若干分ヲ過グルルハ分針ハ其方向ヲ變スルヲ時針ヨリ大
ナリ時刻漸ク過ギテ第一時ニ至レバ分針再ビXII號ノ所ニ至ル是レ分

第十四圖

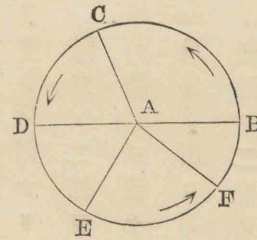


針一回轉ヲナセルナリ 第十四圖ニ於テ一直線 AB 其一端ヲ A ニ止メ運動シテ其方向 AC ニ至ルハ此直線ハ A 點ヲ週リテ旋轉スト云ヒ仍ホ運動シテ遂ニ原ノ位置 AB ニ復スルハ之ヲ一回轉ヲナセリト云フ

第三十條

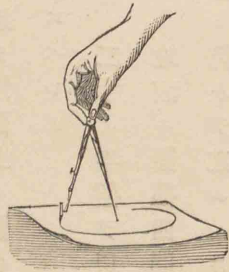
定長ノ直線 AB 其一端 A ヲ週リテ一回轉ヲナスルハ他ノ端

第十五圖



B 一ノ曲線 BCE ヲ畫クベシ(第十五圖)此曲線上ノ諸點ハ皆 A 點ヨリ同距離ニ在リ 此ノ如キ曲線ヲ圓周 (Circumference) ト云ヒ其一點 A ヲ圓心 (Centre) ト云フ又圓周ノ部分 BC CD 等ノ如キハ皆其弧 (Arc) ニシテ圓心ヨリ圓周ニ至ル直線ハ半徑 (Radius) ナリ圓周ヨリ圓心ヲ過ギテ圓

第十六圖



其法先ツ畫カントスル圓ノ圓心ト半徑トヲ定メ兩脚規ヲ開キテ其脚端ノ距離ヲ其半徑ニ等シクシ一端ヲ圓心ニ定置シ他ノ端ヲ紙面ニ從ヒテ回轉スル第十七圖ノ如シ又地面ニ圓ヲ畫カント欲セバ絲ヲ以テ半徑トナ

第三十一條

紙面ニ圓即チ圓周ヲ畫クニハ通例兩脚規ヲ用フルナリ

ト云フガ如シ宜ク察スベシ

註 圓周ハ素ヨリ圓ノ周界ナリ圓ヲ謂フニアラズ然レモ以下往々

周ニ至ル直線ハ圓徑 (Diameter) ナリ AB AC AD 等ハ皆相等シクシテ俱ニ半徑ナリ又圓心 A ヲ過ギタル直線 DAB ハ圓徑ニシテ圓徑ハスベテ半徑ノ二倍ナルヲ以テ圓徑モ亦其位置ニ拘ラズ常ニ相等シカルベシ又圓周ヲ以テ圍ミタル平面ノ部分ハ之ヲ圓 (Circle) ト云フナリ

シ一端ヲ地面上ノ圓心ニ止メ他ノ端ニ釘ヲ結び付ケ之レヲ地面上ニ
 回轉スベシ

設題一 二寸ノ半徑ヲ以テ一定點ヲ圓心トシタル圓ヲ畫ケ

設題二 地面ニ圓徑四間ノ圓ヲ畫クニハ如何ニスベキヤ

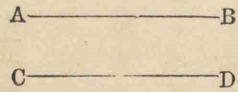
設題三 何々ヲ定ムルハ圓ノ位置及ビ大小ヲ決定スベキヤ

第五節 二直線ノ方向

第三十二條

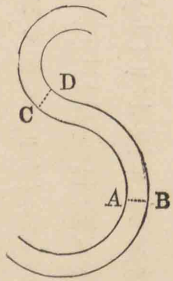
二條ノ直線同一ノ方向ニ在ルハ互ニ平行 [Parallel] ス
 ルト云フ第十七圖ノ ABCD ハ同一ノ方向ニ在ル故ニ
 相平行スルモノナリ又 AB ト DC トハ其方向全ク相反
 スルモノナレハ尙ホ互ニ平行スルモノトス是レ DC
 ト CD トハ同一ノ線ナルガ故ナリ 机ノ相對シタル
 二稜ノ如キハ相平行スル者ナリ即チ平行線ナリ平

第七十圖



行線ハ俱ニ同一ノ方向ヲ有スルガ故ニ如何ニ之ヲ延長スルモ相會ス
 ルコナシトス何トナレバ若シ之ヲ一點ニ於テ相會スルトセバ是レ一
 點ヨリ起リテ同一ノ方向ヲ有スル二直線アリト謂フニ外ナラズシテ
 決テ能クス可カラザルコナレバナリ 然レハ凡ベテ如何ニ延長スル
 モ相會セザル二直線ハ相平行スル者ナリト云フ可カラズ假令バ机ノ
 一稜ト其對邊ニ於ケル一脚トハ如何ニ之レヲ延長スルモ相會セズト
 雖モ相平行スルニハ非ラズ 要スルニ二直線相平行スルニハ共ニ同
 一ノ平面ニ在ラザル可カラズ

第八十圖



又二條ノ曲線モ相平行スルコアリ假令バ第
 十八圖ノ如キ二曲線アリテ其 A ト B、C ト D
 等ナル相對セル各二點ニ於テ其方向若シ同
 一ナレバ如何ホド之レヲ延長スルモ相會ス
 ルコナカル可シ由テ此二曲線ハ相平行スル

モノナリ 假令バ鉄道ノ線路ハ相平行スル者トス何トナレバ其延長
幾許ノ遠キニ達スルモ線々相會スルコナケレバナリ

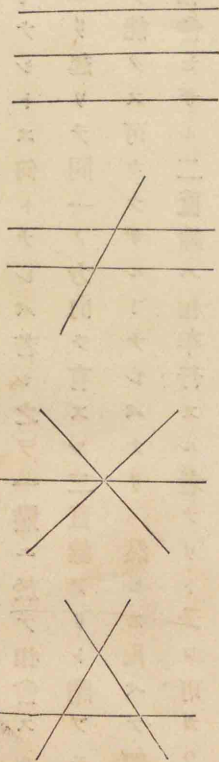
第二十三條

二條ノ直線同一ノ平面ニ在リテ同一ノ方向ヲ有セザル

ハハ己ニ一點ニ於テ相會スルモノナルカ否レバ之ヲ延長スレバ必ズ
一方ニ於テ一點ニ相會スベシ此點ヲ其二線ノ交點 [Intersection] ト云
フ

又三條ノ直線同一ノ平面ニ在ルハ其方向ニ關セル形勢ハ左ニ示ス
四種ノ一ニ歸スベシ(第十九圖)

第十九圖



- 第一 三線相平行スル者
- 第二 二線ノミ相平行スル者
- 第三 三線共ニ一點ニ交ル者
- 第四 三線盡ク相平行セズ又一點

ニ交ラザル者

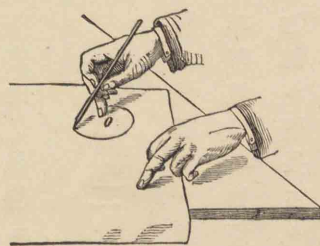
設題一 二本ノ筆ヲ以テ左ノ各種ノ形狀ヲ作レ

- 一 相平行スル者
 - 二 平行ナラザルモ延長スレバ相會スベキ者
 - 三 平行ナラズ又延長スルモ相會セザル者
- 設題二 室内ノ諸物ニ就キテ前題ノ例ヲ示セ

問題二

- 第一 圓ト圓周トノ區別ヲ問フ
- 第二 平行線トハ如何ナルモノヲ云フヤ其例ヲ舉ゲヨ
- 第三 如何ニ延長スルモ決シテ相會セザル兩線ハ常ニ平行線ト云フテ
可ナルヤ其例ヲ舉ゲヨ

第十二圖



第四 第二十圖ノ如ク鉛筆ヲ持チ添ヘ一指ニテ紙面ヲ押シ他ノ手ヲ以テ其紙ヲ回ハスハハ一個ノ曲線ヲ生スベシ其線ヲ何ト名クルヤ又指ニテ押シタル點ヲ何ト云フヤ

第五 六個ノ點ヲ結ビ合セテ幾條ノ直線ヲ得ルヤ但シ三點一線上ニ在ルモノナシ

答 十五條

第六 四條ノ直線ヲ作ルルハ幾個ノ點ニ於テ相會スルヤ但シ二線相平行スルモノナク又三線一點ニ會スルモノナシ

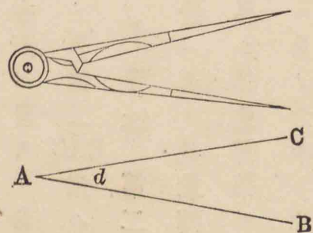
第三篇 角

第一節 角ノ大小

第三十四條

兩脚規ヲ取リコレヲ開ケバ兩脚互ニ殊異ノ方向ヲナス

第十二圖



ベシ今二線 AB AC ヲ以テ此兩脚ニ代フルルハ (第二十一圖) 一點ヨリ出デ方向ヲ異ニシタル二線ヲナスベシ此二線ヲ稱シテ角 [Angle] ヲナスト云フ故ニ角ハ二線ノ方向ノ差ナリ

又此角ヲナス二線 AB AC ヲ邊 [Side] ト云ヒ交點 A ヲ角頭 [Vertex] ト云フ

又角ヲ命ズルノ法二種アリ (第一) 角頭ニ近キ所ニアル一ノ文字ヲ以テ命ズ (第二) 角頭ニア

ル文字ト兩邊ニ在ル他ノ文字トヲ以テシ就中角頭ノ文字ヲ他ノ文字ノ中間ニ置キテ命ズ假令バ第二十一圖ニ於ケル角ハ(第一) d ノ角又ハAノ角(第二) BAC 或ハ CAB ノ角ト云フ

第二十五條 第二十一圖ニ於テ一線 AB ノ位置ヨリ起リ旋轉シテ AC ノ位置ニ至リ其旋轉ニ由テ BAC ノ角ヲ成スト觀想スレバ角ノ大小ヲ理會シ易シ其旋轉稍ヤ多ケレバ大角ヲ成シ稍ヤ少キハ小角ヲ成ス要スルニ角ノ大小ハ止ダ其旋轉ノ多少ニ因ルノミ絶ヘテ其邊ノ長短ニ關スルコトナシ

第二十六條 一角ヲ他ノ角ノ上ニ重キ其角頭ト角頭トヲ合セ其一邊ト一邊トヲ合スルハ若シ他ノ一邊ト一邊ト亦能ク相合フコト得レバ其二角ハ相等シトス若シ然ラザルハ其二角ハ相等シカラストス又二角ヲ比較スルニ必ズシモ此ノ如ク相重ヌルヲ要セザルナリ假令バ第二十二圖ノ如ク紙或ハ羊角ヲ以テ定木様ノ薄板二枚ヲ製シ之レ

圖二十二第



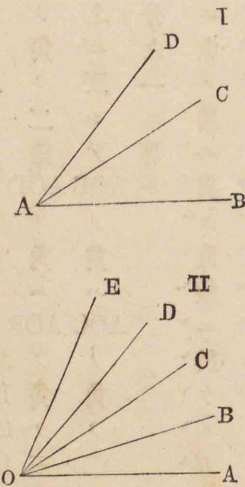
ニ活樞ヲ施シテ端ト端トヲ聯テ此器ヲ用ヒテ其一角ヲ挾ミサテ之レヲ他ノ角ノ上ニ移シ重キ而テ其邊々相密合スルヤ否ヤヲ檢セバ容易ニ其二角ノ等不等ヲ知り得ベシ

第三十七條

今第二十三圖Iノ如ク BAC ノ角アリトシ AC ノ邊若シAノ

角頭ヲ繞リ旋轉シテ漸ク AB ヲ離レ AD ナル位置ニ至ルハ其旋轉ニ因テ CAD ノ角ヲ生ス而テ BAD ノ角ハ BAC CAD ノ二角ノ和ニ等シ或ハ之レニ反

圖三十二第



シ BAD ノ角ニ於ケル AD ノ邊若シ旋轉シテ漸ク AB ニ近ヅキ AC ナル位置ニ至ルハ BAD ハ減小セラレテ BAC ノ角トナル而テ此角ハ BAD ト CAD トノ二角ノ差ニ等シ

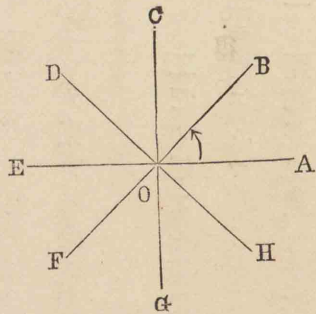
第二十三圖 II に於テ若シ
 $\angle AOB$ ノ角ノ二倍 $\angle AOD$ ノ角ハ
 $\angle AOB$ ノ角ノ三倍 $\angle AOE$ ノ角ハ
 $\angle AOB$ ノ角ノ四倍ニ等シ
 又之ニ反シテ $\angle AOB$ ノ角ハ
 $\angle AOC$ ノ角ノ二分之一
 $\angle AOD$ ノ角ノ三分之一
 $\angle AOE$ ノ角ノ
 四分之一ニ等シ
 是ニ由テ角ハ猶ホ直線ニ於ケルガ如ク之レヲ加ヘ或ハ減ジ或ハ乗ジ
 或ハ除スルコトヲ得ルナリ
 又 $\angle AOC$ ノ角ニ於ケル OB 線ノ如ク其角ヲ二等分スル直線ヲ其角ノ平分線
 [Bisector] ト云フ

設題一 第二十三圖 I ノ如キ者ニ於テハ角ヲ命スル二種ノ法ヲ何レモ
 用ヒ得ルヤ否ヤ

設題二 二角ヲ設ケ何レガ長キ邊ヲ有シ又何レが大角ナルヤヲ示セ

第三十八條 角ハ其大小ニ由リテ各種ノ名稱アリ第二十四圖ニ於テ
 一線 OA ノ位置ヨリ起リ矢ノ方向ニ從ヒ O ヲ繞リテ旋轉スルトセバ其

圖四十二第



旋轉ニ由テ漸々角ノ大サヲ増スベシ今動線若シ一回轉ノ四分之一ノ
 旋轉ヲナセバ其成ス所ノ角ハ $\angle AOC$ ナリ之ヲ直角 [Right Angle] ト云フ故

ニ動線若シ一回轉ノ二分之一ノ旋轉ヲナ
 シテ成ス所ノ角 $\angle AOE$ ハ二直角ニ等シ而テ此
 $\angle AOE$ ノ角ノ兩邊 OA OE ハ一直線上ニ在リテ反
 對ノ方向ヲナスモノナリ動線若シ一回轉
 ノ四分之一ノ旋轉ヲナセバ其角 $\angle AOG$ ハ三直
 角ニ等シク又全ク一回轉ヲナセバ其角ハ

四直角ニ等シキコト明ナリ

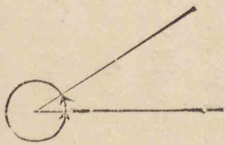
直角ヨリ小ナル角ヲ銳角 [Acute Angle] ト

云ヒ直角ヨリ大ニシテ二直角ヨリ小ナル

角ヲ鈍角 [Obtuse Angle] ト云フ 第二十四

圖ニ於ル $\angle AOB$ ノ角ハ銳角ニシテ $\angle AOD$ ノ角ハ鈍

圖五十二第



角ナリ又銳角、鈍角ヲ直角ニ對シテ斜角 [Oblique Angle] ト云フコアリ
 又二直線相會スル所ハ第二十五圖ノ如ク必ズ二直角ヨリ大ナル角ト
 二直角ヨリ小ナル角トヲ生ズベシ然レモ單ニ角ヲ稱スル所ハ大概其
 小ナル角ヲ指シテ言フナリ

第三十九條

直線ハ皆相重ヌレバ密合スベキモノナルガ故ニ第二十
 四圖ニ於ル AOE ノ角ノ如ク直線ノ一方ニ在ル角ハ皆互ニ相等シカルベ
 シ 然シテ直角ハ此ノ如キ角ノ半ナル故ニ亦互ニ相等シキコ明ナ
 リ

設題一 工匠ノ用フル矩尺ハ如何ナル角ヲナスヤ又三角定木ノ各角ハ
 何種ニ屬スルヤ

設題二 兩脚規ヲ開キテ各種ノ角ヲ作レ

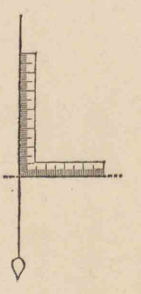
設題三 第三時ニ於テ時辰儀ノ兩針ハ如何ナル角ヲナスヤ又第六時第
 九時、第十二時ニ於テハ如何

第四十條

第二十四圖ニ於テ AE ト CG トハ相交リテ直角ヲナスモノナ
 リ此ノ如キ所之ヲ稱シテ互ニ垂直ヲナスト云ヒ又 AE ト BE トノ如ク相
 交リテ斜角ヲナス所ハ之ヲ互ニ傾斜ヲナスト云フ或ハ單ニ之ヲ直交、
 斜交ヲナスト云フ 又二線相會シテ直角ヲ成ス所其線ヲ他ノ一線
 ノ垂線 [Perpendicular] ト云フ假令ハ第二十四圖ノ CO ハ EA ノ垂線ト云
 フガ如シ

又第十九條ニ於ル鉛直ト水平トハ互ニ直角ヲナス者ナリ故ニ鉛直ト
 水平トハ互ニ垂直ヲナスト言フコヲ得ベシ
 此故ニ第二十六圖ノ如ク下錘ニ準シテ矩尺
 ノ一枝ヲ置ケバ他ノ一枝ハ水平ノ方向ヲナ
 スベシ

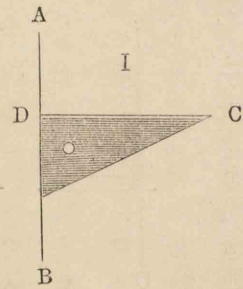
圖六十二第



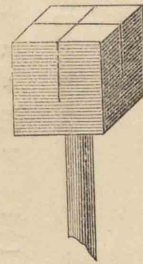
第四十一條

定點ヲ通シテ定線ヘノ垂線ヲ作ルハ測量製圖等ニ必須
 ナルモノナリ 紙面ニ於テ之レヲ作ルニハ三角定木ヲ用フ其法第二

第十二圖



第七圖 II



十七圖 I ノ如ク三角定木ノ一邊ヲ定點 C (若クハ D) ノ上ニ置キ他ノ邊ヲ定線 AB ニ沿ヘテ置クベシ然ルニ定點ヲ過ギタル CD 邊ハ定線 AB ト垂直ヲナス故ニ CD ニ沿ヒテ直線ヲ畫ケバ則チ所要ノ線ヲ得

又此目的ニ於テ測量家ノ用フル器種々アレニ最モ簡單ナルハ第二十七圖 II ニ記ス所ノ十字盤ナリ此器ハ水平ナル方形ノ木盤ト鉛直ナル脚トヨリ成リ盤ノ上面ニ於テ直交セル細キ鋸目アリ而テ盤ハ自由ニ脚上ニ旋轉シ得ルモノトス 此器ニテ地上ニ垂線ヲ作ルニハ定線上ノ一點ニ此器ノ脚ヲ立テ一ノ鋸目ヨリ此定線ヲ一直線ニ見得ルヤウニ之ヲ据ユベシ然ルニ他ノ鋸目ヨリ一直線ニ見ルベキ

線ハ所要ノ垂線ナリ

設題一 一點ヲ過ギテ定直線ニ垂直ナル線幾條ヲ畫キ得ルヤ且ツ其圖ヲ畫ケ

設題二 一直線上ニ三點ヲ設ケ此各點ヲ過ギタル垂線ヲ畫クニ此三垂線ハ互ニ如何ナル線ヲナスヤ

第二節 角ノ度り方

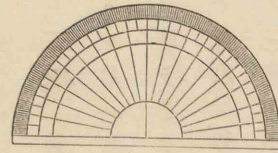
第四十二條 角モ亦線ノ如ク一定ノ數基ヲ以テ度ルベキモノナリ而テ時トシテハ直角ヲ數基トナヌ然レニ通例ハ直角ヲ九十二等分シ其一部ヲ度ト名ケ一度ノ六十分之一ヲ分ト名ケ一分ノ六十分之一ヲ秒ト名ケ此度、分、秒ヲ三件ノ數基トシテ之レヲ度ル、假令バ茲ニ一ノ角アリ度ノ三倍ト分ノ十二倍ト秒ノ七倍ヲ有スルニ此角ノ數値ハ三度十二分七秒ナリ

第四十三條

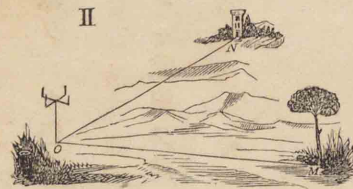
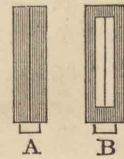
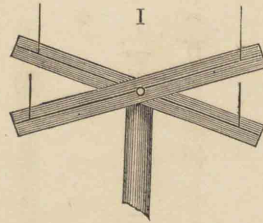
紙面ニ於ケル角ヲ度ルニハ分度規第二十八圖ヲ用フル

ヲ便トス此器ハ黃銅又ハ羊角ヲ以テ半圓形ヲ製シ其半圓周ヲ百八十度ニ分テルモノナリ之ヲ用ヒテ角度ヲ度ルニハ其圓心ヲ角頭ニ當テ零度ノ線ヲ其角ノ一邊ニ當テ、紙面ニ置キ他ノ邊ノ幾度ノ所ニ在ルカラ檢スベシ 又第二十九圖Iニ記ス所ノモ

圖八十二第



圖九十二第



ノハ地上ニテ角ヲ測ルニ最モ簡單ナル器械ナリ此器ハ定木ノ如キ木片二個ヲ其中央ニテ交叉シ自由ニ開閉シ得ベクシ且其四端ニ視標A Bヲ設ケタルモノナリ其用法ハ第二十九圖IIニ於ル如ク此器ヲ角點Oニ立テ視標ヨリ目標M Nヲ窺ヒテ角MONノ大小ヲ測ルナリ

設題一 十五分、二十分、三十分、四十五分ノ間ニ時辰儀ノ分針幾度ヲ經過スルヤ

設題二 百三十五度ハ幾直角ニ當ルヤ

設題三 分度規ヲ用ヒテ紙面ニ四十七度三十分、四十五度、六十度、百五十度ノ角ヲ畫ケ

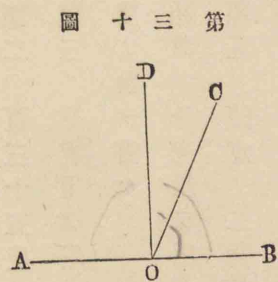
設題四 分度規ヲ用ヒテ定角ニ等シキ角ヲ畫ケ

設題五 隨意ノ二角ヲ設ケ分度規ヲ以テ之ヲ測リ其和及ビ差ヲ求メヨ

第三節 二直線ノ角

第四十四條

第三十圖ニ於テ AOB ハ一直線ナルヲ以テ AOC COB ノ二角ノ和



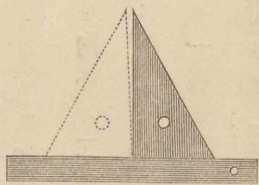
ハ AOB ノ角ニ等シクシテ二直角ナリ
此 AOC COB ノ二角ノ如ク其和ニ等シキハ此
二角ハ互ニ補角 [Supplement] ヲナスト云フ 此
故ニ相等シキニ角ノ各補角ハ亦相等シ 又此故
ニ互ニ補角ヲナセルニ角ノ一若シ銳角ナレバ他
ノ一ハ必ズ鈍角ナルベシ

又第三十圖ニ於テ DO AB ニ垂直ニ作ルハ互ニ補角ヲナセル AOD DOB ハ
俱ニ直角ニシテ相等シ 此故ニ互ニ補角ヲナス所ノ二角相等シケレ
バ俱ニ直角ナリトス

第四十五條

前條ニ於テ互ニ補角ヲナスニ角相等シキハ各々直角
ナルヲヲ説ケリ此理ニ基キテ三角定木ノ正否ヲ檢定スルコトヲ得
第三十一圖ノ如ク三角定木ヲ取り其一邊ヲ通例ノ定木ニ接シテ置キ

第三十一圖

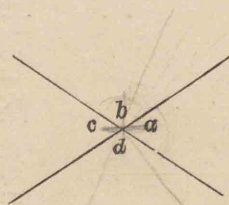


他ノ一邊ニ隨ヒテ一直線ヲ畫キサテ三角定木
ヲ宜ク置キ換へ此直線ト其一邊ト相密合スル
カラ查ルベシ能ク相密合スレバ三角定木ハ是
レ眞實ニ直角ヲ有スルモノナリ

第四十六條

第三十二圖ノ如ク二直線相交ルハ a b c d ノ四角ヲ

第三十二圖



生ズ而テ a ト c トハ俱ニ b ノ補角ナルヲ以テ
互ニ相等シク又 b ト d トハ俱ニ a ノ補角ナル
ヲ以テ亦互ニ相等シ(第四十四條) 是ニ由テ二
直線相交ルハ其相對シタルニ角ハ互ニ相等シ
キモノナリ

設題一 十度、三十度、四十五度ノ各補角ヲ問フ
設題二 第三十二圖ノ a 若シ百度ナレバ b c d ハ各幾何ナルヤ

第四節 三直線ノ角

第四十七條 第三十三圖ノ如ク一直線EFアリ若シ二直線AB CDト交ル

ルハ八種ノ角ヲ生ス

第一 二直線AB CDノ内部ニ在ル所ノ四角c

d m nヲ内角 [Internal angle]ト云ヒ外部ニ

在ル所ノ四角a b o pヲ外角 [External angle]

ト云フ

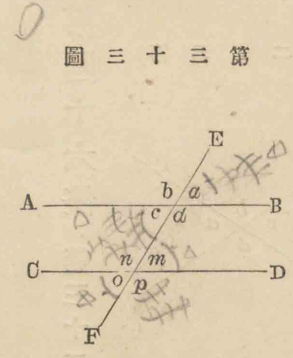
第二 一直線EFノ一方ニ在テ同シ角頭ヲ有

セザル内外ノ二角ヲ應角 [Corresponding angle]ト云フ a t m, c t o 等

ノ如シ

第三 一直線EFノ兩方ニ在リテ同シ角頭ヲ有セザル内外ノ二角ヲ屬

角 [Conjugate angle]ト云フ a t n, c t p 等ノ如シ



第三十三圖

第四 一直線EFノ一方ニ在リテ共ニ内角ナルカ或ハ共ニ外角ナルニ
角ヲ對角 [Opposite angle]ト云フ a t p, c t n 等ノ如シ

第五 一直線EFノ兩方ニ在リテ同シ角頭ヲ有セザル兩内角或ハ兩外
角ヲ互角 [Alternate angle]ト云フ c t m, a t o 等ノ如シ

第四十八條 第三十三圖ニ於テAB CD相平行スルルキAB若シ其方向ヲ變

ズルコナク運動セバ a b c dノ角モ亦常ニ其大小ヲ變スルコナカル

ベク而テAB 遂ニCD EF二線ノ交點ニ達スルニ至レバ必ズCDト相合シ隨

テ a b c dハ各々 m n o pト全ク相密合スベシ由テ第一ニ a b c d

ハ各々 m n o pト相等シク第二ニ a b c dハ各々 n m p oト補角ヲ

ナシ第三ニ a b c dハ各々 p o n mト補角ヲナシ第四ニ a b c dハ

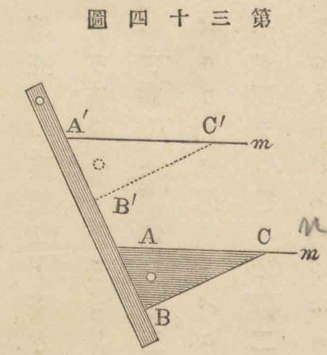
各々 o p m nト相等シキコトヲ知ル 是ニ由テ一直線若シ兩平行線ト

交ルルハ(第一)應角ハ互ニ相等シ(第二)屬角ハ互ニ補角ヲナス(第三)對角

ハ互ニ補角ヲナス(第四)互角ハ互ニ相等シト云フコトヲ得ベシ

第四十九條

第三十三圖ニ於テ其兩應角 a m 相等シキハ AB 若シ其方向ヲ變スルコナク運動シテ CD EF ノ交點ニ達スルニ至レバ此兩角相密合シ隨テ AB CD ト相合スベシ何トナレバ己ニ a m ト相等シケレバナリ此故ニ此兩線ノ方向相同シキコヲ知ルニ由テ二直線若シ他ハ一直線ト交ルハ其兩應角相等シケレバ此二直線ハ平行線ナリ



第三十三圖

此理ニ基キ平行線ヲ畫クコヲ得ベシ(第三十四圖)假令バ定直線 m ニ平行ナル直線ヲ畫カントセバ先ヅ三角定木ヲ取リ一邊 $A'B'$ $A'C'$ ヲ m ニ從ヒテ之レヲ置キ他ノ邊 $A'B'$ $A'C'$ テ定木ヲ置キサテ此定木ニ從ヒテ三角定木 ABC ノ位置ニ移シ AC ニ沿ヒテ直線 n ヲ

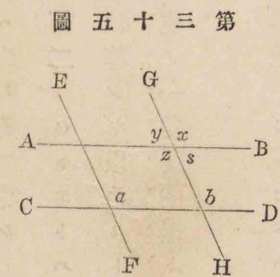
作ルベシ是レ m ト相平行スル直線ナリ

第五十條

第三十三圖ニ於テ兩互角 c m 相等シキハ a t c t ハ第四

第五十一條

第三十五圖ノ如ク兩平行線 AB CD 若シ他ノ兩平行線 EF GH ニ交ルハ諸種ノ角ヲ生スベシ其内 a $ノ$ 角ヲ x y $ノ$ 角ト比較スルニ此三個ノ角ノ各邊ハ皆 a $ノ$ 各邊ト相平行シ且ツ x $ノ$ 兩邊ハ a $ノ$ 兩邊ト同シ方向ヲ有ス然レモ $ノ$ 兩邊ハ a $ノ$ 兩邊ト反對ノ方向ヲ有シ y $ニ$ 於テハ一邊ハ a $ノ$ 一邊ト相同シタ他ノ一邊ハ反對ノ方向ヲ有ス



第三十五圖

第一 第四十八條第一ニ由レバ a t b t ハ相等シク x t b t $モ$ 亦相等シ故ニ a t x t $モ$ 亦相等シカルベシ是ニ由テ一ノ角ノ兩邊若シ他ノ一ノ角ノ兩邊ト互ニ相平行シ且ツ同シ方向ヲ有スルハ

ハ此兩角相等シ
 第二 α ト α トハ相等シク(第一)且ツ第四十六條ニ由レバ α ト α トハ相等シキ以テ α ト α トモ相等シカルベシ 是ニ由テ一角ノ兩邊若シ他ハ一角ノ兩邊ト平行シ且ツ各反對ノ方向ヲ有スルハ此兩角相等シ
 第三 α ト α トハ相等シク(第一)且ツ第四十四條ニ由レバ α ト γ トハ互ニ補角ヲナス故ニ α ト γ トモ亦互ニ補角ヲナスベシ 是ニ由テ一角ノ兩邊若シ他ハ一角ノ兩邊ト平行シ且ツ其一對ハ同ジ方向ヲ有シ他ハ一對ハ反對ノ方向ヲ有スルハ此二角ハ互ニ補角ヲナス

問題三

- 第一 兩角ノ關係如何ナルル之ヲ相等シト云フヤ
- 第二 直角銳角鈍角斜角トハ如何ナルモノヲ云フヤ

- 第三 紙ヲ折リテ正シク直角ヲ作レ
- 第四 補角トハ如何一度九十度百七十九度百八十度ノ各補角ヲ問フ
- 第五 一直線ト一點トヲ設ケ定木ト三角定木トヲ用ヒテ其點ヲ過ギ其線ニ平行ナル線及ビ垂直ナル線ヲ畫ケ
- 第六 一角ト一點トヲ設ケ其點ヲ角頭トシ其角ニ等シキ角及ビ其角ノ補角ニ等シキ角ヲ畫ケ但シ平行線ノ理ニ據ルヲ要ス
- 第七 紙面ニ一角ヲ畫キ之ヲ分度規ニテ度リ且ツ此角ノ三分之一ニ等シキ角ヲ畫ケ
- 第八 三點ヲ設ケ之ヲ三直線ニテ連テ生ゼル三個ノ角ヲ分度規ニテ度リ且ツ其和ヲ求メヨ
- 第九 五直線一點ニ於テ相交ルルハ幾個ノ角ヲ成スヤ又若シ其各角相等シケレバ其度數如何且ツ其和ヲ求メヨ
- 第十 一角若シ其補角ノ二倍ニ等シキハ其角ノ度數如何

第十一 二直線相交リテ四個ノ角ヲ成ス其一角若シ直角ニ等シケレ
 他ノ角モ皆直角ニ等シト云フ其理ヲ説明セヨ

第十二 一線若シ兩平行線ノ一ト垂直ニ交ルハ他ノ線ニモ亦垂直ヲ
 ナスト云フ其理ヲ説明セヨ

第四篇 三角形

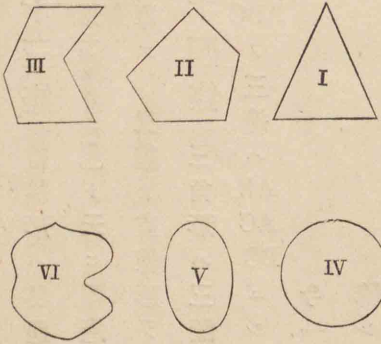
第一節 三角形ノ種別

第五十二條 第三十六圖ハ線ヲ以テ取圍ミタル諸種ノ形ニノ皆平面

ノ一部分ナリ俱ニ之ヲ平面形 [Plane Figure] ト云フ

壁塗板若クハ花園等ノ如キ日常吾人
 ノ目ニ觸ル、所ノ面ハ多クハ數條ノ
 直線ヲ以テ圍ノルモノナリ第三十六
 圖ノ I II 及ビ III モ亦然リ 此ノ如ク
 直線ノミヲ以テ取圍メル平面形ヲ直
 線形 [Rectilinear figure] ト云ヒ其圍ム

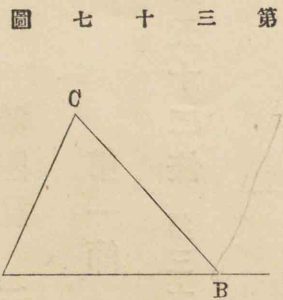
第三十六圖



所ノ直線ヲ各々邊 [Side] ト云ヒ諸邊ノ和ヲ周圍 [Perimeter] ト云フ
 第五十三條 直線形ハ其邊數ニ從ヒテ名稱ヲ異ニス三邊ノ直線形ヲ
 三角形 [Triangle] ト云ヒ四邊ノモノヲ四角形 [Quadrilateral] ト云フ此他
 之ニ準ス 又總テ直線形ヲ多角形 [Polygon] ト云フ

第五十四條 三角形ハ三個ノ邊及ビ三個ノ角ヲ有ス第三十七圖ノ三
 角形 ABC ノ三邊ハ AB AC BC ニシテ三角ハ BAC ABC ACB ナリ

今一邊 AB ニ對スルハ ACB ノ一角ナリ尙ホ此邊ニ
 隣レルハ BAC ABC ノ二角ナリ 又一角 BAC ハ AB AC ノ
 二邊ニ夾マレ BC ノ一邊ト相對スルモノトス
 三角形ノ一邊ヲ延長スルハ形外ニ一ノ角ヲ
 生ス之ヲ外角 [Exterior angle] ト云フ假令バ一
 邊 AB ヲ D ニ延長スルハ DBC ハ一ノ外角ナリ而
 テ ABC ハ此外角ニ隣レル内角 [Interior angle] ト



圖七十第三

云ヒ BAC ABC ハ俱ニ此外角ニ對セル内角ト云フ

第五十五條

二點ノ間ニ在ル諸線ノ中ニ就キテ直線ハ其最モ短キモ

ノナルヲハ已ニ第二十條ニ於テ之ヲ説ケリ故ニ第三十七圖ニ於テ直
 線 AB ハ A B ノ二點ノ間ニ於ケル最モ短キ線ナリ即チ折線 ACB ヨリ必ズ
 短シ 是ニ由テ三角形ノ二邊ノ和ハ他ノ一邊ヨリ長シトス

設題一

直線形ニ於テ邊ノ數ト角ノ數トハ常ニ相等シキヤ否ヤ

設題二

三角形ノ一外角七十五度ナルハ此外角ニ隣レル内角ノ度數ハ

幾何ナルヤ

設題三

三邊ノ長二寸三寸六寸ノ三角形アリヤ否ヤ一寸二寸三寸ノモ

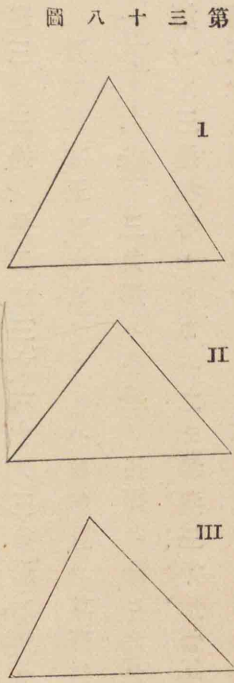
ノ及ビ三寸五寸七寸ノモノハ如何且ツ其有無ノ故ヲ問フ

第五十六條

三角形ハ各邊ノ長短ニ從ヒテ之レヲ三種ニ區別ス

第一 三邊相等シキハ等邊三角形 [Equilateral triangle] ト云フ

第三十八圖 I ノ如シ



第二 二邊ノミ相等
シキキハ之ヲ二等邊
三角形 [Isosceles tri-
angle] ト云フ第三十
八圖IIノ如シ

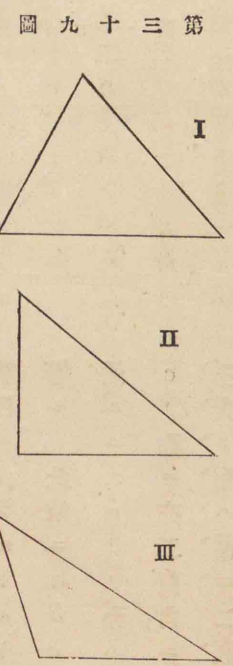
第三 三邊皆等シカラザルキハ之ヲ不等邊三角形 [Scalene triangle] ト
云フ三十八圖IIIノ如シ

第五十七條 又三角形ハ角ノ大小ニ從ヒテ之ヲ三種ニ區別ス

第一 三角皆銳角ナルキハ之ヲ銳角三角形 [Acute triangle] ト云フ第
三十九圖Iノ如シ

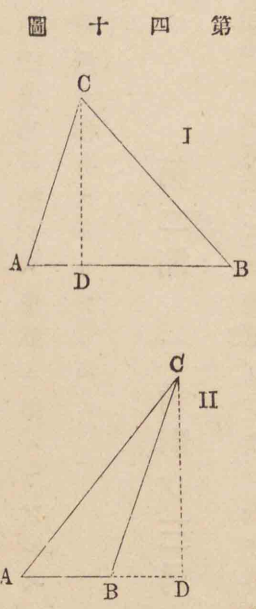
第二 三角ノ中ニ直角ノモノアルキハ之ヲ直角三角形 [Right triangle]
ト云フ第三十九圖IIノ如シ 直角三角形ニ於テハ直角ニ對セル邊ヲ

弦 [Hypotenuse] ト云フ



第三 三角ノ中ニ鈍
角ノモノアルキハ之
ヲ鈍角三角形 [Obuse
triangle] ト云フ第三
十九圖IIIノ如シ

第五十八條 三角形ハ其一邊ノ上ニ停立スルト思考スルコトヲ得ベシ
今其一邊ヲ底 [Base] ト云ヒ底ニ隣レル角ヲ各々底角 [Base angle] ト云



ヒ底ニ對セル角ヲ頂角 [Ver-
tical angle] ト云フ又頂角頭
ヨリ底ニ至ル垂線ヲ高 [Alti-
tude] ト云フ第四十圖ニ於テ
ABヲ底トセバA Bノ二角ハ
底角 Cハ頂角ニシテCDハ高

ナリ但シ高ハ必ズシモ形内ニ在リトスベカラズ第四十圖IIノ如ク鈍角三角形ニ於テハ形外ニ出ルコアルベク又直角三角形ニ於テハ高ト一邊ト相合スルコアルベシ

第二節 三角形ノ三角ノ關係

第五十九條

三角形ABC

ノ三角ノ和ヲ發見スルニハ此三個ノ角頭ヲ同

一ノ點ニ集マラシムベシ第四十一圖ノ如ク先ヅ三角形ノ頂角頭Cヲ

過ギ底ABニ平行ノ一線DEヲ引ケバ第四十八條

第四ニ由テ m ト a ト相等シク n ト b トモ亦相

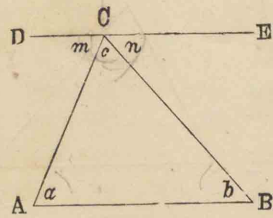
等シ 此故ニ a ト b ト c トノ和ハ m ト n ト c トノ和ニ等シ

然ルニ m ト n ト c トノ和ハ二直角ニ等シキ故ニ a ト

c トノ和モ亦二直角ニ等シ 是ニ由テ三角形ノ

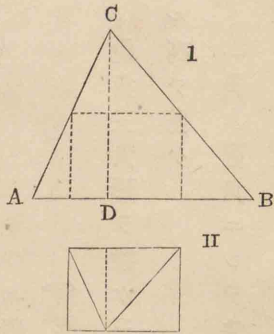
三角ノ和ハ常ニ二直角ニ等シトス

圖一十四第



仍ホ此理ヲ試檢スル方法アリ 紙ヲ截リ三角形ABCヲ作り(第四十二圖I)Cヨリ折返シAヲ底上ニアラシメ其折目ヲCDトシサテ之ヲ展ベ再

圖二十四第



ビABCノ三隅ヲ取り折返シテ之ヲDニ集ラシムレバ第四十二圖IIノ如ク三角相並ビテ丁度二直角ヲ成スヲ看ルベシ 全法ヲ以テ其他種々ノ三角形ニ就テ之ヲ試ムレバ其三角ノ和常ニ二直角ニ等シキヲ檢シ得ベシ

第六十條

前條ニ由レバ三角形ノ三角ノ和ハ二直角ニ等シキヲ以テ

テ一ノ三角形ニ於テ二個以上ノ鈍角若シクハ直角ヲ有スルコ能ハズ

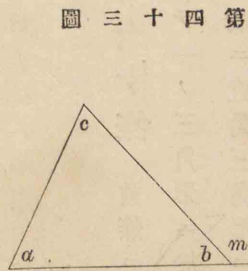
故ニ直角三角形ニ於テ直角ナル角ハ只一個ニシテ鈍角三角形ノ鈍角

モ亦只一個ナルコヲ知ル 又一ノ三角形ニ於テ二角ヲ知ルキハ其和

ヲ二直角ヨリ減セバ他ノ一角ヲ求ムルコヲ得ベシ

第六十一條

第四十三圖



圖三十四第

之レヲ知ル此故ニ a ト c トノ和ハ二直角ト b トノ差ニ等シ而シテ二直角ヨリ b ヲ去リタルモ $ノハ$ m ニ等シキヲ以テ a ト c トノ和ハ m ニ等シカルベシ 是ニ由テ三角形ノ一外角ハ之ニ對セル兩内角ノ和ニ等シ 又此故ニ直角三角形ノ兩銳角ノ和ハ直角ニ等シトス

設題一 銳角三角形ヲ設ケ三個ノ高ヲ畫ケ又鈍角三角形ヲ設ケ其形外ニ在ル高ヲ畫ケ

設題二 一角ハ直角ニシテ他ノ一角ハ鈍角ナル三角形アリヤ否ヤ且ツ其有無ノ理ヲ説明セヨ

設題三 三角形ノ二角若シ三十七度及ヒ四十七度ナル $クハ$ 他ノ一角ハ幾度ナルヤ又若シ四十度二十八分及ヒ十八度五十七分ナル $クハ$ 如何

且ツ問フ此兩三角形ハ何種ノ三角形ナルヤ

第三節 三角形ノ相等

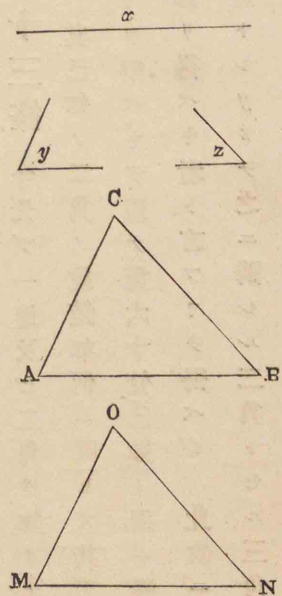
第六十二條

二個ノ三角形ヲ相重ヌル $クハ$ 能ク相密合スレバ之ヲ相等シト云フ 此故ニ相等シキ兩三角形ハ其各邊互ニ相等シク各角モ亦互ニ相等シキナリ 下ノ數條ハ主トシテ兩三角形ノ相等ヲ知ル $コトヲ$ 說カントス

第六十三條

今先ツ一邊及ビ二角ヲ知リテ三角形ヲ畫ク法ヲ述ブベシ 其已知ノ二角ノ銳鈍如何ニ關セズ其二角ヲ以テ他ノ一角ヲ求ムル $コトヲ$ 得ベキヲ以テ第六十條已知ノ邊ニ隣レル二角ハ已知ノ者若クハ知リ得ベキ者ト言フ $コトヲ$ 得ベシ 此故ニ第四十四圖ニ於ケル $コトヲ$ 一邊トシ $ツ$ 之ニ隣レル二角トセル三角形ヲ畫ク $コトヲ$ 示セバ足ルベシ其法 $ニ$ 等シキ一直線 AB ヲ引キ分度規ヲ用ヒテ AB ト $ツ$ ニ等シキ

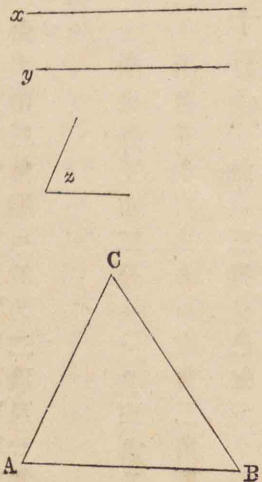
圖四十四第



角ヲ作りAヨリ一線AC
ヲ引キ又BAトニ等シ
キ角ヲ作りテBヨリ一
線BCヲ引クベシ此二線
ノ交點ヲCトスレバ
ハ是レ所要ノ三角形ナ
リ

又仍ホ此のノ直線並ニyのノ二角ヲ用ヒ同上ノ法ニ依テ他ノ三角形
MNOヲ作ルルハ此三角形ハ前ノ三角形ABCト互ニ相等シキナリ其故次ノ
如シ
MNOヲABCニ重ヌルルMNヲABト相合セシムルコトヲ得ベシ是レMNハ已ニAB
ト相等シキニ由ル然シテMノ角ハAノ角ニ等シキ故ニMOトACトハ同
シ點ヨリ起リ全シ方向ヲ有スベシ即チ全ク相合スベシ 同理ニ由テ

圖五十四第



第六十四條 次ニ二邊及ヒ其夾角ヲ知リテ三角形ヲ畫ク法ヲ述ブベ
シ 第四十五圖ニ於ルのyヲ已知ノ二邊トシzヲ已知ノ夾角トス
先ツ分度規ヲ用ヒテzニ等シキ一角Aヲ畫キ其兩邊ABACヲ各々xのy
ニ等シク取りBCヲ聯グルハ
ハ所要ノ三角形ナリ
又コレニ等シキ二邊ト其夾角
トヲ有スル他ノ三角形ヲ作り、
サテ前條ノ如ク之ヲABCノ三角
形ニ重ネバ此兩形全ク相密合

Nノ角ハBノ角ニ等シキ故ニNOハBCト相合シテ兩三角形全ク相密合
スベシ
是ニ由テ兩三角形ニ於テ一邊及ヒ二角互ニ相等シキハ兩形互ニ相
等シ

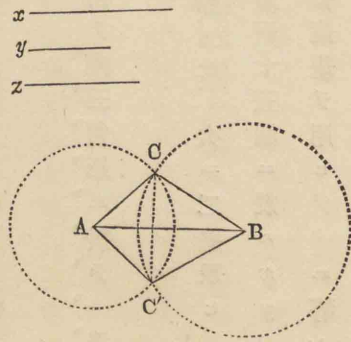
スルヲ知リ得ベシ
 是ニ由テ兩三角形ニ於テ二邊及ビ其夾角互ニ相等シキハ兩形互ニ相等シ

設題一 兩邊各三寸二分ニシテ頂角八十二度ナル二等邊三角形ヲ作レ

設題二 兩邊各十六寸ナル直角三角形ヲ作レ

第六十五條 茲ニ三邊ヲ已知シテ三角形ヲ畫ク法ヲ示サントス

圖六十四第



第四十六圖ニ於ル x 、 y 、 z ヲ已知ノ三邊トシテ三角形ヲ畫クニハ先ヅ x ニ等シキ一線 AB ヲ引クベシ其兩端 A 、 B ハ所要ノ三角形ノ兩角頭ニシテ他ノ角頭ハ A 、 B ヨリ各々 y 、 z ノ距離ニ在ルベシ 此故ニ A 、 B ヲ圓心トシ y 、 z ヲ各々半徑トシテ兩圓ヲ畫ク z 其交

點ハ是レ其第三ノ角頭ナルコト明ナリ而テ此二圓ハ C 、 C' ノ二點ニ於テ交ルベシ此故ニ已知ノ三邊ヲ有セル兩三角形 ABC 、 ABC' ヲ得俱ニ所要ノ三角形ナリトス

然ルニ此兩三角形ハ相等シカルベシ 其故ハ若シ AB ヨリ下ニ在ル三角形 ABC' ヲ AB ニ從ヒテ折返ス z ハ C' ハ AB ヨリ上ニ移ルト雖 z ヨリ A 、 B ノ二距離ハ仍ホ變セズシテ各々 y 、 z ニ等シキコト論ナシ由テ C' ハ C ト相合シ即チ ABC 、 ABC' ノ二形全ク相合ス可ケレバナリ

又再ビ此已知ノ三邊ヲ以テ更ニ三角形ヲ作ラバ此新三角形ハ ABC ト相等シカル可シ何トナレバ此新三角形ヲ ABC ノ上ニ重キ其一邊ヲ AB ト全ク相合セシメバ其第三ノ角頭ハ必ズ C ニ合スベキコト今 ABC' ヲ折返シテ C' ハ C ト相合スルヲ知リシト同一ノ理ニ依テ明ナレバナリ 是ニ由テ兩三角形ニ於テ三邊互ニ相等シキハ此兩形相等シカルベシ

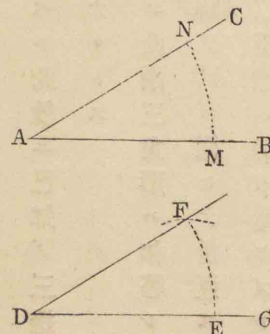
設題一 三角形ノ二邊各五寸ニシテ一角九十度ナルモノ幾種アルヤ
 其圖ヲ畫ケ又各邊五寸ノ等邊三角形ヲ畫ケ

設題二 三角形ノ二角五十度八十度ニシテ一邊五寸ノモノ幾種アルヤ

第四節 三角形ノ相等ノ餘論

第六十六條 定角ヲ他ニ移スニハ分度規又ハ第二十二圖ニ於ル器ヲ用フルモ可ナリ然レモ兩脚規ヲ用フルヲ最モ便トス假令バ定角BACニ

圖七十四第



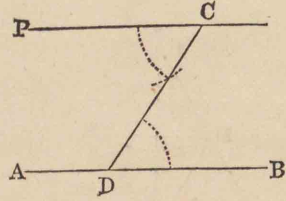
等シキ角ヲ定線DGノ上ニ作ラシニハ
 第四十七圖ノ如クA及ビDヲ圓心ト
 シ相等シキ隨意ノ半徑ヲ以テ兩圓MN
 EFヲ畫キテAB AC及ビDGニMN及ビE
 ニ於テ交ラシメ次ニEヲ圓心トシMN
 丈ケノ長ヲ半徑トシテ圓ヲ畫キEFノ

圓ト交ラシメ其交點Fヲ過ギテDFヲ引クベシ 此兩三角形AMN DEFハ三
 邊皆互ニ相等シキヲ以テ前條ニ由リ此兩形相等シク從テA Dノ兩角
 モ亦相等シ故ニEDFノ角ハ所要ノ角ナリ

第六十七條 定點Cヲ過ギテ定線ABニ平行ナル線ヲ畫クニハ第四十

八圖ノ如クAB上ニテ隨意ノ一點Dト定點Cト
 ヲ結ビCDBノ角ニ等シクDCPノ角ヲ作ル(前條然ル
 Rハ兩互角相等シキヲ以テ第五十條ニ由リCP
 ハABト平行スルヲ知ル故ニCPハ所要ノ線ナ
 リ

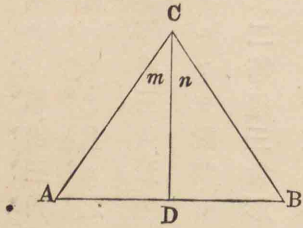
圖八十四第



設題一 第六十七條ニ於テ兩脚規ニ代フルニ三角定木ヲ以テスルRハ
 如何ニシテ畫クベキヤ

設題二 定線ヲ一邊トシ定三角形ノ各角ニ等シキ角ヲ有スル三角形幾

圖一十五第

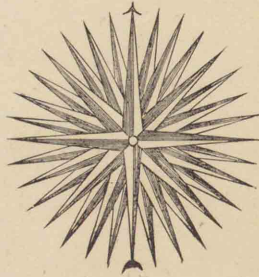


第七十條

第五十一圖

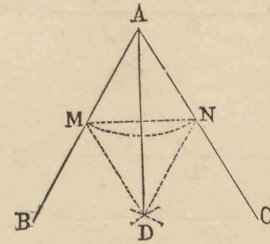
ニ於ケルABCハ二等邊三角形ニシテ其兩邊AC BC
ハ相等シトシACB角ヲ平分シテCDヲ引ケバ(第六
十八條)此CDヲ以テABCヲ兩三角形ADC BDCニ分ツ
今此兩形ハCDノ邊ヲ通有シ又AC BCノ相等シキ
二邊ヲ有シm nノ相等シキ二角ヲ有ス即チ此
各形ニ於ル二邊及ビ夾角互ニ相等シ故ニ第六
十五條ニ依テ此兩形ハ全ク相等シキ者ナリ

圖十五第



ノナリ第五十圖ノ如シ此各方位ヲ畫スルニ
ハ先ヅ盤面ノ中央ニ於テ互ニ垂直ニ交ルベ
キ二條ノ直線ヲ作り之ヲ東西、南北ノ線トシ
其間ノ各角ヲ平分シ又其間ノ各角ヲ平分シ
再ビ平分スルハ遂ニ三十二ノ方位ヲ得ベ
シ

圖九十四第



第六十八條

定角BAC

種アルヤ其圖ヲ畫ケ
トシ隨意ノ半徑ヲ以テ圓MNヲ畫キMNニ於テ兩邊AB ACニ交ラシメ次
ニMNヲ各々圓心トシ相等シキ半徑ヲ以テ
兩圓ヲ畫キ其交點DトAトヲ聯シ可シADハ
コレ定角BACヲ平分スル所ノ線ナリ 何トナ
レバAMD ANDノ兩三角形ハ互ニ相等シキ三邊ヲ
有スル故ニ相等シク(第六十五條)從テMADノ角
ハNADノ角ニ等シケレバナリ

設題一

定角ヲ四等分、八等分、十六等分スル法如何

設題二

相交ル二條ノ直線ヲ設ケ其各交角ヲ平分シテ四條ノ直線ヲ引

第六十九條

航海家ノ用フル羅針盤ハ其盤面ヲ三十二方位ニ分ツモ

是ニ由テ二等邊三角形ノ兩底角ハ互ニ相等シク又頂角ノ平分線ハ底ニ垂直ニシテ且ツ之ヲ平分スベシ

設題一 等邊三角形ノ各角ハ相等シクシテ各々直角ノ三分之二即チ六十度ナルヲ説明セヨ

設題二 二等邊三角形ノ頂角七十二度ナルキハ他ノ兩角各如何

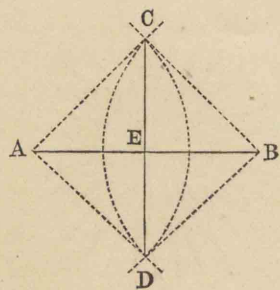
設題三 底ト一底角トヲ設ケテ二等邊三角形ヲ書ケ

第七十一條

定線ABヲ平分スルニハ(第五十二圖)其兩端A Bヲ各々圓

心トシ相等シキ半徑定線ノ半ヨリ長キヲ要スヲ以テ兩圓ヲ書キサテ其交點C Dヲ聯グベシ此線ハEニ於テABヲ平分スルナリ何トナレバ兩三角形ACD BCDハ三邊相等シキヲ以テ互ニ相等シク(第六十五條)從テCEハACB角ノ平分線ナルヲ知ル 又三角形ABCハ二等邊

圖二十五第

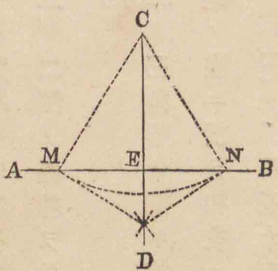


第七十二條

定線ABニ其線外ノ定點Cヨリ垂線ヲ下スニハ(第五十三

圖)先ヅAB上一點Mヲ設ケCMヲ半徑トシCヲ圓心トシテ圓ヲ書キ此圓トABトノ各交點MNヲ各々圓心トシ相等シキ半徑ヲ以テ二圓ヲ書キ其交點Dト定點Cトヲ聯グベシ然ルニCDハABトEニ於テ垂直ヲナス線ナリ

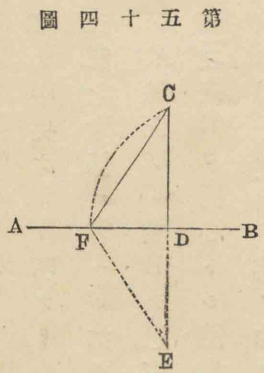
圖三十五第



又第七十條ニ言ヘル如クCEハABノ垂線ナリ此理ニ由ラバ一直線假令バAB線上ノ一點Eヲ過ギテ此直線ニ垂線ヲ引クヲ得ベシ(第五十二圖)其法Eヲ圓心トシ隨意ノ半徑ヲ以テ圓ヲ作り此圓トABトノ各交點ヲA Bトシサテ前ノ如クシテCEヲ作ラバCEハ所要ノ垂線ナリ

設題一 定線ヲ四等分八等分十六等分スル法如何
 設題二 二個ノ垂線ヲ作ルコトニ依リ定點ヲ過キテ定線ニ平行ナル線ヲ引ケ
 設題三 三角形ヲ畫キ其各角頭ヨリ對邊ヘ三垂線ヲ引ケ又此三垂線ハ幾個ノ點ニ於テ相交ルヤ

第七十三條 第五十四圖ニ於テ一點Cヨリ一線ABニ垂線CDヲ作り(前條之ヲEニ延長シテDEヲCDニ等シクシ且ツAB線上ノ隨意ノ點Fヨリ



圖四十五第

C及BEニ至ル直線ヲ作レバ兩三角形CDF EDFニ於テFDハ兩形ニ通シCDハEDニ等シク二邊及ビ其夾角相等シ故ニ此兩形相等シ即チクシテCFハEFニ等シ(第六十四條)此故ニCFノ和ハCFノ二倍ニ等シク又CEハCDノ

二倍ナリ而テ第五十五條ニ由レバCEハCFEFノ和ヨリ短シ此故ニCDハCFヨリ短シ加之直線CFハCヨリFニ至ル諸種ノ線中ニ就キテ最短ノモノナリ(第二十條)是ニ由テ垂線CDハCヨリABニ至ル諸線ノ中最短ナルモノナリ

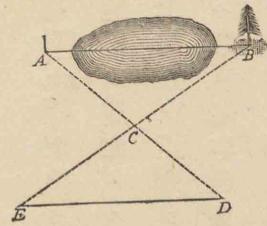
第五節 應用

第七十四條 本編ヲ終ラントスルニ當リ以上ノ所說ヲ應用シテ地面

上ノ距離ヲ測定スル方法ヲ示サントス
 地面上二點ノ距離ヲ測ラントスルニ其點ヨリ點ニ直行シテ進ミ得ベキ時ハ單ニ間竿、鏈又ハ其他ノ器具ヲ用ヒテ之ヲ度ルコト易カルベシ若シ假令バ其二點ノ間ニ池沼、家屋等ノ障碍アリテ直行シ能ハザルハ其距離ニ等シキ長ヲ有シ且ツ直行シテ度リ得ベキ線ヲ他ノ處ニ於テ定ムルヲ要ス今茲ニ最簡ノ者四種ヲ舉ゲテ其方法ヲ詳カニスルコト左

ノ如シ
 第一 測定セントスル線 AB ノ両端ニ近ツクベキ者(第五十五圖)

圖五十五第



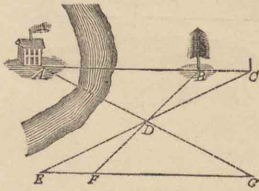
先ヅ宜ク一點 C ヲ設ケ間竿又ハ鏈等ヲ用ヒテ
 AC 並ニ BC ノ距離ヲ度リ次ニ AC ヲ D ニ延長シテ
 CD ヲ AC ニ等シク取り又 BC ヲ E ニ延長シテ CE ヲ
 BC ニ等シク取ルベシ 然ルニハ此兩三角形 ACB
 DCE ハ二邊及ビ其夾角互ニ相等シ由テ此兩形ハ
 相等シクシテ ED ハ AB ト相等シカルベシ(第六十
 四條故ニ此 ED ノ距離ヲ度ラバ即チ AB ノ長ヲ知ルベシ)

第二 測定スベキ線 AB ノ一端 B ノミニ近クベキ者(第五十六圖)

先ヅ AB ヲ延長セル線上ニ一點 C ヲ設ケ且ツ便宜ノ處ニ一點 D ヲ設ケ
 DB 並ニ DC ヲ度リ且ツ BD ヲ F ニ延長シテ DF ヲ BD ニ等シク取り CD ヲ E ニ
 延長シテ DE ヲ DC ニ等シク取り E 並ニ F ニ目標ヲ立ツベシ 此兩三角

形 BDC
 FDE ニ於テ其二邊及ビ夾角互ニ相等シ由テ
 此兩形相等シク(第六十四條)從テ DFE ノ角ハ DBC

圖六十五第

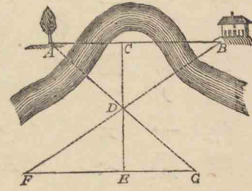


角相等シク DB DF ノ二邊相等シキヲ以テ此兩形相等シキヲ知ル(第六十
 三條)由テ FG ハ AB ト相等シ 此故ニ FG ノ距離ヲ度ラバ AB ノ長ヲ定ムル
 ヲヲ得ベシ

第三 測定スベキ線 AB ノ両端ニ近クベカラザル者(第五十七圖)

先ヅ AB 上ノ一點 C ヲ起リ AB ニ直交スル一線 CD ヲ作り(第四十一條) D
 ヲ定メ仍ホ此線ヲ延長シテ DE ヲ CD ニ等シク取り次ニ E ヲ過ギテ ED ト
 直交スル一線 FG ヲ作りサテ二線 BD AD ヲ延長シタル各線ト此 FG トノ各

圖七十五第



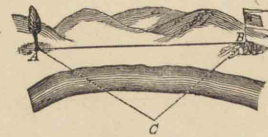
交點ヲFGトスベシ 然ルキハ兩三角形ADC GDE
 ハ相等シク(第六十三條)又兩三角形BDC FDEハ相等
 シ(同條)故ニACトGEトハ相等シクBCトFEトハ相
 等シ由テ其和FGハABニ等シ 此故ニFGノ二
 點間ノ距離ヲ度ラバ以テABノ長ヲ知ルコトヲ得
 ベシ

第四

測定スベキ線ABノ全部ニ近クベカラザル者(第五十八圖)

此ノ如キキハ先ツ便宜ノ處ニ一點Cヲ設ケ第二
 ノ法ニ據リテAC並ニBCノ長ヲ求メ然ル後第一ノ
 法ニ據リテABノ長ヲ定ムレバ可ナリ

圖八十五第

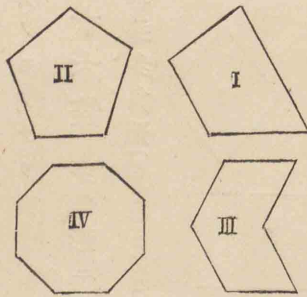


問題四

- 第一 高二寸ニシテ二邊各三寸ナル二等邊三角形ヲ畫ケ
- 第二 三角形ヲ設ケ其三角ノ各平分線ヲ引ケ
- 第三 三角形ヲ設ケテ其三邊ノ各中央ト對角頭トヲ聯シ直線三條ヲ引ケ
- 第四 三角形ヲ設ケ之ニ等シキ三角形ヲ畫クハ如何ニスベキヤ
- 第五 四十五度、二十二度半、六十度及ヒ三十度ノ角ヲ畫ケ(第七十條設題一ヲ見ヨ)
- 第六 一線ABヲ設ケ其線ヲ延長スルコトナクシテ其一端Bヲ過クル垂線ヲ畫ク法如何

答 定線AB上ニ等邊三角形ABCヲ畫キACヲDニ延長シテCDヲ
 CBニ等シクシBDヲ聯シテ可ナリ是レ所要ノ線ナリ 何

圖 十 六 第



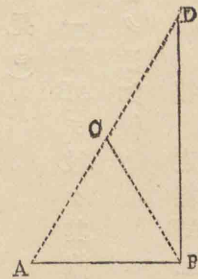
第七十五條 直線形ノ中、三角形ハ已ニ前篇ニ之ヲ擧ゲリ本篇ハ專ラ
 四角形、五角形等ニ就キテ説示セントス

四角形ハ四邊ヲ有スル直線形ニシテ五角
 形ハ五邊ヲ有シ六角形ハ六邊ヲ有スル
 等及ビ此等ノ直線形ヲ総ベテ多角形ト稱
 スルコトハ已ニ第五十三條ニ之ヲ説ケリ
 多角形ハ皆其邊數ト同數ノ角ヲ有シ其角
 ハ或ハ二直角ヨリ大ナルモノアルコトアリ
 或ハ盡ク二直角ヨリ小ナルコトアリ第六十

第五篇 多角形

第一節 多角形ノ種別

圖 九 十 五 第



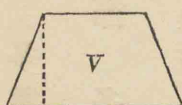
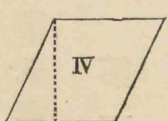
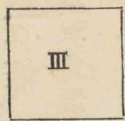
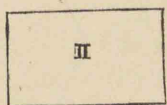
トナレバ此兩三角形 ABC
 ABC ノ角ニ等シク BDC ノ角ハ
 七十條故ニ BAC BDC ノ角ハ
 シク尙ホ ABD ノ外角ニモ等シカルベシ(第六
 十一條)是ニ由テ ABD ハ直角ナレバナリ
 於テ BAC ノ角ハ

圖ノ如シ 然レモ下條ニ説ク所ハ其ノ銳鈍ニ拘ハラズシテ能ク通スル所ノモノナリ

第七十六條

多角形ニ於テ第六十圖 III ノ如ク各邊相等シキモノハ之ヲ等邊多角形 [Equilateral polygon] ト云ヒ各角相等シキモノハ之ヲ等角多角形 [Equiangular polygon] ト云フ第六十

圖 II ノ如シ又各邊相等シク且ツ各角相等シキモノアリ之ヲ正多角形 [Regular polygon] ト云フ第六十圖 IV ノ如シ



圖一十六第

四角形ニ於テハ尙ホ別ニ種々ノ名稱アリ 等邊四角形ヲ菱形 [Rhombus] ト云ヒ第六十一圖 I 等角四角形ヲ直方形 [Rectangle] ト云フ第六十一圖 II 而シテ正四角形ハ之ヲ正方形 [Square] ト云フナリ第六十一圖

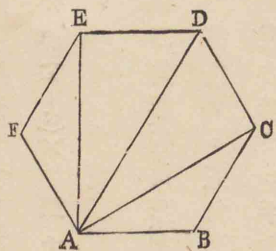
III 又四角形ノ相對シタル二邊各相平行スルキハ之ヲ平行形 [Parallelogram] ト云ヒ第六十一圖 IV 唯相對シタル二邊ノミ平行スルキハ之ヲ梯形 [Trapezoid] ト云フナリ第六十一圖 V 平行形及ヒ梯形ニ於テハ平行シタル兩邊ノ一ヲ以テ底トナシ且ツ其兩邊ノ間ニ引ケル底ノ垂線ヲ高ト云フコアリ

第七十七條

多角形ニ於テ相隣ラザル二角頭ヲ結ブ直線ヲ角線 [Diagonal] ト云フ第六十二圖ニ於テ AC AD AE ノ如シ 今一角頭ヨリ之ト相對シタル各角頭ニ至ル角線ヲ作ルキハ其數

ハ角頭ノ數ヨリ三個少ク又此諸角線ニ由テ多角形ヲ分チテ邊數ヨリ二個少キ數ノ三角形トナス而シテ何レノ三角形ノ三角ノ和モ二直角ニ等シキヲ以テ多角形ノ角ノ總和ハ邊數ヨリ二個少キ二直角ニ等シ假令バ六角

圖二十六第



形ノ角ノ總和ハ $(n-2) \times 2$ 即チ八直角ナルガ如シ 此故ニ四角形ノ角ノ總和ハ $(4-2) \times 2$ 即チ四直角ニシテ直方形及ビ平方形ノ各角ハ皆直
角ナリ

設題一 四角形、五角形、七角形、八角形ノ角ノ總和ハ各幾何ナルヤ

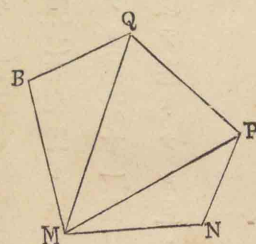
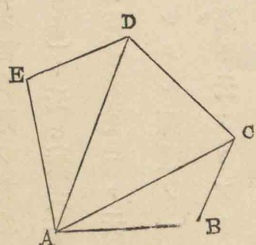
設題二 等角ナル五角形、六角形、八角形ノ各角ハ幾何ナルヤ

設題三 直方形及ビ平方形ハ俱ニ平行形ナルヤ否ヤ

設題四 七角形ニ於テ只一ノ角頭ヨリ引ケル角線ノ數並ニ其各角頭ヨ

リ引ケル角線ノ總數ヲ問フ九角形ニ在テハ如何

圖三十第六



第七十八條 前條ノ如ク多

角形ハ其一角頭ヨリ引キタル諸角線ニ由テ數個ノ三角形ニ分ツベキヲ以テ定多角形ニ等シキ多角形ヲ畫クニ

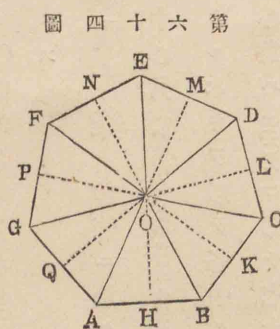
ハ第六十三圖ノ如ク先ツ定多角形ABCDEヲ分チテ數個ノ三角形トナシ此各三角形ニ等シキ三角形ヲ順次ニ連接シテ畫クキABCDEニ等シキMNPQRヲ得ベシ

第二節 正多角形

第七十九條

正多角形ニ於テ甚ダ切要ナル性質アリ左ニ之ヲ擧ク

第六十四圖ノ如ク兩角A Bノ平分線AO BOヲOニ於テ相會セシメOC OD



等ヲ聯グキハOAB OBAノ二角相等シキヲ以テ二等邊三角形ナリ(第七十條) 又BOCノ二邊BO及ビ其夾角ABO BC AOBハAOBノ二邊BA BO及ビ其夾角BOC AOBニ等シクシテ二等邊三角形ナリ(第六十四條) 同法ニ由リCOD DOE等皆相等シキ二等邊三角形ナルコトヲ知ルベシ 此故

ニ OA OB OC 等ハ皆相等シク又 O ヨリ各邊ニ下ス垂線 OH OK 等モ亦相等シトス

第八十條

前條ニ於ケル O ヲ其多角形ノ中心 [Centre] ト云ヒ AOB BOC 等ヲ

中心角 [Angle at the centre] ト云フ 中心角ノ總和ハ必ズ四直角ニ等シ

カルベキヲ以テ各中心角ノ度數ヲ求ムルヲ得假令バ正五角形ノ中

心角ハ $360 \div 5$ 即チ七十二度ナルガ如シ

第八十一條

正多角形ヲ畫クニハ一點ノ周圍ニ於テ其邊數ニ等シキ

個數ノ角ヲ畫キ各々其中心角ニ等シカラシメ其各角ノ邊ヲ延長シテ

俱ニ相等シキ長トナシ其端ヲ順次ニ連結スルキハ所要ノ多角形ヲ得

ベシ

設題一

正多角形ノ中心ト一角頭トヲ聯ギ之ヲ延長スルキハ其多角形

ヲ相等シキ兩部ニ分ツベシト云フ果シテ然ルヤ否ヤ又問フ中心ヨリ

一邊ニ至ル垂線ヲ延長スルキハ如何

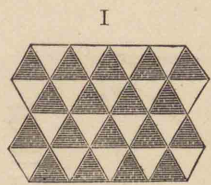
設題二

多角形ノ各角皆百五十度ナルキハ其各中心角幾度ナルヤ

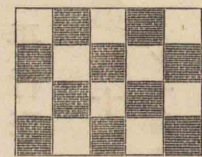
第八十二條

庭園又ハ玄關等ノ敷石舗瓦等ハ正多角形ノ實用ヲ示ス

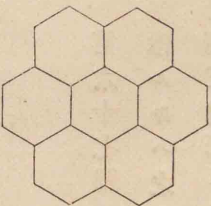
圖五十六第



I



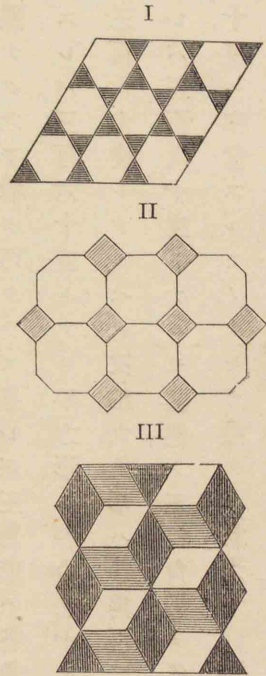
II



適例ナリトス其他
枚舉ニ違アラズ然
レハ等邊三角形、平
方形、正六角形ノ三
種ノ外ハ平面上ニ

間隙ナク之ヲ敷ク可カラズ是レ正三角形ハ各角六十度ニシテ之ヲ六
倍スレバ三百六十度トナリ平方形ハ各角九十度ニシテ之ヲ四倍スレ
バ三百六十度トナルベク又正六角形ハ各角百二十度ニシテ之ヲ三倍
スレバ三百六十度トナルモ其他ノ正多角形ノ各角ハ之ヲ倍シテ三百
六十度ニ相當スルモノナキガ故ナリ(第六十五圖) 又第六十六圖ニ於
テ I ハ正六角形ト等邊三角形トヨリ成リ II ハ正八角形ト平方形トヨ

圖六十六第



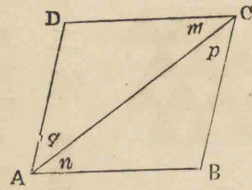
リ成ルモノナリ又正
多形ナラザルモ此ノ
如キ形狀ヲ作ルベキ
モノアリIIIハ其一例
ニシテ菱形ヨリナル
モノナリ

第三節 平行形

第八十二條

第六十七圖ノABCDヲ平行形ト

圖七十六第



シ一角線ACヲ作ルキハ之ヲ以テ二個ノ三角形
ニ分ツ 今此兩三角形ニ於テ互角m nハ相等
シクp qモ亦相等シ故ニABC ADCノ兩形ハ相等シ
クシテ二邊AB CDハ相等シク二邊BC ADモ相等シ

且ツ兩角ABC ADCモ亦相等シ 又mハnニ、pハqニ等シキヲ以テm pノ
和ハn qノ和ニ等シカルベシ即チ兩角BAD BCD相等シ 是ニ由テ平行形

ニ於テ相對スル二邊ハ相等シク相對スル二角モ亦相等シトス

設題一 菱形ハ平行形ナルヤ否ヤ

設題二 平行形ノ一角七十度ナルキハ他ノ角ハ幾度ナルヤ

第八十四條

定線ヨリ相隣リタル二邊トシ定角ヲ其夾角トシタ

ル平行形ヲ畫クニハ(第六十八圖)ニ等シキ角BADヲ作り(第六十六條其

兩邊AB ADヲ各々ヨリニ等シクシB及ビ

DヨリAD及ビABニ平行ナル兩線BC DCヲ

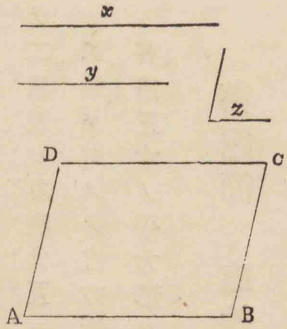
引キ(第六十七條)Cニ於テ相會セシムレ

バABCDハ所要ノ平行形ナルヲ明ナリ

又之ト相等シキ二邊及ビ其夾角ヲ有ス

ル他ノ平行形アリトセバ第六十四條ノ

圖八十六第



如ク此兩形ヲ重テ其相等シキヲ知リ得ベシ 是ニ由テ兩平行形ニ於テ二邊及ビ其夾角互ニ相等シキハ其兩形相等シトス

設題一 二邊ヲ定メテ直方形ヲ畫ク法ヲ問フ

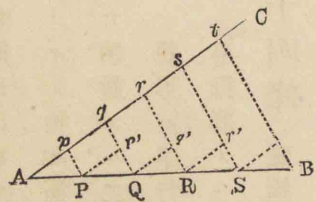
設題二 各邊三寸ノ平方形ヲ畫ケ

第四節 直線ヲ等分スル法相似形

第八十五條

一直線ABヲ數個假令バ五個ニ等分スルニハ第六十九圖

圖九十六第



ノ如ク其一端Aヨリ隨意ノ方向ニ一線ACヲ引キ其線上ニ相等シキ長ヲ以テAp pq qr等ヲ取り最後ノ點tトBトヲ結ビ之ニ平行シテpP qQ rR sSヲ引クハP Q R SハABヲ等分スルナリ 何トナレバP Q等ヨリACニ平行シテPp' Qq'等ヲ引クハ三

今三角形Pp'Qニ於テ一邊Pp'ハpqニ等シク(第八十三條) pqハApニ等シキヲ以テPp'ハApニ等シ又二角Qp'Pハ各々Pp'Aニ等シ(第五十一條)故ニ兩三角形Pp'Qハ二角及ビ一邊互ニ相等シク從テ此兩形相等シクPQハAPニ等シ(第六十三條)同法ニ由リQR RS等皆APニ等シ 此故ニP Q等ハABヲ等分スルヲ知ル

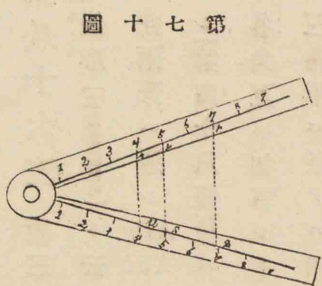
第八十六條

兩三角形ニ於テ各角互ニ相等シキハ其兩形ヲ互ニ相似形(Similar)ト云フ 第六十九圖ノAPp ABtノ兩三角形ニ於テAノ角ハ

此兩形ニ通シ APp ABtノ兩角及ビApP ABtノ兩角ハ各々應角ナルヲ以テ相等シ(第四十八條)故ニAPp ABtハ相似三角形ナリ又兩三角形ARr ABtノ如キモ亦各角互ニ相等シキヲ以テ相似三角形ナリトス 而シテ總ヘテ兩相似三角形ニ於テハ相當ナル各邊互ニ相等シキ比ヲ有スルモノナリ假令ARr ABtノ兩相似形ニ於テARハABノ五分之三ニ相當シ ArハAtノ五分之三RrハBtノ五分之三ニ相當スルガ如シ

第八十七條

第七十圖ハ比例規ト稱シ必要ノ一器具ニシテ之ヲ以テ



圖十七第

長ノ幾部分ヲ求ムルモノナリ此器ハ相等シキ兩脚ヨリ成リ活樞ヲ以テ其一端ヲ相連接シ且ツ活樞ノ中心ヨリ兩脚端ニ向ヒ各々尺度ヲ劃セルモノナリサテ此器ヲ用ヒテ長ノ幾部分ヲ求ムルニ假令バ此器ヲ開キテpqヲ一寸ナラシムレバrsハ一寸ノ七分ノ五tuハ一寸ノ七分ノ四トナルナリ蓋シ其理ハ前條ニ由テ明ナルベシ之ト同法ニ由レバ長ノ幾部分ヲ求ムルヲ得ルナリ

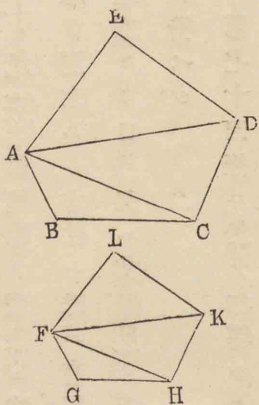
設題一 第六十九圖ニ於テ兩三角形APp ABtノ各邊互ニ相等シキ比ヲ有スルヤ否ヤヲ檢セヨ

ルヤ否ヤヲ檢セヨ

設題二 比例規ヲ用ヒテ一寸ノ九分之五及ビ九分之七ヲ求ムル法如何

第八十八條 第七十一圖ニ於ル兩五角形ABCDE, FGHLハ各其一

圖一十七第



角ヨリ引ケル角線ニ因テ俱ニ三個ノ三角形トナリ且ツABCトハ相似形ニシテACD FHK及ビADE FKLモ皆互ニ相似形ナリトセバ相似三角形ノ三角ハ互ニ相等シク三邊ハ互ニ相等シキ比ヲ有スルヲ以テ(第八十六條)

此兩五角形モ亦相當ナル各角互ニ相等シク各邊モ亦互ニ相等シキ比ヲ有スベシ 假令ハEAB LFGノ二角相等シクシテAB若シFGノ二倍ナルモハBCモ亦GHノ二倍ニシテCDモHKノ二倍ナルガ如シ

此ノ如ク兩多角形ヲ分チテ俱ニ數個ノ三角形トナス其數相等シク且ツ同位ナル兩三角形皆互ニ相似ナルハ此兩多角形ヲ互ニ相似形ナリト云フ 此故ニ兩相似多角形ニ於テハ相當ナル各角相等シク又相當ナル各邊互ニ相等シキ比ヲ有スベシ

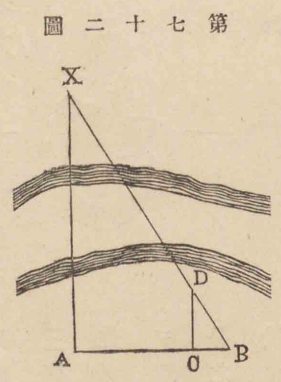
設題一 二個ノ平方形ハ常ニ相似形ナルヤ否ヤ二個ノ正五角形ハ如何
 設題二 二個ノ相似五角形ヲ畫クニ一ノ各邊ヲ他ノ各邊ノ三倍ナラシ
 メヨ
 設題三 前題ノ一形ニ於ケル各角線モ亦他ニ於ケル同位ノ角線ノ三倍
 ニ等シキヤ否ヤ

第五節 應用

第八十九條 幾何學ノ理法ニ據リ地面上ニ於テ近ク可カラザル物ノ
 距離ヲ測定スル方法ハ殊ニ有益ナル其應用ノ一ナリ且ツ是ニ由テ我
 ガ地球ヨリ日月又ハ某恒星ノ距離ヲ測定スル方法ノ要旨ヲモ窺ヒ知
 ルヲ得ベシ
 既ニ第七十四條ニ於テ相等シキ三角形ノ理ニ由リ距離ヲ測定スル法
 ヲ示セリ然レモ測定スベキ距離稍ヤ大ナルニ從ヒ其作ル所ノ三角形

モ稍ヤ大ナリ距離甚ダ大ナルハ其三角形ヲ作ルニ不便甚ダ多シ加
 之月ノ距離ヲ測ルガ如キハ全ク此法ニ據ル能ハザルナリ此時ニ於テ
 ハ他ノ法ヲ用ヒザル可カラズ其法ハ前節ニ記ス所ノ相似形ノ理ニ本
 クモノナリ左ニ一二ノ例ヲ示サントス

第九十條 河ヲ隔テタル二點AXノ距離ヲ測ル法(第七十二圖)

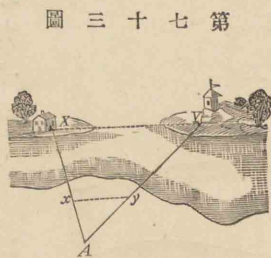


圖二十七第

Aハ近ヅクコヲ得ルト假定セシ一點ナリ
 此AヨリAXト直角ヲナシテ一線ABヲ作リ
 (十字盤又ハ他ノ方法ヲ以テ之レヲ作ル)隨
 意ノ點Bニ至ル長ヲ度リ假令ハABヲ百ニ
 十間トシ又BCヲ十間トシCヨリABニ垂線
 CDヲ作リ此線トBXノ方向トノ交點Dヲ定
 メサテCDノ長ヲ度リテ十八間ヲ得タリト假定ス 然ルモAXCDハ相平
 行スル故ニ(第四十九條)兩三角形ABX CBDハ相似形ナリ由テABトCBトノ此

第九十一條 近ヅク可カラザル二點XYノ距離ヲ測定スル法第七十

ハAXトCDトノ比ニ等シ而シテ已ニABハCDノ十二倍ナルヲ以テAXハ其長18X12即チ二百十六間ナリトス



圖三十七第

三圖

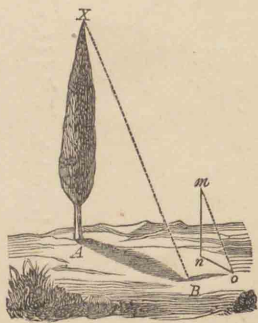
先ヅ近ヅクベキ點Aヲ設ケ前條ノ法ニ依リAXAYヲ測定シ然後AX上ニ於テAXノ幾部分假令バ十分之一、二十分之一等ニ等シキ長Axヲ度リAY上ニ於テAYノ同シ幾部分ニ等シキ長Ayヲ度レバ兩三角形AXYハ相似形ナリ(第八十六條)故ニxyトXYトノ比ハAxトAYトノ比ニ等シカルベキヲ以テ今止ダxyノ長ヲ度リ知ラバXYハ推算シテ求ムルコトヲ得假令バAxヲAXノ三十分之一トスレバXYハxyノ三十倍ナルガ如シ

第九十二條 物ノ高ヲ測定スル法

第一 影ニ由ル者第七十四圖

今AXヲ測定スベキ樹木ノ高トシABヲ地上ニ映スル其影トス 今一竿

圖四十七第



ヲ取り樹ノ傍ニ立テ其高mnヲ度リ又竿ノ影no及ビ樹ノ影ABヲ度ルベシ蓋シ光線XBハ竿頭ヲ過グル光線moト相平行スベキヲ以テ兩三角形XABmnハ相似形ナリ由テnoトABトノ比ハmnトXAトノ比ニ等シ 此故ニ假令バnoハ三尺ABハ二十四

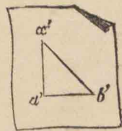
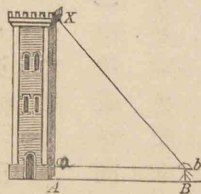
尺九寸又mnハ三尺九寸ナルハAXハ $39 \times \frac{249}{3}$ 即チ三十二尺三寸九分

ト知ルナリ

第二 角度ヲ測ル器具ヲ用フル者第七十五圖

塔ノ高AXヲ測ラントスルニハ先ヅ塔ヲ距ルコト若干ノ一點Bニ其器具ヲ据ヘテ仰角abXヲ測リ且ツ塔ノ基底Aト器具Bトノ距離ヲ度ルベシ

圖五十七第



テXハ八間奇零六六ナルコヲ知ル之ニαヲ加ヘテ塔ノ高トナス

第九十三條 第七十三圖ニ於ケルXYヲ求ムルニ前條ノ第二法ニ倣ヒ

左ノ如クシテ測ルモ可ナリ

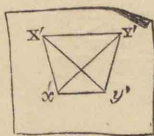
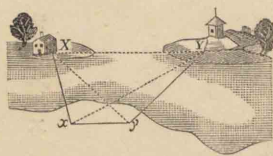
第七十六圖ニ於ケル如ク便宜ノ一線

ヲ据ヘXxy Yxy Xyx Yyxノ四角ヲ測ルキハ兩

三角形xyX xyYハ各々二角及ビ一邊ヲ知

ルモノナリ因テ紙面ニ於テ此各三角

圖六十七第



形ト相似形ナルヲ畫キXYヲ聯シキハαXY及βx'x'Y'ハ相似形

ナリ故ニX'Y'ヲ度リα'y'X'テα'y'Y'XYヲ推算スルコヲ得

設題一 第七十四圖ニ於テmn三尺五寸no四尺二寸ニシテAB七間半ナレ

バAXハ幾何ナルヤ

設題二 第九十二條ノ第二法ニ倣ヒテ第五十五圖ニ於ケルABヲ求ムル

ニハ如何ニナスベキヤ

第六節 面ノ度リ方

第九十四條 面即チ平面形ノ面モ亦線ノ如ク一定ノ數基ヲ以テ之ヲ

度リ其幾倍ヲ有スルヤヲ發見スルヲ得ルモノニシテ其數基ハ勿論一

ノ格段ナル平面形ナラザル可カラズ而シテ其格段ナル平面形ハ長ノ

數基ヲ一邊トシタル正方形ヲ用フルヲ最モ便ナリトス假令バ各邊ノ

長一寸或ハ一尺或ハ一間ノ正方形ヲ以テ面ノ數基トナスガ如シ

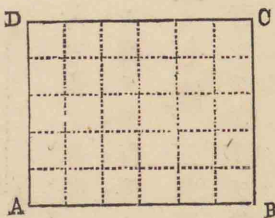
其各邊ノ長一寸ノモノヲ平方寸ト云ヒ一尺ノモノヲ平方尺ト云ヒ一
 間ノモノヲ平方間ト云フ 此故ニ某平面形ノ面ヲ度リテ得ル所ノ數
 ハ幾平方寸或ハ幾平方尺等ト言フナリ又之ヲ其平面形ノ面積〔Area〕
 ト云フ

表面ノ面積ヲ度ルニハ尺度ヲ以テ線ノ長ヲ度ルルニ於ケルガ如ク面
 ノ數基即チ格段ナル平方形ヲ順次ニ幾回モ其面上ニ置キ以テ面内ニ
 其數基ヲ幾個含ミ得ルカナヲ計フレバ足ルベシ然レ此方法ハ甚ダ迂
 遠ナルノミナラズ池沼或ハ森林等ノ如キ面ニ在テハ絶ヘテ之レヲ施
 スコ能ハザルヘシ 是ニ於テ今面積ト某線ノ長トノ關係ヲ致ヘ而テ
 計算ニ依テ面積ヲ求ムル方法ヲ示スコ下條ノ如シ

第七節 多角形ノ面積

第九十五條 第七十七圖ニ於ル ABCD ハ直方形ニシテ底 AB ハ六寸高

圖七十七第



AD ハ五寸ナリトス 今 AB ヲ六等分シ AD ヲ五等
 分シテ此各邊ニ平行シテ直線數條ヲ作ルルハ
 三十個ノ四角形ヲ得而シテ此四角形ハ皆各邊
 一寸ノ平方形ナルコト明ナリ(第八十三條)
 此故ニ此直方形ノ面積ハ三十平方寸ニシテ此
 數ハ寸ヲ數基トシテ度リタル底ノ數六ト高ノ

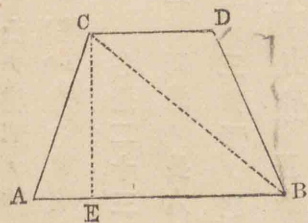
數五トノ相乘積ニ等シ 然シテ此結果ハ直方形ノ各邊ノ大小如何ニ
 關セズ一般ニ此ノ如キナリ 是ニ由テ直方形ノ面積ハ其兩邊ハ相乘
 積ニ等シ

註 此最後ノ結論ハ便宜ノ爲メ省略シテ言ヘルモノニシテ未ダ充
 分ニ其意義ヲ表セズ 今之ヲ詳述セバ直線ノ或ル數基ヲ一邊ト
 シタル平方形ヲ數基トシテ度リタル直方形ノ面積ノ數値ハ直線
 ノ其數基ヲ以テ度リタル兩邊ノ數値ノ相乘積ニ等シト云フニア

第九十八條

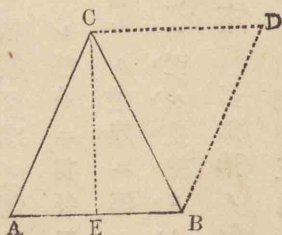
第八十圖

圖十八第



第九十八條 第八十圖ニ於ケル如ク梯形ABDCヲ一角線BCニ由テ兩
 三角形ABC BCDニ分テバ此兩三角形ノ各底AB CDハ梯
 形ノ平行セル兩邊ニシテ其各高ハ俱ニ梯形ノ高
 CEニ等シ故ニ三角形ABCノ面積ハAB CEノ相乘積ノ
 二分の一ニ等シク三角形BCDノ面積ハCD CEノ相乘
 積ノ二分の一ニ等シ(前條)故ニ梯形ABDCノ面積
 ハAB CDノ和トCEトノ相乘積ノ二分の一ニ等シ

圖九十七第



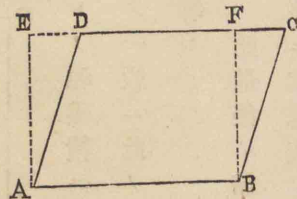
是ニ由テ三角形ノ面積ハ之ト等シキ底ト高ト
 ヲ有スル平行形ノ面積ハ二分の一ニシテ其面
 積ハ底ト高トハ相乘積ノ二分の一ニ等シ

第九十七條 三角形ABC(第七十九圖)ノ兩角頭BCヨリ之ニ對セル各邊
 ニ平行シテBD CDヲ作リDニ於テ相會セシムレバABDCハ平行形ニシ
 テ三角形ABCノ二倍ニ等シ(第八十三條)

第九十六條

第七十八圖

圖八十七第



シ 是ニ由テ相等シキ底ト高トヲ有スル直方形ト平行形トハ其面積
 相等シ從テ平行形ノ面積ハ底ト高トノ相乘積ニ等シ

第九十六條 第七十八圖ニ於ル如ク平行形ABCDノ底ノ兩端ABヨ
 リ垂線ヲ引キ對邊トEFニ於テ相會セシムレ
 バABFEハ直方形ナリ而シテ兩三角形
 ニ於テAD BCハ相等シク(第八十三條) EAD EDAノ二角
 ハFBC FCBノ二角ト互ニ相等シ(第五十一條)故ニADE
 BCFノ兩形相等シ 此故ニABCDハABFEトハ其
 形狀同ジカラズト雖其面積ハ相等シカルベ

リ以下此類多シ

是ニ由テ梯形ノ面積ハ其平行セル兩邊ノ和ト高トハ相乗積ハ二分之
一ニ等シ

設題一 各邊二十三寸ノ正方形ノ面積如何

設題二 兩邊ノ長六十寸二十四寸ノ直方形ノ面積如何

設題三 三角形ノ底五十尺高四十尺ナルキハ其面積如何

第九十九條 正多角形ノ面積ヲ求ムルニハ其中心ヨリ各角頭ニ至ル

線ヲ作テ相等シキ數個ノ二等邊三角形トナシ(第七十九條其ノ一ノ三角
形ノ面積ヲ求メ第九十七條邊數ニ從テ之ヲ倍スレバ多角形ノ面積ヲ
得ベシ然ルニ其各二等邊三角形ノ高ハ皆相等シクシテ中心ヨリ一邊
ニ引ケル垂線ニ等シ 是ニ由テ正多角形ノ面積ハ其周圍ト中心ヨリ
一邊ニ至ル垂線トハ相乗積ハ二分之一ニ等シキヲ知ル

第百條 多角形ノ面積ヲ求ムルニハ第八十一圖I或ハIIノ如ク先ツ

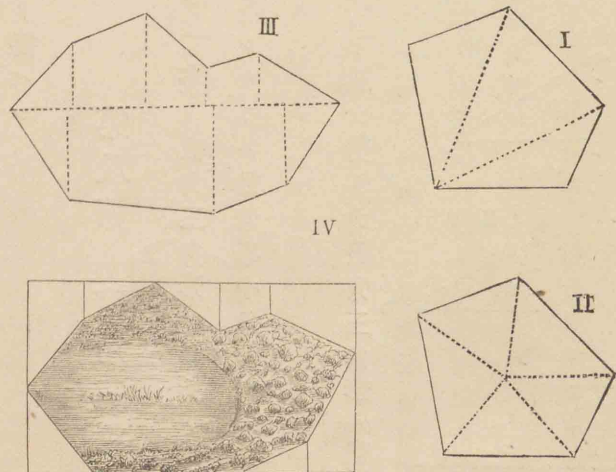
之レヲ數個ノ三角形トナシ第九十七條ニ由リ各三角形ノ面積ヲ求メ

テ之ヲ相合スベシ 或ハ又第八
十一圖IIIノ如ク之レヲ數個ノ直
角三角形及ビ數個ノ梯形ニ分チ
テ其各面積ヲ求メテ共ニ之レヲ
相合スルモ可ナリ

又地面上ノ多角形ニ在テハ第八
十一圖IVノ如ク往々其内部ニ入
ルニ由ナク前述ノ方法ヲ施ス可
カラザルコアリ此ノ如キ時ハ先
ヅ其多角形ヲ圍閉スル一ノ直方
形ヲ作り多角形ノ各角頭ヨリ直
方形ノ各邊ニ宜ク垂線ヲ引キ以

テ其外部ニ於テ數個ノ三角形又ハ梯形ヲ作り成シ然シテ後其直方形

圖一十八第



ノ面積ヨリ各二三角形及ビ梯形ノ面積ヲ共ニ減セバ輒チ所要ノ面積ヲ知リ得ベシ

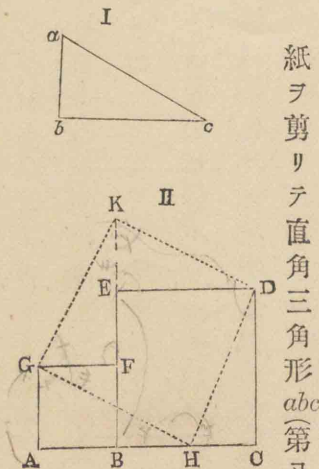
第八節 直角三角形ノ三邊ノ關係

第一百一條

直角三角形ノ弦上ノ平方形ハ他ノ二邊上ノ各平方形ノ和ニ等シキコトハ幾何學中重要ナル理ナリ今之ヲ說示シテ本篇ヲ終ラン

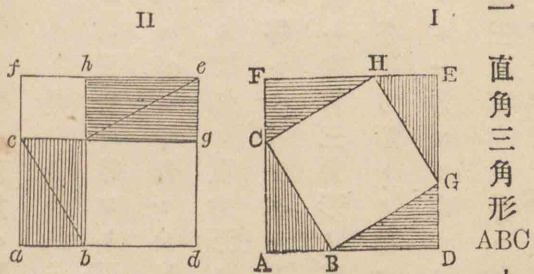
トス 第一 紙ヲ剪リテ直角三角形 abc (第八十二圖I)ノ二邊 ab bc 上ノ各平方

圖二十八第



形 $ABFG$, $BODE$ ヲ作り第八十二圖IIノ如ク之ヲ並べサテ HC ヲ AB ニ等シク取ルルハ GAH HCD ハ皆原ノ直角三角形 abc ニ等シ(第六十四條)今此兩三角形ヲ截リ去リテ之

圖三十八第



ヲ GFK KED ノ位置ニ置キ換フルルハ $GHDK$ ハ即チ弦上ノ平方形ナリ故ニ直角三角形ノ二邊上ノ各平方形ノ和ヲ改メテ弦上ノ平方形トナスコトヲ得

第二 直角三角形 ABC ノ一邊 AB ヲ延長シ BD ヲ AC ニ等シクシ他ノ邊 AC ヲ

延長シ CF ヲ AB ニ等シクシ D F ヨリ AC AB ニ平行シテ DE FE ヲ引キ E ニ於テ相會セシムレバ A ノ角ハ直角ナルヲ以テ $ADEF$ ハ AB AC ノ和ヲ一邊トシタル平方形ナリ
今 DE 上ニ G ヲ設ケ EF 上ニ H ヲ設ケテ DG EH ヲ俱ニ AB ニ等シクスルルハ GE HF ハ俱ニ AC ニ等シ由テ BDG GEH HFC ハ皆三角形 ABC ニ等シ(第六十四條)故ニ BGH C ハ等邊四角形ナルヲ知ル 又直角三角形ノ兩銳角ノ和ハ直角ニ等シキヲ以テ ABC DBG

ノ二角ノ和ハ直角ニ等シ故ニ CBG ハ直角ナリ同理ニ由リ BGH GHC HCB モ皆直
 角ナリ 是ニ由テ $BGHC$ ハ弦 AB 上ノ平方形ナリ
 更ニ $ADEF$ ニ等シキ平方形 $adef$ ヲ作り abc ヲ ABC ニ等シク且ツ b c ヨリ
 二邊 ac ab ニ平行シテ bh cg ヲ作レバ $adef$ ハ分レテ二個ノ平方形並ニ相
 等シキ二個ノ直方形トナリ其平方形ノ一ハ AB ニ等シキ邊ヲ有シ一ハ
 AC ニ等シキ邊ヲ有シテ直方形ハ各々原ノ直角三角形ノ二倍ニ等シ
 此故ニ直角三角形ノ二邊ノ和ノ上ノ平方形ハ其三角形ノ四倍ト二邊
 上ノ各平方形トノ和ナリ
 然ルニ一方ヨリ言ヘバ前ノ如ク直角三角形ノ二邊ノ和ノ上ノ平方形
 ハ其三角形ノ四倍ト弦上ノ平方形トノ和ニ等シ 是ニ由テ弦上ノ平
 方形ハ二邊上ノ各平方形ノ和ニ等シキヲ知ル

問題五



- 第一 梯形ヲ兩分シテ平行形ト三角形トニナセヨ
- 第二 正六角形ヲ分チテ六個ノ等邊三角形トナセヨ
- 第三 八角形ヲ三個ノ四角形及ビ一個ノ三角形ニ分テ
- 第四 平行形ヲ兩分シテ相等シキ平行形トナセヨ
- 第五 正多角形ノ中心角十度ナレバ其邊數及ビ各角ノ度數如何
- 第六 正六角形正十二角形ヲ畫ケ
- 第七 正多角形ノ中心ヲ求ムル法如何
- 第八 四個ノ直角ヲ有スル六角形ヲ作レ
- 第九 定平方形ノ一邊上ノ定點ニ一角頭ヲ置キ他ノ三邊上ニ各角頭ヲ
置キタル平方形ヲ作レ
- 第十 三角形ノ面積千六百十平方寸ニシテ底九十二寸ナレバ其高如何
- 第十一 三寸四寸五寸ノ三邊ヲ有スル三角形ハ直角三角形ナルヲ説

明セヨ



第十二 前題ノ理ヲ用ヒテ一角ノ直角ナルヤ否ヤヲ檢スルニハ如何ニ
スベキヤ

第六篇 圓

第一節 圓分、圓心角、弦、缺圓

第二百二條 圓及ビ圓ニ屬スル所ノ名稱數件ハ已ニ上第二十八條ニ之

ヲ示セリ本條ニ於テ更ニ一二ヲ加ヘントス

第八十四圖ノ如ク一圓ニ於テ兩半徑OA OBヲ作ルルハ其圓ヲ分チテ二

個ノ部分トナス此ノ如ク兩半徑ヲ以テ分チ

タル圓ノ部分ヲ圓分 [Sector]ト云ヒ兩半徑ノ

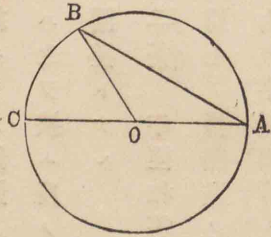
間ノ角ヲ圓心角 [Angle at the Centre]ト云フ

又圓周上ノ二點ヲ聯グ直線ヲ弦 [Chord]ト

云ヒ弦ヲ以テ分チタル圓ノ部分ヲ缺圓 [Sector]

ment]ト云フ 此故ニ圓分ノ界ハ二直線ト

第八十四圖



一曲線ニシテ缺圓ノ界ハ一直線ト一曲線ナリ 若シ圓心角ニ直角ナル
ルキハ之ヲ挾ム所ノ兩半徑ハ共ニ一圓徑上ニ在リ又圓心ヲ過グル弦
モ亦圓徑トナル

第二百二條

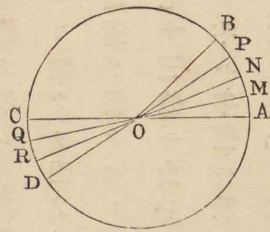
半徑相等シキ兩圓ヲ取り其圓心ヲ合セテ相重ヌルキハ其
各圓周上ノ諸點盡ク其圓心ヨリ等距離ナルヲ以テ兩圓相密合スベシ
是ニ由テ半徑相等シキ兩圓ハ互ニ相等シ

又二個ノ圓分アリテ若シ其各圓心角相等シク其各半徑相等シキハ其
圓心ヲ合セテ之レヲ相重テ兩圓分相密合スベシ 是ニ由テ同ジ一
圓若クハ相等シキ兩圓ニ於ケル二個ノ圓心角相等シキハ之ニ應ス
ル二個ノ弧弦圓分並ニ缺圓ハ互ニ相等シ

第四百四條

第八十五圖ニ於テ AOM MON NOP BOB COQ QOR ROD ノ諸角ヲ皆相等シトス
レバ之ニ應セル弧及ビ圓分モ亦相等シ(前條)故ニ兩角 AOB COD ノ比兩弧 AB
CD ノ比及ビ兩圓分 AOB COD ノ比皆四ト三トノ比ニ等シクシテ兩圓心角ノ

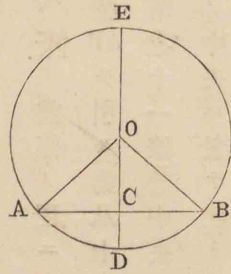
第五十八圖



如何ニ拘ラズ常ニ此ノ如キ理アリ 是ニ由
テ兩弧若クハ兩圓分ノ比ハ之ニ應ズル圓心
角ノ比ニ等シ故ニ又圓分ノ全キ圓ニ於ル比
ハ其弧ノ圓周ニ於ル比ニ等シク且ツ其圓心
角ト四直角トノ比ニ等シキヲ知ル

第二百五條

第六十八圖



弦 AB ノ兩端ニ至ル半徑 OA OB ヲ作レバ(第八十六圖)二等邊三
角形 AOB ヲ得其頂角 AOB ノ平分線 OC ヲ作り之ヲ
延長シテ DE ニ於テ圓周ニ交ラシムルキハ
此線ハ弦 AB ノ中央 C ニ於テ垂直ニ交リ(第七
十條) DE ニ於テ弧 ADB 及ビ弧 AEB ヲ平分ス(第百
三條) 是ニ由テ圓心角ノ平分線ハ之ニ應ス
ル弦弧及ビ圓分ヲ平分シ且ツ弦ト垂直ニ交

ル

第百六條

前條ノ理ニ由テ定圓ノ圓心ヲ求ムルヲ得ベシ 其法先
ヅ一弦ABヲ引キ(第八十六圖)其中央Cニ於テABト垂直ニ交ル一線
引キ(第七十一條)其中央Oヲ求ムレバ可ナリ

又弦ノ中央ニ於テ弦ト垂直ニ交ル直線ハ必ズ圓心ヲ貫クベシ 此理
ニ由テ三定點ヲ貫ク圓ヲ作ルヲ得其法先ヅ二點ヅ、ヲ聯ギタル二
直線ヲ引クハ即チ其圓ノ兩弦ニ相當ス故ニ其各中央ニ於テ垂直ニ
交ル直線ヲ作レバ其線ハ各々圓心ヲ貫クベキヲ以テ其交點ハ即チ圓
心ナルヲ明ナリ因テ其點ヲ圓心トシ其點ト一定點トノ距離ヲ半徑ト
シテ圓周ヲ畫クベシ

又第七十三條ニ由レバ第八十六圖ニ於ルBCハBOヨリ小ナルベキヲ以
テ弦ノ半ハ半徑ニ及バス隨テ弦ハ常ニ圓徑ヨリ小ナルヲ知ル

設題一 定圓ニ於テ定線ニ等シキ弦ヲ作レ

- 設題二 圓心角三十度ノ圓分ハ其全キ圓ト如何ナル比ヲナスヤ
- 設題三 圓心角七十五度ノ弧ハ其全キ圓周ト如何ナル比ヲナスヤ
- 設題四 圓分ヲ畫キ之ヲ平分セヨ

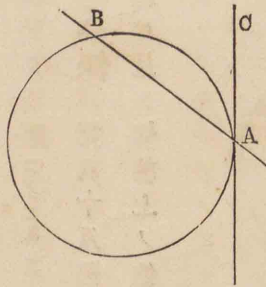
第二節 割線及ビ切線

第百七條

一直線若シ一圓周ト二點ニ於テ相交ルハ其直線ヲ割線、
[Secant]ト云フ(第八十七圖)ニ於ケルABノ如シ

今割線AB若シ一ノ交點Aヲ週リテ右方ニ旋
轉スルハ他ノ交點Bハ漸次ニAニ近キ遂
ニ相合スルニ至ルベシ 此時ニ於テ割線ハ
ACノ位置ヲ占メテ圓周ト止マ一點Aノミヲ
共ニスベシ 此ノ如ク一直線若シ圓周ト只
一點ニ於テ會スルハ其直線ヲ切線、[Tan-

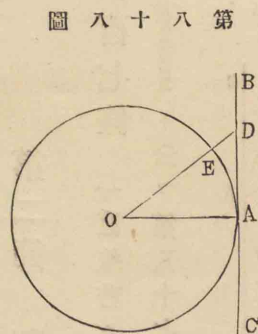
圖七十八第



cent)ト云フ 又此ノ如キ直線ト圓周トハ互ニ一點ニ於テ相切スト云
ヒ其點ヲ切點[Point of Contact]ト云フ

第百八條

第八十八圖ニ於テBCヲ圓ノ切線トシ其切點Aト圓心Oト
ヲ結ビ且ツ切線上ノ他ノ點DトOトヲ聯ギ其線ト圓周トノ交點ヲE



第八十八圖

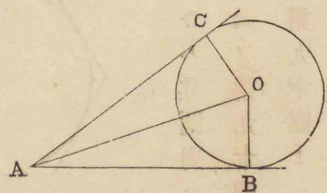
トス 然ルニODハ半徑OEヨリ大ナルヲ明ナ
ルヲ以テOAヨリモ大ナリ 此故ニOAハOヨ
リBCニ至ル直線中ノ最短ノモノナルヲ以テ
OAハBCノ垂線ナリ(第七十三條) 是ニ由テ圓
ハ切線ハ其切點ニ至ル半徑ト垂直ニ交ル
又此故ニ圓周上ノ一點ニ至ル半徑ヲ引キ其

點ヲ過ギテ之ニ直交スル一線ヲ引カバ其線ハ其點ニ於テ圓周ト相切
スベシ

第百九條

第八十九圖ニ於テBAC角ノ平分線上ノ一點OヨリAB ACニ垂

第九十八圖



線OB OCヲ作ルニハ兩直角三角形OAB OACニ於テOAB
ノ二角相等シキガ故ニ他ノ各角モ亦互ニ相
等シク且ツOAハ此兩形ニ通セリ故ニOAB OACノ兩
形相等シクOB OCモ亦相等シ(第六十三條) 此故
ニAB ACノ二線ハ共ニOヲ圓心トシOBヲ半徑ト
シタル一圓トB及ビCニ於テ相切シ(前條) AB AC
ノ長相等シカルベシ 是ニ由テ一圓若シ二直
線ト相切スルニハ其ニ直線ニ依テ成ル角ノ平分線ハ此圓ノ圓心ヲ貫
キ且ツ其角頭ヨリ兩切點ニ至ル距離相等シカルベシ

設題一 弦ト割線トノ別ヲ問フ

設題二 直線ハ二個以上ノ點ニ於テ圓ト交ルヲアルヤ

設題三 圓周上ノ定點ヲ過ギテ其圓ノ切線ヲ作レ

第三節 内切形及ビ外切形

第一百十條

直線形ノ各邊若シ其形内ニ在ル圓周ト相切スルハ其

圓周ハ其直線形ニ内切

[Inscribed] スト云ヒ其

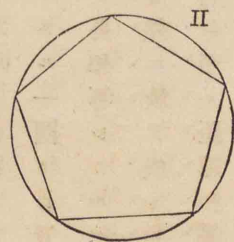
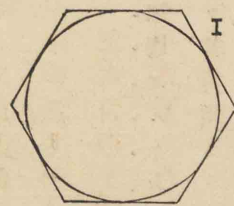
直線形ハ其圓周ニ外切

[Circumscribed] スト云

フ(第九十圖I) 又圓周

若シ直線形ノ各角頭ヲ

圖十九第



過グルルハ其圓周ハ其直線形ニ外切スト云ヒ其直線形ハ其圓周ニ内切スト云フ(第九十圖II)

註 第九十圖Iニ於テハ直線形ノ各邊皆圓ノ切線ニシテIIニ於テ於テハ直線形ノ各邊皆圓ノ弦ナリ

第一百十一條

上第七十九條ニ於テ正多角形ノ中心ヨリ各角頭ニ至ル

直線ハ互ニ相等シク中心ヨリ各邊ニ至ル垂線モ亦互ニ相等シキヲ

說示セリ 此故ニ正多角形ノ外切圓ヲ畫クニハ先ヅ其中心ヲ求メ(第

七十九條之ヲ圓心トシ中心ヨリ角頭ニ至ル直線ヲ半徑トシテ圓ヲ畫

クベシ 又正多角形ノ内切圓ヲ畫クニモ亦先ヅ其中心ヲ求メ之ヲ圓

心トシ中心ヨリ一邊ニ至ル垂線ヲ半徑トシテ圓ヲ畫ケバ可ナリ

設題一 正六角形ヲ設ケ其内切圓及ビ外切圓ヲ畫ケ

設題二 正方形ノ内ニ於テ其二邊ニ切シ且ツ互ニ相切シタル等シキ四

圓ヲ畫ケ

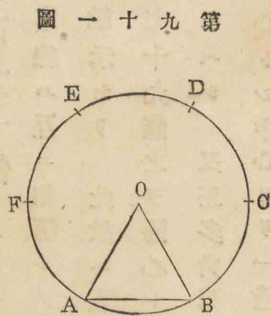
第一百十二條

圓内ニ内切正多角形ヲ畫キ或ハ外切正多角形ヲ畫クニ

ハ先ヅ其邊數ニ從テ其圓周ヲ等分スルヲ要ス其法或ハ分度規ヲ用

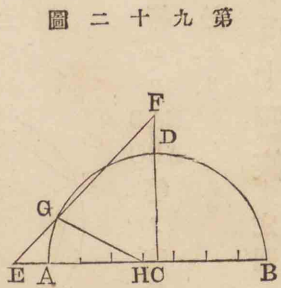
フルモ可ナリト雖モ左ニ定木及ビ兩脚規ヲ用ヒテ圓周ヲ等分スル法

一二ヲ擧グ



圖一十九第

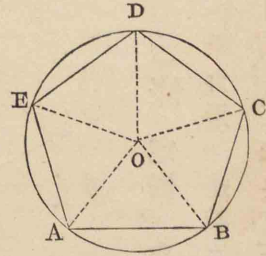
第一 圓周ヲ二個、四個、八個、十六個等ニ等分スル法
 先ヅ圓心ヲ過グル一直線ヲ引キテ圓徑ヲ作ラバ圓周ヲ平分ス圓心ニ
 於テ此圓徑ト直交スル他ノ圓徑ヲ作ラバ第七十一條圓周四等分トナ
 ル 又其各角ヲ平分スル半徑ヲ作ラバ第六十八條圓周ヲ八等分スル
 コヲ得 此ノ如ク順次ニ各角ヲ平分スレバ十六個、三十二個等ニ等分
 シ得ベシ其理第百三條ニ由リテ明ナリ
 第二 圓周ヲ三個、六個、十二個、二十四個等ニ等分スル法
 各邊半徑ニ等シキ三角形 AOB ヲ作ルキハ(第九
 十一圖)其各角ハ皆六十度ナルヲ以テ AB ノ弧
 ハ圓周ノ六分之一ナリ(第百四條) 故ニ半徑
 ヲ以テ弦トシ圓周ヲ分ツキハ ABCD 等ニ
 於テ六等分トナル 而シテ其隔次ノ等分點
 ACE ハ圓周ヲ三個ニ等分セルコト明ナリ



圖二十九第

又 AB BC 等ノ弧ヲ各々平分スレバ十二等分トナリ更ニ平分スレバ二十
 四等分トナル 逐テ此ノ如クセバ四十八個、九十六個等ニ等分シ得ベシ
 註 次ノ法ニ從ハキ圓周ヲ隨意ノ數ニ分ツコトヲ得ベシ但シ其各部
 正シク相等シキニハアラザレモ其差甚ダ微小ナリ 其法先ヅ第
 九十二圖ノ如ク圓周ヲ等分スベキ數ニ從テ圓
 徑 AB ヲ等分シ AB ト直角ヲナシテ圓心 C ヨリ CD
 ヲ引キ且ツ之ヲ F ニ延長シ BA ヲ E ニ延長シテ
 DF AE ヲ各々 AB ノ一部分ニ等シクシ EF ヲ結ブ然
 ル後 EF ト圓周トノ交點 G ト AB 上ノ第三點 H ト
 ノ距離ヲ弦トシテ圓周ヲ分ツベシ
 第百十三條 定圓ニ内切スル正多角形ヲ作ルニハ(第九十三圖)先ヅ其
 圓周ヲ多角形ノ邊數ニ從テ ABC 等ニ於テ等分シ(前條)順次ニ AB BC CD
 等ヲ聯グキハ所要ノ多角形ヲ得ベシ 何トナレバ圓心 O ヨリ各角頭

圖三十九第



等シク EAB ABC 等ノ諸角モ亦相等シ 是ニ由テ ABCDE ハ正多角形ナルヲ必セリ

第一百十四條

定圓ニ外切スル正多角形ヲ作ルニハ(第九十四圖)前條ノ如ク先ヅ多角形ノ邊數ニ從テ其圓周ヲ ABC 等ニ於テ等分シ其 AB 等ノ諸點ニ於ケル切線ヲ作ル(第八條)然ルニ其切線順次ニ相交リテ所要ノ多角形ヲ得ベシ其故下ノ如シ 圓心 O ヨリ切點 ABC 等ニ至ル半徑 OA OB OC 等ヲ作り多角形ヲ分チテ數個ノ四角形トナスハ此

四角形ハ皆互ニ相等シカルベシ

何トナレバ今 O ヨリ OA OB ニ從ヒテ OAMB ノ

四角形ヲ剪リ取り之レヲ OBNC ノ四角形ノ

上ニ置キ OA OB ニ OB OC ニ相合セシメバ已

ニ AOB BOC ノ二角相等シク又 OAM OBM OBN OCN ノ四角ハ

俱ニ直角ナル故ニ AM BN BM CN ニ相合シ

即チ此二個ノ四角形相密合スベシ因テ AMB BNC ノ二角相等シク AM BN

BM CN ニ相等シキヲ知ル 又第九條ニ由レバ AM BM BN CN ニ等

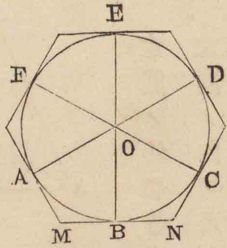
シカルベシ

此故ニ AM BM BN CN 等ハスベテ相等シク即チ多角形ノ各邊皆相等シク且

ツ前述ノ如ク AMB BNC 等ノ各角モ亦スベテ相等シ由テ此多角形ハ正多角

形ナルヲ明ナリ

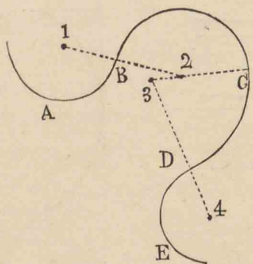
圖四十九第



第一百十五條

上第九條ニ於テ三定點ヲ過グル圓ヲ作ル法ヲ説ケリ

圖六十九第



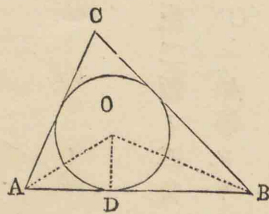
一ノ切線ヲ作り得ベキガ故ニ其曲線ノ形状ニ折際ナク最モ婉美ナルヲ得ベシ

第百十六條 數多ノ弧ヲ接合スレバ種々ノ曲線ヲ畫クヲ得假令バ第九十六圖ノ如ク先ツ1ヲ圓心トシテ弧ABヲ畫キ次ニ此弧ノ端Bニ於ケル半徑ヲ延長シ此線上ニ於テ第二ノ圓心2ヲ取り2Bヲ半徑トシテ弧BCヲ畫キ次ニ此弧ノ端Cヲ過グル所ノ半徑ヲ延長シ此線上ニ於テ第三ノ圓心3ヲ取り3Cヲ半徑トシテ弧CDヲ畫キスベテ此ノ如ク兩弧ノ接點ト其兩弧ノ各圓心トヲ共ニ同ジ一直線上ニ在ラシメ之レヲ畫クヲ要ス、斯ク畫クハ各接點ニ於テ其兩弧ニ通セル

第四節 數多ノ弧ノ接合

設題一 定圓ノ外切等邊三角形ヲ作レ
 設題二 定圓ノ内切正七角形ヲ作レ

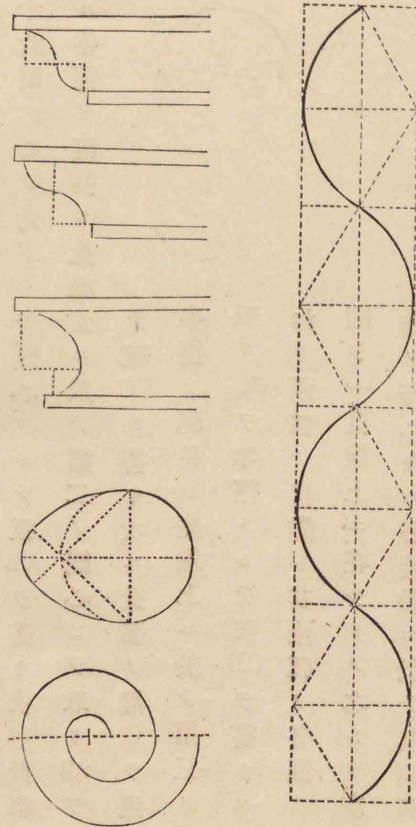
圖五十九第



此法ニ由リ三角形ノ各角頭ヲ過グル圓ヲ作レバ即チ三角形ニ外切スル圓ヲ得ベシ
 又三角形ヲ内切スル圓ヲ作ルニハ先ツ定三角形ABCノ二角BACノ各平分線ヲ作り(第九十五圖)其交點OヨリABニ垂線ODヲ引キ其Oヲ圓心トシODヲ半徑トシタル圓ヲ作レバ此圓三邊ト相切スベシ 何トナレバOハBAC角ノ平分線上ニアルヲ以テODヲ半徑トシタル圓ハABACノ二邊ト相切スベク(第九條)且ツOハABC角ノ平分線上ニアルヲ以テ同理ニ由リテBCトモ相切スベケレバナリ

今尙次ニ數種ノ例ヲ舉ク惟タ其書法ノ如キハ宜ク上說ニ倣ヒテ察ス可シ

圖七十九第



問題六

第一 定曲線ノ圓周ナルヤ否ヤヲ檢スルニハ如何ニスベキヤ

第二 圓心角増減スルハ之ニ應スル弧弦、圓分、缺圓モ亦皆増減スベシ此四種ノ内其圓心角ト同シ比ヲ以テ増減スベキモノト然ラザルモノトヲ區別セヨ

第三 兩平行線ニ切シタル圓ヲ畫ケ

第四 定圓内ニ之ト圓心ヲ共ニスル三圓ヲ畫キ各圓周ノ距離ヲ相等シクセヨ

第五 圓心ニ於テ相交ルニ直線ハ圓周ヲ四分シ兩々相等シクスト云フ其理如何

第六 定線上ニ圓心ヲ有シニ定點ヲ貫ク圓ヲ畫ケ

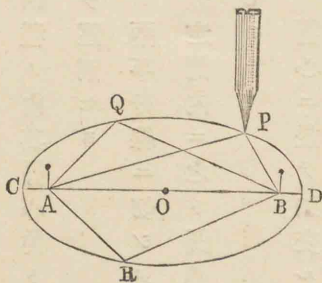
第七篇 楕圓

第一節 楕圓ノ性質

第百十七條

種々ノ曲線ノ中ニ就キテ圓ニ次テ必要アルモノハ楕圓
 [Ellipse]ナリ第九十八圖ノ如ク紙面ニ二個ノ針A Bヲ立テ之ニ其距離
 ヨリ稍ヤ長キ絲APBノ兩端ヲ繫ギ圖ノ如ク此
 絲ニ鉛筆ヲ附ケテ曲線CPRヲ畫クベシ唯タ其
 運筆ノ際絲ノ撓マザルヲ要ス 此ノ如ク
 シテ得タル曲線ヲ楕圓ト云フ而テ此線上ノ
 各點ヨリA Bニ至ル距離ノ和ハ常ニ絲ノ長
 ニ等シ假令バ上圖ニ於テQA QBノ和RA RBノ和
 皆PA PBノ和ニ等シキガ如シ 故ニ楕圓ハ其

圖 八十九 第

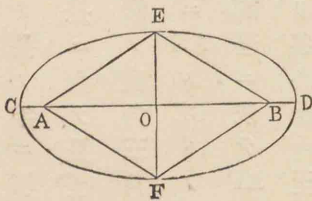


線上ノ各點ヨリ二定點ニ至ル距離ノ和常ニ相等シキ曲線ナリ
 此A Bノ如キ二定點ヲ俱ニ楕圓ノ心點 [Focus]ト云ヒ兩心點ノ距離ノ
 中央Oヲ楕圓ノ中心ト云フ
 兩心點ノ距離漸ク短カケレバ此曲線ハ漸ク圓ニ庶シ兩心點全ク相合
 スル時ハ正ニ圓トナルベシ

第百十八條

今此第九十九圖ニ於ケル楕圓CDEFノ兩心點ヲ過ギテ
 此曲線上ノ點ヨリ點ニ引ケル直線CDヲ長徑
 [Major axis]ト云ヒ中心Oヲ過ギ長徑ニ直交シ
 テ此曲線上ノ點ヨリ點ニ引ケル直線EFヲ短徑
 [Minor axis]ト云フ
 今BOニOAヲ加ヘ尙CAノ二倍ヲ加フレバ其和ハ
 此楕圓ヲ畫クニ用ヒシ絲ノ長ニ等シキヲ前條
 ニ依テ明ナリ又BOハ已ニOAニ等シキ者ナリ因

圖 九十九 第

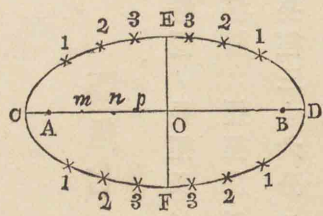


テ絲ノ長ハOAノ二倍トCAノ二倍トノ和ナリ從テOAトCAトノ和ナルCO
 ハ絲ノ長ノ半ニ等シ同理ニ依テDOモ亦絲ノ長ノ半ニ等シキヲ知ル可
 シ 是ニ由テ長徑ハ其絲ノ長ニ等シクシテ其中心ニ於テ等分セラル
 又二個ノ直角三角形AOE BOEハ互ニ相等シ(第六十四條)因テAEハBEト等シ
 然ルニAEトBEトノ和ハ絲ノ長ナリ故ニAE BEハ各々絲ノ長ノ半ニ等シ
 仍ホ同理ニ依テAFトBFト俱ニ絲ノ長ノ半ニ等シ 是ニ由テ短徑ノ各
 端ヨリ各心點ニ至ル距離ハ皆相等シクシテ長徑ノ半ニ等シキヲ知ル
 又此故ニEAFハ二等邊三角形ニシテAOハAヨリEFニ至ル垂線ナリ因テ
 OハEFノ中央ナリ 是ニ由テ短徑ハ中心ニ於テ等分セラル、者ナリ

第二節 楕圓ノ畫キ方

第百十九條 第百圖ノ如ク長徑CDト及ヒ兩心點ABトヲ知リテ楕圓
 ヲ畫クニハ先ヅ短徑ヲ定ムルヲ要ス其法CDノ中央即チ楕圓ノ中心ヲ

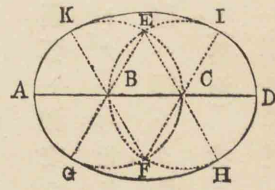
第百圖



過ギテCDト直交スル線ヲ引キ此線上ニ於テA
 又ハBヨリ半長徑ODノ長ニ等シキ距離ニ在ル
 所ノ二點EFヲ求ムレバ即チ短徑EFヲ得ル
 長徑ニ於テ隨意ニm n p等ノ諸點ヲ設ケ各心
 點ヲ圓心トシCmニ等シキ半徑ヲ以テ長徑ノ上
 側並ニ下側ニ於テ圓弧ヲ畫キ又Dmニ等シキ半
 徑ヲ用ヒ仍ホ同法ヲ以テ四個ノ圓弧ヲ畫キ前
 ノ各圓弧ト相交ラシムレバ1號ノ四點ヲ得ル是レ俱ニ楕圓上ノ點ナ
 リ何トナレバ此各點ヨリ兩心點ABノ距離ノ和ハ何レモCm Dmノ和即
 チ長徑ニ等シク而テ長徑ノ長ハ此楕圓ヲ成ス可キ絲ノ長ニ等シケレ
 バナリ(前條) 次ニCn Dnヲ各半徑トシ仍ホ同法ヲ以テ2號ノ四點ヲ定
 メCp Dpヲ各半徑トシテ3號ノ四點ヲ定メ逐テ此ノ如ク楕圓上ノ諸點
 ヲ定メサテ其諸點ヲ過ギテ宜ク曲線ヲ畫ケバ楕圓CEDFヲ得ル

第二百二十條 圓ノ弧ヲ畫キテ楕圓ニ類似スル曲線ヲ作ルコトヲ得其法

第 百 一 圖



第一圖ノ如ク一線ADヲ長徑トシBCニ於テ三
 個ニ等分シ其一部ヲ半徑トシBCヲ各々圓心ト
 シテ二圓ヲ畫キEFニ於テ相交ラシム 然ル後
 此二點ト兩圓心トヲ過ギEG EH FI FKヲ引キEFヲ
 圓心トシEGヲ半徑トシテ圓弧GH及ビIKヲ畫クキ
 ハ所要ノ曲線AGHDIKヲ成ス

問題七

- 第一 楕圓ノ長徑及ビ短徑ヲ設ケテ其各心點ヲ定メヨ
- 第二 楕圓ノ短徑及ビ各心點ノ位置ヲ設ケテ其長徑ヲ定メヨ
- 第三 長徑三寸六分ニシテ短徑二寸ナル楕圓ヲ畫ケ
- 第四 地球ノ軌道ハ太陽ヲ一心點トシタル楕圓ニシテ其兩軸ハ二千六

十五萬七千七百里及ビ二千六十五萬五千百里ナリト云フ因テ問フ大
 陽ヨリ地球ニ至ル最モ近キ距離及ビ最モ遠キ距離如何

第八篇 立躰

第一節 空間ニ於ケル直線及ビ平面、立躰角

第二百一十一條

前諸篇ニ於テハ專ラ三角形多角形圓等ノ如キ同一ノ平面内ニ在ル諸形象ヲ攷究セリ是レヨリ進ミテ同一ノ平面ニ在ラザルモノヲ講說セントス假令バ室ノ左方ノ壁ノ面ト右方ノ壁ノ一稜トノ如キハ同一ノ平面ニ在ラサルモノナリ又箱若クハ其他ノ物躰ノ占ムル所ノ空間モ亦同一ノ平面ニアラザル形象ヲ顯ハスモノナリ

第二百二十二條

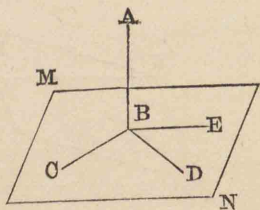
空間ニ於ル二直線ノ位置ニ關シテハ左ノ三種ノ形勢ノ一ニ歸ス

- 第一 互ニ相平行スル者
- 第二 互ニ一點ニ於テ相交ル者
- 第三 互ニ相平行セズ又延長スルモ相交ラザル者

此第一ト第二トハ兩線共ニ同一ノ平面ニ在リテ第三ハ同一ノ平面ニ在ラズ 天井ニ於ル南北ノ線ト机ニ於ル東西ノ線トハ第三ニ於ル一例ナリ

第二百二十三條

第百二圖



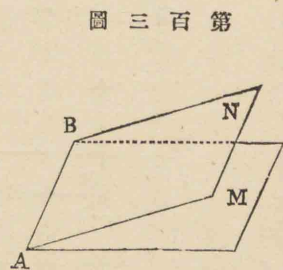
第一圖ノ箱ニ於ケル豎ノ一稜ガ底ノ面ト一隅ニ於テ相會シ而テ其會點ヨリ出ツル所ノ他ノ二稜ト各々直角ヲ成スガ如クニ今一直線ABアリテ(第百二圖)平面MNトBニ於テ相會シMNノ面内ニ在ルBCBD等ノ各直線ト直角ヲナスキハ此直線ABハ平面MNニ垂直ナリト云フ

第二百二十四條

又床ト天井トノ如キハ如何ニ其面ヲ延長スルモ其距離常ニ等シクシテ終ニ相會スルコトナカルベシ此ノ如ク決シテ相會セザル兩平面ヲ互ニ平行スルト云フ 兩平面若シ互ニ相平行セザル

第百二十五條

第百三圖



第百三圖

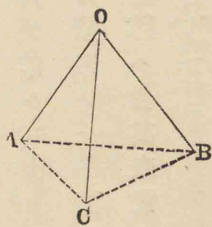
片ハ已ニ相會セルモノナルカ否レバ之ヲ延長スレバ互ニ相會スベシ
 第百三圖ニ於ル如クMNノ兩面共ニ一直線ABヲ過
 グル片ハ其線ハ必ズMノ面上ニ在ルベク又N
 ノ面上ニ在ルベシ故ニ直線ABハMNノ交接ナ
 リ又或ル曲線ヲ過ギテ一ノ平面ヲ作り得ル片
 モ其曲線ヲ再ビ過ギテ尙他ノ平面ヲ作り得ベ
 カラザルハ明カナリ 是ニ由テ二平面ノ交接
 ハ必ズ直線ナリ

第百二十六條

第百四圖

又此ノ如ク二平面相會シテ成ス所ノ形狀即チ二平面間ノ空間ヲ二面
 躰角 [Dihedral angle] ト云ヒ其相會スル所ノ直線ヲ稜線 [Edge] ト云フ
 第百二十六條 三平面若シ一點ニ於テ相會スル片ハ之ヲ稱シテ三
 面躰角 [Trihedral angle] ヲ作ルト云フ第百四圖ニ於テ
 點ニ相會シテ三面躰角ヲ作レルナリ 又四面若シ一點ニ於テ相會ス

第百四圖



ル片ハ四面躰角 [Quadrilateral angle] ナ作ルト
 云フ此他之ニ準ス而シテ此等ヲ概シテ立躰角
 [Solid angle] ト云ヒ其立躰角ヲ作ル平面ヲ各
 々其表面 [Face] ト云ヒ其面ニ於ケル角ヲ面角
 [Face angle] ト云フ 又第百四圖ニ於テ

若シ AOC COB ノ二角ノ和ヨリ大ナル片ハ立躰角ヲ作ル能ハズ AOB 角若シ AOC
 COB ノ二角ノ和ニ等シキ片ハ AOC COB ノ兩面共ニ AOB ノ面ト相合シテ立躰角
 ヲナサズ又此 AOB COB ノ三角ノ和若シ四直角ナル片ハ OABC 皆同一
 ノ平面内ニ在リテ亦立躰角ヲナサズ 四面躰角以上ニ於テモ仍ホ此
 ノ如キ理アリ尙ホ紙ヲ裁リ種々ノ形狀ヲ作りテ試ムレバ之レヲ明カ
 ニ理會スルヲ得ベシ

設題一 二枚ノ紙ヲ以テ互ニ相平行スル二平面ノ形狀及ビ延長セバ相
 交ルベキ二平面ノ形狀ヲ示セ

設題二 紙ヲ折テ三面躰角、四面躰角及ビ五面躰角ヲ作レ

第二節 多面躰

第二百二十七條

幾何學上ノ躰ハ已ニ第一篇ニ於テ論セシ如ク限リ
アル空間ノ部分ニシテ止ダ形狀及ビ大小ヲ有スルノミ今之レヲ立躰
ト謂フ 數多ノ平面ヲ以テ界セル幾何學上ノ躰ヲ多面躰〔Polyhedron〕
ト云ヒ其平面ヲ各々表面〔Face〕ト云フ故ニ二個ノ表面ハ稜線ニ於テ相
會シテ二面躰角ヲ成シ又幾多ノ表面ハ角頭ニ於テ相會シテ立躰角ヲ
成ス 此故ニ多面躰ハ少クモ四個ノ表面ヲ有スベシ何トナレバ一立
躰角ヲ作ルニ少クモ三平面ヲ要スルヲ以テ空間ノ一部ヲ圍ムニハ尙
必ズ第四ノ一平面ヲ要スベキガ故ナリ
多面躰ハ皆其表面ノ數ヲ以テ命名ス假令バ四個ノ表面ヲ有スルモノヲ
四面躰〔Tetrahedron〕ト云ヒ五個ノ表面ヲ有スルモノヲ五面躰〔Pen-

tahedron〕ト云フガ如シ

第二百二十八條

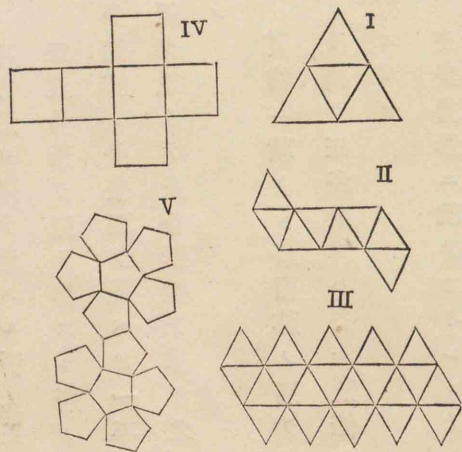
多面躰ノ表面、角頭及ビ稜線ノ數ハ常ニ一定ノ關係
アリ第二圖ニ於テIハ六個ノ表面及ビ八個ノ角頭ヲ有シテ十二個ノ
稜線アリIIハ四個ノ表面及ビ四個ノ角頭ヲ有シテ六個ノ稜線アリ是
皆表面ノ數ト角頭ノ數トノ和ハ稜線ノ數ヨリ多キト二個ナリ多面躰
ノ形狀如何ニ拘ラズ常ニ此ノ如キ理アリ之ヲオイレル氏ノ定理ト云フ

第二百二十九條

多面躰ノ表面皆相等シキ正多角形ナルモ其躰ヲ
正多面躰〔Regular Polyhedron〕ト云フ然シテ其正多角形ハ止ダ五種ニ
限ル其理左ノ如シ

立躰角ヲ作ルニハ少クモ三個ノ面角ヲ要シ其角ノ和ハ必ズ三百六十
度ヨリ小ナラザルベカラズ(第二百二十六條)等邊三角形ノ各角ハ六十度
ナル故ニ之ヲ三倍スレバ八十度ナリ故ニ三個ノ等邊三角形ヲ以テ
一ノ立躰角ヲ作ルコトヲ得ベシ又六十度ヲ四倍スレバ二百四十度ニシ

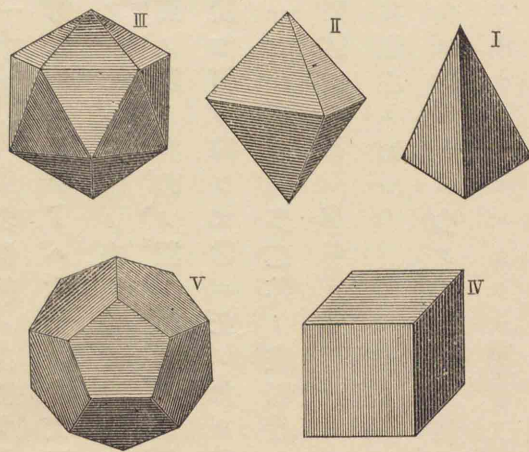
圖 六 百 第



リ以上ノ正多角形ヲ以テ立躰角ヲ作ル能ハザルヲ明ナリ
 是ニ由テ唯左ノ五種ノ正多面躰アルノミ

テ四倍スレバ四百三十二度ナ
 リ故ニ亦三個ノ正五角形ヲ以
 テ一ノ立躰角ヲ作ルヲ得ル
 ノミ 而シテ正六角形ニ至レ
 バ其各角皆百二十度ナル故ニ
 之ヲ三倍スレバ已ニ三百六十
 度トナル此故ニ三個ノ正六角
 形ヲ一點ノ周圍ニ列スルキハ
 共ニ一平面内ニ在テ立躰角ヲ
 ナサズ已ニ正六角形ヲ以テ立
 躰角ヲ作ル能ハズ故ニ是レヨ

圖 五 百 第



テ五倍スレバ三百度ナリ故ニ四個ノ等邊三角形ヲ以テ一ノ立躰角ヲ
 作ルヲ得又五個ノ等邊三角
 形ヲ以テ一ノ立躰角ヲ作ルヲ
 得ベシ此故ニ等邊三角形ヲ
 以テ三種ノ正多面躰ヲ作ルヲ
 得ベシ 又正方形ノ各角ハ
 九十度ナル故ニ之ヲ三倍スレ
 バ二百七十度ニシテ四倍スレ
 バ三百六十度ナリ故ニ唯三個
 ノ正方形ヲ以テ一ノ立躰角ヲ
 作ルヲ得ルノミ 正五角形
 ノ一角ハ百八度ナル故ニ之ヲ
 三倍スレバ三百二十四度ニシ

- 第一 等邊三角形ヲ以テ界スル所ノ正四面躰(第百五圖 I)
 - 第二 等邊三角形ヲ以テ界スル所ノ正八面躰(第百五圖 II)
 - 第三 等邊三角形ヲ以テ界スル所ノ正二十面躰(第百五圖 III)
 - 第四 正方形ヲ以テ界スル所ノ正六面躰(第百五圖 IV)
 - 第五 正五角形ヲ以テ界スル所ノ正十二面躰(第百五圖 V)
- 此各多面躰ノ全表面ヲ展ベテ一平面上ニ畫クキハ第百六圖ノ如シ
故ニ紙ヲ裁リテ此各形狀ヲ作り之ヲ折り合スレバ各正多面躰ヲ作り得ベシ

設題一 實物ニ就キテ多面躰ノ例ヲ舉ゲヨ

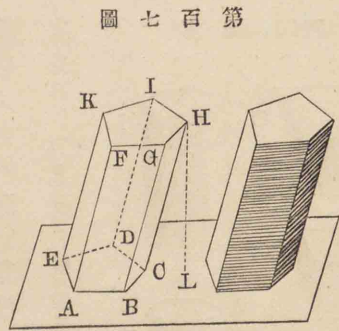
設題二 五種ノ正多面体ハ各々幾條ノ稜線ヲ有スルヤ又各々幾個ノ角頭ヲ有スルヤ

設題三 正多角形ニ就テオイレル氏ノ定理ヲ檢セヨ

第三節 柱躰、錐躰及ビ臺

第百三十條

一ノ多面躰アリ其相對スル兩表面ハ相等シクシテ平行シ他ノ表面ハ皆平行形ナルキハ之ヲ角柱〔Prism〕ト云フ第百七圖ノ



第百七圖

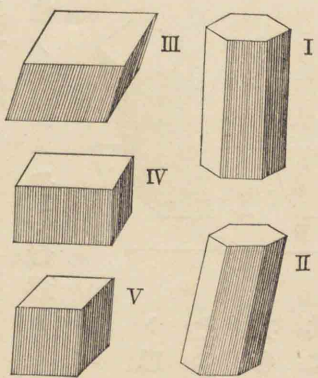
如シ 又角柱ハ多角形ノ運動シテ成セル者ト思考スルコトヲ得 第百七圖ノ如ク多角形 ABCDE 若シ其最初ノ位置ニ平行シテ運動シ其各角頭ハ AF BG 等ノ各線上ニ在リトスレバ其多角形ノ逕路ハ即チ角柱ヲナスナリ
角柱ニ於テ相平行セル多角形ノ兩表面ヲ俱ニ底面ト云ヒ兩底面ノ間ニ在ル垂線ヲ正高

接ヲ傍稜〔Lateral edge〕ト云フ
〔Height〕ト云フ又各平行形ヲ傍面〔Lateral face〕ト云ヒ其各二傍面ノ交

角柱ハ底面ノ形ニ從ヒテ名稱ヲ異ニス底面三角形ナレハ三角柱ト云
 ヒ底面四角形ナレバ四角柱ト云フ此他之ニ準ス 又傍稜若シ底面ノ
 垂線ナレバ直立角柱 [Right prism] ト云ヒ(第百八圖I)否ザルモノハ斜
 立角柱 [oblique prism] ト云フ(第百八圖II)

平行稜躰 [Parallelepiped] ハ其底面平
 行形ヲナス角柱(第百八圖III)ナリ 直
 方躰 [Rectangular Parallelepiped] ハ底
 面直方形ヲナス直立平行稜躰(第百八
 圖IV)ナリ又立方躰 [Cube] ハ各面皆平方
 形ヲナス平行稜躰(第百八圖V)ナリ此
 三種ノ躰ハ皆六個ノ表面ヲ有ス

第百八圖



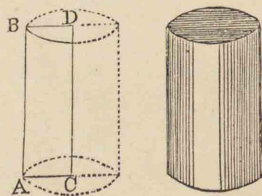
設題一 第百七圖ニ就テ傍面、傍稜、底面、正高ヲ指示セ
 設題二 柱躰ノ立躰角ハ各々幾面ヨリ成ルヤ

第百三十一條

第百九圖ノ如ク直方形ACDB若シ其一邊CDヲ軸トシ

之ヲ週リテ回轉スルキハ其逕路一ノ躰ヲ生ス之
 ヲ直立圓柱 [Right circular cylinder] ト云フ或ハ又一
 圓若シ其最初ノ位置ト平行シ且ツ其面ト垂直ナ
 ル方向ニ從ヒテ運動スルモ仍ホ直立圓柱ヲ生ス
 ベシ 此故ニ直立圓柱ハ一ノ曲面ト兩平面トニ
 テ界シタル躰ニシテ其曲面ヲ傍面ト云ヒ其兩平

第百九圖



面ヲ俱ニ底面ト云フ故ニ底面ハ相等シクシテ互ニ平行シタル圓ナリ
 又兩底面ノ間ノ垂線ヲ正高ト云フ

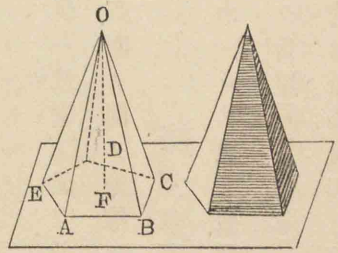
第百三十二條

第百十圖ノ如ク一ノ多面躰アリ一ノ表面ハ多角形

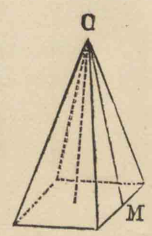
ABCDEニシテ他ノ表面ハスベテ頂角頭ヲ共ニシタル三角形ナルキハ
 之レヲ角錐 [Pyramid] ト云フ

又角錐ハ此多角形ノ運動シテ成セル者ト思考スルコトヲ得 今此多角

第百十圖



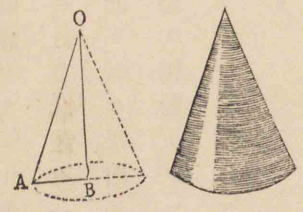
第百一十圖



形 ABCDE 常ニ其最初ノ位置ニ平行シテ運動シ漸ク運動スルニ從ヒ漸ク其形ヲ縮小シ唯ダ其角頭ハスベテ AO BO 等ノ各直線上ニ在リ而テ遂ニ O 點ニ至ルル其形全ク消滅スルト思想スレバ多角形ノ逕路ハ即チ角錐ヲ成スナリ

角錐ニ於ケル多角形ノ表面 ABCDE ヲ底面ト云ヒ其各二傍面ノ交接ヲ傍稜ト云ヒ又諸傍面ノ共ニ相會スル所ヲ頂ト云ヒ頂ヨリ底面ニ至ル垂線ヲ正高ト云フ角錐モ亦其底面ノ形ニ從ヒテ名ヲ命ス底面三角形ナレバ三角錐ト云ヒ底面四角形ナレバ四角錐ト云フ其他之ニ準ス 又角錐ノ底面正多角形ニシテ頂角頭ヨリ下ス垂線底面ノ中心ニ

第百二十圖



第三百三十三條

トシ之ヲ週リテ回轉スルル其回轉ニ由テ一ノ躰ヲ生ス之ヲ直立圓錐

[Right circular cone] ト云フ

又直立圓錐ハ一圓ノ運動シテ成セル者ト思考スルコトヲ得 今此圓常ニ其最初ノ位置ニ平行シ且ツ其面ト垂直ノ方向ニ從テ運動シ漸ク運動スルニ從ヒ漸ク其形ヲ縮小シ遂ニ其形全ク消滅スルニ至ルト思想スレバ圓ノ逕路ハ即チ

至ルルハ此角錐ヲ直立正多角錐ト云フ此時ニ於テハ頂角頭ヨリ底面ノ各邊ニ至ル垂線ハ相等シクシテ之ヲ斜高 [Slant height] ト云フ第百一十圖ハ直立正多角錐ニシテ OM ハ其斜高ナリ

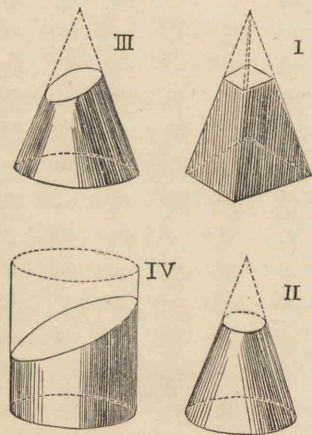
設題一 第百十圖ニ就テ傍面、傍稜、底面、頂角頭、正高ヲ指示セ

設題二 正四面躰(第百五圖 I)ハ何種ノ錐躰ナルヤ

第百三十四條

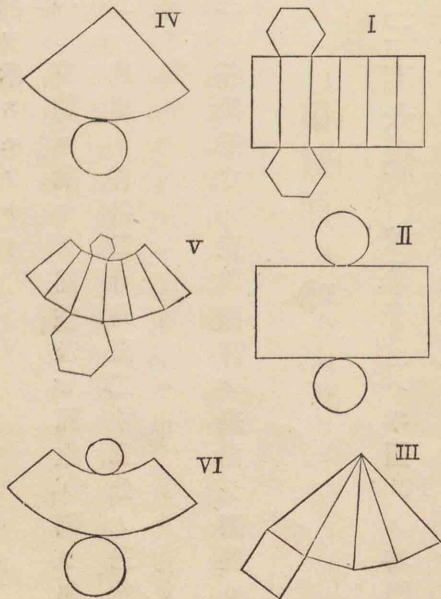
直立圓錐ヲナスナリ
 此故ニ直立圓錐ハ一ノ曲面ト一ノ平面トニテ界シタル躰ナリ其曲面
 ヲ傍面ト云ヒ平面ヲ底面ト云フ故ニ底面ハ一ノ圓ナルヲ明ナリ而シ
 テ底面ト相對シタル尖頭ヲ頂ト云ヒ頂點ヨリ底面ニ至ル垂線OBヲ
 正高ト云フ又頂角ヨリ曲面ニ沿ヒテ底圓周ニ至ル直線OAヲ斜高ト云
 フナリ

第百三十三圖



去ルキ其躰ヲ臺〔Frustum〕ト云
 フ第百十三圖ニ於テIハ角臺
 ニシテIIハ圓臺ナリ而テ其截
 面ハ底面ト同シ形ニシテ第百
 三十二條及ビ前條且ツ相平行
 ス因テ此截面ト錐躰ノ底面ト

第百三十四圖



ヲ俱ニ臺ノ底面ト云フ
 前說ノ如ク圓錐ノ底面ト平行ナル截面ハ底面ト同形ナル故ニ圓ナリ
 然レモ第百十三圖IIIノ如ク底面ニ平行セザル平面ヲ以テ其尖頭ヲ截
 ルキハ其截面ハ第七篇ニ示ス所ノ橢圓ヲ得ルナリ 又圓柱ヲ其底面
 ト平行セザル平面ヲ以テ截ルモ仍ホ其截面橢圓ヲナス(第百十三圖IV)

第百三十五條

前諸
 條ニ舉ル所ノ柱躰錐躰
 及ビ臺ノ表面ヲ開展シ
 テ一平面上ニ之レヲ畫
 ケバ第百十四圖ノ如シ
 但シ其Iハ六角柱IIハ
 圓柱IIIハ方錐IVハ圓錐
 Vハ六角臺VIハ圓臺ノ

表面ヲ示スモノナリ

設題一 實物ニ就キテ圓柱及ビ圓錐ノ例ヲ舉ゲヨ

設題二 底面ノ各邊二寸斜高二寸五分ノ三角錐ノ表面ヲ開展シタル平

面圖ヲ畫ケ

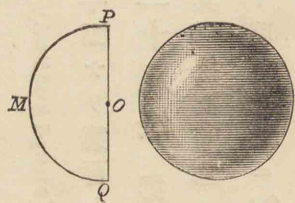
設題三 各稜三寸ノ正四面躰ノ表面ヲ開展シタル平面圖ヲ畫ケ

第四節 球

第二百二十六條

球 [Sphere] ハ半圓 PMQ ノ其圓徑 PQ ヲ軸トシテ之ヲ週リテ旋轉一周スルニ由テ生スル所ノ躰ナリ (第一百十五圖假令バ銅貨ヲ取り机上ニ立テ、速ニ之ヲ回轉セシムルニハ空間ニ球ノ形狀ヲ顯ハスガ如シ 又其半圓周 PMQ ノ逕路ハ其球ノ表面ヲ生ス故ニ圓心 O ヨリ其表面ニ至ル距離ハ常ニ半圓 PMQ ノ半徑ニ等シ此故ニ球ハ面上ノ諸點皆一定點ヨリ等距離ナル曲面ニテ界シタル躰ナリト考フル)

第百五十五圖

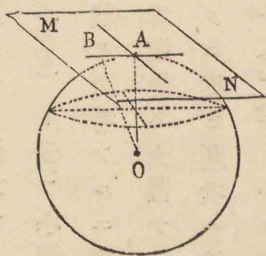


ヲ得ベシ而シテ其定點 O ヲ球心ト云ヒ球心ヨリ面ニ至ル直線ヲ半徑ト云ヒ球心ヲ貫キ面ヨリ面ニ至ル直線ヲ球徑ト云フ 橙ハ球ノ一適例ナリ今橙ヲ取リテ之ヲ截ルニハ其截面ハ常ニ圓形ニシテ其大小種々アリ然レモ橙ノ中心ヲ過グルモノ最大ニシテ之ニ遠カルモノ漸次ニ小ナリ 此ノ如ク球ノ截面ハ常ニ圓ニシテ球心ヲ貫クモノ最大ナリ之ヲ大圓 [Great circle] ト云ヒ其他ヲ總テ小圓 [Small circle] ト云フ小圓ハ球心ニ遠カルニ從ヒ漸次ニ小ナリ 又地球儀ニ就キテ考フルニ經線ハ總テ南北兩極ヲ貫ク大圓ナリ又緯線ニ於テハ赤道線ハ大圓ナレモ其他ハ皆小圓ニシテ赤道線ヲ遠カリ兩極ニ近ヅクニ從ヒ漸次ニ縮小セルナリ

第三百二十七條

一ノ平面アリ球ヲ截リテ兩部トナスニハ其平面ヲ割

第百六十圖



面 (Secant plane) ト云ヒ球ノ兩部ヲ俱ニ
 缺球 (Spherical segment) ト云フ故ニ缺球
 ノ表面ハ一曲面ト一平面トニシテ其平
 面ナル圓ヲ底ト云フ

又割面漸次ニ球心ヲ遠カルルハ割面ト
 球トノ交接即チ球ノ截面ハ漸次ニ縮小

シテ遂ニ一點トナルニ至ルベシ 此時ニ於テハ割面ヲ其點ニ於ケル
 切面 (Tangent plane) ト云フ 此故ニ切面ハ球ト止ダ一點ノミヲ共ニ

スル平面ナリ第百十六圖ニ於テ平面MNハAニ於ケル切面ナリトス

第百二十八條

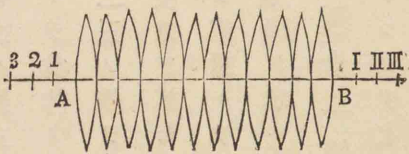
第百十六圖ニ於テAヲ過ギテMN中ニ一直線ABヲ設ケ

且ツ其AB線上隨意ノ點Bト球心Oトヲ聯ケバOBハ常ニ半徑OAヨリ大
 ナルヲ明ナリ故ニOAハABト垂直ヲナスベシ 此故ニABハ其方向ニ關
 セズ常ニOAト垂直ヲナス 是ニ由テOAハMNノ垂線ナリ(第百二十三條)

第百二十九條

球ノ表面ハ一ノ曲面ニシテ之ヲ一平面上ニ開展ス

第百十七圖



ルヲ能ハザレハ第百十七圖ニ顯ス所ハ略々球面
 ニ近キモノナリ 此圖形ヲ畫クニハ先ヅ球徑ノ
 3倍ニ等シキABヲ作り之ヲ十二等分シ其九部分
 テABノ兩端ニ加ヘ十部分ニ等シキ半徑ヲ以テI
 2 3等ノ諸點ヨリ弧ヲ畫キ又同シ半徑ヲ以テI
 II III等ヨリモ弧ヲ畫キテ圖ノ如キ形狀ヲ作ルベ
 シ

設題一 實物ニ就テ球ノ例ヲ擧ゲヨ

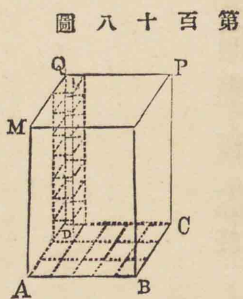
設題二 兩大圓ハ相交リテ互ニ平分スベシト云フ其理如何

第五節 躰積

第百四十條 躰ノ大小ヲ度ルニハ一定ノ躰ヲ撰ミテ數基トナシ以テ

之レヲ比較スルナリ其數基ヲ撰ムニハ面ノ數基ヲ撰ムガ如ク線ノ數基ト相係属スルヲ便トス假令バ各稜一寸ノ立方躰ヲ數基トナシ或ハ各稜一尺ノモノヲ以テ數基トナスガ如シ其各稜一寸ノ立方躰ハ之ヲ立方寸ト云ヒ各稜一尺ノモノヲ立方尺ト云フ故ニ躰ヲ度リテ幾立方寸或ハ幾立方尺ト云フナリ此ノ如ク其數値ト數基トヲ合稱シタルモノヲ其躰ノ躰積(Volume)ト云フ躰積モ亦面積ノ如ク其躰ニ於ケル二三ノ線ヲ顯ス數ニ属スルモノニシテ其線ヲ度リテ得タル數ヲ以テ演算ヲ施セバ躰ノ積ヲ求ムルコトヲ得ベシ然レモ間々面積ヲ求ムル如ク簡單ナラザルモノアリ今本書ハ次ニ就中最簡單ノ者即チ立方躰ノ躰積ヲ求ムル法ヲ述ベ以テ篇ヲ終ラントス

第四百十一條 第一百十八圖ノ立方躰APニ於テABヲ五寸トシADヲ三寸トシAMヲ七寸トス然ルキ底面ハ十五平方寸アリテ(第九十五條)其各平方寸毎ニ七個ノ立方寸ヲ積重ネルコトヲ得此故ニ此立方躰ノ躰積



ハ「 5×3 」即チ百五立方寸アルベシ此理ハ如何ナル直方躰ニモ一般ニ能ク通ズルコト明ナリ是ニ由テ直方躰ノ躰積ハ底面積ト高トノ相乘積ニ等シ

問題八

- 第一 空間ニ於ル三個ノ平面ノ位置ニ關シテ四種ノ形勢アリ之ヲ詳述セヨ
- 第二 直方躰及ビ平行稜躰ノ表面ヲ開展シタル平面圖ヲ作レ
- 第三 各邊三尺五寸ノ正方形ヲ底面トシタル正高六尺ノ直立柱躰ノ躰積ヲ問フ
- 第四 前題ノ直立柱躰ノ表面積ヲ求メヨ

第五 直立圓柱ヲ其底ニ平行シタル平面ニテ截ルル其截面ハ底面ニ等
シキ圓ナリト云フ其理如何

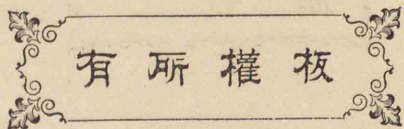
第六 球面ニ於テ小圓球心ニ遠カルニ從ヒ漸次ニ减小スル故ヲ問フ

幾何學概念終

日 四 月 十 年 三 廿 治 明



日 六 月 十 年 三 廿 治 明



錢 十 四 金 價 定

編輯者

岡山縣士族

山田萬太郎

東京市芝區新錢座町十番地

發行者

東京府士族

白井練

東京市京橋區竹川町拾三番地

印刷者

東京府士族

石崎安藏

東京市芝區宮本町廿九番地
共益商社印刷部

發行所

共益商社書店

東京市京橋區竹川町拾三番地

大 賣 捌

東京日本橋區通三丁目十四番地

丸善商社

同 京橋區銀座四丁目

博聞社

大坂心齋橋通北久寶寺町角

三木佐助

同 心齋橋通北久太郎町四丁目

柳原喜兵衛

同備後町四丁目

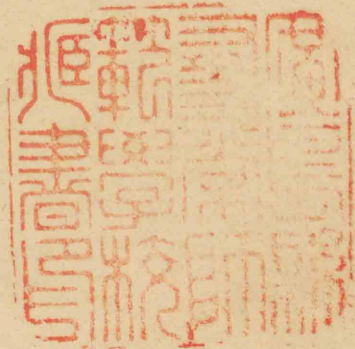
梅原龜七

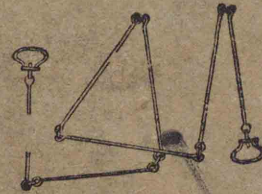
陸前仙臺國分町五丁目

高藤書店

東京芝區露月町

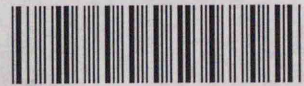
米倉屋順三郎





広島大学図書

2500009560



図書

090

560