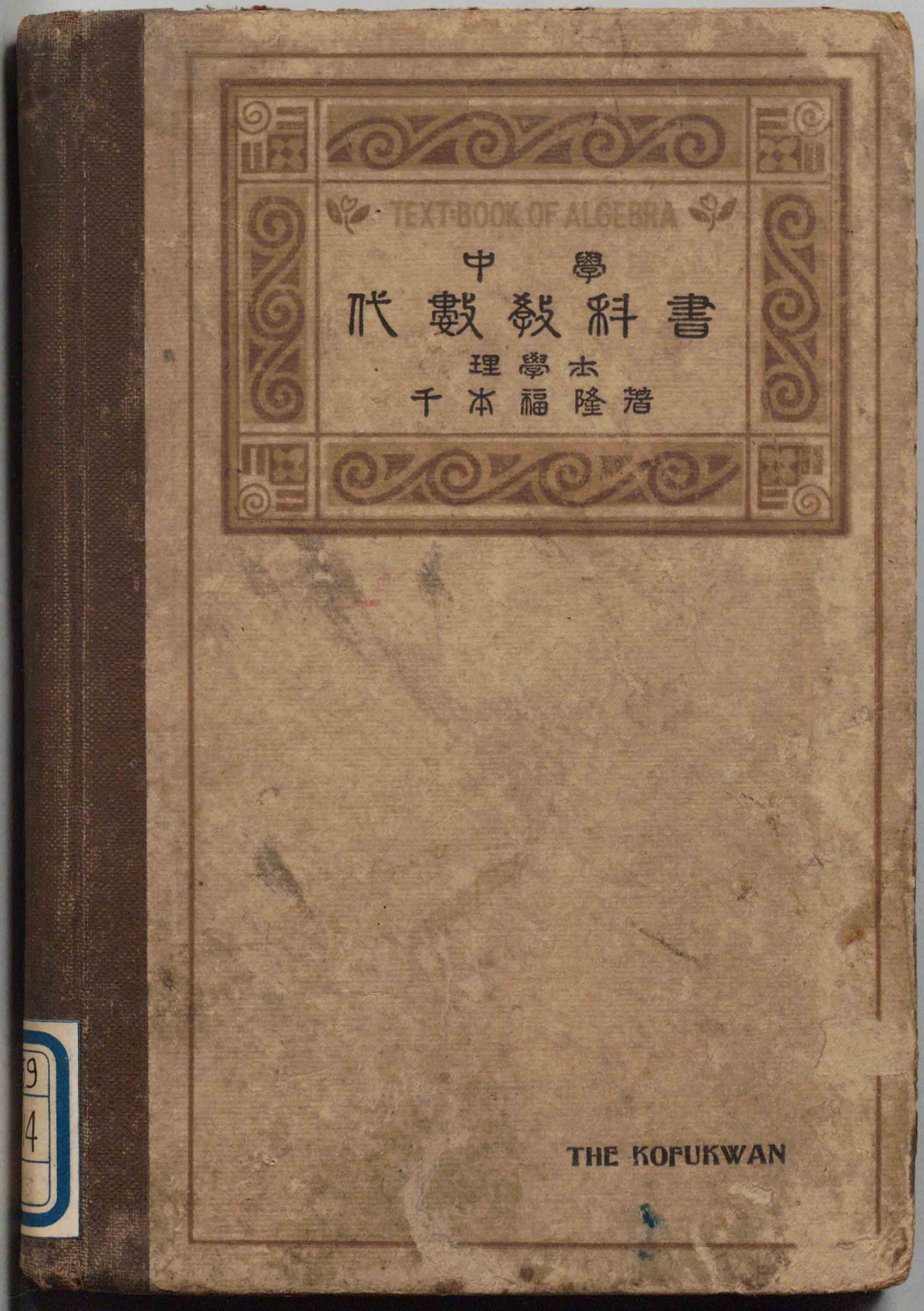
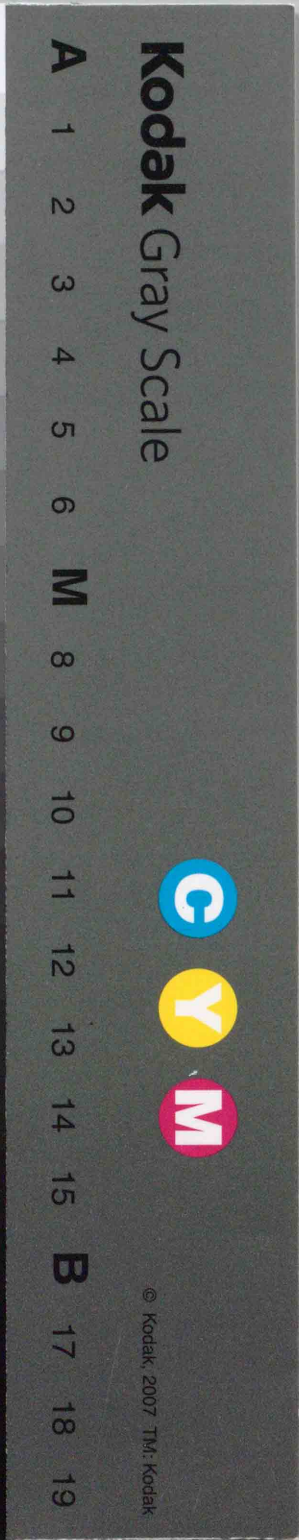
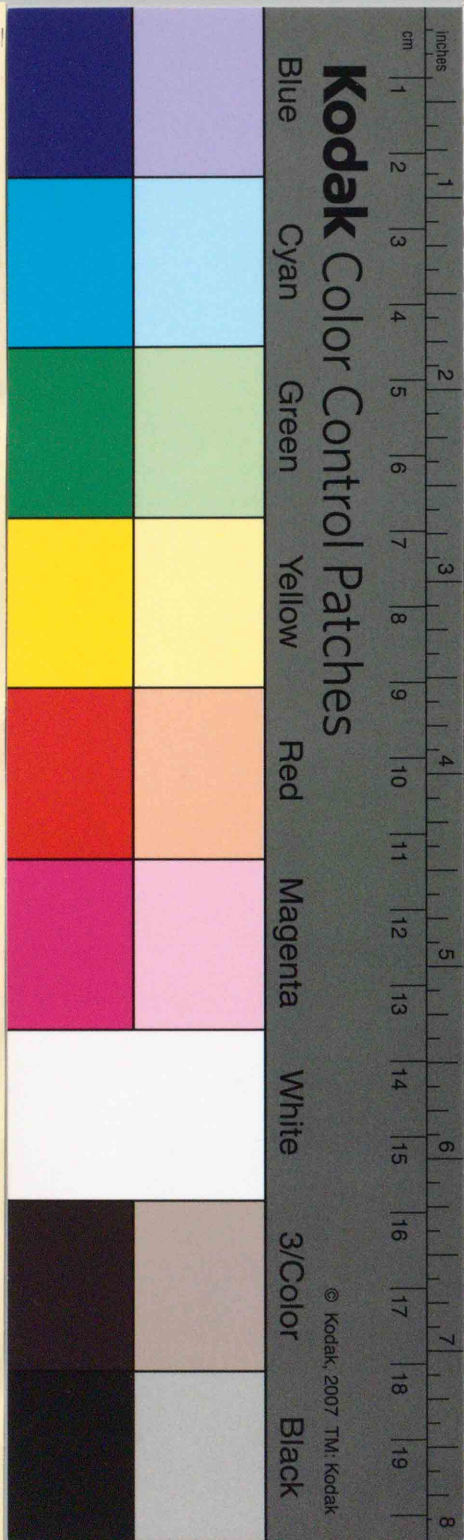


40121

教科書文庫

4
412
41-1918
Z0000- 63561



9  
4





3759

№14

資料室



工  
五



文 部 省 檢 定 濟  
大 正 七 年 一 月 廿 一 日 中 學 校 數 學 科 教 科 書

# 中 學 代 數 教 科 書

卷 上

理 學 士

千 本 福 隆

著

→ 函

東



光 風 館 藏 版



## 緒 言

本書は曩に發行せる中學算術教科書に連絡して中學校教科用に充つるの目的を以て編纂したるものなり。

今や數學教科は改新を要すべきもの尠なからず。嚮に吾が文部省が新主義數學を出版して世の參考に供したるに見ても明かなり。本書は數學教授最近の發達に鑑みて前版を改訂して發行したるものなり。

〔一〕代數學の根柢は學生の算術によりて得たる知識に其基礎を置かざるもの少なし、之を以て本書は代數計算を授くるに際して先づ四則の原理を綜合概括して基本的知識を確立すると共に負の數の説明及びその計算の意義を徹底せしむることを謀れり。彼の有名なる「メラン」の要目も亦是なり、此方法は極めて妥當なるものと信ずるものなり。

代數學の目的は生徒の數量に關する既得の知識を繼續發展せしむるものに外ならず、然りと雖



ども其方法は稍もすれば形式的に流れ内容の之に伴ふことなく、本科教授の効果を収め難きことあり、之を以て本書は各篇の教授に際して常に算術との融合を謀り、代數式と數の概念とを連繫せしめ、數量的知識の啓發に努めたり。

(二) 新事項を授くるには努めて適切なる具象的の實例より入り、漸次に一般の法則に説き及ぼすこととし、以て生徒の豫習復習の便利を謀れり。例題を解説するに解法と説明とに分ち、解法に於ては生徒をして恒に要點を簡明に記することに慣れしめんとせり、此習慣は綜合的解法を誘發する扶けあるものなり。

(三) 總て數量は之を幾何學的量を以て直觀的に表さしむれば其觀念を明確ならしむるに便利なり、之を以て本書は機會ある毎に圖形を挿入して其數量に關する觀念を開發せしむることを圖れり。

數の開方、無理數に關する計算並に其應用は數學教科の主腦にして本書第六篇は之が根柢を成すものなり。本書は生徒の心力發育に留意し所

論の事項をして具象的觀念を伴はしめんとし、其理論的に説き得べき所にありても之を避け、幾何學圖形を稽查せしめて平易に原理を直觀せしむることを謀れり。代數學と幾何學との連絡を謀ることは數學教授に於ける最も有利の方法なりと信ずるものなり。

(四) 本書は學科内部的連絡に對して周到なる注意を致し、その組織を整然たらしめたり。各篇の事項を授くるには先づその内容の總量を精選し、之を適當に分類して夫夫法則を授け、一篇の公式法則には通じたる番號を附することとし、各篇の要點を概括し易からしめたり。之によりて生徒の記憶を練習發達せしめ代數學知識を統一せしむることを得るものなり。餘りに廣汎なる法則のみの記憶にては其意識の内容を擴充せしむる所以にあらざるなり。

(五) 本書載する所の節の數は56にして何れも代數教科の段階的組織の幹系たらざるはなし。教授者は恒に生徒をして之を精讀せしめ數量的知識の幹本を涵養せしむべし。



教材の取捨に就ては所定の時間數に按配したる細目により詮衡の上に成れるものなり。

卷上末尾に問題の答を附せるは學生の獨立せる學習を獎勵し併せて授業の進捗を助けんことを圖れるものなり。

本書は代數教科の全般に亘りて峻嚴なる吟味を加へ、新解釋を與へたること尠なからず。然りと雖ども急激なる進歩改良は方法に熟せざらん事あるを恐れ從來の習慣を尊重して極めて妥當ならんことを期せるものなり。

大正六年十月

著 者 識 す

# 中 學 代 數 教 科 書

## 卷 上



### 目 次

#### 第 一 篇 四 則 の 原 理, 負 の 數

##### 四 則 の 原 理

1. 代數式の例	1
問題第一集	5
2. 加法, 減法に關する原則	7
問題第二集	10
3. 乗法の原則	11
問題第三集	14
4. 除法及び乗除法に關する原則	15
問題第四集	21
5. 四則應用の例	23
問題第五集	25

##### 負 の 數

6. 負の數, 正の數, 零	27
7. 符號を有する數の計算(加法, 減法)	30



8. 乗法及び除法	36
問題第六集	39

第二篇 代數式の四則

9. 加法及び減法	45
問題第七集	55
10. 法が單項式なる乗法及び除法	57
問題第八集	61
11. 多項式を掛くる例	62
問題第九集	66
12. 多項式にて割る例	69
問題第十集	73

第三篇 一次方程式

13. 一元一次方程式の例	78
問題第十一集	83
14. 一元一次方程式の應用問題	87
問題第十二集	90
15. 聯立二元一次方程式の例	96
問題第十三集	101
16. 聯立三元一次方程式の例	107
問題第十四集	111
17. 聯立方程式の應用問題	113
問題第十五集	116

第四篇 因數分解法, 公約數及公倍數

因數分解法

18. 整數の因數分解法	122
19. 乗法の公式	126
問題第十六集	132
20. 因數分解法(其一)	134
問題第十七集	141
21. 因數分解法(其二)	143
問題第十八集	149

公約數及公倍數

22. 最大公約數の例	152
23. 連除法, 分離係數法	157
問題第十九集	162
24. 最小公倍數の例	163
問題第二十集	169

第五篇 分數式, 分數方程式

分數式

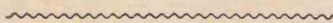
25. 分數式の基本の性質, 約分	172
問題第二十一集	178
26. 通分, 分數式の加法及び減法	181
問題第二十二集	186
27. 分數式の乗法, 除法, 繁分數式	190



問題第二十三集 ... .. 198

分數方程式

28. 分數方程式の例(一元の場合) ... .. 202  
 問題第二十四集 ... .. 208  
 29. 聯立分數方程式の例 ... .. 212  
 問題第二十五集 ... .. 215  
 30. 文字方程式の例 ... .. 218  
 問題第二十六集 ... .. 221



卷上内容一覽表

篇	節	例	公式 法則	問題	頁數	授業 時數
第一篇	8	30	19	115	44	19
第二篇	4	14	8	117	33	20
第三篇	5	23	6	106	44	25
第四篇	7	23	15	204	50	36
第五篇	6	25	3	158	55	36
計	80	115	51	700	226	136

中學

代數教科書

第一篇

四則の原理負の數

四則の原理

1. 代數式の例

[例一] ニツノ數ノ積ハ其實ト法トヲ交換シテ掛ケテ得ベキ積ニ等シキコト(乘法交換定則)ヲ次ノ等式ニテ表ス。

$$ab=ba \text{ 或ハ } a.b=b.a \dots\dots(1)$$

$ab$ ハ  $a$ ニテ表シタル數ニ  $b$ ニテ表シタル數ヲ掛ケタル積  $a \times b$ ヲ表ス代數式ナリ、乘號  $\times$ 、 $\cdot$ ハ略さるること多し。

	(1)	(2)	(3).....(35)
(1)			.....
(2)			.....
⋮	.....	.....	.....
(36)			.....

例へバ  $65 \times 36$  ヨリ得ベキ結果ガ、 $36 \times 65$  ヨリ得ベキ

結果ニ等シキコトヲ次ノ等式ニテ表ス。

$$65 \times 36 = 36 \times 65 \dots\dots(2)$$

$4x - 7x + x + 3x = x$   
 $x - 2x + 3x = x$

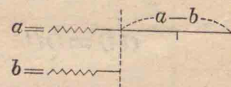


斯様ナル事柄ハ65ト36トノ積ニ限ラズ, 如何ナル二數ノ積ニ就テモ成リ立ツモノナリ. 或事柄ガ, 如何ナル數ニ就テモ成リ立ツモノナルコトヲ表スニ, 其唯一ツノ場合[等式(2)ノ如キモノ]ヲ示シタルダケニテハ, 其意味ヲ表スニ足ラザル感アリ. カカル場合ニハ數ヲ表スニ $a, b, c$ 等ノ羅馬文字ヲ用ヒテ其事柄ヲ表セバ[等式(1)ノ如ク]便利ナリ.

因数 積の式に於て掛け合せられたる數を各其積の因数といふ.

[例二] ニツノ數ノ平均ハ其ニツノ數ノ差ノ半ヲ小ナル方ヘ加ヘタルモノ

ニ等シク, 又之ヲ大ナル方ヨリ引キタルモノニ等シキコ



ト(差額平分算)ヲ次ノ如ク等式ニテ表ス.

$$\frac{a+b}{2} = b + \frac{a-b}{2} \quad \frac{a+b}{2} = a - \frac{a-b}{2}$$

此等ノ等式ヲ各公式トイフ.

公式とは或法則を等式にて表したるものなり.

517點ト617點トノ平均ヲ求ム.

22

[例三] 或容器ノ目方 $a$ 匁, 之ニ水ヲ充シテ計レル目方 $b$ 匁ナルトキ, 此容器ノ容量 $v$ ヲ表ス式ヲ求ム. 但シ水一升ノ目方ヲ480匁トス.

解 充サレタル水ノ目方ハ $(b-a)$ 匁, 一升ノ水ノ目方ハ480匁ナリ. 故ニ求ムル容量 $v$ ハ

$$v = \frac{b-a}{480} \text{ (升) 答}$$

例ヘバ $a$ ヲ360,  $b$ ヲ1080トス



レバ

$$v = \frac{1080-360}{480} = \frac{720}{480} = 1.5 \text{ (升)}$$

1.5ヲ $a=360, b=1080$ ナルトキノ代數式 $\frac{b-a}{480}$ ノ

數値トイフ.  $a=32, b=128$ ナラバ $v$ 幾許.

$$(-) a \times 3 \times b \text{ ハ } 3ab, y \times 5 \times x \text{ ハ } 5xy, \frac{2}{3} \times x \text{ ハ } \frac{2}{3}x$$

或ハ $\frac{2x}{3}, (a-b+c) \times 3 \text{ ハ } 3(a-b+c)$ ト書カルルガ普通ナリ.

○ 式の整頓 積ノ因数ハ $a, b, c, \dots$ ノ順序ニ列記シ, 數字因数ハ初メニ置クベシ.



(二)  $a+a$   $a+a+a$   $a+a+a+a$  フ  
 $2a$   $3a$   $4a$  ト記ス.

2, 3, 4 ハ此等ノ式ニ於ケル  $a$  ノ係數ナリ.

(三)  $a.a$   $a.a.a$   $a.a.a.a$   $a.a.a.a.a$  フ  
 $a^2$   $a^3$   $a^4$   $a^5$  ト記シ,

之ヲ  $a$  ノ二乗(二乗冪),  $a$  ノ三乗(三乗冪),  $a$  ノ四乗(四乗冪)..... ト讀ム, 而シテ 2, 3, 4, 5 フ此等ノ冪ノ式ニ於ケル  $a$  ノ指數トイヒ,  $a$  フ冪ノ底數トイフ.

二乗冪ヲ平方, 三乗冪ヲ立方トイフコト多シ.

乗冪 乗冪(冪)とは同じ數を幾つか取りて次第に掛けたる積を表す式なり.

(四) 504 フ素因數ニ分解スレバ

$504=2^3 \cdot 3^2 \cdot 7$

(五)  $5a+3a=8a$  ナリ. 之ハ或數  $a$  ノ5倍ト, 其數ノ3倍トノ和ナレバナリ. 即チ

$5a+3a=(a+a+a+a+a)+(a+a+a)=a \times 8=8a$

例ヘバ  $a$  フ任意ニ5トスレバ

$5a+3a=5 \times 5+3 \times 5=40$   $8a=8 \times 5=40$

$$\begin{array}{r} 2) 504 \\ 2) 252 \\ 2) 126 \\ 3) 63 \\ 3) 21 \\ 7 \end{array}$$

$5a+3a$  ト  $8a$  トハ同値の代數式ニシテ,

$5a+3a=8a$  ハ恒等式ナリトイフ.

同様ニ  $5x+6x-7x$  ハ  $(5+6-7)x$  ニ等シ,

$\therefore 5x+6x-7x=4x$

代數式 代數式(或は單に式)とは數字にて書きたる數及び代數文字を演算記號, 括弧等にて結び付けたるものにして或數を表すものなり.

+, -, ×, ÷ 等ヲ演算記號トイフ.

問題 第一集

次ノ各式ヲ整頓セヨ. 先ヅ式ヲ寫シ取リテ, 其右ニ等號ト結果トヲ記セ (1-6, 9 モ同ジ).

- $x \times 9$   $x+x$   $x \times x$   $x \times x \times x \times x \times x \times x$
- $x \times a \times c \times 2$   $y \times 3 \times a$   $x \times c + a \times x$   $2x \times c$
- $x^2 \times 3$   $(3x) \times (3x)$   $x \times a \times 3$   $a + (b \times 3)$
- $x.a.b.3$   $y.5.a.b$   $x.x.3.a - a.x + 2.b.c$
- $a \times (9-4)$   $9x-4x$   $x \times x \times 3 - x \times a + a \times b$
- $7a+3a$   $2ab+3ab$   $8a-5a$   $6a+2a-7a$



7. 120, 156 を素因数分解せよ。  
 8.  $a$  が 2 ナルトキ, 次ノ各式ノ數値ヲ求ム(譜算).

$2a, 3a, 4a, 5a, a^2, a^3, a^4, a^5$

【例一】 (一)  $a+2a=3a$      $2a+3a=5a$

(二)  $a \times a^2 = a^3$      $a^2 \times a^3 = a^5$

係數ト指數トヲ混ズベカラズ

9.  $a+5a$      $a+3a+7a$      $a+a+b+b+a$   
 $a \times a^5$      $a \times a^3 \times a^7$      $a \times a \times b \times b \times a$

【例二】  $a, b, c$  が 1, 2, 3 ナルトキノ  $5bc+4ac-3ab$  ノ數値如何.

解  $5bc+4ac-3ab=(5.2.3)+(4.1.3)-(3.1.2)$   
 $=30+12-6=36$ .....答

數及ビ文字ガ乘法ニテ結ビ付ケラレタル部分ハ其部分ガ括弧ニテ括ラレタルモノト思フベシ.

此代數式ハ三ツノ項  $5bc, 4ac, 3ab$  ヨリ成ル, 即チ三項式ナリ.

10.  $a$  が 4,  $b$  が 3,  $x$  が 2,  $y$  が 1 ナルバ, 次ノ各式ノ數値如何.

$5a^2x$      $7(2x-3y)$      $6a^2+7b^2-13ab$

11. 次ノ各式ノ値ヲ求ム(譜算).

$10^3+10^2+10+1 = (2 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (6 \times 10) + 5$

12.  $x$  が 10 ノトキノ, 次ノ各式ノ數値如何(譜算).

(一)  $x^3+x^2+x+1$      $2x^3+3x^2+6x+5$

(二)  $8+6x+3x^2+7x^3$      $3+\frac{6}{x}+\frac{4}{x^2}+\frac{5}{x^3}$

13. 矩形ノ横ト縦ガ 25(間)ト 18(間)



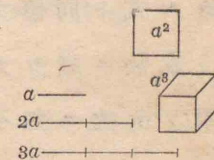
ナラバソノ坪數如何.

14. 或直線ノ長サヲ表ス數

(不名數)ガ  $a$  ナルトキ,

$2a, 3a, a^2, a^3$  ハ何ヲ表ス

カ.



15. 代數式ノ定義ヲ述ベヨ(5頁).

【註】 定義トハ術語ノ意義ヲ説明スルモノナリ.

## 2. 加法減法に關する原則

$(a+b)+c=(a+c)+b$  ..... [1]

$a, b, c$  = 如何ナル數ヲ代入スルモ, コノ等式ノ各邊ノ式ヨリ得ベキ數値ハ相等シ. 即チ,

數多ノ數ノ和ノ式ト其等ノ數ノ順序ヲ變ヘテ加ヘタル和ノ式トハ同値ナリ.



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

$$=a+(b+c+d)\dots\dots[2]$$

$a, b, c, d$  = 如何ナル數ヲ代入スルモ, コノ等式ノ各邊ノ式ヨリ得ベキ數値ハ相等シ. 即チ, 數多ノ數ノ和ノ式ハ, 其等ノ數ヲ幾ツツツカノ組ニ分チ, 各組内ノ數ヲ加ヘテ後, 其等ノ和ヲ加ヘタル式ト同値ナリ.

或數ニ幾ツカノ數ノ和ヲ加ヘタル式ハ, 和ノ各項ヲ次次ニ加ヘタル式ト同値ナリ.

- 【例題】 1.  $693+356+7$      $3a+4b+5a$
2. 或小學校ニ於テ男生ハ尋常科 277 人, 高等科 123 人, 女生ハ尋常科 288 人, 高等科 62 人ナリトイフ. 生徒總數ヲ求ム.
3.  $3a+2b$  ト  $2a+3b$  トノ和ヲ求ム(驗  $a=7, b=3$ ).

代數計算とは或代數式を, 之と同値なる他の代數式に變形することなり.

減法 減法とは  $A, B$  二數を知りて,  $B$

と如何なる數との和が  $A$  に等しくなるべきかを求むる計算なり.

即チ減法トハ  $A, B$ ヲ知リテ

$$B+x=A$$



= 適合スベキ  $x$ ノ値ヲ求ムルコトナリ.

【例一】 農夫アリ, 米一俵ヲ賣リタル代金  $m$  圓ニテ, 反物一反  $a$  圓, 石油一罐  $b$  圓ノ買物ヲナセリ, 其殘金(殘金ヲ表ス式)ヲ求ム. 答  $m-(a+b)$  圓  $m$  圓ヨリ,  $a$  圓ト  $b$  圓トヲ支拂ヒテ得ベキ殘金ハ, 纏メテ  $(a+b)$  圓支拂ヒテ得ベキ殘金ニ等シ.

$$m-a-b=m-b-a=m-(a+b)\dots[3]$$

【例二】 (一) 或數  $m=5$ ヲ加ヘテ 3ヲ引ケバ  $m$ ハ  $(5-3)$ ダケ増シ, (二)  $m=3$ ヲ加ヘテ 5ヲ引ケバ  $m$ ハ  $(5-3)$ ダケ減ル. 即チ

$$\left. \begin{aligned} (一) & m+5-3=m+(5-3) \\ (二) & m+3-5=m-(5-3) \end{aligned} \right\} \quad (一) \begin{cases} \overset{m}{\text{oo}\dots\text{oo}\text{o,oo}\text{oo}\text{o}} \\ \text{oo}\dots\text{oo}\text{o,oo}\text{oo}\text{o} \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} m+a-b &= m+(a-b) \\ m+b-a &= m-(a-b) \end{aligned} \right\} \dots(a>b)\dots[4]$$



不等號  $a > b$  ハ  $a$  ハ  $b$  ヨリ大,  $b < a$  ハ  $b$  ハ  $a$  ヨリ小ナルコトヲ表ス.  $>$ ,  $<$  ヲ各不等號トイフ, 等シカラズトイフ記號  $\neq$  モ不等號ナリ.

[注意]  $A=B$  ならば  $B=A$  ナリ.

スベテ公式ハ其儘ニ讀ミ且記憶スル外, ソノ等號ノ左右兩邊ノ式ヲ取り換ヘテ讀ミ, 且記憶スルコト肝要ナリ. [4]ノ兩邊ヲ交迭スレバ

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

[例三]  $7^{\text{四}}-6^{\text{四}}+9^{\text{四}}-3^{\text{四}}=1^{\text{四}}+9^{\text{四}}-3^{\text{四}}$   
 $=10^{\text{四}}-3^{\text{四}}=7^{\text{四}} \dots \dots$  答

或ハ [原式]  $=(7^{\text{四}}+9^{\text{四}})-(6^{\text{四}}+3^{\text{四}})$   
 $=16^{\text{四}}-9^{\text{四}}=7^{\text{四}} \dots \dots$  答

之ニヨリテ次ノコトガ分ル.

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

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

$$=(a+c)-(b+d) \dots \dots [5]$$

問題第二集

次ノ各題ノ式ノ計算ヲ行ヘ.

1.  $15-3.7-1.3 \quad a-b-b \quad a+b-(b+c)$

2.  $93+(7+89) \quad 1985+786+15 \quad 3a+7b+5a$
3.  $7a-3a+a-5a \quad (2a+5x)+(7a+3x)$
4.  $8x-40-x \quad 190-8x+5x \quad (30+x)-(40-x)$
5.  $3x-(x-2) \quad 8a-7-(7a-9) \quad 15m-7n-(7m-5n)$
6.  $8a-7b+5b \quad (8x-5)+(3x-7)+(9x-11)$
7.  $(2^{\text{三}}3^{\text{四}}4^{\text{四}})+(3^{\text{四}}4^{\text{四}}5^{\text{四}}) \quad (2a+3b+4c)+(3a+4b+5c)$
8. 次ノ各式ノ値ハ  $x$  ノ値ヨリ何程大ナルカ, 或ハ何程小ナルカ.

(一)  $x+3-7+9-2 \quad x-47+64-62+54$

(二)  $x+7-18+3-15 \quad x+38-54+35-64$

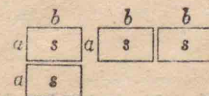
3. 乘法の原則

$$ab=ba \dots \dots (\text{乘法交換定則}) \dots \dots [6]$$

此公式ヲ言葉ニ翻譯セヨ(第1節例一).

縦横ガ  $a$  間,  $b$  間ナル矩

形ノ面積( $s$  坪)ノ二倍ヲ表



ス次ノ三ツノ式ハ互ニ同

値ナリ.

$$(a \times b) \times 2, \quad (a \times 2) \times b, \quad a \times (b \times 2)$$

$$(ab) \cdot n = (a \cdot n)b = a(b \cdot n) \dots \dots [7]$$



積(積ノ式)ニ或數ヲ掛ケルニハ、因數ノ中ノ何レ  
 カーツニ其乘數ヲ掛ケレバヨシ。或數ニ二ツノ  
 數ヲ次次ニ掛ケルニハ、初メノ數ニ其二ツノ數ノ  
 積ヲ掛ケタレバヨシ。

又、或數ニ二ツノ數ノ積ヲ掛ケタル式ハ、初メノ  
 數ニ其二ツノ數ヲ次次ニ掛ケタルモノト同値ナ  
 リ。例ヘバ

$$3ab \times 2a = 6a^2b \quad \text{答}$$

[例題]  $3ab \times 4a \quad 3a \times 2b \quad 3ab \times 2ac \quad 3x^2 \times 2xy$

數字にて表されたる數と、代數文字  
 との積の式を單項式といふ。

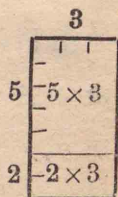
$6ab, 3x^2$  ヲ各二次ノ單項式、 $6abc, ax^2, 5x^3$  ヲ各三  
 次ノ單項式トイフ、即チ單項式ノ次數トハ其文字  
 因數ノ數ノコトナリ

[例一] (一)  $(5+2) \times 3 = 5 \times 3 + 2 \times 3$

(二)  $(a+b) \times 3 = 3a + 3b$

(三)  $(a-b) \times 3 = 3a - 3b$

説明 (三)  $(a-b) \times 3 = (a-b) + (a-b) + (a-b)$



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

$$(a+b).n = an+bn \dots (\text{乘法配分定則}) \dots [8]$$

$$(a-b).n = an-bn$$

$$n.(a+b) = na+nb$$

$$n.(a-b) = na-nb$$

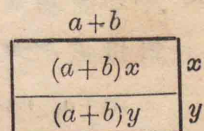
此等ノ公式ノ各ハ  $a, b, n$  ガ分數或ハ小數ナル  
 トキニモ成リ立ツモノナリ。

$an+bn = (a+b)n$  ニ於テ  $(a+b)n$  ヲ括られたる式  
 或ハ積ノ式ト稱シ、 $an+bn$  ヲ展開せられたる式ト  
 稱ス。

[例二] (一)  $(a+b)(x+y)$

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

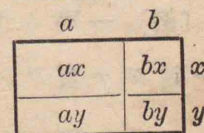
$$= ax+bx+ay+by$$



(二)  $(a+b)(x-y) = (a+b)x - (a+b)y$

$$= ax+bx - (ay+by)$$

$$= ax+bx - ay - by$$



(三)  $(a-b)(x-y) = (a-b)x - (a-b)y$

$$= ax-bx - (ay-by)$$

$$= ax-bx + by - ay$$



## 問題第三集

次ノ各題ノ式ノ計算ヲ行ヘ(1-7).

1.  $7a.3$      $2a.5b$      $5ax.8ay$
2.  $2(x+5)$      $5(x-4)$      $2(x+5)-5(x-4)$
3.  $2(3n+7)+4(n+2)$      $3(50-x)-4(7x-10)$
4.  $2(y-2)-4(x-5)$      $7(3x-6)+5(x-3)+4(17-x)$
5.  $8(3y-2)-3(3y-2)$      $3(3z-5)-2(11-2z)$
6.  $(m+n)(x+y)$      $(3x+2)(2x-3)$      $(3a-5)(3a+5)$
7.  $(a+b) \times 2$      $(a \times b) \times 2$      $(a+b)^2$      $(a \times b)^2$
8.  $35$ ノ $9$ 倍ト $35$ トノ和ハ $35$ ノ  
何倍ナルカ.  $\left. \begin{array}{l} 35 \\ 35 \\ \vdots \\ 35 \\ 35 \end{array} \right\} = 35 \times 9$   
 $9a+a, na+a$ ヲ積ノ式ニ直セ.

[例] 一碼ノ價 $a$ 圓ノ羅紗ヲ $n$ 碼仕入レタル中、  
一碼ダケ賣ラバ残りノモノノ總價幾許.

答  $a(n-1)$ 圓 或ハ  $an-a$ 圓

斯様ナル場合ニハ積ノ式ニテ答フルガ普通ナ  
リ.

9. 次ノ各式ヲ積ノ式ニ直セ.

$$am+an \quad ax-bx \quad ab-b \quad 5(x-3)+2(x-3)$$

10. 或數 $x$ ノ $5$ 倍 $=12$ ヲ加ヘタルモノ $Y$ ト、其數  
ノ $8$ 倍ヨリ $36$ ヲ引キタルモノ $Z$ トノ差ヲ求  
ム. 又 $Z > Y$ ナレバ此差如何.
11.  $108, 180, 108 \times 180$ ヲ各素因數ニ分解セヨ.
12. 次ハ何レモ式ヲ二タ通り求ム.  
(一) 軍馬一頭一週間ノ糧秣費ハ麥 $a$ 錢、乾草  
 $b$ 錢ナリトイフ、一頭 $n$ 週間ノ糧秣費幾許.  
(二) 一尺ノ原價 $a$ 錢ナル絹地ヲ、一尺 $=$ 付 $b$   
錢ニ小賣スレバ $n$ 尺 $=$ 付利益幾許.  
(三) 一分間ノ平均速度 $n$ 哩ナル汽車アリ、甲  
乙兩驛間ヲ行クニ $a$ 分、乙丙兩驛間ヲ行クニ  
 $b$ 分要ストイフ、甲驛ヨリ乙驛ヲ經テ丙驛マ  
デノ距離幾許.  
(四) 半紙 $a$ 帖(一帖ハ $n$ 枚)求メタル中ヨリ $b$ 帖  
費サバ残り幾枚トナルカ.
13.  $a, x$ ヲ各 $5$ トシテ、次式ノ數值ヲ求ム.  
 $3a^2 \sim (3a)^2$      $(2x)^2 \sim 4x$

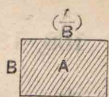
## 4. 除法及び乗除法に関する原則



除法 除法とは A, B 二数を知りて, B と如何なる数との積が A に等しくなるべきかを求むる計算なり.

即チ, 除法トハ A, B ヲ知リテ

$$Bx = A$$



ニ適合スベキ  $x$  ノ値ヲ求ムルコトナリ.

除法ハ二数ノ積ト, 其一数トヲ知リテ, 他ノ一数ヲ求ムル時ニ用ヒラル, 即チ, 除法ハ乘法ノ逆ナリ.

$$(m \times n) \div n = m$$

法ト商トノ積ハ實ニ等シ, 即チ, 乘法ハ除法ノ逆ナリ.

$$B \times \frac{A}{B} = A$$

本書ニ於テハ商ヲ分數ノ形ノ式  $\frac{A}{B}$  ト記シ, 且ツ剰餘ヲ考ヘザル場合多シ, 此場合ノ商ヲ「A の B に對する比」トイフコトアリ (A, B ガ同種類ノ量ヲ表ス數ナルトキ).

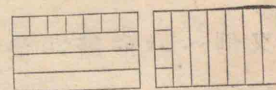
[例一] 10220 坪  $\div$  28 ヲ短除法ニテ求ム.

$$\begin{array}{r} (一) \quad 4 \overline{) 10220} \text{ 坪} \\ \underline{7) 2555} \\ 365 \text{ 坪答} \end{array} \quad \begin{array}{r} (二) \quad 7 \overline{) 10220} \text{ 坪} \\ \underline{4) 1460} \\ 365 \text{ 坪答} \end{array}$$

28 ハ  $4 \times 7$  ナルコトニヨリテ, (一)  $4$  ト  $7$  トニテ

次次ニ割リ, (二) ハ  $7$  ト  $4$  ト (一) (二)

ニテ割リタルナリ. 何レニシテモ 28 ニテ割ラレタルコトニ當ル.



$$m \div a \div b = m \div b \div a = m \div (ab) \dots [9]$$

$$\frac{m}{a} \div b = \frac{m}{b} \div a = \frac{m}{ab}$$

或數ヲ二ツノ數ニテ次次ニ割リタル式(商ノ式)ハ除法ノ順序ヲ變ヘテ割リタル式ト同値ナリ.

或數ヲ二ツノ數ニテ次次ニ割リタル式ハ, 初メノ數ヲ其二ツノ數ノ積ニテ割リタル式ト同値ナリ.

或數ヲ二ツノ數ノ積ニテ割リタル式ハ, 初メノ數ヲ其二ツノ數ニテ次次ニ割リタル式ト同値ナリ.

又, 分數ヲ割ルニハ分母ニ掛ケレバヨシ.

[例二] 疊 30 枚ノ表換ノ費用ガ, 表代 16.5 圓, 縁代ト手間代 7.5 圓ナルトキ, 疊 1 枚ニ付其費用ヲ表ス次ノ二ツノ式ハ互ニ同値ナリ.



$$\frac{16.5+7.5}{30} \quad \text{或ハ} \quad \frac{16.5}{30} + \frac{7.5}{30}$$

又例へバ砂糖 25 俵ノ總量 2635 斤ニシテ、其内風袋 185 斤ナルトキ、1 俵ノ平均純量ハ

$$\frac{2635-185}{25} \quad \text{或ハ} \quad \frac{2635}{25} - \frac{185}{25}$$

$$\frac{a+b-c}{n} = \frac{a}{n} + \frac{b}{n} - \frac{c}{n} \dots (\text{除法配分定則}) \quad [10]$$

〔例三〕 或汽車ガ京阪間 27 哩ヲ 42 分間ニテ走ル割合ヲ以テスレバ、其三分ノ一ノ距離 9 哩ヲ三分ノ一ノ時間 14 分ニテ走リ、其二倍ノ距離 54 哩ヲ二倍ノ時間 84 分ニテ走ル。故ニ  $\frac{27}{42}$ ,  $\frac{9}{14}$ ,  $\frac{54}{84}$  (哩) ハ皆一分間ノ速ヲ表スモノナリ。

$$\frac{a}{b} = \frac{a \div n}{b \div n} = \frac{a \times n}{b \times n} \dots \dots \dots [11]$$

比例式 比例式  $15:10=6:4$  或ハ  $\frac{15}{10} = \frac{6}{4}$  ノ二ツノ比ノ値ヲ、 $10 \times 4$  ヲ公分母トシテ通分シタルトキノ分子  $4 \times 15$  ト  $6 \times 10$  トハ相等シ。即チ、

比例ノ外項ノ積と内項ノ積とは相等シ。

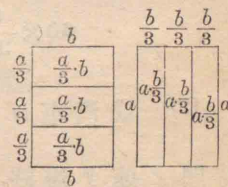
$$x:y=a:b \quad \text{或ハ} \quad \frac{x}{y} = \frac{a}{b} \quad \text{ナレバ}$$

$$bx=ay$$

〔例四〕 (一) 一合ニ付 2.5 錢ノ石油ヲ毎夜 7.5 錢ダケ燈ストキノ 30 日間ノ石油ノ量ヲ表スニツノ式  $(7.5 \text{ 錢} \times 30) \div 2.5 \text{ 錢}$  ト  $(7.5 \text{ 錢} \div 2.5 \text{ 錢}) \times 30$  トハ互ニ同値ナリ。

(二) 相隣レル二邊ガ  $a$  間、 $b$  間ナル矩形  $s$  ヲ、等積ナル三ツノ矩形ニ分テバ(圖

ノ如ク)其一ツノ面積  $\frac{s}{3}$  ヲ表ス三ツノ式  $\frac{a \cdot b}{3}$ ,  $\frac{a}{3} \cdot b$ ,  $a \cdot \frac{b}{3}$  ハ互ニ同値ナリ。



$$\frac{a \cdot b}{n} = \frac{a}{n} \cdot b = a \cdot \frac{b}{n} \dots \dots \dots [12]$$

乗除ノ順序ヲ變ヘタル式ハ元ノ式ト同値ナリ(乗除交換定則)。積ヲ或數ニテ割リタル商ハ、積ノ因數ノ中何レカーツヲ此除數ニテ割リタルモノト、残りノ因數トノ積ト同値ナリ。分數ト或數トノ積ハ、其數ト分子トノ積ヲ分母ニテ割リタル式ト同値ナリ。

〔例五〕 (一)  $\frac{5}{36}$  町ハ何間ナルカ。



$\frac{5}{36}$  町ハ一町ノ三十六分ノ五ナルヲ以テ, 其何間ナルカハ, 一町ノ間數60ヲ三十六等分シタルモノヲ五倍スルコトニヨリテ求メラル.

答  $8\frac{1}{3}$  間

此計算ヲ60間 =  $\frac{5}{36}$  ヲ掛ケルトイフ, 町數ガ整数ナルトキニ掛クレバナリ. 即チ

$$60 \times \frac{5}{36} = 60 \div 36 \times 5 = \frac{60 \times 5}{36}$$

(二) 或汽車ガ18哩ヲ  $\frac{7}{15}$  時間ニテ走レリ, 其1時間ノ速サ幾許.

$\frac{7}{15}$  時間ノ行程 (18哩) ハ1時間ノ速サ ( $x$ 哩) =  $\frac{7}{15}$  ヲ掛ケタルモノナリ.

即チ,  $x$ ヲ15等分シタルモノノ7倍ガ18ナリ.

故ニ  $x$ ハ  $18 \div 7 \times 15$ , 即チ  $\frac{18 \times 15}{7}$  ニヨリテ求メラル.

答  $38\frac{4}{7}$  哩

此計算ハ18ヲ  $\frac{7}{15}$  ニテ割リタルナリ. 何トナレバ何哩 =  $\frac{7}{15}$  ヲ掛クレバ18哩トナルベキカト考ヘテ計算シタレバナリ. 即チ,

$$18 \div \frac{7}{15} = \frac{18 \times 15}{7}$$

逆數  $(\frac{15}{7} \text{ ト } \frac{7}{15} \text{ ト})$  ノ如ク, 積ガ1となる二つの數ハ互ニ逆數ナリといふ.

$$n \times \frac{a}{b} = \frac{n \cdot a}{b} \quad n \div \frac{a}{b} = \frac{n \cdot b}{a} \dots \dots [13]$$

或數ニテ割ルニハ其逆數ヲ掛クレバヨシ.

### 問題 第四集

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ(1-11).

- $\frac{a}{3} \div a$      $560 \div 35 \div 2$      $\frac{a}{b} \div b$      $an \div bn$
- $\frac{an+n}{n}$      $\frac{25}{3} + \frac{5}{3}$      $(3a-3b) \div 3$      $(3a \cdot 3b) \div 3$
- $24a^2 \div 8$      $3a^2 \div a$      $8lm \div 2l$  } =  $8lm \div (2l)$  }
- $ab \div b$      $mx \div x$      $\frac{m}{x-1}(x-1)$      $\frac{3a}{4b} \times 16b$      $\frac{a}{b} \times b^2$
- $(9a-9b) \div 9$      $\frac{ax+bx}{x}$      $\{(x+32) \times 11 - 2\} \div 7$
- 次ノ比例式ヲ解ケ.

$$x : 10 = 17 : 68 \quad \frac{182}{x} = \frac{7}{14} \quad 8^m : 5^m = x^m : 4^m \cdot 5$$

方程式 未知數ヲ表ス文字ヲ含ム等式ヲ方程式トイフ. 此等ノ比例式モ其一例ナリ.



〔例〕  $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)x = \frac{11}{6}x$  答

7.  $x + \frac{2}{3}x - \frac{3}{2}x$      $\frac{x}{42} - \frac{x}{48}$      $\frac{9x+3}{4} - \frac{5x-12}{3}$  △

8.  $\frac{7}{8} \div 1\frac{3}{25} \times \frac{4}{5}$      $\frac{42abx}{12by}$      $\frac{21np}{10qx} \div \frac{3p}{5x}$

9.  $\frac{2a}{3x} \div \frac{5y}{6b} \times \frac{x}{b}$      $\frac{13x+5}{2} - \frac{16x+5}{3}$  △

10.  $\left(x - \frac{x}{10}\right) \div 9$      $(x+4) + (x-4) + (x \times 4) + (x+4)$

11.  $[(x \times 3 + 7) \times 6 - 6] \div 9 + 7] \times 5 - 55$

12.  $x$  枚ノ繪葉書ヲ  $y$  人ニ一人ニ付キ 35 枚宛分配セントスレバ 28 枚餘ルト云フ、繪葉書ノ總數幾許。此總數 ( $x$  枚) ヲ一人ニ付キ 7 枚ツツ分配スレバ幾人ニ分タルベキカ。

13. 或數  $x$  ヲ  $3\frac{1}{2}$  ニテ割リタル商 (即チ  $\frac{2}{7}x$ ) ト、其數  $x$  ヲ  $5\frac{1}{4}$  ニテ割リタル商トノ差ハ  $x$  ノ幾分ナルカ。

14. 或人ノ所有地 ( $x$  町歩) ノ五分ノ三ハ田地、其残りノ八分ノ七ハ山林ニシテ、残りハ宅地ナリ。宅地ハ幾町歩ナルカ。

15.  $x$  人ノ生徒共同シテ新聞及ビ雑誌ヲ購讀シ、

其一年分ノ費用トシテ新聞代  $y$  ハ一人ニ付、8 錢ツツ出セバ 60 錢不足シ、雑誌代  $z$  ハ 12 錢ツツ出セバ 20 錢餘ルトイフ。新聞代  $y$  ト、雑誌代  $z$  トノ差ヲ求ム。  $y > z$  ト、  $y < z$  トノ場合ニ分ケテ求メヨ。

〔注意〕 既ニ知レルガ如ク、( $ab$  ト、 $ba$  ト)、( $a+b$  ト、 $b+a$  ト)、( $m-a-b$  ト、 $m-b-a$  ト)、( $m \div a \div b$  ト、 $m \div b \div a$  ト)ハ各互ニ同値ノ式ナリ。

對稱式  $a, b$  を含む代數式が、其中の  $a, b$  を互ニ置き換へて得る式と同値なるとき、之を  $a, b$  に就テ對稱式なりといふ。  $ab, a+b, m-a-b, m \div a \div b$  ハ何レモ  $a, b$  就テ對稱式ナリ。

## 5. 四則應用の例

〔例一〕 或數ニ 6 ヲ加ヘタル和ヨリ 5 ヲ引キ、其残りニ 3 ヲ加フルコト。

例ヘバ

(1) 初メノ數ヲ 15

トシテ計算スレバ、結

果ハ 19 トナル。

	或數	6 加ヘタル時	5 引キタル時	3 加ヘタル時
(1)	15	..... 21	..... 16	..... 19
(2)	( )	..... ( )	..... ( )	..... 25



19ヨリ逆 = 15ヲ求ムルニハ  $19-3+5-6=15$

(2) 若シ又結果ガ25ナレバ元數ハ

$$25-3+5-6=21 \text{ 答}$$

$$x+a-b+c=m \text{ ナレバ } x=m-c+b-a$$

[例二]  $x+38-54+35-64=15$  ヲ解クコト

解 左邊ヲ變形シテ (ニ8)

$$x-45=15 \quad \therefore x=15+45=60 \text{ 答}$$

(ニ8)トアラバ問題第二集8ヲ参照スベシ.

[例三] 某數アリ,之ニ32ヲ加ヘ,11ヲ掛ケ,2ヲ引キ,7ニテ割リタル商325ナリ,元數幾許.

解 求ムル數ヲ  $x$  トスレバ

$$\{(x+32) \times 11 - 2\} \div 7 = 325 \dots\dots\dots(1)$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= (325 \times 7 + 2) \div 11 - 32 \\ &= 2277 \div 11 - 32 = 207 - 32 = 175 \text{ 答} \end{aligned}$$

此等ノ解法ヲ還元法トイフ.

### [14] 還元法の規則

$$[(x+a) \times b - c] \div d = m \text{ ならば}$$

$$x = (m \times d + c) \div b - a$$

例三ノ方程式(1)ハ左邊ヲ變形スレバ(四5)

$$\frac{11}{7}x + 50 = 325 \dots\dots\dots(2)$$

例ヘバ一學級45人ノ學生ノ各ガ,例三ノ某數ノ處ヘ任意ノ數ヲ入レテ,所定ノ計算ヲ行ヒタリトスレバ325ノ代リニ他ノ45種ノ場合ヲ得ベシ.

而シテ此等ノ結果ヲ  $m$  ニテ代表セシムレバ

$$\frac{11}{7}x + 50 = m \quad \therefore x = \frac{7}{11}(m - 50) \dots\dots(3)$$

$m$ ヲ72, 710トスレバ  $x$ 幾許.

代數學 代數學とは代數文字を用ひて,數に關する事項を講述し,計算の道筋を明かにし,且つ其結果を廣く適用することを講ずる學科なり.

### 問題 第五集

次ノ各題ノ方程式ヲ解ケ(1-6).

1.  $x+3=7$     $x-3=8$     $2x+7=13$     $5x-3=12$



$$2. \quad 3(x-2)=15 \quad 3(3x-2)-2=10$$

$$3. \quad (3x \div 5 + 5) \times \frac{7}{8} - 10 = 60 \quad \frac{2}{7} \left( \frac{5}{12}y + 3 \right) = 8$$

$$4. \quad 20 - 6x = 8 \quad 190 + 5x - 8x = 100 \quad 4x + 5 - x = 8$$

$20 - 6x = 8$  ハ  $6x + 8 = 20$  トシテ解ケ.

$$5. \quad (x+4) + (x-4) + (x \times 4) + (x \div 4) = 200 \quad (\text{四 } 10)$$

$$6. \quad (\text{一}) \quad 3[3\{3(3x-2)-2\}-2]-2=1$$

$$(\text{二}) \quad \frac{2}{7} \left[ \frac{5}{12} \left\{ \frac{7}{8} \left( \frac{3}{4}x + 5 \right) - 10 \right\} + 3 \right] = 8$$

7. 甲、乙、丙三ツノ土地ノ面積  $7x$  坪,  $6x$  坪,  $4x$  坪ニシテ其和  $527$  坪ナリ,  $x$ ヲ求ム (比例配分).

8. 某數アリ, 之ニ  $3$ ヲ加ヘテ,  $3$ 倍シタルモノヨリ,  $3$ ヲ引キタル殘リノ  $\frac{1}{3}$ ガ  $4$ ナリ, 元數如何. 若又結果ガ  $20$ ナラバ元數如何.

9. 兄弟三人ニ修學旅行費  $43$ 圓ヲ分ツニ, 長男ニハ  $x$ 圓, 二男ニハ  $(x-5)$ 圓, 三男ニハ  $(x-5-7)$ 圓與ヘントス.  $x$ ヲ求メヨ (差分).

10. 甲、乙ノ兩人相距ルコト  $950$ 間ナル兩地ヨリ同時ニ相向ヒテ出發シタルニ  $x$ 分間ノ後ニ出會ヒタリ. 兩人ノツレマデニ歩ミタル道

程ノ和ノ  $950$ 間ニ等シキコトヲ方程式ニ作リテ  $x$ ヲ求メヨ. 兩人ノ毎分ノ速サヲ  $40$ 間ト,  $36$ 間トス.

## 負の数の

### 6. 負の数, 正の数, 零

$$[\text{例一}] \quad (\text{一}) \quad 3-7+9-2=(3+9)-(7+2)$$

$$=12-9=3 \quad \text{答}$$

$$(\text{二}) \quad 7-18+3-5=10-23=-13 \quad \text{答}$$

説明 (一)  $3-7+9-2$ ヲ此ママニテ計算セントスレバ,  $3-7$ ハ不可能ナリ. カカル場合ニハ第2節ノ公式  $a-b+c-d=(a+c)-(b+d)$ ニヨリテ求ムルモノトス.

(二) 前例ノ如ク計算シテ  $10-23$ ヲ出シタルニ, 被減數ガ減數ヨリ  $13$ ダケ小ナリ. カカル場合ニハ答ヲ  $-13$ トス,  $-13$ (まいなす十三)ヲ負の数トイフ.

負の数 小なる数より大なる数を引



きたる残りを負の數(負數)と名づく。

$$12-150 \text{ ハ } -138, \quad \frac{3}{6}-\frac{4}{6} \text{ ハ } -\frac{1}{6} \text{ ナリ.}$$

〔例二〕 (一) 5 ヨリ 1, 或ハ 2, 或ハ 3, …… 或ハ 11  
ヲ引ケバ, 其残リハ

$$4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, -5, -6 \dots (A)$$

零 二つの相等しき數の差を零と  
いふ。

$$a-a=0$$

(二) 寒暖計ノ水銀ガ初メ攝氏 5 度ノ所迄昇リ  
居リ, ソレヨリ降ルコト 1 度, 或ハ 2 度, 或ハ 3 度,  
…… 或ハ 11 度ナレバ, 何度トナルカト問ハバ答ハ

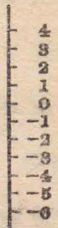
$$4^\circ, 3^\circ, 2^\circ, 1^\circ, 0^\circ,$$

零點下 1°, 零點下 2°, …… 零點下 6°

負ノ數ヲ應用スレバ, 此答ハ

$$4^\circ, 3^\circ, 2^\circ, 1^\circ, 0^\circ,$$

$$-1^\circ, -2^\circ, -3^\circ, -4^\circ, -5^\circ, -6^\circ \dots (B)$$



例ヘバ零點下 5 度ハ零度ヨリ 5 度下リタル温  
度ニシテ, -5 ハ 0 ヨリ 5 ヲ引キタルモノナレバ  
答ヲ(B)ノ如ク記スコトヲ得ルナリ。

正の數 負の數と區別するために, 是  
までの數を正の數(正數)と名づく。

負ノ數ノ書キ方ニ對應セシメンガタメ, 正ノ數  
aヲ +aニテ表ス。例ヘバ(B)ヲ次ノ如ク表ス。

$$+4^\circ, +3^\circ, +2^\circ, +1^\circ, 0^\circ,$$

$$-1^\circ, -2^\circ, -3^\circ, -4^\circ, -5^\circ, -6^\circ \dots (C)$$

正ノ數ト, 負ノ數トヲ別ツニ用フル +, -ヲ正  
號, 負號ト稱シ, 之ヲ通稱シテ數の符號或ハ數の性  
質の符號トイフ。

數の列 (C)ニ於テ右ノ方ニアル數ハ次第ニ 1°  
ダケ小ナリ。

正ノ數ハ負ノ數ヨリ大ナリ, 正ノ數ハ 0 ヨリ大  
ナリ, 負ノ數ハ 0 ヨリ小ナリ。

$$(\text{負の數}) < 0 < (\text{正の數})$$

二ツノ負ノ數ノ大小ハ其ノ絶對値ノ大小ト相  
反ス。

符號ヲ有スル數の絶對値トハ其符號ヲ取り去  
リテ得ル數ノ値ナリ。

〔例三〕 絶對値ガ 5 ヨリ小ナル正ノ整數ト, 負ノ



整数ト0トヲ小ナルモノヨリ

-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4

順ニ記セ.

答 -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4

[例題] 1. 6, 5, 4, 3, 2, 1ノ各

ヨリ4ヲ引ケ.

2.  $\frac{6}{7}, \frac{5}{7}, \frac{4}{7}, \frac{3}{7}, \frac{2}{7}, \frac{1}{7}$ ノ各

ヲ $\frac{4}{7}$ ヨリ引ケ.

3.  $3-7+9$      $7-6+9-8-3$

$13.5-67+23-18.5$

4.  $5-80-45-20$      $27^{\text{th}}-79^{\text{th}}+67^{\text{th}}-29^{\text{th}}+38^{\text{th}}-46^{\text{th}}$

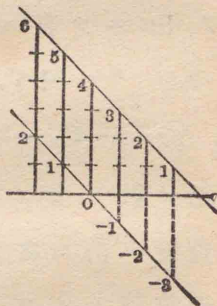
5.  $13-85+185$      $8-19+12-7$      $3-6+4.5-10.5$

6. 0, +1, -2, -3, +4, -5, +6, +7, -8ヲ大サノ

順ニ書ケ.

7. 絶対値ガ5ト3トナルニツノ數ヲ四對求ム.

8.  $x-8=0$      $135-15x=0$      $39-5x-14=0$



### 7. 符號を有する數の計算 (加法, 減法)

#### [1] 加法の規則 符號の同じ二數

の和は, 此等の數の絶対値の和に其同じ符號を附けたるものに等し. 符號の相異なる二數の和は, 其二數の絶対値の差に絶対値の大なる方の符號を附けたるものに等し.

上ノ規則ハヨク諳誦スベシ.

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

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

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

$$(-a) + (+b) = -(a-b) \dots\dots (a > b)$$

$$(+a) + (-a) = 0$$

[例一]  $(-4) + (-7) = -11$      $4 + (-7) = -3$

$$12 + (-7) = +5$$
     $7 + (-7) = 0$

$$-5 + 8 - 9 + 3 = (8+3) - (5+9)$$

$$= 11 - 14 = -3$$

12ト7トノ差5ヲ, 12ト(-7)トノ和(代數的ノ和)トイフコトヲ得. 符號ヲ有スル數ノ和ヲ其等ノ數ノ代數和(代數的ノ和)トイフコトアリ.



【例題】次ノ各組ノ數ノ和ヲ求ム(1-4).

1. (+5, -13) (-9, -4) (-7, +8)
2. (-5, -6) (+9, -1) (-2, +8) (+3, -10)
3. (+9, -7) (+3, -3) (-4, -2) (+8, -17)

又此四ツノ答ノ合計幾許.

4. (-275, -125) (+27.5, -12.5)  $\left(-17\frac{3}{4}, +2.25\right)$
5. 符號ヲ有スル數ノ加法ノ規則ヲ復唱セヨ.

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ(6-8).

6.  $-3+7-5+4$   $-18+5+10-9$   $-17+13-8+2$
7.  $(0-3)+(0-4)+(0-5)$   $(a-15)+(a-25)+(a-35)$
8.  $(3-53)+(16-6)$   $(10-15)+(10-25)+(10-35)$

此問題 8 ノ式ノ値ヲ上ノ規則 [1] ニヨリテ計算シタル結果ハ前節例一ノ如ク四則ノ原理 [5] ニヨリテ計算シタル結果ト一致ス. 之ニヨリテ見ルモ上ノ規則ハ當然ノモノナリ.

【2】 減法ノ規則 或數より, 或他の數を引くには, 減數の符號を變へて被減數に加ふべし.

$$m-(+a)=m+(-a)$$

$$m-(-a)=m+(+a)$$

【例二】 (一)  $-4$  ヨリ  $+3$  ヲ引クニハ,

$$-4-3 \text{ ヲ計算シテ} \quad \text{答} \quad -7$$

(二)  $-4$  ヨリ  $-7$  ヲ引クニハ,

$$-4+7 \text{ ヲ計算シテ} \quad \text{答} \quad +3$$

斯様ニ計算スレバ, 減法ノ定義(第2節)ニ適合ス.

例ヘバ (一) ノ答ハ  $-4-3$  ニ等シキユエ, 之ニ減數  $+3$  ヲ加フレバ  $-4-3+3=-4$ , 即チ被減數トナルナリ.

【例題】次ハ各, 其左ノ數ヨリ, 其右ノ數ヲ引ケ(1-3).

1. (+12, +7) (+6, +11) (-12, -7)
2. (-6, -11) (+12, -7) (+6.5, -3.5)
3.  $\left(-\frac{9}{4}, -\frac{11}{6}\right)$   $\left(-9\frac{1}{2}, +7.8\right)$   $\left(-17\frac{3}{4}, -2.25\right)$
4.  $m=50, a=3, b=15$  トシテ次ノ恒等式ヲ驗セ.

$$m-(a-b)=m+b-a \quad (\text{第2節 [4]})$$

5. 上ノ二ツノ規則 [1], [2] ヲ復唱セヨ.
6. 或商人  $x$  圓ノ資本金ヲ以テ商業ヲ營ミタルニ初メノ一週間ハ46圓ノ仕入レヲナシテ38



圓ノ賣揚ゲヲナシ、第二週ハ67圓仕入レニ費シ、29圓ノ賣揚ゲヲナシ、第三週ハ27圓仕入レ、79圓賣揚ゲタリトイフ。然ラバ現在ノ資本金幾許トナリオルカ。

〔例三〕(四)5ニ就テ、再ビ一年分ノ新聞代 $y$ ト、雑誌代 $z$ トノ差ヲ求ム。又 $x$ ガ18, 20, 25ナレバ此差幾許。

解  $y-z=(8x+60)-(12x-20)=80-4x$ (錢) 答

(一)  $x=18$  ナレバ  $80-18 \times 4=80-72=8$ (錢) 答

(二)  $x=20$  ナレバ  $80-20 \times 4=80-80=0$ (錢) 答

(三)  $x=25$  ナレバ  $80-25 \times 4=80-100$

$=-20$ (錢) 答

即チ(三)ノ場合ニハ雑誌代 $z$ ノ方ガ新聞代 $y$ ヨリ20錢多キコトヲ知ル。

本題ノ如キ場合ニハ是迄ハ $y > z$ ト $y < z$ トノ二ツノ場合ニ分チテ式ヲ作リタレドモ、負ノ數ヲ用フレバ唯一ツノ式ヲ作リテ、之ヲ二ツノ場合ニ活用スルコトヲ得テ便利ナリ。

### 〔3〕 二數の大きに關する規定

$$\begin{cases} y-z > 0 & \text{なれば} & y > z \\ y-z = 0 & \text{なれば} & y = z \\ y-z < 0 & \text{なれば} & y < z \end{cases}$$

〔例題〕 $(x-20)$ ヲ $y$ 、 $(25-4x)$ ヲ $z$ 、從ツテ $y-z$ ヲ $(5x-45)$ トス。 $x$ ガ(一)10、(二)9、(三)6ノ各場合ニ於テ $y, z$ ノ中何レガ何程大ナルカ。

〔注意〕(一) 次ハ是迄述ベタル代數學上ノ數ヲ分類シテ示セルモノナリ。

$$\begin{array}{l} \text{代} \\ \text{數} \\ \text{學} \\ \text{上} \\ \text{の} \\ \text{數} \end{array} = \begin{cases} \text{負の數} = \begin{cases} -\frac{5}{8} & -3.6 & \text{(負の分數、小數)} \\ -1 & -5 & -36 & \text{(負の整數)} \end{cases} \\ \text{零} = 0 & 3-1-1-1 & a-a \\ \text{正の數} = \begin{cases} \frac{5}{12} & 3.14 & \text{(正の分數、數)} \\ 1 & 3 & 100 & \text{(正の整數)} \end{cases} \end{cases}$$

(二) 二數ノ差ヲ言フ場合ニハ被減數ヨリ呼ビ初ムベシ。例ヘバ $a$ ト $b$ トノ差ハ $a-b$ 、 $b$ ト $a$ トノ差ハ $b-a$ 、即チ $-(a-b)$ ナリ(驗 $a+5, b+3$ )。  
 $a-b$ ハ $a, b$ ニ就テ交代式ナリトイフ。



交代式  $a, b$  を含む代數式の値が、其式中の  $a, b$  を互に置き換へて得る式の値と絶對値相等しくして符號が相反するものなるとき、之を  $a, b$  に就て交代式なりといふ

### 8. 乗法及び除法

[4] 乗法の規則 符號の同じ二數の積は正の數にして、符號の相異なる二數の積は負の數なり(二因數の積の符號の定則)

而して積の絶對値は各因數の絶對値の積に等し。

零と或數との積の値は恒に零なり。

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

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

$$0 \times a = a \times 0 = 0$$

[例一]  $(+7) \times (+4) = +28 \quad (-7) \times (-4) = +28$

$$(+7) \times (-4) = -28 \quad (-7) \times (+4) = -28$$

$$0 \times 5 = 0 \quad 5 \times 0 = 0 \quad 0 \times 0 = 0$$

$$-2 \cdot (+3) \cdot (-5) = +(2 \cdot 3 \cdot 5) = +30$$

$$-\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 3 \cdot 5} = -\frac{1}{5}$$

連乗積の符號 幾つかの數の連乗積の式に於て、負の數の因數が二つ、或は四つ、或は六つ(偶數箇)あらば積の値は正の數なり、負の數の因數が一つ、或は三つ、或は五つ(奇數箇)あらば積の値は負の數なり。

[例題] 1.  $(-5)(-2) \quad (-15)(+8)$

2.  $+72(-18) \quad (1-5)(2-5) \quad (5-1)(2-5)$

3.  $(-7)(-8)(+5) \quad (-23)(-4)(-5) \quad (+4)(-12)(-5)$

4.  $\left(+\frac{3}{14}\right)\left(-\frac{4}{15}\right)\left(+3\frac{1}{2}\right) \quad (-3)^2 \left(-\frac{2}{15}\right)(-5)^2(-4)$

5. 指定サレタル數ヲ入レテ次ノ恒等式ヲ驗セ。

(一)  $5(a-3) = 5a - 15 \quad a \text{ ヲ } 3 \text{ トシテ}$

(二)  $7(a-4) = 7a - 28 \quad a \text{ ヲ } 0 \text{ トシテ}$

(三)  $m - 7(a-4) = m - 7a + 28$

$m \text{ ヲ } 0, a \text{ ヲ } 0 \text{ トシテ。}$



6. (一)  $-3 = +3, +2, +1, 0, -1, -2$  を一一掛  
クレバ結果各如何.

(二)  $+3, +2, +1, 0, -1, -2$  の各  $= -3$  を掛  
ケヨ.

(三)  $a, -b, a-b$  の各  $= -n$  を掛ケヨ.

7.  $a$  が  $-5, b$  が  $-4$  のトキ  $-3a, -ab$  幾許.

$-a$  は  $-1$  と  $a$  とノ積ナリ, 故  $= -a =$  於テ  $a$  ノ  
係數ハ  $-1$  ナリ.

[5] 除法の規則 或數を或他の數  
にて割りたる商の値は, 此等の數の符  
號が同じければ正の數にして, 相異な  
れば負の數なり (商の符號の定期). 而して  
商の絶對値は被除數の絶對値を除數  
の絶對値にて割りたる商に等し.

零を或數にて割りたる商の値は恒  
に零なり.

$$\frac{+a}{+b} = +\frac{a}{b} \quad \frac{-a}{-b} = +\frac{a}{b}$$

$$\frac{-a}{+b} = -\frac{a}{b} \quad \frac{+a}{-b} = -\frac{a}{b}$$

$$\frac{0}{a} = 0 \quad (a \neq 0)$$

【例二】  $\frac{+12}{+3} = +4 \quad \frac{-12}{-3} = +4$

$$\frac{-12}{+3} = -4 \quad \frac{+12}{-3} = -4$$

$$0 \div \left(-\frac{2}{15}\right) = 0 \quad \left(-\frac{2}{3}\right) \div \left(-\frac{2}{3}\right) = +1$$

$$\left(+\frac{5}{6}\right) \div \left(-\frac{3}{10}\right) = -\frac{5 \cdot 10}{6 \cdot 3} = -\frac{25}{9}$$

斯様 = 計算シタル答ニ, 其除數ヲ掛クレバ, 其被  
除數ヲ得ルヲ以テ, 此等ノ答ノ正シキコトヲ知ル.

### 問題 第六集

次ノ各題ノ式ノ計算ヲ行ヘ.

1.  $\frac{-12}{-4} \quad \frac{-20}{+5} \quad \frac{+3}{-15} \quad \frac{-3}{+15} \quad \frac{6}{-8}$

2.  $\left(+\frac{1}{5}\right) \div (-6) \quad \left(-\frac{7}{8}\right) \div \left(+\frac{5}{4}\right) \quad \left(-\frac{5}{12}\right) \div \left(-\frac{10}{3}\right)$



3.  $(-3\frac{1}{3}) \div 10$      $(-2\frac{1}{2}) \div (+2\frac{1}{7})$   
 4.  $(3-3) \div 5$      $(5-3) \div (3-5)$      $(p-q) \div (q-p)$   
 5.  $+12 = (+3)(\quad)$      $-12 = (-3)(\quad)$      $-12 = (-12)(\quad)$

6. 次ノ方程式ヲ解ケ.

$$-3x = +12 \quad -\frac{3}{10}x = +\frac{5}{6} \quad -\frac{2}{15}x = 0$$

7.  $+6, +4, +2, +1, 0, -2, -4, -6$  ノ各ヲ  $-2 =$  テ除セ.

[注意] (一)  $a, b$  ガ如何ナル數ニテモ

$$a > b \text{ ならば } -2a < -2b \quad \frac{a}{-2} < \frac{b}{-2}$$

(二)  $\frac{a}{0}$  を求むることは不可能なり.

$\frac{a}{0}$  ヲ  $x =$  等シトシテ驗セバ,  $0 \times x$  ハ  $0$  トナリ  
 テ被除數トナラズ故ニ  $\frac{a}{0}$  不可能ナリ ( $a \neq 0$ ).

若シ  $a = 0$  ナル場合ニ,  $\frac{0}{0}$  ヲ  $x =$  等シトシテ驗  
 セバ,  $x$  ハ如何ナル數ニテモ適合ス故ニ  $\frac{0}{0}$  ノ値ハ  
 不定ナリト云フコトアリ.

8.  $-\frac{3}{5} \times \frac{5}{2} \times (-\frac{2}{3})$      $(-\frac{3}{2} - \frac{1}{3}) \times 12$      $10(\frac{4}{5} - \frac{3}{2})$

9.  $\frac{10}{3} \div (-5)$      $3\frac{3}{8} \div (-3)$      $-3\frac{1}{8} \div (+2\frac{1}{2})$

10.  $\frac{(1-3)+(3-5)+(5-1)}{(1-3)(3-5)(5-1)}$      $x\{(a-b)+(b-c)+(c-a)\}$

[例一]  $a=1, b=-2$  ナルトキノ  $24ab-21b^2-3b$  ノ

數値ヲ求ム.

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 24ab-21b^2-3b &= 24 \cdot 1 \cdot (-2) - 21 \cdot (-2)^2 - 3 \cdot (-2) \\ &= -48 - (21 \cdot 4) - (-6) \\ &= -48 - 84 + 6 = -126 \quad \text{答} \end{aligned}$$

各項ノ數値ハ括弧ノ中ニ入ルルガヨシ.

11.  $a, b, c$  ガ  $-5, -4, +2$  ナルトキ,  $-ab-bc+ac$  ノ  
 數値如何.

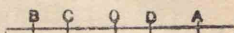
12.  $a, x, y, z$  ガ夫夫  $-2, +3, -4, +5$  ナルトキ,  
 $ax+ay+az, ax+yz, (x-y)^2$  ノ數値如何.

13. 一分間ノ速度  $v$  町ナル汽車アリ, 或驛 (0) ヲ通  
 過シタル後  $t$  分時ニ於ケル其驛ヨリノ距離  
 ハ  $vt$  町ナリ. 今汽車ガ 0 驛ヨリ右方へ進ム  
 トキハ其速度ヲ正ノ數ニテ表シ, 左方へ進ム  
 トキハ負ノ數ニテ表スコトト定メ, 且ツ  $t$  ガ  
 負ノ數ナルトキハ今ヨリ何分間カノ過去ノ



時刻ヲ表スモノト定ムレバ, 次ノ各場合ニ於ケル汽車ノ位置ハ〇驛

ヨリ何レノ方ニ幾許ノ



距離ノ所ニアルベキカ.

(A)  $v=+7, t=+4$       (B)  $v=+7, t=-4$

(C)  $v=-6, t=+3$       (D)  $v=-8, t=-1.5$

14.  $f=c \times \frac{9}{5} + 32 =$  就テ,  $c$ ヲ  $-11\frac{3}{7}$  トシテ  $f$ ヲ,

又  $f$ ヲ  $-40$  トシテ  $c$ ヲ求ム.

〔例二〕 次ノ方程式ニ適合スベキ  $x$ ノ値(方程式ノ根)ヲ求ム.

(一)  $3x=0(x+x+x=0$  ト同ジ)      答  $x=0$

(二)  $8x=5x$       „  $x=0$

(三)  $5(x-3)=0$       „  $x=3$

(四)  $8(x-3)=5(x-3)$       „  $x=3$

(五)  $8(x-3)=x(x-3)$       „  $x=8$  或ハ  $3$

説明 (一) 根ハ  $0$  ナリ, 何トナレバ  $3 \times 0$  ハ  $0$  トナレバナリ. 若シ  $x$ ヲ正ノ或數トシテ, 之ヲ  $3 =$  掛クレバ積  $3x$ モ又正ノ數トナリテ  $0$ トナラズ.

又  $x$ ヲ負ノ或數トモナスベカラズ, 故ニ  $x=0$ ヨリ外ノ數値ヲ與フルコト能ハズ.

(二)  $x$ ヲ  $0$ トスレバ兩邊ノ數値ハ共ニ  $0$ トナリテ相等シ. 故ニ  $x=0$ ハ根ナリ. 而シテ左邊ト右邊トノ差ハ  $3x$ ナルヲ以テ, 説明(一)ニヨリテ其他ニ根ナキコトヲ知ル.

(三)(四)ハ何レモ  $x-3$ ガ  $0$ トナル様ニ  $x=3$ トス.

(五) 先ヅ  $x=8$ トスレバ兩邊ノ式ハ同値トナル, 故ニ  $x=8$ ハ根ナリ.  $x$ ヲ  $3$ トスレバ兩邊ハ共ニ  $0$ トナル, 故ニ  $x=3$ モ根ナリ.

次ノ各題ノ方程式ヲ解ケ(15-17)

15.  $5x=0$        $5(x-3)=2(x-3)$        $x(x+3)=0$

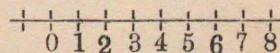
16.  $x(x-6)=3(x-6)$        $16x-304=0$        $7x+91=0$

17.  $\frac{x}{8} = \frac{x}{3}$        $\frac{x-5}{x-3} = 0$        $\frac{x-3}{x} = \frac{x-3}{6}$        $\frac{24}{x} + 6 = 0$

18.  $0, 1, 2, 3, \dots, 8$ ノ中何レガ次ノ不等式ニ適

合スル  $x$ ノ値トナリ

得ルカ.



(一)  $(x-2)(x-6) > 0$       (二)  $(x-2)(x-6) < 0$



19. 絶対値が5と2とナル二ツノ數ノ對ヲ四對

求メテ、次ノ( )ノ中へ入レテ答へヨ。

$$( ) ( ) = +10 \quad ( ) ( ) = +10$$

$$( ) ( ) = -10 \quad ( ) ( ) = -10$$

20. 不等式  $2 > \frac{x}{3} > -2$  に適合スル様ニ分數  $\frac{x}{3}$  ノ  
種々ノ値ヲ順ニ記セ ( $x$  ハ正或ハ負ノ整數、0  
モ入レテ)。

## 第二篇

### 代數式の四則

#### 9. 加法及び減法

單項式 數字にて表されたる數と代  
數文字との積の式を單項式といふ。

$\frac{2}{3}abx$ ,  $-5a^2x$  ハ何レモ單項式ニシテ,  $\frac{2}{3}$ ,  $-5$  ハ  
其係數(數係數)ナリ。

係數 積の式に於て因數の中、數字に  
て表されたる數を其係數(數係數)とい  
ふ。

單項式ノ前ニアル符號ハ其係數ニ屬スルモ  
ノトス。  $-a$  ノ係數ハ  $-1$ ,  $a$  ノ係數ハ  $1$  ナリ。

$3axy$  ニ於テ  $3a$  ヲ  $xy$  ノ係數トイフガ如ク、積ノ  
式ノ因數ヲ二部分ニ分テテ、其一部分ヲ他ノ部分  
ノ係數トイフコトアリ。

$$(一) m + (3 - 10) = m + 3 - 10 = m - 7 \quad (\text{第2節})$$

故ニ  $m + (-7)$  ト  $m - 7$  トハ同値ノ式ナリ。



$$(二) +2a \text{ ト } -3b \text{ トツ 和(和ノ式)ハ } 2a-3b$$

$$(三) (m-a-b) \text{ ト } (n-c+d) \text{ トノ 和ハ } +m, -a, -b, \\ +n, -c, +d \text{ ノ 和 = 等シクシテ} \\ m-a-b+n-c+d$$

多項式 幾つかの単項式の代数和を表すものを多項式といふ。多項式の項の中符號-を前に有する項を負項といひ、其他の項を正項といふ。

$24ab-21b^2-3b$  ハ一ツノ正項  $+24ab$  ト、二ツノ負項  $-21b^2$  ト、 $-3b$  トノ和(代数和)ヲ表ス多項式ナリ。

$$a=1, b=-2 \text{ トスレバ(六例一, 41頁)}$$

$$24ab-21b^2-3b=-48-84+6$$

即チ正項負項トハ其見掛ケノコトニシテ、其項ノ數値ノ正負ノコトニアラズ。

$$\left. \begin{aligned} A+(+B)+(-C) &= A+B-C \\ A+B-C &= A+(+B)+(-C) \end{aligned} \right\} \dots\dots [1]$$

即チ、符號を有する幾つかの単項式の和(和の式)を書き表すには、此等の單

項式を符號を其儘にして書き列ぬべし。幾つかの單項式が +, - にて結び付けられたる多項式は、其等の演算符號を其右にある項の係數の符號と看做し、其等の單項式の和(代數的和)と考ふることを得。

$$M+(A-B+C)=M+A-B+C\dots\dots [2]$$

即チ、多項式を加ふるには、其項を原の通り、正項は正項とし、負項は負項として次第に書き連ぬべし。

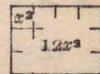
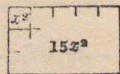
[例題] 次ノ各題ノ括弧ノ中ノ式ノ和ヲ求ム

$$1. (-3a, +5b) \quad (+3, n-2) \quad (-13a, +12b, -11c)$$

$$2. (m+x-y, n-u-v) \quad (a-l+m, b+n-p)$$

3. 甲、乙二ツノ矩形アリ、其

面積甲ハ  $15x^2$ 、乙ハ  $12x^2$



ナリ。合計幾許ナルカ。



同類項 係數だけ異なるか、或は全く相等しき幾つかの項を同類項といふ。同類項の中係數の1なるものを單位項といふ。

[3] 同類項加法の規則 幾つかの同類項の和を纏むるには、其等の係數の和と、單位項との積を作ればよし(第3節配分定則)。

$$-aX - bX = -(a+b)X$$

$$aX + bX = (a+b)X$$

$$aX - bX = (a-b)X$$

$$-aX + bX = -(a-b)X$$

[例一] (一)  $6ab - ab + 5ab - 9ab = ab$  答

係數(6, -1, 5, -9)ノ和1ト、 $ab$ トノ積 $ab$ ヲ答トス。

(二)  $3x - 3y + 5x - 4y + 8y - 6x = 2x + y$  答

$(3+5-6)x + (-3-4+8)y$ ヲ計算シテ $2x+y$ ヲ得タリナリ。

$$(三) \quad 2x^2 + 7x + 3 - 2x + 5x^2 - 8$$

$$= 7x^2 + 5x - 5 \quad \text{答}$$

$7x^2$ ト $5x$ トハ同類項ニアラズ、而シテ此和ヲ更ニ簡單ニスルコト能ハズ。例ヘバ $x$ ヲ10トスレバ $7x^2$ ハ700、 $5x$ ハ50ニシテ、7ト5トハ桁違ひの數トナル、故ニ7ト5トハ加フベカラズ。

但シ $7x^2 + 5x$ ハ $x(7x+5)$ ト變形セラル。

[例題] 次ノ各題ノ式ヲ簡單ニセヨ。

1.  $5ab - 3ab \quad 4ab - 21ab - 3ab$

2.  $5a - 3x + 12x - 6a + 2a \quad 3x + 2x - 3y + y$

3.  $5x^2 + x - 3x - x^2 \quad 5x^2 - 3a + 12a - 16x + 12x$

4.  $\frac{3}{2}x + \frac{2}{3}x - \frac{3}{4}y + \frac{1}{2}y \quad \frac{3}{2}a - \frac{7}{3} - \frac{7}{2}a + \frac{3}{2}$

5.  $525 \times 7 - 25 \times 7 \quad 74.5 \times 7.5 + 25.5 \times 7.5$

6.  $x^2 + 3x + 1 - x + 7x^2 - 6x^3$

多項式の整頓 多項式の項が、一つの文字の種類の冪の項より成るとき、其等の項を其文字の冪指數の大きさの順に排列することを、其文字に就て降冪の順に排列すといひ、冪指數の大きさの逆の順



に排列することを昇冪の順に排列すといふ。例  
へバ前題6ノ答ノ整頓法次ノ如シ。

$-6x^3 + 8x^2 + 2x + 1 \dots\dots x$  の降冪の順

$1 + 2x + 8x^2 - 6x^3 \dots\dots x$  の昇冪の順

$x^3 - 2x^2 + 3x - 1 + 5x^3 - 6x^2 + x$  フ  $x$  ノ降冪ノ順ニ整頓セヨ。

[例二]  $x^5 - 2x^3 + x^2, -4x^4 + 8x^2 - 4x, -3x^3 + 6x - 3$

ヲ加ヘヨ。

演算	$x^5$	$-2x^3 + x^2$	
	$-4x^4$	$+8x^2 - 4x$	
	$-3x^3$	$+6x - 3$	
	$x^5 - 4x^4 - 5x^3 + 9x^2 + 2x - 3$		(+ 答

$(x^5 - 2x^3 + x^2) + (-4x^4 + 8x^2 - 4x) + (-3x^3 + 6x - 3)$  ハ

$+x^5, -2x^3, +x^2, -4x^4, +8x^2, -4x, -3x^3, +6x, -3$  ノ

和ニ等シキユエ,同類項ガ縦ニ列ブ様ニ重ネテ書

キテ計算シタルナリ。

驗算	$32 - 16 + 4 = 20$	( $x=2$ トス)
	$-64 + 32 - 8 = -40$	
	$-24 + 12 - 3 = -15$	
	$-35 \dots\dots(1)$	

(答ノ式)  $= 32 - 64 - 40 + 36 + 4 - 3$

$= 72 - 107 = -35 \dots\dots(2)$

元ノ各式ノ數値ノ和(1)フ,答ノ式ノ數値(2)ト一致ス。

[例題] 次ノ各題ノ多項式ノ和ヲ求ム。

1.  $7x^2 - 4x + 1$      $6x^2 + 3x - 5$      $1 - 12x^2$

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

3.  $7x - 8y + 5z$      $2x - 3y - 3z$      $3x - 2y - 4z$      $5x - 6y + z$

4.  $\frac{5}{6}x^2 - \frac{3}{7}x + \frac{1}{2}$      $\frac{1}{6} - \frac{3}{14}x$      $\frac{9}{14}x - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}$

5.  $-2\frac{1}{4}x + 1\frac{1}{3}y - 1\frac{5}{6}z$      $1\frac{3}{4}x - 3\frac{1}{5}y + 2\frac{1}{2}z$

6.  $5ax - by + cz$      $8ax + 2by - 3cz$      $5cz - 2ax - 8by$

7.  $a^2b - ab^2 + b^3$      $2a^2b - 3ab^2 - 6b^3$      $5a^2b - ab^2 + 5b^3$

8. 或人四人ノ子供ニ修學旅行費ヲ分配スルニ,末子ニハ  $x$  圓ヲ與ヘ,ソレヨリ年齡ノ多クナルニ從ヒ順次ニ  $1.5$  圓ツツ多ク與ヘタリトイフ。四子ガ貰ヒタル金高合計何程。

[例三] (一)  $x - (-7) = x + 7$

(二)  $m + a - b$  ヨリ  $n - x + y$  フ引クコト。

$m + a - b - (n - x + y) = m + a - b - n + x - y$  答

(三)  $4x^3 + x^2 - x$  ヨリ  $4x^3 - 3x - 7$  フ引クコト。



演算 
$$\begin{array}{r} 4x^3 + x^2 - x \\ + 4x^2 - 3x - 7 \\ \hline 4x^3 - 3x^2 + 2x - 7 \end{array} \quad (-) \dots\dots\dots \text{答}$$

減數ノ各項ノ符號ヲ變ヘテ,  $-4x^2, +3x, +7$  ト  
シテ被減數ニ加ヘタルナリ.

驗算 減數ニ差ヲ加フレバ被減數ニ等シ.

或ハ  $x=2$  トスレバ

(被減數) =  $32 + 4 - 2 = 34$ , (減數) =  $16 - 6 - 7 = 3$

$34 - 3 = 31 \dots\dots\dots (1)$

(結果の式) =  $32 - 12 + 4 + 7 = 31 \dots\dots\dots (2)$

$M - (A - B + C) = M - A + B - C \dots\dots [4]$

或式より或多項式を引くには、減數  
の各項の符號を變へたるものを被減  
數に加ふべし.

「項の符號を變ふ」トハ、正項ハ負項ニ、負項ハ正項  
ニ變フルコトナリ。「多項式の符號を變ふ」トハ其  
式中ナル總テノ項ノ符號ヲ變フルコトナリ.

$32 - 12 + 4 = +24$  ナレバ  $-32 + 12 - 4 = -24$

$a - b + c = +x$  ナレバ  $-a + b - c = -x$

[例題] 次ノ各題ノ式ノ差ヲ求ム (1-5).

1.  $2x^3 - 3x^2 - 4x + 5 \quad - 2x^3 + 2x^2 + 4x - 5$

2.  $9a - 8b + 7c - 3d \quad 5a - 6b - 3c + 2d$

3. 
$$\begin{array}{r} 4x - 3y + 9z - 8u \\ 5x + 4y - 3z - 8u \\ \hline \end{array} \quad (-) \quad \begin{array}{r} x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 1 \\ x^3 - 2x^2 + x - 2 \\ \hline \end{array} \quad (-)$$

4. 
$$\begin{array}{r} 15.75 \times 5 + 12 \\ 15.75 \times 8 - 35 \\ \hline \end{array} \quad (-) \quad \begin{array}{r} \frac{1}{2}a - 2\frac{1}{3}b + 3\frac{1}{2}c \\ -3\frac{1}{2}a + 1\frac{1}{2}b + 4\frac{1}{4}c \\ \hline \end{array} \quad (-)$$

5. 
$$\begin{array}{r} 9.18 \times 1210 + 0.42 \\ 9.18 \times 1207 + 0.56 \\ \hline \end{array} \quad (-) \quad \begin{array}{r} -5\frac{2}{3}d - 4\frac{1}{6}e + \frac{1}{2}f + \frac{1}{3}h \\ -3\frac{2}{3}d - 3\frac{1}{2}e - \frac{1}{3}f + \frac{1}{2}h \\ \hline \end{array} \quad (-)$$

6.  $(6xy - 4ax - 7by) - (8ax - 7by + 8xy - cx)$

7.  $(n^2 - \frac{2}{3}np - \frac{1}{2}p^2 - \frac{5}{8}) - (\frac{1}{2}n^2 - \frac{1}{3}np + \frac{3}{4}p^2 - \frac{7}{12})$

8. 甲、乙ノ職工アリ、現在ノ貯金高甲ハ69.5圓、乙  
ハ50圓ナリ。今甲ハ毎月3.5圓ツツ、乙ハ4.28  
圓ツツ貯金スルトキハx月後ノ兩人ノ貯金  
高ノ差幾許.

公式[2]及ビ[4]ニヨリテ次ノコトガ分ル.

[5] (一) 括弧を取去ること +を前置  
せる括弧は其儘之を取去りてよし,



- を前置せる括弧を取去るときは、其括弧内なる式の符號を變ふべし。

(二) 括弧にて括ること 一つの多項式中の幾つかの項を、+ を前置せる括弧の中に入るには其儘入るべし、- を前置せる括弧内に入るには、其等の項の符號を變へて入るべし。

(例四) (-)  $1 - \frac{3}{4} - 5 - \frac{5}{6} - \frac{1}{2}$   
 $= (1-5) - (\frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{1}{2}) = -6\frac{1}{12}$  答

(二)  $(8a+3b) - [3b - \{4c + (x-7a)\}]$   
 $= 8a + 3b - [3b - \{4c + x - 7a\}]$   
 $= 8a + 3b - [3b - 4c - x + 7a]$   
 $= 8a + 3b - 3b + 4c + x - 7a$   
 $= a + 4c + x \dots \dots \dots$  答

a, b, c, x を皆 1 とシテ驗セバ

$11 - [3 - (4 - 6)] = 11 - [3 + 2] = 6 \dots \dots (1)$  答も 6.....(2)

(三)  $-a^2x - 2x + a^2y - 7y - ab + 3$   
 $= -(a^2x + 2x) + (a^2y - 7y) - (ab - 3)$

$= -(a^2 + 2)x + (a^2 - 7)y - (ab - 3)$

ト整頓スルヲ得

問題 第七集

次ノ各題ノ式ノ括弧ヲ取去レ(1-3)

- $(8x-5) + (3x-7) - (9x-11)$      $(a+b-c) - (a-b+c)$
- $2x - [2x - (2x - \overline{2x-y})]$      $4p - [2q + r - \{4r - (3q + 2p)\}]$
- $\{(8x-3y) - 5y + 6\} - \{(5x-7y) - (3x-6)\} - (6x-y)$
- $a-b+c-d = (a-d) - ( )$      $2ac - (a^2 + c^2 - b^2) = b^2 - ( )$
- $ax^2 - a^2x - bx^2 + b^2x + cx^2 - c^2x + abc$   
 $= ( )x^2 - ( )x + abc$

6. 次ノ各式ヲ正項ノミヨリ成ルニツノ多項式ノ差トシテ表セ。

$a-b+c-d+e$      $3a^4 - 3a^3 - 4a^2 + a - 1$

7. 次ハ二項ツツ+( )ノ中ニ入レヨ(各三通リニ)

$ax+ay+bx+by$      $-mq-np+mp+nq$

8. 次ノ三ツノ多項式ノ和ヲ求ム(驗算 x=10).

$6x^4 + 9x^3 + 12x^2$      $4x^3 + 6x^2 + 8x$      $12x^2 + 18x + 24$

9.  $9x^4 - x^2 + 16$  ヨリ  $9x^4 - 15x^3 + 12x^2$ ,  $15x^3 - 25x^2 + 20x$ ,



$12x^2 - 20x + 16$  フ次次減シテ其都度得ル残リ  
ヲ答ヘヨ。

$$10. \frac{3}{2}a - \frac{3}{4}b + \frac{2}{3}c - \frac{5}{6}d + \frac{4}{3}e - \frac{5}{12}f + g$$

$$\frac{2}{3}a + \frac{1}{2}b - \frac{1}{6}c - \frac{1}{2}d - \frac{4}{3}e + \frac{1}{3}f - \frac{2}{5}g \quad (+)$$

$$11. \begin{array}{r} 5m - 3n + 3p - q \\ -3m + n + 7q \\ +2m - 5n - 8p + q \\ -3m + 4n + 7p - 9q \end{array} (+)$$

$$\begin{array}{r} 7a - b + c - d \\ -5a + 4b - 8c + 4d \\ -2a + 5b + 3c - 7d \\ a - 8b + 4c - 4d \end{array} (+)$$

$$12. \frac{1}{4}y^2 + \frac{1}{2}x^2$$

$$\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{2}y^2 \quad (-)$$

$$\frac{(b+c)x^2 - (b^2+c^2)x + a^3 - b^3}{(b-c)x^2 - (b^2+2bc+c^2)x + a^3 + b^3} \quad (-)$$

13. 或生徒ノ第一學期點ト第二學期點トノ平均  
 $m$ 點, 第三學期點ハ  $c$  ナリ. 三ツノ  
學期點平均ハ  $m$  點ヨリ何程多キカ.  
次ノ各ノ場合ノ三ツノ學期點平  
均ヲ求ム.

$$(m=66, c=75) \quad (72, 75) \quad (84, 75)$$

14. 或家ニテ兩親ノ年齢 41, 36 ニシテ, 五子ノ年  
齡ハ 16, 14, 11, 9, 6 ナリトイフ,  $x$  年後ニ於

ケル兩親ノ年齢ノ和ト, 五子ノ年齢ノ和トノ  
差ヲ求ム. 亦 3 年後, 7 年後, 10 年後ニ於ケル  
此差如何.

〔例〕或年度本邦貿易輸入高總計  $a$  圓, 輸出高  $b$   
圓, 翌年度ハ輸入ニ於テ  $m$  圓増加シ, 輸出ニ於テ  $n$   
圓増加セリ. 此二年間ノ輸入超過合計何程.

$$\text{解 } (a-b) + \{(a+m) - (b+n)\} = (2a+m) - (2b+n) \quad \text{答}$$

此種類ノ問題ノ答ハ正項ノミヨリ成ルニツノ  
多項式ノ差トシテ表シ置クガ普通ナリ.

15.  $112695$  ヨリ  $8724$  フ引キタル残リハ  $76496$  ヨ  
リ  $18746$  フ引キタル残リヨリ何程大ナルカ

16.  $X = 5a^3 + 2a^2 - 3a + 1$ ,  $Y = 2a^3 - a^2 + a - 2$ ,  
 $Z = 3a^3 - 4a^2 + a - 3$  トシテ, (一)  $X - (Y - Z)$ ,  
(二)  $X + Z - Y$  フ計算セヨ.

## 10. 法が單項式なる乘法及び除法

乘霧(霧)とは同じ數を幾つか取りテ次第に掛け  
たる積を表す式なり.



aa aaa aaaa aaaaa ハ積ノ式

a<sup>2</sup> a<sup>3</sup> a<sup>4</sup> a<sup>5</sup> ハ冪ノ式

a ハ冪ノ底數, 2, 3, 4, 5 ハ冪ノ指數ナリ.

a = a<sup>1</sup> 即チ乗冪ノ意味ヲ擴メテ, a ハ a ノ一乗冪ト看做サル.

(一) 27, 72, 27 × 72 ヲ各素因數

ニ分解スレバ

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 27} \\ \underline{3 \phantom{0}} 9 \\ \phantom{3} \underline{3} 0 \\ \phantom{3} \phantom{0} 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \overline{) 72} \\ \underline{2 \phantom{0}} 36 \\ \phantom{2} \underline{2} 18 \\ \phantom{2} \phantom{0} 9 \\ \phantom{2} \phantom{0} \underline{3} 0 \end{array}$$

27 = 3<sup>3</sup> 答 72 = 2<sup>3</sup> × 3<sup>2</sup> 答

27 × 72 = (3<sup>3</sup>) × (2<sup>3</sup> × 3<sup>2</sup>) = 2<sup>3</sup> × 3<sup>5</sup> 答

(二) 冪ノ式ノ値ヲ計算スルニハ, 次ノコトヲ注意スベシ:

2<sup>8</sup> = (2.2.2.2)(2.2.2.2) = 16 × 16 = 256 答

2<sup>8</sup> = (2.2.2.2.2)(2.2.2) = 32 × 8 = 256 答

6<sup>3</sup> · 5<sup>3</sup> = 6.6.6 · 5.5.5 = (6.5)<sup>3</sup> = 27000 答

$\frac{18^3}{6^3} = \frac{18.18.18}{6.6.6} = \left(\frac{18}{6}\right)^3 = 27$  答

[例題] 1. 36 × 16, 243 × 27 ヲ素因數ニ分解セヨ.

2. 48 × 108 = ( )<sup>2</sup> 144 = ( )<sup>2</sup>

$18 \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} x$

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ

3. 2.2.2.2.2.2.2.2.2.2 (= 2<sup>10</sup>) 2<sup>5</sup> - 5<sup>2</sup>

4. 12<sup>2</sup> · 5<sup>2</sup> 4<sup>3</sup> · 15<sup>3</sup>  $\frac{12^2}{6^2}$   $\frac{15^3}{5^3}$

5. 2<sup>7</sup> · 3<sup>2</sup> · 7 · 5 (28<sup>2</sup> + 21<sup>2</sup>) ÷ 7<sup>2</sup>

[補習問題] 2<sup>n</sup> ナ, n ノ 1 ヨリ 24 ニ至ルマデ總テ求メ, ソレニヨリテ 4096 × 128, 1048576 + 4096, 32 × 128 × 5.12, 128<sup>2</sup>, 262144 = ( )<sup>2</sup> ナ求メヨ.

n	2 <sup>n</sup>
1	2
2	4
3	8
⋮	⋮
10	1024
⋮	⋮
20	1048576
⋮	⋮

[6] 指數ノ定則

a<sup>5</sup> · a<sup>3</sup> = a<sup>8</sup> a<sup>m</sup> · a<sup>n</sup> = a<sup>m+n</sup> ..... (一)

$\frac{a^9}{a^4} = a^5$   $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$  (m > n) ..... (二)

$\frac{a^4}{a^9} = \frac{1}{a^5}$   $\frac{a^n}{a^m} = \frac{1}{a^{m-n}}$  (m > n) ..... (二)

(ab)<sup>4</sup> = a<sup>4</sup>b<sup>4</sup> (ab)<sup>n</sup> = a<sup>n</sup>b<sup>n</sup> ..... (三)

$\left(\frac{a}{b}\right)^4 = \frac{a^4}{b^4}$   $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  ..... (四)

(a<sup>3</sup>)<sup>4</sup> = a<sup>12</sup> (a<sup>m</sup>)<sup>n</sup> = a<sup>mn</sup> ..... (五)

例ヘバ a<sup>5</sup> · a<sup>3</sup> = a · a · a · a · a · (a · a · a) = a<sup>8</sup> ノ様ニ, 冪ノ式ハ, 之ヲ積ノ式ニ書き變ヘテ, 其算法ヲ見出サル.

此等ノ公式ハ, 其左右ヲ取リ換ヘタルモハラモ記憶スベシ.

[例題] 1. a<sup>3</sup>, 3a, 3a<sup>3</sup>, (3a)<sup>3</sup> ノ數値如何 (a = 10)



2.  $a^7 \cdot a^5 \quad b^4 \cdot b^3 \quad c^2 \cdot c \quad x^2 \cdot x^3 \cdot x^4 \quad y^7 \cdot y^3 \cdot y \quad z^m \cdot z^{m-n}$

3.  $-2^3 \cdot 2 \quad -a \cdot a^5 \quad -3^3 \cdot 3 \quad (-3x)^2 \quad a^0 \cdot 1 \cdot a^2 \quad x^{n-2} \cdot x^0$

4. 1, -1, 2, -2, -3ノ各

ノ一乗幂ヨリ五乗幂

マテ求ム(表ニテ答ヘヨ).

一乗幂	1	-1	2	-2	-3
二乗幂					
三乗幂					
四乗幂					
五乗幂					

負の數を底數とする乗幂の値は、指數が奇數なる時は負の數にして、指數が偶數なる時は、正の數なり(幂の符號の定則).

5.  $(-a)^3 \cdot (-a)^4 \quad (-a)^6 \cdot (+a)^5 \quad (-a)^7 \cdot (+a)^8$

6.  $6^4 \cdot 5^4 \quad \left(1\frac{1}{2}\right)^3 \left(1\frac{1}{3}\right)^3 \quad \frac{15^2}{25^2} \quad 6\left(\frac{1}{3}a\right)^2 \quad 24\left(\frac{10}{2}\right)^5$

7. 一ツノ正方形ノ一邊ノ長サガ 12×14 ナルト

キ其面積ヲ表ス數ヲ素因數ニ分解セヨ.

8.  $2^{12} = (\quad)^2 = (\quad)^3 = (\quad)^4 = (\quad)^6 \quad 64 = (\quad)^3 \quad 4x^6 = (\quad)^2$

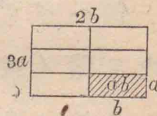
[例一] (一)  $3a \times 2b = 6ab$  答

(二)  $5a^2b^4c \times (-2a^3b^2) = -10a^5b^6c$  答

(三)  $(3ax^3 - 2a^2x^2 - 5a^3x) \times (-2a^3x)$

$= -6a^4x^4 + 4a^5x^3 + 10a^6x^2$  答

被乗數ハ  $3ax^3, -2a^2x^2, -5a^3x$  ノ代數和ナルヲ以



テ、乘法配分定則ニヨリテ、此各項ニ、乗數  $-2a^3x$  フ掛ケタル部分積ノ和ヲ作レリ.

[例二] (一)  $a^5x^5 \div a^3x^2 = \frac{a^5x^5}{a^3x^2} = \frac{a^2x^3}{1}$  答

(二)  $(-12ax^3 + 15a^2x) \div (-3ax^2)$   
 $= \frac{12ax^3}{3ax^2} - \frac{15a^2x}{3ax^2} = 4x - \frac{5a}{x}$  答

被除數ノ各一、項ヲ割リタルナリ.

問題 第八集

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ(1-11).

1.  $2a^3 \cdot 3a^2 \quad 3a^4 \cdot 2b^3 \cdot 5a^2 \quad 3xy^2z^2 \times x^3y^2z$

2.  $b^3y^5 = b^2y^3 \times (\quad) \quad 30a^2 \cdot 2b^3 \div 5a^2 \quad 2^2 \cdot 3^2 \div (2^2 \cdot 3)$

3.  $(2a^2 - 6ab - 5b^2) \times (-5ab) \quad (60ax - 5bx + 3) \div 3x$

4.  $20ab \left( \frac{3}{4a} - \frac{1}{2b} + \frac{1}{5b} \right) \quad 30x^2y^2 \left( \frac{1}{2}x^3 - \frac{1}{3}x^2y - \frac{1}{5}y^3 \right)$

5.  $\frac{5}{24}a^2x^6 \times (2ax)^3 \quad (2x^3)^2 \cdot \left(\frac{3}{2}xy\right)^3 \quad \frac{4a^5x^3}{5b^3cz} \div \frac{8a^6x}{3bc^2z^5}$

6.  $(24ab - 21b^2 - 3bc) \div 3b \quad (x^5 + 20x^4y - 6x^3z^2) + 4x^2$

7.  $(-30x^5 + 15x^4y - 9x^3y^2) + (-6x^3y^2)$

8.  $(a-b)x + (b-c)x + (c-a)x \quad 2(x^2 + z^2) + 9\left(x^2 - \frac{2}{3}z^2\right)$



9.  $5x^2(5x^2-3xy)+3xy(5x^2-3xy)$
10.  $3(6x+15)-5(8x-10)-7(4x-7)$
11.  $\frac{16x-5}{3}-\frac{13x-5}{2}+\frac{2x+3y}{3}+\frac{5x-5y}{6}+\frac{3x-7y}{8}$
12. 一時間 =  $v$  町ノ速サニテ歩ム人ノ一分間ノ速サハ幾間ナルカ.
13. 或人 A, B ナル二軒ノ家屋ヲ有ス. 其敷ケル疊ノ數ハ, 120 疊, 60 疊ナリ.  
或時此總テノ表換ヲナシタルニ一疊 = 付表ノ代 55 錢, 縁ノ代 9 錢, 手間賃 16 錢カカリシトイフ. 其總費用何程ナルカ (表ヲ用ヒヨ).

疊ノ數	A	B	計
120	60	180	
表ノ代 55 錢			
縁ノ代 9 錢			
手間賃 16 錢			
計	80		

### 11. 多項式を掛くる例

[例一]  $(x+y+z)(n+p)$   
 $=nx+ny+nz+px+py+pz$  答  
 或ハ  $(x+y+z)(n+p)$   
 $=nx+px+ny+py+nz+pz$  答

初メハ  $(x+y+z)n+(x+y+z)p$  ヲ展開シ, 次ハ  $x(n+p)+y(n+p)+z(n+p)$  ヲ展開セリ.

	$n$	$p$
$x$	$nx$	$px$
$y$	$ny$	$py$
$z$	$nz$	$pz$

[注意1] 積ノ式  $(x+y+z)(n+p)$  ヲ和ノ式  $nx+ny+\dots+pz$  = 變形スルコトヲ原式ヲ展開ストイフ.

此場合ニ原式ハ一ツノ積ノ式ニシテ, 展開セラレタル式ハ六ツノ積ノ式  $nx, ny, nz, px, py, pz$  ノ和ナレバ, 原式ニ比ベテ複雑ナリ. 例ヘバ  $x, y, z, n, p$  ヲ 55, 9, 16, 120, 60 トシタル時 (ハ 13), 原式ノ數値ハ原式ノ儘ニテ計算スル方ガ便利ナリ (綜合法). ナレバ通ジテ云フ時ハ, 代數計算ノ結果ハ積ノ式ニテ答フルコト多シ, 第 5 節例三ノ答  $\frac{7}{11}(m-50)$  モ其一例ナリ. 但シ計算ノ目的ハ種種アリテ, 一樣ニ述べ難シ, 良ク其問題ニ適應セシメテ答ヲ整頓スルコト肝要ナリ. 多項式ノ積ヲ展開スルコトハ或他ノ計算ノ豫備トシテ必要アリ, 又展開セラレタル式ノ方ガ簡便ナルコトアリ.

[例題] 例一ノ如ク次ノ各式ヲ展開セヨ.

1.  $(x+y-z)(x+y) \quad 45\frac{3}{7} \times 28\frac{7}{9}$  (答  $1307\frac{1}{3}$ )



2. (1+x+x^2+x^3)(1-x) (2x^2+3x+4)(3x^2+2x+6)

掛け算の排列法 實ト法トノ多項式ノ項ガ、共通ノ同一文字ノ種種ノ冪ヨリ成ル時、其積ノ展開式ヲ求ムルニハ、實ト法トヲ共ニ其文字ノ降冪ノ順或ハ共ニ昇冪ノ順ニ排列スベシ(例ニ)。

[例ニ] (2x^2+3x+4)(3x^2+2x+6)

2x^2 + 3x + 4
3x^2 + 2x + 6
6x^4 + 9x^3 + 12x^2
+ 4x^3 + 6x^2 + 8x
+ 12x^2 + 18x + 24
6x^4 + 13x^3 + 30x^2 + 26x + 24

驗算 x=10 トスレバ 234...被乗數
x 326...乗數
6 1404
13 468
30 702
26 76284.....(1)
24 (+
76284 .....答ノ數值.....(2)

説明 此排列法ニ於テ

- (一) 第一列ハ被乗數、第二列ハ乗數ニシテ、何レモxノ降冪ノ順ニ排列シタルモノ
(二) 横線ト横線トノ間ナル三ツノ列ハ、乗數ノ

三ツノ項 3x^2, +2x, +6ヲ被乗數ニ掛ケタル部分積ヲ、ソノ同類項ガ縦ニ並ブ様ニ書キタルモノ

(三) 第二横線ノ下ナル式ハ此等部分積ノ和ニシテ、即チ所要ノ展開式ナリ。

(四) 驗算ハ被乗數ノ數值 234ト乗數ノ數值 326トノ積(1)ガ、答ノ式ノ數值(2)ト等シキコトヲ驗セリ(七8)。

[注意2] 二つの多項式の積の展開式は、二因數の初項の積を初項とし、末項の積を末項とす。

(x^2+2x+1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1 (問題第九集6) ... (1)

(x^2+ax+a^2)(x-a) = x^3 - a^3 (問題第九集5) ... (2)

(x^2-2x+1)(x^2+2x+1) = x^4 - 2x^2 + 1 (問題第九集5) ... (3)

(1)ハxニ就テ完備多項式(四次ノ)ニシテ、(2)、(3)ハ完備多項式ニアラズ。

多項式の整頓 xを含む多項式を、xに就テ降冪ノ順に、或ハ昇冪ノ順に整頓するときは、いつもxに就テ次數ノ同じ項は其係數を括弧にて纏め置くべし。

x^2 - ax + bx + a^2 - ab = x^2 - (a-b)x + (a^2 - ab) ..... (4)



$$x^4 + y^4 + z^4 - 4y^2z^2 - 4z^2x^2 - 4x^2y^2 \\ = x^4 - 4(y^2 + z^2)x^2 + (y^4 - 4y^2z^2 + z^4) \dots \dots \dots (5)$$

**多項式の次數** 多項式の各項の次數の中、最大なるものを此多項式の次數といふ。式ノ次數ハ特定文字ダケニ就テイフコトアリ。

$x$  に就て二次の、及び三次の多項式の標準形

$$ax^2 + bx + c \qquad ax^3 + bx^2 + cx + d$$

**整式** 單項式と多項式とを稱して整式といふ。

整式と整式との積、或は此等の積の和も整式なり。

### 問題 第九集

★ノ各題ノ積ノ式ヲ展開セヨ。

1.  $(x-3)(x+4)$      $(3x+4)(2x+5)$      $(2x+3)^2$
2.  $(x-2)(x+2)$      $(x-2)(x+3)$      $(x^2+2x+4)(x-2)$
3.  $(z^2-z+1)(2z-5)$      $(y-3)(y-1)(2+y)$
4.  $(2a+5b)^2$      $(12x-3y)(5x-11y)$      $(2x-3y)^2(3x+4y)$
5.  $(x^2+ax+a^2)(x-a)$      $(x^2-2x+1)(x^2+2x+1)$
6.  $(x^2-x+1)(x+1)$      $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$      $(x^2+2x+1)^2$
7.  $(x^2+2xy-y^2)(x^2-2xy+y^2)$      $(a^3+3a^2b+3ab^2+b^3)(a+b)$

8.  $\frac{x^3 - 2x + 1}{x^2 - 4x - 3}$  (被乗數ノ  $x^2$  ノ項ガ缺ケタルニヨリ、其位置ヲ明ケタルナリ。

9.  $(2x^3 + 3x + 4)(x^2 - 3x + 4)$      $(1 + x + x^2 + \dots + x^7)(1 - x)$

10.  $(2x^3 - 7x + 1)(x^3 - x + 1)$      $(1 + 4x - 3x^2 - x^3)(1 - 3x + x^2)$

11. 次ハ(一)ヲ應用シテ直ニ(二)ノ答ヲ書キ下セ。

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

(二)  $(x+5)(x-5)$      $(x^2 - 2x + 4)(x+2)$      $(y+z)^3$

12.  $(x+y+z)(m+n)$  (11節例一)     $(x-y+z)(-x+y-z)$

13.  $6\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}\right)(2x+3)$      $35\left(x - \frac{3}{7}\right)\left(x - \frac{2}{5}\right)$

14.  $\left(\frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2}\right)\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}\right)$      $36\frac{3}{5} \times 15\frac{5}{9}$

15.  $(7x^2 + xy - 6y^2)(6x^2 - xy - 5y^2)$      $\left(3x - \frac{1}{3}\right)^3$

16.  $\left(\frac{3}{2}a^2 - ab - \frac{2}{3}b^2\right)\left(\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{2}ab + \frac{1}{3}b^2\right)$  (驗  $a=2, b=3$ )

17.  $(x^3 - 7ax^2 + 5a^2x + a^3)(a^2 - 4ax + 2x^2)$  (驗  $x=a=1$ )

18. 次ノ各式ヲ  $x$  ノ降冪ノ順ニ整頓セヨ

(一)  $ax^2 - bx^2 + cx^2 - bcx - cax + abx + abc$

(二)  $2x^2 - 5xy + 2y^2 - ax - ay - a^2$

(三)  $x^2(y-z) + y^2(z-x) + z^2(x-y)$



〔例一〕  $(x-a)(x-b)$  及  $(x-a)(x-b)(x-c)$  ノ展開

$$\frac{x-a}{x-b} \times \frac{x^2-(a+b)x+ab}{x^3-(a+b)x^2+abx} = \frac{x^2-(a+b)x+ab}{x^3-(a+b+c)x^2+(ab+ac+bc)x-abc}$$

答

19.  $(x+a)(x-c) \quad (ax+by)(bx-ay) \quad (x+a)(x+b)(x+c)$

20.  $\{(b-c)x-(b^2-bc)\}(x-c) \quad (ax^2+bx+c)(ax^2-bx+c)$

21. 次ノ恒等式ヲ驗セ.

(一)  $(x+1)(x-3)=x^2-2x-3 \quad x=3 \quad \text{トシテ}$

(二)  $(x-3)(x+5)=x^2+2x-15 \quad x=-5 \quad \text{,,}$

〔例二〕  $(x-2)(x+3)$  ノ展開式  $x^2+x-6$  ノ數値ハ、  
 $x$  = 如何ナル値ヲ代入スレバ零トナルベキカ。

解 與式  $(x-2)(x+3)$  ノ二ツノ因數  $x-2$ , 或ハ  
 $x+3$  ヲ零ナラシムル  $x$  ノ値 2 或ハ  $-3$  ガ答ナリ。

答  $x=2, x=-3$

$x$  ガ  $-3$  ナレバ  $x^2+x-6=9-3-6=0$

〔7〕 展開式の性質 積の式の因數  
を零ならしむる文字の値は、其展開式

の數値を零ならしむ。積の展開式の  
數値を零ならしむる文字の値は、原の  
式の何れかの因數を零ならしむるも  
のの外にあらざ。

22. 次ノ各式ヲ展開セヨ。又各展開式ノ數値ヲ  
零ナラシムル  $x$  ノ値ヲ求ム。

(一)  $(x-2)(2x+3)$  (二)  $(x-2)(2x+3)(x-3)$

23.  $738 \times 572 (=ab) = 422136$  ノ各因數ヲ 1 ダケ増セ  
バ積  $[=(a+1) \times (b+1)]$  ハ何程増スベキカ。

24.  $(x+1)(x+3)(x+4)(x+6) = (x^2+7x)^2 + ( ) (x^2+7x) + 72$   
ガ恒等式トナル様 = ( ) ノ中ニ入ルベキ數  
ヲ求ム (驗  $x=-2$ )。

### 12. 多項式にて割る例

〔例一〕 前節例二ノ積ヲ其被乘數ニテ割ルコト。

$$\begin{array}{r} 3x^2 + 2x + 6 \dots\dots\dots \text{答} \\ 2x^2 + 3x + 4 \overline{) 6x^4 + 13x^3 + 30x^2 + 26x + 24} \\ \underline{6x^4 + 9x^3 + 12x^2} \dots\dots\dots (1) \\ 4x^3 + 18x^2 + 26x \\ \underline{4x^3 + 6x^2 + 8x} \dots\dots\dots (2) \\ 12x^2 + 18x + 24 \\ \underline{12x^2 + 18x + 24} \dots\dots\dots (3) \end{array}$$



驗算  $x=10$  トスレバ

被除數 = 76284, 除數 = 234, 商 = 326.....(a)

$$\begin{array}{r}
 326 \dots\dots\dots (b) \\
 234 \overline{) 76284} \\
 \underline{702} \phantom{00} \\
 608 \phantom{00} \\
 \underline{468} \phantom{00} \\
 1404 \phantom{00} \\
 \underline{1404} \\
 0
 \end{array}$$

説明 (一) 實ト法ト  
ヲ各  $x$  ノ降冪ノ順ニ排  
列セリ。

(二) 斯様ニ排列スレバ實ノ初項  $6x^4$  フ法ノ初  
項  $2x^2$  ニテ割リタルモノ  $\frac{6x^4}{2x^2}$  即チ  $3x^2$  ガ商ノ初項  
ナリ (65頁注意2). 此  $3x^2$  フ法ニ掛ケ, 其積 (1) フ實ヨ  
リ引ク。

(三) 残りノ初項  $4x^3$  フ法ノ初項  $2x^2$  ニテ割リタ  
ルモノ  $\frac{4x^3}{2x^2}$  即チ  $+2x$  ガ商ノ第二項ナリ. 此  $2x$  フ  
法ニ掛ケ, 其積 (2) フ前ノ残りヨリ引ク。

同法ヲ繰返シテ商ノ第三項  $+6$  フ求メテ残り  
ナシ, 而シテ所要ノ商ハ  $3x^2+2x+6$  ナリ。

(四) 實ヨリ (1), (2), (3) ナル三ツノ部分積ヲ次次ニ  
引キテ残りガ無クナリタルヲ以テ (1), (2), (3) ノ和ハ  
 $6x^4+13x^3+30x^2+26x+24 =$  等シ。

然ルニ (1), (2), (3) ハ  $2x^2+3x+4 = 3x^2, +2x, +6$  フ掛

ケタル部分積ナルユエ, ソレヲ集ムレバ

$$(2x^2+3x+4) \times (3x^2+2x+6) = \text{等シ.}$$

$$\text{故} = 6x^4+13x^3+30x^2+26x+24 \text{ ハ}$$

$$(2x^2+3x+4) \times (3x^2+2x+6) = \text{等シ.}$$

故 =  $3x^2+2x+6$  ガ所要ノ商トナルナリ。

[例二]  $9x^4-x^2+16 = (3x^2-5x+4) \times ( )$

$$\begin{array}{r}
 3x^2+5x+4 \dots\dots \text{答} \\
 3x^2-5x+4 \overline{) 9x^4 \phantom{00} -x^2 \phantom{00} +16} \\
 \underline{9x^4-15x^3+12x^2} \phantom{00} \dots\dots (1) \\
 15x^3-13x^2 \phantom{00} \\
 \underline{15x^3-25x^2+20x} \phantom{00} \dots\dots (2) \\
 12x^2-20x+16 \\
 \underline{12x^2-20x+16} \dots\dots (3)
 \end{array}$$

$$9x^4-x^2+16 = (3x^2-5x+4)(3x^2+5x+4) \text{ 答}$$

實ト法トヲ  $x$  ノ降冪ノ順ニ排列スルニ, 實ノ  $x^3$   
ノ項ト  $x$  ノ項ト缺ケタルニ因リテ, 其位置ヲ空ケ  
タルナリ (七9).

驗算	$\frac{3x^2+5x+4}{3x^2-5x+4} \times$	驗しは商に
	$\frac{9x^4+15x^3+12x^2}{-15x^3-25x^2-20x}$	法を掛けよ, 法
	$\frac{+12x^2+20x+16}{9x^4 \phantom{00} -x^2 \phantom{00} +16}$	= 商ヲ掛ケテ

ハ割リ算ノ時ト同ジ部分積ヲ得テ, 驗シノ効力大  
ナラズ. 例一ノ驗シノ如ク各式ノ數値を驗して



もよし

倍数約数 剰餘ナキ割り算ハ整除セラレタリトイフ。 甲乙二つの整式ありて、甲が乙にて整除せらるる時は、乙を甲の約数、甲を乙の倍数といふ。

規則 (一) 多項式 A を多項式 B にて割るには、A, B を其共通の一つの文字に就て、共に降冪或は共に昇冪の順に書き並べ

(二) A の初項を B の初項にて割りて商の初項を求め、之と B との積を A より引き

(三) 其残りを新に實と看做し、前と同様にして商の第二項以下を次次に求むべし。

[注意] 割り切レヌ割り算ニ於テハ排列ノ仕方が異ナレバ整商モ剰餘モ等シカラズ。

$x^2 - ax + a^2$  を  $a+x$  にて割ること。

$\begin{array}{r} x+a \overline{) x^2 - ax + a^2} \\ \underline{x^2 + ax} \phantom{+ a^2} \\ -2ax + a^2 \\ \underline{-2ax - 2a^2} \\ 3a^2 \dots \text{剰餘} \end{array}$	$\begin{array}{r} a+x \overline{) a^2 - ax + x^2} \\ \underline{a^2 + ax} \phantom{+ x^2} \\ -2ax + x^2 \\ \underline{-2ax - 2x^2} \\ 3x^2 \dots \text{剰餘} \end{array}$
---	---

答  $x-2a + \frac{3a^2}{x+a} \dots (1)$       答  $a-2x + \frac{3x^2}{a+x} \dots (2)$

第一ハ  $x$  ノ降冪ノ順ニ、第二ハ  $a$  ノ降冪ノ順ニ

排列シタルモノナリ。ココニ整商モ、剰餘モ異ナレドモ全商(1)ト(2)トハ互ニ同値ナリ(驗  $x=10, a=2$ )。即チ

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

本例ニ於テ、尙割り  
續クレバ、商ニモ、剰  
餘ニモ、分數ヲ得テ、  
イツマデモ割り切  
レヌモノナリ。

$$\begin{array}{r} x+a \overline{) 3a^2} \\ \underline{3a^2 + \frac{3a^3}{x}} \\ \phantom{3a^2 +} \frac{3a^3}{x} \\ \underline{\phantom{3a^2 +} \frac{3a^3}{x} - \frac{3a^4}{x^2}} \\ \phantom{3a^2 +} \frac{3a^4}{x^2} \end{array} \quad \left( + \frac{3a^2}{x} - \frac{3a^3}{x^2} \right)$$

(1)ト(2)トノ各式ヲ帶分數式トイフ。 $\frac{x^2 - ax + a^2}{x+a}$ ハ假分數式ニシテ、 $\frac{3a^2}{x+a}$ ハ  $x =$  就テハ真分數式ナリ。

$x^2 - ax + a^2$  ヲ  $(x+a)(x-2a) + 3a^2$  トスルコトヲ、  
 $x^2 - ax + a^2$  ヲ  $x+a$  ヲ法トシテ部分分解スルトイフ。

### 問題第十集

次ノ各題ノ割り算ヲ行ヘ(1-8)。

1.  $\frac{15x^2 + 13x + 2}{3x + 2} \quad \frac{6x^2 - 31x + 35}{2x - 7} \quad \frac{21x^2 - 41x + 10}{7x - 2}$



2.  $\frac{6am-9an-4bm+6bn}{3a-2b} \quad \frac{6x^4+9x^2-15x}{3x^2-3x}$
3.  $(a^2+ab-2b^2) \div (a-b) \quad (9x^3+3x^2+x-1) \div (1-3x)$
4.  $x^4+a^2x^2+a^4=(x^2-ax+a^2)(\quad)$
5.  $(1-8x^2+9x^3-2x^4)=(1-3x+2x^2)(\quad)$
6.  $\frac{9x^2+6xy-8y^2}{3x-2y} \quad \frac{0.4x^2+1.47x-8.5}{0.8x-2.5}$
7.  $\frac{x^3-8}{x^2+2x+4} \quad \frac{x^4-4x^2y^2+4xy^3-y^4}{x^2-2xy+y^2}$
8.  $\left(\frac{1}{4}x^3-\frac{5}{6}x^2+\frac{1}{12}x+\frac{1}{2}\right) \div \left(\frac{1}{2}x^2-2x+\frac{3}{2}\right) \quad (九 14)$
9.  $\left(\frac{3}{2}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{6}x-\frac{5}{9}\right) = \left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}\right)(\quad)$
10.  $(35+4x-16x^2+19x^3-6x^4) = (7+5x-3x^2)(\quad)$
11. (一)  $(x^4+4x^3+6x^2+4x+1) \div (1+x)^2$   
 (二)  $(x^4+4x^3+6x^2+4x+1) \div (x+1) \div (x+1)$
12.  $2y^3-7y^2z+8yz^2+4z^3 = (y^2-yz+z^2)(\quad) + (\quad)$
13. 次ノ各ノ假分數式ヲ帶分數式ニ直セ(譜算).  
 $\frac{x-3}{x-5} \quad \frac{3x-19}{x-13} \quad \frac{x}{x-1} \quad \frac{2x^2}{x^2-a^2} \quad \frac{x^2+xy+y^2}{x+y}$
14. 次ノ各式ヲ  $x^2-3xy+5y^2$  ニテ割レ.  
 $x^3-4xy^2+15y^3 \quad x^4+x^2y^2+25y^4$

15. 次ノ割リ算ヲ行ヘ.  
 $x^3+(a+b+c)x^2+(bc+ca+ab)x+abc$  ヲ  $x+a$  ニテ  
 $x^3-(a+b+c)x^2+(bc+ca+ab)x-abc$  ヲ  $x-b$  ニテ  
 $x^3+(a-b-c)x^2+(bc-ca-ab)x+abc$  ヲ  $x-c$  ニテ
16. 次ハ  $x$  ノ昇冪ニシテ, 商ヲ四項求ム(驗  $x=0.1$ ).  
 $(4+8x-7x^2+2x^3) \div (1-x+x^2)$  (切捨テ)
17. 1ヲ  $1-x$  ニテ割リテ ( $x$  ノ昇冪ニシテ) 商ヲ五項求ム(驗  $x=0.02$ ).  
 [注意] 1ヲ  $1-x$  ニテ割リテ, 商ヲ第五項迄求ムルコトヲ,  
 $\frac{1}{1-x}$  を第五項迄展開スオイフ.
18. 前題ノ結果ニヨリテ  $\frac{2}{1-x}$  (第五項迄) ヲ求ム.
19.  $x$  = 指定セラレタル數ヲ入レテ次ノ恒等式ヲ驗セ.  
 (一)  $x^2-5x+13=(x-3)(x-2)+7 \quad x=3$   
 (二)  $x^2+x-6=(x+3)(x-2) \quad x=-3$   
 (三)  $x^2+x+2=(x-2)(x+3)+8 \quad x=2$   
 (四)  $3x^2-4x-5=x(3x-4)-5 \quad x=0$   
 (五)  $x^3-2x^2+5x-6=(x-2)(x^2+5)+4 \quad x=2$
20.  $2x^2-7x+10=(x-2)(\quad) + (\quad)$



〔例〕 割り算ヲ行ハズシテ、次ノ剰餘ヲ求ム。

$$(2x^2 - 7x + 10) \div (x - 2)$$

解 除數  $x - 2$  ヲ 0 ナラシムベキ  $x$  ノ 値 2 ヲ 被除數ノ中ノ  $x =$  代入スレバ

$$(2x^2 - 7x + 10) = 8 - 14 + 10 = 4 \dots \text{所要ノ剰餘}$$

説明 割り算ヲ行ハズトモ、次ノコトガ分ル。

$$2x^2 - 7x + 10 = (x - 2)(\text{整商}) + (\text{剰餘}) \dots \dots (1)$$

而シテ、 $x = 2$  ヲ 代入スレバコノ等式ノ左邊ノ數値ハ 4 トナルコトヲ知リ得タルヲ以テ、

$x$  ヲ 2 トスレバ

$$4 = 0 \times (\text{整商ノ數値}) + (\text{剰餘}) \dots \dots (2)$$

故ニ 4 ハ 求ムル剰餘ナリ。

〔8〕 剰餘の定理  $x$  の多項式を  $x - a$  にて割りて得べき剰餘は、除數を零ならしむべき  $x$  の値  $a$  を、被除數の中の  $x$  に代入して得べき數値に等し。  $x$  の多項式の數値を零ならしむべき  $x$  の値が  $a$  ならば、其多項式は  $(x - a)$  を

因數とする積の式に分解せらる。

21. 割り算ヲ行ハズシテ次ノ各ノ剰餘ヲ求ム。

$$(一) (2x^2 - 10x + 7) \div (x - 2)$$

$$(二) (x^3 + 4x^2 - 3) \div (x - 1)$$

$$(三) (y^3 - 6y^2 + 5y + 12) \div (y - 4)$$

$$(四) (2x^2 - 7x + 12) \div (2x - 3)$$

$$(五) \{(x + 1)(x + 3)(x + 5) + 3\} \div (x + 2)$$

$$(六) (6x^3 - 7x + 1) \div (2x - 1)$$

22.  $x^3 - 6x^2 + 5x + 12$  ハ  $x - 3$  ニテ整除セラルベキカ。

23. 次ノ各ガ整除セラレテ整式トナル様ニ  $l, m, n$  ノ 値ヲ定メヨ。

$$\frac{x^2 - lx + 12}{x - 3} \quad \frac{3x^2 + 6x + m}{x + 1} \quad \frac{2x^3 + nx^2 + x + 2}{x - 2}$$

24. 次ノ割り算ヲ行ヘ。

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



一次方程式

13. 一元一次方程式の例

等式 等號=を用ひて二つの式の値の相等しきことを書き表せるものを等式といふ。例へば

2x^2 - 7x + 10 = (x - 2)(2x - 3) + 4 .....(1)

11/7 x + 50 = m ..... (25頁).....(2)

(1)ハ恒等式ニシテ,(2)ハ方程式ナリ。

(1)ニ於テx=任意ノ値例へば5ヲ代入スレバ、  
兩邊ノ數値ハ何レモ25トナリテ相等シ。

同値の式恒等式 二つの代數式ありて、同一の文字には兩式に於て同一の値を代入したるとき、兩式の値恒に相等しからば、其の二つの式は互に同値なりといふ。等式の兩邊が同値の式なるとき、その等式を恒等式といふ。

方程式 方程式とは等式の中の未知數を表す文字(未知元)に如何なる値を代入すればその兩邊の値が相等しくなるべきかを求むるものなり。

未知元ニハ通例 x, y, z..... t, u, v... 等ヲ用フ。

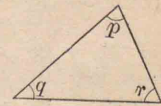
方程式ノ未知元ノ値ヲ其根トイフ。(2)ノx=其根 7/11(m-50)ヲ代入スレバ

11/7 x + 50 = m  
11/7 \* 7/11(m-50) + 50 = m

xノ此値ハ方程式ノ要求ヲ「満足せしむ」ト云フ。

此所ノmハ既知數ヲ表ス文字(既知元)ト看做スル。

p, q, rニテ一ツノ三角形ノ三ツノ角ノ度數ヲ表セバ、「其三つの角の和180°なること」ヲ次ノ等式ニテ表ス。



p + q + r = 180 .....(3)

斯様ナル等式ヲ關係式トイフ。

[例一] 甲倉ニ米512俵、乙倉ニ米408俵アリ、甲ヨリ毎日8俵宛、乙ヨリ毎日12俵宛出ストキハ、



日ノ後、甲倉ノ残米ノ俵數ガ、其時ノ乙倉ノ残米ノ俵數ノ二倍ニ等シクナルベキカ。

解 求ムル日數ヲ $x$ トス。  $x$ 日ノ後ノ甲倉ノ残米俵數ハ $512-8x$ ニシテ、其時ノ乙倉ノ残米俵數 $408-12x$ ノ二倍ニ等シ。 即チ

$$512-8x=2(408-12x) \dots\dots\dots(1)$$

$$512-8x=816-24x \dots\dots\dots(2)$$

$$16x-304=0 \dots\dots\dots(3)$$

$$\therefore x=19 \qquad \text{答 } 19 \text{ 日}$$

方程式(2)ノ兩邊ノ差ヲ零ニ等シトシテ(3)ヲ得タルナリ。

(3)ヲ一元一次方程式トイフ。 即チ(1),(2)ハ其兩邊ノ差ヲ求メテ、之ヲ0ニ等シト置ケバ一元一次方程式ニ導カル。 ヨリテ(1),(2)ハ一元一次方程式ナリ。

一元一次方程式とは、方程式の兩邊の差が一つの未知元(例へば $x$ )に就て一次式となるものなり

### 一元一次方程式の標準形

$$ax=b \qquad [a \neq 0]$$

[注意] 總テ方程式ノ兩邊ハ、或同ジ量ヲ二様ノ式ニテ表シタルモノト看做サル。

例へバ前ノ方程式(1)或ハ(2)ノ兩邊ハ共ニ甲倉ノ残米ノ俵數ヲ表ス式ナリ。

次ノ方程式ノ根ヲ答ヘヨ(暗算)。

$$2x-4=6 \qquad \frac{5}{2}y-3=7 \qquad -z=3$$

### [1] 方程式解法の原則

- (一)  $A=B$  ならば  $B=A$  なり。
- (二) 等式の兩邊を同數にて加減乗除するも等式は成立す。

之ニヨリテ次ノコトガ分ル。

- (三) 等式の一邊の或項を其符號を變へて他の邊に移すこゝろを得(移項法)。



(四)  $\{(x+a) \times b - c\} \div d = m$  ならば

$x = (m \times d + c) \div b - a$

[例二]  $12x - 10 + 8x = 6 - 4x + 2$  フ解クコト.

$24x = 18$

$\therefore x = \frac{18}{24} \quad x = \frac{3}{4}$  答

之ハ左邊ノ  $12x, 8x$  ト, 右邊ノ  $-4x$  トヲ左邊ニテ纏メテ  $24x$  トシ, 左邊ノ  $-10$  ト, 右邊ノ  $6$  ト,  $2$  トヲ右邊ニテ纏メ  $18$  トナシタルナリ.

$5y - 16 = 19 - 2y$  フ解キテ驗セ.

[例三]  $\frac{1}{2}(3x+1) = \frac{2}{3}x + 3$  フ解クコト.

$2 \times 3$  フ公分母トシテ通分シタル分子ヲ較ベテ

$9x + 3 = 4x + 18 \quad \therefore 5x = 15 \quad x = 3$  答

$\frac{3x-10}{8} = \frac{2x-5}{7}$  フ解ケ.

[例四]  $(y-1)(y-2) + 5 = (y+1)^2$  フ解クコト.

$(y^2 - 3y + 2) + 5 = y^2 + 2y + 1 \dots\dots\dots(1)$

$5y = 6 \dots\dots\dots(2) \quad y = \frac{6}{5}$  答

(1)ノ右邊ノ  $2y$  ト, 其左邊ノ  $-3y$  トヲ右邊ニテ纏

メテ  $5y$  トシ, 從ツテ (2)ヲ得タルナリ

[例五]  $2x - 3\left(5 + \frac{3}{4}x\right) + \frac{2}{3}(4-x) - \frac{1}{4}(3x-16)$

$= 0$  フ解クコト.

$\left(2 - \frac{9}{4} - \frac{2}{3} - \frac{3}{4}\right)x + \left(-15 + \frac{8}{3} + 4\right) = 0$

$-\frac{5}{3}x = \frac{25}{3} \quad x = -5$  答

驗算  $-10 - 3\left(5 - \frac{15}{4}\right) + \frac{2}{3}(9) - \frac{1}{4}(-31)$

$= -10 - \frac{15}{4} + 6 + \frac{31}{4} = 0$

方程式解法ノ段階ハ, イツモ斯様ニ主要ナル變化ヲ簡明ニ示シ, 補助計算ハ其側ニ示スベシ.

問題 第十一集

- 1.  $4x + 10 - x = 16$                        $18 - x = 7x - 6$
- 2.  $3x + 4 = 5(x - 4)$                        $20 - (2x - 3) = 2x + 3$
- 3.  $\frac{5}{6} = \frac{3x-4}{4} + \frac{1}{3}$                        $16x - 14 \times 8 = 9x - 14 \times 3$
- 4.  $7(4x-3) + 3(7-8x) = 1$                $\frac{3y+4}{10} = \frac{5y-16}{11}$
- 5.  $100 + 2x - 9x + 15 = 10 - 7x + 5 - 10x$
- 6.  $1.5 - 1.875 = 0.48x + 1.185$



7.  $2.25y - 5 - 0.4y + 2.6 = 2y - 3$
8.  $8(3x - 2) - 7x - 5(12 - 3x) = 13x$
9.  $7(3x - 6) + 5(x - 3) + 4(17 - x) = 11$
10.  $4x - 3(20 - x) = 6x - 7(11 - x) + 11$
11.  $\frac{5x-1}{7} = \frac{19-x}{8}$   $\{(5x-1):7=(19-x):8 \text{ トスルモ同シ}\}$
12.  $(4x-1):(5x+1)=3:4$   $(z-1):(z-3)=(z-4):(z-5)$
13.  $l+m+n=p+q+r$  ナレバ,  $(l-p)+(m-q)=(r-n)$   
ナルコトヲ驗證セヨ (文字 = 數ヲ入レテ).
14.  $m$  ト  $x$  トノ平均ガ  $n$  = 等シ  $m$  \_\_\_\_\_  
キコトヲ知リテ  $x$  ヲ求ム (還  $n$  \_\_\_\_\_  
元法).  $x$  \_\_\_\_\_
15.  $8(2y-7)=24$   $\frac{3}{2}(9-2x)+8=\frac{3}{2}(3x-5)-1$
16.  $(2x+1)(2x-7)=(2x-6)^2+5$  此方程式ハ  $2x$  ヲ  
 $y$  ト置キ換ヘテ解ケ.
17. (一) 方程式ノ定義ヲ復唱セヨ (79 頁).  
(二) 6, 5, …… 1, 0, -1, …… -6 ナル整数ノ中,  
次ノ方程式ヲ満足セシムルモノヲ求ム  
(暗算).  
 $(x-3)(x+5)=0 \cdot 5(y-2)=3(y-2)$   $\frac{x-3}{5} = \frac{x-3}{2}$

18.  $\frac{x-3}{7} - \frac{x-25}{5} = 7 - \frac{2+x}{4}$
19.  $\frac{5x-0.4}{0.3} + \frac{1.3-3x}{2} = \frac{1.8-8x}{1.2}$
20.  $(2x+7)(x+3)=2(x+5)(x+2)$
21.  $2.7(7x-12)=5.4$   $32(6z-8)+46=44(6z-8)-2$
22.  $(2-x)(3-x)+(1-8x)(1-3x)=(1-5x)^2$
23. 次ハ  $x$  ノ値ヲ應用シテ,  $y$  ノ値ヲ求メヨ.  
$$\begin{cases} 4(5-2x)+5(2+x)=2(10+x) \\ 4(5+2y)+5(2-y)=2(10-y) \end{cases}$$
24.  $x$  = 如何ナル數ヲ代入スレバ次ノ式ノ數値  
ハ 6 トナルベキカ.  
 $5(8x-10)+7(4x-7)-3(6x+15)$
25.  $\frac{1}{6}x + \frac{80}{6} = m$  = 就テ,  $m$  = 次ノ値ヲ代入シテ,  
其都度  $x$  ノ値ヲ求ム.  
 $x = \frac{40}{3} \quad 10 \quad \frac{1}{6}x + \frac{40}{3} \quad \frac{1}{6}x + 40$
- [注意] 一元一次方程式ヲ其標準形 = 變形シタ  
ルトキ, 方程式ガ  
(一)  $0 \cdot x = 0$  即チ  $0=0$  となれば, 恒等式にして其  
根は不定なり.



(二)  $0 \cdot x = b$  即ち  $0 = b$  となれば、其方程式を解くことは不可能なり (不可能方程式). ( $b \neq 0$ )

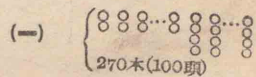
斯様ナル場合ニハ、原方程式ノ兩邊ヲ別別ニ未知元ニ就テ整頓シタルモノヲ示シ置クベシ.

26.  $7(4x-3)+3(7-8x)=1+4x$

27.  $3(4x+5)+5x+1=4(x+4)+13x$

28.  $\frac{2}{7} \left\{ \frac{5}{12} \left\{ \frac{7}{8} \left( \frac{3}{5}x + 5 \right) - 10 \right\} + 3 \right\} - 3 = 5$

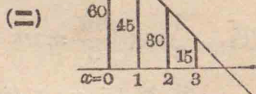
29. (一) 鶴ト龜ト合セテ百頭、其足ノ數合セテ二百七十本ナルトキ、龜ハ幾頭カ (算術ニテ解ケ).



(二)  $3(9-2x)+16$

$=3(3x-5)-2 =$  就テ,

$x$  ヲ 0, 1, 2 トシタルトキノ兩邊ノ數値ノ差ヲ求ム.



[2]  $x$  の一次方程式を解くには、 $x=0$  としたる時の兩邊の數値の差  $m$  と、 $x=1$  としたる時の兩邊の數値の差

$n$  とを求めて  $x = \frac{m}{m-n}$  を求むべし (之を整差法、或は挿入法と稱す).

30. 上ノ規則ニヨリテ次ノ各ノ方程式ヲ解ケ (各ハ一次トナル).

(一)  $(2x-7)^2 + 24 = (2x-7)(2x+1)$

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

### 14. 一元一次方程式の應用問題

[例一] 一萬四百圓ノ賞與金ヲ甲、乙、丙ノ三等ニ區別シテ與ヘントスルニ、甲賞ヲ受クル者十人、乙賞ヲ受クル者三十人、丙賞ヲ受クル者五十人ニシテ、甲、乙、丙ノ賞ハ次第ニ百圓宛ノ差アル様ニナサントス. 各一人ノ取前幾許.

解 甲、乙、丙各一人ノ取前ヲ  $(x+100)$  圓,  $x$  圓,  $(x-100)$  圓トシテ、賞與金總額ヲ比ベテ

$10(x+100) + 30x + 50(x-100) = 10400 \dots\dots(1)$

$\therefore 9x - 400 = 1040 \quad x = 160 \dots\dots(2)$

答 甲 260 圓, 乙 160 圓, 丙 60 圓



〔例二〕 或人所有金ヲ三子ニ分與セシニ、長子ノ分ハ全額ノ八分ノ三ヨリ二十五圓多ク、次子ノ分ハ其残りノ五分ノ三ヨリ百六十圓少ク、末子ノ分ハ又其殘額ニシテ千四百圓ナリシト云フ、此人ノ最初ノ所有金ハ幾許ナリシカ(還元法)

解 其人ノ最初ノ所有金ヲ  $x$  圓トスレバ

(一) 其  $\frac{3}{8}$  ヨリ 25 圓多クヲ長子ニ與ヘタル残りハ  $(\frac{5}{8}x - 25)^{\text{円}}$ ,

(二) 此  $(\frac{5}{8}x - 25)^{\text{円}}$  ノ内、其  $\frac{3}{5}$  ヨリ 160 圓少ク乙ニ與ヘタル残りハ  $\frac{2}{5}(\frac{5}{8}x - 25)^{\text{円}} + 160^{\text{円}} = \text{シテ}$ ,

之ガ丙ノ取前 1400 圓 = 等シキヲ以テ

$$\frac{2}{5}(\frac{5}{8}x - 25) + 160 = 1400 \dots\dots\dots(1)$$

$$\therefore \frac{1}{4}x - 10 + 160 = 1400$$

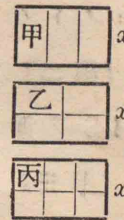
$$x = 5000 \quad \text{答 } 5000 \text{ 圓}$$

驗算 (甲ノ分)  $= 5000 \times \frac{3}{8} + 25 = 1900$  (圓)

(乙ノ分)  $= (5000 - 1900) \times \frac{3}{5} - 160$   
 $= 1860 - 160 = 1700$  (圓)

$$1900 + 1700 + 1400 = 5000$$

〔例三〕 三種ノ職工アリ、甲種三人、乙種四人、丙種六人ノ賃錢同一ナリ。今甲種四人ヲ十二日間、乙種六人ヲ十五日間、丙種十八人ヲ十日間働雇ヒテ、總計百八十圓八十四錢ノ賃錢ヲ拂ヒタリトイフ。各一人ノ日給幾許。



解 甲種三人、乙種四人、丙種六人ノ賃錢相等シ。其相等シキモノヲ  $x$  錢トシテ、賃錢總額ヲ表ス式ヲ作リテ

$$(\frac{x}{3} \times 4 \times 12) + (\frac{x}{4} \times 6 \times 15) + (\frac{x}{6} \times 18 \times 10) = 18084$$

$$\therefore 68.5x = 18084 \quad x = 264$$

答 甲 88 錢, 乙 66 錢, 丙 44 錢

驗算 (一)  $88 \times 3 = 66 \times 4 = 44 \times 6 = 264$

(二)  $(88 \times 4 \times 12) + (66 \times 6 \times 15) + (44 \times 18 \times 10)$   
 $= 4224 + 5940 + 7920 = 18084$  (錢)

解法の段階 [第一] 方程式を作ること 方程式ヲ作ルニハ常ニ、(一) 問題中ノ或數(又ハ量)ヲ二



様ノ仕方ニテ表スコトヲ工夫スベシ(第13節注意).

(二) 或ハ所要ノ數ヲ既ニ知リ得タリトシ、 $x$ ガ其數ナリト假定セヨ。而シテ此數( $x$ )ノ正否ヲ驗證スベキ處ノ關係式ヲ作レ。然ル時ハ、其關係式ガ所要ノ方程式トナルモノナリ。(三)  $x$ ノ用ヒ方ヲ注意スベシ、イツモ所要ノ數ヲ直ニ $x$ ニテ表スモノトノミ限ルベカラズ。

〔第二〕方程式を解くこと 演算中ノ主要ナル部分ヲ簡明ニ記スベシ。

〔第三〕正しき答を作り、且驗算すること 問題ヲ再讀シ、正シク答フベシ。驗算ハ問題ニ合セテ算術通りニ行ヒ、ナルベク方程式トハ別途ニ考フベシ。

### 問題 第十二集

1. 或數ノ三倍ヨリ十三ヲ引キタル残りハ、其數ノ五分ノ一ニ五十七ヲ加ヘタルモノニ等シ。其數ヲ求ム。
2. 金130圓ヲ五人ノ子供ノ旅行費ニ分チテ、最幼者ニ若干圓ヲ與ヘ、ソレヨリ年齢ノ多クナ

ルニ從ヒ次々ニ5圓宛多クスルコトヲ求ム。

又5圓ヲ6圓トスレバ如何。

3. 甲、乙ノ職工アリ、現在ノ貯金高乙ハ甲(現在 $m$ 圓)ヨリ19.5圓少ナシ。今甲ハ毎月3.5圓ヅツ、乙ハ4.28圓ヅツ貯金スルトキハ幾月ノ後兩人ノ貯金ハ相等シクナルベキカ。
4. 西洋紙 $x$ 帖ヲ三人ノ子供ニ與フルニ、甲ニハ全數ノ半分ヨリ10帖少ク與ヘ(残りハ $\frac{1}{2}x+10$ )、乙ニハ残りノ $\frac{1}{3}$ ヨリ10帖多ク與ヘ、丙ニハ其餘ノ30帖ヲ與ヘテ残り無シ。 $x$ ヲ求ム。
5. 甲乙二人ノ體重合セテ115斤ニシテ、甲ノ目方ガ其 $\frac{1}{5}$ 減リ乙ノ目方ガ2斤増ストキハ、兩人ノ目方相等シクナルベシトイフ、各ノ目方幾許。
6. 金1640圓ヲ甲、乙、丙三人ニ分配シテ、甲ハ乙ヨリ40圓多ク、丙ハ乙ノ二倍ナラシムルコト。
7. 或學生ノ言ヘルアリ、昨日ノ誕生日ニ兩親ヨリ三圓貫ヒ、今日ハ五十錢費シタルヲ以テ殘金ハ一昨日迄ノ所持金ヨリ其十一分ノ一多

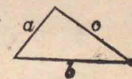


クナレリト。今日ノ所持金幾許ナルカ。

8. 或人金 3000 圓ト其所有ノ地所トヲ二人ノ子供ニ等額ニ分タントセシニ、兄ハ所望ニテ土地ノ方ヲ  $\frac{3}{7}$  ダケ貰ヒタルタメ金ノ方ヲ  $\frac{3}{5}$  ダケ貰ヒタリト。土地ノ總價ヲ求ム。
9. 或工場ニテ賞與金二百圓ヲ男六人、女十人、子供八人ニ分配スルニ、男一人ノ所得ハ女一人ノヨリ 2 圓多ク、女ハ子供ノ二倍ナリト、各人ノ所得ヲ求ム。
10. 或學校ノ入學試験ニ受験者總數ノ  $\frac{2}{13}$  ヨリ 18 人多ク合格セリ、而シテ合格者ノ數ハ不合格者ノ數ノ  $\frac{1}{4}$  ニ等シトイフ。受験者總數幾許。
11. 或級ノ寄宿生ト通學生トハ  $7x$  人ト  $5x$  人ナリシガ、通學生ノ内 4 人入舍シタルタメ、人數ノ割合 5:3 トナレリ。此級生徒總數ヲ求ム。又 4 人ヲ 8 人トスレバ如何。
12. A 驛ヨリ B 驛迄行カントスルニ、第一列車ニ乘リ後レタルタメ、第二列車ノ發車迄 53 分間待タザルベカラズ。ヨリテ A, B 間ヲ徒歩シ

タルニ第二列車ト同時ニ B 驛ニ着セリ。一分間ノ速ヲ汽車ハ 6 町、徒歩ハ 42 間トスレバ、A, B 間ノ距離幾何。

13. 或人價 2 圓 50 錢ノ代數書ヲ購ヒ、其代金ヲ二十錢銀貨ト五錢白銅貨トヲ取り交ゼ 20 箇ノ貨幣ヲ以テ支拂ヘリ。各貨幣ノ數如何。
14. 或三角形ノ周圍ハ 33 尺最モ短キ邊ノ 2 倍ト、最モ長キ邊ノ半分ト、中間ノ邊ヨリ五尺減ジタルモノトハ互ニ相等シ各邊幾許。



15. (一) 或割リ算ニ於テ商ハ 13, 剩餘ハ 26 ニシテ、法ト實トノ和ハ 404 ナリ。法及實幾許。
- (二) 兄弟二人各若干金ヲ持テテ市ニ行キ、兄ハ小羊 41 頭ヲ買ヒシニ殘金 18 麻アリ、弟ハ 33 頭ヲ買ハントセシニ 6 麻不足セリ、而シテ兄弟ノ最初ノ所持金合セテ 900 麻ナリシトイフ、各ノ所持金幾許ナリシカ。



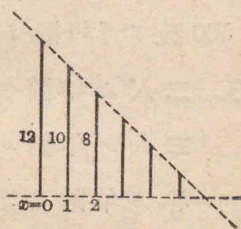
16. 或人其所有金ノ $\frac{1}{4}$ ヨリ15圓ダケ少ナク費シ、次ニ残リノ $\frac{1}{3}$ ヨリ20圓ダケ少ナク費シタル残リヲ知リテ其人ノ最初ノ所持金ヲ求ムル方法如何。
17. 數學遊戲トシテ次ノ問題ヲ提出ス。  
相手ノ者ニ任意ノ一數ヲ考ヘシメテ、之ヲ判定スル爲メニ、其數ニ3ヲ掛ケ、7ヲ加ヘ、6ヲ掛ケ、6ヲ引キ、9ニテ割リ、7ヲ加ヘ、5ヲ掛ケ、55ヲ引カセタル結果ヲ言ハシメタリ。如何ニスレバ相手ノ者ノ初メニ考ヘタル數ヲ判定スルコトヲ得ベキカ。
18. 次ノ問題ノ不能ナルコトヲ説明セヨ。  
或人其所有地面ノ $\frac{1}{4}$ ヨリモ150坪多ク賣リ、次ニ残リノ $\frac{1}{3}$ ヨリモ200坪少ク賃貸シタルニ、尙300坪残レリ。最初ノ所有地面積如何。
19. 甲乙二人ノ競走者アリ、甲ハ每秒乙ノ $\frac{2}{3}$ ヨリ1間多ク走ル、今若干距離ヲ競走スルニ甲ハ乙ノ2間後ニアリテ同時ニ出發シ、18秒ヲ經テ決勝線ニ達セシニ、其時乙ノ後レタルコト

1間ナリ。各1秒間ノ速ヲ求ム。

20.  $12x^2 + ax^2 - 7x + 6$ ヲ $x-2$ ニテ割リテ得ベキ剰餘ヲ零ニ等シト置キタル方程式ニヨリテ $a$ ヲ求ム(76頁[8])。

21. 父ハ43歳ニシテ三子ノ歳ハ8歳、10歳、13歳ナリ、三子ノ歳ノ和ガ父ノ歳ト等シクナルハ幾年ノ後ナルベキカ。問題第十一集規則[2]ニヨリテ解ケ。

縦線は $x$ 年後の父の年齢と、其時の三子の年齢の和との差を表す。



22. 或學校ニテ遠足費用ヲ生徒ヨリ徴收スルニ一人分ヲ1.2圓トスレバ90錢不足シ、1.3圓トスレバ2.1圓餘ルトイフ。人數幾何。

〔例〕金500圓ヲA, B, Cノ三人ニ分配シ、Aノ取前ト、Bノ取前トノ比ヲ5:6ニ等シクナセリ。而シテ其内Aハ100圓ヲ費シ、Bハ60圓ヲ費シタル時、其殘金ノ和ガCノ取前ニ等シクナレリトイフ。各人ノ取前幾許(差分)



解 A, Bノ取前ノ比ハ 5:6 ナルヲ以テ,各ノ取前ハ  $5x$  圓,  $6x$  圓ニテ表サレ, Cノ取前ハ  $\{(5x-100)+(6x-60)\}$  圓ニテ表サル. 故ニ三人ノ取前ノ和ヲ作リテ

$$5x+6x+\{(5x-100)+(6x-60)\}=500\dots\dots(1)$$

$$\therefore 22x-160=500 \quad x=30\dots\dots(2)$$

答 A 150 圓, B 180 圓, C 170 圓

500 圓ヲ 720 圓トシテ解ケ.

23. 二人ノ年齢合セテ 33 歳ニシテ, 六年後ニハ此二人ノ年齢ノ比ハ 3:2 トナルベシ. 現今ノ各ノ年齢ヲ求ム.

### 15. 聯立二元一次方程式の例

(一) ニツノ數  $x, y$  ノ和 20 ナルコトヲ

$$x+y=20 \dots\dots(1)$$

ト表シ,之ヲ二元一次方程式トイフ.

和ガ 20 トナルベキ數ノ組ハ無數ニアリ,故ニ此方程式ノ根ノ組ハ不定ナリ. (1)ハ  $x, y$  間ノ關係式ナリ.

(二) 或人價 2 圓 50 錢ノ代數學原書ヲ購ヒ,其代金ヲ二十錢銀貨ト五錢白銅貨トヲ取り交ゼテ支拂ヘリトイフトキ,二十錢銀貨ノ數ヲ  $x$ , 白銅貨ノ數ヲ  $y$  トスレバ

$$20x+5y=250 \quad \therefore 4x+y=50 \dots\dots(2)$$

此解答モ亦不定ナリ. 例ヘバ

$x = 1, 2, 3 \dots$  ナル値ヲ與フレバ次ノ如キ答ノ組アリ.

$$(A) \begin{cases} x=1 & \begin{cases} 2 & \begin{cases} 3 & \dots\dots & \begin{cases} 9 & \begin{cases} 10 & \begin{cases} 11 & \begin{cases} 12 \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases} \\ y=46 & \begin{cases} 42 & \begin{cases} 38 & \dots\dots & \begin{cases} 14 & \begin{cases} 10 & \begin{cases} 6 & \begin{cases} 2 \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases} \end{cases}$$

唯一ツノ方程式ガ二ツノ未知元ヲ含ムトキハ, 其等ノ未知元ノ値ヲ定ムルコト能ハズ.

(三)  $(x-1)(y-2)=(x-2)(y-1)-2$  ハ兩邊ノ差ヲ作レバ

$$-x+y+2=0\dots\dots(3)$$

之モ二元一次方程式ナリ.

二元一次方程式とは,方程式の両邊の差を求めれば,二つの未知元(例ヘバ  $x$  及ビ  $y$ )に就て一次式となるものなり.



二元一次方程式の標準形

ax+by=c (a≠0, b≠0)

【例一】次ノ二ツノ方程式ヲ聯立セシムル(同時ニ満足セシムル) x, y ノ値ヲ求ムルコト.

{ x+y=20, 4x+y=50 答 x=10, y=10

解

{ x+y=20.....(1), 4x+y=50.....(2)

(2)-(1) 3x=30 .....(3)

x=10 ∴ y=10

(2)ト(1)ノ左邊ノ差ハ 3x, 右邊ノ差ハ 30 ナリ.

xノミヲ含ム方程式(3)ヲ作ルコトヲ, (1)ト(2)ヨリyヲ消去ストイヒ, 此解法ヲ加減消去法トイフ.

或ハyヲ(20-x)ニテ表シ, 方程式(2)ノ代リニ, 一元方程式ヲ作レバ

4x+(20-x)=50 .....(4)

之ヲ解ケバ x=10ヲ得. 例一ヲ(4)ニ導キテ解

ク解法ヲ代入消去法トイフ(93頁13).

聯立方程式とは共通の根を有すべき二つ以上の方程式の組のことなり.

聯立二元一次方程式の標準形

{ ax+by=c, a'x+b'y=c'

【例二】次ノ各ノ聯立方程式ヲ解クコト.

(一) { 3x+2y=19.....(1), 4x-7y=6 .....(2) 答 { x=5, y=2

解 (1)×7 21x+14y=133, (2)×2 8x-14y=12, 29x=145 ∴ x=5

之ト(1)トニテ 15+2y=19 ∴ y=2

(1)ト(2)ノyノ係數ヲ見較ベテ, (1)ノ兩邊ニ7ヲ, (2)ノ兩邊ニ2ヲ掛ケテ, yノ係數ヲ14ト-14トニナシテ邊邊相加ヘタルナリ.

(二) { 11x+12y=100.....(1), 9x+8y=80.....(2) 答 { x=8, y=1



解 (2)×3-(1)×2 5x=40 ∴ x=8

之ト(2)トニテ 72+8y=80 ∴ y=1

(1)ト(2)ノyノ係數12ト8トヲ見較ベテ,其最

4) 12, 8 小公倍數24 = 等シクナル様 =

3, 2

(1)×2, (2)×3 トナシタルナリ.

x=8 ヲ(1)ト(2)トノ兩

方程式ニ代入シテ, y=1 ヲ

二様ニ計算スレバ, {x=8, y=1}

ナルコトヲ兩方ノ方程式ニ驗シタルコトニ當ル.

11×8+12y=100 ∴ y=1
9×8+8y=80 ∴ y=1

[例三] { 3x-2y/5 + 5x-3y/3 = x+1.....(1)
2x-3y/3 + 4x-3y/2 = y+1.....(2)

解 { 9x-6y+(25x-15y)=15x+15
4x-6y+(12x-9y)=6y+6

{ 19x-21y=15.....(3)
16x-21y=6.....(4)

(3)-(4) 3x=9 x=3
之ト(3)トニテ 57-21y=15 ∴ y=2 } 答

驗算 (1) 9-4/5 + 15-6/3 = 1+3=4 3+1=4

(2) 6-6/3 + 12-6/2 = 3 2+1=3

[3] 規則 (加減消去法) 方程式の各を ax+by=c の形に導きて,同じ未知元の係數を見較べ,適當なる數を二つの方程式の兩邊に掛けて,其元の係數の絶對値を等しくなし,邊邊相加へ,或は相引きて,其元を消去すべし.

問題 第十三集

- 1. { x+y=47, x-y=13 } { 3x+y=73, 2x-y=32 }
2. { 3x-7y=8, 2x+3y=13 } { 10x+7y+16=0, 6x+5y+8=0 }
3. { 5x+4z=58, 3x+7z=67 } { 1/3x + 1/2y = 2n, 2x - 1/2y = 5n }



$$4. \begin{cases} 5x+6y=529 \\ 3x+2y=431 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x-11y=-95 \\ x-3y=0 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 18x-35y=-13 \\ 15x+28y=275 \end{cases} \quad \begin{cases} 5y-4z=6 \\ 8y=7z \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \frac{1}{3}x+\frac{1}{4}y=6 \\ 3x-4y=4 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{3}{4}z-\frac{1}{2}(y+1)=1 \\ \frac{1}{3}(z+1)+\frac{3}{4}(y-1)=9 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 0.16x-0.04y=1 \\ 0.19x-0.11y=1 \end{cases} \quad \begin{cases} 2.7x+2.6y=8.8 \\ 0.9x+2.2y=4.4 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x+1=\frac{5y+4}{2} \\ \frac{7y-6}{2}=4x-3 \end{cases} \quad \begin{cases} 6x-3y+4(x-2y)=87 \\ 6x-2y-3(x-y)=82 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} (x+2y+1):(2x-y+1)=2:1 \\ (3x-y+1):(x-y+3)=5:1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} (x-4)(y+7)=(x-3)(y+4) \\ (x+5)(y-2)=(x+2)(y-1) \end{cases} \quad \begin{cases} (x-3)(y-5)=0 \\ x+y=12 \end{cases}$$

$$11. \left. \begin{matrix} x+y=3 \\ x-y=1 \\ 3x+2y=18 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{ノ中ノ初メノ二ツヲ聯立セシ} \\ \text{ムル根ノ組ガ、残りノ一ツニ適} \\ \text{合セザルコトヲ驗セ。} \end{matrix}$$

12. 相手ノ者ニ任意ノ二數ヲ考ヘシメテ之ヲ言ヒ當ツル爲メニ、(一)第一ノ數ノ三倍ト、第二ノ數ノ四倍トノ差(m)ヲ答ヘシメ、(二)次ニ第一ノ數ノ二倍ト、第二ノ數ノ三倍トノ差(n)ヲ答ヘシメタリ。如何ニスレバ其數ヲ言ヒ當ツルコトヲ得ベキカ。

13.  $ax^2+12x-b$  ガ  $2x-3$  ニテ整除サルル様ニ  $a, b$  ノ値ヲ整數ニテ一組求ム (76頁)。

【例一】 次ヲ代入法ニテ解クコト

$$\begin{cases} 5x-3y=16 \dots\dots\dots (1) \\ 3x+5y=30 \dots\dots\dots (2) \end{cases} \quad \text{答} \begin{cases} x=5 \\ y=3 \end{cases}$$

解 (2) ヨリ  $x=10-\frac{5}{3}y \dots\dots\dots (3)$

之ヲ(1)ノ  $x$ ニ代入スレバ

$$5\left(10-\frac{5}{3}y\right)-3y=16$$

$$50-\frac{34}{3}y=16 \quad \therefore y=3$$

之ト(3)トニテ  $x=5$

【4】 規則 (代入消去法) 二つの方程式の中の一つを残し、他の一つより、 $y$ を既



知數の如く取扱ひて、 $x$ を $y$ にて表し、之を残し置きたる方程式の中の $x$ に代入し、 $y$ だけを含む一元方程式を作りて $y$ の値を求め、其の値を用ひて、先に求めたる式より $x$ の値を求めむべし。最初既知數の如く取り扱ふ元は $y$ に限らず。

14. 次ノ各ハ代入法ニテ解ケ。

$$\begin{cases} x=3y-19 \\ y=3x-23 \end{cases} \begin{cases} x-y=30 \\ x^2-y^2=840 \end{cases} \begin{cases} 6y-1=4y+7 \\ 5y-3(y-2)=x(2y-6) \end{cases}$$

15. 宮城前ノ楠公銅像ハ銅 $x$ 貫、他ノ混合物 $y$ 貫ヲ含ム、ソノ目方ニ關スル次ノ聯立方程式ニ就テ、 $x, y$ ヲ求ム。

$$[x=115z \quad y=19z \quad x+y=2010]$$

〔注意1〕 二十錢銀貨5箇ノ目方(5 $x$ 匁)ガ十錢銀貨9箇ノ目方(9 $y$ 匁)ニ等シケレバ、各1箇ノ目方 $x, y$ ノ比ハ9:5ニシテ、 $x=9z, y=5z$ ト置クコトヲ

得(2ハ $x$ ト $y$ ノ公度ニシテ0.12).

$$5x=9y \quad \text{なれば} \quad x=9z, \quad y=5z$$

$$x:y=9:5 \quad \text{なれば} \quad x=9z, \quad y=5z$$

$$\text{〔例二〕} \begin{cases} 25.9x-60.1y=2 \dots (1) \\ 24.1x-55.9y=2 \dots (2) \end{cases} \quad \text{ヲ解クコト。}$$

$$(1)-(2) \quad 1.8x-4.2y=0 \quad \therefore 3x-7y=0$$

$$\therefore x=7z \quad y=3z$$

$$(2) = \text{代入シテ} \quad 168.7z-167.7z=2$$

$$z=2$$

$$\text{答} \begin{cases} x=14 \\ y=6 \end{cases}$$

16. 前例ノ如ク解ケ。

$$\begin{cases} 5x-4.9y=1 \\ 3x-2.9y=1 \end{cases} \quad \begin{cases} 0.16x-0.04y=3 \\ 0.19x-0.11y=3 \end{cases}$$

$$17. \quad \frac{x}{13} - \frac{y}{7} = 6x - 10y - 8 = 0 \quad \frac{x+1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{x+y}{5}$$

18.  $x=3$ ガ次ノ聯立方程式ニ適合スルコトヲ驗セ。

$$4x-6y-3=7x+2y-4=-2x+3y+24$$



[注意2] (一) 
$$\begin{cases} 3x=y \\ 6x-2y=15 \end{cases} \quad \therefore \quad \begin{cases} 3x-y=0 \\ 2(3x-y)=15 \end{cases}$$

ハ矛盾セル組ニシテ、解ハ不可能ナリ。

(二) 
$$\begin{cases} 4x+y=50 \\ 20x+5y=250 \end{cases} \quad \therefore \quad \begin{cases} 4x+y=50 \\ 5(4x+y)=5(50) \end{cases}$$

ハ獨立セザル方程式ノ組ニシテ、解ハ不定ナリ。

(三) 
$$\begin{cases} x+y=3 \dots\dots\dots(a) \\ x-y=1 \dots\dots\dots(b) \\ 3x+2y=18 \dots\dots\dots(c) \end{cases}$$
 ノ如ク三ツノ獨立セル方程式ハ聯立スルコト能ハズ、即チ解ハ

不可能ナリ。例ヘバ [(a)ト(b)]ノ根ハ(c)ニ適合セズ (102頁11)。

(四) 
$$\begin{cases} A=B \dots\dots\dots(a) \\ B=C \dots\dots\dots(b) \\ C=A \dots\dots\dots(c) \end{cases}$$
 ノ中ニハ獨立セル關係式ハ唯二ツアルノミ、即チ此三ツノ中ノ

一ツハ他ノ二ツヨリ導カルルモノナリ。

(五)  $A=B=C$  ならば獨立せる關係式は二つな  
b (等號 = の數だけ)。

### 16. 聯立三元一次方程式の例

[例一] 
$$\begin{cases} 2x-5y+3z=7 \dots\dots\dots(1) \\ 3x+y-2z=6 \dots\dots\dots(2) \\ x-3y+z=2 \dots\dots\dots(3) \end{cases}$$
 ヲ解クコト。

解 (1)-(3)×2  $y+z=3 \dots\dots\dots(4)$   
(2)-(3)×3  $10y-5z=0 \dots\dots\dots(5)$

之ヲ解キテ  $y=1, z=2$

之ヲ(3)ニ代入シテ  $x=3$   
答  $\begin{cases} x=3 \\ y=1 \\ z=2 \end{cases}$

$y=1, z=2$ ヲ(1),(2),(3)ノ三ツニ代入シテ、 $x$ ガ  
3ナルコトヲ三通リニ計算ス  
レバ、驗算シタルコトニ當ル。

$2x-5+6=7$	$x=3$
$3x+1-4=6$	$x=3$
$x-3+2=2$	$x=3$

[5] 規則 (加減消去法) (一) 三つの方程式  
の中、二つ宛見較べて、 $x$ を消去したる  
ものを二つ作り、(二) その二つを聯立  
せしめて  $y, z$ の値を求め、(三) 之を元



の方程式に代入して、 $x$ の値を求めべし。(四) 最初に消去する元は $x$ に限らず。

次ノ聯立方程式ヲ解ケ(答 6, 4, 2).

$$[2x+3y-5z=14, \quad 3x-2y+z=12, \quad x+y-3z=4]$$

$$\begin{cases} [例二] \quad \begin{cases} 2x-5y+3z=7 \dots\dots\dots(1) \\ 3x+y-2z=6 \dots\dots\dots(2) \\ x-3y+z=2 \dots\dots\dots(3) \end{cases} \end{cases} \begin{array}{l} \text{ヲ代入法ニテ解} \\ \text{クコト(例一).} \end{array}$$

解  $z$ ヲ既知數ノ如ク取扱ヒテ(2)ト(3)トニテ

$$(2) \times 3 + (3) \quad x = \frac{5z+20}{10} = \frac{z+4}{2} \dots\dots\dots(4)$$

$$(2) - (3) \times 3 \quad y = \frac{5z}{10} = \frac{z}{2} \dots\dots\dots(5)$$

之ヲ(1)ニ代入スレバ

$$(z+4) - \frac{5}{2}z + 3z = 7 \quad \frac{3}{2}z = 3 \quad z = 2 \dots\dots\dots(6)$$

之ト(4)ト(5)トニテ 答  $x=3, y=1, z=2$

[注意1] 三元方程式は聯立すべき方程式が三つより少なければ不定なり。例へば前ノ場合ニ於テ、方程式(1)ヲ無クシテ、唯(2)ト(3)トノ二ツダケ

トスレバ、(4)ト(5)トノ中ノ $z$ ニ任意ノ値ヲ與フルコトヲ得、從ツテ問題ハ不定ナリ。即チ $z$ ヲ任意ニ6トスレバ $x=5, y=3$ ヲ得レバナリ。

[6] 規則(代入消去法) (一) 三つの方程式の中の一つを残し、他の二つより、 $z$ を既知數の如く取扱ひて、 $x, y$ を $z$ にて表し、(二)之を残し置きたる方程式の中の $x, y$ に代入し、 $z$ だけを含む一元方程式を作りて $z$ の値を求め、(三)其値を用ひて、先に求めたる二つの式より、 $x, y$ の値を求めべし。(四)最初既知數の如く取り扱ふ元は $z$ に限らず。

次ヲ代入法ニテ解ケ(答 3, 2, 2).

$$[x+y+3z=11, \quad x-y+7z=15, \quad 3x+5y-6z=7]$$

[注意2] (一)  $x:y:z=3:5:4$  ならば

$$x=3t, \quad y=5t, \quad z=4t.$$

(二)  $x:y=5:6, y:z=9:8$  ならば



$$\begin{cases} x:y = 5:6 = 15:18 \\ y:z = 9:8 = 18:16 \end{cases}$$

∴  $x:y:z = 15:18:16$

[例三] 三人ノ職工アリ。甲5日ノ賃金(5x錢)ト乙1日ノ賃金(y錢)トノ和ハ丙4日ノ賃金(4z錢)ニ等シク、又甲2日ノ賃金(2x錢)ト、丙1日ノ賃金(z錢)トノ和ハ乙3日ノ賃金(3y錢)ニ等シ。ヨリテ三人ノ日給ノ比ヲ求ム。

解 題意ニヨリテ次ノ二ツノ方程式ヲ得。

$$\begin{cases} 5x+y-4z=0 \dots\dots\dots(1) \\ 2x-3y+z=0 \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

而シテ之ニヨリテ  $x:y:z$ ヲ求ムレバヨシ。

(1)×3+(2)  $17x-11z=0$

∴  $x:z = 11:17 \dots\dots\dots(3)$

(1)×2-(2)×5  $17y-13z=0$

∴  $y:z = 13:17 \dots\dots\dots(4)$

(3)ト(4)トニヨリテ

答  $x:y:z = 11:13:17$

[例四]  $\begin{cases} 5x+y-4z=0 \dots\dots\dots(1) \\ 2x-3y+z=0 \dots\dots\dots(2) \\ 3x+2y+3z=220 \dots(3) \end{cases}$ ヲ解クコト。

(1)ト(2)ニテ  $x:y:z = 11:13:17 \dots\dots(4)$

故ニ  $x=11t, y=13t, z=17t$

(3)ヨリ  $3(11t)+2(13t)+3(17t)=220$

$110t=220 \quad t=2$

答  $x=22, y=26, z=34$

問題 第十四集

1.  $\begin{cases} y+z=14 \\ z+x=18 \\ x+y=24 \end{cases}$   $\begin{cases} y+z-x=14 \\ z+x-y=18 \\ x+y-z=24 \end{cases}$

2.  $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x+y-z=1 \\ x+2y+z=8 \end{cases}$   $\begin{cases} x+2y+3z=32 \\ 2x+3y+z=42 \\ 3x+y+2z=40 \end{cases}$

3.  $\begin{cases} x+y+z=100 \\ y=0.7x-4 \\ z=0.3x+4 \end{cases}$   $\begin{cases} x-2y+3z=6 \\ 2x+3y-4z=20 \\ 3x-2y+5z=26 \end{cases}$



$$4. \begin{cases} x+y+z=9 \\ x+2y+4z=15 \\ x+3y+9z=23 \end{cases} \quad \begin{cases} x+y+z=36 \\ 4x=3y \\ 2x=3z \end{cases}$$

5. 次ハ先ツ  $x:y:z$  ヲ求メヨ.

$$\begin{cases} x-2y+z=0 \\ 3x+y-2z=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x-2y+z=0 \\ 3x+y-2z=0 \\ 2x+5y-3z=40 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x+y+z=99 \\ x:y:z=5:3:1 \end{cases} \quad \begin{cases} x+y-2z=50 \\ x:y=6:5 \\ x:z=9:7 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x+2y+3z=110 \\ 5x+y-4z=0 \\ 2x-3y+z=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x:y:z:u=1:2:3:4 \\ 9x+7y+3z+2u=200 \end{cases}$$

$$8. \left\{ \frac{x+1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{x+y}{5} = z \right\} \quad \left\{ \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{x+y-3}{5} \right\}$$

$$9. \begin{cases} 1.3x-1.9y=1 \\ 1.7y-1.1z=2 \\ 2.9z-2.1x=3 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2x+y}{1} = \frac{3x+z}{2} = \frac{y+z}{3} \\ 21x+31y+42z=115 \end{cases}$$

$$10. [y+2z-x=10.1 \quad z+2x-y=5.7 \quad x+2y-z=4.6]$$

$$11. \begin{cases} x+y+z=1128 \\ 3x=4y=5z \end{cases} \quad \begin{cases} x+y+z=1128 \\ x:y:z=3:4:5 \end{cases}$$

$$\text{[例]} \begin{cases} 3x-4y+4z+u=18 \dots\dots(1) \\ 4x+2y-z+u=17 \dots\dots(2) \\ 2x-2y+2z+u=13 \dots\dots(3) \\ x+y+z+u=11 \dots\dots(4) \end{cases} \quad \text{答} \begin{cases} x=3 \\ y=1 \\ z=2 \\ u=5 \end{cases}$$

$$\text{解} \begin{cases} (1)-(4) & 2x-5y+3z=7 \dots\dots(5) \\ (2)-(4) & 3x+y-2z=6 \dots\dots(6) \\ (3)-(4) & x-3y+z=2 \dots\dots(7) \end{cases} \quad (107 \text{ 頁例})$$

$$\therefore x=3, \quad y=1, \quad z=2$$

之ヲ(4)ニ代入スレバ  $u=5$

12. 前例ノ方程式(1), (2), (3), (4)ト左邊ヲ同ジクシテ, 其右邊ガ 15, 15, 11, 14 ナレバ如何.

### 17. 聯立方程式の應用問題

[例一] 矩形ノ宅地アリ, 間口ヲ二間長クシ, 奥行ヲ四間短クスレバ正方形トナリ, 其面積ハ原ノ面積ヨリ二十坪減小スベシ. 間口, 奥行各幾許.

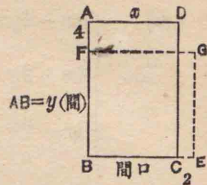
解 間口ヲ  $x$  間, 奥行ヲ  $y$  間トスレバ

$$\begin{cases} x+2=y-4 \\ (x+2)(y-4)=xy-20 \end{cases}$$



$$\therefore \begin{cases} x-y=-6 \\ 2x-y=6 \end{cases} \quad \therefore \begin{cases} x=12 \\ y=18 \end{cases}$$

答 間口12間, 奥口18間



驗算 (1)  $12+2=14$      $18-4=14$

(2)  $18 \times 12 - 14^2 = 216 - 196 = 20$

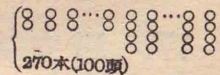
【例二】鶴ト龜ト合セテ百頭アリ,其足ノ數合セテ 270本ナルトキ,鶴龜各幾頭ナルカ.

解 鶴ヲ  $x$  頭, 龜ヲ  $y$  頭トスレバ

$$\begin{cases} x+y=100 & \dots\dots\dots(1) \\ 2x+4y=270 & \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

(2)-(1)×2     $2y=70$     答 龜35頭, 鶴65頭

【注意1】 (2)-(1)×2 ハ, 足ノ總數ヨリ, 百頭ヲ皆鶴ト看做シタル時ノ足ノ數ヲ引キタル残りヲ表スモノナリ.



本問題ノ方程式解法ハ算術的

解法ノ要點ヲ誘發スル扶ケアリ. 即チ算術的解法ハ此等ノ分解的解法ヲ綜合シタルモノナリ.

生徒諸子ハ各自算術教科書中ノ問題ノ或者ヲ方程式ヲ應用シテ試ミヨ.

【例三】三桁ノ整數アリ,其數ハ其數字ノ和ノ48

倍ニ等シク,其數ヨリ 198ヲ引クトキハ同ジ數字ヲ逆ノ順ニ列ベタル數ヲ得ベク,且兩端ノ數字ノ和ハ中央ノ數字ノ二倍ニ等シ. 其數ヲ求ム.

解 百位ノ數字

高	千	百	十	一	數の位
		$x$	$y$	$z$	各位の數字
		$z$	$y$	$x$	... (逆の順)

ヨリ順ニ,各位ノ數字ヲ  $x, y, z$  トスレバ

$$\begin{cases} x \cdot 10^2 + y \cdot 10 + z = 48(x+y+z) & \dots\dots\dots(1) \\ x \cdot 10^2 + y \cdot 10 + z - 198 = z \cdot 10^2 + y \cdot 10 + x & \dots\dots\dots(2) \\ x+z=2y & \dots\dots\dots(3) \end{cases}$$

故ニ

$$\begin{cases} 52x - 38y - 47z = 0 & \dots\dots\dots(4) \\ x - z = 2 & \dots\dots\dots(5) \\ x + z = 2y & \dots\dots\dots(6) \end{cases}$$

(5)ト(6)トヨリ  $x=y+1, z=y-1$  .....(7)

(4)ニ代入シテ  $52(y+1) - 38y - 47(y-1) = 0$   
 $-33y + 99 = 0$      $y=3$      $\therefore x=4, z=2$     答 432

驗算  $\begin{matrix} 432 \\ 198 \\ \hline 234 \end{matrix}$  .....(a)     $(4+3+2) \times 48 = 9 \times 48 = 432$  (b)  
 $(4+2) \div 3 = 2$  .....(c)

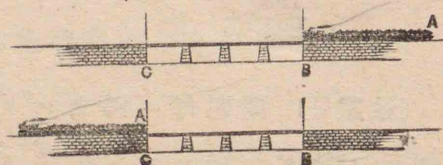
【注意2】 問題毎ニ獨立シタル方程式ヲ丁度未知元ノ數ダケ作ルコトヲ考フベシ. 上ニ示セル



例ハ多クノ問題ノ中ヨリソノ三ツヲ選出シ、之ニ就テ再ビ解法ノ段階ヲ示セルモノナリ(第14節).

## 問題 第十五集

1. 甲乙二數アリ、甲ノ五倍ト、乙ノ七倍トノ和ハ100、甲ノ七倍ト乙ノ五倍トノ和ハ116ナリ。各數幾許。
2. 矩形ノ宅地アリ、間口ヲ3間、奥行ヲ2間廣ゲレバ面積108坪増シ、間口ヲ2間、奥行ヲ3間廣ゲレバ114坪増ストイフ。間口奥行各幾許。
3. 鶴ト龜ト合セテ100頭アリ、其足ノ數、龜ノハ鶴ノヨリ70本多シ。各幾頭カ。
4. 或小學校ニテ學年ノ始ニハ一年級ノ生徒數男女合計80人ナリシガ、一學年間ニ男ハ二割増加シ、女ハ一割減少シタルタメ、學年末ニハ87人トナレリ。學年末男女數各幾人ナルカ。
5. 長サ $x$ 呎ノ列車Aガ282呎ノ橋(BC)ヲ全ク渡リ



- 終ルニ10秒ノ時間ヲ要シ、長サ152呎ノ橋ヲ渡ルニ6.75秒ノ時間ヲ要ストイフ。列車一秒間ノ速ヲ求ム。
6. 二桁ノ正ノ整數アリ、其數ハ其數字ノ和ノ四倍ニ等シ。(一) 十位ノ數字( $x$ )ト一位ノ數字( $y$ )トノ關係式ヲ求ム。(二) 其關係式ニ適合スル様ニ二桁ノ整數ヲ總テ求ム。
  7. 一丈八寸ノ布ヲニツニ切リタルニ、其長キ方ノ四ツ折ノ長サト、短キ方ノ三ツ折ノ長サトノ和ハ長キ方ト短キ方トノ差ノ四倍ヨリ一尺七寸短シトイフ。各ノ長サヲ問フ。
  8. 壯年者ハ男子一人一年ノ食糧1.8石、女子1.6石ト云フガ古來ノ定量ナリ。今吾國ノ壯年男女(15歳以上五十五歳マデ)ノ人數合計2650萬人ニシテ、之レダケノ人ノ一年ノ要米ノ量4510萬石トスレバ、此壯年男女各幾人ナルカ。
  9. 或農家ニテ收穫後、米25俵、麥30俵(其當時ノ價241圓)ヲ擔保トシテ農工銀行ヨリ241圓ヲ借り受ケ、穀價騰貴ノ時機ヲ見テ之ヲ272.8圓ニ賣リ拂ヒ10圓ヲ利息トシテ支拂ヘリ。米



- ハ 1 割 2 分, 麥ハ 1 割 5 分ノ騰貴ニ當レリトイフ. 米麥各 1 俵ノ騰貴後ノ相場幾許(利息 10 圓ハ此問題ノ計算ニハ用ナキ數ナリ).
10. 三桁ノ正ノ整數アリ, 其數ハ其數字ノ和ノ 26 倍ニ等シク, 其數ニ 198 ヲ加フルトキハ, 同ジ數字ヲ逆ノ順ニ列ベタル數ヲ得. ベク, 且ツ兩端ノ數字ノ和ハ中央ノ數字ノ二倍ニ等シ. 其數ヲ求ム.
11. 三ツノ數ノ和 100 ニシテ, 第一數ヲ第二數ニテ割レバ, 整商 5, 剩餘 1, 第二數ヲ第三數ニテ割ルモ又整商 5, 剩餘 1 ヲ得. 三數各幾許.
12. 五拾錢銀貨(1 箇ノ目方 2.7 匁), 貳拾錢銀貨(1.08 匁), 拾錢銀貨(0.6 匁) 取リ交ゼ 31 箇ノ銀貨アリ, 此金高合計 7.5 圓, 目方合計 41.16 匁ナリ, 各幾箇宛カ.
13. 甲乙兩地ノ距離  $2160 \times 5$  間ニシテ, 或人此間ヲ往復スルニ, 往ニハ 275 分, 復ニハ 280 分ヲ費セリ. 歩行ノ速度坂道ノ處ハイツモ, 上リハ毎分 36 間, 下リハ 42 間, 平坦ナル路ハ 39 間ナリ. 兩地間ノ平坦ナル路ノ合計( $x$ 間), 上リ坂

- 合計( $y$ 間), 下リ坂合計( $z$ 間)ヲ求ム(往ニ上リ坂ハ, 復ニハ下リ坂トナル).
14. 四ツノ數アリ, 其中ノ三ツツツノ和ハ 625, 775, 736, 864 ナリ. 其四ツノ數ヲ求ム.
15. A, B, C 三人ノ左官アリ, 或新築家屋ノ壁ヲ塗ルニ, A ト B ト共カスレバ 12 日, B ト C トナラバ 20 日, A ト C トナラバ 15 日ニ完成スベシトイフ. (一) 各一人ニテ完成スルニハ幾日ヲ要スベキカ. (二) 三人共カスレバ幾日ニテ完成スベキカ.
16. 五桁ノ整數ト一桁ノ整數トノ和 15390 ナルモノアリ. 其一桁ノ數ヲ其五桁ノ數ノ左端ヘ置キタル數ハ, 其一桁ノ數ヲ其五桁ノ數ノ右端ヘ置キタル數ノ四倍ナリ. 二數如何.
17. 或中學校ノ現在生徒數(通學生, 寄宿生)合セテ 385 人ニシテ, 昨年ヨリ  $\frac{3}{80}$  減ジタリ, 而シテ其中通學生ハ  $\frac{1}{20}$  増シ, 寄宿生ハ  $\frac{3}{10}$  減ゼリ. 現在通學生, 寄宿生各幾人ナルカ.  
又 385 人ヲ 770 人トスレバ如何.



〔例〕  $x$  人ノ生徒協同シテ、新聞及ビ雑誌ヲ購讀シ、其一年分ノ費用トシテ新聞代  $y$  (錢)ハ一人ニ付 8 錢ヅツ出セバ 60 錢不足シ、雑誌代  $z$  (錢)ハ 12 錢ヅツ出セバ 20 錢餘ルトイフ。  $y$  ト  $z$  トハ何レガ大ナルカ。

解  $y-z = (8x+60) - (12x-20)$   
 $= 80 - 4x = 4(20-x)$

答  $\begin{cases} \text{人數ガ20人ヨリ少ナケレバ } y > z \\ \text{人數ガ20人ナレバ } y = z \\ \text{人數ガ20人ヨリ多ケレバ } y < z \end{cases}$

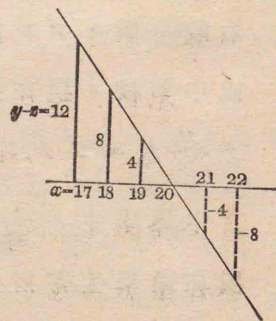
$x$  ガ幾許ナレバ  $(8x+60)$  ガ  $(12x-20)$  ヨリ大トナリ、或ハ等シクナリ、或ハ小トナルカトイフコトヲ次ノ不等式ニテ表ス。

$8x+60 > = < 12x-20$

18.  $7x-56 > = < 4x+13$

19. 或學校ニテ遠足費用ヲ生徒 ( $x$  人) ヨリ徴收スルニ、昨年(總費  $y$ )ハ

$x$	$y$	$z$	$y-z$
17人	196錢	181錢	12錢
18	204	193	8
19	212	208	4
20	220	220	0
21	228	232	-4
22	236	244	-8



一人分ヲ一圓二十錢トシタルニ九十錢不足シ、本年(總費  $z$ )ハ一人分(人數ハ前ト同ジ)ヲ一圓三十錢トシタルニ二圓十錢餘レリ。  $y$  ト  $z$  トハ何レガ大ナルカ。

20. 次ノ不等式ノ組ヲ聯立セシムル  $x$  ノ値ヲ、 $-6, -5, \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, 6$  ナル整數ノ中ニテ求ム ( $0$  モ整數ノ中ニ入ル)。

(一)  $\begin{cases} x+2 > 0 \\ x-3 > 0 \end{cases}$  (二)  $\begin{cases} x+2 > 0 \\ x-3 < 0 \end{cases}$

21. 次ノ不等式ニ適合スル  $x$  ノ値ヲ、 $-6, -5, \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, 5, 6$  ナル整數ノ中ニテ求ム。

(一)  $(x+2)(x-3) > 0$  (二)  $(x+2)(x-3) < 0$

22. 次ノ二ツノ不等式ヲ聯立セシムル  $x$  ノ値ノ限界如何。

$16x-112 > 2x-42$      $3x+4 > 5(x-4)$

23.  $px^2 - qx^2 + 2x + 12$  ガ  $x-2, x-3$  ノ各ニテ整除セラルル様ニ  $p, q$  ノ値ヲ定メヨ (76頁(8))。



因數分解法, 公約數及公倍數

因數分解法

18. 整數の因數分解法

整數とは1の集まれるものなり。即チ整數ハ1ノ倍數ニシテ1ハ總テノ整數ノ約數ナリ。

又例ヘバ12ハ4ノ倍數, 4ハ12ノ約數ナリ。

約數, 倍數 甲乙二つの整數ありて, 甲が乙にて整除せらるるときは, 乙を甲の約數, 甲を乙の倍數と云ふ。

約數, 倍數ノ語ハ二ツノ整式(整代數式)ノ間ニモ同様ニ用ヒラル(第12節)。

因數(第1節)トハモト乘法ノ用語ニシテ, 約數トハ除法ノ用語ナリ。例ヘバ7ガ91ノ約數ナルコトガ分レバ, 割リ算ニテ, 91ハ7ヲ因數トスル積ノ式  $7 \times 13$ ニ直サルトイフガ如シ。サレド區別ナク用ヒラルルコトアリ。

素數, 非素數 一つの整數が1及びその數自身の外に約數を有せざる時, 之を素數と云ふ。素數に非ざる整數を非素數といふ。例ヘバ11ハ素數ニシテ,  $10(=2 \times 5)$ ハ非素數ナリ。

百未滿の素數ハ次ノ26箇ナリ。

1 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

[例一] 120ヲ素因數ニ分解セヨ。

$$\begin{array}{r} 2) 120 \\ \underline{2) 60} \\ 2) 30 \\ \underline{3) 15} \\ 5 \end{array}$$

$$120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \text{ 答}$$

120ハ  $10 \times 12$ ニシテ, 12ハ  $2 \cdot 2 \cdot 3$ ナレバ此答ハ詰算ニテ求メラル。簡單ナルモノハ, イツモ, 詰算ニテ迅速ニ求ムベシ。

素因數 積の式に於て因數の中, 素數なるものを素因數と云ふ。

或整數を素因數に分解すとは, 其整



數を素因数のみの積の式にて表すこととなり。1ハ素因数ノ仲間ニ入レズ。

或整数ガ餘リニ大ナラザレバ、直ニ如何ナル約數ヲ有スルカヲ見分クルコトハ、各種ノ計算ニ熟達スル基本トナルモノナリ。

〔例二〕次ノ各數ニ就テ、ソノ「總テノ約數」ヲ求ム。

(一)  $a^5$ , (二) 16 (三) 27 (四)  $16 \times 27$

(一)  $a^5$ ノ總テノ約數ハ 1,  $a$ ,  $a^2$ ,  $a^3$ ,  $a^4$ ,  $a^5$

(二)  $16=2^4$  „ 1, 2,  $2^2$ ,  $2^3$ ,  $2^4$

(三)  $27=3^3$  „ 1, 3,  $3^2$ ,  $3^3$

(四)  $16 \times 27 = 2^4 \times 3^3$  故ニ  $(1, 2, 2^2, 2^3, 2^4)$  ト  $(1, 3, 3^2, 3^3)$

トノ一ツノ組ノ數ト、他ノ組ノ數トヲ掛ケテ

答  $\left\{ \begin{array}{l} 1, 2, 2^2, 2^3, 2^4, 3, 2 \cdot 3, 2^2 \cdot 3, 2^3 \cdot 3, 2^4 \cdot 3; \\ 3^2, 2 \cdot 3^2, 2^2 \cdot 3^2, 2^3 \cdot 3^2, 2^4 \cdot 3^2, 3^3, 2 \cdot 3^3, 2^2 \cdot 3^3, 2^3 \cdot 3^3, 2^4 \cdot 3^3 \end{array} \right.$

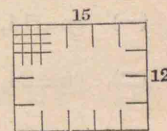
之ニヨリテ次ノコトガ分ル。

$(1+a+a^2+a^3+a^4) \times (1+b+b^2+b^3)$ ノ展開式ノ項ハ  $a^i b^j$ ノ總テノ約數ナリ。

$x^4 y^3$ ノ總テノ約數如何。

〔例三〕一邊ガ一寸ナル正方形ノ板ヲ如何ニ列ベ合スレバ、其面積ガ 180 平方寸ナル矩形トナルベキカ。

解 180ノ總テノ約數ノ中、積ガ 180トナルモノヲニツツ組ミテ



答  $\left\{ \begin{array}{l} (\text{横ト縦ト})ノ數ハ (1, 180) (2, 90) (4, 45) \\ (3, 60) (6, 30) (12, 15) (9, 20) (18, 10) (36, 5) \end{array} \right.$

〔例題〕1. 次ノ各數ヲ素因数ニ分解セヨ。

54      252<sup>2</sup>      1323      5313

2. 次ノ各ヲ簡單ニセヨ。

$\frac{52}{65}$        $\frac{51}{119}$        $135^{\text{四}} : 81^{\text{四}}$        $5^{\text{四}} 92^{\text{三}} : 3^{\text{四}} 70^{\text{四}}$

3. 次ノ各數ニ就テ、其總テノ約數ヲ求ム。

(一)  $2^6$       (二) 100      (三) 144

4. ニツノ正ノ整数ノ積ガ次ノ如キ場合ニ於テ、其ニツノ整数ノ組ヲ求ム(例三)。

(一) 48      (二) 54      (三) 84



5. 正方形ノ面積ヲ表ス數ガ次ノ如キ各場合ニ、  
其一邊ノ長ヲ表ス數ヲ求ム。

$36=( )^2$     144    1024    1296



6. ニツノ正ノ數ノ積ヲ  $p$ , 和ヲ  $s$ , 差ヲ  $d$  トス, 次  
ノ場合ニ於テ, 其ニツノ數ヲ求ム。

(一) ( $p=14, s=9$ )    (45, 18)    (72, 27)

(二) ( $p=24, d=10$ )    (36, 9)    (96, 29)

### 19. 乘法の公式

本節ニ於ケル練習ハ因數分解法(代數式ノ)ノ豫  
備トシテ必要ナリ。

[復習] 次ノ各題ノ計算(乘法或ハ除法)ヲ行ヘ。

1.  $a^5 \cdot a^3$      $a^5 \div a^3$      $(ab)^3$      $\left(\frac{a}{b}\right)^3$      $(a^3)^5$
2.  $a^m \cdot a^n$      $a^m \div a^n$      $(ab)^n$      $\left(\frac{a}{b}\right)^n$      $(a^m)^n$      $6^3 \cdot 5^3$
3.  $(3x^3)^2$      $(-5y^5)^2$      $(-2z^2)^3$      $64x^{12}y^6 = ( )^2 = ( )^3$
4.  $ab^2c(ab+2c^2)$      $3xy^2\left(2xy-\frac{5}{3}z\right)$      $\frac{14}{3}a^3b\left(\frac{3}{2}ab^3-\frac{6}{7}a^2b^2\right)$
5.  $\frac{56x^3}{8x}$      $\frac{-25a^3b^2+35a^2b^3}{-15a^2b^2}$      $\frac{3xy(6xy^2-4y^3)}{6xy^2}$
6.  $(m+n)(x+y)$      $6\frac{2}{7} \times 35\frac{5}{6}$      $(1-x)^2(1+x)^2$

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

8. 次ノ各式ヲ  $x^2-3xy+7y^2$  ニテ割レ。

$x^3-4x^2y+10xy^2-7y^3$      $x^4+3x^2y^2+6xy^3+35y^4$

9.  $x-1, x-2$  ノ中何レガ  $x^3-x^2-3x+2$  ノ約數ナ  
ルカ (76頁 [8]).

$(A+B)(X+Y)=AX+(AY+BX)+BY \dots [1]$

$(a+b)(x-y)=ax-ay+bx-by$

$(a-b)(x+y)=ax+ay-bx-by$

$(a-b)(x-y)=ax-ay-bx+by$

	X	Y
A	AX	AY
B	BX	BY

二ツノ二項式ノ積ノ展開式ハ, 二因  
數ノ初項ノ積ヲ初項トシ, 末項ノ積ヲ  
末項トス, 展開式ノ中間項 (AY+BX) ハ,  
外項ノ積 (AY) と中間項ノ積 (BX) とノ和  
ナリ。

[例題] 上ノ規則ヲ應用シテ次ノ各題ノ式ヲ展開セヨ。

1.  $(a+b)(x+y)$      $(m+n)(x-y)$      $(4x+3)(3x-2)$
2.  $(2x-3)(3x+4)$      $(2x+3)(3x-4)$      $(3a^2+5)(3a^2+5)$



- 3.  $(7x-3)(5x-4)$      $(x+3)(x-3)$      $(ap-bq)(ap-bq)$
- 4.  $(a-5n)(a+3n)$      $(2x^2-3y)(4x^2-5y)$      $(2n-3p)(4m-5q)$
- 5.  $(7a^2-5b^2)(7a^2+5b^2)$      $(7ax-3by)(5ax-6by)$
- 6.  $(2-7n)(5-7n)$      $(ax+y)(ax-y)$      $(2a^2-5ab)(2a^2-5ab)$
- 7.  $(ax+by)(cx+dy)$      $(ax+m)(ax-n)$      $(ax+cy)(bx+dy)$
- 8.  $(bx+p)(nx-q)$      $6\left(\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\right)(2x+3)$

上ノ 1 ヨリ 8 マデノ中、展開式ノ中間項ノ零トナルモノヲアゲヨ。又兩因數ノ外項ノ積、中項ノ積トノ相等シキモノヲアゲヨ。

$$(X+A)(X+B) = X^2 + (A+B)X + AB \dots [2]$$

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

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

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

此場合ノ展開式ノ中間項ノ係數ハ二ツノ因數ノ第二項ノ代數和ナリ。

[例題] 公式ヲ應用シテ次ノ各題ノ式ヲ展開セヨ。

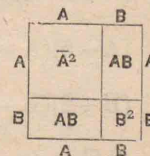
- 1.  $(x+5)(x+2)$      $(x+5)(x-2)$      $(x-5)(x+2)$

- 2.  $(x-5)(x-8)$      $(-x+5)(-x+8)$      $(7x+6)(7x+4)$
- 3.  $(5x+2)(5x+3)$      $(5x+2)(5x-3)$      $(5y-6)(5y+3)$
- 4. 次ノ各ノ展開式ノ一次ノ項ノ係數ヲ呼ベ。  
 $(x+2)(x+8)$      $(x+3)(x+7)$      $(x+4)(x+6)$
- 5. 次ノ計算ヲ行ヘ。  
 $(100-1)(100-2)$      $(50-2)(50-3)$      $(50+4)(50-2)$
- 6.  $(x+3)(x+3) + (3x-5)(3x+5) + (2x-3)(2x-3)$
- 7.  $(A-5)(A+3)$      $(9x^2-7x)(9x^2-7x)$

$$(A+B)^2 = (A+B)(A+B) = A^2 + 2AB + B^2 \dots [3]$$

$$(A-B)^2 = (A-B)(A-B) = A^2 - 2AB + B^2$$

二つの項の和の平方の展開式は各項の平方と、其二項の積の二倍とより成る (二項定理)。



$$(A+B)(A-B) = A^2 - B^2 \dots [4]$$

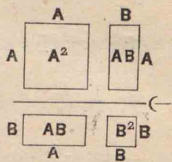
二つの項の和と其差との積は、各項の平方の差に等し。

$(A+B)(A-B)$  ハ其ノ展開式ノ中間項ガ零トナ



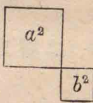
ルモノナリ.

$$\begin{aligned} (A+B)(A-B) &= (A+B)A - (A+B)B \\ &= (A^2+AB) - (AB+B^2) \\ &= A^2 - B^2 \end{aligned}$$



【例題】上ノ公式 = ヨリテ次ノ各題ノ式ヲ展開セヨ.

1.  $(x+3)^2$     $(7x+5)^2$     $(3a+2b)^2$     $(x+0.5)^2$
2.  $(a-b)^2$     $(x-7)^2$     $(6x-5y)^2$     $(1-x)^2$     $(50-1)^2$
3.  $(m-n)(m+n)$     $(a+b)(a-b)$     $(2x-9)(2x+9)$
4.  $(100-1)^2$     $53^2$     $65^2$     $(50+3)(50-3)$     $57 \times 43$
5.  $(ab)^2$     $(ab) \times 2$     $2(a+b)$     $(a+b)^2$     $(-a+b)^2$
6.  $(-a+b)(a+b)$     $(-a-b)(+a-b)$     $(-x-2)(-x+2)$
7.  $(-2a-1)(2a-1)$     $(a-b)(b-a)$     $(-x+y)(x-y)$
8.  $(A-5)(A+3)$    又  $A = (x^2+4x)$  ヲ入レヨ.  
 $(B+2)(B-3)$    又  $B = (a^2+a)$  ヲ入レヨ.
9.  $6^2 \cdot 5^2$     $(a-b)^2(a+b)^2$     $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$
0.  $a^2+b^2 = (a+b)^2 - ( )$     $64^2+36^2 = 100^2 - ( )$



【例】  $(a-b+c-d)(a+b-c-d)$   
 $= \{(a-d)-(b-c)\} \{(a-d)+(b-c)\}$

$$\begin{aligned} &= (a-d)^2 - (b-c)^2 \\ &= a^2 - 2ad + d^2 - b^2 + 2bc - c^2 \quad \text{答} \end{aligned}$$

多項式の平方

$$\begin{aligned} (7+8)^2 &= 7^2 + 2 \cdot 7 \cdot 8 + 8^2, \quad 8 \text{ ヲ } (5+3) \text{ トスレバ} \\ (7+5+3)^2 &= 7^2 + 2 \cdot 7 \cdot (5+3) + (5+3)^2 \\ &= 7^2 + 2 \cdot 7 \cdot 5 + 2 \cdot 7 \cdot 3 + 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot 3 + 3^2 \end{aligned}$$

此中ノ 7, 5, 3 ヲ  $x, y, z$  ニテ置キ代フレバ

$$\begin{aligned} (x+y+z)^2 &= x^2 + 2xy + 2xz \\ &\quad + y^2 + 2yz + z^2 \dots\dots\dots [5] \end{aligned}$$

即チ, 原式ヲ  $x^2 + 2x(y+z) + (y+z)^2$  トシテ展開シタ

ルモノナリ.

三つの一次式の積

$(x+a)(x+b)$  ノ展開式 =  $x+c$  ヲ掛クレバ

$$\begin{array}{r} x^2 + (a+b)x + ab \dots\dots\dots = (x+a)(x+b) \\ x+c \\ \hline x^3 + (a+b)x^2 + abx \quad (\times) \\ \quad cx^2 + (ac+bc)x + abc \\ \hline x^3 + (a+b+c)x^2 + (ab+ac+bc)x + abc \end{array}$$

$$\begin{aligned} &(x+a)(x+b)(x+c) \\ &= x^3 + (a+b+c)x^2 + (ab+ac+bc)x + abc \dots [6] \end{aligned}$$



$$(x+a)^3 = (x+a)(x+a)(x+a)$$

$$= x^3 + 3ax^2 + 3a^2x + a^3 \dots\dots\dots [7]$$

[7] = ヲ レ バ  $(1+1)^3 = 1+3+3+1$

問 題 第 十 六 集

公 式 ナ 應 用 シ テ 次 ノ 各 題 ノ 式 ナ 計 算 セ ヲ .

1.  $(x+y+z)(x-y-z)$        $(x-y+z)(x+y-z)$
2.  $(a+b+c+d)(a-b-c+d)$      $(-a-b+c+d)(a+b+c+d)$
3.  $(x-y+z)(-x-y+z)$      $(3x^2-xy+2y^2)(3x^2+xy+2y^2)$
4.  $(a+b+c)^2$        $(a+b-c)^2$        $(a-b-c)^2$
5.  $(2a-5b+3c)^2$        $(x^2-2x+5)^2$        $(x+y-z-u)^2$
6.  $6^3 \cdot 15^2$        $(x+1)^2(x-2)^2$        $(2x+3)^2(3x-2)^2$
7.  $(x+1)(x+2)(x+5) = x^3 + 8x^2 + 17x + ( )$  (驗  $x=-1$ )
8.  $(x-1)(x-3)(x-4) = x^3 - ( )x^2 + 19x - ( )$
9.  $(x-a)(x-b)(x-c)$        $(x-2)(x-2)(x-3)$
10.  $(x-1)(x-2)(x-a) = x^3 - 5x^2 + 8x - 4$ ,  $a$ ヲ求ム.
11.  $(x+y)^3$      $(x-y)^3$      $(x-2)^3$      $(a+3)^3 + (a-3)^3$
12.  $a^3 + b^3 = (a+b)^3 - ( )$  (驗  $a=7, b=3$ ).
13.  $\{2x-1\}^2$      $(x-2)^4$      $(x^3-x^2+x-1)^3$

14. (一)  $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)$   
 $= (x^2+5x)^2 + ( )x^2 + 5x + 24$  (驗  $x=-1$ ).
  - (二)  $(x-1)(x-2)(x-2)(x-3)$ ヲ展開セヨ (驗  $x=2$ ).
- 乗 法 ノ 公 式 [1]-[7] ナ 能 ク 復 誦 ス ベ シ

- 
15.  $(ab+7c)(ab-11c)$        $(60+3)^2$        $(90-1)^2$
  16.  $(x^2+x-1)(x^2-x+1)$        $(x^2+x-2)(x^2+x-3)$
  17.  $6^3 \times 5^3$        $(a+b)^3 + (a-b)^3$        $(x-1)^3(x+1)^3$
  18. 次ノ各式ヲ展開シ、且ツ  $x=1$ トシテ驗セ.  
 $(x-2)(x-1)(x+1)(x+2)$      $(x-1)(x+5)(x+1)(x+3)$
  19.  $(2x^2-3x-4)^2$      $(x^2+2x-4)(x^2+2x-3)$
  20.  $(x-y+z)(-x+y-z)$        $(x-y)^2(x^2+2xy+y^2)$
  21. (一)  $xy = \left(\frac{x+y}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{x+y}{2}\right)^2$ ヲ驗證セヨ.  
 (二) 上ノ公式ヲ應用シテ次ヲ計算セヨ.  
 $45 \times 35$      $63 \times 57$      $312 \times 288$
  22.  $8034 \times 7508 = 60319272$  ナルコトニヨリテ  
 $8035 \times 7509$ ,  $8033 \times 7507$ ヲ計算セヨ.
  23.  $(a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)$
  24.  $(a-b)(x+a)(x+b) + (b-c)(x+b)(x+c)$   
 $+ (c-a)(x+c)(x+a)$



## 20. 因數分解法(其一)

因數分解法 幾つかの項の代數和を表せる式を、一つの積の式に變形することを因數分解法といふ。

$$\text{例へバ} \quad \frac{65}{481}, \quad \frac{3a-6b}{(5a-6b)(a-2b)}$$

ノ分子ヲ因數ニ分解スレバ、

$$65=5 \times 13, \quad 3a-6b=3(a-2b)$$

之ヲ應用シテ 13 ト、 $a-2b$  トガ其分子、分母ノ公約數ナルコトヲ確メテ約分スレバ

$$\frac{5}{37}, \quad \frac{3}{5a-6b}$$

$$AN-BN+CN=N(A-B+C) \text{ (因數分解公式) } \dots [1]$$

$AN-BN+CN$  ハ  $A \times N$  ト  $-B \times N$  ト  $C \times N$  トノ三ツノ部分積ノ和ナルユエ、 $N$  ニテ括リテ、 $N(A-B+C)$  トシタルナリ。答ハ  $N$  ヲ第一因數トシテ最初ニ置クガ普通ナリ。公式ノ左邊ハ  $N$  ニ就テ同類項トモ考ヘラルルユエ、其係數ノ和  $(A-B+C) = N$  ヲ掛ケタルモノヲ答トス。

公式ニ於テ  $A, B, C, N$  ハ各一ツノ單項式或ハ一ツノ多項式ニテモ可ナリ。

例へバ  $4a-4b=4(a-b)$  ノ 4 ヲ  $(7-3)$  トスレバ

$$(7-3)a-(7-3)b=(7-3)(a-b)$$

同様ニ  $(x-y)a-(x-y)b=(x-y)(a-b)$

[例一] (一)  $3a^2b^3c-6ab^2c^3=3ab^2c(ab-2c^2)$  答

(二)  $ax^2-x^2=x^2(a-1)$  答

(三)  $3a^2(x^2-xy)-b^2(x^2-xy)=(x^2-xy)(3a^2-b^2)$   
 $=x(x-y)(3a^2-b^2)$  答

(四)  $m(x-y)-x+y=m(x-y)-(x-y)$   
 $=x(x-y)(m-1)$  答

(五)  $4(a^2b-ab^2)^2=4[ab(a-b)]^2=4a^2b^2(a-b)^2$  答

[例二]  $ax+by+bx+ay$  ヲ因數ニ分解スルコト

解 (一)  $(ax+by)+(bx+ay)$

此繩メ方ハ宜シカラズ。

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & a & y \\ \hline a & ax & ay \\ \hline b & bx & by \\ \hline & x & b \\ \hline \end{array}$$

(二)  $(ax+bx)+(by+ay)$   
 $=x(a+b)+y(a+b)=(a+b)(x+y)$  答

(三)  $(ax+ay)+(by+bx)$   
 $=a(x+y)+b(x+y)=(x+y)(a+b)$  答



與式ヲ二項ツツ二組ニ分チテ、次々因数ニ分解シタルナリ。此分解法ヲ部分分解法トイフ。

驗算 因数分解法の結果は、展開して原式に比較し、或は文字に適宜の數値を代入して驗すべし。

[例題] 次ノ各題ノ式ヲ因数ニ分解セヨ。

1.  $6a+6b$      $12a-18b$      $3x-3$
2.  $ax-a$      $a^2-a$      $ax-2ay+3az$      $(x^2-3x)^2$
3.  $8acx-6acy-10az$      $14anx-21bny-7n$
4.  $2xA-A$      $mA-A$   
 $2x(3p-q)-(3p-q)$      $m(3p-q)-3p+q$
5.  $x^2+ab+ax+bx$      $x^2+xy-yz-xz$      $6x^2-9ax+2bx-3ab$
6.  $6x^2y^2z-3xy^2z^2$      $(12x^2y-8xy^2)^2$      $x^2(a^2-ab)-xy(a^2-ab)$
7.  $(x-y)(3a+4b)-(4a-5b)(x-y)+(x-y)(2a-8b)$
8.  $36x-48y$      $60a+90b-135$      $87n+232$
9.  $65 \times 37 + 35 \times 63 + 35 \times 37 + 65 \times 63$     ヲ計算セヨ。
10.  $12a(p-2q)+5b(2q-p)$      $ax^2+by^2+(a+b)xy$
11.  $85ab+30a-34b^2-12b$      $nx^2-px^2-mx+px+m-n$
12. (-)  $32 \times 38 = 30 \times ( ) + 2 \times 8 = 1216$

(二)  $(x+a)(x+b)$   
 $=x\{(x+b)+a\}+ab$

	1	2	3	...	30	1	2	...	8
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•
...	•	•	•	•	•	•	•	•	•
30	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•

ヲ驗證セヨ。

(三)  $23 \times 27$      $43 \times 47$      $45 \times 45$      $58 \times 52$

$X^2+(A+B)X+AB$

$=(X+A)(X+B)$  (因数分解公式) ... [2]

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

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

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

例へバ  $x^2+mx+12$  ガ  $(x+2)(x+6)$  ト括ラルルニハ  $m$  ガ 8 ナレバヨシ、 $(x+3)(x+4)$  ト括ラルルニハ  $m$  ガ 7 ナレバヨシ、 $(x+1)(x+12)$  ト括ラルルニハ  $m$  ガ 13 ナレバヨシ。

又  $x^2+nx-12$  ガ  $(x-2)(x+6)$  ト括ラルルニハ  $n$  ガ 4 ナレバヨシ、 $(x+2)(x-6)$  ト括ラルルニハ  $n$  ガ -4 ナレバヨシ、 $(x-3)(x+4)$  ト括ラルルニハ  $n$  ガ 1 ナレバヨシ、 $(x+1)(x-12)$  ト括ラルルニハ  $n$  ガ -11 ナレバヨシ。



【例三】 (一)  $x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$  答

(二)  $x^2+4xy-12y^2=(x-2y)(x+6y)$  答

(三)  $x^2-8xz-20z^2=(x+2z)(x-10z)$  答

(四)  $x^2-(c+5)x+5c=(x-c)(x-5)$  答

答トセル積ノ式ハ、其ノ展開式ガ原式ト一致スル様ニシタルナリ。

次ノ各式ヲ因數ニ分解セヨ。

$$x^2+11x+30 \quad x^2-4x-45 \quad x^2+12x-45$$

【例四】 (一)  $8x^2+22x+15=(2x+3)(4x+5)$  答

(二)  $15x^2+x-6=(3x+2)(5x-3)$  答

答ノ式ヲ展開スレバ何レモ原式ト一致ス。

(一) ハ先ツ  $(2x+a)(4x+b)$  ヲ考へ、 $a$  ト  $b$  トノ積ガ15トナリ、中項ノ積ト外項ノ積トノ和  $4a+2b$  ガ22トナル様ニ求メテ  $(2x+3)(4x+5)$  ヲ得タルナリ。

(二) ハ先ツ  $(3x+a)(5x+b)$  ヲ考へ、 $a \times b$  ト6ト、 $(5a \sim 3b)$  ト1トヲ見較ベテ  $(3x+2)(5x-3)$  ヲ得タルナリ。

【例題】 次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ。

1.  $x^2+6x+8$      $x^2-6x+8$      $a^2-7ab+10b^2$

2.  $x^2+6x-16$      $x^2-6xz-27z^2$      $x^2-(p+q)x+pq$

3.  $x^2-cx-6c^2$      $x^2+2x-3$      $(x+10)x+24$

4.  $x^2+\frac{7}{5}x+\frac{12}{25}$      $x^2-\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}$      $x^2+(y-5)x-5y$

5.  $2x^2+5x+3$      $3x^2+11x-20$      $x^2+36y^2-12xy$

6.  $4x^2+x-3$      $a^2x^2+144-24ax$      $10x^2+3x-1$

7.  $8x^2+34x+15$      $8x^2+23x+15$      $8x^2+26x+15$

8.  $15x^2-x-6$      $15x^2+13x-6$      $15x^2-9x-6$

9.  $3x^2+3-10x$      $4x^2+a^2-4ax$      $\frac{1}{4}x^2-3xy+9y^2$

10.  $4x^2+16x+15$      $3x^2-5x+2$      $6p^2+19p+15$

11.  $24x^2-29x-4$      $4y^2+20y+21$      $2z^2+3z+1$

12.  $6x^2-13x+6$      $4r^2+17r+15$      $3n^2+19n+20$

例ヘバ次ノ如キ分解法ノ便利ナルコトアリ。

$6x^2-13x+6$  ヲ  $A$  トスレバ

$$6A=(6x)^2-13(6x)+36$$

$$=(6x-4)(6x-9)=2(3x-2) \cdot 3(2x-3)$$

$$\therefore A=(3x-2)(2x-3)$$

$$\begin{aligned} A^2+2AB+B^2 &= (A+B)^2 \\ A^2-2AB+B^2 &= (A-B)^2 \end{aligned} \quad \text{(因數分解法公式) } \dots [3]$$

三項式ガ二ツノ平方項 ( $A^2, B^2$ ) と、其



等の底數 (A, B) の積の二倍とより成るときは、之を其等の底數の和の平方に括ることを得。

$$A^2 - B^2 = (A+B)(A-B) \dots \dots [4]$$

二つの平方項の差は、其等の底數の和と差との積に括らる。

A, B ハ一ツノ單項式又ハ多項式ニテモ可ナリ。

[4] = ヨレバ  $A^2, B^2$  ナ

$$A \begin{array}{|c|} \hline A^2 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline B^2 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline A+B \\ \hline (A+B)(A-B) \\ \hline \end{array} A-B$$

ルニツノ正方形ノ面積

ノ差ハ横縦ガ  $A+B, A-B$  ナル一ツノ矩形ノ面積ニ等シ。Aヲ63, Bヲ37トシテ驗セ。

[例五] (一)  $4x^2 + 12x + 9 = (2x + 3)^2$

∴  $(2x \times 3) \times 2 = 12x$

(二)  $4x^2 + 25y^2 - 20xy = (2x - 5y)^2$

∴  $(2x \times 5y) \times 2 = 20xy$

(三)  $36x^2 - 25y^2 = (6x + 5y)(6x - 5y)$

$4x^2$	
	9

分解セントスル式ハ、ソノ一ツノ文字ノ降冪(或ハ昇冪)ノ順ニ整頓シ、且ツ最初ノ項ガ正項トナル様ニスルガヨシ。

(四)  $-ay^4 + 16ax^4 = a(16x^4 - y^4) = a(4x^2 + y^2)(4x^2 - y^2)$   
 $= a(4x^2 + y^2)(2x + y)(2x - y)$

(五)  $12x - 4x^2 - 9 = -(4x^2 - 12x + 9) = -(2x - 3)^2$

(六)  $12xy + 25 - 4x^2 - 9y^2 = -(4x^2 - 12xy + 9y^2 - 25)$   
 $= -\{(2x - 3y)^2 - 5^2\} = -(2x - 3y + 5)(2x - 3y - 5)$

或ハ  $12xy + 25 - 4x^2 - 9y^2 = 25 - (4x^2 - 12xy + 9y^2)$   
 $= 5^2 - (2x - 3y)^2 = (5 + 2x - 3y)(5 - 2x + 3y)$

### 問題 第十七集

次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ。

- $9x^2 + 12x + 4$        $4 - 20z + 25z^2$
- $4x^2 - 9y^2$        $a^2x^2 - 4y^2$        $5x^2 - 20$        $x^4 - 16$
- $5a^2 + 5b^2 - 10ab$        $12p - 3p^2 - 12$        $\frac{a^2 + b^2}{2} - ab$
- $36x^4 + 60x^2y^2 + 25y^4$        $80y^2 - 120by^3 + 45b^2y^4$
- $(4n - 5p)^2 - 9p^2$        $(4x^2 - 9a^2)^2$        $81x^4 - 72x^2y^2 + 16y^4$
- $a^2 - b^2 + 5a - 5b$        $3 + 6ab - 3a^2 - 3b^2$        $\frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{3}a^2$
- $a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b$        $(2x - 5)^2 - 9$
- $(a + b)^2 - 4ab$        $(3a - 2)^2 + 24a$        $(4x - 10)^2 - 36$
- $73^2 - 72^2$        $73^2 - 27^2$        $173^2 - 73^2$        $9^4 - 3^4$  (計算)



10. 因數分解ノ公式ヲ[1]ヨリ[4]マデ復誦セヨ.

11.  $x^2 - mx + 54$  ガ因數 = 分解セラレル様 =  $m$  ノ  
値ヲ求ム( $m$ ハ正ノ整數).

次ノ各題ノ式ヲ因數 = 分解セヨ.

12.  $x^2 - 6x - 72$      $x^2 - 14x - 72$      $4x + 48 - (20x - x^2)$

13.  $x^5 - cx^3 + bx^2 - b$      $ab(x^2 + y^2) + xy(a^2 + b^2)$

14.  $3x^2 - 25x + 28$      $28 - 25x + 3x^2$      $x^2 + (m-n)x - mn$

15.  $x^2 - (m-n)x - mn$      $(p-q)r^2 - (p^2 - q^2)r + p^2q - pq^2$

16.  $2x^2 + 11x + 5 - (2a^2 + 11a + 5)$      $z^2 - 9 + 2(z+3)$

17.  $ax^2 + bx - (a+b)$      $2x^2 - 3ax + 2bx - 3ab$

本題ノ如ク, 與式ノ中 = 或文字ガ唯一乘冪ニ  
テ現ハレルトキ, (其文字ノ二次以上ノ項ヲ  
含マズシテ), 其部分ヲ一ツニ纏ムベシ (部分分  
解法).

18.  $x^2 - yz - y^2 + xz$      $(n-p)x^2 + (p-m)x + m - n$

19.  $a-b$  ノ數値ガ6ナルトキ, 次ノ各式ノ值幾許.

$5b - 5a$      $\frac{2}{3}a - \frac{2}{3}b$      $9ax - 9bx$      $a^2 + b^2 - 2ab$

20. 次ノ各式ノ值ヲ求ム.

$632^2 - 368^2$      $64^2 + 73^2 - 36^2 - 27^2$      $77^2 + 66^2 - 34^2 - 23^2$

21.  $75^2 + 25^2 = 100^2 - ( )$      $128^2 + 28^2 = 100^2 + ( )$

次ノ各題ノ式ヲ因數 = 分解セヨ

22.  $444x - 259y + 185$      $4a^4b^3 - 8a^3b^3 + 4a^2b^4$

23.  $4ax^2 - 12ax + 9a$      $95p^2q - 209pq^2 - 5p + 11q$

24.  $a(1-x) + b(1-x^2)$      $a^2 + 2ab + b^2 - 9c^2$      $c^2 - a^2 - 2ab - b^2$

25.  $r^2(p+q) + p^2(q+r) + q^2(r+p) + 2pqr$  [先  $r$  ノ降器ノ  
順ニ整頓シテ].

26.  $x^4 + z^4 - 2x^2z^2$      $x^2 - \frac{5}{2}x + \frac{3}{2}$      $x^2 + xy + \frac{1}{4}y^2$

27.  $a(x^2 + 5x + 6) - b(x^2 - 3x - 18)$      $a^2 - 4 + 3(a+2)$

28.  $9a^2 + 6ab + b^2 - 121x^2$      $121x^2 - 9a^2 - 6ab - b^2$

29.  $15x^2 + x - 6$      $15x^2 - 13x - 6$      $15x^2 + 27x - 6$

30. (復習) 次ノ三元一次聯立方程式ヲ解ケ.

$[5x - 3y + 4z = 27, \quad 2x + z = 3y, \quad 2x + 3y = 3z]$

答 3, 4, 6

## 21. 因數分解法 (其二)

[例一]  $x^2 + 5x + 6$  ヲ平方 = 括ルコト.

$$x^2 + 5x + 6 = \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} + 6$$

$$= \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} \quad \text{答}$$



説明  $x^2+5x$  = 着眼シ

テ、之 =  $(\frac{5}{2})^2$  ヲ加フレバ

$(x+\frac{5}{2})^2$  トナル (乙圖参照) 而

シテ原式ノ値ガ變ラヌ様

=  $-(\frac{5}{2})^2$  ヲツケ加ヘ、次 =  $-(\frac{5}{2})+6$  ヲ計算シテ

$-\frac{1}{4}$  トナセリ。

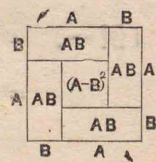
與ヘラレタル式ヲ斯様ニ變形スルコトヲ平方  
に括るトイフ。答ノ式ノ  $-\frac{1}{4}$  ハ平方剩餘ナリ。

[十七<sup>三</sup>]ノ諸式ノ如ク、答ガ  $5(a-b)^2$ ,  $-3(p-2)^2$ ,  
 $\frac{1}{2}(a+b)^2$  トナリテ剩餘ナキモノヲ完全平方式ト  
呼ビテ剩餘アル場合ト區別ス。即チ此時ハ係數  
ノ何タルヲ顧ミザルモノトス。

$x^2-3x-108$  ヲ平方ニ括レ。

$$(A+B)^2-4AB=(A-B)^2 \dots \dots [5]$$

此公式ハ兩邊ヲ更迭シ、或ハ移項  
スル等ニヨリテ種種ニ書キ表サル。



次ノ各ヲ因數ニ分解セヨ。

$$(x+2y)^2-8xy, \quad (p-3q)^2+12pq$$

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

$$=(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2) \dots [6]$$

[例二]  $a^4-5a^2b^2+4b^4=(a^2-2b^2)^2-a^2b^2$

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

$$=(a+2b)(a-b)(a-2b)(a+b) \quad \text{答}$$

$$a^4-5a^2b^2+4b^4=(a^2-b^2)(a^2-4b^2)$$

$$=(a+b)(a-b)(a+2b)(a-2b) \quad \text{答}$$

[例題] 次ノ各題ノ式ヲ平方ニ括レ (I-2).

$$1. \quad x^2+4x+7 \quad x^2-6x-9 \quad x^2-20x-20$$

$$2. \quad 3x^2-10x+2 \quad 9x^2-15x+2 \quad 3x^2-8xy-2y^2$$

次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ (3-8).

$$3. \quad (2a+b)^2-(2a-b)^2 \quad (x^2-x+1)^2-(x^2+x-1)^2$$

$$4. \quad (x^2+y^2)^2-4x^2y^2 \quad (5n-4p)^2+4.5n.4p \quad 4pq-(p+q)^2$$

$$5. \quad x^4+a^2x^2+a^4 \quad x^4-3x^2y^2+9y^4 \quad a^4+4a^2x^2+16x^4$$

$$6. \quad x^4-13x^2+36 \quad x^4-15x^2+36 \quad x^4+4$$

$$7. \quad x^4-3x^2y^2+y^4 \quad x^4-34x^2+64 \quad (a+x)^4-(a-x)^4$$



8. 二數ノ和ガ 100 = シテ, 其積 2304 ナレバ, 其差幾許 (公式 [5]) = ヲル.

$a^3$  ヲ  $a-b$  ニテ割レバ 剰餘ハ  $b^3$ ,  $a^3$  ヲ  $a+b$  ニテ割レバ 剰餘ハ  $-b^3$  ナリ (+-[8]).

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

$$\left. \begin{aligned}
 a^3-b^3 &= (a-b)(a^2+ab+b^2) \\
 a^3+b^3 &= (a+b)(a^2-ab+b^2)
 \end{aligned} \right\} \dots [7]$$

二つの立方項の和(或は差)は, 底數の和(或は差)を因數とする積の式に變形せらる.

例へバ  $x^3-8=(x-2)(x^2+2x+4)$  答  
 $x^3+8a^3=(x+2a)(x^2-2ax+4a^2)$  答

【例三】  $x^3+3x^2-x-3$  ノ約數ヲ求メテ括リ出セ.

解 與式ノ末項  $-3$  の總ての約數ハ  $1, -1, 3, -3$  ナリ,  $x=1$  ヲ代入スレバ  $1+3-1-3=0$

故ニ  $x-1$  ハ 原式ノ約數ナ  
 $x-1$  ノコトヲ知ル.

$$\begin{array}{r}
 x^2+4x+3 \\
 x-1 \overline{) x^3+3x^2-x-3} \\
 \underline{x^3-x^2} \\
 4x^2-x \\
 \underline{4x^2-4x} \\
 3x-3 \\
 \underline{3x-3}
 \end{array}$$

(與式)  $= (x-1)(x^2+4x+3)$   
 $= (x-1)(x+1)(x+3)$  答

[8]  $x+a$  が  $x^3+px^2+qx+r$  の約數なれば,  $a$  は  $r$  の約數なり. 但し  $p, q, r, a$  は皆整數なりとす.

【例題】 次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ (1-10).

- $x^3+y^3$      $8-x^3$      $8x^3+y^3$      $x^3-27y^3$
- $2y^3-2z^3$      $x^4-x$      $3x^4-24x$      $4x^3y+32y^4$
- $ax^3+bx^2+cx+d-(a+b+c+d)$     (76頁 [8])
- $x^3+n$  が 因數ニ分解セラレル様ニ  $n$  ノ値ヲ二百未滿ノ正ノ整數ニテ求ム ( $n < 6^3$ ).
- $x^6-y^6$      $a^6-64$      $x^6+y^6$      $\frac{4}{3}x^6-\frac{9}{2}y^6$
- $x^3-2x+1$      $x^3+4x^2-5$      $x^3+4x^2-7x-10$
- $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$      $(a+b)^3-a^3$      $(a-b)^3+b^3$



8.  $a^3 - (a-b)^3$      $(x+y)^3 - (x^3+y^3)$      $(n+2)^3 - n^3 - 8$   
 9.  $x^3 - 7x + 6$      $(a^3 - b^3) - (a-b)^3$      $(a+b)^3 - (a-b)^3$   
 10.  $a^3 + 8 + 6a(a+2)$      $x^3 - 1 - 3x(x-1)$      $a^3 - a + b - b^3$

因數分解法法則ヲ[1]ヨリ[8]ニテ復誦セヨ。

[注意] 與式ヲ因數ニ分解セントスルニハ、上ノ八ツノ法則ニ熟達シテ、問題毎ニ其何レノ方法ニヨルベキカラ迅速ニ見分ケザルベカラズ。

(一) イツモ先ヅ與式ノ各項ヲ見テ、共通因數ノ有無ヲ檢シ、若シ之アラバ、之ヲ括リ出シ、而シテ後、其括弧内ヲ更ニ因數ニ分解スルコトヲ考フベシ(分數ハ通分シテ)。例  $3a^2b^3 - 12a^2b$      $\frac{4}{3}x^3 - \frac{9}{2}y^3$

與式ガ四ツ以上ノ項ヨリ成ルトキハ、其項ヲ二項宛ニ、或ハ三項宛ニ集メテ、共通因數ヲ作り得ルカラ試ムベシ。與式ノ中ニ或文字ガ唯一乘器ニテ現ハルルトキハ其部分ヲ一ツニ纏ムベシ。

例  $a^2 - 3b + 3a - b^2$      $ax^2 + 1 + ax + x$

$* nx^2 - px^3 + px - mx + m - n$

(二) 若シ因數ニ分解セントスル式ヲ、其中ノ或文字ニ就テ整頓シタルトキ、其文字ニ就テ二次式

ナラバ公式[2], [3], [4](或ハ平方ニ括ルコト)ヲ應用スベシ。例  $a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$

(三) [6], [7], [8]ハ二次ヨリモ高次ノ式ヲ分解スル公式ナリ。

### 問題 第十八集

次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ。

- $20ax - 35bx - 40x^2$      $12px - 15q - 36qx + 5p$
- $(2a^2b - 2b^3)^2$      $m(3p - q) + 2q - 6p$
- $4x^2 + 10x + 4$      $9y^2 + 30y + 9$      $4z^2 + 22z + 24$
- $4x^2 + xy - 3y^2$      $2x^4 - 11x^2 + 12$      $9y^2 + 21y - 18$
- $(m-n)^2 + 4mn$      $(x^2+1)^2 - 4x^2$      $4a^2b^2 + (a^2 - b^2)^2$
- $x^4 + 9x^2 + 81$      $m^3 - 27$      $p^6 - q^6$      $75^3 + 25^3$  (計算)
- $A(A+8) + 15$      $(x^2 + 8x + 7)(x^2 + 8x + 15) + 15$
- $(x+2)(x-1)(x+4)(x-3) = (x^2 + x)^2 - ( ) (x^2 + x) + 24$
- $(x+7)^2 - (x+2)^2$      $(2a+b)^2 - (2a-b+c)^2$
- $a^2 + 2ab + b^2 - c^2$      $9x^2 - 6xy + y^2 - z^2$
- $2(a^2 + b^2)(a+b)^2 - (a^2 - b^2)^2$      $53^3 + 72^2 - 28^2 - 47^2$  (計)
- $4a^2 - (1 + a^2 - b^2)^2$      $4p^2q^2 - (p^2 + q^2 - r^2)^2$
- $x^5 - 5x^3 + 4x$      $x^6 + 7x^3 - 8$      $2x^3 + 3x^2 + 3x + 2$



14.  $(x-1)(x-2)^2 - (x-1)^3$

$$(a+b)^2 + (a+c)^2 - (c+d)^2 - (b+d)^2$$

15.  $2x - x^3 - 1$   $x^3 - 2x^2 + 2x - 1$   $(x^2 - x)^2 - 6(x^2 - x) + 12$

16.  $x^4 + 4x^2 + 16$   $9x^4 - 10x^2y^2 + y^4$   $4x^4 + 3x^2y^2 + 9y^4$

17. 次ノ各式ヲ平方ニ括レ(第三ハ $a$ ニ就テ)

$$x^2 - 20x + 96 \quad 6x^2 - x - 77 \quad (a+c)^2 + (b^2 - 4ac)$$

18. 三桁ノ整數ト其數字ヲ逆ノ順ニ列ベタル數トノ差ヲ求ム。

[注意] 代數式ハ之ヲ因數ニ分解スレバ其性質ガヨク分ル、故ニ代數計算ノ結果ハ積ノ式ニテ答フベキコト多シ。例ヘバ

(一) 分數式  $\frac{3x+3}{x^2+5x+6}$  ハ、

$$\frac{3(x+1)}{(x+2)(x+3)}$$
 トスレバ、ソノ既約分數

式ナルコトヲ見分クルニ便利ナリ。

(二)  $x$ ガ1, 3, 4, 8, 10, 12, 13, 15ナルトキ、

$4x+48(=y)$  ト、 $20x-x^2(=z)$  トノ數値ハ何レガ大ナルカ。

之ハ $y$ ト $z$ トノ差  $x^2 - 16x + 48$  ヲ平方ニ括リ或

ハ因數ニ分解シテ

$$(x-8)^2 - 16 \quad \text{或ハ} \quad (x-4)(x-12)$$

トスレバ、 $x$ ガ4或ハ12ナレバ $y=z$ ;  $x$ ガ8、或ハ10ナレバ $y < z$ ;  $x$ ガ1, 3, 13, 15ナレバ $y > z$ ナルコトガ分ル(+521)。而シテ $x=8$ ノトキ、 $y$ ト $z$ トノ差極小ナリ。本例ハ不等式  $4x+48 > < 20x-x^2$  ノ解法ニ外ナラズ。

次ノ各題ノ式ヲ因數ニ分解セヨ。

19.  $3x^2 - 2x - 12(x+2)$   $(2x-5)^2 - (x-6)^2 - 80$

20.  $(x+1)(x+3)(x+5) + 3 = (x+2)(\quad)$  (驗  $x=-4$ )

21.  $ax^2 + by^2 + (a+b)xy$   $a^2 + b^2 - c^2 - d^2 - 2(ab+cd)$

22.  $(a-2b)a^3 - (b-2a)b^3$   $a^3 - b^3 - b(a^2 - b^2) + b(a-b)^2$

23.  $(x^3+3x)^2 - (3x^2+1)^2$   $(x-1)^3 - (x-8)^3 - 7^3$

24.  $a^5$ ヲ $a \pm b$ ニテ割リテ得ベキ剩餘如何。

25.  $x$ ガ-8, -7, -5, 0, 1, 7, 9, 10ノトキ、 $2x^2 - 63$

ト、 $x^2 + 2x$ トノ數値ハ何レガ大ナルカ。

26.  $(2n-101)^2 + 9999 =$  就テ、 $n$ ガ10ナルトキノ數値ト、 $n$ ガ50ナルトキノ數値トノ差ヲ求ム。

27. 次ノ各式ヲ展開セヨ。



$$(7x^3 - 8x - 5)^2 \quad (y^3 + 2y^2 + 2y + 1)(y^3 - 2y^2 + 2y - 1)$$

28. 次ノ各式ヲ  $a$  ノ降幕ノ順ニ整頓セヨ.

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

$$ab(a-b) + bc(b-c) + ca(c-a)$$

29.  $x^4 - 2(y^2 + z^2)x^2 + y^4 - 2y^2z^2 + z^4$  ヲ平方ニ括ル.

次ニ之ヲ因數ニ分解セヨ. (十八十二)

30. (一)  $A^3 + B^3 = (A+B)^3 - ( )$   $A^3 - B^3 = (A-B)^3 + ( )$

(二)  $65^3 + 35^3 = 100^3 - ( )$   $x^3 - \frac{1}{x^3} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 + ( )$

(三)  $(m-x)^3 + (n-x)^3 - (m+n-2x)^3$  因數分解

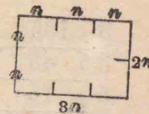
## 公約數及公倍數

### 22. 最大公約數の例

(一) 18人ノ學生ニテ12臺ノ自轉車ヲ使用スベキトキハ、3人ニ付2臺ノ割り當トナル。即チ18人ト、12臺トヲ各6組ニ分チタルコトニ當ル、6ハ18ト、12トノ最大公約數ナリ。

(二) 矩形ノ縦18間ト、横12間トノ比ハ3:2ナリ。

此場合ニ18間ト、12間トノ最大公度ハ6間ニシテ、之ヲ  $n$  ニテ表セバ、縦ト横トハ  $3n$  ト  $2n$  トニテ表サル。



最大公約數とは二つ以上の數に共通せる約數(公約數)の中最大なるものなり。公約數が名數(量)なる時は、之を公度といふ。

(三) 1冊ガ27錢ナル書物二冊ノ價ハ54錢ニシテ、27錢ハ27錢ト54錢トノ最大公度ナリ。

二つの數甲、乙ありて、甲が乙の倍數なる時は、乙は此二つの數の最大公約數なり。

[例一] 次ノ各組ノ數ノ最大公約數ヲ求ム。

(一) 26, 247

(二) 135, 180, 225

解 (一)  $26 = 2 \times 13$

$247 \div 13 = 19$

$$13 \overline{) 26, 247}$$

答 13

$$2, 19$$

(二)  $135 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$  此中他ノ二ツニ共通ナル素因



數ヲ求ムレバ

$$\begin{array}{r} 3 \ ) \ 135 \ 180 \ 225 \\ 3 \ ) \ 45 \ 60 \ 75 \\ 5 \ ) \ 15 \ 20 \ 25 \\ \hline 3 \ 4 \ 5 \end{array}$$

$$3 \cdot 3 \cdot 5 = 45 \text{ 答}$$

各數に共通なる素因数の積が其等の最大公約數なり。

與ヘラレタル數ノ中ニ負ノ數ガアルトキニモ、公約數ニハ正ノ數ヲ採用ス。例ヘバ  $-18$  ト、 $12$  トノ最大公約數ハ  $6$  ナリ。

[例二] 次ノ各組ノ數ノ最大公約數ヲ求ム。

(一)  $\frac{7}{6}, -\frac{7}{4}$       (二) 13.5 寸, 18 寸, 22.5 寸

(一) ハ通分スレバ  $\frac{14}{12}, -\frac{21}{12}$       答  $\frac{7}{12}$

(二) ハ分ヲ單位トスレバ 135, 180, 225 ニテ表サレ、此等ノ最大公約數ハ 45 ナリ。      答 4 寸 5 分

(三)  $2^3, 2^4, 2^5$  ノ最大公約數ハ  $2^3$  ナリ。

同じ底數の種種の冪の最大公約數は、其等の中の最低次の冪なり。

$$45 \ ) \ 135, 180, 225 \\ \hline 3, 4, 5$$

45 ヲ  $u$  トスレバ各數ハ  $3u, 4u, 5u$  ナリ。

代數式の最大公約數とは、二つ以上の整式の公約數の中次數の最大なる式をいふ。但し其等の式の係數の最大公約數を係數とす。

[例三] 次ノ各組ノ式ノ最大公約數ヲ求ム。

(一)  $\frac{7}{6}ab^2c^3, -\frac{7}{4}a^2b^3c$        $\frac{7}{12}ab^2c$  )  $\frac{A}{2c^2}, \frac{B}{-3ab}$

答  $\frac{7}{12}ab^2c$

(二)  $ac(a-b), bc(b-a)$       答  $c(a-b)$

$bc(b-a)$  ハ  $bc[-(a-b)]$ , 即チ  $-bc(a-b)$

(三)  $A=1-x^2$        $B=3x^2-7x+4$

$A=-1(x+1)(x-1)$

$B=(x-1)(3x-4)$       答  $x-1$

(四)  $A=3x^2-4x+1$        $B=4x^2-5x+1$

$B-A=x^2-x=x(x-1)$

$A=(x-1)(3x-1)$        $B=(x-1)(4x-1)$       答  $x-1$

(五)  $\begin{cases} A=x^2+5x+6 \\ B=x^3+x^2-3x-2 \end{cases}$        $x+2$  )  $\frac{A}{x+3}, \frac{B}{x^2-x-1}$

$A=(x+2)(x+3)$ ,  $B \div (x+2)=x^2-x-1$       答  $x+2$



【注意】公約數ガ  $b-a$ , 或ハ  $1-x$  ナル時ニモ,  $a-b$  或ハ  $x-1$  トシテ, 答ヘテヨシ.

A, B ノ最大公約數ヲ G トスレバ, A, B ハ共ニ G ノ倍數ナリ.  $\therefore A=C.a, B=Q.b$ , ト置クヲ得, 故ニ  $A+B, A-B, mA \pm nB$  モ G ノ倍數ナリ.

いつも先づ簡單なる式の方を因數に分解して後, 其等の因數の中の何れが公約數なるかを試むべし【例三(五)】.

【例題】次ノ各組ノ最大公約數ヲ求ム(1-7).

- (34, 85) (54, -90, 126) (42, 126, 210)
- ( $3^3 \cdot 2, 2^3 \cdot 3^2$ ) ( $3^3 \cdot 5^2 \cdot 7, -3^2 \cdot 5^3 \cdot 7^5$ ) ( $9ab^3, 6a^2b$ )
- ( $ab^3, a^2bc, abc^2$ ) ( $x^2 - y^2, y^3 - x^3$ ) ( $x^3y^3 + xy^5, x^6 - x^2y^4$ )
- { $6ab(a+b)^2, 4a^2(a^2-b^2)$ } { $bc(b-a)(b-c), ac(a-b)(a-c)$ }
- ( $x^2+x-6, x^2-5x+6$ ) ( $x^2-4x+3, 4x^3-8x^2-19x+21$ )
- (36.8 糶, 9.2 糶) ( $3x^3+2x^2-x, 5x^4+3x^3-2x^2$ )
- ( $3\frac{15}{16}, 2\frac{5}{8}$ ) { $6(x^2-9), 9(x+3), 10(x^2-x-12)$ }
- 次ノ各式ヲ因數ニ分解セヨ.

$$147a^2c^2 - 245b^2c^2 \quad p^2q(p^2 - q^2) + pq^2(p+q)^2$$

### 23. 連除法, 分離係數法

【例一】87 ト 232 トノ最大公約數ヲ求ム.

$$\begin{array}{r|l}
 87 & 232 \\
 2 & 174 \\
 \hline
 58 & 1 \quad 58 \dots (a) \\
 29 & 2 \quad 58 \\
 \hline
 \text{最大公約數} & 29
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 29 \ ) \ 87, \ 232 \\
 \underline{3 \quad 8} \\
 \phantom{0}
 \end{array}$$

説明 上ノ演算ハ次ノ演算(甲)ヲ簡單ニセルモノナリ.

$  \begin{array}{r}  2 \\  \text{(甲) } 87 \ ) \ 232 \\  \underline{174} \quad 1 \\  \text{(a) } \dots 58 \ ) \ 87 \\  \underline{58} \quad 2 \\  \text{最大公約數} \dots 29 \ ) \ 58 \\  \underline{58}  \end{array}  $	<p>(乙)</p> <table border="0"> <tr><td>1 冊 ...</td><td>29 錢</td></tr> <tr><td>2 .....</td><td>58</td></tr> <tr><td>3 .....</td><td>87</td></tr> <tr><td>4 .....</td><td>116</td></tr> <tr><td>5 .....</td><td>145</td></tr> <tr><td>6 .....</td><td>174</td></tr> <tr><td>7 .....</td><td>203</td></tr> <tr><td>8 .....</td><td>232</td></tr> <tr><td>.....</td><td>.....</td></tr> </table>	1 冊 ...	29 錢	2 .....	58	3 .....	87	4 .....	116	5 .....	145	6 .....	174	7 .....	203	8 .....	232	.....	.....
1 冊 ...	29 錢																		
2 .....	58																		
3 .....	87																		
4 .....	116																		
5 .....	145																		
6 .....	174																		
7 .....	203																		
8 .....	232																		
.....	.....																		

計算の理由 87 ト 232 トハ何レモ其最大公約數  $g$  ノ倍數ナルユエ, 232 ヨリ  $87 \times 2$  ヲ引キタル残り 58 モ  $g$  ノ倍數ナリ.

次ニ 87 ト 58 トハ何レモ  $g$  ノ倍數ナルユエ, 87 ヨリ 58 ヲ引キタル残り 29 モ  $g$  ノ倍數ナリ. 因テ

$g$  は 29 より大ならず. ....(1)

然ルニ 29 ハ 58 ノ約數ナルユエ,  $87 (=58+29)$  ノ約



數ナリ、從テ 232(=87×2+58)ノ約數ナリ。即チ

29は87と232との公約數なり……(2)

而シテ29ヨリ大ナル公約數ナシ(1)。故ニ29ガ最大公約數(g)ナリ。

[注意] 87錢ト、2圓32錢トノ最大公度ハ29錢ニシテ、1冊ノ價29錢ノ書物3冊ノ價ハ87錢、8冊ノ價ハ2圓32錢ナリ。今此書物ヲ1冊ヨリ8冊迄ノ次々ノ價ノ表(乙)ヲ作レバ、オノヅト演算(甲)ノ説明ヲ諸示スルコトトナル。

演算(甲)ノ途中(a)ノ列ビノ二數58ト87トノ中58(=2×29)ヨリ因數2を取捨

テテ29ト87トシテ、連除法ヲ續ケテヨシ。此事ハ代數式ノ連除法ニテハ屢其必要アルモノ

ナリ。取捨つる因數が双方に共通ならざれば何にてもよし、最初ヨリ232ヲ2ニテ約シテモヨシ [153頁例一(一)]。

34ト221トノ最大公約數ヲ求ム。

二つの數を其最大公約數にて割りたる商の間には1より外に公約數なし。

$$\begin{array}{r} 2 \\ 87 \overline{) 232} \\ \underline{174} \\ 58 \\ 2 \overline{) 58} \\ \underline{58} \\ 0 \end{array}$$

[例二] 次ノ組ノ二ツノ式ノ最大公約數ヲ求ム。

$$\begin{cases} A = x^3 + 3ax^2 - a^2x - 3a^3 \\ B = x^4 + 4ax^3 - 12a^2x^2 - 9a^4 \end{cases}$$

(A)	$x^3 + 3ax^2 - a^2x - 3a^3$	x	$x^4 + 4ax^3 - 12a^2x^2 - 9a^4$ (B)
(G, x)	$x^3 + 4ax^2 + 3a^2x$		$x^3 + 3ax^2 - a^2x - 3a^3 \dots (A, ax)$
	$-ax^2 - 4a^2x - 3a^3$		$ax^3 + a^2x^2 - 9a^3x - 9a^4$
(-a, G)	$-ax^2 - 4a^2x - 3a^3$		$ax^3 + 3a^2x^2 - a^3x - 3a^4 \dots (A, a)$
		x	$-2a^2x - 2a^2x^2 - 8a^3x - 6a^4$
		-a	$x^2 + 4ax + 3a^2 \dots$

……最大公約數(G)

$$\frac{x^2 + 4ax + 3a^2}{x - a} \cdot A, \quad \frac{B}{x^2 - 3a^2}$$

答  $x^2 + 4ax + 3a^2$

$x^3 - 3x^2 - x + 3, x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 9$ ノ最大公約數如何。

[例三]  $\begin{cases} A = 3x^4 + 15x^3 + 5x^2 + 10x + 2 \\ B = 2x^4 + 9x^3 + 14x^2 + 3 \end{cases}$

(A)	$3x^4 + 15x^3 + 5x^2 + 10x + 2$	2	$x^4 + 9x^3 + 14x^2 + 3$ (B)
(-x, C)	$3x^4 + 10x^3 - 22x^2 - 5x$		$6x^4 + 27x^3 + 42x^2 + 9 \dots (B \times 3)$
(D)	$5x^3 + 27x^2 + 15x + 2$		$3x^4 + 30x^3 + 10x^2 + 20x + 4 \dots (A \times 2)$
(D × 3)	$15x^3 + 81x^2 + 45x + 6$		$-3x^3 - 10x^2 + 22x + 5 \dots (C)$
(-5, C)	$15x^3 + 50x^2 - 110x - 25$	5	$-3x^3 - 15x^2 - 3x \dots (-3x, G)$
	$31 \mid 31x^2 + 155x + 31$	-3x	$5x^2 + 25x + 5$
最大公約數(G)	$x^2 + 5x + 1$	5	$5x^2 + 25x + 5 \dots (G \times 5)$

$$\frac{x^2 + 5x + 1}{3x^2 + 2} \cdot A, \quad \frac{B}{2x^2 - x + 3}$$

∴  $\begin{cases} A = (x^2 + 5x + 1)(3x^2 + 2) \\ B = (x^2 + 5x + 1)(2x^2 - x + 3) \end{cases}$  答  $x^2 + 5x + 1$



説明 先ヅ B×3ヲ作り、之ヲ Aニテ割リタリ。

次ニ其残リ Cニテ、Aヲ割リタル残リ Dニ3ヲ

掛ケテ、割リ續ケタル剩餘ヲ 31ニテ約シテ得タル

式 Gニテ、Cガ割リ切レタレバ、之ガ答ナリ。

最初 A×2ヲ Bニテ割リテモヨシ。

分離係數記法  $3x^4+15x^3+5x^2+10x+2$ ヲ記スニ、次々ノ項ノ係數ヲ分離シタルモノヲ、其符號ノママツヅケテ書キテ  $3+15+5+10+2$ トスルコトアリ。此略記法ヲ分離係數記法トイフ。

$x$ ニ就テ三次ノ多項式ヲ其降冪ノ順ニ排列シタルモノノ分離係數記法ガ  $1+4+0-5$ ナルトキハ其多項式ハ  $x^3+4x^2-5$ ナリ。

公式  $(x+a)^3 = x^3 + 3ax^2 + 3a^2x + a^3$  (132頁)

ハ次ノ如ク記サルルコトアリ。

$$(1+1)^3 = 1+3+3+1$$

次ノ各ヲ分離係數法ニヨリテ計算セヨ。

$$(1-4-3) \times (1-2+1) \text{ 但シ } x \text{ の降冪}$$

$$(3x^4 - x^2 + 16) \div (3x^2 - 5x + 4) \text{ (70頁)}$$

(一) 分離係數法ニヨレバ例三ノ演算ハ次ノ如シ。

(A) $3+15+5+10+2$		2+9+0+14+3 (B)
(-1.C) $3+10-22-5$		6+27+0+42+9.....(B×3)
(D) $5+27+15+2$		6+30+10+20+4.....(A×2)
(D×3) $15+81+45+6$		-3-10+22+5.....(C)
(-5.C) $15+50-110-25$		-3-15-3.....(-3.G)
31) 31+155+31		5+25+5
最大公約數 (G) $1+5+1$		5+25+5.....(G×5)

答  $x^2+5x+1$

ツマリ例三ノ排置ニ於テ、 $x$ ノ處ヲ總テ1トシ、項ノ缺ケタル處ニ+0ヲ入レタルナリ。

(二)  $A=4x^2-5x+1, B=3x^3-3x^2+x-1$ ノ場合

$A=(x-1)(4x-1)$	$\frac{3+0+1}{1-1} \frac{3-3+1-1}{3-3} \dots\dots(B)$
$B=(x-1)(3x^2+1)$	$\frac{1-1}{1-1}$
答 $x-1$	

本例ノ場合ニ於テ、先ヅ

$A+B=3x^3+x^2-4x=x(3x^2+x-4)$ ヲ作りテ、Bノ代リニ  $3x^2+x-4$ ヲ用フレバ便利ナリ。

一般ニ A, Bノ最大公約數ヲ Gトスレバ

$$\begin{cases} A=M.G \dots\dots(1) \\ B=N.G \dots\dots(2) \end{cases}$$

ト置カル、而シテ AトBトヲ見較ベテ、其初項ヲ消



去スルモ、或ハ其末項ヲ消去スルモ任意ニシテ演算ノ目的ハGノ簡單なる倍數ヲ見出スニアリ。

### 問題 第十九集

次ノ各組ノ數ノ最大公約數ヲ求ム(1-4)。

1.  $(3^7 57^{12}, 3^7 91^{12})$  (462, 714, 798)
2.  $\{3x^3 + x^2 - 3x - 1, 9x^4 + 12x^3 - 4x - 1\}$
3.  $\{12x^3 + 13x^2 + 6x + 1, 1 + 7x + 16x^2 + 16x^3\}$
4.  $\{z^2 + z^2 - z - 1, z^3 + 3z^2 - z - 3, z^3 + z^2 - 2\}$
5.  $x$ ヲ10トシタルトキ、前題3ノ各式ノ數値ノ最大公約數如何。又答ノ式ノ數値如何。

次ノ各式(6-8)ヲ因數ニ分解セヨ(公約數ヲ有ス)。

6.  $\{x^3 - 4xy^2 + 15y^3, x^4 + x^2y^2 + 25y^4\}$
7.  $\{y^3 + y^2 - 2, y^3 + 2y^2 - 3\}$
8.  $\{3x^3 + 5x^2 - 15x + 4, 6x^3 + 27x^2 + 21x - 9\}$
9. 次ノ各式ノ計算ヲ行ヘ、但シ何レモ $x$ ノ降冪ノ順ニ排列セラレタル多項式ヲ分離係數法ニヨリテ表シタルモノトス。

$$(1) \quad (4-3-7+1)(2-4+5)$$

$$(2) \quad (3-11+22-21+9) \div (3-5+3)$$

10. (復習) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ(答 3, 2, 1)。

$$[x+2y+5z=12, -2x+3y+7z=7, 3x-5y+2z=1]$$

### 24. 最小公倍數の例

20米ハ11間ニ等シク、共ニ660寸ナリ。

此場合ニ660寸ハ33寸(=1米)ト60寸(=1間)トノ最小公倍量、660ハ33ト60トノ最小公倍數ナリ。

最小公倍數とは二つ以上の數に共通せる倍數(公倍數)の中最小なるものなり。公倍數が名數量なる時は、之を公倍量といふ。

(1) 11ト20トノ最小公倍數ハ11×20ナル如ク、

互ニ素なる二つの數の最小公倍數ハ其二つの數の積なり。

(2) 2米ト1米トノ最小公倍量ハ2米ナルガ

如ク、



甲乙二つの数ありて、甲が乙の倍数なる時は、甲は此等の最小公倍数なり。

(三)  $2, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5$  ノ最小公倍数ハ  $2^5$  ナルガ如ク、

同じ底数の種類の冪の最小公倍数は、其中の最高次の冪なり。

【例一】  $40, 60, 84$  ノ最小公倍数ヲ求ム。

$$\begin{array}{r} 2 \ ) \ 40 \ 60 \ 84 \\ \hline 2 \ ) \ 20 \ 30 \ 42 \\ \hline 3 \ ) \ 10 \ 15 \ 21 \\ \hline 5 \ ) \ 10 \ 5 \ 7 \\ \hline 2 \ 1 \ 7 \end{array}$$

$$2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 7 = 840 \text{ 答}$$

各数ヲ素因数ニ分解シテ次ノ如ク比較スレバ之ヲ知ルニ便利ナリ。

$$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

$$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$$

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

$$\text{最小公倍数} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7$$

各数ニテ整除セラルルタメニ必要ナルダケノ素因数ヲ取り落シ無ク取り、而シテ餘分ニ取ラヌ様ニ取リタルナリ。

$21, 14, 10$  ノ最小公倍数如何。

【例二】  $87, 232$  トノ最小公倍数ヲ求ム (前節例)。

$$\begin{array}{r} 29 \ ) \ 87, \ 232 \\ \hline 3, \ 8 \end{array}$$

$$696 = 87 \times 8$$

$$696 = 232 \times 3$$

$$29 \cdot 3 \cdot 8 = 696 \text{ 答}$$

(四) 二つの数  $A, B$  を其最大公約数  $G$  にて割りたる商を  $a, b$ , 最小公倍数を  $L$  とすれば

$$\begin{array}{l} G \ ) \ A, \ B \\ \hline a, \ b \end{array} \quad L = G \cdot a \cdot b = A \cdot b = B \cdot a = \frac{A \cdot B}{G}$$

今後最小公倍数ヲ  $L$ , 最大公約数ヲ  $G$  ニテ表スコトトス。

【例三】  $276, 805, 560$  ノ最小公倍数 ( $L$ ) ヲ求ム。



23 ) 276 805 560	276   2   805	23   2   560
2 ) 12 35 560	253   1   552	46   100
2 ) 6 35 280	23   1   253	
5 ) 3 35 140	1   23	
3 ) 3 7 28	1   23	
	1   23	

$L=23 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 28=38640$  答

答ヲ各數ニテ割レバ

140	48	69
276 ) 38640	805 ) 38640	560 ) 38640
276	3220	3360
1104	6440	5040
1104	6440	5040

(五) 幾つかの數の最小公倍數を求むるには、此等の數に共通なる素因數と、共通ならざる素因數とを、取落しなく、又餘分にとらぬ様に取りて、其等の連乘積を作るべし。一つの數が他の數の約數なることを見付け次第約數の方を消すべし。

-18 ト、+12 トノ最小公倍數ハ +36 ナリトス。

〔例四〕 次ノ各組ノ數ノ最小公倍數ヲ求ム。

(一)  $\frac{7}{6}, -\frac{7}{4}$  (二) 2.76 寸, 8.05 寸, 5.6 寸

(一) ハ通分スレバ  $\frac{14}{12}, -\frac{21}{12} \therefore \frac{7.23}{12} = \frac{7}{2}$  答

(二) ハ厘ヲ單位トスレバ, 276, 805, 560 ニシテ其最小公倍數ハ 38640 ナルヲ以テ(例三)

答 38 尺 6 寸 4 分

〔例題〕 1. 次ノ各組ノ最小公倍數ヲ求ム。

(21, 30, 35) (232, 348, 145) (209, 323, 221)

2. 次ノ各組ノ最小公倍量ヲ求ム。

(一) 自轉車毎分ノ速サ 264 間ト、圓形ノとらつくノ周圍 1980 間ト

(二) 拾錢銀貨一個ノ目方(0.6 匁)ト、貳拾錢銀貨一個ノ目方(1.08 匁)ト

代數式ノ最小公倍數とは二つ以上の整式ノ公倍數の中、次數ノ最小なるものなり。但し其等ノ式ノ係數ノ最小公倍數を係數とす。

〔例五〕 次ノ各組ノ式ノ最小公倍數ヲ求ム。



(一)  $ab^2c^3, a^2b^2c$

求  $\Delta$   $\nu$  最小公倍數  $\Delta a^2b^2c^3$ 

(二)  $ac(a-b), bc(b-a)$

求  $\Delta$   $\nu$  最小公倍數  $\Delta abc(a-b)$ 

(三)  $A=1-x^2$      $B=3x^2-7x+4$  (第22節例)

$$x-1 \Big| \frac{A}{-(x+1)}, \frac{B}{3x-4} \quad L=(x-1)(x+1)(3x-4) \text{ 答}$$

$$L=A \cdot \{-(3x-4)\} \quad L=B \cdot (x+1)$$

代數式ノ最小公倍數ハ積ノ式ニテ答フベシ、之ヲ展開シ置クニ及バズ。

 $(x^2+2x-15, x^2-4x+3)$  ノ最小公倍數如何。

(四) 
$$\begin{cases} A=3x^4+15x^3+5x^2+10x+2 \\ B=2x^4+9x^3+14x+3 \end{cases} \quad \text{(前節例)}$$

$$x^2+5x+1 \Big| \frac{A}{3x^2+2}, \frac{B}{2x^2-x+3}$$

$$L=(x^2+5x+1)(3x^2+2)(2x^2-x+3) \text{ 答}$$

$$L=A \cdot (2x^2-x+3) \quad L=B \cdot (3x^2+2)$$

(五)  $A=x^3-x^2-4x+4$      $B=x^3-2x^2-x+2$

$$C=x^3+2x^2-x-2$$

$$\begin{array}{r} x-1 \Big| \frac{A}{x^2-4} \quad \frac{B}{x^2-x-2} \quad \frac{C}{x^2+3x+2} \\ x-2 \Big| \frac{A}{x+2} \quad \frac{B}{x+1} \quad \frac{C}{x^2+3x+2} \dots (a) \\ x+2 \Big| \frac{A}{x+1} \quad \frac{B}{x+1} \quad \frac{C}{x+1} \\ x+1 \Big| \frac{A}{1} \quad \frac{B}{1} \quad \frac{C}{1} \end{array}$$

$$L=(x-1)(x-2)(x+2)(x+1) \text{ 答}$$

$$L=A \cdot (x+1) \quad L=B \cdot (x+2) \quad L=C \cdot (x-2)$$

先ツ (A, B) ノ間ノ最大公約數  $x^2-3x+2$  ト C トヲ比ベ其間ノ最大公約數ヲ求メテ  $x-1$  ヲ得タルナリ。(a) ノ段ニ於テ,  $x+2, x+1$  ハ  $x^2+3x+2$  ノ約數ナルユエ, 約數ノ方ヲ省ケバ。

$$L=(x-1)(x-2)(x^2+3x+2) \text{ 答}$$

## 問題 第二十集

次ノ各組ノ最小公倍數ヲ求ム。

- (16, 24) (27, 55, 99, 15, 45) (357, 561)
- (-54, 126)  $\bullet \left(\frac{2}{5}, -2\frac{2}{3}\right) \left(-4\frac{2}{5}, -3\frac{2}{3}\right)$
- ( $16^{\frac{3}{4}}30^{\frac{2}{3}}$ ,  $8^{\frac{2}{3}}48^{\frac{2}{3}}$ ) (13.2種, 23.4種, 15.6種) ( $9ab^3, 6a^2b$ )
- ( $2^4 \cdot 5, 2^3 \cdot 3^2$ ) ( $18ax^2, 72ay^2, 12axy$ ) (627, 663, 969)
- ( $a-b, b-a$ ) ( $2x-2, 1-x^2$ ) ( $a^2-b^2, b^3-a^3$ )



6.  $\{(x-y)(x-z), (y-x)(y-z), (z-x)(z-y)\}$   
 7.  $\{4(x+y), 6(x^2-y^2), 8(x^3+y^3)\}$   
 8.  $\{6(x^2-9), 9(x+3), 10(x^2-x-12)\}$   
 9.  $\{x^2+3x+2, x^2+4x+3, x^2+5x+6\}$   
 10.  $\{x^3+x^2-2, x^3+2x^2-x-2\}$

又  $x$  を 10 とシタルトキノ此二ツノ式ノ數  
 値ノ最小公倍數ヲ求ム。

11.  $[x^3+x^2-x-1, x^3+3x^2-x-3, x^3+x^2-2]$   
 12.  $[y^3+y^2-4y-4, y^3+2y^2-y-2, y^3-2y^2-y+2]$   
 13. 次ノ各ニ就テ,  $x$  ト  $y$  ト, 或ハ  $x$  ト  $y$  ト  $z$  トヲ求  
 ム。

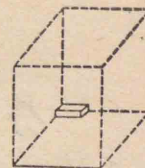
$$(一) 48x=72y \quad (二) 36x=30y=24z$$

14. A, B 二數ノ最大公約數 G ト,  
 其最小公倍數 L トノ組 (G, L)  $\begin{matrix} G) A, B \\ a, b \end{matrix}$   
 ガ次ノ如キ場合ニ於ケル A,  
 $L=G.a.b$   
 B ヲ求ム。

$$(一) (4, 24) \quad (二) (22, 660) \quad (三) (xy^2, bx^2y^3)$$

15.  $x^2+8x+15$  ト  $x^2+ax+6$  トガ  $x$  ノ一次式ノ公約  
 數ヲ有スル様ニ  $a$  ノ値ヲ定ム。

16. 長サ 6 寸 3 分, 幅 3 寸 5 分, 厚  
 サ 2 寸 1 分ノ煉瓦ヲ積ミ重  
 ネテ最小立方體ヲ作リタル  
 トキノ煉瓦ノ總數ヲ求ム。



17. (一) 因數分解法ノ公式ヲ [1] ヨリ [8] マテ復  
 誦セヨ。

(二) 次ノ各式ヲ因數ニ分解セヨ。

$$9x^2+54x-144 \quad (x^2-4x)^2-2(x^2-4x)-15$$

18. (復習) 次ノ二元一次聯立方程式ヲ解ケ (答 5, 13).

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}(y-1) + 1\frac{1}{2} = 0 \\ \frac{1}{3}(x+1) - \frac{1}{2}y + 4\frac{1}{2} = 0 \end{array} \right.$$



分數式、分數方程式

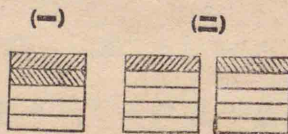
分數式

25. 分數式の基本の性質、約分

或學校ノ入學試験ニ於テ合格者人數(a)ハ志願者人數(b)ノ五分ノ二ニ當ルトイフトキノ  $\frac{2}{5}$  ハ眞分數、一貫目ノ重サハ目方ノ原器ノ重サノ四分ノ十五ナリトイフトキノ  $\frac{15}{4}$  ハ假分數、スベテ圓周(p)ハ其直徑(d)ノ三倍ト七分ノ一ナリ(大約)トイフトキノ  $3\frac{1}{7}$  ハ帶分數ナリ。

分數 分數とは、一と看做したる量を幾つかに等分したるものの幾倍かに等しきものを表す所の數なり。

$\frac{2}{5}$  ハ 1ヲ5等分シタルモノノ二倍(1÷5×2)ヲ示セドモ、乗除ノ順序ヲ交換



シテ考フレバ(1×2÷5)即チ2ヲ5ニテ割リタル商2÷5トモ考ヘラル(第4節)。

代數式ノ分數ノ意義ハ斯様ニ考ヘラル。

分數式 整式を以て、或他の整式(或は數)を除したる商の式を除號を用ひずして、分數の形に表したるものを分數式といふ。  $\frac{x^2-ax+a^2}{x+a}$  ハ分數式ナリ。

$$A \div B = \frac{A}{B} \quad B \times \frac{A}{B} = A \dots \dots (1)$$

分數式と其分母との積は其分子に等し。



(一)  $355 \div 113$  ハ割リ算ニテ  $3\frac{16}{113}$

$$3 \times 113 + 16 = 355 \quad \therefore 3\frac{16}{113} = \frac{355}{113}$$

(二)  $\frac{x^2-ax+a^2}{x+a}$   
 $= x - 2a + \frac{3a^2}{x+a}$

$$\begin{array}{r} x-2a \\ x+a \overline{) x^2-ax+a^2} \\ \underline{x^2+ax} \phantom{+a^2} \\ -2ax+a^2 \\ \underline{-2ax-2a^2} \\ 3a^2 \end{array}$$

驗  $(x-2a)(x+a) + 3a^2$

$$= x^2 - ax + a^2 \dots \dots (\text{元の分子})$$



眞分數式,假分數式,帶分數式 一つの分數式が其中の或一つの文字に就て,分子の次數が分母の次數より低ければ之を眞分數式,分子の次數が分母の次數より低からざれば之を假分數式と稱し,整式と分數式との和を帶分數式と稱す.

$x$  = 就テ考フレバ  $\frac{3a^2}{x+a}$  ハ眞分數式,

$\frac{x^2-ax+a^2}{x+a}$  ハ假分數式,

$x-2a+\frac{3a^2}{x+a}$  ハ帶分數式ナリ

[2] 假分數式と帶分數式との變換

$$\frac{Q \cdot B + R}{B} = Q + \frac{R}{B}, \quad Q = \frac{Q \cdot B}{B}$$

假分數  $\frac{Q \cdot B + R}{B}$  ハ除法 = ヨリテ, 帶分數  $Q + \frac{R}{B}$

= 直スコトヲ得. 帶分數  $Q + \frac{R}{B}$  ハ割リ算ノ驗算

ノ時ト同様ニシテ, 之ヲ假分數  $\frac{Q \cdot B + R}{B}$  = 直スコ

トヲ得. 整式  $Q$  ハ之ヲ分數式  $\frac{Q \cdot B}{B}$  = 直スコトヲ得.

[例題] 1.  $\frac{3}{7} \times 7 \quad \left(1 + \frac{b}{a-b}\right)(a-b)$

2. 次ノ各ヲ帶分數 = 直セ.

$$\frac{22}{7} \quad \frac{a^2}{a-b} \quad \frac{x^3-1}{x+1} \quad \frac{5x^2+x-3}{5x-4}$$

3. 次ノ各ヲ假分數 = 直セ.

$$3\frac{25}{99} \quad a^2+ab+b^2+\frac{b^3}{a-b} \quad 1-x+x^2 = \frac{(\quad)}{1+x}$$

或汽車ノ一分間ノ速サハ等シク  $\frac{27}{42}, \frac{9}{14}, \frac{54}{84}$  (哩)

= テ表サルルコトアリ (38頁例三).

$$\frac{A}{B} = \frac{NA}{NB} \quad \frac{A}{B} = \frac{A \div N}{B \div N} \dots \dots [3]$$

或入學試験ノ合格者人數  $a$  ト志願者人數  $b$  ト

= 就テ,  $\frac{a}{b} = \frac{2}{5}$  ナレバ (173頁),

$$a = 2u, \quad b = 5u$$

$$u \begin{array}{l} \text{)} a, \\ 2, \quad b \\ \quad 5 \end{array}$$

又  $\frac{a}{b} = \frac{2}{5}$  ナルトキハ

$$a = br, \quad 2 = 5r \quad (r = 0.4)$$

[例一] ニツノ直六面體  $A, B$  アリ, 其横, 縦, 高サ,  $A$  ハ 48, 28, 12 (種),  $B$  ハ 63, 24, 16 (種) ナリ. 其體積

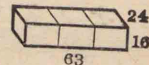


A、Bノ幾分ノ幾ツナルカ。

$$\frac{A}{B} = \frac{48 \times 28 \times 12}{63 \times 24 \times 16} = \frac{2}{3} \quad \text{答}$$

先ツ48ト63トヲ其公約數3ニテ約

セバ  $\frac{16 \times 28 \times 12}{21 \times 24 \times 16}$  トナル。此事ハ二



ツノ直六面體 A, Bヲ各其横ノ長サヲ三等分シ、  
從ツテ元ノ體積ノ三分ノ一ニ當レル體積ヲ比ベ  
タルコトニ當ル。ツマリ積ノ式ノ一ツノ因數ヲ  
約セバ、其式ノ値ガ約セラレタルコトニ當ル。故  
ニ斯様ニ分母子ノ公約數ヲ見付ケ次第、次次約シ  
テ答  $\frac{2}{3}$ ヲ得タルナリ(約消法)。  $\frac{2}{3}$ ヲ既約分數トイ  
フ。

**約分** 約分とは、分數の値を變へずして、其二項  
を簡単にすることなり。

**既約分數** 分數の分母、分子が公約數を有せざ  
れば、之を既約分數といふ。

[例二]  $\frac{65}{91} = \frac{5 \times 13}{7 \times 13} = \frac{5}{7} \quad \text{答}$

$$\frac{a^2 - 5a}{a^2 - 4a - 5} = \frac{a(a-5)}{a^2 - 4a - 5} = \frac{a}{a+1} \quad \text{答}$$

$$\frac{3x^3 - 3x^2 + x - 1}{4x^2 - 5x + 1} = \frac{3x^3 - 3x^2 + x - 1}{(4x-1)(x-1)} = \frac{3x^2 + 1}{4x-1} \quad \text{答}$$

上ノ三ツハ分子分母ノ中、先ツ簡單ナル方ヲ因  
數ニ分解シテ公約數ヲ求メテ約分シタルナリ

(156頁注意)

$$\frac{x^3 + 3ax^2 - a^2x - 3a^3}{x^4 + 4ax^3 - 12a^2x - 9a^4}$$

$$= \frac{(x^2 + 4ax + 3a^2)(x-a)}{(x^2 + 4ax + 3a^2)(x^2 - 3a^2)} = \frac{x-a}{x^2 - 3a^2} \quad \text{答}$$

(159頁例二)

$$\frac{494}{481} = 1 \frac{13}{481} = 1 \frac{1}{37} \quad \text{答}$$

$$\frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 8x + 15} = 1 + \frac{x-3}{x^2 - 8x + 15} = 1 + \frac{1}{x-5} \quad \text{答}$$

上ノ二ツハ帶分數ニ直シテ後、約分シタルナリ

[注意] 算術ニ於ケル分數ノ兩項ハ正ノ整數ナ  
レドモ、代數式ノ分數  $\frac{A}{B}$ ノ兩項A, Bハ整式ナルガ  
故ニ、正若クハ負ノ整數分數ヲ表ス。此差違アル  
ニ拘ラズ分數式  $\frac{A}{B}$ ニ係ル計算ハ  $\frac{A}{B}$ ガ尋常ノ分  
數ナル時ト同様ナリ。

算術ニアリテハ普通假分數ハ帶分數ニ直シテ  
答フ。代數式ニアリテハ一定シ難シ、然レドモ帶



分數式ヲ假分數式ニ直シ、且其分母子ヲ因數ニ分解シ置キテ答フルコト多シ。分母子ヲ因數ニ分解シ置ケバー見シテ其既約分數式ナルコトヲ見分クルニ便利ナリ。

$A-A=0$  にして  $\frac{A}{A}=1$  なり。

分子、分母ノ相等シキ分數ノ値ハ1ナリ。

$$\frac{-x+y}{-5} \quad \text{ハ} \quad \frac{x-y}{5} \quad \text{ト整頓セラル、}$$

$$\frac{2}{-(x+1)} \quad \text{ハ} \quad -\frac{2}{x+1} \quad \text{ト整頓セラル。}$$

### 問題 第二十一集

次ノ各ヲ既約分數ニ直セ。

1.  $\frac{225}{300}$     0.875     $\frac{287}{369}$      $\frac{6 \times 42 \times 72}{36 \times 32 \times 18}$
2.  $\frac{a^2b^2}{a^2+ab}$      $\frac{x-x^2}{x-1}$      $\frac{(a-b)^2}{a^2-b^2}$      $\frac{a^2x-ax^2}{x^2-a^2}$
3.  $\frac{7a^2b-7ab^2}{7a^2c-7ac^2}$      $\frac{3x^2-12ax}{48a^2-3x^2}$      $\frac{3a^2x-2ax^2}{2a^2x-3ax^2}$
4.  $\frac{(16+23) \times 12}{65}$      $\frac{16^3}{24^3}$      $\frac{128^2-28^2}{64^2-36^2}$      $\frac{a^2-(b-c)^2}{b^2-(a-c)^2}$

次ノ5, 6ハ帶分數ニテ答ヘヨ。

5.  $\frac{133}{126}$      $\frac{148}{111}$      $\frac{x^2-x-20}{x^2+x-30}$      $\frac{2a^2-ab-3b^2}{2a^2-5ab+3b^2}$
6.  $3 - \frac{19(x+7)}{5x^2+33x-14}$      $\frac{ax+a-x-1}{ax-a-x+1}$      $\frac{a^2-b^2+c^2+2ac}{a^2-b^2-c^2+2bc}$
7.  $\frac{x^2-y^2}{(x+y)^2(x-y)^2}$      $\frac{a^3-b^3}{a^4+a^2b^2+b^4}$      $\frac{(x^3-y^3)(x+y)}{(x^3+y^3)(x-y)}$
8.  $\frac{x^3-6x^2+14x-15}{x^3-2x^2+2x+5}$      $\frac{n^4+2n^3+2n^2+2n+1}{2n^3+3n^2-1}$  (驗  $n=10$ ).
9.  $\frac{3x-6}{x^3-4x^2-6x+20}$      $\frac{xy(a^2-b^2)+ab(x^2-y^2)}{ab(x^2+y^2)+xy(a^2+b^2)}$

[例]  $x=3$  ナルトキ、 $\frac{A}{B} = \frac{x^2+5x-24}{x^2+2x-15}$  ノ數值ヲ求

ム。

$$\text{解} \quad \frac{A}{B} = \frac{9+15-24}{9+6-15} = \frac{0}{0}$$

故ニ  $A, B$  ハ  $x=3$  ナル公約數ヲ有ス (76頁(8)).

$$\therefore \frac{A}{B} = \frac{(x-3)(x+8)}{(x-3)(x+5)} = \frac{x+8}{x+5}$$

之ニ  $x$  ヲ3ト代入スレバ  $\frac{A}{B} = \frac{11}{8}$  答

分數式ノ數値ハ之ヲ既約分數ニ直して求むベシ。其時も猶分母が0となる時は問題は不可能なり (40頁注意)。



10.  $x=3$  ナルトキ  $\frac{x^2-4x+3}{4x^3-9x^2-15x+18}$  ノ數値如何.

11. 次ノ各式ヲニツノ眞分數ノ項ニテ表セ.

$$(一) \frac{22}{7} - \frac{355}{113} \quad (二) \frac{7x-4}{x-1} - \frac{7x-26}{x-3}$$

$$(三) \frac{3x-19}{x-13} + \frac{5x-25}{x+7} - 8$$

12. 次ノ各ハ其和ヲ求ム.

$$\frac{5}{12} \text{ 呎 (=5 吋)} \text{ ト } \frac{3}{12} \text{ 呎 (=3 吋)}, \quad \frac{x+y}{a} \text{ ト } \frac{x-y}{a}$$

分母の同じ分數の中、分子の1なるものを、其等の部分單位(或は分數單位)といふ.

13. 次ノ各式ヲ整頓セヨ.

$$1 \div a \quad 1 \div a \times b \quad \frac{1}{a} \times b \times c \quad \frac{1}{a} \times bc \quad \frac{b}{a} \times c$$

分數に掛くるには、分子に掛くべし.

14. (一)  $\frac{6}{6}$  間,  $\frac{4}{6}$  間,  $\frac{2}{6}$  間ノ各ハ  $\frac{2}{6}$  間ノ何倍カ.

(二)  $\frac{a}{x}$ ,  $\frac{b}{x}$ ,  $\frac{c}{x}$  ノ各ハ  $\frac{n}{x}$  ノ何倍カ.

同分母の分數の比は分子の比に等し. 二つの量の比は其等の量を同一の單位にて表したる二つの數の比に等し.

15.  $m$  分ハ幾時ナルカ, 又幾日ナルカ.

分數を割るには分母に掛くべし.

16. 次ノ各ヲ假分數ニ直セ.

$$37 \frac{43}{100} \quad 37 \frac{43}{99} \quad 1-x + \frac{x^2}{1+x} \quad a-b + \frac{2b^2}{a^2+ab+b^2}$$

次ノ各ヲ整式ト眞分數式トノ, 或ハニツノ眞分數式ノ項ニテ表セ (17, 18). 11. ナ参照セヨ.

$$17. x-5 + \frac{4x-5}{x-3} \quad a+x - \frac{a^2+x^2}{a+x}$$

$$18. \frac{5x+3}{x-1} + \frac{2x-3}{2x-2} - 6 \quad \frac{2x-3a}{x-2a} - \frac{2x-a}{x-a}$$

19. 約分ニヨリテ次ノ等式ヲ驗證セヨ (加比の理).

$$\frac{6}{9} = \frac{4}{6} = \frac{6+4}{9+6} = \frac{6-4}{9-6} = \frac{6m+4n}{9m+6n} = \frac{6p-4q}{9p-6q}$$

20. 分子ガ何レモ  $ab-cd$  ナル甲, 乙, 丙, 丁四ツノ分數アリ, 其分母ハ夫々  $ac, ad, bc, bd$  ナリ. 各分數ヲニツノ既約分數ノ差トシテ表セ.

## 26. 通分, 分數式の加法及び減法

通分とは、二つ以上の分數の値を變へずして、其等を同じ分母の分數に直すことなり.

[例一] 三種ノ書物アリ, 其價甲ハ8冊ニ付7圓,



乙ハ6冊ニ付5圓、丙ハ12冊ニ付11圓ナリ。各1冊ノ價ヲ通分スルコト。

解  $\frac{7}{8}$ 圓,  $\frac{5}{6}$ 圓,  $\frac{11}{12}$ 圓ハ各1冊ノ價ナリ。

各分母ノ最小公倍数24ヲ各分母ニテ割レバ,  
3, 4, 2, 之ヲ各分數ノ兩項ニカケテ。

$$\text{答 } \frac{21}{24}\text{圓}, \frac{20}{24}\text{圓}, \frac{22}{24}\text{圓}$$

一般ニ公分母トスベキ數ハ24ニシテ、即チ幾通りモアリ、24ハ最小公分母ナリ。

21圓, 20圓, 22圓ハ甲, 乙, 丙ノ各ノ24冊ノ價ナリ。

$\frac{1}{24}$ ヲrニテ表セバ答ノ各ノ分數ハ21r, 20r, 22rニテ表サレ、此等ノ數ニ關スル計算ハ總テ整式ノ時通りニ行ハルルモノナリ。

通分ハ加法減法ノ準備トシテ肝要ナレドモ、幾ツカアル分數ノ比ヲ求メ、或ハ其等ノ間ノ最大公約數、最小公倍数ヲ求ムルニモ應用セラル。

前ノ結果ニヨレバ、一冊ノ價ノ順ハ

$$\frac{11}{12}\text{圓} > \frac{7}{8}\text{圓} > \frac{5}{6}\text{圓}$$

又各1冊ノ價ノ和ハ

$$\frac{21+20+22}{24} = \frac{63}{24} = 2\frac{5}{8}\text{(圓)}$$

$$\text{【例ニ】 } \frac{A}{a^2b(x+a)}, \frac{B}{ab^2(x-a)}, \frac{C}{ab(x^2-a^2)}$$

ヲ通分スルコト。

解 公分母  $L = a^2b^2(x^2 - a^2)$

之ヲ各分母ニテ割レバ  $b(x-a)$ ,  $a(x+a)$ ,  $ab$

$$\text{答 } \frac{b(x-a)A}{L}, \frac{a(x+a)B}{L}, \frac{abC}{L} \quad \text{但シ } L = a^2b^2(x^2 - a^2)$$

通分ハイツモ亂雜ニナラヌ様ニ注意スベシ。  
公分母ヲLト略記セズシテ、一一書クモ可ナリ。

【例題】 次ノ各組ノ分數ヲ通分セヨ。

$$1. \left( \frac{a}{b}, \frac{c}{d} \right) \quad \left( \frac{a}{c}, \frac{b}{d} \right) \quad \left( \frac{d}{b}, \frac{c}{a} \right)$$

$$2. \left( \frac{1}{20}, \frac{1}{18}, \frac{1}{45}, \frac{1}{48} \right) \quad \left( \frac{1}{x}, \frac{1}{x^3}, \frac{1}{x^5} \right)$$

$$3. \left\{ \frac{1}{x+y}, \frac{3xy}{x^3+y^3}, \frac{x-y}{x^2-xy+y^2} \right\} \quad \left\{ \frac{1}{(p-q)x}, \frac{1}{(q-p)y} \right\}$$

$$4. \left\{ \frac{y+z}{(x-y)(x-z)}, \frac{z+x}{(y-z)(y-x)}, \frac{x+y}{(z-x)(z-y)} \right\}$$

$$5. \left( x+3, \frac{3x+1}{x-3} \right) \quad \left\{ \frac{A}{2a-3}, \frac{B}{6a+9}, \frac{C}{3(4a^2-9)} \right\}$$



$$6. \left(n-3, \frac{m+2}{n+3}\right) \left\{ \frac{A}{2x^2-2a}, \frac{B}{3x^3-3a^2x}, \frac{C}{4x^3+4ax^2} \right\}$$

$$7. \left(\frac{a}{2x-2}, \frac{b}{1-x^2}\right) \left\{ \frac{l}{x^2-3x+2}, \frac{m}{x^2+2x-3}, \frac{n}{x^2+x-6} \right\}$$

8.  $2\frac{11}{12}$  分,  $1\frac{3}{4}$  分,  $2\frac{13}{32}$  分ノ最小公倍数ハ何時何分ナルカ.

9.  $\frac{5}{6} = \frac{10}{21-x} = \frac{15}{16+y}$  ノ各分數ヲ倍分シテ (分子, 分母 = 同ジ數ヲ掛ケテ) 分子ヲ等シクセヨ.

10. 次ノ各ノ分數ヲ倍分シテ, 既約分數 = 直セ.

$$\frac{10.5}{16} \quad \frac{13}{15\frac{1}{6}} \quad \frac{1-\frac{x}{a}}{a+x} \quad \frac{1-\frac{a}{a+b}}{a-b}$$

$$\begin{aligned} \text{【例三】 (一)} \quad & 16\frac{1}{12} + 4\frac{5}{12} - 17\frac{17}{18} \\ & = 3\frac{3+15-34}{36} = 2\frac{20}{36} = 2\frac{5}{9} \quad \text{答} \end{aligned}$$

$$\text{(二)} \quad F = \frac{a^3+a^2b}{a^3-ab^2} - \frac{ab}{a^2+ab} - \frac{ab^3}{a^3b-ab^3}$$

各分母ハ  $a(a^2-b^2)$ ,  $a(a+b)$ ,  $ab(a^2-b^2)$

公分母  $L = ab(a^2-b^2)$  之ヲ各分母 = テ割レバ

$$b, \quad b(a-b), \quad 1$$

$$\begin{aligned} \therefore F &= \frac{(a^3b+a^2b^2)-(a^2b^2-ab^3)-ab^3}{ab(a^2-b^2)} \\ &= \frac{a^3b}{ab(a^2-b^2)} = \frac{a^2}{a^2-b^2} \quad \text{答} \end{aligned}$$

【注意】 幾ツカノ分數項ノ和(代數和)ノ式ヲ計算スルニハ, 之ヲ盡ク一度 = 通分シテ加フル代リニ  
次次に加ふるが便利なることあり  
〔例四(一), (二)].

組組に分ちて加ふるが便利なることあり  
〔(三), (四)].

帶分數に化して加ふるが便利なることあり  
〔(五)].

$$\begin{aligned} \text{【例四】 (一)} \quad & \frac{a}{a+b} + \frac{ab}{a^2-b^2} - \frac{a^2}{a^2+b^2} \\ &= \frac{a^2}{a^2-b^2} - \frac{a^2}{a^2+b^2} \\ &= \frac{a^2\{a^2+b^2-(a^2-b^2)\}}{a^4-b^4} = \frac{2a^2b^2}{a^4-b^4} \quad \text{答} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(二)} \quad & \frac{1}{1-x} + \frac{1}{1+x} + \frac{2}{1+x^2} + \frac{4}{1+x^4} \\ &= \frac{2}{1-x^2} + \frac{2}{1+x^2} + \frac{4}{1+x^4} \\ &= \frac{4}{1-x^4} + \frac{4}{1+x^4} = \frac{8}{1-x^8} \quad \text{答} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{(三)} \quad & \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+2} \\ &= \frac{2}{x^2-1} + \frac{4}{x^2-4} = \frac{6x^2-12}{(x^2-1)(x^2-4)} \quad \text{答} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(四)} \quad & \frac{1}{x-3} + \frac{3}{x+1} - \frac{3}{x-1} - \frac{1}{x+3} \\ &= \frac{6}{x^2-9} + \frac{-6}{x^2-1} = \frac{48}{(x^2-9)(x^2-1)} \quad \text{答} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(五)} \quad & \frac{2x-3a}{x-2a} - \frac{2x-a}{x-a} = \left(2 + \frac{a}{x-2a}\right) - \left(2 + \frac{a}{x-a}\right) \\ &= \frac{a^2}{(x-2a)(x-a)} \quad \text{答} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(六)} \quad & \frac{a}{(a-b)(a-c)} + \frac{b}{(b-c)(b-a)} + \frac{c}{(c-a)(c-b)} \\ &= \frac{a(b-c) - b(a-c) + c(a-b)}{(a-b)(a-c)(b-c)} \\ &= \frac{(ab-ac) - (ab-bc) + (ac-bc)}{\quad} = \frac{0}{\quad} = 0 \quad \text{答} \end{aligned}$$

## 問題 第二十二集

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ。

$$\begin{aligned} 1. \quad & 3\frac{2}{7} + 1\frac{9}{14} + 2\frac{5}{21} \quad \frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} \\ 2. \quad & \frac{4-2x}{3} - \frac{7-5x}{6} \quad \frac{2x}{x^2-y^2} + \frac{1}{x+y} - \frac{1}{x-y} \end{aligned}$$

又  $x=2, y=1$  トシテ後ノヲ驗セ。

$$3. \quad 1\frac{2}{3} - 1\frac{1}{6} + 1\frac{7}{12} - 1\frac{13}{24} \quad \left(\frac{a}{a-1} - 1\right) - \frac{1}{a(a-1)}$$

$$4. \quad \left(\frac{x}{x-a} + \frac{x}{x+a}\right) + \frac{2x^2}{x^2+a^2} \quad \left(x - \frac{x^2}{x+1}\right) + \frac{x}{x-1}$$

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

$$6. \quad \left(\frac{1}{x-3a} - \frac{1}{x+3a}\right) + \left(\frac{3}{x+a} - \frac{3}{x-a}\right)$$

$$7. \quad \frac{70}{23} + \frac{86}{17} - 8 \quad \frac{3x-19}{x-13} + \frac{5x-25}{x+7} - 8 \quad (\text{驗 } x=23).$$

$$8. \quad \frac{x}{x+2} + \frac{4}{x+6} - 1 \quad \frac{m(x-a)}{x-b} + \frac{n(x-b)}{x-a} - (m+n)$$

$$9. \quad \frac{9}{x-7} - \frac{5}{x-8} - \frac{9}{x-2} + \frac{5}{x+1} \quad (\text{驗 } x=11).$$

$$10. \quad \frac{17}{x-16} + \frac{15}{x-18} - \frac{32}{x-17} \quad \frac{6(2x+1)}{3x-15} - \frac{6(x-11)}{2x-10} - 6$$

11. 1 俵 4 斗 2 升入レノ小麥  $n$  俵アリ、之ヲ 4 斗入レノ俵ニスレバ幾俵増スベキカ。又之ヲ 4.5 斗入レノ俵ニスレバ幾俵減ルベキカ。

12.  $(60 \div 7)$  ト  $(150 \div 13)$  トヲ各小數ニ直シテ其和ヲ小數第二位迄求ム(四捨五入)。

$(60 \div 7) + (150 \div 13)$  ヲ一ツノ割リ算  $( ) \div ( ) =$  ヲリテ小數第二位迄求ム(四捨五入)。



【例】  $x=3$  ナルトキ次ノ式ノ數値如何.

$$F = \frac{7}{x-3} - \frac{6x+3}{x(x-3)}$$

解  $F = \frac{7x - (6x+3)}{x(x-3)} = \frac{x-3}{x(x-3)} = \frac{1}{x}$

$x = 3$  ヲ代入シテ 答  $\frac{1}{3}$

與ヘラレタル分數式ヲ先ツーツノ既約分數ニ化シタル後,其ノ數値ヲ求メタルナリ (179 頁例).

13. 次ノ各式ノ數値ヲ求ム.

$$\frac{4x}{x^2-4} - \frac{2}{x-2} \quad (x=2) \quad \frac{x^2-3x}{x^2-1} + \frac{1}{x-1} \quad (x=1)$$

14. 麓ヨリ頂ニ至ル道程 360 間ナリ. 今毎分ノ速サヲ上リハ  $x$  間, 下リハ  $(x+3)$  間トスレバ上リト, 下リトニ要スル時間ノ和如何.

15.  $\frac{360}{x} - \frac{360}{x+3} \quad \frac{2}{y+4} - \frac{y-2}{y^2-4y+16} + \frac{y^2}{y^3+64}$

16.  $\frac{b+c}{(a-b)(a-c)} + \frac{c+a}{(b-c)(b-a)} + \frac{a+b}{(c-a)(c-b)}$

17.  $\frac{b-c}{(x-b)(x-c)} + \frac{c-a}{(x-c)(x-a)} + \frac{a-b}{(x-a)(x-b)}$

18.  $\frac{8x+60}{2x+14} + \frac{5x+8}{x+2} - \frac{4x+34}{x+8} - \frac{10x+26}{2x+6} \quad (\text{驗 } x=-5)$

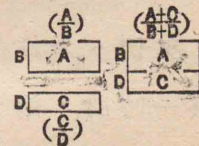
19. 石炭  $x$  斤ノ中其四分ノ一ヲ費シ, 次ニ殘リノ

三分ノ一ヲ費セバ殘リ幾斤ナルカ.  $x$  ヲ 36 トシテ驗セ.

20. A, B 二箇所ノ地面ヲ求メタルニ, 其價 200 圓ト, 500 圓トニシテ, 其面積ハ 300 坪ト, 700 坪トナリ. 各一坪ノ價及ビ A, B ノ全面積ニ就テ平均一坪ノ價各何程(厘位迄).

【注意】 甲乙二種ノペン先アリ, 其價甲ハ B 本ニ付 A 錢, 乙ハ D 本ニ付 C 錢ナリトスレバ, 各一本ノ價ハ  $\frac{A}{B}$  錢ト,  $\frac{C}{D}$  錢ニシテ, 之ヲ混ジタルトキノ平均一本ノ價ハ  $\frac{A+C}{B+D}$  錢ナリ. 故

= 甲, 乙ノ一本ノ價  $\frac{A}{B}$  ト  $\frac{C}{D}$  トガ  
相等シキ場合ニハ  $\frac{A+C}{B+D}$  モ亦此  
等ノ分數ニ等シ.



又  $\frac{A+C}{B+D}$  ハ  $(\frac{A}{B} + \frac{C}{D})$  = 等シカラズ,  $\frac{A+C}{B+D}$  ハ平均一本ノ價ニシテ  $(\frac{A}{B} + \frac{C}{D})$  ハ二本ノ價(甲一本ノ價ト, 乙一本ノ價トノ和)ナレバナリ.



### 27. 分數式の乗法, 除法, 繁分數式

(一) 分數に整數を掛くるには, 其整數を分子に掛くればよし, 分數を整數にて割るには, 其整數を分母に掛くればよし.

$$\frac{A}{B} \times M = \frac{A \cdot M}{B} \quad \frac{A}{B} \div M = \frac{A}{B \cdot M}$$

例へば  $\frac{5}{8} \times 3 = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$  答

$$\therefore \frac{5}{8} \times 3 = \frac{5}{8} + \frac{5}{8} + \frac{5}{8} = \frac{5+5+5}{8} = \frac{5 \times 3}{8}$$

又例へば, 或汽船二晝夜ノ行程ガ  $n$  海里ナレバ, 其一時間ノ速サハ  $\frac{n}{2} \div 24$  (海里) 或ハ  $\frac{n}{2 \times 24}$  (海里) ナリ.

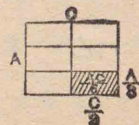
(二) 第4節例五ニヨリテ (19頁).

$$M \times \frac{C}{D} = \frac{M \cdot C}{D} \quad \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D}$$

$$\frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D} \text{ ナルコトハ兩邊ニ}$$

(B.D) ヲ掛ケタル結果ヲ比較シテ

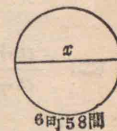
驗證セラル.



ツマリ左邊ハ  $(A \cdot C) \div (B \cdot D)$  ヲ  $(A \div B) \cdot (C \div D)$  ト變化シタルモノト看做サル

(三) スベテ圓周ハ其直徑ノ  $\frac{22}{7}$  倍ニ等シトスレバ周圍ガ6町58間アル圓形ノ湖水ノ直徑ハ  
 $418 \text{ 間} \div 22 \times 7 = \frac{418 \times 7}{22} = 133 \text{ 間} = 2 \text{ 町 } 13 \text{ 間}$  答

此計算ハ幾許ノ  $\frac{22}{7}$  倍ガ6町58間ナルカト考ヘテ求メタルユエ, 6町58間ヲ  $\frac{22}{7}$  ニテ割リタルナリ. 而シテ



其演算ハ6町58間 =  $\frac{7}{22}$  ヲ掛ケタルナリ.

逆數  $\frac{7}{22}$  ト  $\frac{22}{7}$  トノ如ク, 積ガ1となる二つの數を互に逆數なりといふ(第4節). 零の逆數はあることなし.

$$\frac{A}{B} \div \frac{C}{D} = \frac{A}{B} \times \frac{D}{C}$$

或數にて割るには其逆數を掛くべし. 或數を掛くるは其逆數にて割るに等し.

$$\frac{9}{12} \text{ 呎} \div \frac{3}{12} \text{ 呎} = 9 \text{ 吋} \div 3 \text{ 吋} = 3 \text{ 答}$$

$$\frac{A}{B} \div \frac{C}{B} = \frac{A}{C}$$



即ち、同分母の分數の比は、其等の分子の比に等し。

$\frac{A}{B} \div \frac{C}{D} = \frac{A \cdot D}{B \cdot C}$  ナルコトハ、 $\frac{A}{B}$  ト  $\frac{C}{D}$  トヲ通分シテ、其等ノ分子ノ比ヲ求メテモ分ル。

[例一] (一)  $2\frac{5}{8} \div 1\frac{3}{25} \times \frac{4}{15} = \frac{21 \cdot 25 \cdot 4}{8 \cdot 28 \cdot 15} = \frac{5}{8}$  答

(二)  $\frac{a+b}{a-b} \times (a^2-b^2) \div \frac{3(a+b)}{ab}$   
 $= \frac{(a+b) \cdot (a^2-b^2) \cdot ab}{(a-b) \cdot 3(a+b)} = \frac{1}{3} ab(a+b)$  答

(三)  $\frac{x^2-x+1}{x^3-1} \div \frac{x^3+1}{x^2+x+1} \times \frac{x+1}{x-1}$   
 $= \frac{(x^2-x+1) \cdot (x^2+x+1) \cdot (x+1)}{(x-1)(x^2+x+1) \cdot (x+1)(x^2-x+1) \cdot (x-1)}$   
 $= \frac{1}{(x-1)^2}$  答

(四)  $\left(\frac{b}{3a-b} + \frac{3a}{3a+b}\right) \cdot \frac{3a-b}{9a^2+b^2} \div \left(\frac{1}{3a-b} - \frac{1}{3a+b}\right)$   
 $= \frac{(9a^2+b^2) \cdot (3a-b) \cdot (3a-b)(3a+b)}{(3a-b)(3a+b) \cdot (9a^2+b^2) \cdot 2b} = \frac{3a-b}{2b}$  答

(五)  $\frac{M}{a(a+4x)} \div \frac{N}{x(a+4x)} = \frac{xM}{aN}$  答

$\frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$  ハ此形ノママ乍ラ、直ニ A ト D トヲ、又 B ト C トヲ其公約數ニテ約シテ可ナリ。

[例題] 1.  $\frac{28}{39} \div \frac{21}{26} \times \frac{9}{8} = \frac{(a+b)^2}{a^2-b^2} \times \frac{(a-b)^2}{(a+b)^3}$

2.  $\frac{a-b}{a+b} \times (a^2-b^2) \div \frac{a-b}{ab} = \frac{4y^3}{5x^3} \div \frac{15y^2}{16x^2} \div \frac{20x^4}{16x^3y}$

3.  $\left(\frac{1}{3a-b} - \frac{1}{3a+b}\right) \div \frac{3a+b}{9a^2+b^2} \div \left(\frac{b}{3a-b} + \frac{3a}{3a+b}\right)$

4.  $\left(\frac{y}{x-y} + \frac{x}{x+y}\right) \times \frac{x-y}{x^2+y^2} \div \left(\frac{1}{x-y} - \frac{1}{x+y}\right)$

5.  $\frac{M}{a^2(9x^2-4)} \div \frac{N}{a(3x+2)} = \frac{4x^2-y^2}{a^2(9x^2-4)} \div \frac{2x+y}{a(3x+2)}$

6.  $\frac{4x^2-y^2}{M} \div \frac{2x+y}{N} = \left(1 + \frac{a^2-ab}{a^2+ab}\right) \div \left(1 - \frac{ab-b^2}{ab+b^2}\right)$

7.  $\frac{ax}{(a-x)^2} \div \frac{ab}{x^2-a^2} = \left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}\right) \div \left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a-b}{a+b}\right)$

8.  $\left(1 - \frac{x-5}{x^2-25}\right) \times \left(1 - \frac{3x-6}{x^2+2x-8}\right) \div \frac{x+1}{x^2+5x}$

9. 或人往復合セテ 3 時間内ニ自轉車遠乗ヲナサントスルニ、往路ニハ毎時  $m$  哩、復路ニハ毎時  $n$  哩ノ速サトスレバ幾哩ノ所ニ行キ得ベキカ。



10. 長サ 500 米 = ツキ目方 2.75 瓦ナル生絲アリ,  
此生絲  $m$  斤ノ長サ幾里ナルカ.

$$11. \frac{a^2-ab}{a^2+2ab+b^2} \times \frac{ab+b^2}{a^2-2ab+b^2} \quad \frac{a^4+a^3-x-1}{a-b} \div \frac{1-x^2}{b-a}$$

$$12. \left(1\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(1\frac{1}{5}\right)^2 \quad \frac{a^2+b^2-2ab-9}{x^2-9+4y^2+4xy} \times \frac{x-3+2y}{a-b+3}$$

$$13. \frac{15}{14} \times 2.499 \quad \left(y^2 - \frac{2y}{y-1}\right) \times \frac{y^3-1}{y^2-1} \div (y^3+y^2+y)$$

$$14. \frac{x^2-(y-z)^2}{(x^2-y^2)^2} \div \frac{x-y+z}{x^4-y^4} \quad \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2} \times \frac{a^3+b^3}{a^4+a^2b^2+b^4}$$

15. 3.1416 ノ逆數ヲ小數第四位マデ求メ, ソレヲ  
用ヒテ次ノ各ヲ計算セヨ.

$$130^{\text{R}} \div 3.1416 \quad 200^{\text{R}} \div 3.1416 \quad 198^{\text{R}} \div 3.1416$$

因數分解法ノ法則 [1]-[8] ナ能ク復誦スベシ.

**繁分數式** 繁分數式とは, A, B の一方若くは, 双方が分數式なるときに, A を B にて割りたる商の式を  $\frac{A}{B}$  と書きたるものなり.

普通ノ分數式  $\frac{A}{B}$  ノ A, B ハ皆整式ナリ.

繁分數式ハ計算ニヨリテ普通ノ分數式ニ變形セラル.

[例二] (一)  $\frac{5}{\frac{1}{4} + \frac{2}{7}} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 7}{15} = \frac{28}{3} = 9\frac{1}{3}$  答

(二)  $2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4}}} = 2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{4}{17}}} = 2 + \frac{1}{4 + \frac{17}{72}} = 2\frac{72}{305}$  答

此處ニテハ

$$\frac{1}{4 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{17}, \quad \frac{1}{4 + \frac{4}{17}} = \frac{17}{72}, \quad \frac{1}{4 + \frac{17}{72}} = \frac{72}{305}$$

ト變形シタルナリ. 即チ,

最も短き分數線と, 其次の分數線とに係れる部分を併せて一度に扱ふがよし.

(三)  $\frac{3\frac{1}{3} \times 3\frac{3}{10}}{5\frac{5}{49} \div 7\frac{1}{7}} = \frac{10 \cdot 33 \cdot 49 \cdot 50}{3 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 7} = \frac{77}{5} = 15\frac{2}{5}$  答

下項ニアル  $\div 7\frac{1}{7}$  ハ,  $\times 7\frac{1}{7}$  トシテ上項ニアルニ同ジ. 上下兩項ガ乗除號 ( $\times, \div$ ) ノミニテ續キタル式ナル時ハ, イツモ此例ノ如ク計算スベシ.



$$(四) \frac{A}{B} = \frac{3\frac{1}{17} + 17\frac{1}{3}}{\frac{1}{17} \times 2\frac{1}{6}}$$

$$A = 3\frac{1}{17} + 17\frac{1}{3} = 20 + \frac{3+17}{17 \times 3} = \frac{20 \times 52}{17 \times 3}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{20 \cdot 52 \cdot 17 \cdot 6}{17 \cdot 3 \cdot 13} = 160 \quad \text{答}$$

途中ノ部分的計算ヲ終ヘテ、再ビ原式ニ立チ歸ル時、其移リ變リヲ簡明ニ示サンガ爲メ、初メヨリ原式ヲF或ハ $\frac{A}{B}$ 等ト名ツケテ置クガ便利ナリ。

イツモ斯様ニ主要ナル變化ヲ簡明ニ示スベシ。若シ補助計算ヲ要スレバ、之ヲ其側ニ示スベシ。

$$(例三) (一) \frac{a - \frac{a-x}{1+ax}}{1 + \frac{a(a-x)}{1+ax}} \quad \left| \begin{array}{l} a(1+ax) - (a-x) \\ = a^2x + x \\ (1+ax) + a(a-x) \\ = 1+a^2 \end{array} \right.$$

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

上項ト、下項トヲ $1+ax$ ヲ公分母トシテ通分シタル分子ト、分子トノ比ヲ取リタルナリ。或ハ上項ト下項トニ $1+ax$ ヲ乘ジタルモノトモ看做サル(借分)。

$$(二) \frac{\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}}{1 - \frac{a^2+b^2}{(a+b)^2}} \quad \left| \begin{array}{l} (a+b)^2 - (a-b)^2 \\ = 4ab \quad (\text{第21節 [5]}). \\ (a+b)^2 - (a^2+b^2) \\ = 2ab \end{array} \right.$$

$$= \frac{Aab \cdot (a+b)^2}{(a-b)(a+b) \cdot 2ab} = \frac{2(a+b)}{a-b} \quad \text{答}$$

上項ハ $\frac{4ab}{(a-b)(a+b)}$ 、下項ハ $\frac{2ab}{(a+b)^2}$ トナル。而シテ下項ノ逆數ヲ上項ニ掛ケタルナリ。

$$(三) \frac{\frac{a}{a+2}}{a - \frac{a-1}{a+2}} = \frac{a}{a - \frac{a(a+2)}{a^2+a+1}}$$

$$= \frac{a(a^2+a+1)}{a(a^2-1)} = \frac{a^2+a+1}{a^2-1} \quad \text{答}$$

$$(四) F = \frac{\frac{1+x}{1-x} - \frac{1-x}{1+x}}{1 - \frac{1+x^2}{(1+x)^2}} + \frac{x}{x-2 - \frac{x-1}{x}}$$

$$(\text{第一項}) = \frac{2(1+x)}{1-x} \quad (\text{例三 (二)}) \quad (\text{第二項}) = \frac{x^2+x+1}{x^2-1} \quad (\text{三})$$

$$\text{故} = F = \frac{2(1+x)}{1-x} + \frac{x^2+x+1}{x^2-1}$$

$$= \frac{2(1+x)^2 - (x^2+x+1)}{1-x^2} = \frac{1+3x+x^2}{1-x^2} \quad \text{答}$$



$$\begin{aligned}
 \text{(五)} \quad F &= \frac{\frac{x+y}{y} + \frac{y}{x} + 2}{x+y} + \frac{\frac{x+y}{y} - 2}{x-y} \\
 &= \frac{x^2+y^2+2xy}{xy(x+y)} + \frac{x^2+y^2-2xy}{xy(x-y)} \\
 &= \frac{x+y}{xy} + \frac{x-y}{xy} = \frac{2x}{xy} = \frac{2}{y} \quad \text{答}
 \end{aligned}$$

## 問題 第二十三集

1.  $\frac{\frac{1}{4} + \frac{2}{3}}{\frac{7}{9} \times 8 - \frac{3}{5}}$

2.  $\frac{1}{1 + \frac{1}{5 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}$

3.  $\frac{\frac{4}{3}}{5} \times \frac{4}{\frac{3}{5}}$

4.  $\frac{3\frac{2}{3} - 5\frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2} + 4\frac{5}{6}}{3\frac{2}{3} \times 5\frac{1}{4} - 3\frac{1}{2} \times 4\frac{5}{6}}$

6.  $\frac{a - \frac{a-b}{1+ab}}{1 + \frac{a(a-b)}{1+ab}}$

8.  $\frac{x}{x - \frac{x+2}{x+2 - \frac{x+2}{x}}}$

5.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{前題 1, 2, 3, 4 の答} \\ \text{ヲ用ヒテ } \frac{(1) \times (2)}{(4) - (3)} \text{ ヲ} \\ \text{計算セヨ.} \end{array} \right.$

7.  $\frac{x}{x - \frac{x}{x+2} - \frac{x+1}{x+2 - \frac{x+1}{x}}}$

9.  $\frac{\frac{a}{b} + 2 + \frac{b}{a}}{a+b} - \frac{\frac{a}{b} - 2 + \frac{b}{a}}{a-b}$

10.  $\frac{\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}}{(x-y)^2 - 1} \cdot \frac{\frac{m^2+n^2}{n} - m}{\frac{1}{n} - \frac{1}{m}} \times \frac{m^2-n^2}{m^2+n^2}$

11.  $\left\{ \frac{b + \frac{a-b}{1+ab}}{1 - \frac{b(a-b)}{1+ab}} - \frac{a - \frac{a-b}{1-ab}}{1 - \frac{a(a-b)}{1-ab}} \right\} \div \left( \frac{a}{b} - \frac{b}{a} \right)$

12. 6, 9, 11 の答ヲ用ヒテ  $\frac{(6)+(9)}{(11)}$  ヲ計算セヨ.

13.  $\frac{\left(2 + \frac{a}{b}\right)\left(1 + \frac{b}{a}\right)}{1 + \frac{a}{b} + \frac{b}{a}} + \frac{3\left(1 + \frac{a}{b}\right)}{\frac{a^3}{b^3} - 1} = \frac{a+b}{a-b}$  ヲ驗證セヨ

14.  $x=0, 1, 2, 3, 4$  ナルトキノ  $\frac{x-2}{x-2 - \frac{x}{x-2 - \frac{x-1}{x-2}}}$

ノ數値各幾許.

15.  $\frac{n}{x-n} - \frac{p}{x-p} = \frac{n-p}{x}$  ノ根  $x = \frac{np}{n+p}$  ヲ驗セ.

分數方程式ノ根ノ驗算ニハ、繁分數式ノ計算ヲ要スルコト多シ.

16. 次ノ各組ノ分數ヲ大サノ順序ニ列ベヨ.

(一)  $\frac{8}{7}, \frac{12}{11}, \frac{6}{5}, \frac{4}{3}, \frac{9}{8}$

(二)  $\frac{10}{11}, \frac{30}{31}, \frac{40}{41}, \frac{20}{21}, \frac{50}{51}$



17.  $\frac{55}{56}, \frac{44}{63}, \frac{11}{72}$  の最大公約数ト, 最小公倍数トヲ求ム.
18. 金  $m$  圓ヲ甲, 乙, 丙ノ三人ニテ分ツニ, 甲ハ其  $\frac{1}{a}$  ヲ取リ, 乙ハ其残りノ  $\frac{1}{b}$  ヲ取リ, 丙ハ其又残りヲ取レリ, 丙ノ取リ前ノ  $m$  圓ニ對スル係數如何.
19. 一晝夜 =  $n$  分後ルル時計ヲ今日正午正時ニ合セ置ケバ, 明日此時計ノ正午ハ正時ノ何時何分ナルカ.
20. (一) 次ノ各ノ式ヲ簡單ニセヨ. (二) 次ニ其加號[+]ヲ乘號[×]ニ, 減號[-]ヲ除號[÷]ニ變ヘテ求ム.

$$16x - [4 - \{3 - 8x + (6 - 9x)\}]$$

$$a - \{a + b - [a + b + c - (a + b + c + d)]\}$$

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ

21.  $1 + \frac{b}{a} \cdot \frac{y}{x} - \left(\frac{b}{a} + \frac{y}{x}\right)$   $1 + \frac{23}{74} \times \frac{15}{17} - \left(\frac{23}{74} + \frac{15}{17}\right)$
22.  $\frac{x-4}{x-5} + \frac{x+3}{x+2} - \frac{x-3}{x-4} - \frac{x+2}{x+1}$  (驗  $x=1.5$ )
23.  $\frac{x^2+2}{x(x+1)(x-2)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-2}$  ガ恒等式トナ

ル様 = A, B, C ノ値ヲ定メヨ. A, B, C ハ  $x$  ヲ含マズ.

24. 次ノ分數ヲ約分セヨ.

$$\frac{(x-2)(x+2)(x+5)(x+9)+180}{(x+1)(x+3)(x+4)(x+6)-280}$$

$$= \frac{(x^2+7x)^2 + (\quad)(x^2+7x)}{(x^2+7x)^2 + (\quad)(x^2+7x) - 208}$$

### 補 習 問 題

1. 次ノ各式ヲ簡單ニナシ, 結果ヲ例三ノ答ト對合セヨ.

$$(一) \frac{x-a}{1+ax} \quad (二) \frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y} \quad (三) \frac{x}{x-\frac{x+2}{x+2-\frac{x-1}{x}}}$$

$$(四) \frac{\frac{1+n}{1-n} - \frac{1-n}{1+n}}{1 - \frac{1+n^2}{(1+n)^2}} + \frac{n}{n - \frac{n+2}{n+2-\frac{n-1}{n}}}$$

$$(五) \frac{\frac{p+q}{q} + 2}{p+q} + \frac{\frac{p+q}{q} - 2}{p-q}$$

$$2. \frac{1}{x} - \left[1 - \frac{x-1}{x} - \frac{1}{6} \left\{1 - \frac{(x-2)(x-3)}{x(x+1)}\right\}\right] \quad \text{答} \frac{x-1}{x(x+1)}$$

$$3. \frac{(x-a)(y-a)}{(a-b)(a-c)} + \frac{(x-b)(y-b)}{(b-c)(b-a)} + \frac{(x-c)(y-c)}{(c-a)(c-b)} \quad \text{答} 1$$

$$4. \frac{2x^2+3x-2}{2x^2+x^2+3x-2} - \frac{x^2-1}{x^2+x-2} \quad \text{答} \frac{1}{x^2+x+2} \quad (\text{驗 } x=1)$$



$$5. \frac{\frac{1}{a^2b^2} - \frac{1}{b^2c^2} - \frac{1}{a^2c^2} - \frac{2}{abc^2}}{\left(\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ac}\right)\left(\frac{1}{ab} - \frac{1}{bc} + \frac{1}{ac}\right)} \quad \text{答} \quad \frac{c-a-b}{c-a+b}$$

$$6. \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{x}}} = \frac{13}{30} \quad \frac{3\frac{2}{3} - 5\frac{1}{4} + 3\frac{1}{2} + 4\frac{5}{6}}{3\frac{2}{3} \times 5\frac{1}{4} - 3\frac{1}{2} \times y} = 3 \quad \text{答} \quad \begin{cases} x=4 \\ y=4\frac{5}{6} \end{cases}$$

7. 次ノ各式ヲ因数ニ分解セヨ.

$$x - \frac{1}{x} - \frac{8}{3} \quad x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 \quad y^3 - \frac{1}{y^3} \quad 2x^2 - 5 - \frac{3}{x^2}$$

### 分 数 方 程 式

#### 28. 分數方程式の例 (一元の場合)

**分數方程式** 分數方程式とは、未知元が分母にある分數式を含む方程式なり。

**整方程式** 整方程式とは、方程式が未知元に就ての分數式を含まざるものなり (第三篇)。

$\frac{12}{x} + 5 = 8$  ハ分數方程式ニシテ、 $24 - 7x = 3$  ハ整方程式ナリ。

[例一] (一)  $\frac{x-2}{2x+1} + \frac{x-1}{3(x-3)} = \frac{5}{6}$  ヲ解クコト。

解 兩邊ノ三ツノ分數ノ分母ノ最小公倍數

$6(2x+1)(x-3)$  ヲ公分母トシテ、兩邊ノ式ヲ通分シ

タルトキノ分子ダケヲ書キ取リテ

$$6(x-2)(x-3) + 2(x-1)(2x+1) = 5(2x+1)(x-3)$$

$$(6x^2 - 30x + 36) + (4x^2 - 2x - 2) = (10x^2 - 25x - 15)$$

$$7x = 49 \quad \therefore x = 7$$

驗算  $\frac{7-2}{14+1} + \frac{7-1}{3(7-3)} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$

答  $x=7$

(二)  $(x+3) : 5 = (2x-1) : 9 \dots\dots(1)$  ヲ解クコト。

此方程式ハ

$$\frac{x+3}{5} = \frac{2x-1}{9} \dots\dots(2) \quad \text{ト同シ。}$$

而シテ、通分シタルトキノ分子ヲ比ブレバ

$$9(x+3) = 5(2x-1) \dots\dots(3)$$

之ヲ解キテ

$x=32$  答

(3) ハモトノ比例式ノ外項ノ積ト中項ノ積トヲ相等シト置キタルモノナリ。(2)ノ形ニアルトキノテモ  $x+3$  ト  $9$  トヲ外項、 $5$  ト  $2x-1$  トヲ中項ト呼ブ。

比例の外項の積は、中項の積に等し (第4節18頁)



〔例二〕 (一)  $\frac{3x-19}{x-13} + \frac{5x-25}{x+7} = 8$  ヲ解クコト.

解  $\left(3 + \frac{20}{x-13}\right) + \left(5 - \frac{60}{x+7}\right) = 8$

$$\therefore \frac{20}{x-13} - \frac{60}{x+7} = 0 \quad (二+二7)$$

$$\therefore x+7-3(x-13)=0 \quad 2x=46 \quad x=23 \quad \text{答}$$

(二)  $\frac{5(2x^2+3)}{2x+1} - \frac{7x-5}{2x-5} = 5x-6$  ヲ解クコト.

解 先ヅ兩邊ヲ2倍シテ、分數項ヲ帶分數ニスレバ

$$\left(10x-5 + \frac{35}{2x+1}\right) - \left(7 + \frac{25}{2x-5}\right) = 10x-12$$

$$\therefore \frac{35}{2x+1} - \frac{25}{2x-5} = 0 \quad \text{之ヲ解キテ } x=10 \quad \text{答}$$

驗算  $\frac{5 \times 203}{21} - \frac{65}{15} = \frac{1015-91}{21} = \frac{924}{21} = 44 \dots (1)$

$$5 \times 10 - 6 = 44 \dots (2)$$

〔例三〕 (一) 或家ニテ人ヲ雇フトキ一年間勤ムルナラバ金 28.8 圓ト或端物一端トヲ給スベキコトヲ約セリ. 然ルニ其者ハ雇ハレテヨリ五箇月ヲ經テ暇ヲ乞ヒシニヨリ約束ノ端物ト金 7.8 圓ト

ヲ與ヘタリトイフ. 此端物ノ價格幾許ニ當ルカ.

解 其端物ノ價格ヲ  $x$  圓トシ、一ヶ月ノ給料ヲ比ベテ

$$\frac{28.8+x}{12} = \frac{7.8+x}{5}, = \frac{21}{7} = 3$$

$$\therefore 7.8+x=5 \times 3 \quad x=7.2 \quad \text{答 } 7 \text{ 圓 } 20 \text{ 錢}$$

(12ヶ月)-(5ヶ月)ノ給料ハ  $(28.8+x)^{\text{円}} - (7.8+x)^{\text{円}}$ ニ當ル、即チ7ヶ月ノ給料ハ 21 圓ニ當ル、故ニ  $\frac{21}{7}$  圓ハ一ヶ月ノ給料ナリ. (181頁19).

(二)  $\frac{x-1}{x-3} = \frac{x-4}{x-5} \dots (1)$  ヲ解クコト (+-12).

解  $\frac{x-1}{x-3} = \frac{x-4}{x-5}, = \frac{3}{2} \dots (2)$

$$\therefore 3x-15=2x-8 \quad x=7 \quad \text{答}$$

與ヘラレタル方程式ノ兩邊ノ分數ニ就テ、

$\frac{(\text{分子})-(\text{分子})}{(\text{分母})-(\text{分母})}$  ヲ作リテ  $\frac{3}{2}$  ヲ得タルナリ.

〔例四〕 (一)  $\frac{1}{x-5} + \frac{1}{x+2} = \frac{1}{x-4} + \frac{1}{x+1}$

ヲ解クコト.

解  $\frac{1}{(x-5)(x-4)} + \frac{-1}{(x+2)(x+1)} = 0$

$$\therefore (x+2)(x+1) - (x-5)(x-4) = 0$$



$$\therefore 12x - 18 = 0 \quad x = \frac{3}{2} \text{ 答}$$

此所ニテハ與ヘラレタル方程式ノ兩邊ノ差ヲ  
二項ツツ纏メテ  $\left(\frac{1}{x-5} - \frac{1}{x-4}\right) + \left(\frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+1}\right) = 0$   
トシテ解キタルナリ。

若シ原方程式ノママニテ其兩邊ヲ別別ニ纏ム  
レバ

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

即チ 
$$\frac{2x-3}{x^2-3x-10} = \frac{2x-3}{x^2-3x-4}$$

此ノ兩邊ノ分母ハ相等シカラザルモ其分子ガ  
各零トナラバ、兩邊ノ分數ノ値ハ共ニ零トナリテ、  
相等シキコトヲ得ベシ (84頁17)。故ニ

$$2x-3=0 \quad x = \frac{3}{2} \text{ 答}$$

$$(二) \frac{17}{x-16} + \frac{15}{x-18} = \frac{32}{x-17} \text{ フ解クコト。}$$

解 32ハ17+15ナルコトニヨリテ、右邊ノ分數  
ヲ二ツノ分數  $\frac{17}{x-17}$ ,  $\frac{15}{x-17}$ ニ分チ、前題ノ如ク二  
項ツツ纏メテ (187頁10)

$$\frac{15}{x-18} - \frac{15}{x-17} = \frac{17}{x-17} - \frac{17}{x-16}$$

$$\therefore \frac{15}{(x-18)(x-17)} = \frac{17}{(x-17)(x-16)}$$

之ヲ解キテ  $x = 33$  答

$$(三) \frac{x-8}{x-10} + \frac{x-4}{x-6} = \frac{x-5}{x-7} + \frac{x-7}{x-9} \text{ フ解クコト。}$$

解 
$$\left(1 + \frac{2}{x-10}\right) + \left(1 + \frac{2}{x-6}\right)$$
  
$$= \left(1 + \frac{2}{x-7}\right) + \left(1 + \frac{2}{x-9}\right)$$

$$\therefore \frac{1}{x-10} + \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-7} + \frac{1}{x-9}$$

$$\therefore \frac{2x-16}{x^2-16x+60} = \frac{2x-16}{x^2-16x+63}$$

$$\therefore 2x-16=0 \quad x=8 \text{ 答}$$

[注意] 分數方程式を解くには

- (一) 通分したる時の分子だけ書き取りて解くが普通なり (例一)。
- (二) 假分數項あらばそれを先づ帶分數に直して解くがよし (例二)。
- (三) 方程式が唯二つの分數項より成立つ時は、例三の如く簡単に解き得ることあり。



(四) 分數項が數多ある時は、それを  
組組に纏めて後解くがよし (例四).

### 問題 第二十四集

1.  $\frac{8}{x} - \frac{3}{x-1} = \frac{5}{x+1}$        $(3x-2) : (5x-3) = 16 : 27$
2.  $\frac{16}{3x-a} = \frac{27}{5x-b}$        $\frac{7}{y} + \frac{1}{3} = \frac{23-y}{3y} + \frac{7}{12} - \frac{1}{4y}$
3.  $\frac{6x}{x-2} - \frac{x}{x-7} = 5$        $\frac{5}{x^2-2x-3} - \frac{9}{x^2-9} = \frac{2}{x^2+4x+3}$
4. (一) 方程式ノ定義ヲ復唱セヨ (79頁).  
(二) 6, 5, ..., 1, 0, -1, ..., -6 ナル整數ノ中、次ノ  
方程式ヲ満足セシムルモノヲ求ム (簡算)  
 $\frac{2y-4}{12-y} = \frac{2y-4}{2y}$        $\frac{12-y}{2y-4} = \frac{2y}{2y-4}$
5.  $\frac{2x-1}{2x-6} = \frac{3x-6}{3x-11}$        $\frac{2y-1}{2y-6} = \frac{3y-3}{3y-10}$
6.  $\frac{x-16}{x-17} + \frac{x-14}{x-9} = 2$        $\frac{3x+19}{x+13} + \frac{5x+25}{x-7} = 8$
7.  $\frac{5x^2+x-3}{5x-4} = \frac{7x^2-3x-9}{7x-10}$        $\frac{y-2}{2(y+1)} + \frac{y+6}{3(y-3)} = \frac{5}{6}$
8.  $\frac{42}{x-2} = \frac{35}{x-3}$        $\frac{x-8}{x-9} = \frac{x-5}{x-7}$        $\frac{6x-2}{2x+7} = \frac{3x-2}{x+3}$

$$9. \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-8} = \frac{1}{x-6} + \frac{1}{x-4}$$

$$10. \frac{5}{x-13} + \frac{3}{x-15} = \frac{8}{x-14} \quad \text{【例四(二)】}$$

分數方程式ノ解法ニ關スル 207頁ノ注意ヲ復誦スベシ.

11. 毎時 3 哩ノ速サニテ  $x$  哩ヲ行クニ要スル時間  $\left(\frac{x}{3}\right)$  ハ、毎時 3.5 哩ノ速サニテ  $(x+3.5)$  哩ヲ行クニ要スル時間  $\left(\frac{x+3.5}{3.5}\right)$  ニ等シトイフ。  
 $x$ ヲ求メヨ.
12. 雇人一年ノ報酬ヲ給料 170 圓ト衣服一襲トノ定メトセリ、然ルニ 7 ヶ月ノ終ニ暇ヲ取り給料 95 圓ト前ト同價ノ衣服一襲トヲ受ケタリ、衣服ノ價何程ニ當ルカ。又 170 圓ト 95 圓トヲ 135 圓ト 65 圓トニスレバ如何.
13. 或人甲、乙兩驛間ヲ往復シタルニ、往ニハ毎時ノ速サ  $x$  哩ニシテ、復ニハ毎時ノ速サヲ半哩増シタルタメ、往ノ時ヨリモ其  $\frac{1}{8}$  ダケ少ナキ時間ニテ歸リタリトイフ。 $x$ ヲ求ム.
14. 商人アリ、一本  $x$  錢ノ筆ヲ 10 圓ダケ買ヒ、次ニ一本  $(x+2)$  錢ノモノヲ 7 圓、 $(x-2)$  錢ノモノヲ



3圓ダケ買ヒタルニ、始メニ買ヒタル筆ノ數ハ、次ニ買ヒタル二種ノ筆ノ數ノ和ニ等シトイフ。xヲ求ム。

$$15. \frac{3}{x+2} = \frac{2}{x+3} \quad \frac{2x-1}{2(x-3)} = \frac{3(x-2)}{3x-1}$$

$$16. \frac{a}{a-y} = \frac{b}{b-y} \quad \frac{5}{7} \frac{2x-5}{3x-7} = \frac{2}{3} \frac{5x-2}{7x-3}$$

$$17. \frac{6(2x+1)}{3x-15} - \frac{6(x-11)}{2x-10} = 6 \quad \frac{a+x}{b+2x} = 1$$

$$18. \frac{2}{x+4} - \frac{x^2-1}{x^3+64} = \frac{x-3}{x^2-4x+16}$$

$$19. \frac{61}{y-38} + \frac{37}{y-62} = \frac{98}{y-50} \quad \{\text{例四(二)}\}$$

$$20. \frac{3x-2}{x+3} + \frac{7x-3}{x+2} + \frac{x+100}{x^2+5x+6} = 10 \quad \{\text{例二}\}$$

$$21. \frac{5(2x^2+3)}{2x-1} + \frac{7x+5}{2x+5} = 5x+6 \quad \{\text{例二(二)}\}$$

$$22. \frac{x}{x-2} + \frac{x-9}{x-7} = \frac{x-8}{x-6} + \frac{x+1}{x-1}$$

$$23. \frac{5x-8}{x-2} + \frac{6x-44}{x-7} = \frac{10x-8}{x-1} + \frac{x-8}{x-6}$$

$$24. \frac{21}{2y-98} - \frac{71}{2y-94} = \frac{21}{2y+44} - \frac{71}{2y-52}$$

之ヲ解クニハ先ヅ兩邊ノ分母ヲ各2ニテ約スベシ。

[例] (一)  $\frac{3x-6}{2x^2-3x-2} = 0$  ヲ解クコト。

左邊ヲ變形スレバ  $\frac{3(x-2)}{(x-2)(2x+1)} = 0$

$\therefore \frac{3}{2x+1} = 0 \quad \therefore$  不能ナリ。

原方程式ニ就テ、直ニ其分子ヲ0ニ等シト置ケバ

$3x-6=0 \quad \therefore x=2$  トナル。

而シテ之ヲ驗セバ  $\frac{6-6}{8-6-2} = \frac{0}{0}$  トナリ、分子、分母ニ $x-2$ ナル公約數ガアルコトガ分ル、故ニ之ヲ約シ去レバ方程式ハ根ヲ有セズ。

(二)  $\frac{x^2}{x-2} - 1 = \frac{4}{x-2} + 5$  ヲ解クコト。

$\frac{x^2-4}{x-2} - 6 = 0 \quad \therefore x+2-6=0 \quad x=4$  答

(三)  $\frac{3x+5}{x^2-1} = \frac{2}{x^2-1}$  ヲ解クコト。

$\frac{3x+3}{x^2-1} = 0 \quad \frac{3}{x-1} = 0 \quad \therefore$  不能ナリ。

(四)  $x + \frac{1}{x-1} = \frac{x}{x-1}$  ヲ解クコト。

$x - \frac{x-1}{x-1} = 0 \quad \therefore x-1=0 \quad x=1$  答

$x=1$  トスレバ、兩邊ニ $\frac{1}{0}$  トイフ不能ノ式ヲ得。



然レドモ此場合ニモ、原方程式ノ兩邊ノ差ハ零トナルヲ以テ、 $x=1$ ハ根ナリ。

(五)  $\frac{x-2}{x} = \frac{x-2}{3}$ ハ2及ビ3ナルニツノ根ヲ有ス(二十四4)。

[注意] 分數方程式を解くには、其左右兩邊の差を一つに分數式に纏め、之を既約分數に化したる時の分子を零に等しと置きて解くを本則とす。

25.  $\frac{2x-5}{x-3} - \frac{2x-2}{2x+1} = \frac{x-2}{x-3}$       $\frac{x-1}{x-3} = \frac{x-2}{x-3}$

26.  $\frac{x-3}{x} = \frac{x-3}{5}$       $\frac{1}{y+3} - \frac{1}{y-3} + \frac{2y}{y^2-9} = 0$

27.  $\frac{x}{x-3} = \frac{5}{x-3}$       $\frac{x^2}{x-1} = \frac{1}{x-1} + 10$

### 29. 聯立分數方程式の例

[例一]  $\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 2 \dots\dots\dots(1) \\ \frac{9}{x} - \frac{4}{y} = 1 \dots\dots\dots(2) \end{cases}$ ヲ解クコト。

解 (1)×2+(2)  $\frac{15}{x} = 5 \therefore x=3$      答  $\begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$   
之ヲ(1)ニ代入シテ  $y=2$

本例ノ(1),(2)ノ右邊ヲ  $\frac{2}{3}, \frac{1}{3}$ トシテ解ケ。  
答  $x=9, y=6$

[例二]  $\begin{cases} \frac{2x+5}{3y-7} = \frac{3}{2} \dots\dots\dots(1) \\ \frac{2y-5}{x+10} = \frac{1}{2} \dots\dots\dots(2) \end{cases}$ ヲ解クコト。

解 (1)ヨリ  $4x-9y = -31 \dots\dots\dots(3)$   
(2)ヨリ  $-x+4y = 20 \dots\dots\dots(4)$

(3)+(4)×4  $7y = 49 \therefore y=7$      答  $\begin{cases} x=8 \\ y=7 \end{cases}$   
 $\therefore$  (4)ニヨリ  $x=8$

本例ハ方程式ノ各ヲ二元一次方程式ノ標準形  $ax+by=c$ ニ導キテ、第15節ノ方法ニヨリテ解キタルモノナリ。

[例三]  $\begin{cases} \frac{x-3}{2y+5} = \frac{x+1}{2y-7} \dots\dots\dots(1) \\ 3y-2x = 19 \dots\dots\dots(2) \end{cases}$ ヲ解クコト。

解 (1)ヨリ  $\frac{x-3}{2y+5} = \frac{x+1}{2y-7} = \frac{-4}{12} = \frac{-1}{3}$



$$\begin{aligned} \therefore 3x+2y=4 & \dots\dots\dots(3) \\ -2x+3y=19 & \dots\dots\dots(2) \\ (3) \times 2 + (2) \times 3 & \quad 13y=65 \quad y=5 \\ \therefore x=-2 & \quad \text{答} \end{aligned}$$

【例四】 
$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-y}=8 & \dots\dots\dots(1) \\ \frac{7x-6}{3y-5}=4 & \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$
ヲ解クコト。

解 (1)  $\Rightarrow y$   $7x=11y \quad \therefore x=11z, y=7z \dots\dots(3)$

之ヲ(2)ニ入レテ  $\frac{77z-6}{21z-5}=4$  答  $\begin{cases} x=22 \\ y=14 \end{cases}$   
 $\therefore (84-77)z=20-6 \quad z=2$

【例五】 
$$\begin{cases} \frac{6x+9}{4} + \frac{3x+5y}{4x-6} = \frac{13}{4} + \frac{3x+4}{2} & \dots\dots\dots(1) \\ \frac{8y+7}{10} + \frac{6x-3y}{2y-8} = 4 + \frac{4y-9}{5} & \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

解 (1)  $\times 4 \quad 6x+9 + \frac{6x+10y}{2x-3} = 13+6x+8$

$\therefore 18x-10y=36 \quad \therefore 9x-5y=18 \dots\dots\dots(3)$

(2)  $\times 10 \quad 8y+7 + \frac{30x-15y}{y-4} = 40+8y-18$

$\therefore 30x-30y=-60 \quad \therefore x-y=-2 \dots\dots\dots(4)$

(3)  $-(4) \times 5 \quad 4x=28 \quad x=7$   
 $\therefore y=9$  答

驗算  $x=7, y=9$  トスレバ

(1) 
$$\begin{cases} \frac{42+9}{4} + \frac{21+45}{28-6} = \frac{51}{4} + \frac{66}{22} = \frac{63}{4} & \dots\dots(左邊) \\ \frac{13}{4} + \frac{21+4}{2} = \frac{63}{4} & \dots\dots\dots(右邊) \end{cases}$$

(2) 
$$\begin{cases} \frac{72+7}{10} + \frac{42-27}{18-8} = \frac{79}{10} + \frac{15}{10} = \frac{94}{10} = \frac{47}{5} & (左邊) \\ 4 + \frac{36-9}{5} = \frac{47}{5} & \dots\dots\dots(右邊) \end{cases}$$

## 問題 第二十五集

1. 
$$\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = 3 \\ \frac{6}{x} - \frac{2}{y} = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + \frac{5}{y} = 15 \\ 5x + \frac{9}{y} = 26 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + y = 10xy \\ \frac{3}{y} + \frac{4}{x} = 20 \end{cases}$$

2. 
$$\begin{cases} \frac{x+2}{y+7} = \frac{x-2}{y-3} \\ \frac{x+3y-4}{x+y} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x-4}{y+4} = \frac{x-3}{y+7} \\ \frac{x+2}{y-2} = \frac{x+5}{y-1} \end{cases}$$

3. 
$$\begin{cases} 5x=6y \\ \frac{4x+5}{6y+1} = \frac{11}{13} \end{cases} \quad \begin{cases} x:y=3:2 \\ \frac{2x-3y}{3} + \frac{4x-3y}{2} = y+2 \end{cases}$$



$$4. \begin{cases} \frac{1}{4x-3} = \frac{2}{7y-6} \\ \frac{1}{3x+2} = \frac{2}{5y+8} \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5x - 14 \\ \frac{2x+7}{9} + \frac{7x-44}{y} = \frac{4x+27}{18} \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \frac{x+3}{2y+5} = \frac{x+1}{2y+7} \\ 2x+3y=19 \end{cases} \quad \begin{cases} 17x+4y=437 \\ y + \frac{y-3}{x-18} = 30 - \frac{73-3y}{3} \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \frac{2}{x} - \frac{5}{y} + \frac{3}{z} = 7 \\ \frac{3}{x} + \frac{1}{y} - \frac{2}{z} = 6 \quad (107 \text{ 頁例一}) \\ \frac{1}{x} - \frac{3}{y} + \frac{1}{z} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 1 \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{z} = 4 \\ \frac{3}{y} - \frac{1}{z} = 0 \end{cases}$$

7. 次ハ(一)ノ根ヲ應用シテ(二)ヲ解ケ.

$$(一) \begin{cases} \frac{6}{2x-3} = \frac{12}{9y-6} \\ \frac{3}{x-3a} = \frac{2}{y-2b} \end{cases} \quad (二) \begin{cases} \frac{6}{2x-3} = \frac{12}{9y-6} \\ \frac{3}{x-9} = \frac{2}{y-2} \end{cases}$$

8. 分數アリ, 分子 = 1 ヲ加ヘテ約分スレバ  $\frac{1}{3}$  トナリ, 分母 = 1 ヲ加ヘテ約分スレバ  $\frac{1}{4}$  トナルトイフ. 元ノ分數ヲ求ム.

9.  $x+y=2z$  ナルトキハ,  $\frac{x}{x-z} + \frac{y}{y-z} = 2$  ナリ.  $\omega$ ,

$y, z =$  適宜ノ數値ヲ代入シテ驗證セヨ.

因數分解法ノ法則(1)-(8)ヲ能ク復誦スベシ.

### 補 習 問 題

$$1. \begin{cases} \frac{15}{x} - \frac{12}{y} = \frac{1}{2} \\ \frac{25}{x} + \frac{18}{y} = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x+6}{y+14} = \frac{x-4}{y-6} \\ \frac{x+3y-8}{x+y} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x+1}{y-1} - \frac{x-1}{y} = \frac{6}{y} \\ x-y=1 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{5}{y} = 4\frac{1}{3} \\ \frac{x}{6} + \frac{10}{y} = 2\frac{2}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} 17x - \frac{0.3}{y} = 3 \\ 16x - \frac{0.4}{y} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} y+2x=10xy \\ 4y+3x=20xy \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \frac{8}{x} - \frac{15}{y} = -30 \\ 2y+3x=15xy \end{cases} \quad \begin{cases} (x-1)(5y-3) = 3(3x+1) \\ (x-1)(4y+3) = (7y-1) \end{cases}$$

4. 次ハ(一)ノ根ヲ應用シテ(二)ヲ解ケ.

$$(一) \begin{cases} \frac{1}{4x-3} = \frac{2}{7y-6} \\ \frac{1}{3x+a} = \frac{2}{5y+b} \end{cases} \quad (二) \begin{cases} \frac{1}{4x-3} = \frac{2}{7y-6} \\ \frac{1}{3x+8} = \frac{2}{5y+36} \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \frac{x+3}{x-3} + \frac{y-3}{y+3} = 2 \\ \frac{2(x-3)}{2x+3} + \frac{2(y-3)}{2y+3} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x+1}{y+1} = 2 & \frac{y+2}{z+1} = 4 \\ \frac{z+3}{x+1} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$6. \left[ \frac{y+z}{5} = \frac{z+x}{7} = \frac{x+y}{8} = u \quad x+y+z=30 \right]$$

7. 或人一日旅行シテ 35 哩ノ所ニ達シタルニ, 其速度午前ノ中ハ毎時 4 哩, 午後ハ毎時 5 哩ナリシトイフ. 若シ毎時ノ



速サテ午前ノ中ハ5哩,午後ハ4哩トスレバ,其日ノ行程ハ2哩多クナリシナラントイフ. 此人ガ道ヲ行クニ費セシ時間ハ午前及ビ午後各幾許.

8.  $xy=72 \times 72$  ニシテ,  $x=72-n$  ナルトキ  $y$  ナ  $72+n+( )$  ノ形ノ式ニテ求ム.

### 30. 文字方程式の例

〔例一〕一學級五十人ノ學生ノ各ニ,次ノ如キ方程式ヲ作ラシメタリトス.

方程式ノ左邊ハ  $x$  ト任意ノ一既知數トノ差ノ平方,其右邊ハ  $x$  ト他ノ任意ノ一既知數トノ差ノ平方ナルモノ

ヨリテ此總テノ方程式ノ解ヲ求ムルコト.

説明 此等ノ五十箇ノ方程式ノ「標準の形」ハ

$$(x-a)^2=(x-b)^2 \dots\dots\dots (1)$$

兩邊ノ差ヲ因數ニ分解スレバ

$$(b-a)(2x-a-b)=0$$

$$\therefore b-a \neq 0 \text{ として } x = \frac{1}{2}(a+b)$$

故ニ此等ノ五十箇ノ方程式ノ根ハ次ノ法則ニ

ヨリテ求メラル

答 (一) 其二種ノ既知數  $a, b$  が相等しからざるときは,其和ノ半が根なり.  
(二)  $a=b$  なるときは,恒等式にして,其根は不定なり.

例ヘバ  $a, b$  ヲ 58, 36 トスレバ,方程式ハ

$$(x-58)^2=(x-36)^2 \dots\dots\dots (2)$$

而シテ  $x = \frac{1}{2}(58+36) = 47$

方程式(1)ヲ文字方程式トイフ.

文字方程式とは既知數と看做さるる文字を含む方程式なり.

文字方程式ハ能ク代數學ノ真相ヲ表セルモノナリ(25頁). 或問題ヲ,其中ノ既知數ヲ代數文字ニテ表シテ解キタルトキノ解法ヲ一般解法トイフ.

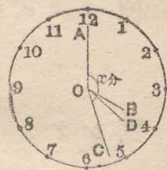
〔例題〕 1.  $(x+a)^2=(x-b)^2 \quad \frac{a}{y-a} - \frac{b}{y-b} = \frac{a-b}{y}$

2. 甲,乙,丙ナル三ツノ地所ノ面積合計千坪ニシテ甲ハ乙ヨリ70坪大,乙ハ丙ヨリ60坪大ナリトイフ. 各ノ面積ヲ求ム. 次ニ問題中ノ三ツノ既知數ヲ  $s, a, b$  ニテ表シテ解ケ.



〔例二〕 時計ノ兩針ガ、第  $n$  時ト第  $n+1$  時トノ間  
 (例ヘバ 4 時ト 5 時トノ間)ニ於テ、長針ノ位置ガ短  
 針ノ位置ヨリ  $t$  分(正シクイヘバ  $t$  分割、例ヘバ 5 分  
 割)ダケ進ミタル位置ヲ求ム。

解 圖ノ如ク、丁度第  $n$  時ニハ、  
 長針ハ天 (AO) ヲ指シ、短針ハ OB  
 ヲ指ス。 求ムル長針ノ位置ヲ



OC、短針ノ位置ヲ OD トス。 長針  
 ガ OA ヨリ、OC 迄  $x$  分(分割)進ム間ニ、短針ハ OB ヨ  
 リ、OD 迄進ミ其間ハ  $\frac{x}{12}$  分(分割)ナリ。 又 OD ト OC  
 トノ間ハ  $t$  分(分割)、OB ト OA トノ間ハ  $5n$  分(分割)  
 ナリ。 故ニ

$$x = 5n + \frac{x}{12} + t \dots\dots\dots(1)$$

$$\therefore x = 5n + t + \frac{5n + t}{11} \dots\dots\dots(2)$$

答 第  $n$  時後  $\left\{ 5n + t + \frac{5n + t}{11} \right\}$  分

應用  $n=4, t=5$  トスレバ、

$$5n + t + \frac{5n + t}{11} = 25 + \frac{25}{11} = 27 \frac{3}{11} \quad \text{答 4 時 } 27 \frac{3}{11} \text{ 分}$$

$$n=4, t=-5, \text{トスレバ如何} \quad \text{答 4 時 } 16 \frac{4}{11} \text{ 分}$$

〔例題〕 1. 二時ト三時トノ間ニ於テ、時計ノ兩  
 針ノ直角ヲナス位置ヲ求ム(例ニテ應用シテ)。

2. 七時ト八時トノ間ニ於テ、時計ノ兩針ガ全ク  
 相合スル位置ヲ求ム。

〔例三〕 聯立二元一次方程式ノ標準形

$$\begin{cases} ax + by = c \dots\dots\dots(1) \\ a'x + b'y = c' \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

ノ根ハ  $x = \frac{cb' - c'b}{ab' - a'b} \quad y = \frac{ac' - a'c}{ab' - a'b}$  ナリ。

是レ聯立二元一次方程式ノ根ノ公式ナリ、サレ  
 ド此公式ハ簡單ナラザルガ故ニ、實際ニハ各箇ノ  
 場合ニ應ジテ、其未知元ノ係數ヲ見較ベテ解ク方  
 ガ捷徑ナルコト多シ。

〔例題〕 1.  $\begin{cases} \frac{x}{m} + \frac{y}{n} = a + b \\ \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = m + n \end{cases}$  2.  $\begin{cases} ax + by = a^2 + b^2 \\ bx + ay = 2ab \end{cases}$

問 題 第二十六集

1.  $\frac{2x + 3a}{x + a} = \frac{2(3x + 2a)}{3x + a} \quad \frac{3(x - a)}{b} - \frac{2(x - b)}{a} = 1$



$$2. \frac{a-x}{b} = \frac{x-b}{a} \quad a(m+n-2x) = b(m+n-2x) \quad (\text{計算})$$

$$3. \frac{a+b}{c+x} = \frac{a-b}{c-x} \quad \frac{m(x+a)}{x+b} + \frac{n(x+b)}{x+a} = m+n$$

$$4. \frac{l-x}{l} + \frac{m-x}{m} + \frac{n-x}{n} = 3 \quad \frac{ax-2a}{ax-2b} = \frac{ax-2b}{ax+2a}$$

$$5. \frac{ax}{b} + \frac{bx}{a} + \frac{2ab}{a+b} = \frac{(a+b)^2 x}{ab} \quad \begin{cases} x:y=3:4 \\ ax+by=m \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x+y=a \\ x-y=b \end{cases} \quad \begin{cases} x:y=(a+b-c):(a-b+c) \\ (a+b-c)x - (a-b+c)y = 4a(b-c) \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x+2y=5a^2+ab+5b^2 \\ 3y+2x=5a^2-ab+5b^2 \end{cases} \quad \begin{cases} ax+by=2a \\ x+y=\frac{a^2+b^2}{ab} \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} (a+b)x + (a-b)y = a^2 + b^2 \dots (1) \\ (a-b)x + (a+b)y = a^2 - b^2 \dots (2) \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{先ヅ (1)+(2) ト,} \\ \text{(1)-(2) トヲ作り,} \end{array}$$

ソレヲ聯立セシメテ解ケ.

$$9. \begin{cases} n(x-y) - z = 0 \\ n(x+y) - z = 0 \\ x+y = 2m \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{y} + \frac{1}{z} - \frac{1}{x} = \frac{2}{a} \\ \frac{1}{z} + \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{2}{b} \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = \frac{2}{c} \end{cases}$$

10. 三十里ノ路程ヲ旅行セシニ, 十八里ダケハ馬

車ニ乗リ, 残リハ人力車ニテ行キ十七時間ヲ費セリ, 歸リニハ馬車ニテ十二里, 人力車ニテ其残リヲ行キ十八時間ヲ費セリト云フ. 毎時ノ速サ各幾許.

11. 甲驛ヨリ乙驛ニ至ル鐵道距離ハ 15.6 哩ナリ. 其内最初ノ 4.8 哩ハ上リ, 次ノ 7.2 哩ハ平地ニシテ残リモ亦上リナリ. 或列車ガ甲驛ヲ出發シ乙驛ニ向ヒテ進行セシニ 12 分ノ後中央ニ達シ, 其後 11.6 分ニシテ乙驛ニ達セリトイフ. 此列車ノ上リ, 及ビ平地毎分ノ速サ各幾許.



12. 1 男, 1 童共カシテ 15 日ニ成就スベキ工事ヲ 7 男, 9 童共カシテ 2 日ニ成就スト云フ. 此工事ヲ 1 男ニテハ何日ニ成就ス可キカ.

13. 甲乙二人ニテ, 或一工事(其仕事ノ量ヲ  $a$  トス)ヲナスニ, 30 日間ニ仕上ゲ得ベシトイフ. 然ルニ甲ハ 4 日, 乙ハ 8 日間休業セシニ由リ,  $5\frac{1}{2}$  日後レタリト. 各一人ガ一日ニ成ス仕



事ノ量ヲ求ム。

14. 前題ノ場合ニ工賃總計 160 圓ヲ如何ニ分配スベキカ。
15. 或仕事ヲ仕上ゲルニ、乙丙共ニ働ク時ハ  $l$  日、甲丙共ニ働ク時ハ  $m$  日、甲乙共ニ働ク時ハ  $n$  日ヲ要スト云フ。(一) 各人ガ一日ニ成ス仕事ノ量ヲ求ム。(二) 三人共カスレバ幾日ニテ其仕事ヲ仕上グベキカ。
16. 分數ノ分子、分母ヨリ或同ジ數ヲ引キテ得ル所ノ分數ノ値ヲ元ノ分數ノ逆數ニ等シカラシムルコトヲ求ム。最初ノ分數ガ  $\frac{3}{5}, \frac{6}{10}, \frac{9}{15}$  ナラバ如何。
17. 或人 A 驛ヨリ B 驛ニ行クニ、毎時ノ速サヲ  $\frac{1}{2}$  哩増セバ豫定ノ時間ヨリ、其  $\frac{1}{8}$  だけ少ナキ時間ニテ、B 驛ニ着スベシトイフ。毎時ノ速サヲ求ム。又毎時ノ速サヲ  $\frac{1}{2}$  哩ヅツ減ズレバ豫定時間ヨリ 1 時間多クカカルトシテ A、B 間ノ距離ヲ求ム。
18. 甲、乙兩地間ニ電信線ヲ架スルニ、其柱ノ距離

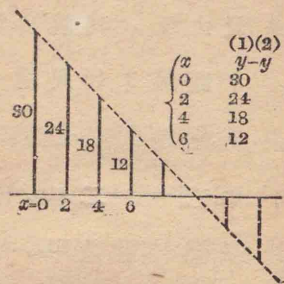
相等シ、今若シ柱ノ間ノ距離ノ減ズルコト 16 尺ナラバ、其數ノ増スコト 3 本ナリ、又柱ノ間ノ距離ヲ 44 尺増サバ其數減ズルコト 6 本ナリ、兩地間ノ距離如何。

19. 甲、乙ナル二ツノ飛行機(各二座式)アリ、其乗員及燃料重量甲ハ 200 吨、乙ハ 293 吨ニシテ、其搭載燃料甲ハ 115 立、乙ハ 218 立ナリ。乗員一人、及ビ燃料一立ノ重量各如何(吨ノ小數ニ桁)。
20. 脚夫アリ、四日ト三時間ニテ 32 里 18 町ノ道ヲ行キ、又ソノ割合ニテ二日ト八時間ニテ 21 里 24 町行キタリトイフ。一日ノ歩行時間數ヲ求ム。
21.  $\frac{1}{x-a} - \frac{1}{x-b}$  ト  $\frac{a-b}{x^2-ab}$  トハ、 $x$  ガ如何ナル場合ニ同値ノ式トナルベキカ。
22.  $ax^3+7x^2y-by^3$ ,  $ax^3+x^2y-8xy^2+by^3$  ガ  $x+2y$  トイフ公約數ヲ有スル様ニ  $a, b$  ノ値ヲ定メヨ。
- [例]  $\begin{cases} 4x+y=50 \dots\dots(1) & \text{(第 15 節例)} \\ x+y=20 \dots\dots(2) & \text{之ヲ解クニ } x \text{ ヲ } 0, 2, 4, \\ & 6 \text{ トシタルトキノ (1) ヨリ得ル } y \text{ ノ値ト (2) ヨリ得} \end{cases}$



ル  $y$  ノ 値 ト ノ 差 ヲ 見 較 ベ  
 テ (86 頁 [2]) ノ 方 法 ニ ヨ リ テ  
 解 ケ バ

$$x = 2 \times \frac{30}{30 - 24} = 10 \quad \text{答}$$



23. 前例ノ如ク, 次ノ各聯  
 立方程式ニ就テ,  $x$  ノ

値ヲ求メヨ ( $x=0$  トシ, 次ニ  $x=6$  トセヨ).

$$(一) \begin{cases} 4x - 3y = 36 \\ 2x + y = 48 \end{cases} \quad (二) \begin{cases} 3x + 2y = 96 \\ 5x - 3y = 84 \end{cases}$$

24. 甲乙ノ飛行機アリテ何レモ同數ノ爆彈ヲ投  
 下セシニ, 乙機ノ的の中セザリシ數ハ甲機ノ的  
 の中セシ數ニ等シク, 甲機ノ的の中セシ數ハ投下  
 數ノ  $\frac{3}{5}$  ヨリ十箇少ナシトイフ. 甲乙何レガ  
 多クの中シタルカ (120 頁 13).

# 附 錄



上 附 録

目 次

[一] 摘要 (134問, 答) ... .. 頁

生徒は各自之によりて毎篇の梗概を復習すべし。

[二] 補習問題 (32問) ... .. 25

[三] 答之部 ... .. 35

附 録

[一] 摘 要

生徒諸子は各篇の摘要によりて代数学の梗概を復習すべし。各自の計算の結果を照合する便利を謀りて、答を各段の終りに掲げ置きたり。

1. 第一篇 [四則の原理, 負の数] 摘要

1. 因数, 乗幂, 代数学ノ定義ヲ述ベヨ (第1節)

2.  $x$ ガ10ナルトキノ次ノ式ノ數値如何.

$2x^3 + 3x^2 + 4x + 5$  (7頁12).

3. (一) 減法及ビ除法ノ定義ヲ述ベヨ (8頁, 16頁).

(二) 除法ノ定義ニヨリテ, 次ノ各ヲ驗セ.

$\frac{14+a}{7} = 2+a,$   $\frac{14 \times a}{7} = 2 \times a$

(三)  $\frac{6}{x} = 5$   $\frac{x}{6} = 5$  各ヲ解ケ.

4. 逆數ノ定義如何. 0.037ノ逆數ヲ求ム (21頁).

5. 次ノ各ヲ素因數ニ分解セヨ (4頁).

24, 36,  $24 \times 36,$   $24^3,$  2520



6. 次ノ各ハ互ニ同値ノ式ナルカ (15頁13).

$[(2x)^2 \text{ト } 4x \text{ト}] \quad [3a^2 \text{ト } (3a)^2 \text{ト}]$

7.  $(n \times 65) \times 36, (n \times 36) \times 65,$

$n \times (65 \times 36)$  ノ互ニ同値

ノ式ナルコトヲ説明セ

ヨ.

	(1)	(2)	(3)	.....	(65)
(1)	$n$	$n$	$n$	.....	$n$
(2)	$n$	$n$	$n$	.....	$n$
⋮	.....	.....	.....	.....	.....
(36)	$n$	$n$	$n$	.....	$n$

8. 加法,減法ノ交レル原則ヲ三ツ述ベヨ (2).

9. 乗法ノ配分定則ヲ述ベテ其例ヲ示セ (11頁, 13頁, 15頁12.)

10. 除法及乗除法ニ關スル原則ヲ五ツ述ベヨ (4).

11. 次ノ各式ヲ計算シ,  $x$ ヲ6トシテ驗セ.

$2(3x+7)+4(2x-3) \quad \frac{13x+5}{2} - \frac{16x-5}{3}$

12. 代數計算ノ定義ヲ述ベヨ (8頁).

13. 或小商人資本金  $x$  圓ヲ以テ商業ヲ營ミタルニ, 初メニハ 31.63 圓ノ利益ヲ得, 二度目ニハ 90.5 圓ノ損ヲナシ, 第三回目ニハ 72.34 圓ノ利益ヲナシタリトイフ. 現在何程ヲ有スルカ.

14. 還元法ノ規則ヲ述ベヨ (24頁).

15. 次ノ方程式ヲ解ケ(還元法ニヨリテ).

$[(x \times 3 + 7) \times 6 - 6] \div 9 + 7 \times 5 - 55 = 30$

16. 符號ヲ有スル數ニ關スル規則ヲ五ツ述ベヨ (30頁-38頁).

17. 0 ヨリ +1, -2, +3, -4, +5, -6, -7, +8ヲ次次ニ引キテ最後ニ得ベキ結果ヲ求ム. 又和ヲ一度ニ引キテ驗セ.

18.  $x-40$ ヲ  $y, 50-4x$ ヲ  $z,$  從ツテ  $y-z$ ヲ  $5x-90$ トス.  $x$ ガ (-) 15, (二) 18, (三) 20ノ各場合ニ於テ  $y, z$ ノ中, 何レガ何程大ナルカ (34頁例三).

19.  $a=2, b=6, x=3, y=10$ トシテ次ノ恒等式ヲ驗セ (37頁5).

$(a-b)(x-y) = ax - bx + by - ay$

20.  $x=-2$ ナルトキ,  $2x^3+3x^2-4x-4$ ノ數値如何.

21. (一) 零ノ定義ヲ述ベヨ (28頁).

(二) 零ニ關スル計算ノ規則ヲ述ベヨ (7, 8).

(三) 次ノ各ノ方程式ヲ解ケ (42頁例).

$x(x-3)=0 \quad x(x+5)=3(x+5)$

$\frac{x-2}{x} = \frac{x-2}{8} \quad \frac{x}{x-2} = \frac{8}{x-2}$

答 2. 2345 3. (三)  $\frac{6}{5}, 30$  4.  $27\frac{1}{37}$  5.  $2^3, 2^3, 3^3$



- $2^4 \cdot 3^3$ ,  $2^3 \cdot 3^5$ ,  $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7$     11.  $14x+2, \frac{7}{6}x+\frac{25}{6}$     13.  $(x+13.47)$  圓  
 15. 3    17. +2    18. (一)  $z>y$  差 15 (二)  $y=z$  (三)  $y>z$ , 差 10  
 20. 0    21. (三) (0, 3), (3, -5), (2, 8), 8.

## 2. 第二篇 [代數式の四則] 摘要

- 係數, 同類項, 單位項ノ定義ヲ述ベヨ (第9節)
- 同類項加法ノ規則ヲ述ベヨ (48頁).
- 括弧ヲ取去ル規則ト, 括弧ニテ括ル規則トヲ述ベヨ (53, 54頁).
- 次ノ式ヲ  $x$  ノ降冪ノ順ニ整頓セヨ (49頁).  
 $lx^2+lmx-mx^2-mnx+lmn-lnx-nx^2$
- 次ノ式ノ括弧ヲ取去レ (53頁).  
 $\{(8x-3y)-5y+6\}-\{(5x-7y)-(3x-6)\}-(6x-y)$
- $1.34x^2-7.6x+9.37$      $-9.4x^2-8.7x-81.7$   
 $9.76x^2+9.3x+4.33$     フ加ヘヨ (驗算  $x=10$ ).
- $\frac{5}{3}x+\frac{7}{2}y-\frac{9}{4}z-\frac{11}{6}u+\frac{13}{3}v-\frac{5}{8}p+\frac{1}{4}$   
 $\frac{7}{2}x-\frac{9}{4}y-\frac{11}{6}z+\frac{13}{3}u-\frac{5}{3}v-\frac{7}{12}p-\frac{5}{12}$  (-
- 指數ノ定則ヲ述ベヨ (59頁).

- $108 \times 126, 108^2, 126^3$  ノ各ヲ素因數ニ分解セヨ.
- 次ノ各式ヲ計算セヨ.  
 $2^9-9^2$      $25^3 \cdot 12^2$      $\frac{3^6 \cdot 2+2^6 \cdot 3}{3^2 \cdot 7+7^2 \cdot 3}$      $\frac{3(2a^2b^3)^2}{4(3x^3y^2)^3} \cdot \frac{7(3x^4y^3)^2}{5(2ab^2)^3}$
- 50錢銀貨ト20錢銀貨ト5錢白銅貨ト各  $n$  箇アルトキノ金高總計何程ナルカ.
- $n=3[3\{3(3x-2)-2\}-2]-2$  ノ右邊ヲ計算セヨ
- $2x-3=2( )$      $\frac{n}{m}x=2( )$      $bx-ay=ab( )$
- 次ノ各ノ場合ニ於ケル  $a, b, c$  ノ間ノ關係式ヲ六通ニ記セ(左右ヲ取換ヘタルモノモ入レテ).  
 (一)  $a-b=c$     (二)  $\frac{a}{b}=c$
- 某數アリ, 之ヲ185ニテ割リタル商  $x$ , 剩餘111ナリ, 此數ヲ37ニテ割レバ如何 (22頁12).
- 毎月  $a$  圓ノ收入アル人, 共  $\frac{2}{7}$  ヲ貯蓄スルトキハ, 一年間ノ貯蓄高幾許 (驗  $a=35$ ).
- 如何ナル數ニテ15364ヲ割リタル商ト, 12525ヲ割リタル商トノ差170トナルベキカ.
- 次ノ各式ヲ計算セヨ.



$$(一) 7\frac{1}{2}x\left(\frac{5}{3x}-\frac{3}{10}-\frac{x}{15}\right)-\frac{2}{3x}\left(2x-3\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{4}x^3\right)$$

$$(二) 2xy-\frac{3}{2}x(2x-y)-3\left\{\frac{xy}{2}-\frac{2}{3}y(x+2y)\right\} \text{ (驗 } x=y=1)$$

19. 或人所持ノ地面ノ $\frac{1}{5}$  = 家屋ヲ建テ、次ニ其残りノ $\frac{2}{7}$  ヨリ 100 坪多クヲ賃貸シ、次ニ又其残りノ $\frac{5}{8}$  ヨリ 50 坪少ク弟ニ分チ與ヘタリトイフ、残り幾許ナルカ。

20.  $(a+b+c)\times(x+y)$  ノ展開式ヲ直ニ書キ下セ  
(63 頁例一)。

21.  $49x^6-112x^4+ax^3+bx^2+cx+25=(7x^3-8x-5)^2$   
ガ恒等式トナル様ニ  $a, b, c$  ノ値ヲ定メヨ。

22. 次ノ各式ヲ展開セヨ (68 頁例一)。

$$(x+a)(x+b)(x+c) \left(\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{4}\right)\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x+\frac{3}{4}\right)$$

(驗  $x=6$ )

23.  $x$  ノ多項式ヲ作リテ、 $x$  ノ値ガ 2, -3,  $\frac{1}{3}$  ナルトキ其式ノ數値ガイツモ零トナル様ナルモノナラシムルコトヲ求ム (68 頁 [7])。

24.  $(234+a)(326-a), 237\times 323$  ヲ求ム (69 頁 23)。  
但シ  $234\times 326=76284$

25. 次ノ割リ算ヲ行ヘ。

$$(一) (g^2hi-3gi^2-5gh^2+15hi)\div(gi-3i)$$

$$(二) \left(\frac{1}{4}x^4+\frac{7}{18}x^2+\frac{1}{6}x+\frac{3}{16}\right)\div\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x+\frac{3}{4}\right)$$

$$(三) (42x^4+13x^3y-70x^2y^2-11xy^3+30y^4) \\ = (6x^2+xy-5y^2)(\quad)$$

26. 剩餘ノ定理ヲ述ベヨ (76 頁 [8])。

27.  $x\pm 1, x\pm 2, x\pm 4, x\pm 8$  ノ中、何レガ

$$3x^3-14x^2+20x-8 \text{ ノ約數ナルカ。}$$

【答】 4.  $(l-m-n)x^2+(lm-mn-ln)x+lmn$  5. 0 6.  $1.7x^2-7x-68$

7.  $-\frac{11}{6}x+\frac{23}{4}y-\frac{5}{12}z-\frac{37}{6}u+6v-\frac{1}{24}p+\frac{2}{3}$  9.  $2^3\cdot 3^5\cdot 7, 2^4\cdot 3^6, 2^2\cdot 3^6\cdot 7^2$

10. 431, 2250000,  $\frac{55}{7}, \frac{7a}{40x}$  11. 75n 錢 12.  $81x-80$

13.  $2x-3=2\left(x-\frac{3}{2}\right), \frac{n}{m}x=2\left(\frac{n}{2m}x\right), bx-ay=ab\left(\frac{x}{a}-\frac{y}{b}\right)$

14. (一)  $a-b=c, c=a-b, a=b+c, b+c=a, b=a-c, a-c=b$

(二)  $\frac{a}{b}=c, c=\frac{a}{b}, a=bc, bc=a, b=\frac{a}{c}, \frac{a}{c}=b$  15. 商  $5x+3,$

剩餘 0 16.  $\frac{24}{7}a$  圓 17. 16.7 18. (一)  $-\frac{1}{12}x+\frac{67}{6}$

(二)  $-3x^2+4xy+4y^2$  19. 最初ノ所有地ノ $\frac{3}{14}$  ヲリ 12.5 坪多シ。

20.  $ax+bx+cx+ay+by+cy$  21. -70, 64, 80

22.  $x^3+(a+b+c)x^2+(ab+ac+bc)x+abc, \frac{1}{4}x^4+\frac{7}{18}x^2+\frac{1}{6}x+\frac{3}{16}$



23.  $3x^2+2x^2-19x+6$  24.  $76284+92a-a^2$ , 76551 25. (一)  $gi-5h$   
 (二)  $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{4}$  (三) (與式)  $= (6x^2+xy-5y^2)(7x^2+xy-6y^2)$   
 27.  $x-2$  の約数, (與式)  $= (x-2)^2(3x-2)$

### 3. 第三篇 [一次方程式] 摘要

- 方程式ノ定義ヲ述ベヨ (第13節).
- 方程式解法ノ基本ノ法則ヲ擧ゲヨ(四ツ). (81頁).  
 次ノ各題ノ一元一次方程式ヲ解ケ(3, 4).  
 3.  $\frac{4(13x-0.6)}{5} + \frac{3(1.2-x)}{10} = \frac{9x+0.2}{20} + \frac{5+7x}{4} + x$   
 4.  $5\frac{1}{3} - 2\frac{1}{2}(4.6 - 3\frac{1}{3}x) = 4.7x - 0.8(3\frac{1}{2}x - \frac{1}{3})$   
 5.  $(2x+1)(x-2) = (2x-1)(x-3) + n$  ヲ, (一) 方程式トシテ解ケ, (二)  $n$  ガ 7, -5,  $4x$ ,  $4x-5$  ノ各場合ニ於ケル  $x$  ヲ求ム (85頁 25).
- 整差法 (+- (2)) ニヨリテ次ノ各ヲ解ケ(各ハ一次トナル). (87頁 30).  
 $(9x+31)(16x+5) = (4x+14)(36x+10)$   
 $(x+3)^2 = x\{14+(x-3)\} - 6$
- 例ニ就テ二元方程式ト聯立方程式トノ差別ヲ示セ (15).

8. 一組ノ二元聯立方程式ニ就テニタ通リノ解法(加減法, 代入法)ヲ例示セヨ (98頁, 103頁).

$$9. \begin{cases} 23x+15y=4\frac{1}{4} \\ 48x+45y=18 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2x-y+3}{3} - \frac{x-2y+3}{4} = 4 \\ \frac{3x-4y+3}{4} + \frac{4x-2y-9}{3} = 4 \end{cases}$$

10. 次ノ各ニ就テ未知元ノ比ヲ求ム (105頁).

$$\begin{cases} \frac{1}{3}y = \frac{1}{2}x - 1 \\ \frac{1}{4}y = \frac{2}{5}x - 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-2y+z=0 \\ 3x+y-2z=0 \end{cases}$$

11. 聯立三元一次方程式解法ノ二ツノ規則(加減消去法, 及ビ代入消去法)ヲ述ベヨ (107頁, 109頁).

12. 次ノ各ノ聯立三元一次方程式ヲ解ケ.

$$\begin{cases} 3x+2y-z=8 \\ 5x-y+2z=15 \\ 7x+4y-6z=2 \end{cases} \quad \begin{cases} (2x-1)(y+1) = 2(x+1)(y-1) \\ (x+4)(z+1) = (x+2)(z+2) \\ (y-2)(z+3) = (y-1)(z+1) \end{cases}$$

13. 次ガ聯立スル様ニ  $m$  ノ値ヲ定メヨ.

$$[2x+3y=2 \quad 6x-3y=2 \quad 3x-y=m]$$

14.  $(x-2):(x-3) = (x-4):(x-6)$  ナル場合ニ

$$(x-2)(x-3) \quad \text{ノ數値如何.}$$

15.  $12x-20y+25z=6480$  ニシテ, (一)  $3x=4y=5z$  ナル



トキ, (二)  $x:y:z=3:4:5$  ナルトキノ各場合ニ就テ,  $x, y, z$  ノ値ヲ求ム (112 頁 11).

16. 二位ノ整數アリ, 此數ノ一位ノ數字ト十位ノ數字トヲ入レ換ヘテ得ル數ヲ原數ニ加ヘタル和ハ 55 ナリ, ニツノ數字ノ間ノ關係式如何. 斯様ナル二位ノ整數ヲ總テ求ム (117 頁 6).
17.  $6x^3+lx^2+30x+m$  ガ  $2x-1$ ,  $x-3$  ニテ整除セララル様ニセンニハ,  $l, m$  ノ數値ヲ如何ニ定ムベキカ (十五 23).
18.  $\frac{19}{2} - \frac{19x-10}{5} > = < \frac{17}{30} + \frac{5x}{3}$  ヲ解ケ (120 頁).
19.  $(x-3)(x-10)$  ノ數値ハ  $x$  ノ値ガ如何ナル場合ニ正ノ數トナリ, 或ハ負ノ數トナリ, 或ハ零トナルベキカ (121 頁 21).
20. 敵軍ハ戰敗レテ, 其兵員ノ  $\frac{2}{9}$  死傷シ, 1.29 萬人捕虜トナレリ. 其後敵ハ 0.6 萬人ノ援兵ヲ得タレドモ, 追擊戰ニ於テ其時ノ兵員ノ  $\frac{1}{6}$  ヲ失ヒ, 今 10.8 萬人ヲ餘セリ. 初メ戰場ニ臨ミシ敵ノ兵數如何 (88 頁例二).
21. A, B 兩市ノ人口ヲ比較スルニ, A 市ノ人口尙

- 1000 人多カラバ兩市人口ノ比 9:4 トナルベシ, 現在 A 市ハ B 市ヨリ 39000 人多シ. 各市ノ人口幾許.
22. 林檎 850 箱ヲ甲乙丙三人ノ商人ニ分配シタルニ, 甲ノヲ 30 箱増シ, 乙ノヲ 10 箱増セバ, 其比ハ 7:6 トナリ, 又乙ノヨリ 40 箱ヲ減ラシ, 丙ノニ 10 箱ヲ増セバ, 相等シクナルトイフ. 各ノ取リ前如何.
23. 甲乙丙三人ノ農夫アリ, 甲乙ノ兩人ニテ耕スニ, 6 日間ニ田地 7 段 2 畝ヲ, 甲丙ノ兩人ナラバ 9 日間ニ 9 段 7.2 畝ヲ, 乙丙ノ兩人ナラバ 15 日間ニ 1 町 4 段 4 畝ヲ耕シ得ベシトイフ. 各ガ一日ニ耕ス面積ヲ求ム.
24. 二十圓金貨 (1 箇ノ目方  $\frac{40}{9}$  匁)  $x$  箇ト, 十圓金貨 (1 箇  $\frac{20}{9}$  匁)  $y$  箇ト, 五十錢銀貨 (2.7 匁)  $z$  箇トノ金高合セテ 280 圓アリ. (一) 五十錢銀貨ノ金高ハ十圓金貨ノ金高ノ  $\frac{1}{5}$  ニ等シク, 又十圓金貨ノ金高ハ二十圓金貨ノ金高ヨリ 50 圓多シトイフ, 各貨幾箇宛ナルカ. (二) (金高ハ合



計 280 圓) 若シ又貨幣ノ數合計 38 箇, 目方合計  
114 匁ナラバ各貨幾箇宛ナルカ.

- 答** 3. 0.2    4. 1    5. (一)  $\frac{n+5}{4}$     (二) 3, 0, 不能, 不定  
6. 5, 3    9.  $(-\frac{1}{4}, \frac{2}{3})$ , (7, 5)    10. (5:6), (3:5:7)    12. (2, 3,  
4), (2, 3, 1)    13.  $\frac{7}{6}$     14.  $x=6$     15. (一) (540, 405, 324)  
(二) (240, 320, 400)    16. 14, 23, 32, 41    17. -27, -9 [與式  
 $=6x^3-27x^2+30x-9=(2x-1)(x-3)(3x-3)$ ]    18.  $x \leq 2$  に従つて  
(左邊) $>=<$ (右邊)    19.  $x < 3$  或は  $x > 10$  ならば (與式) $>0$ ,  $x=3$   
或は  $x=10$  ならば (與式) $=0$ ,  $3 < x < 10$  ならば (與式) $<0$     20. 17.55  
萬人    21. A 71000人, B 32000人    22. 320箱, 290箱, 240箱  
23. 6.6畝, 5.4畝, 4.2畝    24. (一) (5, 15, 60)    (二) (9, 9, 20)

#### 4. 第四篇 [因數分解法, 公約數及公倍數]

##### 摘要

1. 因數, 素因數分解, 因數分解(代數式ノ)ノ定義ヲ述ベヨ (第 1, 18, 20 節).
2. 1 ト 100 ト ノ 間ニアル素數 25 箇ヲ迅速ニ呼ベ (123 頁).
3. 次ノ各ヲ素因數ニ分解セヨ (123 頁).  
6552,     $63 \times 72 \times 81$ ,     $45^3 \times 56^3$

4.  $xy=24$ ,  $yz=90$ ,  $xz=60$  ナラバ  $x, y, z$  (正ノ整數) 各如何.
5. (一)  $a^3b^2$ ,    (二) 72ノ各ニ就テソノ總テノ約數ヲ求ム (124 頁例二).
6. 乘法ノ公式ヲ七ツ復誦セヨ (19).
7. 乘法ノ公式ニヨリテ, 次ノ各ヲ展開セヨ.  
(一)  $(mx+ny)(tx+ny)$      $(mx-n)(tx-n)$   
 $(3x+5y)(6x-7y)$   
(二)  $(x+3)(x+5)+(x-3)(x+5)$   
 $+(x+3)(x-5)+(x-3)(x-5)$   
(三)  $(x^2+nx+n^2)(x^2-nx+n^2)$ ,  
 $(8x^3+8x^2+4x+1)(8x^3-8x^2+4x-1)$   
(四)  $(-a+b+c-d)(-a-b-c+d)$ ,  
 $(-a-b+c+d)(a-b-c+d)$  及ビ其和ヲ求ム.  
(五)  $(3x^2-4x+2)^2-(2x^2+3x-4)^2$ ,  
 $(2y-3z)^2(4y^2+12yz+9z^2)$   
(六)  $(x+1)(x-3)(x-4)=x^3-(\quad)x^2+5x+(\quad)$   
 $(x-1)(x+3)(x+4)$   
(七)  $(x+2)(x+3)(x+4)(x+5)$   
 $=x^4+14x^3+71x^2+(\quad)x+120$  (驗  $x=-2$ )



8. 因數分解法ノ公式ヲ八ツ復誦セヨ (20, 21).

9. 次ノ各式ヲ因數ニ分解セヨ.

(一)  $x^3p^2 - 8y^3p^2 - 4x^3q^2 + 32y^3q^2$      $a^2x + b^2y + ab(x+y)$

(二)  $4a^2 + 10a + 6$      $4x^2y^2 - 2xy - 90$      $9x^2 + 15xy - 104y^2$

(三)  $27x^2 + 90xy + 75y^2$      $3a^2 - 5a - 3b^2 + 5b$

$$3a^2 - 6ab - 4a + 3b^2 + 4b$$

(四)  $m^2 - 4mn + 4n^2 - 9p^2$      $121a^2 - 9b^2 - 6bc - c^2$

$$z^4 - (z+6)^2$$

(五)  $(x^2 - 10)(x^2 - 3) - 78$      $(x^2 - 5)^2 + (x^2 - 1)^2 - 40$

$$6x^4 - 35 - 11x^2$$

(六)  $x^4 + b^2x^2 + b^4$      $x^4 - 4(a^2 + b^2)x^2 + 16a^2b^2$

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

(七)  $(p-1)^2 + 4p$      $(4x^2 + 9y^2)^2 - 144x^2y^2$

$$(x+n)^4 - (x-n)^4$$

(八)  $(x^3 - y^3) - x(x^2 - y^2) + y(x - y)^2$      $4x^2 - (x^2 - b^2 + 1)^2$

(九)  $x^3 - 343n^3$      $a(1 - x^3) + b(1 - x^2)$

$$15a^3 - 15 + 2a^2 + 2a + 2$$

(十)  $2x^3 - 5x^2 + 5x - 2$      $3x^3 + 4x^2 - 7$

$$(x+2)(x+3)(x+4) + 6$$

10. (一)  $x^2 + mx + 60$  ガ  $(x+a)(x+b)$  トイフ形ニ分解

セラルル様ニ  $m, a, b$  ノ値ヲ何レモ正ノ

整数ニテ求メヨ. 但シ  $a > b$  (137頁[2]).

(二)  $x^2 - 12x + m$  ガ  $(x-a)(x-b)$  トイフ形ニ分解

セラルル様ニ  $m, a, b$  ノ値(何レモ正ノ整数)

ヲ求メヨ. 但シ  $a < b$  (142頁11).

(三)  $6x^2 - mx - 2$  ガ因數ニ分解セラルル様ニ  $m$

ノ値ヲ正ノ整数ニテ求ム (138頁例四).

11. 或人三日間大工、左官及ビ屋根屋ヲ雇ヘリ、第一日ニハ大工  $a$  人、左官  $b$  人、屋根屋  $c$  人ニシテ、第二日ニハ、大工  $b$  人、左官  $c$  人、屋根屋  $a$  人、第三日ニハ大工  $c$  人、左官  $a$  人、屋根屋  $b$  人ナリ、今一人一日ノ賃金大工ハ  $l$  錢、左官ハ  $m$  錢、屋根屋ハ  $n$  錢ナリトスレバ、此三日間ノ賃金總計幾許ナルカ.

12.  $67 \times 63 = 60 \times ( ) + 7 \times 3$      $666^2 + 334^2 = 1000^2 - ( )$

13. 次ノ各ハ公式ニヨリテ計算セヨ.

$$728^2 - 272^2 \quad 128^2 - 26^2 + 74^2 - 28^2 \quad 488 \times 512 \quad 95 \times 95$$

14. 次ノ各式ヲ平方ニ括レ (143頁例一)

(一)  $x^2 - 7x + 15$      $16x^2 + 40xy - 15y^2$

$$(9-2x)^2 - (1-3x)^2$$



(二)  $(a-x)(b+x)$  但シ次ノ公式ヲ應用セヨ.

$$A \cdot B = \left(\frac{A+B}{2}\right)^2 - \left(\frac{A-B}{2}\right)^2$$

15.  $(a+b+c)^2$  ヨリ如何ナル式ヲ減ズレバ  $(a-b-c)^2$  トナルカ (144 頁 [5]).

16.  $(x+y+z)(x+y-z)(y+z-x) + (x+y-z)^2(x-y+z)$  ヲ計算セヨ (驗  $x=3, y=2, z=1$ ).

17.  $(a^2+b^2)(x^2+y^2) - (ax+by)^2 = (ay-bx)^2$  ヲ驗證セヨ.

18. 1209, 651 ノ最大公約數ヲ, 連除法ニヨリテ求メ, 且其理由ヲ説明セヨ (157 頁).

19. 最大公約數最小公倍數(代數式ノ)ノ定義ヲ述べヨ (155 頁, 167 頁).

20. 次ノ各組ノ式ノ最大公約數ヲ求ム.

(一)  $[2^5 \cdot 5^3, 2^3 \cdot 5^2 \cdot 7, 2^4 \cdot 5^2 \cdot 11]$   $[x^4 y^2 z, ax^3 y^2, x^5 y^3]$

(二)  $[6(x-a)^3(x+b)^2, -9(x-a)^2(x+b)^4,$

$$12(x-a)(x+b)^3]$$

(三)  $[3+5-15+4, 6+27+21-9]$  但シ  $x$  ノ降器

21.  $x^2+mx+12, x^2+nx+15$  ガ  $x+a$  ナル形ノ式ノ公約數ヲ有スル様ニ  $m, n, a$  ノ値ヲ正ノ整數ニテ求ム (170 頁 15).

22. 次ノ各組ノ最小公倍數ヲ求ム.

(一) (1107, 3075, 7421) (1 ヨリ 20 迄ノ整數)

(二)  $[7x^2+20x-3, 5x^2+16x+3, x^3+3x^2+5x+15]$

(三)  $[3x^3+x^2-8x+4, 3x^3+7x^2-4, x^3+6x^2+11x+6]$

23. 乘法及ビ除法ニ於ケル分離係數法ヲ各例ヲ以テ説明セヨ (160 頁).

24.  $7x^3+12x^2-5x-9$  ト  $x^5-4x^4+18x^2-6$  トノ積ニ於ケル  $x^5$  及ビ  $x^3$  ノ係數ヲ求ム(分離係數法ニテ掛ケヨ).

答 3.  $2^3 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 13, 2^4 \cdot 3^3 \cdot 7, 2^3 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7^2$  4. 4, 6, 15 5. (一) 1,  $a, a^2, a^3; b, ab, a^2b, a^3b; b^2, ab^2, a^2b^2, a^3b^2$  (二) 1, 2, 4, 8; 3, 6, 12, 24; 9, 18, 36, 72 7. (一)  $mtx^2+(m+t)axy+n^2y^2, mt^2x^2-(m+t)nx+n^2, 18x^2+9xy-35y^2$  (二)  $4x^2$  (三)  $x^4+n^2x^2+n^4, 64x^6-1$  (四)  $a^2-b^2-2bc+2bd-c^2+2cd-d^2, -a^2+2ac-c^2+b^2-2bd+d^2, 2ac-2bc-2c^2+2cd$  (五)  $5x^4-36x^3+35x^2+8x-12, 16y^4-72y^2z^2+81z^4$  (六)  $x^5-6x^2+5x+12, x^3+6x^2+5x-12$  (七) 151 9. (一)  $(p^2-4q^2)(x^3-8y^3) = (p+2q)(p-2q)(x-2y)(x^2+2xy+4y^2), (a+b)(ax+by)$  (二)  $2(2a+3)(a+1), 2(xy-5)(2xy+9), (3x+13y)(3x-8y)$  (三)  $3(3x+5y)^2, (a-b)\{3(a+b)-5\}, (a-b)\{3(a-b)-4\}$  (四)  $(m-2n+3p)(m-2n-3p), (11a+3b+c)(11a-3b-c), (z+2)(z-3)(z^2+z+6)$  (五)  $(x+4)(x-4)(x^2+3), 2(x^2+1)(x^2-7), (3x^2+5)(2x^2-7)$  (六)  $(x^2-bx+b^2)(x^2+bx+b^2),$



(x+2a)(x-2a)(x+b)(x-2b), (x+a)(x-a)(ax+1)(ax-1) (七) (p+1)^2,

(2x+3y)^2(2x-3y)^2, 8nx(n^2+x^2) (八) xy(x-y),

(x+1+b)(x+1-b)(x-1+b)(b-x+1) (九) (x-7n)(x^2+7nx+49n^2),

(1-x)(a+ax+ax^2+b+bx), (15a-13)(a^2+a+1), (十) (x-1)(2x^2-3x+2),

(x-1)(3x^2+7x+7), (x+5)(x^2+4x+6) 10. (一) (a, b, m) は (60, 1, 61),

(30, 2, 32), (15, 4, 19), (20, 3, 23), (10, 6, 16), (12, 5, 17) (二) (a, b,

m) は (11, 1, 11), (10, 2, 20), (9, 3, 27), (8, 4, 32), (7, 5, 35), (6, 6, 36)

(三) 1, 4, 11 11. (a+b+c)(l+m+n) 錢 12. 67x63=60x(67+3)+7x3,

666^2+334^2=1000^2-2x666x334 13. 456000, 20400, 249856, 9025

14. (一) (x-7/2)^2+11/4=1/4(2x-7)^2+11/4, (4x+5y)^2-40y^2, -5(x+3)^2+125

(二) -(x-a/2)^2+(a+b/2)^2 15. 4a(b+c) 16. 4yz(x+y-z)

20. (一) 2^2.5^2, x^2.y^2 (二) 3(x-a)(x+b)^2 (三) 1+3-1 但し x の

降冪 21. (a, m, n) は (1, 13, 16), (3, 7, 8) 22. 3^2.5^2.41.181,

2^4.3^2.5.7.11.13.17.19 (二) (x+3)(7x-1)(5x+1)(x^2+5)

(三) (x-1)(x+1)(x+2)(3x-2)(x+3) 24. x^5 の係数 146, x^0 の係

数 -132

5. 第五篇 [分數式, 分數方程式] 摘要

1. 分數ノ基本ノ性質ヲ三ツ述ベヨ (第25節).

2. 次ノ恒等式ヲ驗證セヨ.

2x^2+3x+5 + 3x-4 / x^2-x+1 = 1+2x+5x^2 + 4x^3-3x^4 / 1-x+x^2

3. 約分トハ如何 (176頁).

4. (約分) (a^4+ab(a^2+b^2)+b^4) / (a^4+a^2b^2+b^4) = (x^6-y^6) / (x^4+x^2y^2+y^4) = (n^6+n^4-n^2-1) / (n^8-n^6+n^2-1)

5. 通分トハ如何 (181頁).

6. 通分ノ演算ノ組立テヲ例ニヨリテ述ベヨ (183頁例二).

7. 12x/ay, 24x/by, 36x/cy ノ最小公倍数ヲ求ム (182頁例一説明).

次ノ各題ノ式ヲ簡單ニセヨ (8-11).

8. (x+y) / (x^3-y^3) + (x-y) / (x^3+y^3) - 2(x^2-y^2) / (x^4+x^2y^2+y^4)

9. (n+2) / (n+1) + (n+1) / n + n / (n-1) - 3 = 2 / (x-2) - 1 / (x+2) - (x+6) / (x^2+4)

10. 1 / ((a-b)(c-a)) + 1 / ((b-c)(a-b)) + 1 / ((c-a)(b-c)) (驗 a, b, c ≠ 3, 1, 0).

11. (a+x) / (x(x-y)(x-z)) + (a+y) / (y(y-z)(y-x)) + (a+z) / (z(z-x)(z-y))

12. 次ノ各式ノ數値ヲ求ム (179頁例, 183頁例).

3x^2-7x-6 / (2x^2-12x+18) (x=3) = x^2 / (x-1) - 1 / (x-1) (x=1)

(5x-12) / ((x-2)(x-3)) - x / (x-3) (x=3)

13. (x+5) / ((x+2)(x+3)) = A / (x+2) + B / (x+3) (恒等式) ノ A, B ヲ求

ム (驗 x=5). (200頁23)



- 14.
- $x$
- が 3, 5, 8, 11, 15 ナルトキ

$$\frac{x-8}{x-10} + \frac{x-4}{x-6} - \frac{x-5}{x-7} - \frac{x-7}{x-9}$$

ノ數値ヲ求ム

(188 頁 19).

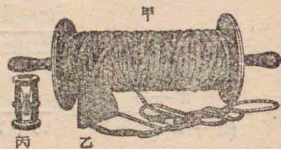
15. 一斤
- $a$
- 錢ノ茶
- $m$
- 斤ト, 一斤
- $b$
- 錢ノ茶
- $n$
- 斤トヲ混合スレバ, (一) 平均一斤何程, (二)
- $a$
- 錢ヨリ何程安キカ, (三)
- $b$
- 錢ヨリ何程高キカ.

但シ  $a > b$  (189 頁注意).

16. 或人東京ヲ出發シテ, 諸國ヲ遊歴シ, 長崎ニ到ルマデニ初メノ所持金ノ
- $\frac{3}{4}$
- ヲ費シ, 長崎ニテ 45 圓ノ爲替ヲ受取リ, 再ビ所持金ノ
- $\frac{3}{7}$
- ヲ九州旅行中ニ費シ, 其又殘金ノ
- $\frac{3}{5}$
- ヲ歸途ニ費シタルニ, 此費セシ旅費總計 261 圓ナリシト, 出發ノ際幾圓所持セシカ.

17. 20 秒間 =
- $\frac{1}{6}$
- 哩駛ル汽車ハ
- $t$
- 時間ニ幾哩駛ルカ, 又
- $l$
- 哩ヲ幾時間ニ駛ルベキカ.

18. 節トハ汽船ノ速サヲ測定スル器ノ繩ニア
- 
- ル結目ニシテ一定時
- 
- 間中ニ其結目ガ幾ッ



甲 測條 乙 測盤 丙 砂度計

出ルカニヨリテ船ノ速サヲ測ル. 若シ結目ト結目トノ距離ガ 47.25 呎ナルトキ 28 秒間ニ其結目ノ  $n$  箇ダケヲ航スルナラバ其船ノ一時間ノ速サハ幾哩ナルカ帶分數ニテ答ヘヨ

(1 哩 = 6080 呎).

- 19.
- $\frac{7x-4}{x-1} = \frac{7x-26}{x-3}$
- ノ根
- $x = \frac{7}{4}$
- ヲ驗セ (199 頁 15).

20. 次ノ各式ノ括弧ヲ取去レ (200 頁 20).

(一)  $2a - \{3b - (5b - 2a)\} + \{b - (-3x - 4a)\}$

(二)  $2a \div \{3b \div (5b \div 2a)\} \times \{b \div (1 \div 3x \div 4a)\}$

次ノ各題ノ式ヲ計算セヨ (21-22).

21.  $\frac{a^3x - x^4}{ax^2 + a^2x} \div \left\{ \frac{a^4 + a^3x + a^2x^2}{(a^2 - x^2)^3} \div \left(1 + \frac{x}{a}\right)^2 \right\}$

22.  $\frac{\frac{m^2}{n^2} + \frac{n^2}{m^2} + 2}{\frac{m^3}{n^3} - \frac{n^3}{m^3} - 3\left(\frac{m}{n} - \frac{n}{m}\right)} \div \frac{\frac{m}{n} + \frac{n}{m}}{\frac{n^2}{m^2} + \frac{m^2}{n^2} - 2}$

23. 次ノ各式ヲ因數ニ分解セヨ.

$$x - \frac{1}{x} \quad x^3 - \frac{1}{x^3} \quad x^2 - 2x + 1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2}$$

- 24.
- $k = \frac{px+q}{rx+s}$
- ,
- $l = \frac{py+q}{ry+s}$
- ,
- $m = \frac{p}{r}$
- ,
- $n = \frac{q}{s}$
- トシテ, 次式

ヲ計算セヨ.

$$\frac{k-m}{l-m} \div \frac{k-n}{l-n}$$



25. 次ノ各ヲ驗證セヨ.

$$\frac{\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 + \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2 - 2}{\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2} = \frac{2ax}{x^2+a^2}$$

$$\frac{x^4-16}{x^4+4x^2+16} \times \frac{x^3-8}{x^2+4} \div \frac{(x+2)(x-2)^2}{x^2-2x+4} = 1$$

26. 整方程式, 分數方程式, 文字方程式ノ定義ヲ述

ベヨ (202頁, 219頁).

27. 諸算ニヨリテ, 次ノ各方程式ノ根ヲ求ム

(206頁例四(-)).

$$(一) \quad \frac{m+n-x}{a} = \frac{m+n-x}{b}$$

$$(二) \quad \frac{2x-a}{m+n-x} = \frac{x+a}{m+n-x}$$

次ノ各題ノ方程式ヲ解ケ (23-34).

$$28. \quad \frac{2x-5}{3x-7} = \frac{2x-7}{3x-5} \quad \frac{7x-21}{7x-26} = \frac{x-1}{x-2}$$

$$29. \quad \frac{x-4}{x-5} - \frac{x-5}{x-6} = \frac{x-7}{x-8} - \frac{x-8}{x-9}$$

$$30. \quad \frac{5}{x-17} + \frac{3}{x-19} = \frac{8}{x-18}$$

$$31. \quad \frac{5x-1}{3(x+1)} - \frac{3x+2}{2(x-1)} = \frac{x^2-30x+2}{6x^2-6}$$

$$32. \quad \frac{b-x}{a+x} + \frac{c-x}{a-x} = \frac{a(c-2x)}{a^2-x^2} \quad \begin{cases} ax+by=2b \\ x+y=\frac{a^2+b^2}{ab} \end{cases}$$

$$33. \quad \begin{cases} \frac{12}{x-3} + \frac{8}{y-1} = 8 \\ \frac{27}{x-3} - \frac{12}{y-1} = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{7x}{x-1} - \frac{2y}{y+2} = 8 \\ \frac{2x}{x-1} - \frac{7y}{y+2} = -17 \end{cases}$$

$$34. \quad \begin{cases} \frac{x-a+c}{y-a+b} = \frac{b}{c} \\ \frac{x+c}{y+b} = \frac{a+b}{a+c} \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{6}{x} + \frac{4}{y} + \frac{5}{z} = 4 \\ \frac{3}{x} + \frac{8}{y} + \frac{5}{z} = 4 \\ \frac{9}{x} + \frac{12}{y} - \frac{10}{z} = 4 \end{cases}$$

35. 甲數ニテ乙數ヲ除セバ商  $a$  ヲ得テ  $b$  ヲ殘シ,  
乙數ニテ甲數ヲ除セバ商  $b$  ヲ得テ  $a$  ヲ殘ス  
トイフ. 各數如何.

36. 或數ノ半分ヨリ 1 ヲ引キ, 其殘リノ半分ヨリ  
3 ヲ引キ, 其マタ殘リノ半分ヨリ 5 ヲ引キタ  
ル殘リヲ  $a$  トシテ, 元數ヲ求ム.

37. 分數アリ, 其分母分子ノ差ヲ分子トシ, 分母分  
子ノ和ヲ分母トスル分數ノ値ハ 0.4 ナリ, 又  
其分子ニ 1 ヲ増シ分母ヨリ 1 ヲ減ジテ約分  
スルトキハ  $\frac{2}{3}$  トナルトイフ. 其分數如何.



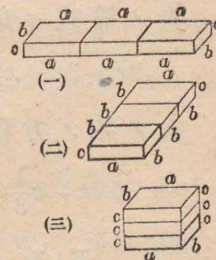
38. 甲乙兩人共同スレバ  $x$  時間ニテ完成スベキ  
 仕事アリ, 其半分ノ仕事ヲ甲一人ニテ成サバ  
 $(x-1)$  時間ニテ仕上グ, 乙一人ニテ成サバ  
 $(x+2)$  時間ニテ仕上グベシトイフ.  $x$ ヲ求  
 メヨ.

- 答 2.  $\frac{2x^4+x^3+4x^2+x+1}{x^2-x+1} = \frac{1+x+4x^2+x^3+2x^4}{1-x+x^2}$  4.  $\frac{(a+b)^2}{a^2+ab+b^2}$   
 $x^2-y^2, \frac{n^2+1}{n^4-n^2+1}$  7.  $\frac{72x}{y}$  8.  $\frac{4x^2y^2}{(x^3-y^3)(x^3+y^3)}$   
 9.  $\frac{3n^2-1}{n(n^2-1)}, \frac{8(x+6)}{(x^2-4)(x^2+4)}$  10. 0 11.  $\frac{a}{xyz}$  [ 驗  $x=5, y=3,$   
 $z=1$  ] 12. 不可能, 2, 1 13.  $\frac{3}{x+2} - \frac{2}{x+3}$  14. [ 與式 ]  
 $= \frac{12(x-8)}{(x-6)(x-7)(x-9)(x-10)}$  によりて答は,  $-\frac{5}{42}, -\frac{9}{10}, 0, \frac{9}{10}$   
 $\frac{7}{180}$  15. (一)  $\frac{am+bn}{m+n}$  (二)  $\frac{(a-b)n}{m+n}$  (三)  $\frac{(a-b)m}{m+n}$  16. 240 圓  
 17. 30t 哩,  $\frac{l}{30}$  時 18.  $(n - \frac{n}{1216})$  海里 20. (一)  $6a+3b+x$   
 (二)  $20a^2b$  21.  $\frac{(a^2-x^2)^4}{a^5}$  22.  $\frac{m^2+n^2}{m^2-n^2}$  23.  $(x+1)(1-\frac{1}{x})$   
 $\frac{1}{x^3}(x-1)(x+1)(x^2+x+1)(x^2-x+1), \frac{1}{x^2}(x-1)(x-2)(x^2+x+2)$  24.  $\frac{y}{x}$   
 27. (一)  $m+n$  (二)  $2a$  28. 2.4, 8 29. 7 30. 22  
 31. 2 32.  $\frac{ab}{b-c}, (\frac{b-a}{a}, \frac{a+b}{b})$  33. (6, 3), (2, -3)  
 34.  $(a+b-c, a-b+c), (3, 4, 5)$  35.  $\frac{a+b^2}{1-ab}, \frac{a^2+b}{1-ab}$  36.  $8a+54$   
 37.  $\frac{3}{7}$  38. 4

(二) 補 習 問 題

補習問題は解法を選ばず, 答は巻末にあり.

1.  $a=3, b=-5, c=-7$  トシテ, 次ノ恒等式ヲ驗セ.  
 $(\frac{a+b+c}{3} - a) + (\frac{a+b+c}{3} - b) = (c - \frac{a+b+c}{3})$   
 2. 或學校ニ於テ學年初メニハ豫科生徒數ト本  
 科生徒數トノ合計  $a$  人ナリシガ, 一學年間ニ  
 豫科ハ  $b$  人減ジ, 本科ハ  $c$  人増加シタルタメ,  
 其生徒數相等シクナレリ, 學年末ノ各科生徒  
 數幾許,  $a=476, b=30, c=28$  ナラバ如何.  
 3. 横, 縦, 厚サガ  $a, b, c$  ナル煉  
 瓦ヲ六箇積ミ合セテ作り  
 得ベキ種々ノ直六面體ノ  
 横, 縦, 高サヲ求ム.  
 圖ハ三箇ノ場合ナリ.  
 普通ノ煉瓦ニアリテハ  
 $a=6.3, b=3.5, c=2$  (寸)  
 4. 次ノ各式ヲ  $x$  ノ降冪ニ展開セヨ.





$$(一) (x^2+px+q)(ax^2+bx+c)$$

$$(二) (x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx)(x+y+z)$$

5.  $x, y, z$  が (一) 2, 3, 5 ナルトキ, (二)  $2+n, 3+n, 5+n$  ナルトキ  $x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx-xy$  ノ値ヲ求ム.

6. 次ノ恒等式ヲ驗證セヨ.

$$(x-3)(x-1)(x+2)(x+4) = (x^2+x)^2 - 14(x^2+x) + 24$$

7. (一)  $x^6+6x^5+12x^4+8x^3-7x^2-14x-6$  ヲ次ノ各式ニテ除セ.

$$x^3+x^2-x-1 \quad x^3+3x^2-x-3 \quad x^3+x^2-2$$

次ノ各ヲ整式ニナセ.

$$(二) \frac{x^3-3xy-y^3-1}{x-y-1} \quad (三) \frac{x^{2n}+x^{n+1}+x-1}{x^n+1}$$

(驗  $n=3, x=2$ ).

8. 次ノ等式ニ就テ  $X$  ヲ求ム.

$$(2x^2-3x^2+x)X+3x^2-x=2x^5-9x^5+10x^4-x^3$$

9. 次ノ各ノ方程式ヲ解ケ.

$$(一) 5.7x - 2\frac{1}{3}(7.8 - 9.3x) = 5.38 - 4\frac{3}{4}(0.28 + 3.6x)$$

$$(二) \frac{5+3z}{2} - \frac{4z-7}{3} = \frac{16z-27}{21} - \frac{z+3}{5}$$

10. 次ノ各題ノ聯立方程式ヲ解ケ.

$$(一) \begin{cases} x - \frac{1}{7}(y-2) = 5 \\ 4y - \frac{1}{3}(x+10) = 3 \end{cases}$$

$$(二) \begin{cases} \frac{2}{3}x - (y-4) - \frac{1}{5}(4x-1) = 0 \\ \frac{20}{3} - \frac{1}{6}(x-5) = 9-y \end{cases}$$

$$(三) \begin{cases} \frac{1}{8}(x+y) + \frac{1}{6}(x-y) = 5 \\ \frac{1}{4}(x+y) - \frac{1}{3}(x-y) = 10 \end{cases}$$

$$(四) \begin{cases} (3x-2)(5y+1) = (5x-1)(y+2) \\ (3x-1)(y+5) = (x+5)(7y-1) \end{cases}$$

$$(五) \begin{cases} 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{2}y = 10 \\ 2\frac{2}{3}x + 2\frac{2}{5}z = 20 \\ 3\frac{1}{4}y + 3\frac{2}{5}z = 30 \end{cases} \quad (六) \begin{cases} x + 2y - 0.7z = 21 \\ 3x + 0.2y - z = 24 \\ 0.9x + 7y - 2z = 27 \end{cases}$$

11. 或人甲驛ヨリ乙驛マデ行クニ, 中央マデハ毎時3哩ノ速サニテ, 其後ハ毎時4哩ノ速サニテ歩ミタリ, 若シ全程ヲ3.5哩ノ平均速度ニテ歩マバ5分早ク到着スベカリシトイフ.



甲乙兩驛ノ距離ヲ求ム。

12. 或入學試驗身體檢查ニ於テ出席人數ノ四割ハ不合格トナレリ。若シ當日缺席セシ四十九人ヲバ不合格者ノ中ニ加算スルトキハ合格者ニ對スル不合格者ノ割合ハ七割トナルベシト云フ。合格者不合格者人數各如何。
13. 二人ノ旅客アリ、合セテ四百斤ノ手荷物ヲ有セリ。各手荷物ノ重量無賃托送ノ制限額ヲ超過セルタメ夫々八十錢、一圓四十錢ノ賃金ヲ拂ヘリ、若シ此ノ荷物ガ一人ノ所持ナランニハ三圓六十錢ヲ拂ヒタルナラント、無賃托送ノ制限額ヲ問フ。
14. 甲、乙、丙三人アリ、各若干金ヲ所持ス、最初ニ乙、丙ノ所持金ニ等シキ分ノ金高ヲ甲ヨリ夫々乙丙ニ與ヘ、次ニ此時乙ハ、甲、丙ノ所持金ニ等シキダケノ金高ヲ夫々甲丙ニ與ヘ、最後ニ此時、甲、乙ノ所持金ニ等シキダケノ金高ヲ丙ヨリ夫々甲乙ニ與ヘタルニ三人ノ所持金相等シク何レモ64圓トナレリトイフ。最初各何程ヲ所持セシカ。

又64圓ヲ $m$ 圓トスレバ如何(解法ヲ選バズ)。

15. 涌出シツ、アル石油坑アリ、今12箇ノ唧筒ヲ使用スルトキハ4分間ニシテ其石油ヲ汲ミ盡シ得可ク、又6箇ノ唧筒ヲ使用スルトキハ10分間ニシテ其石油ヲ汲ミ盡シ得可シト云フ。然ラバ5分間ニコノ石油坑ノ石油ヲ汲ミ盡サンニハ唧筒何箇ヲ使用セザル可カラザルカ。
16.  $x^3+mx^2+nx+6$  ガ  $x-2$  ニテモ、 $x-3$  ニテモ割り切ル、様ニ  $m, n$  ノ値ヲ定メヨ。
17. 次ノ聯立方程式ノ不定ナルコトヲ説明セヨ。  

$$[x+2y+3z=15.4 \quad 3x+5y+7z=37.4$$

$$5x+8y+11z=59.4]$$
18. 容量相等シキ A, B 二ツノ水桶アリ、A ニハ全容量ノ  $\frac{2}{3}$  ヨリ 2 斗 3 升 5 合少ナク残り、B ニハ半分ヨリ 1 斗 1 升 5 合多ク残レリ。何レノ残りガ多キカ。
19. 次ノ各式ヲ展開セヨ。  
 (一)  $(31416)^2 \quad (31x^3+416)^2 \quad (314x^2+16)^2 \quad (\text{驗 } x=10)$



$$(二) (5x^3 - x^2 + 4x - 3)(5x^3 - x^2 - 4x + 3)$$

$$(三) (x+1)(x+2)(x+3) - (x-1)(x-2)(x-3)$$

20. 次ノ各ガ恒等式トナル様ニ  $l, m, n$  ノ値ヲ定メヨ.

$$(一) (x+2)^3 - (l)(x+2)^2 + 12(x+2) - 7 = x^3 + 1$$

$$(二) l(x-3)(x-5) + m(x-5)(x-7) + n(x-7)(x-3) \\ = 8x - 120$$

21.  $x^2 - m, x^3 + n$  ガ各因数ニ分解セララル様ニ  $m, n$  ノ値ヲ正ノ整数ニテ求ム. 但シ

$$m < 10^2, \quad n < 10^3$$

22. 次ノ各題ノ式ヲ因数ニ分解セヨ.

$$(一) (p^2 - q^2)^2 + 4p^2q^2 \quad (m^2 + n^2)^2 - (m^2 - n^2)^2 \\ (a+b)^4 - (a-b)^4$$

$$(二) a^2 - 2ad + d^2 - b^2 + 2bc - c^2 \quad a^4 - a^3b - ab^3 + b^4$$

$$(三) x^4 + 4y^4 \quad (x+y)^4 + (x^2 - y^2)^2 + (x-y)^4$$

$$(四) 2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 \quad (a^3 + 3ab^2)^2 - (3a^2b + b^3)^2$$

23.  $\begin{cases} A = 2x^3 + ax^2 + bx + 7 \\ B = x^3 - bx^2 + ax + 5 \end{cases}$  A, B ガ  $x-2$  ヲ公約數ニ有スル様ニ,  $a, b$  ノ値ヲ定メヨ

24.  $A = 1 + 6x + 13x^2 + 12x^3$   $B = 1 + 7x + 16x^2 + 16x^3$  ニ就テ, (一) 最小公倍數  $L$  ヲ求ム. (二)  $x=10$  トシタル時, A B ノ數値ノ最小公倍數及  $L$  ノ數値ヲ求ム.

25. (一)  $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}$  ノ各ヲ倍分シテ, 各分數ノ分子分母ノ和ヲ互ニ等シクセヨ.

(二) 分數アリ, ソノ分母ニ 3 ヲ加ヘテ約分スレバ  $\frac{1}{2}$  トナリ, 又元ノ分數ノ分子ニ 3 ヲ加ヘテ約分スレバ  $\frac{3}{5}$  トナルトイフ. 元ノ分數如何.

(三)  $\frac{1-x}{2+x} = \frac{3}{5}$  ノ兩邊ヲ倍分シテ, 各分數ノ分子分母ノ和ヲ互ニ等シクセヨ.

26.  $x$  ガ 0, 2, 4, 6 ナルトキノ, 次ノ式ノ數値如何

$$\frac{x-1}{x^2-8x+15} - \frac{2(x-3)}{x^2-6x+5} + \frac{x-5}{x^2-4x+3}$$

27. 次ノ各ヲ驗證セヨ.

$$(一) x = \frac{a+1}{ab+1}, \quad y = \frac{a(b+1)}{ab+1} \quad \text{ナルトキハ}$$

$$\frac{x+y-1}{x-y+1} = a$$



$$(二) \quad l = \frac{x+a}{x-a}, \quad m = \frac{x+b}{x-b}, \quad n = \frac{x+c}{x-c} \quad = \text{シテ且ツ}$$

$$l' = \frac{x}{x-a}, \quad m' = \frac{x}{x-b}, \quad n' = \frac{x}{x-c} \quad \text{ナルトキハ}$$

$$\frac{l+m+n-3lmn}{l'+m'+n'-3l'm'n'} = \frac{4(a+b+c)x+4(bc+ca+ab)}{2(a+b+c)x-(bc+ca+ab)}$$

$$(三) \quad \frac{(x+y)^3 - (x-y)^3}{(x+y)^3 + (x-y)^3} \times \frac{\frac{1}{x^2+y^2} + \frac{1}{2y^2}}{\frac{1}{x^2+y^2} + \frac{1}{2x^2}} = \frac{x}{y}$$

$$(四) \quad \frac{\frac{9}{x^2} - \frac{33-x^2}{3x^2+1}}{\frac{3}{x^2} - \frac{2(x^2+3)}{(x^3-x)^2}} \div \frac{\left(\frac{3x+x^3}{1+3x^2}\right)^2 - 1}{\frac{3x^2-1}{x^3-3x} + 1} = \frac{x^2+4x+1}{x^2+x}$$

28. 次ノ各題ノ方程式ヲ解ケ.

$$(一) \quad \frac{1}{2} \left[ x - \frac{1}{3} \left\{ x - \frac{1}{4} \left( x - \frac{x - \frac{1}{6}x}{5} \right) \right\} \right] = 53$$

$$(二) \quad \frac{x^2-11x}{x^2-1} + 2 + \frac{5}{x-1} = 0$$

$$(三) \quad \frac{5}{x+3} + \frac{3}{2(x+3)} + \frac{7}{2(x+3)} = \frac{1}{2}$$

$$(四) \quad \frac{8x+60}{2x+14} + \frac{5x+8}{x+2} = \frac{4x+34}{x+8} + \frac{10x+26}{2x+6}$$

$$(五) \quad \frac{x-8}{x-3} + \frac{x-3}{x-5} + \frac{x-9}{x-7} = \frac{x-1}{x-3} + \frac{x-13}{x-5} + \frac{x-6}{x-7}$$

29. 次ノ各題ノ聯立方程式ヲ解ケ.

$$(一) \quad \begin{cases} 2\left(\frac{1}{x+2}\right) + 3\left(\frac{1}{y+3}\right) = 1 \\ 3\left(\frac{1}{x+2}\right) + 2\left(\frac{1}{y+3}\right) = 1 \end{cases}$$

$$(二) \quad \begin{cases} ax+by-cz=2ab & (三) \quad \begin{cases} (x+y+z)+2x=44 \\ 2(x+y+z)+2y=22 \\ 3(x+y+z)+z=55 \end{cases} \\ by+cz-ax=2bc \\ cz+ax-by=2ac \end{cases}$$

$$5(y+z) - 3(x+z) = 86$$

$$(四) \quad \begin{cases} 2(y+z) - 5(x+y) = 20 \\ 4(x+z) - 3(x+y) = 116 \end{cases}$$

$$(五) \quad \begin{cases} (2x-1)(y+1) = 2(x+1)(y-1) \\ (x+4)(z+1) = (x+2)(z+2) \\ (y-2)(z+3) = (y-1)(z+1) \end{cases}$$

$$(六) \quad \begin{cases} 4y-3z=2 \\ 5x-7y=4 \\ 2x-z=14 \end{cases} \quad (七) \quad \begin{cases} x+2y+3z-9u=0 \\ 3x-y-5z+u=0 \\ 2x+3y-4z-5u=0 \\ x+y+z+u=24 \end{cases}$$

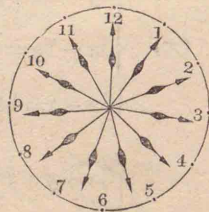
$$(八) \quad \begin{cases} 3x+y+z=20 \\ x+4y+3u=30 \\ 6x+z+3u=40 \\ 8y+3z+5u=50 \end{cases}$$



30. 福岡,三池間ノ鐵道距離50哩,石炭一噸ノ價三池ニテハ $a$ 圓,福岡ニテハ $b$ 圓,而シテ一噸ノ汽車運賃一哩ニ付 $c$ 錢ナリトスレバ,中間ノ需用者ガ兩地何レノ石炭ヲ買ヒ取ルモ損得ナキハ福岡ヨリ幾哩隔ツル所ナルカ.

31. 毎時ノ速度 $5x$ 哩ノ汽車アリ,甲地ヨリ乙地ニ行クニ一時間ヲ走レル後,事故ノタメ24分間停車シ,其後ハ毎時 $6x$ 哩ノ速度ニテ進行シ,定時ヨリ15分後レテ乙地ニ着セリ. 若シ前ヨリモ四哩多ク進ミテ同事故起リテ同様ニ停車シタランニハ更ニ1.6分遅レテ乙地ニ到着スベカリシト云フ. 甲乙兩地間ノ距離幾許.

32. 第30節例二(220頁)ノ結果ヲ用ヒテ,時計ノ兩針ガ全ク相合スル位置ヲ總テ求メヨ.



### (三) 答 之 部

第一編

#### 四則の原理, 負の數

$$\frac{517 + \frac{617-517}{2}}{2} = 567 \text{ (點)}$$

$$a=32, b=123 \text{ ならば } v=0.2 \text{ (升)}$$

5 問題第一集 1.  $9x, 2x, x^2, x^3$

$$2. 2acx, 3ay, ax+cx, 2cx \quad 3. 3x^2, 9x^2, 3ax, a+3b$$

$$4. 3abx, 5aby, 3ax^2-ax+2bc \quad 5. 5a, 5x, 3x^2-ax+ab$$

$$6. 10a, 5ab, 3a, a$$

$$6 \quad 7. 2^2 \cdot 3 \cdot 5, 2^2 \cdot 3 \cdot 13 \quad 8. 4, 6, 8, 10, 4, 8, 16, 32$$

$$9. 6a, 11a, 3a+2b, a^2, a^{11}, a^7b^2$$

$$10. 160, 7, 96+63-156=3$$

$$7 \quad 11. 1111, 2365$$

$$12. \text{(一)} 1111, 2365, \text{(二)} 7368, 3.645$$

$$13. 450 \text{ 坪}$$

$$14. 2a \text{ は其直線ノ二倍ノ長さ,}$$

$3a$  は其直線ノ三倍ノ長さ,  $a^2$  は正方形ノ各邊ガ其直線

ニ等シキモノノ面積,  $a^3$  は立方體ノ各稜ガ其直線ニ等シ

キモノノ體積を表す數なり.

$$8 \text{ 例題 } 1. 1056, 8a+4b$$

2.

	零	高	計
男	277	123	400
女	283	62	350
計	565	185	750

$$3. 5a+5b \text{ [驗. 何れも } 50 \text{]}$$



- 10 問題第二集 1.  $10, a-2b, a-c$
- 11 2.  $189, 2786, 8a+7b$  3.  $0, 9x+8x$   
 4.  $7x-40, 190-3x, 2x-10$  5.  $2x+2, a+2, 8m-2n$   
 6.  $8a-2b, 20x-23$  7. 5里7町9間,  $5x+7b+9c$   
 8. (一)  $x+3$  故に  $x$  より 3大,  $x+9$  故に  $x$  より 9大  
 (二)  $x-23$  故に  $x$  より 23小,  $x-45$  故に  $x$  より 45小
- 12 例題  $12a^2b, 6ab, 6a^2bc, 6x^2y$
- 14 問題第三集 1.  $21a, 10ab, 40a^2xy$   
 2.  $2x+10, 5x-20, 30-3x$  3.  $10n+22, 190-31x$   
 4.  $2y+16-4x, 22x+11$  5.  $15y-10, 13z-37$   
 6.  $mx+nx+my+ny, 6x^2-5x-6, 9a^2-25$   
 7.  $2a+2b, 2ab, a^2+2ab+b^2, c^2b^2$   
 8. 35 の  $(9+1)$  倍,  $10a, a(n+1)$
- 15 9.  $a(m+n), x(a-b), b(a-1), 7(x-3)$   
 10.  $48-3x, 3x-48$  11.  $2^2 \cdot 3^2, 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5, 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$   
 12. (一)  $(a+b)n$  錢,  $an+bn$  錢, (二)  $(b-a)n$  錢,  $bn-an$  錢,  
 (三)  $n(a+b)$  哩,  $an+bn$  哩, (四)  $n(a-b)$  枚,  $an-bn$  枚  
 13.  $3a^2 \sim (3a)^2 = 75 \sim 225 = 150$   
 $(2x)^2 \sim 4x = 100 \sim 20 = 80$
- 21 問題第四集 1.  $\frac{1}{3}, 8, \frac{a}{b^2}, \frac{a}{b}$   
 2.  $a+1, 10, a-b, 3ab$  3.  $3a^2, 3a, 4m$   
 4.  $a, m, m, 12a, ab$  5.  $a-b, a+b, \frac{11}{7}x+50$   
 6.  $\frac{5}{2} 364, 7.2$  圓  
 7.  $\frac{1}{6}x, \frac{x}{336}, \frac{7}{12}x + \frac{19}{4}$  8.  $\frac{5}{8}, \frac{7ax}{2y}, \frac{7n}{2p}$

9.  $\frac{4a}{5y}, \frac{7}{6}x + \frac{5}{6}$  10.  $\frac{x}{10}, \frac{25}{4}x$
11.  $10x$  12.  $x=35y+28$ , 一人に 7枚づつ  
 分てば  $5y+4$  人に分つことを得
13.  $\frac{2}{21}x$ ,  $x$  の二十一分の二
14.  $\frac{1}{20}x$  町歩 15.  $y-z=80-4x, z-y=4x-80$   
 $m=72$  ならば  $x=14, m=110$  ならば  $x=420$
- 25 問題第五集 1. 4, 11, 3, 3
- 26 2. 7, 2 3. 125, 60  
 4. 2, 30, 1 5.  $x=32$   
 6. (一) 1, (二) 100 7.  $x=31$   
 8. 2, 18 9.  $x=20$   
 10. 12.5
- 30 例題 1. 2, 1, 0, -1, -2, -3  
 2.  $-\frac{2}{7}, -\frac{1}{7}, 0, \frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}$  3. 5, -1, -49  
 4. -140, -22 圓 5. 113, -6, -9  
 6. +7, +6, +4, +1, 0, -2, -3, -5, -8  
 7. (+5, +3), (+5, -3), (-5, +3), (-5, -3)  
 8. 8, 9, 5
- 32 例題 1. -8, -13, +1, +11 2. -11, +8, +6, -7  
 3. +2, 0, -6, -9, -13 4. -400, +15, -15.5  
 6. +3, -12, -10 7. -12,  $3a-75$   
 8. -40, -45
- 33 例題 1. +5, -5, -5 2. +5, +19, +10



3.  $-\frac{5}{12}, -17.5, -15.5$       4. 兩邊共に 62 と なる
6.  $x-6$  圓
- 35 例題 (一)  $y$  は  $z$  より 5 大, (二)  $y=z$ , (三)  $z$  は  $y$  より 15 大
- 37 例題 1.  $+10, -120$       2.  $-1296, +12, -12$
3.  $+280, -460, +240$       4.  $-\frac{1}{5}, +9, -\frac{200}{3}$
5. (一) 兩邊 0, (二) 兩邊  $-28$ , (三) 兩邊  $+28$
- 38 6. (一)  $-9, -6, -3, 0, +3, +6$ , (二)  $-9, -6, -3, 0, +3, +6$ ,  
(三)  $-an, +bn, -an+bn$       7.  $+15, -20$
- 39 問題第六集 1.  $+3, -4, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}, -\frac{3}{4}$
2.  $-\frac{1}{30}, -\frac{7}{10}, +\frac{1}{8}$
- 40 3.  $-\frac{1}{3}, -\frac{7}{6}$       4.  $0, -1, -1$
5.  $+12=(+3)(+4), -12=(-3)(+4), -12=(-12)(+1)$
6.  $x=-4, x=-\frac{25}{9}, x=0$
7.  $-3, -2, -1, -\frac{1}{2}, 0, +1, +2, +3$       8.  $+1, -22, -7$
- 41 9.  $-\frac{1}{8}, -\frac{9}{8}, -\frac{5}{4}$       10.  $0, 0$
11.  $-22$       12.  $-8, -26, +49$
13. (A) 右 28 町, (B) 左 28 町, (C) 左 18 町, (D) 右 12 町
- 42 14.  $f=11\frac{3}{7}, c=-40, f=c \times \frac{9}{5} + 32$  は攝氏溫度  $c$  を華氏溫度  $f$   
に換算する公式なり
- 43 15.  $0, 3, (0, -3)$       16.  $(3, 6), 19, -13$
17.  $0, 5, (6, 3), -4$
18. (一)  $0, 1, 7, 8$ , (二)  $3, 4, 5$

- 44 19.  $(+5)(+2)=+10, (-5)(-2)=+10, (-5)(+2)=-10,$   
 $(+5)(-2)=-10$
20.  $\frac{5}{3}, \frac{4}{3}, 1, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 0, -\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, -1, -\frac{4}{3}, -\frac{5}{3}$

## 第 二 冊

## 代 數 式 の 四 則

- 47 例題 1.  $-3a+5b, n+1, -13a+12b-11c$
2.  $m+x-y+n-u-v, a-l+m+b+n-p$
3.  $27x^3$
- 49 例題 1.  $2ab, -20ab$       2.  $a+9x, 5x-2y$
3.  $4x^2-2x, 5x^2-4x+9a$       4.  $\frac{13}{6}x-\frac{1}{4}y, -2a-\frac{5}{6}$
5.  $3500, 750$       6.  $-6x^3+8x^2+2x+1$
- 50  $6x^3-8x^2+4x-1$
- 51 例題 1.  $x^2-x-3$       2.  $10x^2-6x$  [驗 72],
3.  $17x-19y-11z$       4.  $\frac{7}{12}x^2+\frac{1}{3}$
5.  $-\frac{1}{2}x-1\frac{13}{15}y+\frac{2}{3}z$       6.  $11ax-7by+3cz$
7.  $8a^2b-5ab^2$       8.  $(4x+9)$  圓
- 53 例題 1.  $4x^3-5x^2-8x+10$       2.  $4a-2b+10c-5d$
3.  $-x-7y+12z, x^4-4x^3+4x^2-x+1$
4.  $-15.75 \times 3 + 47 = -0.25, 5a-3\frac{5}{6}b-\frac{3}{4}c$
5.  $9.18 \times 3 - 0.14 = 27.4, -2d-\frac{2}{3}e+\frac{5}{6}f-\frac{1}{6}h$



55

問題第七集 1.  $2x-1, 2b-2c$

2.  $y, 2p-5q+3r$  3. 0

4.  $a-b+c-d=(a-d)-(b-c), 2xc-(a^2+c^2-b^2)=b^2-(a^2-2ac+c^2)$

5.  $ax^2-a^2x-bx^2+b^2x+cx^2-c^2x+abc = (a-b+c)x^2-(a^2-b^2+c^2)x+abc$

6.  $(a+c+e)-(b+d), (3a^4+a)-(3a^3+4a^2+1)$

7. 
$$\begin{cases} (ax+ay)+(bx+by) \\ (ax+bx)+(ay+by) \\ (ax+by)+(ay+bx) \end{cases} \begin{cases} (-mq-np)+(mp+nq) \\ (-mq+mp)+(-np+nq) \\ (-mq+nq)+(-np+mp) \end{cases}$$

8.  $6x^4+13x^3+30x^2+26x+24$

9.  $15x^3-13x^2+16, 12x^2-20x+16, 0$

56 10.  $\frac{13}{6}a-\frac{1}{4}b+\frac{1}{2}c-\frac{4}{3}d-\frac{1}{12}f+\frac{3}{5}g$

11.  $m-3n+2p-2q, a-8d$  12.  $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{4}y^2, 2cx^2+2bcx-2b^2$

13.  $\frac{c-m}{3}, 69, 73, 81,$

14.  $21-3x, 3$  年後の差 12, 7 年後差なし, 10 年後の差 -9

57 15.  $(112695+18746)-(8724+76496)=46221$

16. 何れも  $6a^3-a^2-3a$

58 例題 1.  $2^6 \times 3^2, 3^3$  2.  $(72)^3, (12)^3$

3. 4096, 7

59 4. 3600, 216000, 4, 27 5. 40320,  $4^2+3^2=25$

補 習 問 題

n	2^n	n	2^n	
1.....2		13.....8192		4096 x 128 = 2^12 x 2^7 = 2^19 = 524288,
2.....4		14.....16384		
3.....8		15.....32768		1048576 + 1096 = 2^20 + 2^12 = 2^8 = 2^6,
4.....16		16.....65536		
5.....32		17.....131072		32 x 128 x 512 = 2^5 x 2^7 x 2^9 = 2^21
6.....64		18.....262144		= 2097152,
7.....128		19.....524288		
8.....256		20.....1048576		128^2 = (2^7)^2 = 2^14 = 16384
9.....512		21.....2097152		
10.....1024		22.....4194304		262144 = 2^18 = (2^9)^2 = (512)^2
11.....2048		23.....8388608		
12.....4096		24.....16777216		

60

例題 1. 1000, 30, 3000, 27000

2.  $a^2, b^7, c^3, x^5, y^10, z^m$  3. -16, -a^6, -81,  $9x^2, a^10, x^{n+4}$

一乗幕	1	-1	-2	-2	-3
二乗幕	1	1	4	4	9
三乗幕	1	-1	8	-8	-27
四乗幕	1	1	16	16	81
五乗幕	1	-1	32	-32	-243

5.  $-a^7, a^{11}, -a^{10}$   
6. 810000, 8,  $\frac{9}{25}, \frac{2}{3}a^2,$   
1000 7.  $2^9 \cdot 3^2 \cdot 7^2$

8.  $2^{12} = (2^4)^3 = (2^4)^3$

$= (2^3)^4 = (2^2)^6, 64 = (4)^3, 4x^6 = (2x^2)^3$

61

問題第八集 1.  $6a^2, 30a^2b^3, 3a^4y^2z^5$

2.  $b^3y^6 = b^2y^3 \times (b^1y^3), 12b^3, 3$

3.  $-10a^3b+30a^2b^2+25ab^3, 20, -\frac{5b}{3} + \frac{1}{x}$

4.  $15b-10a+4a=15b-6a, 15x^3y^2-10x^4y^3-6x^2y^4$

5.  $\frac{5}{3}a^2x^3, \frac{27}{2}x^3y^3, \frac{3cx^2z^4}{10ab^2}$  6.  $8a-7b-c, \frac{1}{4}x^2+5x^2y-\frac{3}{2}xz^2$

7.  $\frac{5x^2}{y^2}-\frac{5x}{2y}+\frac{3}{2}$  8. 0,  $11x^2-4z^2$

62

9.  $25x^4-9x^2y^2$  10.  $-50x+144$

11.  $\frac{-7x+5}{6}, \frac{45x-17y}{24}$  12. v 間



62

13.

枚ノ費用	疊ノ數	A	B	計
		120	60.	180
表ノ代	55	68.	33.	99
縁	9	10.8	5.4	16.2
手間	16	19.2	9.6	28.8
計	80	96.	48.	144.

63

例題 1.  $x^2+2xy-xz+y^2-yz$ 

64

2.  $1-x^4, 6x^4+13x^3+30x^2+26x+24$  (例二と同じ)

66

問題第九集 1.  $x^2+x-12, 6x^2+23x+20, 4x^2+12x+9$ 2.  $x^2-4, x^2+x-6, x^3-8$  3.  $2x^3-7x^2+7x-5, y^3-2y^2-5y+6$ 4.  $4a^2+20ab+25b^2, 60x^2-147xy+33y^2, 12x^3-20x^2y-21xy^2+36y^3$ 5.  $x^3-a^3, x^4-2x^2+1$ 6.  $x^3+1, x^4+4x^2+16, x^4+4x^3+6x^2+4x+1$ 7.  $x^4-4x^2y^2+4xy^3-y^4, a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4$ 

67

8.  $x^5-4x^4-5x^3+9x^2+2x-3$  9.  $2x^5-6x^4+11x^3-5x^2+16, 1-x^8$ 10.  $2x^6-9x^4+3x^3+7x^2-8x+1, 1+x-14x^2+12x^3-x^5$ 11. (一)  $a^2-b^2, a^3+b^3, a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$  (二)  $x^2-25, a^3+8, y^3+3y^2z+3yz^2+z^3$ 12.  $mx+nx+my+ny+mz+nz, -x^2+2xy-2xz-y^2+2yz-z^2$ 13.  $6x^2+13x+6, 35x^2-29x+6$ 14.  $\frac{1}{4}x^3-\frac{5}{6}x^2+\frac{1}{12}x+\frac{1}{2}, 569\frac{1}{3}$ 15.  $42x^4-x^3y-72x^2y^2+xy^3+30y^4, 27x^3-9x^2+x-\frac{1}{27}$ 16.  $\frac{9}{8}a^4-\frac{3}{2}a^3b+\frac{1}{2}a^2b^2-\frac{2}{9}b^4$ , 驗 (左邊)  $=-6 \times 3 = -18$ , (右邊)  $=18-36+18-8 = -18$ 17.  $a^5+a^4x-25a^3x^2+39a^2x^3-18ax^4+2x^5$ , 驗 (左邊)  $= (1-7+5+1) \times (1-4+2) = 0$  (右邊)  $= 1+1-25+39-18+2 = 0$ 18. (一)  $(a-b+c)x^2-(bc+ca-ab)x+abc$ (二)  $2x^2-(a+5y)x+(2y^2-ay-a^2)$  (三)  $(y-z)x^2-(y^2-z^2)x+(y^2z-yz^2)$ 

68

19.  $x^2+(a-c)x-ac, abx^2-(a^2-b^2)xy-aby^2, x^3+(a+b+c)x^2+(ab+ac+bc)x+abc$ 20.  $(b-c)x^2-(b^2-c^2)x+(b^2c-bc^2), a^2x^4+(2ac-b^2)x^2+c^2$ 

69

21. (一) 兩邊共0, (二) 兩邊共0  
22. (一)  $2x^2-x-6, x=2$  或は  $x=-\frac{3}{2}$  (二)  $2x^3-7x^2-3x+18, x=2$ , 或は  $x=-\frac{3}{2}$ , 或は  $x=3$ 23.  $(a+1)(b+1)-ab=a+b+1=738+572+1=1311$ 24. 18, 驗  $x=-2$  とすれば兩邊共に  $-8$ 問題第十集 1.  $5x+1, 3x-5, 3x-5$ 

73

2.  $2m-3n, 2x^2+2x-5$ 

74

3.  $a+2b, -3x^2-2x-3$  4.  $(x^2-ax+a^2) \times (x^2+ax+a^2)$ 5.  $1-8x^2+9x^3-2x^4=(1-3x+2x^2)(1+3x-x^2)$ 6.  $3x+4y, 0.5x+3.4, \frac{1}{5}a+\frac{1}{7}b$ 7.  $x-2, x^2+2xy-y^2, 2a+3b$  8.  $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}$ 9.  $(\frac{3}{2}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{6}x-\frac{5}{9})=(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3})(3x^2+3x+\frac{5}{3})$ 10. (與式)  $= (7+5x-3x^2)(5-3x-2x^2)$ 11. (一)  $x^2+2x+1$  (二)  $(x^3+3x^2+3x+1)+(x+1)=x^2+2x+1$ 12. (與式)  $= (y^2-yz+z^2)(2y-5z)+(yz^2+9z^3)$ 13.  $1+\frac{2}{x-5}, 3+\frac{20}{x-13}, 1+\frac{1}{x-1}, 2+\frac{3a^2}{x^2-a^2}, x+\frac{y^2}{x+y}$ 14.  $x+3y, x^2+3xy+5y^2$ 

75

15.  $x^2+(b+c)x+bc, x^2-(a+c)x+ac, x^2+(a-b)x-ab$ 16.  $4+12x+x^2-9x^3$ , 驗  $x=0.1$  とすれば與式は,  $4.732+0.91=5.2$ , 又結果の式は 5.201, 即ち殆んど一致す



- 75 17.  $1+x+x^2+x^3+x^4+\frac{x^5}{1-x}$ , 驗  $x=0.02$  とすれば(與式  $=1+0.98$   
 $=1.02010816\dots\dots$ , 又結果の式は  $1.02040816\dots\dots$ )
18.  $2+2x+2x^2+2x^3+2x^4$  19. (一) 兩邊共に 7 (二) 兩邊  
 共に 0 (三) 兩邊共に 8 (四) 兩邊共に -5 (五) 兩邊共に 4
20.  $2x^2-7x+10=(x-2)(2x-3)+4$ , 驗  $x$  を 2 とすれば兩邊共に 4
- 77 21. (一) -5, (二) 2, (三) 0, (四) 6, (五) 0, (六)  $-\frac{7}{4}$
22. 整除せらる, 與式  $=(x-3)(x^2-3x-4)$
23.  $l=7, m=3, n=-5$  24.  $a+b-c, x^2-(a+b)x+ab$

## 第三編

## 一次方程式

- 83 問題第十一集 1. 2, 3 2. 12, 5
3.  $2\left[\frac{5}{6}=\frac{3x-4}{4}+\frac{1}{3}\right]$ , 10 4.  $\frac{1}{4}, 12$
5. -10 6. 3 [左邊は  $1.5x-1.875$ ]
- 81 7. 4 8. 4
9. 0 10. 1
11. 3 12. 7, 7
13.  $l, m, n$  を 3, 5, 7, とし  $p, q, r$  を 6, 8, 1 とすれば和は何  
 れも 15.  $(l-p)+(m-q)=(3-6)+(5-8)=-6$ , 又  $r-n=1-7=-$   
 $-6$  即ち相等し 14.  $n \times 2 - m$
15. 5, 4 16.  $y=8, x=4$
17. (二)  $(x=3$  或は  $x=-5), y=2, z=3$

- 85 18. 10 19. 0.1
20. 1 21. 2, 2
22. 1 23.  $(x=2, y=-2)$ ,
24.  $5(8x-10)+7(4x-7)-3(6x+15)=6, x=3$  (62 頁 10)
25. 16, 0, -20, 不定, 不能
- 86 26.  $4x=4x+1$  故に不能 27.  $17x+16=17x+16$  故に不定
28. 125 29.  $(270-2 \times 100) \div (4-2)=35$  (龜)
- 87 30. (一)  $\frac{80}{80-64}=5$  (二)  $\frac{9}{9-18}=-1$
- 90 問題第十二集 1. 25
2. (16, 21, 26, 31, 36) 圓, (14, 20, 26, 32, 38) 圓
- 91 3. 25 個月 [53 頁 8] 4.  $x=100$
5. 甲 65 疋, 乙 50 疋 6. 甲 440 圓, 乙 400 圓, 丙 800 圓
7. 30 圓
- 92 8. 4200 圓 9. 男 11.4 圓, 女 9.4 圓, 子供 4.7 圓
10. 390 人 11. 96 人, 192 人
12. 1 里 6 町,  $\frac{x}{42}=53+\frac{x}{60 \times 6}$  によりて,  $x=6 \times 7 \times 60$  (間)  
 $\therefore 42$  町 = 1 里 6 町
- 93 13. 各貨 10 箇 14. 此相等しきものを  $x$  尺と  
 すれば  $\frac{1}{2}x+2x+(x+5)=33, x=8$  答 4尺, 13尺, 16尺
15. (一) 法を  $x$  とすれば  $x+(13x+26)=404$ , 答 法 27, 實 377  
 (二) 小羊 1 頭の價を  $x$  麻とすれば  $(41x+18)+(33x-6)=900$   
 $x=12$ , 兄 510 麻, 弟 390 麻
- 94 16. 残りを  $m$  圓とすれば, 最初の所持金は  $2(m-30)$  圓, 故  
 に殘金より 30 圓引きたるものを 2 倍すれば最初の所



持金を得、但  $m > 60$  なるときのみ答あり。

17. 結果を 10 にて割れば原數を得 [22 頁 11]

18. 求むる面積を  $x$  坪とすれば  $(\frac{1}{4}x - 150) \times \frac{2}{3} + 200 = 30$ ,

$x=400$  を得、400 坪として驗すに其  $\frac{1}{4}$  より 150 坪多く賣りたる残りは 150 坪なり、故に之より更に幾坪か賃貸したる残りは 150 坪より少なかるべき等なるに、問題の残り ( $m$ ) は 300 坪なり、故に本題は不能なり、 $m > 450$  ならばよし。

19. 甲  $\frac{8}{3}$  間、乙  $\frac{5}{2}$  間

95

20.  $a = -22$ , 與式  $= (x-2)(12x^2+2x-3)$

21.  $\frac{12}{12-10} = 6$  答 6 年後 22. 30 人

96

例に於て 500 圓を 720 圓とすれば A 200 圓, B 240 圓, C 200 圓

23. 六年後の年齢を  $3x, 2x$  とすれば  $(3x-6) + (2x-6) = 33$

$\therefore x=9$  答 21 年, 12 年

101

問題第十三集 1. (30, 17), (21, 10)

2. (5, 1), (-3, 2) 3. (6, 7), (3n, 2n)

102

4. (191, -71), (57, 19) 5. (9, 5), (14, 16)

6. (12, 8), (8, 9) 7. (7, 3), (2.2, 1.1)

8. (7, 8), (23, 13) 9. 13, 10

10. (7, 5), {(3, 9), (7, 5)} 11. (1) と (2) とより  $(x=2, y=1)$ ,

之を (3) の左邊に代入すれば  $3 \times 2 + 2 \times 1 = 18$  故に適合せず。

(1) と (3) とより (12, -9), (2) と (3) とより (4, 3)

103

12. 第一の數は  $3m-4n$  を計算して、第二の數は  $2m-3n$  を計算して求めらる。

13.  $a=4, b=27$  與式  $= (2x-3)(2x+9)$ , 一般に  $a=4+4n, b=27+9n$  但し  $n$  は正或は負の任

意の整數、(與式)  $= (2x-3)[(2+2n)x + (9+3n)]$

104

14. (11, 10), (29, -1), (7, 4) 15.  $x=1725, y=285$  但し  $z=15$

105

16. (10, 10), (21, 9)

106

17. (13, 7), (2, 3)

18.  $x=3, y=-1$  とすれば各邊の値は何れも 15 となりて相等し、即ち  $x=3$  は與へられたる關係式を聯立せしむ。

111

問題第十四集 1. (14, 10, 4), (21, 19, 16)

2. (1, 2, 3), (9, 7, 3)

3. (50, 31, 19), (8, 4, 2)

112

4. (5, 3, 1), (12, 16, 8)

5. 3:5:7, (12, 20, 28)

6. (55, 33, 11), (180, 150, 140)

7. (11, 13, 17), (5, 10, 15, 20)

8. (2, 3, 1), (5, 3)

9. (11, 7, 9), (0, 1, 2)

10. 2.3, 3.4, 4.5

11. (480, 360, 288), (282, 376, 470)

113

12. 2, 3, 4, 5

116

問題第十五集 1. 甲 13, 乙 5 2. 間口 24 間, 奥行 18 間

3. 龜 45, 鶴 55

4. 男 60 人, 女 27 人

5.  $x=118$ , 速度毎秒 40 呎

117

6. (一)  $2x=y$  (二) 12, 24, 36, 48

7. 6 尺, 4.8 尺

8. 男 1350 萬人, 女 1300 萬人

9. 米 6.496 圓, 麥 3.68 圓

118

10. 234

11. 81, 16, 3

12. 50 錢銀貨 8 個, 20 錢銀貨 12 個, 10 錢銀貨 11 個

13. 上り 1260 間, 下り 2520 間, 平地 7020 間

119

14. 375, 225, 264, 136

15. (一) A 20 日, B 80 日, C 60 日

(二) 10 日

16. 15384, 6

17. (通學生 315 人, 寄宿生 70 人), (通學生 630 人, 寄宿生 140 人)



- 120 18.  $x > = < 23$  に従つて (左邊)  $> = <$  (右邊)  
 19.  $x < = > 30$  に従つて  $y > = < z$
- 121 20. (一) 4, 5, 6 (二) -1, 0, 1, 2  
 21. (一) -6, -5, -4, -3, 4, 5, 6 (二) -1, 0, 1, 2  
 22.  $12 > x > 5$   
 23. 2, 8 與式  $= (x-2)(x-3)(2x+2)$

## 第四編

## 因數分解法, 公約數及公倍數

- 125 例題 1.  $3^2 \cdot 2, 4^2 \cdot 3^4 \cdot 7^2, 3^3 \cdot 7^2, 3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 23$   
 2.  $\frac{4}{5}, \frac{3}{7}, 5:3, 8:5$  3. (一) 1, 2, 4, 8, 16, 32 (二) 1, 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50, 100 (三) 1, 2, 4, 8, 16, 3, 6, 12, 24, 48, 9, 18, 36, 72, 144 4. (一)  $1 \times 48, 2 \times 24, 4 \times 12, 8 \times 6, 16 \times 3$  (二)  $1 \times 54, 3 \times 18, 9 \times 6, 27 \times 2$  (三)  $1 \times 84, 2 \times 42, 4 \times 21, 3 \times 28, 6 \times 14, 12 \times 7$
- 126 5. 6, 12, 32, 36 6. (一) (7, 2), (15, 3), (24, 3), (二) (12, 2), (12, 3), (32, 3)
- 復習 1.  $a^3, a^2, a^3b^3, \frac{a^3}{b^3}, a^{15}$  2.  $a^{m+n}, a^{m-n}, a^n b^n, \frac{a^n}{b^n}, a^{mn}, 27000$   
 $(4x^4y^2)^3$  3.  $9x^6, 25y^{10}, -8z^3, (8x^3y^3)^2$   
 $-4a^3b^3$  4.  $a^2b^3c + 2ab^2c^3, 6x^2y^3 - 5xy^2z, 7a^4b^4$   
 5.  $7x^2, \frac{5}{3}a - \frac{7}{3}b, 3xy - 2y^2$   
 6.  $mx + nx + my + ny, 225 \frac{5}{21}, 1 - 2x^2 + x^4$

127

7.  $x^4 - 6x^3 + 6x^2 + 2x - 3, x^3 - 7x + 6$  (驗何れも 0)  
 8.  $x - y, x^2 + 3xy + 5y^2$  9.  $x - 2$  が約數,  $(x-2)(x^2+x-1)$
- 例題 1.  $ax + bx + ay + by, mx - my + nx - ny, 12x^2 + x - 6$   
 2.  $6x^2 - x - 12, 6x^2 + x - 12, 9a^4 + 30a^2 + 25$   
 3.  $35x^2 - 43x + 12, x^2 - 9, a^2p^2 - 2abpq + b^2q^2$   
 4.  $a^2 - 2an - 15n^2, 8x^4 - 22x^2y + 15y^2, 8mn - 10nq - 12mp + 15pq$   
 5.  $49a^4 - 25b^4, 35a^2x^2 - 57abxy + 18b^2y^2$   
 6.  $10 - 49n + 49n^2, a^2x^2 - y^2, 4a^4 - 20a^3b + 25a^2b^2$   
 7.  $acx^2 + (ad+bc)xy + bdy^2, a^2x^2 + (m-n)x - mn, abx^2 + (ad+bc)xy + cdy^2$  8.  $bnx^2 + (np-bq)x - pq, 4x^2 - 9$
- 以上 1 乃至 8 までの中, 展開式の間項の零となるもの四つ [3 の二, 5 の一, 6 の二, 8 の二], 外項の積と中項の積との相等しきもの三つ [2 の三, 3 の三, 6 の三]

129

- 例題 1.  $x^2 + 7x + 10, x^2 + 3x - 10, x^2 - 3x - 10$   
 2.  $x^2 - 13x + 40, x^2 - 13x + 40, 49x^2 + 70x + 24$   
 3.  $25x^2 + 25x + 6, 25x^2 - 5x - 6, 25y^2 - 15y - 18$   
 4. 10, 10, 10 5. 9702, 2256, 2592  
 6.  $14x^2 - 6x - 7$  7.  $A^2 - 2A - 15, 81x^4 - 126x^3 + 49x^2$

130

- 例題 1.  $x^2 + 6x + 9, 49x^2 + 70x + 25, 9a^2 + 12ab + 4b^2, x^2 + x + 0.25$   
 2.  $a^2 - 2ab + b^2, x^2 - 14x + 49, 36x^2 - 60xy + 25y^2, 1 - 2x + x^2, 2401$   
 3.  $m^2 - n^2, a^2 - b^2, 4x^2 - 81$  4. 9801, 2803, 4225, 2491, 2451  
 5.  $a^2b^2, 2ab, 2a + 2b, a^2 + 2ab + b^2, a^2 - 2ab + b^2$   
 6.  $-a^2 + b^2, -a^2 + b^2, x^2 - 4$  7.  $-4a^2 + 1, -a^2 + 2ab - b^2, -x^2 + 2xy - y^2$   
 8.  $A^2 - 2A - 15, (x^2 + 4x)^2 - 2(x^2 + 4x) - 15 = x^4 + 8x^3 + 14x^2 - 8x - 15, B^2 - B - 6, (a^2 + a)^2 - (a^2 + a) - 6$



$$=a^4+2a^3-a-6$$

$$9. 900, a^4-2a^2b^2+b^4, a^4-b^4$$

$$10. a^2+b^2=(a+b)^2-2ab, 64^2+36^2=100^2-2\cdot 64\cdot 36$$

132

問題第十六集 1.  $x^2-y^2-2yz-z^2, x^2-y^2+2yz-z^2$ 

$$2. a^2+2ad+d^2-b^2-2bc-c^2, -a^2-2ab-b^2+c^2+2cd+d^2$$

$$3. -x^2+y^2-2yz+z^2, 9x^4+11x^2y^2+4y^4$$

$$4. a^2+2ab+2ac+b^2+2bc+c^2, a^2+2ab-2ac+b^2-2bc+c^2, a^2-2ab-2ac+b^2+2bc+c^2$$

$$5. 4a^2-20ab+12ac+25b^2-30bc+9c^2, x^4-4x^3+14x^2-20x+25, x^2+2xy-2xz-2xu+y^2-2yz-2yu+z^2+2zu+u^2$$

$$6. 8100, x^4-2x^3-3x^2+4x+4, 36x^4$$

$$7. 10 \text{ [ 驗 } x=-1 \text{ とすれば兩邊 } 0 \text{ ]}$$

$$8. x^3-(8)x^2+19x-(12)$$

$$9. x^3-(a+b+c)x^2+(ab+ac+bc)x-a^3c, x^3-7x^2+16x-12$$

$$10. a=2 \quad 11. x^3+3x^2y+3xy^2+y^3, x^3-3x^2y+3xy^2-y^3, x^3-6x^2+12x-8, 2a^3+54a$$

$$12. a^3+b^3=(a+b)^3-(3a^2b+3ab^2)=(a+b)^3-3ab(a+b) \text{ [ 驗 } a=7, b=3 \text{ とすれば, 兩邊何れも } 370 \text{ となる ]}$$

$$13. 16x^4-32x^3+24x^2-8x+1, x^4-8x^3+24x^2-32x+16, x^6-2x^5+3x^4-4x^3+3x^2-2x+1$$

133

$$14. \text{(一) } 10, x=-1 \text{ とすれば兩邊共に } 0 \text{ (二) } x^4-8x^3+23x^2-28x+12$$

$$15. a^2b^2-4abc-77c^2, 3969, 7921$$

$$16. x^4-x^2+2x-1, x^4+2x^3-4x^2-5x+6$$

$$17. 27000, 2a^3+6ab^2, x^3-3x^2+3x-1$$

$$18. x^4-5x^2+4 \text{ [ 驗 } x=1 \text{ とすれば何れも } 0 \text{ ]}, x^4+8x^3+14x^2-8x-15 \text{ [ 驗 } x=1 \text{ とすれば何れも } 0 \text{ ]}$$

$$19. 4x^4-12x^3-7x^2+24x+16, x^4+4x^3-3x^2-14x+12, a^2-2ab+b^2$$

$$20. -x^2+2xy-2xz-y^2+2yz-z^2, x^4-2x^2y^2+y^4$$

$$21. \text{(二) } 1575, 3591, 89856$$

$$22. 60334815, 60303731$$

$$23. -a^4-b^4-c^4+2a^2b^2+2a^2c^2+2b^2c^2$$

$$24. (b-c)a^2-(b^2-c^2)a+bc(b-c)$$

136

$$\text{例題 1. } 6(a+b), 6(2a-3b), 3(x-1),$$

$$2. a(x-1), a(a-1), a(x-2y+3z), x^2(x-3)^2$$

$$3. 2a(4cx-3cy-5z), 7n(2ax-3y-1)$$

$$4. A(2x-1), A(m-1), (3p-q)(2x-1), (3p-q)(m-1),$$

$$5. (x+a)(x+b), (x+y)(x-z), (2x-3a)(3x+b)$$

$$6. 3xy^2z(2xy-z), 16x^2y^2(3x-2y)^2, ax(a-b)(x-y)$$

$$7. (x-y)(a+b)$$

$$8. 12(3x-4y), 15(4a+6b-9), 29(3n+8)$$

$$9. 10000 \text{ 但し } (A+B)(X+Y) \text{ に よ る}$$

$$10. (p-2q)(12a+5b), (x+y)(ax+by)$$

$$11. (5a-2b)(17b+6), (x-1)(nx-px-m+n)$$

$$12. \text{(一) } 30 \times [38+2] + 2 \times 8$$

137

$$\text{(三) } 621, 2021, 2025, 3016,$$

$$(x+5)(x+6), (x+5)(x-9), (x-3)(x+15)$$

138

$$\text{例題 1. } (x+2)(x+4), (x-2)(x-4), (a-2b)(a-5b)$$

$$2. (x-2)(x+8), (x+3z)(x-9z), (x-p)(x-q)$$

$$3. (x+2c)(x-3c), (x-1)(x+3), (x+4)(x+6)$$

$$4. \left(x+\frac{4}{5}\right)\left(x+\frac{3}{5}\right), (x-1)\left(x-\frac{1}{2}\right), (x+y)(x-5)$$

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

$$6. (4x-3)(x+1), (ax-12)^2, (5x-1)(2x+1)$$

$$7. (4x+15)(2x+1), (8x+15)(x+1), (4x+3)(2x+5)$$

$$8. (3x-2)(5x+3), (3x-1)(5x+6), 3(x-1)(5x+2)$$

139



141

問題第十七集

9.  $(3x-1)(x-3)$ ,  $(2x-a)^2$ ,  $(\frac{1}{2}x-3y)^2$   
 10.  $(2x+3)(2x+5)$ ,  $(3x-2)(x-1)$ ,  $(2p+3)(3p+5)$   
 11.  $(3x-4)(8x+1)$ ,  $(2y+3)(2y+7)$ ,  $(2z+1)(z+1)$   
 12.  $(3x-2)(2x-3)$ ,  $(4r+5)(r+3)$ ,  $(3n+4)(n+5)$   
 1.  $(3x+2)^2$ ,  $(2-5z)^2$   
 2.  $(2x+3y)(2x-3y)$ ,  $(ax+2y)(ax-2y)$ ,  $5(x+2)(x-2)$ ,  $(x-2)(x+2)$   
 $\times (x^2+4)$   
 3.  $5(a-b)^2$ ,  $-3(p-2)^2$ ,  $\frac{1}{2}(a-b)^2$   
 4.  $(6x^2+5y^2)^2$ ,  $5y^2(4-3by)^2$   
 5.  $8(n-2p)(2n-p)$ ,  $(2x+3a)^2 \cdot 2x-3a^2$ ,  $(3x-2y)^2(3x+2y)^2$   
 6.  $(a-b)(a+b+5)$ ,  $3(1+a-b)(1-a+b)$ ,  $\frac{1}{6}(3x+2a)(3x-2a)$   
 7.  $(a+b)(a+b+3)$ ,  $4(x-1)(x-4)$   
 8.  $(a-b)^2$ ,  $(3a+2)^2$ ,  $16(x-1)(x-4)$   
 9. 145, 4600, 24600,  $81^2-9^2=6480$   
 11. 55, 21, 15, 29 而して因數に分解したる結果は  $(x-1) \times (x-54)$ ,  $(x-3)(x-18)$ ,  $(x-6)(x-9)$ ,  $(x-2)(x-27)$   
 12.  $(x-12)(x+6)$ ,  $(x-18)(x+4)$ ,  $(x-12)(x-4)$   
 13.  $(x^2+b)(x^2-c)$ ,  $(ax+by)(bx+ay)$   
 14.  $(3x-4)(x-7)$ ,  $(4-3x)(7-x)$ ,  $(x+m)(x-n)$   
 15.  $(x-m)(x+n)$ ,  $(p-q)(r-p)(r-q)$   
 16.  $(x-a)(2x^2+2a+11)$ ,  $(z+3)(z-1)$   
 17.  $(x-1)(ax+a+b)$ ,  $(2x-3a)(x+b)$   
 18.  $(x-y)(x+y+z)$ ,  $(x-1)(nx-px-m+n)$   
 19. -30, 4, 54x, 36  
 20. 264000, 7400, 8600  
 21.  $100^2-2.75.25$ ,  $100^2+2.128.28$   
 22.  $37(12x-7y+5)$ ,  $4a^2b^2(a-b)^2$   
 23.  $a(2x-3)^2$ ,  $(5p-11q)(19pq-1)$   
 24.  $(1-x)(a+b+bx)$ ,  $(a+b+3c)(a+b-3c)$ ,  $(a+b+c)(-a-b+c)$   
 25.  $(p+q)(r+p)(r+q)$

143

144

145

26.  $(x-z)^2(x+z)^2$ ,  $(x-1)(x-\frac{3}{2})$ ,  $(x+\frac{1}{2}y)^2$   
 27.  $(x+3)[a(x+2)-b(x-6)]$ ,  $(a+2)(a+1)$   
 28.  $(3a+b+11x)(3a+b-11x)$ ,  $(11x+3a+b) \times (11x-3a-b)$   
 29.  $(3x+2)(5x-3)$ ,  $(3x+1)(5x-6)$ ,  $3(x+2)(5x-1)$

$$(x-\frac{3}{2})^2 - \frac{441}{4}$$

$$(x-2y)^2, (p+39)^2$$

例題 1.  $(x+2)^2+3$ ,  $(x-3)^2-18$ ,  $(x-10)^2-120$

$$2. \frac{1}{3}(3x-5)^2 - \frac{19}{3}, \frac{1}{4}(6x-5)^2 - \frac{17}{4}, \frac{1}{3}(3x-4y)^2 - \frac{22y^2}{3}$$

$$3. 8ab, -4x^2(x-1)$$

$$4. (x-y)^2(x+y)^2, (5n+4p)^2, -(p-q)^2$$

$$5. (x^2-ax+a^2)(x^2+ax+a^2), (x^2+3xy+3y^2)(x^2-xy+3y^2)$$

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

$$6. (x+2)(x-2)(x+3)(x-3), (x^2-3)^2(x^2-12), (x^2+2x+2)(x^2-2x+2)$$

$$7. (x^2-xy-y^2)(x^2+xy-y^2), (x^2-2)(x^2-32), 8.1r(r^2+x^2)$$

$$8. 28[=2.2.7]$$

146

147

例題 1.  $(x+y)(x^2-xy+y^2)$ ,  $(2-x)^2+2x+x^2$ ,  $(2x+y)(4x^2-2xy+y^2)$ ,  $(x-3y)(x^2+3xy+9y^2)$

$$2. 2(y-z)(y^2+y^2+z^2), x(x-1)(x^2+x+1), 3x(x-2)(x^2+2x+4),$$

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

$$3. (x-1)\{a(x^2+x+1)+b(x+1)+c\}$$

$$4. 1, 8, 27, 64, 125$$

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

$$(a^2+2a+4), (x^2+y^2)(x^2-xy+y^2)(x^2+xy+y^2), \frac{1}{6} \times (2x^2-3y^2)(4x^4-6x^2y^2+9y^4)$$

$$6. (x-1)(x^2+x+1), (x-1)(x^2+5x+5), (x-2)(x+1)(x+5)$$

$$7. (a+b)^2, b(3a^2+3ab+b^2), a(a^2-3ab+3b^2)$$



148

- 8.  $l(3a^2-3ab+b^2)$ ,  $3xy(x+y)$ ,  $6n(n+2)$
- 9.  $(x-1)(x-2)(x+3)$ ,  $3ab(a-b)$ ,  $2b(3a^2+b^2)$
- 10.  $(a+2)^2$ ,  $(x-1)^2$ ,  $(a-b)(a^2+ab+b^2-1)$
- 例  $3a^2b(b+2)(b-2)$ ,  $\frac{1}{6}(2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2)$
- 例  $(a-b)(a+b+3)$ ,  $(x+1)(ax+1)$ ,  $(x-1)(nx-px+n-m)$

149

例  $(b-c)(a-b)(a-c)$

問題第十八集 1.  $5x(4a-7b-8x)$ ,  $(p-3q)(12x+5)$

- 2.  $(4b^2(a+b)^2(a-b)^2)$ ,  $(3p-q)(m-2)$
- 3.  $2(2x+1)(x+2)$ ,  $3(3y+1)(y+3)$ ,  $2(z+4)(2z+3)$
- 4.  $(x+y)(4x-3y)$ ,  $(x+2)(x-2)(2x^2-3)$ ,  $3(y+3)(3y-2)$
- 5.  $(m+n)^2$ ,  $(x-1)^2(x+1)^2$ ,  $(a^2+b^2)^2$
- 6.  $(x^2+3x+9)(x^2-3x+9)$ ,  $(m-3)(m^2+3m+9)$ ,  $(p+q)(p-q)(p^2-pq+q^2)(p^2+pq+q^2)$ , 437500
- 7.  $(A+3)(A+5)$ ,  $(x^2+8x+10)(x+2)(x+6)$
- 8. 14 [ 驗  $x=1$ , 兩邊共に 0 ]
- 9.  $5(2x+9)$ ,  $(4a+c)(2b-c)$
- 10.  $(a+b+c)(a+b-c)$ ,  $(3x-y+z) \times (3x-y-z)$
- 11.  $(a+b)^4$ , 5000
- 12.  $(a+1+b)(a+1-b)(a+b-1)(b-a+1)$ ,  $(p+q+r)(-p+q+r)(p-q+r)(p+q-r)$
- 13.  $x(x+1)(x-1)(x+2)(x-2)$ ,  $(x-1)(x^2+x+1)(x+2)(x^2-2x+4)$ ,  $(x+1)(2x^2+x+2)$

150

- 14.  $-(x-1)(2x-3)$ ,  $2(a-d)(a+b+c+d)$
- 15.  $-(x-1)(x^2+x-1)$ ,  $(x-1)(x^2-x+1)$ ,  $(x+1)(x-2)(x-3)(x+2)$
- 16.  $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$ ,  $(x+y)(x-y)(3x+y)(3x-y)$ ,  $(2x^2-3xy+3y^2) \times (2x^2+3xy+3y^2)$
- 17.  $(x-10)^2-4$ ,  $\frac{1}{24}(12x-1)^2-\frac{1849}{24}$
- 18. 99(x-2), 故に百位の数字(x)と一位の数字zとの差の99倍

151

- 19.  $(3x+4)(x-6)$ ,  $(3x+13)(x-7)$
- 20.  $(x+2)(x^2+7x+9)$  [ 驗  $x=-4$  とすれば兩邊共に 6 ]
- 21.  $(x+y)ax+by$ ,  $(a-b+c+d)(a-b-c-d)$
- 22.  $(a+b)(a-b)^2$ ,  $(a-b)(a^2+ab-b^2)$
- 23.  $(x-1)^2(x+1)^2$ ,  $21(x-1)(x-8)$
- 24.  $-b^3, b^3$
- 25.  $x$  が  $-7$  或は  $9$  ならば (第一式) = (第二式),  $x$  が  $-5, 0, 1, 7$  ならば (第一式) < (第二式),  $x$  が  $-8$  或は  $10$  ならば (第一式) > (第二式), 但し兩式の差は  $(x-1)^2-64$  或は  $(x-9)(x+7)$

26.  $(10-101)^2 - (100-101)^2 = 82 \times 80 = 6560$

152

- 27.  $49x^6-112x^4-70x^3+64x^2+80x+25, y^6-1$
- 28.  $-3(b-c)a^2+3(b^2-c^2)a-3bc(b-c)$ ,  $(b-c)a^2-(b^2-c^2)a+bc(b-c)$
- 29.  $(x^2-y^2-z^2)^2-4y^2z^2$ ,  $(x+y+z)(x-y-z)(x-y+z)(x+y-z)$
- 30. (一)  $(A+B)^3-3AB(A+B)$ ,  $(A-B)^3+3AB(A-B)$   
 (二)  $100^3-3.65.35.100$ ,  $(x-\frac{1}{x})^3+3(x-\frac{1}{x})$   
 (三) (一) によりて  $\{(m-x)+(n-x)\}^3-3(m-x)(n-x)\{(m-x)+(n-x)\} - (m+n-2x)^3 = -3(m-x)(n-x)(m+n-2x)$

156

- 例題 1. 17, 18, 42
- 2.  $3^2 \times 2, 3^2.5^2.7, 3ab$
- 3.  $ab, x-y, x(x^2+y^2)$
- 4.  $2a(a+b), c(a-b)$
- 5.  $x-2, x-3$
- 6. 9.2 厘,  $x(x+1)$
- 7.  $\frac{21}{16}, x+3$
- 8.  $49c^2(3a^2-5b^2)$ ,  $pq(p+q)(p^2+q^2)$

158

34 と 221 との G は 17

159

最大公約數は  $x^2-4x+3$  [ 例二の次の ]

160

$a^4-6x^3y+6x^2y^2+2xy^3-3y^4, 3x^2+5x+4$

162

問題第十九集 1. 17 錢, 42 2.  $3x^2+4x+1$



- 3.  $4x^2+3x+1$                       4.  $z-1$
- 5. 何れも 431
- 6.  $(x^2-3xy+5y^2)(x+3y)$ ,  $(x^2-3xy+5y^2)(x^2+3xy+5y^2)$
- 7.  $(y-1)(y^2+2y+2)$ ,  $(y-1)(y^2+3y+3)$
- 8.  $(x^2+3x-1)(3x-4)$ ,  $3(x^2+3x-1)(2x+3)$
- 9. (一)  $8x^5-22x^4+18x^3+15x^2-39x+5$ , (二)  $x^2-2x+3$

167 例題 1. 210, 3480, 46189 [=19.11.17.13]

2. (一) 3960 間, (二) 5.4 呎

168  $(z-1)(z-3)(z+5)$

169 問題第二十集 1. 48, 1485, 3927 呎

- 2. 378, 8, 22                      3. 132 時, 514 $\frac{1}{2}$  粒 [=11.13.4.9]
- 18a<sup>2</sup>b<sup>8</sup>                                  4. 2<sup>4</sup>·3<sup>2</sup>·5, 72ax<sup>2</sup>y<sup>2</sup>, 138567 [=3.19.
- 11.17.13]                              5. a-b, 2(x<sup>2</sup>-1), (a+b)(a<sup>3</sup>-b<sup>3</sup>)

- 170 6.  $(x-y)(x-z)(y-z)$               7.  $24(x-y)(x^2+y^2)$
- 8.  $90(x^2-9)(x-4)$                   9.  $(x+1)(x+2)(x+3)$
- 10.  $(x-1)(x^2+2x+2)(x^2+3x+2)$ , x を 10 としたときの最小公倍数 72468              11.  $(x-1)(x+1)^2(x+3)(x^2+2x+2)$

- 12.  $(y+1)(y-1)(y-2)(y+2)$       13. (一)  $x=3u$ ,  $y=2u$  (二)  $x=10u$ ,  $y=12u$ ,  $z=15u$
- 660, (44, 330), (110, 132), (66, 220) (三)  $(xy^2, bx^2y^3)$ ,  $(bxy^2, x^2y^3)$ ,  $(x^2y^2, bxy^3)$ ,  $(bx^2y^2, xy^3)$       14. (一) (4, 24), (8, 12) (二) (22, 660), (44, 330), (110, 132), (66, 220) (三)  $(xy^2, bx^2y^3)$ ,  $(bxy^2, x^2y^3)$ ,  $(x^2y^2, bxy^3)$ ,  $(bx^2y^2, xy^3)$
- 15.  $a=5$  或は  $a=\frac{31}{5}$

171 16. 長さを 5 倍, 幅を 9 倍, 厚さを 15 倍, 都合  $5 \times 9 \times 15 = 675$  箇用ふ

17. (二)  $9(x+8)(x-2)$ ,  $(x-1)(x-3)(x+1)(x-5)$

第五編

分數式, 分數方程式

175 例題 1. 3, a                      2.  $3\frac{1}{7}$ ,  $a+b+\frac{b^2}{a-b}$ ,  $x^2-x+1$   
 $-\frac{2}{x+1}$ ,  $x+1+\frac{1}{5x-4}$                   3.  $\frac{322}{9}$ ,  $\frac{a^3}{a-b}$ ,  $\frac{1+x^3}{1+x}$

178 0, -1, p-q

問題第二十一集 1.  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{7}{9}$ ,  $\frac{7}{8}$

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

4.  $\frac{36}{5}$ ,  $\frac{8}{27}$ ,  $\frac{32}{7}$ ,  $\frac{a-b+c}{b+c-a}$

179 5.  $1\frac{1}{18}$ ,  $1\frac{1}{3}$ ,  $1-\frac{2}{x+6}$ ,  $1+\frac{2b}{a-b}$

6.  $3-\frac{19}{5x-2}$ ,  $1+\frac{2}{x-1}$ ,  $1+\frac{2c}{a+b-c}$

7.  $\frac{1}{x^2-y^2}$ ,  $\frac{a-b}{a^2-ab+b^2}$ ,  $\frac{x^2+xy+y^2}{x^2-xy+y^2}$

8.  $\frac{x-3}{x+1}$ ,  $\frac{n^2+1}{2n-1}$  [ 驗 n=10 とすれば, 與式 =  $\frac{12211}{2299} = \frac{121 \times 101}{121 \times 19}$   
 $= \frac{101}{19}$ , 又  $\frac{n^2+1}{2n-1} = \frac{101}{19}$  ]      9.  $\frac{3}{x^2-2x-10}$ ,  $\frac{ax-by}{ax+by}$

180 10.  $\frac{x-1}{4x^2+3x-6} = \frac{2}{39}$                   11. (一)  $\frac{1}{7} - \frac{16}{113}$ , (二)  $\frac{3}{x-1}$

$+\frac{5}{x-3}$ , (三)  $\frac{20}{x-13} - \frac{60}{x+7}$

12.  $\frac{2}{3}$  呎,  $\frac{2x}{a}$

13.  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{b}{a}$ ,  $\frac{bc}{a}$ ,  $\frac{bc}{a}$ ,  $\frac{bc}{a}$

14. (一) 3 倍, 2 倍, 1 倍, (二)  $\frac{a}{n}$  倍,

$\frac{b}{n}$  倍,  $\frac{c}{n}$  倍

15.  $\frac{m}{60}$  時,  $\frac{m}{1440}$  日

181 16.  $\frac{3743}{100}$ ,  $\frac{5706}{99}$ ,  $\frac{1}{1+x}$ ,  $\frac{a^3+b^3}{a^2+ab+b^2}$



- 17.  $x-1+\frac{7}{x-3}, 2x-\frac{2x^2}{a+x}$
- 18.  $\frac{8}{x-1}-\frac{1}{2x-2}, \frac{a}{x-2a}-\frac{a}{x-a}$
- 19. 各分數何れも  $\frac{2}{3}$  に等し、故に互に相等し

183

- 20.  $\frac{b}{c}-\frac{d}{a}, \frac{b}{d}-\frac{c}{a}, \frac{a}{c}-\frac{d}{b}, \frac{a}{d}-\frac{c}{b}$
- 例題 1.  $(\frac{a1}{bd}, \frac{bc}{bd}), (\frac{ad}{cd}, \frac{bc}{cd}), (\frac{ad}{ab}, \frac{1c}{a})$
- 2.  $(\frac{36}{720}, \frac{40}{,,}, \frac{16}{,,}, \frac{15}{,,}), (\frac{x^4}{x^5}, \frac{x^2}{x^5}, \frac{1}{x^5})$
- 3.  $[\frac{x^2-xy+y^2}{x^2+y^2}, \frac{3xy}{,,}, \frac{x^2-y^2}{,,}], \{\frac{y}{xy(p-q)}, \frac{-x}{,,}\}$
- 4.  $\frac{y^2-z^2}{(x-y)(x-z)(y-z)}, \frac{z^2-x^2}{,,}, \frac{x^2-y^2}{,,}$
- 5.  $(\frac{x^2-9}{x-3}, \frac{3x+1}{,,}), \{\frac{3A(2a+3)}{3(4a^2-9)}, \frac{B(2a-3)}{,,}, \frac{C}{,,}\}$

184

- 6.  $(\frac{n^2-9}{n+3}, \frac{m+2}{,,}), \{\frac{6x^2A}{12x^2(x^2-a^2)}, \frac{4xB}{,,}, \frac{3(x-a)C}{,,}\}$
- 7.  $\{\frac{a(x+1)}{2(x^2-1)}, \frac{-2b}{,,}\}, \{\frac{l(x+3)}{(x-1)(x-2)(x+3)}, \frac{m(x-2)}{,,}, \frac{n(x-1)}{,,}\}$
- 8. 1時30 $\frac{1}{4}$ 分
- 9.  $\frac{30}{35} = \frac{30}{63-3x} = \frac{30}{34+2y}$
- 10.  $\frac{21}{32}, \frac{6}{7}, \frac{a-x}{a(a+x)}, \frac{b}{a^2-b^2}$

186

- 問題第二十二集 1.  $7\frac{1}{6}$ 圓,  $\frac{4ab}{a^2-b^2}$
- 2.  $\frac{x+1}{6}, \frac{2}{x+y}$  [ 驗  $x=2, y=1$ , 原式 =  $\frac{4}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{1} = \frac{2}{3}$ , 答の式も  $\frac{2}{3}$  ]

187

- 3.  $\frac{13}{24}, \frac{1}{a}$
- 4.  $\frac{4x^4}{x^4-a^4}, \frac{2x^2}{x^2-1}$
- 5.  $\frac{2(x^2+5x+7)}{(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)}$
- 6.  $\frac{48x^3}{(x+a)(x-a)(x+3a)(x-3a)}$
- 7.  $\frac{40}{391}, \frac{-40(x-23)}{(x-13)(x+7)}$  [ 驗  $x$  を 23 とすれば原式 =  $\frac{69-19}{23-13}$   
 $+\frac{115-25}{23+7} - 8 = \frac{50}{10} + \frac{90}{30} - 8 = 0$ , 答の式も 0 ]

- 8.  $\frac{2(x-2)}{(x+2)(x+6)}, \frac{(a-b)\{(n-m)x+ma-nb\}}{(x-a)(x-b)}$
- 9.  $\frac{90(x-11)}{(x-7)(x-8)(x-2)(x+1)}$  [ 驗  $x=11$ , 原式 =  $\frac{9}{11-7} - \frac{5}{11-8} - \frac{9}{11-2}$   
 $+\frac{5}{11+1} = \frac{9}{4} - \frac{5}{3} - \frac{9}{9} + \frac{5}{12} = \frac{12}{12} - \frac{9}{9} = 0$ . 答の式も 0 ]
- 10.  $\frac{-2(x-33)}{(x-16)(x-18)(x-17)}, \frac{-5(x-13)}{x-5}$
- 11.  $\frac{n}{20}$  依増す,  $\frac{n}{15}$  依減る
- 12.  $8.5714... + 11.5384... = 20.11$  弱,  
 $\frac{1830}{91} = 20.109... = 20.11$  弱

188

- 13.  $\frac{2}{x+2} = \frac{1}{2}, \frac{x-1}{x+1} = 0$
- 14.  $\frac{3(0.2x+3)}{x(x+3)}$
- 15.  $\frac{1080}{x(x+3)}, \frac{2(y^2-5y+2^0)}{y^2+64}$
- 16. 0
- 17. 0
- 18.  $\frac{-20(x+5)}{(x+7)(x+2)(x+8)(x+3)}$  [ 驗  $x$  を -5 とすれば, 原式 =  $\frac{20}{4}$   
 $+\frac{17}{3} - \frac{14}{3} - \frac{24}{4} = 5+1-6=0$ , 答の式も 0 ]

189

- 19.  $\frac{1}{2}x$  斤,
- 20. 66.7 錢弱, 71.4 錢強, 70 錢

193

- 例題 1. 1,  $\frac{a-b}{(a+b)^2}$
- 2.  $ab(a-b), \frac{256y^2}{375x^2}$
- 3.  $\frac{2b}{3a+b}$
- 4.  $\frac{x-y}{2y}$
- 5.  $\frac{M}{a(3x-2)N}, \frac{2x-y}{a(3x-2)}$
- 6.  $\frac{N(2x-y)}{M}, \frac{a}{b}$
- 7.  $\frac{x(x+a^2)}{b(x-a)}, \frac{2ab}{a^2+b^2}$
- 8.  $x$
- 9.  $\frac{3mn}{m+n}$  哩
- 10.  $\frac{250m}{9}$  里
- 11.  $\frac{ab}{a^2-b^2}, x^2+x+1$

194



12.  $4 \cdot \frac{a-b-3}{x+2y+3}$       13.  $2.6775, \frac{y-2}{y-1}$
14.  $\frac{(x+y-z)(x^2+y^2)}{x^2-y^2}, 1$
15. 圓周率の逆数は  $0.3183, 41.38$  尺,  $63.66$  尺,  $63.02$  尺
- 198 問題第二十三集 1.  $\frac{15}{92}$     2.  $\frac{23}{27}$
3.  $\frac{16}{9}$       4. 3
5.  $\frac{5}{44}$       6.  $b$
7.  $\frac{x^2+x-1}{x^2-3}$       8.  $\frac{x-1}{x-2}$
9.  $\frac{2}{a}$
- 199 10.  $\frac{2(x-y)}{x+y}, n$       11.  $\frac{ab}{a+b}$
12.  $\frac{1}{2}(a+b)$       14.  $1 + \frac{x}{x^2-1x+1}$  によりて 1,
- $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{2}, 5$       16. (一)  $\frac{4}{3}, \frac{6}{5}, \frac{8}{7}, \frac{9}{8}, \frac{12}{11}$  (二)
- $\frac{50}{51}, \frac{40}{41}, \frac{30}{31}, \frac{20}{21}, \frac{10}{11}$
- 200 17. 最大公約數  $\frac{11}{7.8.9}$ , 最小公倍数 4.5.11
18.  $\frac{(a-1)(b-1)}{ab}$       19. 午後零時  $n + \frac{n^2}{1440-n}$  分
20. (一)  $5-x, -b-d$  (二)  $\frac{1}{x}, \frac{1}{bd}$
21.  $\frac{(a-b)(x-y)}{ax}, \frac{3}{37}$       22.  $\frac{6(2x-3)}{(x-5)(x+2)(x-4)(x+1)}$  [ 驗
- $x=1.5$ , 原式 =  $\frac{-2.5}{-3.5} + \frac{4.5}{3.5} - \frac{-1.5}{-2.5} - \frac{3.5}{2.5} = 2-2=0$ , 答の式も 0 ]
23. -1, 1, 1

- 201 24.  $\frac{(x^2+7x)^2 + (-8)(x^2+7x)}{(x^2+7x)^2 + (18)(x^2+7x) - 208} = \frac{(x^2+7x)(x^2+7x-8)}{(x^2+7x+26)(x^2+7x-8)}$   
 $= \frac{x(x+7)}{x^2+7x+26}$
- 202 7.  $\frac{1}{3x}(3x+1)(x-3), \left(x + \frac{1}{x}\right)^2, \frac{1}{y^5}(y-1)(y+1)(y^2+y+1)(y^2-y+1),$   
 $\left(2z + \frac{1}{z}\right)\left(z - \frac{3}{z}\right)$
- 208 問題第二十四集 1. 4, 6    2.  $27a-16b, 5$
3. 14, 2      4. (二) (2, 4), 4
5. 5, 8      6. 19, -23
7. 3, -5      8. 8, 11, 8
- 209 9. 5      10. 18
11. 21      12. 10 圓, 33 圓
13. 3.5
- 210 14. 5      15.  $-5, \frac{7}{5}$
16.  $0, \frac{29}{41}$       17. 13,  $a-b$
18. 5      19. 99
20. 1      21. -10
22. 4      23. 4
24.  $y=50$
- 212 25. (一) 不能なり, 變形すれば  $\frac{x-2}{x-3} + \frac{3}{2x+1} = \frac{x-2}{x-3}$  となり,  
 左邊は右邊より恒に  $\frac{3}{2x+1}$  大なればなり. (二) 不能  
 $\frac{x-2}{x-3} + \frac{1}{x-3} = \frac{x-2}{x-3}$  左邊は恒に  $\frac{1}{x-3}$  大なり
26. (一) 5, 3 (二) 不能  $\frac{2}{y+3}=0$  となればなり.
27. (一) 5 (二) 9
- 215 問題第二 五集 1. (3, 2),  $\left(\frac{5}{2}, \frac{2}{3}\right), \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$



- 216 2. (4, 8), (7, 5) 3. (18, 15), (6, 4)  
 4. (14, 16), (10, 36) 5. (62, -35), (21, 20)  
 6.  $(\frac{1}{3}, 1, \frac{1}{2})$ , (2, 3, 1) 7. (一)  $9(a-b)$ ,  $4(a-b)$  (二) 18, 8  
 8.  $\frac{4}{15}$  9.  $x=z-a$ ,  $y=z+a$  とすれば

$$\frac{z-a}{-a} + \frac{z+a}{a} = \frac{2a}{a} = 2$$

- 217 補習問題 1. (10, 12), (10, 18), (3, 2)  
 2. (12, 15),  $(0.3, \frac{1}{7})$ ,  $\{(0, 0), (\frac{1}{2}, \frac{1}{4})\}$   
 3.  $(\frac{2}{5}, \frac{3}{10})$ ,  $\{(0, 0), (5, 3)\}$  4. (一)  $\frac{7}{2}(v-2a)$ ,  $4(b-2a)$   
 (二) 70, 80 5. (1.5, -4.5), (5, 2, 0)  
 6. 15, 9, 6 7. 午前5時間, 午後3時間

- 218 8.  $72+n+\frac{n^2}{72-n}$   
 219 例題 1.  $\frac{b-a}{2}, \frac{ab}{a+b}$  2. (400, 330, 270)  $\{\frac{s+2a+b}{3},$   
 $\frac{s+b-a}{3}, \frac{s-a-2b}{3}\}$

- 221 例題 1. 2時  $27\frac{3}{11}$  分 2. 7時  $38\frac{2}{11}$  分  
 例題 1.  $am, bn$  2.  $a, b$

問題第二十六集 1.  $a, a+b$

- 222 2.  $\frac{a^2+b^2}{a+b}, \frac{m+n}{2}$  3.  $\frac{bc}{a}, \frac{am-bn}{n-m}$   
 4.  $0, \frac{a^2+b^2}{ab}$  5.  $\frac{ab}{a+b}, (\frac{3m}{3a+4b}, \frac{4m}{3a+4b})$   
 6.  $(\frac{a+b}{2}, \frac{a-b}{2})$ ,  $(a+b-c, a-b+c)$   
 7.  $(a^2+ab+b^2, a^2-ab+b^2)$ ,  $(\frac{a+b}{a}, \frac{a-b}{b})$   
 8.  $(\frac{a+b}{2}, \frac{a-b}{2})$  9.  $(2m, 0, 2mn)$ ,  $(\frac{bc}{b+c}, \frac{ca}{c+a})$   
 $\frac{ab}{a+b}$  10. 2里, 1.5里

- 223 11. 0.6 哩, 0.75 哩 12. 20 日 13.  $\frac{a}{48}, \frac{a}{80}$   
 224 14. 105 圓, 55 圓 15. (一)  $\frac{ml+nl-mn}{2mnl}, \frac{ml+mn-nl}{2lmn}$   
 $\frac{mn+ln-lm}{2lmn}$  (二)  $\frac{2lmn}{mnl+nl+lm}$   
 16. 與へられたる分數を  $\frac{a}{b}$  とすれば答は  $a+b, 8, 16, 24$   
 17. 3.5 哩, 21 哩 18. 5280 尺  
 225 19. 乗員一人 48.08 瓦, 燃料一立 0.9.3 瓦  
 20. 9 時間, 1 時間の速さ 30 町  
 21.  $x=\frac{2ab}{a+b}$  22.  $a$  を 3,  $b$  を 4  
 226 23. (一)  $x=18, y=12$  (二)  $x=24, y=12$   
 4.  $x > < 100$  に従つて  $甲 > < 乙$

### 補 習 問 題

2. 學年末各  $\frac{a-b+c}{2}$  人, 237 人

	一	二	三	四	五	六	七	八	九
横	6a	a	a	2a	3a	2a	3a	a	a
縦	b	6b	b	3b	2b	b	b	2b	3b
厚さ	c	c	6c	c	c	3c	2c	3c	2c

4. (一)  $ax^4+(ay+b)x^3+(aq+bp+c)x^2+(bq+cp)x+cq$  (二)  $x^3+y^3+z^3-3xyz$   
 5. (一) 7 (二) 7 7. (一)  $x^3+5x^2+8x+6$ ,  $x^3+3x^2+4x+2$ ,  $x^3+5x^2+7x+3$   
 (二)  $x^2+xy+y^2-y+1$  (三)  $x^2+x-1$  8.  $x^2-3x^2+1$  9. (一) 0.5  
 (二) 17 10. (一)  $x=5, y=2$  (二) 9, 3 (三) 20, 20 (四)  $(x=0, y=0)$



( $x=3, y=1$ ) (五) 3, 4, 5 (六) 30, 20, 70 11. 14 哩 12. 合格者 1470 人  
 不合格者 980 人 13 112 斤 14.  $(\frac{13}{8}m, \frac{7}{8}m, \frac{1}{2}n)$  圓  
 15. 10 箇 16.  $m=-4, n=1$  17. 不定 18. 桶の容量  $\geq < 2$  石 1 斗  
 に従つて A の残  $\geq < B$  の残 19. (一)  $986965(56, 961x^6 + 25792x^8 + 173056,$   
 $98596x^4 + 10048x^2 + 256$  (二)  $25x^6 - 10x^5 + x^4 - 16x^2 + 24x - 9$  (三)  $12x^2 + 12$   
 20. (一) 6 (二)  $l=-8, m=-12, n=20$  21.  $m=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49,$   
 $64, 81; n=1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729$  22. (一)  $(p^2 + q^2)^2,$   
 $4m^2n^2, 8ab(a^2 + b^2)$  (二)  $(a-d+b-c) \times (a-d-b+c), (a-b)^2(a^2 + ab + b^2)$   
 (三)  $(x^2 - 2xy + 2y^2)(x^2 + 2xy + 2y^2), (3x^2 + y^2)(x^2 + 3y^2)$  (四)  $(x-1)(x-2)(2x-1),$   
 $(a-b)^2(a+b)^2$  23.  $a=-5.9, b=0.3,$  24. (一)  $(1+3x+4x^2)1+3x(1+4x)$   
 (二) 431.31.41, 547801 25. (一)  $\frac{8}{16}, \frac{9}{15}$  (二)  $\frac{24}{45}$  (三)  $\frac{8-8x}{16+8x} = \frac{9}{15}$   
 26.  $-\frac{8}{15}, \frac{8}{3}, -\frac{8}{3}, \frac{8}{15}$  28. (一) 144 (二) 1 (三) 17 (四) -5  
 (五) 10 29. (一)  $x=3, y=2$  (二)  $x=b+c, y=a+c, z=a+b$  (三) 14, -5, 7  
 (四) 5, 7, 33 (五) 2, 3, 1 (六) 12, 8, 10 (七)  $\frac{17}{2}, 7, \frac{9}{2}, 4$   
 (八) 5, 4, 1, 3, 30.  $\frac{a+50c-b}{2c}$  哩 31. 47.5 哩  
 32. 零時零分, 1時 $\frac{5}{11}$ 分, 2時 $\frac{10}{11}$ 分, 3時 $\frac{4}{11}$ 分,  
 4時 $21\frac{9}{11}$ 分, 5時 $27\frac{3}{11}$ 分, 6時 $32\frac{8}{11}$ 分, 7時 $38\frac{2}{11}$ 分,  
 8時 $43\frac{7}{11}$ 分, 9時 $49\frac{1}{11}$ 分, 10時 $54\frac{6}{11}$ 分 以上.

文部省檢定済

大正七年一月廿一日 中學校數學教科書

大正三年十月二十七日印刷  
 大正五年十二月十八日印刷  
 大正六年十一月十七日印刷  
 大正七年一月二十一日印刷  
 大正五年十二月十八日印刷  
 大正六年十一月十七日印刷  
 大正七年一月二十一日印刷  
 大正五年十二月十八日印刷  
 大正六年十一月十七日印刷  
 大正七年一月二十一日印刷



著 者 千 本 福 隆  
 發 行 者 上 原 才 一 郎  
 發 行 所 東 京 市 神 田 區 裏 神 保 町 六 番 地 光 風 館 書 店  
 印 刷 者 東 京 市 神 田 區 裏 神 保 町 六 番 地 四 海 民 藏

定價 卷上 金七拾壹錢  
 卷下 金七拾五錢

中學校數學教科書 全二册

賣切等にて課業に御差支の際は直接御注文被下候はゞ直に御返附可致候  
 本館發行の教科書は常に多數の製本準備有之候につき萬一各地賣捌所に



書科教科學數校學中

<p>東京高等師範學校教授 理學士 千本福隆著</p> <p>中 算 術 教 科 書</p> <p>四修版正</p> <p>上製全一册</p> <p>正價金七拾錢</p>	<p>東京高等師範學校教授 理學士 千本福隆著</p> <p>中 代 數 教 科 書</p> <p>五修版正</p> <p>上製全二册</p> <p>正價卷上金七拾二錢 卷下金七拾五錢</p>	<p>東京高等師範學校教授 理學士 千本福隆著</p> <p>中 幾 何 教 科 書</p> <p>新刊</p> <p>上製全二册</p> <p>正價平面金七拾三錢 立體金三拾九錢</p>	<p>理學士 保田棟太 白井傳三郎共著</p> <p>平 面 幾 何 教 科 書</p> <p>三修版正</p> <p>上製全一册</p> <p>正價金七拾二錢</p>	<p>理學士 保田棟太 白井傳三郎共著</p> <p>立 體 幾 何 教 科 書</p> <p>三修版正</p> <p>上製全一册</p> <p>正價金三拾四錢</p>	<p>東京早稻田大學教授 理學士 遠藤又藏著</p> <p>平 面 三 角 法 教 科 書</p> <p>廿四版正</p> <p>上製全一册</p> <p>正價金四拾八錢</p>	<p>陸軍大學助教授 理學博士 今村明恒編</p> <p>普 通 對 數 表</p> <p>訂正十六版</p> <p>上製全一册</p> <p>正價金四拾五錢</p>
---	--	--	--	--	---	---





