MATHEMATICAL FORMULAS

ポケット

數學公式

全

中等豫備校長
山口國三郎著

數學書院發行

緒　言

本書ハ中學校、師範學校、高等女學校其他中等學校ノ生徒諸君，諸官立學校入學受驗者，教師諸士及ビ數學ノ全般ヲ研究セントスル人々ノ參考書及ビ復習用トシテ算術、代數學，幾何學及ビ平面三角法ニ於ケル諸原理ヲ公式的ニ簡明ニ編成シ，最モ記憶シ易キ樣ニ排列シタルモノナリ。

夫レ數學公式ハ諸書ヲ撿スレバ，即チ，知リ得ベシト雖モ之ヲ一小册子ニ集輯スルノ便ナルニ如カズ是レ本書ヲ「ポケット」形トシテ世ニ公ニセシ所以ナリ。

既ニ數學公式ナルモノ二三ノ刊行セラレタルアリ。然レドモ其内容ニ至リテハ杜撰ナルモノ多シ。ヨリテ本書ハ玆ニ留意シ，其公式的ニ簡明ニ編成スルト同時ニ其應用法ヲ充分ニ了解セシメンコトニ勉メタリ。

終ニ臨ミ，河谷理學士ハ種々ノ有益ナル注意ヲ與ヘラレタリ爰ニ一言シテ厚ク其好意ヲ謝ス。

明治四十三年八月

著　者　誌　す

數學公式目次

◎目次

立體幾何之部

三角法之部

終

算術公式

第一編　緒論

第一章　定義

（1） 量　增減シ得ベキモノヲ云フ。例ヘバ，人數，土地ノ廣サ，糸ノ長サ，物ノ重サノ如シ。

一．不連續量　自然ニ一個々々ニ分離シ居ル量ヲ云ヒ，又，分離量トモ云フ。例ヘバ，人數，牛ノ頭數，果物ノ個數ノ如シ。

二．連續量　引キ續ク所ノ量ヲ云フ。例ヘバ，糸ノ長サ，土地ノ廣サ，物ノ重サナドノ如シ。

（2） 數ヘル　一ニ一足シテ二，二ニ一足シテ三，三ニ一シテ四………ナドト次第ニ一足シテ行クコトヲ云フ。

（3） 單位　物ヲ數ヘルトキノ目當ヲ云フ。例ヘバ，五圓ハ一圓，八人ハ一人，十八斤ハ一斤ガ單位ナルガ如シ。

（4） 數　數ヘテ得タル結果ノ一，二，三………ノ如キヲ云フ。

一. 整數(完全數) 一或ハ一ノ集リヨリタル數ヲ云フ。

二. 分數 整數單位ヲ若干等分シタルモノヲ單位トシテ數ヘタル結果ヲ云フ。

三. 小數 一ノ十分ノ一，百分ノ一，千分ノ一，一万分ノ一，………等ヲ單位トシテ數ヘタル一ヨリ小ナル數ヲ云フ。

四. 其他，不整數等ノ名稱アレドモ是等ハ其ノ所ニテ述ベン。

I. 名數 數ニ單位ノ名ヲ添ヘタルモノヲ云フ。例ヘバ，十八人，一日十六時，二十圓等ノ如シ。

イ. 單名數 只一ツノ單位ノ名ニテ表サレタル名數ヲ云フ。例ヘバ，二十三圓，十八貫，二十斤等ノ如シ。

ロ. 諸等數(複名數) 二ツ或ハ二ツ以上ノ階級ノ單位ノ名ニテ表サレタル名數ヲ云フ。例ヘバ，十五圓二十錢，一里二十町三十間，二石三斗四升五合等ノ如シ。

II. 不名數 數ニ單位ノ名ヲ添ヘザルモノ，即チ，通常ノ數ヲ云フ。例ヘバ，十八，五十九，三百二十等ノ如シ。

(5) 數學 其ノ增減ヲ明瞭ニ數ヘ得ベキ量ニツキテ論究スル學問ヲ云フ。

(6) 算術 數學ノ一分科ニシテ，數ニ名ヲ付ケルコト，數ヲ記スコト，計算スルコト，其他，日常計算ニ關スル生業上有益ナル事項等ヲ講究スル學問ナリ。

第二章　命數法

(1) 命數法 僅カナル言葉ヲ規則正シク組合セテ，如何ナル數ニテモ表ス方法ヲ云フ。

一. 命數法ニ用ヰル言葉 一，二，三，四，五，六，七，八，九，十，百，千，万，億，兆，分，厘，毛，絲，忽，等ナリ。

(2) 基數 一，二，三，四，五，六，七，八，九ハ左方ヨリ順次ニ一ツヽ大ナル數ニシテ，此九ツノ數ヲ基數ト云フ。

(3) 整數ノ位ノ名

單階
一…第一位＝一ノ位
十…第二位＝十ノ位
百…第三位＝百ノ位
千…第四位＝千ノ位

万階
一万…第五位＝一万ノ位
十万…第六位＝十万ノ位
百万…第七位＝百万ノ位
千万…第八位＝千万ノ位

億階
一億…第九位＝一億ノ位
十億…第十位＝十億ノ位
百億…第十一位＝百億ノ位
千億…第十二位＝千億ノ位

兆階
一兆…第十三位＝一兆ノ位
十兆…第十四位＝十兆ノ位
百兆…第十五位＝百兆ノ位
千兆…第十六位＝千兆ノ位

兆以上ニモ京，垓等ノ名稱アリテ，ソノ億，兆等ノ如キ階級ノ名稱アレドモ，兆以上ヲ用井ルコトハ殆ンドナシ。

(4) 小數ノ位ノ名　一ノ十分ノ一ヲ分，百分ノ一(分ノ十分ノ一)ヲ厘，千分ノ一(厘ノ十分ノ一)ヲ毛，一万分ノ一(毛ノ十分ノ一)ヲ絲，十万分ノ一(絲ノ十分ノ一)ヲ忽トイヒ，尙ホ，十分シテ，微，纎等ノ名稱アレドモ忽以下ノ名稱ヲ用井ルコトハ，殆ンドナシ。

分…小數第一位＝分ノ位
厘…小數第二位＝厘ノ位
毛…小數第三位＝毛ノ位
絲…小數第四位＝絲ノ位
忽…小數第五位＝忽ノ位

【注意】位トイフ代リニ桁トイフコトアリ。

(5) 十進法　或位ヲ十合セタルモノハ，夫レヨリモ一段高キ位ニ等シクナル如ク命數法ヲ行ヒシモノヲ云フ。上ノ整數及小數ハ十進法ヨリナル。

第三章　記數法

(1) 記數法　僅カノ記號ヲ規則正シク組合ヒテ如何ナル數ニテモ書キ表ハス方法ヲ云フ。

(2) 數字　1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ハ順次ニ，一，二，三，四，五，六，七，八，九ヲ代表スルモノニシテ，此九個ノ記號ト「無シ」ト云フコト

ヲ代表スル記號０トヲ數字ト云ヒ，數學ニ於テ用ヰル數ハ上ノ十個ノ記號ノミニシテ，之ヲ算用數字又ハあらびや數字ト云フ。

一．有効數字　1，2，3，4，5，6，7，8，9ノ九個ノ記號ヲ０ニ對シテ有効數字ト云フ。

二．無効數字　０ヲ１ヨリ９マデノ數字ニ對シテ無効數字ト云フ。

（3）整數ノ記數法　一ツ上ノ位ノ數ヲ左隣リニ書クモノト定メ，最モ高キ位ヨリ始メテ次第ニ左方ヨリ右方ヘ，各々ノ位ノ數ヲ數字ニテ横ニ書キ並ベ，若シ或位ノ數ガ無キトキハ，其位ノ數ヲ書クベキ所ニ０ヲ書クモノトス。例ヘバ，五千三百二十四ヲ５３２４トシ，八万三千二十五ヲ８３０２５トシ，九億三千五百二十八万三千二百ヲ９３５２８３２００ト書クガ如シ。

（4）帶小數　整數ト小數トヨリナル數ヲ云ヒ，又，混數トモ云フ。而シテ帶小數モ單ニ小數ト云フコトアリ。

（5）小數ノ記數法　小數ヲ書キ表ハスニハ，分，厘，毛，絲………等ト順次ニ左方ヨリ右方ニ，其位ニ數ヲ横ニ書キ並ベルモノトス。但シ，整數ト區別スル爲メニ，一ノ位ト分ノ位トノ中間ニ小數點（・）ヲ打チ，其ノ左方，即チ，一ノ位ノ所ニ０ヲ書クモノトス。而シ，此０ハ書クコトモアリ，又書カザルコトモアレド，本書ニ於テハ書ク方法ニ從フ。例ヘバ，二分三厘五毛ヲ０.２３５或ハ.２３５トシ，三厘五忽ヲ０.０３００５或ハ.０３００５トスルガ如シ。

帶小數ヲ書キ表ハスニハ，整數部ト小數部トヲ一列ニ左方ヨリ右方ニ順次ニ書キ並べ，一ノ位ト分ノ位トノ中間ニ小數點ヲ打ツモノトス。例ヘバ，８５.４２トスルガ如シ。

（6）漢字記數法　又縱書法トモ云ヒ，一ヨリ九マデノ漢字ト○トヲ用ヰテ左方ヨリ右方ニ，順次ニ横ニ書ク代リニ，上ヨリ下ニ，順次ニ書クモノニシテ，小數ノ場合ニハ小數點ヲ一ノ位ト分ノ位トノ中ニ打ツモノトス。例ヘバ，０.８４及２１.５３４ヲ書キ表ハスコト右方ノ如シ。

○.八四

二一.五三四

（7）讀數法　數字ニテ書キ表ハサレタル數或ハ漢字ニテ書キ表ハサレタル數ヲ讀ム方法ヲ云フ。

一．位取リ　一ノ位ヨリ左方ニ，一，十，百……等ト位取リヲナシテ，左端ノ位ヲ知リ，……何万何千何百何十何何分何厘………ト讀ムモノトス。但シ，漢字記數法ヨリナル數ハ一ノ位ヨリ上方ニ位取リスレバヨシ。

二 句切法 大ナル數ヲ一目シテ容易ニ讀マンタメニコンマ(，)ニテ句切リテ讀ム方法ヲ云フ。漢字記數法ニ於テハ批點(ヽ)ヲ用ユ。

I. 三位ノ句切法 一ノ位ヨリ左方ニ三位ヅヽニ句切ル方法ニシテ，此場合ニ於ケル第一ノ(，)ノ左ノ位ハ千，第二ノ(，)ノ左ノ位ハ百万，第三ノ(，)ノ左ノ位ハ十億，第四ノ(，)ノ左ノ位ハ一兆ノ位ナルコトヲ豫メ知ルコトヲ要ス。而シテ，此方法ハ實用ニ用井ラル。

II. 四位ノ句切法 一ノ位ヨリ左方ニ四位ヅツニ句切ル方法ニシテ，此場合ニ於ケル第一ノ(，)ノ左ノ位ハ一万，第二ノ(，)ノ左ノ位ハ一億，第三ノ(，)ノ左ノ位ハ一兆ナルコトヲ豫メ知ルコトヲ要ス。而シテ，此方法ハ實用ニ用井ラレズト雖モ，三位ノ句切法ヨリモ簡單ナリ。何トナレバ，四位ヅツニ句切ルト單階，万階，億階，兆階等トナルヲ以テナリ。

三 棒讀ミ 數ノ位ノ名ヲ省キ，左端ヨリ順次數字ノ名ヲ續ケザマニ呼ブコトヲ云ヒ，漢字記數法ニ於テハ上ヨリ下ニ漢字ノ名ヲ續ケザマニ呼ベバヨシ。

第二編　四則(加減乘除)

第一章　加法(寄せ算)

(1) 加法 若干ノ數ヲ加ヘ合セタル結果ヲ求ムル方法ヲ云フ。

一、和 加法ヲ行ヒタル結果ヲ云ヒ。和ハ計，合計，總計，〃〃高等トモ云フ。

二、被加數 加ヘ合スベキ若干ノ數ヲ云フ。

【注意】 加ヘル，加ヘ合セル，足ス，寄セルハ皆同シ意味ニ用井ラル。

(2) 加號 符號(＋)ヲ加號ト云ヒ，二數ノ間ニ置キテ，其前ナル數ニ其後ナル數ヲ加フルコトヲ示ス。

(3) 等號 符號(＝)ヲ等號ト云ヒ，其左方ニアル數ト，右方ニアル數トガ等シキコトヲ示ス。例ヘバ，$2+3=5$ ニ於テ，$2+3$ ガ 5 ニ等シキコトヲ示スモノトス。

(4) 加法ノ定理

一. 被加數ノ順序ヲ變フルモ和ハ變ラズ。即チ，

甲＋乙＋丙＝乙＋丙＋甲＝甲＋丙＋乙＝等。

二　一數ニ若干ノ數ヲ順次ニ加フルモ、一數ニ若干ノ數ノ和ヲ加フルモ變ラズ。即チ,

甲＋乙＋丙＋………＝甲＋(乙＋丙＋………)

三　一數ニ若干ノ數ノ和ヲ加フルモ、一數ニ若干ノ數ヲ順次ニ加フルモ和ハ變ラズ。即チ,

甲＋(乙＋丙＋………)＝甲＋乙＋丙＋……

(5)　加法ノ算法　一般ニ若干ノ數ヲ加フルニハ,同ジ位ノ數字ガ同ジ縱ノ行ニアル如ク被加數ヲ書キ並べ,其下ニ一横線ヲ引キ,右端ノ行ノ數字ヲ加ヘテ得ル數ノ一ノ位ノ數字ヲ書キ下ダシ,其十ノ位ノ數字ヲ左隣リノ行ヘ送リテ左隣ノ行ノ數字ト共ニ加ヘ,同法ヲ續ケテ左々ヘ加ヘ進ムベシ。但シ。小數アルトキハ小數點ヲ同ジ位ノ所ニ打ツベシ。

例1.　852＋703＋253ヲ求メヨ。

〔解〕　運算

```
  852
  703
+ 253
─────
 1808
```

答　1808

例2.　2.39＋4.206＋5.399を求めよ。

〔解〕

```
   2.39
   4.206
+  5.399
────────
  11.995
```

答 11.995

例3.　0.888＋0.909＋0.525

〔解〕

```
   0.888
   0.909
+  0.525
────────
   2.322
```

答　2.322

(6)　加法ノ驗　各行ノ數字ヲ加ヘタルトキノ反對ニシテ各行ノ和ヲ求ムベシ。此場合ニ於テ前ノ和ト等シクナラバ計算ニ誤リナカルベシ。

(7)　名數ノ加法

一、名數ハ同種類ノモノニアラザレバ加フコトヲ得ズ。

二、同種類ニテモ單位異ナルトキハ同ジ單位ニ直シテ後チ加ヘ合スベシ。

第二章　減法(引き算)

（1） 減法　大ナル數ヨリ小ナル數ヲ引キ去リタル結果ヲ求ムル方法ヲ云フ。

一、被減數及減數　大ナル數ヲ被減數、小ナル數ヲ減數ト云フ。

二、差　減法ヲ行ヒタル結果ヲ云ヒ、差ハ殘リ，餘リ，殘餘或ハ剩餘トモ云フ。

【注意】 引ク，減ラス，減ズル，引キ去ルナドハ，皆同シ意味ニ用ヰル言葉ナリ。

（2） 減號　符號(一)ヲ減號ト云ヒ，二數ノ間ニ置キテ，其前ナル數ヨリ其後ナル數ヲ引キ去ルコトヲ示ス。

（3） 差號　符號(～)ヲ差號ト云ヒ、二數ノ間ニ置キテ，其大ナル數ヨリ其小ナル數ヲ引キ去ルコトヲ示スモノニシテ，例ヘバ，5 ～ 7 ハ 7 － 5 ヲ示ス

（4） 不等號　符號(＞)或ハ(＜)ヲ不等號ト云ヒ，二數ノ間ニ置キテ，尖ノ方ニアル數ガ小ナルコトヲ示ス。

例ヘバ，甲＞乙ハ　甲ガ乙ヨリ大ナルコトヲ示シ，

甲＜乙　ハ甲ガ乙ヨリ小ナルコトヲ示ス。

（5） 減法ノ定理

一、被減數ハ減數ト差トノ和ニ等シ。即，

被減數＝減數＋差

二、被減數ニ或數ヲ加フレバ差ハ，同數ダケ增ス。即，

甲－乙＝差　ナルトキ

(甲＋丙)－乙＝差＋丙

三、減數ニ或數ヲ加フレバ，差ハ同數ダケ減ズ。即，

甲－乙＝差　ナルトキ

甲－(乙＋丙)＝差－丙

四、被減數ヨリ或數ズレバ，差ハ同數ダケ減ズ。即，

甲－乙＝差　ナルトキ

(甲－丙)－乙＝差－丙

五、減數ヨリ或數ヲ減ズレバ，差ハ同數ダケ增ス。即，

甲－乙＝差　ナルトキ

甲－(乙－丙)＝差＋丙

六、被減數，減數ノ双方ニ同數ヲ加フルモ，或ハ双方ヨリ同數ヲ減ズルモ差ハ變ラズ。即，

甲－乙＝差　ナルトキ

(甲＋丙)－(乙＋丙)＝差

(甲－丙)－(乙－丙)＝差

(6)　減法ノ別釋

一，二數ニ就キ，其大ナル數ヲ得ル爲メニ小ナル數ニ加フベキ數ヲ算出スル方法ナリ。

二．被減數ヲ二數ノ和ト看做シ，其二數中ノ一ツヲ知リテ他ヲ求ムル方法ナリ。

(7)　減法ノ算法　一般ニ，同ジ位ノ數字ガ縱ノ行ニ並ブ如ク，被減數ノ下ニ減數ヲ書キ，其下ニ一横線ヲ引キ，右端ヨリ始メテ，順次被減數ノ各數字ヨリ減數ノ同ジ位ノ數字ヲ引キタル差ヲ書キ下ダスベシ，但シ被減數ノ或位ノ數字ガ減數ノ同ジ位ノ數字ヨリ小ナルトキハ，被減數ノ其數字ニ10ヲ足シ被減數ノ左隣ノ位ヨリ一ヲ減ズベシ。而シテ，小數アルトキハ小數點ヲ同ジ位ノ所ニ打テ。

例1.　2935－1523　ヲ計算セヨ。

〔解〕　運算

　　2935
－1523
―――――
　　1412　　答1412

例2.　4529－899　ノ結果ヲ求メヨ。

〔解〕　4529
－　899
―――――
　3630　　答3630

例3.　59.273－35.65　ヲ擲定セヨ

〔解〕　59.273
－35.65
―――――
　23.623　　答23.623

例4.　0.8－0.7573　ヲ計算セヨ

〔解〕

$$\begin{array}{r} 0.8 \\ -\,0.7573 \\ \hline 0.0427 \end{array}$$

答 0.0427.

(8) 減法ノ驗

一、減數ト差トノ和ヲ求ムベシ。此結果ガ被減數ニ等シケレバ計算ニ誤リナカルベシ。

二、被減數ヨリ差ヲ減ズベシ。此結果ガ減數ニ等シケレバ計算ニ誤リナカルベシ。

(9) 名數ノ減法

一、名數ハ同種類ニアラザレバ減法ヲ行フコトヲ得ズ。

二、同種類ニテモ單位異ナルトキハ同單位ニ直シテ後チ後チ減法ヲ行フベシ。

(10) 加減雜則

一、相連續セル加法減法ハ，之ヲ如何ナル順序ニ行フモ結果ハ變ラズ但シ運算ノ途中ニ於テ小ナル數ヨリ大ナル數ヲ減ズルガ如キニ立チ至ルヲ避クベシ。例ヘバ

$$25+32-50+2-8$$

$$=25+32+2-50-8$$

$$=25-8+2+32-50$$

トスルコトヲ得レドモ，

$$25+32-50+2-8$$

$$=25-50+32+2-8$$

トスルコトヲ避クベシ。

二、相連續セル加法減法ハ被加數ノ和ヨリ減數ノ和ヲ減ズルモ變ラズ

即，甲－乙＋丙－丁＝(甲＋丙)－(乙＋丁)

(11) 括弧及括線 數字ト符號トノ集リガ括弧（ ）｛ ｝〔 〕ニテ包マレルトキハ括弧外ノ符號ニヨリテ示サレタル計算ヲナス前ニ，括弧内ノ符號ニテ示サレタルモノヲ先キニスベキモノトス。例ヘバ $8-(2+3)$ ハ2ト3トノ和5ヲ8ヨリ減ズベキコトヲ示シ，$(7+3)-\{2+(7-3)\}$ ハ7ヨリ3ヲ引キタル結果4ヲ2ニ加ヘタル結果6ヲ7ト3トノ和10ヨリ引クコトヲ示ス。即チ，

$$(7+3)-\{2+(7-3)\}$$

$$=10-\{2+4\}$$

$$=10-6$$
$$=4$$

ナリ。

又括括ト同ジ用法ノモトニ括線(—)ヲ用フルコトアリ。例ヘバ，$\overline{3+2}-4$ハ $(3+2)-4$ ト同ジ意味ナリ。例ヘバ，

$$18-\{(8+6)-\overline{7-3}\}$$
$$=18-\{14-4\}$$
$$=18-10$$
$$=8$$

ナリ。

第三章　乗法(掛け算)

(1) 乗法

一，意味　甲数ニ乙数ヲ掛ケルトハ，甲数ヲ乙数ガ表ハス單位ノ数ダケ取リテ加フルコトナリ。例ヘバ 7 ニ 5 ヲ掛ケルトハ，$5=1+1+1+1+1$ ナルヲ以テ，7 ヲ五度取リテ加ヘ合ハスルコトナリ。

二．定義　甲数ニ乙数ヲ掛ケタル結果ヲ簡單ニ求メル方法ヲ乗法ト云フ。

三．被乗数及乗数　甲数ニ乙数ヲ掛ケルトキ，甲数ヲ被乗数，乙数ヲ乗数ト云フ。

四．積　甲数ニ乙数ヲ掛ケタル結果ヲ云フ。

五．因数及連乗積　乗法ニ於テ，單ニ積ノミニ注目スルトキハ，被乗数及乗数ヲ積ノ因数ト云フ。三ツ或ハ三ツ以上ノ数ヲ掛ケ合セタル結果ヲ連乗積或ハ單ニ積ト云ヒ，此等ノ数ヲ積ノ因数ト云フ。連乗積ト云フコトヲ累乗積ト云フコトアリ。

【注意】 掛ケル，掛ケ合セル，乗スルハ何レモ同ジ意味ノ言葉ナリ。又，15 ヲ 3 倍スルトハ 15 ニ 3 ヲ掛ケルコトナリ。

(2) 乗號　符號 (×) ヲ乗號ト云ヒ，二数ノ間ニ置キテ其前ニアル数ニ其後ニアル数ヲ掛ケルコトヲ示ス。

(3) 十進法　1ノ右ニ若干ノ0ノミヲ書キ添ヘタル整数，即チ，100,1000ヲ十進数ト云フ。

(4) 十進數ヲ掛ケルコト

一, 整數ニ十進數ヲ掛ケルニハ十進數ガ有スル0ノ數ダケノ0ヲ其數ノ右方ニ書キ添ヘル。

例, 2538×1000＝2538000

二, 小數ニ十進數ヲ掛ケルニハ十進數ガ有スル0ノ數ト同ジ桁數ダケ其數ノ小數點ヲ移ス。

例. 0.8542×100＝85.42

0.35×1000＝350

5.496×1000＝5496.0

(5) 乘法ノ定理

一, 被乘數ト乘數トヲ交換スルモ積ハ變ラズ。即,

甲×乙＝乙×甲

此定理ヲ「二數ノ積ハ因數ノ順序ヲ交換スルモ變ラズ」ト云フコトヲ得。

二. 三ツ以上ノ數ノ連乘積ハ因數ノ順序ヲ換フルモ變ラズ。即,

甲×乙×丙×丁

＝甲×丙×丁×乙

＝丙×甲×乙×丁＝等

三. 若干ノ因數ノ積ニ或ル數ヲ掛ケタル結果ハ, 其因數中ノ何レカ一ツニ此乘數ヲ掛ケルニ等シ。即,

(甲×乙×丙)×丁

＝(甲×丁)×乙×丙

＝甲×(乙×丁)×丙＝等

上ノ定理ニヨリ

甲×乙×丙×丁×戊

＝(甲×乙×丙)丁×戊)

＝(甲×乙)×(丙×丁)×戊＝等

四. 若干ノ數ノ和ニ或數ヲ掛ケタル積ハ、此等ノ數ノ各々ニ此乘數ヲ別々ニ掛ケタル結果ノ和ニ等シ。即,

(甲＋乙＋丙＋丁)×戊

＝(甲×戊)＋(乙×戊)＋(丙×戊)＋(丁×戊)

五. 二數ノ差ニ或數ヲ掛ケタル積ハ, 被減數ニ此乘數ヲ掛ケタル結果ヨ

リ，減數ニ此乘數ヲ掛ケタル結果ヲ減ジタルモノニ等シ。即，

$$(甲 - 乙) \times 丙 = (甲 \times 丙) - (乙 \times 丙)$$

六　二ツ以上ノ數ノ積ヲ求メルトキ，其因數中ノ一ツガ 0 ナラバ其積ハ 0 ナリ。即，

$$甲 \times 乙 \times 0 \times 丙 = 0$$

七　二數ノ積ヲ求メルトキ，其因數中ノ一ツガ一ナラバ，其數ハ他ノ數ニ等シ。即，

$$甲 \times 1 = 1 \times 甲 = 甲$$

（6）乘法ノ算法　被乘數乘數ノ右端ノ有効數ガ同ジ縱ノ行ニ重ナル樣ニ被乘數ノ下ニ乘數ヲ書キ，被乘數乘數ノ右端ノ 0（若シ之アルトキ）ヲ無キモノト見做シ，小數點ノ有無ニ關セズ，被乘數ノ右端ノ 0 ヲ省キタル數ニ乘數ノ右端ノ 0 ヲ省キタル數ノ一ノ位ヨリ始メテ順次乘數ノ各數字ヲ掛ケテ得タル結果ヲ其右端ノ數字ガ，此等ノ結果ヲ與ヘタル乘數ノ數字ノ直下ニ來ル樣ニ書キ並ベテ加ヘ合ハセ，此和ノ右端ニ前ニ省キタル被乘數，乘數ガ有スル 0 ノ數ダケノ和ダケノ 0 ヲ書キ添ヘ，此積ノ小數ノ桁數ヲシテ，被乘數乘數ノ小數點ノ和ニ等シカラシムベシ。

例1.　584 × 7　ヲ計算セヨ

〔解〕　運算

```
  584
×   7
─────
 4088
```

答　4088

例2.　245 × 80 = ?

〔解〕

```
  245
×  80
─────
19600
```

答　19600

例3.　24500 × 840

〔解〕

```
    24500
  ×   840
─────────
      980
    1960
─────────
 20580000
```

答　20580000

例4.　253 × 1355　ヲ勘定セヨ。

〔解〕　253

×1355

1265

1265

759

253

342815　　答　342815

例5.　5050×0.45

〔解〕　5050

×0.45

2525

2020

2272.50　　答　2272.5

例6.　2.45×0.034

〔解〕　2.45

×0.034

980

735

0.08330　　答　0.0833

例7.　3.1416×5.994

〔解〕　3.1416

×5.994

125664

282744

282744

157080

18.8307504　　答　18.8307504

(7)　乘法ノ驗被　被乘數ト乘數ヲ換ヘテ再ビ掛ケ合スベシ．此結果ガ前ノ積ニ等シケレバ計算ニ誤リナカルベシ。

(8)　名數ノ乘法　被乘數ハ名數タルコトモ不名數タルコトモ得レド，乘數ハ必ズヤ不名數ナラザルベカラス。被乘數ガ名數ナルトキハ積ハ之ト同種ノ名數ナリ。

(9)　四捨五入　或數ヲ或桁限リ採リテ，其以下ヲ省略スルトキ，省略セラルヽ部分ノ首位ノ數ガ四或ハ四以下ナラバ單ニ切捨テ，五或ハ五以上ナラバ繰上ゲテ省略セラレザル部分ノ末位ニ一ヲ加フコトヲ四捨五入ト云フ。例ヘバ，

245.37462ニ於テ，厘以下ヲ四捨五入スレバ，245.37ヲ得。又毛以下ヲ四捨五入スレバ，245.374ヲ得。23.595ニ於テ厘以下ヲ四捨五入スルトキハ，23.60ヲ得レドモ此場合ニ於ケル23.60ヲ23.6トスベカラズ。

四捨五入ヲナスト否トニ關ハラズ，切捨テタルトキハ強トハ餘ト云フ言葉ヲ切捨テヽ得タル數ノ終ニ添ヘ，繰上ゲルタトキハ，弱ト云フ言葉ヲ繰上ゲタル數ノ終ニ添ユ。

一，誤差　四捨五入ヲナシタルト否トニ關セス，凡テ，或數ト省略セラレタル數トノ差ヲ誤差ト云フ。

二，四捨五入ヲナシタルトキノ誤差ノ範圍　四捨五入ノ結果ヲ於ケル誤差ハ一般ニ省略セラレタル部分ノ首位ニ於ケル5，即チ，省略セラレザル部分ノ末位ニ於ケル0.5ヨリモ小ナリ。然レドモ，特別ノ場合ニ於テハ等シキコトアリ。

(10)　冪(方乘)　同ジ數ヲ幾ツモ取リテ掛ケ合セタル積ヲ，其數ノ冪或ハ方乘ト云ヒ，同ジ數ヲ二ツ，三ツ，四ツ，五ツ，………取リテ掛ケ合セタル積ヲ夫々其數ノ第二冪(二乘)，第三冪(三乘)，第四冪(四乘)，第五冪(五乘)…

ト云ヒ，其數自身ヲ其數ノ第一冪(一乘)ト云フコトアリ。

一．平方(自乘)　第二冪ヲ特ニ平方或ハ自乘ト云フ。

二．立方　第三冪ヲ特ニ立方ト云フ。

三．指數　或數ノ冪ニ於テ，其數ガ因數トシテ用井ラレル回數ヲ示ス數ヲ此數ノ指數ト云フ，

四．冪ノ書キ方　元ノ數ノ右肩ニ指數ヲ小ク書クモノトス。例ヘバ，6ノ第四冪　即チ，6×6×6×6ヲ6^4トスルガ如シ。

五．冪ノ定理

I.　十進數ハ何レモ10ノ冪ナリ。即，

$10^2 = 10 \times 10 = 100$,

$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$,

…… = ……………………………

…… = ……………………………

II.　同數ノ二ツ以上ノ冪ノ積ハ，元ノ冪ノ指數ノ和ヲ指數トスル同數ノ冪ニ等シ。

即，$甲^m \times 甲^n = 甲^{m+n}$

$$甲^{m}\times甲^{n}\times甲^{p}=甲^{m+n+p}$$

……………… = ………

但シ，m, n, p,ハ任意ノ整數ヲ表ハスモノトス

第四章　除法(割リ算)

(1) 除法

一. 意味　甲數ヲ乙數ニテ割ルトハ，甲數ノ中ニハ乙數ヲ幾ツ含マルヽカヲ求ムルコトニシテ，ツマリ，甲數ヨリ乙數ヲ何回引ケバ，殘リガ無クナルカ或ハ殘リガ乙數ヨリ小トナルカヲ求ムルコトナリ。

二. 定義　甲數ヲ乙數ニテ割リタル結果ヲ簡單ニ求ムル方法ヲ云フ。

三. 被除數(實)及除數(法)　甲數ヲ乙數ニテ割ルトキ，甲數ヲ被除數或ハ實ト云ヒ，乙數ヲ除數或ハ法ト云フ。

四. 商及剩餘　甲數ヲ乙數ニテ割ルトキ，其何回含ムカト云フ回數ヲ示ス數ヲ商ト云ヒ，殘リヲ剩餘ト云フ。剩餘ハ殘餘或ハ單ニ殘リ，餘リトモ云フ。

五. 割リ切レル(整除セラル)　甲數ヲ乙數ニテ割ルトキ剩餘ナキトキハ

割リ切レル或ハ整除セラルト云フ。ヨリテ，

被除數＝除數×商

六. 割リ切レヌ(整除セラレヌ)　甲數ヲ乙數ニテ割ルトキ剩餘アルトキハ，割リ切レヌ或ハ整除セラレヌト云フ。ヨリテ，

被除數＝(除數×商)＋剩餘

七. 整商(完全商)　甲數ヲ乙數ニテ割ルトキ，割リ切レタルトキノ商ヲ整商或ハ完全商ト云ヒ，單ニ商ト云フ。

〔注意〕 割ル，除スルハ，皆同ジ意味ノ言葉ナリ。

(2) 除號　符號(÷)ヲ除號ト云ヒ，二數ノ間ニ置キ其前ニアル數ヲ其後ニアル數ニテ割ルコトヲ示ス。

(3) 除法ノ別解釋及二見解

一. 別解釋　除法ハ積ト一因數トヲ知リテ，他ノ一因數ヲ求ムル方法ナリ。

二. 二見解

I. 幾ツ含マレ居ルカヲ求ムルコト，

II. 等分スルコト。

(4) 十進數分スルコト

一. 整數ヲ十進數分スルニハ，其數ノ右端ニ小數點ガアルモノト看做シ，其小數點ヲ十進數ノ有スル 0 ノ數ト同ジ數ダケノ桁數ダケ左ヘ移ス。

例. $2534 \div 100 = 25.34$

$4539 \div 100000 = 0.04539$

二. 小數ヲ十進數分スルニハ；其數ノ小數點ヲ十進數ガ有スル 0 ノ數ト同ジ數ダケノ桁數ダケノ桁數ダケ左ヘ移ス.

例 $432.57 \div 100 = 4.3257$

$0.3502 \div 1000 = 0.0003502$

【注意】 或數ト 1 トノ積ハ或數ニ等シキヲ以テ，

一. 或數ヲ其數自ラニテ除シタル商ハ 1 ナリ。

二. 或數ヲ 1 ニテ除シタル商ハ或數ニ等シ。

又 0 ト或數トノ積ハ 0 ニ等シキヲ以テ，

三. 0 ヲ或數ニテ除シタル商ハ 0 ナリ。

(5) 整數除法

一. 除數ガ基數ナルトキ 除數ガ基數ナルトキハ被除數ヲ書キ，其左方

ニ曲線 (ヲ引キ，其左方ニ除數ヲ書キ，被除數ノ下ニ一横線ヲ引ク。被除數ノ左方ヨリ右方ニ除數ヨリモ小ナラザル數ヲ取リテ第一部分實トシ，之ヲ除數ニテ割リタル商ヲ第一部分商トシ，第一部分商ト除數トノ積ヲ第一部分實ヨリ引キ，其殘リニ次ノ下ノ數字一個ヲ添ヘテ第二部分實トシ，之ヲ除數ニテ割リ，其商ヲ第二部分商トシ，第二部分商ト除數トノ積ヲ第二部分實ヨリ引ク。以下同法ヲ續クルモノトス。若シ，第一部分商ト除數トノ積ヲ第一部分實ヨリ引キタル殘リニ次ノ數字一個ヲ添ヘテ第二部分實トスルトキ，此第二部分實ガ除數ヨリ小ナルトキハ，此第二部分實ニ次ノ數字ヲ添ヘ，第二部分商ニ 0 ヲ置クモノトス。而シテ，第一部分商ノ位ハ第一部分實ノ末位ト同位ナリ。

例1. $2534 \div 7$ ヲ計算セヨ

〔解〕 $7\,\overline{)\,2534}$

　　　　362　　　　答 362

例2. $4704 \div 4$ ヲ計算セヨ

〔解〕 $4\,\overline{)\,4704}$

　　　　1176　　　　答 1176

例3. $20152 \div 4$ ヲ計算セヨ

4) 20152

　　5038　　　答　5038

例4.　235 ÷ 8

〔解〕　8) 235

　　29…………3　　答 $\begin{cases}\text{商　29}\\ \text{剰餘　3}\end{cases}$

I　剰餘ノ所分　例4 ニ於ケル如ク剰餘アルトキハ，單ニ剰餘トシテ商ニ附記スルモ或ハ除法ヲ續ケテ小數トナスモ又ハ分數ノ形ニテ表ハスモ可ナリ。即チ

8) 235

　　29.375　　　答　29.375

8) 235

　　$29\frac{3}{8}$　　　答　$29\frac{3}{8}$

II.　短除法　除數ガ一桁ナル除法ヲ云フ。

二.　除數ガ基數ノ右ニ若干ノ0ヲ有スル數ナルトキ　除數ガ基數ノ右ニ若干ノ0ヲ有スルトキハ，先ヅ，與ヘラレタル被除數ヲ基數ニテ除シ，其商ヲ

基數ノ右ニアル0ノ數ダケノ0ヲ有スル十進數ニテ除スベシ。

例1.　26800 ÷ 200 = ?

〔解〕 2) 26800

100) 13400

　　134　　　答　134

實際ハ次ノ如クス

$2\cancel{0}\cancel{0})268\cancel{0}\cancel{0}$

　　134　　　答　134

例2.　25347 ÷ 900 = ?

〔解〕　$9\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0})25\cancel{3}\cancel{4}\cancel{7}$

　　2…………………7347

或ハ　　答 $\begin{cases}\text{商　2}\\ \text{剰餘　7347}\end{cases}$

$9\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0})25\cancel{3}\cancel{4}\cancel{7}$

$2\frac{7347}{9000}$

三. <u>一般ノ場合</u>　除數ガ二桁以上ノ數ナルトキハ先ヅ被除數ヲ書キ,其左右ニ曲線ヲ書キ，其左方ニ除數ヲ其右左ニ商ヲ書ク。被除數ノ左方ヨリ右方ニ除數ヨリモ小ナラザル最小數ノ數字ヲ取リ，之ヲ第一部分實トシ；之ヲ除數ニテ割リ其商ヲ第一部分商トシ，第一部分實ヨリ，除數ト第一部分商トノ積ヲ引キ，其殘リニ被除數ノ次ノ一ツノ數字ヲ添ヘ第二部分實トシ，前法ヲ繰リ返スベシ。若シモ，第二部分實トナシタルノガ除數ヨリモ小ナルトキハ之ニ次ノ數字一ツヲ添ヘテ第三部分實トシ，第二部分商ニハ"0"ヲ書クモノニシテ，其他之ニ準ズ。但シ，整數ニテ除スルトキ第一部分商ノ位ハ第一部分實ノ末位ト同位ナリ。

例1.　77665 ÷ 245 = ?

〔解〕　245) 77665 (317

　　735
　　―――
　　　416
　　　245
　　　―――
　　　1715
　　　1715
　　　―――
　　　　　0　　　答　317

例2.　394226 ÷ 535 = ?

〔解〕　535) 394226 (738

　　3745
　　―――
　　　2072
　　　1605
　　　―――
　　　　4676
　　　　4280
　　　　―――
　　　　　396　　　答　$738\frac{396}{535}$

例3.　645696 ÷ 912 = ?

〔解〕　912) 645696 (708

　　6384
　　―――
　　　7296
　　　7296
　　　―――
　　　　　0　　　答　708

I.　<u>長除法</u>　除數ガ二桁ノ除法ヲ云フ，

(6)　<u>除法ノ驗</u>　剩除ナキ場合ハ除數ト商トノ積ヲ求メ。剩餘アルトキハ。

此積ニ剩餘ヲ加フベシ。

(7) 除法ノ定理

一. 一數ヲ若干ノ數ニテ順次ニ除シタル商ハ, 一數ヲ若干ノ數ノ順次ヲ換ヘテ除スルモ變ラズ。即チ,

$$\text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙} = \text{甲} \div \text{丙} \div \text{乙}$$

$$\begin{aligned}\text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙} \div \text{丁} \div \text{戊} &= \text{甲} \div \text{丙} \div \text{丁} \div \text{戊} \div \text{乙}\\ &= \text{甲} \div \text{戊} \div \text{乙} \div \text{丙} \div \text{丁}\\ &= \text{甲} \div \text{丁} \div \text{丙} \div \text{乙} \div \text{戊}\\ &= \text{等}\end{aligned}$$

二. 一數ヲ若干ノ數ニテ順次ニ除シタル商ハ, 一數ヲ若干ノ數ノ積ニテ除スルモ變ラズ。即チ,

$$\text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙} = \text{甲} \div (\text{乙} \times \text{丙})$$

$$\text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙} \div \text{丁} \div \text{戊} = \text{甲} \div (\text{乙} \times \text{丙} \times \text{丁} \times \text{戊})$$

三. 一數ヲ若干ノ數ノ積ニテ除シタル商ハ, 一數ヲ若干ノ數ニテ順次ニ除スルモ變ラズ。即チ,

$$\text{甲} \div (\text{乙} \times \text{丙}) = \text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙}$$

$$\text{甲} \div (\text{乙} \times \text{丙} \times \text{丁}) = \text{甲} \div \text{乙} \div \text{丙} \div \text{丁}$$

四. 被除數ヲ若干倍スレバ, 商ハ同數セラレ。被除數ヲ若干分スレバ, 商ハ同數分セラル。即チ,

$$(\text{甲} \times \text{丙}) \div \text{乙} = (\text{甲} \div \text{乙}) \times \text{丙}$$

$$(\text{甲} \div \text{丙}) \div \text{乙} = (\text{甲} \div \text{乙}) \div \text{丙}$$

五. 除數ヲ若干倍スレバ, 商ハ同數分セラレ。除數ヲ若干分スレバ, 商ハ同數倍セラル。即チ,

$$\text{甲} \div (\text{乙} \times \text{丙}) = (\text{甲} \div \text{乙}) \div \text{丙}$$

$$\text{甲} \div (\text{乙} \div \text{丙}) = (\text{甲} \div \text{乙}) \times \text{丙}$$

六. 被除數. 除數ノ双方ニ同數ヲ掛クルモ。被除數, 除數ノ双方ヲ同數ニテ除スルモ。商ハ變ラズ。即チ,

$$\text{甲} \div \text{乙} = (\text{甲} \times \text{丙}) \div (\text{乙} \times \text{丙}) = (\text{甲} \div \text{丙}) \div (\text{乙} \div \text{丙})$$

七. 二ツ或ハ二ツ以上ノ數ノ和ヲ或數ニテ除シタル商ハ, 此等ノ數ノ各々ヲ此除數ニテ除シタル結果ノ和ニ等シ。即チ,

$$(\text{甲} + \text{乙}) \div \text{丙} = (\text{甲} \div \text{丙}) + (\text{乙} \div \text{丙})$$

(甲 + 乙 + 丙 + 丁)÷戊

=(甲÷戊)+(乙÷戊)+(丙÷戊)+(丁÷戊)

八. 二數ノ差ヲ或數ニテ除シタル商ハ，二數ノ各々ヲ此除數ニテ除シタル結果ノ積ニ等シ。即チ，

(甲 − 乙)÷丙 =(甲÷丙)−(乙÷丙)

九. 上ノ 七八 ニヨリテ，

(甲 − 乙 + 丙 − 丁)÷戊

=(甲÷戊)−(乙÷戊)+(丙÷戊)−(丁÷戊)

(8) 小數除法

一. 除數ガ整數ナルトキ 整數除法ト同樣，只ダ注意スベキハ，第一部分商ノ位ハ，第一部分實ノ末位ト同位ナルコトナ。

例1. 24.537 ÷ 5 = ?

〔解〕 5) 24.537

4.9074　　答 4.9074

例2. 0.08542 ÷ 32 = ?

〔解〕
```
32 ) 0.08542 ( 0.002669375
     64
     214
     192
      222
      192
       300
       288
        120
         96
         240
         224
          160
          160
            0
```
答 0.002669375

二. 除數ガ小數ナルトキ 被除數，除數ノ双方ニ同數(十進數)ヲ掛ケテ，除數ヲ整數トナシ，後，普通除法ノ如クス。

例1.　2735 ÷ 0.04 = ?

〔解〕　0.04) 2735

即　4) 273500

68375　　答　68375

例2.　0.043 ÷ 0.0008 = ?

〔解〕　0.0008) 0.043

即　8) 430

53.75　　答　53.75

例3.　0.096 ÷ 4.7563　ヲ小數第三位マデ求メ，以下ヲ四捨五入セヨ。

〔解〕　4.7563) 0.096

即　47563) 960.00 (0.0201

95126

87400

47563

39837

答　0.020强

〔注意〕　小数何位マデ求メ以下ヲ四捨五入スルトキニ當リ所要ノ桁ノ末位ガ 0 トナルモ，此 0 ハ省ク可カラズ。上ノ例3ノ如シ。

例4.　94.32 ÷ 2.538 ヲ小数第三位マデ求メヨ。

〔解〕　2.432) 94.32

即　2432) 94320 (37.163

7614

18180

17766

4140

2538

16020

15228

7920

7614

306　　答　37.163

(9) 名數除法 被除數，除數トモ名數タルコトヲ得ルモノニシテ，被除數ガ名數ニテ除數ガ不名數ナルトキハ商ハ被除數ト同名數。被除數除數ガ名數ナルトキハ双方共ニ同名數ナルヲ要シ，商ハ不名數ナリ。

(10) 平均數 若干ノ同種ノ數ノ平均トハ，其數ノ和ヲ其個數ニテ除シタル商ノコトナリ。

(11) 除法ノ冪ノ定理

或數ノ冪ヲ同數ノ之ヨリ小ナル冪ニテ除シタル商ハ，其指數ノ差ヲ指數トセル同數ノ冪ナリ。即チ，

m ト n トヲ任意ノ整數トシ $m>n$ トスレバ，

$$甲^{m} \div 甲^{n} = 甲^{m-n}$$

上ノ定理ニヨリ，次ノ定理ヲ導クモノトス。

$$甲^{m} \div 甲^{m} = 甲^{m-m} = 甲^{0} = 1$$

第五章 式ノ解キ方

(1) 式 數字ト符號トノ集リヨリナリテ，一ツノ計算ヲ示スモノヲ式ト云フ。例ヘバ，$5+8$，$4\times7-5$，$(24+8)\div4-30\div5$，$\{(2+3)\times13-(5-3)\div2\}\times3$，$7+6=13$ 等ノ如シ。

(2) 式ノ解キ方

一，加減ノ符號ヲ有スル式 左方ヨリ順次右方ニ計算スベシ。

例．$5+8-3+4-6=13-3+4-6$

$=10+4-6=14-6=8$　　答　8

二．乘除ノ符號ヲ有スル式 左方ヨリ順次右方ニ計算スベシ。

例．$8\times5\div4\times9\div3=40\div4\times9\div3$

$=10\times9\div3=90\div3=30$　　答　30

三．加減乘除ノ符號ヲ有スル式 先ヅ二ニヨリテ乘除ヲ先キニシ，一ニヨリテ加減ヲ後チニスベシ。

例 $18\times3-24\div6+5\times70\div10$

$=54-4+350\div10$

$=54-4+35$

$=50+35$

$=85$　　答　85

四．括弧及括線ヲ有スル式 次ノ例ノ如クス

例1．$125+(18-7)=125+11=136$

答　136

例2.　$168-\{123-(10+9-\overline{8+11})\}$

$=168-\{123-(10+9-19)\}$

$=168-\{123-0\}$

$=168-123$

$=45$　　答　45

例3.　$[10000-(384+495\div 3)\times 8]\times 7\div 56-11\times 3$

$=[10000-(384+165)\times 8]\times 7\div 56-33$

$=[10000-(549\times 8)]\times 7\div 56-33$

$=[10000-4392]\times 7\div 56-33$

$=5608\times 7\div 56-33$

$=39256\div 56-33$

$=701-33$

$=668$　　答　668

例4.　$7^3\times 200-4^3\times 11^2$

$=(7\times 7\times 7)\times 200-(4\times 4\times 4)\times(11\times 11)$

$=343\times 200-64\times 121$

$=68600-7744$

$=60856$　　答　60856

第三編　整數ノ性質

［注意］ 本編ニ於テ論ズル數ハ整數ナルヲ以テ，別ニ斷リナケレバ整數ノコトナリ。

第一章　約數及倍數

（1） 約數及倍數　甲數ガ乙數ニテ整除セラルヽトキ，甲數ハ乙數ノ倍數，乙數ヲ甲數ノ約數ト云フ。而シテ，約數ハ，又，因數トモ云フ

（2） 素數及非素數　1及ビ其數自身ノ外，他ノ數ニテ整除セラレヌ數ヲ素數ト云ヒ，否ラザル數ヲ非素數ト云フ。而シテ，素數ハ單純ナル數トモ云ヒ，非素數ハ複數或ハ複素數又ハ複雜ナル數トモ云フ。

（3） 素因數　或數ノ因數ガ素數ナルトキ，之ヲ素因數ト云フ。

（4） 公倍數　若干ノ數ノ各々ニテ整除セラルヽ數ヲ此等ノ數ノ公倍數ト云フ。例ヘバ，45ハ3，5，15ノ各々ニテ整除セラルヽヲ以テ，45ハ3，5，

15ノ公倍數ナリ

（5） <u>公約數</u> 若干ノ數ガ同一ノ約數ヲ有スルトキ，此約數ヲ，此等ノ數ノ公約數ト云フ。例ヘバ，14，28，63ハ何レモ7ナル約數ヲ有スルヲ以テ，7ハ14，28，63ノ公約數ナリ。

【注意】 1ハ總テノ數ノ約數ナリ。

（6） <u>互素數</u> 二數ガ1ノ外公約數ヲ有セザルトキ，二數ハ<u>互ニ素ナリ</u>或ハ互素數ト云フ。

三數或ハ三數以上ニシテ，其中ノ何レノ二ツヲ採ルモ互ニ素ナルトキ，此等ノ數ハ<u>互ニ素ナリ</u>或ハ互素數ト云フ。

（7） <u>偶數及奇數</u> 2ニテ整除セラルヽ數ヲ偶數或ハ<u>丁(調)ノ數</u>ト云ヒ，2ニテ整除セラレザル數ヲ奇數或ハ<u>半ノ數</u>ト云フ。

nヲ任意ノ整數トスルトキ，$2n$（$2\times n$ノ略）ハ偶數ヲ表シ，$2n\pm1$（$2n+1$或ハ$2n-1$ノ略）ハ奇數ヲ表ハスモノトス。

（8） <u>約數及倍數ニ關スル定理</u>

一． 若干ノ數ノ公約數ハ亦此等ノ數ノ和ノ約數ナリ。

例ヘバ，4，12ハ2ナル公約數ヲ有ス。由リテ，2ハ$4+12=16$ノ約數ナリ。又，9ハ18，27，63ノ公約數，ヨリテ，9ハ$18+27+63=108$ノ約數ナリ。

二． 二數ノ公約數ハ其差ノ約數ナリ。

例ヘバ，5ハ60，45ノ約數ナルヲ以テ，$60-45=15$ノ約數ナリ。

三． 或數ノ約數ハ，其數ノ總テノ約數ナリ。

例ヘバ，6ハ24ノ約數ナルヲ以テ，$24\times2=48$，$24\times7=168$……………等ノ約數ナリ。

四． 二ツ或ハ二ツ以上ノ互ニ素ナル數ニテ割リ切レル數ハ亦此等ノ數ノ積ニテ割リ切ル。

例ヘバ，60ハ，2，3，5ノ各々ニテ割リ切ル。而シテ，2，3，5ハ互ニ素ナル數ナルヲ以テ，60ハ$2\times3\times5=30$ニテ割リ切ル。

（9） <u>簡單ナル約數ニ關スル定理</u>

一． <u>2ノ性質定理</u> 右端ノ一位ガ0ナルカ，偶數ナル數ハ2ニテ整除シ得。例ヘバ，250，3400，846，5728ハ何レモ2ニテ整除シ得。

二． <u>3ノ性質定理</u> 各位數字ノ和ガ3ノ倍數ナル數ハ，3ニテ整除シ

得。例ヘバ，２５１０４ニ於テノ各位數字ノ和ハ２＋５＋1+0+4=１２ニシテ，１２ハ３ノ倍數ナルヲ以テ，２５１０４ハ３ニテ整除シ得。

（イ）一數ヲ３除シテ得ル殘數ハ各位數字ノ和ヲ３除シテ得ル殘數ニ等シ。

三．__４ノ性質定理__　右端ノ二位ガ０ナルカ，４ノ倍數ナル數ハ，４ニテ整除シ得。

例ヘバ，２５００，３６８２４ハ４ニテ整除シ得。

四．__５ノ性質定理__　右端ノ一位ガ０ナルカ，５ナル數ハ，５ニテ整除シ得。

例ヘバ，２４１０，３５９５ハ５ニテ整除シ得。

五．__６ノ性質定理__　偶數ニシテ且ツ３ノ倍數ナル數ハ３ニテ整除シ得。

例ヘバ，４５１２ハ偶數ニシテ且ツ３ノ倍數ナルヲ以テ，６ニテ整除シ得。

六　__７ノ性質定理__　右端ノ一位ノ數ノ２０倍ト殘リノ上位數トノ差ガ０ナルカ或ハ７ノ倍數ナル數ハ，７ニテ整除シ得。例ヘバ，１４７ニ於テ，$140-7\times20=0$ナルヲ以テ，１４７ハ７ニテ整除シ得。又，183ニ於テ，$480-3\times20=420=60\times7=7$ノ倍數ナルヲ以テ，４２０ハ７ニテ整除シ得。

七．__８ノ性質定理__　右端ノ三位ガ０ナルカ８ノ倍數ナル數ハ８ニテ整除シ得。例ヘバ，２５０００，２１９４４ハ８ニテ整除シ得。

八．__９ノ性質定理__　各位數字ノ和ガ９ノ倍ナル數ハ，９ニテ整除シ得。例ヘバ，２３２５０６ニ於テ，$2+3+2+5+0+6=18$ニシテ，１８ハ９ノ倍數ナルヲ以テ，２３２５０６ハ９ニテ整除シ得。

（イ）一數ヲ９除シテ得ル殘數ハ，各位數字ノ和ヲ９除シテ得ル殘數ニ等シ。

［注意］之ニヨリテ四則ノ驗ヲナスコトヲ得。

（ロ）或數ト其轉位數トノ差ハ９ノ倍數ナリ。即チ，

或數〜轉位數＝９ノ倍數

九．__１１ノ性質定理__　右端ヨリカゾヘテ，奇數番目ニ當ル數字ノ和ト偶數番目ニ當ル數字ノ和トノ差ガ０ナルカ或ハ１１ノ倍數ナル數ハ，１１ニテ整除シ得。例ヘバ，７０９２８０ニ於テ，$(0+2+0)\sim(8+9+7)=2\sim24=24-2=22$ニシテ，２２ハ１１ノ倍數ナルヲ以テ，７０９２８０ハ１１ニテ整除シ得。

（イ） 或數ヲ 11 除シテ得ル殘數ハ，右端ヨリカゾヘテ奇數番目ニ當ル數字ノ和ト偶數番目ニ當ル數字ノ和トノ差ヲ 11 除シタル殘數ニ等シ。

〔注意〕 之ニヨリテ，四則演算ノ驗ヲナスコトヲ得。

（ロ） 或數ト其轉位數トノ差ハ 11 ノ倍數ナリ。

即チ，

或數〜其轉位數 ＝ 11 ノ倍數

第二章　轉位數

（1） 轉位數　或數ノ轉位數トハ，其數ヲ組立ツル數字ノ順ヲ轉倒シタル數ノコトナリ。例ヘバ，2463 ノ轉位數トハ 3642 ニシテ，2508 ノ轉位數トハ 8052 ノコトナリ。

（2） 轉位數ノ定理

一．二位數ト其轉位數トノ差ヲ 9 倍シタル商ハ兩數字ノ差ニ等シ。例ヘバ，$(25 \sim 52) \div 9 = (52 - 25) \div 9 = 27 \div 9 = 3 = 5 - 2$ ナリ。

二．二位數ト其轉位數トノ和ヲ 11 倍シタル數ハ兩數字ノ和ニ等シ。例ヘバ，$(85 + 58) \div 11 = 143 \div 11 = 13 = 8 + 5$ ナリ。

三．三位數ト其轉位數トノ差ヲ 99 除ヒシ數ハ百ノ位ノ數字ト一ノ位

ノ數字トノ差ニ等シ。例ヘバ，$(854 - 458) \div 99 = 396 \div 99 = 4 = 8 - 4$ ナリ。

第三章　連續數

（1） 連續數　次第ニ 1 ヅツ多キ諸數ノ一群ヲ云フ。例ヘバ $1, 2, 3, 4$ 或ハ $18, 19, 20$ 等ノ如シ。

一．連續偶數　偶數ニ始マリテ，次第ニ 2 ヅツ多キ諸數ノ一群ヲ云フ。

二．連續奇數　奇數ニ始マリテ，次第ニ 2 ヅツ多キ諸數ノ一群ヲ云フ。

（2） 連續數ノ定理

一．連續諸數ノ積ハ 1 ヨリ其諸數ノ數マデニ至ル連續諸數ノ積ノ倍數ナリ。例ヘバ，連續二數ノ積ハ 1×2 ノ倍ニシテ，連續三連ノ積ハ $1 \times 2 \times 3$ ノ倍數ナリ。

二．2 ヨリ始マル連續偶數ノ和ハ，其項數ノ平方ト項數トノ和ニ等シ。例ヘバ，$2 + 4 + 6 + 8 = (4 - 2) + 4 + (4 + 2) + (4 + 4) = 4 - 2 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 16 + 4 = 4^2 + 4$ ナリ。

三. 1ヨリ起ル連續奇數ノ和ハ,其項數ノ平方ニ等シ.例ヘハ,$1+3+5=3-2+3+3+3+2==3-2+3+3+2=3+3+3=9=3^2$ナリ。

(1) 素數 第一章(2)ヲ看ヨ。

一. 素數ノ表ヲ作ル法 1ヨリ始マル連續數ヲ列書シ,2ノ次ヨリ二ツ目毎ニアル數ヲ消シ,次ニ,3ノ次ヨリ三ツ目毎ニアル數ヲ消シ,次ニ5ノ次ヨリ五ツ目毎ニアル數ヲ消ス等,逐次斯ノ如クシテ得タル殘リノ數ハ素數ナリ。

二. 素數ノ撿定法 與ヘラレタル數ガ素數ナルヤ否ヤヲ知ランニハ,與ヘラレタル數ヲ 2, 3, 5, 7......... 等ノ素數ニテ小ナル素數ヨリ始メテ順次ニ除シ,除數ヨリモ小ナル數ヲ得ルニ至ルモ尙ホ殘數アラバ,其數ハ素數ナリ。

三. 定理

(イ) 素數ハ2ノ外ハ奇數ナリ。

(ロ) 素數ノ數ハ際限ナシ。

(2) 非素數 第一章(2)ヲ看ヨ。

一. 定理 總テノ非素數ハ若干ノ素因數ノ積ニ等シ。

二. 素因數ニ分解スル法 與ヘラレタル非素數ヲ素因數ニ分解スルニハ,其數ヲナル可ク小ナル素數ニテ割リ,其商ヲナルベク小ナル素數ニテ割リ,又,其商ヲナル可ク小ナル素數ニテ割ル等,逐次,此方法ヲ續ケ素數ナル商ヲ得ルニ至リテ止ム。然ルトキハ,順次用ヰタル除數ト最後ノ商トハ索ムル所ノ素因數ナリ。例ヘハ,4095ノ素因數ヲ求メルニハ次ノ如クス。

$$
\begin{array}{r|l}
3 & 4095 \\ \hline
3 & 1365 \\ \hline
5 & 455 \\ \hline
7 & 91 \\ \hline
 & 13
\end{array}
\quad \text{答}\begin{cases} 3\times3\times5\times7\times13 \\ \text{或ハ}\ 3^2\times5\times7\times13 \end{cases}
$$

第五章　約數ノ發見法

(1) 約數ノ發見法 與ヘラレタル數ヲ素因數ニ分解シ,而シテ,此等ノ素因數ヲ種々ニ組合セタル總テノ數ヲ作レバヨシ。

(2) 定理 與ヘラレタル數ノ約數ノ數ハ,其各素因數ノ指數ニ1ヅツ加ヘタルモノノ積ニ等シ。例ヘバ,1260ノ總テノ約數ノ數ヲ求メルニハ,先

ツ，之ヲ素因數ニ分解スレバ，

$$1260 = 2^2 \times 3^3 \times 5^1$$

トナルヲ以テ，約數ノ總テハ

$$(2+1) \times (2+1) \times (1+1) = 18$$

ナリ。

第六章　最大公約數

(1) 最大公約數　公約數中ノ最大ナルモノヲ云フ。例ヘバ，2, 3, 4, 12ハ，24, 36, 48ノ公約數ニシテ12ハ最大公約數ナリ。

〔注意〕最大公約數ヲG.C.M.ト略記ス。

(2) G.C.M.ノ定理　被除數ト除數トノG.C.M.ハ除數ト剩餘トノG.C.M.ニ等シ。

(3) G.C.M.ヲ求ムル法

一．因數法　與ヘラレタル諸數ヲ素因數ニ分解シ，而シテ其各數ニ通有セル因數ノ指數ノ最モ低キモノヽ連乘積ヲ作レ。

例．36, 42, 84ノG.C.M.ヲ求メヨ。

〔解〕

$$36 = 2^2 \times 3^2$$

$$42 = 2 \times 3 \times 7$$

$$84 = 2^2 \times 3 \times 7$$

所要ノG.C.M. $= 2 \times 3 = 6$　　答　6

實ハ次ノ如クス。

$$\begin{array}{r|lll} 2 & 36, & 42, & 84 \\ \hline 3 & 18, & 21, & 42 \\ \hline & 6 & 7 & 14 \end{array}$$

G.C.M. $= 2 \times 3$　　答　6

之ニ由テ次ノ規則ヲ得。

各數ヲ順ヲ追フテ此各ヲ公約數ニテ除シ，其各商ヲ順ヲ追フテ其數ノ下ニ列書シ，其各商ヲ公約數ニテ除シ，公約數アル間ハ此方法ヲ續ケ，公約數ナキニ至リテ止メ，各除數ノ積ヲ求ムベシ。

二．互除法

(1) 二數ノG.C.M.ヲ求メルニハ，先ヅ小ナル方ノ數ニテ大

ナル方ノ數ヲ除シ，其殘數ニテ小ナル方ノ數ヲ除シ，其殘數ヲ前ノ殘數ニテ除シ，殘數アル間ハ此方法ヲ繼ケ，殘數ナキニ至リテ止メバ最後ノ除數ハ二數ノG. C. M. ナリ。

例 6407ト2021トノG. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕

```
2021)6407(3
     6063
     ----
      344)2021(5
          1720
          ----
           301)344(1
               301
               ---
                43)301(7
                   301
                   ---
                     0
```

G. C. M. ＝43　　答 43

或ハ次ノ如クス。

3	6407	2021	5
	6063	1720	
1	344	301	7
	301	301	
	43	0	

G. C. M. ＝43　　答 43

（ロ） 三數以上ノG. C. M.　先ヅ，二數ノG. C. M. ヲ求メ，之ト殘リノ一數トノG. C. M. ハ三數ノG. C. M. ニシテ，之ト殘リノ一數トノG. C. M. ハ四數ノG. C. M. ナリ。逐次，此方法ヲ繼クレバ最後ノG. C. M. ガ所要ノG. C. M. ナリ。

第七章　最小公倍數

（1） 最小公倍數　公倍數中ノ最小ナルモノヲ云フ。例ヘバ，24，48，72，ハ2，3，6，8，ノ公倍數ニシテ，24最小公倍數ナリ。

【注意】　最小公倍數ヲL. C. M.ト略記ス。

(2)　L. C. M.ヲ求ムル法

一．因數法　各數ヲ素因數ニ分解シ，而シテ，其二數ニ或ハ二數以上ニ通有セル因數ノ指數ノ最モ高キモノト，其各數ニ通有セザル因數ノ最モ高キモノトノ連乘積ヲ求ムベシ。

例．36, 132, 140ノ最小公倍數ヲ求メヨ。

〔解〕　$36 = 2^2 \times 3^2$

$123 = 2^2 \times 3^2 \times 11$

$140 = 2^2 \times 5 \times 7$

所要ノL. C. M. $= 2^2 \times 3^2 \times 5 \times 7 \times 11$

$= 13860$　　答　13860

實際ハ次ノ如クス。

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 36, & 132, & 140 \\ \hline 2 & 18, & 66, & 70 \\ \hline 3 & 9 & 33, & 35 \\ \hline & 3 & 11, & 35 \end{array}$$

L. C. M. $= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11 \times 35$

$= 13860$　　答　13860

之ニ由テ，次ノ規則ヲ得。

與ヘラレタル各數ヲ一列ニ順ヲ追テ列書シ，二數或ハ二數以上ニ通有ス
ル素因數ニテ除シ，割リ切レタルモノハ其商ヲ，否ラザルモノハ其數ヲ
順ヲ追テ，其各數ノ下ニ列書シ，之ヲ二數或ハ二數以上ニ通有スル素因
數ニテ除シ，割リ切レタルモノハ其商ヲ否ラザルモノハ其數ヲ，順ヲ追
テ書キ下スコト前ノ如シ，二數或ハ二數以上ニ通有スル素因數アル間ハ
此方法ヲ續ケ各除數ト最後ノ各商(若シ之アラバ)トノ積ヲ求ムベシ。

二．互除法

(イ)　二數ノL. C. M.ヲ求ムルニハ，先ヅ，二數ノG. C. M.ヲ求メ，此G. C. M.ニテ一數ヲ除シ，其商ヲ他ノ數ニ乘ズベシ。

例．4592ト5371トノL. G. M.ヲ求メヨ。

〔解〕　二數ノG. C. M. $= 41$

所要ノL. C. M. $= 4592 \times (5371 \div 41)$

(或ハ)$= 5371 \times (4592 \div 41)$

$$=601552$$

答　601552

（ロ）三數或ハ三數以上ノL. C. M.　先ヅ、二數ノL. C. M. ヲ求メ此L. C. M. ト殘リノ一數トノL. C. M. ハ三數ノL. C. M. 此L. C. M. ト殘數ノ一數トノL. C. M. ハ四數ノL. C. M. ナリ。逐次此法ヲ續ケテ所要ノL. C. M. ヲ得ベシ。

例　16650, 10730, 1961ノL. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕　$\left.\begin{matrix}16650\\10730\end{matrix}\right\}$ ノG. C. M. $=370$

$\left.\begin{matrix}16650\\10730\end{matrix}\right\}$ ノL. C. M. $=10730\times(16650\div370)$

$=4828250$

$\left.\begin{matrix}482850\\1961\end{matrix}\right\}$ ノG. C. M. $=37$

$\left.\begin{matrix}482850\\1961\end{matrix}\right\}$ ノL. C. M. $=1961\times(482850\div37)$

$$=205591050$$

答　205591050

（3）G. C. M. トL. C. M. トノ關係

一．二數ノG. C. M. ヲ以テ、各數ヲ除シタル商ハ互ニ素ナリ。

二．二數ノL. C. M. ヲG. C. M. ニテ除シタル商ハG. C. M. ヲ以テ各數ヲ除シタル商ノ積ニ等シ。

三．二數ノG. C. M. トL. C. M. トノ積ハ，二數ノ積ニ等シ。

第三編　分數

第一章　緒論

（1）分數及分數單位　1ヲ若干等シタルモノヲ分數單位ト云ヒ，此單位ニテ計リタルモノヲ分數ト云フ。例ヘバ，1ヲ8等分シタルモノヲ$\frac{1}{8}$或ハ$1/8$ニテ表ハシ，此$\frac{1}{8}$ハ分數單位，又，1ヲ156等分シタルモノヲ$\frac{1}{156}$

或ハ $1/_{156}$ ニテ表ハシ，此 $\frac{1}{156}$ ハ分數單位ナリ。而シテ，$\frac{3}{8}$ トハ $\frac{1}{8}$ ヲ3ツ集メタルモノ，$\frac{159}{156}$ ハ $\frac{1}{156}$ ヲ159集メタルモノニシテ，此 $\frac{1}{8}$，$\frac{1}{156}$，$\frac{1}{18}$，$\frac{159}{156}$ ハ皆分數ナリ。

又，分數トハ幾分ノ幾ツト稱ヘル數ニシテ，被除數ヲ除數ニテ除シタル商ヲ表ハシタル一ツノ形ナリトモ云フコトアリ。

（2）分數ノ項　分數ノ若干等分ヲ示ス數ヲ分母ト云ヒ，其ヽツ或ハ集リヲ分子ト云フ。而シテ，分母ト分子トヲ分數ノ項ト云フ。

（3）分數ノ種類

一．眞分數（或ハ常分數）　分子ガ分母ヨリ小ナル分數ヲ云フ，例ヘバ，$\frac{4}{5}$，$\frac{107}{125}$ ノ如シ。

二．假分數　分子ガ分母ヨリ小ナラザル分數ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{15}{15}$，$\frac{226}{225}$，$\frac{897}{100}$ ノ如シ。

三．單分數或ハ簡分數　分子ト分母トガ整數ナル分數ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{5}{8}$，$\frac{25}{18}$，$\frac{17}{30}$ ノ如シ。

四．繁分數　分子或ハ分母ノ一ツ或ハ双方ガ分數ナル分數ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{1\frac{2}{5}}{5}$，$\frac{4\frac{1}{6}}{3\frac{5}{8}}$，$\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}}$ 等ノ如シ。

五．重分數　分數ノ分數ヲ云フ。例ヘバ $\frac{2}{3}$ の $\frac{1}{5}$ ノ如シ。而シテ，$\frac{2}{3}$ の $\frac{1}{5}$ トハ $\frac{2}{3}\times\frac{1}{5}$ 或ハ $\frac{1}{5}\times\frac{2}{3}$ ヲ表ハスモノトス。

六．帶分數（或ハ混數）　整數ト眞分數トヨリナル分數ヲ云フ。例ヘバ，$5\frac{2}{3}$，$15\frac{3}{25}$ ノ如シ。而シテ，$5\frac{2}{3}$ ハ $5+\frac{2}{3}$ ニシテ，$15\frac{3}{25}$ ハ $15+\frac{3}{25}$ ヲ表ハスモノトス。

七．既約分數（或ハ最簡分數又ハ最低分數）　分子ト分母トニ1ノ外ニ公

約數ヲ有セザル分數、即チ、分子ト分母トガ互ニ素ナル分數ヲ云フ。

(4) 分數ノ基礎ノ定理

一. 分子ニ整數ヲ乘スレバ，分數ハ同數倍セラル。即チ，

$$\frac{\text{甲}\times\text{丙}}{\text{乙}}=\frac{\text{甲}}{\text{乙}}\times\text{丙}$$

二. 分子ヲ整數ニテ除スレバ，分數ハ同數分セラル。即チ

$$\frac{\text{甲}\div\text{丙}}{\text{乙}}=\frac{\text{甲}}{\text{乙}}\div\text{丙}$$

三. 分母ニ整數ヲ乘スレバ，分數ハ同數分セラル。即チ

$$\frac{\text{甲}}{\text{乙}\times\text{丙}}=\frac{\text{甲}}{\text{乙}}\div\text{丙}$$

四. 分母ヲ整數ニテ除スレバ，分數ハ同數倍セラル。即チ

$$\frac{\text{甲}}{\text{乙}\div\text{丙}}=\frac{\text{甲}}{\text{乙}}\times\text{丙}$$

五. 分子分母トヲ同數倍スルモ分數ノ値ハ變ラズ。又，分子ト分母トヲ同數分スルモ分數ノ値ハ變ラズ。即チ，

$$\frac{\text{甲}}{\text{乙}}=\frac{\text{甲}\times\text{丙}}{\text{乙}\times\text{丙}}=\frac{\text{甲}\div\text{丙}}{\text{乙}\div\text{丙}}$$

六. 整數ハ1ヲ分母トスル分數ニ等シ。即チ

$$\text{整數}=\frac{\text{整數}}{1}$$

第二章 分數化法

(1) 分數化法 分數ノ値ヲ變ゼズシテ，形ヲ換フル法ヲ云フ。

(2) 假分數ヲ帶分數(或ハ整數)ニ化スル法 分子ヲ分母ニテ除シ，幾分ノ幾ツト記スベシ。但シ，整除セラルルトキハ整數トナル。

例1. $\frac{86}{9}=\frac{9\times9+5}{9}=9\frac{5}{9}$ 答 $9\frac{5}{9}$

例2. $\frac{125}{25}=\frac{5\times25}{25}=5$ 答 5

(3) 帶分數ヲ假分數ニ化スル法 整數部ト分母トノ積ニ分子ヲ加ヘタルモノヲ分子トシ，元ノ分母ヲ分母トスル分數ヲ作レ。

例. $4\frac{2}{5}=\frac{4\times5+2}{5}=\frac{22}{5}$ 答 $\frac{22}{5}$

(4) 整數ヲ任意ノ整數ヲ分母トスル分數ニ化スル法 分母トスベキ整數ヲ與ヘラレタル整數ニ掛ケタル積ヲ分子トシ，分母トスベキ整數ヲ分母トスル

分數ヲ作レ。

例. $5=\dfrac{5\times 6}{6}=\dfrac{30}{6}=\dfrac{5\times 25}{25}=\dfrac{125}{25}=$ 等

(5) 約分法　分數ノ分子ト分母トヲ互ニ素ナル數トナス方法, 即チ,旣約分數ニ化スル方法ニシテ,之ヲナスニハ,分子ト分母トヲ公約數ニテ順次ニ除シテ公約數ナキニ至リテ止ムカ。或ハ分子ト分母トヲ共最大公約數ニテ除スベシ。

例. $\dfrac{168}{210}=\dfrac{168\div 2}{210\div 2}=\dfrac{84}{105}=\dfrac{84\div 3}{105\div 3}=\dfrac{28}{35}=\dfrac{28\div 7}{35\div 7}$

$=\dfrac{4}{5}$　　答 $\dfrac{4}{5}$

實際ハ次ノ如クス。

$$\begin{array}{c} 4 \\ 28 \\ 84 \\ 168 \\ \hline 210 \\ 105 \\ 35 \\ 5 \end{array} = \frac{4}{5}$$

答 $\dfrac{4}{5}$

或ハ次ノ如クス

168, 210 ノG. C. M. = 42

$\dfrac{168}{210}=\dfrac{168\div 42}{210\div 42}=\dfrac{4}{5}$　　答 $\dfrac{4}{5}$

(6) 公分母及最小公分母　若干ノ分數アリテ, 各分數ノ分母ガ同一ナルトキ, 之ヲ公分母ト云ヒ, 公分母中ノ最小ナルモノヲ最小公分母ト云フ。

(7) 通分法　分母ノ異ナル分數ノ値ヲ變セズシテ, 同一ナル分母ヲ有スル分數ニ化スル方法ヲ云フ。而シテ其方法ハ, 各分母ノ L. C. M. ヲ求メテ公分母トシ,之ヲ各分母ニテ除シタル商ヲ各分數ノ分子ニ乘ズベシ。

例. $\dfrac{5}{8}$, $\dfrac{11}{12}$, $\dfrac{7}{18}$ ヲ通分セヨ。

〔解〕　分母ノ L. C. M. = 72

$\dfrac{5}{8}=\dfrac{5\times(72\div 8)}{72}=\dfrac{45}{72}$

$\dfrac{11}{12}=\dfrac{11\times(72\div 12)}{72}=\dfrac{66}{72}$

$$\frac{7}{18}=\frac{7\times(72\div18)}{72}=\frac{28}{72}$$

答　$\frac{45}{72},\ \frac{66}{72},\ \frac{28}{72}$

(8)　分數ノ大小　分母ガ同一ナル分數ハ分子ノ大ナルモノ程大ニシテ，分子ガ同一ナル分數ハ分母ノ大ナルモノ程小ナリ．之ニ由テ，分母ノ異ナレル分數ノ大小ハ之ヲ通分シテ比較スルコトヲ得。

第三章　分數四則

(1)　分數加法

一，同分母ヲ有スル分數ノ加法　ヲ行ハンニハ，分子ノ和ヲ分子トシ元ノ分母ヲ分母トスル分數ヲ作リ，既約分數ニ化シ，假分數ハ帶分數トナスベシ。但シ帶分數アルトキハ整數部ト分數部トノ和ヲ取レ。

例1.　$\frac{15}{18}+\frac{3}{18}+\frac{7}{18}+\frac{1}{18}=\frac{15+3+7+1}{18}=\frac{26}{18}=\frac{13}{9}$

$=1\frac{4}{9}$　　答　$1\frac{4}{9}$

例2.　$3\frac{3}{25}+7\frac{9}{25}+\frac{18}{25}=(3+7)+\left(\frac{3}{25}+\frac{9}{25}+\frac{18}{25}\right)$

$=10+\frac{3+9+18}{25}=10+\frac{30}{25}=10+\frac{6}{5}$

$=10+1\frac{1}{5}=11\frac{1}{5}$　　答　$11\frac{1}{5}$

二．異分母ヲ有スル分數ノ加法　ヲ行ハンニハ，先ヅ，通分シテ後，一ニヨリテ計算スベシ。

例．$5\frac{1}{2}+3\frac{2}{3}+\frac{5}{12}=8+\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{5}{12}$

$=8+\frac{6+8+5}{12}=8+\frac{19}{12}=8+1\frac{7}{12}=8\frac{7}{12}$

答　$8\frac{7}{12}$

(2)　分數ノ減法

一，同分母ヲ有スル分數ノ減法　ヲ行ハンニハ，分子ノ差ヲ分子トシ，元ノ分母ヲ分母トスル分數ヲ作レ。帶分數ハ整數部ノ差ト分數部ノ差トノ和ヲ

取レ。若シ被減數ノ分子ガ減數ノ分子ヨリ小ナルトキハ，整數部ヨリ1ダケ假分數ニ直シテ後チ差ヲ取レ。

例1. $\frac{13}{15}-\frac{7}{15}=\frac{13-7}{15}=\frac{6}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$　答 $\frac{2}{5}$

例2. $7\frac{5}{13}-5\frac{4}{13}=(7-5)+\left(\frac{5}{13}-\frac{4}{13}\right)$

$=2+\frac{1}{13}=2\frac{1}{13}$　答 $2\frac{1}{13}$

例3. $7\frac{2}{5}-3\frac{4}{5}=4+\frac{2-4}{5}=3+\frac{5+2-4}{5}$

$=3+\frac{3}{5}=3\frac{3}{5}$　答 $3\frac{3}{5}$

二. 異分母ヲ有スル分數ノ減法　ヲ行ハンニハ，先ヅ，通分シテ後，一ニヨリテ計算スベシ。

例1. $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{3}{6}-\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$　答 $\frac{1}{6}$

例2. $7\frac{7}{8}-5\frac{9}{10}=2+\frac{35-36}{40}$

$=1+\frac{40+35-36}{40}=1\frac{39}{40}$　答 $1\frac{39}{40}$

(3) 分數ノ乘法　ヲ行ハンニハ，分子ノ積ヲ分子トシ，分母ノ積ヲ分母トセル分數ヲ作レ。但シ，帶分數ハ假分數ニ化シテ後，之ヲ行ヘ。(整數ハ1ヲ分母トスル分數ト見做シテ計算スベシ)。而シテ。其積ハナル可ク既約分數ニ化スベシ。(若シ，分子ト分母トニ公約數アルトキハ，之ヲ約シ得ルダケ約シテ後チ乘法ヲ行ヘバ，其積ハ既約分數トナルノミナラズ計算モ手數ヲ省クコトヲ得)。

例1. $\frac{8}{15}\times 5=\frac{8\times 5}{15}=\frac{40}{15}=\frac{8}{3}=2\frac{2}{3}$　答 $2\frac{2}{3}$

實際ハ次ノ如クス。

$\frac{8}{\cancel{15}_{3}}\times\frac{1}{\cancel{5}}=\frac{8}{3}$　答 $\frac{8}{3}$

例2. $\frac{21}{24}\times\frac{12}{35}=\frac{21\times 12}{24\times 35}=\frac{252}{420}=\frac{3}{10}$　答 $\frac{3}{10}$

實際ハ次ノ如クス。

$$\frac{\overset{3}{\cancel{21}}}{\underset{2}{\cancel{24}}}\times\frac{\overset{1}{\cancel{12}}}{\underset{5}{\cancel{35}}}=\frac{3\times1}{2\times5}=\frac{3}{10}\qquad 答\ \frac{3}{10}$$

例3. $1\frac{4}{13}\times1\frac{7}{6}=\frac{17}{\cancel{13}}\times\frac{\cancel{13}}{6}=\frac{17}{6}=2\frac{5}{6}$ 答 $2\frac{5}{6}$

(4) 分數除法 ヲ行ハンニハ，除數ノ分子ヲ分母トシ，分母ヲ分子トセル分數ヲ作リ，之ヲ被除數ニ乘ズベシ。但シ，帶分數アルトキハ假分數ニ化シテ後計算スベシ。(整數ハ 1 ヲ分母トスル分數トシテ取扱ヘバヨシ)。

例1. $\frac{3}{5}\div3=\frac{3}{5}\div\frac{3}{1}=\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$ 答 $1\frac{1}{5}$

例2. $\frac{27}{55}\div\frac{18}{35}=\frac{\overset{3}{\cancel{27}}}{\underset{11}{\cancel{55}}}\times\frac{\overset{7}{\cancel{35}}}{\underset{2}{\cancel{18}}}=\frac{21}{22}=1\frac{1}{22}$ 答 $1\frac{1}{22}$

例3. $2\frac{11}{12}\div2\frac{17}{24}=\frac{35}{12}\div\frac{65}{24}=\frac{\overset{7}{\cancel{35}}}{\cancel{12}}\times\frac{\overset{2}{\cancel{24}}}{\underset{13}{\cancel{65}}}=\frac{14}{13}=1\frac{1}{13}$

答 $1\frac{1}{13}$

(二) 逆數(或ハ反數) 1 ヲ其數ニテ除シタル商ヲ其數ノ反數ト云フ。

例ヘバ，2 ノ逆數ハ $1\div2=\frac{1}{2}$，$\frac{5}{18}$ ノ逆數ハ $1\div\frac{5}{18}=\frac{18}{5}=3\frac{3}{5}$ ノコトナリ。

〔注意〕 之ニヨリテ，分數除法ハ次ノ如ク述ブルコトヲ得。

被除數ニ除數ノ逆數ヲ乘セヨ。

第四章 分數ト小數トノ關係

(1) 分數ヲ小數ニ直スコト 分數ヲ小數ニ直スニハ分子ヲ分母ニテ除スベシ。

例1. $\frac{5}{8} = 5 \div 8 = 0.625$　　答　0.625

例2. $\frac{175}{200} = 175 \div 200 = 0.875$　　答　0.875

例3. $\frac{2}{3} = 2 \div 3 = 0.\bar{6}\bar{6}\bar{6}\bar{6}\bar{6}$…………

例4. $\frac{3}{7} = 3 \div 7 = 0.\overline{428571}\,\overline{428571}$…………

例5. $\frac{5}{6} = 5 \div 6 = 0.8\bar{3}\bar{3}\bar{3}$…………

例6. $\frac{29}{88} = 29 \div 88 = 0.329\overline{54}\,\overline{54}\,\overline{54}$…………

(2) 有限小數及循環小數　分數ヲ小數ニ直ストキ(上ノ例ノ如ク)分子ガ分母ニテ割切レテ小數若干桁ニテ止マルモノト，如何ニ除法ヲ行フモ同一ノ數字ガ同ジ順序ニ繰返ヘサルヽモノトノ二ツアリ。前者ヲ有限小數ト云ヒ，後者ヲ循環小數ト云フ。

一. 循環數　同一ノ順序ニ繰返サレル數字ヲ循環數ト云フ。例ヘバ，$0.\bar{6}\bar{6}$…………ニ於テハ6，$0.8\bar{3}\bar{3}$…………ニ於テハ3，

$0.329\overline{54}\,\overline{54}\,\overline{54}$…………ニ於テハ54，ハ何レモ循環數ナリ。

二. 循環小數ノ記法　循環小數ヲ書キ表ハスニハ循環數ノ首尾ニ點(○)ヲ打ツ。〔但シ，循環數ガ一桁ナルトキハ其數ノ上ニ(●)ヲ打ツ〕，例ヘバ，$0.\bar{6}\bar{6}$………ヲ$0.\dot{6}$トシ，$0.329\overline{54}\,\overline{54}$………ヲ$0.329\dot{5}\dot{4}$トシ，$0.\overline{428571}\,\overline{428571}$………ヲ$0.\dot{4}2857\dot{1}$トスルガ如シ。

三. 純循環小數(或ハ正循環小數)　小數第一位ヨリ循環シ始ムルモノヲ云フ。

四. 混循環小數(或ハ雜循環小數)　小數第二位或ハ第二位以下ヨリ循環シ始ムルモノヲ云フ。

【注意】 例ヘ，小數第一位ヨリ循環シ始ムルモ，帶小數ハ混循環小數ト知レ。

(3) 小數ヲ分數ニ直スコト

一. 有限小數ヲ分數ニ直スコト　小數ヲ整數トシテ分子トシ，1ノ右ニ小數位ノ數ダケノ0ヲ添ヘタルモノヲ分母トセル分數ヲ作リ公約數アラバ既約分數ニ化スベシ。

例1. $0.245=\frac{245}{1000}=\frac{49}{200}$ 　　答 $\frac{49}{200}$

例2. $3.0424=3\frac{424}{10000}=3\frac{53}{1250}$ 　　答 $3\frac{53}{1250}$

二. 循環小數ヲ分數ニ直スコト

(イ) 純循環小數ヲ分數ニ直ス ニハ，小數ヲ整數トシテ分子トシ，小數ノ桁數ダケノ 9 ヲ連ネタル數ヲ分母トセル分數ヲ作リ，公約數アラバ既約分數ニ化スベシ。

例1. $0.\dot{8}54\dot{1}=\frac{8541}{9999}=\frac{949}{1111}$ 　　答 $\frac{949}{1111}$

例2. $5.\dot{0}8\dot{7}=5\frac{87}{999}=5\frac{29}{333}$ 　　答 $5\frac{29}{333}$

(ロ) 混循環小數ヲ分數ニ直ス ニハ，小數ヲ整數トシタルモノヨリ循環セザル部分ノ數ヲ引キタルモノヲ分子トシ，循環數ノ桁數ダケノ9ヲ連ネタル數ノ右ニ循環セザル部分ノ桁數ダケノ 0 ヲ添ヘタルモノヲ分母トセル分數ヲ作リ，公約數アラバ既約分數ニ化スベシ。

例1. $0.31\dot{4}2\dot{5}=\frac{31425-31}{99900}=\frac{31394}{99900}$

$=\frac{15697}{49950}$ 　　答 $\frac{15697}{49950}$

例2. $0.037\dot{6}5\dot{1}=\frac{37651-37}{999000}=\frac{37614}{999000}$

$=\frac{6269}{166500}$ 　　答 $\frac{6269}{166500}$

第五章　循環小數ノ四則

(1) 循環小數ノ加法ハ 與ヘラレタル循環小數ヲ分數ニ化シテ後，其和ヲ求メ，之ヲ循環小數ニ化スベシ。

然レ氏，加法ハ次ノ如クスルヲ便トス。

先ヅ，與ヘラレタル循環小數ノ循環數ノ桁數ノ最小公倍數ヲ求メ，循環數ノ循環シ始ムル最モ低キ位ヨリ，此公倍數ヲ循環數ノ桁數トスル樣ニ各數ノ循環數ノ首尾ヲ揃ヘ，此和ヲ求メ，循環數ノ首位ヨリ循環セザル部分ニ送リタル數ダケ循環數ノ末位ニ加フベシ。

例1. $0.\dot{4}3\dot{2}+0.2\dot{6}+2.3\dot{4}\dot{5}=?$

〔解〕 循環數ノ桁數ノ G. C. M. = 6

$$
\begin{array}{r|cccccc|}
0.4 & \dot{3} & 2 & 4 & 3 & 2 & \dot{4} \\
0.2 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \\
2.3 & 4 & 5 & 4 & 5 & 4 & 5 \\
\hline
3.0 & 4 & 4 & 5 & 5 & 3 & 5 \\
 & & & & & & 1 \\
\hline
3.0 & \dot{4} & 4 & 5 & 5 & 3 & \dot{6}
\end{array}
\qquad 答\ 3.0\dot{4}4553\dot{6}
$$

例2. $0.0\dot{1}+21.486\dot{4}\dot{1}+3.20\dot{7}\dot{4}=?$

〔解〕 循環數ノ桁數ノ G. C. M. = 2

$$
\begin{array}{r|cc|}
0.011 & 1 & 1 \\
21.486 & 4 & 1 \\
3.207 & 4 & 7 \\
\hline
24.704 & \dot{9} & \dot{9}
\end{array}
$$

即チ, $24.704\dot{9}$ 答 $24.704\dot{9}$

(2) 循環小數ノ減法 與ヘラレタル循環小數ヲ分數ニ化シテ後チ，其差ヲ求メ，之ヲ小數ニ化スベシ。

然レドモ減法ハ次ノ如クスルヲ便トス。

先ヅ，與ヘラレタル循環小數ノ循環數ノ桁數ノ最小公倍數ヲ求メ；循環數ノ循環シ始ムル最モ低キ位ヨリ，此公倍數ヲ循環數ノ桁數トスル様ニ各數ノ循環數ノ首尾ヲ揃ヘ此差ヲ求メ，循環セザル部分ヨリ循環數ニ 1 繰越シタルトキハ循環數ノ末位ヨリ 1 ヲ減ズベシ。

例1. $5.00\dot{1}\dot{2}-0.\dot{9}12\dot{3}=?$

〔解〕 循環數ノ桁數ノ L. C. M. = 1 2

$$
\begin{array}{r|cccccccccccc|}
5.0 & \dot{0} & 1 & 2 & 0 & 1 & 2 & 0 & 1 & 2 & 0 & 1 & \dot{2} \\
9 & 1 & 2 & 3 & 9 & 1 & 2 & 3 & 9 & 1 & 2 & 3 & 9 \\
\hline
4.0 & 8 & 8 & 8 & 0 & 9 & 9 & 6 & 2 & 0 & 7 & 7 & 3 \\
 & & & & & & & & & & & - & 1 \\
\hline
4.0 & \dot{8} & 8 & 8 & 0 & 9 & 9 & 6 & 2 & 0 & 7 & 7 & \dot{2}
\end{array}
$$

答 $4.0\dot{8}8809962077\dot{2}$

例2. $5.964-5.39\dot{7}3\dot{3}=?$

〔解〕
$$\begin{array}{r}
5.964|\dot{0}0\dot{0}|\\
5.397|337|\\
\hline
0.566663\\
-\ \ 1\\
\hline
0.566\dot{6}6\dot{2}
\end{array}$$
答 $0.566\dot{6}6\dot{2}$

(3) 循環小數ノ乘法 與ヘラレタル循環小數ヲ分數ニ化シテ後, 其積ヲ求メ, 之ヲ小數ニ化スベシ。

例, $2.\dot{4}2857\dot{1}\times0.0\dot{6}\dot{3}=?$

〔解〕 $2.\dot{4}2857\dot{1}=\dfrac{2428571-2}{999990}$

$$=\frac{2428569}{999999}=\frac{17}{7}$$

$$0.0\dot{6}\dot{3}=\frac{63}{990}=\frac{7}{110}$$

與式 $=\dfrac{17}{7}\times\dfrac{7}{110}=\dfrac{17}{110}=0.1\dot{5}\dot{4}$

(4) 循環小數ノ除法 與ヘラレタル循環小數ヲ分數ニ化シテ後, 其商ヲ求メ, 之ヲ小數ニ化スベシ。

例 $6.\dot{7}\div2.\dot{6}=?$

〔解〕 $6.\dot{7}=\dfrac{67-6}{9}=\dfrac{61}{9}$,

$$2.\dot{6}=\frac{26-2}{9}=\frac{24}{9}=\frac{8}{3}$$

與式 $=\dfrac{61}{9}\div\dfrac{8}{3}=\dfrac{61}{9}\times\dfrac{3}{8}=\dfrac{61}{24}=2.541\dot{6}$

答 $2.541\dot{6}$

第六章 分數ノ最大公約數及最小公倍數

(1) 分數ノ倍數及約數 甲分數ヲ乙分數ニテ除シ整數ノ商ヲ得ルトキハ甲分數ヲ乙分數ノ倍數, 乙分數ヲ甲分數ノ約數ト云フ。

(2) 分數ノ公倍數及公約數 二ツ或ハ二ツ以上ノ各分數ニテ割リテ整數ノ

商ヲ得ル如キ他分數ヲ，此等ノ數ノ公倍數ト云フ。又，二ツ或ハ二ツ以上ノ各分數ヲ割リテ整數ノ商ヲ得ル如キ他分數ヲ，此等ノ數ノ公約數ト云フ。

（3） 分數ノ最大公約數及其算法

一． 分數ノ G. C. M. 二ツ或ハ二ツ以上ノ各分數ヲ割リテ最小ノ整數商ヲ得ル如キ他分數ヲ，此等ノ數ノ G. C. M. ト云フ。

二． 分數ノ G. C. M. ヲ求ムル法 與ヘラレタル分數中ノ帶分數ハ假分數ニ化シ，既約分數ナラザルモノハ既約分數ニ化シ．此等ノ分數ノ各分子ノ G. C. M. ヲ分子トシ，各分母ノ L. C. M. ヲ分母トスル分數ヲ作レ，即チ，

$$既約分數ノ\ G.C.M. = \frac{各分子ノ\ G.C.M.}{各分母ノ\ L.C.M.}$$

（4） 分數ノ最小公倍數及其算法

一． 分數ノ L. C. M. 二ツ或ハ二ツ以上ノ各分數ニテ割リテ最小ノ整數商ヲ得ル如キ他分數ヲ，此等ノ數ノ L. C. M. ト云フ。

二． 分數ノ L. C. M. ヲ求ムル法 與ヘラレタル分數中ノ帶分數ハ假分數ニ化シ，既約分數ナラザルモノハ既約分數ニ化シ，此等ノ分數ノ各分子ノ L. G. M. ヲ分子トシ，各分母ノ G. C. M. ヲ分母トスル分數ヲ作レ。即チ，

$$既約分數ノ\ L.C.M. = \frac{各分子ノ\ L.C.M.}{各分母ノ\ G.C.M.}$$

第四編　諸等數（複名數）

第一章　緒論

（1） 諸等數（複名數）及單名數 同一ノ名數ヲ二ツ或ハ二ツ以上ノ階級ノ單位ニテ表ハシタル名數ヲ諸等數或ハ複名數ト云ヒ，之ニ對シテ，只一ツノ單位ニテ表ハシタル名數ヲ單名數ト云フ。

（2） 基本單位及補助單位

（一） 基本單位 或數ヲ測度スルトキ，其一定量ヲ基本トシタルモノ。

（二） 補助單位 基本單位ノ若干倍或ハ若干分ヲ單位トシテ，基本單位ノ補助トシタル種々ノ單位ヲ云フ。

第二章　本邦度量衡

（イ）長度

一　固有法　從來ヨリ行ハルヽモノハ次ノ如シ。

（イ）尺度

1丈＝10尺，1尺＝10寸，1寸＝10分

1分＝10厘，1厘＝10毛

鯨尺1尺＝1.25尺

1尋＝6尺

（ロ）里程

1里＝36町，1町＝60間，1間＝6尺

1哩＝80鎖＝0.4098里

1海里（浬）＝16.97町＝17町（約）

二　「メートル」法　明治二十六年一月一日ヨリ施行セラレシモノトス。

補助單位
- 1「ミリメートル」（粍）＝0.001米
- 1「サンチメートル」（糎）＝0.01 〃
- 1「デシメートル」（粉）＝0.1 〃

基本單位 1「メートル」（米）＝3尺3寸

補助單位
- 1「デカメートル」（籵）＝10 米
- 1「ヘクトメートル」（粨）＝100 〃
- 1「キロメートル」（粁）＝1000 〃

1米ハ地球子午線ノ約四千万分ノ一ニ等シ。

「サンチメートル」ヲ「サンチ」，「ミリメートル」ヲ「ミリ」ト略稱ス。

（2）面積及地積

一．固有法

（イ）面積

1平方丈＝100平方尺，1平方尺＝100平方寸

1平方寸＝100平方分，1平方分＝100平方厘

（ロ）地積（段別）

1町＝10段，1段＝10畝，1畝＝30歩

1歩＝10合，1合＝10勺

一歩＝一平方間＝6^2平方尺＝36平方尺＝1坪

市街宅地等ヲ測ルニハ單ニ坪合勺ヲ用ヰ，田畑山林等ヲ測ルニハ町段畝歩合勺ヲ用ユ。

二. 「メートル」法

(イ) 面積

補助單位
- 1 平方粍 ＝ 0.000001 平方米
- 1 平方糎 ＝ 0.0001 〃
- 1 平方粉 ＝ 0.01 〃

基本單位 1 平方米 ＝ 1 米平方

補助單位
- 1 平方粁 ＝ 100 平方米
- 1 平方粨 ＝ 10000 〃
- 1 平方粁 ＝ 1000000 〃

(ロ) 地積

1「サンチアール」(甅)＝ 1 平方米
1「アール」(亜)＝ 100 平方米 ＝ 1 粁平方
1「ヘクトアール」(陌)＝ 10000 平方米
1 亜 ≒ 30.25 歩

(3) 體積及桝目(容積或は容量)

一. 固有法

(イ) 體積

1 立方尺 ＝ 1000 立方寸, 1 立方寸 ＝ 1000 立方分

(ロ) 桝目

1 石 ＝ 10 斗, 1 斗 ＝ 10 升, 1 升 ＝ 10 合
1 合 ＝ 10 勺
1 升 ＝ 64827 立方分
＝ 1.8039「リットル」

二. 固有法

(イ) 體積

補助單位
- 1 立方粍 ＝ 0.000000000 立方米
- 1 立方糎 ＝ 0.000001 〃
- 1 立方粉 ＝ 0.001 〃

基本單位 1 立方米 ＝ 1 米立方

補助單位
- 1 立方粁 ＝ 1000 立方米
- 1 立方粨 ＝ 1000000 〃
- 1 立方粁 ＝ 1000000000 〃

（ロ） 桝目

補助單位{1「サンチリツトル」(竰)＝0.01 立
　　　　{1「デシリツトル」（竕)＝0.1 〃

基本單位{1「リツトル」　(立)＝1 立方粉

補助單位 1「デカリツトル」(竍)＝10 立
　　　　 1「ヘクトリツトル」(竡)＝100 〃

（4） 目方(重量或ハ重サ)

一. 固有法

1貫＝1000匁,　1匁＝10分,

1分＝10厘,　1厘＝10毛

1斤＝160匁

4貫＝15「キログラム」

4匁＝15「グラム」

二. 「メートル」法

補助單位{1「ミリグラム」(瓱)＝0.001 瓦
　　　　{1「サンチグラム」(糎＝0.01 〃
　　　　{1「デシグラム」(瓰)＝0.1 〃

基本單位{1「グラム」(瓦)

補助單位{1「デカグラム」(瓧)＝10 瓦
　　　　{1「ヘクトグラム」(瓸)＝100 〃
　　　　{1「キログラム」(瓩)＝1000 〃
　　　　{1 佛噸　＝1000瓩

1瓩は攝氏寒暖計四度ノ温度ニ於ケル蒸溜水1立の重サニ等シ。

瓩ヲ「キロ」ト略稱シ，基ト書クコトアリ。

第三章　主要ナル外國度量衡

（1） 英國度量衡

（一） 長度

1吋(インチ)＝2.540糎　＝8.382分

12吋＝1呎(フート)＝0.3048米＝1.006尺

3呎＝1碼(ヤード)＝0.9144米＝3.017尺

22碼＝1鎖(チエイン)

80鎖＝1哩(マイル)＝1.609粁　＝0.4098里

1海里(浬)＝ 6 0 8 0 呎

二、<u>地積</u>

1嗹(エークル)＝ 4 8 4 0 平方碼 ＝ 1 0 平方鎖
＝ 0.4 0 4 7 陌 ＝ 4.0 8 1 段

1平方哩＝ 6 4 0 嗹
＝ 2 5 9.0 陌 ＝ 0.1 6 7 9 方里

三. <u>桝目</u>

1 呏(ガロン) ＝ 2 7 7.2 7 4 立方吋 ＝ 4.5 4 4 立 ＝ 2.5 1 9 升

1「パイント」 ＝ $\frac{1}{8}$ 呏 ………（液類ヲ測ルニ用ユ）

1「ブッシエル」＝ $\frac{1}{8}$ 呏 ………（穀類ヲ測ルニ用ユ）

1 英 噸 ＝ 4 0 立方呎 ……（船舶船積貨物ノ體積ヲ測ルニ用ユ）

四. 目方

（イ） <u>常用衡</u>

1「グレイン」＝0.0 6 4 8 0 瓦＝ 0.0 1 7 2 8 匁

4 3 7.5「グレイン」＝ 1「オンス」 ＝ 2 8.3 5 瓦＝ 7.5 6 0 匁

1 6「オンス」＝ 1 封(ポンド) ＝ 0.4 5 3 6 瓩 ＝ 0.1 2 1 0 貫

2 2 4 0 封 ＝ 1 噸(トン) ＝ 1.0 1 6 佛噸 ＝ 2 7 1 0 貫

（ロ） <u>金衡</u>

1「グレイン」＝0.0 6 4 8 0 瓦 ＝ 0.0 1 7 2 8 匁

4 8 0「グレイン」＝1「トロイ,オンス」＝3 1.1 0 瓦 ＝8.2 9 4 匁

1 2「トロイ,オンス」＝1「トロイ,ポンド」＝0.3 7 3 2 瓩＝0.0 9 9 5 3 貫

（2） <u>米國度量衡</u> 英國度量衡ヲ用ユ。但シ，<u>桝目</u>ハ英國ノ舊制ヲ用ユ。

1 米國呏(ガロン)＝ 2 3 1 立方吋 ＝ 0.8 3 3 1 呏（英國）

1 米國「ブッシエル」 ＝ 2 1 5 0.4 2 立方吋
＝ 0.9 6 9 2「ブッシエル」（英國）

1 噸 ＝ 2 0 0 0 封，1 長噸(ロングトン) ＝ 2 2 4 0 封

米國ノ 1 海里 ＝ 6 0 8 6 呎

（3） <u>露國度量衡</u>

長度 1「アルシン」＝ 0.7 1 米，1「ヴエルスト」＝ 1.0 7 粁

地積 1「デサチン」＝ 1.1「ヘクトアール」

桝目 1「ヴ井ドロ」(液量)＝1 2.3 立, 1「チエトヴエルト」(穀量)＝210立

目方 1 露「ポンド」＝ 0.4 1 瓩

(4) 清國度量衡 英清兩國通商條約ニ於テハ,次ノ規定アリ。

1 清尺 ＝ 1 4.1 吋, 1 清斤 ＝ $1\frac{1}{3}$ 封

一. 長度

1 分(フン) ＝ 1 寸(ツン)

1 0 寸 ＝ 1 尺(チー) ＝ 1 4.1 吋 ＝ 1.1 8 2 尺

1 0 尺 ＝ 1 丈(チヤン)

二. 目方

1 6兩＝1 斤(キン)(ケツチー) ＝ $1\frac{1}{3}$ 封 ＝ 1 6 1.3 匁

1 0 0 斤 ＝ 1 担(タン)(ピコル) ＝ $133\frac{1}{3}$ 封

【注意】 佛國, 獨逸, 伊太利, 和蘭ハ「メートル」法ヲ用ユ。

第四章　貨　幣

(1) 本位貨幣及補助貨幣

一. 本位貨幣 貨幣ノ標準ニシテ通用ノ際ニ制限ナキモノヲ云フ。

二. 補助貨幣 本位貨幣ノ流通ヲ補助スルニ止マリ, 通用ノ際ニ制限アルモノヲ云フ。

(2) 貨幣

一. 日本 1 圓 ＝ 1 0 0 錢, 1 錢 ＝ 1 0 厘, 1 厘 ＝ 1 0 毛

但シ, 1 圓ハ純金ノ目方 2 分ノ價格ナリ。

二. 英國 1 磅(ポンド) ＝ 2 0 志(シルリング), 1 志 ＝ 1 2 片(ペンス), 1 磅＝(約)9.7 6 3 圓

三. 米國 1 弗 ＝ 1 0 0仙(セント) ＝(約)2.0 0 圓

四. 佛國 1 法(フラン) ＝ 1 0 0 參(サンチーム) ＝(約)0.3 8 7 圓

〔意注〕 白耳義, 瑞西, 伊太利諸國ハ佛制ヲ用ユ。

五. 獨逸 1 馬(マーク) ＝ 1 0 0 布(プエンニヒ) ＝(約)0.4 7 8 圓

六. 露國 1 留(ルーブル) ＝ 1 0 0 哥(コペツク) ＝(約)1.0 5 圓

七. 英領印度 1「ルピ」＝(約)0.6 6 圓

八. 墨西國 1「ドル」＝(約)0.9 9 9 圓

九. 馬尼剌 1「ドル」＝(約)0.9 9 9 圓

十. 清國1両（リャン・テール）＝10錢（チエンヌ・ソーズ），1錢＝10分（フン・カンダリン），1分＝10厘（リ）

上海1兩＝(約)1.331圓

天津1兩＝(約)1.412圓

第五章　時

(1) 太陽日及平太陽日

一. 太陽日　太陽ガ地球ニ南中シテヨリ，次ニ再ビ南中スル迄ノ時間ヲ太陽日ト云ヒ，日々不同アリ。

二. 平太陽日　太陽日ハ日々不同アルヲ以テ，之ヲ一年中ニ平均シタルモノヲ以テ，時ノ單位トシ，之ヲ平太陽日或ハ單ニ日ト云フ。

1日＝24時，1時＝60分，1分＝60秒

(2) 平年及閏年

一. 平年　1平年＝365日

二. 閏年　1閏年＝366日

三　平年閏年ノ規定　神武天皇即位紀元年數ノ四ヲ以テ整除シ得ベキ年ヲ閏年トス。但シ，紀元年數ヨリ六百六十ヲ減シテ百ヲ以テ整除シ得ベキモ

ノノウチ，更ニ四ヲ以テ其商ヲ整除シ得ザル年ヲ平年トス。(明治三十一年勅令第九十號)

(3) 月ノ大小　年平閏年ニ關ハラズ，大ノ月ノ日數ハ31日，小ノ月ノ日數ハ30日。但シ，二月ハ平年ノトキ28日，閏年ノトキ29日トス。

大ノ月　一月，三月，五月，七月，八月，十月，十二月。

小ノ月　二月，四月，六月　九月，十一月。

(4) 一週　七日ヲ一週ト云ヒ，日曜日ニ始マリ，月曜日，火曜日，水曜日，木曜日，金曜日ヲ經テ，土曜日ニ終ル。

(5) 暦年　一月一日ニ始マリ十二月三十一日ニ終ル。

第六章　弧度及角度

(1) 弧度及角度

一. 弧度　一圓周ノ三百六十等分ノ一ヲ弧度ノ一度トシ，其單位ノ關係ハ次ノ如シ。

90度＝1象限（ショウゲン），1度＝60分，1分＝60秒

二. 角度　弧度ノ一度ニ對スル中心角ヲ角度ノ一度トシ，其單位ノ關係ハ次ノ如シ。

1直角（チヨクカク）＝90度，1度＝60分，1分＝60秒

三. 度分秒ノ代リニ °′″ ナル記號ヲ用ユ。例ヘバ，18度28分12秒ヲ18°28′12″トスルガ如シ。

第七章　諸等通法及命法

(1) 諸等通法及其算法

一. **諸等通法**　諸等數ヲ單名數ニ化スル法ヲ云フ。

二. **算法**　次ノ例ノ如クス。

例1. 2里18町40間ヲ間ノ單名數ニテ示セ。

〔解〕

```
 里          町            間
  2          18            40
×36        +72         +5400
───        ───         ─────
 72(町)      90          5440
            ×60
           ────
           5400(間)      答 5440間
```

例2. 18時18分45秒ヲ時ノ單名數ニテ示セ。

〔解〕

```
60)45秒          60)18.75分
   0.75(分)         0.3125(時)
```

答　18.3125時

(2) 諸等命法及其算法

一. **諸等命法**　單名數ヲ諸等數ニ化スル法ヲ云フ。

二. **算法**　次ノ例ノ如クス。

例1. 18245″ヲ諸等數ニテ示セ。

〔解〕

```
60)18245″
   60)304′      + 5″
       5°       + 4′      答 5° 4′ 5″
```

例2. 4.74日ヲ諸等數ニテ示セ。

〔解〕

```
 4.74日
 ×24
 ────
  296
 148
 ─────
 17.76(時)
   ×60
 ─────
  45.60(分)
   ×60
 ─────
   36.0(秒)      答 4日17時45分36秒
```

第八章　諸等四則

（1）<u>諸等加法</u>　同單位ガ同シ縱行ニアル樣ニ書キ，其下ニ一横線ヲ引キ，右端ノ單位ヨリ順次ニ別々ニ加法ヲ行ヒ，其和ヲ横線ノ下ノ相當位ニ書ク。但シ，此等ノ和ガ上位ニ充ツルモノハ繰上ゲテ，上位ノ單位ト共ニ加フベシ。

例.	日	時	分	秒
	2	11	27	50
	3	18	52	32
＋	12	10	30	35
	18	16	59	57

答　18日16時59分57秒

（2）<u>諸等減法</u>　同單位ガ同シ縱行ニアル樣ニ減數ヲ被減數ノ下ニ書キ，其下ニ一横線ヲ引キ，右端ノ單位ヨリ順次ニ別々ニ減法ヲ行ヒ，其差ヲ横線ノ下ニ書ク。但シ，此等ノ差ヲ求ムルニ當リ，被減數ガ同單位ノ減數ヨリ小ナルトキハ上位ノ1單位ヲ繰逃シテ其差ヲ求ムベシ。

例.	町段畝	歩
	2327	20
－	1528	25
	798	25

答　7町9段8畝25歩

（3）<u>諸等乘法</u>　被乘數ノ各單位ニ別々ニ乘數ヲ掛ケ諸等命法ヲ行ヒ後，加ヘ合スベシ。

例　2日13時43分5秒×173＝？

		日	時	分	秒
〔解〕	2日×173＝	346			
	13時×173＝2249時＝	93	17		
	43分×173＝7439分＝	5	3	59	
	5秒×173＝865秒＝			14	25
	2日13時43分5秒×173＝	444	21	13	25

答　444日21時13分25秒

（4）<u>諸等除法</u>

一．<u>諸等數ヲ若干等分</u>　スルニハ，除數ニテ被除數ノ最モ高キ位ヨリ割リ

始メ，各單位ヲ別々ニ割ル。但シ，各單位ヲ割ルトキ殘數アラバ，之ヲ次ノ單位ニ化シテ，次ノ下ノ單位ト加ヘ合セ，之ヲ割リテ，除法ヲ續行スベシ。

例．665°39′15″÷63＝？

〔解〕 63）665°　39′　15″（10°33′58″

63
35＝2100
2139
189
249
189
60＝3600
3615
305
565
504
61

答　10°33′58″餘

二．諸等數ヲ諸等數ニテ除スルニハ，被除數除數共ニ同單位ノ單名數ニ化シ，後普通除法ヲ行ヘ。

例．3里17町2間2尺÷52間5尺＝？

〔解〕 3里17町2間2尺＝45014尺
52間5尺＝317尺
45014尺÷317尺＝142　答 142

第九章　經度ト時

（1）子午線及本初子午線

一．子午線　地球ノ南北兩極ヲ通過スル假圓ヲ假想シ，之ヲ子午線ト云フ。

二．本初子午線　英國「グリニッチ」天文臺ノ子午儀ノ中心ヲ過ギル子午線ヲ本初子午線ト云フ。

（2）經度　子午線ノ平面ト子午線ノ平面トノ間ノ角ヲ經度ト云ヒ，本初子午線ノ經度ヲ0°トシ夫レヨリ，東及ビ西ニ測ヘテ東經及ビ西經ト云ヒ，各々百八十度ヲ以テ終ル。

【注意】 東經 0° ト西經 0° トハ同一ノ所，東經 180° ト西經 180° トハ同一ノ所ナリ。

(3) 兩地ノ經度ノ差 某地ト某地トノ經度ノ差ヲ兩地ノ經度ノ差ト稱ス。

一. 經度ノ差 ハ，兩地ガ共ニ東經ナルカ或ハ共ニ西經ナルトキハ，經度ノ差ヲ以テ，兩地ノ經度ノ差トス。

二. 經度ノ差 ハ，兩地ガ東經ト西經ナラバ，其經度ノ和ヲ以テ，兩地ノ經度ノ差トス。

(4) 經度ト時トノ關係

經度ノ ３６０°ハ，時ノ ２４時
經度ノ　１５°ハ，時ノ　１時
經度ノ　１５′ハ，時ノ　１分
經度ノ　１５″ハ，時ノ　１秒
ニ相當ス。

(5) 兩地ノ時差

一. 地方時 太陽ガ地球ニ南中スルトキヲ，其地ノ地方時ト云フ。

二. 兩地ノ時差 某地ノ地方時ト他ノ某地ノ地時方トノ差ヲ兩地ノ時差ト云フ。

(6) 經度ノ差ト時差トノ換算

一. 經度ノ差ヲ時差ニ換算 スルニハ，經度ノ差ヲ １５ ニテ除シ，經度ノ度ヲ時ノ時ニ，經度ノ分ヲ時ノ分ニ，經度ノ秒ヲ時ノ秒ニテ表ハスベシ。

例. 經度ノ差 １８°２４′４５″ヲ時差ニテ示セ

〔解〕
```
15)18°  24′ 45″( 時  分  秒
   15               1  13  39
   3=180
     204
     15
      54
      45
     9=540
       585
       45
       135
       135
         0
```
答 １時１３分３９秒

二、時差ヲ經度ノ差ニ換算スルニハ，時差ヲ15倍シ，時ノ時ヲ經度ノ度ニ，時ノ分ヲ經度ノ分ニ，時ノ秒ヲ經度ノ秒ニテ表ハスベシ。

例．時差8時18分20秒ヲ經度ノ差ニテ表ハセ。

〔解〕

	時	分	秒
	8	18	20
		×	15
	120	270	300
	124°	35′	0″

答 124°35′

第十章 標準時

(1) 標準時 標準時トハ或區域内ノ各地共ニ同時ヲ用ヰンタメ一子午線上ノ正午ニ依テ時刻ヲ定ムルモノトス。

一 本邦標準時 二ツアリ。

(イ) 中央標準時 東經135°ノ地方時ニシテ東ハ千島列島ヨリ西ハ琉球諸島(八重山．宮古列島ヲ除ク)ハ之ヲ用ユ。

(ロ) 西部標準時 東經120°ノ地方時ニシテ，臺灣，澎湖列島並ニ八重山，宮古列島ハ之ヲ用ユ。

〔注意〕 西部標準時ト中央標準時トノ時差ハ1時間ニシテ，中央標準時ノ正午ハ西部標準時ノ午前十一時ナリ。

第十一章 温度

(1) 寒暖計 温度ヲ精密ニ測ル器械ニシテ二種アリ。

一、攝氏寒暖計 水ノ氷點ト沸騰點トノ間ヲ百等分シ，氷點ヲ0°トシ，沸騰點ヲ100°トス。學術上ニ用ヰラル。

二、華氏寒暖計 水ノ氷點ト沸騰點トノ間ヲ180等分シ，氷點ヲ32°，沸騰點ヲ212°トス。

(2) 攝氏華氏ノ度數ノ換算

$$攝氏\ 1° = 華氏\left(\frac{9}{5}\right)^{0}$$

$$華氏\ 1° = 攝氏\left(\frac{5}{9}\right)^{0}$$

$$攝氏度數 = (華氏度數 - 32°) \times \frac{5}{9}$$

$$華氏度數 = 攝氏度數 \times \frac{9}{5} + 32°$$

第五編　比及比例

第一章　比

(1) 比　甲數ト之ト同種類ノ乙數トノ比トハ，甲數ハ乙數ノ何倍ナリヤノ關係ヲ云フ。

一．比ノ項　甲數ノ乙數ニ對スル比ニ於テ甲數ヲ前項，乙數ヲ後項ト云ヒ，前項ト後項トヲ比ノ項ト云フ。

二．比ノ値　前項ヲ後項ニテ除シタル商ヲ云フ。

三．比ノ値ト項トノ關係

$$\text{比ノ値} = \text{前項} \div \text{後項}$$
$$\text{前項} = \text{後項} \times \text{比ノ値}$$
$$\text{後項} = \text{前項} \div \text{比ノ値}$$

四．記法　甲數ノ乙數ニ對スル比ヲ　甲數：乙數　ト書ク。

(2) 比ノ種類

一．正比　前項ノ後項ニ對スル比ヲ云フ。

二．反比　後項ノ前項ニ對スル比ヲ前項ノ後項ニ對スル比ノ反比ト云フ

三．單比　比ノ兩項ガ單一ナル比ヲ云フ。例ヘバ，2：5，100：80ノ如シ。

四．複比　若干ノ單比アリテ，其前項ノ積ヲ前項トシ，後項ノ積ヲ後項トセル比ヲ云フ。

五．連比　若干ノ數ノ相互ノ比ヲ云フ。例ヘバ，2：5：7或ハ0.5：3.7：4.5：0.2ノ如シ。

(3) 比ノ定理

一．前項ヲ若干倍スレバ，比ノ値ハ同數倍セラル。即チ，(甲ヲ任意ノ數トス以下同樣)

$$\text{前項} \times \text{甲} : \text{後項} = \frac{\text{前項}}{\text{後項}} \times \text{甲}$$

二．後項ヲ若干倍スレバ，比ノ値ハ同數分セラル。即チ，

$$\text{前項} : \text{後項} = \frac{\text{前項}}{\text{後項}} \div \text{甲}$$

三．前項ヲ若干分スレバ，比ノ値ハ同數分セラル。即チ，

$$\text{前項} \div \text{甲} : \text{後項} = \frac{\text{前項}}{\text{後項}} \div \text{甲}$$

四. 後項ヲ若干分スレバ，比ノ値ハ同數倍セラル。即チ，

$$前項：後項\div甲=\frac{前項}{後項}\times甲$$

五. 前項ヲ同數倍スルモ同數分スルモ比ノ値ハ變ラズ。即チ，

$$\frac{前項}{後項}=前項\times甲：後項\times甲=前項\div甲：後項\div乙$$

【注意】 此定理ニヨリ，小數，分數其他簡單ナラザル比ハ，之ヲ簡單ナル整數ノ比ニ直スコトヲ得。

第二章　比　例

(1) 比例　値ノ相等シキ二ツノ比ヲ等號ニテ結ビ付ケタル式ヲ云フ。

例ヘバ，5人：10人＝8圓：16圓ノ如シ。

一. 比例ノ項　比例ヲナス四數ヲ左方ヨリ順次ニ第一項，第二項，第三項，第四項ト云ヒ，第一項ト第四項ヲ外項，第二項ト第三項トヲ内項或ハ中項ト云フ。即チ，

外項

内項

$$\underbrace{第一項：第二項}_{前比}=\underbrace{第三項：第四項}_{後比}$$

(2) 比例ノ定理　内項ノ積ハ外項ノ積ニ對シ。即チ

甲：乙＝丙：丁ナラバ，甲×丁＝乙×丙

(3) 比例ノ解法

一. 外項ノ一ツガ未知ナルトキハ内項ノ積ヲ既知ノ外項ニテ割レ。

二. 内項ノ一ツガ未知ナルトキハ外項ノ積ヲ既知ノ内項ニテ割レ。

(4) 比例ノ種類

一. 正比例　二種ノ名數アリテ，一ツノ名數ガ増減スルニ從ツテ，之ニ對應シテ他ノ一ツノ名數ガ増減スルヲ云フ。

二. 反比例　二種ノ名數アリテ，一ツノ名數ガ増減スルニ從ツテ，之ニ對應シテ他ノ一ツノ名數ガ減増スルヲ云フ。

三. 單比例　比ノ前項ト後項トガ單比ナル比例ヲ云フ。

四. 複比例　比ノ前項或ハ後項ノ一方カ或ハ双方ガ共ニ複比ヲ含ム比例ヲ云フ。例ヘバ，

$$\left.\begin{array}{l}3:5\\7:4\\3:5\end{array}\right\}=8:x\ 或ハ\ \left.\begin{array}{l}2:3\\3:4\\5:8\end{array}\right\}=\left.\begin{array}{l}2\frac{1}{2}:3\\3\frac{2}{3}:x\end{array}\right\}ノ如シ$$

(5) 正比例ヲナス二種ノ名數ノ例

一. 定日數ニテナス作業ハ其人數ニ正比例ス。
二. 定人數ニテナス作業ハ，其日數ニ正比例ス。
三. 定人數ノ喰フ食量ハ，其日數ニ正比例ス。
四. 定日數ニ喰フ食量ハ，其人數ニ正比例ス。
五. 定時間ニ歩ム距離ハ，其速力ニ正比例ス。
六. 定速力ヲ以テ歩ム距離ハ，其日數ニ正比例ス。
七. 定重量ヲ運ブ賃錢ハ，其距離ニ正比例ス。
八. 定距離ヲ運ブ賃錢ハ，其重量ニ正比例ス。
九. 貨物ノ價ハ，其個數ニ正比例ス。
等

(6) 反比例ヲナス二種ノ名數ノ例

一. 定食物ヲ喰フ人數ハ，其日數ニ反比例ス。
二. 定食物ヲ喰フ日數ハ，其人數ニ反比例ス。
三. 定作業ヲナスニ要スル人數ハ，其日數ニ反比例ス。
四. 定作業ヲナスニ要スル日數ハ，其人數ニ反比例ス。

五. 定距離ヲ歩ムニ要スル日數ハ，其速力ニ反比例ス。
六. 一定ノ金高ニテ買ヒ得ベキ貨物ノ量ハ其單位價ニ反比例ス。
七. 同面積ノ矩形地ノ間口ハ，奥行ニ反比例ス。
八. 定賃錢ニテ運ブ重量ハ，其距離ニ反比例ス。
等.

第三章 單比例

(1) 單比例ノ應用問題解法 所要ノ數ニ對シテ，他ノ數ガ正比例スルカ反比例スルカヲ斷定シテ比例式ヲ作リ，之ヲ解ク。

例1. 或物品八個ノ價ガ四圓八十錢ナラバ，同品十二個ノ價如何。

〔解〕 同物品ノ價ハ，其個數ニ正比例ス。由リテ，

$$8個 : 12個 = 480錢 : x錢$$

$$x錢 = \frac{12 \times 480}{8}錢 = 720錢$$ 答 7圓20錢

例2. 甲乙二人アリ。其力ノ比ハ 5 : 6 ナリ。然ラバ，甲42日ノ業ハ乙何日ノ業ニ等シカ。

〔解〕 作業力ハ日數ニ反比例スルヲ以テ.

$$6 : 5 = 42\text{日} : x\text{日}$$

$$x\text{日} = \frac{5 \times 42}{6}\text{日} = 35\text{日} \qquad \text{答}\ 35\text{日}$$

第四章　複比例

（1）複比例ノ解法

一．内項ノ一ツガ未知ナルトキハ，外項ノ積ヲ既知ノ内項ノ積ニテ割レ

例．$\left.\begin{matrix} 2 : 3 \\ 3 : 5 \end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix} x : 8 \\ 2 : 5 \end{matrix}\right\}$ヲ解ケ。

〔解〕$x = \dfrac{2 \times 3 \times 8 \times 5}{3 \times 5 \times 2} = 8$　　答 8

二．外項ノ一ツガ未知ナルトキハ内項ノ積ヲ既知ノ外項ノ積ニテ割レ。

例．$\left.\begin{matrix} 3 : 8 \\ 9 : 6 \end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix} 5 : 8 \\ 9 : x \end{matrix}\right\}$ヲ解ケ。

〔解〕$x = \dfrac{8 \times 6 \times 5 \times 9}{3 \times 9 \times 8} = 10$　　答 10

（2）複比例ノ應用問題解法　所要ノ數ニ對シテ，他ノ諸數ガ正比例スルカ反比例スルカヲ斷定シテ比例式ヲ作リ，後，之ヲ解ケ。

例　18日間ニ縱27間，横8間，深4尺ノ溝ヲ掘ルニハ10人ノ工夫ヲ要ス．今30日間ニ縱45間，横12間，深サ8尺ノ溝ヲ掘ルニハ同ジカノ工夫何人ヲ要スルカ。

〔解〕縱横深ハ之ニ從事スル人數ニ正比例シ，日數ハ人數ニ反比例スルヲ以テ。

$$\left.\begin{matrix} 27\text{間} : 45\text{間} \\ 8\text{間} : 12\text{間} \\ 4\text{尺} : 8\text{尺} \\ 30\text{日} : 18\text{日} \end{matrix}\right\} = 10\text{人} : x\text{人}$$

$$x\text{人} = \frac{45 \times 12 \times 8 \times 18 \times 10}{27 \times 8 \times 4 \times 30}\text{人} = 30\text{人}$$

答 30人

第五章　連鎖法

（1）連鎖法及其算法

一．連鎖法　若干ノ種類ノ數ノ中，第一ト第二，第二ト第三，第三ト第四等ノ順次ノ間ノ相等値ノ關係ヲ知リテ，第一ト同種ナル終リノ數ヲ求ムル方

法ナリ。

二. <u>其算法</u> 縱線ヲ隔テテ左方ニ所要ノ數ヲ書キ右方ニ之ト相當値ノ關係アル數ヲ書キテ. 第一ノ相等式ヲ作リ第二ノ相等式ノ左方ニアル數ハ第一ノ相等式ノ右方ニアル數ト同種ナラシメ，第三ノ相等式ノ左方ノ數ハ，第二ノ相當式ノ右方ノ數ト同種ナラシムル如ク相當式ヲ作リ， 第一ノ相當式ノ左方ノ數(即チ，所要ノ數) ト最後ノ相當式ノ右方ノ數ト同種ナラシム。而シテ，縱線ノ右方ノ數ノ積ヲ左方ノ既知數ノ積ニテ除スベシ。

例. 酒三升ノ價ハ茶四斤ノ價ニ等シク. 茶六斤ノ價ハ砂糖二十斤ノ價ニ等シク，砂糖十五斤ノ價ハ米一斗二升ノ價ニ等シキトキ，酒九升ノ價ハ米何升ノ價ニ等シキカ。

〔解〕

米	x 升	9 升	酒
酒	3 升	4 斤	茶
茶	6 斤	20 斤	砂糖
砂糖	15 升	12 升	米

$$x\text{升}=\frac{9\times4\times20\times12}{3\times6\times15}\text{升}=32\text{升}\quad\text{答}\ 3\text{斗}2\text{升}$$

第六章　按分比例(比例配分)

(1) <u>按分比例(比例配分)及其算法</u>

一. <u>按分比例</u> 與ヘラレタル數ヲ與ヘラレタル比ニ等シクナル樣ニ分ツ方法ナリ。

二. <u>其算法</u> 與ヘラレタルノ比ヲ求メ， 與ヘラレタル比ノ各項ヲ分子トシ，此和ヲ分母トスル分數ヲ與ヘラレタル數ニ乘ズベシ。

例 紙５８５枚ヲ甲乙二人ノ生徒ニ分與スルニ甲ト乙トノ所得ノ比ヲ４：５ナラシメントス各人ノ所得如何。

〔解〕 $4+5=9$

$$585\text{枚}\times\frac{4}{9}=260\text{枚}$$

$$585\text{枚}\times\frac{5}{9}=325\text{枚}\qquad \text{答}\begin{cases}\text{甲}\ 260\text{枚}\\ \text{乙}\ 325\text{枚}\end{cases}$$

第七章　混合法(和較算)

(1) <u>混合法(和較算)及其算法</u>

一. <u>混合法</u> 價ノ異ナル同種ノ物ヲ混合シテ其平均價ヲ求メ，或ハ混合

スベキ物ノ混合ノ割合ヲ求ムル方法ナリ。

二. 其算法

（イ） 平均價ヲ求ムルコト 混合スベキモノノ單位價ト混合物ノ割合トヲ知リテ混合物ノ平均ノ單位價ヲ求ムルニハ，其總價ヲ求メ，之ヲ其分量ノ總和ニテ除スベシ。

例. 二種ノ酒アリ。一升ニ付，上ハ八十五錢，下ハ五十錢ナリ。今，上七升，下三升ヲ混合スレバ，平均一升ノ價何程ニ當ルカ。

〔解〕 上７升ノ價 ＝ ８５錢 × ７ ＝ ５９５錢
下３升ノ價 ＝ ５０錢 × ３ ＝ １５０錢
混合酒１０升ノ價 ＝ ７４５錢
平均價 ＝ ７４５錢 ÷ １０ ＝ ７４.５錢

答　七十四錢五厘

（ロ） 混合ノ割合ヲ求ムルコト 混合物ノ單位價ト平均價トヲ知リテ混合物ノ割合ヲ求メンニハ，平均價ヨリ高キモノト安キモノトヲ取リ，平均價ト高キモノトノ差ヲ安キモノノ混合ノ比ノ項トシ 平均價ト安キモノトノ差ヲ高キモノノ混合ノ比ノ項トスベシ。若シ同一ノモノヲ數回用ヰタルトキハ，其和ヲ混合ノ比ノ項トスベシ。但シ其比ハナル可ク簡約ニスルヲ要ス

例. 上茶１斤ノ價ハ１圓８０錢，中茶１斤ノ價ハ１圓５５錢，下茶１斤ノ價ハ９０錢ナリ。如何ナル割合ニ混合スレバ，平均１斤ノ價ヲ１圓２０錢トスルモ損益ナキカ。

〔解〕

	１８０錢		３０１	１
１２０錢	１５５錢	３０６		６
	９０錢	３５７	６０２	９

答　１：６：９

【注意】 混合ノ比ヲ求ムルトキ，三種或ハ三種以上ヲ用ヰルトキハ一般ニ其混合ノ比ハ不定ナリ。

第八章　比　重

（１） 比重及其算法

一. 比重　總テ物體ノ重サガ之ト同積ナル攝氏四度ノ溫度ニ於ケル蒸溜水ノ重サトノ比ヲ云フ。

二. 其算法

比重＝（物ノ重サ）÷（物ト同積ノ水ノ重サ）

（物ノ重サ）＝（物ト同積ノ水ノ重サ）÷比重

（物ト同積ノ水ノ重サ）＝（物ノ重サ）÷比重

第六編　歩　合

第一章　歩　合

（1）歩合．歩合高及元高。

一. 歩合　甲數（比較的小ナル數）ノ乙數（比較的大ナル數）ニ對スル比ヲ甲數ノ乙數ニ對スル歩合ト云フ。

二. 歩合高　甲數ヲ歩合高（子數）ト云フ。

三. 元高　乙數ヲ元高（母數）ト云フ。

（2）歩合ノ名稱

一. 十分ノ一ヲ起準トシタルモノ

割　或數ノ十分ノ一。

分（歩）　或數ノ百分ノ一。

釐　或數ノ千分ノ一。

毛　或數ノ一万分ノ一。

絲　或數ノ十万分ノ一。

等

二. 百分ノ一ヲ起準トシタルモノ　或數ノ百分ノ一ヲ1「パーセント」ト云ヒ，%ナル記號ヲ用ユ。

（3）歩合算ノ算法

一. 歩合＝歩合高÷元高

二. 歩合高＝元高×歩合

三. 元高＝歩合高÷歩合

四. 元高＋歩合高＝元高×（1＋歩合）

五. 元高－歩合高＝元高×（1－歩合）

六. $$元高 = \frac{元高＋歩合高}{1＋歩合} = \frac{元高－歩合高}{1－歩合}$$

第二章　内割及外割

(1)　内割引及外割引

一．内割引　耗リ高ノ元高ニ對スル歩合ヲ云フ。

二．外割引　耗リ高ガ殘リ高ニ對スル歩合ヲ云フ。

〔注意〕割引ハ金錢以外ニ於テハ割耗トモ云フ。

三．内割引及外割引ノ算法

(イ)　内割引

$$内割引 = 元高 \times (1 - 歩合)$$

(ロ)　外割引

$$外割引 = 元高 \times \left(1 - \frac{歩合}{1 + 歩合}\right)$$

〔注意〕内割引ハ幾掛ケトモ云フ。例ヘバ，内２割引ヲ８掛ト云フガ如シ。而シテ，單ニ割引トハ内割引ノコトナリ。

第八編　利息算

第一章　緒論

(1)　利息算　金錢ノ貸借ヲ時日ニ關シテ計算スル方法ニシテ，歩合算ノ應用ナリ。

一，元金　貸借シタル金錢ヲ云フ。

二，利息　借主ガ貸主ニ渡ス報酬金ヲ云フ。

三，利率　利息ノ元金ニ對スル歩合ヲ云フ。

四，期間　元金ヲ使用シタル時日ヲ云フ。

五，元利合計　利息ト元金トノ和ヲ云フ。

(2)　利率ノ種類

一，年利率　期間ヲ一年トシタル利率ニシテ，單ニ年利トモ云フ。

二，月利率　期間ヲ一ケ月トシタル利率ニシテ，單ニ月利トモ云フ。

三，日歩　元金百圓ニ對スル一日ノ利息ヲ云フ。

例ヘバ，日歩二錢三厘トハ，元金百圓ニ對スル一日ノ利息ナリ。

(3)　期間ノ計算法

一，期間ガ格段ナル年月日ニテ表ハサレ日數ニテ計算スルトキハ太陽曆ニヨリ此年月日ノ初日ヨリ期日マテヲ貸借ノ日數トシ，(但シ，此年月日ノ翌日ヨリ計算スルコトアリ）一年ヲ３６５日トシテ計算ス。

二、單ニ何年何ヶ月何日ト云フトキハ，一年ヲ十二ヶ月，一ヶ月ヲ三十日トシテ計算ス。

第二章　單利法

（1）單利法及其算法

一、單利法　一定ノ元金ガ期間ノ長短ニ應シテ或一定ノ利率ニヨリ利息ヲ計算スル方法ヲ云フ。

二、其算法

（イ）利息＝元金×利率×期間
　　　＝元金×（利率×期間）

（ロ）元金＝利息÷利率÷期間
　　　＝利息÷（利率×期間）

（ハ）利率＝利息÷元金÷期間
　　　＝利息÷（元金×期間）

（ニ）期間＝利息÷元金÷利率
　　　＝利息÷（元金×利率）

（ホ）元利合計＝元金＋利息

　　　＝元金×（1＋利率×期間）

（ヘ）元金－利息＝元金×（1－利率×期間）

（ト）元金＝元利合計÷（1＋利率×期間）
　　　＝（元金－利息）÷（1－利率×期間）

第三章　複利法

（1）複利法及其算法

一、複利法及複利　元金ガ一定期毎ニ利息ヲ生シ，此利息ヲ元金ニ加入シ次期ノ元金トナス方法ヲ云ヒ。最後ノ元利合計ヨリ元金ヲ引キ去リタル殘リヲ複利ト云フ。

二、其算法

（イ）$\text{元利合計}=\text{元金}\times(1+\text{利率})^{\text{期間}}$

（ロ）$\text{複　利}=\text{元金}\times\{(1+\text{利率})^{\text{期間}}-1\}$

（ハ）$\text{元金}=\dfrac{\text{元利合計}}{(1+\text{利率})^{\text{期間}}}$

$$=\frac{\text{複利}}{(1+\text{利率})^{\text{期間}}-1}$$

第四章　割引法

（1）割引法及其算法　支拂期日ヲ定メタル手形ヲ其期日以前ニ手形面金高ヲ受取ラントスルトキ，其受取日ノ翌日ヨリ支拂期日マデノ間ニ生ズル利息ヲ手形面金高ヨリ引去ルコトアリ。之ヲ割引法ト云フ。之ニ二種アリ。銀行割引及眞割引ト云フ。

一　現價　支拂期日前ニ實際支拂フ金額ヲ云フ。

二　割引　劵面金高ヨリ現價ヲ引去リタル殘リヲ云フ。

三　銀行割引　劵面金高ヨリ，劵面金高ガ支拂日ヨリ支拂期日マデニ生ズル利息ヲ引去ル方法ヲ云フ。

四　眞割引　現價ヲ元金トシ，支拂日ヨリ支拂期日マデノ間ニ利息ヲ生ズルヤウニ現價ヲ定ムル方法ヲ云フ。

五　其算法

（イ）銀行割引

割引＝劵面金高×利率×期間

現價＝劵面金高－割引

＝劵面金高×（1－利率×期間）

（ロ）眞割引

現價＝劵面金高÷（1＋利率×期間）

割引＝劵面金高－現價

第五章　支拂期日ノ平均

（1）支拂期日ノ平均及其算法

一　支拂期日ノ平均　同一ノ人ガ，他ノ同一ノ人ニ數口ノ手形ヲ振出シタルトキ，双方合議ノ上，双方共損益ナキヤウニ一枚ノ手形ヲ作製シ，其支拂期日ヲ定ムル方法ヲ云フ。

二　其算法　各口ノ金高ニ，其支拂期日マデノ期間ヲ掛ケタル結果ノ和ヲ劵面金高ノ和ニテ割レ。

例1.　二口ノ手形アリ。一ハ二百圓三ヶ月拂，他ハ三百圓四ヶ月拂ナリ。之ヲ一度ニ拂ハンニハ期日ヲ如何ニスベキカ。

〔解〕　200×3＝600

300×4＝1200

500　　1800

1800圓÷500圓＝3.6　即　3.6月

3.6月＝3月16日　　答3ヶ月16日拂

例2. 甲ハ乙ニ三口ノ約束手形ヲ與ヘタリ。一ハ四ヶ月後拂五百圓，一ハ二ヶ月後拂千圓，一ハ三ヶ月後拂二千圓ナリ。又，乙ハ甲ニ五ヶ月後拂五百圓ノ手形ヲ與ヘタリ。然ラバ，甲ハ乙ニ金幾圓ヲ何ヶ月後ニ拂フベキカ。

〔解〕

$$\begin{array}{rcr}
500\times4 & = & 2000\\
1000\times2 & = & 2000\\
2000\times3 & = & 6000\\
\hline
3500 & = & 10000\\
500\times5 & = & 2500\\
\hline
3000 & = & 7500
\end{array}$$

(7500÷3000)月＝2.5月

ヨリテ，甲ハ乙ニ金三千圓ヲ二ヶ月半後ニ拂ヘバヨシ。

第九編　開平及開立

第一章　開平

(1) 開平　平方根ヲ求ムル方法ヲ云フ。

一. 平方根　或數ノ平方ガ他ノ數ニ等シキトキ，或數ヲ他ノ數ノ平方根ト云フ。

二. 根號　平方根ヲ表ハス記號ハ $\sqrt{\ }$ ニシテ，例ヘバ18ノ平方根ヲ $\sqrt{18}$ ト書ク。

(2) 開平九九　充分諳誦スルヲ要ス

數	1	2	3	4	5	6	7	8	9
其平方	1	4	9	16	25	36	49	64	81

(3) 平方根ノ定位

一. 整數ノ平方根ノ定位

(イ) 一桁或ハ二桁ノ整數ノ平方根ハ一桁ノ整數。

(ロ) 三桁或ハ四桁ノ整數ノ平方根ハ二桁ノ整數。

(ハ) 五桁或ハ六桁ノ整數ノ平方根ハ三桁ノ整數。

(ニ) 七桁或ハ八桁ノ整數ノ平方根ハ四桁ノ整數。

以下之ニ準ズ。

二、小數ノ平方根ノ定位

小數ノ平方ハ其桁數ノ 2 倍ノ桁數トナルヲ以テ，小數ノ平方根ハ其數ノ半分ノ桁數ヲ有ス

(4) 平方根ノ基礎定理

一，$(甲+乙)^2=甲^2+2\times甲\times乙+乙^2$

$\qquad\qquad=甲^2+(2\times甲+乙)\times乙$

二，$(甲+乙)^2-甲^2=(2\times甲+乙)\times乙$

(5) 開平ノ算法

一，整數ノ平方根 (4) ノ定理二ヲ複用スレバ求ムルコトヲ得。

例1，　6 2 5 ノ平方根ヲ求ム。

〔解〕　6|2 5 (2 0 + 5

$20^2=$ 4 0 0

2 2 5

$(2\times20+5)\times5=$ 2 2 5

0　　答　2 5

實際ハ次ノ如クス。

2　) 6|2 5 (2 5

4

4 5　2 2 5

2 2 5

0　　答　2 5

例2，　5 2 2 7 2 9 ノ平方根ヲ求ム。

〔解〕　5 2|2 7|2 9 (7 0 0 + 2 0 + 3

$700^2=$ 4 9 0 0 0 0

3 2 7 2 9

$(2\times700+20)\times20=$ 2 8 4 0 0

4 3 2 9

$(2\times720+3)\times3=$ 4 3 2 9

0　　答　7 2 3

實際ハ次ノ如クス。

```
7      )52|27|29(723
        49
142     )327
         284
1443     )4329
          4329
             0          答 729
```

二, 小數或ハ帶小數ノ平方根 定位セシ後, 小數點ノ有無ニ關セズ整數ノ如クス。

三, 分數ノ平方根 分子ト分母トノ格別ノ平方根ヲ求ムルカ或ハ小數ニ化シテ後平方根ヲ求ムベシ。

第二章 開立

(1) 開立 立方根ヲ求ムル方法ヲ云フ。

一, 立方根 或數ノ立方ガ他ノ數ニ等シキトキ, 或數ヲ他ノ數ノ立方根ト云フ。

二, 根號 立方根ヲ表ハス根號ハ $\sqrt[3]{}$ ニシテ, 例ヘバ, 62 ノ立方根ヲ $\sqrt[3]{62}$ トス。

(2) 開立九九 充分諳誦スルヲ要ス。

數	1	2	3	4	5	6	7	8	9
其立方	1	8	27	64	125	216	343	512	729

(3) 立方根ノ定位

一, 整數ノ立方根ノ定位

(イ) 一桁二桁三桁ノ整數ノ立方根ハ一桁ノ整數。

(ロ) 四桁五桁六桁ノ整數ノ立方根ハ二桁ノ整數。

(ハ) 七桁八桁九桁ノ整數ノ立方根ハ三桁ノ整數。

其他之ニ準ズ。

二, 小數ノ立方根ノ定位

小數ノ立方ハ其桁數ノ 3 倍ノ桁數トナルヲ以テ, 小數ノ平方根ノ桁數ハ其數ノ三分ノ一ノ桁數ヲ有ス。

(4) 立方根ノ基礎ノ定理

一，$(甲+乙)^3=甲^3+3\times甲^2\times乙+3\times甲\times乙^2+乙^3$

$=甲^3+(3\times甲^2+3\times甲\times乙+乙^2)\times乙$

二，$(甲+乙)^3-甲^3=(3\times甲^2+3\times甲\times乙+乙^2)\times乙$

(5) 開立ノ算法　(4)ノ定理ニヲ應用スレバ求メラル。

一，整數ノ立方根

例，193100552ノ立方根ヲ求ム。

〔解〕

```
                                    193|100|552 ( 500+70+8
                        500³ = 125000000
          3×500² = 750000 }            68100552
(3×500+70)×70 = 109900 }
                     859900×70 = 60193000
          3×570² = 974700 }              7907552
  (3×570+8)×8 = 13744  }
                    988444×8 =   7907552
                                       0      答 578
```

實際ハ次ノ如クス。


```
                         193|100|552 ( 57.8
        5³ =             125
  3×50² = 7500          68100
3×50×7 = 1050
     7² =   49
          8599          60193
            49           7907552
 3×570² = 974700
3×570×8 =  13680
     8² =      64
           988444        7907552
                               0     答 578
```

二．小數或ハ帶小數ノ平方根　定位ヲナシテ後，小數點ノ有無ニ關セズ整數ノ如クスベシ。

三．分數ノ立方根　分子ト分母トヲ格別ノ立方根ヲ求ムルカ或ハ小數ニ化シテ後立方根ヲ求ムベシ。

第十編　求　積

（1）<u>求積</u>　幾何學定理ノ結果ニヨリ平面形ノ長サ、面積及立體ノ表面積，體積ヲ計算スル法ヲ云フ。

（2）<u>平面積ノ求積</u>

一．<u>三角形</u>

面積＝底×高÷2

三邊ヲ，夫々，a，b，cトシ其周半ヲsトスレバ，

面積＝$\sqrt{s\times(s-a)\times(s-b)\times(s-c)}$

二．<u>矩形</u>　面積＝底×高

三．<u>正方形</u>　面積＝邊^2

四．<u>平方四邊形</u>　面積＝底×高

五．<u>梯形</u>　面積＝(上底＋下底)×高÷2

六．<u>圓</u>　圓周＝直徑×5.1416

直徑＝半徑×2

面積＝半徑^2×3.1416＝直徑^2×3.1416÷4

（3）<u>立體ノ求積</u>

一，<u>角壔及圓壔</u>

側面積＝底面ノ周×高

全面積＝側面積＋底面積×2

體　積＝底面積×高

二，<u>角錐及圓錐</u>

側面積＝(底面ノ周×斜高)÷3

全面積＝側面積＋底面積×2

體　積＝底面積×高÷3

三，<u>角臺及圓臺</u>

側面積＝兩底面ノ周ノ和×斜高÷3

全面積＝側面積＋兩底面ノ和

體　積＝(兩底面積ノ和＋兩底面積ノ比例中項)×高÷3

四，<u>球</u>　表面積＝4×半徑^2×3.1416＝直徑^2×3.1416

體　積＝4×半徑^3×3.1416÷3＝直徑^3×3.1416÷6

終

複　利　表

元金1に對する元利合計

（1期より25期に至る）

率／期	2.5分	3分	3.5分	4分	4.5分	5分	6分	7分	8分	9分	1割	1割1分	率／期
1	1.025000	1.030000	1.035000	1.040000	1.045000	1.050000	1.060000	1.070000	1.080000	1.090000	1.100000	1.110000	1
2	1.050625	1.060900	1.071225	1.081600	1.092025	1.102500	1.123600	1.144900	1.166400	1.188100	1.210000	1.232100	2
3	1.076891	1.092727	1.108718	1.124864	1.141166	1.157625	1.191016	1.225043	1.259712	1.295029	1.331000	1.367631	3
4	1.103813	1.125509	1.147523	1.169859	1.192519	1.215506	1.262477	1.310796	1.360489	1.411582	1.464100	1.518070	4
5	1.131408	1.159274	1.187686	1.216653	1.246182	1.276282	1.338226	1.402552	1.469328	1.538624	1.610510	1.685058	5
6	1.159693	1.194052	1.229255	1.265319	1.302260	1.340096	1.418519	1.500730	1.586874	1.677100	1.771561	1.870415	6
7	1.188686	1.229874	1.272279	1.315932	1.360862	1.407100	1.503630	1.605781	1.713824	1.828039	1.948717	2.076160	7
8	1.218403	1.266770	1.316809	1.368569	1.422101	1.477455	1.593848	1.718186	1.850930	1.992563	2.143589	2.304538	8
9	1.248863	1.304773	1.362897	1.423312	1.486095	1.551328	1.689479	1.838459	1.999005	2.171893	2.357948	2.558037	9
10	1.280085	1.343916	1.410599	1.480244	1.552969	1.628895	1.790848	1.967151	2.158925	2.367364	2.593742	2.839421	10
11	1.312087	1.384234	1.459970	1.539454	1.622853	1.710336	1.898299	2.104852	2.331639	2.580427	2.853117	3.151757	11
12	1.344889	1.425761	1.511069	1.601032	1.695881	1.765856	2.012196	2.252192	2.518170	2.812665	3.138428	3.498451	12
13	1.378511	1.468534	1.563956	1.665074	1.772196	1.885649	2.132928	2.409845	2.719624	3.065805	3.452271	3.883280	13
14	1.412974	1.512590	1.618695	1.731676	1.851945	1.979932	2.260904	2.578534	2.937194	3.341727	3.797498	4.310441	14
15	1.448298	1.557967	1.675349	1.800944	1.935282	2.078928	2.396558	2.759032	3.172169	3.642482	4.177248	4.784589	15
16	1.484506	1.604706	1.733986	1.872981	2.022370	2.182875	2.540352	2.952164	3.425943	3.970306	4.594973	5.310894	16
17	1.521618	1.652848	1.794676	1.947901	2.113377	2.292018	2.692773	3.158815	3.700018	4.327633	5.054470	5.895093	17
18	1.559659	1.702433	1.857489	2.025817	2.208479	2.406619	2.854339	3.379932	3.996020	4.717120	5.559917	6.543553	18
19	1.598650	1.753506	1.922501	2.106849	2.307860	2.526950	3.025600	3.616528	4.315701	5.141661	6.115909	7.263344	19
20	1.638616	1.806111	1.989789	2.191123	2.411714	2.653298	3.207135	3.869684	4.660957	5.604411	6.727500	8.062312	20
21	1.679582	1.860295	2.059431	2.278768	2.520241	2.785963	3.399564	4.140562	5.033834	6.108808	7.400250	8.949166	21
22	1.721571	1.916103	2.131512	2.369919	2.633652	2.925261	3.603537	4.430402	5.436540	6.658600	8.140275	9.933574	22
23	1.764611	1.973587	2.206114	2.464716	2.752166	3.071524	3.819750	4.740530	5.871464	7.257874	8.954302	11.026267	23
24	1.808726	2.032794	2.283328	2.563304	2.876014	3.225100	4.048935	5.072367	6.341181	7.911083	9.849733	12.239157	24
25	1.853944	2.093778	2.363245	2.665836	3.005434	3.386355	4.291871	5.427433	6.848475	8.623081	10.834706	13.585464	25
期／率	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	期／率

代數學公式

第一編　緒論

（1）代數學　數學ノ一分科ニシテ，數字ト文字トニテ數ヲ代表シ，種々ノ符號ヲ用ヰテ演算ノ關係及ビ數ノ性質ヲ算術ヨリモ一般ニ且ツ簡單ニ講究スル學問ナリ。

（2）代數記號　代數ニ於テ用ヰル記號ハ數，文字，符號ノ三種トス。

（一）數字　1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. ナル十個ノ記號

（二）文字　數ヲ代表セシムルモノニシテ，次ノ如シ。

（イ）羅馬小文字　a,　b,　c,……………x,　y,　z

（ロ）羅馬大文字　A,　B,　C,……………X,　Y,　Z

（ハ）ギリシキ小文字　α（アルハー），β（ビーター），γ（ガンマー）……………………………

（ニ）同文字ノ區別　相對應スル等種ノ數アルトキハ便宜上同文字ヲ區別シテ用ユ。

1．例ヘバ，a'，a''，a'''……………ノ如シ。

2. 例ヘバ，a_1，a_2，a_3…………—…………ノ如シ。

（ホ）<u>既知數ヲ代表スル文字</u>　通例，a，b，c　ノ如キ首メノ文字ヲ用ユ。

（ヘ）<u>未知數ヲ代表スル文字</u>　通例，x，y，z　ノ如キ終リノ文字ヲ用ユ。

（三）<u>符號</u>　數ノ演算及ビ其關係ヲ示スモノトス。

（イ）<u>演算ノ符號</u>

1. <u>加號</u>　＋ハ算術ト同樣ナリ。

2. <u>減號</u>　−ハ算術ト同樣ナリ。

3. <u>乘號</u>　×ハ算術ト同樣ナリ。乘號ニハ點(·)ヲ用ヰルコトアリ。例ヘバ，$a \times b$ ヲ $a.b$ トシ，$18 \times a \times b$ ヲ $18.a.b$ トスルガ如シ。但シ，數字ト數字トノ間ニ用ヰルトキハ小數點ト區別スル必要アルヲ以テ，小數點ハ數字ト數字トノ間ノ中央部ニ打チ乘號ノ場合ニハ數字ト數字トノ間ノ下部ニ打ツ。例ヘバ，8 個 3 分 5 厘ヲ 8.3 5 トシ，8×3 ヲ 8.3 トスルガ如シ。

又，乘號ハ，數字ト文字或ハ文字ト文字トノ間ニハ，通例，省クモノトス。例ヘバ，$18 \times a$ ヲ $18a$，$20 \times a \times b \times c$ ヲ $20abc$ トスルガ如シ。但シ，數字ト數字トノ間ニハ省ク可ラズ。例ヘバ，12×18 ヲ 1218 トスルコトヲ得ズ。

4. <u>除號</u>　÷ハ算術ト同樣ナリ。代數學ニ於テハ一橫線ヲ用ヰテ分數ノ形ニテ表スコト多シ。例ヘバ，$a \div b$ ヲ $\frac{a}{b}$ トスルガ如シ。

（ロ）<u>關係ノ符號</u>

1. <u>等號</u>　＝ハ算術ト同樣ナリ。

2. <u>不等號</u>　$a > a$ ハ a ガ b ヨリ大ナルコト示シ，$a < b$ ハ a ガ b ヨリ小ナルコトヲ示スモノトス。又，$a \neq b$ ハ a ガ b ニ等シカラザルコトヲ示スモノトス。

3. <u>差號</u>　$\sim$ヲ二數ノ間ニ置クトキハ大ナル方ノ數ヨリ小ナル方ノ數ヲ用クコトヲ示ス符號トス。例ヘバ，$12 \sim 13$ ハ $13-12$ ヲ示スガ如シ。

4. <u>複號</u>　±ハ加或ハ減ヲ両意ス。例ヘバ，$a \pm b$ ハ，$a+b$ ト $a-b$ トヲ示スガ如シ。

5. <u>根號</u> $\sqrt{}$ ヲ一數ノ左ニ置クトキハ，其一數ノ方乘根ヲ示ス。方乘根ハ (8) ヲ看ヨ。

例ヘバ，$\sqrt[2]{a}$ ハ a ノ二方乘根，即チ、a ノ平方根ヲ示シ，通例 $\sqrt{a}$ ト略記ス。$\sqrt[3]{a}$ ハ a ノ三方乘根，即チ，a ノ立方根ヲ示シ $\sqrt[4]{a}$ ハ a ノ四方乘根，$\sqrt[n]{a}$ ハ a ノ n 方乘根ヲ示ス。

6. <u>遂乘號</u> $\lfloor$ 或ハ ! ヲ云ヒ，1 ヨリ起ル連續數ノ連乘積ヲ示スモノトス。例ヘバ，$1\times2\times3\times4$ ヲ $\lfloor 4$ 或ハ $4!$ トシ，$1\times2\times3\times$ ………………$\times n$ ヲ $\lfloor n$ 或ハ $n!$ トスルガ如シ。

7. <u>其他ノ符號</u> $a \ngtr b$ ハ a ハ b ヨリ大ナラザルコトヲ示シ，$a \nless b$ ハ a ハ b ヨリ小ナラザルコトヲ示スガ如シ。

(ハ) <u>括弧</u> 二ツ以上ノ數ヲ一ツノ數ト見做シテ取扱フ符號ニシテ，[ ]，{ }，( )等ノ種類アリ。例ヘバ，$a+(b-c)$ ハ b ヨリ c ヲ減ジタル結果ヲ a ニ加フルコト，$\{(a+b)+(c-b)\}\times c$ ハ a ト b トノ和ニ c ト b トノ差ヲ加ヘタル結果ニ c ヲ乘ズルコトナリ。

(ニ) <u>括線</u> 括弧ノ代リニ用ヰル一横線ヲ云フ。例ヘバ，$(a+b)-(c-d)$ ノ代リニ $\overline{a+b}-\overline{c-d}$ トスルガ如シ。

(3) <u>積及ビ連積數</u> 二ツノ數ヲ掛合セタル結果ヲ積ト云ヒ，三ツ以上ノ數ヲ掛合セタル結果ヲ連乘積或ハ累乘積又ハ單ニ積ト云フ。

(4) <u>因數(因子)</u> 一數ガ二ツ以上ノ數ナルトキ，後ノ各數ヲ積ノ因數或ハ因子ト云フ。例ヘバ，5，a，b ハ $5ab$ ノ因數ナリ。

(5) <u>係數</u> 一數ヲ二因數ノ積ト見做ストキ，其ノ一因數ヲ他ノ一因數ノ係數ト云フ。例ヘバ，$18ab$ ヲ $18a\times b$ トセバ，$18a$ ハ b ノ係數，b ハ $18a$ ノ係數ナリ。

而シテ，係數ガ文字ナルトキハ，之ヲ文字係數ト云ヒ。數字ナルトキハ，之ヲ數字係數ト云フ。例ヘバ，$abcd$ ニ於テ，ab ハ cd ノ文字係數，cd ハ ab ノ文字係數ナリ。又，$24ab$ ニ於テ，24 ハ ab ノ數字係數ナリ。

通例，係數ト云フトキハ，數字係數ヲ指スモノトス。

(6) <u>乘元</u> 文字ノ因數ヲ云フ。例ヘバ，$5ab$ ニ於テノ乘元ハ a，b ナリ

(7) <u>羃(方乘)及ビ指數</u> 相等シキ因數ノ積ヲ，其一因數ノ乘羃或ハ單ニ羃ト云ヒ，羃ハ又方乘トモ云フ。而シテ，羃ハ因數ノ數ガ二，三，四，五…………ナルトキ，之ヲ，夫々，二羃(二方乘)，三羃(三方乘)，四羃(四方乘)，五羃(五方乘)………………ト云フ。

二羃ノコトヲ，特ニ，平方或ハ自乘ト云ヒ，三羃ノコトヲ，特ニ，立方ト云フ。而シテ，因數ガ一ツナルトキ其因數ヲ其因數ノ一羃(一方乘)ト云フコトアリ。

a, aa, aaa, $aaaa$, $aaaa$………n 因數迄ヲ，夫々，a^1, a^2, a^3, a^4, a^n, ト略記ス。此因數ノ右肩ニ記サレタル 1, 2, 3, 4, n ヲ指數ト云フ。

(8) 方乘根(根)及ビ根指數　一數ノ n 羃ガ他ノ一數ニ等シキトキ，始メノ一數ヲ他ノ一數ノ n 乘根或ハ單ニ根ト云ヒ，a ノ n 乘根ヲ $\sqrt[n]{a}$ ト記スモノニシテ，此 n ヲ根指數ト云ヒ，n ガ 2, 3, 4…………ナルニ從ッテ，二乘根，三乘根，四乘根…………ト云フ。

而シテ，二乘根，三乘根ハ，特ニ夫々，平方根，立方根ト云フ。

(9) 代數式　代數記號ノ集合セルモノヲ云ヒ，單ニ式ト云フ。例ヘバ，$8a^2b+5ab\div 9b-4ab^2$ ノ如シ。

(一) 項　代數式ニ於テ＋及ビ－ニテ連結セル各部ヲ云フ。例ヘバ，$8a^2b+5ab\div 9b-4ab^2$ ニ於ケル $8a^2b$, $5ab\div 9b$, $4ab^2$ ハ項ナリ。

(二) 項ノ次數　項ノ次數トハ，其乘元ノ數ヲ云フ。

(イ) 同類項　乘元ガ全ク相等シキ項ヲ云フ。例ヘバ，$7a^2b$, $-8a^2b$, $16a^2b$ ハ同類項ナリ。

(ロ) 異類項　同類項ナラザルモノヲ云フ。例ヘバ，$7a^2b^2$, $5a^2b$ ハ異類項ナリ。

(三) 代數式ノ種類

(イ) 單項式　一項ヨリ成ル式ヲ云ヒ，又，一項式トモ云フ。

(ロ) 多項式　二項以上ヨリ成ル式ヲ云フ。而シテ，二項，三項，四項…………ヨリ成ル式ヲ，夫々，二項式，三項式，四項式…………ト云フ，其他之ニ準ズ。

(ハ) 整式　分母ニ文字ヲ含マザル代數式ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{a}{2}+b^2$ ノ如シ。

(ニ) 特別ナル文字ノ整式　分母ニ其文字ヲ含マザル代數式ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{a^2}{x}-\frac{a^6}{y}+a^3b$ ハ a 及ビ b ノ整式ナリ。

(ホ) 分數式　分母ニ文字ヲ含ム代數式ヲ云フ。例ヘバ，$\frac{b}{a}$, $\frac{a^2b}{x}$

例ヘバ，$5ab$ ハ 2 次，$4ab_2=4\ abb$ ナルヲ以テ，$4ab^2$ ハ 3 次ナリ

$$-\frac{a^2b^3}{y}+a^3xy$$ ノ如シ。

（ヘ） <u>有理式及ビ無理式</u> 根號ヲ冠ラセタル文字ヲ含マザル式ヲ有理式ト云ヒ，根號ヲ冠ラセタル文字ヲ含ム式ヲ無理式ト云フ。例ヘバ，$\frac{a}{b}+ab$ ハ有理式ニシテ，$2a\sqrt{x}+y$ ハ無理式ナリ。

（ト） <u>特別ナル文字ノ有理式</u> 其文字ニ根號ヲ有セザル式ヲ其字文ニ關シテ有理式ト云フ。例ヘバ，$2a+3b\sqrt{x}+c$ ハ無理式ナレドモ a, b, c ニ就テハ有理式ナリ。

次ニ代數式ヲ表ニテ示サン。

$$代數式\begin{cases}有理式\begin{cases}整式\\分數式\end{cases}\\無理式\end{cases}$$

（チ） <u>代數式ノ次數</u> 代數式ハ，其式中ノ最高次ノ項ニヨリテ，其次數ヲ定ムルモノトス。例ヘバ，$8x^2y-2x^2+3xy$ ニ於テノ最高次ノ項ハ $8x^3y$ ニシテ 4 次ノ項ナルヲ以テ，之ヲ四次式ト云フ。

代數式ハ又其式中ノ某文字ニ就キテ次數ヲ云フコトアリ。例ヘバ，$7x^2+2xy+y^2$ ハ x ノ二次式ナリ。

（リ） <u>同次式或ハ齊次式</u> 代數式中ノ各項ガ同次ナル式ヲ同次式或ハ齊次式ト云フ。例ヘバ，$x^2+2xy+y^2$ ハ二次ノ同次式ナリ。

（ヌ） <u>等式及ビ不等式</u> 二ツノ式ガ相等シキコトヲ示ス式ヲ等式ト云ヒ，二ツノ式ガ相等シカラザルコトヲ示ス式ヲ不等式ト云フ。例ヘバ，$8x^2+y=5a-3b$ ハ等式ニシテ，$7xy-5y^2>8x^3y^2$ ハ不等式ナリ。

（ル） <u>代數式ノ昇羃ト降羃</u> 同ジ文字ガ各異ナル指數ヲ有スル所ノ或多項式ニ於テ，其文字ノ最高次ノ指數ヲ有スル項ヲ左端ニ書キ，夫レヨリ次第ニ其低キ指數ヲ有スル項ヲ右方ニ書キ連ネタルトキ，其式ハ其文字ノ遞降羃或ハ降羃ノ順ニ配列セラレタリト云ヒ。又，之ニ反對ニ書キ連ネタルトキ，其式ハ其文字ノ遞昇羃或ハ昇羃ノ順ニ配列セラレタリト云フ。例ヘバ，$x^3-3x^2y+3xy^2-y^3$ ハ x ニ就キハ降羃 y ニ就テハ昇羃ナリ。

（10） <u>式ノ計算ノ順序</u>

(一) 加號ノミヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(二) 減號ノミヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(三) 乘號ノミヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(四) 除號ノミヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(五) 加號ト減號トノミヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(六) 乘號ト除號トヲ含ム式ハ左方ヨリ順次ニ右方ニ計算スベシ。

(七) 加減乘除ノ符號ヲ含ム式ハ(六)ニヨリテ乘除ヲ先キニシ，(五)ニヨリテ加減ヲ後ニスベシ。

(11) 代數式ノ數値 式中ノ文字ニ數ヲ代用シ，符號ノ示セル演算ヲ實行シテ得タル結果ヲ云フ。

例1. $a=5$, $b=3$ ナルトキ $5ab$ ノ數値如何

〔解〕 $5ab=5\times5\times3=75$ 答 75

例2. $a=1$, $b=2$, $c=3$, $d=4$ ナルトキ a^2+b^3c-5d ノ數値如何。

〔解〕 $a^2+b^3c-5d=1^2+2^3\times3-5\times4=1+8\times3-20$

$=1+24-20=5$ 答 5

第二編 基本の定則

第一章 正數及び負數

(1) 正數及ビ負數 0ヨリ1個少キ數ヲ -1, 2個少キ數ヲ -2, 3個少キ數ヲ -3, 4個少キ數ヲ -4,………………ニテ表ストキ，此等ノ數ヲ負數ト云フ。

負數ニ對シ，在來ノ數ヲ正數ト云ヒ，在來ノ數ノ前ニ ＋ ヲ前置シテ表スモノトス。次ニ1個ヅツ少キ數ヲ示サン。

$$\cdots\cdots,\ \overbrace{+3,\ +2,\ +1}^{\text{正數}},\ 0,\ \overbrace{-1,\ -2,\ -3}^{\text{負數}},\ \cdots\cdots$$

0ハ正數トスルモ負數トスルモ其結果ハ同一ナリ。

正數ヲ表ハストキノ＋ハ，通例，省クモノトス。例ヘバ，$+18$ ヲ 18, $+\frac{17}{29}$ ヲ $\frac{17}{29}$ トスルガ如シ。

(2) 性質ノ符號 ＋及ビ－ガ正數及ビ負數ヲ表ストキハ，此＋及ビ－ヲ性質ノ符號ト云ヒ，＋ヲ正號，－ヲ負號ト云フ。代數學ニ於テ，單ニ，符號ト云フトキハ＋及ビ－ナル性質ノ符號ヲ指スモノトス。

(3) 代數的數　數ニ＋及ビ－ヲ附シテ考フルトキ，之ヲ代數的數ト云フ。

(4) 代數和及ビ代數差　代數和トハ代數的數ノ和ノコト，代數差トハ代數的數ノ差ノコトナリ。

(5) 絕對值　正數及ビ負數ノ符號ニ關セズ考フルトキノ數ヲ絕對值ト云フ 例ヘバ，＋１８ト－１８トノ絕對值ハ共ニ１８ナリ。

第二章　符號の定則

(1) 符號ノ定則

(一) 加法

(イ) 同符號ヲ有スル數ノ和

$(+a)+(+b)=+(a+b),\ (-a)+(-a)=-(a+b)$

(ロ) 異符號ヲ有スル數ノ和

$a>b$ ナルトキ，

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

$a<b$ ナルトキ，

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

(二) 減法

$a>b$ ナルトキ

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

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

$a<b$ ナルトキ

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

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

(三) 乘法

(イ) 同符號ノ二數ノ積

$(+a)(+b)=+(a-b),\quad (-a)(-b)=+ab$

(ロ) 異符號ノ二數ノ積

$(+a)(-b)=-ab,\quad (-a)(+b)=-ab$

(注意) 同符號ノ積ハ正，異符號ノ積ハ負ナリ。

(四) 除法

(イ) 同符號ノ二數ノ商

$(+ab)\div(+a)=+b,\quad (+ab)\div(+b)=+a$

$(-ab)\div(-a)=+b,\quad (-ab)\div(-b)=+a$

(ロ) 異符號ノ二數ノ商

$$(+ab)\div(-a)=-b,\quad (+ab)\div(-b)=-a$$

$$(-ab)\div(+a)=-b,\quad (-ab)\div(+b)=-a$$

【注意】 同符號ノ商ハ正，異符號ノ商ハ負ナリ。

(2) 正項及ビ負項　文字ハ整數、分數、小數或ハ負數、整數、分數、小數其他、任意ノ數ヲ代表スルニ得ルヲ以テ，$+a$ ハ必ズシモ正數ナラズ，$-a$ ハ必ズシモ負數ナラズ。然レドモ，$+a$ ハ見掛上正項ト云ヒ，$-a$ ハ見掛上負項ト云フ。

【注意】 文字ハ任意ノ數ヲ代表シ得レドモ，一ノ演算中ニテハ同一ノ數ヲ代表スルモノトス。

第三編　整式の加減乘除

第一章　加法及び減法

(1) 加法

(一) 定理

(イ) $a+b+c+\cdots\cdots=b+a+c+\cdots\cdots$

$=c+a+b+\cdots\cdots=$ 等　(交換定理)

(ロ) $a+b+c+d+\cdots\cdots$

$=a+(b+c+d\cdots\cdots)$　(結合定理)

之ニ由リテ等

$a+b+c+d+e+f+\cdots\cdots$

$=(a+b)+(c+d)+(e+f)+\cdots\cdots$

$=a+(b+c+b)+(e+f+\cdots\cdots)=$ 等

(ハ) $a+(b+c+d+\cdots\cdots)$

$=a+b+c+d\cdots\cdots$　(配分定理)

(二) 算法

(イ) 單項式ノ加法　若干ノ單項式ヲ加フニハ，其各式ヲ固有ノ 號

ニテ結ビ付ケヨ。而シテ．同類項ハ之ヲ集メテ一項トナスモノニシテ，其和ハ同類ニシテ，其係數ハ各項ノ係數ノ代數和ナリ。

例1. $5a^2x$ ト $6a^3x^2$ ト $-5a^2x^3$ トノ和如何。

〔解〕 $5a^2x+6a^3x^2-5a^2x^3$

答 $5a^2x+6a^3x^2-5a^2x^3$

例2. $8xy$ ト $15xy$ ト $6xy$ トノ和如何。

〔解〕 $8xy+15xy+6xy$

$=(8+15+6)xy=29xy$ 答 $29xy$

實際ハ次ノ如クス。

$$\begin{array}{r} 8xy \\ 15xy \\ 6xy \\ \hline 29xy \end{array}$$

$8xy$ ト $15xy$ ト $6xy$ トヲ加フルニハ，共ニ同符號ナルヲ以テ，xy ノ係數 8 ト 15 ト 6 トノ和 29 ヲ xy ニ前置シテ $29xy$ ヲ以テ答トス。

答 $29xy$

例3. $-5a^2b$, $-6a^2b$, $-15a^2b$ ノ和ヲ問フ。

〔解〕

$$\begin{array}{r} -5a^2b \\ -6a^2b \\ -15a^2b \\ \hline -26a^2b \end{array}$$

$-5a^2b$ ト $-6a^2b$ ト $-15a^2b$ トノ和ヲ求メルニハ，共ニ同符號ナルヲ以テ，5 ト 6 ト 15 トノ和 26 ヲ a^2b ニ前置シ，此 $26a^2b$ ニ $-$ ヲ前置シテ，$-26a^2b$ ヲ以テ答トス。

答 $-26a^2b$

例4. $-7ax$, $12ax$, $-9ax$ ノ和ヲ求メヨ。

〔解〕

$$\begin{array}{r} -7ax \\ 12ax \\ -9ax \\ \hline -4ax \end{array}$$

$-7ax$ ト $12ax$ トヲ加フルニハ異符號ナルヲ以テ，ax ノ係數 7 ト 12 トノ差 5 ヲ ax ニ前置シ，$12ax$ ノ方ノ符號＋ヲ $5ax$ ニ前置ス次ニ，$5ax$ ト $-9ax$ トヲ加フルニハ異符號ナルヲ以テ．ax ノ係數 5 ト 9 トノ差 4 ヲ ax ニ前置シ $9ax$ ノ方ノ符號－ヲ $4ax$ ニ前置シテ $-4ax$ トスレバ，$-7ax$ ト $12ax$ ト $-9ax$ トノ和ハ $-7ax$ ナリ。

答 $-4ax$

（ロ） 多項式ノ加法 二ツ以上ノ多項式ヲ加フルニハ，其固有ノ符號ニテ結ビ付ケヨ。而シテ．同類項ハ之ヲ集メテ一項トスベシ。

例. $7a^2+2ab+8b^2$ ト $5a^2-9b^2-3ab$ ト $2b^2-6a^2+3ab$ トノ和ヲ求メヨ。

〔解〕 $7a^2+2ab+8b^2+5a^2-9b^2-3ab+2b^2-6a^2+3ab=6a^2+2ab-b^2$

答 $6a^2+2ab-b^2$

實際ハ次ノ如ク，同類項ガ縱行ニ重サナルヤウニ書キテ和ヲ求ム

$$\begin{array}{r}
7a^2+2ab+8b^2\\
5a^2-3ab-9b^2\\
-6a^2+3ab+2b^2\\
\hline
6a^2+2ab+b^2
\end{array}$$

答 $6a^2+2ab+b^2$

〔注意1〕 若干ノ同類項ヲ一ツニ集メテ一項トナスコトヲ同類項ヲ約スト云フ。

〔注意2〕 $1a$ ハ a ト書キ，$1x^2y$ ハ x^2y ト書キテ係數1ハ省クモノトス。

(2) 減法

(一) 定理

(イ) $a-b-c-d-\cdots\cdots=a-b-d-c-\cdots\cdots$

$=a-d-b-c-\cdots\cdots=$ 等 (交換定理)

(ロ) $a-b-c-d-\cdots\cdots$

$=a-(b+c+d+\cdots\cdots)$ (結合定理)

(ハ) $a-(b+c+d+\cdots\cdots)$

$=a-b-c-d-\cdots\cdots$ 配分定理

(二) 算法 被減數ニ減數ノ各項ノ符號ヲ變ヘテ加フベシ。

〔注意〕 符號ヲ變ヘルトハ＋ヲ－ニ，－ヲ＋ニ變ヘルコト，例ヘバ，$8a-6b+9c-8d$ ノ符號ヲ變フレバ，$-8a+6b-9c+8d$ ナリ。

例1. $-3a^2b$ ヨリ $9a^2b^2$ ヲ引ケ。

〔解〕 $-6a^2b-9a^2b^2$ 答 $-6a^2b-9a^2b^2$

例2. $18a^2x^2$ ヨリ $-21a^2x^2$ ヲ引ケ。

〔解〕
$$\begin{array}{r}
18a^2x^2\\
21a^2x^2\\
\hline
39a^2x^2
\end{array}$$

答 $39a^2x^2$

例3. $4a^3+a^2b-ab^2$ ヨリ $3a^3-4a^2b+2ab^2-b^3$ ヲ引ケ

〔解〕
$$\begin{array}{r}
4a^3+a^2b-ab^2\\
-3a^3+4a^2b-2ab^2+b^3\\
\hline
a^3+5a^2b-3ab^2+b^3
\end{array}$$

答　$a^3+5a^2b-3ab^2+b^3$

第二章　括弧

（1）括弧ニテ包ムコト　與式ヲ＋ヲ前置シタル括弧ニテ包ムニハ式ヲ其儘括弧ニ包ミテ＋ヲ前置シ，－ヲ前置シタル括弧ニテ包ムニハ與式ノ各項ノ符號ヲ變ジテ括弧ニテ包ミ－ヲ前置スベシ。

例．$a+b-c+d-e-f+g+h$

$=+(a+b-c+d-e-f+g+h)$

$=-(-a-b+c-d+e+f-g-h)$

$=(a+b)-(c-d)-(e+f)+(g+h)=$等

（2）括弧ヲ取リ去レコト　＋ヲ前置シタル括弧ヲ取リ去ルニハ，其儘取リ去レバヨロシク．－ヲ前置シタル括弧ヲ取リ去ルニハ括弧内ノ各項ノ符號ヲ變ジテ取リ去ルモノトス。

例1．$7a+(9b-8a+5c)$ ノ括弧ヲ去レ。

〔解〕$7a+(9b-8a+5c)=7a+9b-8a+5c$

$=-a+9b+5c$　　　答　$-a+9b+5c$

例2．$a-[3b+\{3c-(d-b)+a\}-2a]$ ノ括弧ヲ去レ。

〔解〕$a-[3b+\{3c-(d-b)+a\}-2a]$

$=a-[3b+\{3c-d+b+a\}-2a]$

$=a-[3b+3c-d+b+a-2a]$

$=a-3b-3c+d-b-a+2a$

$=2a-2b-3c-d$　　　答　$2a-2b-3c-d$

第三章　乘法及ビ除法

（1）乘法

（一）定理

（イ）$a\times b\times c\times d=a\times c\times d\times b=d\times c\times a\times b$

$=a\times d\times b\times c=$等　　（交換定理）

（ロ）$a\times b\times c\times d=a\times(b\times c\times d)$　　（結合定理）

之ニヨリテ，

$a\times(b\times c\times d)=a\times b\times c\times d=(a\times b)\times(c\times d)$

$=(a\times d\times c)\times b=$等

（ハ）
$$\left.\begin{array}{l}(a+b+c+\cdots\cdots)m=am+bm+cm+\cdots\cdots\\(a-b)m=am-bm\\(a-b+c-d)m=am-bm+cm-dm\end{array}\right\}\text{（配分定理）}$$

(二) 指數定理

m, n, p ガ正ノ整數ナルトキ

(イ) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

(ロ) $a^m \times a^n \times a^p = a^{m+n+p}$

(ハ) $(ab)^m = a^m b^m$ 從ツテ, $a^m b^m = (ab)^m$

(ニ) $(a^m)^n = a^{mn}$ 從ツテ $a^{mn} = (a^m)^n = (a^n)^m$

(ホ) $(+a)^{2n} = (-a)^{2n} = +a^{2n}$

(ヘ) $(-a)^{2n+1} = -a^{2n+1}$

(三) 算法

(イ) 單項式ト單項式トノ積　各因數ノ文字ヲ羅馬字順ニ書キ並ベ其數字係數ノ積ヲ前置シ, 符號ノ定則ニ從ツテ, 積ノ符號ヲ定ムベシ。但シ, 同文字ノ因數アルトキハ, 指數定理ニヨリテ, 其文字ノ指數ヲ定ムベシ。

例1. $18a^2b^3c \times 2abc^2d = ?$

〔解〕 $18a^2b^3c \times 2abc^2d$

$= 36a^{2+1}b^{3+1}c^{1+2}d = 36a^3b^4c^3d$　　答　$36a^3b^4c^3d$

例2. $-5xy \times (-4x^2yz) = ?$

〔解〕 $-5xy \times (-4x^2yz) = 20x^{1+2}y^{1+1} + z = 20x^3y^2z$

答　$20x^3y^2z$

例3. $15ab^2c^3 \times (-4a^3b^3cd^4) = ?$

〔解〕 $15ab^2c^3 \times (-4a^3b^2cd^4) = -60a^{1+3}b^{2+2}c^{3+1}d^4$

$= -60a^4b^4c^4d^4$　　答　$-60a^4b^4c^4d^4$

(ロ) 多項式ト單項式トノ積　多項式ノ各項ニ單項式ヲ掛ケヨ。

例1. $7a^2 - 6ab + 5b^2$ ニ $2a^2b^3c^4$ ヲ掛ケヨ。

〔解〕 $(7a^2 - 6ab + 5b^2) \times 2a^2b^3c^4$

$= 7a^2 \times 2a^2b^3c^4 - 6ab \times 2a^2b^3c^4 + 5b^2 \times 2a^2b^3c^4$

$= 14a^4b^3c^4 - 12a^3b^4c^4 + 10a^2b^5c^4$

答　$14a^4b^3c^4 - 12a^3b^4c^4 + 10a^2b^5c^4$

例2. $-xy$ ニ $5x^3 - 3x^2 + 4x - 8$ ヲ掛ケヨ。

〔解〕 $-xy(5x^3 - 3x^2 + 4x - 8)$

$= -xy \times 5x^3 + xy \times 3x^2 - xy \times 4x + xy \times 8$

$= -5x^4y + 3x^3y - 4x^2y + 8xy$

答　$-5xy+3x^3y-4x^2y+8xy$

（ハ）　多項式ト多項式トノ積　被乘數ニ乘數ノ各項ヲ掛ケタル積ノ和ヲ求メヨ。

例1．　$(a+b)(c+d)=?$

〔解〕　$(a+b)(c+d)=(a+b)c+(a+b)d$

$=ac+bc+ad+bd$　　　答　$ac+bc+ad+bd$

實際ハ次ノ如クス。

$$\begin{array}{r} a+b \\ \underline{c+d} \\ ac+bc \\ \underline{+ad+bd} \\ ac+bc+ad+bd \end{array}$$

答　$ac+bc+ad+bd$

例2．　$(a+b)(a+b)=?$

〔解〕

$$\begin{array}{r} a+b \\ \underline{a+b} \\ a^2+ab \\ \underline{+ab+b^2} \\ a^2+2ab+b^2 \end{array}$$

答　$a^2+2ab+b^2$

例3．　$(a^2-2ab+b^2)(a-b)=?$

〔解〕

$$\begin{array}{r} a^2-2ab+b^2 \\ \underline{a-b} \\ a^3-2a^2b+ab^2 \\ \underline{-a^2b+2ab^2-b^3} \\ a^3-3a^2b+3ab^2-b^3 \end{array}$$

答　$a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$

〔注意〕　同字母ノ各異ノ冪ヲ含ム所ノ諸項ヨリナル任意ノ二式ノ積ヲ求ムルニハ，此兩式ヲ同字母ノ降冪或ハ昇冪ノ順ニ列ベテ，被乘數ノ下ニ乘數ヲ書キテ乘法ヲ行ヘバ，同類項ガ同行ニ來リテ和ヲ求ムルニ便利ナリ。上ノ例ノ如シ。

例4．　$(x^3-7x^2y+3xy^2)(7x^3y-3x^2y^2+x^4)=?$

〔解〕

$$\begin{array}{r} x^3-7x^2y+3xy^2 \\ \underline{x^4+7x^3y-3x^2y^2} \\ x^7-7x^6y+3x^5y^2 \\ +7x^6y-49x^5y^2+21x^4y^3 \\ \underline{-3x^5y^2+21x^4y^3-9x^3y^4} \\ x^7+0-49x^5y^2+42x^4y^3-9x^3y^4 \end{array}$$

答　$x^7-49x^5y^2+42x^4y^3-9x^3y^4$

(2) 除法

(一) 定理

(イ) $a\div b\div c\div d=a\div c\div d\div b$

$=a\div c\div b\div d=$ 等　　　交換定理

(ロ) $a\div b\div c\div d=a\div(b\times c\times d)$　　　結合定理

從ッテ，$a\div(b\times c\times d)=a\div b\div c\div d$

(ハ) $\left.\begin{array}{l}(a+b+c)\div m=a\div m+b\div m+c\div m\\(a-b)\div m=a\div m-b\div m\\(a-b+c)\div m=a\div m-b\div m+c\div m\end{array}\right\}$ 配分定理

(二) 指數定理

$m>n$ ニシテ任意ノ正ノ整數ナルトキ

(イ) $a^m\div a^n=a^{m-n}$

$m=n$ ニシテ任意ノ正ノ整數ナルトキ

(ロ) $a^m\div a^n=a^{m-n}=a^0=1$

(三) 算法

(イ) 單項式ト單項式トノ商　横線ヲ引キ，其上ニ被除數ヲ其下ニ

除數ヲ書キ，共通ノ因數アラバ，之ヲ省ケ。而シテ，商ノ符號ハ同號ナラバ正，異符號ナラバ負ナリ。

例1. $18a^2b\div 3abc=?$

〔解〕 $\dfrac{18a^2b}{3a\,bc}=\dfrac{6a}{c}$　　　答 $\dfrac{6a}{c}$

例2. $(-6ax)\div(-2a^2x^3)=?$

〔解〕 $\dfrac{-6a\,x}{-2a^2x^3}=\dfrac{3}{ax^2}$　　　答 $\dfrac{3}{ax^2}$

例3. $17a^2b^2\div(-ab)=?$

〔解〕 $\dfrac{17a^2b^2}{-ab}=-17ab$　　　答 $-17ab$

(ロ) 多項式ト多項式トノ商　被除數除數ノ双方ヲ同字母ノ降羃或ハ昇羃ノ順ニ並ベ，被除數ノ第一項ヲ商ノ第一項ニテ除シ，商ノ第一項トス。商ノ第一項ヲ除數ニ掛ケタル積ヲ被除數ヨリ引ケ。若シ，剩餘アラバ，之ヲ新除數トシ除數ノ第一項ニテ除シ，商ノ第二項ヲ得。以下，同法ヲ續行セヨ。

例．$(5xy^2-y^3-8x^2y+4x^3)\div(2x-y)$

〔解〕

$$
\begin{array}{r|l}
 & 2x^2-3xy+y^2 \\
\hline
2x-y & 4x^3-8x^2y+5xy^2-y^3 \\
 & 4x^3-2x^2y \\
\hline
 & -6x^2y+5xy^2 \\
 & -6x^2y+3xy^2 \\
\hline
 & +2xy^2-y^3 \\
 & +2xy^2-y^3 \\
\hline
 & 0
\end{array}
$$

答　$2x^2-3xy+y^2$

(3)　乘法公式及ビ應用

(一)　公式

(イ)　$(a+b+c+\cdots\cdots)m=am+bm+cm+\cdots\cdots$

(ロ)　$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

(ハ)　$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

(ニ)　$(a+b+c+\cdots\cdots)^2=a^2+b^2+c^2+\cdots\cdots$

$+2ab+2ac+\cdots\cdots$

$+2bc+\cdots\cdots$

(ホ)　$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

(ヘ)　$(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)=a^4+a^2b^2+b^4$

(ト)　$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

(チ)　$(x-a)(x-b)=x^2-(a+b)x+ab$

(リ)　$(ax+b)(px+q)=apx^2+(aq+bp)x+bp$

$$=apx^2+\begin{pmatrix} a & & +b \\ & \times & \\ p & & +q \end{pmatrix}x+bp$$

(ヌ)　$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$

(ル)　$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$

(ヲ)　$(a^2+ab+b^2)(a-b)=a^3+b^3$

(ワ)　$(a^2-ab+b^2)(a+b)=a^3-b^3$

(カ)　$(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$

$=a^3+b^3+c^3-3abc$

(二)　應用

例1.　$8x(2x+3xy-$[illegible]$x^2)=16x^2+24x^2y-10x^3$

例2.　$(5x+6y)^2=(5x)^2+2(5x)(6y)+(6y)^2$

$=25x^2+60xy+36y^2$

例3. $(2x-1)^2=(2x)^2-2.(2x).1+1^2=4x^2-4x+1$

例4. $(2x-3y+4z)^2=\{2x+(-3y)+4z\}^2$

$=(2x)^2+(-3y)^2+(4z)^2+2(2x)(-3y)+2(2x)(4z)+2(-3y)(4z)$

$=4x^2+9y^2+16z^2-12xy+16xz-24yz$

例5. $102\times 98=(100+2)(100-2)$

$=100^2-2^2=10000-4=9996$

例6. $(8x+2y)(4x+5y)=8\times 4x^2+(8\times 5+4\times 2)xy+(2y)(5y)$

$=32x^2+48xy+10y^2$

例7. $(a-6b)(a+3b)=\{a+(-6b)\}\{a+(+3b)\}$

$=a^2+(-6b+3b)a+(-6b)(3b)=a^2-3ab-18b^2$

(4) 除法公式及ビ應用

(一) 公式

(イ) $\frac{a^2+2ab+b^2}{a+b}=a+b$

(ロ) $\frac{a^2-2ab+b^2}{a-b}=a-b$

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

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

(ホ) $\frac{x^2+(a+b)x+ab}{x+a}=x+b$ $\frac{x^2+(a+b)x+ab}{x+b}=x+a$

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

(ト) $\frac{apx^2+(aq+bp)x+bq}{ax+b}=px+q$

(チ) $\frac{a^3+b^3}{a+b}=a^2-ab+b^2$, $\frac{a^3-b^3}{a-b}=a^2+ab+b^2$

(二) 應用

例1. $\frac{x^2-5x+6}{x-2}=\frac{x^2-(2+3)+2\times 3}{x-2}=x-3$

例2. $\frac{3x^2-11x+10}{3x-5}=\frac{1\times 3x^2+\{1\times(-5)+(-2)\times 3\}x+(-2)(-5)}{3x-5}$

$=x-3$

例3. $\dfrac{x^2-\dfrac{1}{4}y^4}{x-\dfrac{1}{2}y^2}=\dfrac{x^2-\left(\dfrac{1}{2}y^2\right)^2}{x-\dfrac{1}{2}y^2}=x+\dfrac{1}{2}y^2$

例4. $\dfrac{a^3x^3+b^3y^3}{ax+by}=a^2x^2-axby+b^2y^2$

$=a^2x^2-abxy+b^2y^2$

(5) 二項式ノ整除商ノ公式

(イ) nガ正ノ整數ナルトキ

$$\frac{x^n-a^n}{x-a}=x^{n-1}+x^{n-2}a+x^{n-3}a^2+\cdots\cdots\cdots+xa^{n-2}+a^{n-1}$$

(ロ) nガ奇數ナルトキ

$$\frac{x^n+a^n}{x+a}=x^{n-1}-x^{n-2}a+x^{n-3}a^2-\cdots\cdots\cdots-xa^{n-2}+a^{n-1}$$

(ハ) nガ偶數ナルトキ

$$\frac{x^n-a^n}{x+a}=x^{n-1}-x^{n-2}a+x^{n-3}a^2-\cdots\cdots\cdots+xa^{n-2}-a^{n-1}$$

第四編　因數分解法

(1) 因數分解法　若干ノ因數ノ積ナル式ヲ知リテ，其因數ヲ求ムル方法ヲ云フ。但シ，積ナル式ハ有理整式トス。

(2) 因數分解ヲナスニ就テノ注意

(一) 因數分解法ハ乘法ノ逆ナルコト。

(二) 乘法公式ヲ充分ニ諳記スルコト。

(三) 各項ニ共通ナル因數ナキヤ否ヤヲ檢スルコト。

(四) 與式ガ乘法公式ニ適合スルヤ否ヤヲ檢スルコト。

(五) 係數ヲ乘除ニ依テ，公式ニ適合スル樣ニ分解スルコト。

(六) 與式ノ項ヲ種々ニ結合シテ公式ニ適合スル樣ニスルコト。

(七) 與式ニ或數ヲ加減シテ公式ニ適合スル樣ニ誘導スルコト。

(3) 公式ヲ用ヰテ因數分解ヲナスコト

(一) 公式

(イ) $mx+my+mz=m(x+y+z)$

(ロ) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

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

(ハ) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

$a^4+a^2b^2+b^4=(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$

(ニ) $a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc=(a+b+c)^2$

(ホ) $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=(a+b)^3$

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

(ヘ) $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

$x^2-(a+b)x+ab=(x-a)(x-b)$

$apx^2+(aq+bp)x+bq$

$$=apx^2+\begin{pmatrix} a & & +b \\ & \times & \\ p & & +q \end{pmatrix}x+bq$$

$=(ax+b)(px+q)$

(ト) $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

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

(チ) $a^3+b^3+c^3-3abc=(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$

(二) 應用

例 1. $8ab-12a^2bc+6a^3=2a(4b-6abc+3a^2)$

例2. $ax-ay-x+y=(ax-ay)-(x-y)$

$=a(x-y)-(x-y)=(x-y)(a-1)$

【注意】 $-(x-y)=-1(x-y)$ ナルコトニ注意セヨ。

例3. $x^2+6x+9=x^2+2.x.3+3^2=(x+3)^2$

例4. $4a^2-12ab+9b^2=(2a)^2-2(2a)(3b)+(3b)^2$

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

例5. $x^2-4y^2=x^2-(2y)^2=(x+2y)(x-2y)$

例6. $x^4-16y^4=(x^2)^2-(4y^2)^2=(x^2+4y^2)(x^2-4y^2)$

$=(x^2+4y^2)(x+2y)(x-2y)$

例7. $mx^3-2mx^2y+mxy^2=mx(x^2-2xy+y^2)$

$=mx(x-y)^2$

例8. $27a^3+8b^3=(3a)^3+(2b)^3$

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

例9. $(a+b)^2-(c+d)^2=\{(a+b)+(c+d)\}\{(a+b)-(c-d)\}$

$=(a+b+c+d)(a+b-c-d)$

例10. $4x^2y^2-(x^2+y^2-z^2)^2$

$=\{2xy+(x^2+y^3-z^2)\}\{2xy-(x^2+y^2+z^2)\}$

$=\{(x^2+2xy+y^2)-z^2\}\{z^2-(x^2-2xy+y^2)\}$

$=\{(x+y)^2-z^2\}\{z^2-(x-y)^2\}$

$=(x+y+z)(x+y-z)\{z+(x-y)\}\{z-(x-y)\}$

$=(x+y+z)(x+y-z)(z-x-y)(z-x+y)$

例11. $x^2+7x+12=x+(3+4)x+3\times4$

$=(x+3)(x+4)$

例12. $a^2+a-72=a^2+(9-8)a+9(-8)$

$=(a+9)(a-8)$

例13. $(x+y)^2+8(x+y)+15=(x+y)^2+(3+5)(x+y)+3\times5$

$=(x+y+3)(x+y+5)$

例14. $15x^2+26x+8$

$$=3\times5x^2+\left\{\begin{matrix}3 & & +4\\ & \times & \\ 5 & & +2\end{matrix}\right\}x+4\times2=(3x+4)(5x+2)$$

例15. $15x^2-14x-8$

$$=3\times5x^2+\left\{\begin{matrix}3 & & -4\\ & \times & \\ 5 & & -2\end{matrix}\right\}x+(-4)(-2)=(3x-4)(5x-2)$$

例16. $x^3y^3+1=(xy)^3+1^3=(xy+1)(x^2y^2-xy\times1+1^2)$

$=(xy+1)(x^2y^2-xy+1)$

例17. $x^3-y^3-z^3-3xyz$

$=x^3+(-y)^3+(-z)^3-3x(-y)(-z)$

$=(x-y-z)\{x^2+(-y)^2+(-z)^2-x(-y)-(-y)(-z)-(-z)x$

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

例18. $27x^3-y^3+8z^3+18xyz$

$=(3x)^3+(-y)^3+(2z)^3-3(3x)(-y)(2z)$

$=(3x-y+2z)\{(3x)^2+(-y)^2+(2z)^2-3x(-y)-(-y)(2z)$

$-(2z)(3x)\}$

$=(3x-y+2z)(9x^2+y^2+4z^2+3xy+2yz-6xz)$

(4) <u>一般ノ二次式ノ因數分解法</u>

(一) <u>公式</u> ax^2+bx+c

○代數學公式

$$=a\left(x+\frac{b}{2a}+\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right)\left(x+\frac{b}{2a}-\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right)$$

（二） 應用

例. $8x^2+22x+15$

$$=8\left(x+\frac{22}{2\times 8}+\frac{\sqrt{22^2-4\times 8\times 15}}{2\times 8}\right)\left(x+\frac{22}{2\times 8}-\frac{\sqrt{22^2-4\times 8\times 15}}{2\times 8}\right)$$

$$=8\left(x+\frac{11}{8}+\frac{2}{16}\right)\left(x+\frac{11}{8}-\frac{2}{16}\right)$$

$$=8\left(x+\frac{3}{2}\right)\left(x+\frac{5}{4}\right)$$

$$=(2x+3)(4x+5)$$

(5) 一般ノ二次式ノ性質

(4)ノ公式ニヨリ。

（一） $b^2-4ac>0$ナルトキ，b^2-4acガ完平方數ナラバ，兩因數ハ共ニ有理式ニシテ，若シ，完平方數ナラザルトキハ，共ニ無理式ナリ。

（二） $b^2-4ac=0$ナラバ，兩因數ハ相等シ。

（三） $b^2-4ac<0$ナラバ，兩因數ハ負數ノ平方根ヲ有ス。

(6) 與式ノ項ヲ適當ニ結果シ或ハ數ヲ加減シテ因數ヲ發見スル法

例1. $ab+bc+cd+ad=(ab+ad)+(bc+cd)=a(b+d)+c(b+d)$

$$=(b+d)(a+c)$$

例2. $a^2-4ab+3b^2-c^2+2bc$

$$=a^2-4ab+(2b)^2-(2b)^2+3b^2-c^2+2bc$$

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

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

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

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

例3. $x^4-x^2-2ax+1-a^2$

$$=-(a^2+2ax-x^4+x^2-1)$$

$$=-(a^2+2ax+x^2-x^2-x^4-x^2-1)$$

$$=-\{(a+x)^2-(x^4+2x^2+1)\}$$

$$=-\{(a+x)^2-(x^2+1)^2\}$$

$$=-\{(a+x)+(x^2+1)\}\{(a+x)-(x^2+1)\}$$

$=-(a+x+x^2+1)(a+x-x^2-1)$

(7) 一次因數ノ性質

(一) 定理 xノ有理整式ニ於テ，$x=a$ヲ代用シテ0トナラバ，原式ハ$x-a$ナル一因數ヲ有ス。

例ヘバ，$3x^3-4x^2+2x-1$ハ $x=1$ヲ代用スレバ0トナル ヲ以テ $x-1$ハ一因數ナリ。

(二) 定理 xノ有理式ヲ$x-a$ニテ除シタルトキノ剩餘ハ，元式ノ$x=a$ヲ代用シテ得タル結果ニ等シ(剩餘定理或ハ殘餘定理)

例ヘバ，x^5-1ヲ$x-2$ニテ除シタル殘數ハ，$x^5-1=2^5-1=32-1=31$ナリ

(8) 二項式ノ除法ノ性質

(一) nガ任意ノ正整數ナルトキx^n-a^nハ常ニ$x-a$ニテ割リ切ル。

(二) nガ如何ナル正整數ニテモ x^n+a^nハ常ニ，$x+a$ニテ割リ切レズ。

(三) nガ任意ノ正整數ナルトキ，x^n+a^nハ$x-a$ニテ割リ切レズ。

(四) nガ偶數ナルトキ，x^n-a^nハ$x+a$ニテ割リ切ル。

(五) nガ奇數ナルトキ，x^n+a^nハ$x+a$ニテ割リ切レ。

(9) 對稱式 式中ニアル若干ノ文字ノ中，何レノ二ツヲ交換スルモ，原式

ト異ナルコトナキ代數式ヲ云フ。例ヘバ，$a+b$ハaヲbニ，bヲaニ交換スルモ原式ト異ナラザルヲ以テ$a+b$ハa,bノ對稱式ナリ。又$a+b+c$, $bc+ca+ab$, $a^3+b^3+c^3-3abc$ハ何レモ，aヲb, bヲc, cヲaニ交換スルモ原式ト異ナラザル ヲ以テ，a,b,c ノ對稱式ナリ。

(一) 互換次序ノ對稱式 或式中ノ若干ノ特別ナル文字ヲ互換スルモ更ニ原式ト異ナラザル代數式ヲ，其若干文字ノ互換次序ノ對稱式ト云フ。例ヘバ，x^2+a+bハaヲb, bヲaトスルモ原式ト異ナラザル ヲ以テ，x^2+a+bハa,bノ互換次序ノ對稱式ナリ。

(二) 輪換次序ノ對稱式 或式中ノ第一文字ヲ第二文字ニ，第二文字ヲ第三文字ニ交換シ，逐次，斯ノ如クシテ，終リノ文字ヲ第一文字ニ交換スルモ原式ト異ナラザルトキハ，此式ヲ，其各文字ノ輪換次序ノ對稱式ト云フ。例ヘバ，$a+b+c$ハa,b,c ノ輪換次序ノ對稱式ナリ。

(三) 對稱式ノ公式

(イ) 互換次序ノ同次對稱公式

1. 二文字a, bニ付キ

一次 $L(a+b)$

二次. $L(a^2+b^2)+Mxy$

三次. $L(a^3+b^3)+M(a^2b+b^2a)$

四次. $L(a^4+b^4)+M(a^3b+b^3a)+Na^2b^3$

〔L, M, N, P, Q 等ハ係數〕

2. 三文字 a, b, c ニ付キ

一次. $L(a+b+c)$

二次. $L(a^2+b^2+c^2)+M(ab+bc+ca)$

三次. $L(a^3+b^3+c^3)+M(a^2b+b^2c+c^2a+ab^2+bc^2+ca^2)+Nabc$

四次. $L(a^4+b^4+c^4)+M(a^3b+b^3c+c^3a+ab^3+bc^3+ca^3)+N(a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2)+P(a^2bc+b^2ca+c^2ab)$

(ロ) 輪換次序ノ同次對稱式

1. 二文字 a, b ニ付キ　之ハ互換モ輪換モ同一ナレバ省ク。

2. 三文字 a, b, c ニ付キ

一次. 互換ト同一

二次. 互換ト同一

三次. $L(a^3+b^3+c^3)+M(a^2b+b^2c+c^2a)+N(ab^2+bc^2+ca^2)+Pabc$

四次. $L(a^4+b^4+c^4)+M(a^3b+b^3c+c^3a)+N(ab^3+bc^3+ca^3)+P(a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2)+Q(a^2bc+b^2ca+c^2ab)$

(ハ) 不同次ノ對稱式　之ハ,(イ)ト(ロ)トヲ組ミ合セタルモノニ過ギズ, 例ヘバ. a, b, c 三文字ノ二次ノ互換及ビ輪換對稱公式ハ,

$L(a^2+b^2+c^2)+M(ab+bc+ca)+N(a+b+c)+P$ ニシテ. 三文字 a,b,c ノ三次ノ互換次序ノ對稱式ハ

$L(a^3+b^3+c^3)+M(a^2b+b^2c+c^2a+ab^2+bc^2+ca^2)+Nabc+P(a^2+b^2+c^2)+Q(ab+bc+ca)+R(a+b+c)+S$

第五編　最大公約數及ビ最小公倍數

(1) 公約數　二ツ以上ノ各整式ヲ割リ切ル一整式ヲ云フ。

(2) 最大公約數　公約數中ノ最高次ナルモノヲ云ヒ, G. C. M. ト略記ス。

(3) 公倍數　二ツ以上ノ各整式ニテ割リ切ルル一整式ヲ云フ。

(4) 最小公倍數　公倍數中ノ最低次ナルモノヲ云ヒ, L. C. M. ト略記ス。

(5) 最大公約數ヲ求ムル法

(一) 單項式ノG. C. M.　其總テノ式ノ共通文字ヲ書キ, 其各文字ノ指數ヲシテ, 各式中ノ最小ナル指數ヲ與ヘ, 若シ數字係數アルトキハ, 數字係數

ノ G. C. M. ヲ前置スベシ。

例ヘバ，$15x^3yz^2$ ト $21x^4y^2z^3$ ト $-24xyz^4$ トノ G. C. M. ハ $3xyz^2$ ナリ。

（二） 因數分解ニヨリテ求ムルG.C.M. 各式ヲ數分ニ分解シ（一）ノ方法ヲ取レ。

例1. $6x^2-9xy$, $4x^2-9y^2$ ノ G. C. M. 如何。

〔解〕 $6x^2-9xy=3x(2x-3y)$

$4x^2-9y^2=(2x+3y)(2x-3y)$

G. C. M. $=2x-3y$ 　　答 $2x-3y$

例2. x^2+2x+1, x^2-2x-3, x^2+4x+3 ノ G. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕 $x^2+2x+1=(x+1)^2$

$x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$

$x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$

G. C. M. $=x+1$ 　　答 $x+1$

（三） 一般ノG. C. M. 二式ノ G. C. M. ヲ求ムルニハ，双方ヲ同一ノ文字ノ降冪或ハ昇冪ノ順ニ列ベ，此公通セル文字ニ於テ，高次ノ式ヲ他ノ式ニテ除シ（若シ双方ガ同次ナルトキハ何レヲ除數トスルモ可ナリ）．若シ，剩餘アルトキハ，之ヲ新除數トシ，前ノ除數ヲ被除數トシテ除法ヲ行モ餘リナキニ至リテ止ム。然ルトキハ最後ノ除數ハ G. C. M. ナリ。

三式以上ノ G.C.M. ヲ求ムルニハ，二式ノ G.C.M. ト他ノ一式トノG.C.M.ガ三式ノ G. C. M. ニシテ、三式ノ G. C. M. ト殘リノ一式ノ G. C. M. ハ四式ノ G. C. M. ナリ。其他之ニ準ズ。

例1. x^3+x^2-2 ト x^3+2x^2-3 ノ G. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕

x	x^3+x^2-2	x^3+2x^2-3	1
	x^3-x	x^3+x^2-2	
1	x^2+x-2	x^2-1	x
	x^2-1	x^2-x	
	$x-1$	$x-1$	1
		$x-1$	
		0	

答 $x-1$

例2. $2x^4-7x^3-4x^2+x-4$ ト $3x^4-11x^3-2x^2-4x-16$ ノ G. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕

$-2x$	$2x^4-7x^3-4x^2+x-4$	$3x^4-11x^3-2x^2-4x-16$	
	$4x^4-16x^3+22x^2+10x$	$^{*}\times 2$	
-9	$9x^3-26x^2-39x-4$	$6x^4-22x^3-4x^2-8x-32$	3
	$9x^3-72x^2+99x+18$	$6x^4-21x^3-12x^2+3x-12$	
	▲$16)46x^2-138x-184$	$-x^3+8x^2-11x-20$	$-x$
	x^2-3x-4	$-x^3+3x^2+4x$	
		$5x^2-15x-20$	5
		$5x^2-15x-20$	
		0	

答 x^2-3x-4

【注意1】 $*$ハ$3x^4-11x^3-2x^2-4x-16$ヲ$2x^4-7x^3-4x^2+x-4$ニテ除スルニ當リ，商ニ分數ヲ得ルヲ避クルタメニ，$3x^4-11x^3-2x^2-4x-16$ニ2ヲ掛クルモ G.C.M. ニ變動ヲ來サザルヲ以テ2ヲ掛ケタルモノトス。

【注意2】 ▲ハ$46x^2-138x-184$ ニ於テ，64ハ$-x^3+8x^2-11x-20$ ノ因數ニアラザルヲ以テ，$46x^2-138x-184$ヲ64 ニテ除スルモ G.C.M. ニ變動ヲ與ヘザルヲ以テ，64ニテ除シタリ。

(6) 最小公倍數ヲ求ムル法

(一) 單項式ノL. C. M. 其總テノ式ニアル總テノ文字ヲ書キ並ベ，其各文字ノ指數トシテ，各式中ノ最高次ノ指數ヲ與シ，數字係數ハ其 L. C. M. ヲ取レ。

例ヘバ，$12x^2yz^3$ト$8y^3z^2$ ノ L. C. M. ハ$24x^2y^3z^3$ナリ。

(二) 因數分解法ニヨリテ求ムル L. C. M. 各式ヲ因數ニ分解シ，(一)ノ方法ヲ取レ。

例1. x^2+4x+4トx^2-x-6 ト x^2+5x+6 トノ L. C. M. ヲ求メヨ。

〔解〕 $x^2+4x+4=(x+2)^2$

$x^2-x-6=(x+2)(x-3)$

$x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$

L. C. M. $=(x+2)^2(x+3)(x-3)$

答 $(x+2)^2(x+3)(x+3)$

(三) 一般ノ L. C. M. 先ヅ二式ノ G. C. M. ヲ求メ，一式ニ他式ヲG. C. M. ニテ除シタル商ヲ掛クレバ，二式ノ L. C. M. ヲ得ベシ。三式ノ L. C. M. ヲ求ムルニハ，二式ノ L. C. M. ヲ求メ，此 L. C. M. ト殘リノ一式ノ L. C. M. ハ三式ノ L. C. M. ナリ。以下同法ヲ續行シテ，四式以下ノ

○代數學公式