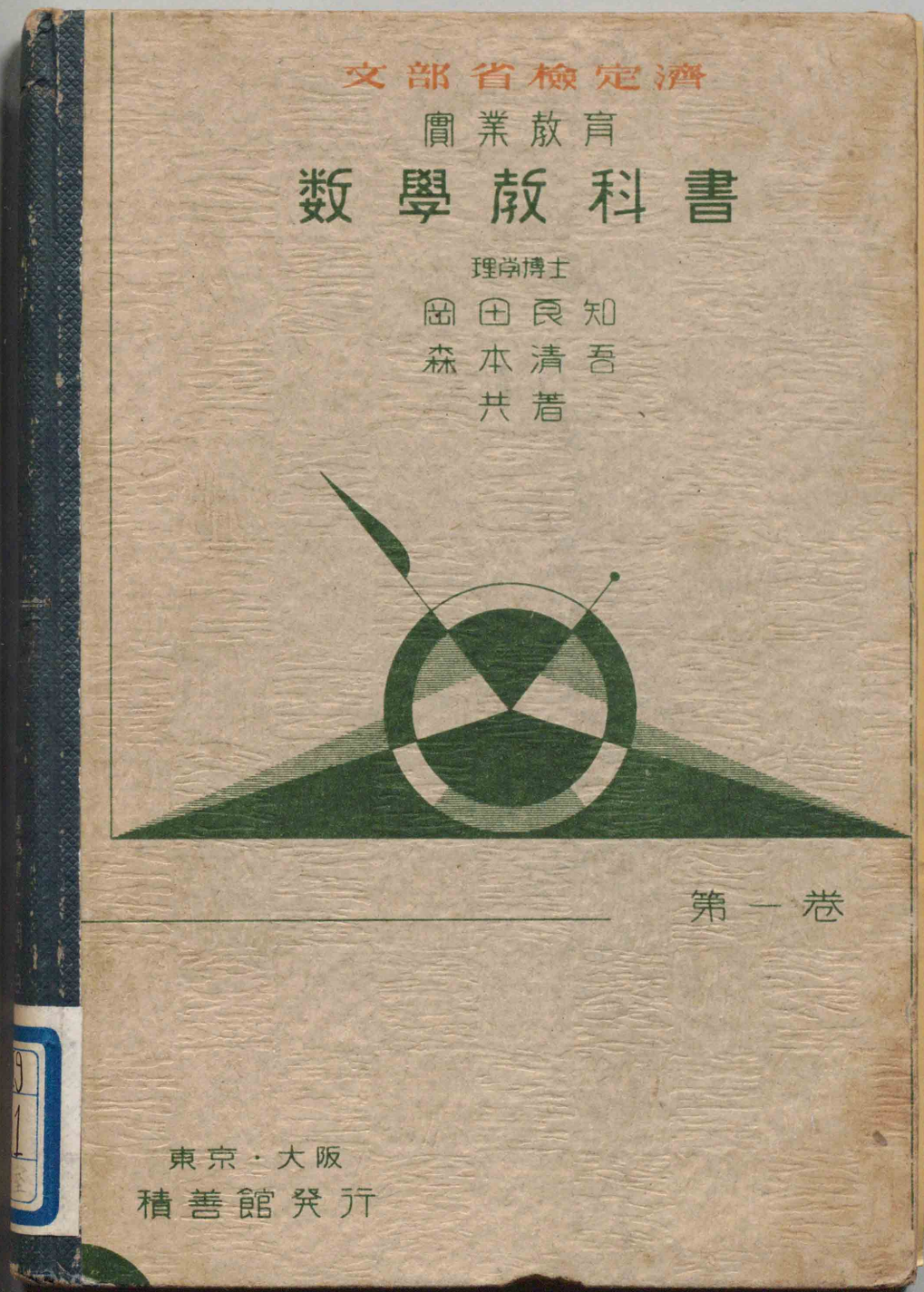
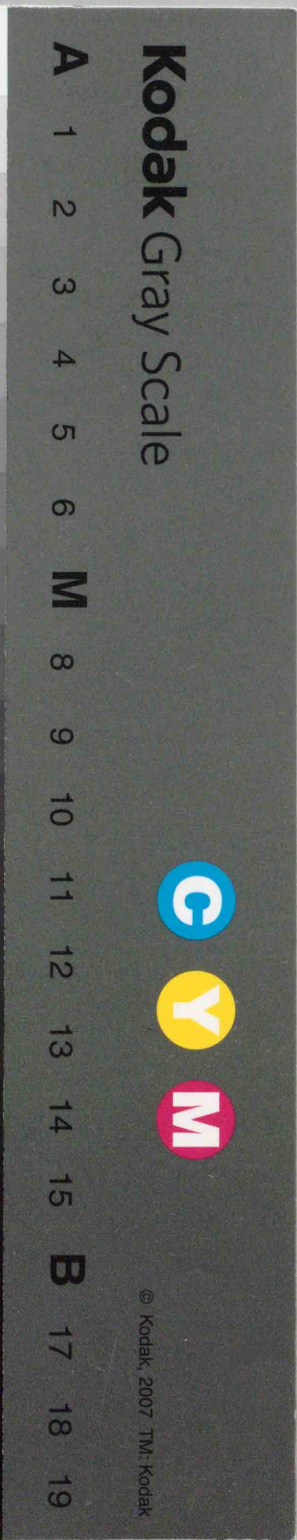
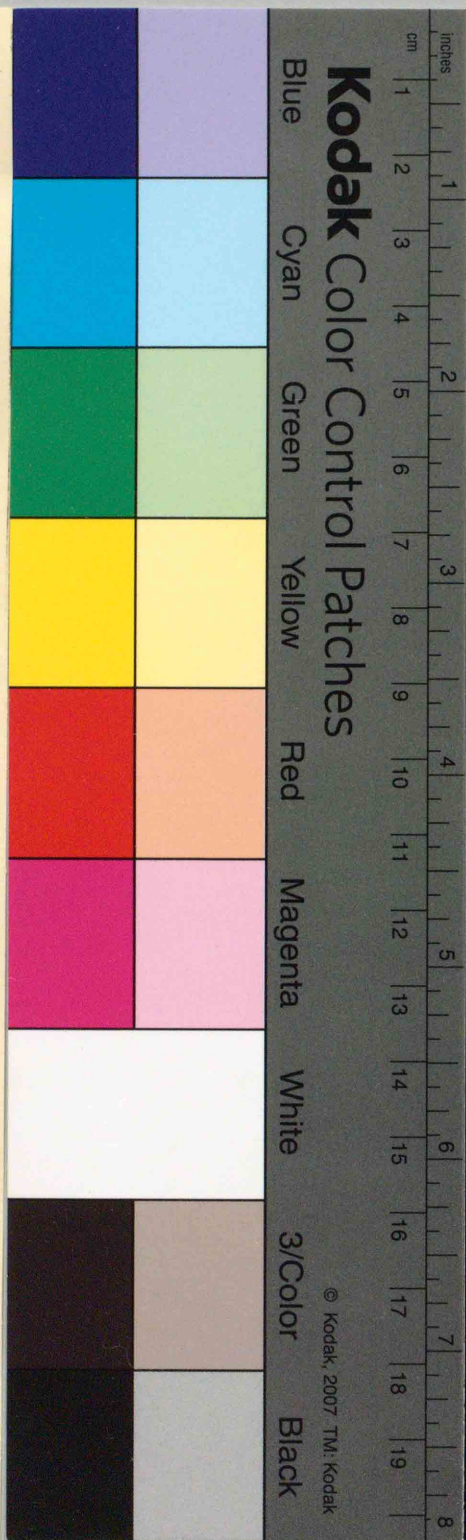


40199

教科書文庫

| |
|-----------------|
| 4 |
| 410 |
| 44-1934 |
| 2000.0 46692 |



375.9
Ok 1

資 料 室

文部省檢定濟

昭和九年二月六日 實業學校數學科用

實業教育

數學教科書

東北帝國大學教授理學博士

田 良 知

東京物理學校講師

森 本 清 吾

共 著

第一卷

東京・大阪

積善館發行



序

一般ニ中等實業教育ニ於ケル數學科ノ使命ハ、普通教育、基礎學科トシテ數學的常識ノ涵養ノミナラズ、實業ニ關スル事項ニモ觸レテ、直接ソノ實務ニ適スル知識ヲ授ケルコトガ必要デアル。然ルニ實業教育ハ農業、工業、商業等ノ特殊ノ教育ヲ含ミ、然モコレ等ハ皆夫々目的ト性質トヲ異ニスルヲ以テ、實業教育全部ニ亙ツテ適切ナル教材ヲ網羅スルハ至難ノコトデアル。著者ハ上述ノ諸點ニ深ク留意シ、ソノ實際教授ト應用方面トニ鑑ミ、教材ノ範圍ヲ限定シテ特ニ農業教育ヲ主眼トシ、甲種農業學校及ビコレニ準ズル諸學校ノ數學教授ヲ目的トシテ本書ヲ編纂シタノデアル。

ソレ故ニ本書ニ於テハ、一般必要ナル數學上ノ知識ヲ授クルハ勿論、農業ニ關係アル數學的事項ヲ極メテ豊富ニソノ教材トシテ配列シタノデアル。本書ハ三卷ヨリ成ル。第一、第二卷ニ於テハ、主トシテ基礎的事項ニ關スル教材ヲ選ンダガ、然シ算術、代數學、幾何學、三角法ノ相互間ノ融合ヲ重ンジ、生徒ノ實生活ニ觸レ、直感ニ訴ヘテ、ソノ理解ヲ容易ナラシメ、

又例及ビ問題等ハ出來ル限リ農業關係ニコレヲ求
メ以テ生徒ヲシテ數學ニ興味ト必要トヲ感ゼシメ
ルコトニ努メタ。第三卷ニ於テハ農業教育ノ實情
ヲ充分ニ考慮シ、教材ヲ殆ンド直接農業關係ノ事項
ニ集中シタ。從ツテ農業ニ必要ナル資料ハソノ種
類ノ高尚ナルモノヲモコレヲ舉ゲ、ソノ内容ト説明
トヲ容易ニシ且伸縮自在ナラシメ以テ教授ニ便ナ
ラシメタノデアアル。

本書ハ實業數學教科書トシテハ時代ノ要求ニ適
シタ新シキ試ミデアルト信ジ、コレガ編纂ニ萬遺憾
ナカラシコトヲ期シタノデアアル。若シソレ本書ヲ
使用セラルル大方諸賢ニシテ、實際教授ノ上ヨリ貴
重ナル高見ヲ賜ルアラバ著者ノ幸コレニ過ギナイ
ノデアアル。

昭和七年二月一日

共 著 者 識

目 次

第一章 整數,小數,諸等數

| | | |
|-----|----------|----|
| 第一節 | 無名數ノ四則 | 1 |
| 第二節 | 名數ノ計算 | 10 |
| 第三節 | 度量衡,貨幣,曆 | 16 |
| 第四節 | 四則應用問題 | 33 |
| 問題集 | 1 | 37 |

第二章 分 數

| | | |
|-----|-------|----|
| 第一節 | 倍數ト約數 | 42 |
| 第二節 | 分 數 | 47 |
| 問題集 | 2 | 54 |

第三章 比例,くらふ

| | | |
|-----|--------|----|
| 第一節 | 比, 比 例 | 57 |
| 第二節 | くらふ | 63 |
| 問題集 | 3 | 73 |

第四章 文字ノ使用,正數,負數

| | | |
|-----|-------|-----|
| 第一節 | 文字ノ使用 | 77 |
| 第二節 | 負 數 | 89 |
| 問題集 | 4 | 103 |

第五章 代數式ノ計算
 問題集 5124

第六章 一次方程式
 第一節 方程式126
 第二節 一元一次方程式129
 問題集 6143
 第三節 方程式ノぐらふ145
 第四節 二元一次方程式149
 第五節 不等式162
 問題集 7168

第七章 幾何圖形
 問題集 8192

附録 問題ノ答



實業教育
 數學教科書

第一卷

第一章 整數,小數,諸等數

第一節 無名數ノ四則

1. 加法,減法,乘法

例1. 543 ト 482 ト 306 トヲ加ヘヨ。

運算

$$\begin{array}{r} 543 \\ 482 \\ + 306 \\ \hline 1331 \end{array}$$

驗算

$$\begin{array}{r} 482 \\ 543 \\ + 306 \\ \hline 1331 \end{array}$$

答 1331

例2. 25.34 カラ 15.863 ヲ引ケ。

運算

$$\begin{array}{r} 25.340 \\ - 15.863 \\ \hline 9.477 \end{array}$$

驗算

$$\begin{array}{r} 9.477 \\ + 15.863 \\ \hline 25.340 \end{array}$$

答 9.477

例 3. 3.14×26.1 を掛ケヨ。

運算

$$\begin{array}{r} 3.14 \\ \times 26.1 \\ \hline 314 \\ 1884 \\ 628 \\ \hline 81.954 \end{array}$$

驗算

$$\begin{array}{r} 26.1 \\ \times 3.14 \\ \hline 1044 \\ 261 \\ 783 \\ \hline 81.954 \end{array}$$

答 81.954

注意 (1) 簡單な計算へ成ルベク暗算デスルガヨイ。又珠算ヲ練習シテ複雑ナ計算モ成ルベクコレニヨツテ行フヤウニスレバ更ニ得策デアル。然シ筆算デ實際計算スルコトハコレカラ進ンデ數學ヲ學ブ際ニ必要ダカラ、ヤハリ練習シテ置カナケレバナラナイ。

(2) 筆算ノ場合ハ數字ヲ叮嚀ニ縦横ヨリ揃ヘテ書カナケレバナラナイ。

(3) 成ルベク驗算ヲシテ答ヲ確メルガヨイ。

例 題 1

1 次ノ計算ヲセヨ(暗算デ答ヲ書キ入レヨ)。

$$\begin{array}{l} (1) \quad \begin{array}{r} 4195 \\ + 8123 \\ \hline \end{array} \quad (2) \quad \begin{array}{r} 9038 \\ + 967 \\ \hline \end{array} \quad (3) \quad \begin{array}{r} 8.124 \\ 1.560 \\ + 0.312 \\ \hline \end{array} \quad (4) \quad \begin{array}{r} 5.15 \\ 26.30 \\ + 801.81 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (5) \quad \begin{array}{r} 4.26 \\ 25.10 \\ 5.81 \\ 8.71 \\ 0.54 \\ + 32.00 \\ \hline \end{array} & (6) \quad \begin{array}{r} 1065 \\ 3248 \\ 5927 \\ 8305 \\ + 4298 \\ \hline \end{array} & (7) \quad \begin{array}{r} 102.437 \\ 51.106 \\ 113.500 \\ 3.105 \\ + 0.269 \\ \hline \end{array} & (8) \quad \begin{array}{r} 23.5 \\ 804 \\ 2.567 \\ 10.45 \\ 325.764 \\ + 10 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (9) \quad \begin{array}{r} 561 \\ - 323 \\ \hline \end{array} & (10) \quad \begin{array}{r} 2360 \\ - 751 \\ \hline \end{array} & (11) \quad \begin{array}{r} 8.160 \\ - 4.825 \\ \hline \end{array} & (12) \quad \begin{array}{r} 0.125 \\ - 0.074 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (13) \quad \begin{array}{r} 0.8732 \\ - 0.1974 \\ \hline \end{array} & (14) \quad \begin{array}{r} 10 \\ - 74625 \\ \hline \end{array} & (15) \quad \begin{array}{r} 10.003 \\ - 4215 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (16) \quad \begin{array}{r} 4.521 \\ \times 1000 \\ \hline \end{array} & (17) \quad \begin{array}{r} 234 \\ \times 2 \\ \hline \end{array} & (18) \quad \begin{array}{r} 3519 \\ \times 30 \\ \hline \end{array} & (19) \quad \begin{array}{r} 81.26 \\ \times 0.01 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} (20) \quad \begin{array}{r} 56.13 \\ \times 80 \\ \hline \end{array} & (21) \quad \begin{array}{r} 27 \\ \times 11 \\ \hline \end{array} & (22) \quad \begin{array}{r} 0.14 \\ \times 0.21 \\ \hline \end{array} & (23) \quad \begin{array}{r} 2.34 \\ \times 15 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

2. 次ノ計算ヲ行ヘ。

(1) $54.7 + 8.796 + 78.54 + 100.265$

(2) $8.25 - 5.48 - 1.032$

(3) $91.26 + 1.58 - 87.354 - 2.07$

(4) 54.23×4.15

(5) 8.675×1.772

(6) 3.1416×64827

(7) $58 \times 21 \times 25 \times 86$

(8) 37.162×0.25483

(9) 123.45×32.15

3. 次ノ計算ヲ行ヘ。(暗算)

- (1) $8+5+12+7+6$
 (2) $12+20+15+32$
 (3) $16-14+21-3-15$
 (4) $52-15-18-6-3$
 (5) $102+425+210$
 (6) 82×3 (7) 15×17 (8) 25×8
 (9) 27×23 (10) 51×26 (11) 2.58×20

2. 除 法

例 4. 5268 ヲ 27 デ割レ。(答ト餘リトヲ求ム。)

運算

驗算

| | |
|---|--|
| $\begin{array}{r} 195 \\ 27 \overline{)5268} \\ \underline{27} \\ 256 \\ \underline{243} \\ 138 \\ \underline{135} \\ 3 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 195 \\ \times 27 \\ \hline 1365 \\ 390 \\ \hline 5265 \\ + 3 \\ \hline 5268 \end{array}$ |
| 答 <u>195 餘リ 3</u> | |

例 5. 32.5 ヲ 5.23 デ割レ。(小數第二位マデ求メ
以下四捨五入セヨ)

運算

驗算

| | |
|---|--|
| $\begin{array}{r} 6.214 \\ 5.23 \overline{)32.50} \\ \underline{31.38} \\ 1120 \\ \underline{1046} \\ 740 \\ \underline{523} \\ 2170 \\ \underline{2092} \\ 78 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 6.21 \\ \times 5.23 \\ \hline 1863 \\ 1242 \\ \hline 3105 \\ + 324783 \\ \hline 32.4783 \\ + 217 \\ \hline 32.5 \end{array}$ |
|---|--|

答 6.21 強

注意 (1) 例 4 ノヤウニ整数ヲ整数デ割ツテ答ノ整数位ダケヲ求メタトキ、ソノ答ヲ整商ト云ヒ、餘リヲ剩餘ト云フ。剩餘ガ 0 デアルトキ、コノ割算ハ割リ切レタ、又ハ整除サレタト云フ。

(2) 例 4 ノヤウナ場合ノ驗算ヲスルニハ、整商ニ除數ヲ乘ジテソレニ剩餘ヲ加ヘタモノガ被除數トナレバヨイノデアル。コノトキ除數ニ答ヲ乘ズル乘法デハ(即チ例 4 ノ驗算ト乘法ノ順序ヲ反對ニスルト)計算ガ元ノ割算ト似テ居ルノデ、驗算トシテ餘リ適當デハナイ。

(3) 例 5 ノヤウニ商ノ小數位マデ求メタトキハ適當ノ位マデ求メソレ以下ノ位ヲ適當ニ處分スル。コノ處分ノ仕方ニ切捨テ、繰上ゲ、四捨五入ノ三法ガアル。切捨テトハ以下ノ位ヲ全然捨テテシマフコ

ト、繰上ゲトハ以下ノ位ノ代リニ求メル商ノ最後ノ位ニ1ヲ加ヘルコト、四捨五入トハ商ノ求メル位ノ次ノ位ノ數字ガ5以上ナラバ繰上ゲ、又4以下ナラバ切捨テル法デアル。例ヘバ商ガ0.52346...トナツタトキ小数第三位マデ求メ、以下ヲ

切捨テレバ 0.523

繰上ゲレバ 0.524

四捨五入スレバ 0.523

トナル。四捨五入又ハ切捨テ、繰上ゲノ場合ニ以下ノ位ヲ切捨テタカ繰上ゲタカヲ示ス爲ニハ、強又ハ弱ナル記號ヲ用ヒル。

(4) 四捨五入ハ唯一回ダケシカ用ヒラレナイ。

一旦四捨五入シタ數ヲモウ一度四捨五入スルト誤ガ起ル。例ヘバ上ノ例デ0.52346...ヲ四捨五入スルニ、先ヅ小数第五位以下ヲ四捨五入シテ0.5235トシ、コレヲ更ニ小数第四位デ四捨五入スルト0.524トナツテ上ノ答ト違ツテ來ル。

例 題 2

1. 次ノ割算ヲ行ヘ。(整商ト剰餘)

- (1) $2 \overline{)48932}$ (2) $5 \overline{)524675}$ (3) $7 \overline{)92883}$

(4) $6 \overline{)75278}$ (5) $6272 \div 16$ (6) $404327 \div 59$

(7) $5013861 \div 867$ (8) $436972 \div 543$

(9) $70168 \div 7034$ (10) $192587 \div 5369$

2. 次ノ割算ヲ行ヘ。指定ノ位マデ求メ、以下四捨五入セヨ。

(1) $26.52 \div 3.18$ (小数第二位)

(2) $482.6 \div 0.056$ (整数位)

(3) $1000 \div 3.1416$ (小数第一位)

(4) $78276403 \div 8888$ (小数第二位)

3. 冪 同ジ數ヲ幾ツモ掛ケ合セタモノヲソノ數ノ冪ト云ヒ、例ヘバ

$$2 \times 2 = 2^2 \quad 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$$

ノヤウニ書キ表ス。コノ掛ケ合ヌ同ジ數ノ個數ヲ指數ト云フ。冪ハ指數ニ從ツテ二乗(自乗又ハ平方)三乗(立方)四乗等トモ呼ブ。

4. 運算ノ順序 加減乗除ノ混ジタ式ハ次ノ順序デ計算スル。

(1) 加減又ハ乗除ノミノトキハソノ式ヲ左カラ右ヘ順次ニ計算スル。

(ロ) 加、減、乗、除、混ジテ居ルトキハ乗、除ノ運算ヲ先ニシ、加、減ノ運算ヲ後ニスル。

(ハ) 括弧ガ用ヒテアルトキハ上ノ順序ニ拘ラズ括弧内ヲ先ニシテ計算スル。括弧ガ幾ツモ重ネテ用ヒラレテアルトキハ内側ノ括弧内カラ計算スル。

(ニ) 冪ヲ含ンダ式ヲ計算スル場合ニハ乗、除ヨリモ冪ノ方ヲ先ニ計算スル。

例 6. 次ノ計算ヲ行へ。

$$63+42 \times 2 - (76 \div 4 + 31 \times 3)$$

運算 $42 \times 2 = 84$, $63 + 84 = 147$, $76 \div 4 = 19$

$$31 \times 3 = 93, 19 + 93 = 112, 147 - 112 = 35 \quad \text{答 } \underline{35}$$

例 7. $5^2 \times 3^2 \div 2^3$ ヲ計算セヨ。

運算 $5^2 = 5 \times 5 = 25$, $3^2 = 3 \times 3 = 9$,

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8, 25 \times 9 \div 8 = 28.125 \quad \text{答 } \underline{28.125}$$

例 題 3

1. 次ノ式ヲ計算セヨ。

(1) $5 \times 2 + 8 \times 3 + 2 \times 6 + 7 \times 7$

(2) $1 \div 2 + 1 \div 3 + 1 \div 5 + 1 \div 7$

(3) $56 - 32 \times 3 \div 2 - (10 - 2 \times 4)$

(4) $298 - 37.4 - \{52 - (109.54 - 23.2 \times 3)\} + 5.12$

(5) $9^2 - 8^2 + 7^2$

(6) $1.5^3 - 0.8^3 \times 2$

2. 次ノ数ノ平方及ビ立方ヲ求ム。

5, 0.5, 0.05, 0.005, 50, 500

5. 雑 例

例 8. $163 + 165 - 162 - 164$ ヲ計算セヨ。

方法 十ノ位以上ダケ考ヘルト皆 160 ダカラ、ソレヲ加減スレバ 0 ニナルコトハ明カデアル。一ノ位ハ $3 + 5 - 2 - 4 = 2$ デアル。ソレ故ニ答ハ 2 デアル。

答 2

例 9. $7 \times 5 \times 3 \times 10 \times 2 \times 6$ ヲ計算セヨ

方法 先ヅ 5 ト 2 ト 10 ト掛ケ合セルト 100 トナルコトハ直グワカル。7 ト 3 トノ積ハ 21 デアル。 $21 \times 6 = 120 + 6 = 126$ デアル。コレト上ノ 100 ト掛ケ合セテ答ヲ得ル。

答 12600

例 10. 9998×562 ヲ計算セヨ。

方法 $9998 = 10000 - 2$ デアルカラ
 $9998 \times 562 = 10000 \times 562 - 2 \times 562$

$$= 5620000 - 1124 = 5618876$$

答 5618876

注意 上例ノヤウニ特殊ナ計算ヲ行フトキニ、特殊ノ方法ヲ用ヒテ簡單ニ結果ヲ求メ得ル場合ガアル。カヤウナ方法ヲ簡便算ト云フ。日常簡單ナ計算ヲ暗算デ行フ場合ニモ簡便算ノ方法ニヨルコトが多い。

例 題 4

1. 次ノ數ノ和ヲ求メヨ。(二ツ加ヘテ10トナル數ヲ組合セヨ。)

2, 5, 8, 5, 3, 7, 8, 7, 4, 2, 6, 3, 1, 7, 9, 3.

2. 次ノ計算ヲ行へ。

(1) $1256 + 5427 - 5216 - 1427$

(2) $6 \times 25 \times 7 \times 8 \times 9$

(3) $2^5 \times 3^3 \times 5^4 \div 6$

(4) 10001×52683

(5) 9999×1826

(6) 999×9997

第二節 名數ノ計算

6. 十進法ノ場合 我國デ普通用ヒラレル

數ノ中めーとる法ニヨル長サ、重サ、容積ヲ表ス數又ハ圓及ビ錢ヲ單位トシタ金高等ハ一般ニ一ツノ單位ガ他ノ單位ノ10倍、100倍等ニナル十進法ト呼バレル記數法デ表サレル。ソレ故ニコレ等ノ名數ノ四則ノ運算ハ無名數ノ場合ト大差ナイ。コレ等ノ單位ヲ表スニハ次ノ記法ヲ用ヒルコトガアル。

めーとる m , だしめーとる dm ,

せんちめーとる cm , みりめーとる mm ,

きろめーとる km , ぐらむ g ,

きろぐらむ kg 等

りつとる l , だしりつとる dl 等

立方せんちめーとる cc

あーる(100平方めーとる) a

へくとあーる ha 等

圓 Y 或ハ $¥$

例 1. 次ノ計算ヲ行へ。

$$10m + 25m + 5.6m + 1km + 106cm$$

運算

$$\begin{array}{r}
 m \\
 10 \\
 25 \\
 5.6 \\
 1000 \\
 + 1.06 \\
 \hline
 1041.66
 \end{array}
 \quad \text{答} \quad \underline{1041.66m}$$

例2. 次ノ計算ヲ行へ。

$$156m \div 104cm$$

運算 $156m = 15600cm$

$$\begin{array}{r}
 150 \\
 104 \overline{)15600} \\
 \underline{104} \\
 520 \\
 \underline{520} \\
 0
 \end{array}
 \quad \text{答} \quad \underline{150}$$

注意 (1) 同ジ種類ノ量ヲ表ス名數ヲ加へ、減ジ、又ハソノ間デ除法ヲ行フトキハ、コレ等ヲ同ジ單位ヲ以テ表シテカラ始メルコトヲ忘レテハナラナイ。

(2) 名數ト名數トノ間ニ行ヒ得ル計算ハ、或名數ニ同ジ種類ノ量ヲ表ス名數ヲ加ヘルコト、コレヲ減ズルコト、及ビコレヲ割ルコトデアル。コノ外名數ニ無名數ヲ乘ジ、又ハ名數ヲ無名數ヲ割ルコトガ出來ル。

例題 5

次ノ計算ヲ行へ。

1. $48.3m + 56.2m - 1251cm + 35m$
2. $321g \times 3 - 1500mg \times 100 + 2561mg \times 120$
3. $(156m + 182m - 167m) + (21m + 3.25m + 600m) \times 10$
4. $26.324m \div 16$
5. $58.126g \div 2.32g$
6. $271l \div 73cc$
7. $5804m \div 6182cm + 7125g \div 25g$
8. $58.25Y + 1315Y \times 0.05 - 111.26Y$

7. 時間 時間ヲ表ス名數ハ以上ノ名數ト異ナリ十進法ヲ用ヒテ表サレナイ。即チ1日ハ24時間、1時間ハ60分、1分ハ60秒ト云フヤウニ單位ト單位トノ間ノ關係ガ不規則デアル。已ニ學ンダヤウニカヤウナ名數ノ四則ニツイテハ特殊ナ運算法ガ必要デアル。

例3. 13時28分50秒, 5時16分45秒,
1日8時34分30秒 ヲ加へヨ。

運算

| | | | | |
|---|---|---------|---------|----------|
| | 日 | 時 | 分 | 秒 |
| | | 13 | 28 | 50 |
| | | 5 | 16 | 45 |
| + | 1 | 8 | 34 | 30 |
| | 1 | 26 | 78 | 60)125(2 |
| | 1 | 1 | 2 | 120 |
| | 2 | 24)27(1 | 60)80(1 | 5 |
| | | 24 | 60 | |
| | | 3 | 20 | |

答 2日3時20分5秒

例4. 12日25時36分ヲ1日3時デ割レ。

運算

| | | | | |
|-----|-------|-------|----|------|
| 12日 | 25時 | 36分 | 1日 | 3時 |
| 24 | 288 | 18780 | 24 | 24 |
| 48 | 313 | 18816 | 24 | 27 |
| 24 | 60 | | | 60 |
| 288 | 18780 | | | 1620 |

| | |
|-------|--------|
| | 116.14 |
| 1620) | 18816 |
| | 1620 |
| | 2616 |
| | 1620 |
| | 9960 |
| | 9720 |
| | 2400 |
| | 1620 |
| | 7800 |
| | 6480 |
| | 1320 |

| | |
|-----|-----|
| | 16 |
| 60) | 996 |
| | 60 |
| | 396 |
| | 360 |
| | 36 |

答 11.61強 又ハ 11餘リ16時36分

注意 時ト云フノハ時刻ヲ表スノニ用ヒル言葉

ニモ時間ノ單位トシテモ用ヒラレル。

名数ヲ名数デ割ルトキハ二数共ニ同單位ノ單名数(一單位デ表サレタ名数)ニ直シテ運算スルガ、加法減法等ノ場合ニモコノ方法ヲ用ヒテ便利ナコトガアル。

例題 6

- 1日21時58分12秒, 2日1時15分14秒ヲ秒ヲ單位トシテ表セ。又コレヲ日, 時, 分ヲ夫々單位トシテ表セ。
- 3.5268日, 532.4分ヲ諸等數ニ直セ。
- 次ノ計算ヲ行ヘ。
 - (1) 1日3時15分 + 3日14時50分 + 2日12時21分 + 4日0時45分
 - (2) 5日15時21分32秒 - 3日11時43分45秒
 - (3) 1日2時34分18秒 × 53
 - (4) 5日14時18分26秒 × 36
 - (5) 10日11時23分34秒 ÷ 72
 - (6) 7日3時14分26秒 ÷ 23
 - (7) 3時33分55秒 ÷ 42分47秒
 - (8) 1日10時28分36秒 ÷ 2時15分18秒

第三節 度量衡、貨幣、曆

8. 度量衡 名數ノ中デ物ノ個數ヲ表ス名數例ヘバ人數、枚數等ハ一ツノ單位ヲ用ヒ、ソシテ整数ノミヲ用ヒテ表サレルノデ、ソノ方法ハ極メテ簡單デアアル。之ニ反シ長サ、重サ等連續的ニ變化シ得ル量ヲ表ス名數ハ、コレヲ表スニ便利ナヤウニ適當ナ單位ヲ定メナケレバナラナイ。

コノ單位ノ定メ方ハ前項デ述ベタヤウナ吾々が普通用ヒテ居ル單位ノ他ニモ種々ノモノガ用ヒラレル。コレ等ノ中デ物ノ長サ、面積、體積、目方ナドヲ表ス名數ハ吾々ノ日常生活ニ關係ガ深イノデ、文明國デハ度量衡ト云フモノヲ定メテ、ソノ單位ノ定メ方ヲ規定シテ居ル。我が國ノ度量衡法デハめーとる法ヲ専用スルコトニ定メラレテ居ルガ、マダソレガ施行サレテカラ日ガ淺イノデ從來慣用サレテ來タ尺貫法ヤヤ一ど、ほんど法モ當分ハ用ヒルコトヲ許サレテ居ル。實際世間デハ未ダコレ等ノ度量衡ガ多く用ヒラレテ居ルカラ、吾々ハ一通リコレ等ノコトモ知ツテ置カネバナラナイ。又金錢ヲ表ス貨幣制度ハ吾々ノ日常生活ニ更ニ深イ關係ヲ持ツノデ、

各文明國ハ夫々貨幣制度ヲ定メテ居ル。

9. めーとる法度量衡 めーとる法度量衡ハ吾々が普通ニ用ヒテ居ル度量衡デアツテ、ソノ單位間ノ關係ガ簡單デアアル爲便利ガ多イト云フコトカラ各文明國ニ用ヒラレルヤウニナツテ來タ。我が國デハ大正十三年七月一日カラめーとる法ガ實施サレルコトニナツタノデアアル。めーとる法度量衡デハ長サノ基本單位ヲ1めーとる(米, *m*)トシ、目方ノ基本單位ヲ1きろぐらむ(庇, *kg*)トスル。又面積ヲ表スニハ平方米又あーる(亞, *a*)、體積ニハ立方めーとる又りっとる(立, *l*)ト云フ單位ヲ用ヒル。

1 あーるハ100平方めーとる、1 りっとるハ0.001立方めーとるデ、1 きろぐらむハ1 りっとるノ蒸溜水攝氏4度ノトキノ目方ニ等シイ。コレ等ノ單位ノ1000倍、100倍、10倍、0.1倍、0.01倍、0.001倍モ亦單位トシテ用ヒラレ、コレ等ヲ表ハスニめーとる、あーる等ノマヘニ夫々きろ、へくと、でか、でし、せんち、みりト云フ言葉ヲツケル。但シ目方デハ1 きろぐらむノ0.001倍ヲ1 ぐらむ(瓦, *g*)ト云ヒ、コレニ對シテ上ト同様ニシテ名稱ヲ定メル。例ヘバ、1 めーとるノ1000倍ハ1

きろめーとる, 1ぐらむノ0.1倍ハ1でしぐらむデアル。
又コレ等ノ名稱ニ當テ爾漢字ハ米, 亞, 立, 瓦ヲ偏トシ
テ夫々千, 百, 十, 分, 厘, 毛トイフ作リヲ附ケル。例ヘバ
でしめーとる, きろぐらむニハ粉, 底ナル文字ヲ用ヒ
ル。

コノ外めーとる法ノ單位トシテ用ヒラレルモノ
ニ1 哩(海里)=1852m, 1 とん(噸, t)=1000kg, 1 からつと
(ct)=200mg 等ガアル。

10. 尺貫法度量衡 尺貫法ハ我ガ國デ古
來用ヒラレタ度量衡デアル。

尺貫法デハ長サノ基本單位トシテ尺ヲ用ヒ, ソノ
他ニ次ノ補助單位ヲ用ヒル。

10尺=1丈, 0.1尺=1寸, 0.1寸=1分,

0.1分=1厘, 6尺=1間, 60間=1町,

36町=1里

又1.25尺ヲ1鯨尺ト呼ビ, コレヲ基本トシテ寸, 分,
厘等ヲ出スコトモアル。又0.8尺ヲ1文尺トモ云フ。

面積ヲ表スニハ平方尺ヲ用ヒ, 又ハ坪ヲ基本單位
トシテ次ノ補助單位ヲ用ヒル。

1坪=1步=36平方尺=1平方間

30步=1畝, 10畝=1段, 10段=1町(又ハ1町步)
體積ノ單位トシテハ立方尺ヲ用ヒ, 又ハ升ヲ基本
單位トシテ次ノ補助單位ヲ用ヒル。

10升=1斗, 10斗=1石, 0.1升=1合,

0.1合=1勺, 1升=64827立方分

木材ノ體積ヲ表スニハ尺メト云フ單位ヲ用ヒル。
コレハ切口ガ邊1尺ノ正方形デ長サ2間ノ角材ノ
體積ヲ云フ。但シコノ場合ニハ單ニ體積ノミナラ
ズ形ヲモ同時ニ考ヘルカラ, 例ヘバ10尺メダケノ體
積ガアツテモ, 上ノヤウナ形ノ角材ヲ10本トルコト
ガ出來ナケレバ10尺メトハ云ハナイ。

船ニ貨物ヲ積ムトキハ40立方尺ヲ1噸ト云ヒ, 汽
車ニ積ムトキハ100立方尺ヲ1噸ト云フ。又土砂
ナドヲ量ルトキハ1立方間ヲ1立坪ト云フコトガ
アル。

日方ノ單位トシテハ貫ヲ用ヒ, 貫ノ0.001倍ヲ匁ト
云フ。匁以下ハ十進法デ分, 厘, 毛ナル單位ヲ用ヒル。
又160匁(時ニハ120匁又ハ100匁)ヲ1斤ト云フ。

尺貫法トめーとる法トノ關係ヲ示セバ次ノ通リ
デアル。

1km=9町10間, 100m=55間, 1m=3.3尺

1 里 = 3927.27 m 強, 1 町 = 109.09 m 強
 1 間 = 1.818 m 強, 1 尺 = 0.303 m 強
 1 鯨尺 = 0.379 m 弱
 1 坪 = 3.306 平方米 弱
 1 あーる = 30.25 坪
 1 l = 5.544 合 弱, 1 升 = 1.8039 l 強
 15 g = 4 匁, 1 g = 0.2667 匁 弱, 1 kg = 0.2667 貫 弱
 1 貫 = 3.75 kg, 1 斤 = 600 g (160 匁ノ場合)

11. やーどぼんど法度量衡 やーど、ぼんど

法ハ古來英國米國ニ行ハレテ來タ度量衡デ、我ガ國デモ用ヒラレテ居タ。

長サヲ表スニハ基本單位やーど(碼)ヲ用ヒ、補助單位トシテハ次ノモノヲ用ヒル。 1 やーど = 3 ふいーと(呎)(ふいートハふーとノ複數), 1 ふーと = 12 いんち(吋) 22 やーど = 1 ちえーん(鎖)
 80 ちえーん = 1760 やーど = 1 まいる(哩)
 1 いんち以下ハ $\frac{1}{2}$ いんち, $\frac{1}{4}$ いんち, $\frac{1}{8}$ いんち等ヲ用ヒル。

面積ノ單位トシテハ 1 えーかー(噎) = 10 平方ちえーんヲ用ヒ、體積ノ單位トシテハ 1 がろん(呷) = 231

立方吋ヲ用ヒル。

重サノ單位ハ**ぼんど**(听又ハ封度)ヲ基本トシ、他ニ次ノ單位ヲ用ヒル。

1 ぼんど = 16 おんす, 2240 ぼんど = 1 とん(英噸, めーとる法ノとん(噸)ハ佛噸ト云フ。他ニ 1 とんヲ 2000 ぼんどトスル米噸ガアル。)

やーどぼんど法トめーとる法及ビ尺貫法トノ關係ハ次ノ如クデアル。

1 まいる = 1603.3 m 強 = 14 町 45 間 1 尺 弱

1 やーど = 0.9144 m 弱 = 3.0175 尺 強

1 ふーと = 0.3048 m 弱 = 1.0058 尺 強

1 えーかー = 40.47 a 弱 = 4 段 2.7 步

1 がろん = 3.785 l 強 = 2.098 升 強

1 とん(英噸) = 1.016 t 強 = 271 貫 弱

1 ぼんど = 0.4536 kg = 121 匁 弱

1 おんす = 28.35 g = 7.56 匁 強

12. 度量衡ノ換算、比重 各度量衡ノ單位

ノ間ノ關係ハ上ニ擧ゲタヤウデアアルカラ、コレヲ用ヒテ或單位カラ他ノ單位ニ換算出來ル。又面積ヤ體積ガ各部ノ長サデ與ヘラレタトキ、コレヲ計算ス

レバ答ハ平方米又ハ立方寸ノヤウナ單位デ出テ來ルガコレヲあーるトカ升ノヤウナ單位ニ直スコトモ出來ル。水ノ體積カラソノ重サヲ求メルニハ、1りつとるノ水ガ1きろぐらむデアルト云フコトヲ用ヒレバヨイ。他ノ物體ノ目方ヲ求メルニハ、等容積ノ水ノ目方ヲ求メコレニコノ物體ノ比重ヲ掛ケレバヨイ。ココニ比重トハ或容積ノ物體ノ目方ヲコレト等容積ノ水ノ目方デ割ツタ商ヲ云ヒ、各物質ニツイテ略一定シテ居ル。例ヘバ鐵ノ比重ハ 7.9, あるみにうーむ 2.6, 金 19.3, あるこーる 0.79 等デアル。

例 1. 1 立方めーとるハ何斗何升カ。

解 1めーとるハ 3尺3寸デアルカラ 1立方めーとるハ $330 \times 330 \times 330$ 立方分デアル。1升ハ 64827 立方分デアルカラコレデ上ノ數ヲ割レバ 1立方めーとるハ何升デアルカガワカル。

1 立方米 = $(330 \times 330 \times 330)$ 立方分 = 35937000 立方分
 35937000 立方分 \div 64827 立方分 = 554.4 弱

答 5石5斗4升4合弱

例 2. 米 4 斗ガ約 16 貫デアルトスルト比重ハ何程カ。(コノ比重ハ米ソノ物ノ比重デハナクソノ間ニ隙間ヲ持ツタマ、ノ比重デアル)

解 16 貫 = 60 kg デアル。4 斗ハ何りつとるデアルカラ見ルニハ前例ノ結果ヲ用ヒルコトガ出來ル。即チ 1りつとるハ 5合5勺弱デアルカラ、

$$4 \text{ 斗} \div 55.44 \text{ 勺} = 72.2 \text{ 弱}$$

ニヨリ 4 斗ハ 72.2 りつとる弱デアルコトガワカル。ソレ故ニ米 1りつとるノ目方ハ

$$60 \text{ kg} \div 72.2 = 0.83 \text{ kg 強}$$

デアル。從ツテ米ノ比重ハ約 0.83 デアル。答 0.83

注意 (1) 物體ノ目方ヲ比重カラ求メル場合ニ尺貫法ヲ用ヒルナラバ、1升ノ水ノ目方ヲ約 481 匁トシテ計算スルノガ便利デアル。

(2) 大體ノ値ヲ計算スル場合ニハ次ノ換算表ヲ用ヒルト便利デアル。

1 呎 = 1 尺, 1 碼 = 3 尺, 1 里 = 4 籽

1 哩 = 17 町, 1 哩 = 0.41 里 = 1.61 籽

1 あーる = 1 畝, 1 へくたーる = 1 町

1 立 = 5 合 5 勺, 1 がろん = 2.1 升

15 kg = 4 貫, 1 封度 = 120 匁

1 噸 (英) = 271 貫, 1 おんす = 7.5 匁

例 題 7

1. 1 里ハ何間カ、又何めーとるカ。

2. 3里18町24間ヲ里、尺、又ハ哩ニ直セ。
3. 1平方めーとるハ幾平方せんちめーとるカ。
又幾平方ミリめーとるカ。
4. 1りつとるハ幾立方せんちめーとるカ。又
コレハ幾立方めーとるカ。
5. 1坪ハ幾平方尺カ。又コレハ幾平方めーと
るカ。
6. 1立坪ハ幾立方尺カ。
7. 次ノ名數ヲめーとる法デ表セ。
2尺5寸9分, 1丈5尺6寸, 3里15町28間,
5段6畝12步, 1町6段4畝, 1平方里,
1立方尺, 3斗8升2合, 1立坪,
1尺 \times , 2貫360匁, 160匁, 52哩,
12ほんど5おんす
8. 次ノ名數ヲ尺貫法デ表セ。
18 km, 25 mm, 25平方めーとる, 125 a,
1300平方きろめーとる, 15 l, 325 g,
512 t, 250 嗎, 52 封度
9. 厚サ1 cm, 方1 mノ正方形ノ鐵板ノ重サハ何
きろぐらむカ。又何貫カ。
10. 比重0.76ナル木材ノ1尺 \times ノ重サハ何貫カ。

又何きろぐらむカ。

11. 1段歩ノ土地ヲ1寸ダケ高クスルニハ何立
坪ノ土ガイルカ。

12. 1段歩ニ1 mmノ降雨ガアツタトスルト、ソ
ノ全體ノ量ハ何りつとるカ、又何升カ、又何きろぐら
むカ。

13. 度量衡器 度器ニハ物指、卷尺、測鎖等ガ
アリ、量器ニハ枴びゆれつと等衡器ニハ天秤、桿秤、臺
秤等ガアル。面積ヲ測ルニハ一般ニ長サヲ求メテ
計算スル。液體ノ比重ヲ測ルニハ浮秤ト云フモノ
ガアル。

コレ等ノ度量衡器ハ多クハ政府ノ檢定ヲ經タモ
ノヲ用ヒナケレバナラナイ定メテ、檢定ニ合格シタ
モノニハ檢定印ガ捺シテアル。コノ度量衡ノ檢定
ノ基準トナルモノハめーとる原器及ビきろぐらむ
原器デアル。コレハばりーノ中央度量衡局ニ保管
サレテアル國際めーとる原器及ビ國際きろぐらむ
原器ト同様ナ原器デ、めーとる條約ニヨツテ交附サ
レタモノデアツテ、商工大臣ガコレヲ保管シテ居ル。
コレハ非常ニ大切ナモノデアルカラ、更ニ二箇ノ副

原器ヲ作り、一組ハ商工大臣ガ、一組ハ文部大臣ガ保管シテ原器ノ代用ニ用ヒテ居ル。

度量衡器ノ製作ニ當ツテハ、原器ト何程カノ差ヲ生ズルコトハ已ムヲ得ナイコトデアル。ソレ故ニ檢定ニ當ツテモ或限度マデノ差ハ公差ト稱シ許サレテ居ル。

14. 貨幣 貨幣制度ハ吾々ノ日常生活ニモ實際社會ニモ最モ重大ナル關係ヲ有スルモノデアルカラ、コノ制度ヲ確立スルト云フコトハ生活ノ安定ト云フ上カラ云ツテモ産業ノ發展ト云フ上カラ云ツテモ非常ニ大切ナコトデアル。現今多クノ文明國ハ主トシテ金ヲ以テ貨幣制度ノ基準トシテ居ル。コレヲ**金本位制**ト云フ。

我が國デハ金2分(0.75g)ノ價格ヲ1圓ト定メ、コレヲ價格ノ單位トシ、ソノ下ニ錢、厘ナル單位ヲ用ヒテ居ル。貨幣トシテハ次ノ九種ガアル。

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| 金貨 | 20圓 | 10圓 | 5圓 |
| 銀貨 | 50錢 | 20錢 | |
| 白銅貨 | 10錢 | 5錢 | |
| 青銅貨 | 1錢 | 5厘 | |

コノ中金貨ハ**本位貨幣**デアツテ、實際ソノ通用價格ト同ジ價格ノ金ヲ含ンデ居ル。ソノ他ハ補助貨幣デアツテ、コレト同ジ通用價格ヲ持ツ金貨ト引換ヘ得ルト云フコトニヨツテ、ソノ通用價格ヲ保ツテ居ルノデアルガ、ソレ自身ノ價格ハ含有物ノ相場ノ變動ニヨツテ一定デハナイシ、一般ニハ通用價格ヨリ少イ。然シナガラ金貨ヲ日常ノ取引ニ用ヒルコトハ不便ト不利益ガ多イカラ、コレニ代用スル紙幣ガ發行サレテ居ル。紙幣モ補助貨幣ト同ジク、金貨ト引換ヘ得ルト云フ保證ニヨツテソノ通用價格ヲ保ツテ居ルノデアル。我が國デハ、内地デハ日本銀行發行ノ兌換券ガ紙幣トシテ通用シ、臺灣デハ臺灣銀行、朝鮮南滿洲デハ朝鮮銀行ノ發行スル紙幣ガ用ヒラレテ居ル。

15. 外國貨幣 外國貨幣ノ内デ金本位制ヲ用ヒテ居ル國ノモノハ、ソノ貨幣ノ中ニ含マレテ居ル金ノ分量カラソノ價格ヲ比較スルコトガ出來ル、コレヲ**法定平價**ト云フ。但シ實際一國ノ貨幣ヲ他國ノ貨幣ニ換算スル率ハ法定平價ニヨラズシテ爲**替相場**ト云フモノニヨルコトガ多イ。コノ相場ハ

貿易關係等カラ時々變動ガアル。コレ等ノ貨幣ノ主ナルモノトソノ法定平價ハ次ノ如クデアル。

いざりす 1 ぼんど(磅 £) = 20 しるりんぐ(志, s)
= 9.763 圓

1 しるりんぐ = 12 べんす(片, d)

あめりか 1 だら一(弗, \$) = 100 せん(仙, ¢)
= 2.006 圓(約 2 圓)

ふらんす 1 ふらん(法) = 100 さんち一む(參)
= 0.0786 圓(約 8 錢)

どいつ 1 ま一(馬克) = 100 ふへにひ(布)
= 0.478 圓(約 50 錢)

るしあ 1 る一ぶる(留) = 100 こべつく(哥)
= 1.032 圓(約 1 圓)

中華民國デハ兩(て一)ナル單位ヲ用ヒテ居ルガ、銀本位制ダカラ我が國ノ貨幣ト比較シ難イ。

例 題 8

次ノ金高ヲ圓デ表セ。

35 だら一, 3 ぼんど 2 しるりんぐ 10 べんす

126 ふらん, 26 せん と $\frac{1}{8}$, 5 ま一

. 5 億 ま一, 80 る一ぶる, 12 さんち一む

16. 曆 1 日ヨリ短イ時間ヲ表スニハ時、分、秒ナル單位ヲ用ヒルガ、ソレヨリ長イ時間ヲ表スニハ日、月、年ヲ單位トスル。然シ日、月、年ハ自然現象ニ關係シテ定マツタ單位デ人間ガ勝手ニ定メタ單位デナイカラ、ソノ間ノ關係ガ他ノ名數ノトキノヤウニ明瞭デハナイ。

1 日トハ正午カラ次ノ正午マデノ時間ノ長サヲ云フ。然シ正午カラ正午マデノ時間ハ日ニヨツテ一定デナイ。ソレ故ニコレヲ平均シタ長サヲ定メ、コレヲ1日ト名ヅケル。コレヲ平均太陽日ト云フ。1 年トハ春分カラ次ノ春分マデノ時間デ約 365.2422 日デアル。現在用ヒラレテ居ル曆ハ日ト年ダケヲ單位ニトリ、月ト云フ單位ハ満月ニ關係ナシニコレヲ定メルコトニシテアル。カヤウナ曆ヲ太陽曆ト云フ。コレニ反シテ眞ノ意味ノ月即チ満月カラ次ノ満月マデノ時間約 29.53 日ヲ單位ニトツテ作ツタ曆ヲ太陰曆ト云フ。我が國ノ舊曆ハ太陰曆デアル。以下太陽曆ニツイテ説明スル。

1 年ハ 365 日ト 366 日トノ間デアルカラ、日ト年ト、双方ヲ單位ニトラウトスルト、1 年ヲ 365 日トスル年ト 366 日トスル年ト二種作ラナケレバナラナイ。

前者ヲ平年ト呼ビ、後者ヲ閏年ト呼ブ。1年ヲ365日トスレバ、4年間ニ $0.2442 \times 4 = 0.9768$ 日ノ差ヲ生ズル。ソレ故ニ4年目毎ニ閏年ヲ置イテコレヲ調節スル。コノ方法デ行クト400年間ニハ $\frac{1}{4}$ 日 $(= 0.2422 \text{ 日}) \times 400 = 3.12$ 日ノ差ヲ生ズル。ソレ故ニ(400年間ニ閏年ヲ3回ダケヤメテ平年トスレバ大體差ガ無クナル。(實際ハ3000年程經ツト又1日ノ差ヲ生ズル。)コノ閏年ヲ平年ノ間ニ挿入スルニハ次ノ規則ニヨル。即チ西曆デ數ヘテ紀元年數ガ4デ割リ切レル年ヲ閏年トスル。但シコノ年數ガ100デ割リ切レテ400デハ割リ切レナイ場合ダケハコレヲ平年トスル。

我ガ國デハ年ヲ呼ブニ建國以來ノ年數ヲ用ヒテ、紀元何年ト呼ビ、又天皇御即位以來ノ年數ニ年號ヲ附ケテ例ヘバ昭和6年ノヤウニ呼ブ。最近ノ年號デハ昭和元年ハ紀元2586年、大正元年ハ紀元2572年、明治元年ハ紀元2528年デアツタ。世界各國ニ共通ナ年ノ呼ビ方ハ西曆紀元年數デアツテ我ガ國ノ紀元年數カラ660ヲ引イタモノデアル。昭和5年ハ西曆1930年デ、明治33年ハ西曆1900年デアツタ。

太陰曆デハ月ヲモ單位トシテトルカラ日、月、年ノ

關係ガ複雑ニナル。1月ハ29日ト30日ノ間ニアルカラ、29日ノ月ト30日ノ月トヲ作リコレヲ大ノ月、小ノ月ト云フ。1年ハ12ケ月ト13ケ月ノ間ニアルカラ、12ケ月ノ年ト13ケ月ノ年ト作リコレヲ平年、閏年ト云フ。閏年デモ13月ト云フ月ハ作ラズニドレカ一ツノ月ヲ二ツ置キ(例ヘバ6月ヲ二ツ置クト云フヤウニ)一方ヲ閏何月ト云フ。コノ方法ニヨルト、同ジ月ノ同ジ日デモ年ニヨツテ季節ノ差ガ多クナリ、又1年ノ長サガ年ニヨツテ大變違フノデ不便デアル。

例3. 或年ノ3月12日カラ同ジ年ノ12月15日マデハ何日カ。(但シ3月12日モ12月15日モ共ニ日數ノ中ニ入レル。)

解 3月12日カラ3月31日マデハ何日カト云フト、3月1日カラ3月31日マデノ日數カラ3月1日カラ3月11日マデノ日數ヲ引イタモノデアルカラ

$$31 \text{ 日} - 11 \text{ 日} = 20 \text{ 日}$$

デアル。次ニ4月1日カラ4月30日マデハ30日、以下11月30日マデノ日數ハ

$$31 \text{ 日} + 30 \text{ 日} + 31 \text{ 日} + 31 \text{ 日} + 30 \text{ 日} \\ + 31 \text{ 日} + 30 \text{ 日}$$

デアル。次ニ12月1日カラ12月15日マデノ日數ハ
15日デアルカラ結局求ムル日數ハ、

$$\begin{aligned} & 20日 + 30日 + 31日 + 30日 + 31日 + 31日 \\ & + 30日 + 31日 + 30日 + 15日 \\ & = 30日 \times 4 + 31日 \times 4 + 20日 + 15日 \\ \text{或ハ} & = 30日 \times 8 + 4日 + 20日 + 15日 = 279日 \end{aligned}$$

デアル。 答 279日

注意 カヤウニ日數ニ關スル計算ハ普通ノ諸等
數ノ運算ノヤウナ方法デ行フコトハ出來ナイ。

例題 9

1. 昭和元年カラ昭和10年マデノ閏年ヲ擧ゲヨ。
2. 明治45年生レノ人ハ昭和7年ニハ何歳(數ヘ
年)ナルカ。
3. 昭和7年ハ紀元何年カ、又西曆何年カ。
4. 2月4日カラ88日目ハ平年デハ何月何日ト
ナルカ。
5. 3月23日カラ同ジ年ノ9月24日マデハ何日
アルカ。

第四節 四則應用問題

17. 四則應用問題 加、減、乗、除ノ四法ハ
算術デ用ヒラレル主ナル運算デアツテ四則
ト呼バレル。四則ヲ用ヒテ解クコトノ出來
ル應用問題ヲ四則應用問題ト云フ。

例1. 甲地カラ乙地マデノ距離ハ3里、乙地カラ
丙地マデハ5里デアル。甲地ヲ午前11時20分ニ發
シタ自動車ガ乙地ヲ經テ丙地ニ午後2時16分ニ着
イタトスル。コノトキコノ自動車ガ始終同ジ速サ
デ走ツテ居タトスルト乙地ヲ經過シタノハ何時何
分カ。

解 甲地カラ乙地ヲ經テ丙地ニ到ル距離ハ

$$3里 + 5里 = 8里$$

デアル。コノ8里ノ路ヲ自動車ガ走ルニ要シタ時
間ハ

$$2時16分 + 12時 - 11時20分 = 2時56分 = 176分$$

デアル。ソレ故ニ自動車ガ1里ヲ走ルニ要スル時
間ハ

$$176分 \div 8 = 22分$$

デアル。從ツテ甲乙兩地ヲ走ルニハ

$$22 \text{ 分} \times 3 = 66 \text{ 分}$$

ヲ要スル。コレカラ所要ノ時刻ハ次ノヤウニシテ
求メラレル。

$$11 \text{ 時 } 20 \text{ 分} + 66 \text{ 分} - 12 \text{ 時} = 0 \text{ 時 } 26 \text{ 分}$$

答 午後0時26分

驗算 コノ自動車ガ甲、丙間ヲ走ルニ要シタ時
間

$$2 \text{ 時 } 16 \text{ 分} - 26 \text{ 分} = 110 \text{ 分}$$

ガ自動車ガ5里ヲ走ルニ要スル時間

$$22 \text{ 分} \times 5 = 110 \text{ 分}$$

ト一致スルコトヲ調べテ見レバヨイ。

例2. 甲地ニアル田地5段3畝歩ト乙地ニアル
田地4段歩ト現金1200圓トヲ兄弟二人デ公平ニ分
ケヨウト思フ。甲地ノ田地ヲ兄ガ、乙地ノ田地ヲ弟
ガ取ツタナラバ現金ハ如何様ニ分ケタラヨイカ。
但シ田地ハ1段歩500圓トシテ計算セヨ。

解 兄ハ弟ヨリ田地ヲ

$$5 \text{ 段 } 3 \text{ 畝} - 4 \text{ 段} = 1 \text{ 段 } 3 \text{ 畝}$$

多ク取ツタノデアルカラ、價格ニ於テ

$$500 \text{ 圓} \times 1.3 = 650 \text{ 圓}$$

多ク取ツタワケデアル。ソレ故ニ弟ガ先ヅ現金
650圓ヲ取り、残リ

$$1200 \text{ 圓} - 650 \text{ 圓} = 550 \text{ 圓}$$

ヲ兄弟デ等分スレバ公平ニナルワケデアル。ソレ
故ニ兄ハ現金

$$550 \text{ 圓} \div 2 = 275 \text{ 圓}$$

ヲ取り、弟ハコレニ前ノ650圓ヲ加ヘタ

$$275 \text{ 圓} + 650 \text{ 圓} = 925 \text{ 圓}$$

ダケ取レバヨイノデアル。 答 兄275圓、弟925圓

驗算 兄ノ得タ田地及ビ現金ヲ價格ニスルト

$$500 \text{ 圓} \times 5.3 + 275 \text{ 圓} = 2925 \text{ 圓}$$

トナリ弟ノ分ハ

$$500 \text{ 圓} \times 4 + 925 \text{ 圓} = 2925 \text{ 圓}$$

トナツテ丁度同ジニナル。

例3. 1段5畝ノ土地ニ畦巾3尺株間1尺ノ割
デ胡瓜ヲ植エルニハ何本ノ苗ガ必要カ。

解 胡瓜1本ノ占メル面積 = 3平方尺

$$1 \text{ 歩} \div 3 \text{ 平方尺} = 12 \text{ (一步ニ植ワル胡瓜ノ本數)}$$

$$1 \text{ 段 } 5 \text{ 畝} = 450 \text{ 歩}$$

$$12 \text{ 本} \times 450 = 5400 \text{ 本}$$

答 5400本

但シ胡瓜一本ノ占メル面積ハ畑ノ中央デハ3平方尺デアルガ,周圍デハ正確ニ3平方尺トハ云ヘナイ。ソレ故ニ上ノ答ハ大約デアル。實際ノ本數ハ畑ノ形ト植エ方ニヨツテ違フ。

注意 (1) 實際問題ヲ解クニハ,第一ニソノ答ガドノ位ニナルカ大體暗算デ數ヘテ見ルガヨイ。コレヲ概算ト云フ。概算ヲシナイト,時々實際ノ場合ト全然符合シナイヤウナ誤ヲシテ居ルコトガアル。例ヘバ上ノ例1デ,時刻ガ11時25分位ニナツタリ又ハ3時ニナツタリシテハ明カニ誤デアル。

(2) 計算ノ形式ハ,例ヘバ例3ノヤウニ式ヲ書イテソノ右ニ簡單ナ説明ヲ加ヘ,答ハ特ニ別行ニ書クヤウニスルト都合ガヨイ。

(3) 驗算トシテハ,例ヘバ例2ノヤウニ問題デ要求サレタ條件ガ具備サンテ居ルカ否カラ驗スルノガ一番都合ヨイ。計算ヲ逆ニヤツテ驗シタダケデハ,始メカラ解キ方ノ方針ヲ誤ツテ居ナイカドウカト云フ點ノ驗シニナラナイ。

問題集 1

1. 或人ノ小學校ノ卒業成績ハ修身85,算術80,國語95,地理60,歴史65,體操70,圖畫70,農業85デアッタ。コノ人ノ平均點ハ何程カ。

2. 1年ニ小作米 350 俵ツツ取ル地主ガアル。米相場ガ1石20圓カラ 16.5圓ニ下ツタラ,コノ地主ノ小作米ニヨル收入ハ幾ラ減ルカ。

3. 或人ノ學費ハ次ノヤウデアッタトスル。

月謝校費 4圓50錢(毎月,但シ8月ヲ除ク)

校服夏,冬,二着 45圓(二年毎ニ新調)

教科書 12圓(一年毎)

靴 6圓(一年毎ニ新調)

學用品 2圓(毎月)

通學電車定期 13圓(一年)

其ノ他 5圓(毎月)

コノ人ノ1ヶ月ノ學費ハ平均何程カ。但シ修業年限ハ3ケ年トスル。(卒業マデニ校服ハ二着ツツ入ル。)

4. 第3學年ノ11月ニ修學旅行ヲスルノニ要スル費用56圓ヲ第1學年ノ始メカラ毎月積立テヨウ

ト思フ。1ヶ月何程ツツ積立テタラヨイカ。但シ8月ハ積立テズ,且第3學年ノ11月モ積立テナイトスル。

5. 鐵道經營ノ汽車三等乗車賃ハ乗車料程ニツイテ次ノヤウニ徵集サレル。

| | | |
|---------------|----------|-------------|
| 80 km 以下 | 1 km ニツキ | 1 錢 5 厘 6 毛 |
| 80 km—160 km | " | 1 錢 3 厘 1 毛 |
| 160 km—320 km | " | 1 錢 6 毛 |
| 320 km—480 km | " | 8 厘 7 毛 |
| 480 km—640 km | " | 7 厘 5 毛 |
| 640 km—800 km | " | 6 厘 9 毛 |
| 800 km 以上 | " | 6 厘 3 毛 |

但シ賃率ヲ料程ニ乗ジタ厘位ハ錢位ニ切上ゲル。東京大阪間 (475.7 km) ノ三等乗車賃ハ何程カ。

6. 東京カラ大阪ニ行クノニ先ヅ東京名古屋間 (266.5 km) ノ切符ヲ買ツテ乗車シ,更ニ名古屋大阪間ノ切符ヲ買ツテ乗車シタノト東京大阪間ノ切符デ名古屋ニ途中下車シタノト賃金ハ何程違フカ。

7. 省線乗車賃2等ハ3等ノ倍額デアル。東京カラ大阪ニ行クニ通シ2等切符デ乗ルノト,名古屋マデ2等ニ乗リ,名古屋カラ大阪マデ3等ニ乗ルノト賃金ガ何程違フカ。

8. 上野水戸間3等乗車賃ガ1圓75錢ダツタトスルト,ソノ距離ハ何哩カ。

9. 省線3等學生定期乗車券ハ8.1 km デ3ヶ月分ガ5圓95錢デアル。コレニヨツテ日曜以外毎日1往復ツツシタトスルト,普通乗車券ニヨルヨリ約何程利益カ。

10. 50 ㊦ーかーノ土地ヲ1200 ㊦ーデ買ツタ人ガアル。1 ㊦ー何圓ノ割トナルカ。又1段歩何圓ノ割トナルカ。

11. 日給1圓20錢ノ人夫ヲ1週2日ツツ雇ツタラ,1年ニハ約何圓ノ給料ヲ要スルカ。

12. 我ガ國ノ内地ノ耕地總面積ハ約590萬町步デソノ中田ガ320萬町步デアル。コレハ各々何平方きろめーとるニ當ルカ。又何平方里ニ當ルカ。

13. 我ガ國內地ノ耕地ハ總面積ノ0.15デアルト云フ。然ラバ我ガ國內地ノ總面積ハ何程カ。

14. 我ガ國內地ニ6千萬人ノ人が居テ,ソレ等ノ人が1日平均3合ノ米ヲ食フトスルト,ドレダケノ米ヲ産出シナケレバナラナイカ。

15. 田1段歩ヲ400圓,畑1段歩ヲ300圓ニ見積ルト,我ガ國內地ノ耕地見積リ價格ハドレ程ニナル

カ。

16. 米4斗ガ約16貫アルトスルト,1あゝるカラ何きろぐらむノ米ガ穫レルカ。但1段歩カラハ3石2斗ノ米ガ穫レルモノトスル。

17. 水田ニ畦巾モ株間モ1尺ヅツトシテ稻ヲ植エ,1段ニツキ3石2斗ノ收穫ガアツタ。1株カラ平均何程ヅツノ收穫ガアツタコトニナルカ。

18. 3段5畝歩ノ田ト1段2畝歩ノ畑ニ堆肥540貫ヲ施スノニ,1段歩ニツイテ田ニハ畑ヨリ20貫ヅツ多ク施サウト思フ。田ト畑ト如何程ヅツニ分ケルガヨイカ。

19. 厚サ1cmノ板デ縦横(内側ノ)各々12cm,深サ8cmナル箱ヲ作ルニ要スル板ノ面積ハ何程カ。

20. 前問ノ板ノ比重ヲ0.8トスルト,コノ箱ノ重サハ何程カ。

21. 1929年12月30日ノばるちもあニ於ケル硫酸あんもにやノ相場ハ一噸(米噸)43\$デアツタ。コレヲ日本ノ市價ニ直スト10貫目何圓ニ當ルカ。

22. しかご小麥相場ハ「ぶつせる」ヲ單位トシテ立テラレル。一ぶつせるハ60封度デ容積ニスルト約9.3がろんデアル。1930年8月3日ノ相場85せんと

$\frac{5}{8}$ デアツタトスルト,コレハ一石何圓ニ當ルカ。又同年1月中ノ高値ハ1だら一30せんと $\frac{5}{8}$ デアツタト云フ。コノ間ニ一石ニツキ何程下落シタカ。

23. 1町歩ノ水田ニ5みりノ驟雨ガアレバ,コレニヨツテコノ水田ノ水ハ何石増スカ。

第二章 分 數

第一節 倍數ト約數

18. 倍數,約數 整數甲ガ整數乙デ整除サレルトキ甲ハ乙ノ倍數又乙ハ甲ノ約數デアルト云フ。コノトキ甲ハ乙ニ或整數丙ヲ掛ケタモノニ等シイ。即チ

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

デアアル。コノトキ乙及ビ丙ヲ甲ノ因數ト云ヒ,甲ヲカヤウナ形デ表スコトヲ因數ニ分解スルト云フ。

甲及ビ乙ガ共ニ丙ノ倍數デアラナラバ,甲ト乙トノ和及ビ差モ又丙ノ倍數デアアル。又乙ガ丙ノ倍數デアリ,甲ガ乙ノ倍數デアレバ甲ハ又丙ノ倍數デアアル。

或數ノ1ノ位ノ數字ガ2デ割リ切レルナラバソノ數モ2デ割リ切レ,1ノ位ノ數字ガ5デ割リ切レルナラバソノ數モ5デ割リ切レル。(コノ場合ニ便宜上0ハ凡テノ數デ割リ切レルト考ヘル。)

二ツ以上ノ數ニ共通ナ約數ヲドレモ公約

數ト云ヒ,ソノ中最大ナモノヲ最大公約數トイフ,又二ツ以上ノ數ニ共通ナ倍數ヲドレモ公倍數ト云ヒ,ソノ中デ最小ナモノヲ最小公倍數ト云フ。

19. 素數 凡テノ數ハ1及ビソノ數自身デ割リ切レル。然シコノ二ツノ當然ノ約數以外ニハ約數ヲ持タナイ數ガアル。例ヘバ7ハ1ト7以外ノ數デハ割リ切レナイ。カヤウナ數ヲ素數ト云フ。1ハ普通素數ノ中ニ數ヘナイ。1デモ素數デモナイ數ヲ非素數ト云フ。

100 ヨリ小サイ素數ヲ凡テ舉ゲルト次ノ通リデアアル。

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47,

53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97

20. 素因數分解 素數デナイ數ハ凡テ何箇カノ素數ノ積トシテ表サレル。

例ヘバ

126ハ

$$2 \times 3 \times 3 \times 7 \quad \text{又ハ} \quad 2 \times 3^2 \times 7$$

トシテ表サレル。カヤウニ表シタトキ、コレ等ノ素
數ヲモトノ數ノ素因數ト云ヒ、モトノ數ヲ素因數ニ
分解シタト云フ。

倍數ヤ約數ニ關スル問題ハ與ヘラレタ數ヲ素因
數ニ分解シテ置イテ考ヘルト便利ナ場合ガ多イ。

今コレ等ノ方法ノ二三ノ例ヲ舉ゲヨウ。

例1. 756ヲ素因數ニ分解セヨ。

$$\begin{array}{r} \text{解} \quad 2 \overline{) 756} \\ \quad 2 \overline{) 378} \\ \quad \quad 3 \overline{) 189} \\ \quad \quad \quad 3 \overline{) 63} \\ \quad \quad \quad \quad 3 \overline{) 21} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 7 \end{array}$$

$$\text{答} \quad 2^2 \times 3^3 \times 7$$

例2. 60ト42ノ最大公約數及ビ最小公倍數ヲ
求ム。

$$\text{解} \quad 60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5, \quad 42 = 2 \times 3 \times 7$$

$$\text{最大公約數ハ} \quad 2 \times 3 = 6$$

$$\text{最小公倍數ハ} \quad 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7 = 420$$

答 最大公約數6, 最小倍數420

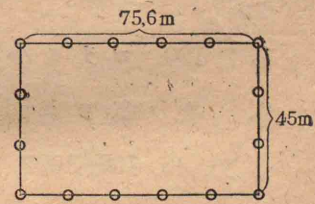
カヤウニ二數ノ最大公約數ハソノ二數ニ共通ナ
素因數又ハソノ冪ヲ全部掛ケ合セタモノデア
ルシ、

最小公倍數ハ二數ノ素因數又ソノ冪ヲ共通ナモノ
ハ重複セヌヤウニシテ、全部掛ケ合セタモノデア
ル。

例3. 縦75.6m, 横45mノ矩形ノ地面ガアルトキ,
コノ周リニ柱ヲ等距離ニ立テルニハ、ソノ間隔ハド
レ程ニシタラヨイカ。但シ四隅ニハ必ず柱ヲ立テ、
且柱ノ數ハ成ルベク少クテ濟ムヤウニスル。ⓐ

解 でしめーとるヲ單位

ニトルト、縦及ビ横ノ長サハ
夫々75.6, 450デア
ル。柱ト
柱トノ距離ハ(でしめーとる
デ表セバ)コノ二數ノ双方ノ



第1圖

約數デナケレバナラナイ。然モコノ距離ハ成ルベ
ク大キイ方ガヨイカラ、コノ二數ノ最大公約數ヲ求
メル。コノ最大公約數ハ18デア
ル。故ニ求ムル間
隔ハ1.8mデア
ル。

答 1.8m

注意 若シコノ場合柱ト柱トノ距離ヲ成ルベク
1mニ近クセヨト云フトキハドウシタラヨイカ。
75.6ト45ノ公約數ハ凡テ18ノ約數デア
ルカラ、18ノ約數ノ中10ニ最モ近イモノヲ求
メレバヨイ。18ノ約數ヲ求メルニハ、ソノ素
因數2, 3, 3ノ中カラ幾

ツカヲ選ンデ掛ケ合セレバヨイノデ、コノ約數ハ次ノ6箇デアアル。

$$1, 2, 3, \quad 2 \times 3 = 6, \quad 3 \times 3 = 9, \quad 2 \times 3 \times 3 = 18,$$

コノ中10ニ最モ近イノハ9デアアルカラ求ムル距離ハ0.9mトナル。

例 題 1

- 100 ヨリモ小サイ18ノ倍數ヲ凡テ擧ゲヨ。
- 次ノ數ヲ素因數ニ分解セヨ。
36, 45, 108, 1002, 10125, 11400
- 次ノ各組ノ數ノ最小公倍數及ビ最大公約數ヲ求ム。
(24, 36) (35, 60) (84, 98) (97, 111)
(4, 6, 8) (12, 18, 21) (77, 98, 126)
- 100 ヨリモ小サク21ノ倍數デ最モ大キイモノハ何カ。又21ノ倍數デ100ニ最モ近イモノハ何カ。
- 長サ21cm, 巾9cm, 厚サ6cmナル煉瓦ヲ皆同ジ向キニ積ンデ最モ小サイ立方體ヲ作ルニハ縦, 横, 高サ各幾枚積ンダラヨイカ。
- 甲乙兩地ノ距離ハ9kmデアアル。コノ間ニ

60m 毎ニ電信用ノ電柱ガアリ, 45m 毎ニ電車用ノ電柱ガアル。コノ電柱ノ中同ジ所ニ2本アル所ハ幾所アルカ。

- 2000 カラ 3000 マデノ間ニ28ノ倍數ハ幾ツアルカ。
- 吾々ノ學校ノ授業日數ハ一年ニ大約何日カ。
- 昭和3年(閏年)1月1日ハ日曜日デアツタ。次ニ1月1日ガ日曜日トナルノハ昭和何年カ。

第二節 分 數

21. 分數ノ計算 分數ノ計算法ハ既ニ小學校デ學ンダ筈デアアルカラ, ココニハ唯二三ノ例ヲ擧ゲルコトニスル。

例1. $3\frac{1}{18} + 2\frac{4}{9}$ ヲ計算セヨ。

$$\text{解} \quad \frac{1}{18} + \frac{4}{9} = \frac{1}{18} + \frac{8}{18} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2}$$

$$3 + 2 + \frac{1}{2} = 5\frac{1}{2} \quad \text{答} \quad 5\frac{1}{2}$$

注意 カヤウニ $\frac{1}{18}$ ト $\frac{4}{9}$ ヲ加ヘルニハ二ツ共分

母ノ公倍数(最小公倍数ヲ用ヒルト便利デアル)ヲ分母トスル分數ニ直ス。(通分) ソレカラコレヲ加ヘテ、次ニソノ和ノ分母子ヲソノ最大公約數デ割ル。

(約分) カヤウニシテ得タ結果ヲ答トスル。約分スルノハ答ヲ簡單ニスル爲デアツテ、ソノ結果ハ分母子ガ公約數ヲ持タナイ。カヤウナ分數ヲ既約分數ト云フ。

例2. $5\frac{1}{2} \times 8\frac{2}{5}$ ヲ計算セヨ。

$$\text{解} \quad 5\frac{1}{2} = \frac{11}{2}, \quad 8\frac{2}{5} = \frac{42}{5}$$

$$\frac{11}{2} \times \frac{42}{5} = \frac{231}{5} = 46\frac{1}{5}$$

答 $46\frac{1}{5}$

例 題 2

1. 次ノ分數ヲ約分シ且假分數ハ帶分數ニ直セ。

$$\frac{4}{8}, \frac{12}{36}, \frac{150}{45}, \frac{49}{28}, \frac{351}{183}, \frac{79}{239}$$

2. 次ノ各數ヲ大キサノ順ニ並べヨ。

$$\frac{5}{17}, \frac{13}{51}, \frac{31}{100}$$

3. 次ノ小數ヲ分數ニ直セ。

$$0.55, \quad 1.32, \quad 2.037, \quad 0.125$$

4. 次ノ分數ヲ小數ニ直シ、割リ切レナイモノハ小數第五位マデ求メヨ。

$$\frac{3}{4}, \frac{19}{8}, \frac{13}{25}, \frac{1}{125}, \frac{13}{11}, \frac{11}{13}$$

5. 次ノ計算ヲ成ルベク暗算デ行ヘ。

$$(1) \quad \frac{1}{5} + \frac{3}{5} + \frac{2}{5}$$

$$(2) \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$$(3) \quad \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{2}{3}$$

$$(4) \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$$

$$(5) \quad 1 - \frac{2}{5}$$

$$(6) \quad 1\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$$

$$(7) \quad \frac{5}{12} - \frac{5}{18}$$

$$(8) \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5}$$

$$(9) \quad \frac{5}{12} \times 4$$

$$(10) \quad \frac{35}{24} \div 21$$

(11) $\frac{1}{3} \div \frac{1}{5} \div \frac{1}{7}$

(12) $1\frac{2}{3} \times 2\frac{2}{5}$

6. 次ノ計算ヲ行へ。

(1) $\frac{5}{12} + \frac{7}{16} + \frac{13}{24}$

(2) $\frac{3}{5} + \frac{5}{3} + 5\frac{8}{12}$

(3) $1\frac{1}{4} - \frac{151}{300}$

(4) $\frac{159}{242} - \frac{181}{356}$

(5) $\frac{329}{144} \times \frac{60}{147}$

(6) $60\frac{4}{5} \times \frac{104}{242} \times 3\frac{284}{426} \times \frac{5}{104}$

(7) $\frac{847}{252} \div \frac{1001}{144}$

(8) $36\frac{7}{15} \div 24\frac{3}{8}$

(9) $3 \div 7 + 5 \div 2 - 8 \div 3$

(10) $\left(3\frac{1}{6} - 2\frac{1}{3}\right) \div \left(5\frac{1}{4} + \frac{2}{3}\right) \times \left(1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} - 3\frac{1}{6}\right)$

(11) $1 \div \left\{2 + 1 \div \left(3 + \frac{1}{4}\right)\right\}$

(12) $3 + \frac{1}{3} + \frac{2}{5} + 0.03 + \frac{2}{7} \times 0.25$

(13) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \frac{1}{5} \times \left(\frac{2}{3}\right)^3$

7. 次ノ式ヲ計算セヨ。

(1) $\frac{1}{\frac{3}{7}}$

(2) $2\frac{1}{6} \div \frac{2}{1\frac{2}{3}}$

(3) $\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}}{1 + \frac{1}{5} + 2\frac{2}{3}}$

(4) $\frac{3}{6 + \frac{2}{8 + \frac{1}{2}}}$

コレ等ノ例ノヤウニ分數又ハ分數式ノ除法ヲ分數ノ形デ表シタモノヲ繁分數ト云フ。

8. $\frac{2}{3}$ 倍スルト $\frac{3}{2}$ トナルヤウナ數ハ何カ。

9. 我ガ國ノ内地ノ耕地總面積ハ我ガ國內地總面積ノ $\frac{3}{20}$ ニ當リ、ソノ中田ハ耕地ノ $\frac{6}{11}$ ニ當ル。田ハ總面積ノ何分ノ幾ツニ當ルカ。

10. 1 晝夜ノ $\frac{1}{7}$ ハ何時何分間カ。11. 3.1415926……ト $\frac{22}{7}$ トハドレダケ違フカ。

22. 四則應用問題 四則應用問題ヲ解ク

ノニ分數ヲ用ヒルコトガアル。

例3. 1 圓ニツキ 3 升ノ米ガ 1 升ニツキ 5 錢安クナツタナラバ 1 圓ニツキ何升買ヘルカ。

解 $1^{\text{円}} \div 3 = \frac{1^{\text{円}}}{3}$ 元ノ1升ノ値

$$5^{\text{錢}} = \frac{1^{\text{円}}}{20}$$

$$\frac{1^{\text{円}}}{3} - \frac{1^{\text{円}}}{20} = \frac{17^{\text{円}}}{60} \quad \text{安クナツタトキノ米ノ値}$$

$$1^{\text{円}} \div \frac{17^{\text{円}}}{60} = \frac{60}{17} = 3 \frac{9}{17} \quad \text{求ムル升數}$$

答 $3^{\text{升}} \frac{9}{17}$ 又ハ 3.53 升弱

驗算 1 圓ニツキ 3 升ノ米ハ 1 升ニツキ

$$1^{\text{圓}} \div 3 = 33^{\text{錢強}}$$

1 圓ニツキ 3.53 升ノ米ハ 1 升ニツキ

$$1^{\text{圓}} \div 3.53 = 28^{\text{錢強}}$$

$$33^{\text{錢}} - 28^{\text{錢}} = 5^{\text{錢}}$$

例4. 甲ハ1段ノ畑ヲ8時間デ耕シ、乙ハ6時間デ耕ス。甲乙二人デ1段ノ畑ヲ耕スニハ何時間カカルカ。

解 1 時間ニ甲ハ $\frac{1}{8}$ 段ヲ、乙ハ $\frac{1}{6}$ 段ヲ耕スコトニナルカラ、甲乙同時ニ働ケバ1時間ニ

$$\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{6}\right)^{\text{段}}$$

ダケ耕スコトニナル。ソレ故ニ1段ヲ耕スニハ

$$1 \div \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{6}\right)^{\text{段}} = \frac{24}{7} = 3 \frac{3}{7}$$

即チ $3 \frac{3}{7}$ 時間又ハ 3 時 26 分弱カ、ル。

答 3時26分弱

驗算 $\frac{1^{\text{段}}}{8} \times 3 \frac{26}{60} = 0.429^{\text{段強}}$

$$\frac{1^{\text{段}}}{6} \times 3 \frac{26}{60} = 0.572^{\text{段強}}$$

$$0.429^{\text{段}} + 0.572^{\text{段}} = 1.001^{\text{段}}$$

(0.001 ハ繰上ノ爲ニ起ツタ差)

注意 (1) コノ問題デ甲ガ2段歩耕スニ8時間、乙モ2段歩ヲ耕スニ6時間カ、ルトシ、甲乙協力シテ2段歩ヲ耕スニハ何時間カ、ルカト云フ問題ニシテモ、同ジ答ガ得ラレル。一般ニ或仕事ヲ甲ハ8時間、乙ハ6時間デ仕上ゲタトスルト、同ジ仕事ヲ甲乙二人デ協力シテヤレバヤハリ3時間26分弱デ仕上ガルノデアル。

(2) 問題ノ答ハ實際必要ナ程度マデ計算シテ置ケバヨイ。例ヘバコノ例デハ秒マデ計算スル必要ノナイコトハ明カデアル。

例5. 或人ガ耕地1町5段ヲ持ツテ居ルガ、ソノ中畑ハ田ノ $\frac{1}{4}$ ニ當ルト云フ。田及ビ畑ハ各何程カ。

解 畑ハ田ノ $\frac{1}{4}$ 倍デアルカラ、田ト畑ト加ヘタモ

ノハ田ノ1倍ト田ノ $\frac{1}{4}$ 倍ト加ヘタモノ、即チ田ノ $1\frac{1}{4}$ 倍デアル。故ニ田ノ $1\frac{1}{4}$ 倍ハ1町5段デアルカラ、田ノ面積ハ

$$1\text{町}5\text{段} \div 1\frac{1}{4} = 1\text{町}2\text{段}$$

デアル。畑ノ面積ハ

$$1\text{町}2\text{段} \times \frac{1}{4} = 3\text{段}$$

デアル。 答 田1町2段、畑3段

驗算 $1\text{町}2\text{段} + 3\text{段} = 1\text{町}5\text{段}$

問 題 集 2

1. 5人デ輪番ニ當直ニ當ツタトスル。或人ガ日曜日ニ當直ニ當ツテカラ次ニ日曜日ニ當直ニ當ルマデニハ何日アルカ。

2. 6人ノ先生ガ輪番ニ農場當直ヲシ45人ノ生徒ガ5人ツツノ組ニ分レテ輪番ニ農場當直ヲシタトスル。或生徒ガ或先生ト同日ニ農場當直ヲシテカラ再ビ同日ニ當直スルノハ何日目カ。又日曜ハ双方休ミトシ、始メニ同日當直ニ當ツタノガ月曜日デアツタトシタラドウカ。

3. 我ガ國デハ古來年及ビ日ニ十干、十二支ト云

ツテ甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸ト云フ名ヲ順番ニ附ケ又子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥ト云フ名モ順番ニ附ケル。甲子ノ年カラ次ノ甲子ノ年マデハ何年間カ、

4. 昭和5年(平年)1月1日ガ辛亥ダツタトスルトコノ年ノ始メテノ甲子ノ日ハ何月何日カ。又コノ年ニハ甲子ノ日ハ何日アルカ。又コノ年ノ7月20日以後18日間ノ丑ノ日ヲ求メヨ。(土用ノ丑)

5. $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{6}{9}$ ニ等シイ分數ヲ求メ、ソノ分子ガ皆等シクナルヤウニセヨ。

6. 7ヲ分母トスル分數ノ中デ0.7ニ一番近イモノハ何カ。

7. 或人田5町6段ヲ4人ノ子供ニ分ケテヤルノニ、長子ニ先ヅ2町ヲ與ヘ、残リヲ他ノ三人ニ平等ニ與ヘタ。コノ三人ハ各々全體ノ何分ノ幾ツヲ得タコトニナルカ。

8. 貨物自動車ナラ10回デ、運送馬車ナラ15回デ運ビ切レル荷物ガアル。貨物自動車デ4回運ンダ残リヲ運送馬車ナラ何回デ運ビ切レルカ。

9. 1俵ノ米ヲ甲ハ100日デ、乙ハ120日デ食ヒ盡ストスルト、甲乙二人デハ何日間デ食ヒ盡スカ。

10. 或畑ニ肥料ヲヤルノニ、硫酸あんもにやナラ

4貫目デ、豆粕ナラ10貫目デ足リル。硫酸あんもにやトソノ2倍ダケノ豆粕ヲ混ゼタ肥料ナラバ何貫目デ足リルカ。

11. 米ガ昨年ハ平年作ノ $1\frac{1}{3}$ 倍穫レ、今年ハ平年作ノ $\frac{9}{10}$ 倍シカ穫レナカッタ。昨年5俵穫レタ田カラ今年ハ何俵穫レタカ。又昨年ト今年ト合セテ3石5斗穫レタ田ハ平年作デハ何程穫レルカ。

12. 昭和2年度ニ於ケル我ガ國ノ家畜頭數ハ馬ト牛トハ殆ド同數豚ハ馬ノ約 $\frac{5}{11}$ デ、其ノ他ノ家畜ハ全體合セテ豚ノ約 $\frac{3}{10}$ デアッタ。馬ノ頭數ハ全家畜ノ約何分ノ幾ツニ當ルカ。

13. 天秤ニ次ノ重サノ分銅ガ供ヘテアル。

$$1g, \frac{1}{2}g, \frac{1}{4}g, \frac{1}{8}g, \frac{1}{16}g$$

コレヲ用ヒテ $1\frac{5}{16}g$ ノモノヲ衡ルニハ何レト何レトヲ用ヒタラバヨイカ。

14. 圓周ノ長サハ半徑ノ約3.14159……倍デアル。コノ數ニ近イ分數デ成ルベク簡單ナモノヲ求メヨ。(コレニ1,2,3,……ヲ順次ニ掛ケ、ソノ積ノ中デ小數部分ノ成ルベク小サイモノヲ取レ)

第三章 比例,くらふ

第一節 比, 比例

23. 比, 比例 二ツノ數ヲ比較スルニ甲ハ乙ノ何倍デアルカ、又ハ何分ノ幾ツカト云フヤウニ考ヘタトキ、コノ關係ヲ甲ノ乙ニ對スル比ト云ヒ、コレヲ 甲:乙ト書ク。

乙:甲ハ甲:乙ノ反比ト呼ブ。甲ガ乙ノ何倍デアルカ又ハ何分ノ幾ツデアルカト云フソノ數即チ $甲 \div 乙$ ヲコノ比ノ値ト云フ。二ツノ比ノ値ガ等シイトキ、コノ二ツノ比ハ等シイト云フ。甲:乙=丙:丁デアルトキ甲,乙,丙,丁ハ比例スルト云ヒ、コノ式ヲ比例式ト云フ。甲ト丁トヲコノ比例式ノ外項、乙ト丙トヲ内項ト云フ。

比例式ノ各項ガ無名數デアルナラバソノ内項ノ積ト外項ノ積トハ相等シイ。コノコトカラ比例式ノ四ツノ項ノ中三項ヲ知ルト他ノ一ツヲ求メルコトガ出來ル。

例 1. 3 錢 : 5 錢 = 7 石 : x 石 デアルトキ x ハ何程カ。

解 3 錢 : 5 錢 ハ 3 : 5 ニ, 又 7 石 : x 石 ハ 7 : x ニ等シイカラ

$$3 : 5 = 7 : x$$

内項ノ積 35 ハ x ト 3 トノ積ニ等シイカラ, x ヲ求メルニハ 35 ヲ 3 デ割レバヨイ。即チ

$$x = \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3} \quad \text{答 } 11\frac{2}{3}$$

24. 互ニ比例スル數 今例ヘバ米ノ値段トソノ量トノ關係ヲ考ヘテ見ルト, 量ガ 2 倍トナレバ値段モ 2 倍トナリ, 量ガ 3 倍トナレバ値段モ 3 倍トナル。カヤウニ

甲, 乙ナル二ツノ數ガ相伴ツテ増減シ, 且甲ガ 2 倍, 3 倍トナルト乙モ亦コレニ伴ツテ 2 倍, 3 倍トナル場合, 甲ト乙トハ互ニ正比例スルト云フ。

正比例スル二ツノ數甲, 乙ガアルト, 甲ノ任意ノ二ツノ値ハコレニ對スル乙ノ値ト常ニ比例スル。

コレト反對ニ例ヘバ或一定ノ仕事ヲ仕上ゲルニ

要スル日數トソノ仕事ヲスル人ノ數トヲ考ヘテ見ルト, 人數ヲ 2 倍, 3 倍トスレバ日數ハコレニ反シテ $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ トナル。カヤウニ

甲, 乙二ツノ數ガアツテ, 甲ガ増セバ乙ハ減リ, 且甲ガ 2 倍, 3 倍トナルトキ乙ガ $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ トナル場合甲ト乙トハ反比例スルト云フ。

反比例スル二ツノ數甲, 乙ニ於テ, 甲ノ任意ノ二ツノ値ノ比ハコレニ對スル乙ノ値ノ比ノ反比ニ等シイ。

互ニ比例スル數ニツイテハ對應スル數ノ間ニ比例式ガ立テラレルカラ種々ノ問題ガ解ケル。

例 2. 生絲 16 貫ノ値ガ 1128 圓ナラバ 1 kg ノ値ハ何程カ。

解 求メル値ヲ x 圓トスレバ

$$1 \text{ kg} = \frac{4}{15} \text{ 貫}$$

$$\text{カラ } 16 \text{ 貫} : \frac{4}{15} \text{ 貫} = 1128 \text{ 圓} : x \text{ 圓}$$

$$16 : \frac{4}{15} = 1128 : x$$

$$1128 \times \frac{4}{15} = 16 \times x$$

$$x = 1128 \times \frac{4}{15} \div 16 = 18.8$$

答 18.8 圓

例 3. 5 人デ 8 日カ、ツテ耕ス田ヲ 4 人デ耕セバ幾日カ、ルカ。

解 求メル日數ヲ x 日トスル。

$$5 \text{ 人} : 4 \text{ 人} = x \text{ 日} : 8 \text{ 日}$$

$$5 : 4 = x : 8$$

$$5 \times 8 = 4 \times x$$

$$\therefore x = 10$$

答 10 日

例 題 1

1. 次ノ比ヲ無名數ノ比ニ直シ,且コレヲ簡單ニセヨ。

(1) $3m : 6m$ (2) $3\frac{1}{5}m : 4\frac{3}{5}m$

(3) $8\text{圓} + 7.5\text{圓} : 11\text{圓} + 3.2\text{圓}$ (4) $1\text{km} : 1\text{里}$

(5) $4\text{時}58\text{分} : 2\text{時}36\text{分}$ (6) $1\text{l} : 1\text{升}$

2. 次ノ比例式カラ x ヲ求メヨ。

(1) $3\frac{1}{2}\text{圓} : x\text{圓} = 8m : \frac{3}{7}m$

(2) $56.8\text{圓} : 70\text{圓} = x\text{尺} : 7.2\text{尺}$

3. 甲 : 乙 = 10 : 7, 乙 : 丙 = 14 : 15 ナラバ 甲 : 丙ノ比ノ値ハ何程カ。

4. 甲ガ 3 日カ、ル仕事ヲ乙ハ 5 日カ、ツテ仕上ゲル。甲ガ 15 日間ニ仕上ゲル仕事ヲ乙ハ何日デ仕上ゲルカ。

5. 5 人デ 1 日 = 2.7kg ノ米ヲ食ベルトキハ, 8 人デハ 1 日ニ何斤食ベルカ, 又 10 人デ 1 ヶ月ニハ何程食ベルカ。

6. 昨年ハ田ヲ 1 町 2 段作ツテ 1 段歩ニツキ 250 貫ヅツ堆肥ヲ施シタ。今年ハ田ハ 1 町 5 段ニ増シタガ堆肥ハ昨年ト同ジダケシカ無イ。コノトキ一段ニ何程ヅツ施スコトガ出來ルカ。

7. 硫酸あんもにやハソノ $\frac{1}{5}$ ノ窒素ヲ含有シ, 豆粕ハソノ $\frac{1}{14}$ ノ窒素ヲ含有スルトスルト, 硫酸あんもにや 5kg 施シタト同ジ窒素ノ量ヲ施スニ, 豆粕ナラバ何斤施セバヨイカ。

8. 3 畝 15 歩ノ田カラ 1 斗 3 升ノ米ガ穫レタ。コノ割合デ米ガ 1 段歩カラ穫レタラバ何程トナルカ。

9. 1 町歩ノ畑ヲ耕スニ甲ハ 15 日, 乙ハ 18 日ヲ要スル。甲ニ日給 1 圓 20 錢ヲ與ヘタトスルト, 乙ニハ

何程與ヘタラヨイカ。

10. 1年ニ 200圓與ヘル約束デ人ヲ雇ツタトコロ,4ヶ月デ暇ヲ取ツタ。月割デ計算シタラ何程給金ヲヤツタラヨイカ。

25. 歩合 甲:乙ナル比ヲ考ヘル場合,ソノ比ノ値ヲ小數デ表シ,コレヲ甲ノ乙ニ對スル歩合ト云フコトガアル。コノトキ甲ヲ歩合高,乙ヲ元高ト云フ。

歩合ヲ呼ブニ割,分,厘,毛ナル單位ヲ用ヒル。又歩合ヲ呼ブニ $\frac{1}{100}$ ヲ單位トシ,コレヲば一せんとト呼ビ,%ナル記號ヲ用ヒルコトモアル。

比及ビ比例及ビ歩合算ハ日常生活ニ關係深ク,コレニ關係シタ問題モ多イガ,ソノ中ニハヤ、複雑トナルモノモアツテ,代數學ヲ應用シテ解ク方ガ適當ナ場合ガ多イ。ソレ故ニコ、デハ唯ソノ名前ダケ擧ゲテ置イテ詳細ハ後章ニ譲ルコトニスル。

例 題 2

1. 50人ノ 1050人ニ對スル歩合ヲ求メヨ。又コレヲ%デ表セ。

2. 白米商ガ1石28圓ノ米ヲ買ヒ,5分ノ利益ヲ得テ賣ツタトスルト,1升幾ラニ賣ツタカ。

3. 120圓ノ金ヲ借り,1年ニツキ1割1分ノ利息ヲ拂ツタトスルト,1年ノ終リニハ元利合計何圓拂ツタカ。

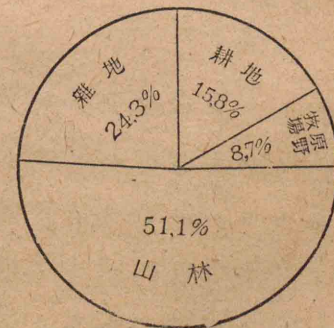
4. 白米商ガ米ヲ買入レ,5分ノ利ヲ得テ賣ツタ所,賣上代金ハ325.5圓デアツタ。利益金ハ何程デアツタカ。

5. 甲ハ田地ヲ買ヒ,1割2分ノ利ヲ得テ乙ニ賣リ,乙ハ又買價ノ1割ヲ損シテ丙ニ賣ツタ。甲ノ買價ト丙ノ買價トノ比ハ何程カ。

第二節 ぐらふ

26. ぐらふ 與ヘラレタ種々ノ數ヲ比較スル爲ニ之ヲ圖デ表ストキハコノ目的ニ用ヒル圖ヲぐらふト云フ。

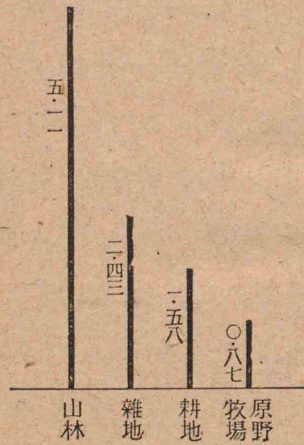
例ヘバ第2圖ハ我が國ノ土地利用ノ狀況ヲ圓ト扇形ノ面積ヲ用ヒテ表シタモノ



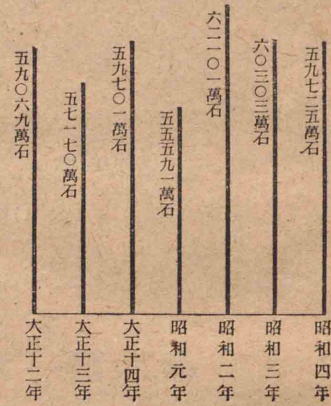
第 2 圖

デ、コレヲ圖ぐらふト呼ブ。又第3圖ハ第2圖ト同
ジコトヲ棒ヲ用ヒテ表シタモノデ棒ぐらふト云フ。

第4圖ハ我ガ國內地ニ於ケル最近7ケ年間ノ米
ノ收穫高ヲ示シタモノデアアル。此ノ場合ハ年ガ變



第 3 圖

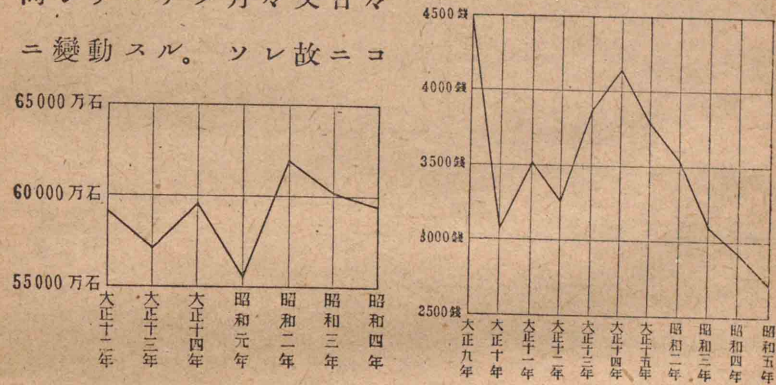


第 4 圖

ルト、ソレニ伴ツテ米ノ收穫高ガ變ルコトニナル。
カヤウニ圖示シヨウトスル値ガ順次ニ變化シテ定
ルトキハ、コレヲ第5圖ノヤウニ順次ニ線デ繋イデ
ソノ増加及ビ減少ノ模様ヲ表セバ更ニ便利デアアル。
コレヲ折線ぐらふト云フ。

又第6圖ハ玄米1石ノ値段ノ最近10年間ニ於ケ

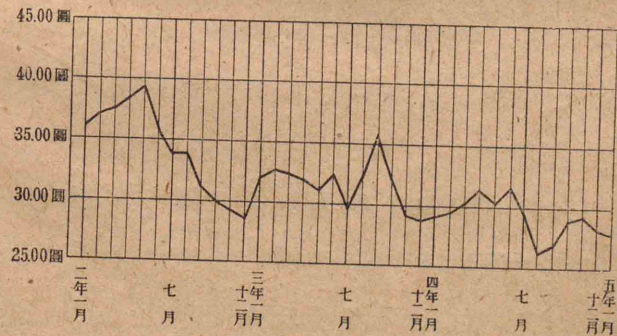
ル變動ノ模様ヲ示シタモノデアアル。但シコレハ各
年ノ平均相場ヲ示シタモノデアアルガ、相場ハ一年中
同ジデハナク月々又日々



第 5 圖

第 6 圖

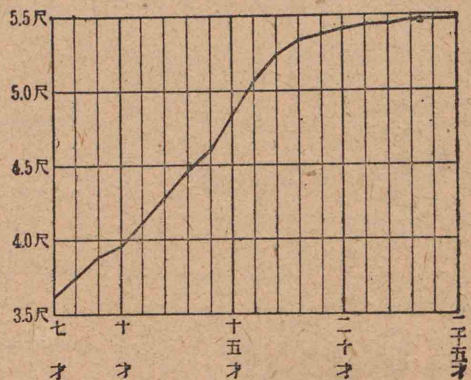
ノ變動ヲ更ニ詳シイぐらふトシテ作ルコトモ出來
ル。第7圖ハ米ノ値ノ昭和2年1月カラ昭和5年



第 7 圖

1月マデノ變動ノ模様ヲ月々ノ相場ニ從ツテ表シ

タモノデア。次ニ或人ノ身長ガ年ト共ニ成長スル状態ノぐらふヲ考ヘテ見ヨウ。コノ場合ニハ第6圖, 第7圖ノヤウニ一年毎, 又ハ一ヶ月毎



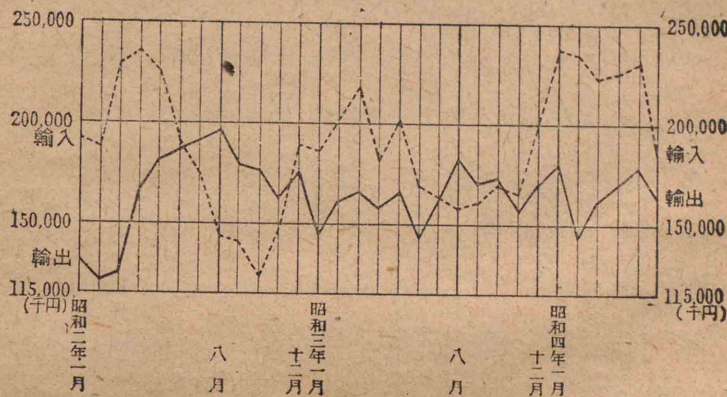
第 8 圖

ノ身長ヲ計リ, コレヲ用ヒテ折線ぐらふデ表スコトモ出来ルガ, 實際ニハ身長ハ時々刻々ニ成長シテ行クノデア。ルカラ, コレヲドコマデモ精密ニ測ツテぐらふニ作レバ, 第8圖ノヤウナ曲線ぐらふトナラナケレバナラナイ。カヤウニ連続的ニ變化スル値ヲ曲線ぐらふデ表スコトハぐらふ用法中最モ便利デア。ル。

例 1. 次圖ハ昭和2年1月カラ昭和4年6月マデノ我が國ノ輸出入ノ高ヲ示シタモノデア。コレニヨツテ次ノコトヲ知ルコトガ出来ル。

(イ) 毎年8月頃輸出ガ一番多ク, 3月頃輸入ガ多い。(ロ) 大體1月カラ5月マデハ輸入ノ方ガ多ク,

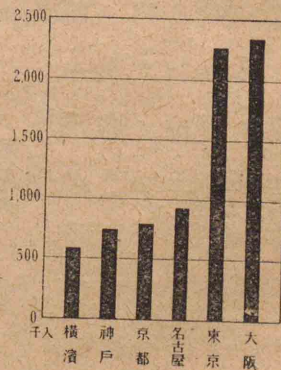
6月カラ12月マデハ輸出ノ方ガ多い。



第 9 圖

例 題 3

1. 右圖ハ昭和3年ノ六大都市ノ人口ヲ比較シタぐらふデア。ル。各市ノ人口ヲ讀メ。



第 10 圖

2. 昭和3年度ノ果實收穫高ハ次ノヤウデア。ル。(單位萬圓)コレヲ圓ぐらふニ作レ。

梅 525, 桃 497, 梨 1321, 苹果 882, 柿 1610, 葡萄 625, 蜜柑 1855, 其他 793

3. 問題集 1ノ5番ノ表ニヨリ汽車ノ乗車賃ヲ計算シ, ソノ變化ノ状態ヲぐらふニ作レ。

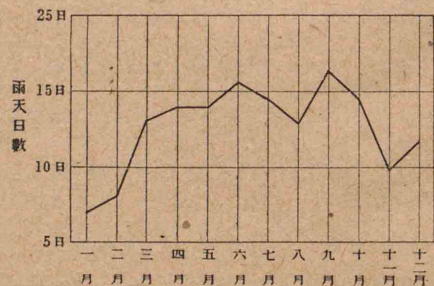
4. 圓ぐらふデ表スニ適スルモノハドンナ數カ。例ヘバ上ノ第8圖ノヤウナモノハ圓ぐらふデ表スニ適スルカ。

5. 右ノ圖ハ昭和3年度ノ肥料輸入高ヲ各品別ニシテ矩形ぐらふニ作ツタモノデア。コレヲ棒ぐらふ及ビ圓ぐらふデ表セ。

| | |
|---------------------|------------------------|
| 大豆粕 16,359,564百斤 | 燐礬石 7,888,568百斤 |
| | 硫酸アンモニヤ 4,741,341百斤 |
| | 油粕 1,469,746百斤 |
| | 其他 3,616,150百斤 |

第 11 圖

6. 第9圖デ輸入ヲ表ス線ト輸出ヲ表ス線トノ間ニ夾マレテ居ル部分ノ面積ノ中輸入ノ線ガ上ニナツテ居ル部分ノ面積カラ輸出ノ線ガ下ニナツテ居ル部分ノ面積ヲ引イタモ



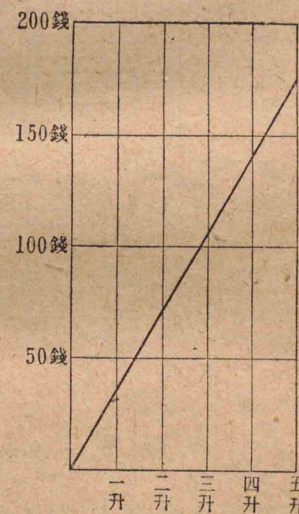
第 12 圖

ノハ何ヲ表スカ。

7. 第12圖ハ東京ノ各月ノ平均雨天日數ノぐらふデア。コレヲ用ヒテ雨天デナイ日(晴天及ビ曇天)ノ日數ノぐらふヲ作レ。

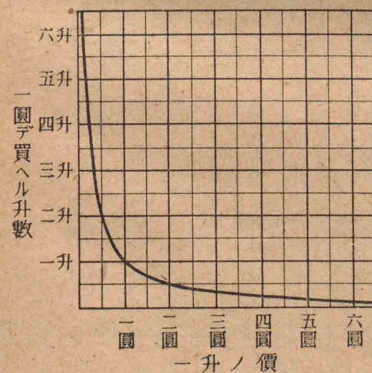
27. 一定ノ法則デ變化スル値ノぐらふ

例 2. 米ノ價トソノ升數トノ關係ヲぐらふニ表シテ見ル。1升35錢ノ米トスルト第13圖ノヤウニナル。



第 13 圖

例 3. 米 1 升ノ價ト 1 圓

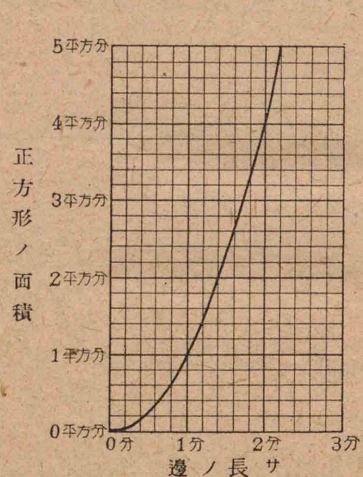


第 14 圖

ニ買ヘル米ノ升數トノ關係ヲ表セバ第14圖トナル。1圓デ買

ヘル米ノ升數ハ1升ノ價ニ反比例シテ變動スル。
 カヤウニ反比例シテ變動スル値ノぐらふハ一般ニ
 カヤウナ曲線トナルノデアアル。

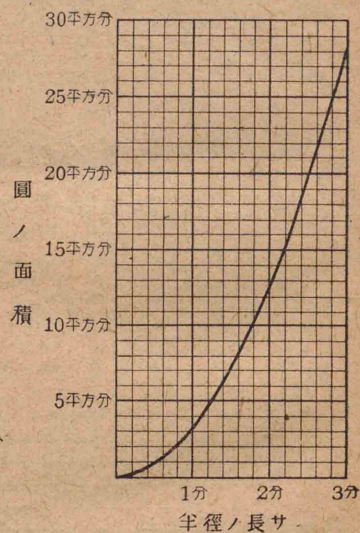
例4. 正方形ノ面積ハソノ一邊ノ長サニ從ツテ
 變化スル。ソノ模様ハ第15圖ノ通りデアアル。又圓



第15圖

ノ面積ガ半徑ノ大キサニ伴ツテ變化スル模様ハ第
 16圖ノヤウデアアル。

注意 例3, 例4ノヤウニ一定ノ法則ニ從ツテ定
 ル値ノぐらふガ曲線トナル場合, コノ曲線ヲ成ルベ
 ク正確ニ畫カウトスルナラバ, 成ルベク多クノ場合



第16圖

ニツイテコノ値ヲ計算シテ見ネバナラナイ。正確
 ニ云ヘバコノモノノ凡テノ場合ノ値ヲ計算シナケ
 レバナラナイ筈デアアルカラ, 少クトモコノモノ、定
 ル状態ヲ充分想像出來ル程度ニ多クノ數值ヲ求メ
 テカラデナケレバコレヲ結ンデ曲線ヲ作ルコトハ
 出來ナイ。

例題 4

1. 米4斗ノ目方ヲ16貫トシ, ソノ目方ガ升數ニ
 ヨツテ變化スル状態ヲぐらふニ作レ。
2. 或貨物自動車一臺ノ借賃ハ1回1圓ノ外ニ,
 1里ニツキ50錢ノがそりん代ガ加ヘラレルモノト
 スル。コノ自動車ノ借賃ガ使用シタ里程ニヨツテ
 定ル状態ヲぐらふデ表セ。
3. 日ノ丸ノ旗ノ縦ト横ノ長サノ比ハ2:3デア
 ルトスル。縦ノ長サニ從ツテ面積ガ定ル模様ヲぐ
 らふデ表セ。
4. 或寫真3枚ノ寫シ代ハ2圓デ, ソレ以上ノ燒
 増代金ハ1枚ニツキ40錢デアツタ。全代金ガ枚數
 ニヨツテ定ル模様ヲぐらふニ作レ。
5. 前ノ問題デ, 大勢ガコノ寫真ヲ一枚ツツ分ケ

テ代金ヲ等分ニ拂ツタトスル。一人ノ出シ前ト人数トノ關係ヲぐらふニ作レ。

6. 面積3平方寸ノ正方形ハ一邊ノ長サガ約ドレ程カ第12圖ニヨツテ求メヨ。

7. 或人ガ1分40間ノ速サデ歩キ, 30分歩イテハ5分ツツ休ンダトスル。コノ人ノ歩イタ距離ト時間トノ關係ヲぐらふニ作レ。又コノ人ガ2里20町歩クニハ何時間カ、ルカ。

8. 甲乙兩地ノ間ヲ電車ガ往復シテ居ル。兩地カラハ午前6時ヲ始發トシ, 15分毎ニ發シ, 尙甲カラ乙ヘハ1時間, 乙カラ甲ヘハ40分ヲ要スル。コノ電車ノ運行ノ模様ヲぐらふニ作レ。(午前6時カラ10時マデ)

28. 函數 前項デ或物ガトル種々ノ値ヲ考ヘテ, ソノぐらふヲ作ツタ。カヤウニ
或物ガ種々ノ値ヲ取ルトキ之ヲ變數ト云フ。

或變數ガ種々ノ値ヲ取ルトキ, 他ノ變數ガコレニ伴ツテ種々ノ値ヲトルコトガ屢々起ル。例ヘバ例5デハ米ガ種々ノ升數ヲトルカラ, コレニ伴ツテコレガ種々ノ價格ヲトルノデア。カヤウニ

變數甲ノトル値ニ伴ツテ變數乙ノトル値ガ定ルトキ, 乙ヲ甲ノ函數ト云フ。

日常吾々ノ出合フトコロノ原因結果ノ關係ハ數學的ニ表セバ大部分コノ函數關係ト考ヘラレルモノデソノ例ハ前ノぐらふデ見ルコトガ出來ル。

變數甲ノ取ル値ガ二ツ以上ノ變數乙丙……等ノ取ル値ニ伴ツテ定ルトキ, 甲ハ乙, 丙……等ノ函數ト云フ。

例ヘバ矩形ノ面積ハソノ縦ノ長サト横ノ長サト兩方與ヘラレタトキ始メテ定ルカラ, コノ二ツノ長サノ函數デア。種々ノ數ノ間ノ函數關係ヲ考ヘルコトハ數學ノ主ナル問題ノ一ツデア。從ツテコレヲ研究スルニ便利ナぐらふガ數學デ多ク用ヒラレルノハ當然デア。

問題集 3

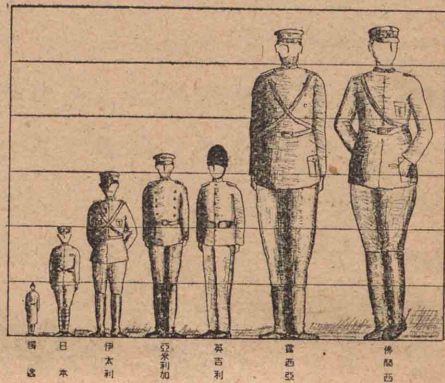
1. 1晝夜ニ3分進ム時計ヲ正午ニ合セラ置イタナラバ, 翌日午前7時ニハコノ時計ハ何時何分ヲ指スカ。又翌日コノ時計ガ正午ヲ指ストキ, 實際ノ時刻ハ何時何分カ。

2. 次圖ハ各國陸軍ノ常備兵數ヲ軍人ノ身長ニヨツテ示シタモノデア。日本ノ陸軍ノ常備兵數

ガ20萬デアルトスルト,他ノ各國ノハ何程カ。

3. 昭和2年度

ノ我ガ國ノ麥ノ
收穫高ハ大麥
7569 千石,小麥
6059 千石,裸麥
7312 千石デアッ
タ。コノ各々ノ
麥ハコレ等全體
ノ收穫高ノ何割
何歩カ。コレヲ
圓ぐらふデ表セ。



第 17 圖

4. 昭和2年度ノ全國平均1段歩收穫高ハ米
1.95 石,大麥 1.77 石,小麥 1.27 石,大豆 0.85 石デアッタ。
コレヲ圖ヲ用ヒテ比較セヨ。

5. 世界各國ニ於ケル羊毛生
産額ハ右表ノ通りデアル。コレ
ヲ圓ぐらふデ表セ。

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| 北米 | 南米 | 歐洲 | 亞洲 | 世界 |
| 三四億ぼんど | 五五億ぼんど | 八〇億ぼんど | 七七億ぼんど | 三四〇億ぼんど |

6. 蠶種用繭ノ値段ハ蛆ガ居
ラナケレバ一貫目8圓デアルガ,
蛆ガ出レバソノ繭ハ目方約40%ヲ減ジ出タ穀ハ一
貫目1圓ニシカ賣レナイト云フ。蛆ヲ持ツ繭ガ全
體ノ20%デアルトキコノ繭ハ一貫目何程ノ價ガア

ルカ。コノ割合ノ變化ニヨル繭ノ價ノ變化ヲぐら
ふニ作レ。

7. 前問ニ於テ製絲用繭ガ一貫目4圓50錢ニ賣
レルトスルト,蛆ガ何%以内ノトキ蠶種用ニ用ヒタ
ノガ利益カ。

8. 昭和2年米ノ作付段別ト大麥ノ作付段別ト
ノ比ガ63:8デアッタトスルト收穫高ノ比ハドレ
程デアッタカ。(一段歩當リ收穫ハ大麥ハ1.77石,米
ハ1.95石)

9. 10里ノ道ヲ行クニ先ヅ自動車ニ乗ツテ若干
里行キ,残リヲ徒歩デ行カウト思フ。自動車ノ速度
ヲ毎時5里,徒歩ノ速度ヲ毎時1里トシ,自動車ニ乗
ツタ距離トコノ途ヲ行クニ要シタ時間トノ關係ヲ
ぐらふニ作レ。

10. 下ノ表ニヨリテ郵便貯金ノ増加ノ模様ヲぐ
らふニ作レ。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 貯金額 | (單位)億圓 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 〇 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 〇 | 一 | 二 | 三 |
| 到達年月 | 明治 | 四 | 一 | 三 | 六 | 六 | 七 | 八 | 九 | 九 | 〇 | 二 | 二 | 二 | 二 | 三 | 三 | 四 | 四 | 四 | 五 | 五 | 五 |
| | 昭和 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 | 一 |
| | | 六 | 七 | 一 | 〇 | 八 | 六 | 一 | 七 | 〇 | 一 | 一 | 四 | 五 | 五 | 八 | 五 | 七 | 五 | 六 | 九 | 二 | 五 |

11. 右表ハ逐年ノ米作段別,收穫高及ビ相場デア

ル。コレ等ヲぐらふニ作レ。又收穫ヲ金高ニ直シタモノ,一段歩ノ收穫量及ビ收穫金高ヲぐらふニ作レ。

12. 10町歩ノ荒地ヲ所有スル人ガ毎年1町歩ヅツ開墾シタトスル。各年ニ於ケル開墾地ノ荒地ニ對スル比ノ値ヲ求メヨ。コノ比ノ値ヲぐらふニ作レ。

13. 或寄宿舎デ或舎生ガ靴ノ掃除ヲ全部引受ケテ居タトスル。又コノ舎生ハ他ノ舎生全部ト協力シテ毎日寄宿舎ノ掃除ヲシタトスル。靴ノ掃除ハ毎日1人分5分ヲ要スルトシ,寄宿舎ノ掃除ハ1人デヤレバ1回50分ヲ要スルモノトスレバ,コノ舎生ノ仕事ハ全舎生ノ人數ニヨツテドノヤウニ變化スルカ。又コノ舎生ノ仕事ノ分量ガ最モ少クナルノハ舎生何人ノトキカ。又コノ仕事ガ35分ヲ要スルノハ舎生何人ノトキカ。

14. 圓ノ面積ヲ表スぐらふニツイテ面積1平方cmナル圓ノ半徑ハ約何程ナルカヲ求メヨ。

| 年次 | 大正十三年 | 十四年 | 昭利元二年 | 三年 | 四年 |
|----------------------|-------|-----|-------|-----|-----|
| 作付段別 (單位 一萬町歩) | 三一四 | 三一五 | 三一五 | 三一七 | 三一九 |
| 收穫高 (單位 百萬石) | 五七 | 五九 | 五五 | 六二 | 六〇 |
| 相場 (一石=付 圓) | 三七 | 四一 | 三七 | 三五 | 三一 |

第四章 文字ノ使用,正數負數

第一節 文字ノ使用

29. 文字ノ使用 數學ニ於テ數ヲ表スニ,數字ヲ用ヒル代リニ文字ヲ用ヒルコトハ既ニヨク知ツテ居ル所デアアル。文字ヲ用ヒルノハ次ノヤウナ場合デアアル。

(a) 公式ヲ表ストキ 例ヘバ圓ノ面積ハ半徑ノ自乘ニ $3.14\dots\dots$ ヲ掛ケタモノニ等シイト云フコトヲ表スニ,圓ノ面積ヲ S , 半徑ヲ r デ表シ,公式

$$S=r^2 \times 3.14\dots\dots$$

デ表スヤウナ場合デアアル。圓ノ面積ヤ半徑ハ數デ表サレルガ種々ノ大キサガアルカラ一般ニ定ツタ數デ表サレナイ。ソレ故ニ圓ノ半徑ガ與ヘラレタトキソノ面積ヲ求メル法則ヲ上ノヤウニ文字ヲ含ム算式デ表ス。上ノ $3.14\dots\dots$ ハヨク用ヒラレル定ツタ數デコレヲ普通 π デ表ス。サウスルト上ノ公式ハ

$$S=\pi \times r^2$$

ト書カレル。

(b) 函數關係ヲ表ストキ 變數ハ一定ノ値ヲ持
タズ種々ノ値ヲトルカラ,コレヲ表スニハ數字ヲ用
ヒルコトハ出來ナイ。ソレ故ニ變數ヲ表スニハ普
通文字ヲ用ヒルコトニスル。ソシテ二ツノ變數ノ
間ノ函數關係ヲ表スニハ,變數ヲ表ス文字ヲ含ム式
ヲ使フコトガ多イ。例ヘバ上ノ例ノ公式ハ又圓ノ
半徑 r ト面積 S トノ函數關係ヲ算式デ表シタモノ
デアアル。又1升40錢ノ米 x 升ヲ買フニ要スル金高
ヲ y 錢トスレバ,コノ二ツノ變數 x ト y トノ間ニハ

$$y=40 \times x$$

ナル式ガ成立スル。

(c) 未知數ヲ表ストキ 上ノ場合ト反對ニ一定
ノ値ヲ持ツテハ居テモソノ値ガ未ダワカラナイト
キ,假ニコレヲ文字デ表シテ置クコトガ出來ル。例
ヘバ前章デ比例式ノ中ニ x ナル文字ヲ用ヒタノハ
コノ用法ノ適例デアアル。

例1. 二數ノ和ヲ作ルトキ加數ト被加數トヲ交
換シテモ和ハ變ラナイト云フ法則ヲ式デ表セ。

解 二數ハ a, b デ表スコトガ出來ル。サウスル
ト上ノ法則ハ

$$a+b=b+a$$

デ表サレル。

例2. 米1升ノ値ト1圓デ買ヘル米ノ升數トノ
關係ヲ式デ表セ。

解 1升 x 圓ノ米ハ1圓デハ y 升買ヘルトスル。
サウスルト1圓ヲ x 圓デ割ツタモノガ y デアアルカ
ラ

$$y=1 \div x \quad \text{又ハ} \quad y=\frac{1}{x}$$

ト書クコトガ出來ル。又 x 圓ニ y ヲ掛ケレバ1圓
トナルコトヲ考ヘテ

$$x \times y = 1$$

ト書クコトモ出來ル。(カヤウナ場合ニハ,式中ニハ
單位ヲ成ルベク書キ込マナイヤウニスル。)

例3. 甲ト乙トデ120圓ヲ分ケルノニ,甲ハ乙ノ
2倍ダケ取ツタトスル。甲乙各々ハドレダケツツ
取ツタカ。

解 乙ガ x 圓ダケ取ツタトスルト,甲ハ $(2 \times x)$ 圓ダ
ケ取ツタ。甲ト乙トノ取り前ヲ加ヘタモノガ120
圓デアアルカラ

$$x+2 \times x=120$$

デアアル。 x ト $2 \times x$ ト加ヘレバ $3 \times x$ トナルカラ

$$3 \times x=120$$

ソレ故ニ $x=120 \div 3=40$

デア。即チ乙ハ40圓トリ, 甲ハ $40 \text{圓} \times 2=80 \text{圓}$ 取ツ
タコトニナル。 答 甲80圓, 乙40圓

30. 計算ノ記號 文字ヲ用ヒル場合ニハ

$+$, $-$, \times , \div , $()$ 等ハ數字ノ場合ト同様ニ用ヒルガ,
コノトキ尙次ノ注意ガ必要デア。ル。

(1) 文字ト文字又ハ文字ト數字ノ積ヲ表スニハ
記號 \times ヲ略ス。 例ヘバ

$$a \times b \text{ ノ代リニ } ab$$

$$x \times 3 \text{ 又ハ } 3 \times x \text{ ノ代リニ } 3x$$

$$y \times \frac{1}{2} \text{ 又ハ } \frac{1}{2} \times y \text{ ノ代リニ } \frac{1}{2}y$$

ト書ク。尙又括弧ヲ用ヒタ積ノトキニモ上ト同様
ニ記號 \times ヲ略ス。 例ヘバ

$$(a+b) \times c \text{ ノ代リニ } (a+b)c$$

$$(x+y) \times 3 \text{ 又ハ } 3 \times (x+y), \text{ ノ代リニ } 3(x+y)$$

$$5 \times (1+6) \text{ ノ代リニ } 5(1+6)$$

$$(a+3) \times (a+6) \text{ ノ代リニ } (a+3)(a+6)$$

ト書ク。

(2) $a \times a \times a$ ノヤウナ冪ヲ表スニハ aaa ト書カズ
シテ記號 a^3 ヲ用ヒル。

(3) 數字デ表ハサレタニツノ數ノ積ヲ表スニ, 間
違ノ起ラナイトキハ・ナル記號ヲ用ヒルコトガア
ル。 例ヘバ

$$3 \times 5 \text{ ノ代リニ } 3 \cdot 5$$

トシ。 又

$$\frac{1}{2} \times \frac{6}{5} \text{ ヲ表スニ } \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{5}$$

トスルコトガアル。

(4) \div ト云フ記號ハ成ルベク用ヒナイデ分數ノ
形デ書ク。 例ヘバ

$$a \div b \text{ ノ代リニ } \frac{a}{b}$$

$$3 \div x \text{ ノ代リニ } \frac{3}{x}$$

$$(a+b) \div (c+d) \text{ ノ代リニ } \frac{a+b}{c+d}$$

トカク。

(5) 數多ノ文字又ハ數字ノ積ヲ書クトキ, ソノ順
序ハドウ變ヘテモヨイカラ, 先ヅ數字ヲ前ニ書キ, 文
字ハ同ジ文字ヲ一纏ニシテ冪ノ形ニ表シタ方ガヨ
イ。 又文字モ成ルベクあるふあべつとノ順ニ並ベ
テ置イタ方ガ都合ヨイ。 例ヘバ

$$a, b, 5, c, x, b, 3, y, a, b,$$

ノ積ハ

$$15a^2b^3cxy$$

ト書ク。

(6) 以上ノヤウナ略記號ヲ用ヒタトキハ,記號ヲ略シタ所ノ運算ハ略サナイ所ノ運算ヨリ先ニシナケレバナラナイ。 例ヘバ

$$ab \div cd$$

デハ a ト b トノ積, c ト d トノ積ハ記號ガ略サレテ居ルカラコノ計算ヲ先ニシ,割算ヲ後ニシナケレバナラナイ。即チ上ノ式ハ $a \times b \div c \times d$ デハナク

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

ヲ表スノデアアル。

例4. 前ニ例ニ舉ゲタ式ヲコノ記法デ書イテ見ヨウ。

前項第1ノ例,即チ圓ノ面積ノ公式ハ

$$S = \pi r^2$$

トナル。第2ノ例即チ米ノ量ト代金トノ關係ハ

$$y = 40x$$

トナリ,例2ノ式 $x \times y = 1$ ハ

$$xy = 1$$

デ表サレル。又例3ノ式ハ

$$x + 2x = 120$$

$$3x = 120$$

ノ如ク簡單ニ書キ表サレル。

例題 1

1. $a = b$ フ掛ケタモノガ c ニ等シイト云フコトヲ式デ表セ。

2. $a = b$ フ掛ケタ答ハ $b = a$ フ掛ケタ答ニ等シイコトヲ式デ表セ。

3. 同ジ溫度ヲ表ス華氏寒暖計ノ度數ハ攝氏寒暖計ノ度數ニ $\frac{9}{5}$ フ乘ジテ 32 フ加ヘタモノデアアル。コノ關係ヲ式デ表セ。

4. 同ジ目方ヲめーとる法デ表セバ x 疋トナリ,尺貫法デ表セバ y 貫トナルトスルト, x ト y トノ關係如何。

5. 1升40錢ノ米 x 升ト1升18錢ノ麥 y 升トノ價ハ合計何程トナルカ。

6. 1段歩ノ田カラ米ヲ x 石トツタ。米1石ノ値ヲ28圓トシ,1段歩ニ施シタ肥料ノ代金ヲ y 圓,地代利子其他雜費ヲ z 圓トシ,人夫賃ハ23人分日給 t

圓ニ見積レバ純益ハ何程トナルカ。

7. 父ハ35歳,子ハ5歳デアル。今カラ x 年後ニ父ノ年ト子ノ年ノ和ハ幾ツニナルカ。

8. 父ハ35歳,子ハ5歳デアル。今カラ何年後ニ父ノ年ハ子ノ年ノ2倍トナルカ。コノ問題ヲ答ヲ x 年後トシテ式ヲ立テテ解ヲ求メヨ。

9. 次ノ式ヲ整頓シタ形ニ書キ表セ。

$$(1) x \times x \times x \quad (2) 3 \times x \times x \times y \times z$$

$$(3) 5 \times a \times b \div c \quad (4) a \div b + c \div d$$

$$(5) (a \times b + c) \times (c - a \times b)$$

10. 或數 x トソレヨリ1ダケ大キイ數トノ積ヲ書ケ。

11. $(a+b)c$ ハ $ac+bc$ ニ等シイ。コレヲ言葉デ云ヒ表セ。

31. 式ノ數値 $a+b$ ノヤウナ文字ヲ用ヒタ式ニ於テ,ソレ等ノ文字ハ種々ノ値ヲ取ルコトガ出來ルガ,ソノ中ノ或特別ナ値ヲ取ツタトキヲ考ヘレバコノ式ノ値モ亦定ル。例ヘバ a ガ3トナリ, b ガ5トナレバ $a+b$ ハ8トナル。カヤウニ

文字ガ特別ノ値ヲ取ツタトキノ式ノ値ヲ

コノ式ノ數値(又ハ單ニ値)ト云フ。

例5. $a=2, b=3, x=6$ トシテ

$$a(x+3)+b(x-2)$$

ノ値ヲ計算セヨ。

解 a ヲ2, b ヲ3, x ヲ6ト考ヘテコノ式ノ通りニ計算シテ行ケバヨイ。即チ

$$x+3=6+3=9$$

$$a(x+3)=2 \times 9=18$$

$$x-2=6-2=4$$

$$b(x-2)=3 \times 4=12$$

$$a(x+3)+b(x-2)=18+12=30 \quad \text{答 } \underline{30}$$

例6. x ヲ1,2,3,4,5トシテ

$$\frac{2x}{x^2+1}$$

ノ値ヲ計算セヨ。

解 $x=1$ トスレバ

$$\frac{2x}{x^2+1} = \frac{2 \times 1}{1 \times 1 + 1} = \underline{1},$$

$x=2$ トスレバ

$$\frac{2x}{x^2+1} = \frac{2 \times 2}{2 \times 2 + 1} = \underline{\frac{4}{5}},$$

$x=3$ トスレバ

$$\frac{2x}{x^2+1} = \frac{2 \times 3}{3 \times 3 + 1} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

同様ニシテ $x=4$ ノトキ上ノ式ノ値ハ $\frac{8}{17}$ トナリ,

$x=5$ ノトキ $\frac{5}{13}$ トナル。

32. 式ノ値ノぐらふ

上例6ノヤウニ式ノ數値ハソノ中ニ含マレテ居ル文字ニ與ヘル値ニヨツテ定ルノハ當然デアル。ソレ故ニ式ノ數値ハソノ中ニ含マレテ居ル文字ノ値ノ函數ト考ヘラレル。或式ガ(上例6ノヤウニ)唯一ツノ文字ヲ含ムトキ,ソノ文字ノ値トコノ式ノ値トノ函數關係ヲぐらふニ作ルコトガ出來ル。コノぐらふヲコノ式ノぐらふト云フ。

例7. 例6ノ式 $\frac{2x}{x^2+1}$ ノ値ノぐらふヲ作レ。

解 例6ニ於テ計算シタ x ガ1,2,3,4,5ノトキノ値ヲ計算スルト次表ノ通りニナル。

| x ノ値 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|---|-----|-----|------|------|
| $\frac{2x}{x^2+1}$ ノ値 | 1 | 0.8 | 0.6 | 0.47 | 0.38 |

コレヲ方眼紙ニ

記入スレバ,點A,

B,C,D,Eヲ得ル。

然シコレヲ繋イ

ダノハマダ詳シ

イぐらふニハナ

ラナイ。更ニ x

ノ値ヲ $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \dots$ 等トシテコノ式ノ値ヲ計算スルト

次表ノヤウニナル。

| x ノ値 | 0.5 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | 4.5 |
|-----------------------|-----|------|------|------|------|
| $\frac{2x}{x^2+1}$ ノ値 | 0.8 | 0.92 | 0.68 | 0.53 | 0.44 |

コレ等ノ點ヲ方眼紙ニ記入スルト, F,G,H,I,Jトナ

ル。更ニコレヲ詳シクスルナラバ, x ノ値トシテ

0.1, 0.2, …… 1.1, 1.2, …… 等ヲ與ヘテ $\frac{2x}{x^2+1}$ ノ値ヲ計算シ

テ見レバヨイ。

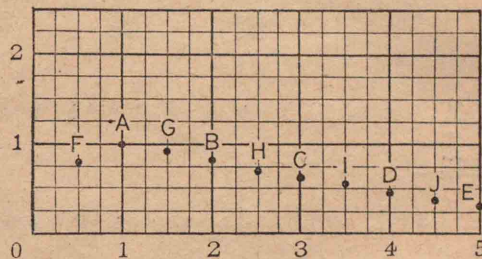
コノヤウニシテ

詳シク計算シタ

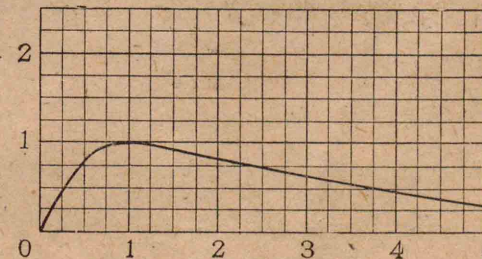
結果ハ第19圖ノ

ヤウナぐらふニ

ナル。



第18圖



第19圖

例題 2

1. a が 3, b が 5 デアルトキ次ノ式ノ數値ハ如何程カ。

$$a+1, a+3, 2a, a^2, a+b, b-a, ab,$$

$$a+b+5, 3a+2b, 5ab+3, \frac{2a}{b},$$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a}, \frac{b-a}{b+a}, a^2b+b^2a, a^3+b^3$$

2. x が 0, 1, 2, 3, 4, 5 トスルト, $5x-x^2$ ノ値ハ夫々幾何ニナルカ。

3. x が 2.2, 2.4, 2.6, 2.8 ナルトキ $5x-x^2$ ノ値ヲ求メヨ。又 x が 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 ナルトキ上ノ式ノ値ヲ求メヨ。

4. 前 2 問ノ値ヲ用ヒテ, x が 0 ヨリ 5 マデ變化シタトキノ $5x-x^2$ ノ値ノぐらふヲ作レ。

5. $a=1, x=2, y=\frac{1}{2}$ トシテ次ノ式ノ値ヲ計算セヨ。

$$(1) a^2+ax+ay$$

$$(2) (a+x)(y+1)$$

$$(3) ax+(a+3)y-xy$$

6. $a=5$ トスルト, 次ノ式ハドンナ式ニナルカ。

$$(a+3)x+(a-2)y$$

7. $x=1, 2, 3, 4$ トシテ次ノ二式ノ値ヲ比較セヨ。

$$(x-1)(x+1), x^2-1$$

第二節 負 數

33. 負數 今マデ文字ヲ用ヒナイデ數字ノミノ計算ヲシテ居タトキハ, 甲數カラ乙數ヲ引ク場合ニハ甲ノ方ガ乙ヨリ決シテ小サクナク, 引算ハ順當ニ行ハレタ。例ヘバ 50圓 デ買ツタ品物ヲ 52圓 ニ賣リ, 賣價ノ5分ニ當ル手數料ヲ拂ツタラ 差引損益幾ラカト云フ問題ガアツタトスル。手數料ハ

$$52圓 \times 0.05 = 2.6圓 \text{ デアルカラ, 差引}$$

$$50圓 + 2.6圓 - 52圓 = 0.6圓$$

ノ損デアル。若シ賣價ガ 54圓 ナラ手數料ハ

$$54圓 \times 0.05 = 2.7圓 \text{ デアルカラ, 差引}$$

$$54圓 - 2.7圓 - 50圓 = 1.3圓$$

ノ利益ガアル。カヤウニ數字上ノ問題デハ何レガ大キイカ直ニワカルカラ答ハ損カ益カ定メルコトガ出來, 從ツテ大キイ方カラ小サイ方ヲ引イテ, 答ヲ

出スコトガ出來ル。然シ文字ヲ用ヒルコトニナルトサウハ行カナイ。文字ハ種々ノ値ヲトリ得ルノデアアルカラ,上ノヤウナ問題ノトキドチラガ大キイカ,從ツテドチラカラドチラヲ引イタモノガ答トナルノカ定メルコトガ出來ナイ。 $a-b$ ト云フ式ヲ書イテモ, a ガ b ヨリ大キイトキデナケレバコノ式ハ計算出來ナイカラ意味ガナイ。カヤウナ不便ヲ除ク爲ニ,吾々ハココニ新シイ數ヲ導キ入レル。即チ0カラ例ヘバ1ヲ引イタ數ヲ考ヘコレヲ -1 ト書キ,コレヲまいなす1ト讀ミ,又0カラ2ヲ引イタ數ヲ -2 ,0カラ $3\frac{1}{2}$ ヲ引イタ數ヲ $-3\frac{1}{2}$ ト呼ブコトニスル。コノヤウナ0ヨリ小サイ新シイ數ヲ負數ト呼ビ,コレト區別スル爲ニ0ヲ除イタ從來ノ數ハ之ヲ正數ト呼ンデ,ソノ前ニ記號 $+$ ヲ附ケル。例ヘバ1ニハ $+$ ヲツケテ $+1$ ト書キふらす1ト讀ム。カウナルト數ハスベテ數字ノ前ニ $+$ カーカノ記號ヲ附ケタモノニナル。コレ等ノ記號ヲ除イテ數字ガ示ス値ヲ元ノ數ノ絶對値ト云ヒ, $+$ 又 $-$ ハソノ數ノ符號ト云フ。特ニ $+$ ハ正ノ符號, $-$ ハ負ノ符號ト云フ。

注意 0ハ符號ヲ持タナイ。0ノ絶對値ハ0デ

アル。 $+$ 及 $-$ ナル記號ハ運算ノ記號ト數ノ符號ト双方ニ用ヒラレルカラ,混同シナイヤウニ注意シナケレバナラナイ。正ノ符號 $+$ ハ必要デナイ限リ省略スル場合ガ多イ。

34. 負數(續キ) 負數ハカヤウニ計算ノ便宜上導入シタモノデアアルガ,實際問題ニ當ツテモ負數ヲ考ヘタ方ガ都合ノヨイ場合ガ多イ。即チ全ク性質ノ相反スル二種ノ量ヲ考ヘルトキ,コレヲ同ジ種類ノ量トシテ取扱ツタ方ガ都合ノヨイコトガ多イ。ソノ場合ニ二種ノ數ノ一方ノ數値ヲ正ト考ヘ他方ノ數値ヲ負ト考ヘルコトガ出來ル。例ヘバ10圓ノ利益ヲ $+10$ 圓ノ利益ト考ヘルナラバ,損益ノ全クナイ場合ハ0圓ノ利益ト考ヘラレ,10圓ノ損ハ更ニコレヨリモ利益ガ10圓少イノデアアルカラ -10 圓ノ利益ト考ヘラレル。其ノ他財産ニ對スル借金,今カラ後ノ年數ニ對スル今カラ何年前ト云フ年數等正數ト負數ヲ用ヒテ表スト都合ノヨイ例ハ非常ニ多イ。コレモ負數ガ導入セラレターツノ理由デア

ル。
負數ハソノ導キ入レル方法カラ明カデアアルヤウ

ニ皆 0 ヨリ小サク,且絶對値が大キクナル程ソノ數ハ小サクナル。

例 題 3

1. 0 カラ 5 ヲ引イタ數ヲ求ム。又 -5 ヨリ 3 ヲ小サイ數ヲ求ム。
2. 3 カラ 8 ヲ引イタラ幾ラニナルカ。
3. 10 ヨリ 23 ダケ小サイ數ヲ求ム。
4. $-5\frac{2}{3}$ ノ絶對値及ビ符號ヲ問フ。
5. $5, \frac{1}{2}, -100, -\frac{2}{5}, 0, 4$ ヲ大キサノ順ニ並ベヨ。
6. 或家ノ財産ハ土地見積 35000圓,現金 4000圓借財 10000圓,貸金 8000圓 デアル。コノ家ノ財産總計ハ何程カ。
7. 我ガ國ノ小豆ノ收穫高ハ大正 14 年ハ大正 13 年ヨリモ 16 萬石多ク,昭和元年ハ大正 14 年ヨリモ 39 萬石少ク,昭和 2 年ハ昭和元年ヨリモ 20 萬石多カッタ。昭和 2 年ノ收穫高ハ大正 13 年ニ比ベルト何レダケ増減アツタカ。

35. 負數ノ計算 負數ノ計算法ハ從來

正數ダケデ計算シテ居タトキノ法則カラ推シ量リ,又上ニ舉ゲタヤウナ實際問題トモ調和スルヤウニ規約スルノデアル。

36. 加法 二ツノ數ノ和ハ

(1) 若シソノ二數ガ同符號デアルナラバ二數ノ絶對値ヲ加ヘタモノヲ絶對値トシ,共通ナ符號ヲ附ケタ數デアル。

(2) 二數ガ異符號デアルナラバソノ絶對値ノ差ヲ求メ,コレニ絶對値ノ大キイ方ノ數ト同ジ符號ヲ附ケタ數デアル。

上ノ規約ニヨレバ正數ト正數ト加ヘルトキハ從來ノ計算ト同ジデアル。負數ト負數,例ヘバ -3 ト -5 トヲ加ヘルト -8 トナル。コレヲ實際問題トシテ見ルト,例ヘバ 3 圓ノ借金ト 5 圓ノ借金ハ合セテ 8 圓ノ借金トナル。又 -5 ト $+3$ ヲ加ヘルト -2 トナル。コノトキハ 5 圓ノ借金ト 3 圓ノ貸金ガアツタト考ヘレバ差引 2 圓ノ借金トナル。正數ハ貸金ノ高ヲ表シ,負數ハ借金ノ高ヲ表スモノトスレバ,コノヤウニシテ上ノ規約ハ實際問題ト調和シテ居

ルコトガワカル。

注意 (1) 如何ナル數ニ0ヲ加ヘテモソノ和ハ元ノ數ト同ジデアル。

(2) 符號ガ反對デ絶對値ノ等シイ數ヲ加ヘルト0ニナル。

(3) 多クノ數ヲ加ヘルニハ順々ニ加ヘテ行ツテモヨイガ,正數ト負數ニ分ケテ別々ニ加ヘタ後ニコレ等ヲ一緒ニ加ヘテモヨイ。

(4) 或數ニ正數ヲ加ヘルトソノ數ヨリ大キクナルガ,負數ヲ加ヘルト反對ニソノ數ヨリ小サクナル。

例 題 4

1. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(+5)+(-3), (-3)+(+8), (-3)+(+1), 3+(-5),$$

$$(-15)+(-12), \left(+\frac{3}{2}\right)+\left(-\frac{1}{2}\right), \left(-\frac{1}{3}\right)+\left(-\frac{1}{2}\right),$$

$$\frac{1}{3}+\left(-\frac{1}{2}\right), \quad 526+(-354)+(-256),$$

$$(-261)+(+26)+(-18)$$

2. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(1) \left(+2\frac{3}{6}\right)+\left(-\frac{9}{2}\right)+\left(-3\frac{1}{2}\right)+\left(+1\frac{4}{3}\right)$$

$$(2) (+2)+(-4)+(-6)+(+8)+(-10)+(-12)$$

$$(3) (-34)+(-56)+(+100)+(+28)+(-62)$$

3. 甲ト乙トガとらんぶヲシタ。甲ハ第1回20點勝チ,第2回32點負ケ,第3回3點勝チ,第4回10點勝チ,第5回13點負ケタ。全體トシテ甲ハ何點勝ツタカ又ハ負ケタカ。

37. 減法 甲數カラ乙數ヲ引クニハ乙數ノ符號ヲ變ヘテ甲數ニ加ヘル。

例ヘバ +5 カラ -3 ヲ引クニハ -3 ノ符號ヲ變ヘテ +3 トシ,コレヲ +5 ニ加ヘテ +8 トシコレガコノトキノ答デアル。コレヲ實際問題ニシテ考ヘルニ,例ヘバ或人ノ財産ガ借金ヲ差引イテ 5000 圓有ツタトスル。コノ人ノ財産ノ中カラ借金ガ 3000 圓ダケ無クナツタトスレバ,ソノ結果ハ財産ガ 3000 圓殖エタコトニナリ,總財産ハ差引 8000 圓トナル。コレヲ千圓ヲ單位トシテ表シ,+5 カラ -3 ヲ引イタラ +8 ガ殘ツタト考ヘルコトガ出來ル。

注意 (1) 加法ト減法トハ互ニ逆ノ演算デアル。或數カラ正數ヲ引ケバ元ノ數ヨリ小サイ數トナル

ガ,負數ヲ引ケバ元ノ數ヨリ大キナ數トナル。

(2) 或數ヲ引クニハソノ數ノ符號ヲ變ヘテ加ヘレバヨイノデアアルカラ,引算ハ凡テ加算デ代用スルコトガ出來ル。即チ若干箇ノ數ヲ加ヘタリ引イタリシタ結果ハ同數箇ノ數ノ和ニ改メルコトガ出來ル。

例 題 5

1. 次ノ計算ヲ行ヘ。

$$(+3)-(+5), (+3)-(-5), (-3)-(+5),$$

$$(-3)-(-5), (-13)-(-12), (-6)-(-4),$$

$$(-10)-(+8), 5-19, \frac{1}{2}-\frac{6}{8},$$

$$\left(+3\frac{1}{2}\right)-\left(-\frac{5}{2}\right), \left(-2\frac{1}{3}\right)-\left(+3\frac{1}{2}\right), \frac{3}{5}-(-1)$$

2. 次ノ計算ヲ行ヘ。

$$(1) (+358)+(-634)-(-215)-(+749)+(-125)$$

$$(2) 3\frac{1}{2}-5\frac{2}{4}-6\frac{1}{3}-1\frac{2}{3}$$

$$(3) 1-[1-\{1-(1-2)\}-1]-1$$

$$(4) \left(+1\frac{1}{2}\right)-\left(-2\frac{1}{3}\right)-\left(+5\frac{3}{6}\right)+\left(-\frac{2}{3}\right)$$

$$(5) \left[3\frac{1}{2}-\left\{3-\left(-2\frac{1}{2}\right)\right\}\right]-\left[4-\left\{5+\left(-6\frac{2}{3}\right)\right\}\right]$$

3. 甲ハ始メ乙ヨリ50圓多ク持ツテ居タ。先ヅ甲ガ30圓失ヒ,乙ハ25圓ヲ得,更ニ甲ハ45圓ヲ失ヒ,乙モ10圓ヲ失ツタトシタラ,甲ハ現在乙ヨリ何圓多ク(又ハ少ナク)持ツテ居ルカ。

38. 積 二數ノ積ヲ作ルニハ先ヅ絶對値ノ積ヲ求メコレヲ絶對値トシ,コレニ二數ガ同符號ナラバ正ノ符號ヲ,又異符號ナラバ負ノ符號ヲ附ケル。

例ヘバ $+3$ ト -6 ト掛ケルニハ先ヅ絶對値ノ積 $3 \times 6 = 18$ ヲ作り,コノ二數ハ異符號ダカラコレニ負ノ符號ヲ附ケタ -18 ガ積デアル。

注意 (1) 多クノ數ノ積ヲ作ルニハコレヲ順番ニ掛ケテ行ケバヨイノデアアルカラ,次ノ法則ガ成立スル。

多クノ數ノ積ノ絶對値ハ因數ノ絶對値ノ積ニ等シク,ソノ符號ハ因數中ニ負數ガ偶數箇アレバ正トナリ,奇數箇アレバ負トナル。

例ヘバ $(-5) \times (-2) \times (+4) \times (-3) = -120$ デアル。コレハ次ノヤウニ順番ニ掛ケテ行クコトヲ考ヘテ見レバ明カデアル。

$$(-5) \times (-2) = +(2 \times 5)$$

$$+(2 \times 5) \times (+4) = +(2 \times 5 \times 4)$$

$$+(2 \times 5 \times 4) \times (-3) = -(2 \times 5 \times 4 \times 3) = -120$$

(2) 0 = 如何ナル數ヲ掛ケテモ, 0 ヲ如何ナル數ニ掛ケテモ, 積ハ共ニ 0 デアル。

例 題 6

1. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(+2) \times (-3), (-2) \times (+3), (-2) \times (-3),$$

$$(-1) \times (-1), \left(+\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right), \left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{2}\right),$$

$$12 \times (-6), (-120) \times (+25), (-1) \times (+1) \times (-1),$$

$$(-5) \times (+1) \times (-6), (-2)^2, (-3)^2, (-1)^2,$$

$$(-1)^4, (-2)^3, \left(-\frac{1}{2}\right)^2$$

2. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(1) (-54) \times (-6) \times (+4) \times (-12)$$

$$(2) \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right) \div \left(-\frac{1}{4}\right) \times \left(+\frac{1}{6}\right)$$

$$(3) (-1) + (-1)^2 + (-1)^3 + (-1)^4$$

$$(4) (-2)^2 + (-3)^2 + (-4)^2$$

$$(5) (-3) \times (-4)^2 - (-6)^2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + (-15) \times \left(-\frac{1}{3}\right)$$

39. 除法 甲數ヲ乙數デ割ルニハ甲數ノ絶對値ヲ乙數ノ絶對値デ割ツタモノヲ絶對値トシ, コレニ甲數ト乙數ガ同符號ナラバ正ノ符號ヲ, 異符號ナラバ負ノ符號ヲ附ケル。

注意 以上加減乗除ノ四法ニツイテノ規約ニヨリ, 0 デ割ルト云フ運算ヲ除ケバ他ノ凡テノ四則運算ハ正數及ビ負數ノ範圍デ常ニ意味ヲ持ツ。

例 題 7

1. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(-6) \div 3, (-6) \div (-3), (+6) \div (-3), (-6) \div (-2),$$

$$(-240) \div (-5), (+240) \div (-6), \left(-\frac{2}{3}\right) \div \left(+\frac{5}{3}\right),$$

$$\left(-\frac{2}{3}\right) \div \left(-\frac{5}{3}\right), \left(+3\frac{1}{2}\right) \div \left(-5\frac{1}{2}\right),$$

$$2\frac{1}{3} \div \left(-3\frac{1}{2}\right)$$

2. 次ノ計算ヲ行へ。

$$(1) (+3) \times (-6) \div (-9) \div (+7) \times (-2)$$

$$(2) (-3)^3 \div (-6)^2 \times (-4)^3 \div (-2)$$

$$(3) (-3)(-2) \div (+3)(+2)$$

$$(4) (-5) \div (+2) + (-3) \div (-2) + (+7) \div (-2)$$

40. 式ノ値

例1. $x=-3, y=-2$ トシテ次ノ式ノ値ヲ計算セヨ。

$$\frac{x+y}{x-y} - \frac{2xy}{x^2+y^2}$$

解 $x+y=(-3)+(-2)=-5$

$$x-y=(-3)-(-2)=-1$$

$$(-5) \div (-1) = 5$$

$$2xy = 2 \times (-3) \times (-2) = +12$$

$$x^2 = (-3) \times (-3) = +9, \quad y^2 = +4$$

$$\frac{2xy}{x^2+y^2} = \frac{12}{13}$$

$$\frac{x+y}{x-y} - \frac{2xy}{x^2+y^2} = 5 - \frac{12}{13} = 4\frac{1}{13} \quad \text{答 } 4\frac{1}{13}$$

注意 $-a$ ハ a ノ符號ヲ變ヘタ數ヲ表ス。例ヘバ a ガ $+5$ ノトキ $-a$ ハ -5 , 又 a ガ -5 ノトキ $-a$ ハ $+5$ ヲ表スモノデアル。

例題 8

1. $x=1, y=2, a=-1, b=-2$ トシテ次ノ式ノ値ヲ求ム。

$$x-y, \quad x^2-y^2, \quad a-b, \quad a^2-b^2, \quad ax-by,$$

$$bx+ay, \quad 2ax-by, \quad \frac{x}{a} + \frac{y}{b}, \quad \frac{x}{b} - \frac{y}{a},$$

$$(a^2+b^2)(x-y) - (a^2-b^2)(x+y)$$

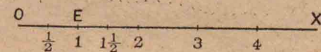
2. x ヲ $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ トシテ次ノ式ノ値ヲ計算セヨ。

$$(1) \quad x^2-2x \quad (2) \quad \frac{x^2-x}{2x^2-3}$$

41. 負數ヲ考ヘタトキノぐらふ 今

マデ正數ダケヲ考ヘタトキ凡テノ正數ヲ一直線上ノ點デ表スコトガ出來タ。即チ一點 O カラ發シ右ノ方ヘ無限ニ延長シタ直

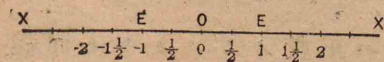
線 OX ヲ考ヘ、ソノ上ニ一



點 E ヲトル。點 O ハ 0 ヲ、

第 20 圖

點 E ハ 1 ヲ表スモノト考ヘ、其ノ他ノ點 P ハ OE ヲ單位トシテ OP ヲ測ツタ數ヲ表スモノトスレバ、コノ直線上ノ點デ數ヲ表スコトガ出來ル。コノ場合ニ若シ負數ヲモ表シタイナラバ、コノ直線ヲ O ヲ越



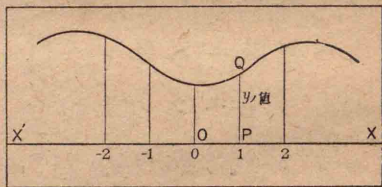
第 21 圖

エテ左ヘ無限ニ延長シタ直線 OX' ヲ考ヘテソノ上ニ負數ヲ表ス點ヲ

作レバヨイ。ソレニハOノ左ニ $OE'=OE$ ノヤウ
ナ點E'ヲトリ,今コノE'ガ-1ヲ表ス點ト考ヘル。
又點Pガ正數aヲ表ストキOノ左ノ方ニ $OP'=OP$
ナルヤウナ點P'ヲトルト,P'ハ負數 $-a$ ヲ表ス點
ト考ヘル。カヤウニ定メレバコノ直線上ノ點デ凡
テノ正及ビ負ノ數ガ表サレルコトニナル。

次ニyガ變數xノ函數デアルトスル。xガ或値
ヲトルトキyハ負數ヲモトルトスル。コノ場合ニ
於ケルxノ函數yノトル値ヲぐらふニ表スコトヲ
考ヘテ見ヨウ。xノ値ヲ表スニハ上ニ説明シタヤ
ウニ一直線X'X上ノ

點ヲ用ヒルコトガ出
來ル。ココデxノ或
値ヲ表ス點Pニ於テ
X'Xニ垂線ヲ引キコ



第 22 圖

レヲコノxノ値カラ定ルyノ絶對値ニ等シク切り,
ソノ端ノ點Qヲぐらふノ上ノ點ト考ヘル。コノト
キyノ値ガ正又ハ負ナルニ從ツテ點Qヲ直線 X'X
ノ上側又ハ下側ニ向ツテトル。カヤウニ定メルト,
負數マデ考ヘテモぐらふハ正數ノミノトキト同様
ニ作ラレル。

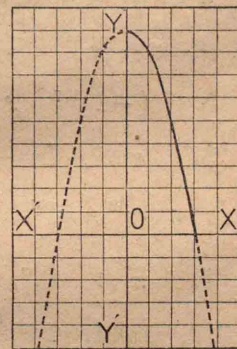
例2. $9-x^2$ ノぐらふヲ作レ。

解 xノ値ニ伴ツテyガトル値ハ次ノ表ノヤウ
デアル。

| | | | | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|---|---|---|---|----|
| xノ値 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $9-x^2$ ノ値 | -7 | 0 | 5 | 8 | 9 | 8 | 5 | 0 | -7 |

コレヲぐらふニ作ルト第23圖
ノヤウニナル。

今マデノヤウニ正數バカリ考
ヘテ居タ場合ニハソノぐらふハ
 $\angle YOX$ 内ノ部分即チ實線デ示シ
タ部分ダケトナルノデアル。



第 23 圖

42. 代數學 文字及ビ負數等ヲ用ヒ數
ヲ研究スル學科ヲ代數學ト云フ。

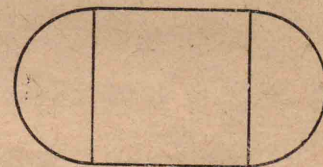
問題集 4

1. 次ノ式ノぐらふヲ作レ。

- (1) $8-x$ (2) x^2 (3) $\frac{1}{x}$

- (4) x^3 (5) x^2+2x (6) $\frac{2x}{x^2+1}$
2. 二乗シテ4トナル數ハ何カ。
3. 攝氏寒暖計デ c 度ノトキ華氏寒暖計デ f 度ナラバ, $c = \frac{5}{9}(f-32)$ デアル。コノ二種ノ寒暖計ノ度數ノ關係ヲぐらふデ表セ。
4. 華氏寒暖計デ $5^\circ, 10^\circ, 100^\circ$ 及ビ零下 20° ノトキ攝氏寒暖計デハ何度カ。
5. $(-1)^{157}$ ノ値ハドウカ。
6. $a=2, b=-3$ ノトキ次ノ式ノ値ハ何程カ。
 $a^2+b^2, b^{a+1}, \frac{2a-b}{2a+b}, (15a+12b)^2$
7. x ヲ $0.7, 0.8, 0.9, 0.95, 0.97, 0.99, 0.995, 0.999, 1.001, 1.005, 1.01, 1.05, 1.11, 2$ 等トシテ $\frac{x}{x-1}$ ノ値ヲ計算セヨ。コレヲ用ヒテコノ式ノぐらふノ x ガ 0 カラ 2 マデノ間ノ部分ヲ出來ルダケ正確ニ畫ケ。
8. 次ノ數ノ平均値ヲ求メヨ。但シ 154 ヲ標準トシ各數ノ 154 カラノ超過及ビ不足ヲ求メテコレヲ平均シ,コレヲ 154 ニ加へ(又ハ引キ)テ平均値ヲ求メヨ。
 $152, 155, 153, 152, 156, 155, 154, 152, 156, 155,$

- 155, 153, 152, 156, 155, 154, 153, 154, 156, 154
9. 一段歩ノ田ヲ作ツテ米 3 石ヲ得テ,コレヲ一石 a 圓ニ賣ツタ。肥料代ハ b 圓,人夫ハ一日 c 錢ノ日給デ 23 人ヲ要シ,他ニ雜費 d 圓ヲ要シタトスルト純益何程カ。
10. 甲ハ a 圓,乙ハ b 圓ヲ持ツテ居ル。甲ガ乙ニ x 圓與ヘタラ,甲ノ所有金ノ乙ノ所有金ニ對スル比ノ値ハ何程トナルカ。
11. 前問デ $a=100, b=120$ トシ,比ノ値ガ x ニ從ツテ定ル模様ヲぐらふニ作レ。 x ガ負ノトキハコレハドンナ意味ヲモツカ。
12. 右圖ハ正方形ノ兩脇ニ半圓ヲ附ケ加ヘタモノデアル。正方形ノ一邊ヲ a トスルト,コノ圖形ノ面積ハドレ程トナルカ。又周ノ長サハ何程トナルカ。
13. 前問ニ於テ周ノ長サヲ l トスルト面積ハ何程トナルカ。
14. 3 町歩ノ土地ヲ小作ニ出シタ。田カラハ一段歩ニツキ米 1 石,畑カラハ一段歩ニツキ 15 圓ノ小



第 24 圖

作料ヲ取ツタ。田ノ面積ヲ x 段トシ,米1石ノ價ヲ a 圓トスルト,小作料ハ全體デ何程トナルカ。

15. 前問デ地主ガ一段歩ニツキ税金其他ノ諸掛10圓ヲ拂ツタトスルト,地主ノ純所得ハ何程カ。

16. 前問デ地主ガ損ヲスルヤウナコトハアルカ。

17. 米ガ1升30錢,麥ガ18錢ダツタトスルト,米 a 合ニ麥 b 合ヲ混ジタラ一合平均何程トナルカ。

18. 前問ニ於テ a ヲ一定ニシ, b ヲ變化サセテ平均値段ノぐらふヲ作レ。

第五章 代數式ノ計算

43. 代數式 文字及ビ數字ヲ加減乗除等ノ記號デ結ビ附ケタモノヲ代數式ト云フ。

代數式ノ中デ乘法ノ記號ノミヲ含ム例ヘバ $ab, -3b^2c$ ノヤウナ式ヲ單項式ト云フ。ニツ以上ノ單項式ヲ加法ヤ減法ノ記號デ繋イダ,例ヘバ $ab-3b^2c, a+b+c$ ノヤウナ式ヲ多項式ト云フ。コノトキコレヲ組成スル單項式ヲコノ式ノ項ト云ヒ,項ノ數ニヨツテコレヲ二項式,三項式等ト呼ブ。例ヘバ $ab-3b^2c$ 及ビ $ac+\frac{1}{5}b^2$ ハ二項式デ, $a+b+c$ ハ三項式デアル。

單項式ト多項式ヲ總稱シテ整式ト云フ。

44. 整式ノ次數 單項式ニ含マレル文字因數ノ箇數ヲソノ單項式ノ次數ト云フ。

例ヘバ單項式 $5x^2y$ ニ於テソノ中ニ含マレル文字因數ハ x ガ2ツト y ガ1ツデ3ツデアルカラ三次デアル。

多項式ノ各項ノ次數ヲ考ヘタトキ,ソノ中

ノ最大ナモノヲコノ多項式ノ次數ト云フ。

例へバ $5x^2+3x^2y-2xy^3$ ナル式デハ $5x^2$ ハ二次,
 $3x^2y$ ハ三次, $2xy^3$ ハ四次デアアルカラコノ多項式ハ
 四次式デアアル。次數ノ大キイコトヲ次數が高イ, 次
 數ノ小サイコトヲ次數が低イト云フ。次數ヲ數へ
 ルトキ特ニアル文字ダケ考ヘテ, ソノ次數ヲソノ文
 字ニツイテノ次數ト云フコトガアル。例へバ
 $5ax^2y$ ハ四次式デアアルガ, 之ハ x ニツイテ二次デア
 リ, x ト y ニツイテ (a ヲ除外シテ) 三次デアアル。

45. 係數 單項式又ハ多項式ノ項ノ數
 字因數ヲ文字因數ノ積ノ係數ト云フ。

例へバ $5x^2y$ ニ於テ 5 ハ x^2y ノ係數デアリ, $3x^2+4ay$
 ニ於テ 3 ハ x^2 ノ, 4 ハ ay ノ係數デアアル。又單項式
 又ハ多項式ノ項ヲ二組ノ因數ニ分ケタトキ, ソノ一
 方ヲ他方ノ係數ト云フコトモアル。例へバ $4ay$ ヲ
 $4a$ ト y トニ分ケテ, $4a$ ヲ y ノ係數ト云フコトガア
 ル。カヤウナ場合ト區別スルタメニ, 特ニ數字ガ係
 數ノトキコレヲ數係數ト云フコトガアル。

注意 ab ト云フヤウニ文字因數ノミカラ成ル項
 ノ係數ハ 1 デアル。コレハ ab ハ $1 \times ab$ ト考ヘルコ

トモ出來ルカラ, コノ 1 ナル數係數ヲ略シテ書カナ
 カツタト思ヘバヨイノデアアル。

例 題 1

次ノ式ハ何次何項式カ。ソノ各項ヲ舉ゲヨ。又
 コレ等ノ式ノ x ニツイテノ次數及ビ x ノ各幕
 (x, x^2, x^3 等) ノ係數ヲ舉ゲヨ。

$$2x, \quad \frac{3}{4}x^2, \quad 4x^2-5ax+y, \quad 8x^2-12a^2bx^3$$

46. 代數式ノ計算 先ヅ簡單ナ例カラ始
 メヨウ。

例 1. a ト $2a$ トノ和ハ何カ。

解 a ハ $a \times 1$ デ $2a$ ハ $a \times 2$ デアル。 a ノ 1 倍ト
 a ノ 2 倍ト加ヘレバ a ノ 3 倍トナルカラ
 $a+2a=3a$ デアル。コレト同様ニ

$$a+a=2a,$$

$$5a+7a=12a,$$

$$7a-5a=2a,$$

$$4ax+2ax=6ax,$$

$$\frac{1}{2}ax + \frac{1}{3}ax = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)ax = \frac{5}{6}ax$$

等デアル。

例 2. a と b とノ和ハ何カ。

解 a と b とノ和ハ $a+b$ ト書ク外ハナイ。

注意 コノ場合ニハ前例ノヤウニ簡單ナ結果ハ得ラレナイ。コレト同ジ様ニ

$$a+2b, \quad a-b, \quad ax-by, \quad a+2$$

等モコレ以上簡單ニ表スコトハ出來ナイ。

例 3. $a+b$ と $a-b$ とノ和ハ何カ。

解 コノ場合ハ前例ニ從ヘバ、答ハ

$$(a+b)+(a-b)$$

トナルワケデアル。但シコノ式ハコレ以上簡單ニナラナイカドウカ。 $a+b = a-b$ ヲ加ヘルニハ $a+b =$ 先ヅ a ヲ加ヘ、コレカラ b ヲ引イテモヨイ。即チ

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

デアル。コ、デ和ノ順序ヲカヘテ、前々例ニ從ツテ簡單ニスレバ

$$a+b+a-b=a+a+b-b=2a$$

答 2a

注意 $a+b$ と $a-b$ ノ和ハ $(a+b)+(a-b)$ トシテモ誤デハナイガ、上ノヤウニ代數式ノ計算ノ結果ハ

出來ルダケ簡單ニシテ出スベキデアル。

例 題 2

次ノ式ガ若シ簡單ニ出來タラ之ヲ簡單ニセヨ。

$$x+x, \quad x+2x, \quad a+x, \quad 3x-x,$$

$$x+x+x+x, \quad x+a+x+2a, \quad \frac{1}{2}x+\frac{2}{3}x,$$

$$x \times x, \quad x \times x \times x, \quad 2 \times x, \quad 2x \times 3y,$$

$$ax-bx, \quad x^2+2x$$

47. 同類項 例 1 デ取扱ツタヤウニ、文字因數ガ全然同ジ單項式ノ和ハ單項式デ表スコトガ出來ル。從ツテカヤウナ單項式ガ二ツ以上一ツノ多項式ニ含マレテ居ルナラバコレヲ纏メテ一ツノ項ニスルコトガ出來ル。カヤウニ

文字因數ガ同ジデアルヤウナ二ツノ項ハ互ニ同類項デアルト云ヒ、多項式中ニアル二ツ以上ノ同類項ヲ纏メテ一ツノ項ニスルコトヲ同類項ヲ簡約スルト云フ。

例ヘバ多項式

$$ax+2by-3ax+2by$$

ニ於テ、 ax と $-3ax$ トハ同類項デアリ、 $2by$ と $2by$ モ

同類項デアル。コレ等ノ和ハ夫々 $-2ax$ 及ビ $4by$ トナル。ソレ故ニコノ式ノ同類項ヲ簡約スレバ

$$-2ax+4by$$

トナル。

法則 同類項ヲ簡約スルニハソノ數係數ノ和(符號ヲモ含メテ)ヲ數係數トシ、コレニ共通ナ文字因數ヲ附ケレバヨイ。

例 4. 次ノ式ノ同類項ヲ簡約セヨ。

$$4ax+2bx^2-3ax+bx^2-bx$$

解 コノ中デ同類項ハ $4ax$ ト $-3ax$, $+2bx^2$ ト $+bx^2$ ノ二組ダケデアル。コレヲ簡約スルト $+ax$ 及ビ $+3bx^2$ トナル。

答 $\underline{ax+3bx^2-bx}$

例 5. 次ノ式ヲ加ヘヨ。

$$x^2, 3x^2, 2x, 5x^2, 3x, 6$$

解 コレ等ノ式ヲソノ儘加ヘレバ

$$x^2+3x^2+2x+5x^2+3x+6$$

トナル。同類項ヲ簡約シテ

$$9x^2+5x+6$$

答 $\underline{9x^2+5x+6}$

例 題 3

1. 次ノ式ノ同類項ヲ簡約セヨ。

(1) $5x+3y+2x-5y+4x$

(2) $3ax^2y+5xy-\frac{1}{2}ax^2y$

(3) $4x^2-x+8x^3-2x+5-7x^2$

2. 次ノ各式ヲ加ヘヨ。

$$x, 3x, 5y, 2x^2, 4y, 5x, x^2$$

3. $2x$, $\frac{1}{2}x$ 及ビ $\frac{3}{2}x (=2x-\frac{1}{2}x)$ ノぐらふヲ作り、コレヲ比較セヨ。

4. $2x$, x^2 及ビ x^2+2x ノぐらふヲ作りテコレ等ヲ比較セヨ。

48. 加法ト減法

法則 (A) 整式ヲ加ヘルニハ各項ノ凡テノ項ヲソノ儘並ベテ書イテ、同類項ヲ簡約スレバヨイ。

(B) 整式ヲ或式カラ減ズルニハソノ各項ノ符號ヲ變ヘテ被減式ニ加ヘレバヨイ。

例 6. x^2+x+1 ト x^2-x+1 ヲ加ヘヨ。

解 コノ二ツノ式ノ凡テノ項ヲ次ノヤウニ並ベテ書ク。(但シコノ場合ニ加ヘル式ノ第一項ハソノ前ニ符號+ガ前置シテアルト考ヘル。)

$$x^2+x+1+x^2-x+1$$

コ、デ同類項ヲ簡約スルト、答トシテ

$$2x^2+2$$

ヲ得ル。實際 $x^2+x+1 = x^2-x+1$ ヲ加ヘルニハ先ヅ $x^2+x+1 = x^2$ ヲ加ヘ、之カラ x ヲ引キ、コレニ1ヲ加ヘテモ結果ハ同ジデアル。 答 $2x^2+2$

例 7. x^2+x+1 カラ x^2-x+1 ヲ引ケ。

解 x^2-x+1 ノ各項ノ符號ヲ變ヘルト $-x^2+x-1$ トナル。コレヲ x^2+x+1 ニ加ヘルト

$$x^2+x+1-x^2+x-1=2x$$

トナル。コレガ答デアル。今コレヲ驗シテ見ルニ、 $2x = x^2-x+1$ ヲ加ヘルト x^2+x+1 トナル。

例 題 4

次ニ擧ゲタ各組ノ式ノ中、第一式ニ第二式ヲ加ヘヨ。又第一式カラ第二式ヲ引ケ。

- (1) $2x, x$ (2) $-\frac{1}{3}a, -\frac{2}{3}a$
 (3) $5x, -6x$ (4) $a, -b$
 (5) $x+y, x-y$ (6) x^2-2x+1, x^2+2x+1
 (7) $a+b+c, a-b-c$
 (8) $12x^2-15y+x, 5x^2+y+2x$

49. 括弧ヲ去ル法

法則 (A) +ヲ前置シタ括弧ヲ去ルニハ、括弧内ノ式ヲソノ儘ソノ前ノ式ノ後ニ續ケテ書ケバヨイ。

(B) -ヲ前置シタ括弧ヲ去ルニハ、括弧内ノ式ノ各項ノ符號ヲ變ヘタモノヲソノ前ノ式ノ後ニ續ケテ書ケバヨイ。

例 8. $5x-3y+4z+(7x-8y+z)$ ノ括弧ヲ去レ。

解 コノ括弧ノ前ニハ+ノ符號ガ附イテ居ルカラ、括弧内ノ式 $+7x-8y+z$ ヲソノ儘前ノ式ニ續ケテ書イテ

$$5x-3y+4z+7x-8y+z=12x-11y+5z$$

トスレバ、コレガ答デアル。

コノ括弧ヲ去ルト云フコトハ $5x-3y+4z =$

$7x-8y+z$ ヲ加ヘルト云フコトト同ジデアルカラ、コ
ノ法則 (A) ハ上ノ加法ノ法則 (A) ヲ云ヒ換ヘタモ
ノニ過ギナイ。同様ニコノ法則 (B) ハ上ノ減法ノ
法則 (B) ヲ云ヒ換ヘタモノデアル。

例 9. $x^2+5x-1-(x^2+4x-7)$ ノ括弧ヲ去レ。

解 括弧内ノ式ノ各項ノ符號ヲ變ヘテ

$$-x^2-4x+7$$

トシ、コレヲ前ノ式ニ連記シテ簡單ニスレバ

$$x^2+5x-1-x^2-4x+7=x+6$$

答 $x+6$

例 10. 次ノ式ノ括弧ヲ去レ。

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

解 原式= $a+b-c+a-b+c+a-b-c$

$$=3a-b-c \quad \text{答 } \underline{3a-b-c}$$

例 題 5

次ノ式ノ括弧ヲ去レ。

(1) $a+(b-c)$ (2) $a+(-b+c)$

(3) $a-(b-c)$ (4) $a-(-b-c)$

(5) $(a+b)+(a-b)$ (6) $a+b-(a-b)$

(7) $2a+3b-(3a+2b)$ (8) $x^2-3-(-x^2-3)$

(9) $(x^2+2x+1)-(x^2-2x-1)+(x^2+2x)$

(10) $(x-x^2)+(x^2-x^3)+(x^3-x^4)+(x^4-x^5)$

(11) $(1+x)-(x+y)+(y+z)-(z+w)$

(12) $(5z^2+14x+8-y)-(3x^2-17y+6)-(1-x)$

50. 乗 法

法則 (A) 同ジ文字ノ二ツノ冪ヲ掛ケル
ニハ、コノ文字ノ指數ノ和ヲ指數トシタ冪ヲ
作レバヨイ。

コレヲ公式デ書ケバ

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

デアル。

(B) 二ツノ單項式ヲ掛ケルニハ、數係數ノ
積ニ文字因數ノ積ヲ附ケル。

文字因數ノ積ヲ作ルニハ、コレヲ並ベテ書キ、同ジ
文字ノ冪ヲ纏メテ一ツノ冪トスレバヨイ。例ヘバ

$$4x^2y \times 3xz^2 = (4 \times 3)x^2y xz^2$$

$$= 12x^3yz^2,$$

$$\left(-\frac{1}{2}a^2b^3\right) \times (3a^3b^2) = -\frac{3}{2}a^5b^5$$

例 題 6

次ノ各組ノ積ヲ作レ。

(1) a, b (2) $2a, 3a$ (3) a^3, a^5

(4) a, a^2, a^3 (5) $5a^2, -6a^3$

(6) $-\frac{1}{2}axy, -\frac{3}{5}xy^2$

51. 法則 (C) 多項式ニ單項式ヲ掛ケルニハ、多項式ノ各項ニ別々ニコノ單項式ヲ掛ケレバヨイ。

コレヲ公式デ書ケバ

$$(a+b+c+\dots)x=ax+bx+cx+\dots$$

トナル。

例ヘバ $ax+by-cz = xyz$ ヲ掛ケルニハ各項ニ xyz ヲ掛ケ

$$ax^2yz+bx^2yz-cxyz^2$$

トスレバヨイ。

(D) ニツノ多項式ヲ掛ケ合セルニハ、甲ノ多項式ノ各項ニ乙ノ多項式ノ各項ヲ別々ニ掛ケタモノヲ皆加ヘ合セレバヨイ。

コノ法則ハ前ノ法則ヲ繰返シテ用ヒレバ説明出

來ル。例ヘバ $a+b+c = x+y+z$ ヲ掛ケルニハ、先ヅ $x+y+z$ ニ括弧ヲ附ケテコレヲ單項式ト考ヘルト

$$(a+b+c)(x+y+z)=a(x+y+z)+b(x+y+z)+c(x+y+z)$$

トナル。コノ三ツノ項ノ掛算ヲ又前ノ法則ニヨツテスルト上ノ式ハ

$$ax+ay+az+bx+by+bz+cx+cy+cz$$

トナル。コノ式ハ $a+b+c$ ノ三ツノ項 a, b, c ト $x+y+z$ ノ三ツノ項 x, y, z トヲ各別ニ掛ケ合セテ凡テノ積ノ和デアル。

例 11. $-ax^2+bx-c = -dx$ ヲ掛ケヨ。

$$\begin{aligned} \text{解 } & (-ax^2+bx-c)(-dx) \\ & = (-ax^2)(-dx) + (bx)(-dx) + (-c)(-dx) \\ & = adx^3 - bdx^2 + cdx \end{aligned} \quad \text{答 } \underline{adx^3 - bdx^2 + cdx}$$

例 12. $ax+b = a-bx$ ヲ掛ケヨ。

$$\begin{aligned} \text{解 } & (ax+b)(a-bx) \\ & = ax(a-bx) + b(a-bx) \\ & = a^2x - abx^2 + ab - b^2x \end{aligned} \quad \text{答 } \underline{a^2x - abx^2 + ab - b^2x}$$

例 13. $x^2+x+1 = x^2-x+1$ ヲ掛ケヨ。

$$\begin{aligned} \text{解 } & (x^2+x+1)(x^2-x+1) = x^2(x^2-x+1) \\ & + x(x^2-x+1) + (x^2-x+1) \end{aligned}$$

$$=x^4-x^3+x^2+x^3-x^2+x+x^2-x+1$$

$$=x^4+x^2+1 \quad \text{答} \quad x^4+x^2+1$$

カヤウナ掛算ハ又次ノ様ナ形式ヲ用ヒテ行フコトガ出來ル。

$$\begin{array}{r} x^2+x+1 \\ x^2-x+1 \\ \hline x^4+x^3+x^2 \\ -x^3-x^2-x \\ +x^2+x+1 \\ \hline x^4 \quad +x^2 \quad +1 \end{array}$$

即チ各式ヲソノ項ノ次數ノ順ニ並べ(コレヲコノ式ヲ整頓スルト云フ)コレヲ上下ニ並ベテ書キ、下ノ式ノ各項ヲ上ノ式ニ掛ケタ結果ヲ下ニ並ベテ書ク。

但シコノ場合ニ同類項ガ縦ニ並ブ様ニシテ、ソノ簡約ニ便スルノデアアル。コノ方法ハ唯一ツノ文字ヲ含ムニツノ式ノ積ヲ作ルトキニ用ヒルト最モ便利デアアル。

例 14. $(a^2-3b^2-2ab)(2a^2+b^2-ab)$ ヲ求ム。

解 各式ヲ a ニツイテノ次數ニヨツテ整頓シテ、前例ニ倣ツテ計算スルト次ノヤウデアアル。

$$\begin{array}{r} a^2-2ab-3b^2 \\ 2a^2-ab+b^2 \\ \hline 2a^4-4a^3b-6a^2b^2 \\ -a^3b+2a^2b^2+3ab^3 \\ +a^2b^2-2ab^3-3b^4 \\ \hline 2a^4-5a^3b-3a^2b^2+ab^3-3b^4 \end{array}$$

答 $2a^4-5a^3b-3a^2b^2+ab^3-3b^4$

カヤウニ二ツ以上ノ文字ヲ含ム式ヲ掛ケルトキモ前例ノ方法ガ應用出來ル場合ガアル。

例 題 7

次ノ各組ノ第一式ニ第二式ヲ乗ゼヨ。

- | | |
|--|-----------------------|
| (1) $a+b, c$ | (2) $a-b, 2c$ |
| (3) $a-b, -c$ | (4) $a+b-c, x$ |
| (5) $2a-3b, ab$ | (6) x^2+x-1, x^2 |
| (7) $x+1, x-1$ | (8) $x+1, x+1$ |
| (9) $x-1, x-1$ | (10) $2x-3, 3x-6$ |
| (11) $a+b, a-b$ | (12) $a+b+c, a-b$ |
| (13) $a+b+c, a+b-c$ | (14) $x+2y-z, 3x+y-z$ |
| (15) $3x^2-2x+1, x^2+x-5$ | |
| (16) $x^4+x^3+x^2+x+1, x-1$ | |
| (17) $4x^3-3x^2+2x-5, x^2-6x-10$ | |
| (18) $6x^3-2x^2y+xy^2-8y^3, x^2-xy+2y^2$ | |

52. 除 法 法 則 (A) 或文字ノ冪ヲ同ジ文字ノ冪デ割ルニハ、被除式ノ指數ガ除式ノ指數ヨリモ大キイカ又ハ小サイカニ從ツテ、コノ文字ノコレ等ノ指數ノ差ヲ指數ト

スル冪又ハソノ逆數ヲ作レバヨイ。

$$\text{例へバ } a^5 \div a^2 = a^{5-2} = a^3$$

デアアル。

一般ニ公式トシテ書ケバ

$$m > n \text{ ナラバ } a^m \div a^n = a^{m-n}$$

デアアル。又若シ

$$m < n \text{ ナラバ } a^m \div a^n = \frac{1}{a^{n-m}}$$

特ニ $m = n$ ナラバ勿論

$$a^m \div a^n = 1$$

トナル。但シ $m > n$ ハ m ガ n ヨリ大ナルコトヲ表シ、 $m < n$ ハ m ガ n ヨリ小ナルコトヲ表ス。カヤウナ符號 $>$ 或ハ $<$ ヲ不等號ト云フ。

(B) 一ツノ單項式ヲ他ノ單項式デ割ルニハ、數字因數ノ商ニ文字因數ノ商ヲ附ケレバヨイ。

例へバ $4x^3y^2z \div 2xy^2 = 2x^2z$ デアル。コノトキモ除式ノ或文字因數ノ冪ガ被除式ノヨリ高イカ、又ハ除式中ニ被除式ニ含マレナイ文字因數ヲ含ムトキ答ハ整式トナラナイ。例へバ

$$5x^3yz^2 \div 3xyz^3 = \frac{5x^2}{3z}$$

$$\text{又 } 6ab \div 3ac = 2 \frac{b}{c}$$

デアアル。

(C) 多項式ヲ單項式デ割ルニハソノ各項ヲ別々ニ割レバヨイ。

(D) 多項式ヲ多項式デ割ルコトハ特別ノ場合ノ外ハ行ハレナイ。(第二卷101項參照)

例 15. $3x^2y + 4xy^2 - 2y^2$ ヲ $2y$ デ割レ。

$$\text{答 } \frac{3}{2}x^2 + 2xy - y$$

例 16. $2a^2bc - 3ab^2c + 5abc^2$ ヲ $-abc$ デ割レ。

$$\text{答 } -2a + 3b - 5c$$

例 題 8

次ノ各組ノ第一式ヲ第二式デ割レ。

(1) $x^5, -x^3$ (2) $6x^3, 3x^2$ (3) $4x^2y, -2xy$

(4) $abx^2, 2ax$ (5) $2x^2, x^5$

(6) $4ab^2x^3, -3ab^3x$ (7) $2abcxy, -3acxy^2z$

(8) $a^2c + ac - bc, c$ (9) $a + ab + ac^2, -2a$

(10) $a + b + c, c$ (11) $3xy^2 - 2x^2y + 5y^3, 2x$

53. 雜 例

例 17. $(a+b)^2 - (a-b)^2$ ヲ簡單ニセヨ。

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

答 $\underline{4ab}$

例 18. 次ノ式ヲ簡單ニセヨ。

$$\{(a-x)(a-y) - xy\} \div a$$

解 $(a-x)(a-y) = a^2 - ax - ay + xy$
 $(a-x)(a-y) - xy = a^2 - ax - ay$
 $(a^2 - ax - ay) \div a = a - x - y$ 答 $\underline{a-x-y}$

問題集 5

1. 次ノ式ヲ簡單ニセヨ。

(1) $(a+b+c) - (a-b+c) + (-a-b+c) - (a+b-c)$

(2) $2(a+b) - 3(a-b)$

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

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

(5) $(x^2 + x + 1)^2 + (x^2 - x + 1)^2$

(6) $\{(x-2y)(x-3y) - (x-y)(x+2y)\} \div 3y$

(7) $(a+b)^3$

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

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

ナルヲ示セ。

3. $(ax+b)^2$ ノ x^2 ノ係數ガ 4 デ, x ノ係數ガ 6 デアルトキ, a 及ビ b ノ値如何

4. $1 - 3(1-x) + 3(1-x)^2 - (1-x)^3$ ヲ計算セヨ。

5. $x^2 + x + 1$ 及ビ $x - 1$ ノぐらふヲ作り, 更ニ $(x^2 + x + 1)(x - 1)$ ノぐらふヲ作り, コノ三ツヲ比較セヨ。

6. 矩形ノ周ガ 20cm デアルトキ, 一邊ノ長サヲ x トスルトソノ面積ハ何程カ。コレヲぐらふニ作レ。

7. 百ノ位ノ數字ガ a , 十ノ位ノ數字ガ b , 一ノ位ノ數字ガ c デアル, 三桁ノ數ノ値ハドンナ式デ表サレルカ。コノ三桁ノ數ノ數字ノ和ハ如何。

8. 三桁ノ數カラソノ數字ノ和ヲ引イタ残リハ 9 デ割リ切レルコトヲ證明セヨ。又五桁ノ數デハドウカ。

9. 一邊ノ長サ 1 種ナル正方形ガアル。邊ノ長サヲ x 種ダケ増シタラコノ正方形ノ面積ハドレ程増スカ。

10. 縦ノ長サ a , 横ノ長サ b ナル矩形ノ縦ヲ x , 横ヲ y ダケ増シタラ面積ハ何程増スカ。

11. 14×16 ト云フヤウニ十ノ位ノ數字ガ 1 デ一ノ位ノ數字ノ和ガ 10 トナルヤウナ數ヲ掛ケルニハ, $200 + 6 \times 4$ ト云フヤウニ一ノ位ノ數ノ積ニ 200 ヲ加ヘレバヨイ。ソレハ何故カ。

第六章 一次方程式

第一節 方程式

54. 恒等式, 方程式 例へバ

$$(a+b)x = ax + bx$$

ノヤウナ等式ハソノ中ニ含マレテ居ル文字ニ如何ナル値ヲ與ヘテモ成立スル。即チコレハ a, b, x ノ値如何ニ拘ラズ $(a+b)x$ ハ $ax + bx$ ニ等シイト云フコトヲ表シタ式デアアル。又例へバ比例式

$$5 : 3 = 10 : x$$

ハ x ノ或値ニ限リテ成リ立ツ。即チコレハ $5:3$ ナル比ノ値ガ 10 ニ對スル或特別ナ數ノ比ノ値ニ等シイト云フコトヲ表シタ式デアアル。等式ハカヤウナ二ツノ意味ニ用ヒラレル。コレ等ヲ區別スル爲ニ前ノ者ヲ恒等式ト云ヒ、後ノ者ヲ方程式ト云フ。方程式ニ含マレテ居ル上ノ x ノヤウナ文字ヲソノ未知數ト云ヒ、コレニ對シテ他ノ文字又ハ數字ヲ既知數ト云フ。

方程式ガ未知數ノ或値ニ對シテ成立スル

トキコノ値ハ方程式ヲ満足スルト云ヒ、コノ値ヲ方程式ノ根ト云フ。根ヲ求メルコトヲ方程式ヲ解クト云フ。

例 1. 或數ノ 2 倍ニ 3 ヲ加ヘタモノガソノ數ノ 3 倍カラ 2 ヲ引イタモノニ等シイトキハソノ數ハ幾ツカ。

解 求メル數ヲ x トシ、題意ヲ表ス等式ヲ書クト

$$2x + 3 = 3x - 2 \quad (i)$$

トナル。コノ式ヲ成立サセルヤウナ x ノ値ヲ求メレバソレガ問題ノ答デアアル。等號ノ兩側ニ 2 ヲ加ヘテモ等式ハ成立スルカラ

$$2x + 5 = 3x$$

デアアル。又兩側カラ $2x$ ヲ引イテモ等式ハ成立スルカラ

$$5 = x$$

デアアル。即チ求メル數ハ 5 デアル。

答 5

例 2. $\frac{x}{3} - 1 = x - 5$ ヲ解ケ。

解 等號ノ兩側ニ 3 ヲ掛ケレバ

$$x - 3 = 3x - 15$$

トナル。兩側ニ 15 ヲ加ヘルト

$$x+12=3x$$

兩側カラ x ヲ引クト

$$12=2x$$

兩側ヲ 2 デ割ルト

$$x=6$$

ヲ得ル。

答 6

カヤウニ問題ヲ未知數、例ヘバ x ヲ含ンダ等式デ表シテ置イテ、ソレカラ x ノ値ヲ計算シテ問題ノ答ヲ求メヨウトスルノガ方程式ヲ用ヒル目的デアル。

55. 方程式ノ邊、移項

等式ノ等號ノ兩側ニアル式ヲソノ右邊及ビ左邊ト云フ。等式ノ右邊及ビ左邊ニ同ジ數ヲ加ヘ、引キ、又ハ掛ケ、0 デナイ同ジ數デ割ツテモ等式ハヤハリ成立スル。

等式ノ一邊ニアル項ハソノ符號ヲ變ヘテ他邊ニ移スコトガ出來ル。コレヲ移項ト云フ。

例ヘバ

$$2x+3=3x-2$$

ノ右邊ノ項 -2 ヲ符號ヲ變ヘテ $+2$ トシ、コレヲ左邊ニ移シテ

$$2x+3+2=3x$$

トスルコトガ出來ル。何故ナラバコレハ上ノ式ノ兩邊ニ 2 ヲ加ヘタ結果ニ他ナラナイカラデアル。

第二節 一元一次方程式

56. 一元一次方程式 方程式ガ未知數ヲ一ツシカ含マナイトキ、コレヲ一元方程式ト云ヒ、移項シテ一邊ヲ 0 ニスルト他ノ邊ガ未知數ニツイテノ一次ノ整式ニナルトキコレヲ一次方程式ト云フ。

例ヘバ上ノ例 2 ノ方程式ヤ、例 1 ノ解ニ含マレル (i) ハ一元一次方程式デアル。

57. 一元一次方程式ノ解法 一元一次方程式ヲ解クニハ、未知數ヲ含ム項ヲ凡テ左邊ニ、未知數ヲ含マナイ項ヲスベテ右邊ニ移シ、各邊ヲ簡約シタ後未知數ノ係數デ兩邊ヲ割レバヨイ。

例ヘバ $x-3=3x-5$

ヲ解クニハ、 x 及ビ $3x$ ヲ共ニ左邊ニ、 -3 及ビ -5 ヲ

共ニ右邊ニ集メテ

$$x-3x=-5+3$$

トシ、コレヲ簡約シテ

$$-2x=-2$$

トシ、更ニ兩邊ヲ x ノ係數 -2 デ割ツテ

$$x=1$$

トスレバヨイ。

答 $x=1$

例題 1

次ノ方程式ヲ解ケ。

(1) $x+3=5$

(2) $2x+3=7$

(3) $x=2x-7$

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

(5) $2x+1+x=8$

(6) $3x+5=x+1$

(7) $0.3x+1=0.5x-3$

(8) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = \frac{x}{6} + 8$

58. 解法ノ例

例 1. 次ノ方程式ヲ解ケ。

$$2(x-1)+3(1+x)=10+2x$$

解 左邊ヲ計算シテ

$$2x-2+3+3x=10+2x$$

前ノ法則ニヨツテ次ノヤウニ解ケル。

$$2x+3x-2x=10+2-3$$

$$3x=9$$

$$x=3$$

答 $x=3$

驗算 $x=3$ トシテ上ノ方程式ノ兩邊ヲ計算スル

ト共ニ16トナル。

例 2. $(x+3)(x+8)=(x+5)^2$ ヲ解ケ。

解 兩邊ヲ計算シテ

$$x^2+11x+24=x^2+10x+25$$

コノ方程式ノ兩邊ハ二次式デアルガ、兩邊カラ x^2 ヲ

引クト一次方程式トナル。コレヲ解クト

$$11x+24=10x+25$$

$$x=1$$

ヲ得ル。

答 $x=1$

例 3. $\frac{x-1}{3} + \frac{x+3}{2} = 1$ ヲ解ケ。

解 前ノ諸例ト同様ニ

$$\frac{x}{3} - \frac{1}{3} + \frac{x}{2} + \frac{3}{2} = 1$$

$$\frac{5}{6}x = -\frac{1}{6}$$

$$x = -\frac{1}{5}$$

トシテモヨイガ、先ヅ始メニ兩邊へ6(分母ノ最小公倍數)ヲ掛ケルト更ニ便利デアル。即チ

$$2(x-1)+3(x+3)=6$$

$$2x-2+3x+9=6$$

$$5x=-1$$

$$x=-\frac{1}{5} \quad \text{答 } x=-\frac{1}{5}$$

例 4. $3a+4b=5$ カラ a ヲ求メヨ。

解 a ヲ未知數ト考ヘ、前諸例ノ x ノヤウニ取扱ヘバヨイ。サウスルト $4b$ ハ既知數デアルカラコレヲ右邊ニ移シ

$$3a=5-4b$$

兩邊ヲ3デ割ツテ

$$a=\frac{5-4b}{3} \quad \text{答 } a=\frac{5-4b}{3}$$

例 題 2

1. 次ノ方程式(x ハ未知數)ヲ解ケ。

$$(1) 2(5x-3)-3=x$$

$$(2) 2(x-3)+3(x+6)=37$$

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

$$(4) (x+3)(x+7)=(x+4)(x+5)$$

$$(5) 2(x+1)^2-(x+2)^2=x+x^2$$

$$(6) 3x-[x+\{4-(1-x)\}-3]=1$$

$$(7) \frac{x}{2}+\frac{x}{3}=5$$

$$(8) \frac{5x}{2}-\frac{x-1}{4}=3$$

$$(9) \frac{1}{4}(x-6)+\frac{1}{3}(x-3)=2x+7$$

$$(10) 0.3x-0.5x=0.07-0.4x$$

$$(11) 0.5324x+1.3265=2.8732x$$

$$(12) x+10=2a$$

$$(13) 2x-3=5-2a$$

$$(14) 2x-b=8x-a$$

$$(15) \frac{x-3h}{2}=\frac{2x-4k}{3}$$

2. 次ノ方程式ヲソノ中ニ含マレテキル文字ヲ未知數トシテ解ケ。

$$(1) (a+1)^2=a\{6-(1-a)\}-2$$

$$(2) (2l+8)(3l-6)=6(l-1)^2$$

$$(3) \frac{3(p-1)}{2}-\frac{2p+1}{3}=\frac{5}{6}$$

3. $12x+5y=16$ カラ x ヲ求メヨ。又 y ヲ求メヨ。

4. $3x-2y=8$ ニ於テ y ガ 0, 2, -5 等トナツタト

キノ x ノ値如何。

59. 應用問題 方程式ヲ用ヒテ事實問題ヲ解クコトガ出來ルコトハ前ニ例示シタ。尙詳シク云フト、コレハ次ノ順序ニヨル。

- (1) 求メル數又ハソレト密接ナ關係ノアル數ヲ x (又ハ他ノ文字デモヨイ) デ表ス。
- (2) 問題ノ意味ヲ方程式デ書キ表ス。
- (3) コノ方程式ヲ解ク。
- (4) 方程式ノ根カラ問題ノ答ヲ求メル。

60. 應用問題ノ例

例 5. 或人ガ田ヲ五段歩ト畑ヲ八段歩トヲ小作料年 310 圓デ借リタ。畑ノ小作料ハ田ヨリ 1 段ニツイテ 10 圓安カツタトスルト田及ビ畑ノ 1 段ニツイテノ小作料ハ各々幾ラカ。

解 田ノ小作料ヲ 1 段年 x 圓トスルト畑ノハ $x-10$ 圓デアアル。ソレ故ニ田 5 段歩ト畑 8 段歩トノ小作料ハ合計(圓單位デ)

$$5x+8(x-10)$$

デアアル。ソレ故ニ方程式

$$5x+8(x-10)=310$$

ヲ得ル。コレヲ解クト

$$5x+8x-80=310$$

$$13x=390$$

$$x=30$$

即チ田ノ小作料ハ 30 圓從ツテ畑ノ小作料ハ 20 圓デアアル。

答 田ノ小作料 30 圓畑ノ小作料 20 圓

例 6. 鶴ト龜ト合セテ 15 頭居タガ、ソノ足數ハ全體デ 36 本デアツタ。鶴ト龜ノ頭數ハ夫々何程カ。

解 鶴ノ頭數ヲ x トスレバ、龜ノ頭數ハ $15-x$ 頭デアアル。ソレ故ニ足數ハ全體デ

$$2x+4(15-x)$$

デアアル。從ツテ次ノ方程式ガ出來ル

$$2x+4(15-x)=36$$

コレヲ解クト

$$x=12$$

即チ鶴ハ 12 頭、從ツテ龜ハ 3 頭デアアル。

答 $\left\{ \begin{array}{l} \text{鶴 12 羽} \\ \text{龜 3 匹} \end{array} \right.$

例題 3

1. 或數ノ3倍ニ7ヲ加ヘタモノハソノ數ノ5倍ニ等シト云フ。コノ數ヲ求メヨ。
2. 甲ノ所持金ハ乙ノ所持金ノ2倍ヨリ15圓多ク、甲乙ノ所持金ノ和ハ105圓デアルト云フ。甲乙ノ所持金各々何程カ。
3. 父ハ30歳デ子ハ5歳デアル。今カラ何年後ニ父ノ年ガ子ノ年ノ2倍ニ等シクナルカ。
4. 上、中、下三卷ノ書物ガアツテ、ソノ頁數ハ中卷ハ上卷ノ $\frac{5}{6}$ 、下卷ハ中卷ノ $\frac{4}{5}$ デアリ、全體ノ頁數ハ450頁デアル。各卷ノ頁數ハ幾ラカ。
5. 5段歩ノ果樹園ニ梨ト桃ト植エルノニ梨ハ3坪1本ノ割デ、桃ハ5坪1本ノ割デ植エタトコロガ、苗木ハ全體デ380本ヲ要シタ。梨及ビ桃ノ植付段別ハ各々何程カ。

61. 應用問題ノ例 (續キ)

例7. 何箇カノ基石ヲ正方形ニ並ベタトコロガ5箇足リナカツタ。ソコデ正方形ノ各邊ノ基石ヲ

一ツツ減ラスト10箇餘ツタ。基石ハ何箇カ。

解 基石ノ箇數ヲ x トシタノデハ方程式ヲ作リニクイ。ソレ故ニ始メ正方形ニ並ベヨウトシタトキノ一邊ノ箇數ヲ x トスル。正方形ニ並ベルニハ基石 x^2 箇ヲ要スルワケデアルカラ基石ノ箇數ハ全體

$$x^2 - 5$$

デアル。又一邊ノ數ヲ一ツ減ラシタトキ正方形ニ並ベタ基石ノ數ハ $(x-1)^2$ 箇デアルカラ基石ノ全體ハ

$$(x-1)^2 + 10$$

デアル。ソレ故ニ

$$x^2 - 5 = (x-1)^2 + 10$$

コレヲ解イテ

$$x = 8$$

ヲ得ル。從ツテ基石ノ數ハ

$$x^2 - 5 = 64 - 5 = 59$$

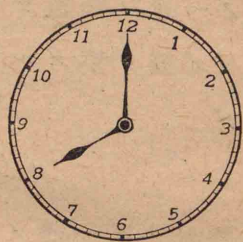
答 59

例8. 8時ト9時トノ間デ時計ノ兩針ガ重ナリ合フ時刻ヲ求ム。

解 求メル時刻ヲ8時 x 分トスル。時計ノ盤面

ハ60等分シテアルカラ、コノ一ツヲ1刻度ト呼ブコトニスル。長針ハ1分間ニ1刻度ヅ、進ムガ、短針ノ速度ハ長針ノ速度ノ $\frac{1}{12}$ デアアルカラ短針ハ1分間ニ $\frac{1}{12}$ 刻度ヅツ進ム。長針ハ8

時ノトキ丁度12ト云フ字ノ所ヲ指シテ居ルカラ8時 x 分ニハ12ト云フ字ノ所カラ、 x 刻度ダケ進ンダ所ニ來ル。短針ハ8時ノトキ8トイフ字ノ所ヲ



第 25 圖

指シテ居リ、8トイフ字ハ12トイフ字カラ40刻度進ンダトコロニアアルカラ、8時 x 分ニハ12トイフ字ノトコロカラ $(40 + \frac{x}{12})$ 刻度ダケ進ンダ所ニ來ル。コノトキ長針ト短針トハ同ジ位置ニナケレバナラナイカラ

$$x = 40 + \frac{x}{12}$$

デアアル。コレカラ x ヲ求メルト

$$x = 43\frac{7}{11}$$

トナル。

答 8時43 $\frac{7}{11}$ 分

例 題 4

1. 矩形ノ地面ガアリ。間口ハ奥行ヨリ3米長イ。コノ地面ノ間口モ奥行モ共ニ1米ヅツ大キクスルト面積ハ60平方米ダケ増ス。元ノ矩形ノ面積ヲ求ム。

2. 3段歩ノ甲田ト5段歩ノ乙田トガ隣接シテ居テ、甲田ノ方ガ乙田ヨリ1尺高イ。甲田カラ乙田ニ土ヲ運ンデコノ兩田ヲ同ジ高サニスルニハ甲田ヲ何程低クスレバヨイカ。

3. 甲ナラバ40日、乙ナラバ60日デ仕上グル仕事ヲ始メ乙ガ何日カ働キ、次ニ甲ガコレニ代ツテ30日デ仕上グタ。乙ノ働イタ日數ハ幾日カ。

4. 或人豚ノ子ヲ一匹買ヒ、2年間養ツタトコロガ子豚ヲ10匹産ンダ。ソコデコノ子豚ヲ前ニ買ツタ値ヨリ一匹ニツキ50錢安ク賣リ、同時ニ親豚モ25圓ニ賣ツタ爲、飼料代15圓ト手間代24圓ト差引イテモ尙10圓ノ利益ガアツタ。子豚1頭ノ買價ハ幾ラカ。

5. 3時ノ後ニ時計ノ兩針ガ正反對ノ向キニナル時刻ヲ求ム。

6. 正方形ノ果樹園ニ縦、横共ニ2間ヅツノ間隔ヲ置イテ、桃ヲ植エタ。トコロガ都合ニヨツテ縦3行ト横2行減ラスコトニナツタ爲桃34本ヲ堀リトツタ。コノ果樹園ノ面積ハ何程カ。

7. 或養蠶家ガ昨年桑葉1500貫程足ラナカツタ爲、今年ハ掃立テ2割減ジタトコロ桑ノ消費ノ割合ハ去年ト變ラナカツタガ、桑ノ收穫高ガ1割程増シタ爲、桑葉300貫程餘ツタ。昨年ノ桑ノ收穫高ハ何程デアツタカ。

8. 0.5%ノ窒素ヲ含ム堆肥ニ7%ノ窒素ヲ含ム大豆粕ヲ混ジテ、200貫デ窒素3貫目ヲ含ム肥料ヲ作ルニハ、堆肥及ビ豆粕ヲ各何程ヅツ混ジタラヨイカ。

62. 應用問題ノ例 (續キ)

例9. 父ハ35歳、母ハ29歳、子ハ10歳デアアル。今カラ何年後ニ母子ノ年ノ和ガ父ノ年ニ等シクナルカ。

解 今カラ x 年後ニ母子ノ年ノ和ガ父ノ年ニ等シクナツタトスルト、ソノトキノ父、母、子ノ年ハ各々 $35+x$, $29+x$, $10+x$ デアアルカラ次ノ方程式ヲ得ル。

$$35+x=(29+x)+(10+x)$$

コレカラ x ヲ求メルト

$$x=-4$$

トナル。ソレ故ニ問題ハ成立シナイ。

カヤウナ問題ヲ不可能問題ト云フ。

然シコノ例ハ事實ヲ考ヘテ見ルト4年前ニ母子ノ年ノ和ガ父ノ年ニ等シカツタコトガワカル。カヤウニ方程式ノ根ガ負數トナリ、問題ニ適シナクナツタトキデモ、問題ノ意味ヲ適當ニ廣メテ考ヘ、コノ根ノ意味ヲ説明シ得ル場合ガ多イ。

例10. 父ハ35歳、母ハ29歳、子ハ10歳デアアル。今カラ何年後ニ父ノ年ノ2倍ガ母子ノ年ノ和ニ等シクナルカ。

解 前例ノヤウニ方程式ヲ作ルト

$$2(35+x)=(29+x)+(10+x)$$

トナル。コノ兩邊ヲ簡單ニシ移項スルト

$$31=0$$

ナル式ヲ得ル。コノ式ハ勿論成立シナイ。從ツテ又コノ問題ハ不可能問題デアアル。

上ノ方程式ハ x ノ如何ナル値ニツイテモ成立シナイ。カヤウナ方程式ヲ不可能方程式ト云フ。

この問題ヲ變更シテ、今カラ何年後ニ父ノ年ノ2倍ガ母子ノ年ノ和ヨリ31ダケ多クナルカト云フ問題トシテ見ル。サウスルト方程式ハ

$$2(35+x)=(29+x)+(10+x)+31$$

トナリ、簡單ニスルト

$$0=0$$

トナル。コノ式ハ勿論常ニ成立スルカラ上ノ方程式モ x ノ値如何ニ拘ラズ成立ス。即チ如何ナル x ノ値モコノ方程式ノ根ト考ヘラレル。

カヤウニ根ノ定ラナイ方程式ノ解ハ不定デアルト云ヒ、又コノ問題ノヤウニ答ノ定マラス問題ヲ不定問題ト云フ。

例 題 5

1. 父ハ40歳、母ハ32歳、三子ハ10歳、7歳及ビ3歳デアアル。今カラ何年後ニ三子ノ年ノ和ノ2倍ト父母ノ年ノ和トガ等シクナルカ。

2. 20錢銀貨ト50錢銀貨ト合セテ50枚アル。金高ハ全體デ9圓デアルト云フ。各々何枚ヅツカ。

3. 20錢銀貨ト50錢銀貨ト合セテ50枚アル。金高ハ全體デ15圓デアルト云フ。各々何枚ヅツカ。

4. 正方形ガアル。縦ヲ3米、横ヲ5米増スヨリモ、縦横共ニ4米ヅツ増ス方ガ2平方米ダケ大キクナルト云フ。元ノ正方形ノ邊ハ何米カ。

5. 正方形ガアル。縦ヲ2米増シ、横ヲ2米減ラスト面積ガ4平方米減ルト云フ。面積ハ何程カ。

問題集 6

1. 次ノ方程式ヲ解ケ。

$$(1) 2x+0.5-0.3(0.2x+1)=1.8$$

$$(2) 5\left(\frac{x+3}{5}+\frac{x-1}{6}\right)=\frac{3x+4}{2}+\frac{2x}{3}$$

$$(3) (x+3)^3=(x+1)(x+2)(x+6)$$

$$(4) \frac{2}{x}+\frac{1}{3}=5$$

$$(5) a(x+b)=x(a+b)$$

2. 華氏寒暖計デ f 度ノトキ攝氏寒暖計デ c 度ダツタトスルト、 $c=\frac{5}{9}(f-32)$ デアアル。 c ヲ與ヘテ f ヲ求メル式ヲ作レ。

3. 方程式 $(x+a)(x+1)=x^2+2a$ ガ根 $x=2$ ヲ持ツヤウニ a ヲ定メヨ。

4. 鶴龜合セテ a 頭居ル。ソノ足數ハ全體デ b

本デアル。鶴及ビ龜各々何頭ツツカ。

5. 畑1段歩ニハ1年ニ人夫延人數20人ヲ要シ、田1段歩ニハ30人ヲ要スルトスル。アル人が1年ニ250日働クトシ、コノ勞力ヲ過不足ナクスルニハ1町歩ノ土地ヲ何程ノ田ト何程ノ畑ニ分ケタラヨイカ。

6. 骨粉ハ5%ノ窒素ト24%ノ磷酸ヲ含ミ油粕ハ5%ノ窒素ト2%ノ磷酸ヲ含ムトスル。コノ二ツヲドノ位ノ割合ニ混合シタラ、窒素ト磷酸トヲ等量ニ含ム肥料ガ出來ルカ。

7. $2x+5$ ト $3x-1$ ノぐらふヲ同ジ方眼紙ニ作リソノ交點ヲ求メヨ。コノ交點ハ何ヲ表スカ。

8. 父ハ25歳、子ハ1歳デアル。今カラ何年後ニ父ノ年ハ子ノ年ノ2倍トナルカ。コノ問題ヲぐらふヲ用ヒテ解ケ。

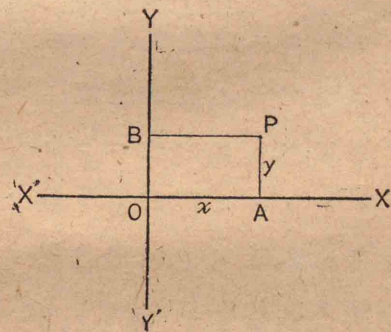
9. 父ハ30歳、母ハ25歳、子ハ5歳デアル。今カラ何年後ニ父ノ年ノ2倍ガ母子ノ年ノ和ニ等シクナルカ。コノ問題ガ不可能デアルコトハぐらふデハドンナ條件トナツテ表レルカ。

10. x^2 ト $3x-2$ ノぐらふヲ同ジ方眼紙ニ作ツテ方程式 $x^2=3x-2$ ノ根ヲ定メヨ。

第三節 方程式トぐらふ

63. 方程式ノぐらふ 今例ヘバ $2x-3$ ノぐらふヲ作ツタトスル。コノ式ヲ簡單ニ y デ表シタトスル。即チ $y=2x-3$ トシテ x ノ變化ニ伴フ y ノ變化ヲぐらふニ作ツ

タトスル。 $x=2$ ノトキ $y=1$ デアル。サウスルト x ヲ表ス直線 $X'X$ 上ニ $x=0$ ヲ表ス點 O カラ右ヘ2ダケノ距離ニ A ヲトリ、 A ニ於テ $X'X$ ニ垂線



第26圖

AP ヲ引キ、ソノ上ニ $AP=1$ ナルヤウニ P ヲトルトコノ P ガぐらふノ上ノ點デアル。即チ P ハ $x=2$ ノトキニ $y=1$ ナルコトヲ表ス點デ、コノ x 及ビ y ノ値ガ OA 及ビ AP ニ等シイノデアル。カヤウニコノ平面上ノ一ツノ點ハ x 及ビ y ノ一ツノ値ノ組ヲ代表スル。即チ上ノ點ハ $x=2, y=1$ ナル値ノ組ヲ代表スル。コノ値ノ組ヲ

點 P ノ座標ト云フ。Oニ於テ XX'ニ垂線 Y'OYヲ引キ, Pカラ之ニ垂線 PBヲ下スト PB=OA=xデ, PA=BO=yデアル。コノ直線 X'OX及ビ Y'OYヲ X軸及ビ Y軸ト云ヒ, Oヲ原點ト云フ。座標ヲ與ヘレバ點ヲ定メルコトガ出來ルカラ, 座標ヲ用ヒルコトハ點ノ位置ヲ表スニ便利デアル。

ソコデ $y=2x-3$ ヲ考ヘルト, $2x-3$ ノぐらふヲ作ルニハ x ニ或値ヲ與ヘ, コノ式カラ y ノ値ヲ求メ, コノ x 及ビ y ノ値ヲ座標トスル點ヲ標記スレバヨイデアル。ソレ故ニコノぐらふハ $y=2x-3$ ニ適スルトコロノ x 及ビ y ノ値ノ組ヲ座標トスルヤウナ點ヲ凡テ集メテ出來タ線(コノ線ヲコノ式ヲ満足スル點ノ軌跡ト云フ)デアル。カヤウニ

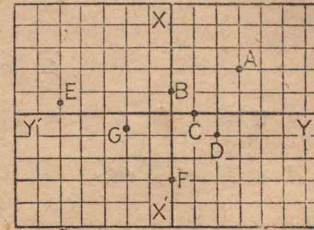
二ツノ未知數 x ト y ヲ含ム一ツノ式ヲ満足スル x ト y ノ値ノ組ガ無數ニアルトキ, コレ等ヲ座標トスル點ノ軌跡ハ一ツノ線トナル。コノ線ヲコノ方程式ノぐらふト云フ。

64. 座標及ビ方程式ノぐらふノ例

例 1. 次ノ座標ヲ持ツ點ヲ標記セヨ。

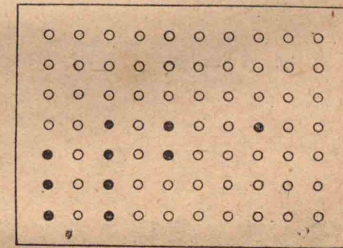
$$(3, 2), (0, 1), (1, 0), (2, -1), \left(-5, \frac{1}{2}\right), (0, -3), \left(-2, -\frac{2}{3}\right)$$

解 コレ等ノ點ヲ順次ニ A, B, C, D, E, F, Gトスレバ右圖ノヤウニナル。



第 27 圖

例 2. 2間ヅツノ距離ニ 7列 10行ダケ並ベテ桃ガ植エラレテアル。但シソノ中杏ガ 10本アツテ, ソノ位置ヲ列及ビ行ノ番號デ示スト次ノヤウニナル。

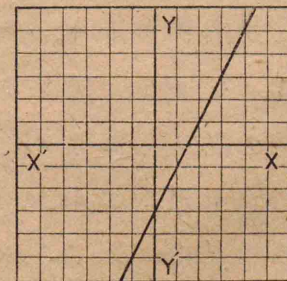


第 28 圖

(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (5, 3), (5, 4), (8, 4) コレヲ圖示セヨ。

解 コレ等ヲ點ノ座標ト思ツテ圖示スルト上圖ノ黑點ノヤウニナル。

例 3. $y=2x-3$ ニ適スル x 及ビ y ヲ座標トスル點ノ軌跡ヲ求ム。



第 29 圖

解 右圖ノヤウニナル。

例 4. $2x+3y=10$ ニ適スル x 及ビ y ノ値ヲ座標

トスル點ノ軌跡ヲ求ム。

解 $x=1, 2, 3$ 等トシテ y ノ値ヲ求メルト

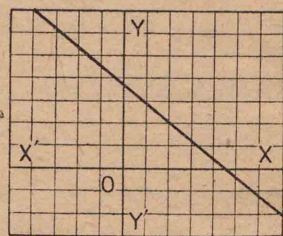
$y = \frac{8}{3}, 2, \frac{4}{3}$ 等トナル。

コレヲぐらふニ作ルト右

圖ノヤウニナル。

コノ方程式カラ y ノ値

ヲ求メルト $y = \frac{10-2x}{3}$ ト



第 30 圖

ナルカラ、コノぐらふハ又 $\frac{10-2x}{3}$ ノぐらふデアル。

例 題 6

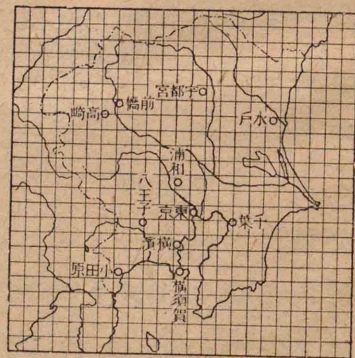
1. 次ノ座標ヲ持ツ點ヲ標記セヨ。

$(3, \frac{1}{2}), (-\frac{3}{5}, -\frac{2}{3}), (0, -5)$

2. 右ノ地圖デ東京
横濱及ビ浦和等ノアル
位置ヲ座標デ示セ。

3. x ガ 3 ニ等シイ
ヤウナ點ヲ全部集メル
トドンナ線トナルカ。

4. $y=2x$ ノぐらふ
ヲ作レ。



第 31 圖

5. $y = \frac{x+1}{3} + \frac{x-1}{2}$ ノぐらふヲ作レ。

6. $5x+3y=15$ ノぐらふヲ作レ。

7. $x+y=6$ 及ビ $2x+4y=16$ ノぐらふヲ作り、ソノ
交點ヲ求メヨ。コノ交點ハドンナ意味ヲ持ツカ。

8. $x-2y=1, 2x-y=5$ ヲ同時ニ満足スル x 及ビ
 y ノ値ヲぐらふヲ用ヒテ求メヨ。

第四節 聯立一次方程式

65. 聯次方程式 前項デ説明シタヤウニ、二
ツノ未知數 x, y ヲ含ム方程式ガ一ツアツテモ x ト
 y ノ値ハ定ラナイ。コノ方程式ヲ満足スルヤウナ
 x ト y ノ値ノ組ハ無數ニアツテ、ソレ等ノ組ヲ座標
ニ持ツヤウナ點ヲ凡テ集メルト一ツノ線ガ出來ル。
ソレ故ニカヤウナ方程式ガ二ツアルト、コレ等ヲ同
時ニ満足スルヤウナ x, y ノ値ノ組ハ二ツノぐらふ
ノ交點トシテ定メラレル。(本章第 2 節問題集 (6)7
參照即チ二ツノ未知數ヲ含ム方程式ガ二ツアルト
一般ニハコレ等ヲ同時ニ満足スル x, y ノ値ノ組ガ
定ル。カヤウニ

二ツ以上未知數ヲ含ム幾ツカノ方程式ニ

於テ、コレ等ヲ同時ニ満足スル未知數ノ値ノ組ヲ求メル事ヲ考ヘタトキコレ等ヲ**聯立方程式**ト云フ。

聯立方程式ハ未知數ノ數ニヨツテ**二元方程式**、**三元方程式**等ト云フ。

注意 (1) 一般ニハ聯立方程式ノ個數トソノ未知數ノ個數ト一致スルトキハ、コレヲ満足スル未知數ノ値ガ定ル。

(2) 方程式ノ數ガ未知數ノ數ヨリ少イトキハコレヲ満足スル未知數ノ値ハ定ラナイ。コノトキハ方程式ハ未知數ノ間ノ或關係ヲ表シテ居ルト見ルコトガ出來ル。特ニ二元方程式ガ唯一ツアルトキハ二ツノ未知數ノ關係ガ定マツテ、前ニ示シタヤウニコレヲぐらふニ作ルコトガ出來ル。

66. 二元一次方程式ノ例

例 1. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$\begin{cases} 3x+5=11 \\ 5y-3(x+1)=2y \end{cases}$$

解 始ノ方程式カラ

$$x=2$$

ヲ得ル。コレヲ次ノ方程式ノ x ノ代リニ入レルト (コレヲ代入スルト云フ。)

$$5y-3(2+1)=2y$$

$$3y=9$$

$$y=3$$

ヲ得ル。從ツテ求メル根ハ

$$\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$$

答 $\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$

例 2. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$\begin{cases} x-3y=1 & \text{(i)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x-y=11 & \text{(ii)} \end{cases}$$

解 (i) カラ

$$x=3y+1$$

コレヲ(ii)ニ代入スルト

$$3(3y+1)-y=11 \quad \text{(iii)}$$

コレカラ y ヲ求メルト

$$y=1$$

從ツテ

$$x=3y+1=4$$

答 $\begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$

驗算 コノ値ヲ (i) 及ビ (ii) ニ入レテ見レバヨイ。
 (iii) ハ (i) 及ビ (ii) カラ求メタ方程式デ x ヲ含ンデ居ナイ。カヤウニ或未知數ヲ含マナイ方程式ヲ作ルコトヲコノ未知數ヲ消去スルト云フ。

例 3. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$\begin{cases} 2x-3y=2 & (i) \\ x+5y=14 & (ii) \end{cases}$$

解 (i) カラ x ヲ求メテ

$$x=1+\frac{3}{2}y$$

(ii) カラ x ヲ求メテ

$$x=14-5y$$

コレヲ比較シテ

$$1+\frac{3}{2}y=14-5y$$

コレヲ解イテ

$$y=2$$

從ツテ

$$x=1+\frac{3}{2}y=4$$

ヲ得ル。

$$\text{答} \quad \begin{cases} x=4 \\ y=2 \end{cases}$$

例 4. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$\begin{cases} 5x+7y=17 & (i) \\ 3x+5y=11 & (ii) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x+7y=17 & (i) \\ 3x+5y=11 & (ii) \end{cases}$$

解 (i) ノ兩邊ニ 3 (3 ハ (ii) ニ於ケル x ノ係數)ヲ,
 (ii) ノ兩邊ニ 5 (5 ハ (i) ノ x ノ係數)ヲ掛ケルト

$$15x+21y=51 \quad (iii)$$

$$15x+25y=55 \quad (iv)$$

(iv) ノ兩邊カラ (iii) ノ兩邊ヲ夫々引クト

$$(15x+25y)-(15x+21y)=55-51$$

$$\text{即チ} \quad 4y=4, \quad y=1$$

ヲ得ル。コレヲ (i) ニ代入シ

$$5x+7=17, \quad x=2$$

$$\text{答} \quad \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

67. 二元一次方程式ノ解法 上ノ例ニ

示シタヤウニ二元一次方程式ヲ解クニハ種々ノ方法ガアルガ、ソノ中デ例 4 ニ示シタ方法ガ最モ普通ニ行ハレテ便利デアル。即チ二元一次方程式ヲ解クニハ各方程式ノ x ヲ含ム項, y ヲ含ム項未知數ヲ含マナイ項(コレヲ常數項ト云フ。)ヲ各一纏メニシ、第二方程式ノ x (又ハ y) ノ係數ヲ第一ノ方程式ノ兩邊ニ掛ケ、第一ノ方程式ノ x (又ハ y) ノ係數ヲ第二ノ方

程式ノ兩邊ニ掛ケ、コレ等ノ方程式ヲ邊々相加ヘ(又ハ減ジ)テ x (又ハ y)ヲ消去スルコトガ出來ル。斯クシテ得タ方程式カラ y (又ハ x)ヲ求メ、コレカラ x (又ハ y)ヲ求メレバヨイ。

注意 時トシテハコノ方法デナク、例2又ハ例3デ用ヒタ方法ガ便利ナコトモアル。

$$\begin{cases} \frac{2x+3y}{5} + \frac{y+6}{7} = 2 & \text{(i)} \\ \frac{2x-5y}{3} + \frac{x+7}{4} = 1 & \text{(ii)} \end{cases}$$

ヲ解ケ。

解 (i) ヲ簡單ニシテ

$$7(2x+3y)+5(y+6)=70$$

$$14x+26y=40 \quad \text{(iii)}$$

(ii) ヲ簡單ニシテ

$$4(2x-5y)+3(x+7)=12$$

$$11x-20y=-9 \quad \text{(iv)}$$

y ヲ消去スル爲ニ (iii) ノ兩邊ニ10ヲ、又 (iv) ノ兩邊ニ13ヲ掛ケテ加ヘル。

$$10(14x+26y)+13(11x-20y)=40 \times 10 + (-9) \times 13$$

$$283x=283, \quad x=1$$

コレヲ (iii) ニ代入シテ

$$y=1$$

$$\text{答} \quad \begin{cases} x=1 \\ y=1 \end{cases}$$

驗算 コノ値ヲ (i), (ii) ニ代入シテ見レバヨイ。

例題 7

1. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$(1) \quad \begin{cases} 2x=4 \\ x+y=5 \end{cases}$$

$$(2) \quad \begin{cases} x+y=3 \\ x-y=1 \end{cases}$$

$$(3) \quad \begin{cases} x+2y=5 \\ x+3y=7 \end{cases}$$

$$(4) \quad \begin{cases} 2x-y=5 \\ 3x-y=8 \end{cases}$$

$$(5) \quad \begin{cases} 12x-13y=10 \\ 5x+8y=31 \end{cases}$$

$$(6) \quad \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 \\ \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 3 \end{cases}$$

$$(7) \quad \begin{cases} 3(x+y)+2(x-y)=5 \\ 4x+2(y-1)=2 \end{cases}$$

$$(8) \quad \begin{cases} (x+1)(y-5)=xy \\ (x+3)(y-1)=xy+3 \end{cases}$$

$$(9) \quad 2x+3y-1=x+y+5=6x-2y$$

$$(10) \begin{cases} \frac{x+a}{2} + \frac{y+b}{3} = 5 \\ \frac{x-a}{4} + \frac{y+2b}{3} = 1 \end{cases}$$

2. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。コレヲぐらふデ表シソノ答ヲ比較セヨ。

$$(1) \begin{cases} 2x+3y=19 \\ 3x-2y=9 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x+2y=3 \\ 2x+4y=10 \end{cases}$$

68. 三元以上ノ方程式

例 6. 次ノ方程式カラ x, y, z ヲ求メヨ。

$$\begin{cases} x+y+z=15 & (i) \\ 2x-y+3z=31 & (ii) \\ x+2y-z=3 & (iii) \end{cases}$$

解 (i) ト (ii) カラ z ヲ消去スル爲ニ、(i) ノ兩邊ニ 3 ヲ掛ケ、コレカラ (ii) ノ兩邊ヲ引ク

$$3(x+y+z) - (2x-y+3z) = 15 \times 3 - 31$$

$$x+4y=14 \quad (iv)$$

次ニ (i) ト (iii) トカラ z ヲ消去スル爲ニ、(ii) ト (iii)

カラ z ヲ消去シテモヨイガ、ソレヨリ (i) ト (iii) カラ消去シタ方ガ便利デアル。コレヲ邊々加ヘルト

$$2x+3y=18 \quad (v)$$

ヲ得ル。(iv) ト (v) トハ二元聯立方程式デアルカラコレヲ解イテ x, y ヲ求メルコトガ出來ル。

$$\text{即チ} \quad \begin{cases} x=6, \\ y=2 \end{cases}$$

ヲ得ル。コレヲ (i) ニ代入スルト

$$6+2+z=15$$

$$z=7$$

$$\text{答} \quad \begin{cases} x=6 \\ y=2 \\ z=7 \end{cases}$$

コノ例ノヤウニ未知數ガ三ツ以上アル方程式モ二元一次方程式ニ準ジテ解クコトガ出來ル。

例題 8

次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$(1) \begin{cases} x=3 \\ x+y=5 \\ x+y+z=9 \end{cases} \quad (2) \begin{cases} x+y=5 \\ 2x+3y=13 \\ x-y+z=8 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} x+y=3 \\ y+z=5 \\ z+x=4 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 2x+y=3 \\ x-y+z=7 \\ 3x+2y+5z=40 \end{cases}$$

$$(5) \begin{cases} x+\frac{y}{2}=5 \\ y+\frac{z}{2}=7 \\ z+\frac{x}{2}=6 \end{cases}$$

$$(6) \begin{cases} x+y+z=3 \\ x-y+u=1 \\ 2x+3y=5 \\ x+2z=3 \end{cases}$$

69. 應用問題 一元方程式ノヤウニ聯立方程式ヲ用ヒテ應用問題ヲ解クコトガ出來ル。コノトキハ、未知數ヲ二ツ以上用ヒテモヨイカラ、方程式ヲ作ルニハ一元ノ場合ヨリモ却ツテ便利デアル。

例7. 鶴、龜合セテ15頭、ソシテソノ足數ハ全體デ36本デアル。鶴ノ頭數及ビ龜ノ頭數各々何程カ。

解 コレハ本章第二節例6ト同ジ問題デアルガ、鶴ノ頭數ヲ x 、龜ノ頭數ヲ y トシテ方程式ヲ作レバ、直ニ次ノヤウナ聯立方程式ガ出來ル。

$$\begin{cases} x+y=15 \\ 2x+4y=36 \end{cases}$$

コレカラ $\begin{cases} x=12 \\ y=3 \end{cases}$ ヲ得ル。 答 $\begin{cases} \text{鶴ノ頭數 } 12 \\ \text{龜ノ頭數 } 3 \end{cases}$

例8. 堆肥、豆粕及ビ過磷酸石灰ハ次ノヤウナ含有分ガアル。

| | 窒素 | 磷酸 | 加里 |
|-----|------|------|------|
| 堆肥 | 0.5% | 0.2% | 0.5% |
| 豆粕 | 7% | 0.7% | 2.5% |
| 過磷酸 | | 20% | |

コノ三種ヲ各々ドレダケツツ與ヘタラ窒素10貫、磷酸7貫、加里5貫ヲ與ヘタコトニナルカ。

解 堆肥 x 貫、豆粕 y 貫、過磷酸 z 貫ヲ與ヘタトスルト窒素ノ全量ハ

$$\frac{0.5}{100}x + \frac{7}{100}y$$

トナルカラ、次ノ方程式ガ出來ル。

$$\frac{0.5}{100}x + \frac{7}{100}y = 10 \quad (i)$$

同様ニ磷酸及ビ加里ノ量カラ

$$\frac{0.2}{100}x + \frac{0.7}{100}y + \frac{20}{100}z = 7 \quad (ii)$$

$$\frac{0.5}{100}x + \frac{2.5}{100}y = 5 \quad (iii)$$

ヲ得ル。コレカラ x, y, z ヲ求ムレバヨイ。コレ等ヲ簡單ニシテ

$$5x + 70y = 10000 \quad (iv)$$

$$2x + 7y + 200z = 7000 \quad (\text{v})$$

$$5x + 25y = 5000 \quad (\text{vi})$$

(iv) と (vi) から x, y を求め、邊々相減シ

$$45y = 5000$$

$$y = 111 \frac{1}{9}$$

(iv) に代入シ

$$5x = \frac{20000}{9}$$

$$x = 444 \frac{4}{9}$$

コレ等ヲ (5) に代入シ

$$z = 26 \frac{6}{9}$$

答 堆肥約 450 貫、豆粕110貫、過燐酸27貫

注意 カヤウナ問題ニ對シテハ聯立方程式ヲ用ヒルト殊ニ便利デアル。

例 題 9

1. 米3俵ト麥5俵ノ價ハ合計60圓デ、米5俵ト麥3俵ノ價ハ合計68圓デアル。米麥各々1俵ノ價ハ何程カ。

2. 米1升35錢、麥1升15錢ノトキ、1日ニ米麥合セテ5合ヅツ食フ人ノ米及ビ麥代ヲ1日15錢デ賄フニハ、麥ヲドレ程ノ割合ニ混ゼタラヨイカ。

3. 矩形ノ地面ガアル。縦横共ニ3米ヅツ増セバ面積36平方米増シ、縦ヲ2米、横ヲ1米増セバ10平方米増スト云フ。縦横ノ長サ各々何程カ。

4. 一定ノ速サデ若干距離ヲ航海スル船ガアル。速サヲ1時間2哩ヅツ増セバ4時間早ク着クシ、速サヲ2哩ヅツヲ減ラスト6時間遅ク着クト云フ。カヤウナ航海ノ距離ヲ求メヨ。

5. 或人ガ甲、乙、丙ニ3785圓ノ金ヲ分ケテ貸シタ。甲カラハ年利1割、乙カラハ1割2分、丙カラハ1割5分ノ利息ヲ取ツタトコロ、1年目ノ終リニハ元利合計ガ皆等シクナツタ。甲、乙、丙各人ニ貸シタ金高ハ各々何程カ。

6. 骨粉(窒素5%、燐酸24%)木灰(燐酸3%、加里10%)油粕(窒素5%、燐酸2%、加里1.2%)ヲ混合シテ窒素80kg、燐酸60kg、加里38kgヲ含ム肥料ヲ作レ。

7. 肥育用ノ幼豚體重20kgノモノハ一日ニ蛋白質0.4kg、澱粉1.5kg、脂肪0.05kgヲ要スルト云フ。コレヲ満足サセルニハ澱粉粕(澱粉52%)、米糠(蛋白

% 脂肪 10%, 澱粉 36%), 豆粕(蛋白 33%, 脂肪 3%, 澱粉 22%)ヲ各々何程ツツ與ヘタラヨイカ。

7 8. 牛, 馬, 豚, 雞ノ一日分ノ食料ヲ次ノヤウニ定メタ。(單位 kg , 雞ハ 10 羽分, 他ハ一頭分)

| | 藁 | 玉蜀黍 | 麩 | 残飯 |
|---|----|-----|---|----|
| 牛 | 10 | 2 | 4 | |
| 馬 | 10 | 3 | 3 | |
| 豚 | | 1 | | 8 |
| 雞 | | 0.2 | 1 | |

一日 = 藁 $40 kg$, 玉蜀黍 $16 kg$, 麩 $25 kg$, 残飯 $40 kg$ アルトスルト, 牛, 馬, 豚, 雞各何程ツツ飼ヘルカ。

第五節 不 等 式

70. 不等式 等式ニ對シテ, 例ヘバ

$$3 < 5, 8 > 6, \text{ 又ハ } a < a+1$$

ノヤウニ不等號 $<$ 又ハ $>$ ヲ含ム式ヲ不等式ト云フ。上ノヤウニ必ズ成立スル不等式ヲ絶対不等式ト云フ。コレニ反シテ, 例ヘバ不等式

$$2x-3 > 0$$

デハ, x ガ $\frac{3}{2}$ ヨリ大デアル値ヲトラナケレバ成立シ

ナイ。カヤウナ不等式ヲ條件不等式ト云フ。ソシテコレヲ成立サセル x ノ値ノ範圍ヲ定メルコトヲコノ不等式ヲ解クト云フ。

71. 一元一次不等式 條件不等式ノ中デ,

x ニツイテ一次ノモノヲ解ク方法ハ殆ンド一次方程式ノ解法ト同ジデアル。但シ不等式ノ兩邊ニ同ジ數ヲ掛ケ, 又ハ同ジ數デ割ツタトキ, コノ數ガ正數デアルナラバ不等號ハ元ノ儘デアルガ, コノ數ガ負數デアルナラバ不等號ノ向キガ反對ニナルト云フ點ガ方程式ノ場合ト異ル所デアル。

例 1. 次ノ不等式ヲ解ケ。

$$\frac{x+1}{3} - \frac{x-1}{2} < 3$$

解 兩邊ニ 6 ヲ掛ケ

$$2(x+1) - 3(x-1) < 18$$

$$-x+5 < 18$$

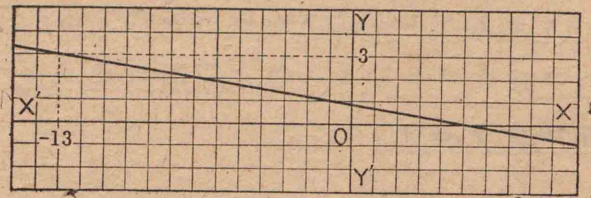
移項シテ

$$-x < 18-5$$

$$-x < 13$$

$$x > -13$$

答 $x > -13$



第 32 圖

左邊ノぐらふヲ作り,ソノ値ガ3ヨリモ小サイ所ヲ求メテ見ルト,上圖ノヤウニナル。

72. 雜 例

例 2.
$$\begin{cases} 2x+3y < 26 \\ 3x-2y=5 \end{cases}$$

ヲ解ケ。

解 始メノ不等式カラ

$$y < \frac{26-2x}{3}$$

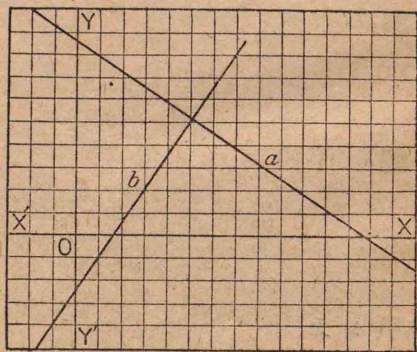
ヲ得ル。 $y = \frac{26-2x}{3}$

ノぐらふヲ作ルト,

右圖ノ a ト云フ直

線ニナル。コノ直

線ノ下側 (y ノ小サナ所)ガコノ不等式ヲ満足スルヤ



第 33 圖

ウナ x, y ヲ座標ニ持ツヤウナ點デアル。次ニ

$3x-2y=5$ ノぐらふハ b ト云フ直線トナリ,コノ直線ノ中,上ノ不等式ヲ満足スル部分,即チ a ノ下側ニアル部分ガコノ二ツノ不等式ト等式トヲ満足スルヤウナ x 及ビ y ヲ座標トスル點ノ軌跡デアル。コレヲ式デ表セバ

$$x < 5.1, \quad y = \frac{3x-5}{2}$$

トナル。

カヤウニ二元一次不等式ヲ満足スル x 及ビ y ノ値ハ平面上デーツノ直線ノ一方ノ側ニアル部分ノ點ノ座標トナル。二元一次不等式ト二元一次方程式ヲ聯立サセタリ,又ハ二ツノ二元一次不等式ヲ聯立サセタリシテ, x 及ビ y ノ値ノ範圍ヲ定メル場合ニハ,上例ノヤウニぐらふニヨル方法ガ最モ簡明デアル。計算ニヨツテコレヲ解クコトハ二元ノ場合ニナルト方程式ノトキト同様ニ取扱フコトハ出來ナイ。

例 3. 雞ノ雛ヲ12羽孵シタ。雄ナラバ1羽50錢。雌ナラバ1羽1圓20錢ニ賣レルトシ,費用ハソレ迄ニ全體デ8圓イルモノトスレバ,コノ中何羽以上雌

デアッタラ引合フカ。

解 x 羽雌ダツタトスルト賣價ハ

$$1.2x + 0.5(12 - x)$$

デアル。ソレ故

$$1.2x + 0.5(12 - x) > 8$$

デアレバヨイ。コレカラ

$$1.2x + 6 - 0.5x > 8$$

$$0.7x > 2$$

$$x > 2.8 \dots\dots$$

x ハ整数ダカラ

$$x \geq 3$$

デアル。即チ雌ガ3羽以上居レバ收支償フワケデアル。
答 雌 3羽以上

73. 雜 例 (續キ)

例 4. $\frac{a^2+b^2}{2} \geq ab$ デアルコトヲ證明セヨ。

解 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \geq 0$ ナルコトハ明カデア
ル。

コノ式カラ

$$a^2 + b^2 \geq 2ab$$

$$\frac{a^2+b^2}{2} \geq ab$$

ヲ得ル。即チコノ不等式ハ絶対不等式デア
ル。

例 題 10

1. 次ノ不等式ヲ解ケ。

$$(1) 3x - 5 < 12$$

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

2. $2x+8$ 及ビ $15-\frac{x}{2}$ ノぐらふヲ作り、コレヲ用
ヒテ $2x+8 < 15-\frac{x}{2}$ ナル x ノ範圍ヲ求ム。

3. x^2-2x ノぐらふヲ作レ。コレヲ用ヒテ
 $x^2-2x < 3$ ナル x ノ範圍ヲ求ム。

4. $x+2y > 3$ ナル x, y ノ範圍ヲ圖示セヨ。

5. 男工ハ日給2圓20錢、女工ハ1圓50錢デア
ル。10人ノ職工ヲ雇ヒ、日給總額ヲ20圓以下ニ止メ
ルニハ、女工ヲ何人以下使用スレバヨイカ。

6. 甲、乙兩地ノ間ヲ品物ヲ運ブニ、とらつくデハ
1臺10圓ノ外ニ品物10kgニツキ5錢ヅツノ運賃ヲ、
運送馬車ニヨレバ1臺2圓ノ外ニ品物10kgニツキ
10錢ヅツノ運賃ヲ要スルトスル。品物ガ何斤マデ
運送馬車ニヨル方ガ得カ。

7. 寫眞ヲ撮ツタトコロ三枚ニツイテ1圓50錢ノ外ニ燒増料トシテ1枚20錢ヅツ要スル。コレヲ何人カデ1枚ヅツ分ケテ料金ヲ平等ニ負擔シタトスルト、各人ノ負擔ガ30錢以下トナルニハ人數ガ何人以上トナレバヨイカ。

8. x ト y ガ正ノ整數デ、 $5x+9y$ ガ30ヨリ小サイヤウナ値ノ組ヲ求メヨ。

問題集 7

1. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ。

$$(1) \begin{cases} 15x+13y=71 \\ 13x+15y=69 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} \frac{15}{x} + \frac{13}{y} = 71 \\ \frac{13}{x} + \frac{15}{y} = 69 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} x+y=5 \\ x-y+z=7 \\ 2x+y-z=10 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} x+2y+3z+4w=55 \\ \frac{x}{3} = \frac{y-2}{5} = \frac{2z}{7} = \frac{w}{2} \end{cases}$$

2. 次ノ方程式又ハ不等式ヲ解ケ。

$$(1) \frac{x+2}{x} = \frac{1}{2}$$

$$(2) \frac{x+2}{x} < \frac{1}{2}$$

$$(3) (x-3)(x-5) < 0$$

(コレ等ノ不等式ノ解法ガ見付カラナカツタラぐらふヲ作ツテ見ルガヨイ)

3. 式 $ax+b$ ノ値ガ $x=2$ ノトキ3トナリ、 $x=5$ ノトキ9トナルナラバ、 a 及ビ b ノ値ハ何程カ。

4. 方程式 $x^2+ax+b=0$ ガ $x=2$ デモ $x=3$ デモ満足サレルヤウニ a, b ヲ定メヨ。

5. 牧場ノ草ガ毎日若干ヅツ延ビツツアル。此處ニ牛ヲ3頭放シテ置ケバ30日デ草ヲ食ヒキルシ、5頭放シテ置ケバ15日デ食ヒ盡ストイフ。7頭放シタラ何日デ食ヒ盡スカ。

6. 馬ニ乾草(蛋白4%, 澱粉41%)6kg, 麩(蛋白72%, 澱粉12%)1kgヲ與ヘテ居タノニ乾草ヲ藁(蛋白2%, 澱粉11%)ニ代ヘタラ、藁及ビ麩ヲドレダケヅツ與ヘ

タラヨイカ。但シ蛋白質ト澱粉ノ(上記ノ澱粉含有量ニハ脂肪ヲ澱粉ニ換算シタモノガ加算シテアル)含有量ガ變ラナイヤウニセヨ。

7. 甲ガ10日カ、ツテ耕ス土地ヲ乙ハ15日カ、ツテ耕ス。コノ土地ヲ先ヅ甲ガ若干日耕シ、ソノ残りヲ乙ガ耕シテ12日以内ニ耕シ終ルヤウニスルニハ、甲ハ少クトモ何日耕サナケレバナラナイカ。

8. 或商品ヲ作り出スニ始メ1000圓ノ資金ヲ要シ、ソノ後一個作ル毎ニ20錢ノ費用ト製作ノ如何ニ拘ラズ一日2圓50錢經常費ヲ要スル。コノ品ヲ一箇30錢ニ賣リ、然モ1000圓ノ資本金ヲ二ケ年デ返済スルニハ、少クトモ一日何箇平均作ラネバナラナイカ。

9. 購買組合ヲ設立シヨウト思フ。サウスルト資金3000圓ト一ケ月ノ經常費25圓ヲ要スル。資金ハ年6分ノ低利資金ヲ借リルトシ、購入物ノ價格ノ約1割ノ利益ガアルトスルト、何程購入物ガアルナラバ設立シタ方ガ利益カ。

第七章 幾何圖形

74. 幾何學的圖形 物ノ位置、大キサ及ビ形狀ニ關スル性質ヲ研究スル學科ヲ幾何學ト云フ。

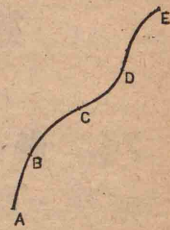
物體ハソノ位置、大キサ及ビ形狀ダケニ着目シテ考ヘルトキコレヲ立體ト呼ブ。

幾何學デハ立體ノ他ニ點、線、面等ヲ考ヘルガ、之等ノ意味ハ普通用ヒラレテ居ルモノヨリモット理想的デアアル。即チ點ハ位置ダケアツテ大キサノ無イモノ、線ハ長サダケアツテ太サノ無イモノ、面ハ廣サダケアツテ厚サノ無イモノトスル。コレ等ハ立體ノ限界ヲナシ、又ソノ形狀ヲ定メルモノデアアル。二ツノ線ノ交リハ點デアリ、二ツノ面ノ交リ又ハ一ツノ面ノ限界ハ線デアアル。

點、線、面、立體及ビコレ等ノ集リヲ幾何學的圖形又ハ單ニ圖形ト云フ。

75. 點ノ表シ方 點ヲ表スニハA, B等ノ文字ヲ用ヒル。點ノ位置ヲ示スニハ \cdot 、 \times 等ノ記號ヲ

用ヒ、ソノ傍ニ點ヲ表ス記號ヲ附記スル。其ノ他ノ圖形ヲ表スニハソノ上ニ何箇カノ點ヲトリコレ等ノ點ノ記號ヲ連記シテ表ス。例ヘバ右圖ハ線ABCDE デアル。



第34圖

76. 直線ト平面

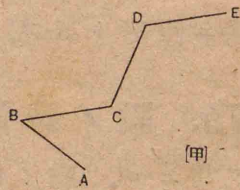
細イ糸ヲ強ク張ツタトキノヤウナ形ヲシテ居ル眞直ナ線ヲ直線ト云フ。直線ハ双方ニ無限ニ長イモノト考ヘル。直線ノ有限ナ一部分ヲ線分ト呼ブ。

線分ヲ表スニハソノ兩端ヲ又直線ヲ表スニハソノ上ノ二點ヲ用ヒ線分 AB, 直線 AB 等トスル。直線ヲ引クニハ定規ヲ用ヒル。

静止シタ水面ノヤウナ形ヲシテ居ル平カナ面ヲ平面ト云フ。平面上ノ二點ヲ過ル直線ハ常ニコノ平面ニ密着シテ居ル。

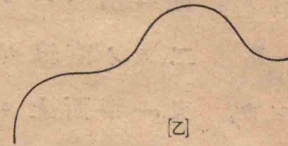
77. 折線, 曲線ト曲面

右圖ノヤウニ線分ガ順次ニ連續シテ出來タ線ヲ折線ト云フ。直線又ハ折線デナ



第35圖

イ線ヲ曲線ト云フ。(例ヘバ第36圖) 平面デナイ面ヲ曲面ト呼ブ。



第36圖

78. 平面幾何學ト立體幾何學 同一平面上ニアル圖形ヲ平面圖形ト云フ。平面圖形ヲ研究スル幾何學ヲ平面幾何學ト云ヒ、ソノ他ノ圖形ヲモ研究スル幾何學ヲ立體幾何學ト云フ。

同一平面上ニアル圖形ヲ平面圖形ト云フ。平面圖形ヲ研究スル幾何學ヲ平面幾何學ト云ヒ、ソノ他ノ圖形ヲモ研究スル幾何學ヲ立體幾何學ト云フ。

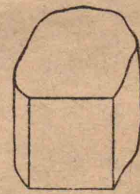
例題 1

1. 第36圖デ示サレテアル圖形内ノ直線, 平面, 曲線, 曲面ヲ舉ゲヨ。

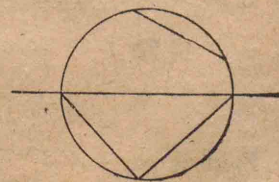
2. 第37圖デ示サレテアル平面圖形内ノ點, 直線, 線分, 折線, 曲線ヲ舉ゲヨ。

3. 大工ガ板ヲ平カニ削ルトキ, 曲尺ノ縁ヲ板ノ面ニ當テテ密着スルカ否カラ試スノハ如何ナル理由ニヨルカ。

4. 一點Aカラ他ノ點Bニ行クノニ, 最モ近い道ハ如



第37圖



第38圖

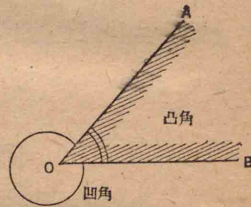
何ナル線ニ沿へバヨイカ。

5. ニツノ直線ガニツ以上ノ點デ交ルコトガアルカ。又一平面上ニアルニツノ直線ガ如何ニ延長シテモ交ラナイコトガアルカ。

6. ニツノ平面ガ交ツタナラバ,ソノ交リノ線ハ如何ナル線デアアルカ。

79. 角 右圖ノヤウニ一

點Oカラ引カレテ夫々一方ニ限リナク延ビタニツノ直線OA, OB ニヨツテ作ラレタ圖形ヲ角ト云ヒ,角 AOB 又ハ



第 39 圖

∠AOB デ表ス。但シコノトキ單ニ∠AOB ト云へバ上圖デ影ヲ附ケタ部分ト附ケナイ部分ノヤウニニツ出來ル。コレヲ區別スル爲ニ,開キノ小サイ方ヲ劣角又ハ凸角トイヒ,開キノ大キイ方ヲ優角又ハ凹角ト云フ。OA,OB ナル二直線ハ角ノ邊ト呼バレ, O ハツノ頂點ト呼バレル。角ノ二邊ガ頂點ニ於テナス開キヲ角ノ大キサト云フ。コレハ二邊ノ長サニハ無關係ノモノデアアル。

80. 平角ト直角 第39圖ノヤウニ角ノ二

邊ガ一直線ヲナスコトガアル。カヤウナ角ヲ平角ト云フ。平角ヲ二等分シタ



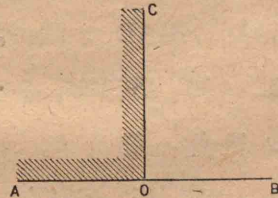
第 40 圖

角ヲ直角ト云フ。例へバ第40圖デ∠AOBガ平角デアアル

トシ, OC ヲ∠AOC=∠BOC

ナルヤウニ引ケバ∠AOC,

∠BOC ハ共ニ直角デアアル。



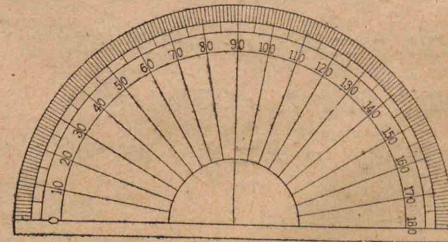
第 41 圖

直角ヲ表スニハ∠R, 平角ヲ

表スニハ 2∠R 又ハπナル記號ヲ用ヒル。直角ヲ90等分シタ角ヲ一度ト云ヒ,コレヲ1°デ表シ,角ヲ測ル單位トシ。1°ヲ60分(60'), 1分ヲ60''秒(60'')トスル平角ハ二直角デ180°デアアル。

二角ノ和ガ平角デアアルトキコレハ互ニ補角デアアルト云ヒ,二角ノ和ガ直角デアアルトキコレハ互ニ餘角デアアルト云フ。

直角ヨリ小サイ角ヲ銳角ト云ヒ,直角ヨリ大キイ凸角ヲ鈍角ト云フ。



分度器

第 42 圖

角ヲ測ルニハ分度器ヲ用ヒル。

例題 2

1. 右圖内ニアル直
角ヲ擧ゲヨ。又 $\angle BAC$,
 $\angle CAD$, $\angle BAD$ ヲ測レ。

2. $30^\circ, 45^\circ, 120^\circ, \frac{2}{3}$ 直
角ノ補角ハ幾ラカ。

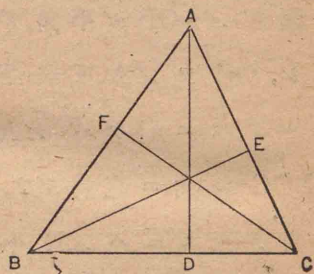
3. $60^\circ, 15^\circ, 73^\circ 45'$ ノ
餘角ハ如何程カ。

4. 135° ハ何直角カ。

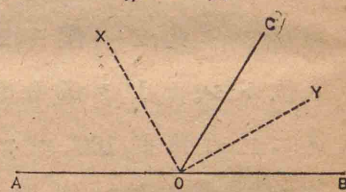
5. 右圖デ A, O, B ガ
一直線トニアルトキ
 $\angle AOC$ ト $\angle BOC$ トノ關
係ハドウカ。

6. 前問ノ角 AOC , 角
 BOC ヲ二等分スル直線 OX ,
 OY ヲ引キテ $\angle COX$, $\angle COY$
ヲ測レ。コノ二角ノ和ヲ求
メヨ。

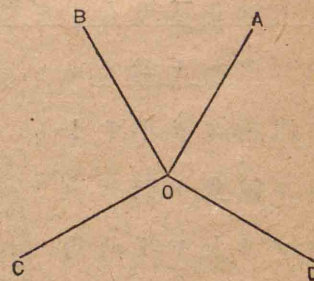
7. 右圖デ $\angle AOB$,



第 43 圖



第 44 圖



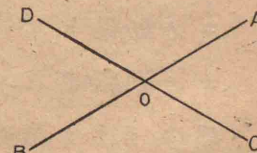
第 45 圖

$\angle BOC, \angle COD, \angle DOA$ ヲ測レ。ソノ和ヲ求メヨ。

8. AOB 及ビ COD ガ一直線ヲナストキ, $\angle AOC$
ト $\angle BOD$ トハ相等シイカ。ソレハ何故カ。

カヤウナ角 AOC ト角 BOD ヲ
對頂角ト云フ。

9. 前問ニ於テ例ヘバ $\angle AOC$
ガ直角ナラバ他ノ角ノ大キサハ
ドウカ。

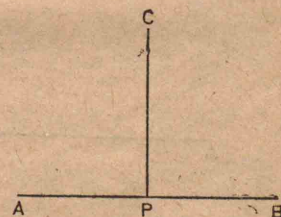


第 46 圖

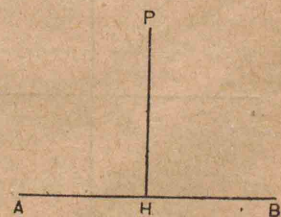
81. 垂線

二ツノ直線ガ交ツテ作ル四ツノ
角ガ直角デアルトキ(一ツガ直角ナラバ他ハ全部直
角デアル)コノ二直線ハ互ニ垂
直デアルト云ヒ, 一方ヲ他ノ垂
線ト云フ。 AB ト CD トガ垂直
デアルコトヲ表スニ $AB \perp CD$ ナ
ル記號ヲ用ヒル。垂線ヲ引ク
ニハ三角定規ノ直角ノ角ヲ用
ヒルコトガ出來ル。

直線 AB 上ノ一點 P ニ於
テコレニ垂直ナ直線 PC ハ
常ニ唯一ツ引クコトガ出



第 47 圖



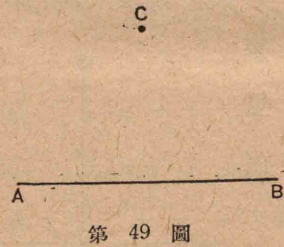
第 48 圖

來ル。又直線 AB 外ノ點 P ヲ過リコノ直線ニ垂直ナ直線 PH ヲ常ニ唯一ツ引クコトガ出來ル。

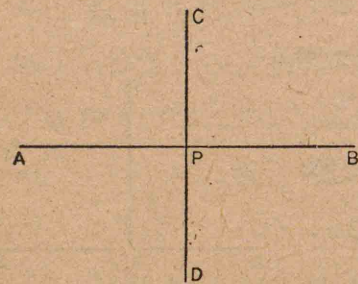
コノ垂線ト AB トノ交點 H ヲコノ垂線ノ足ト云ヒ、コノ垂線ヲ表スニハ垂線 PH ト云フ。垂線 PH ハ線分 PH ヲ意味スルコトモアル。一ツノ直線ニ垂線デナクシテソレト交ル直線ヲソノ斜線ト云フ。

例題 3

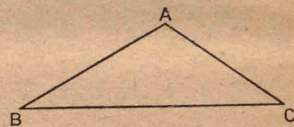
1. 第49圖ニ於テ C カラ AB ニ垂線ヲ引ケ。



第 49 圖



第 51 圖



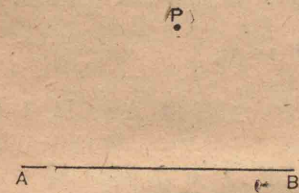
第 50 圖

2. 第50圖ニ於テ A カラ BC へ B カラ AC へ、C カラ AB へ各々垂線ヲ引ケ。

3. 直線 AB 上ノ一點 P ニ於テソノ兩側ニ向ツテ垂線 PC, PD ヲ作ルト

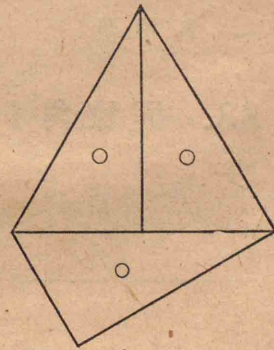
C,P,D ハ一直線ヲナス。コレハ何故カ。

4. P ハ野原ノ中ノ一點デ AB ハ直線狀ノ道デアアル。P カラ道マデノ距離トハ何カ。



第 52 圖

5. 三角定規ノ直角ガ正確デアアルカドウカヲ試スニハ如何ニスレバヨイカ。

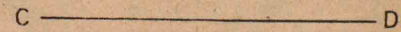


第 53 圖

82. 平行線 同ジ平面上ノ二直線ハ一般ニ

ハ交ルガ稀ニハ幾ラ双方へ延長シテモ交ラナイ場合ガアル。例へバ真直ナ鐵道線路ノ二ツノ鐵線ノヤウナ位置ノ直線デア A _____ B

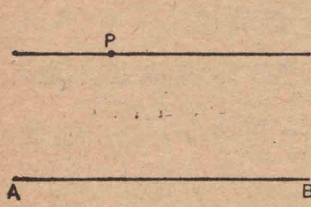
(本章例題1(5)參照)



第 54 圖

カヤウナ二直線ハ互ニ平行デアルト云フ。又互ニ平行スル二直線ヲ平行直線又ハ單ニ平行線ト云フ。

直線 AB 外ノ一點 P ヲ過リ AB ト平行ナ

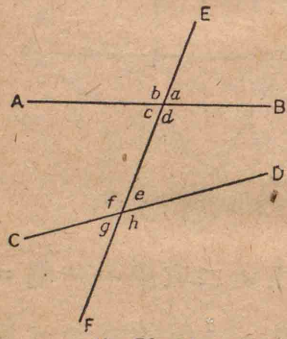


第 55 圖

直線ハ一ツアツテ唯一ツニ限ル。

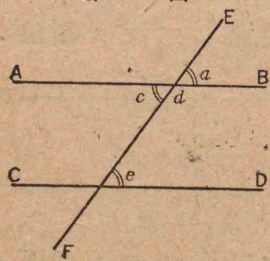
コノ直線ハ P ヲ過リ AB ト同ジ方向ヲ持ツ直線ト考ヘラレル。

83. 同位角ト錯角



第 56 圖

二直線 AB, CD ト他ノ直線 EF トガ左圖ノ様ニ交ツテ居ルト, a, b, \dots, h ナル八ツノ角ガ出來ル。ソノ中 a ト e , b ト f, c ト g, d ト h ヲ同位角ト云ヒ, d ト f, c ト e トヲ錯角ト云フ。



第 57 圖

AB ト CD トガ平行デアラナラバ同位角ハ互ニ相等シク, 錯角モ亦互ニ相等シイ。

從ツテ角 d ト角 e トノ和ハ二直角トナル。(コノ二ツ

ノ角ヲ同傍内角ト云フコトガアル。)

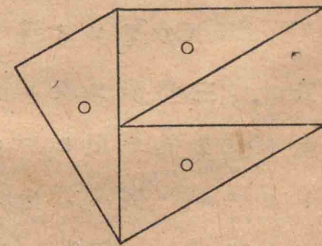
AB ト CD ガ平行デアアルコトヲ表スニ記號 $AB \parallel CD$

ヲ用ヒル。

例 題 4

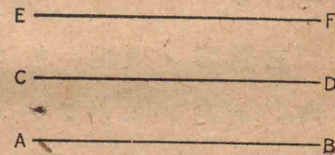
1. 平行線ヲ作ルニ次圖ノヤウニ三角定規ヲ用ヒル理由如何。

2. 或直線 AB = 平行ナ直線 CD, EF ガアルトキ, CD ト EF モ亦平行デアアルカ。ソノ理由如何。(コノ三直線ハ皆同ジ方向ヲ持ツコトヲ考ヘヨ。)



第 58 圖

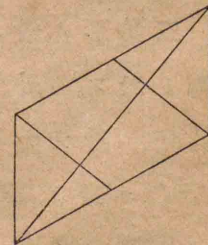
3. 第 59 圖ノ中ニアル平行線ヲ云ヘ。又相等シイ角ニ印ヲ附ケヨ。



第 59 圖

4. ニツノ直線ニ他ノ直線ガ交ツテ出來ル或一組ノ同位角ガ等シケレバ, コレ等ノ二直線ハ平行スルカ。錯角ガ等シイトキハドウカ。

5. 或一ツノ直線ニ垂線ヲ二ツ引クトコレ等ハ平行デアアル。ソレハ何故カ。

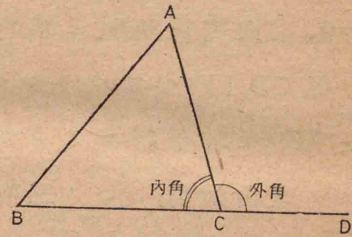


第 60 圖

84. 三角形 一直線上ニナイ三點 A, B, C ヲ順次ニ結ブ三ツノ線分ニヨツテ圍マレル平面形ヲ三角形ト云フ。

コノ三點 A, B, C ヲ三角形ノ頂點トイヒ、三線分 AB, BC, CA ヲソノ邊ト

云フ。三角形ヲ表ス記號トシテ \triangle ヲ用ヒルコトガアル。例ヘバ上ノ三角形ハ $\triangle ABC$ デ表サレル。



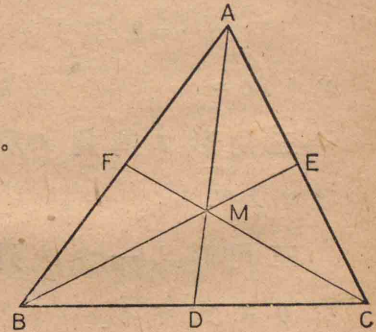
第 61 圖

三角形ノ頂點ニ於テ二邊ガナス角ノ中三角形ノ内部ニ向フモノヲソノ内角ト云フ。例ヘバ $\triangle ABC$ ニ於テ $\angle BAC, \angle CBA, \angle ACB$ ハ何レモ内角デアアル。コレヲ $\angle A, \angle B, \angle C$ デ表スコトモアル。

三角形ノ邊ノ延長トソノ隣リノ邊トナス角ヲ外角ト云フ。外角ハコレニ隣ル内角ノ補角デアアル。外角ニ隣ラナイ内角ヲ内對角ト云フ。例ヘバ $\triangle ABC$ ニ於テ BC ヲ C ヲ越エテ D マデ延長スレバ、 $\angle ACD$ ハ外角デアリ $\angle A, \angle B$ ハソノ内對角デアアル。

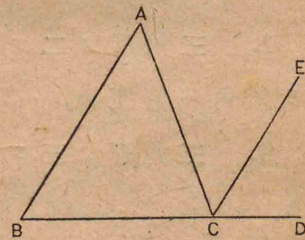
例 題 5

1. 第 61 圖ノ中ニアル三角形ヲ全部舉ゲヨ。
2. 第 61 圖ニ於テ $\triangle ABC$ ノ三ツノ内角ノ大キサヲ測レ。ソノ和ハ何程トナルカ。
3. 同上 $\triangle MBC$ ノ三ツノ内角ノ大キサヲ測レ。ソノ和ハ何程トナルカ。
4. 同上 $\triangle AME$ ノ E ニ於ケル外角ハ何カ。又ソノ内對角ハ何カ。
5. $\triangle ABC$ ノ邊 BC ヲ C ヲ越エテ D マデ延長シ、 $\angle ACD$ 内ニ C カラ AB ニ平行線 CE ヲ引ケ。コノ圖ノ中デ相等シイ角ヲ舉ゲヨ。
6. 同上 $\angle A$ ト C ニ於ケル外角トハドチラガ大キイカ。



第 62 圖

コレヲ $\angle A, \angle B, \angle C$ デ表スコトモアル。



第 63 圖

85. 三角形ノ角ノ和 上ノ例題 5 ノ圖ニ於テ次ノコトガワカル。

$$\angle ABC = \angle ECD, \angle CAB = \angle ACE$$

即チ $\angle ABC + \angle CAB + \angle BCA$
 $= \angle ECD + \angle ACE + \angle BCA$
 $= 2\angle R$

ソレ故ニ

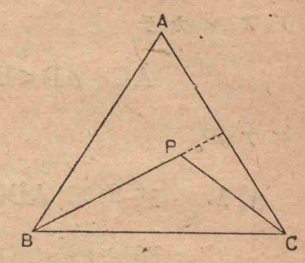
三角形ノ内角ノ和ハ二直角ニ等シイ。
従ツテ又

三角形ノ一ツノ外角ハソノ内對角ノ何レ
ヨリモ大キイ。

例題 6

1. 三角形ノ二ツノ角ガ直角及ビ 45° ナラバ残りノ角ハ何度カ。
2. 三角形ノ三ツノ角ガ皆等シケレバ各々何度カ。
3. 三角形ノ一ツノ角ガ直角デアロナラバ他ノ二角ノ關係ハドウカ。
4. 三角形ノ三ツノ外角ノ和ハ何度カ。
5. 三角形ノ一ツノ角ガ他ノ一ツノ角ノ二倍デ、残りノ角ハ 35° デアルトキ各角ノ大キサヲ求ム。

6. $\triangle ABC$ 内ノ一點ヲ P ト
スルトキ、 $\angle BPC$ ト $\angle BAC$ トハ
ドチラガ大キイカ。



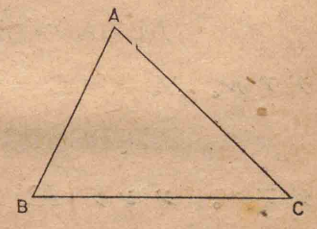
第 64 圖

86. 三角形ノ二邊ノ

和 三角形ノ二邊ノ和ハ他ノ一邊ヨリモ大
キイ。

何故ナラバ三角形ヲ ABC トスルト B カラ C ニ至
ル最短距離ハ直線ニ沿ウタモ

ノデアアルカラ (本章例題1(4) 參
照) 邊 BC デアル。ソレ故 BC ハ
B カラ A へ行キ次ニ C へ行ク
距離, 即チ



第 65 圖

$$BA + AC$$

ヨリモ小サイ。即チ二邊 AB, AC ノ和ハ他ノ一邊
BC ヨリ大キイ。

三角形ノ二邊ノ差ハ他ノ一邊ヨリモ小サ
イ。

何故ナラバ $AB > AC$ トスレバ

$$AB < BC + AC$$

デアルカラ

$$AC - AB < BC$$

デアル。

例1. 三角形 ABC 内ノ一點ヲ P トスルト

$$BP + PC < AB + AC$$

デアル。ソレハ何故カ。

解 BP ヲ延長シ AC ト D

デアラセル。サウスルト

$\triangle ABD$ ニ於テ

$$AB + AD > BD$$

デアル。又 $\triangle PDC$ ニ於テ

$$PD + DC > PC$$

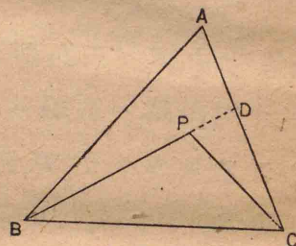
デアル。ソシテ $AD + DC = AC$, $BD = BP + PD$ デアルカラ

$$AB + AD + PD + DC = AB + AC + PD > BD + PC$$

即チ $AB + AD + PD + DC > BP + PD + PC$

ソレ故ニ兩邊カラ PD ヲ引クト

$$AB + AC > BP + PC$$

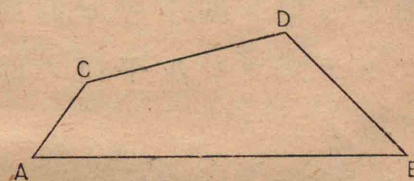


第 66 圖

例題 7

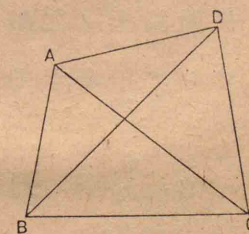
1. 次ノ圖デ AB ハ $AC + CD + DB$ ヨリ小サイ。ソレハ何故カ。

2. 二邊ガ 3cm, 5cm ノ三角形ノ第三邊ノ大サニハドンナ制限ガアルカ。



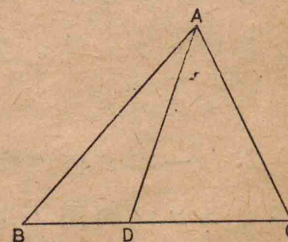
第 67 圖

3. 第 67 圖デ $AC + BD$ ト $AB + BC + CD + DA$ トハドチラガ大キイカ。又 $AB + DC$ トハドチラガ大キイカ。



第 68 圖

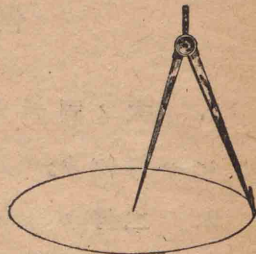
4. $\triangle ABC$ ノ邊 BC 上ノ一點ヲ D トスルト, AD ハ $\triangle ABC$ ノ周圍ノ半分ヨリ小サイコトヲ示セ。



第 69 圖

87. 圓 こんばすノ一脚ノ端 O (針) ヲ固定シ, 他ノ脚ノ端 A ヲ紙面ノ上ヲ動スト, 一ツノ曲線ガ出來ル。OA ノ長サハこんばすノ兩脚ノ端ノ距離ニ等シイ

カラ常ニ一定デアル。カヤウニ一定點 O カラノ距離ガ一定長 r ニ等シイヤウナ點 A ニヨツテ畫カレル曲線ヲ圓周(又ハ單ニ圓)ト呼ビ、圓周ニヨツテ圍マレル平面ノ部分ヲ圓ト云フ。



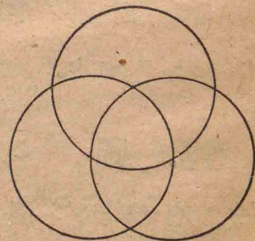
第 70 圖

定點 O ヲ圓ノ中心、長サ r ラソノ半徑ト云フ。又圓周上ノ二點ヲ結ブ線分ヲソノ弦トイフ。ソシテ中心ヲ通ル弦ヲソノ直徑ト云フ。

例 題 8

1. 半徑 $2cm$ ノ圓ヲ畫ケ。ソノ中心カラ $1.5cm$ ノ距離ニアル點ハ圓内ニアルカ圓外ニアルカ。

2. 一本ノ杭ニ馬ガ繫ガレテ居ツテソノ周圍ノ草ヲ食ツテ居タトスルト、馬ノ草ヲ食フ範圍ハドンナ形ノ場所ニナルカ。



第 71 圖

3. 半徑 $1cm$ ノ圓ヲ三ツ各々ガ他ノ中心ヲ過ル

カウニ畫ケ。

4. 圓ト直線トガ交ルトキ、ソノ交點ガ唯一ツニナルコトガアルカ。若シアラバソノ圖ヲ畫ケ。

5. 二ツノ圓ガ唯一ツノ點デ交ルコトハアルカ。若シアラバソノ圖ヲ畫ケ。

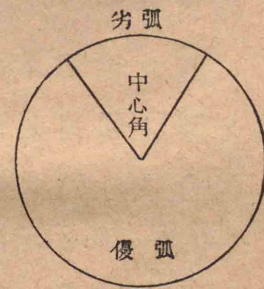
6. 半徑 $2cm$ ノ圓ヲ畫キ、コレニ $3cm$ ノ弦ヲ作レ。

7. 半徑 $2cm$ ノ圓ニ長サ $3cm$ ノ二ツノ弦 AB, AC ヲ作り、 BC ノ長サヲ測レ。又 $\angle BAC$ ノ大サヲ測レ。

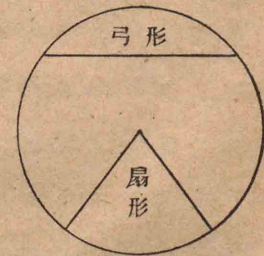
88. 弧,弓形,扇形

圓周ノ一部ヲ弧ト云フ。圓周上ノ二點ハコレヲ二ツノ弧ニ分ケル。コノ二ツノ弧ヲ各々他ノ共軛弧ト云ヒ。ソノ中、大キイ方ヲ優弧、小サイ方ヲ劣弧ト云ヒ、コノ二ツガ相等シイトキハ各々ヲ半圓周ト云フ。

弧トソノ兩端ヲ結ブ弦トニヨツテ圍マレル平面形ヲ弓形ト云ヒ、弧トソノ兩端ヲ過ル半



第 72 圖



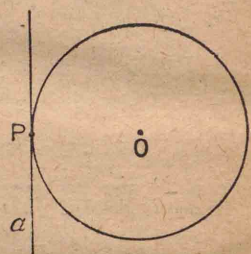
第 73 圖

徑トニヨツテ圍マレル平面形ヲ扇形ト云フ。

弧ノ兩端ヲ過ル半徑ガ中心ニ於テ作ル角ノ中、弧ヲ含ム角ヲコノ弧ノ上ニ立ツ中心角、又ハコノ弧トソノ兩端ヲ過ル半徑ニヨツテ圍マレル扇形ノ中心角ト云フ。

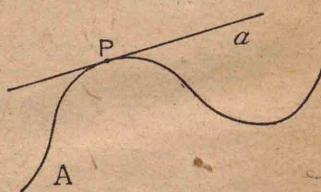
89. 切線

右圖ノ圓Oト直線aトノヤウニ唯一點デ相會シテ居ルトキ圓ト直線ハ互ニ相切スルト云ヒ、直線ヲ圓ノ切線ト云ヒ、コレ等ノ相會スル點ヲ切點ト云フ。



第 74 圖

又右圖ニ於ケル曲線Aト直線aトガ點Pニ於テ相會スル模様ハ圓ノ切線ガ切點デ圓周ト會スル模様ニ似テ居ル。カヤウナ直線ヲ一般



第 75 圖

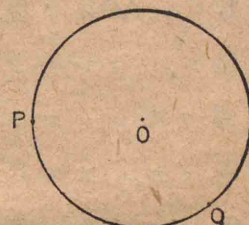
ニコノ曲線ノ切線ト云フ。但シ詳シイ説明ハ今コ、デ述ベルコトハ出來ナイ。

直線aガ點Pニ於テ圓Oニ切シテ居ルトキ、OPトaトハ直角ニ交ル。逆ニOPニPニ於テ垂線ヲ

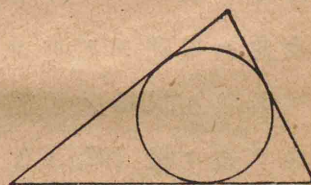
引ケバ、コレハ圓Oノ切線トナル。

例 題 9

1. 圓Oニ點P及ビQニ於テ切線ヲ引ケ。
2. 前問ノ二切線ノ交點ヲAトシAP, AQノ長ヲ測レ。
3. 前問ノ圖形デ∠OAPト∠OAQヲ測レ。
4. 圓ヲ畫キ、ソノ三ツノ切線ヲ作り、コレニヨツテ作ラレル三角形ガコノ圓ヲ含ムヤウニセヨ。ソレニハ三ツノ切線ヲ如何ニ作ツタラヨイカ。

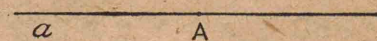


第 76 圖



第 77 圖

5. 直線aニ點Aニ於テ切スル圓ヲ畫ケ。但シ半徑ヲ1cmトセヨ。

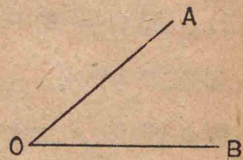


第 78 圖

6. 一直線上ニ三點A, B, Cガアル。AB, BC及ビABヲ直徑トスル圓ヲ畫ケ。コレ等ノ圓ハ各々何箇ノ點デ相會スルカ。

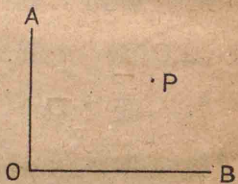
問題集 8

1. $\angle AOB$ の優角及び劣角ヲ測レ。コレ等ヲ二等分スル直線ヲ作レ。コレ等ハ一直線ヲナスカ。ソレハ何故カ。



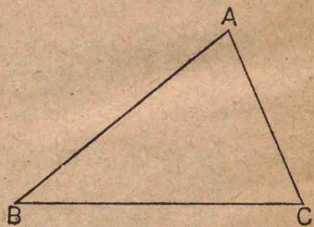
第 79 圖

2. $\angle AOB$ ハ直角デアアル。點Pヲ過リ OA 及び OB ニ平行線ヲ引ケ。コレ等ノ直線ノ交角ハ何程デアアルカ。



第 80 圖

3. $\triangle ABC$ ノ頂點 A, B, C ヲ過リ夫々邊 BC, CA, AB ニ平行ナ直線ヲ引ケ。コレ等ノ直線ノ作ル三角形ト $\triangle ABC$ トノ大キサヲ比較セヨ。

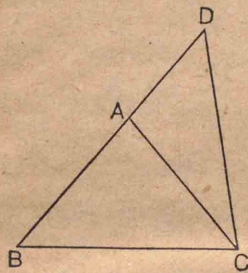


第 81 圖

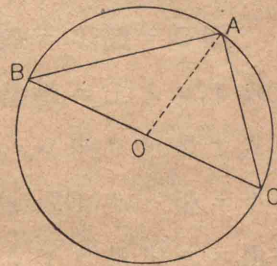
4. 三角形 ABC ノニツノ内角 A, B ノ和ハ 120° デ $\angle A$ ハ $\angle C$ ヨリモ 10° 大キイト云フ。角 A, B, C ハ各々何度カ。

5. $\triangle ABC$ ニ於テ $AB=AC$ デアル。AB ヲ A ヲ

越エテ D マデ延長シタトキ, D カラ B マデト C マデト何レガ近イカ。



第 82 圖



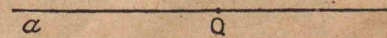
第 83 圖

6. BC ハ圓ノ直徑デ, AB ハ直徑デナイ弦トスルト, AB ト BC ハ何レガ大キイカ。

7. 前問デ $\angle BAC$ ヲ測レ。A ノ種々ノ位置ニツイテコレヲ測レ。コレニヨツテ如何ナルコトガ想像出來ルカ。

8. 半徑 1cm ノ圓ヲ畫キ, ソノ上ニ中心角 θ ナル弧ヲトリ, ソノ兩端ヲ結ブ弦ノ長サヲ測レ。但シ θ ハ種々ニ變化サセ, 弦ノ長サノ變化ノ模様ヲぐらふニ作レ。

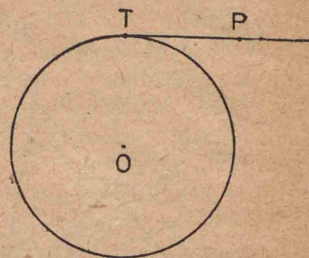
9. 點 P カラ直線 a 上ノ點 Q ニ至ル距離ヲ測レ。Q ヲ動かシテコ



第 84 圖

ノ距離ノ變化ヲぐらふニ作
レ。

10. 圓Oニ點Tニ於テ切
線ヲ作り、ソノ上ニ點Pヲト
リ、OPノ長サヲ測レ。TP
ヲ種々ニ變ヘテOPノ長サ
ノ變化スル模様ヲぐらふニ
作レ。



第 85 圖

11. 二邊ノ長サガ3寸及ビ5寸デア
ル三角形ニ於テ、ソノ二邊ノナ
ス角ヲ種々ニ變ヘテ第三邊ノ
長サヲ測リコレヲぐらふニ作
レ。

12. 前問ノぐらふニヨリ二邊ガ
3寸及ビ5寸デア第三邊ガ6寸
ノトキ始メノ二邊ノナス内角ハ
約何度位ニナルカヲ求メヨ。

問題ノ答

問題集 1

- | | | |
|------------------------|--------------------|----------------------|
| 1. 76.25, | 2. 490圓 | 3. 16圓21錢弱 |
| 4. 2圓 | 5. 5圓35錢 | 6. 90錢 |
| 7. 通シ2等ノ方ガ1圓2錢多イ | 8. 118軒 | |
| 9. 14圓7錢 | 10. 1圓19錢弱, 12圓 | 11. 125圓15錢程 |
| 12. 3800方里弱, 58500平方軒強 | 2000方里強, 31730平方軒強 | |
| 13. 3930萬町步 | 14. 6570萬石 | 15. 209億圓 |
| 16. 48.4疋 | 17. 2.96勺(約3勺) | 18. 田 = 420貫畑 = 120貫 |
| 19. 612平方糎 | 20. 489.6瓦 | 21. 3.56圓 |
| 22. 8圓80錢強, 4圓63錢弱 | 23. 27石4斗9升5合強 | |

問題集 2

- | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------|
| 1. 36日目 | 2. 19日目, 22日目 | 3. 60年間, 1月25日 |
| 4. 3月2日, 7回, 7月22日, 8月3日 | | |
| 5. $\frac{72}{120}, \frac{72}{144}, \frac{72}{108}$ | | 6. $\frac{5}{7}$ |
| 7. $\frac{3}{14}$ | 8. 6回 | 9. 55日, 22日 |
| 10. 6貫670匁弱 | 11. 3.375俵, 3石1斗3升4合3勺強 | |
| 12. $\frac{22}{57}$ | 13. $1g, \frac{1}{4}g, \frac{1}{16}g$ | 14. $\frac{22}{7}$ |

問題集 3

1. 7時2分22.5秒, 午前11時57分 $\frac{18}{481}$ 秒,
 3. 大麥 3割6分強, 小麥 2割9分弱, 裸麥 3割5分弱
 6. 6圓52錢 7. 18.9%強 8. 1105:118
 13. 3人, 2人カ5人 14. 0.56種

問題集 4

2. +2ト-2 4. $-15^\circ, -12^\circ, 37.7^\circ$ 強, -29° 弱
 5. -1, 6. 13, -27, 7, 36,
 7. -23強, -4, -9, -19, -32.3強 -99, -199, -999, 1001,
 201, 101, 21, 1009強 2, 8. 154.1
 9. $(3a-b-0.23c-d)$ 圓 10. $(a-x) \div (b+x)$
 12. $1.7854a^2, 5.1416a$ 13. $0.067l^2$ 強
 14. $(ax+450-15x)$ 圓 15. $(ax+150-15x)$ 圓
 16. 田ガ一町步ヨリ多ク米ノ値段 a ガ $15 - \frac{150}{x}$ ヨリ小サイトキ.
 17. $\frac{3a+1.8b}{a+b}$ 錢

問題集 5

1. (1) $-2a+3c$ (2) $-a+5b$ (3) a^2-b^2 (4) 4^2ab (5) $2(x^4+3x^2+1)$
 (6) $-3x+4y$ (7) $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$ (8) $x^6+x^4-x^2-1$

3. $a=2, b=\frac{3}{2}; a=-2, b=-\frac{3}{2}$ 4. x^3
 6. $x(20-x)$ 7. $100a+10b+c, a+b+c$
 9. x^2+2x 平方種 10. $ay+bx+xy$

問題集 6

1. (1) $\frac{80}{97}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $-\frac{15}{7}$ (4) $\frac{3}{7}$ (5) a
 2. $f=\frac{9}{5}c+32$ 3. -2 4. 鶴 $\frac{4a-b}{2}$ 羽, 龜 $\frac{b-2a}{2}$ 匹
 5. 田畑各々5段 6. 骨粉3:油粕19
 7. $2x+5=3x-1$ ノ根トナル。 8. 23年後

問題集 7

1. (1) $\begin{cases} x=3 \\ x=2 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} x=\frac{1}{3} \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$ (3) $\begin{cases} x=-\frac{17}{3} \\ y=-\frac{2}{3} \\ z=\frac{2}{3} \end{cases}$
 (4) $x=\frac{34}{7}, y=\frac{212}{21}, z=\frac{17}{3}, w=\frac{68}{21}$
 2. (1) $x=-4,$ (2) $-2 < x < 0$ (3) $3 < x < 5.$
 3. $a=2, b=-1$ 4. $a=-5, b=6$ 5. 10日
 6. 蕎 19.5kg, 麩 $\frac{57}{72}$ kg, 7. 2日以上
 8. 39箇 9. 月400圓以上

——<終>——

昭和8年1月3日 印刷
昭和8年1月9日 發行
昭和9年1月15日 訂正再版印刷
昭和9年1月20日 訂正再版發行

實業教育
數學教科書
第一卷
定價金八拾五錢



著 作 者 岡 田 良 知

著 作 者 森 本 清 吾

大阪市西區北堀江通二丁目二十番地

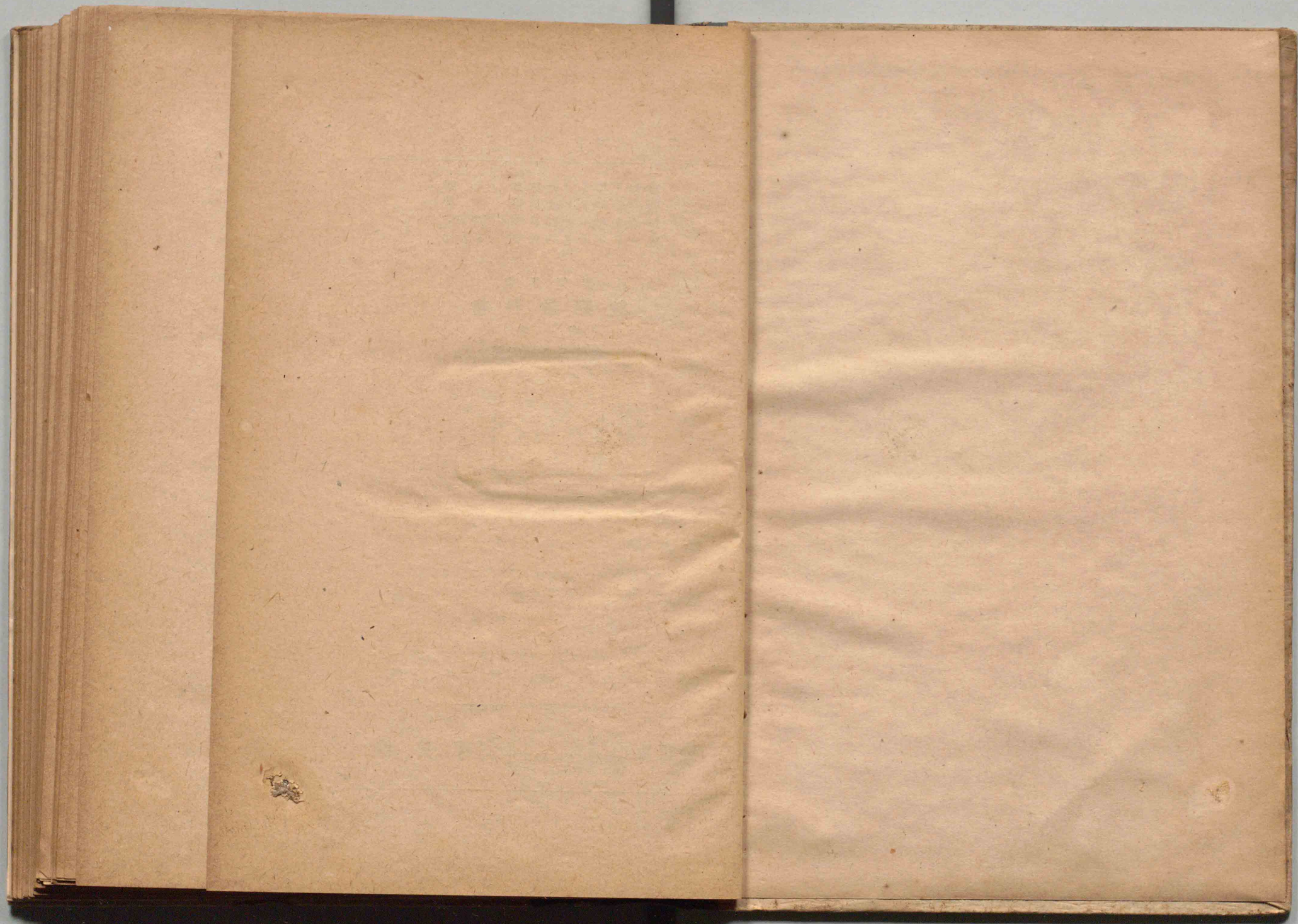
發 行 者 株式會社 積 善 館

代表者 中島常次郎

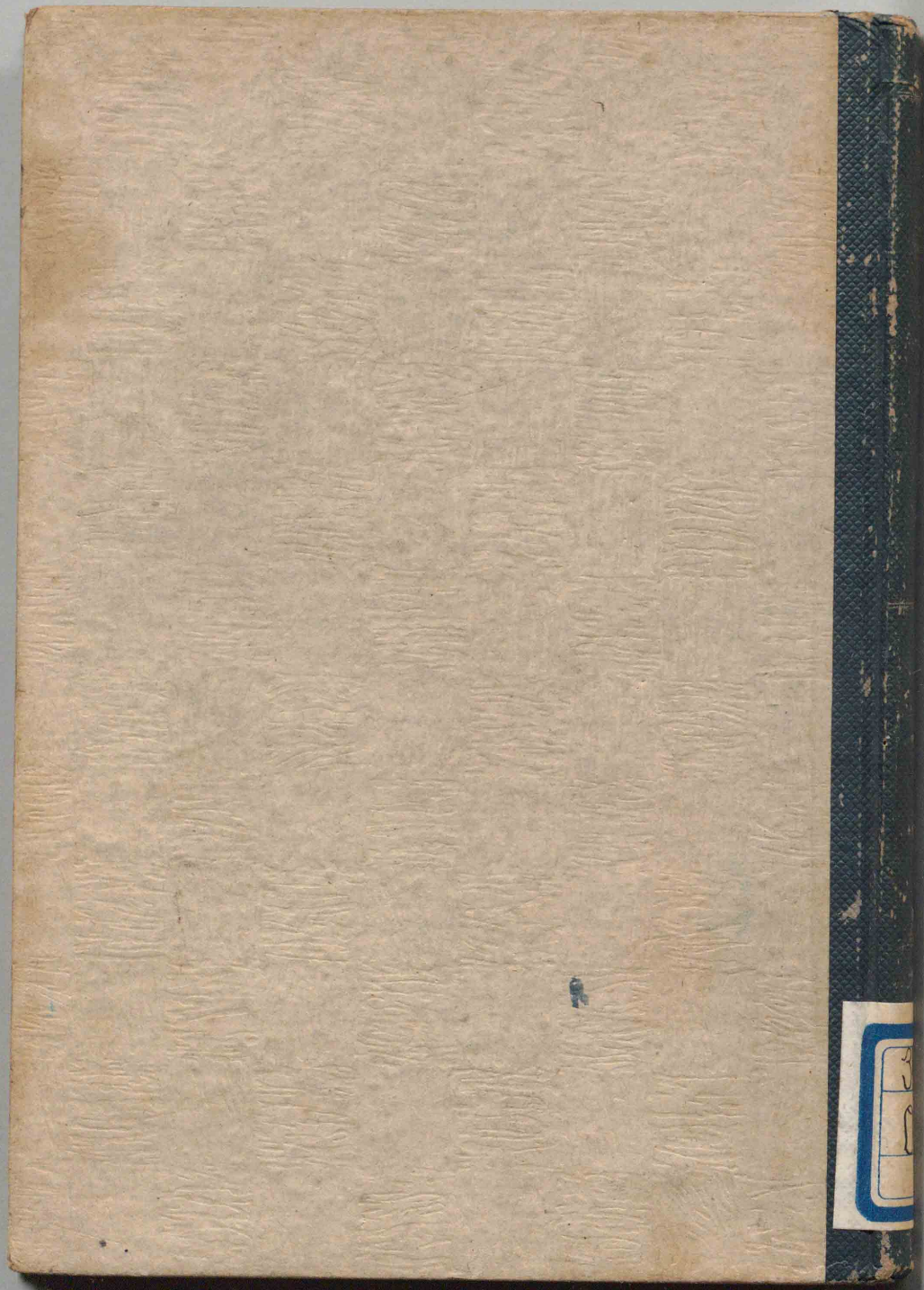
大阪市西區京町堀上通三丁目三十七番地

印 刷 者 北 村 一 郎

發行所 東京市神田區神保町三丁目
振替東京二〇六六番 株式會社 積 善 館
大阪市西區北堀江通二丁目
振替大阪二九八一番







Small white label with a blue border, partially visible on the spine. The text on the label is illegible due to the image's resolution and angle.