

### 分數ノ最大公約數最小公倍數

#### 119. 分數ノ公約數, 最大公約數 諸分數ノ

各ヲ整除シ得ル壹分數ヲ其諸分數ノ公約數トイヒ, 其公約數中最大ナルモノヲ最大公約數トイフ

例へバ  $\frac{3}{10}, \frac{9}{20}, \frac{21}{40}$  ノ公約數ハ  $\frac{3}{40}, \frac{3}{80}, \frac{3}{120}$  等ナリ

何ントナレバ  $\frac{3}{10} \div \frac{3}{40} = \frac{3}{10} \times \frac{40}{3} = 4,$

$\frac{9}{20} \div \frac{3}{40} = \frac{9}{20} \times \frac{40}{3} = 6,$

$\frac{21}{40} \div \frac{3}{40} = \frac{21}{40} \times \frac{40}{3} = 7,$

ナルヲ以テ  $\frac{3}{40}$  ハ  $\frac{3}{10}, \frac{9}{20}, \frac{21}{40}$  ナ上ノ如ク整除シ得レバナリ.

同様ニ  $\frac{3}{80}, \frac{3}{120}$  ノ等モ亦タ公約數ナリ, 然ルニ公約數  $\frac{3}{40}, \frac{3}{80}, \frac{3}{120}$

ノ内  $\frac{3}{40}$  ハ最大ナルヲ以テ  $\frac{3}{10}, \frac{9}{20}, \frac{21}{40}$  ノ最大公約數ハ  $\frac{3}{40}$  ナリ.

故ニ  $\frac{3}{10}, \frac{9}{20}, \frac{21}{40}$  ノ最大公約數  $\frac{3}{40}$  ハ分母 10, 20, 40 ノ L. C. M. = 40

ヲ分母トシ, 分子 3, 9, 21 ノ G. C. M. = 3 ナ分子トセル分數ナリ.

是ニ由テ分數ノ最大公約數ヲ求ムル法ハ次ノ如シ.

諸分數ノ最大公約數ハ其諸分數ノ分母ノ L. C. M. ナ分母トシ, 分子ノ G. C. M. ナ分子トセル分數ナリ.

例  $\frac{6}{7}, \frac{12}{35}, \frac{48}{77}$  ノ G. C. M. ナ求ム.

$\frac{6}{7}, \frac{12}{35}, \frac{48}{77}$  ノ分母 7, 35, 77 ノ L. C. M. = 385, 分子 6, 12,

48 ノ G. C. M. = 6 ナリ.

所要ノ G. C. M. =  $\frac{6}{385}$  ナリ.

#### 120. 分數ノ公倍數, 最小公倍數 諸分數ノ

各ニテ整除シ得ベキ壹分數ヲ其諸分數ノ公倍數トイヒ, 其公倍數中最小ナルモノヲ最小公倍數トイフ.

例へバ  $\frac{3}{4}, \frac{17}{36}, \frac{85}{96}$  ノ公倍數ハ  $\frac{255}{4}, \frac{255}{2}, \frac{765}{4}$  等ナリ

何ントナレバ  $\frac{255}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{255}{4} \times \frac{4}{3} = 85,$

$\frac{255}{4} \div \frac{17}{36} = \frac{255}{4} \times \frac{36}{17} = 135,$

$\frac{255}{4} \div \frac{85}{96} = \frac{255}{4} \times \frac{96}{85} = 72,$

ナルヲ以テ  $\frac{255}{4}$  ハ  $\frac{3}{4}, \frac{17}{36}, \frac{85}{96}$  ニテ整除シ得レバナリ.

同様ニ  $\frac{255}{2}, \frac{765}{4}$  等モ亦タ公倍數ナリ, 然ルニ公倍數  $\frac{255}{4}, \frac{255}{2},$

$\frac{765}{4}$  等ノ内  $\frac{255}{4}$  ハ最小ナルヲ以テ  $\frac{3}{4}, \frac{17}{36}, \frac{85}{96}$  ノ最小公倍數ナリ.

故ニ  $\frac{3}{4}, \frac{17}{36}, \frac{85}{96}$  ノ最小公倍數  $\frac{255}{4}$  ハ與ハラレタル諸分數ノ

分母 4, 36, 96 ノ G. C. M. = 4 ナ分母トシ, 分子 3, 17, 85 L. C. M. = 255 ナ分子トセル分數ナリ.

是ニ由テ分數ノ最小公倍數ヲ求ムル法ハ次ノ如シ.

諸分數ノ最小公倍數ハ其諸分數ノ分母ノ G. C. M. ナ分母トシ, 分子ノ L. C. M. ナ分子トセル分數ナリ.

例  $\frac{2}{3}, \frac{7}{12}, \frac{28}{36}$  ノ L. C. M. ナ求ム.

$\frac{2}{3}, \frac{7}{12}, \frac{28}{36} = \frac{7}{9}$  ノ分母 3, 12, 36 ノ G. C. M. = 36, 分子 2, 7,

7 ノ L. C. M. = 14 ナリ.

故 = 所要ノ L. C. M. =  $\frac{14}{3}$  ナリ.

### 例題第貳拾六

次ノ諸分數ノ G. C. M. 及 L. C. M. 求ム.

(1)  $\frac{7}{9}, \frac{14}{27}, \frac{28}{45}$  (2)  $\frac{7}{24}, \frac{35}{36}, \frac{49}{60}$  (3)  $\frac{7}{9}, \frac{19}{36}, \frac{28}{45}, \frac{14}{135}$

(4)  $\frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \frac{7}{8}, \frac{8}{9}, \frac{9}{10}$  (5)  $\frac{3}{4}, \frac{6}{5}, \frac{3}{7}, \frac{1}{8}, \frac{9}{14}, \frac{99}{120}$

### 例題第貳拾六ノ解答

(1) = 於テハ分母 9, 27, 45 ノ L. C. M. = 135, G. C. M. = 7 = シテ  
分子 7, 14, 28 ノ G. C. M. = 7 = シテ L. C. M. = 28 ナリ

故 = 所要ノ G. C. M. =  $\frac{7}{135}$ , L. C. M. =  $\frac{28}{9}$  ナリ.

(2) = 於テハ分母 24, 36, 60 ノ L. C. M. = 360, G. C. M. = 7 = シテ  
分子 7, 35, 49 ノ G. C. M. = 7, = シテ L. C. M. = 245 ナリ

故 = 所要ノ G. C. M. =  $\frac{7}{360}$ , L. C. M. =  $\frac{245}{12}$  ナリ.

(3) = 於テハ分母 9, 36, 45, 135 ノ L. C. M. = 540, G. C. M. = 7 = シテ  
分子 7, 343, 28, 14 ノ G. C. M. = 7, L. C. M. =  $343 \times 4 = 1372$ .

故 = 所要ノ G. C. M. =  $\frac{7}{540}$ , L. C. M. =  $\frac{1372}{9}$  ナリ.

(4) = 於テハ分母 5, 6, 7, 8, 9, 10 ノ L. C. M. = 2520, G. C. M. = 1 = シテ  
分子 4, 5, 6, 7, 8, 9 ノ G. C. M. = 1, L. C. M. = 2520 ナリ.

故 = 所要ノ G. C. M. =  $\frac{1}{2520}$ , L. C. M. =  $\frac{2520}{1} = 2520$  ナリ.

(5) = 於テハ分母 4, 5, 7, 8, 14, 120 ノ L. C. M. = 840,  
G. C. M. = 1, 分子 3, 6, 3, 9, 9, 99 ノ G. C. M. = 3 = シテ  
L. C. M. = 198. ナリ

故 = 所要ノ G. C. M. =  $\frac{3}{840} = \frac{1}{280}$ , L. C. M. =  $\frac{198}{1} = 198$ .

### 應用問題

121. 應用問題 分數ニ關スル應用問題ヲ例示ス.

例壹 或人金若干圓ヲ所持シ其五分ノ貳ヲ費セシニ尙 375 圓  
ヲ有ストイフ最初ノ所持金ノ高如何.

費セシ殘リノ金額ハ最初ノ所持金ノ  $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$  ナルヲ明カナ

リ. 故 = 375 圓ハ最初ノ所持金ニ  $\frac{3}{5}$  ナルヲ乘セシモナルベシ.

仍テ最初ノ所持金ハ  $375 \text{ 圓} \div \frac{3}{5} = 375 \times \frac{5}{3} \text{ 圓} = 625 \text{ 圓}$  ナリ.

例貳 若干哩ノ道ヲ行クニ其三分ノ二ハ毎時 3 哩ノ速度ニテ  
行キ其餘ハ毎時 2 哩ノ速度ニテ行キ總計 7 時間ニシテ先地ニ  
達セリトイフ此道程如何.

本例ニ於テハ全道程ヲ 1 哩ト假定セテ毎時 3 哩ノ速度ニテ  
行キシ道程ハ  $1 \text{ 哩} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \text{ 哩}$ , 其時間ハ  $\frac{2}{3} \text{ 哩} \div 3 \text{ 哩} = \frac{2}{9} \text{ 時}$ ,

殘リノ道程ハ  $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \text{ 哩}$ , 其時間ハ  $\frac{1}{3} \text{ 哩} \div 2 \text{ 哩} = \frac{1}{6} \text{ 時}$ ,

之ニ由テ 1 哩ヲ行ク總時間 =  $\frac{2}{9} \text{ 時} + \frac{1}{6} \text{ 時} = \frac{4}{18} \text{ 時} + \frac{3}{18} \text{ 時} = \frac{7}{18} \text{ 時}$ .

故ニ全道程カ2哩ナラ其時間ハ $\frac{7}{18}$ 時 $\times 3$ , 3哩ナラバ $\frac{7}{18}$ 時 $\times 3$ ナルト明カナリ, 之ニ由テ先地ニ送スルマテノ總時間ハ1哩ヲ行ク時間ノ何倍ニ當ルヤヲ求ムルハ其倍数ハ所要ノ哩數ナルト明カナリ.

$$\text{故ニ所要ノ哩數} = 7\text{時} \div \frac{7}{18}\text{時} = 7 \times \frac{18}{7}\text{哩} = 18\text{哩ナリ.}$$

### 第四編分數雜題

(1) 某數ヨリ其 $\frac{5}{7}$ ト $\frac{3}{4}$ ノ $\frac{1}{5}$ ヲ減ズルハ其數ノ幾部分ヲ餘スベキカ.

(2) 或人ノ貯金ノ $\frac{1}{4}$ ノ $\frac{2}{3}$ ヲ設セシニ尙250圓ヲ有ストイフ然ラバ最初ノ貯金如何.

(3) 鶴龜合セテ若干頭アリテ其足ノ數ノ總計ハ320本ナリ然ルニ鶴ハ龜ノ7分ノ2ナリトイフ各ノ頭數如何.

(4) 或人ニ年齡ヲ問フニ其人答テ曰ク今ヨリ12年後ノ6分ノ5ハ30歳ナリトイフ此人ノ年齡如何.

(5) 乾栗若干石ヲ時價ヨリ $\frac{1}{5}$ 安ク買ヒ入レ(即チ1圓ニ付1斗2升ノ買入相場ナリ)之ヲ時價ヨリ $\frac{1}{5}$ 高ク賣リタリ然ルハ賣價ノ賣相場如何.

(6) 100升ヲ容ルベキ桶ニ酒40升, 水10升ヲ容レ置ケリ今之レニ酒ト水トヲ以テ充満セシムルハ酒ハ水ノ $2\frac{1}{3}$ 倍トナベリト出テ後ニ容レシ酒水ノ量各如何.

(7) 或人自轉車ニ乘リテ某所ニ行キシニ其車ノ小輪周ハ $7\frac{1}{2}$ 尺, 大輪周ハ9尺ナリ而シテ小輪ノ回轉數ハ大輪ノ回轉數ヨリ150回多カリシトイフ然ラバ其距離如何.

(8) 甲乙二人ノ工夫アリ甲工壹人ニテハ某工事ヲ25日ニ成テ乙工壹人ニテハ其工事ヲ30日ニ成スベシトイフ然ラバ甲乙二人ニテ共ニ執業セバ其工事ヲ何日ニテ成效セシムベキヤ.

(9) 甲乙二人ノ工夫アリ某工事ヲ甲工夫壹人ニテナスハ45日ヲ要スベク乙工夫壹人ニテナスハ60日ヲ要スベシトイフ今此工事ニ甲工夫着手セシヨリ24日ノ後ヲ乙工夫之ニ加ハリ共ニ執業スルハ何日ニシテ成效スルヤ.

(10) 若干里ヲ距ル處ニ行クニ全距離ノ $\frac{2}{5}$ ハ毎時3里ヲ走ル人車ニ乘リ其後ハ毎時2里ノ速度ニテ全距離ノ $\frac{1}{3}$ 歩行シ其餘ハ毎時4里ヲ驅ル馬車ニ乘リ總計 $16\frac{1}{2}$ 時ヲ費セリトイフ其距離幾何ナルヤ.

(11) 或ル物品ヲ某市ニ送ルニ荷車壹輛ヲ以テス往路ハ毎日8里ヲ行キ歸路ハ毎日10里ノ割合ナリ然ルニ8回往復シテ63日ヲ費セリトイフ其距離如何.

(12) 時計ハ12時ニ於テ分針時針共ニ正合ス其後初メテ正合スルハ何時何分ナルヤ.

(13) 同上三時ト四時ノ間ニ於テ兩針相合スル時ヲ問フ.

(14) 時計ハ三時ニ於テ直角ヲナスモノナリ其後初メテ兩針共ニ直角ヲナス時ヲ問フ.

(15) 同上十時ト十一時ノ間ニ於テ兩針共ニ直角ヲナス時ヲ問フ.

(16) 時計ハ六時ニ於テ兩針相對シテ壹直線ヲナスモノナリ其後初メテ兩針相對シテ壹直線ヲナスハ何時何分ナルヤ.

(17) 同上四時ト五時ノ間ニ於テ兩針相對シテ壹直線ヲナスハ何時何分ナレヤ.

(18) 同上九時ト十時ノ間ニ於テ兩針相對シテ壹直線ヲナスハ何時何分ナルヤ.

(19) 甲乙貳脚夫同所ヨリ同時ニ發足シテ同方向ニ進行ス其速度甲ハ $12\frac{1}{3}$ 里, 乙ハ $7\frac{2}{5}$ 里ニシテ甲ハ9日ヲ過キシ後故アリテ乙ノ6日ノ路程ヲ戻リ復以前ノ方向ニ進行セリ然ラバ乙ニ追及スルハ發足ノ地ヨリ何里ヲ距ルヤ. 又其追及スルマテノ日數如何.

(20) 相等シキ桶ニテ壹池ノ滿水ヲ汲ミ出スニ3桶ニテハ12時間, 6桶ニテハ5時間ニシテ汲ミ盡クシ得ベシ今此池水ヲ汲ヒ盡クセシ後再ビ滿水トナルマテハ何時間ヲ經ルヤ. 若シ又此池ノ容量ヲ120石トスレバ壹桶1時間ニ汲ミ出ス量如何.

(21) 甲乙兩地間ニ鐵道アリ緩車ハ急車ヨリ3時間前ニ甲地ヲ出發シ $129\frac{3}{20}$ 哩行キテ急車ニ追付カレタリ而シテ急車ハ乙地ニ着セシ後チ2時間停車シテ乙地ヲ出發シ甲地ノ方ニ歸ル7 $62\frac{51}{62}$ 哩ニシテ緩車ニ會セリトイフ兩地ノ距離如何.

但シ緩車ノ速度ハ急車ノ $\frac{21}{41}$ ナリ.

### 第四編分數雜題ノ解答

(1) 某數ヨリ其 $\frac{5}{7}$ ト $\frac{3}{4}$ ト $\frac{1}{5}$ ヲ減スル式ハ次ノ如シ

$$\begin{aligned} \text{所要ノ餘數} &= 1 - \left( \frac{5}{7} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{5} \right) = 1 - \left( \frac{5}{7} + \frac{3}{20} \right) \\ &= 1 - \left( \frac{100}{140} + \frac{21}{140} \right) = 1 - \frac{121}{140} = \frac{19}{140} \end{aligned}$$

仍テ所要ノ餘數ハ某數ノ140分ノ19ナリ.(但シ某數ヲ1トス)

(2) 數セシ高ハ貯金ノ $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{6}$ ナルヲ以テ殘リノ貯金ハ元貯金ノ $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ ナルヲベシ(121章)例證ニ由テ次ノ如シ.

$$\text{仍テ所要ノ最初ノ貯金} = 250 \text{圓} \div \frac{5}{6} = 250 \text{圓} \times \frac{6}{5} = 300 \text{圓}$$

(3) 鶴ノ數ハ龜ノ數ノ $\frac{2}{7}$ ナルヲ以テ龜ノ頭數ヲ1トセハ鶴ノ頭數ハ $\frac{2}{7}$ ナリ, 而シテ龜1頭ニ付4本ノ足アリ鶴ハ1頭ニ付2本ノ足アルモノナルヲ以テ總足ノ數 $= 1 \times 4 + \frac{2}{7} \times 2 = 4\frac{4}{7}$ ナリ.

鶴龜ノ足ノ總數ハ龜ノ頭數ノ $4\frac{4}{7}$ 倍ナルヲ明ナリ, 然ルニ其足ノ總數ハ320本ナリ, 故ニ足ノ數320本ハ龜ノ頭數ノ $4\frac{4}{7}$ 倍ナルヲ以テ所要ノ龜ノ頭數ハ $320 \div 4\frac{4}{7} = 320 \times \frac{7}{32} = 70$ 頭ナリ.

仍テ龜ノ頭數ハ70頭 $\times \frac{2}{7} = 20$ 頭ナリ.

(4) 其人ノ12年後ノ年齢 $= 30 \text{歲} \div \frac{5}{6} = 30 \text{歲} \times \frac{6}{5} = 36 \text{歲}$ ナリ,

(121章例證ニヨリ)仍テ本年ノ年齢 $= 36 \text{歲} - 12 \text{歲} = 24 \text{歲}$ ナリ.

(5) 買相場ハ時價ヨリ其 $\frac{1}{5}$ 安キ故ニ其時ノ壹圓ノ買ヒ辨ノ  
數ハ時價ノ $1 + \frac{1}{5} = 1\frac{1}{5}$ 倍ナルベシ、仍テ其時價即チ壹圓ノ相場  
ハ $= 12 \text{ 升} \div 1\frac{1}{5} = 10 \text{ 升}$ ナリ、又賣相場ハ時價ヨリ $\frac{1}{5}$ 高キ故ニ壹  
圓ノ賣リ升ノ數ハ時價ノ $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ 倍ナルベシ。

仍テ其時ノ賣升ノ數 $= 10 \text{ 升} \times \frac{4}{5} = 8 \text{ 升}$ ナリ。

(6) 充滿ヒシ時酒ハ水ノ $2\frac{1}{3}$ 倍ナルヲ以テ全量(即チ100升)ハ  
水ノ $1 + 2\frac{1}{3} = 3\frac{1}{3}$ 倍ナルヲ明カナリ。故ニ全水量 $= 100 \text{ 升} \div 3\frac{1}{3}$   
 $= 100 \text{ 升} \times \frac{3}{10} \text{ 升} = 30 \text{ 升}$ 。全酒量 $= 100 \text{ 升} - 30 \text{ 升} = 70 \text{ 升}$ ナリ。  
仍テ所要ノ酒量 $= 70 \text{ 升} - 40 \text{ 升} = 30 \text{ 升}$ 、水量 $= 30 \text{ 升} - 10 \text{ 升} = 20 \text{ 升}$ 。

(7) 全距離ヲ1尺トセハ小輪ノ廻轉數 $= 1 \div 7\frac{1}{2} = \frac{2}{15}$ 廻、大輪  
ノ廻轉數ハ $= 1 \div 9 = \frac{1}{9}$ 回、故ニ距離1尺ニ於ケル廻轉數ノ差  
ハ $\frac{2}{15} - \frac{1}{9} = \frac{6}{45} - \frac{5}{45} = \frac{1}{45}$ ナリ。仍テ所要ノ距離ハ(121章例式)ニヨリ  
テ $150 \div \frac{1}{45} = 150 \times \frac{45}{1} = 6750 \text{ 尺}$ ナリ。

(8) 甲工夫1人ニテ1日ナス事業ハ全工事ノ $\frac{1}{25}$ 、乙工夫1人  
ニテ1日ニナス事業ハ全工事ノ $\frac{1}{30}$ ナリ、故ニ甲乙二工共ニ1日  
ニナス事業ハ全工事ノ $\frac{1}{25} + \frac{1}{30} = \frac{6}{150} + \frac{5}{150} = \frac{11}{150}$ ナリ。  
所要ノ日數 $= 1 \div \frac{11}{150} = \frac{150}{11} = 13\frac{7}{11}$ 日ナリ。

(9) 前問ト同理ニヨリテ甲工24日間ニナセシ業 $= \frac{1}{45} \times 24 = \frac{8}{15}$ 、  
仍テ残業ハ全工事ノ $1 - \frac{8}{15} = \frac{7}{15}$ ナリ、而シテ甲乙二工共ニナス1日  
ノ事業ハ $\frac{1}{45} + \frac{1}{60} = \frac{4}{180} + \frac{3}{180} = \frac{7}{180}$ ナリ。故ニ残業ヲ甲乙二工ニ  
テナス日數 $= \frac{7}{15} \div \frac{7}{180} = \frac{7}{15} \times \frac{180}{7} = 12 \text{ 日}$ ナリ。

(10) 全距離ヲ1里トスレバ人車ニ乗リシ里數ハ $\frac{2}{5}$ 里、人車ニ  
乗リシ時間 $= \frac{2}{5} \div 3 = \frac{2}{15}$ 時、歩行セシ里數ハ $\frac{1}{3}$ 里、歩行セシ時間  
 $= \frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{6}$ 時、馬車ニ乗リシ里數 $= 1 - \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{4}{15}$ 里、馬車ニ乗  
リシ時間 $= \frac{4}{15} \div 4 = \frac{1}{15}$ 時、仍テ1里ヲ行キシ總時間 $= \frac{2}{15}$ 時 $+$   
 $+$  $\frac{1}{6}$ 時 $= \frac{11}{30}$ 時ナリ(121章例式)ニヨリテ所要ノ全距離 $= 16\frac{1}{2} \div$   
 $\frac{11}{30} = \frac{33}{2} \times \frac{30}{11} = 45 \text{ 里}$ ナリ。

(11) 全距離ヲ1里トスレバ1里ヲ往復スル日數 $= \frac{1}{8} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$ 日、  
1里ヲ8回往復スルキハ其日數 $= \frac{9}{40} \text{ 日} \times 8 = \frac{9}{5} \text{ 日}$ ナリ、  
仍テ所要ノ里數 $= 63 \div \frac{9}{5} = 63 \times \frac{5}{9} = 30 \text{ 里}$ (121章例式)。

(12) 時計ノ時針ハ12時間ニ盤面ヲ壹廻轉シ分針ハ12時間ニ  
盤面ヲ12廻轉スルヲ以テ分針ガ1分ズケ廻轉スル間ニ時針ハ  
 $\frac{1}{12}$ 分廻轉スルヲ明カナリ、1分間ニ於テ時針ヨリ分針ノ速カナ  
ルヲ $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ 分ナリ、然ルニ時針ハ12時後初メテ相合スルハ  
1時後ニアル故ニ時針ハ分針ヨリ先キニ進ミ居ルヲ5分ナリ。

之ニ由テ時計ヨリ同分數ノ間ニ5分多ク廻轉セハ分針ハ時計ト正合スルヲ明カナリ、仍テ12時ノ所ヨリ相正合スルマテノ分數 $=5分 \div \frac{11}{12} = 5 \times \frac{12}{11} = 60 \div 11 = 5\frac{5}{11}$ 分ナリ、即チ1時 $5\frac{5}{11}$ 分。

上ノ理ニヨリテ兩針正合スルマテ分數ヲ得ル式ハ $5分 \div \left(1 - \frac{11}{12}\right)$ ト記スルヲ得ベシ之ヨリシテ次ノ如キ公式ヲ得

$$\text{即チ 所要ノ分數} = 5分 \times \text{時ノ數} \div \left(1 - \frac{1}{12}\right)$$

(13) 本例ニ於テハ公式ニ於ケル時ノ數ヲ3トセバ可ナリ

$$\text{即チ } 5分 \times 3 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 15分 \times \frac{12}{11} = 16\frac{4}{11}分。$$

仍テ所要ノ分數ハ3時 $16\frac{4}{11}$ 分ナリ。

(14) 3時ニ於テハ時計ハ分針ヨリ進ミ居ルヲ15分ナリ然ルニ兩針直角ヲナスルハ分針ハ更ニ時計ヨリ15分多ク進マザルベカラザルヲ以テ時計ヨリ多ク廻轉スル分數ハ $15 + 15 = 30$ 分ナリ、所要ノ分數ハ前ト同理ニ由テ $30分 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 30 \times \frac{12}{11} = 32\frac{8}{11}$ 分 即チ 3時 $32\frac{8}{11}$ 分ナリ。

(15) 10時ト11時間ニ於テハ貳回直角ヲナス場合アリ即チ分針ガ時計ヨリ45分前ニアルキト分針ガ時計ヨリ15分前ニアルキノ貳回ナリ、第壹ニアリテハ時計ヨリ分針ノ多ク廻轉スル分數ハ $5分 \times 10 - 45 = 5$ 分、第貳ニアリテハ分針ノ多ク廻轉スル分數ハ $5分 \times 10 - 15 = 35$ 分ナリ

$$\text{第壹ノ分數} = 5分 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 5 \times \frac{12}{11} = 5\frac{5}{11}分、\text{即チ} 10時 5\frac{5}{11}分。$$

$$\text{第貳ノ分數} = 35分 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 35 \times \frac{12}{11} = 38\frac{2}{11}分、\text{即チ} 10時 38\frac{2}{11}分。$$

(14), (15)ヨリ次ノ如キ公式ヲ得

$$\begin{aligned} & (5分 \times \text{時ノ數} \pm 15分) \div \left(1 - \frac{1}{12}\right), \\ & (5分 \times \text{時ノ數} \pm 45分) \div \left(1 - \frac{1}{12}\right), \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{±ノ記號ハ+カ又ハ} \\ \text{-ノ意ナレバ讀者ハ} \\ \text{圖ヲ畫キテ+又ハ-} \\ \text{ヲ定メテ兩公式ノ内} \\ \text{ニテ計算スベシ} \end{array} \right.$$

(16) 6時ニ於テハ時計ハ分針ヨリ多ク進ミ居ルヲ30分ナリヲ以テ7時後ニアラザルキハ相對シテ豎直線ヲナスヲナシ7時ニアリテハ時計ハ分針ヨリ多ク進ミ居ルヲ35分ナリ然ルニ相對シテ豎直線ヲナスルハ7時後ニアリテハ分針ハ時計ヨリ $35 - 30$ 分多ク廻轉セザルベカラズ仍所要ノ分數ハ $(35 - 30)分 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 5分 \times \frac{12}{11} = 5\frac{5}{11}$ 分ナリ 即チ7時 $5\frac{5}{11}$ 分。

(17) 4時後ニ於テハ分針ハ時計ヨリ30分多ク進マザルヲ得ザルニヨリ時計ヨリ分針ノ多ク廻轉スル分數ハ $5分 \times 4 + 30分 = 50$ 分ナリ、仍テ所要ノ分數ハ $50分 \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 50分 \times \frac{12}{11} = 54\frac{6}{11}$ 分 即チ 4時 $54\frac{6}{11}$ 分ナリ。

(16), (17)ニヨリテ次ノ如キ公式ヲ得

$$(5分 \times \text{時ノ數} \pm 30分) \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) \quad \{\pm \text{ハ前同斷}\}$$

$$(18) \text{ 所要ノ分數} = (5分 \times 9 - 30分) \div \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 15 \times \frac{12}{11} = 16\frac{4}{11}分$$

$$\text{即チ } 9時 16\frac{4}{11}分ナリ$$

(19) 同日數ノ間ニ甲ハ乙ヨリ多ク歩ム $77\frac{2}{5}$ 里 $6 \times 2 = 88\frac{4}{5}$ 里ナリ、然ルニ1日ニ甲ハ乙ヨリ多ク歩ム $7 = 12\frac{1}{3}$ 里 $- 7\frac{2}{5}$ 里 $= 4\frac{14}{15}$ 里

仍テ所要日数 =  $88 \frac{4}{5}$  里  $\div 4 \frac{14}{15}$  里 =  $\frac{444}{5} \times \frac{15}{74} = 18$  日ナリ.

(20) 壹桶壹時間ニ汲出ス量ヲ1トスルキハ3桶ニテ12時間ニ汲ミ出ス水量ハ  $3 \times 12 = 36$ , 6桶ニテ5時間ニ汲ミ出ス水量ハ  $6 \times 5 = 30$  ナリ, 此池ヨリ水ノ湧出スルヲナキキハ兩者ノ汲ミ出セシ水量ハ同シキヲ明カナリ, 然ルニ第壹ハ第貳ヨリ多キヲ  $36 - 30 = 6$  ナリ, 此量ハ前者ハ後者ヨリ  $12$  時  $- 5$  時 =  $7$  時間多キヌメニ  $7$  時間ニ湧出セシ水量ナルヲ明カナリ, 故ニ1時間ニ湧出スル水量ハ  $6 \div 7 = \frac{6}{7}$  即チ1桶ニテ1時間汲ミ出ス水量  $1 \frac{6}{7}$  ナリ, 仍テ此池ノ容量 =  $(3 - \frac{6}{7}) \times 12 = 25 \frac{5}{7}$ . 即チ1桶1時間ニ汲ミ出ス量ノ  $25 \frac{5}{7}$  倍ナリ, 仍テ所要ノ時間 =  $25 \frac{5}{7} \div \frac{6}{7} = \frac{180}{7} \times \frac{7}{8} = 30$  時間, 1桶1時間ニ汲ミ出ス量 =  $120$  石  $\div 25 \frac{5}{7} = 120$  石  $\times \frac{7}{180} = 4 \frac{2}{3}$  石ナリ.

(21) 急車ノ速度ヲ1トスレバ緩車ノ速度ハ  $\frac{21}{41}$  ナリ, 緩車ハ急車ヨリ3時間早ク出發セシ故ニ急車ハ緩車ニ追ヒ付クマテニ急車ハ緩車ヨリ多ク走ラザルベカラザル道程ハ  $\frac{21}{41} \times 3 = \frac{63}{41}$  ナリ, 然ルニ急車ハ緩車ヨリ毎時多ク走ルベキ道程ハ  $1 - \frac{21}{41} = \frac{20}{41}$  ナリ, 急車發セシヨリ緩車ニ追ヒ付マテノ時間ハ  $\frac{63}{41} \div \frac{20}{41} = 3 \frac{3}{20}$  時, 仍テ急車ノ速度 =  $129 \frac{3}{20}$  哩  $\div 3 \frac{3}{20} = \frac{2583}{20} \times \frac{20}{63} = 41$  哩, 緩車ノ速度 =  $41 \times \frac{21}{41} = 21$  哩,

而シテ其後急車ハ先地ニ浴シ2時間休息シテ戻リニ緩車ニ會

セシ故ニ此休息時間ヲ休息セズシテ走りシモノトセバ急車ハ緩車ニ追ヒ付キシヨリ相會フマテニ緩車ヨリ多ク走りシ哩數ハ  $(62 \frac{51}{62}$  哩  $+ 41$  哩)  $\times 2 = 103 \frac{51}{62} \times 2 = 207 \frac{20}{31}$  哩ナリ, 然ルニ毎時

ノ速度ノ差ハ  $41 - 21 = 20$  哩ナリ.

仍テ急車ハ緩車ニ追ヒ付キシヨリ相會スルマテノ時間ハ

$$207 \frac{20}{31} \div 20 = 10 \frac{237}{620}$$

故ニ緩車ノ走りシ時間 =  $3$  時  $+ 3 \frac{3}{20}$  時  $+ 10 \frac{237}{620}$  時 =  $16 \frac{33}{62}$  時,

緩車ノ走りシ距離 =  $21$  哩  $\times 16 \frac{33}{62} = 330$  哩  $+ \frac{33 \times 21}{62} = 347 \frac{11}{62}$  哩.

仍テ所要ノ全距離 =  $347 \frac{11}{62}$  哩  $+ 62 \frac{51}{62}$  哩 =  $410$  哩ナリ.

第五編

小 數

122. 小數 10 又ハ 10 ノ若干乘器ヲ以テ單位ヲ等分セル其壹分ヲ 小數 トイヒ、整數ヲ帶アル小數ヲ 帶小數 トイフ。

而シテ單位ヲ 10 等分セシ壹分ヲ 分 トイヒ之ヲ小數第壹位ノ單位トイヒ、此分ヲ 10 等分(單位ヲ 100 等分)セシ其壹分ヲ 厘 トイヒ(以下厘ト記ス)之ヲ小數第貳位ノ單位トイヒ、此厘ヲ 10 等分(單位ヲ 1000 等分)セシ其壹分ヲ 毫 (以下毛ト記ス)トイヒ之ヲ小數第三位ノ單位トイヒ、以下其單位ヲ 10 等分セル毎ニ其壹分ヲ

絲(糸), 忽, 微, 纖, 沙, 塵, 埃, 渺, 漠

ノ名アリ然レモ實際微以下ヲ用ユル極テ稀ナリ。

今上ノ名目ヲ附セシモノヲ表ニ作リテ學者ノ便ニ供ス。

分	厘	毛	糸	忽	微	纖	沙	塵	埃	渺	漠
(小數第壹位)	(小數第貳位)	(小數第參位)	(小數第肆位)	(小數第伍位)	(小數第陸位)	(小數第柒位)	(小數第捌位)	(小數第玖位)	(小數第拾位)	(小數第拾壹位)	(小數第拾貳位)

123. 小數ノ紀法 小數ヲ記スルニハ 小數点

ト稱スル句点ヲ記シ其右ニ小數第壹位數ヲ記シ、小數第貳位

ハ小數第壹位數ノ右ヘ記シ、小數第三位數ハ小數第貳位數ノ右ヘ記シ、小數第四位數ハ小數第三位數ノ右ヘ記シ以下之ニ倣フテ記スベシ。而シテ何レノ位ニ於テモ數ナキハ其位ニハ 0 ヲ記スベシ。

124. 上ノ(122章, 123章)ニヨリ分, 厘, 毛等ヲ記スルヲ次ノ

如シ

1分 = 1/10 = .1,

1厘 = 1/100 = .01,

1毛 = 1/1000 = .001,

1糸 = 1/10000 = .0001,

1忽 = 1/100000 = .00001,

以下之レニ倣フ

上ノ如クナルヲ以テ

10厘 = 1/100 x 10 = 1/10 = .1,

10毛 = 1/1000 x 10 = 1/100 = .01,

10糸 = 1/10000 x 10 = 1/1000 = .001,

以下之レニ倣フ。

之レニ由テ 10 厘ハ 1 分, 10 毛ハ 1 厘 10 糸ハ 1 毛等ナリ、故ニ

小數モ整數ノ如ク十進法ナリ。

例壹 四分三厘七毛貳糸四忽六微ヲ數字ニテ記スベシ。

上ノ數ヲ記スルニ當リ上位ハ四分ナ

ルニヨリ小數点ヲ記シ其右ニ 4 ヲ記シ

.4 3 7 2 4 6  
分 厘 毛 糸 忽 微

其右ニ 3 ヲ記シ其右ニ 7 ヲ記シ其右ニ

2 ヲ記シ其右ニ 4 ヲ記シ其右ニ 6 ヲ記ス

ルヲ左ノ如シ。



例貳 三百七拾四厘四分五毛九糸三緖ヲ數字ニテ記スベシ。

上ノ數ヲ記スルニハ上位  
ノ3ヲ記シ其右ニ7ヲ記シ  
第壹位ハ數ナキヲ以テ0ヲ  
記シ其右ニ小數点ヲ記シ其  
右ニ4ヲ記シ小數第貳位ハ

3 7 0 · 4 0 5 9 0 0 3  
百拾壹 分厘毛糸忽微緖

數トキヲ以テ0ヲ記シ其右ニ5, 其右ニ9ヲ記シ小數第五位第六位ハ數ナキヲ以テ0ヲ貳ツ併ベテ記シ其右ニ3ヲ記スルト上ノ如シ。

125. 小數ノ讀法 前章ニヨリテ記シタル數ヲ讀ム法ナリ。

小數ヲ讀ムニハ分厘等ノ名ヲ附セズシテ數字ヲ讀ミ下スモ可ナリ此場合ニ於テハ數ナキ位ハ0ト讀ムベシ。

假ヘハ 4.32705 トアルキハ之ヲ四個小數点三貳七零五ト讀ムベシ又之ヲ四個三貳七零五ト讀ムモ可ナリ。

例三 46.2479048 ヲ讀ムベシ

4 6 · 2 4 7 9 0 4 8  
拾壹 分厘毛糸忽微緖

仍テ本數ハ四拾六個貳分四厘七毛九糸四微八緖ト讀ムベシ又之ヲ四拾六個貳四七九零四八ト讀ムモ可ナリ。

### 例題貳拾七

次ノ諸數ヲ亞利比亞數字ニテ記セ。

- (1) 四分七厘八毛六糸
- (2) 三厘 毛七忽四微
- (3) 四拾八個五分八糸三忽
- (4) 五糸六忽九緖

次ノ諸數ヲ讀ムベシ。

- (5) ·24809.
- (6) ·0279615.
- (7) 567·8796.
- (8) ·000248.
- (9) 21·000879.
- (10) ·000300567.

### 例題第貳拾七ノ解答

- (1) ·4 7 8 6 } (123 章).  
分厘毛糸
- (2) ·0 3 8 0 7 4 } (123 章).  
分厘毛糸忽微
- (3) 4 8 ·5 0 0 8 3 } (全上)  
拾壹分厘毛糸忽
- (4) ·0 0 0 5 6 0 9 } (全上)  
分厘毛糸忽微緖
- (5) ·2 4 8 0 9 } 貳分四厘八毛九忽, 又ハ小數点貳四八零九  
分厘毛糸忽 } ト讀ムベシ.
- (6) ·0 2 7 9 6 4 5 } 貳厘七毛九糸六忽四微五緖, 又ハ小  
分厘毛糸忽微緖 } 數点零貳七九六四五ト讀ムベシ.
- (7) 5 6 7 ·8 7 9 6 } 五百六拾七個八分七厘九毛六糸, 又ハ  
百拾壹 分厘毛糸 } 五百六拾七個八七九六ト讀ムベシ.
- (8) ·0 0 0 2 4 8 } 貳糸四忽八微, 又ハ小數点零零零貳  
分厘毛糸忽微 } 四八ト讀ムベシ.
- (9) 2 1 ·0 0 0 8 7 9 } 貳拾壹個八糸七忽九微, 又ハ貳拾壹  
拾壹分厘毛糸忽微 } 個零々々八七九ト讀ムベシ.
- (10) ·0 0 0 3 0 0 5 6 7 } 三糸五微六沙七塵, 又ハ小數点零零  
分厘毛糸忽微緖沙塵 } 零三零零五六七ト讀ムベシ.

### 小數加法及ヒ減法

**126. 加法, 減法** 小數モ十進法(124章)ナル故ニ加法及ヒ減法ハ整数ノ加法及ヒ減法ト異ナルコトナキヲ以テ整数ノ加法及ヒ減法ノ如ク(22章)同シ單位ガ同シ行ニ併ア様ニ記スベシ即チ小數点ヲ揃ヒテ記スベシ。

**例壹** .54, 2.796, .02796, 52.7905, ノ和ヲ求ム。

		(1), (2) ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ記シ加法ヲ施スニハ小數点ノナキモノト見做シテ
(1)	(2)	(1) ノ如ク所要ノ和 5615446
.54	.54000	ヲ得テ小數点ハ揃ヒタル小數点ノ下タニ記シ 56.15446
2.796	2.79600	
.02796	.02796	
52.7905	52.79050	
<u>56.15446</u>	<u>56.15446</u>	

ヲ答數トス, 然レモ (1) ノ如クニテハ加法ヲ施スニ當リ位ヲ誤ル様ナルヲアラバ (2) ノ如ク末位ガ同位ナラザレバハ零ヲ補ヒテ加法ヲ施スモ可ナレモナルベク末位ニ零ヲ記セズシテ加法ヲ施ス可トス。

**例貳** .025, .00796, .00567, .027965, .0004516 ノ和ヲ求ム。

.025	左ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ記シテ所要
.00796	ノ數 .0619436 ヲ得。
.000567	
.027965	
.0004516	
<u>.0619436</u>	

**例三** 21.79645 ヨリ 5.37587 ヲ減ズベシ

21.79645	左ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ被減數ノ下
5.37584	タニ減數ヲ記シテ減法ヲ施シテ所要ノ
<u>16.42058</u>	

差 16.42058 ヲ得テ答トス。

**例四** 5 ヨリ 2.46879 ヲ減ズベシ。

		(1), (2) ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ記シ減法ヲ施シテ
(1)	(2)	所要ノ差 2.53121 ヲ得テ
5.	5.00000	答トス通常ハ末位ガ同位
2.46879	2.46879	數ナラザレバ(1)ノ如ク零ヲ附記セズシテ減法ヲ施ス可トス
<u>2.53121</u>	<u>2.53121</u>	レモ(2)ノ如ク末位ニ零ヲ補ヒテ減法ヲ施ス可ナリ。

### 例題第貳拾八

次ノ各ノ値ヲ求ム。

- (1) .256 + 2.567 + .0258 + 5.796 + 38.754.
- (2) 48.796 + 28.964 + 3.259 + .04976 + 7.5467.
- (3) .0279 + .00543 + .00735 + .000794 + .32354.
- (4) 384.5 + 943.68 + 2.7968 + .02468 + 237 + 4.796.
- (5) .246 + .5796 + .000045 + .000796 + .04327.
- (6) 272.54 - 153.87.
- (7) .07968 - .043981.
- (8) .007496 - .004598725.
- (9) 2 - 1.87964.
- (10) 1 - { .956 - (2.57 - 1.87) }.
- (11) 16.945 - 2.994387 + { .953 - (.06735 + .0007) + .08 }.
- (12) 12.475 ト 2009 トノ差ヨリ 15.4151 ト 13.141 ノ差ヲ減ズベシ。
- (13) 貳個ノ金塊アリ其總目方ハ 273 匁 8 分 厘ナリ而シテ其壹塊ノ目方ハ 96 匁 8 分 7 厘 5 毛ナリトイフ他ノ壹塊ノ目方ハ何程ナルナリ。

例題第貳拾八ノ解答

(1) 
$$\begin{array}{r} .256 \\ 2.567 \\ .0258 \\ 5.796 \\ 38.754 \\ \hline 47.3988 \end{array}$$

左ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ記シ加算ヲ施スニ當リ小數点ハナキモノト見做シ和ヲ求ムルキハ 743988 ヲ得之レニ揃ヒタル小數点ノ下タニ小數点ヲ記シテ 47.3988 ヲ得テ所要ノ答トス

(2) 
$$\begin{array}{r} 48.795 \\ 28.964 \\ 3.259 \\ .04976 \\ 7.5467 \\ \hline 88.61546 \end{array}$$

(3) 
$$\begin{array}{r} .0279 \\ .60543 \\ .00735 \\ .000794 \\ .32354 \\ \hline .365014 \end{array}$$

(4) 
$$\begin{array}{r} 384.5 \\ 943.68 \\ 2.7968 \\ .02468 \\ 237. \\ 4.796 \\ \hline 1572.79548 \end{array}$$

(5) 
$$\begin{array}{r} .246 \\ .5796 \\ .000045 \\ .000796 \\ .04327 \\ \hline .869711 \end{array}$$

(6) 
$$\begin{array}{r} 272.54 \\ 153.87 \\ \hline 118.67 \end{array}$$

左ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ記シ減算ヲ施スニ當リ小數点ハナキモノト見做シ差ヲ求ムルキハ 11867 ヲ得之レニ揃ヒタル小數点ノ下タニ小數点ヲ記シテ 118.67 ヲ得テ所要ノ答トス。以下之レニ做フ。

(7) 
$$\begin{array}{r} .07968 \\ .043981 \\ \hline .035699 \end{array}$$

(8) 
$$\begin{array}{r} .007496 \\ .004598725 \\ \hline .002897275 \end{array}$$

(9) 
$$\begin{array}{r} 2 \\ 1.87964 \\ \hline .12036 \end{array}$$

(10)  $1 - \{.956 - (2.57 - 1.87)\}$  ノ内ハ  $2.57 - 1.87 = .7$ ,  
 $= 1 - \{.956 - .7\}$  { } ノ内ハ  $.956 - .7 = .256$ ,  
 $= 1 - .256 = .744$ . 故ニ所要ノ答ハ .744 ナリ。

(11)  $16.945 - 2.994387 + \{.953 - (.06735 + .0007) + .08\}$   
 $= 16.945 - 2.994387 + \{.953 - .06805 + .08\}$   
 $= 16.945 - 2.994387 + .96495$   
 $= 17.90995 - 2.994387 = 14.915563$  答

( ) ノ内ヲ加ヘテ .06805 トナシ, { } ノ内ノ .953, .8 ヲ加ヘ夫レヨリ .06805 ヲ減シテ .96495 トナル之レニ 16.945 ヲ加ヘテ 17.90995 ヲ得夫レヨリ 2.994387 ヲ減シテ 14.915563 ヲ得テ所要ノ答トス。

(12)  $(12.475 - 2.009) - (15.4151 - 13.141)$   
 $= 12.2741 - 2.2741 = 10.$

本題ハ第壹ノ ( ) ノ内ノ減法ヲ施スルキハ 12.2741 ヲ得第貳ノ ( ) ノ内ノ減法ヲ施スルキハ 2.2741 トナルニヨリ 12.2741 ヲリ 2.2741 ヲ減シテ 10 ヲ得テ所要ノ答トス。

(13) 總目方ハ貳個ノ金塊ノ目方ノ和ナルヲ以テ總目方ヨリ第壹ノ目方ヲ減ズルキハ第貳ノ目方ヲ得ルヲ明カナリ。仍テ所要ノ目方ハ 273.87 匁 = 176 匁 9 分 9 厘 9 毛。

小數乘法及ヒ除法

127. 乘法 小數ノ乘法ハ被乘數ト乘數ノ積ヲ求メ爾數ノ小數位ノ和ヲ積ノ小數位トス。

例壹 .627 = 5 ヲ乘ズベシ。

.627 × 5 ニ於テハ .627 ヲ 5 回加ヘ合スルヲナリ。

左ノ如ク小數点ヲ揃ヒテ .627 ヲ併ベテ記シ加算ヲ施スルキハ 3.135 ヲ得テ所要ノ答トス。

故ニ 
$$\begin{array}{r} .627 \\ .627 \\ .627 \\ .627 \\ .627 \\ \hline 3.135 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} .627 \\ 5 \\ \hline 3.135 \end{array}$$

然レモ實際ニ於テハ整數乗方ノ如ク被乘數 .627 ヲ記シ其下タニ乘數 5 ヲ記シテ小數点ハナキモノト見做シ乘算ヲ施シテ 3135 ヲ得、然ルニ .627 ノ末位ハ小數第三位ナルヲ以テ 3135 ノ末位モ亦タ小數第三位ナルヲ明カナリ 何ントナレハ

小數第三位數ノ單位ハ  $\frac{1}{1000} = .001$  ナルヲ以テ其2倍3倍等ノ末位ハ小數第三位ナルヲ明カナレハナリ 之ニ由テ  $.627 = 5$  ナ乗セシ答數ハ  $3.135$  ナリ.

例貳  $3.2796 = .437$  ナ乗ズベシ.

$.437$  ハ  $437$  ノ  $1000$  分ノ  $1$  ナルヲ以テ  $3.2796 = .437$  ナ乗ズルハ  $3.2796 = 437$  ナ乗シタルモノト  $1000$  分ノ  $1$  ナルヲ明カナリ 之ニ由テ次ノ如ク乗算ヲ施スルハ

$$\begin{array}{r} 3.2796 \\ 437 \\ \hline 229572 \\ 98388 \\ 131184 \\ \hline 1443.1852 \end{array}$$

3.2796 = 437 ナ乗ズルニハ例壹ノ如ク乗算ヲ施セシ後ヲ被乘數ハ小數第四位ナル故ニ小數点ヲ末位ヨリ第四番目ノ左ニ附シ 1443.1852 トナル然ルニ所要ノ答ハ  $3.2796 = 437$  ナ乗セシ數ノ  $1000$  分ノ  $1$  ナルヲ以テ  $3.2796 = .437$  ナ

乗セシ答數ハ  $1443.1852$  ノ  $1000$  分ノ  $1$  トナルベシ然ルニ  $1000$  ノ  $10$  分ノ  $1$  ハ  $100$ ,  $100$  ノ  $10$  分ノ  $1$  ハ  $10$ ,  $10$  ノ  $10$  分ノ  $1$  ハ  $1$  ナルヲ以テ  $1443$  ノ  $1000$  分ノ  $1$  ハ  $1.443$  ナルベシ故ニ所要ノ答數ハ  $1.4431852$  ナリ.

之ニ由テ小數ノ乘法ニ於テハ被乘數ト乘數ノ積ノ小數位ノ數ハ兩數ノ小數位ノ和ヲ小數位ノ數トス.

例壹, 例貳ハ次ノ如ク  $10$  ノ乘器ヲ分母トセル分數トシテ計算スルモ可ナリ

例ハハ例壹ニ於テハ

$$.627 \times 5 = \frac{627}{1000} \times 5 = \frac{3135}{1000} = 3.135.$$

例貳ニ於テハ

$$3.2796 \times .437 = \frac{32796}{10000} \times \frac{437}{1000} = \frac{14431852}{10000000} = 1.4431852.$$

128. 除法 小數ノ除法ハ除數ヲ小數点ノ位置ヲ變シ然ル後其變シタル小數点ノ左ノ數ヲ整數ト見做シ被除數ニ於テモ除數ノ通りニ小數点ヲ進退スベシ, 而シテ後除算ヲ施スニ當リ小數点ノ左ノ數ヲ除數ニテ除シテ得タル數ヲ商ノ整數トスベシ.

例壹  $2464$  ナ  $8$  ニテ除スベシ.

$$8 \overline{) 2464} \\ \underline{308}$$

本例ニ於テハ除法ハ整數ナルヲ以テ小數点ヲ移ス必要ナキ故ニ左ノ如ク記シテ短除法ニヨリ商  $308$  ナ得之レニ於テ商ノ小數点ハ被除數ノ小數点ノ下タニ小數点ヲ記シテ所要ノ商ヲ  $30.8$  トス.

$$8 \overline{) 2464} \\ \underline{308}$$

又左ノ如ク  $2464$  ナ位進メ置  $2464$  トナシ之ヲ  $8$  除スルキハ其商ハ所要ノ商ノ  $10$  倍ナルヲ明カナルベシ之レニ由テ  $308$  ナ  $10$

倍分スルキハ  $30.8$  トナルナリ.

例貳  $5479$  ナ  $500$  ニテ除スベシ.

$$5,00 \overline{) 5479} \\ \underline{10,958}$$

除數  $500$  及ビ被除數  $5479$  ノ小數点ヲ左ノ如ク左ノ貳位ニ移シ(小數点ノ代リニコンマヲ附ス)除數ヲ  $5$  ト見做シ被除數ヲ  $5479$  ト見做シ除算ヲ施シテ商  $10.958$  ナ得テ所要ノ答トス

而シテ商ノ小數点ハ上式ノ如ク被除數ノ(コンマ)ノ下タニ記スベシ其故ハ例壹ノ如ク  $5479$  ナ  $5$  除スルキハ商ハ  $109518$  ナ得ベシ然ルニ  $5$  ハ  $500$  ノ  $100$  分ノ  $1$  ナルヲ以テ尙ホ所要ノ商ハ  $10958$  ノ  $100$  分ノ  $1$  ナルベシ之ニ由テ  $1095.8$  ノ位非チ貳位退クルトキハ  $10.958$  トナル仍テ所要ノ商ハ上ノ算式ノ如シ

例三  $.25464$  ナ  $.09$  ニテ除スベシ.

$$.09 \overline{) .25464} \\ \underline{28294}$$

左ノ如ク除數被除數共ニ位非貳位ヲ進メテ除數  $9$  ノ右ト被除數  $25$  ノ右ニ, ナ附シ除數及ビ被除數ノ原ノ小數点ハナキモノト

見做シ短除法ヲ施シテ商 2.82191 ナ得テ所要ノ答トス.

例四 7962 ナ 7 ニテ除スベシ.

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 7962} \\ \underline{1137} \text{ 商} \dots\dots\dots \text{ 残} \end{array}$$

7962 ナ 7 ニテ除スルトキハ商 1137 ナ得テ 3 ナ殘ス.

$$\text{又 } 7 \overline{) 7962.000000000000} \\ \underline{1137.428571428571} \dots\dots\dots$$

若シ前ノ如ク除算ヲ止メズ小数位ニ假リニ左ノ如ク 0 ナ充タシテ除算ヲ續クルキハ商トシテ

1137.428571428571..... 等小数位ニ於テ 285714 ナル數斷ヘズ循環セルモノヲ得ベシ, 此斷ヘズ循環セル數ヲ循環小数トイフ, 之ヲ次ノ如ク記スルモノトス.

$$1137.428571428571 \dots\dots\dots = 1137.428571\bar{.}$$

此循環セル數ノ首尾兩數字ノ上ニ点ヲ記シ以テ其循環セル數ナルヲ示ス此点ヲ循環点トイフ.

例五 478.27461 ナ 72.83 ニテ除スベシ.

$$\begin{array}{r} 6.567 \\ 7283 \overline{) 47827.461} \\ \underline{43698} \\ 41294 \\ \underline{36415} \\ 48796 \\ \underline{43698} \\ 50981 \\ \underline{50981} \end{array}$$

左ノ如ク除數被除數共ニ位并貳位ヲ進メ除數ヲ 7283, 被除數ヲ 47827.461 トナシ (44 章) ノ如ク除算ヲ施シテ商トナ得而シテ商ノ小数点ハ被除數ノ上即チ 6 ノ右ニ記シテ所要ノ商ヲ 6.567 トス.

又次ノ如クスルヲアリ.

$$478.27461 \div 72.83 = \frac{47827.461}{100000} \div \frac{7283}{100} = \frac{47827.461}{100000} \times \frac{100}{7283}$$

$$= \frac{47827.461}{7283000} = 47827.461 \div 7283 \div 1000$$

$$= 6.567 \div 1000 = 6.567 \text{ 答.}$$

### 例題第貳拾九

次ノ各ノ値ヲ求ム

- (1)  $34.79 \times 5.$       (2)  $.02796 \times 90.$       (3)  $.5168 \times .007.$
- (4)  $43.796 \times 1.27.$       (5)  $.43279 \times 52.6.$       (6)  $67.964 \times 27.93.$
- (7)  $.279654 \times .003642.$       (8)  $.015625 \times 1.6384.$
- (9)  $90.3024 \div 9.$       (10)  $.0024786 \div 6.$       (11)  $237.96 \div .5.$
- (12)  $58964.32 \div 8000.$       (13)  $1 \div .004.$       (14)  $239 \div 7.$
- (15)  $815.804 \div 11.$       (16)  $48.05568 \div 8.1.$       (17)  $9732.5008 \div 44.$
- (18)  $100 \div 512.$       (19)  $.0033625 \div .01345.$       (20)  $.0022 \div 6875.$
- (21)  $51937.7019 \div 172.97.$       (22)  $27.393975 \div 9.375.$
- (23)  $34.77 \div \{36.65 - 5.4 \times (13.5 - 7.05) + 38.4 \div 30\}.$
- (24) 純金 1 匁ノ價 5 圓 12 錢 7 厘 5 毛ノ時純金 3.2785 匁ノ代

價幾何ナルヤ.

- (25) 圓ノ直徑ハ圓ノ周圍ヲ 3.1416 ニテ除セシモノナリ今圓周ノ長サ 137.28792 寸ナルキハ此圓ノ直徑ハ何程ナルヤ.

### 例題第貳拾九ノ解答

(1)  $34.79 \times 5$        $34.79 = 5$  ナ乘ズルニハ 34.79 ハ小数点ナキモノト見做シ 5 ナ乘シテ 17395 ナ得而シテ小数点ハ被乘數ノ小数点以下ノ數ハ貳位ナルニヨリ末位ヨリ第貳番目ニ當リ數ノ左リ即チ 9 ノ左ニ記シテ所要ノ答數ヲ 173.95 トス.

(2)  $.02796 \times 90$       左ノ如ク乘算ヲ施シ 251640 ナ得而シテ小数点以下ノ數ハ五位ナルニヨリ積ノ末位ヨリ第五位目ノ左ニ小数点ヲ記シ末位ノ 0 ナ

省キテ所要ノ答數ヲ 2.5164 トス.

(3) 
$$\begin{array}{r} .5468 \\ .007 \\ \hline .0037276 \end{array}$$

左ノ如ク乗算ヲ施シテ 37276 ヲ得、而シテ  
乗數ノ小數点以下ノ位ノ數ト被乘數ノ小數  
点以下ノ位ノ數ノ和ハ 7 ナリ之ニ由テ積ノ  
末位ヨリ七位目ノ左ニ小數点ヲ記シテ(積ノ位數ガ兩數ノ小數  
点以下ノ位數ノ和ヨリ小ナキキハ 0 ナ以テ補フ)所要ノ答數ヲ  
.0037276 トス.

(4) 
$$\begin{array}{r} 43.796 \\ 1.27 \\ \hline 306572 \\ 87592 \\ 43796 \\ \hline 55.62092 \end{array}$$

(5) 
$$\begin{array}{r} .43279 \\ 526 \\ \hline 259674 \\ 86558 \\ 21395 \\ \hline 3.264754 \end{array}$$
 全上.

(8) 
$$\begin{array}{r} .015625 \\ 1.6384 \\ \hline 62500 \\ 125000 \\ 46875 \\ 93750 \\ 15625 \\ \hline .0256000000 \end{array}$$

(10) 
$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 0.0024786} \\ .0004131 \end{array}$$

(11) 
$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 12379.60} \\ 475.92 \end{array}$$

(6) 
$$\begin{array}{r} 67.964 \\ 27.93 \\ \hline 203892 \\ 701876 \\ 475748 \\ 135928 \\ \hline 1907.23452 \end{array}$$

(9) 
$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 90.3024} \\ 10.0336 \end{array}$$

左ノ如ク記シ短除法ニヨリテ商  
4113 ヲ得テ被除數ノ小數点ノ下ヲ  
ニ小數点ヲ記シテ小數点ト 4131 ノ  
間ニ 0 ナ三個補ヒテ所要ノ商ヲ  
.0004131 トス.

除數被除數共ニ位非壹位ヲ進メ左ノ如  
ク記シテ商 47592 ヲ得テ被除數ノ下ヲ  
ニ小數点ヲ記シテ所要ノ商ヲ 475.92 トス.

(7) 
$$\begin{array}{r} .279654 \\ .003942 \\ \hline 559308 \\ 1118716 \\ 2516886 \\ .833962 \\ \hline .001102397068 \end{array}$$

左ノ如ク記シテ短  
除法ヲ施シテ商トシ  
テ 100336 ヲ得、而シ  
テ小數点ハ被除數ノ小數点ノ下ヲニ記  
シテ所要ノ商ヲ 10.0336 トス.

(12) 
$$\begin{array}{r} 8,000 \overline{) 58,96432} \\ 7,37054 \end{array}$$
 除數被除數共ニ位非三位ヲ退ケテ  
除數ハ 0 ナ三個省キテ 8 ニテ除シ商  
7.37054 ヲ所要ノ答トス.

(13) 
$$\begin{array}{r} .004 \overline{) 10.0} \\ 250. \end{array}$$
 除數被除數共ニ位非三位ヲ進メ左  
ノ如ク記シテ商 25 ヲ得テ所要ノ商  
ヲ 250 トス.

(14) 
$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 239} \\ 34 \text{ 商 } 1 \text{ 殘} \end{array}$$
 又ハ 
$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 239.} \\ 34.142857142857 \dots \end{array}$$
  
故ニ 34.142857 トス.

(15) 
$$\begin{array}{r} 11 \overline{) 815.804} \\ 74.164 \end{array}$$
 (17) 
$$\begin{array}{r} 221.1932 \\ 44 \overline{) 9732.5008} \\ 88 \\ 93 \\ 88 \\ 52 \\ 44 \\ 85 \\ 44 \\ 410 \\ 396 \\ 140 \\ 132 \\ 88 \\ 88 \end{array}$$

(16) 
$$\begin{array}{r} 5.9328 \\ 81 \overline{) 480,5568} \\ 405 \\ 755 \\ 729 \\ 265 \\ 243 \\ 226 \\ 162 \\ 648 \\ 648 \end{array}$$
 除數被  
除數共ニ  
位非五位  
ヲ進メテ  
除算ヲ施  
シテ商ヲ  
得ルヲ左  
ノ如シ.

(18) 
$$\begin{array}{r} .1953125 \\ 512 \overline{) 100.0} \\ 512 \\ 4880 \\ 4608 \\ 2720 \\ 2560 \\ 1600 \\ 1536 \\ 640 \\ 512 \\ 1280 \\ 1024 \\ 2560 \\ 2560 \end{array}$$
 (19) 
$$\begin{array}{r} .25 \\ 1345 \overline{) 336.25} \\ 2690 \\ 6725 \\ 6725 \end{array}$$
 左ノ如ク除數被  
除數共ニ位非五位  
ヲ進メ除算ヲ施シ  
テ商ヲ得ルヲ左ノ  
如シ.

$$\begin{array}{r} 00000032 \\ 6875 \overline{) 0022000} \\ \underline{20625} \\ 13750 \\ \underline{13750} \end{array}$$

左ノ如ク被除數ノ末位ニ0ヲ補ヒテ除算ヲ施シテ商32ヲ得而シテ被除數ノ小数点ノ上ニ小数点ヲ記シテ32ノ間ニ0ヲ六個記シテ所要ノ答ヲ00000032トス。

$$\begin{array}{r} 300.27 \\ 17297 \overline{) 5193770.19} \\ \underline{51891} \\ 40701 \\ \underline{34594} \\ 121079 \\ \underline{121079} \end{array}$$

左ノ如ク被除數除數共ニ位非貳位ヲ進メテ除算ヲ施シテ所要ノ商300.27ヲ得。

$$\begin{array}{r} 2.922024 \\ 9375 \overline{) 27393.975} \\ \underline{18750} \\ 86439 \\ \underline{84375} \\ 20647 \\ \underline{18750} \\ 18975 \\ \underline{18750} \\ 22500 \\ \underline{18750} \\ 27500 \\ \underline{37500} \end{array}$$

左ノ如ク位非三位ヲ進メテ記シ除算ヲ施スニ當リ末位ニ0ヲ補ヒテ除シ盡シタルモノニシテ所要ノ商ハ2.922024ナリ。

$$\begin{aligned} (23) \quad & 34.77 \div \{39.65 \div 5.4 \times (13.5 - 7.05) + 38.4 \div 30\} \\ & = 34.77 \div \{39.65 - 5.4 \times 6.45 + 1.28\} \\ & = 34.77 \div \{39.65 - 34.83 + 1.28\} \\ & = 34.77 \div 6.1 = 5.7 \text{ 答.} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 5.1275 \\ 3.2875 \\ \underline{256375} \\ 358925 \\ 410200 \\ 102550 \\ 153825 \\ \underline{16.85665525} \end{array}$$

所要ノ代價ハ16.85665525圓。

$$\begin{array}{r} 43.7 \\ 3.1416 \overline{) 137.2899.21} \\ \underline{25664} \\ 116258 \\ \underline{94248} \\ 22011.2 \\ \underline{22011.2} \end{array}$$

所要ノ答ハ43.7寸。

### 分數ト小數ノ關係

130. 分數ヲ小數ニ化スルニハ分母ヲ以テ分子ヲ除スベシ。

例壹  $\frac{12}{25}$  及  $\frac{27}{32}$  ナ小數ニ化スベシ。

$$\begin{array}{r} .48 \\ 25 \overline{) 12.0} \\ \underline{100} \\ 200 \\ \underline{200} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} .84375 \\ 32 \overline{) 27.0} \\ \underline{256} \\ 140 \\ \underline{128} \\ 120 \\ \underline{96} \\ 240 \\ \underline{224} \\ 160 \\ \underline{160} \end{array}$$

左ノ如ク分數ノ分母ヲ以テ分子ヲ除シテ商トシテ.48及.84375ヲ得。由テ之ヲ次ノ如ク記ス。

$$\frac{12}{25} = .48, \quad \frac{27}{32} = .84375.$$

例貳  $\frac{11}{13}$  ナ小數ニ化スベシ。

$$\begin{array}{r} .846153 \\ 13 \overline{) 11.0} \\ \underline{104} \\ 60 \\ \underline{52} \\ 80 \\ \underline{78} \\ 20 \\ \underline{13} \\ 76 \\ \underline{65} \\ 50 \\ \underline{39} \\ 11 \end{array}$$

左ノ如ク分母13ニテ分子11ヲ除スルキハ商トシテ.846153ヲ得テ殘數11アリ然ルニ初メ11ヲ13ニテ除スルモ次ノ11ヲ13ニテ除スルモ商ニ於テ異ナルヲナキハ明カナリ然ルキハ13ニテ11ヲ除セシ商ハ.486153ト云フ數ガ斷ヘズ循環スルヲ明カナリ由テ之ヲ次ノ如ク記スルモノトス。

$$\frac{11}{13} = .84615\dot{3}.$$

131. 小數ヲ分數ニ化スルニハ其數ヲ分子トシ1ヲ分母トシ此分母子共ニ位ヲ進メテ分子ヲ整數ナラシメ然ル後分母ノ子間ニ約數アルキハ之ヲ約スベシ。(循環小數ハ第六編ニ於テ説明ス)。

例 壹 0.2875 を分数に化すべし。

$$0.2875 = \frac{0.2875}{1} = \frac{2875}{10000} = \frac{23}{800}$$

分母を1とし分子を十位より五位に進め之を125にて約すれば上ノ如ク800分の23を得テ所要ノ分数トス。

例 貳 2.7544 を分数に化すべし。

$$2.7544 = 2 + \frac{0.7544}{1} = 2 + \frac{7544}{10000} = 2 + \frac{943}{1250}$$

上ノ如ク整数ハ其儘ニナシ置キ小数部ヲ分子と共ニ位并テ四位進メ分子ヲ8にて約スルに上ノ如ク2個ト1250分の943を得テ所要ノ分数トス。

### 例題第三拾

次ノ分数ヲ小数ニ化すべし

(1)  $\frac{5}{8}$ , (2)  $\frac{102}{125}$ , (3)  $\frac{39}{48}$ , (4)  $\frac{193}{320}$ .

(5)  $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{5}{7}, \frac{6}{7}$ , (6)  $\frac{181}{216}$ , (7)  $\frac{47}{33}$ .

次ノ小数ヲ分数ニ化すべし

(8) 0.3, (9) 375, (10) 3.125, (11) 0.4096, (12) 1.28128, (13) 1.5625, (14) 0.12375, (15) 3.815625.

### 例題第三拾ノ解答

(1)  $\frac{5}{8} = 0.625$ , (2)  $\frac{102}{125} = 0.816$ ,  $125 = 5 \times 5 \times 5$ .  $\frac{102}{125} = \frac{102}{5 \times 5 \times 5} = \frac{102}{125} = 0.816$ .

(3)  $\frac{39}{48} = \frac{13}{16} = 0.8125$ ,  $4 \overline{) 13} \begin{matrix} 3 \\ \underline{12} \\ 1 \\ \underline{8} \\ 5 \end{matrix}$  (71章)ヲ見ヨ。

(4)  $4 \overline{) 19.3} \begin{matrix} 4 \\ \underline{16} \\ 33 \\ \underline{32} \\ 125 \end{matrix}$  分母ヲ十位退ケテ分母ヲ32, 分子ヲ19.3トナシ  $32 = 4 \times 8$  ナルヲ以テ (71章)ニヨリ左ノ如ク除算ヲ施シテ 0.603125ヲ得テ所要ノ答トス。

(5)  $7 \overline{) 1.000000} \begin{matrix} 142857 \\ \underline{980000} \\ 200000 \\ \underline{142857} \\ 571428 \\ \underline{400000} \\ 171428 \\ \underline{142857} \\ 285714 \\ \underline{200000} \\ 85714 \\ \underline{70000} \\ 15714 \\ \underline{14285} \\ 14285 \\ \underline{14285} \\ 0 \end{matrix}$  商 0.00001ノ殘  $\therefore \frac{1}{7} = 0.142857$ .

$7 \overline{) 2.000000} \begin{matrix} 285714 \\ \underline{140000} \\ 600000 \\ \underline{514285} \\ 85714 \\ \underline{70000} \\ 15714 \\ \underline{14285} \\ 14285 \\ \underline{14285} \\ 0 \end{matrix}$  商 0.00002ノ殘  $\frac{2}{7} = 0.285714$ .

同様ニシテ

$\frac{3}{7} = 0.428571, \frac{4}{7} = 0.571428, \frac{5}{7} = 0.714285, \frac{6}{7} = 0.857142$ .

(6)  $216 \overline{) 837962} \begin{matrix} 3875 \\ \underline{1810} \\ 1728 \\ \underline{820} \\ 648 \\ \underline{1720} \\ 1512 \\ \underline{2080} \\ 1944 \\ \underline{1360} \\ 1296 \\ \underline{640} \\ 432 \\ \underline{208} \end{matrix}$

左ノ如ク除算ヲ施シテ商トシテ 837962ヲ得然ルニ此商ノ中ノ962ハ208ヲ除シテ得ル商ナル故ニ残りノ208ヲ除スルモ商ハ962ヲ得ルヲ明カナリ之ニ由テ除算ヲ止ムべシ、仍テ所要ノ商ハ次ノ如シ。

$$\frac{181}{216} = 0.837962$$

(7)  $33 \overline{) 47} \begin{matrix} 1.42 \\ \underline{33} \\ 140 \\ \underline{132} \\ 80 \\ \underline{66} \\ 14 \end{matrix}$  仍テ所要ノ商ハ1.42ナリ  
故ニ  $\frac{47}{33} = 1.42$ .



(8)  $0.03 = \frac{0.03}{1} = \frac{3}{100}$  左ノ如ク分母子ノ位非貳位ヲ進メテ  
100分ノ3ヲ得テ所要ノ分数トス。

(9)  $0.375 = \frac{0.375}{1} = \frac{375}{1000} = \frac{3}{8}$  分母子ヲ125ニテ約シテ8分  
ノ3ヲ得。

(10)  $3.125 = 3 + \frac{0.125}{1} = 3\frac{125}{1000} = 3\frac{1}{8}$  分母子ヲ125ニテ約シ  
タルモノナリ。

(11)  $0.4096 = \frac{0.4096}{1} = \frac{4096}{100000} = \frac{128}{3125}$  分母子ヲ32ニテ約ス。

(12)  $1.28128 = 1 + \frac{0.28128}{1} = 1\frac{28128}{100000} = 1\frac{879}{3125}$  全上

(13)  $1.5625 = 1 + \frac{0.5625}{1} = 1\frac{5625}{10000} = 1\frac{9}{16}$  分母子ヲ625ニテ約  
ス。

(14)  $0.12375 = \frac{0.12375}{1} = \frac{12375}{1000000} = \frac{99}{8000}$  分母子ヲ125ニテ約  
ス。

(15)  $3.815625 = 3 + \frac{0.815625}{1} = 3\frac{815625}{1000000} = 3\frac{261}{320}$  3125ニテ約分ス。

**132.** 小数ノ分数ヲ小数ヲ含マザル分数ニ化スルニハ分母  
子ノ小数ヲ(131章)ニヨリテ分数ニ化シ然ル後(115章)ニヨリ  
テ其分数ヲ簡單ニナスベシ。

例壹  $\frac{0.14+0.07}{1.34-0.45}$  ヲ簡單ナル分数ニ化スベシ。

$$\frac{0.14+0.07}{1.34-0.45} = \frac{\frac{14}{100} + \frac{7}{100}}{\frac{134}{100} - \frac{45}{100}} = \frac{\frac{21}{100}}{\frac{89}{100}} = \frac{21}{89} = \frac{28}{100} \times \frac{100}{89} = \frac{28}{89}$$

第壹 = (131章)ニヨリテ分母子ヲ分数ニ化シ之ヲ(115章)ニ  
ヨリテ分母ノ分数ヲ以テ分子ノ分数ヲ除シテ分母子ヲ3,100ニ  
テ約シテ29分ノ28ヲ得テ所要最簡分数トス。

例貳  $\left\{ \left(1 - \frac{4}{3} \times 27\right) \times \frac{1}{2} + 2 \times \left(2.8 + \frac{3}{4} \times 8\right) \right\} \times 23 \times 1\frac{31}{69}$

ヲ簡單ナル分数ニ化スベシ。

$$\begin{aligned} & \left\{ \left(1 - \frac{4}{3} \times 27\right) \times \frac{1}{2} + \left(2.8 + \frac{3}{4} \times 8\right) \times 2 \right\} \times 23 \times 1\frac{31}{69} \\ &= \left\{ \left(1 - \frac{4}{3} \times \frac{27}{100}\right) \times \frac{1}{2} + \left(\frac{28}{10} + \frac{3}{4} \times \frac{8}{10}\right) \times \frac{2}{10} \right\} \times \frac{23}{100} \times \frac{100}{69} \\ &= \left\{ \left(-1\frac{36}{100}\right) \times \frac{1}{2} + \left(\frac{28}{10} + \frac{6}{10}\right) \times \frac{2}{10} \right\} \times \frac{1}{3} \\ &= \left\{ \frac{64}{100} \times \frac{1}{2} + \frac{34}{10} \times \frac{2}{10} \right\} \times \frac{1}{3} \\ &= \left(\frac{32}{100} + \frac{68}{100}\right) \times \frac{1}{3} = 1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

仍テ所要ノ最簡ナル分数ハ  $\frac{1}{3}$  ナリ

### 例題第三拾壹

次ノ各ノ簡單ナル分数ニテ表スベシ

- (1)  $\frac{22.4}{25} + \frac{250}{8} + \frac{1.2}{0.075}$  (2)  $\frac{256-121}{25+101}$   
 (3)  $\frac{1}{2} \times (6.5 + 2\frac{2}{3} - 3)$  (4)  $\left(\frac{3}{25} \times 2.45 - \frac{1}{100} \times 0.02\right) \times 0.01$   
 (5)  $\{(10 - 1.25) \times 2 + (70.3 \times 1 - 5.3) \times 10\} \times 1\frac{17}{83}$

### 例題三拾一ノ解答

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{22.4}{25} + \frac{250}{8} + \frac{1.2}{0.075} &= \frac{224}{100} + \frac{250}{8} + \frac{12}{75} \\ &= \frac{2.4}{10} \times \frac{100}{25} + 250 \times \frac{10}{8} + 1 \times \frac{1000}{75} \\ &= \frac{448}{5} + \frac{625}{2} + 160 = 89\frac{3}{5} + 312\frac{1}{2} + 160 \\ &= 561 + \frac{3}{5} + \frac{1}{2} = 561 + \frac{6}{10} + \frac{5}{10} = 562\frac{1}{10} \end{aligned}$$

$$(2) \frac{.256 - .121}{.25 + .101} = \frac{\frac{256}{1000} - \frac{121}{1000}}{\frac{25}{100} + \frac{101}{1000}} = \frac{\frac{135}{1000}}{\frac{351}{1000}} = \frac{135}{351} = \frac{5}{13}$$

$$(3) \frac{1}{2} \times (6.5 + 2\frac{2}{3} - 3) = \frac{1}{2} \times (5\frac{5}{10} + \frac{2}{3}) = \frac{1}{2} \times (5\frac{3}{6} + \frac{4}{6})$$

$$= \frac{1}{2} \times (5\frac{7}{6}) = \frac{1}{2} \times \frac{37}{6} = \frac{37}{12} = 3\frac{1}{12}$$

$$(4) (\frac{3}{25} \times 2.45 - \frac{1}{100} \times .02) \times .01 = (\frac{3}{25} \times \frac{245}{100} - \frac{1}{100} \times \frac{2}{100}) \times \frac{1}{1000}$$

$$= (\frac{147}{500} - \frac{1}{5000}) \times \frac{1}{1000} = \frac{1471}{5000} \times \frac{1}{1000} = \frac{1471}{5000000}$$

$$(5) \{(10 - 1.25) \times 2 + (70.3 \times 1 - 5.3) \times 10\} \times 1\frac{17}{83}$$

$$= \{8.75 \times 2 + (70.3 - 5.3) \times 10\} \times \frac{100}{83}$$

$$= (17.5 + 65) \times \frac{100}{83} = \frac{82.5}{83} \times 100 = 99.3976$$

又(2)ノ如キハ次ノ如クスル方簡單ナリ即チ小數ノ儘ニテ加減ヲ施シ分母子ノ小數位ヲ同位ニスベシ

$$\frac{.256 - .121}{.25 + .101} = \frac{.135}{.351} = (\text{分母子ノ小數ハ同位ナルヲ以テ})$$

$$= \frac{135}{351} (\text{分母子ヲ27ニテ約ス}) = \frac{5}{13}$$

### 小數畧乘法及畧除法

133 略乘法ハ兩小數ノ積ニ於テ多位ヲ要セザルキ其必要ナル部分ヲトシテ不要ナル運算ヲ省略スルノ法ナリ其例下ノ如シ

例壹 2.57964 = 3.14159ヲ乘ジテ小數三位マテ求ム。

$$\begin{array}{r} 2.57964 \\ 95141.3 \\ \hline 77389 \\ 2580 \\ 1032 \\ 26 \\ 13 \\ 2 \\ \hline 8.1042 \end{array}$$

本例ノ如ク小數3位ヲ求ムルキハ被乘數ノ小數第四位ノ下々ニ乘數第壹位ノ數ヲ記シ乘數ハ逆書シ然ル後ニ2.57964ニ3ヲ乘ジテ7.73892トナル此末位ノ2ヲ省キテ7.7389トナシ3ノ下々ニ9ノアル様ニ記シ次ニ2.5796ニ1ヲ乘ズルキハ2.5796トナル

此末位ノ6ヲ切り上ゲテ2580トナシテ位ヲ揃ヘテ記シ次ニ2.5796ノ末位6ヲ切り上ゲテ2.580トナシ之ニ04ヲ乘ジテ1032トナル之ヲ位ヲ揃ヘテ記シ次ニ2.579ノ9ヲ切り上ゲテ2.58トナシ之ニ001ヲ乘ジテ00258トナル此末位ノ8ヲ切り上ゲテ0026トナシ之ヲ揃ヘテ記シ次ノ2.57ヲ2.6トナシ之ニ0005ヲ乘ジテ0013トナル之ヲ位ヲ揃ヘテ記シ次ニ2.ニ00009ヲ乘ジテ00018トナル此末位ノ8ヲ切り上ゲテ0002トナシ之ヲ位ヲ揃ヘテ記シ此等積ノ和ヲ求メテ8.1042ヲ得然ルニ此末位ノ數ハ正確ナラサルニヨリ之ヲ捨テ所要ノ積ヲ8.104余又ハ8.104強トカ8.104+トカ記スベシ

上ノ如ク末位が5以上ノ數ナルキハ之ヲ切り上ゲテ其上位ニ1ヲ増シ5以下ノ數ナルキハ之ヲ切り捨テタリ此法ヲ四捨五入ノ法トイフ。

注意 上ノ如ク乗算ヲ施スキハ末位ハ常ニ正確ナラザル數ナルヲ以テ要スル處ノ小數位ノ位數ヨリ必ズ壹位多ク求メ然ル後四捨五入ノ法ヲ用ユルヲ可トス而シテ此如キ場合ニハ強(+)  
トカ又ハ弱(-)トカヲ記スベシ。

例貳 2.7964 = 23.7524ヲ乘ジテ小數貳位マテ求ムベシ。

本例ノ如ク小數貳位ヲ要スルキハ被乘數ノ小數第三位ノ下々ニ乘數ノ整數第壹位ノ數ヲ記シ乘數ヲ逆書シ然ル後ヲ例壹ノ如ク乘數ノ各位ノ數ヲ被乘數ニ乘ジテ其積ヲ求メ之ヲ加フベシ。

2.7964  
 4257.32  
 -----  
 55928  
 8389  
 1957  
 140  
 6  
 1  
 66.421

先ツ 2.7964 × 20 = 55.928 ノ末位ノ 8 ナ乗數  
 32 ノ 2 ノ下タニアル様ニ記シ次ニ 2.7964 ×  
 3 = 8.3892 ナ得此末位ノ 2 ナ省キテ 8.389 ト  
 ナシ之ヲ前ノ積ト位ヲ揃ヘテ記シ次ニ 2.796  
 × 7 = 1.9572 ナ得此末位ノ 2 ナ省キテ 1.957  
 トナシ之ヲ位ヲ揃ヘテ記シ次ニ 2.796 ノ末位

ノ 6 ナ切リ上ケ 2.80 トナシ 2.80 × 0.5 = 1.400 ナ得テ之ヲ 1.40 ト  
 シ位ヲ揃ヒテ記シ次ニ 2.8 × 0.02 = 0.056 ナ得テ末位ノ 6 ナ切リ  
 上ケ 0.06 トナシ位ヲ揃ヘテ記シ次ニ 2.7 ノ 7 ナ切リアゲ 3 ト  
 ナシ 3 × 0.004 = 0.012 ナ得テ之ヲ 0.01 トナシ位ヲ揃ヘテ記シ諸  
 積ノ和 66.421 ナ得テ末位ノ 1 ハ 5 以下ノ數ナルヲ以テ四捨五  
 入ノ法ニヨリテ所要ノ答數ヲ 66.42 トス。

例三 2.468964 = 0.029637 ナ乗ツテ小數六位ニテ求ム

2.468964  
 7369.00.0  
 -----  
 49379  
 22221  
 1481  
 74  
 17  
 0073172

被乘數ノ末位ハ小數第六位ナルヲ以テ  
 假リニ此末位ニ 0 ナ補ヒ置キ乘數ニ於テ  
 モ整數第壹位ノ數ハナキ故ニ之レニ 0 ナ  
 補ヒ此 0 ナ被乘數ノ小數七位即チ 0 ノ下  
 タニ記シ前貳例ノ如ク乘數ヲ逆書シ

2.46896 × 0.02 = 0.0493792 トナル此末位ノ 2  
 ナ省キテ積ヲ 0.049379 トナシ、 2.4690 × 0.0009 = 0.022221 トナル  
 此末位ノ 0 ナ省キテ 0.022221 トナシ 2.469 × 0.0006 = 0.0014814 ナ  
 得此末位ヲ省キテ 0.001481 ナシ、 2.47 × 0.000003 = 0.000741 トナル  
 此末位ノ 1 ナ省キ 0.00074 テトナル 2.4 × 0.0000007 = 0.000168 トナ  
 ル此末位ノ 8 ナ切リアゲテ 0.00017 トス仍テ上ノ算式ノ如クシテ  
 0.007311 ナ得テ末位ノ 2 ナ捨テ所要ノ積ヲ 0.007317 トス。

算法 先ツ被乘數ヲ記シ其下タニ乘數ノ整數第壹位ヲ求ム  
 ル所ノ小數位(被乘數)ノ下タニアル様ニ記シ乘數ヲ逆書シ之ニ  
 於テ乘數各位ノ數ヲ直チニ其上ニアル被乘數ノ次位ノ數ニ乘

シ之ヲ四捨五入ノ法ニヨリテ切リアゲタルモノヲ上位ニ進メ  
 然ル後ハ常ノ如ク乘算ヲ施シ此諸積ノ末位ヲ揃ヘテ和ヲ求ム  
 レハ所要ノ積ヲ得ルモノナリ。

134. 畧除法ハ商數ニ多位ヲ要セザルモ其必要ナル部分ヲ  
 トリテ不要ナル運算ヲ省畧スルノ法ナリ其例下ノ如シ。

例壹 74.287639 ナ 4.963581 ニテ除シ小數貳位ヲ求ムベシ。

14.96  
 4.9,6,3,5 81 / 74.287,639  
 -----  
 49635  
 24652  
 19854  
 -----  
 4798  
 4467  
 -----  
 331  
 298  
 -----  
 33

除數被除數共ニ位キ六位ヲ  
 進メテ除數ヲ整數トナシ除算  
 ナ施スルハ商ハ整數貳位ノ數  
 ナルヲ知ル故ニ所要ノ位數  
 四位ナリ故ニ除數ハ商 4+1=  
 5 位ヲ得ルニ必要ナク即チ五  
 位ヲ殘シテ其余ヲ省キ去リ被

除數ハ此省キ去リタル殘リノ數ヲ以テ除シテ商壹位ヲ得ルニ  
 必要ナク殘シ置キ去リテ後運算ヲ始ムベシ除數ニテ被  
 除數ヲ除シ商 1 ナ得テ之ヲ 4.963 8 ニ乘ズルモ末位ハ省キ去  
 リタル 8 ナルヲ之ヲ四捨五入ノ法ニヨリテ上位ニ切リ上ケベ  
 キ所被除數ニ於テモ省キ去リタル初位ハ 6 ナルヲ以テ 8 ハ去  
 リテ差支ヘナシ之ニ由テ被除數 74287 ヨリ 49635 ナ引キ去リテ  
 24652 ナ得之ヲ除數 49635 ノ末位ヲ去リテ 4963 ニテ除シテ商  
 4 ナ得之ヲ 4963.5 ニ乘シ 19354 ナ得テ 24652 ヨリ引キ去リテ  
 4798 ナ得之ヲ除數 4963 ノ末位 3 ナ去リタル 496 ニテ除シテ商 9  
 ナ得之ヲ 496.3 ニ乘シ末位ヲ四捨五入ノ法ニヨリ上位ニ切リ上  
 ケ 4467 トナシ之ヲ 4798 ヨリ引キ去リテ 331 ナ得之ヲ 496 ノ末  
 位ヲ切リ上ケタル 50. ニテ除シテ商 6 ナ得之ヲ 49.6 ニ乘シ四  
 捨五入ノ法ニヨリ末位ヲ切リ上ケ 298 トナシ之ヲ 331 ヨリ引  
 キ去リテ 33 ナ得此餘數 33 ナ 4.9 ニテ除スルモハ商五ヨリ大ナ  
 ルヲ明カナリ之ニ由テ四捨五入ノ法ヲ用ユルモハ商ハ 14.97 ト

ナルベシ此如キ場合ニハ常ニ14.96強トセズシテ14.97弱ト記スルモトス。

仍テ所要ノ商ハ14.97弱トス。

例貳 2ヲ15.314865ニテ除シ小數七位マテ求ムベシ。

$$\begin{array}{r}
 15,3,1,4,8,6,5, / 200000,00 \\
 \underline{1531487} \\
 468513 \\
 \underline{459444} \\
 9069 \\
 \underline{7657} \\
 1412 \\
 \underline{1378} \\
 34 \\
 \underline{31} \\
 3
 \end{array}$$

除數被除數共ニ位非六位  
進メテ除數ヲ整數トナシ除  
算ヲ施スモ商ハ小數第貳位  
ヨリ初位トスル故ニ所要ノ  
位數ハ7-1=6位ナリ之レ  
ニ由テ除數7位ヲ殘シテ其  
餘ヲ省キ去リ被除數ハ除數  
ヲ以テ除シテ商壹位ヲ得ルダ

ク殘シ其餘ヲ省キ去リテ除算ヲ施スモ商1ヲ得之ヲ1531486,65ニ乘シ四捨五入ノ法ニヨリ末位ヲ,5ヲ截リ上ゲテ1531487,トナシ之ヲ2000000ヨリ引キ去リテ468513ヲ得之ヲ153148,6ニテ除シテ商3ヲ得之ヲ153148,6ニ乘シ四捨五入ノ法ニヨリテ459444トナシ468513ヨリ引キ去リテ9069ヲ得之ヲ15314,8ヲ除スルニ除數ハ被除數ヨリ大ナルヲ以テ商ニ0ヲ記シ除數ノ,8ヲ四捨五入ノ法ニヨリ切リ上ゲテ1531,5トナシ之レニテ9069ヲ除シテ商5ヲ得之ヲ1531,5ニ乘シ四捨五入ノ法ニヨリ末位ヲ切リ上テ7657トナシ9069ヨリ引キ去リテ1412ヲ得之ヲ153,1ニテ除シテ商9ヲ得之ヲ153,1ニ乘シ四捨五入ノ法ニヨリテ末位ヲ切リ上ゲ1378トナシ之ヲ1412ヨリ引キ去リテ34ヲ得之ヲ15,3ニテ除シテ商2ヲ得之ヲ15,3ニ乘シテ四捨五入ノ法ニヨリテ末位ヲ切リ上ゲ31トナシ34ヨリ引キ去リテ3ヲ得テ所要ノ商ヲ.0130592トス。

算法 先ヅ商ノ整數位又小數位ハ第何位目ヨリ始マルヲ考ヘ整數ナルモ此位數ニ所要ノ小數位ノ數ヲ加ヘ(若シ小數

位ナルモ此位數ヨリ1少ナキモノ所要ノ小數位ノ數ヨリ減クテ得タル數ヨリ1位少ク除數ヲ殘シテ其餘ヲ省キ去リ以テ被除數ヲ除シテ商壹位ヲ得ルダク被除數ヲ殘シテ除算ヲ施シ商ヲ得テ此商ヲ除數ノ省キ去リタル初位ノ數ニ乘シテ四捨五入ノ法ニヨリ切リ上ゲタル數ヲ上位ニ進メ然ル後ヲ常ノ如ク除數ニ商ヲ乘シテ被除數ヨリ引キ去ルベシ而シテ除數ハ商ヲ1位立ツル毎ニ壹位ヅク省キ去ルベシ。此如クニシテ得タル商數ヲ所要ノ商トス。

### 例題第三拾貳

- (1) 3.7576843 = 3.14159ヲ乘シテ小數三位マテ求ム。
- (2) .6500763 = 9.8762105ヲ乘シテ小數三位マテ求ム。
- (3) 58.32678 = .098562ヲ乘シテ小數四位マテ求ム。
- (4) 673.3039 = 45.657ヲ乘シテ整數ノミヲ求ム。
- (5) .86858896 = .10936123ニ乘シテ小數五位マテ求ム。
- (6) 483.2716 = .0008127ヲ乘シテ小數五位マテ求ム。
- (7) 2.3025.509 = .043429448ヲ乘シテ小數六位マテ求ム。
- (8) 3.14159265 = .0318309886ヲ乘シテ小數六位マテ求ム。
- (9) .93482796 = .0004856734ヲ乘シテ小數八位迄求ム。
- (10) 3.78946ヲ2.655934ニテ除シテ小數四位マテ求ム。
- (11) 74.2906315ヲ49.6838ニテ除シテ小數四位マテ求ム。
- (12) 59.3264ヲ.09352ニテ除シテ小數貳位マテ求ム。
- (13) 10.926954ヲ.354780834ニテ除シテ小數三位マテ求ム。
- (14) .0279681256 ÷ 54.796427ヲ小數七位マテ求ム。
- (15) .000045680258 ÷ .00927964ヲ小數七位マテ求ム。
- (16) 2ヲ153.14865ニテ除シテ小數六位マテ求ム。

(17) 圓ノ周圍ハ圓ノ直徑ニ3.14159265ヲ乘セシモノナリ今圓ノ直徑2尺5寸七分五厘七毛アリ然ラバ此圓ノ周圍ハ何程ナルヤ 但シ寸以上小數三位ヲ求ム。

(18) 純1匁ノ價5圓12.625錢ナル純金3.2785匁ノ指環ヲ製スル所ノ金何程ヲ要スルヤ。

(19) 明治年卅度ニ於ケル輸出来ハ545275石ニシテ輸入米ハ2655850石ナリ然ラバ輸入ハ米輸出来ノ何倍ニ當ルヤ。

(20) 地球ノ周圍ハ大畧4000000[メートル]ニシテ地球ノ直徑ハ7911.7哩アリ今地球ノ球体ト見做スルハ1[メートル]ハ何吋ニ當ルヤ。但シ1哩=1760[ヤード], 1[ヤード]=3[フート], (呎) 1呎=12[インチ] (吋) ナリ。

### 例題第三拾貳ノ解答

(1)  $3.7576843$  小數四位ヲ求ムルタメニ乗數ノ整數第  
 $95141.3$  壹位ノ數即チ3ヲ被乘數ノ小數第四位ノ  
 $112730$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $3758$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $1503$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $38$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $19$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $3$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768  
 $11.8051$  下タニ記シ乘數ヲ逆書シテ被乘數3.75768

トナシ之ニ1ヲ乘シテ37577ヲ得テ末位ノ7ヲ切リアゲテ3758トナシ位ヲ揃ヒテ記シ次ニ3.7576ヲ3.758トナシ之レニ01ヲ乘シテ15032ヲ得テ末位ノ2ヲ省キテ1503トナシ之ヲ位ヲ揃ヒテ記シ次ニ3.757ヲ3.76トナシ之レニ001ヲ乘シテ00376ヲ得テ末位ノ6ヲ切リアゲテ0038トナシ之ヲ位ヲ揃ヒテ記シ次ニ3.757ヲ58トナシ之レニ005ヲ乘シテ00190ヲ得テ0ヲ省キテ位ヲ揃ヒ

テ記シ次ニ3.7ニ00009ヲ乘シテ00033ヲ得テ3ヲ省キテ0003トナシ之ヲ位ヲ揃ヒテ記シ諸積ノ和ヲ求メ11.8051ヲ得テ末位ノ1ヲ省キテ11.805ヲ所要ノ答トス。

(2)  $6500763$   
 $12678.9$   
 $58506 \dots 65007 \times 9 = 585063$  (3ヲ省キタルモノ)  
 $5201 \dots 6501 \times 8 = 52008$  (切リアゲタルモノ)  
 $455 \dots 650 \times 07 = 04550$  (0ヲ省ク)  
 $39 \dots 65 \times 0006 = 000390$  ( )  
 $1 \dots 6 \times 0002 = 00012$  (2ヲ省キタルモノ)  
 $6420.2 = 6420$  答 (2ヲ省キタルモノ)

(3)  $5832678$   
 $65890$   
 $524951 \dots 583268 \times 09 = 5249512$  (2ヲ省ク)  
 $46661 \dots 58326 \times 008 = 466608$  (8ヲ切リアゲ)  
 $2916 \dots 5832 \times 0005 = 029160$  (0ヲ省ク)  
 $350 \dots 583 \times 00006 = 003498$  (8ヲ切リアゲ)  
 $12 \dots 58 \times 000002 = 116$  (6ヲ切リアゲ)  
 $57489.0 = 57489$  答 (0ヲ省ク)

(4)  $6783089$   
 $75654$   
 $271324 \dots 678309 \times 40 = 2713236$  (6ヲ切リアゲ)  
 $33915 \dots 67831 \times 5 = 339155$  (5ヲ省ク)  
 $4070 \dots 6783 \times 6 = 40698$  (8ヲ切リアゲ)  
 $339 \dots 678 \times 05 = 3390$  (0ヲ省ク)  
 $48 \dots 680 \times 007 = 476$  (6ヲ切リアゲ)  
 $30969.6 = 30969$  答。

(5)  $86858896$   
 $32168901$   
 $86859 \dots 868589 \times 1 = 0869589$  (9ヲ切リアゲ)  
 $7817 \dots 868 \times 009 = 0078174$  (4ヲ省ク)  
 $694 \dots 868 \times 0008 = 0006944$  (4ヲ省ク)  
 $52 \dots 87 \times 00006 = 000522$  (2ヲ省ク)  
 $1 \dots 9 \times 000001 = 000009$  (9ヲ切リアゲ)  
 $09542.4 = 09542$  答。

(6)  $4832716.0$   
 $7218000.0$  被乘數ハ小數六位ナキ故ニ0ヲ補ヒ  
 $386617$  テ小數六位ヲ作リ小數六位ノ下タニ  
 $4833$  乘シ整數萬壹位ヲ記シ前ノ如ク  
 $966$  乘シノ記シテ加算ノ位ヲ揃ヒテ  
 $338$  答トス。  
 $39275.4 = 39275$

(7) 
$$\begin{array}{r} 230258509 \\ 844924340 \cdot 0 \\ \hline 921034 \\ 69077 \\ \hline 9210 \\ 460 \\ 207 \\ 9 \\ 1 \\ \hline 0:9999,8 \\ = \cdot 1 \text{ 答.} \end{array}$$

(8) 
$$\begin{array}{r} 314159265 \\ 6889038130 \cdot 0 \\ \hline 942478 \\ 31416 \\ \hline 25132 \\ 942 \\ 28 \\ 3 \\ \hline 0:99999,9 \\ = \cdot 1 \text{ 答.} \end{array}$$

(9) 
$$\begin{array}{r} 934827960 \\ 4376584000 \cdot 0 \\ \hline 373931 \\ 74786 \\ \hline 4674 \\ 561 \\ 65 \\ 5 \\ \hline 0:0045402,2 \\ = \cdot 00045402 \text{ 答.} \end{array}$$

(10) 
$$\begin{array}{r} 1.42676 \\ 26,5,5,9,8,4, \sqrt{3789460,} \\ 265598 \\ \hline 113348 \\ 106239 \\ \hline 7109 \\ 5312 \\ \hline 1797 \\ 1594 \\ \hline 203 \\ 186 \\ \hline 17 \end{array}$$

商ニ於テハ整数ハ壹位(128章)ナルニヨリ之レニ小数四位ヲ加ヘテ商ハ五位ヲ求ムレバ可ナリ故ニ除數ハ5+1=6位ヲ殘シテ其餘ヲ省キ去リ被除數ハ此省キ去リタル殘リノ數ヲ以テ除シテ商一位ヲ得ルニ必要クテ殘シ置キ其餘ヲ省キ去リテ後ヲ運算ヲ始ムベシ、即チ初メ

ニ商1ヲ得テ 265598×1=265598ヲ被除數ヨリ引キテ 113348ヲ得之ヲ 26559,8ニテ除シテ商4ヲ得テ 26559,8×4=106239,2ヲ得テ末位ノ2ヲ省キテ 106239トナシ之ヲ 113348ヨリ引キ去リテ 7109ヲ得之ヲ 2655,98=2656,0ニテ除シテ商2ヲ得テ 2656,0×2=5312ヲ 7109ヨリ引キ去リテ 1797ヲ得テ之ヲ 265,6ニテ除シ商6ヲ得 265,6×6=1593,6ヲ 1594トナシ 1797ヨリ引キテ 203ヲ得之ヲ 26,5ニテ除シテ商7ヲ得 26,5×7=185,5ヲ 186トナシ 203ヨリ引キ去リテ 17ヲ得テ之ヲ 2,6ニテ除スルルハ6以上ノ數ヲ得ベシ仍テ之ヲ四捨五入ノ法ニヨリ切リアザテ 1.4268トカ又ハ 1.4268—ト記スベシ。

(11) (128章)ニヨリ整数壹位ナルヲ知ル故ニ商ノ位數ハ位ハ1+4=5位ナリ。  

$$\begin{array}{r} 1.4967+ \\ 49,6,3,5,8, \sqrt{742906,315} \\ 496358 \dots\dots 496358 \times 1 = 496358. \\ \hline 246548 \\ 198543 \dots\dots 4963,8 \times 4 = 198543,2 \\ \hline 48005 \\ 44672 \dots\dots 4963,6 \times 9 = 44672,4 \\ \hline 3333 \\ 2978 \dots\dots 496,3 \times 6 = 2977,8 \\ \hline 355 \\ 347 \dots\dots 49,6 \times 7 = 347,2 \\ \hline 8 \end{array}$$

(12) (128章)ニヨリ整数ハ三位ナルヲ知ル故ニ商ノ位數ハ3+2=5位  

$$\begin{array}{r} 634.37 \\ 93,5,2, \sqrt{5932640,} \\ 56112 \dots\dots 9352 \times 6 = 56112, \\ \hline 32144 \\ 28056 \dots\dots 9352 \times 3 = 28056 \\ \hline 40880 \\ 37408 \dots\dots 9352 \times 4 = 37408, \\ \hline 3472 \\ 2806 \dots\dots 935,2 \times 3 = 2805,6 \\ \hline 666 \\ 655 \dots\dots 93,5 \times 7 = 654,5 \\ \hline 11 \end{array}$$

(13) (128章)商2+3=5位.  

$$\begin{array}{r} 30.799 \\ 35,4,7,8,0,834, \sqrt{1092695.4000,} \\ 1064342 \dots\dots 354780,8 \times 3 = 1064342,4 \\ \hline 28353 \\ 24835 \dots\dots 3547,8 \times 7 = 24834,6 \\ \hline 3518 \\ 3193 \dots\dots 354,8 \times 9 = 3193,2 \\ \hline 325 \\ 319 \dots\dots 35,5 \times 9 = 319,3 \\ \hline 6 \end{array}$$

(14) (128章)ニヨリ商ハ小数第四位目ヨリ始マル故ニ所求ノ商ノ位數ハ7-3=4位ナリ。  

$$\begin{array}{r} 0.005104 \\ 54,7,9,6,427, \sqrt{0279681256} \\ 273982 \dots\dots 54796,4 \times 5 = 273982,0 \\ \hline 5699 \\ 5480 \dots\dots 5479,6 \times 1 = 5479,6 \\ \hline 219 \\ 219 \dots\dots 54,8 \times 4 = 219,2 \end{array}$$

(15) (128. 章)ニヨリ兩數ヲ八位進メ除算ヲ施スルハ商ハ小數  
 第三位目ヨリ始マル故ニ求ムベキ商ハ  $7-2=5$  位ナリ。

$$\begin{array}{r}
 \cdot 0049226 \\
 92,7,9,6,4 / 4568,025,8 \dots\dots\dots 5,8 = 0, \text{トス} \\
 \underline{3711856} \dots\dots\dots 927864 \times 4 = 3711856 \\
 856170 \\
 \underline{835168} \dots\dots\dots 92796,4 \times 9 = 835167,6 \\
 21002 \\
 \underline{18559} \dots\dots\dots 9279,6 \times 2 = 18559,2 \\
 2443 \\
 \underline{1856} \dots\dots\dots 928,0 \times 2 = 1856,0 \\
 587 \\
 \underline{557} \dots\dots\dots 92,8 \times 6 = 556,8 \\
 30
 \end{array}$$

(16) (128. 章)ニヨリ兩數ヲ位非五位ヲ進メ除算ヲ施スルハ  
 商ハ小數第貳位目ヨリ始マル故ニ求ムベキ商ハ  $6-1=5$  位ナリ。

$$\begin{array}{r}
 \cdot 013059 \\
 15,3,1,4,8,65 / 200000 \\
 \underline{153149} \dots\dots\dots 153148,6 \times 1 = 153148,6 \\
 46851 \\
 \underline{45945} \dots\dots\dots 15314,9 \times 3 = 45944,7 \\
 906 \\
 \underline{766} \dots\dots\dots 153,1 \times 5 = 765,5 \\
 140 \\
 \underline{138} \dots\dots\dots 15,3 \times 9 = 137,7 \\
 2
 \end{array}$$

(17) 25.757 寸 寸以下小數三位マテ求ムレハ左ノ如シ

$$\begin{array}{r}
 56295141.3 \\
 \underline{77271} \dots\dots\dots 25757 \times 3 = 77.271 \\
 2576 \quad 2575,7 \times 1 = 2575,7 \\
 1030 \quad 257,6 \times 4 = 1030,4 \\
 26 \quad 25,7 \times 1 = 25,7 \\
 13 \quad 2,6 \times 5 = 13,0 \\
 2 \quad 2, \times 9 = 1,8 \\
 \hline
 50.918
 \end{array}$$

即チ 50.918 寸 = 8 尺 9 分 2 厘弱。

(18) 通貨ニ於テハ厘以下ヲ算出スルモ受取又ハ仕拂ヲナス  
 不能ナルニヨリ通常厘位マテ正シク計算セバ可ナリ。

仍テ毛位マテ計算シ四捨五入ノ法ニヨリ末位ヲ取捨スベシ。

$$\begin{array}{r}
 5.12625 \\
 5872.3 \\
 \hline
 153788 \dots\dots\dots 51262,5 \times 3 = 153787,5 \\
 10252 \dots\dots\dots 5126,2 \times 2 = 10252,5 \\
 3588 \dots\dots\dots 512,6 \times 7 = 3588,2 \\
 410 \quad 51,3 \times 8 = 410,4 \\
 26 \quad 5,1 \times 5 = 25,5 \\
 \hline
 168064
 \end{array}$$

仍テ所要ノ代價ハ 16 圓 80 錢 6 厘ナリ。

(19) 本題ニ於テハ整數ハ壹位ナル故ニ小數三位マテ求ムル  
 商ノ位數ハ  $1+3=4$  位トナルニヨリ除數五位ヲ殘シテ壹位  
 ヲ省キ被除數ハ除數ニテ除ンテ商壹位ダケ殘シ置キ其他ヲ省

$$\begin{array}{r}
 4.870 \quad \text{キテ除算ヲ施ス7次ノ如シ。} \\
 54,5,2,7,5 / 265585,0 \\
 \underline{218110} \dots\dots\dots 54527,5 \times 4 = 218110,0 \\
 47475 \\
 \underline{43622} \dots\dots\dots 5452,7 \times 8 = 43621,6 \\
 3853 \\
 \underline{3817} \dots\dots\dots 545,3 \times 7 = 3817,1 \\
 36
 \end{array}$$

仍テ所要ノ答數ハ 4.87 倍ナリ。

(20) 地球ノ直徑ヲ吋ニ直スルハ  $7911.7 \times 1760 \times 3 \times 12$  吋之ニ  
 $3.14159265$  [(17) ヲ用ユ] ヲ乘シ  $40000000$  = 除スルキハ所要ノ  
 答數ヲ得ベシ。即チ次ノ如シ [但シ  $176=16 \times 11$ ]

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 7911.7 \times 1760 \times 3 \times 12 \times 3.14159265 \quad [176 \times 3 \times 3 = 16 \times 99] \\
 \underline{4 \times 10000000} \\
 = 7911.7 \times 16 \times 99 \times 3.14159265 \\
 1000000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7911.7 \\
 474702 \\
 \underline{1265872} \dots\dots\dots 7911.7 \times 16 \dots\dots (42 \text{ 頁乘法ノ捷法}) \\
 1265872 \\
 \underline{125321328} \dots\dots\dots 126587.2 \times 99 \div 1000000. \text{ (同上及ビ 128 章).} \\
 295141.3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 37596 \\
 1253 \\
 501 \\
 13 \\
 6 \\
 1
 \end{array}$$

39.370 吋 即チ 1 [メートル] = 39.37 吋ナリ。

第六編

循環小數

134. 循環小數 同シ數字ガ際限ナク引キ續ク所ノ小數ヲ循環小數トイフ.

例ヘバ .75757575....., .27365365365..... ノ如ク同シ數字ガ際限ナク引キ續ク所ノモノヲ循環小數トイフ. 即チ第壹ハ75, 第貳ハ365トイフ數字ガ循環スルモノニシテ之ヲ貳位ノ循環三位ノ循環トイフ.

135. 循環小數ノ紀法 循環セル數字ガ壹字ナルキハ其數字ノ上ニ壹点ヲ記シ循環セル數字リ貳位以上ニ渉ルキハ其數字ノ首尾兩數字ノ上ニ各壹点ヲ記シテ其循環セルヲ示ス此点ヲ循環小數點トイフ.

例ヘバ .757575.....ハ .75̇, .27365365.....ハ .27365̇ト記スル如シ.

此 .75̇, .365̇ノ如キヲ循環小數ノ節トイフ.

139. 循環小數ノ名義 循環小數ノミナ有ツ所ノ循環小數ヲ純循環小數トイヒ, 小數位ニ循環セザル小數ヲ帶ブル循環小數ヲ混循環小數トイフ.

例ヘバ .75̇, .428571̇等ノ如キハ純循環小數ニシテ .27365̇, 1.396458̇等ノ如キハ循環セザル小數ヲ帶ブル故ニ混循環小數ナリ.

分數ヲ循環小數ニ化スル法

137. 分數ヲ小數ニ化スルニ當リ除シ盡シ得ザルキハ遂ニ循環小數トナルヘシ(130.章,例貳).

例  $\frac{3}{7}$ ヲ小數ニ化スベシ.

Handwritten long division of 3/7 showing a repeating decimal: 0.428571428571...

左ノ如ク分母7ヲ以テ3ヲ除スルキ3ノ内ニハ7ヲ含マザルヲ以テ3ノ右ニ0ヲ補ヒ30ト見做シ7ニテ除シ商4ヲ得テ2ノ殘ス又之ニ0ヲ添ヘテ20トナシ7ニテ除シテ商2ヲ得テ6ヲ殘シ之ニ0ヲ添ヘテ60トナシ7ニテ除シテ商8ヲ得テ4ヲ殘シ之ニ0ヲ添ヘテ40トナシ7ニテ除シテ商5ヲ得テ5ヲ殘シ之ニ0ヲ添ヘテ50トナシ7ニテ除シテ商7ヲ得テ1ヲ殘シ之ニ0ヲ添ヘテ10トナシ7ニテ除シテ商1ヲ得テ3ヲ殘ス7明カナリ然ルキハ7ニテ3ヲ

除セシ商ハ428571ト數ガ斷ヘズ循環スル7明カナリ, 仍テ之ヲ次ノ如ク記スルモノトス.

仍テ所要ノ循環小數ハ .428571̇ナリ.

例貳  $\frac{129}{148}$ ヲ小數ニ化スベシ.

Handwritten long division of 129/148 showing a repeating decimal: 0.871621621621...

左ノ如ク分母148ヲ以テ分子129ヲ除スルキハ商トシテ .87162ヲ得テ24ヲ得然ルニ24ヲ除シテ得タル商ハ162ニシテ殘リハ24ナリ由テ本例ハ162トイフ數字ガ循環スル7明カナリ.

仍テ所要ノ循環小數ハ .87162̇ナリ.



### 例題第三拾三

次ノ分數ヲ循環小數ニ化スヘシ。

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{4}{9}$  (3)  $\frac{4}{11}$  (4)  $\frac{4}{7}$  (5)  $\frac{8}{13}$   
 (6)  $\frac{8}{33}$  (7)  $\frac{29}{36}$  (8)  $\frac{41}{37}$  (9)  $\frac{53}{77}$  (10)  $\frac{532}{325}$

### 例題第三拾三ノ解答

(1)	(4)	(5)	(10)
$\begin{array}{r} \dot{3} \\ 3 \overline{) 10} \\ \underline{9} \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} \dot{5}7142\dot{8} \\ 7 \overline{) 40} \\ \underline{35} \\ 50 \\ \underline{49} \\ 10 \\ \underline{7} \\ 30 \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{14} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 4 \end{array}$	$\begin{array}{r} \dot{6}1538\dot{4} \\ 13 \overline{) 80} \\ \underline{78} \\ 20 \\ \underline{13} \\ 110 \\ \underline{104} \\ 60 \\ \underline{52} \\ 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\dot{.}6369230\dot{7} \\ 325 \overline{) 532} \\ \underline{325} \\ 2070 \\ \underline{1950} \\ 1000 \\ \underline{975} \\ 2500 \\ \underline{2275} \\ 225 \end{array}$
(2)			
$\begin{array}{r} \dot{4} \\ 9 \overline{) 40} \\ \underline{39} \\ 4 \end{array}$			
(3)			
$\begin{array}{r} \dot{6} \\ 11 \overline{) 40} \\ \underline{33} \\ 70 \\ \underline{66} \\ 4 \end{array}$	(6) $\cdot 24$	(7) $\cdot 80\dot{5}$	(8) $1\cdot 10\dot{8}$
	(9) $\cdot 68831\dot{1}$		

### 循環小數ヲ分數ニ化スル法

138. 連 9 數ヲ分母トセル分數ヲ小數ニ化スルキハ其循環小數ノ位數ハ常ニ分母ノ連 9 數ノ等シキモノナリ。

例  $\frac{1}{9} = \cdot 111\cdots$  故  $= \frac{4}{9} = \frac{1}{9} \times 4 = \cdot 111\cdots \times 4 = \cdot 444\cdots = \dot{4}$ .

$$\frac{1}{99} = \cdot 0101\cdots, \quad \frac{35}{99} = \frac{1}{99} \times 35 = \cdot 0101\cdots \times 35 = \cdot 3535\cdots = \dot{35}$$

$$\frac{1}{999} = \cdot 0010011\cdots, \quad \frac{248}{999} = \frac{1}{999} \times 248 = \cdot 001001\cdots \times 248 = \cdot 248248\cdots = \dot{248}$$

$$\frac{1}{9999} = \cdot 00010001\cdots, \quad \frac{3796}{9999} = \frac{1}{9999} \times 3796 = (\text{サス}) = \cdot 3796$$

以下之ニ做フ。

139. 上ノ理ニヨリ連 9 數ヲ分母トセル常分數ヲ循環小數ニ化スルニハ此分數ノ分子ヲ以テ直ニ循環小數トスベシ若シ分子ノ列數字ノ位數ガ分母ノ連 9 數ノ位數ヨリ小ナキハ分子ノ列數字ノ左リニ 0 ヲ補ヒテ之ヲ循環小數トスベシ。

例ヘバ  $\frac{796}{999} = \dot{796}$ ,  $\frac{23}{9999} = \frac{0023}{9999} = \cdot 0023$ .

等ノ如シ。

前章ノ理ニヨリ是レト反對ニ純循環小數ヲ分數ニ化スルニハ次ノ如シ。

### 算法

純循環小數ヲ分數ニ化スルニハ其循環セル列數字ヲ其儘分子トシ其循環位數ダケ 9 ヲ連書セル者ヲ分母トスベシ而シテ分母子ノ間ニ公約數アルキハ之ヲ約分スベシ。

例  $\cdot 31\dot{5}$  及ビ  $\cdot 85714\dot{2}$  ヲ分數ニ化スベシ。

$$\cdot 31\dot{5} = \frac{315}{999} \quad (9 \text{ニテ約ス}) = \frac{35}{111}$$

$$\cdot 85714\dot{2} = \frac{857142}{999999} \quad (142857 \text{ニテ約ス}) = \frac{6}{7}$$

140. 混循環小數ヲ分數ニ化スルニハ其循環小數部ヲ前章ニヨリ分數ニ化シ然ル後通常小數部ニ添フレハ可ナリ。

例  $\cdot 2840\dot{7}$  及ビ  $1\cdot 6369230\dot{7}$  ヲ分數ニ化スベシ。

$$\cdot 2840\dot{7} = \frac{\cdot 28407 \times 100}{100} = \frac{28407}{100} = \frac{28407}{100}$$

$$= \frac{28 \times 999 + 407}{99900} = \frac{28000 - 28 + 407}{99900} \quad (45. \text{頁 } 8 \text{ 行目})$$

$$= \frac{28000 + 407 - 28}{99900} = \frac{28407 - 28}{99900}$$

$$\text{故} = \cdot 28\dot{4}0\dot{7} = \frac{28407 - 28}{99900} = \frac{28379}{99900} \quad (37 = \text{ヲ約ス}) = \frac{767}{2700}$$

$$1.\dot{6}3\dot{6}9\dot{2}30\dot{7} = 1 + \frac{63692307 \times 100}{100} = 1 + \frac{63\overset{63}{999999}}{100}$$

$$= 1 + \frac{63 \times 999999 + 692307}{99999900}$$

$$= 1 + \frac{63000000 - 63 + 692307}{99999900}$$

$$= 1 + \frac{63692307 - 63}{99999900}$$

$$= 1 + \frac{63692244}{99999900} \quad (307692 = \text{ヲ約ス}) = 1\frac{207}{325}$$

之ニ由テ混循環小数ヲ分数ニ化スル法ハ次ノ如ク。

**法算** 混循環小数ヲ分数ニ化スルニハ通常小数部ヲ帶タル循環小数ノ壹節ヲトリ之ヲ整数ト見做シタルモノヨリ通常小数部ヲ整数ト見做シタルモノヲ減シタル残りヲ分子トシ循環位數ダケ9ヲ連書シタルモノニ通常小数部ノ位數ダケ0ヲ添ヘタルモノヲ以テ分母トスベシ。

$$\text{例} \quad \cdot 28\dot{4}0\dot{7} = \frac{28407 - 28}{99900} = \frac{28379}{99900} = \frac{767}{2700}$$

$$1.\dot{6}3\dot{6}9\dot{2}30\dot{7} = 1 + \frac{63692307 - 63}{99999900}$$

$$= 1 + \frac{63692244}{99999900} = 1\frac{207}{325}$$

### 例題第三拾四

次ノ循環小数ヲ分数ニ化スベシ。

$$(1) \cdot \dot{6}. \quad (2) \cdot \dot{3}\dot{6}. \quad (3) \cdot \dot{2}1\dot{6}. \quad (4) \cdot \dot{0}2\dot{7}.$$

$$(5) \cdot \dot{1}88\dot{1}. \quad (6) \cdot \dot{3}2\dot{2}\dot{5}. \quad (7) \cdot \dot{8}5714\dot{2}. \quad (8) \cdot \dot{9}2307\dot{6}.$$

$$(9) \cdot \dot{2}9\dot{3}. \quad (10) \cdot \dot{3}7\dot{0}\dot{3}. \quad (11) \cdot 2\cdot\dot{2}3148\dot{1}. \quad (12) \cdot 3\cdot\dot{3}3796\dot{2}.$$

$$(13) \cdot 59\dot{0}4\dot{5}. \quad (14) \cdot 17\dot{5}9\dot{2}. \quad (15) \cdot 02\dot{1}5384\dot{6}. \quad (19) \cdot 546\dot{1}5384\dot{6}.$$

### 例題第三拾四ノ解答

$$(1) \cdot \dot{6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

純循環小数ノ算法ニヨリ循環位數ハ壹位ナルヲ以テ分母ニハ9ヲ壹周

記シ循環數ノ6ヲ分子トシ3ニテ約セシモノナリ。

$$(2) \cdot \dot{3}\dot{6} = \frac{36}{99} = \frac{4}{11}$$

前ト同理ニヨリ分母ニ9ヲ貳個併ベ記シ分子ニ36ヲ記シテ9ニテ約ス。

$$(3) \cdot \dot{2}1\dot{6} = \frac{216}{999} = \frac{8}{37}$$

(分母子ヲ27ニテ約ス)。

$$(4) \cdot \dot{0}2\dot{7} = \frac{27}{990} = \frac{3}{110}$$

$$(5) \cdot \dot{1}88\dot{1} = \frac{1881}{9999} = \frac{19}{101}$$

$$(6) \cdot \dot{3}2\dot{2}\dot{5} = \frac{3225}{9999} = \frac{1075}{3333}$$

$$(7) \cdot \dot{8}5714\dot{2} = \frac{857142}{999999} \quad (9, 3, 11, 13, 37 = \text{ヲ約ス}) = \frac{6}{7}$$

$$(8) \cdot \dot{9}2307\dot{6} = \frac{923076}{999990} \quad (9, 3, 11, 7, 37 = \text{ヲ約ス}) = \frac{12}{13}$$

$$(9) \cdot \dot{2}9\dot{3} = \frac{293 - 2}{990} = \frac{291}{990} = \frac{97}{330} \quad (\text{解ハ次頁ニアリ})$$

混循環小数ノ算法ニヨリ通常小数位ハ壹位循環小数位ハ貳位ナルヲ以テ分母ニハ9ヲ貳個併ベ記シ其右ニ0ヲ壹個添ヘテ990トナシ分子ハ293ヲ整数ト見做シタルモノヨリ通常小数2ヲ整数ト見做シタルモノヲ減ジテ291トナシ分母子ヲ3ニテ約シテ所要ノ答トス。

$$(10) \quad \cdot 36\dot{9}\dot{7} = \frac{3703-37}{9900} = \frac{3666}{9900} \quad (6 = \text{テ約ス}) = \frac{611}{1650}$$

$$(11) \quad 2.\dot{3}748\dot{1} = 2 + \frac{37481-37}{99900} = 2 + \frac{37444}{99900} = 2\frac{353}{675} \quad (\text{本題ハ分母子ヲ} 5, 37 = \text{テ約シテ所要ノ答トス}).$$

$$(12) \quad 3.\dot{3}3796\dot{2} = 3 + \frac{337962-337}{999000} = 3 + \frac{337625}{999000} = 3\frac{73}{216} \quad (\text{本題ハ分母子ヲ} 5 = \text{テ三回ト} 37 = \text{テ約セシナリ}).$$

$$(13) \quad \cdot 5904\dot{5} = \frac{59045-59}{99900} = \frac{58986}{99900} \quad (9, 2 = \text{テ約ス}) = \frac{3277}{5550}$$

$$(14) \quad \cdot 17\dot{5}9\dot{2} = \frac{17592-17}{99900} = \frac{17575}{99900} \quad (4, 37 = \text{テ約ス}) = \frac{19}{108}$$

$$(15) \quad \cdot 02\dot{1}5384\dot{6} = \frac{2153846-2}{9999900} = \frac{2153844}{9999900} = \frac{7}{325} \quad (\text{分母子ヲ} 3, 4, 9, 11, 7, 37 = \text{テ約セシナリ}).$$

$$(16) \quad \cdot 546\dot{1}5384\dot{6} = \frac{546153846-546}{99999000} = \frac{549153800}{99999000} \quad (\text{此分母子ヲ} 3, 9, 11, 7, 37 = \text{テ約ス}) = \frac{71}{130}$$

### 循環小数通法

141. 循環小数通法 諸循環小数ノ循環セル數ノ首位及ビ循環位數ノ不同ナルキ循環セル數ノ首位及ビ循環位數ヲ悉ク同シカラシムル法ヲ循環小数ノ通法トイフ。

例ヘバ  $\cdot 2\dot{7}9$ ,  $\dot{7}1428\dot{5}$ ,  $\cdot 02796\dot{4}$  ヲ通ズベシ。

$$\begin{aligned} \cdot 2\dot{7}9 &= \cdot 279 \mid 797979 \mid 797979 \mid 79 \dots\dots\dots \\ \dot{7}1428\dot{5} &= \cdot 714 \mid 285714 \mid 285714 \mid 285 \dots\dots\dots \\ \cdot 02796\dot{4} &= \cdot 027 \mid 964964 \mid 964974 \mid 96 \dots\dots\dots \end{aligned}$$

之ニ由テ

$$\begin{aligned} \cdot 2\dot{7}9 &= \cdot 279797979 \\ \dot{7}1428\dot{5} &= \cdot 714285714 \\ \cdot 02796\dot{4} &= \cdot 027964964 \end{aligned}$$

上ノ如クナスキハ循環セル數ノ首位ハ同位トナリ循環位數ハ互ニ同シクナルベシ而シテ所設ノ數ノ其循環位數ハ2, 6, 3ナルヲ以テ2, 6, 3ノL.C.M.ナル6位ニ於テ初メテ同時ニ循環スベキト明カナリ。

是ニ由テ循環小数ノ通法ハ次ノ如シ。

諸數中循環セル數ノ首位ノ最低位ヲ以テ循環小数ノ首位トシ諸數ノ循環位數ノL.C.M.ヲ以テ通位ノ循環位數トスベシ。

例  $\cdot 049\dot{6}3$ ,  $\dot{1}2357142\dot{8}$ ,  $2\cdot 0\dot{5}6$  ヲ通スヘシ。

循環位數ハ3, 4, 6, 2ナルヲ以テ其L.C.M. = 12ナリ。

由テ

$$\begin{aligned} \cdot 049\dot{6}3 &= \cdot 049639639639 \\ \dot{1}2357142\dot{8} &= \cdot 123571428571428 \\ 2\cdot 0\dot{5}6 &= 2\cdot 0565656565656 \end{aligned}$$

小数第四位ハ循環位ノ首位ノ最低位ナルヲ以テ小数第四位

ヲ通循環位ノ首位トシ循環位數ノL.C.M.ハ12ナルヲ以テ第四位ヨリ12位ヲ以テ通循環位トスルモノナリ。

### 例題第三拾五

- (1)  $\cdot\dot{7}$ ,  $\cdot\dot{0}2\dot{3}$ ,  $\cdot\dot{6}7\dot{9}\dot{6}$ ,  $5\cdot\dot{6}71428\dot{5}$  ナ最小位ニ通スベシ。
- (2)  $\cdot12\dot{3}5\dot{6}$ ,  $\cdot5\dot{6}7\dot{8}$ ,  $2\cdot79\dot{6}4\dot{3}$ ,  $\cdot79\dot{3}027\dot{5}$  全上
- (3)  $1\cdot\dot{5}$ ,  $\cdot\dot{0}2\dot{0}\dot{8}$ ,  $\cdot\dot{0}0\dot{2}0\dot{8}$ ,  $\cdot\dot{0}0\dot{2}80\dot{3}$  全上
- (4)  $\cdot\dot{1}2\dot{3}$ ,  $\cdot\dot{1}2\dot{3}4$ ,  $\cdot12\dot{3}45\dot{6}$ ,  $123456789$  全上

### 例題第三拾五ノ解答

- (1)  $\cdot\dot{7} = \cdot7777777$  通常小數ノ最低位ハ第二位ナリ。循環位ノL.C.M.=6ナリ。  
 $\cdot\dot{0}2\dot{3} = \cdot0232323$   
 $\cdot\dot{6}7\dot{9}\dot{6} = \cdot6796796$   
 $5\cdot\dot{6}71428\dot{5} = 5\cdot6714285$
- (2)  $\cdot12\dot{3}5\dot{6} = \cdot12356235623562$  通常小數ノ最低位ハ三位。循環位數ノL.C.M.=12ナリ。  
 $\cdot5\dot{6}7\dot{8} = \cdot567878787878$   
 $2\cdot79\dot{6}4\dot{3} = 2\cdot79643643643643$   
 $\cdot79\dot{3}027\dot{5} = \cdot79302759302759$
- (3)  $1\cdot\dot{5} = 1\cdot555555555555$   
 $\cdot\dot{0}2\dot{0}\dot{8} = \cdot02082082082082$   
 $\cdot\dot{0}0\dot{2}0\dot{8} = \cdot00208208208208$   
 $\cdot\dot{0}0\dot{2}80\dot{3} = \cdot002082803803$
- (4)  $\cdot\dot{1}2\dot{3} = \cdot123123123123123$   
 $\cdot\dot{1}2\dot{3}4 = \cdot123123423423423$   
 $\cdot12\dot{3}45\dot{6} = \cdot12345634634563$   
 $123456789 = 123456789456789$

### 循環小數ノ加減法

142. 循環小數ノ加法 循環小數ヲ加フルニハ諸循環小數ヲ(138)通シ然ル後ヲ加算ヲ施スベシ。

例  $\cdot27\dot{9}$ ,  $\cdot71428\dot{5}$ ,  $\cdot0279\dot{6}$  ナ加フベシ。

$$\begin{array}{r} \cdot27\dot{9} = 279 \quad 797979 \quad 797979 \quad 79\text{.....} \\ \cdot71428\dot{5} = 714 \quad 285714 \quad 285714 \quad 28\text{.....} \\ \cdot0279\dot{6} = 027 \quad 964964 \quad 964964 \quad 96\text{.....} \\ \hline 1\cdot022 \quad 048659 \quad 048659 \quad 0\text{.....} \\ = 1.022048659 \quad \text{トス。} \end{array}$$

之ニ由テ算法ハ次ノ如クス。

諸循環小數ヲ通シ其循環數ノ壹節ニ通常小數ノ如ク加算ヲ施シ其末位ヲ補フニ循環數ノ首位ヲ加フルニ當リ上位ニ進ムベキ數ヲ以テスベシ。

例  $39\dot{6}$ ,  $\cdot543\dot{2}$ ,  $\cdot2479\dot{6}$ ,  $\cdot57142\dot{8}$  ナ加フベシ。

循環位ヲ通ズルキハ次ノ如シ。

$$\begin{array}{r} 39\dot{6} = 3969696969696 \\ \cdot543\dot{2} = \cdot5432432432432 \\ \cdot2479\dot{6} = \cdot2479647964796 \\ \cdot57142\dot{8} = \cdot5714285714285 \\ \hline 1\cdot7596063081211 \end{array}$$

循環位ノ首位ノ數ノ和ハ24トナルニヨリ循環位ノ末位ニ2ヲ加ヘテ21トナル此1ヲ循環數ノ末位トナシテ加算ヲ施スベシ上ノ如クナルモノナリ、仍テ所要ノ答數ヲ1.7596063081211トス。

143. 循環小數ノ減法 循環小數ノ加法ト同シク被減數ト減數ヲ通シ然ル後ヲ減算ヲ施スベシ。

例  $\cdot 7\dot{3}25\dot{6}$  より  $6\dot{1}9$  を減ずべし.

$$\begin{array}{r} \cdot 7\dot{3}25\dot{6} = 7 \mid 3256 \mid 3256 \mid 32 \dots\dots\dots \\ \cdot 6\dot{1}9 = 6 \mid 1919 \mid 1919 \mid 19 \dots\dots\dots \\ \hline \phantom{\cdot 7\dot{3}25\dot{6}} = 1 \mid 1337 \mid 1337 \mid 13 \dots\dots\dots \\ \phantom{\cdot 7\dot{3}25\dot{6}} = \cdot 1\dot{1}33\dot{7}. \end{array}$$

之ニ由テ算法ハ次ノ如シ.  
 兩循環小数ヲ通シ其循環數ノ空節ニ通常小数ノ減算ヲ施シ  
 其循環數ノ首位ニ至リテ被減數ノ其位ノ數ガ減數ノ其位ノ數  
 ヨリ小ナルキハ末位ノ數ヨリヲ減ズベシ.

例  $2\cdot 7\dot{1}428\dot{5}$  より  $1\cdot 88\dot{6}4\dot{5}$  を減ずべし.

循環位ヲ通ズルキハ次ノ如シ.

$$\begin{array}{r} 2\cdot 7\dot{1}428\dot{5} = 2\cdot 7\dot{1}42857\dot{1} \\ 1\cdot 88\dot{6}4\dot{5} = 1\cdot 8864564\dot{5} \\ \hline \phantom{2\cdot 7\dot{1}428\dot{5}} = 8178222\dot{5} \end{array}$$

循環位ノ首位ノ數ハ被減數ヨリ減數ガ大ナルヲ以テ通常小  
 數ノ如ク減算ヲ施シ然ル後ヲ末位ヨリ1ヲ減ゼシモノナリ.

### 例題第三拾六

次ノ諸數ノ値ヲ求ム.

(1)  $\cdot 5\dot{4} + 3\cdot 2\dot{4} + 2\cdot 78\dot{5}$                       (2)  $2\cdot \dot{4} + \cdot 3\dot{2} + \cdot 567\dot{7} + 7\cdot 05\dot{6}$ .

(3)  $\cdot 4\dot{3}2\dot{6} + 1\cdot 297435\dot{8} + 13\dot{6} + \cdot 02\dot{3}4\dot{5}$ .

(4)  $\cdot 37\dot{1}428\dot{5}$ ,  $\cdot 4\dot{1}4285\dot{7}$ ,  $\cdot 157142\dot{8}$ ,  $\cdot 2\dot{4}2857\dot{1}$ ,  $\cdot 485714\dot{2}$ ,  
 $\cdot 528571\dot{4}$  ノ和ヲ求ム.

(5)  $\cdot 785\dot{4} + 3\cdot 141\dot{6} + 285\dot{4} + 3\cdot 90\dot{8} + 8\cdot 71\dot{7}$ .

(6)  $\cdot 75\dot{3}6\dot{1} - 437\dot{1}41\dot{6}$ .                      (7)  $153\cdot 46\dot{2} - 76\cdot 29\dot{9}$ .

(8)  $65\cdot 43\dot{2} - 53\cdot 28753\dot{9}$ .                      (9)  $\cdot 1 - \cdot 0290\dot{4}$ .

(10)  $94\cdot 35\dot{3}\dot{6} - 38\cdot 6432\dot{7}$ .

### 例題第三拾六ノ解答

(1)  $\cdot 5\dot{4} = \cdot 54444\dot{4}$   
 $3\cdot 2\dot{4} = 3\cdot 2424\dot{2}$   
 $\cdot 2\cdot 78\dot{5} = 2\cdot 78527\dot{1}$   
 $\hline 6\cdot 57214$

循環數ノ首位ノ數ノ和ハ16トナ  
 ルヲ以テ此16ノ1ヲ末位ニ加ヘテ  
 14トナシ4ヲ末位ノ下タニ記シ其  
 他ハ通常小数ノ運算ノ如クスベシ.

(2)  $2\cdot \dot{4} = 2\cdot 44444\dot{4}$   
 $\cdot 3\dot{2} = \cdot 323232\dot{3}$   
 $\cdot 567\dot{7} = \cdot 567567\dot{5}$   
 $7\cdot 05\dot{6} = 7\cdot 056565\dot{6}$   
 $\hline 10\cdot 391809\dot{9}$

左ノ算式ノ如ク加算ヲ施スニ  
 當リ循環數ノ首位ノ和ハ17トナ  
 ルニヨリ此末位ノ和ニ1ヲ加ヘ  
 テ9トナシ所要ノ答ヲ10 $\cdot 391809\dot{9}$ .

(3)  $\cdot 4\dot{3}2\dot{6} = \cdot 4326326\dot{3}$   
 $1\cdot 297435\dot{8} = 1\cdot 2974358\dot{9}$   
 $\cdot 13\dot{6} = \cdot 1366666\dot{6}$   
 $\cdot 02\dot{3}4\dot{5} = \cdot 0234534\dot{5}$   
 $\hline 1\cdot 8901836\dot{5}$

同上

(4)  $\cdot 37\dot{1}428\dot{5}$   
 $\cdot 4\dot{1}4285\dot{7}$   
 $\cdot 157142\dot{8}$   
 $\cdot 242857\dot{1}$   
 $\cdot 485714\dot{2}$   
 $\cdot 528571\dot{4}$   
 $2\cdot 1999999 = 2\cdot 2$

本題ノ如キハ循環小数ノ首位及ビ循  
 環位數皆ナ相同シキニヨリ直チニ加算  
 ヲ施シテ2 $\cdot 1999999\dots\dots$ ヲ得即チ2 $\cdot 19$   
 トナル然ルニ9ノ循環小数ヲ分數ニ化  
 スルキハ $\cdot 9 = \frac{9}{9} = 1$ トナルヲ以テ2 $\cdot 19$   
 $= 2\cdot 2$ トス

(6)  $\cdot 75\dot{3}6\dot{1} = \cdot 75361361361\dot{3}$   
 $\cdot 437\dot{1}41\dot{6} = \cdot 43714261416141\dot{6}$   
 $\hline \phantom{\cdot 75\dot{3}6\dot{1}} = 31647199945219\dot{7}$

循環位ノ首位ノ最低  
 位ハ小数第四位ニシテ  
 循環位數ハ3, 4位ナル

ヲ以テ通位ハ3×4=12位ナリ由テ上ノ如シ.

$$\begin{aligned}
 (5) \quad & \cdot 785\dot{4} = \cdot 7854785478547\dot{8} \\
 & 3\cdot 141\dot{6} = 3\cdot 1416141614161\dot{4} \\
 & \cdot 285\dot{4} = \cdot 2854545454545\dot{4} \\
 & 3\cdot 90\dot{8} = 3\cdot 9089089089089\dot{0} \\
 & 8\cdot 71\dot{7} = 8\cdot 7777777777777\dot{7} \\
 & \quad \quad \quad 16\cdot 839239414121\dot{5}
 \end{aligned}$$

(前 = 全シ)

$$\begin{aligned}
 (7) \quad & 153\cdot 46\dot{2} = 153\cdot 46246246246\dot{2} \\
 & 76\cdot 29\dot{9} = 76\cdot 29962996299\dot{6} \\
 & \quad \quad \quad 77\cdot 16283249946\dot{6}
 \end{aligned}$$

循環位ノ首位ノ最低位  
ハ小数第壹位ニシテ循環  
位数ハ3, 4位ナルヲ通位

ハ  $3 \times 4 = 12$  位トナルニ由テ上ノ如シ。

$$\begin{aligned}
 (8) \quad & 65\cdot 43\dot{2} = 65\cdot 43243\dot{2} \\
 & 53\cdot 28753\dot{9} = 53\cdot 287539\dot{2} \\
 & \quad \quad \quad 12\cdot 14489\dot{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9) \quad & \cdot 1 = \cdot 11111 \quad (1) \quad 94\cdot 353\dot{6} = 94\cdot 3536363636\dot{3} \\
 & \cdot 0296\dot{4} = \cdot 02964 \quad 38\cdot 64327\dot{7} = 38\cdot 64327643276\dot{4} \\
 & \quad \quad \quad \cdot 0814\dot{6} \quad \quad \quad 65\cdot 71035993087\dot{2}
 \end{aligned}$$

### 循環小数乗除法

**144. 循環小数ノ乗除法** 循環小数ヲ乗除法モ亦小  
数ノ乗除法ト同法ニヨリテ施シ得ルモノナリ。

**第壹** 循環小数ニ循環セザル数ヲ乗ズルニハ循環小数ニ乗  
数各位ノ数ヲ乗シ之ヲ(139.章)ニヨリテ加フベシ。

**例壹**  $2\cdot 379\dot{6} = 253$  ヲ乗ズベシ。

次ノ如ク循環小数ノ第壹節以下マテ記シ乗数各位ノ数ヲ循  
環小数ノ第壹節以下マテ乗シテ上位ニ進メ即チ  $2\cdot 379\dot{6}79 \times 3 =$   
 $7\cdot 139037$  ヲ  $7\cdot 139\dot{0}$  トシ次ニ  $2\cdot 379\dot{6}79 \times 5 = 118\cdot 98395$  ヲ  $11\cdot 898\dot{3}$  ト

$$\begin{aligned}
 & 2\cdot 379\dot{6}79 \\
 & \quad \quad 253 \\
 & \hline
 & 7139\dot{0} = 7\cdot 139\dot{0} \\
 11898\dot{3} & = 118\cdot 983\dot{9} \\
 4759\dot{3} & = 475\cdot 935\dot{9} \\
 & \quad \quad \quad 602\cdot 058\dot{9}
 \end{aligned}$$

ナシ、次ニ  $2\cdot 379\dot{6}79 \times 2 = 475\cdot 9358$   
ヲ得テ通シテ加算ヲ施スルハ  
左ノ如シ。  
仍テ所要ノ答ヲ  $602\cdot 058\dot{9}$  ト  
ス。

**第貳** 循環小数ヲ循環セザル数ニテ除スルニハ被除数ヲ必  
要ダケ數節ヲ取り用ユベシ。

**例貳**  $3\cdot 952\dot{9}$  ヲ  $259$  ニテ除スベシ。

$$\begin{aligned}
 & \cdot 015301\dot{0} \\
 259/3\cdot 95296296\dot{2} & \\
 & \quad \quad 259 \\
 & \quad \quad \hline
 & \quad \quad 1372 \\
 & \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad 1295 \\
 & \quad \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad \quad 779 \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad \quad \quad 777 \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad 262 \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 259 \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 39
 \end{aligned}$$

被除数ニ於テハ循環数第貳節ヲ  
用ユルニ當リ前ト同数トナルニヨ  
リ引續キ除算ヲ施スモ尙前ニ得ル  
ル商  $153010$  ヲ得ルヲ明カナルニヨ  
リ之ニテ除算ヲ止メテ所要ノ商ヲ  
 $\cdot 015301\dot{0}$  トス。

**第三** 循環小数ニ循環小数ヲ乗ズルニハ其内ノ壹ツヲ分數  
ニ化シ其分子ヲ他ノ循環小数ニ乗シ之ヲ分母ニテ除スベシ。

**例三**  $\cdot 5\dot{4} = \cdot 540\dot{7}$  ヲ乗ズベシ。

$$\begin{aligned}
 \cdot 5\dot{4} \times \cdot 540\dot{7} &= \frac{54}{99} \times \cdot 540\dot{7} \\
 &= \frac{6}{11} \times \cdot 540\dot{7} \\
 &= \frac{3\cdot 2\dot{4}}{11} = \cdot 29\dot{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{又ハ} \quad \cdot 5\dot{4} \times \cdot 540\dot{7} &= \cdot 5\dot{4} \times \frac{5402}{9990} \\
 &= \cdot 5\dot{4} \times \frac{73}{135} = \frac{39\cdot 8\dot{1}}{135} = \cdot 29\dot{4}
 \end{aligned}$$

上ノ如ク循環小數ハ乘數又ハ被乘數ノ孰レヲ分數トナスモ積ニ於テハ異ナルヲナキモノナレバ乘數又ハ被乘數ノ内ニテ分數トナスニ簡ナル方ヲ撰ミテ分數トナスヲ便利ナリトス。

第四 壹數ヲ循環小數ニテ除スルニハ除數ナル循環小數ヲ分數ニ化シ其分母ヲ循環小數ニ乘シ之ヲ分子ニテ除ス。

例四  $\cdot\dot{8}4615\dot{3} \div \cdot\dot{4}2857\dot{1}$  ニテ除スベシ。

$$\begin{aligned} \cdot\dot{8}4615\dot{3} \div \cdot\dot{4}2857\dot{1} &= \cdot\dot{8}4615\dot{3} \div \frac{428571}{999999} \\ &= \cdot\dot{8}4615\dot{3} \div \frac{3}{1} \\ &= \cdot\dot{8}4615\dot{3} \times \frac{7}{3} \\ &= \frac{5\cdot92307\dot{6}}{3} = 1\cdot97435\dot{8}. \end{aligned}$$

上式ニ於テハ除數 $\cdot\dot{4}2857\dot{1}$ ヲ分數ニ化シ然ル後チ之ヲ之ヲ9, 3, 11, 13, 37ニ約スルキハ此分數ハ $\frac{3}{7}$ トナルヲ以テ此分母チヲ轉倒シテ被乘數 $\cdot\dot{8}4615\dot{3}$ ニ乘ズルキ即チ $\dot{8}4615\dot{3}$ ニ分母ノ7ヲ乘ズルキハ $5\cdot92307\dot{6}$ トナリ之ヲ分子ノ3ニテ除シテ商 $1\cdot97435\dot{8}$ ヲ得テ所要ノ答トス。

145. 上ノ循環小數ノ乘除ヲ(138章)ニヨリテ貳數共ニ分數ニ化シ然ル後チ乗除法ヲ施シ後チ分母ヲ以テ分子ヲ除スルモ可ナリ。

例壹ニ於テハ

$$\begin{aligned} 2\cdot379\dot{6} \times 253 &= \frac{23796-23}{9990} \times 253 \\ &= \frac{23773}{9990} \times 253 = \frac{6014569}{9990} \\ &= 602\cdot058\dot{9}. \end{aligned}$$

(138.章)ニヨリ  $2\cdot379\dot{6}$ ヲ分數ニ化スルキハ $\frac{23773}{9990}$ トナルヲ以テ此分數ニ253ヲ乘シ9990ニテ除シテ所要ノ答ヲ得ルヲ上ノ如ク。

例貳ニ於テハ

$$3\cdot9\dot{6}2\dot{9} \div 254 = \frac{39629-39}{9990} \div 259$$

$$= \frac{39590}{9990} \div 259 = \frac{107}{27} \div 259$$

$$= \frac{107}{27 \times 259} = \frac{107}{6993} = 0\cdot010530\dot{1}.$$

(138.章)ニヨリ  $3\cdot9\dot{6}2\dot{9}$ ヲ分數ニ化スルキハ $\frac{39590}{9990}$ トナル之ヲ370ニテ約分スルキハ $\frac{107}{27}$ トナル之ヲ259ニ除スルキハ $\frac{107}{27 \times 259}$ (III.章)ニヨリテ $\frac{107}{6993}$ ヲ得テ之ヲ小數ニ化スルキハ $0\cdot010530\dot{1}$ ヲ得テ所要ノ答トス。

例三ニ於テハ

$$5\dot{4} \times 540\dot{7} = \frac{54}{99} \times \frac{5407-5}{9990}$$

$$= \frac{54}{99} \times \frac{5402}{9990} \quad (6, 9, 37 \text{ニテ約ス})$$

$$= \frac{146}{11 \times 45} = \frac{146}{495} = 29\dot{4}.$$

(138.章)ニヨリ  $5\dot{4}$ 及ビ $540\dot{7}$ ヲ分數ニ化シ之ヲ約分スルキハ上ノ如クナルヲ以テ分子146ヲ495ニテ除シテ $29\dot{4}$ ヲ得テ所要ノ答トス。

例四ニ於テハ  $\cdot\dot{8}4615\dot{3} \div \cdot\dot{4}2857\dot{1}$

$$= \frac{846153}{999999} \div \frac{428571}{999999} \left\{ \begin{array}{l} \text{被除數ハ } 9, 3, 7, 11, 37 \\ \text{ニテ約シ, 除數ハ } 9, 3, \\ 11, 13, 37 \text{ニテ約ス} \end{array} \right.$$

$$= \frac{11}{13} \div \frac{3}{7} = \frac{11}{13} \times \frac{7}{3}$$

$$= \frac{77}{39} = 1\cdot97435\dot{8}.$$

又ハ

$$\begin{aligned} & \cdot 84615\dot{3} \div \cdot 42857\dot{1} \\ &= \frac{846153}{999999} \div \frac{428571}{999999} \\ &= \frac{846153}{999999} \times \frac{999999}{428571} \\ &= \frac{846153}{428571} \text{ (分子ヲ } 9, 11, 111 \text{ ニテ約ス)} \\ &= \frac{77}{39} = 1.\dot{9}7435\dot{8} \end{aligned}$$

上ノ如ク  $\cdot 84615\dot{3}$ ,  $\cdot 42857\dot{1}$  ナ分數ニ化スルニ各分數ヲ別々ニ約分シ然ル後分數除法ヲ用非テ  $\frac{77}{39}$  ナ得テ之ヲ小數ニ化スルカ又ハ循環小數ヲ分數ニ化シ直チニ分數除法ヲ施スベシ。除法ノ場合ニハ循環小數ヲ分數ニ化シ直チニ分數除法ヲ施ス方便利ナリトス。

### 例題第三拾七

次ノ諸數ノ値ヲ求ム

- (1)  $\cdot 7\dot{2} \times 34$ . (2)  $\cdot 327\dot{9} \times 132$ . (3)  $\cdot 905\dot{4} \times 8\cdot 19$ .  
 (4)  $\cdot 09\dot{1} \div \cdot 39$ . (5)  $56\cdot 6\dot{3} \div 135$ . (6)  $\cdot 28571\dot{4} \div 2\cdot 86$ .  
 (7)  $5\cdot 384\dot{6}1 \div 36\cdot 63$ . (8)  $7\cdot 9\dot{2} \times 9\cdot 3$ . (9)  $26\cdot 8\dot{1}9 \times 0\cdot 12\dot{3}$ .  
 (10)  $28\cdot 640\dot{7} \times 45\cdot 9$ . (11)  $\cdot 92307\dot{6} \times \cdot 57142\dot{8}$ . (12)  $1\dot{2}\cdot 3 \div \cdot 6$ .  
 (13)  $3\cdot 673\dot{2} \div 7\cdot 27$ . (14)  $\cdot 2027 \div 1\cdot 926$ . (15)  $\cdot 035\dot{1} \div \cdot 73\dot{6}$ .

### 例題第三拾七ノ解答

(1)  $\cdot 7\dot{2}$

$$\begin{array}{r} \cdot 7\dot{2} \\ 39 \overline{) 218} \\ \underline{218} \\ 0 \end{array} = 5\dot{6}4$$

$\cdot 7\dot{2} = 9$  ナ乗ズルニ  $7 \times 9 = 63$  ノ  $6$  ナ上位ニ進メ  $\cdot 7\dot{2} \times 9 = 6\cdot 54$ , ナ  $\cdot 7\dot{2} = 3$  ナ乗ズルニ  $7 \times 3 = 21$  ノ  $2$  ナ上位ニ

進メテ  $\cdot 7\dot{2} \times 30 = 21\cdot 8$  ナ位ヲ揃ヒテ記シ位ヲ通シテ加法ヲ施シ  $28\cdot 36$  ナ得テ所要ノ答トス。

(2)  $\cdot 327\dot{9}$

$$\begin{array}{r} \cdot 327\dot{9} \\ 132 \overline{) 6559} \\ \underline{396} \\ 2599 \\ \underline{264} \\ 599 \\ \underline{591} \\ 89 \\ \underline{84} \\ 49 \\ \underline{48} \\ 19 \\ \underline{18} \\ 19 \end{array} = 25\cdot 977\dot{2}$$

本例ノ如キハ循環數ニ節マテテ記シ左ノ如ク乘數各位ノ數ヲ乗ズルニ當リ  $79 \times 2 = 158$  トナルニヨリ  $1$  ナ上位ニ進メ  $9 \times 2 = 18$  ニ加ヘテ末位ヲ  $9$  トナシ、同様ニ  $3$  及ビ  $1$  ナ乗シテ位ヲ通シ加算ヲ施シテ循環

數  $33$  ナ得タリ此循環數  $33$  ハ  $3$  ノ循環セルモノナルヲ以テ所要ノ答ヲ記スル上ノ如シ。

(3)  $\cdot 905\dot{4}$

$$\begin{array}{r} \cdot 905\dot{4} \\ 8\cdot 19 \overline{) 81494} \\ \underline{819} \\ 54 \\ \underline{544} \\ 49 \\ \underline{492} \\ 24 \\ \underline{242} \\ 2 \\ \underline{2} \\ 0 \end{array} = 72\cdot 439$$

本例ハ乘數ニ小數ヲ帶ブルヲ以テ整數ノ如ク乘算ヲ施シ位ヲ通シテ其和ヲ求メ小數乘法ノ如ク小數位ニ小數点ヲ記シテ所要ノ答ヲ得ル上ノ如シ。

(4)  $\cdot 23569\dot{0}$

$$\begin{array}{r} \cdot 23569\dot{0} \\ 39 \overline{) 1919191} \\ \underline{117} \\ 749 \\ \underline{741} \\ 89 \\ \underline{891} \\ 90 \\ \underline{90} \\ 0 \end{array}$$

除數ハ小數ナルヲ以テ被除數除數共ニ位非貳位ヲ進メ被除數ハ循環數四節ヲ記シ除算ヲ施シテ商ヲ得ル上ノ如シ。

(6)  $286 \overline{) 28\cdot 5714285\dot{7}}$

$$\begin{array}{r} 286 \overline{) 2857142857} \\ \underline{2574} \\ 2831 \\ \underline{2574} \\ 2574 \\ \underline{2574} \\ 0 \end{array}$$

左ノ如ク除數被除數共ニ位非貳位ヲ進メ除算ヲ施シ商ヲ得ル上ノ如シ。



(5)  $\frac{4195286}{135/5636363}$  答

$$\begin{array}{r} 4195286 \\ 135 \overline{) 5636363} \\ \underline{540} \\ 2363 \\ \underline{135} \\ 1286 \\ \underline{1215} \\ 713 \\ \underline{675} \\ 386 \\ \underline{270} \\ 1163 \\ \underline{1080} \\ 836 \\ \underline{810} \\ 263 \end{array}$$

(7)  $\frac{147000}{2663/338401538461}$

$$\begin{array}{r} 147000 \\ 2663 \overline{) 338401538461} \\ \underline{3663} \\ 17210 \\ \underline{17652} \\ 25641 \\ \underline{25641} \\ 5384 \end{array}$$

除數被除數共ニ位非貳位ヲ進メテ  
除算ヲ施シ商ヲ得ル上ノ如シ。

(8)  $7.9\dot{2} \times 9.\dot{3} = 7.9\dot{2} \times \frac{93-9}{9} = 7.9\dot{2} \times \frac{84}{9} = \frac{22202}{3} = 74.0067\dot{3}4$

$$\begin{array}{r} 7929 \\ 28 \overline{) 343} = 63\dot{4}3 \\ 1585 = 1585\dot{8} \\ 3 \overline{) 2220200202} \\ 74.0067\dot{3}4 \end{array}$$

9.3ヲ分數ニ化シ之ヲ約分  
シテ 28/3ヲ得テ 28ヲ 7.92ニ  
乘シテ 222.02ヲ得之ヲ 3ニテ  
短除法ヲ用非テ除算ヲ施ス  
左ノ如シ。

(9)  $26.81\dot{9} \times 0.12\dot{2} = 26.81\dot{9} \times \frac{123-1}{9900} = 26.81\dot{9} \times \frac{122}{9900}$

$$= \frac{3272.018}{9900} = 3305068\dot{7}$$

0.122ヲ分數ニ化シテ 122/9900ヲ得テ 26.819 x 122 = 3272.018  
ヲ得之ヲ 9900ニテ除シテ商ヲ得ル上ノ如シ。

(10)  $28.640\dot{7} \times 45.\dot{9} = 28.640\dot{7} \times \frac{(459-4) \times 10}{99} = 28.640\dot{7} \times \frac{4550}{99}$

$$= \frac{130315370}{99} = 1316.31687242798353909465020576\dot{1}$$

(11)  $0.92307\dot{6} \times 57142\dot{8} = 0.92307\dot{6} \times \frac{571428}{999999}$  (142857ニテ約ス)

$$= 0.92307\dot{6} \times \frac{4}{7} = \frac{3.69230\dot{7}}{7} = 52747\dot{2}$$

(12)  $12.\dot{3} \div 6 = 12.\dot{3} \div \frac{6}{9} = 12.\dot{3} \times \frac{3}{2} = \frac{36.\dot{9}}{2} = 18.\dot{4}$

6ヲ分數ニ化スルキハ 6/9トナリ之ヲ3ニテ約分スルキハ 2/3  
トナルニヨリ 12.3ヲ 2/3ニテ除スルキハ 12.3 x 3/2トナルニヨリ  
先ツ 12.3 = 3ヲ乘シテ 36.9トナシ之ヲ2ニテ除シテ 18.4ヲ得テ  
所要ノ答トス。

(13)  $3.673\dot{2} \div 7.\dot{2}7 = 3.673\dot{2} \div \frac{720}{99}$

$$= 3.673\dot{2} \div \frac{80}{11} = 3.673\dot{2} \times \frac{11}{80} = \frac{40.406\dot{0}}{80} = 5050\dot{7}$$

(14)  $262\dot{7} \div 1.92\dot{6} = 262\dot{7} \div \frac{1926-192}{900}$

$$= 262\dot{7} \div \frac{1734}{900} = 262\dot{7} \times \frac{300}{578} = \frac{78.81}{578} = \frac{39.409}{289} = 13\dot{6}$$

除數ノ循環小數ヲ分數ニ化シテ 1734/900ニテ約シテ 578/300  
トナシ 2627 x 300 = 78.81ヲ得、分母ヲ2ニテ約シテ 39.409/289  
39.409ヲ289ニテ除シテ 136ヲ得テ所要ノ答トス。

(15)  $0.35\dot{1} \div 73\dot{6} = 0.35\dot{1} \div \frac{736-7}{990} = 0.35\dot{1} \div \frac{729}{990}$

$$= 0.35\dot{1} \times \frac{110}{81} = \frac{3.86\dot{1}}{81} = 047671433810\dot{0}$$

## 第六編 循環小數雜題

次ノ諸數ノ値ヲ求ム。

- (1)  $(2.\dot{3}-1.\dot{5}) \times 6\dot{3}$ . (2)  $\cdot 6\dot{5}$  of  $4\dot{1}\dot{1}$  of  $\frac{3.\dot{2}}{13}$  of  $2.\dot{4}3\dot{2}$ .
- (3)  $\frac{\cdot 2\dot{9}}{007\dot{5}}$  of  $5.118\dot{3}$  of  $\cdot 1\dot{1}\dot{7}$ . (4)  $\frac{\cdot 5 \times 2 - \cdot 8}{2.\dot{3}-1.\dot{5}} + \frac{1}{7}$ .
- (5)  $\cdot 2\dot{5}$  of  $\frac{5}{23} + \frac{5}{23}$  of  $57142\dot{8}$ . (6)  $\frac{14.7\dot{3}\dot{2} + 2.9\dot{8}}{20.90 - 1.4\dot{6}} \times \frac{.35}{.0957}$ .
- (7)  $(\frac{1}{3} + \cdot 6 \times \frac{3}{8}) \times 325 + (\cdot 6 - \frac{1}{2} \div 2.\dot{6}) \div 5\dot{1}$  最簡ナル分數ニ化シ。
- (8)  $\cdot 2\dot{5} \times \left\{ \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \cdot 3 \right) \div \cdot 5 + \left( \cdot 3 \div \frac{1}{3} \div \cdot 6 \right) \times \cdot 3 \right\}$  同上。

## 第六編 循環小數雜題ノ解答

- (1)  $(2.\dot{3}-1.\dot{5}) \times 6\dot{3} = (2\frac{3}{9}-1\frac{5}{9}) \times \frac{63}{99} = \frac{7}{9} \times \frac{63}{99} = \frac{49}{99} = \cdot 4\dot{9}$ .
- (2)  $\cdot 6\dot{5}$  of  $4\dot{1}\dot{1}$  of  $\frac{3.\dot{2}}{13}$  of  $2.\dot{4}3\dot{2} = \frac{65}{99} \times \frac{411-4}{99} \times \frac{11}{13} \times \frac{2432-2}{999}$   
 $= \frac{65}{99} \times \frac{407}{99} \times \frac{11}{3 \times 13} \times \frac{2430}{999}$  (3, 9, 9, 11, 11, 13, 37 = ヲ約ス)  
 $= \frac{50}{27}$  (之ヲ循環小數ニ化スルハ)  $= 1.\dot{8}\dot{5}$ .
- (3)  $\frac{\cdot 2\dot{9}}{007\dot{5}}$  of  $5.118\dot{3}$  of  $\cdot 1\dot{1}\dot{7} = \frac{29-2}{90} \times \frac{51183}{10000} \times \frac{117-1}{990}$   
 $= \frac{27}{90} \times \frac{10000}{75} \times \frac{51183}{10000} \times \frac{116}{990}$  (3, 9, 9, 11, = ヲ約ス)  
 $= \frac{59972}{2500} = 23\frac{618}{625}$  或ハ  $23.9888$ .

- (4)  $\frac{\cdot 5 \times 2 - \cdot 8}{2.\dot{3}-1.\dot{5}} + \frac{1}{7} = \frac{\frac{5}{9} \times 2 - \frac{8}{9}}{\frac{2}{9} - \frac{1}{9}} + \frac{1}{7} = \frac{\frac{2}{9}}{\frac{1}{9}} + \frac{1}{7} = \frac{2}{9} \times \frac{9}{7} + \frac{1}{7}$   
 $= \frac{2}{7} + \frac{1}{7} = \frac{3}{7}$  (或ハ)  $= 42857\dot{1}$ .
- (5)  $\cdot 2\dot{5}$  of  $\frac{5}{23} + \frac{5}{23}$  of  $57142\dot{8} = \frac{25-2}{90} \times \frac{5}{23} + \frac{5}{23} \times \frac{571428}{999999}$   
 $= \frac{23}{90} \times \frac{5}{23} + \frac{5}{23} \times \frac{4}{7} = \frac{1}{18} + \frac{20}{91} = \frac{91}{18 \times 91} + \frac{360}{18 \times 91} = \frac{451}{1638}$   
 又ハ  $\frac{1}{18} = 0.\dot{5} = 0.55555\dot{5}$ ,  $\frac{20}{91} = 21978\dot{0} = 219780\dot{2}$   
 故ニ  $\frac{1}{18} + \frac{20}{91} = 0.55555\dot{5} + 219780\dot{2} = 27533\dot{5}\dot{7}$ .
- (6)  $\frac{14.7\dot{3}\dot{2} + 2.9\dot{8}}{20.90 - 1.4\dot{6}} \times \frac{.35}{.0957} = \frac{14.7\dot{3}\dot{2} + 2.9\dot{8}}{20.90 - 1.4\dot{6}} \times \frac{3500}{957}$   
 $= \frac{17.7\dot{2}\dot{2}}{19.4\dot{4}} \times \frac{3500}{957} = \frac{1772-177}{90} \times \frac{9}{194-19} \times \frac{3500}{957}$   
 $= \frac{1595}{90} \times \frac{9}{175} \times \frac{3500}{957}$  (9, 175, 319 = ヲ約ス)  $= \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ .
- (7)  $(\frac{1}{3} + \cdot 6 \times \frac{3}{8}) \times 325 + (\cdot 6 - \frac{1}{2} \div 2.\dot{6}) \div 5\dot{1}$   
 $= (\frac{1}{3} + \frac{6}{9} \times \frac{3}{8}) \times 325 + (\frac{6}{9} - \frac{1}{2} \times \frac{9}{24}) \div \frac{46}{90}$   
 $= (\frac{4}{12} + \frac{3}{12}) \times \frac{325}{1000} + (\frac{32}{48} - \frac{9}{48}) \times \frac{90}{46} = \frac{7}{12} \times \frac{13}{40} + \frac{23}{48} \times \frac{90}{46}$   
 $= \frac{91}{480} + \frac{450}{480} = \frac{541}{480}$ .
- (8)  $\cdot 2\dot{5} \times \left\{ \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \cdot 3 \right) \div \cdot 5 + \left( \cdot 3 \div \frac{1}{3} \div \cdot 6 \right) \times \cdot 3 \right\}$   
 $= \frac{23}{90} \times \left\{ \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{3}{9} \right) \times \frac{10}{5} + \left( \frac{3}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{9}{6} \right) \times \frac{3}{9} \right\}$   
 $= \frac{23}{90} \times \left\{ \left( \frac{3}{6} - \frac{1}{6} \right) \times 2 + \left( \frac{2}{6} + \frac{3}{6} \right) \times \frac{1}{3} \right\}$   
 $= \frac{23}{90} \times \left\{ \frac{2}{6} \times 2 + \frac{5}{6} \times \frac{1}{3} \right\} = \frac{23}{90} \times \left\{ \frac{12}{18} + \frac{5}{18} \right\} = \frac{23}{90} \times \frac{17}{18} = \frac{391}{1620}$ .

第七編

諸 等 數

**146. 基本單位, 補助單位** 各種ノ量ヲ計算スルニ當リ夫々壹定ノ單位ヲ定メ之ヲ其量ノ**基本單位**トイフ此基本單位ノミヲ以テ量ヲ度ルハ不便少ナカラザルヲ以テ此基本單位ヲ若干倍或ハ若干等分シテ基本單位ノ用ヲ助ク之ヲ**補助單位**トイフ。

例ヘバ長サニ於テ基本單位ヲ尺トスルトキ或縣廳ト縣廳トノ間ノ距離ヲ度ルニ129600尺アリトイフ此壹尺ノ長サハ小學兒童ト雖モヨク知ルモノナレド此壹尺ノ長サガ129600個集リタルハ如何ナル長サニナルヤトイフヲハ想像スルヲ能ハザレド之ヲ拾里トイフキハ壹里ハ大畧下ノ位并ノ隔リトイフヲハ何人モ想像シ得ルモノナレバ10里ハ壹里ノ10倍ナルヲ以テ此位ノ距離トイフヲ常識ヲ備ヘタル人ハ皆ナヨク想像シ得ベシ然ラバ長サヲ度ルニハ里ヲ基本單位トスル方便利ナガ如シト雖モ是レ亦タ里ヲ基本單位トスルハ尺ヲ基本單位トスルヨリ一層不便大ナルガ如シ先ヅ鉛筆ノ長サ樹木ノ高サ等ヲ度ルニハ里ヲ基本單位トスルハ鉛筆ノ長サガ1里ノ21600分ノ1ナドトイフキ此1里ヲ21600等分セバ如何ナル長サニナルヤトイフヲハ想像シ能ハザレド鉛筆ノ長サガ6寸トイフキハ1寸ハ此位ノ長サアルカラ6寸ハ此位并ノ長サトイフヲハ想像シ得ルモノナリ。

之ニ由テ基本單位ノミヲ用ユルハ不便少ナカラザルヲ以テ此不便ヲ救ハシガタメニ補助單位ヲ用ユルモノナリ。

**147. 諸等數或ハ複名數** 貳ツ以上ノ等級ノ名數ノ單位ヲ用ヰテ表セル名數ヲ**諸等數或ハ複名數**トイフ。例ヘバ道程3里25町48間ノ如キハ諸等數或ハ複名數ニシテ1268尺, 2872人ノ如キハ單名數ナリ。

本邦ノ度量衡

**148. 度量** 長サ, 面積, 體積, 容量ヲ度量トイヒ, 目方ヲ衡トイフ。

**第壹. 長度** 長サノ基本單位ヲ尺トシ其他ノ單位ハ次ノ如シ。

- 1里 = 36町
- 1町 = 60間
- 1間 = 6尺
- 1尺 = 10寸
- 1寸 = 10分
- 1分 = 10厘
- 1厘 = 10毛

布帛ノ長短ヲ度ルニ鯨尺ヲ用ユ其長サ鯨尺1尺ハ基本尺1尺ニ寸5分ニシテ此基本尺ヲ曲尺(ガ子尺)トイフ。

**第貳. 面積** 面積ノ基本單位ヲ平方尺トシ其他ノ單位ハ次ノ如シ。

例ヘバ面積トハ地面或ハ物体ノ表面ノ大サヲイヒ, 平方尺トハ縱橫各壹尺ナル正方形ノ大サニシテ平方寸トハ縱橫各壹寸ナル正方形ノ大サニシテ平方分, 平方厘等モ之レニ倣フ又坪或ハ歩トハ縱橫各6尺ナル正方形ノ大サナリ。

- 1 平方尺 = 100 平方寸
- 1 平方寸 = 100 平方分
- 1 平方分 = 100 平方厘

地面ノ大サヲ度ル基本單位ヲ步トシ其他ノ單位ハ次ノ如シ

- 1 町 = 10 反
- 1 反 = 10 畝
- 1 畝 = 30 步(坪)
- 1 步 = 10 合 = 36 平方尺
- 1 合 = 10 勺

又國郡ノ面積ヲ度ルニハ平方里平方町等ヲ用ユ。

- 1 平方里 = 1296 平方町(長サノ町) = 1555 町2 反
- 1 平方町 = 1 町2 反

第三. 体積 体積ノ基本單位ヲ立方尺トシ其他ノ單位ハ次ノ如シ。

体積トハ物体ノ大サヲイヒ、立方尺トハ縱横高各1尺ナル立方形ノ大サニシテ1立方寸トハ縱横高各1寸ナル立方形ニシテ立方分等モ之ニ倣フ。

- 1 立方尺 = 1000 立方寸
- 1 立方寸 = 1000 立方分
- 1 立方分 = 1000 立方厘

泥土、砂利等ヲ度ルニハ立方坪(立坪トイフ)ヲ用ユ立方坪ハ縱横高各6尺ナル立方形ノ大サナリ

- 1 立方坪 = 216 立方尺

第四 容量 容量樹目ノ基本單位ヲ升トス、

1 升ヲ容ル、樹ノ大サハ穀類ニアリテハ内法ニテ方4寸9分深サ2寸7分1厘ニシテ口ニ斜メノ弦アリ其幅1分8厘厚サ1分9厘8毛ナリ又液類ニアリテハ内法方4寸9分深サ2寸7分ニシテ其体積64立方寸827立方分 = 64827立方分ナリ。

- 1 石 = 10 斗
- 1 斗 = 10 升
- 1 升 = 10 合
- 1 合 = 10 勺

第五. 目方 目方ノ基本單位ヲ貫トシ其他ノ單位ハ次ノ如シ

- 1 貫目 = 1000 匁
- 1 匁 = 10 分
- 1 分 = 10 厘
- 1 厘 = 10 毛
- 1 斤 = 160 匁

基本單位ノ貫ハ攝氏ノ寒暖計4度ノ沸騰溜水2.07882升ノ重サナリ。

### 米突法度量衡

149. 米突法度量衡 米突法度量衡ハ1801年佛國ニテ創定セルモノニシテ今日最モ廣ク開明諸國ニ行ハル、度量衡法ナリ。

第一. 長サ 長サノ基本單位ヲ米突トイヒ其長サハ地球子午線ノ長サノ大約四千萬分ノ壹ニ等シク其長サハ佛國政府ノ保管セル白金ノ棒ノ長サニシテ我が3尺3寸ニ當ルモノナリ。

- 1 Myriametre (マイアメートル) = 10 Kilometres (キロメートル) = 10000 Metres (メートル)
- 1 Kilometre (キロメートル) (杆) = 10 Hectometres (ヘクトメートル) = 1000 Metres (メートル)
- 1 Hectometre (ヘクトメートル) (相) = 10 Decametres (デカメートル) = 100 Metres (メートル)
- 1 Decametre (デカメートル) (計) = 10 Metres (メートル)
- 1 Metre (メートル) (米) = 10 Decimetres (デシメートル)
- 1 Decimetre (センチメートル) (粉) = 10 Centimetres (センチメートル) = 10分ノ1 Metre (メートル)

- 1 Centimetre (厘) = 10 Millimetres = 100 分ノ 1 Metre
- 1 Millimetre (釐) = 1000 分ノ 1 Metres.

第二. 面積 面積ノ基本單位ヲ平方米突トシテ其他ノ單位ハ次ノ如シ

- 1 平方 Decametre = 100 平方 Metres
- 1 平方 Metre = 100 平方 Decimetres
- 1 平方 Decimetre = 100 平方 Centimetres
- 1 平方 Centimetre = 100 平方 Millimetres

地面ノ大サヲ度ルニハ平方 Decametre ヲ單位トシテ之ヲ Are トス即チ

- 1 Hectare = 1 平方 Hectometre
- 1 Are = 1 平方 Decametre
- 1 Centiare = 1 平方 Metre

又國郡ノ面積ヲ平方 Kilometre ニテ算ス。

第三. 体積 体積ノ基本單位ヲ立方米突トス其他ノ單位ハ次ノ如シ (但シ立方 Decametre 以上ヲ用ニルヲ稀ナルヲ以テ以上ハ畧ス)

- 1 立方 Decametre = 1000 立方 Metres
- 1 立方 Metre = 1000 立方 Decimetres
- 1 立方 Decimetre = 1000 立方 Centimetres
- 1 立方 Centimetre = 1000 立方 Millimetres

第四. 容量 容量即チ樽目ノ基本單位ハ Litre. (立) トス其体積ハ 1 立方 Decimetre ニシテ其他ノ單位ハ次ノ如シ。

- 1 Kilolitre (千) = 10 Hectolitres
- 1 Hectolitre (頃) = 10 Decalitres
- 1 Decalitre (斗) = 10 Litres
- 1 Litre (立) = 10 Decilitres
- 1 Decilitre (分) = 10 Centilitres
- 1 Centilitre (釐) = 10 Millilitres (毫)

第五. 衡 衡即チ目方ノ基本單位ヲ Gramme (瓦) トス Gramme ハ攝氏寒暖計 4 度ノ水蒸溜水 1 立方 Centimetre ノ質量ナリトス其他ノ單位ハ次ノ如シ

- 1 Kilogramme (千) = 10 Hectogrammes
- 1 Hectogramme (頃) = 10 Decagrammes
- 1 Decagramme (斗) = 10 Grammes
- 1 Gramme (瓦) = 10 Decigrammes
- 1 Decigramme (分) = 10 Centigrammes
- 1 Centigramme (厘) = 10 Milligrammes (毫)

### 英國ノ度量衡

150. 外國度量衡中本邦ニ最モ直接ノ關係ヲ有スルハ英國ノ度量衡ナリ仍テ之ヲ次ニ示ス。

第壹. 長サ 長サノ基本單位ヲ Yard (碼) トス其他重要ナル單位ハ次ノ如シ

- 1 Yard (碼, yd) = 3 Feet
- 1 Foot (呎, ft) = 12 Inches (吋, in)

鉄道線路ノ長サヲ度ルニハ次ノ如シ(陸路ノ長サ)

- 1 Mile (哩) = 80 Chains (= 1760 Yards)
- 1 Chain (鎖) = 100 Links (= 20 Yards)
- 1 Link (輪) = 7.92 Inches (吋)

又航海家ノ用ユル長サハ海里(浬)又ハ節 (Knot) トス

- 1 Knot (節) = 6080 Feet (呎)

第貳. 面積 面積ノ單位ハ長サノ單位ノ各平方ヲ單位トスルモノナルヲ以テ其重要ナルニテ掲ク

1 平方 Yard (碼) = 9 平方 Feet (呎)

1 平方 Foot (呎) = 144 平方 Inch (吋)

地面ノ大サヲ度ルニハ Acre (噓) ナ單位トス

1 平方 Mile (哩) = 640 Acre (噓)

1 Acre (噓) = 10 平方 Chatus (鑽) = 4840 平方 Yards (碼)

第三. 体積 体積ノ單位ハ長サノ單位ノ各立方ヲ單

スルモノナルヲ以テ一ニテ掲ケテ其他ハ略ス

1 立方 Yard (碼) = 27 立方 Feet (呎)

1 立方 Foot (呎) = 1728 立方 Inchs (吋)

第四. 容量 容量ノ基本單位ヲ Gallon (噓) トス Gallon

其容積 277.274 立方吋トシ其他重要ナル單位ハ次ノ如シ

1 Bushel = 8 Gallon (噓)

1 Gallon (噓) = 8 Pint

第五. 衡(目方) 目方ノ重要ナルモノハ次ノ如シ

I. 常用ノ目方

1 Ton (t, 噸) = 20 Hundredweights

1 Hundredweight (cwt) = 112 Pounds

1 Pound (lb, 封) = 16 Ounces

II. 金銀珠玉用ノ目方ハ次ノ如シ

1 Pound (lb, troy) = 12 Ounces

1 Ounce (oz. troy) = 20 Pennyweight

1 Pennyweight (dwt) = 24 Grains

III. 藥劑用ノ目方ハ次ノ如シ

1 Ounce (oz) = 8 Drachms

1 Drachm (dr) = 3 Scruples

1 Scruple (s) = 20 Grains

又 Ounce ハ金銀珠玉用ノモノト同シ.

151. 度量衡ノ本邦ノ制ト米突法、英國ノ制ノ比較

長サ

1 哩 = 14 町 45 間

1 杆 = 3300 尺 = 550 間 = 9 町 10 間

1 鑽 = 66.384 尺

1 相 = 320 尺 = 55 間

1 輪 = 6.6384 寸

1 杆 = 33 尺

1 碼 = 3.01746 尺

1 米 = 3 尺 3 寸

1 呎 = 1.0005822 尺

1 粉 = 3 寸 3 分

1 吋 = 8.38185 分

1 厘 = 3 分 3 厘

1 裡 = 16 町 59 間

1 耗 = 3 厘 3 毛

面積

1 平方碼 = 9.1053 平方尺

1 平方(米) = 10.89 平方尺

1 (噓) = 1224.13 坪 = 4 反 24.13 步. 1 are = 30 坪 2 合 5 勺

体積

1 立方碼 = 27.47493 立方尺

1 立方米 = 35.937 立方尺

容量

1 升 = 2.51868 升

1 立 = 5.54355 合

目方

1 瓦 = 2666.67 匁

常用ノ目方

即チ 15 瓦 = 4 匁.1

1 封 = 120.9581 匁

金銀珠玉、藥劑用ノ目方ハ次ノ如シ

1 封 = 96.531 匁, 10z = 8.294 匁

貨幣

152. 本邦ノ貨幣 本邦ノ貨幣ハ圓ヲ基本單位トス

1 圓 = 100 錢

1 錢 = 10 厘

1 厘 = 10 毛

**153. 佛國ノ貨幣** 佛國ノ貨幣ハ <sup>フラング</sup> Francsヲ基本單位トス  
<sup>フラング</sup> 1 Franc = 100 <sup>サンテーム</sup> Centims

1 Francハ大略吾ガ金 38 錢 6 厘ニ當ル(是レハ日々價格ニ變  
 動アルモノナレハ其當時ノ大略ヲ示スモノトス)

**154. 英國ノ貨幣** 英國ノ貨幣ハ <sup>ポンド</sup> Poundヲ基本單位トス  
<sup>ポンド</sup> 1 Pound (£, 磅) = 20 <sup>シルリング</sup> Shillings  
<sup>シルリング</sup> 1 Shilling (s. 志) = 12 <sup>ペンス</sup> Pence (d, 片)

1 Poundハ大略吾ガ金 9 圓 89 錢 3 厘ニ當ル(是レハ日々價格  
 ニ變動アルモノナレハ其當時ノ大略ヲ示スモノナリ)

又之ヲ記スルニハ次ノ如クス例ヘハ <sup>ポンド</sup> 53 Pound 12 <sup>シルリング</sup> Shillings  
<sup>ペンス</sup> 8 Pence ノ如キハ £53. 12s. 8d. トカ又ハ 53 磅 12 志 8 片トカ記  
 スベシ。

**155. 米國ノ貨幣** 米國ノ貨幣ハ <sup>ドル</sup> Dollarヲ基本單位トス  
<sup>ドル</sup> 1 Dollar (\$, 弗) = 100 <sup>セント</sup> Cents (c, 仙)

1 Dollarハ大略吾ガ金 2 圓 3 錢ニ當ル(是レハ日々價格ノ變動  
 アルモノナレハ其當時ノ大略ヲ示スモノナリ)

又之ヲ記スルニハ次ノ如クス例ヘハ <sup>ドル</sup> 25 Dollar 75 <sup>セント</sup> Centse  
 ノ如キハ \$ 25.75 c, \$ 25.75, 又ハ 25 弗 75 仙ト記スベシ。

### 角 度

**156. 貳直線相交リテ作レル貳ツノ相隣レル角ガ相等**  
 其各角ヲ直角トイフ、直角ヲ 90 等分セシ壹分ヲ度トス

- 1 直角 = 90 度
- 1 度 (°) = 60 分
- 1 分 (') = 60 秒 (")

例ヘハ 36 度 48 分 38 秒ノ如キハ次ノ如ク記ス  
 即チ 36° 48' 38".

### 時 間

**157. 太陽日** 日中ヨリ次日ノ日中マテニ至ル時間ヲ  
 太陽日トイフ、其長サハ日々同シカラズ然レモ之ヲ壹年中  
 ニ平均シタモノヲ以テ一日ノ時間トス之ヲ **平太陽日**  
 トイヒ之ヲ器シテ日トイフ、此一日ヲ 24 等分シタルモノヲ **時**  
 トイヒ、1 時ヲ 60 等分セルモノヲ **分** トイヒ 1 分ヲ 60 等分セ  
 シモノヲ **秒** トイフ。

即チ次ノ如シ。

1 日 (d) = 24 時

1 時 (h) = 60 分

1 分 (m) = 60 秒 (s)

例ヘハ 12 日 3 時 48 分 15 秒ヲ記スルニ次ノ如ク  
 12<sup>d</sup> 3<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> ト記ス。

**158. 太陽年** 太陽春分点ヨリ再ビ春分点ニ回ルニテ  
 間ノ長サヲ **太陽年** トイフ、其長サハ次ノ如シ  
 365.2422414 日 = 365 日 5 時 48 分 50 秒。

故ニ壹年ヲ 365 日トシ之ヲ **平年** トイヒ、餘數ノ 2422414 日  
 ヲ 400 倍スルニキハ 96.89656 日トナル之ニハ殆ント 97 日ナルニ  
 ヨリ壹年ヲ 365 日トナスキハ 400 年間ニ 97 ノ餘リアル理ナル  
 之ヲ補フ爲ニ 4 年毎ニ壹日ヲ増シ 366 日トナシ之ヲ **閏年**  
 トイフ、然レモ 4 年毎ニ 1 日増スキハ 400 年ニハ 100 日ヲ増ス  
 ノ理ナレバ 3 日ノ不足ヲ生ズベシヨリテ 400 年ニ 3 回閏年ヲ  
 廢スルモノトス。

西洋紀元(耶蘇紀元)ノ年數ヲ 4 ニテ整除シ得ルモノヲ閏年ト  
 ス、即チ 1892 年(明治廿五年), 1896 年(明治廿九年), 1904 年(明治  
 卅七年), 1908 年(明治四十一年)ノ如キヲ閏年トス、然レモ此年數  
 ガ 100 ニテ整除シ得ル年數ハ閏年トセズ(是レハ 400 年毎ニ 3 回

廢スル閏年ノ内トス)即チ1700年,1800年1900年(明治卅三年)2100年等セリ此ノ如キ年數中間年トスベキハ400ニテ整除シ得ルモノヲ以テス即チ1600年,2000年ノ如キモノトリ之ニ出テ都合ニヨリ400年間ニ3回閏年ヲ廢スルヲ得ルモノナリ。

又本邦紀元ノ年數ニテ閏年ヲ知ラント欲セバ西洋紀元ノ年數ハ本邦ノ紀元ノ年數ヨリ660年少ナキヲ以テ本邦紀元ノ年數ヨリ660年ヲ減ツ以テ得タル數ニ前ノ理ヲ施スルハ閏年ヲ知り得ヘシ。

### 諸 等 通 法

#### 159. 諸 等 通 法 複名數ヲ單名數ニ化スル法ヲ諸等通トイフ。

例壹 地所24町3反8畝28歩ヲ歩ニ化スベシ。

3438 畝	町,反,畝ハ皆十進法ナルニヨリ24町3反
:0	8畝ハ2438畝トナルヲ明カナリ,此24町3反
103140 歩	8畝ヲ2438畝ト記シ之レニ1畝ハ30歩ナルヲ
28	乗シテ歩103140トナル之レニ28歩ヲ加ヘ
103168 歩	テ所要ノ答ヲ103168歩トス。

例貳 11里23町45間ヲ間ニ化スベシ。

11 里	1里ハ36町ナルニヨリ11里ニ36ヲ乘シ
36	テ396町トナル之レニ23町ヲ加ヘテ419町
66	トナル然ルニ1町ハ60間ナルニヨリ之ヲ
33	間ニ化スルニハ419町×60=25140間ヲ得
396 町	之レニ45間ヲ加ヘテ25185間トナルニヨ
23	リ所要ノ答ヲ得ルヲ左ノ如シ。
419 町	
60	
25140 間	
45	
25185 間	

例三 45. 12s. 8dヲd(ペンス)ニ化スベシ。

£ 45.	45 磅	1. (ポンド)ハ20s(シルリング)
20	20	ナルニヨリ£45ヲsニ化スニハ之
900 s.	又ハ 900 志	レニ20ヲ乘ズベシ即チ45×20
12	12	=900s.之レニ12ヲ加ヘテ912s.
912 s.	912 志	トナシ之レヲdニ化スルニハ1s.
12	12	ハ12d(ペンス)ナルニヨリ之ニ12
1824	1824	ヲ乘ズルルハ912×12=10944dト
912	912	ナル之レニ8dヲ加ヘテ10952dトナル
10944 d.	10944 片	仍テ所要ノ答ヲ得ルヲ
8	8	上ノ左右兩式ノ如シ。
10952 d.	10952 片	

例四 1時28分48秒ヲ時ノ小數ニ化スベシ。

48秒 = $\frac{48}{60}$ 分 = 8分	60秒1分ナルヲ以
28分48秒 = 28.8分 = $\frac{288}{60}$ 時 = 48時	テ48秒ヲ分ニ化スル
18時28分48秒 = 18.48時	キハ48秒60ニテ除
= $\frac{18.48}{24}$ 日 = .77日	スベシ即チ48÷60
	=8分ヲ得之ニ由テ

ナル之ヲ時ニ化スルニハ60分ハ1時間ナルヲ以テ28.8分ヲ60ニテ除スベシ即チ28.8分÷60=.48時トナルニヨリ與ヘラレタル時間ハ18.48時トナル之ヲ日ニ化スルニハ一晝夜ハ24時間ナルニヨリ24等分スベシ即チ18.48時÷24=.77.仍テ所要ノ日數ハ1日ノ7分7厘ナリ。

又之ヲ次ノ如クナスモ可ナリ

18時28分48秒 = (6528秒 ÷ 86400) = .77日.  
 18時28分48秒ヲ悉ク秒數ニ化スルルキハ6528秒トナル然ルニ1日ノ秒數ハ86400秒ナルヲ以テ6528秒ヲ86400ニテ除スルルキハ所要ノ日數ヲ得ベシ即チ上ノ如シ。



### 例題第三拾八

- (1) 5 斗 7 石 3 升 2 米<sup>メートル</sup>ヲ米ニ化スベシ.
- (2) 地所 17 町 3 反 8 畝 25 步ヲ步ニ化スベシ.
- (3) 4 時 57 分 36 秒ヲ秒ニ化スベシ.
- (4) £ 145. 12 s. 4 d. ヲ d (ペンス)ニ化スベシ.
- (5) 21 里 13 町 30 間ヲ里ニテ表スベシ.
- (6) 角度 21° 56' 42" ヲ度ニテ表スベシ.
- (7) 15 哩 45 鑽 25 輪ヲ哩ニテ表セバ如何.
- (8) 目方 485 貫 388 匁ヲ斤ニテ表セバ如何.
- (9) 重サ 28 斤 3 兩 2 料 5 瓦ヲ斤 (キログラム)ニテ表セバ如何.
- (10) 63 哩 28 鑽 40 輪ヲ哩或ハ碼 (ヤード)ニテ表セバ如何.

### 例題第三拾八解答

(1) 5 斗 7 石 3 升 2 米ニ於テハ米突法ハ皆十進法ナルニヨリ  
1 斗 = 1000 米, 1 石 = 100 米, 1 升 = 10 米ナルヲ以テ所要ノ答數ハ  
次ノ如シ

5 斗 7 石 3 升 2 米 = 5732 米 ナリ.

(2) 17 町 3 反 8 畝 = 1738 畝, (3) 4 時 1 時間ハ 60 分  

1738 畝	上ノ如ク町, 反, 畝
30	ハ十進ナルヲ以
52140 步	テ之ヲ畝ニ化シ
25	然ル後チ 1 畝ハ
52195 步	30 步ナルニヨリ 1738 步 × 30 = 52140

步 ナシ之レニ 25 步ヲ加ヘシモ  
ノナリ.

(3) 4 時 1 時間ハ 60 分  

240 分	ナルニヨリ 4
57	時 = 60 ナ乗シ
297 分	之レニ 57 分ヲ
60	加ヘテ 297 分ト
17820 秒	ナシ之ニ 60 分
36	乗シテ秒トナシ所要ノ
17856 秒	答ヲ得ル上ノ如シ.

(4) £ 145  

20
2900 s.
12
2912 s.
12
5924
2912
34944 d
4
34948 d.

(5) 30 間 ÷ 60 = 5 町 間ヲ町ニ化ス  
 13 町 30 間 = 13.5 町 ルニハ 60 間ガ 1  
 1.5 町 ÷ 36 = 375 里 町ナルニヨリ  
 21 里 13 町 30 間 30 間ヲ 60 除ス  
 = 21.375 里. ルニハ 5 町トナ  
 故ニ 13 町 30 間  
 ハ 13.5 町トナル之ヲ 36 除シテ里トナスル  
 ハ 375 里トナルニヨリ所要ノ答數ハ上ノ  
 如シ, 又次ノ如ク 13 町 30 間ヲ間ニ化シ然  
 ル後 1 里ノ間數ニテ除スルモ可ナリ.  
 13 町 30 間 = 810 間 ÷ 2160 = 375 里  
 故ニ 21 里 13 町 30 間 = 21.375 里.

(6) 42" = 42 ÷ 60 = 7 分 }  
 56' 42" = 56.7 } 又 56' 42" = 402" ÷ 3600 = 1.117 度  
 = 56.7 ÷ 60 = 0.945 度 } 21° 56' 42" = 21.945 度  
 故ニ 21° 56' 42" = 21.945 度 } 秒數ニテ除スルモ可ナリ.  
 秒數ニテ除スルモ可ナリ.

(7) 15 哩 45 鑽 25 輪ヲ哩ニテ表スルニハ次ノ如シ  

25 輪 = 25 輪 ÷ 100 = 25 鑽
45 鑽 25 輪 = 45.25 鑽 ÷ 80
= 565.625 哩

又鑽輪 悉ク輪ニ化シ之ヲ  
 1 哩ノ輪ノ數ニテ除スルモ  
 可ナリ, 45 鑽 25 輪 = 4525 輪.  
 4525 輪 ÷ 8000 = 565.625 哩.  
 故ニ 15 哩 45 鑽 25 輪 = 15.565625 哩.

(8) 485 貫 388 匁 = 48528 匁, (9) 28 斤 3 兩 2 料 5 瓦  

3033.675
160) 485388
480
538
480
588
480
1080
960
1200
1120
800
800

= 28325 瓦トナルニヨリ  
 之ヲ 1000 分セハ所要ノ答  
 數ヲ得ベシ  
 即チ 28325 瓦 = 28.325 斤

(10) 63 哩 28 鎖 40 輪 哩 = } 63 哩 28 鎖 40 輪 ナ碼ニテ表ス  
 テ表スハ次ノ如シ } 63 哩 28 鎖 = 5068 鎖  
 28 鎖 40 輪 = 28.4 鎖 } 5068 鎖 × 22 = 111496 碼,  
 = 28.4 鎖 ÷ 80 = 355 哩. } 40 輪 × 7.92 = 316.8 吋  
 63 哩 28 鎖 40 輪 = 63.355 哩. } } 316.8 吋 ÷ 36 = 8.8 碼  
 63 哩 28 鎖 40 輪 = 111496 碼 + 8.8 碼  
 = 111504.8 碼.

### 諸等命法

160. 諸等命法 單名數ヲ複名數ニ化スル法ヲ諸等命法トイフ.

例壹 時限 234859 秒ヲ適當ナル複名數ニ化スベシ.

60) 234859 秒 } 時ハ 60 秒ガ 1 分ナルヲ以テ  
 60) 3914 分 19 秒 } 234859 秒ヲ 60 ニテ除スルキ  
 24) 65 時 14 分 } ハ商 3914 ナ得テ 19 秒殘スニ  
 2 日 17 時 } 由リ 234859 秒ハ 3914 分ト 19  
 秒トナル此 3914 分ヲ 60 ニテ除スルキハ商 65 ナ得テ 14 分殘ス  
 ニヨリ 3914 分ハ 65 時ト 14 分トナル此 65 時ヲ 24 ニテ除スルキ  
 ハ商 2 ナ得テ 17 時殘スニヨリ 65 時ハ 2 日ト 17 時間トナルニ  
 由リ所要ノ答數ハ

2 日 17 時 14 分 19 秒ヲ得ル上ノ算式ノ如シ.

例貳 道程 1007.73 町ヲ適當ナル複名數ニ化スベシ.

36) 1007 町 } 道程 1007.73 町ニ於テハ 1 里  
 27 里 35 町 } 36 町ナルヲ以テ 1007 町ヲ  
 (0 } 36 ニテ除スルキハ 27 里ト 35  
 43.80 間 } 町トナル、次ニ .73 町ヲ間ニ化  
 6 }  
 4.8 尺 }

スルニハ 1 町ハ 60 間ナルヲ以テ 73 町ニ 60 ナ乘ズル時ハ 43.8  
 間トナルニヨリ 8 間ニ 6 ナ乘ジテ 4.8 尺トス、仍テ所要ノ答數  
 ハ 27 里 35 町 43 間 4.8 尺トナル上ノ運算ノ如シ.

### 例題第三拾九

次ノ 10 題ヲ適當ナル複名數ニ化スベシ.

- (1) 地所 34896 歩. (2) 目方 27675.65 匁.
- (3) 長サ 347564 尺. (4) 角度 437675".
- (5) 時間 7356.75 分. (6) 英貨 348965 d. (ペンス)
- (7) 英貨 £ 46 365625. (8) 長サ 289650.24 吋 (インチ).
- (9) 長サ 58038.75 碼 (ヤード). (10) 長サ 18.51 里.

### 例題第三拾九ノ解答

(1) 30) 34896 歩 } 1 畝ハ 30 歩ナルニヨリ 34896  
 1163 畝.....6 歩 } 歩ヲ 30 ニテ除スルキハ商ハ 1163  
 11 町 6 反 3 畝 6 歩 } トナルニヨリ 1163 畝トナル然ル  
 ニ反別ハ十進數ナルニヨリ此 1163 畝ハ 11 町 6 反 3 畝トナル仍  
 テ所要ノ答數ハ上ノ如シ.

(2) 1000) 27675.65 匁 } 172 斤  
 27 貫.....675.65 匁 } 160) 27675.65  
 27 貫 675 匁 6 分 5 厘 } 又ハ } 160  
 1167 } 即チ } 1120 } 172 斤 155 匁  
 475 } } 320 } 6 分 5 厘.  
 155 }

上ノ如ク 1 貫ハ 1000 匁ナルニヨリ 27675 匁ヲ 1000 ニテ除  
 ルキハ商 27 ナ得テ 675.65 匁ヲ殘スニヨリ所要ノ商ハ上ノ左ク  
 ノ如シ又之ヲ斤ニ化スルニハ 160 匁ハ 1 斤ナルニヨリ 160 ニ

テ 27675 ナ除スルキハ商 172 ナ得テ 155.65 ナ殘スニヨリ所要ノ  
答數ハ上ノ右ノ如シ。

(3) 6) 437564 尺 1 間ハ 6 尺ナルニヨリ此尺數  
60) 72927 間.....2 尺  
36) 1215 町 27 間  
33 里 27 町  
テ 6 ニテ除スルキハ商 72927 ナ得  
テ 2 ナ殘スニヨリ 72927 間ト 2 尺  
トナル、此 72927 ナ 60 ニテ除スル  
キハ商 1215 ナ得テ 27 ナ殘スニヨリ 72927 間ハ 1215 町 27 間ト  
ナル此 1215 ナ 36 ニテ除スルキハ商 33 ナ得 27 ナ殘スニヨリ  
所要ノ答數ハ上ノ如シ。

(4) 60) 437675'' 60) 7:94.....35'' 90) 121°.....34'  
1 直角.....31'  
121° 34' 35'' 又ハ  
1 直角 31 度 34 分 35 秒。

(6) 12) 348965 d. 20) 29080 s.....5 d. £ 1454.....0s.  
£ 1454. 5 d.

(7) £ 45.365625, £ .365625  
= £ 45.7s. 3.75 d. 7.312500s  
3125 s  
12  
6250  
3125  
3.7500 d

(8) 12) 289650. 24 吋 3) 24137 尺 6.24 吋 8045 碼 2 呎 } 又ハ  
8045 碼 2 呎 6.24 吋。

36572 輪  
7.92 / 289650.24, 100) 36572 輪  
80) 365 銀 7. 輪 4 哩 45 銀  
2376  
5205  
4752  
4530  
3960  
5702 4 哩 45 銀 72 輪。  
5544  
1584  
1584

1 輪ハ 7.92 吋ナルニヨリ 7.92, 289650.24 ナ位非二位進メテ上  
ノ如ク除算ヲ施シ 36572 輪 ナ得テ之ヲ哩、銀ニ化スル上ノ如シ。

(9) 58038.75 碼 } 2638 銀  
75 碼 } 32 / 58038.75 碼 80 / 2638 銀  
3 } 44 } 32 哩 78 銀  
2.25 呎 } 140 }  
2.25 呎 × 12 = 3 吋 } 132 } 2.75 碼  
58038 碼 2 呎 3 吋 } 88 } 3  
66 } 8.25 呎  
178 } 12  
176 } 1650  
2.75 碼 } 825  
1 銀ハ 22 碼ナルヲ以テ 58038.75 ナ  
22 ニテ除シテ 2638 ナ得テ 2.75 ナ殘  
スニヨリ 2638 銀 2.75 碼トナル 2638  
銀ハ哩ニ化スルキハ 32 哩 78 銀トナ  
ル、又 2.75 碼ヲ吋ニ化スルキハ 99 吋トナルニヨリ 7.92 ニテ除シ  
テ 輪ニ化シテ 12.5 輪トナル、仍テ所要ノ答數ハ 32 哩 78 銀 12.5 輪。

(10) 18.51 里 1 里ハ 36 町ナルニヨリ .51 里ヲ町ニ化スル  
.51 里 } 36 } 18.36 町  
36 } 306 } 21.6 町トナル、6 町ヲ尺ニ化スルキハ 3.6 尺ト  
153 } 18.36 町 } 21.6 町トナル、6 町ヲ尺ニ化スルキハ 3.6 尺ト  
60 } 18.36 町 } 21.6 町トナル、6 町ヲ尺ニ化スルキハ 3.6 尺ト  
21.6 町 } 6 } 3.6 尺  
3.6 尺

### 諸等加減法

161. 諸等加法 諸等數ヲ相加フルニハ其各位ノ單位  
數ヲ夫々加ヘ合セ其上位ノ單位ニ滿ツルキハ之ヲ上位ニ繰リ  
上ケベシ。

例壹 2 時 36 分 40 秒, 13 時 54 分 15 秒, 8 時 29 分 19 秒, 7 時  
32 分 42 秒ノ和ヲ求ム。  
次ノ如ク夫々位非ヲ揃ヒテ記シ先ツ秒數ヨリ加算ヲ始ムベシ。  
今秒數ヲ加フルキハ 116 秒トナルニヨリ之ハ 1 分 56 秒トナル

日	時	分	秒
2	36	40	
13	54	15	
8	29	19	
7	32	42	
1	8	32	56

此1分ヲ上位ニ進メ置キ分ノ位ノ數ニ加ヘテ152分トナルニヨリ之ヲ2時32分トシ此2時ヲ上位ニ進メ置キ時ノ位ノ數ニ加ヘテ32時間トナル然ルニ1晝夜ハ24時間ナルニヨリ之ヲ日ニ化スルキハ1日ト8時

トナル、仍テ所要ノ答數ハ1日8時32分56秒ナリ。

**162. 諸等減法**

諸等數ノ減算ヲナスニハ被減數各位ノ單位數ヨリ減數各位ノ單位數ヲ夫々減ズベシ。若シ被減數ノ或ル位ノ數ガ減數ノ其位ノ數ヨリ小ナルキハ被減數ノ上位ヨリ壹單位ヲ其位ノ數ニ繰リ込ミ以テ減算ヲ施スベシ。

例貳 £245. 12s. 9d. ヨリ £142. 15s. 4d. ヲ減ズベシ。

£	s	d
245.	12	9
142.	15	4
102	17	5

左ノ如ク記シ9d. ヨリ4d. ヲ引キテ5d. ナ殘スヲ以テ5ナdノ下タニ記シ次ニ12s. ヨリ15s. ヲ減ズル能ハザルヲ以テ上位ヨリ£1. ナs. ニ組ミ込ミ32s. トナシ之レヨリ15s. ヲ引キテ17s. ナ殘ス次ニ

£245. ノ中£1. ナ次位ニ繰リ込ミタルヲ以テ£244. トナル之レヨリ£142. ヲ引キテ£102. ナ殘スニヨリ所要ノ答數ハ£102. 17s. 5d. トナル。

例參  $3\frac{5}{16}$  里ト12里35町36間ノ和ヨリ358.625町ヲ減ズベシ。

$$3\frac{5}{16} \text{ 里} = 3 \text{ 里} + \frac{5}{16} \times 36 \text{ 町} = 3 \text{ 里} 11\frac{1}{4} \text{ 町} = 3 \text{ 里} 11 \text{ 町} 15 \text{ 間}$$

12	里	11	町	36	間			
16	里	10	町	51	間			
358.625	町	=	9	里	34	町	37.5	間
			6	里	12	町	13.5	間

$3\frac{5}{16}$  里ヲ複名數ニ化スルニ當リ $\frac{5}{16}$  里ヲ町ニ化スルニハ之レニ36ヲ乘ズベシ然ルキハ $\frac{5}{16} \times 36 = \frac{45}{4} = 11\frac{1}{4}$  町ヲ得テ此 $\frac{1}{4}$  町ヲ

間ニ化スルキハ $\frac{1}{4}$  町 $\times 60 = 15$  間トナルニヨリ上ノ如ク記シ第壹第貳兩數ヲ加ヘテ16里10町51間ヲ得、次ニ358625町ヲ複名數ニ化スルキハ9里12町13.5間トナルニヨリ之ヲ前ノ間ヨリ減シテ所要ノ答數ヲ6里12町13.5間トナル。

**例題第四拾**

- (1) 或人四ヶ所地ヲ有ス其第壹ハ3反8畝25歩第貳ハ6町2反5畝第參ハ1町3反2畝28歩第肆ハ5反3畝27.5歩ナリトイフ此人ノ所有ノ地所如何。
- (2) 角度  $25^\circ 36' 48''$ ,  $48^\circ 56' 32''$ ,  $95^\circ 36' 54''$ ,  $125^\circ 32' 54''$  ノ和ヲ求ム。
- (3) 英貨 £48. 4s. 3d., £15. 12s. 8d., £56. 13s. 10d., £7. 8d. ノ和ヲ求ム。
- (4) 東京横濱間ノ鐵道線路ノ長サハ新橋品川間ハ3哩17鐵52輪、品川大森間ハ2哩57鐵95輪、大森川崎間ハ4哩11鐵89輪、川崎鶴見間ハ2哩16鐵86輪、鶴見神奈川間ハ4哩14輪、神奈川横濱間ハ1哩50鐵94輪ナリトイフ東京横濱間ノ鐵道線路ノ長サ如何。
- (5) 工夫アリ一晝夜ノ内ヲ事業及ビ飲食ノタメニ15時36分30秒ヲ費シ其他ハ寢ヲタリトイフ寢ニ就キシ時間ハ幾何ナリシヤ。
- (6) 東京ヨリ京都ヲ經テ大坂マテノ東海道ヲ行クキハ其里程139里6町44間ナリ又東京ヨリ京都マテハ128里8町44間アリトイフ京都大坂間ノ距離ハ何程ナルヤ。
- (7) 東京ヨリ仙臺マテノ鐵道線路ノ長サハ27哩16鐵34輪ニシテ東京ヨリ島マテノ鐵道線路ノ長サハ167哩79鐵95輪アリトイフ福島仙臺間ノ鐵道線路ノ長サ如何。
- (8) 明治十五年五月十五日午後7時48分ニ生レシ人ハ同三十四年六月七日午前六時貳拾五分ニ至リテ其齡如何。

例題第四拾ノ答解

(1) 町反畝歩合	(2) ° ' "	(3) £ s d
3 8 25	25 36 48	48 4 3
6 2 5	48 56 32	15 12 8
1 3 2 28	95 36 54	56 13 10
5 3 27 5	125 32 54	7 8
8 5 0 20 5	295 43 8"	127 11 5

即チ 8町5反20歩5合、 295° 43' 8"、 £127. 11s. 5d.

(4) 哩 鑽 輪	(5) 時 分 秒	(6) 里 町 間
3 17 52	24	139 6 44
2 57 95	15 36 30	128 8 44
4 11 89	8 23 30	10 34
2 16 86		
4 14		
1 50 94	即チ 8時 23分 30秒、	即チ 10里 34町
17 75 30		

17哩 75鑽 30輪。(東京横濱間ノ距離ナリ)

(7) 哩 鑽 輪	即チ 福島ヨリ仙臺ニ至ル鐵道線路ノ距離ハ
217 16 34	49哩 16鑽 39輪ナリ、
167 79 95	
49 16 39	

(8) 年 月 日 時 分	左ノ如ク後ノ年月日ヲ記シ其
34 3 7 6 25	下クニ生レシ時ノ年月日時分ヲ
15 5 15 19 48	記スルニ當リ生レシ時ハ午后ナ
18 9 19 10 37	ルニヨリ其日ノ午前12時間ト午

即チ 18年9ヶ月19日10時37分  
後7時ナルニヨリ即チ午前19時ト同シ事ナリ19時ト記シ然ル  
後チ運算ヲ始ムベシ年月日時分共ニ被減數ヨリ減數ガ多キチ  
以テ其上位ノ一單位ヲ其位ニ組ミ込キ減算ヲ施スベシ  
但シ月ヲ日ニ化スルニハ三月ノ前月即チ二月ノ日數 28チ日  
ノ處ニ組ミ込ミテ減算ヲ施セシモノナリ、

諸等乗除法

163. 諸等乘法

諸等數ノ乗算ヲナスニハ被乘數ノ各單位ノ數ニ乘數ヲ乘シテ各位ノ數ニ於テ上位ノ單位ニ滿ツルキハ之ヲ繰リ上ケベシ、

例壹 3時 42分 35秒 = 37チ乘ズベシ 先ツ 3時 = 37  
 3時 × 37 = 111時 = 4日 15時 分 秒 チ乘ズルキハ  
 42分 × 37 = 1554分 = 1 1 54 111時トナル之  
 35秒 × 37 = 1295秒 = 21 35 5日 17時 25分 35秒 チ日ニ化スルキ  
 ハ 4日 15時トナ

ル、42分 = 37チ乘ズルキハ 1554分トナルニヨリ之ヲ日、時ニ化  
 スルキハ 1日 1時 54分トナル次ニ 35秒 = 37チ乘シテ 1295秒  
 ナ得テ之ヲ分ニ化スルキハ 21分 35秒トナル、今此諸積チ位チ  
 揃ヒテ上ノ如ク記シ其和ヲ求メテ 5日 17時 15分 35秒ヲ得テ  
 所要ノ答トス、

例貳 25 <sup>6</sup>/<sub>91</sub> 里 = 15 <sup>115</sup>/<sub>144</sub> チ乘ズベシ

$$25 \frac{6}{91} \text{里} \times 15 \frac{115}{144} = \frac{2281}{91} \times \frac{2275}{144} \text{ (91ニテ約ス)} = \frac{57025}{144} \text{里}$$

$$= 396 \frac{1}{144} \text{里} = 396 \text{里} 15 \text{間}$$

上ノ如ク分數乘法ヲ用非テ乘算ヲ施シテ 396里ヲ得テ尙分數  
<sup>53</sup>/<sub>144</sub>アリ之ヲ町ニ化スルニハ壹里ハ 36町ナルニヨリ之ニ 36チ  
 乘シ即チ  $\frac{1}{144} \times 36 = \frac{1}{4}$  町又  $\frac{1}{4}$  町ヲ間ニ化スルキハ  $\frac{1}{4}$  間 × 60 = 15  
 間トナル、

164. 諸等除法

諸等數ヲ不名數ニテ除スルニハ各位ノ單名數ヲ除スルニアタリ殘數アルキハ之ヲ其下位ノ名數ニ

化シ下位ノ數ニ加ヘテ除算ヲ施スベシ。

例 148里 25町 55間 5尺ヲ35ニテ除スベシ

4	8	58	1	
35)148	25	55	5	左ノ如ク記シ 148
140	...	...	...	
8×36=288	313	...	...	里ヲ35ニテ除シテ
	280	...	...	商4ヲ得テ8ヲ殘ス
	33×60=1980	...	...	8里ヲ町ニ化シテ288
	2035	...	...	町トナル之レ=25町
	175	...	...	ヲ加ヘテ313町トナ
	285	...	...	ル之ヲ35ニテ除シテ
	280	...	...	商8ヲ得テ33ヲ殘ス
	5×6=30	...	...	33町ヲ間ニ化シテ
	35	...	...	
	35	...	...	

1980間トナル之レニ55間ヲ加ヘテ2035間トナル之ヲ35ニテ除シテ商58ヲ得テ5ヲ殘ス5間ヲ尺ニ化シテ30尺トナル之ニ5尺ヲ加ヘテ35尺トナル之ヲ35ニテ除シテ商1ヲ得テ殘リナシ仍テ所要商ハ4里8町58間1尺ナル。

165. 諸等數ヲ以テ諸等數ヲ除スルニハ此兩數ヲ同シ單名數ニ化シテ除算ヲ行フベシ

例 7分30秒毎ニ1里ヲ走ル流車アリ此流車13時24分45秒間ニ幾何ノ距離ニ達スルヤ。

7分30秒=450秒, 13時24分45秒=48285秒.

48285秒÷450秒=107.3里=107里10町48間.

上ノ如ク兩數ヲ秒ニ化スルキハ450秒及ビ48285秒トナル之レニヨリテ450秒ニテ48285秒ヲ除シテ商107.3ヲ得ルニヨリ此48285秒ハ1里ヲ走ル時間ノ107.3倍ナルヲ知ル故ニ其距離107.3里=107里10町48間ナリ。

例題第四拾壹

- (1) 2反5畝2歩ニ6ヲ乘ズベシ.
- (2) £197. 11s. 6d. =23ヲ乘スベシ.
- (3) 工夫アリ毎日10時42分ヅ、43日間就業セリ此就業時間幾何ナリヤ.
- (4) 太陽ハ毎日大略13° 10' 35''ヅ、東旋スルモノトス然ラバ25日6時間ニ東旋スル度數如何.
- (5) 8碼2呎3<sup>1</sup>/<sub>5</sub>吋=17<sup>7</sup>/<sub>12</sub>ヲ乘ズベシ.
- (6) 橫濱國府津間ノ下リ流車ノ毎時ノ平均速度ハ18哩62鐵輪ニシテ此間ヲ行ク時間ハ1時39分ヲ要ストイフ橫濱國府津間ノ鐵道線路ノ哩程如何.
- (7) 方形ノ一邊ノ長サニ1.41421356ヲ乘ズルキハ其一角ヨリ其角ニ對スル角ヘ引ケル線ノ長サ(對角張又ハ節違線)ヲ得ベシ今方形ヲナセル或市街ノ壹邊ノ長サ2町18間4尺アリトイフ其一角ヨリ之レニ對スル一隅ニ電線ヲ張ラントス其長サ幾何ヲ要スルヤ.
- (8) 器物189個ヲ製スルニ總時間49時36分45秒ヲ費セリトイフ一器ヲ製出スル平均時間如何.
- (9) 286里ノ道ヲ毎時2<sup>7</sup>/<sub>10</sub>里ヲ走ル馬車ニ乘リテ行クキハ幾日ヲ費スヤ. 但シ毎日ノ行程ヲ10時間トス.
- (10) 經度25° 46' 40''ヲ隔ツル地ノ距離729里18町24間アリトイフ然ラバ一度ハ幾何ノ間ニ跨ルヤ.
- (11) 工夫アリ毎日13時50分ヅ、働キ若干日ニシテ總計188時42分5秒働ケリトイフ其日數如何.

### 例題第四拾壹ノ解答

(1) 2反5畝27歩 = 25畝27歩。反別ハ十進數ナ  
 25畝 × 6 = 150畝 = 1町5反  
 27歩 × 6 = 162歩 = 5畝12歩  
 所要ノ反別 = 1町5反5畝12歩  
 5反トナル, 27歩 × 6 = 162歩即チ5畝12歩トナル之ヲ加ヘ合セ  
 チ1町5反5畝12歩ヲ得テ所要ノ答トス。

(2) 
$$\begin{array}{r} \text{C} \quad \text{s} \quad \text{d} \\ \text{C}197 \times 23 = \quad = 4531. \\ 11\text{s.} \times 23 = 253\text{s.} \quad = \quad 12 \quad 13 \\ 6\text{d} \times 23 = 138\text{d} \quad = \quad \quad 11 \quad 6 \\ \text{所要ノ答數} \quad = \text{C.4544.4s.6d.} \end{array}$$

(3) 
$$\left. \begin{array}{l} 10 \text{時} \times 43 = \quad = 430 \text{時} \\ 42 \text{分} \times 43 = 1806 \text{分} = 30 \text{時} 6 \text{分} \end{array} \right\}$$
  
 所要ノ總時間 = 460時6分

(4) 25日6時間 = 25・25日ナリ  $13^{\circ} \times 25 \cdot 25 = 328^{\circ} \cdot 25$   
 $13^{\circ} \times 25 \cdot 25 = 328^{\circ} \cdot 25 = 328^{\circ} 15'$  而メ  $0^{\circ} \cdot 25$  ナ分ニ化ス  
 $10' \times 25 \cdot 25 = 252' \cdot 5 = 4^{\circ} 12' 30''$  ルキハ  $15'$  トナル之レ  
 $35'' \times 25 \cdot 25 = 883'' \cdot 75 = 14' 43'' \cdot 75$  ト同様ニシテ諸積ノ  
 所要ノ度數 =  $332^{\circ} 42' 13'' \cdot 75$  數ヲ求メテ  $332^{\circ} 42'$

13''・75ヲ得ル上ノ如シ。

(5)  $1 \text{時} 39 \text{分} = 1 \frac{39}{60} \text{時} = 1 \frac{13}{20} \text{時} = \frac{33}{20}$   
 $18 \text{哩} \times \frac{33}{20} = \frac{297}{10} = 29 \cdot 7 \text{哩} = 29 \frac{7}{10} \text{哩}$   
 $62 \text{鎧} \times \frac{33}{20} = \frac{1023}{10} = 102 \cdot 3 \text{鎧} = 1 \text{ 22 } 30$   
 $91 \text{輪} \times \frac{33}{20} = \frac{3003}{20} = 150 \cdot 15 \text{輪} = 1 \text{ 50} \cdot 15$   
 仍テ所要ノ哩數ヲ 30哩79鎧80輪トス。

(5)  $8 \text{碼} \times 17 \frac{7}{12} = 136 \text{碼} + 4 \frac{2}{3} \text{碼} = 140 \text{碼} 2 \text{呎}$   
 $2 \text{呎} \times 17 \frac{7}{12} = 34 \text{呎} + 1 \frac{1}{6} \text{呎} = 11 \text{碼} 2 \text{呎} 2 \text{吋}$   
 $3 \frac{1}{5} \text{吋} \times 17 \frac{7}{12} = \frac{16}{5} \times \frac{211}{12} = \frac{844}{15} \text{吋} = 1 \text{碼} 1 \text{呎} 8 \frac{4}{15} \text{吋}$

所要ノ長サハ..... 153碼 2呎  $10 \frac{4}{15}$ 吋  
 (7)  $2 \text{町} \times 1 \cdot 41421356 = 2 \cdot 8284 \text{町} = 2 \text{町} 49 \text{間} 4 \cdot 22 \text{尺} \times$   
 $18 \text{間} \times 1 \cdot 4142 \dots = 25 \cdot 4558 \text{間} = 25 \text{間} 2 \cdot 73 \text{尺}$   
 $4 \text{尺} \times 1 \cdot 414 \dots = 5 \cdot 656 \text{尺} = 5 \cdot 66 \text{尺}$   
 所要ノ電線ノ長サハ..... 3町16間・61尺

(8) 
$$\begin{array}{r} 15 \quad 45 \\ 189 \overline{) 49 \text{時} 36 \text{分} 45 \text{秒}} \\ 49 \times 60 = 2940 \\ \underline{2976} \\ 189 \\ \underline{1086} \\ 945 \\ \underline{141 \times 60 = 8460} \\ 8505 \\ \underline{756} \\ 945 \end{array}$$

49時ハ189ニテ除スルヲ能ハ  
 ザルヲ以テ之ヲ分ニ化スルキハ  
 2940分トナル之レニ36分ヲ加ヘ  
 テ2976分トナル之レヲ189ニテ  
 除シテ商15ヲ得テ141ヲ殘スニ  
 ヨリ141分ヲ秒ニ化スルキハ  
 8460秒トナル之レニ45秒ヲ加ヘ  
 テ8505秒トナル之ヲ189ニテ除  
 シテ商45秒ヲ得テ所要ノ答數ヲ 15分45秒トス。

(9) 
$$\begin{array}{r} 105 \text{時} 55 \text{分} 33 \frac{1}{3} \text{秒} \\ \underline{27 \overline{) 2860}} \\ 27 \\ \underline{160} \\ 135 \\ \underline{25} \\ \times 60 \\ \underline{1500} \\ 135 \\ \underline{15} \\ 60 \\ \underline{900} \\ 81 \\ \underline{90} \\ 81 \\ \underline{8} \end{array}$$

除數被除數共ニ位非壹位ヲ進  
 メテ除算ヲ施シ商105ヲ得テ25  
 ナ殘ス之レニ60ヲ乘シテ1500ヲ  
 得テ之ヲ27ニテ除シテ商55ヲ得  
 テ15ヲ殘ス之レニ60ヲ乘シテ  
 900ヲ得テ之ヲ27ニテ除シテ商  
 33ヲ得テ9ヲ殘ス之ヲ  $\frac{9}{27}$  ト記シ9  
 ニテ約シテ  $\frac{1}{3}$  トナル仍チ總時間  
 ノ數ハ105時55分  $33 \frac{1}{3}$  秒ナリ, 然  
 ルニ一日ノ行程ハ10時間ナルヲ

以テ105時ヲ日時トスル10日5時トナル仍テ所要ノ答數ハ10日5時55分33 $\frac{1}{3}$ 秒トス。

(10) 25° 46' 40'' = 92800'', 729里18町24間 = 1575744間  
之ニ由テ1''ヲ距ル間數ヲ求ムレバ

1575744間 ÷ 92800 = 16.98間ヲ得今之ヲ1度ヲ隔ル間數ニ  
改算セバ

16.98間 × 60 × 60 = 61128間 = 28里10町48間。

上ノ°46'40'', 及ヒ729里18町24間ヲ最低位ノ單名數ニ化シ然ル後ヲ1秒ヲ隔ル間數ヲ求メテ16.98間ヲ得テ之レニ60×60ヲ乘ツテ1度ヲ隔ル間數ヲ求メテ61128間ヲ得テ之ヲ複名數ニ化シテ28里10町48間トナルニヨリ之ヲ所要答數トス。

(11) 13時50秒 = 46850秒, 188時42分5秒 = 679325秒

679325秒 ÷ 46850秒 = 14.5日。即チ 14 $\frac{1}{2}$ 日ナリ。

13時50秒及ヒ188時42分5秒ノ各テ最低位ノ單名數ニ化シ然ル後ヲ1日間執業セシ秒數ニテ總秒數ヲ除シテ14.5日ヲ得テ所要ノ答トス。

### 第七編之雜題

(1) 瀛車アリ毎時15 $\frac{19}{21}$ 哩ヲ走ルトセバ28分間ニ達スル距離ヲ複名數ニテ表セバ如何

(2) 五分時毎ニ4町48間2 $\frac{1}{5}$ 尺ヲ行ク人アリ此人常ニ兩市間ヲ17時22分30秒ニ往來ストイフ此兩市間ノ距離如何。

(3) 本邦ノ極東端ハ千島國占守島東端ニシテ其經度ハ英國綠威東經156°32'ニシテ極西端ハ澎湖島花嶼西端ニシテ其經度ハ同119°20'ナリ然ラバ本邦ノ全長ハ地球ノ周圍ノ幾何ニ當ルヤ。

(4) 上野ヨリ仙臺マテハ陸羽街道ヲ行ケバ凡ソ91里ナリ又瀛車ニ乘レバ217哩16鑽34輪ナリ街道ノ距離ト鐵道線路ノ長

サ何里何時何間又ハ何哩鐵輪ノ差アルヤ。

(5) 1米ハ地球子午線ノ長サノ大約四千萬分ノ一ナリ又地球ノ直徑ハ7911.7哩ナリ而シテ直徑ノ長サニ3.14159ヲ乘ズルキハ其周ヲ得ベシトイフ然ラバ1米ハ幾何ニ當ルヤ。

### 第七編雜題之解答

(1) 1時間ニ走ル路程ハ15 $\frac{19}{21}$ 哩ナルヲ以テ28分間ニ走ル路程ハ15 $\frac{19}{21}$ 哩 ×  $\frac{28}{60}$  =  $\frac{334}{21}$  ×  $\frac{28}{60}$  =  $\frac{334}{45}$ 哩 = 7 $\frac{19}{45}$ 哩 = 7哩33鑽77 $\frac{7}{9}$ 輪ナリ。

28分ハ1時間ノ $\frac{28}{60}$ ナルヲ以テ毎時ノ速度ニ $\frac{28}{60}$ ヲ乘ズルキハ28分間ニ走ル路程ノ長サヲ得ベシ仍テ分數乘法ニヨリテ15 $\frac{19}{21}$ 哩 =  $\frac{28}{60}$ ヲ乘シ約分シテ7 $\frac{19}{45}$ 哩ヲ得今 $\frac{19}{45}$ 哩ヲ鑽ニ化スルハ $\frac{19}{45}$ 哩 × 80 = 33 $\frac{7}{9}$ 鑽,  $\frac{7}{6}$ 鑽ヲ輪ニ化スルハ $\frac{7}{9}$ 鑽 × 100 = 77 $\frac{7}{9}$ 輪トナル仍テ所要ノ答ハ7哩33鑽77 $\frac{7}{9}$ 輪ナリ。

(2) 一分間ニ行ク路程ハ4町48間2 $\frac{1}{5}$ 尺 ÷ 5 = 57間4 $\frac{1}{25}$ 尺而シテ17時22分30秒ヲ分ニ化スルキハ1042.5分、之ニ由テ次ノ如シ

57間 × 1042.5 = 59422.5間 = 27里18町22間3尺

4 $\frac{1}{25}$ 尺 × 1042.5 = 4211.7尺 = 11町41間5.7尺

仍テ所要ノ答數ハ = 27里30町4間2.7尺。

(3) 本邦ノ跨ル經度ハ156°32' - 119°21' = 37°12'ナリ。

然ルニ地球ノ周圍ハ360°ナルヲ以テ37°12' = 37 $\frac{1}{5}$ ハ360°ノ幾分ノ1ニ當ルヤヲ發見セ可ナリ

仍テ 37 $\frac{1}{5}$  ÷ 360° =  $\frac{37 \cdot 12'}{3600}$  =  $\frac{189}{1800}$  =  $\frac{31}{300}$ ナリ

即チ地球ノ周圍ノ $\frac{1}{10}$ ヨリ大ナルヲ $\frac{1}{300}$ ナリ。



(4) 217 哩 16 鑽 34 輪 = 217.0425 哩 × 14.75 = 3203.7626875 町  
 = 88 里 35 町 45.76125 間 = 89 哩 (殆ソフ)

鐵道線路ヨリ陸羽街道ノ遠キヲ = 91 里 - 88 里 35 町 46 間  
 = 2 里 14 間 = 2 里 (殆ソフ)

91 里 = 3276 町 ÷ 14.75 = 222.1017 哩 = 222 哩 8 鑽 14 輪

鐵道線路ヨリ陸羽街道ノ遠キヲ

= 222 哩 8 鑽 14 輪 - 217 哩 16 鑽 34 輪 = 4 哩 71 鑽 80 輪.

(5) 地球ノ直經ヲ吋ノ數ニテ表セバ 7911.7 哩 × 1760 × 3 × 12  
 吋ナルニヨリ周圍ノ吋ノ數ハ 7911.7 × 1760 × 3 × 12 吋 × 3.14159  
 而シテ此周圍ハ 40000000 米ナルヲ以テ一米ニ對スル吋ノ數ハ

$$\frac{7911.7 \times 1760 \times 3 \times 12 \times 3.14159}{\frac{1}{4} \times 10000000} = \frac{7911.7 \times 16 \times 11 \times 3 \times 3 \times 3.1419}{1000000}$$

7911.7  
 474702.....7911.7 × 6  
 126587.2.....7911.7 × 16  
 - 1265872  
 12.5321328.....1265872 × 99  
 951413  
 37596  
 1253  
 501  
 13  
 6  
 1  
 39.370 吋

176 = 16 × 11 ナルヲ以テ  
 176 × 3 × 3 = 16 × 99 ト同シ  
 ナリ由テ 7911.7 ナ置キ之レ  
 = 6 ナ乘シテ一位退ケテ置  
 キ相加ヘテ 126587.2 ナ得テ  
 之レ = 99 ナ乘ズルニハ  
 126587.2 ノ下タニ二位退ケテ  
 其數ヲ置キ上ノ數ヨリ減シ  
 テ 125.321328 ナ得之ヲ 1000000

ニテ除スルハ 12.5321328 トナル之レニ 3.4159 ナ乘ズルニ當リ小  
 數三位ヲ要スルヲ以テ (133 章, 214 頁末行) ニヨリテ 3.4159 ナ逆  
 書シテ上ノ如ク乘算ヲ施シテ諸積ヲ加ヘ合セテ 39.37 ナ得テ所  
 要ノ答數ヲ 39.37 吋トス.

第 八 編

比 及 比 例

166. 比 同種ノ貳量アリテ其第壹カ第貳ニ對スル倍數ヲ  
 第壹ノ第貳ニ於ケル比トイフ.

例ヘハ 15 ノ 5 ニ於ケル比トハ 15 ハ 5 ノ何倍ナルヲ示セル  
 數ナリ故ニ 15 ÷ 5 = 3 倍、又 3 人ノ 7 人ニ於ケル比トハ 3 人 ÷ 7 人  
 =  $\frac{3}{7}$  倍、之レニ由テ 3 倍ノ  $\frac{3}{7}$  倍ノ  $\frac{3}{7}$  等ハ何レモ比ナリ.

167. 比ノ紀法 貳數ノ比ヲ紀スルニハ貳數ノ間ニ : ナ  
 ル記號ヲ置カ又ハ之ヲ分數ニテ紀スベシ.

例ヘハ 15 圓ノ 5 圓ニ於ケル比トハ 15 圓 : 5 圓又ハ  $\frac{15}{5}$  圓ト紀  
 スルナリ.

168. 比ノ貳項 第壹數ノ第貳數ニ於ケル比ニ於テ第  
 壹ノ數ヲ比ノ前項トイヒ、第貳ノ數ヲ比ノ後項トイフ.

例ヘハ 3 人ノ 7 人ニ於ケル比ニ於テハ 3 人ハ比ノ前項ニシテ  
 7 人ハ比ノ後項ナリ.

169. 單比, 複比 貳ツ以上ノ比ノ前項ノ積ヲ前項ト  
 シ其後項ノ積ヲ後項トセル比ヲ前諸比ノ複比トイヒ、此諸  
 比ヲ複比ニ對シテ單比トイフ.

例ヘハ 2 : 5, 7 : 12, 35 : 48 ニ於テハ其複比ハ次ノ如シ  
 2 × 7 × 35 : 5 × 12 × 48 ハ單比 2 : 5, 7 : 12, 35 : 48 ノ複比ナリ、然レ  
 モ 3 × 4 : 7 × 6 ノミ紀スルニハ此比ハ複比トイフヲ得ズ何シ

トナレハ  $3 \times 4 : 7 \times 6 \sim 12 : 42$  ト等シケレバ此比ハ  $12 \sim 42$  ニ於ケル單比ナレバナリ。

**170. 正比, 反比** 比ノ貳項ノ位置ヲ交換シテ得タル比ヲ元ノ比ノ**反比**トイヒ, 此反比ニ對シテ元比ヲ**正比**トイフ。  
例ヘハ  $12 : 10$  ニ於テ貳項ノ位置ヲ交換スルキハ  $10 : 12$  トナル之レニ由テ  $10 : 12 \sim 12 : 10$  ノ反比ナリ, 又此反比  $10 : 12$  ニ對シテ元比  $12 : 10$  ヲ正比トイフ。

**172.** 比ハ凡テ分數ニテ記スルヲ得ルモノナレハ比ノ算法ハ凡テ第四編分數ノ理ニヨルモノトス

例壹  $221 \text{ 圓} \sim 156 \text{ 圓}$  ニ於ケル比ヲ簡單ナル分數ニテ表セ。

$$\frac{221 \text{ 圓}}{156 \text{ 圓}} = \frac{221}{156} \quad (13 \text{ = 約ス}) = \frac{17}{12}$$

例貳  $3 : 4$  ト  $15 : 18$  トハ何レカ大ナルヤ。

此兩比ヲ分數ニテ記シ同分母ニ化スルキハ次ノ如シ

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 9}{4 \times 9} = \frac{27}{36}, \quad \frac{15}{18} = \frac{15 \times 2}{18 \times 2} = \frac{30}{36}$$

之ニ由テ前ノ比ハ後ノ比ヨリ小ナリ, 又之ヲ次ノ如ク記スルヲアリ即チ  $3 : 4 < 15 : 18$ 。

例三  $24 : 56, 7 : 12, 35 : 48$  ノ單比ノ複比ヲ簡單ナル單比ニテ表スベシ。

$$\frac{24 \times 736}{56 \times 12 \times 48} \quad (7, 12, 24 \text{ = 約ス}) = \frac{3}{16}$$

之ニ由テ上ノ三ツノ單比複比ハ  $3 \sim 16$  ニ於ケル單比ニ等シ。

### 例題第四拾貳

(1)  $128 : 196, 5\frac{5}{12} : 18\frac{1}{18}$  ヲ簡單ナル比ニテ表セ。

(2)  $52 : 28, 35 : 39, 30 : 48$  ノ複比ヲ簡單ナル單比ニテ表セ。

(3)  $41 \text{ 町} \sim 36 \text{ 間} \sim 1 \text{ 里} \sim 24 \text{ 町}$  ニ於ケル比ヲ簡單ナル單比ニテ示セ。

(4) 某鐵道會社ノ瀛車ハ上リハ 3 時間ニ 65 哩ヲ走り下リハ 1 時間ニ 22 哩 8 鎖ナリトイフ上下速度ノ比如何。

(5) 童子ハ 6 人ニテ 4 日ニ若干ノ田ヲ刈リ男ハ 3 人ニテ 5 日ニ前ト同シ田ヲ刈ルトイフ然ラバ一男一童同時間ノ作業力ノ比如何。

(6) 或人反物ヲ買フニ價 1 尺 2 寸長 28 尺ノ反物 5 反ノ價ハ幅 9 寸長サ 27 尺ノ反物 8 反ノ價ニ等シトイフ然ラバ各一方尺價ノ比如何。

### 例題第四拾貳ノ解答

(1)  $\frac{128}{196} \quad (4 \text{ = 約ス}) = \frac{32}{49}$  即チ所要ノ比ハ  $32 : 49$ 。

$5\frac{5}{12} : 18\frac{1}{18} = \frac{65}{12} : \frac{325}{18} = \frac{65}{12} \times \frac{18}{325} = \frac{3}{10}$  即チ  $3 : 10$ 。

(2)  $\frac{52 \times 35 \times 30}{28 \times 39 \times 48} \quad (4, 6, 7, 13 \text{ = 約ス}) = 25 : 24$ 。

(3)  $41 \text{ 町} \sim 36 \text{ 間} : 1 \text{ 里} \sim 24 \text{ 町} = \frac{2496 \text{ 間}}{3600 \text{ 間}} \quad (48 \text{ = 約ス}) = 52 : 75$ 。

(4) 上下各一時間ノ速度ノ比  $\frac{65 \text{ 哩} \div 3}{22 \text{ 哩} \sim 8 \text{ 鎖}} = \frac{5200 \text{ 鎖}}{1768 \text{ 鎖} \times 3}$   
(8・13 = 約ス) =  $50 : 51$ 。

(5) 6 人ニテ 4 日ニナス業ハ 6 人ノ 4 倍ノ人數ニテ 1 日ニナス業ニ等シキヲ明カナリ同様ニ 3 人ニテ 5 日ニナス業ハ 3 人ノ 5 倍ノ人數ニテ 1 日ニナス業ニ等シ, 而シテ作業力ノ比ハ人數ノ反比ニ等シク又成業日數モ反比ヲナスモノナリ。

故ニ 所要ノ作業力ノ比(男ト童トノ比) =  $\frac{6 \text{ 人} \times 4}{3 \text{ 人} \times 5} = 8 : 5$ 。

又次ノ如クナスモ可ナリ。

童6人ト男3人ノナス業相等シキハ其作業力ノ比ハ男ト童トハ6人:3人又童4日ニナス業ハ男5日ニナス業ト相等シキハ其作業力ノ比ハ男ト童トハ4日:5日ナリ之レニ由テ所要ノ比ハ明カニ其二ツ單比ノ複比ナルベシ

仍テ  $6 \times 4 : 3 \times 5 = 8 : 5$  ナリ。

(6) 買ヒ得ルモノノ大サハ其物ノ單位ノ價ト反比スルモノナリ。

所要ノ比ハ  $\frac{9 \times 27 \times 8}{12 \times 28 \times 5}$  (2, 3, 4ニテ約ス)  $= 81 : 70$  ナリ。

### 比 例

**172. 比例式** 二ツノ比ノ相等シキヲ示セル式ヲ比例式トイフ。

例ヘハ金36圓ノ45圓ニ於ケル比ハ  $\frac{36}{45} = \frac{4}{5}$  トナリ。又米52俵ノ65俵ニ於ケル比モ  $\frac{52}{65} = \frac{4}{5}$  トナルヲ以テ此兩比ハ相等シ仍テ金36圓ノ45圓ニ於ケル比ハ米52俵ノ65俵ニ於ケル比ニ等シ。今之ヲ次ノ如ク記ス

$$36 \text{ 圓} : 45 \text{ 圓} = 52 \text{ 俵} : 65 \text{ 俵}$$

之ヲ比例式トイフ。

又此兩比ノ間ニ等號ニテ記スル代リニ  $::$  ナリ記スルモ可ナリ即チ  $36 \text{ 圓} : 45 \text{ 圓} :: 52 \text{ 俵} : 65 \text{ 俵}$  ト記ス。

**173. 比例之項** 比ハ凡テ二項ヨリナルヲ以テ比例式ハ兩比ヨリナルカ故ニ四項ヨリ成リ立ツベシ之ヲ左リヨリ順次ニ第壹項、第貳項、第三項、第四項トイフ。

例ヘハ前記ノ比例式ニ於テハ第壹項ハ36圓、第貳項ハ45圓、第三項ハ52俵、第四項ハ65俵ナリ。

此第貳項、第三項ヲ中例ノ中項トイヒ、第壹項、第四項ヲ比例ノ外項トイフ。

例ヘハ前ノ45圓ト52俵ハ中項ニシテ36圓ト65俵ト外項ナリ。

**174. 前比、後比** 比例式ニ於テ兩比ノ内ニ或ハ  $::$  ノ左ニ記セル比ヲ前比トイヒ、右ニ記セル比ヲ後比トイフ。

例ヘハ  $36 \text{ 圓} : 45 \text{ 圓} = 52 \text{ 俵} : 65 \text{ 俵}$  ニ於テハ36圓ハ前比ニシテ52俵ハ後比ナリ。

**175. 正比スル量** 貳量ガ同比ヲ以テ増減スルハ此貳量ヲ互ニ正比スルトイフ。例ヘハ米10俵ノ價36圓ナルハ米10俵ノ  $\frac{1}{2}$  ナル5俵ノ價ハ36圓ノ  $\frac{1}{2}$  ナル18圓トナルベシ、又10俵ノ3倍ナル30俵ノ價ハ36圓ノ3倍ナル108圓トナルベシ之ニ由テ米ノ比數ト其代價トハ同比ヲ以テ増減スルモノナリ故ニ米ノ比數ト其價トハ正比スル量ナリ。

**176. 反比スル量** 壹量ノ比ガ他ノ壹量ノ比ノ反比ヲ以テ増減スルハ此二量ヲ互ニ反比ストイフ。例ヘハ若干金ヲ以テ1俵ノ價4圓ノ米10俵ヲ買ヒ得ルハ1俵ノ價前ノ  $\frac{1}{2}$  即チ2圓トナルハ其俵數ハ前ノ2倍即チ20俵ヲ買ヒ得ベシ。又1俵ノ價前ノ3倍即12圓トナルハ其俵數ハ前ノ  $\frac{1}{3}$  即チ3  $\frac{1}{3}$  俵ヲ買ヒ得ベシ之ニ由テ同金額ニテ買ヒ得ル米ノ俵數ハ其米壹俵ノ價ト反比ヲ以テ増減スルモノナリ故ニ米ノ俵數ト其壹比ノ價トハ反比ヲ以テ増減スル量ナリ。

**177. 單比例、複比例** 比例式ノ前比後比共ニ單比ナルハ之ヲ單比例トイヒ、比例式ノ前比後比共ニ複比ナルカ又ハ其壹ガ複比ナルハ之ヲ複比例式トイフ。

**178. 正比例、反比例** 正比セル量ノ間ノ比例式ヲ正比例式トイヒ、反比セル量ノ間ノ比例式ヲ反比例式トイフ。

**189.** 比例式ノ諸項ガ不名數ナルカ又ハ其貳項ガ不名數ナルハ兩外項ノ相乘ハ兩中項ノ相乘ニ等シキモノナリ。

例へバ 36 : 45 = 52 : 65 即チ  $\frac{36}{45} = \frac{52}{65}$  = 於テ兩比 =

45 × 65 ナ乗ズルキハ  $\frac{36}{45} \times 45 \times 65 = 36 \times 65, \frac{52}{65} \times 45 \times 65$

= 52 × 45, ∴ 36 × 65 = 52 × 45.

故ニ比例式ノ両外ノ相乗ハ両中項ノ相乗ニ等シキモノナリ.

190. 比例式ノ四項ノ内其三項ヲ知ルキハ他ノ壹項ヲ求め得ベシ

例へバ 36 : 45 = 52 : 65 = 於テハ 36 × 65 = 45 × 52 ナルヲ以テ 65 = 45 × 52 ÷ 36, 52 = 36 × 65 ÷ 45, 等ナリ

何トナレバ 36 × 65 ナ 36 ニテ除スルキハ 65 ナ得ルヲ明カナリ, 然ルニ 36 × 56 = 45 × 52 ナルヲ以テ 36 × 65 ナ 36 ニテ除スルモ 45 × 52 ナ 36 ニテ除スルモ結果ハ同シキヲ明カナレバナリ.

之レニ由テ比例式ノ第四項ヲ求ムルニハ両中項ノ相乗ヲ第四項ノ數ニテ除スベシ.

即チ 36 : 45 = 52 : (xハ未知ヲ示スモノトス)

故ニ  $x = \frac{45 \times 52}{36}$  (4, 9ニテ約ス) = 65,

191. 前章ニヨリテ比例式ノ第四項ハ求め得ベシト雖モ次ノ如クシテ求め得ベシ. 即チ

比例式ノ第四項ハ第三項ニ前比ノ反比ヲ乗セルモノナリ.

何ントナレバ比例式ニ於テハ前比ト後比相等シキモノナレバ前比ノ反比ハ後比ノ反比ニ等シキヲ明カナリ, 而シテ後比ノ反比ハ第四項ノ數ハ第三項ノ幾比ナルヲ示ス數ナルヲ以テ第三項ニ前比ノ反比ヲ乗ズルキハ第四項ヲ得ルヲ明カナレバナリ.

例へバ 36 : 45 = 52 : 65 = 於テハ前比ノ反比 45 : 36 ハ後比ノ反比 65 : 52 ニ等シカルベシ由テ 45 : 36 ハ 65ガ 52 幾倍ニ當

ルカヲ示ス數ナルヲ以テ 52ニ前比 36 : 45ノ反比 45 : 36ヲ乗ズルキハ 65ヲ得ルヲ明カナレバナリ.

36 : 45 = 52 : x,

$x = 52 \times \frac{45}{36} = 65.$

192. 比例式ヲ用ヒテ數量ノ計算ヲナスニハ先ツ求メントスル量ハ之レト同種ノ已知量ニ比シテ其幾倍ナルヲ示シ(正比175.章, 反比176.章)ヲ推シテ以テ比例式ヲ作ルベシ.(但シ求メント欲スル量ト同種ノ量ヲ比例式ノ第三項ニ記シ第四項ハ求メント欲スル量ヲ記スルモノトス)

例壹 3時間ニ平均56哩ヲ行ク汽車アリ然ラバ此汽車12時間ニハ何哩ノ距離ニ達スベキヤ.

3時 : 12時 = 56哩 : x哩.

$x = 56 \text{ 哩} \times \frac{12}{3} = 224 \text{ 哩.}$  (191.章)

又

$x = \frac{56 \text{ 哩} \times 12}{3} = 224 \text{ 哩}$  (190.章).

求メント欲スル量ト同種ノ量 56哩ヲ第三項ニ置キ第四項ニハ求メント欲スル量(假リニ xトス)ヲ置クベシ. 之ニ由テ 56哩ト求メント欲スル哩數ノ比ハ其走ル時間ト正比スルヲ明カナリ以テ時間ト 3時間ト 12時間トノ正比ハ 56哩ト x哩トノ正比ニ等シキヲ明カナルニヨリ 3時 : 12時ヲ前比トシ 56哩 : x哩ヲ後比トシテ比例式ヲ作ルヲ上ノ如クシテ之ヲ計算シ 224哩ヲ得テ所要ノ答トス.

例貳 水槽アリ之レニ水ヲ注入スル壹分間ニ 4升ヲ入ルベキ管ヲ用ユルキハ 3時間ニシテ滿ツベシ又壹分間ニ 7升ヲ入ルベキ管ヲ用ユルキハ何時ニシテ滿水スベキヤ.

求メント欲スル量ノ 3時ヲ第三項ニ記シ第四項ニハ求メント欲スル量 xヲ記スベシ. 而シテ 1分間ニ注入スル水量ハ其水

7 升 : 4 升 = 3 時 : x 時 槽ヲ滿水スル時間トハ互ニ反

$$x = 3 \text{ 時} \times \frac{4}{7} = 1\frac{5}{7} \text{ 時}$$

比スル量ナルヲ以テ4 升ト7 升ノ反比ヲ前比トナシ3 時ト

求メント欲スル時間ノ比ヲ後比トシテ比例式ヲ作りテ1<sup>5</sup>/<sub>7</sub> 時ヲ得テ所要ノ答トス。

例三 農夫4名毎々毎日14時ヅノ作業シテ5日ニ9反ノ田ヲ耕セリ今前ト同力ノ農夫7人ニテ毎日13時間ヅノ作業シテ1町1反1畝ノ田ヲ耕ズニハ何日ヲ要スベキヤ。

所要ノ日數ヲxトシ比例式ヲ作ルテ左ノ如シ。

耕ス人数ハ其耕ス日數ト互ニ反比ヲナスモノナリ故ニ  
7人 : 4人 = 5日 : (7人ニテ毎日14時ヅノ働キ9反ヲ耕ス日數 = a)

毎日耕ス時間ハ其耕ス日數ト反比ヲナスモノナル故ニ  
13時 : 14時 = a日 : (7人ニテ毎日13時ヅノ働キテ9反ヲ耕ス日數 = b) 耕ス田ノ廣サハ日數ト正比ヲナスモノナリ故ニ  
9反 : 117畝 = 6日 : (7人ニテ毎日13時ヅノ働キ117畝ヲ耕ス日數 = x)

上ノ如クシテ a, bノ値ヲ求メ最後ノ比例式ヨリ得タルxノ値ハ所要ノ日數ナリ、然レモ上ノ如ク多クノ比例式ヲ作りテ計算スルハ煩ハシキヲ以テ之ヲ次ノ如クスベシ、即チ三個ノ比例式ニ於テ前比ノ複比ハ後比ノ複比ト相等シキヲ明カナリ、然ルニ後比ノ複比ハ

$$\frac{5 \times a \times b}{a \times b \times x} = \frac{5}{x} \quad \text{即チ} \quad 5 \text{ 日} : x \text{ 日トナルベシ}$$

之レニ由テ次ノ比例式ヲ得。

$$\text{故ニ} \quad \left. \begin{array}{l} 7 \text{ 人} : 4 \text{ 人} \\ 13 \text{ 時} : 14 \text{ 時} \\ 90 \text{ 畝} : 117 \text{ 畝} \end{array} \right\} \text{ 復比} = 5 \text{ 日} : x \text{ 日}$$

$$x = 5 \text{ 日} \times \frac{4 \times 14 \times 117}{7 \times 13 \times 90} = 4 \text{ 日}$$

所要ノ日數ハ4日ナリ。(比例式ノ括弧)右ニ記セル三字ハ畧ス)

例四 工夫100人毎日11時ヅノ働キテ30日ニシテ長サ1里27町幅15間ノ道路ニ砂利ヲ敷クニ其厚サ6寸5分ナリ今同力ノ工夫121人ニテ毎日12時ヅノ働キテ24日間ニ幅18間ノ道路ニ砂利ノ厚サ5寸2分ニ敷カントス其道路ノ長サ幾何ニ達スルヤ。

所要ノ道路ノ長サヲxト命ズ而シテ人数ト時、日トハ其道路ノ長リニ正比シ其幅、厚サハ長ザニ反比スルモノナリ。

之レニ由テ次式ヲ得。

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ 人} : 121 \text{ 人} \\ 11 \text{ 時} : 12 \text{ 時} \\ 30 \text{ 日} : 24 \text{ 日} \\ 18 \text{ 間} : 15 \text{ 間} \\ 52 \text{ 分} : 65 \text{ 分} \end{array} \right\} = 1 \text{ 里 } 27 \text{ 町} : x$$

$$\text{故ニ} \quad x = 1\frac{3}{4} \text{ 里} \times \frac{121 \times 12 \times 24 \times 15 \times 65}{100 \times 11 \times 30 \times 18 \times 52} = 1 \text{ 里 } 33 \text{ 町 } 18 \text{ 間}$$

之ニ由テ所要ノ日數ハ1里33町18間ナリ

### 例題第四拾貳

- (1) 砂糖16貫目ノ價9圓ナルキ此砂糖2斤ノ價ハ何程ナルヤ
- (2) 上野、青森間ノ直行流車ハ25時30分間ヲ要シ毎時ノ平均速度凡ソ18哩ナリ今之ヲ毎時ノ平地速度ヲ20哩トセバ何時間ヲ要スルヤ。
- (3) 石炭若干ヲ15里30町ノ地ニ送ルニ其運賃金12圓ナルキ之ヲ17里15町ヲ距ル地ニ送ルニハ其運賃何程ヲ要スルヤ。
- (4) 大工アリ毎日午前6時30分ヨリ午後4時15分マテ就業シテ日給金70錢ノ約ナリ若シ此割合ヲ以テ金90錢ヲ得ンニハ午前六時ヨリ就業スルトハ午後何時マテ就業スベキヤ。  
但シ前後共ニ晝食其他ニテ1時間ヲ休息スルモノトス。
- (5) 工夫100人ニテ28日ニ成了スベキ工事アリ11日間作業

之更ニ人数ヲ増セシガ故ニ其後チ5日ヲ經テ成テ了セリ増人数  
何程ナルヤ。

(6) 高サ11尺5寸ノ石碑カ地平上ニ移レ影ノ長サ17尺4寸  
ナリ之レト同時ニ地平上ニ移ル木ノ影ノ長サ191尺4寸ナルモ  
ノアリ此樹ノ高サ如何。

(7) 四輪車アリ或ル道程ヲ進行スルニ前輪ハ後輪ヨリ560回  
多ク旋轉セリ此道程如何。但共直徑前輪ハ1尺5寸、後輪ハ5尺5寸。

(8) 軍人相距508哩ノ兩市ヨリ同時ニ相向テ出立セシニ甲ハ  
55分ニ3哩、乙ハ38分ニ2哩40鑽ナリ然ラバ相會スルマテニ  
何時間ヲ要スルヤ、又各ノ行程如何。

(9) 米舂ヲ雇フテ米ヲ舂カシムルニ3日ト4時間ニシテ1石  
7斗ノ割合ナリ然ルニ3日ニシテ4石ヲ舂キ上ゲタリ然ラバ毎  
日ノ執業時如何。

(10) 旅人アリ某市ニ行クニ毎日 $12\frac{1}{2}$ 里ヅ、歩行セバ9日ヲ  
要スベシ、之ヲ15日ニ往復セントスルニハ毎日幾里ヅ、歩行  
シテ可ナルヤ。

(11) 時計アリ某夜12時ニ正合セシニ翌日眞時午前11時56  
分51秒ニ12時ヲ示セリ此時計ハ1晝夜ニ幾何ノ時差ヲ生ズルヤ

(12) 火曜日ノ眞時午前8時ニ正合セシ時計アリ木曜日ノ正  
午ニ到リテ7分30秒進ミ居ルヲ発見セリ然ラバ來ル日曜日  
此時計ノ午前11時ノ眞時ハ如何。

(13) 駕吏ハ24鑽先キニヤル賊ヲ追フニ $10\frac{1}{2}$ 分ニ1哩ヲ走  
リ賊ハ15分ニ1哩ヲ走リ然ラバ賊ハ追ヒツカレマテ何程ヲ  
走ルベキヤ。

(14) 農夫アリ箒積ノ地ニ小麥ヲ作ルキハ40 [アツシエル]  
大麥ヲ作ルキハ48 [アツシエル]ヲ收穫シ得ベキ割合ナリ28噸ノ  
地ニ小麥ヲ作ルキハ840 [アツシエル]ヲ得ベシトイフ今38噸ノ  
地ニ大麥ヲ作ルキハ其收穫如何。

(15) 馬7頭ニテ重サ $5\frac{1}{2}$ 噸ノ物ヲ荷ヒ10分間ニ36碼ノ處ニ達スベシ今此割合ニテ11噸ノ物ヲ5分間ニテ50碼ノ處ニ運ブベキ馬ノ數如何.

(16) 請負師アリ某鐵道ヲ4ヶ月ニテ敷設スルヲ請負ヒ工夫375人ヲ用ヒ毎日12時ツノ業ヲ課シ3月ニシテ其 $\frac{5}{8}$ ヲ成セリ鐵道ハ平坦ニシテ其業ノ難易ヲ前道ニ比スレバ3:1ナリ依テ若干人ヲ減シ毎日ノ就業時間ヲ2時間減シテ期限内ニ成リトイフ減ズベキ人數如何.

(17) 式ツノ輪鋸アリ齒ノ刻ミ方各相等シ而シテ甲ハ75齒ヲ有シ乙ハ140齒ヲ有ス今材木ヲ截ルニ甲ハ $7\frac{1}{2}$ 秒間ニ16回轉ス乙ハ21秒間ニ幾何回轉スルヤ.

(18) 堅6尺幅8寸厚サ4分ノ板150枚ノ價金17圓50錢ナリ今堅9尺幅12寸厚サ6分ノ板250枚ヲ注文センニハ金幾何ヲ要スベキヤ但シ幅8寸ノ板ト12寸ノ板トハ同價ニテ其價ノ比7ト12ナリ.

(19) 材木アリ尺ノ15本ノ價金40圓ノ $\#$ 5寸角ニシテ長サ15尺ノ柱58本ノ價如何但シ尺ノ壹本トハ壹尺角ニシテ長サ2間アルモノナリ又尺ノ材木ト5寸角ノ材木トハ同價ニテ其價8ト3トノ比ナリ.

(20) 兵卒2700人ニテ鹿城ヲナスニ毎日一人ニ付米7合ツトシテ15ヶ月分ノ糧ヲ貯ヒタリシガ $\frac{1}{2}$ 月ノ後テ敵兵ノ攻撃ヲ受ケ225人戦死シ且ツ糧倉ヲ燒カレ元糧ノ $\frac{1}{3}$ ヲ燒失セリ然レモ尙ホ10月ヲ支ヘントス豈人毎日ノ食料幾何ヲ減シテ可ナルヤ.

(21) 3男或ハ5女ガ14時間働クキハ畑2反8畝ヲ耕鋤スベシ今6夫婦ト2男ト合力シテ田1町4反8畝ヲ耕鋤スルニハ何時ヲ要スベキヤ但シ田ト畑トハ其耕鋤ノ難易ノ比4ト5トノ如シ.

(22) 米240俵ト麥280俵ヲ運搬スルニ毎日 $10\frac{3}{8}$ 時ツノ13日ニシテ運~~送~~終レリ然ラバ其割合ニテ米120俵ト麥154俵ヲ毎日

9時45分ヅ、運搬スルキハ何日ヲ要スルヤ、但シ米ト麥トハ毎袋ノ容量ノ割合ハ2ト3ニシテ同升數ノ重量ノ割合ハ $8\frac{1}{2}$ トナリ

### 例題第四拾貳ノ解答

(1) 砂糖ノ目方ハ其價ト正比スル量ナルヲ以テ比例式ヲ作ルテ次ノ如シ

$$16000\text{ 匁} : 160\text{ 匁} \times 2 = 9\text{ 圓} : x \quad \therefore x = 900\text{ 錢} \times \frac{160 \times 2}{16000} = 18\text{ 錢}$$

(2) 全距離ヲ行ク時間ハ毎時ノ速度ト反比スル量ナルヲ以テ比例式ヲ作ルテ次ノ如シ

$$20\text{ 哩} : 13\text{ 哩} = 25\frac{1}{2}\text{ 時} : x \quad x = 25\frac{1}{2}\text{ 時} \times \frac{13}{20} = 22\text{ 時} 57\text{ 分}$$

$$(3) 15\text{ 里} : 18\text{ 町} : 17\text{ 里} 15\text{ 町} = 12\text{ 圓} : x \quad x = 13\text{ 圓} 20\text{ 錢}$$

(4) 午前6時30分ヨリ午後4時15分ニテ働キシ時間ハ11時 $-6\frac{1}{2}$ 時 $+4\frac{1}{4}$ 時 $-1$ 時 $=8\frac{3}{4}$ 時ナリ之ニ由テ次式ヲ得

$$70\text{ 錢} : 90\text{ 錢} = 8\frac{3}{4}\text{ 時} : x \quad x = 11\text{ 時} 15\text{ 分}$$

由テ始ヨリ終マテ時間ハ11時15分 $+1$ 時 $=12$ 時15分

所要ノ時ハ午後 $=6$ 時 $+12$ 時15分 $-12$ 時 $=6$ 時15分

$$(5) \text{ 増人員 } 2400\text{ 人}, \quad (6) 12\text{ 丈} 6\text{ 尺} 5\text{ 寸}$$

(7) 兩車ノ輪周ノ比ハ兩車ノ直徑ノ比ニ等シキ故ニ兩車ノ輪周ノ差ト小輪周トノ比ハ兩車ノ直徑ノ差ト小車ノ直徑トノ比ニ等シキヲ明カナリ之ニ由テ次ノ比例ヲ得

$$\text{大輪周} - \text{小輪周} ; \text{小輪周} = 25\text{ 寸} - 15\text{ 寸} : 15\text{ 寸}$$

$$\text{而シテ} \quad \text{大輪周} = \text{小輪周} : \text{小輪周} = 560\text{ 回} : x$$

$$\text{故ニ} \quad 25\text{ 寸} - 15\text{ 寸} : 15\text{ 寸} = 560\text{ 回} : x$$

$$\text{大輪ノ回轉數} = x = 560 \times \frac{15}{10} = 840\text{ 回}$$

$$\text{故ニ全距離ハ大輪周} \times 840 = 25\text{ 寸} \times 3.1416 \times 840$$

$$= 6597.3\text{ 尺} = 18\text{ 町} 19.56\text{ 間} = 18\text{ 町} 20\text{ 間(殆ソド)}$$

但シ輪周ハ直徑 $=3.1416$ ヲ乗セルモノナリ

(8) 所要ノ時間 $=4180$ 分 $=69$ 時40分、各ノ歩ミシ路程ハ28哩、275哩

(9) 比例式ノ四項ノ内其三項ヲ知ルキハ他ノ一項ヲ求ムルヲ得ルモノナリ、本題ノ如キハ四項共已知ナルガ如シト雖モ其内ノ壹項即チ3日4時ハ已知ニアラズ何ントナレバ一日ノ就業時間ヲ知ラザレバナリ、故ニ他ノ三項ニテ3日4時ニ相當ルニ項ヲ求ムルハ(4石:1石7斗 $=8$ 日: $x$ ) $=3\frac{2}{5}$ 日ヲ得之レニ由テ一日就業時間ノ $\frac{2}{5}$ ハ4時間ニ相當スル故ニ一日ノ就業時間ハ( $\frac{2}{5}$ 日:1日 $=4$ 時: $x$ ) 10時ナリ

$$(10) 15\text{ 里}, (11) 6\text{ 分} 19\frac{39}{59}\text{ 秒 (誤リナシ)}, (12) 10\text{ 時} 42\text{ 分} 15\frac{15}{26}\text{ 秒}$$

$$(13) 56\text{ 銀}, (14) 1040\text{ [アッシエ]}, (15) 25\text{ 頭}$$

$$(16) \text{ 就業人員} = 270\text{ 人}, \text{ 故ニ減キ人員} = 375\text{ 人} - 270\text{ 人} = 105\text{ 人}$$

$$(17) 24\text{ 回}, (18) 168\text{ 圓} 75\text{ 錢}, (19) 18\text{ 圓} 12\text{ 錢} 5\text{ 厘}$$

$$(20) \text{ 殘糧} = 1 - \frac{45}{15} = 1 - \frac{9}{30} = \frac{21}{30}, \text{ 全クノ殘糧} = \frac{21}{30} - \frac{1}{3} = \frac{11}{30}$$

$$\text{殘リノ人員} = 2700\text{ 人} - 225\text{ 人} = 2475\text{ 人}$$

$$2475\text{ 人} : 2700\text{ 人}$$

$$10\text{ 月} : 10\frac{1}{2}\text{ 月}$$

$$\frac{21}{30} : \frac{11}{30}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} = 7\text{ 合} : x \quad x = 4\text{ 合} 2\text{ 勺}$$

$$\text{故ニ減量} = 2\text{ 合} 8\text{ 勺}$$

(21) 女5人ニテナス業ハ男三人ニテナス業ニ等レキヲ以テ女6人ニ對スル男ノ人數ハ(5女:6女 $=3$ 男; $x$ )  $3\frac{3}{5}$ 男ナリ

$$\text{故ニ夫婦ト2男} = 8\text{ 男} + 3\frac{3}{5}\text{ 男} = 11\frac{3}{5}\text{ 男ナリ}$$

$$11\frac{3}{5} : 3\text{ 男}$$

$$2\text{ 反} 8\text{ 畝} : 1\text{ 町} 4\text{ 反} 5\text{ 畝}$$

$$5 : 4$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} = 14\text{ 時} : x \quad x = 15\text{ 時}$$

(22) 前理ヲ推シテ次ノ如比例式ヲ得

$$9960 : 5274$$

$$9\frac{3}{4} : 10\frac{3}{8}\text{ 時}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} = 13\text{ 日} : x \text{ 又ハ } x = 7\frac{13}{40}\text{ 日}$$



### 溫度

193. 溫度 ハ寒暖計ヲ以テ之ヲ度ル

194. 沸騰点, 氷點 蒸餾水ノ沸騰スル溫度ヲ沸騰點トイフ. 蒸餾水ノ氷ノ解クル溫度ヲ氷點トイフ.

195. 攝氏, 華氏, 列氏, ノ寒暖計 三氏ノ寒暖計ノ刻ミ方ニ次ノ如キ區別アリ即チ攝氏(Celsius)ニ於テハ氷點ヨリ沸騰点迄ノ間ヲ100等分セシ壹分ヲ度トシ其氷點ヲ0度トス華氏(Fahrenheit)ニ於テ氷點ヨリ沸騰点迄ノ間ヲ180等分シ其一分ヲ度トシ其氷點下32度ノ處ヲ0度トス故ニ華氏ノ沸騰点ハ212度ナリ, 列氏(Réaumur)ニ於テ氷點ヨリ沸騰點マテ間ヲ80等分シ其一分ヲ度トシ氷點ヲ0度トス然レモ此列氏ノ寒暖計ハ實用上ニ用ユルヲ稀ナリ(度ノ符號トシテ0ヲ用ヒ,)攝氏ト記スル代リニC.ト記シ華氏ハF.列氏ハR.ト記ス.

沸騰点 100°C 212°F 80°R.

氷点 0°C 32°F 0°R.

196. 三氏ノ溫度ノ比較ハ次ノ如シ

100°C. 180°F. 80°R.

公約數ヲ去ルキハ 5°C. 9°F. 4°R. ナリ.

此比較ヲ用非テ溫度ヲ計算スルヲ次ノ如シ

例 通常ノ人ノ体温ハ37°Cトス然ラハ此溫度ハ華氏ノ何度ニ當ルヤ.

攝氏ノ100°ガ華氏ノ180°ニ當ルヲ以テ次ノ比例式ヲ得

$$100^\circ\text{C} : 37^\circ\text{C} = 180^\circ\text{F} ; w, \quad w = 66.6\text{F}.$$

即チ華氏ノ氷點以上ノ溫度ナリ而シテ華氏ハ氷點以下32°ト0°ナスヲ以テ人休ノ溫度ヲ華氏ノ溫度ニテ示スキハ次ノ如シ

$$37^\circ\text{C} = 66.6\text{F} + 32^\circ = 98.6\text{F}. \quad \text{ナリ.}$$

又之ヲ次ノ如クシテ算スルヲ得ベシ. 即チ攝氏ノ5°ハ華氏ノ9°ニ當ルヲ以テ攝氏ノ1°ハ華氏ノ $\frac{9}{5}$ 度ニ相當スル明カナ

リ 故ニ華氏1度ハ攝氏ノ $\frac{5}{9}$ ニ相當スルモノナリ.

$$\text{故ニ} \quad 37^\circ\text{C} = 37^\circ \times \frac{9}{5} + 32^\circ = 66.6\text{F} + 32^\circ = 98.6\text{F}.$$

197. 上ノ理ニヨリテ三氏ノ度ノ換算法ハ次ノ如シ

第壹 攝氏ノ度ヲ華氏ノ度ニ化スルニハ

(1) 其度ガ0°以上ナルキハ之ニ $\frac{9}{5}$ ヲ乘シタルモノニ32°ヲ加フベシ.

(2) 其度ガ0°以下ナルキハ之ニ $\frac{9}{5}$ ヲ乘ズベシ而シテ其得數ガ32°以下ナルキハ之ヲ32°ヨリ減ズベシ, 若シ32°以上ナルキハ之レヨリ32°ヲ減シテ0°以下ノ度トナスベシ

第貳 華氏ノ度ヲ攝氏ノ度ニ化スルニハ

(3) 其度ガ32°以上ナルキハ之レヨリ32°ヲ減シテ之ニ $\frac{5}{9}$ ヲ乘ズベシ.

(4) 其度32°ガ以下0°以上ナルキハ之ヲ32°ヨリ減シ之レニ $\frac{5}{9}$ ヲ乘シ0°以下ノ度トスベシ.

(5) 其度ガ0°以下ナルキハ之レニ32°加ヘテ之レニ $\frac{5}{9}$ ヲ乘シテ0°以下ノ度トスベシ.

第三 列氏1度ヲ他ノ貳氏ノ度ニ化スルニ前理ヲ推シテ算シ得ベシト雖モ實際ニ於テハ列氏ノ寒暖計ハ用ユルヲナキヲ以テ之ヲ畧ス

例壹 華氏ノ77°ハ攝氏ノ何度ニ當ルヤ

$$77^\circ\text{F} = (77 - 32) \times \frac{5}{9}^\circ\text{C} = 45^\circ \times \frac{5}{9}^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}. \quad (3) = \text{ヨル}$$

即チ攝氏ノ25°ナリ.

例貳 攝氏ノ0°以下10°, 同25°ヲ華氏ノ度ニテ表セ.

何レノ度ニ關セズ0°以下ノ度ハ其度數ノ左リニ-ノ記號ヲ

附ス例へハ0°以下10°ヲ-10°ト記スルガ如シ。

-10°C = (32° - 10° × 9/5)F = (32° - 18)F = 14°F (1)

-25°C = -(25 × 9/5 - 32)F = -(45 - 32)F = -13°F (2)

第一ハ華氏ノ0°以上14. 第二ハ0°以下13°ナリ。

例題第四拾三

- (1) 華氏ノ90°, 0°, -27°ヲ攝氏ノ度ニテ示セ。
(2) 水ノ攝氏4°ノ最モ重キモノトス此度ハ華氏ノ何度ナルヤ
(3) 極暑ニ於テ東京ニテハ最高溫度95°Fトス此度ハ攝氏ノ何度ニ當ルヤ。
(4) 銅ノ沸騰点ハ1996°Fニシテ銀ノ沸騰点1000°Cナリ然ラバ何レガ華氏ノ度ニテ沸騰ノ高キヲ何度ナルヤ。
(5) 華氏ノ度が攝氏ノ度ノ2倍ナルキノ溫度如何
(6) 水銀ガ凍凝スル溫度ハ華氏, 攝氏ノ何レニテモ界ホ同度ヲ示ストイフ其度如何

例題第四拾三ノ解答

- (1) 90°F = (90 - 32) × 5/9 C = 58 × 5/9 C = 32.22C.
0°F = -(0 + 32) × 5/9 C = -160/9 C = -17.78C.
-27°F = -(27 + 32) × 5/9 C = -295/9 C = -32.78C.
(2) 39.2°F. (3) 3.7°C. (4) { 1996°F = 1091.11°C.
故 = 1091.11 - 1000 = 91.11°C.
(5) 160°C, 320°F (6) -40°

經度時差

193. 子午線 地球ノ南極ト北極トヲ通過セル大圓周ヲ其他ノ子午線トフ。

199. 經度 壹定ノ地ヲ通過セル子午線ト其他ノ地ヲ通過セル子午線トガ地球ノ極ニ於テナセル角ヲ後ノ地ノ經度トイフ。

200. 東經西經 英國[グリニツイ]天文臺子午儀ノ中心ヲ經過セル子午線ヲ零度トシ之ヨリ東180°ニ到ルマテヲ東經トシ西180°ニ到ルマテヲ西經トス。

201. 兩地ノ經度ノ差 兩地ノ經度ノ差ヲ求ムル法ハ次ノ如シ

第壹 兩地共ニ東經又ハ西經ニ屬スルキハ其經度ヲ相減ズベシ。

第貳 兩地ノ壹ハ東經ニテ他ノ壹ハ西經ナルキハ其經度ヲ相加フベシ

例へハ東經156°ノ地ト東經120°ノ地ノ經度ノ差ハ 156° - 120° = 36°ナリ。

又壹ハ西經13°他ノ壹ハ東經35°ナル地ノ經度ノ差ハ 13° + 35° = 48°ナリ。

202. 時差 地球ハ兩極ヲ貫ク線ヲ軸トシテ壹日即チ24時間ニ四ヨリ東ニ向フテ壹回轉スルガ故ニ地球上ノ或ル地ニアリテ之ヲ見ルキハ太陽ガ東ヨリ西ニ向フテ地球ノ周圍ヲ回轉スルガ如ク視ユルモノナリ。

此如ク太陽ガ平均24時間ニシテ地球ノ周圍ヲ壹周スルモノト假定シ得ベシ。故ニ東地ハ西地ヨリモ太陽ヲ早ク迎フルノ理ナリ而シテ此周圍ハ東經180, 西經180°ナルヲ以テ壹周スルキハ360°トナルベシ故ニ壹時間ニ回轉スル度ハ360° ÷ 24 = 15°ナル

以テ經度ノ差15°毎ニ1時間ノ差アリ

207. 正午 太陽 其地ノ子午線ヲ通過ス 時ヲ其地ノ正午トイヒ、之ヲ其地ノ標準時トシ、午ヨリ1時間ノ夜半時トイヒ而シテ正午ヨリ前12時間ヲ午前トイヒ、正午ヨリ後12時間ヲ午後トイフ。

24. 地方時 前章ノ如ク、タル時ヲ地方時トイフ。

205. 標準時 地方時ハ子午線ノ異ナルニ從テ時間ヲ異ニスルヲ故ニ交通上不便ナカラズ故ニ最も便宜ナル或ル處定メテ子午線ヲ撰ミ其正午ヲ以テ正午トシ各地方ノ時刻ヲ釐定セシム之ヲ標準時トイフ。

206. 本邦ノ標準時 本邦ニハ東經ノ標準時アリ、臺灣ハ東經137°ノ子午線ノ時ヲ中央標準時トイヒ東ハ千島ヨリ西ハ廣球ニ至ル間ハ各時、東經ノ時ハ東經120°ノ子午線ノ時、西部標準時トイフ臺灣澎湖列島地ニ入ル山及ビ宮古列島ハ此時ヲ用ニ(中央標準時ハ西部標準時ヨリ1時間早キモノト知ルベシ)

207. 經度ノ差及ビ時差ノ算法 兩地ノ經度ノ差ヲ知リテ時差ヲ求ムル法ハ次ノ如シ

15°: 兩地ノ經度ノ差 = 1時: 所要ノ時差 (1)

兩地ノ時差ヲ知リテ經度ノ差ヲ求ムル法ハ次ノ如シ

1時: 時差 = 15°: 所要ノ經度ノ差 (2)

例壹 千島ノ國占守島東端ハ東經156°32'ナリ然ラバ千島ノ正午ハ中央標準時ヨリ早キ7何時ナルヤ。

中央標準時ハ東經135°ノ子午線ノ時ナルヲ以テ經度ノ差ハ 156°32' - 135° = 21°32'ナルニヨリ次ノ如キ比例式ヲ得

(1)ニヨリ 15°: 21°32' = 1時: x

x = (21°32' / 15°) × 1時 = (1292 / 60 × 15°) × 1時 = (1292 / 300) 時 = 1時26分8秒

即チ千島ノ地方時ハ中央標準時ヨリ早キ726分8秒ナリ。

例貳 本邦ノ首府東京ノ正午ハ標準時ニ先シテ19分2秒ナリ然ラバ東京ノ東經何度ナルヤ。

經度ヲ測ル地ハ1時間ノ遲速アルニヨリ次ノ比例式ヲ得

(2)ニヨリ 60分: 19分2秒 = 15°: x

x = (19分2秒 / 60) × 15° = 4° (61 / 120) = 4°45'30"

即チ東京ノ子午線ハ標準時ノ子午線ヨリ東4°45'30"ニアリ仍テ所要ノ經度ハ135° + 4°45'30" = 139°ナリ。

例三 米國ワシントン府ハ本邦ノ中央標準時ノ正午ヨリ遅キ711時8分11.2秒ナリワシントンノ經度如何。

但シ[ワシントン]ハ西經ニ屬ス。

(2)ニヨリテ次式ヲ得

1時: 14時8分11.2秒 = 15°: x

x = 15° × (14時8分11.2秒 / 1時) = 212°2'48"

故ニ西經ニ屬スル經度ハ212°2'48" - 135° = 77°2'48"

即チ[ワシントン]ハ西經77°2'48"ノ地ニアリ。

### 例題第四拾四

(1) 清國北京ノ經度ハ東經116°28'ナリ然ラバ本邦ノ中央標準時ハ正午ハ北京ノ正午ヨリ早キ7如何。

(2) 米國桑港ノ正午ハ米國新克ノ正午ヨリ遅キ73時13分38.4秒ニシテ桑港ハ西經122°24'38.6"ナリトイフ新克ノ經度如何。

(3) 旅人アリテ橫濱(東經139°39'15")ヲ出立セシ時所持ノ時計ヲ橫濱ノ正午ニ合セ置キ四日市ニ到リテ下車シ其地ノ正午ニ於テ自己ノ時計ハ0時11分55秒アリシヲ發見セリ此時計ハ異差ナキモノトス然ルキハ四日市ハ東經何度ナルヤ。

○ (4) 神戸(東經 135°11'33")ヨリ横濱(東經 139°39'15")ニ到着セシ  
 流船アリ航海時間 24 時 45 分ニシテ出發ノ時神戸ノ正午ニ合セ  
 シ時計ガ横濱ノ時刻ヨリ 16 分後レタリ此時計ノ毎日ノ差如何.

○ (5) 流船アリ横濱ヲ出發シ太平洋ニ遊航セシニ途中正午ニ  
 於テ横濱ニテ正合セシ時計ヲ視シ 午後 0 時 25 分 30 秒ナリト  
 イフ給ルキハ此船ハ東經何度ノ處ニアリシヤ

### 例題第四拾四ノ解答

- (1) 1 時 14 分 8 秒早シ (2) 新克ハ西經 77°0'2"6  
 (3) 西日市ハ東經 136°40'00" ナリ.  
 (4) 神戸横濱間ノ經度ノ差 = 139°39'15" - 135°11'33" = 4°27'37"  
 正シキ時刻ノ差 = 17 分 50 <sup>7</sup>/<sub>15</sub> 秒ナリ

仍テ 24 時 45 分間 = 17 分 50 <sup>7</sup>/<sub>15</sub> 秒 - 16 分 = 1 分 50 <sup>7</sup>/<sub>15</sub> 秒

之ニ由テ次ノ比例式ヲ得. 24 時 45 分 : 24 時 = 1 分 50 <sup>7</sup>/<sub>15</sub> 秒 : x

此時計ノ毎日ノ速差 = 10 <sup>59</sup>/<sub>95</sub> 秒 = 1 分 47 <sup>59</sup>/<sub>95</sub> 秒ナリ

(5) 經度ノ差 25 分 30 秒 × 15 = 6°22'30".

即チ太平洋ノ某所ハ横濱ヨリ西ニアルヲ 6°22'30" ナルヲ以テ  
 某所ノ經度ハ東經 139°39'15" - 6°22'30" = 133°16'45"

### 按分比例

208. 按分比例 或ハ數ヲ與ヘラレタル比ヲ有スル諸  
 部ニ分ツ法ヲ按分比例トイフ.

例ヘバ 100 ヲ 60 ト 40 トノニツニ分ツキハ其貳分ノ比ハ 60 : 40  
 即チ 3 : 2 トナルニヨリ 100 個ヲ 3 ト 2 トノ比ニ分ツキハ 60 個ト  
 40 個トナルノ理ナリ. 之ニヨリテ 100 個ヲ 60 個ト 40 個ト貳ニ

分ツキハ其各ハ 100 個ヲ 3 ト 2 トノ比ニ分ツキタリトイフ.

209. 按分比例ノ算法ハ比例ノ應用ナルヲ明カナルニヨリ  
 今其例ヲ次ニ示スベシ.

前章ニヨリ各分ノ元數ニ對スル比ハ比ノ各項ノ其和ニ對ス  
 ル比ト同シキヲ明カナリ. 之ニヨリ次ノ比例式ヲ得.

第壹分 : 100 = 3 : 3+2 即チ 3+2 : 3 = 100 : 第壹分

$$\text{第壹分} = 100 \times \frac{3}{3+2} = 60 \text{ 個}$$

同様ニ 3+2 : 2 = 100 : 第貳分.

$$\text{第貳分} = 100 \times \frac{2}{3+2} = 40 \text{ 個}$$

之ニ由テ項ノ算法ヲ得.

算法 比ノ各項ヲ夫々分子トシ其和ヲ分母トセル分數ヲ  
 分トントスル量ニ乘シテ得タル量ヲ所要ノ各分トス.

例壹 713 個ヲ 7 ト 9 ト 15 トノ比ニ分トントス其各數如何.

$$7 + 9 + 15 = 31.$$

$$\text{第壹分} = 713 \times \frac{7}{31} = 161.$$

$$\text{第貳分} = 713 \times \frac{9}{31} = 207.$$

$$\text{第三分} = 713 \times \frac{15}{31} = 345.$$

7, 9, 15 ノ和 31 ヲ分母  
 トシ 7 ヲ分子トセル分  
 數ヲ 713 ニ乘ズルキハ  
 161 トナル之ヲ第壹分ノ  
 數トシ, 次ニ 31 ヲ分母, 9  
 ヲ分子トセル分數ヲ 713

乘シテ得タル數 207 ヲ第貳分ノ數トシ, 次ニ 31 ヲ分母, 15 ヲ分子  
 トセル分數ヲ 713 ニ乘シテ得タル數 345 ヲ第三分ノ數トス. 之  
 ニ由テ所要ノ各數ヲ 161, 207, 345 トス.

例貳 甲乙丙ノ三工夫アリ其日給ハ相等シク其働キシ日數甲  
 ハ 7 日乙ハ 8 日丙ハ 5 日ニ賃錢共ニ 15 圓ヲ得タリトイフ各工ノ

得分如何.

7日 + 8日 + 5日 = 20日

三日夫ハ日給 等

甲ノ所得金 = 1500錢 ×  $\frac{7}{20}$  = 532.5錢

シキ故ニ所得金ノ割

乙ノ所得金 = 1500錢 ×  $\frac{8}{20}$  = 600錢

合ハ働キ日數ノ比

丙ノ所得金 = 1500錢 ×  $\frac{5}{20}$  = 375錢

ニ等シキ明カナ

ク算ニテ所要ノ答ヲ得ルヲ比ノ如シ.

例三 或人田地3町5畝15歩ヲ三子ニ分與スルニ其得分長子ト次子トハ3ト2トノ如ク次子ト三子トハ7ト6トノ如シトイフ然ラバ各子ノ得分如何

長子ノ得分ヲ3トスレバ次子ノ得分ハ2トナリ、次ニ次子ノ得分ヲ7トスレバ三子ノ得分ハ6トナルベシ然レニ次子ノ得分ハ已ニ2ト定マレバ以テ之レヨリ三子ノ得分ヲ得ルヲ次ノ如シ.

7:6 = 2:(三子ノ得分) 即チ三子ノ得分 =  $\frac{6 \times 2}{7} = 1\frac{5}{7}$ .

之ニ由テ 3+2+1 $\frac{5}{7}$  = 6 $\frac{5}{7}$ , 又3町5畝15歩 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝,

長子ノ得分 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝 ×  $\frac{3}{6\frac{5}{7}}$  =  $\frac{611}{2}$ 畝 ×  $\frac{3 \times 7}{47}$  =  $\frac{273}{2}$ 畝 = 1町3反6畝15歩,

次子ノ得分 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝 ×  $\frac{2}{6\frac{5}{7}}$  =  $\frac{611}{2}$ 畝 ×  $\frac{2 \times 7}{47}$  = 91畝 = 9反1畝,

三子ノ得分 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝 ×  $\frac{1\frac{5}{7}}{6\frac{5}{7}}$  =  $\frac{611}{2}$ 畝 ×  $\frac{12}{47}$  = 78畝 = 7反8畝

又三子ノ得分ノ比ヲ求ムルニハ次ノ如クスルヲ便利ナリトス

長子 = 3 \* 3 × 7 = 21 左ノ如ク長子ト次子

次子 = 2 × 7 即チ 2 × 7 = 14 トノ比ヲ3ト2ト記シ次

三子 = \* 6 2 × 6 = 12 ニ次子ト三子トノ比7

ト6ノ7ヲ2ノ右ニ×チ置キ其右ニ7ヲ記シ7ノ下ヲ即チ三子ノ行ニ6ヲ記スベシ、之ニ由テ\*ノ如ク空ヲ生ヅタル所ニハ7

ノトヘ\*ノ所 = 7ヲ記シ3ト7ノ間ニハ× 置ベシ、2ノ下ヲ\*ノ所ニハ2ヲ記シ2ト6ノ間ニハ× 置クベシクニ由テ中央ノカクナルベシ今是レガ積ヲ求メテ 21, 14, 12ヲ得テ三子ノ得分ノ比トス 今試ミ各子ノ得分ヲ求ムルヲ次ノ如シ

長子 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝 ×  $\frac{21}{47}$  = 1町3反6畝15歩

次子 = 305 $\frac{1}{2}$ 畝 ×  $\frac{14}{47}$  = 9反1畝. 等.

### 例題第四拾五

(1) 甲乙兩車アリ等重ノ荷物ヲ運送セシメ甲5里、乙8里ノ運賃合セテ金7圓80錢トシ各運賃如何.

(2) 甲ハ金50圓、乙ハ金200圓ノ元金ヲ出シ商業ヲナシ4ヶ月ノ後甲ハ元金ヲ2倍 丙ハ金300圓ノ元金ヲ出シ6ヶ月ノ後乙ハ元金ノ3倍シ最初ヨリ1年後ノ後利益金60圓ヲ得ル各運賃如何

(3) 甲ハ金100圓、乙ハ100圓ノ元金ヲ出シ商業ヲシテ利益金50圓ヲ得ルニ甲ハ勤勞セシヨリ金利益ノ $\frac{1}{10}$ ヲ受取ル其餘ヲ各運賃ニ應ジテ分ツ各所得金如何

(4) 甲乙兩人共ニ金100圓ヲ出シテ或牧場ヲ借り甲ハ10馬ヲ $\frac{1}{2}$ 月、10牛ヲ1月、10羊 3 $\frac{1}{4}$ 月飼養シ乙ハ40馬ヲ $\frac{1}{2}$ 月、50牛ヲ $\frac{1}{4}$ 月、115羊 3月飼養セリシ馬牛羊ノ食量ノ比ハ3, 2, 1ナリ各出金如何

(5) 甲ハ金600圓、乙ハ金40圓ヲ出シテ共ニ家ヲ買ヒシニ3ヶ月ノ後乙ハ金70圓ヲ出シテ加入セシメ故ニ甲乙ハ各其出金ノ比ニ應ジテ初ノ出金ノ内差引ケリ其後6ヶ月ヲ經テ此家ヲ金1260圓ニ賣リタリ各所得ノ利益幾許ナルヤ.

(6) 三人毎日8時、9時、10時ツ、働キ各等シキ賃金ヲ得タリ今此三人毎日等時間働キ各4日、6日、15日間働キ其賃金合セテ

金 80 圓ヲ得タリトイフ各所得如何.

(7) 汽船アリ乗客 90 人ヲ載セ 60 哩ノ水路ヲ行キ内 16 人ハ 8 哩, 20 人ハ 18 哩, 40 人ハ 36 哩 其他ハ最後ニ上陸シ賃金總計  $129\frac{1}{2}$  圓ナリ, 但 10 哩以内ト 10 哩以上ト 50 哩以上ノ賃金ノ比 5, 4, 3 ナリトイフ各所ニテ上陸セシ一人賃金如何.

(8) 或ル牧場ニ牛馬羊合セテ 9815 頭アリ各頭數ヲ比較スルニ牛ト馬トハ 15ト26トノ如ク馬ト羊トハ 14ト36トノ如シトイフ然ラバ各幾頭ナルヤ.

(9) 甲乙丙丁ノ四女賃錢ヲ分ツアリ其人員ノ比 9ト7ト11ト4ナリ而シテ各女力ノ割合甲ト乙トハ 12ト7トノ如ク乙ト丙トハ 9ト8トノ如ク丙ト丁トハ 5ト4トノ如クシ, 今甲ノ得分丙ヨリ 4圓45錢多シトイフ然ラバ各得分如何.

(10) 五錢白銅貨拾錢銀貨貳拾錢取リ交ヒ金 154圓5錢アリ其貨幣ノ數ノ割合ハ 5ト9ト14ナリトイフ各貨幣ノ數如何.

### 例題第四拾五ノ解答

(1) 甲車運賃 = 3圓, 乙車運賃 = 4圓80錢 (例幣 = ヨル)

(2) 甲ハ最初4ヶ月間ノ資金ハ 500圓後ノ8ヶ月間ノ資金ハ 1000圓, 乙ハ初10ヶ月ノ資金ハ 300圓後ノ2ヶ月間ノ資金ハ 900圓, 丙ノ資金ハ 350圓ナルヲ以テ各使用セシ資金ノ割合ハ次ノ如シ.

$$\text{甲} = 500\text{圓} \times 4 + 1000\text{圓} \times 8 = 10000\text{圓},$$

$$\text{乙} = 300\text{圓} \times 10 + 900\text{圓} \times 2 = 4800\text{圓}$$

$$\text{丙} = 350\text{圓} \times 8 = 2800\text{圓}, \quad \text{共計} = 17600.$$

$$\text{甲ノ所得金} = 660\text{圓} \times \frac{1000}{17600} = 37.5\text{圓},$$

$$\text{乙ノ所得金} = 670\text{圓} \times \frac{4800}{17600} = 180\text{圓}$$

$$\text{丙ノ所得金} = 660\text{圓} \times \frac{2800}{17600} = 10.5\text{圓}$$

(3) 總利益金ノ  $\frac{1}{10}$  ナ即チ 80 圓ヲ引キ去リシ殘金 720 圓ヲ資金ニ應ジテ分配シタル後チ甲ノ所得 = 80 圓ヲ加フベシ

即チ甲 = 270 圓 + 80 圓 = 350 圓, 乙 = 450 圓.

(4) 甲ノ借料 = £8. 3s. 4d., 乙ノ借料 = £12. 10s. 8d.

(5) 甲ノ得分 =  $66\frac{2}{3}$  圓, 乙ノ得分 = 50 圓, 丙ノ得分 =  $93\frac{1}{3}$  圓.

(6) 甲ノ所得金 = 15 圓, 乙ノ所得金 = 20 圓, 丙ノ所得金 = 45 圓.

(7) 8 哩ノ處 = 上陸セシ人一人ノ賃錢 = 50 錢,

18 哩ノ處 = 上陸セシ人一人ノ賃錢 = 90 錢,

36 哩ノ處 = 上陸セシ人一人ノ賃錢 = 1 圓 80 錢,

60 哩ノ處 = 上陸セシ人一人ノ賃錢 = 2 圓 25 錢,

(8) 例三 = ヨリテ牛馬羊ノ頭數ノ比ヲ求ムルキハ 210, 364, 936. 仍テ牛ノ頭數 = 1365 頭, 馬ノ頭數 = 2366 頭, 羊ノ頭數 = 6084 頭.

(9) 力ノ比  $\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} = \frac{12}{7} \times 9 \times 5 = 540, \\ \text{乙} = \frac{7}{7} \times 9 \times 5 = 315, \\ \text{丙} = \frac{7}{7} \times 8 \times 5 = 280, \\ \text{丁} = \frac{7}{7} \times 8 \times 6 = 336, \end{array} \right.$  例三ノ如ク甲乙ノ比乙丙ノ比丙丁ノ比ヲ記シ次ノ乙ノ行ノ 7ノ列ノ下ヲ丙丁ノ處ニ左ノ

所得ノ比  $\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} = 540 \times 9 = 4860, \\ \text{乙} = 315 \times 7 = 2205, \\ \text{丙} = 280 \times 11 = 3080, \\ \text{丁} = 336 \times 4 = 1344. \end{array} \right.$  如ク 7ヲ記シ, 次ニ丙ノ行 8ノ下ヲ丁ノ處ニ 8ヲ記シ同様ニ乙丙ノ行ノ上ニ 9, 5ヲ記シ之ヲ相乘シテ各女ノ力ノ比トス,

次 = 各女ノ力ノ比 = 其人數ノ比ヲ乘ジテ所得ノ比トス.

又甲丙ノ差 = 4860 - 3080 = 1780, 各女ノ所得ハ次ノ如シ.

甲 = 12圓15錢, 乙 = 5圓51 $\frac{1}{4}$ 錢, 丙 = 7圓70錢, 丁 = 3圓36錢,

(10) 各貨幣價額ノ比ハ 5×5 = 25, 10×9 = 90, 20×14 = 280

$$\text{五錢白銅貨ノ數} = 154\text{圓}5\text{錢} \times \frac{5}{395} = 195\text{個}$$

$$\text{拾錢銀貨ノ數} = 154\text{圓}5\text{錢} \times \frac{5}{395} = 351\text{個}$$

$$\text{貳拾錢銀貨ノ數} = 154\text{圓}5\text{錢} \times \frac{14}{395} = 546\text{個}$$

### 連鎖法

**210. 連鎖法** 諸種ノ量アリ順次其間ニ存スル倍數ノ關係ヲ知り而シテ最後ノ量ガ第壹量ノ若干ニ相當スル値ヲ求ムル法ナリ。

例 牛肉  $3\frac{1}{2}$  斤ノ價ハ豚肉 4 斤ノ價ニ等シク豚肉 3 斤ノ價ハ  
 塩豚肉  $2\frac{1}{3}$  斤ノ價ニ等シク塩豚肉 10 斤ノ價ハ犢肉 9 斤ノ價ニ  
 等シク犢肉 6 斤ノ價ハ乾酪 5 斤ノ價ニ等シ然ラバ乾酪 8 斤ハ牛  
 肉幾何ニ換フベキヤ

今所要ノ牛肉ノ斤數ヲ求トスルハ價額上ニテ次ノ如キ關係式ヲ得

$$\begin{array}{l}
 \text{牛肉} \quad 3\frac{1}{2} \text{ 斤} = \text{豚肉} \quad 4 \text{ 斤} \\
 \text{豚肉} \quad 3 \text{ 斤} = \text{塩豚肉} \quad 2\frac{1}{3} \text{ 斤} \\
 \text{塩豚肉} \quad 10 \text{ 斤} = \text{犢肉} \quad 9 \text{ 斤} \\
 \text{犢肉} \quad 6 \text{ 斤} = \text{乾酪} \quad 5 \text{ 斤} \\
 \text{乾酪} \quad 8 \text{ 斤} = \text{牛肉} \quad x
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} \dots\dots\dots \text{(甲)}$$

今牛肉  $3\frac{1}{2}$  斤ガ豚肉 4 斤ニ當ルヲ以テ豚肉 3 斤ニ換ヘ得ル牛肉ノ斤數ハ  $3\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$  斤、又豚肉 3 斤ガ塩豚肉  $2\frac{1}{3}$  斤ニ當ルヲ以テ塩豚肉 10 斤ニ換ヘ得ル牛肉ノ斤數ハ  $3\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{10}{2\frac{1}{3}}$  斤、塩豚肉 10 斤ガ犢肉 9 斤ニ當ルヲ以テ犢肉 6 斤ニ換ヘ得ル牛肉ノ斤數ハ  $3\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{10}{2\frac{1}{3}} \times \frac{6}{9}$  斤、犢肉 6 斤ガ乾酪 5 斤ニ當ルヲ以テ乾酪 8 斤ニ換ヘ得ル牛肉ノ斤數ハ  $3\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{10}{2\frac{1}{3}} \times \frac{6}{9} \times \frac{8}{5}$  斤ナルベシ。

故ニ所要ノ牛肉ノ斤數  $= 3\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{10}{2\frac{1}{3}} \times \frac{6}{9} \times \frac{8}{5} \dots\dots\dots \text{(乙)}$   
 $= 12$

**211.** 上ノ甲乙兩式ヲ比較スルニ乙式ノ分子ハ甲式ノ等號ノ左列ニシテ乙式ノ分母ハ甲式ノ等號ノ右列ナルヲ以テ甲式ノ右列ノ數ヲ以テ左列ヲ數ヲ除スルキハ所要ノ答數ヲ得ベシ依テ算法ハ次ノ如シ。

**算法.** 第一ニ所要ノ量ト同種ノ量ヲ記シ其右ニ之レニ相當スル第貳量ヲ記シ次ニ第貳量ト同種ノ量ヲ記シ其右ニ之レニ相當スル第三量ヲ記シ遂テ此如クスルキハ終リニ所要ノ量ガ右列ニ來ルベシ之レニ於テ左列ニ記セル諸數ノ種ヲ右列ニ記セル諸數ノ積ニテ除スベシ

又前ト逆ニ所要ノ量ヲ第壹ニ記シ其右ニ之レニ相當スル量ヲ記シ次ニ之レト同種ノ量ヲ記シ其右ニ之レニ相當スル量ヲ記シ遂テ此如クスルキハ前ニ第一ニ記セル量ガ終リニ來ルベシ、然ルキハ右列ノ諸數ノ積ヲ左列ノ諸數ノ積ニテ除スベシ。

例 200 問ノ競走ニ於テ甲ハ乙ニ 2 問勝チ 150 問ノ競走ニ於テ乙ハ丙ニ 2 問負ケ 100 問ノ競走ニ於テ丙ハ丁ニ 1 問負ケタリ今丁ガ 300 問走ル間ハ甲ノ勝負如何。

今所要ノ甲ノ走ル間數ヲ求トスルハ時間ノ上ニテ次ノ如キ關係式ヲ得。

$$\begin{array}{l}
 \text{甲} \quad 200 \text{ 問} = \text{乙} \quad (200-2) \text{ 問} \\
 \text{乙} \quad (150-2) \text{ 問} = \text{丙} \quad 150 \text{ 問} \\
 \text{丙} \quad (100-1) \text{ 問} = \text{丁} \quad 100 \text{ 問} \\
 \text{丁} \quad 300 \text{ 問} = \text{甲} \quad x
 \end{array}$$

又

$$\begin{array}{l}
 \text{甲} \quad x = \text{丁} \quad 300 \text{ 問} \\
 \text{丁} \quad 100 \text{ 問} = \text{丙} \quad (100-1) \text{ 問} \\
 \text{丙} \quad 150 \text{ 問} = \text{乙} \quad (150-2) \text{ 問} \\
 \text{乙} \quad (200-2) \text{ 問} = \text{甲} \quad 200 \text{ 問}
 \end{array}$$

$$x = \frac{200 \times 148 \times 99 \times 300}{198 \times 150 \times 100} = 296 \text{ 間}$$

仍テ丁ノ300間走ル間ニ甲ハ296間走ルヲ以テ甲ハ丁ニ4間ノ負ケナリ。

### 例題第四拾七

(1) 絹3反ノ價ハ金8圓10錢ニシテ絹2反ハ木綿6反ニ當リ木綿ノ7反ハ紬3反ニ當リ紬4反ハ雙子木綿6反ニ當ル雙子木綿4反ノ價幾許ナルヤ。

(2) 黃銅57立方寸ノ重サハ鉛42立方寸ノ重サニ等シク鉛ト銅トノ重サノ比ハ114ト89トノ如シ今銅製ノ火鉢ノ重量623匁アリトイフ然ラバ同様ノ火鉢ヲ黃銅ニテ製シナバ其重量幾何ナルヤ。

(3) 甲2日ノ業ハ乙3日ニテナシ乙3圓ノ貨ヲ得ル間ニ丙ハ2圓50錢ヲ得ベク乙9日ノ業ハ丁3日ト甲5日ノ業ノ和ニ等シ甲18日間ノ業ヲ他ノ三人共力シテナスキハ何日間ニナスベキヤ

(4) 漚車ガ75里ノ道ヲ行ク間ニ貳頭馬車ハ25里ヲ行キ貳頭馬車ガ10時間ノ行程ヲ壹頭馬車ハ12時里ニテ行キ壹頭馬車ガ2里走ル間ニ人ハ1里ヲ行キ得ベシ人ガ50ヲ行クハ40時間ヲ要スベシ今漚車ニテ180里ヲ行クニハ何時間ヲ要スベキヤ

(5) 甲乙丙三個ノ時計アリ其遲速ノ割合ハ甲ノ4時46分間ハ乙ノ4時47分間ニ等シク乙ノ2時25分間ハ丙ノ2時23分間ニ等シ今某日正午ニ三個ノ時計正時ニ合セ置ケリ然ラバ翌日丙ガ午後4時ヲ指スルハ甲ハ何時ヲ指スヤ。

- (1) 810錢 = 絹 3反  
 絹 2反 = 木綿 6反  
 木綿 7反 = 紬 3反  
 紬 4反 = 雙子 6反  
 雙子 4反 = 絹 x.

$$x = \frac{810 \times 2 \times 7 \times 4 \times 4}{3 \times 6 \times 3 \times 6} = 5 \text{ 圓 } 60 \text{ 錢}$$

- (3) 乙ノ9日ノ業ハ甲ノ  
 $2 \times \frac{9}{3} = 6$  日ノ業ニ等シキ故  
 = 丁ノ3日ノ業ハ甲ハ(5-6)

日ノ日ノ業ニ等シ。  
 又乙ノ3日ノ業ハ丙ノ

$$3 \times \frac{300 \text{ 錢}}{250 \text{ 錢}} = 3 \frac{3}{5} \text{ 日ノ業ニ等シ}$$

故ニ甲ノ1日ノ業ヲ $\frac{1}{2}$ トセ  
 バ乙ハ $\frac{1}{3}$ ノ丙ハ $\frac{5}{18}$ ノ丁ハ $\frac{1}{6}$ ナリ仍テ所要ノ日數ハ

$$= \frac{1}{2} 18 \div \left( \frac{1}{3} + \frac{5}{18} + \frac{1}{6} \right)$$

$$= 11 \frac{4}{7} \text{ 日.}$$

- (5) 甲 4時46分 = 乙 4時47分  
 乙 4時23分 = 丙 2時25分  
 丙 24時 = 甲 x

$$x = \frac{286 \times 145 \times 24}{287 \times 143} - 24 = \text{午後}$$

$$4 \text{ 時 } 17 \text{ 分 } 33 \frac{27}{41} \text{ 秒}$$

- (2) 黃銅 42 = 鉛 57  
 鉛 114 = 銅 89  
 銅 623 匁 = 黃銅 x

$$x = \frac{42 \times 114 \times 623}{57 \times 89} = 588 \text{ 匁}$$

上式ニ於テ黃銅ト鉛トノ重サヲ比スルニ同シ重サニテ大サ異ナルモ同シ大サノ重ハ大サト反比ヲナスモノナリ(例ヘバ同シ重サニテ一ノ大サハ他ノ一ノ大サノ二倍ナルモ同シ大サノ重サハ後ノ者ハ前者ノ $\frac{1}{2}$ ナルモノナリ)仍テ黃銅57立方寸ノ重サハ鉛ノ42立方寸ノ重ニ等シキ故ニ同積即チ各一立方寸ノ重サノ比ハ24:57ナルヲ以テ上ノ如シ。

- (4) 40時間 = 人 50里  
 人 1里 = 壹馬 2里  
 壹馬 10 = 貳馬 12  
 貳馬 25里 = 漚車 75里  
 漚車 180里 = x

$$x = \frac{40 \times 1 \times 10 \times 25 \times 180}{50 \times 2 \times 12 \times 75}$$

$$= 20 \text{ 時間}$$



### 和 較 法

**212. 和較法** 諸物 混合ノ平均價及ヒ混合ノ比ヲ算スル法ヲ和較法トイフ、其方法貳ツアリ第壹ハ混合スベキ量ト其價額ヲ知りテ平均價ヲ算スルモノニシテ第貳ハ混合スベキ量ノ單位ノ價ヲ知りテ其混合スベキ諸量ノ比ヲ算スルモノナリ

今其例ヲ次ニ掲グ

#### 213. 第壹法

例 三等ノ白米アリ上米1斗5升ノ價金2圓83錢、中米2斗1升ノ價金3圓50錢、下米1斗4升ノ價金2圓ナリ今此之種ノ米混合スルキハ平均1升價金何程トナルベキヤ、

上米 15 升ノ價 = 283 錢

中米 21 升ノ價 = 350 錢

下米 14 升ノ價 = 200 錢

總米 50 升ノ價 = 833 錢

1 升ノ平均價 = 833 錢 ÷ 50 = 16 錢 6 厘 6 毛、

故ニ所要ノ平均價ハ金 16 錢 6 厘 6 毛ナリ、

#### 214. 第貳法

例壹. 1 石ノ價金 3 圓 75 錢ト 4 圓 50 錢ノ麥ヲ混合シテ 1 石金 4 圓 20 錢ニ賣リテ損益ナカラシメント其ノ混合スベキ比如何、

1 石 3 圓 75 錢ノ品ヲ 4 圓 20 錢ニ賣ルキハ 1 石ニ付キ 45 錢ノ利アリ又 1 石 4 圓 50 錢ノ品ヲ 4 圓 20 錢ニ賣ルキハ 1 石ニ付キ金 30 錢ノ損アリ故ニ 3 圓 75 錢ノ品 2 石ヲ賣ルキハ 45 錢 × 2 = 90 錢ノ益アリ、4 圓 50 錢ノ品 3 石ヲ賣ルキハ 30 錢 × 3 = 90 錢ノ損アルニヨリテ 3 圓 75 錢ノ品 2 石ト 4 圓 50 錢ノ品 3 石ヲ混合シテ賣ルキハ壹ツニ於テ 90 錢ヲ利シ他ノ壹ツニ於テ 90 錢ノ損アリテ差引キ損益ナカルベシ、今之ヲ算式ニテ示ス下次ノ如シ、

$$420 \left| \begin{array}{c|c|c} 375 & 45 & 30 \\ \hline 450 & 30 & 45 \end{array} \right| \begin{array}{l} 2 \\ 3 \end{array}$$

420 - 375 = 45 錢ヲ 375 錢ノ【行ニ記シ、450 - 420 = 30 錢ヲ 450 錢ノ行ニ記シ之ヲ交換シテ 30 錢ヲ 375

錢ノ行ニ記シ、45 錢ヲ 450 錢ノ行ニ記シ之ヲ所要ノ混合スベキ比トス此比ノ内ニハ 15 ノ公約數ヲ有スルヲ以テ之ヲ 15 ニテ約スルキハ 2 ト 3 トナルニヨリ所要ノ比ヲ 2 : 3 トス

(比ノ内ニ公約數アルキハ常ニ約シテ簡單トナスベシ)

又上ノ法ハ次ノ如ク算スルモ可ナリ、

$$420 \left| \begin{array}{c|c|c} 375 & 45 & \frac{1}{45} \times 90 \\ \hline 450 & 30 & \frac{1}{30} \times 90 \end{array} \right| \begin{array}{l} 2 \\ 3 \end{array}$$

左ノ如ク算スルニハ第壹ハ 1 石ニ付キ 45 錢ノ利アルニヨリ 1 石ノ  $\frac{1}{45}$  ヲ賣ラバ 1 錢ヲ利ス

ヘシ、又第貳ハ 30 ヲ損スルニヨリ 1 石ノ  $\frac{1}{45}$  ヲ賣ラバ 1 錢ヲ損スルニヨリ仍テ第壹ニ於テハ 1 錢ヲ利シ第貳ニ於テ 1 錢ヲ損スルキハ差引損益ナシ然ルニイ較法ニ於テハ比ハ凡テ整数ニテ表ハス法トスル故ニ此兩數ニ分母ノ最小公倍數ヲ乘シテ得タル數ヲ所要ノ混合スベキ比トス、

例貳 三種ノ酒アリ其 1 升ノ價上ハ金 72 錢、中ハ金 60 錢、下ハ金 53 錢ナリ今此三種ノ酒ヲ混合シテ平均 1 升ヲ金 65 錢ニ賣リテ損益ナカラシメント其ノ混合如何、

上壹升ヲ 65 錢ニ賣ルキハ 72 - 65 = 7 錢ノ損、中壹升ヲ 65 錢ニ賣ルキハ 65 - 60 = 5 錢ノ益、下壹升ヲ 65 錢ニ賣ルキハ 65 - 53 = 12 錢ノ益、之ニ出テ上ト中、上ト下(損ト益)トヲ交換シテ記シ算式ヲ作ル下次ノ如シ、

$$65 \left| \begin{array}{c|c|c|c} 72 & 7 & 5 & 12 \\ \hline 60 & 5 & 7 & 7 \\ \hline 53 & 12 & 7 & 7 \end{array} \right|$$

又ハ

$$65 \left| \begin{array}{c|c|c|c} 72 & 7 & 10 & 12 \\ \hline 60 & 5 & 14 & 14 \\ \hline 53 & 12 & 7 & 7 \end{array} \right|$$

$$\begin{array}{c} \text{又ハ} \\ \begin{array}{c|c|c|c|c} 65 & 72 & 7 & 15 & 12 & 27 \\ \hline & 60 & 5 & 21 & & 21 \\ \hline & 53 & 12 & & 7 & 7 \end{array} \end{array} \quad \text{又ハ} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} 65 & 72 & 7 & 20 & 12 & 32 \\ \hline & 60 & 5 & 28 & & 28 \\ \hline & 53 & 12 & & 7 & 7 \end{array}$$

等ノ如ク三種ノ酒ノ混合ノ比ハ第壹ニアリテハ 17:7:7, 第貳ニアリテハ 22:14:7, 第三ニアリテ 27:21:7, 第四ニアリテハ 32:28:7, 等ナリ.

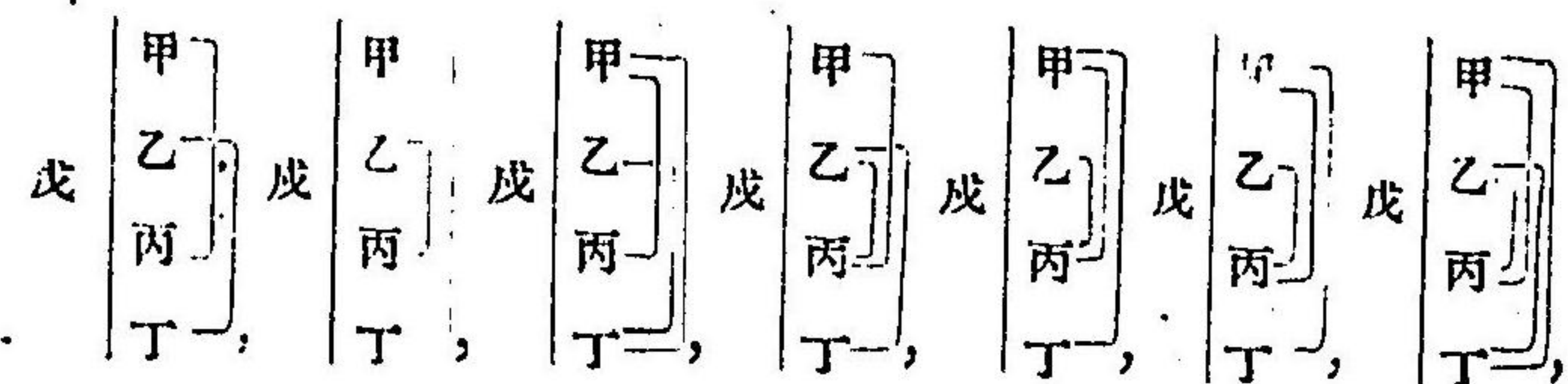
上, 中ノ混合ノ比ハ例壹ニヨリテ 5:7 ナルニヨリ此兩項ニ2ヲ乘ズルキハ 10:14 (第貳), 3ヲ乘ズルキハ 15:21 (第三), 4ヲ乘ズルキハ 20:28 (第四), 又上, 下ノ混合ノ比ハ 12:7 ナルニヨリ之レニ前ノ如ク壹數ヲ乘シテ比ヲ作ルヲ得ベシ故ニ混合スベキノ比ハ際限ナキモノナリ

例三 四種ノ刻ミ葎アリ各1斤ノ價甲ハ金1圓50錢, 乙ハ金1圓35錢, 丙ハ金1圓, 丁ハ金75錢ナリ之ヲ取り交セ平均1斤ニ付金1圓18錢ニ賣リテ損益ナカラシメントス其混合ノ比如何.

前例ノ如ク算式ヲ作ルヲ次ノ如シ.

$$\begin{array}{c} 118 \\ \begin{array}{c|c|c|c|c} 150 & 32 & 18 & & 18 \\ \hline & 135 & 17 & & 43 & 43 \\ \hline & 100 & 18 & 32 & & 32 \\ \hline & 75 & 43 & & 17 & 17 \end{array} \end{array} \quad \text{又ハ} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} 118 \\ \begin{array}{c|c|c|c|c} 150 & 32 & 47 & & 43 \\ \hline & 135 & 17 & & 18 & 18 \\ \hline & 100 & 18 & & 17 & 17 \\ \hline & 75 & 43 & 32 & & 32 \end{array} \end{array} \quad \text{等.}$$

混合ノ比ハ第壹ヨリ 18:43:22:17, 第貳ヨリ 43:18:17:32, ヲ得然レモ例貳ノ如ク第壹, 第貳ノ各ヨリ數多ノ混合ノ比ヲ求ムルヲ得, 比四種ノ混合ノ比ヲ作ル式ハ次ノ七個ノ算式アリ



上ノ七個ノ式ニ於テ甲, 乙, 丙, 丁トアリ甲, 乙, 丙, 丁價額ヲ表シ戊ハ其平均價トス括弧線ハ線ニテ連テタルハ其貳者ヲ組ミセテ混

# 代 數 學 講 義

## 第 壹 編

### 定 義

1. 代 數 學 ハ 數 ノ 性 質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。

算 術 モ 亦 數 ノ 學 問 ナレド 代 數 學 ト ハ 區 別 ア ル 丁 次 ノ 定 義  
ニ テ 知 ル ヘシ。

算 術 ハ 數 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ シ 而 シ テ 符 號 ナ 用 ヒ テ 數 ノ 性  
質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。

代 數 學 ハ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ シ 而 シ テ 符 號 ナ 用 ヒ テ 數 ノ  
性 質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。

算 術 ニ 於 テ モ 時 ト シ テ ハ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス 丁 ア レド  
此 等 ハ 言 語 ニ テ 某 數 ト カ イ フ 代 リ ニ 文 字 ナ 用 ヒ タ ル ノ ミ ナリ。

代 數 學 ニ 於 テ モ 數 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス 丁 屢 ヲ ア レド 主 ト  
シ テ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス モ ノ ナリ。

算 術 ニ 於 テ 用 ヒ タ ル 符 號 ハ 代 數 學 ニ テ モ 同 壹 ノ 意 義 ニ テ 用  
フ 而 シ テ 代 數 學 ハ 算 術 ニ ヲ リ モ 餘 計 ニ 符 號 ナ 用 フ。

算 術 ハ 既 ニ 數 ナ 論 ス ル 學 問 ナル カ 故 ニ 其 上 ニ 代 數 學 ニ テ 數  
ナ 論 ス ル ハ 餘 計 ノ 仕 事 ノ 様 ナレド 算 術 ハ 鷄 ノ 肉 ナ 裁 ル 位 ニ  
利 器 シ テ 代 數 學 ハ 牛 或 ハ 鯨 ナ 割 シ カ 如 キ 大 利 器 ナリ 是 レ 小  
刀 ノ 運 用 ニ 大 刀 ナ 要 ス ル 所 以 ナリ。

# 代 數 學 講 義

## 第 壹 編

### 定 義

1. 代 數 學 ハ 數 ノ 性 質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。  
算 術 モ 亦 數 ノ 學 問 ナレド 代 數 學 ト ハ 區 別 ア ル ト ハ 次 ノ 定 義  
ニ テ 知 ル ヘ シ。  
算 術 ハ 數 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ シ 而 シ テ 符 號 ナ 用 ヒ テ 數 ノ 性  
質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。  
代 數 學 ハ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ シ 而 シ テ 符 號 ナ 用 ヒ テ 數 ノ  
性 質 及 ビ 運 算 ナ 論 ス ル 學 問 ナリ。  
算 術 ニ 於 テ モ 時 ト シ テ ハ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス ト ア レド  
此 等 ハ 音 語 ニ テ 某 數 ト カ イ フ 代 リ ニ 文 字 ナ 用 ヒ タ ル ノ ミ ナリ。  
代 數 學 ニ 於 テ モ 數 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス ト 屢 ヲ ア レド 主 ト  
シ テ 文 字 ナ 用 ヒ テ 數 ナ 表 ハ ス モ ノ ナリ。  
算 術 ニ 於 テ 用 ヒ タ ル 符 號 ハ 代 數 學 ニ テ モ 同 壹 ノ 意 義 ニ テ 用  
フ 而 シ テ 代 數 學 ハ 算 術 ヨ リ モ 餘 計 ニ 符 號 ナ 用 フ。  
算 術 ハ 既 ニ 數 ナ 論 ス ル 學 問 ナル カ 故 ニ 其 上 ニ 代 數 學 ニ テ 數  
ナ 論 ス ル ハ 餘 計 ノ 仕 事 ノ 様 ナレド 算 術 ハ 鷄 ノ 肉 ナ 截 ル 位 ヒ ノ  
利 器 ニ シ テ 代 數 學 ハ 牛 或 ハ 鯨 ナ 刺 ク カ 如 キ 大 利 器 ナリ 是レ 小  
刀 外 ニ 大 刀 ナ 要 ス ル 所 以 ナリ。

**2. 名稱學 (Terminology)** 代數學ヲ講義スル前ニ於テ先ツ名稱學ヲ用フルヲ要ス即チ此學問ハ何ノ學科ニモ先キヘ出ルモノニシテ所謂客坐數ノ烟草盆ナリ此學問ハ論理學者ノ專有物ナリ。

代數學ニ於テ用フル術語ヲ名稱學ニテ示スヲ次ノ如シ。

**3. 加號** + ナ壹數ノ前ニ置クキハ其前ニアル數ニ其數ヲ加フルヲ示ス。

例ヘハ  $6+2$  ハ 2ノ前ニアル 6ニ2ヲ加フルヲナリ。

$9+6+2$  ハ 9ニ6ヲ加ヘタルモノニ2ヲ加フルヲナリ。

$a+b$  ハ  $aニbヲ加フル$   $a+b+c$  ハ  $aニbヲ加ヘタルモノニcヲ加フル$  ナリ。

**4. 減號** - ナ壹數ノ前ニ置クキハ其前ニアル數ヨリ其數ヲ減スルヲ示ス。

例ヘハ  $6-2$  ハ 2ノ前ニアル 6ヨリ2ヲ減スルヲナリ。

$9-6-2$  ハ 9ヨリ6ヲ減シ夫レヨリ2ヲ減スルヲナリ。

$a-b$  ハ  $aヨリbヲ減スル$   $a-b-c$  ハ  $aヨリbヲ減シ夫レヨリcヲ減スル$  ナリ。

又  $a+b-c$  ハ  $aニbヲ加ヘタルモノヨリcヲ減スル$  ナリ。

**5. 法則** 之ニ由テ加減ノ運算ハ左ヨリ始メテ順次ニ右ニ及ボスナリ。

例ヘハ  $9+6+2 = 15+2 = 17,$

$9-6-2 = 3-2 = 1,$

$9+6-2 = 15-2 = 13,$

**6. 乘號** × ナ壹數ノ前ニ置ク時ハ其前ニアル數ニ其數ヲ乘スルヲ示ス。

例ヘハ  $a \times b$  ハ  $aニbヲ乘スル$  ナリ。

$a \times b \times c$  ハ  $aニbヲ乘シタルモノニcヲ乘スル$  ナリ。

乘號 × ノ代リニ点 (.) ヲ用フルアリ。

例ヘハ  $6 \times 3$  ノ代リニ  $6.3$  而シテ此点ハ小數点ト區別スル代リニ低ク記ス小數ノキハ高ク記ス即チ  $6.3$  ハ  $6 \frac{3}{10}$  ニシテ  $6 \times 3$  ニアラス。

此記法ハ現今ノ英書ニヨル米國或ハ古キ英書ハ此反對ナリ。

**7. 除號** ÷ ナ壹數ノ前ニ置クキハ其前ニアル數ヲ其數ニテ除スルヲ示ス。

例ヘハ  $a \div b$  ハ  $aヲbニテ除スル$   $a \div b \div c$  ハ  $aヲbニテ乘シタルモノヲcニテ除スル$   $a \times b \div c$  ハ  $aニbヲ乘シタルモノヲcニテ除スル$  ナリ。

**8. 法則** 之ニ由テ乘除ノ運算ハ左ヨリ始メテ順次ニ右ニ及ボスナリ。

例ヘハ  $12 \times 3 \times 2 = 36 \times 2 = 72,$

$12 \div 3 \div 2 = 4 \div 2 = 2,$

$12 \div 3 \times 2 = 4 \times 2 = 8.$

**9. 注意** 文字ト數字或ハ文字ト文字トノ間ニハ乘號ヲ畧スヲ得ヘシ。

例ヘハ  $3 \times a$  ハ  $3a$  又  $a \times b \times b$  ハ  $abc.$

數字ト數字ノ間ニハ乘號ヲ畧ス能ハス。

例ヘハ  $3 \times 6$  ハ 18 ナレトスルヲ出來ズ。

數字ト數字ノ間ニハ加號ヲ畧スヲ得レトス文字アルキハ畧スヲ能ハス。

例ヘハ  $3 + \frac{1}{2}$  ハ  $3\frac{1}{2}$  ナレトス  $a+b$  或ハ  $3+b$  ノ如キハ決シテ  $ab$  或ハ  $3b$  トスル能ハス。

**10. 羊頭狗肉** 羊頭ヲ掲ケテ狗肉ヲ賣ル様ナル次第ニテ名稱學ナドハイハル立派ノ看板ヲ掲ケテ加號減號位ヒノ名ヲ記クハ予カ深ク耻ツル所ナリ依テ次ノ如シ。

**11. 運算之名稱** ナ示サン。

運算量 (Operation) トハ或量ニ運算ヲ施スヘキ量ナリ。

被運算量 (Operand) トハ運算量ノ爲メニ運算セラルベキ量ナリ。

運算器 (Operator) トハ運算ト被運算量トノ運算ヲ指示スベキモノナリ。

例ヘハ  $10+2$ ,  $10-2$ ,  $10 \times 2$ ,  $10 \div 2$  ニ於テ  $10$  ハ被運算量ニシテ  $2$  ハ運算量ナリ又  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  ハ凡ヘテ運算器ナリ。

12. 符號 トハ運算ヲ示シ或ハ數ノ性質或ハ運算ノ關係ヲ示スモノナリ。

13. 記號 トハ數ヲ示シ或ハ符號ノタイプ。例ヘハ  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  或ハ相等シキヲ示セル  $=$  ノ如キハ符號ニシテ五ノ代リニ  $5$  或ハ或數ノ代リニ用フル  $a$  ノ如キハ記號ナリ而シテ符號ハ記號ノ一部分ナリ。

運算器ノ如キハ符號ニテ示ス被運算量, 運算量, 運算器ハ凡ベテ記號ニテ示スモノトス。

14. 積 貳ツ或ハ貳ツ以上ノ數ヲ壹緒ニ乘セシ結果ヲ是等ノ諸數ノ積トイヒ此諸數ヲ積ノ因子トイフ。

例ヘハ  $3 \times 5 = 15$  ニ於テ  $15$  ハ  $3$  ト  $5$  ノ積ニシテ  $3$  ト  $5$  ハ  $15$  ノ因子ナリ又  $5abc$  ハ因子  $5$ ,  $a$ ,  $b$  及ヒ  $c$  ヨリナレル積ナリ。

積ノ因子ヲ貳ツニ分ケルキ其壹ヲ他ノ壹ノ係數トイフ例ヘハ  $3 \times 5$  ニ於テ  $3$  ハ  $5$  ノ係數,  $5$  ハ  $3$  ノ係數ナリ又  $5abc$  ニ於テハ  $5$  ハ  $abc$  ノ係數,  $5a$  ハ  $b$  ノ係數,  $a$  ハ  $5ab$  ノ係數ナリ。

係數カ數字ナルキ之ヲ數字係數トイフ。

15. 方乘 同因子ヨリ成ル積ハ其因子ノ方乘トイフ。

例ヘハ  $5 \times 5 = 25$  ハ  $5$  ノ貳方乘(通例平方トイフ),  $5 \times 5 \times 5 = 125$  ハ  $5$  ノ三方乘(通例立方トイフ)  $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$  ハ  $5$  ノ四方乘。

16. 指數  $a \times a$  ノ代リニ  $a^2$ ,  $aaa$  ノ代リニ  $a^3$  ト記スベシ此  $2, 3$  ノ如キヲ指數トイフ。

17. 方根 甲數カ乙數ノ某方乘ニ等シキキ乙ヲ甲ノ某方根トイフ。例ヘハ  $5$  ハ  $25$  ノ貳方根(即チ平方根),  $5$  ハ  $125$  ノ三方根(即チ立方根)。

又  $a$  ハ  $a^n$  ノ  $n$  方根ナリ。

18. 根號  $\sqrt{\quad}$  ハ方根ヲ示ス符號ナリ。

例ヘハ  $\sqrt{25} = 5$ ,  $\sqrt[3]{125} = 5$ ,  $\sqrt[4]{625} = 5$ ,

即チ  $\sqrt[4]{5}$  ハ  $5$  ノ四方根ナリ又  $\sqrt[n]{a}$  ハ  $a$  ノ  $n$  方根ナリ。

19. 數之分類 整数トハ單位ノ聚マリナイヒ分數トハ單位ノ若干部分ナイフ又正シク方根ヲ得ル能ハザル數ヲ不盡根トイフ即チ數ニハ整数ト分數ト不盡根ノ三種アリ。

例ヘハ  $\sqrt{2}$  ノ如キハ  $1.4142\dots\dots$  ニシテ正シク眞值ヲ得ル能ハザルカ故ニ不盡根ナリ。

代數學ニ於テ  $a$  ハ整数ナルヲアリ分數或ハ不盡根ナルヲアルル  $a$  ノ如キハ有理數トイフ即チ外觀上不盡根ニアラザルヲ以テナリ。

又  $\sqrt{a}$  ノ如キハ  $a$  カ  $8$  ナレハ  $\sqrt{8} = 2$  トナリテ不盡根ニアラザルル外觀上ヨリシテ  $\sqrt{a}$  ハ無理數トイフ。

無理數ト不盡根トハ同意ノ如クナレル不盡根ハ確定シタルモノニシテ無理數トハ不盡根ノ形ヲノモノナイフナリ。

20. 相等號及不等號

$a$  カ  $b$  ニ等シキキ  $a = b$ ,

$a$  カ  $b$  ヨリ大ナルキ  $a > b$ ,  $a$  カ  $b$  ヨリ小ナルキ  $a < b$ .

21. 代數式 トハ記號ノ集合セシモノナイフ。

代數式ハ即チ代數國ノ言語ナリ我々ノ國語ニテ六ニ四ヲ加ヘヨトイフヲ代數語ニテハ  $6+4$  ト唱フ。

22. 項 代數式ニ於テ  $+$  及ヒ  $-$  ニテ分界セラレタル部分ヲ項トイフ。

例ヘハ  $6+4$  ハ  $6$  ト  $+4$  ノ貳項ヨリ成ル  $a+b-c$  ハ  $a$  ト  $+b$  ト  $-c$  ノ三項ヨリ成ル。

又  $5 \times 3 + 8 - 6 \div 2$  は  $5 \times 3$ ,  $+8$ ,  $-6 \div 2$  の三項ヨリ成リ  $\times \div$  の如キハ項トシテ計ヘズ。

**23. 同類項** 兩項カ數字係數ノミ異ナルモ之ヲ同類項トイフ。例ヘハ  $3ax^2$ ,  $5ax^2$  ハ同類項ナリ,  
 $3a^2x$ ,  $3ax^2$  ノ如キハ同類項ニアラス。

**24. 次及乘元** 文字ノ因子ヲ乘元トイヒ或項カ其乘元ヲ有ツ數ヲ其項ノ次トイフ。

例ヘハ  $3ab^2x$  ハ  $3$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $b$ ,  $x$  ノ五因子ヲ有ス而シテ  $a$ ,  $b$ ,  $b$ ,  $x$  ノ四乘元ヲ有ス故ニ  $3ab^2x$  ハ四次ナリ。

**25. 括弧** トハ壹ツニ諸項ヲ括ル符號ナリ即チ物ヲ包ム風呂敷ノ如シ其形ハ  $( )$ ,  $\{ \}$ ,  $[ ]$  ナリ。

例ヘハ  $a+b$  ハ二項式ナレモ  $(a+b)$  トスレハ壹項式ナリ。  
括弧ノ代リニ括線ヲ用フ例ヘハ  $a-(b+c)$  ノ代リニ  $a-\overline{b+c}$   
 $\sqrt{2a}$  ハ  $2a$  ノ平方根ニシテ  $\sqrt{(2a)}$  ト同シ,  
 $\sqrt{2a}$  ハ  $2$  ノ平方根ニ  $a$  ヲ乘シタルモノニシテ  $\sqrt{(2a)}$  ト同シカラス。

又  $\sqrt{a+x}$  ハ  $\sqrt{(a+x)}$  ト同シクシテ  $\sqrt{a+x}$  ト異ナリ。

**26. 運算之順序** 加減乗除ノ符號ヲ有スル代數式ヲ運算スル順序ハ乗除ヲ先ニシ加減ヲ後チニスヘシ。

例ヘハ  $16+6 \times 2=16+12=28$ ,  $16-6 \times 2=16-12=4$ ,  
 $16+6 \div 2=16+3=19$ ,  $16-6 \div 2=16-3=13$ .  
又  $16-6 \times 2+7-8 \div 4=16-12+7-2$   
 $=4+7-2=11-2=9$ .

**27. 代用法** ノ例ヲ次ニ示スヘシ。

[第壹例]  $a=6$ ,  $b=4$ ,  $c=3$ ,  $d=0$  ナルモ  
 $\sqrt{3a+2c^2} - \sqrt{b^2+c^2+2}$  及ヒ  $abc+bcd+acd+(a+b-c)^3$   
ノ値各如何。  
 $\sqrt{3a+2c^2} - \sqrt{b^2+c^2+2} = \sqrt{3 \times 6 + 2 \times 3^2} - \sqrt{4^2 + 3^2 + 2}$

$$= \sqrt{18+18} - \sqrt{16+9+2} = \sqrt{36} - \sqrt{27} = 6-3=3.$$

$$abc+bcd+acd+(a+b-c)^3$$

$$= 6 \times 4 \times 3 + 4 \times 3 \times 0 + 6 \times 3 \times 0 + (6+4-3)^3$$

$$= 72+0+0+7^3=72+343=415.$$

[第貳例]  $a=1$ ,  $b=2$ ,  $c=3$ ,  $x=7$ ,  $y=8$ ,  $z=9$ .

ナルモ  $\frac{x^2}{a+b} + \frac{y^2}{b+c} + \frac{z^2}{c+a}$  ノ値如何。

$$\frac{x^2}{a+b} + \frac{y^2}{b+c} + \frac{z^2}{c+a} = \frac{7^2}{1+2} + \frac{8^2}{2+3} + \frac{9^2}{3+1}$$

$$= \frac{49}{3} + \frac{64}{5} + \frac{81}{4} = 16\frac{1}{3} + 12\frac{4}{5} + 20\frac{1}{4} = 49\frac{23}{60}.$$

[第三例]  $a=\frac{1}{4}$ ,  $b=\frac{1}{5}$ ,  $c=\frac{1}{6}$ ,  $x=3$ ,  $y=4$ ,  $z=5$

ナルモ  $a\sqrt{(x^2+y^2)} + b\sqrt{(z^2-x^2)} + c\sqrt{(z^2-y^2)}$  ノ値如何。

所求ノ値  $= \frac{1}{4}\sqrt{(3^2+4^2)} + \frac{1}{5}\sqrt{(5^2-3^2)} + \frac{1}{6}\sqrt{(5^2-4^2)}$   $+7-5=+2$

$$= \frac{1}{4}\sqrt{25} + \frac{1}{5}\sqrt{16} + \frac{1}{6}\sqrt{9}$$

$$= \frac{5}{4} + \frac{4}{5} + \frac{3}{6} = 2\frac{11}{20}$$

例 題 壹

次ノ各ノ値ヲ求ム。

1.  $7-5+4$
2.  $2+(7 \times 8)+1$
3.  $2+3 \times 5-4 \div 3+\frac{1}{3}$
4.  $15a-bc$
5.  $ab+c$
6.  $7ab-b-c$
7.  $3b-2c$
8.  $5a+2b-3c$
9.  $bc+ca+ab$

次ノ各ノ値ヲ求ム。

10.  $2^4$
11.  $3^3$
12.  $4^2$
13.  $\sqrt{64}$
14.  $\sqrt[3]{64}$
15.  $\sqrt[3]{16}$
16.  $(2+3)^4-3(5-1)$
17.  $(5-2)^2+3-2^2$

- 18.  $x=2$  及  $x=3$  ナル  $x^2-5x+6$  ノ零ニ等シ.
- 19.  $x=2, x=3, x=\frac{1}{2}$  ナル  $2x^3-11x^2+17x+2$  ノ 8 ニ等シ.
- 20.  $a=5, b=3$  又  $a=4, b=2$  トシテ次ノ四ツノ代數式カ相等シキヲ示セ,

$$a^3-b^3, \quad (a-b)(a^2+ab+b^2), \quad (a-b)^3+3ab(a-b),$$

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

$a=3, b=\frac{1}{2}, c=1$  ナル  $x$  次ノ各ノ値如何.

- 21.  $4b^2+a^2-3c^2.$
- 22.  $5ab-10bc^2.$
- 23.  $c^3-8b^3.$
- 24.  $ab^2c^3-\frac{1}{3}a^3b^2c.$

$a=1, b=2, c=3$  ナル  $x$  次ノ各ノ値如何.

- 25.  $23a-2(b+2c).$
- 26.  $(2a-b)^2+4(2c-b)^2.$
- 27.  $3(a+b)^2-(b+c)^2.$
- 28.  $6(a+b)c-(b+c)abc.$

$a=5, b=4, c=\frac{1}{2}$  ナル  $x$  次ノ各ノ値ヲ求ム.

- 29.  $\sqrt{a^2-b^2}.$
- 30.  $\sqrt{2bc+a}.$
- 31.  $\sqrt{2bc+a}.$

- 32.  $\sqrt{bc+c}.$
- 33.  $\sqrt[3]{(2a^2+b^2-8c^2)}.$

- 34.  $a=\frac{16}{9}, b=1, c=\frac{5}{3}$  ナル  $x$  次ノ証ヲ示セ,

$$(a+\sqrt{b})(\sqrt{a-b})(\sqrt{a+\frac{b}{3}}) = \frac{1}{3} \frac{c^3}{\sqrt{c^2-a}}.$$

- 35.  $a=0, b=2, c=4, d=6$  ナル  $x$  次ノ値如何.

$$3\sqrt[3]{2b^2-a}+2\sqrt[3]{b^2+c^2+7}-\sqrt[3]{2(b+c)^2-(b+d)^2}.$$

例題壹答

- 1. 6.    2. 59.    3. 16.    4. 9.    5. 5.    6. 9.
- 7. 0.    8. 0.    9. 11.    10. 16.    11. 27.    12. 64.
- 13. 8.    14. 4.    15. 2.    16. 8.    17. 8.    21. 7.
- 22.  $\frac{5}{3}$ .    23. 0.    24. 0.    25. 7.    26. 256.    27. 2.
- 28. 24.    29. 3.    30. 3.    31. 7.    32.  $\frac{3}{2}$ .    33. 4.
- 35. 10.

28. 注意 是レ迄ニテ第壹編ヲ講了セリ初學者ハ宜シク此處迄講究シ充分ニ此編ヲ了解シタル後チニ第貳編ニ進ムヘシ然ラサレハ再讀スヘシ.

初學者ホト恐ロシキ者ハ無シ講義セシ理論ノ他ニ自分勝手ノ法則ヲ製造シ常ニ此誤リタル自製法則ノ爲メニ苦シム人多シ次ニ示ス所ハ初學者ノ誤謬法則ナリ.

$6+3+2=6+5=11$  トスルハ不可ナリ  $6+3+2=9+2=11$  トスヘシ然ラサレハ  $6-3+2=3+2=5$  トナルヘキ處ナ

$6-3+2=6-5=1$  ノ如キ誤リヲ生ス.

$6+3-2=6+1=7$  トスルハ不可ナリ  $6+3-2=9-2=7$  トスヘシ然ラサレハ  $6-3-2=3-2=1$  トナルヘキ處ナ

$6-3-2=6-1=5$  ノ如キ誤リヲ生ス.

$6+8 \times 2=14 \times 2=28$  ノ如キ誤リヲ生シ易シ.

又  $16-6 \div 2=10 \div 2=5$  ノ如キ誤リヲ生シ易シ.

以上ノ如キ不都合ノヲチナス間々ハ第壹編ヲ幾度モ讀ミ直スヲ必要ナリ初學者ハ決シテ自身ニテ智惡ヲ出スヲ勿レ.



### 第 貳 編

## 負數量 加減 括弧

### 負 數 量

1. 正數量及負數量 數量ニハ必ラス正反對ノ性質アルモノナリ例ヘハ利益五圓ノ反對ハ損失五圓ナリ東方ニ行クヲ五里ノ反對ハ西方ニ行クヲ五里ナリ昇ルヲ五尺ノ反對ハ降ルヲ五尺ナリ將來五年ノ反對ハ既往五年ナリ其他之ニ準ス。

算術ニテハ此ノ如キ數量ヲ表ハスニハ上ノ如ク言語ヲ用ヒテ足レリトスレモ代數學ニ於テハ之ヲ+-ノ符號ニテ區別ス此場合ニハ+ハ加號トイハスシテ正號トイヒ-ハ負號トイフ即チ運算ノ符號ニプラスシテ性質ノ符號ナリ。

如何ナル數量ニテモ+ヲ置クキハ正數量トイヒ-ヲ置クキハ負數量トイフ而シテ+5トアレハ其數カ五丈ケ増スヲニシテ-5トアレハ五丈減スルヲナリ。

故ニ財産ヲ計算スルキ圓ヲ單位トスレハ+5ハ五圓丈ケ其財産カ増スヲニシテ-5ハ五圓丈ケ其財産カ減スルヲナリ又負債ヲ計算スルキ+5トアレハ其負債カ五圓丈ケ増スヲニシテ-5ハ其負債カ五圓丈ケ減スルヲナリ。

東方ヘ行ク里程ニ於テハ+5ハ東方ニ五里進ムヲ示シ-5ハ西方ニ五里退クヲ示ス。

2. 絶對量 トハ性質ニ關係無キ數量ヲイフ。

例ヘハ+5モ-5モ絶對量ニテハ單ニ5ト唱フ。

絶對量ハ甚々稀レナリ例ヘハ五圓トイフ金ガアリテ+5ニモプラス-5ニモアラザレモ其金ハ借金ダカ所持金ダカ何ダカ分ラサルナリ裁判所ナドニテ五圓ノ借金ヲ訴訟スルキ之ヲ其貸借裁判ハ單ニ五圓ノ裁判ナリトイフ時ノ如キハ絶對量ナリ。

故ニ絶對量ハ自他ノ區別無ク單ニ其數量丈ケヲ呼フ時ニ用フ。

3. 注意 故ニ代數學ニテ用フル數量ハ必ラス正負兩種ノ内ノ何レカノ壹ツナリ而シテ正數量ハ+ヲ省略スルヲ常トス即チ單ニ5トアレハ+5ノ事ナリ。

又符號ニハ種々アレモ單ニ符號トイヘハ必ラス正負兩符號ノヲナリト知ルヘシ。

### 加 法

4. 加法 正數量ハ増スヲ示スカ故ニ正數量ヲ被運算量ニ加フルニハ其單位丈増セハ可ナリ。

例ヘハ  $+6+(+5)=+6+5=+11$ 。

又負數量ハ減スルヲ示スカ故ニ負數量ヲ被運算量ニ加フルニハ其單位丈減スレハ可ナリ。

例ヘハ  $+6+11+(-5)=+11-5=+6$ 。

之ニ由テ壹般ニ

$$+a+(+b)=+a+b \quad (1)$$

$$+a+(-b)=+a-b \quad (2)$$

5. 法則 之ニ由テ或數量ヲ加フルニハ其數量ノ符號ヲ以テ直チニ被運算量ノ次ニ記セハ可ナリ。

6. 餘論 bカaヨリ大ナルキハa-bハ算術ニテハ運算ヲナス能ハス。

例へハ  $a-b$ ニ於テ  $a=3, b=5$ トスレハ  $3-5$ ハ  $3$ ヨリ  $5$ ヲ減スルヲ示スカ故ニ算術ニテハ不成ナリ。

然レモ代數學ニテハ負數量ヲ用フルカ故ニ容易ニ成リ立ツベシ即チ  $5$ ヲ減スルハ  $3$ ヲ減シ  $2$ ヲ減スルト同意ナルカ故ニ  $3-5=3-3-2=-2$ 即チ  $3$ ヨリ  $5$ ヲ減スルハ負數量  $2$ ヲ殘ストイヒ  $2$ 不足スルヲナリ。

7. 代數和 算術上ノ和ハ常ニ増加スレモ代數學上ノ和ハ減スルヲアリ例へハ  $a-b$ ノ如キハ  $a+(-b)$ ニシテ  $a$ ト  $-b$ ノ代數和ナリ即チ  $5$ ト  $-3$ ノ代數和ハ  $2$ ナリ。

例 題 貳

次ノ各群ノ代數和ヲ求ム。

- 1.  $5, -5.$       2.  $1, 2, -7.$       3.  $-a, b.$
- 4.  $a, -b, -c.$     5.  $-6, +7, -5.$

貳 ノ 解 答

- 1.  $0.$     2.  $-4.$     3.  $-a+b.$     4.  $a-b-c.$     5.  $-4.$

8. 諸代數式之和 加法ノ性質ニヨリ正數量或ハ負數量ノ代數和ハ任意ノ順序ニ於テ加フルモ可ナリ。

例へハ或人ノ財産ヲ計フルニ所持金(正數量)及ヒ借金(負數量)ヲ何レノ順序ニ計フルモ其總計ニ變動ヲ生セサルカ如シ。

即チ  $a+b-c=a-c+b=b-c+a=-c+b+a.$

又或多項式ヲ加フルニハ其各項ヲ別々ニ加フルモ可ナリ故ニ其多項式ノ符號ヲ以テ直チニ被運算量ノ次ニ置クヘシ(5.章)

例へハ  $a+b = c-d+f-e$ ヲ加フルニハ

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

又  $a+(-b+c-d)=a-b+c-d.$

9. 同類項 加フルニハ次ノ三場合ヲ用フ。

(第壹) 同符號ノ同類項ノ和ハ之ト同符號ニシテ其數字係數

ヲ加ヘタルモノヲ和ノ數字係數トス。

例へハ  $5a = 2a$ ヲ加フレハ

$5a+(+2a)=5a+2a=+7a.$

$-5ab = -2ab$ ヲ加フレハ

$-5ab+(-2ab)=-5ab-2ab=-7ab.$

(第貳) 異符號ノ同類項ノ和ハ其大ナル項ト同符號ニシテ其數字係數ノ差ヲ以テ和ノ數字係數トス。

例へハ  $5a = -2a$ ヲ加フレハ

$5a+(-2a)=5a-2a=+3a$

$-5ab = +2ab$ ヲ加フレハ

$-5ab+(+2ab)=-5ab+2ab=-3ab.$

(第參) 正及ヒ負ヲ有ツ所ノ同類項アルキハ第壹ニ由テ同符號ノ項ノ和ヲ求メ然ル後チ第貳ニ由テ和ヲ求ムベシ。

例へハ  $7x-3x-2x+5x+x$

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

10. 加法之運算 次ニ例示セントス。

[第壹例]  $a-3b+5c, 3a-7b-6c$  及ヒ  $-8a+4b-c$ ノ和ヲ

求ム。

所求ノ和ハ  $a-3b+5c+3a-7b-6c-8a+4b-c$

$=a+3a-8a-3b-7b+4b+5c-6c-c$

$=-4a-6b-2c.$

之ヲ算術ノ加法ノ如クスヘシ即チ次ノ如シ、

$a-3b+5c$

$3a-7b-6c$

$-8a+4b-c$

$-4a-6b-2c.$

[第貳例]  $x-y+z$ ,  $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y-\frac{1}{4}z$  及  $\frac{1}{5}x+\frac{1}{10}y-\frac{1}{10}z$   
ノ和ヲ求ム。

$$\begin{array}{r} x-y+z \\ \frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y-\frac{1}{4}z \\ \frac{1}{5}x+\frac{1}{10}y-\frac{1}{10}z \\ \hline 1\frac{1}{10}x-\frac{1}{6}y+\frac{1}{10}z \end{array}$$

## 例題三

次ノ各群ノ代数和ヲ求ム。

1.  $a+b$ ,  $a-b$ .
2.  $5a-3b$ ,  $3a+5b$ .
3.  $2a+3b+4c$ ,  $5a-6b-7c$ ,  $8a-b-3c$ .
4.  $a-\frac{1}{2}b-\frac{1}{3}c$ ,  $a+\frac{1}{3}b-\frac{1}{10}c$ ,  $-2a+\frac{1}{6}b+c$ .
5.  $5m-6n-8$ ,  $7n-8m-1$ ,  $m+n-1\frac{1}{2}$ .
6.  $a^2-3ab+2b^2$ ,  $\frac{1}{2}a^2-\frac{2}{3}ab-b^2$ ,  $b^2-3ab-5a^2$ .

[解] 第三式  $b^2-3ab-5a^2$  ナ書キ改メテ  $-5a^2-3ab+b^2$  トスヘ  
シテ

$$\begin{array}{r} a^2-3ab+2b^2 \\ \frac{1}{2}a^2-\frac{2}{3}ab-b^2 \\ -5a^2-3ab+b^2 \\ \hline -3\frac{1}{2}a^2-6\frac{2}{3}ab+2b^2 \end{array}$$

7.  $-4a-b+2$ ,  $2+8a-5b$ ,  $-a-4b-2$ .
8.  $a^3-2a^2y-2axy^2$ ,  $x^2y-3xy^2-y^3$ ,  $3xy^2-2y^3-a^3$ .
9.  $5a^3-2a^2b+9ab^2+17b^3$ ,  $-2a^3+5a^2b-4ab^2-12b^3$ ,  
 $b^3-4ab^2-5a^2b-a^3$ ,  $2a^2b-2a^3-6b^3-ab^2$ .
10.  $x=a+2b-3c$ ,  $y=b+2c-3a$ ,  $z=c+2a-3b$  ナルヲ  
 $x+y+z=0$  ナルヲ示セ。

[解]  $x+y+z=(a+2b-3c)+(b+2c-3a)+(c+2a-3b)$   
 $=a+2b-3c+b+2c-3a+c+2a-3b$   
 $=3a-3a+3b-3b+3c-3c=0.$

11.  $a=x-2y+3z$ ,  $b=y-2z+3x$ ,  $c=z-2x+3y$  ナルヲ  
 $a+b+c=2(x+y+z)$  ナルヲ示セ。
12.  $a=1$ ,  $b=2$ ,  $c=-3$  及  $x=a-3b+4c$ ,  
 $y=b-3c+4a$ ,  $z=c-3a+4b$  ナルヲ  
 $x+y+z$  ノ値ヲ求ム。

## 例題三答

1.  $2a$ .
2.  $8a+2b$ .
3.  $15a-4b-6c$ .
4.  $-\frac{11}{10}c$ .
5.  $-2m+2n-10\frac{1}{2}$ .
7.  $3a-10b+2$ .
8.  $-x^2y-2xy^2-3y^3$ .
9.  $0$ .
12.  $0$ .

## 減法

11. 減法 減法ハ加法ノ反對ノ運算ナルカ故ニ正數量ヲ  
減スルニハ其單位丈ケ減シ負數量ヲ減スルニハ其單位丈ケ増  
セハ可ナリ。

例ヘハ  $10$  ヨリ  $+4$  ナ減スルニハ

$$10-(+4)=10-4=6.$$

$10$  ヨリ  $-4$  ナ減スルニハ

$$10-(-4)=10+4=14.$$

之ニ壹般ニ記セハ

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

$$a-(-b)=a+b \quad (4).$$

12. 別証 同數量ノ加減ハ別ニ運算ニ變動ヲ生セス例ヘ  
ハ  $5$  圓ノ利ヲ得テ  $5$  圓ノ損ヲナセハ損得無キカ如シ。

之ニ由テ  $a+b-b$  モ  $a-b+b$  モ矢張り  $a$  ナリ。

而シテ 4. 章ニ由テ次ノ如シ。

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

双方ヨリ  $-b$  ナ減スレハ  $a - (-b) = a + b.$

又  $a = a - b + b = a - b + (+b),$

双方ヨリ  $+b$  ナ減スレハ  $a - (+b) = a - b.$

**13. 法則** 之ニ由テ或多項式ヲ減スルニハ其各項ノ符號ヲ變シテ被運算量ノ次ニ記スヘシ.

例ヘハ  $3a - 4b + c$  ヨリ  $2a + b - 4c$  ナ減スルニハ  $2a + b - 4c$  ノ各項ノ符號ヲ變シ  $-2a - b + 4c$  トシ  $3a - 4b + c$  ノ次ニ記スヘシ,

即チ  $3a - 4b + c - 2a - b + 4c.$

即チ  $3a - 4b + c - (2a + b - 4c) = 3a - 4b + c - 2a - b + 4c$   
 $= 3a - 2a - 4b - b + c + 4c = a - 5b + 5c.$

**14. 通法** 前法ニ由テ被減式(即チ被運算量)ノ下ニ減式(即チ運算量)ヲ記シ心ノ裡ニテ減式ノ各項ノ符號ヲ變シ加法ノ運算ヲ施スヘシ,

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

上ノ運算ニ於テ  $2a$  ナ  $-2a$ ,  $+b$  ナ  $-b$ ,  $-4c$  ナ  $+4c$  トスヘシ.

**15. 正項及負項** 是レ迄ハ凡テ文字カ正值ヲ示スモノトセリ然レモ此後ハ文字カ負値ヲ示スアルヲ記臆スヘシ故ニ  $+a$  トアルモ  $a$  カ  $-3$  ノ如キ負値ナルキハ  $-3$  トナリ正數量ニアラス又  $-a$  トアルモ  $a$  ナ  $-3$  トスレハ  $-(-3) = +3$  トナリテ負數量ニアラス.

然レモ正號ヲ有スルモノハ正項トイヒ負號ヲ有スルモノハ負項トイヒテ外觀上ニ付キテ名ツクルモノトス.

**16. 代數差**  $a - b$  カ正ナルキ  $a > b$  ニシテ負ナルキ  $a < b$  ナリ.

例ヘハ  $7 - 5 = 2$  故ニ  $7 > 5,$

$5 - 7 = -2$  故ニ  $5 < 7,$

又  $-5 - (-7) = -5 + 7 = +2$  故ニ  $-5 > -7,$   
 $-7 - (-5) = -7 + 5 = -2$  故ニ  $-7 < -5.$

之ニ由テ正數量ハ絶對量カ大ナルニ從フテ増大トナリ負數量ハ絶對量カ大ナルニ從フテ減小ス.

故ニ次ノ數ハ左方ヨリ右方ニ至ルニ從ヒ次第ニ減小ス,

$7, 5, 1, 0, -5, -7.$

### 例題四

次ノ各ノ左式ヨリ右式ヲ減セヨ.

- $x + y, x - y.$
- $2x - 3y, 3x + 2y.$
- $a^2 + 2ab + b^2, a^2 - 2ab - b^2.$
- $x^3 + 2x - 1, x^2 - 2x - 5.$
- $2c - 4b - a, 3b + a - c - 1.$

[解] 双方ヲ  $a, b, c,$  ノ文字ノ順ニテ整列シ次ノ如ク減法ヲ施スヘシ,

$$\begin{array}{r} -a - 4b + 2c \\ a + 3b - c - 1 \\ \hline -2a - 7b + 3c + 1 \end{array}$$

- $m - \frac{1}{3}n + p - 5q, \frac{1}{3}m - \frac{1}{4}n + \frac{1}{2}p + q.$
- $a^3 - \frac{1}{7}b^3 + d^3 - 2c^3, -2a^3 - \frac{3}{7}b^3 - \frac{3}{2}c^3 - 3d^3.$
- $a^3 - 7a - 8 + 10a^2, 5 - 6a + a^3 - 9a^2.$
- $a^2 + b^2$  ニ何ヲ加フレハ  $ab + bc + ca$  トナルカ.
- $a^2 + ab + b^2, a^2 - ab + b^2$  ノ和ヨリ  $3a^2 + 3b^2$  ナ減セヨ
- $3a - 4b$  ヨリ  $-2a - 5b, -a + 7b,$  ノ和ヲ減セヨ.

### 例題四答

- $2y.$
- $-x - 5y.$
- $4ab + 2b^2$
- $a^3 - a^2 + 4a + 4.$
- $\frac{4}{3}m - \frac{1}{2}n + \frac{1}{2}p - 6q,$
- $3a^3 + \frac{2}{7}b^3 - \frac{1}{2}c^3 + 4d^3.$
- $19a^2 - a - 13.$
- $ab + bc + ca - a^2 - b^2 - c^2,$
- $-a^2 = b^2 + 2ab,$
- $6a - 6b$

## 括弧法

17. 加法之括弧  $a+(+b)=a+b$  及  $b$ 

$a+(-b)=a-b$  ナルカ故ニ括弧ノ前ニ加號アル式ハ括弧ヲ解クモ括弧内ノ符號ハ變セサルモノナリ。

$$\text{之ニ由テ } a+(b-c)=a+b-c,$$

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

18. 減法之括弧  $a-(+b)=a-b$  及  $b$ 

$a-(-b)=a+b$  ナルカ故ニ括弧ノ前ニ減號アル式ハ括弧ヲ解クハ括弧内ノ符號ヲ變スヘシ。

$$\text{之ニ由テ } a-(b-c)=a-b+c,$$

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

19. 括弧解法 時トシテハ括弧ノ内ニ又括弧ヲ有スル式アリ此ノ如キ式ノ括弧ヲ解クニハ内部ノ括弧ヨリ順次ニ前貳章ノ法ニ由テ括弧ヲ解クヘシ。

$$\begin{aligned} \text{例ヘハ } & a-[b+\{c-(d+e)\}] \\ & =a-[b+\{c-d-e\}] \\ & =a-[b+c-d-e] \\ & =a-b-c+d+e. \end{aligned}$$

## 例題五

次ノ各式ノ括弧ヲ解キ之ヲ最簡ニセヨ。

1,  $(a+b)-(a-b).$

2,  $a-b-(a+b).$

3,  $a-(b-c)+(b+c-d).$

4,  $x-(2y-x-z).$

5,  $3x-\{y-(z+u)\}.$

6,  $1-[2-\{3-(4-5-6)\}].$

[解] 此例ニ於テハ括弧ヲ解ク前ニ最簡ニスヘシ,

$$\begin{aligned} 1-[2-\{3-(4-5-6)\}] &=1-[2-\{3-(4-5+6)\}] \\ &=1-[2-\{3-(5)\}] =1-[2-\{3-5\}] \\ &=1-[2-\{-2\}] =1-[2+2] =1-[4] =1-4 =-3. \end{aligned}$$

7.  $3x-[4x-5y-\{2x+7y-(3x+2y)\}].$

[解] 此式ヲ次ノ如クスルハ宜シカラズ,

$$\begin{aligned} 3x-[4x-5y-\{2x+7y-(3x+2y)\}] \\ &=3x-[4x-5y-\{2x+7y-3x-2y\}] \\ &=3x-[4x-5y-2x-7y+3x+2y] \\ &=3x-4x+5y+2x+7y-3x-2y \\ &=-2x+10y. \end{aligned}$$

上ノ如スレハ煩雜ナリ次ノ如クスルヲ可トス,

$$\begin{aligned} 3x-[4x-5y-\{2x+7y-(3x+2y)\}] \\ &=3x-[4x-5y-\{2x+7y-3x-2y\}] \\ &=3x-[4x-5y-\{-x+5y\}] \\ &=3x-[4x-5y+x-5y] \\ &=3x-[5x-10y] =3x-5x+10y =-2x+10y. \end{aligned}$$

8.  $a+b-[a-b+\{a+b-(a-b)\}].$

$$\begin{aligned} \text{[解] } a+b-[a-b+\{a+b-(a-b)\}] \\ &=a+b-[a-b+\{a+b-a+b\}] \\ &=a+b-[a-b+\{2b\}] \\ &=a+b-[a-b+2b] =a+b-[a+b] \\ &=a+b-a-b=0. \end{aligned}$$

9.  $a-b-[a+b-\{a-b-(a+b)\}].$

10.  $5-[4+\{5-(4-5-4)\}].$

11.  $\{2x-(5y-3z+7)\}-[4+\{x-(3y+2z+5)\}].$

12.  $2a-\{3b+(4c+3b+2a)\}.$

13.  $a-(a-(-a(a-(a+b))))).$

## 例題五答

1.  $2b$ .    2.  $-2b$ .    3.  $a+2c-d$ .    4.  $2x-2y+z$ .  
 5.  $3x-y+z+a$ .    9.  $-4b$ .    10.  $-1$ .  
 11.  $x-2y+5z+8$ .    12.  $-6b-4c$ .    13.  $b$ .

20. 注意 此編ニ於テハ次ノ法則ヲ充分ニ解得スヘシ

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

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

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

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

## 第三編

## 乘法

1. 乘法之定義 積トハ被乗數ヲ乗數丈取リタルモノナリ。

例ヘハ  $8 = 4$  ヲ乘シタル積  $32$  ハ  $8$  ヲ  $4$  丈ケ取リタルモノナリ又  $8 = 4$  ヲ乘シタル積  $3 \cdot 2$  ハ  $8$  ヲ  $4$  即チ拾分ノ四丈ケ取リタルヲナリ。

乗數ヲ  $4$  トスレハ  $4$  ハ  $1+1+1+1$  ナルカ故ニ

$$5 \times 4 = 5+5+5+5=20,$$

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

$$=-5-5-5-5=-20.$$

又乗數ヲ  $\frac{4}{7}$  トスレハ  $5 \times \frac{4}{7}$  ハ  $5$  ヲ七等分シテ四ツ丈ケ取リ

タルモノナルカ故ニ

$$5 \times \frac{4}{7} = 5 \div 7 \times 4 = \frac{5}{7} \times 4 = \frac{5 \times 4}{7}$$

乗數ヲ  $-4$  トスレハ  $-4 = -1-1-1-1$  ナルカ故ニ

$$5 \times -4 = -5-5-5-5=-20,$$

$$-5 \times -4 = -(-5)-(-5)-(-5)-(-5)$$

$$=5+5+5+5=+20.$$

上ノ理由ヨリ  $+a \times +b = +ab,$

$$-a \times +b = -ab,$$

$$+a \times -b = -ab,$$

$$-a \times -b = +ab.$$

**2. 符號之法則** 之ニ由テ同符號ノ積ハ正ニシテ異符號ノ積ハ負ナリ.

**3. 積之因子** ハ任意ノ順序ニ取ルヲ得ヘシ.

[第壹] 兩數  $a, b$  ナ整數トスレハ

$$b \begin{cases} a=1+1+1+1 \dots \text{至 } a \text{ 項} \\ a=1+1+1+1 \dots \text{ ” } \\ a=1+1+1+1 \dots \text{ ” } \\ \dots \dots \dots \\ a=1+1+1+1 \dots \text{ ” } \end{cases}$$

加法ニ由テ  $ba=b+b+b+b \dots \text{至 } a \text{ 項}=ab.$

故ニ  $ab=ba.$

[第貳] 兩數  $a, b$  ナ分數例ヘハ  $\frac{4}{5}, \frac{3}{7}$  トスレハ

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{4 \times 3}{5 \times 7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 5} \text{ 第壹ニヨリ } \begin{cases} 3 \times 4 = 4 \times 3, \\ 7 \times 5 = 5 \times 7. \end{cases}$$

$$= \frac{3}{7} \times \frac{4}{5} \text{ 故ニ } ab=ba,$$

[第三] 兩數  $a, b$  カ負ナルモ亦タ

$$-a \times -b = +ab = +ba = -b \times -a.$$

之ニ由テ  $a, b$  ノ任意ノ數ニ對シテ  $ab=ba.$

兩因子ノミナラス諸因子ニテモ同様ナリ即チ

$$abc=acb=bac=bca=cab=cba.$$

何トナレハ  $ab=ba$  ナルカ故ニ  $abc=bac,$

又  $ac=ca$  ナルカ故ニ  $bac=bca,$

$$\therefore abc=bac=bca \text{ 等ノ如シ.}$$

**4. 注意** 加號モ乘號モ同様ノ法則ナリ,

例ヘハ  $a+b+c=b+c+a=c+a+b,$

$$a \times b \times c = b \times c \times a = c \times a \times b.$$

其他同様ノ結果ヲ得ルヲ多シ注意スヘシ.

**5. 括弧** 積ノ因子ハ任意ニ取ルヲ得ルカ故ニ  $a \times b \times c$  ハ  $b = c$  ナ乘シタルモノチ  $a$  ニ乘スルモ可ナリ,

故ニ  $a \times b \times c = a \times (b \times c),$

加法ニテモ  $a+b+c=a+(b+c).$

**6. 應用之例**  $3a \times 4a = 3 \times 4 \times a \times a = 12a^2,$   
 $(-3a) \times (-4b) = +3a \times 4b = 3 \times 4ab = 12ab,$   
 $(ab)^2 = ab \times ab = aabb = a^2b^2.$   
 $(\sqrt{2}a)^2 = \sqrt{2}a \times \sqrt{2}a = \sqrt{2} \sqrt{2}aa = 2a^2.$

**7. 指數之法則** 定義ニ由テ

$$a^2=aa, \quad a^3=aaa, \quad a^4=aaaa \text{ 等ナルカ故ニ}$$

$$a^2 \times a^3 = aaaaa = a^5 = a^{2+3}$$

$$a^3 \times a^4 = aaaaaaa = a^7 = a^{3+4}$$

$$a \times a^4 = aaaaa = a^5 = a^{1+4}$$

指數ヲ任意ノ正整數トシ之ヲ  $m, n$  トスレハ

$$a^m = aaaa \dots \text{至 } m \text{ 因子,}$$

$$a^n = aaa \dots \text{至 } n \text{ 因子,}$$

故ニ  $a^m \times a^n = aaaa \dots \text{至 } m \text{ 因子} \times aaa \dots \text{至 } n \text{ 因子}$   
 $= aaaaaaa \dots \text{至 } m+n \text{ 因子} = a^{m+n}$

之ニ由テ  $m$  及ヒ  $n$  カ任意ノ正整數ナルモ

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

故ニ同文字ノ同方乘ノ積ノ指數ハ其兩因子ノ指數ノ和ニ等シ.

**8. 壹項式之乘法** 前諸章ニ示シタル法則ニヨリ壹項式ノ乘法ヲ容易ニ施スヲ得ヘシ即チ此法則ヲ再ヒ次ニ示ス.

[第壹] 兩數量ノ積ハ同符號ノモ +, 異符號ノモ - トナル.

[第貳] 積ノ因子ハ任意ノ順序ニ取ルヲ得ヘシ.

[第三] 同文字ノ某方乘ノ積ノ指數ハ其方乘指數ノ和ニ等シ.

$$3a^2b \times 6a^3b = 3 \times 6 \times a^2a^3b^2 \text{ (第貳ニヨル)}$$

$$= 18a^{2+3}b^{2+1} \text{ (第三ニヨル)} = 18a^5b^3,$$

$$\begin{aligned}
 -3a^2b \times -7a^4b^5c &= +3a^2b \times 7a^4b^5c, \quad (\text{第壹} = \equiv \text{ル}) \\
 &= 3 \times 7a^2a^4bb^5c \quad (\text{第貳} = \equiv \text{ル}) \\
 &= 21a^{2+4}b^{1+5}c \quad (\text{第三} = \equiv \text{ル}) \\
 &= 21a^6b^6c.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (-2a^2b)^3 &= -2a^2b \times -2a^2b \times -2a^2b \\
 &= -2 \times 2 \times 2a^2a^2a^2bbb = -8a^6b^3.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7a^{m-1}b^{n+1}c^{p-3} \times -6a^m b^{n+2}c^{p+3} \\
 &= -7 \times 6a^{m-1+m}b^{n+1+n+2}c^{p-3+p+3} \\
 &= -42a^{2m-1}b^{2n+3}c^{2p}
 \end{aligned}$$

### 例題六

次ノ各群ノ積ヲ求ム。

1.  $3a \times 6a.$       2.  $5a^2 \times 7a.$       3.  $2a \times -4a.$
4.  $-6a^2b \times 4ab.$     5.  $3b \times -4a.$       6.  $-2ab^3 \times -7a^2b.$
7.  $-3a^2b^2c \times 4a^3b^2c^2d.$     8.  $6a^2b^2c^2x^2y^2z \times -2ab^3c^4x^2y^2z^5.$
9.  $(-a)^2, (-a)^3, (-a)^4$  ノ値ヲ求ム。
10.  $(-x^2)^2, (-x^2)^3, (-x^2)^4$  ノ値ヲ求ム。
11.  $(a^2b^3)^3, (a^2b^3c^4)^4, (-2a^3b^2)^4$  ノ値ヲ求ム。
12.  $2ab^2, -3a^2b^2, -a^2bc$  ノ立方ヲ求ム。
13.  $(-a)^2 \times (-b)^3, (-2a)^3 \times (a^2)^3, (a^2b^2)^3 \times (-ab^3)$  ノ値ヲ求ム。  
 $a=2, b=-3, c=-1, d=0$  ナルキ次ノ値ヲ求ム。
14.  $3a^2b^2c^3 + 5b^2c^4.$       15.  $2ab^2 + 3bc^2 + 4cd^2.$
16.  $(a-b)^2(c-d)^2.$       17.  $(a^2+bc)(b^2+cd).$
18.  $\{a-(b-c)\}^2 + \{b-(c-a)\}^2 + \{c-(a-b)\}^2.$

[解] 原式  $= \{a-b+c\}^2 + \{b-c+a\}^2 + \{c-a+b\}^2$   
 $= \{2+3-1\}^2 + \{-3+1+2\}^2 + \{-1-2-3\}^2$   
 $= \{4\}^2 + \{0\}^2 + \{-6\}^2$   
 $= 16+0+36=52.$

19.  $\{a^2-(b-c)^2\} + \{b^2-(c-a)^2\} + \{c^2-(a-b)^2\}.$

[解] 原式  $= a^2 - (b-c)^2 + b^2 - (c-a)^2 + c^2 - (a-b)^2$   
 $= 2^2 - (-3+1)^2 + (-3)^2 - (-1-2)^2 + (-1)^2 - (2+3)^2$   
 $= 4 - (-2)^2 + 9 - (-3)^2 + 1 - 5^2$   
 $= 4 - 4 + 9 - 9 + 1 - 25 = -24.$

20.  $a^3+b^3+c^3-3abc.$

### 例題六答

1.  $18a^2.$       2.  $35a^3.$       3.  $-8a^2.$       4.  $-24a^3b^2.$
5.  $-12a^3b.$       6.  $14a^3b^4.$       7.  $-12a^3b^2c^3d.$
8.  $-12a^4b^5c^6x^7y^7z^6.$       9.  $a^2, -a^3, a^4.$
10.  $x^6, -x^6, x^6.$       11.  $a^6b^9, a^8b^{12}c^{16}, 16a^{12}b^3.$
12.  $8a^2b^6, -27a^3b^6, -a^6b^3c^3.$       13.  $-a^2b^3, -8a^3, a^{10}b^{18}.$
14.  $-63.$       15.  $27.$       16.  $25.$       17.  $63.$       20.  $-38.$

9. 多項式之形  $a+b+c+\dots$  トスレハ如何ナル多項式ノ代リニモ用フルヲ得。

例ハ  $3x-6xy+7y^2$  ニ於テ  
 $a=3x^2, b=-6xy, c=7y^2$  トスレハ  
 $3x^2-6xy+7y^2$  ハ  $a+b+c$  トナルカ如シ。

10. 貳項式及壹項式之積  $a+b=c$  ナ乗シタル積ヲ考察セントス、但シ  $a, b, c$  ハ任意ナル任意ノ數量ナリトス。

[第壹]  $c$  ナ正整數トスレハ  
 $(a+b)c = (a+b) + (a+b) + (a+b) + \dots$  至  $c$  項  
 $= a+a+a+\dots$   $c$  項  $+ b+b+b+b+\dots$  至  $c$  項  
 $= ac+bc.$

故ニ  $c$  カ整數ナルキ  $(a+b)c=ac+bc.$



〔第貳〕  $c$  ナ分數即チ  $\frac{m}{n}$  トス。

$$(a+b) \times c = (a+b) \times \frac{m}{n} = (a+b) \times m \div n \\ = (am+bm) \div n, \quad (\text{第壹} = \equiv \text{ル})$$

$$\text{然ル} = \left(\frac{am}{n} + \frac{bm}{n}\right) \times n = \frac{am}{n} \times n + \frac{bm}{n} \times n, \quad (\text{第壹} = \equiv \text{ル}) \\ = am + bm,$$

$$\text{故} = (am+bm) \div n = \left(\frac{am}{n} + \frac{bm}{n}\right) \times n \div n \\ = \frac{am}{n} + \frac{bm}{n} = a \times \frac{m}{n} + b \times \frac{m}{n}.$$

$$\text{之} = \text{由テ} \frac{m}{n} \text{ ナル} \times (a+b) \times \frac{m}{n} = a \times \frac{m}{n} + b \times \frac{m}{n}.$$

〔第三〕  $c$  ナ負數即チ  $-c$  トスレバ

$$(a+b) \times -c = -(a+b) \times c = -(ac+bc) \\ = -ac-bc = a(-c) + b(-c).$$

之ニ由テ  $c$  カ正或ハ負ナル任意ノ値ニ對シテ

$$(a+b) \times c = ac+bc.$$

## II. 多項式及壹項式之積 $(a+b)c=ac+bc =$

於テ  $a$  ノ代リニ  $x+y$  チ用フレバ

$$\{(x+y)+b\}c = (x+y)c+bc,$$

$$\text{即チ} \quad (x+y+b)c = xc+yc+bc.$$

$$\text{故} = (x+y+z+\dots)c = xc+yc+zc+\dots$$

之ニ由テ多項式ニ壹項式ヲ乘シタル積ハ多項式ノ各項ニ壹項式ヲ乘シタル積ノ代數和ニ等シ。

$$\text{〔例〕} \quad (3x^2-5y^2+6z^2) \times -3xyz \\ = 3x^2(-3xyz) - 5y^2(-3xyz) + 6z^2(-3xyz) \\ = -9x^3yz + 15xy^3z - 18xyz^3.$$

## 例題七

$$1. (a-b) \times c. \quad 2. (a-b) \times -c. \quad 3. (3a-1) \times 5.$$

$$4. (a^3-a^2+a) \times a^2. \quad 5. (x^2-xy+y^2) \times -xy^2.$$

$$6. (2a^3-7a^2+18a-11) \times -3a^2.$$

$$7. -6a^2b^3 \times (8a^3-7a^2b+6ab^2-9b^3)$$

次ノ各ヲ最簡ニセヨ。

$$8. 2(a-b)+3(a+b). \quad 9. \frac{1}{10}(b-2c) - \frac{3}{4}(c-2b).$$

$$10. a(a^2-ab+b^2)+b(a^2+ab+b^2)-ab(a-b).$$

$$11. 2\{3ab-4a(c-b)\}.$$

$$12. 3a-2\{b-\{2c-6a-2(b-2c)\}-3(b-2c)\}.$$

$$\text{〔解〕} \quad \text{原式} = 3a-2\{b-\{2c-6a-2b+4c\}-3b+6c\} \\ = 3a-2\{-2b+6c-\{6a-2b+6c\}\} \\ = 3a-2\{-2b+6c+6a+2b-6c\} \\ = 3a-2\{6a\} \\ = 3a-12a = -9a.$$

$$13. 4x-5\{y-4\{5z+7x-3(y-3z)\}-2(2y-z)\}.$$

$$14. 7ac-2\{2c(a-3b)-3(5c-2b)a\}.$$

$$15. 36\left\{\frac{3a^2}{4}-2\left(\frac{a^2}{3}-ab+\frac{b^2}{18}\right)-\frac{2}{3}\left(2a^2-\frac{2b^2}{3}\right)-2ab\right\}.$$

〔解〕 此式ノ括弧ハ外部ノ  $\{ \}$  ヨリ解キ 36 チ各項ニ乘スレバ分母ヲ去ルヲ得ヘシ即チ次ノ如シ。

$$\text{原式} = 36 \times \frac{3a^2}{4} - 72 \left( \frac{a^2}{3} - ab + \frac{b^2}{18} \right) - 36 \times \frac{2}{3} \left( 2a^2 - \frac{2b^2}{3} \right) - 72ab \\ = 27a^2 - (24a^2 - 72ab + 4b^2) - 24 \left( 2a^2 - \frac{2b^2}{3} \right) - 72ab \\ = 27a^2 - 24a^2 + 72ab - 4b^2 - 48a^2 + 16b^2 - 72ab \\ = -45a^2 + 12b^2.$$

$$16. 72 \left[ \frac{x^2}{2} - \frac{x}{6} \left\{ \frac{x}{2} - \frac{3}{4} \left( \frac{5x}{9} - \frac{2}{3} \right) \right\} + \frac{x^2}{12} \right].$$

$$17. 7 \left[ \frac{x^2}{2} - \frac{x}{6} \left\{ x - \frac{3}{5} (5x + 10) \right\} - \frac{1}{2} \right].$$

次ノ左式カ右式ト等シキヲ示セ.

$$18. a(b-c) + b(c-a) + c(a-b) = 0.$$

$$19. a(a+b-c) + b(b+c-a) + c(c+a-b) = a^2 + b^2 + c^2.$$

### 例 題 七 答

$$1. ac - bc. \quad 2. -ac + bc. \quad 3. 15a - 5,$$

$$4. a^5 - a^4 + a^3 \quad 5. -x^3y + x^2y^2 - xy^4.$$

$$6. -6x^5 + 21x^4 - 54x^3 + 33x^2.$$

$$7. -48a^5b^3 + 42a^4b^4 - 36a^3b^5 + 54a^2b^6.$$

$$8. 5a + b. \quad 9. \frac{8}{5}b - \frac{19}{2}c. \quad 10. a^3 - a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

$$11. 14ab - 8ac. \quad 13. 144x - 45y + 270z.$$

$$14. 33ac + 12bc - 12ab. \quad 16. 41x^2 - 6x. \quad 17. \frac{35}{6}x^2 + 7x - \frac{7}{2}.$$

12. 兩多項式之積 多項式ニ多項式ヲ乘スル方法  
ヲ考察セントス即チ  $(a+b+c+\dots)(x+y+z+\dots)$ .

$$x+y+z+\dots = M \text{ トスレハ前章ニ由テ}$$

$$(a+b+c+\dots)(x+y+z+\dots) = (a+b+c+\dots)M$$

$$= aM + bM + cM + \dots = Ma + Mb + Mc + \dots$$

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

$$= xa + ya + za + \dots + xb + yb + zb + \dots + xc + yc + zc + \dots$$

之ニ由テ

$$(a+b+c+\dots)(x+y+z+\dots)$$

$$= ax + ay + az + \dots + bx + by + bz + \dots + cx + cy + cz + \dots$$

故ニ次ノ法則ヲ得.

13. 法則 兩多項式ノ積ハ被乘式ノ各項ニ乘式ノ各項ヲ  
乘シタル凡テノ積ノ和ニ等シ.

[第一例]  $2a+b = 3a+b$  ヲ乘セヨ.

$$(2a+b)(3a+b) = (2a)(3a) + b(3b) + (2a)b + bb$$

$$= 6a^2 + 3ab + 2ab + b^2 = 6a^2 + 5ab + b^2.$$

通例ハ次ノ如クス  
ルヲ便トス.

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

[第二例]  $a+b+c = a+b-c$  ヲ乘セヨ.

$$\begin{array}{r} a+b+c \\ a+b-c \\ \hline a^2+ab-ac \\ \quad +ab+b^2+bc \\ \quad \quad -ac-bc-c^2 \\ \hline a^2+2ab+b^2+c^2. \end{array}$$

14. 遞降及遞昇方乘 被乘式ト乘式ヲ双方通有  
スル壹字ノ遞降或ハ遞昇方乘ニ整列スルヲ必要ナリ.

$$6-7x+8x^2-x^2 \text{ ノ如キハ}$$

$$x \text{ ノ遞降方乘トスレハ } 8x^2-x^2-7x+6,$$

$$x \text{ ノ遞昇方乘トスレハ } 6-7x-x^2+8x^2.$$

### 15. 乘法之雜例

$$\begin{array}{r} a+b \\ a+b \\ \hline a^2+ab \\ \quad +ab+b^2 \\ \hline a^2+2ab+b^2. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a-b \\ a-b \\ \hline a^2-ab \\ \quad -ab+b^2 \\ \hline a^2-2ab+b^2. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a+b \\ a-b \\ \hline a^2+ab \\ \quad -ab-b^2 \\ \hline a^2-b^2. \end{array}$$

[第一例]  $x^2 - 6x - 8 = 12 + x^2 + 6x$  を乗せよ。

$12 + x^2 + 6x$  を被乗式ノ如ク  $x$  ノ遞降方乗ニ整列スレハ  
 $x^2 + 6x + 12$  トナル之ニ由テ

$$\begin{array}{r} x^2 - 6x - 8 \\ x^2 + 6x + 12 \\ \hline x^4 - 6x^3 - 8x^2 \\ + 6x^3 - 36x^2 - 48x \\ + 12x^2 - 72x - 96 \\ \hline x^4 - 32x^2 - 120x - 96 \end{array}$$

[第二例]  $a^2 + b^2 + c^2 - bc - ca - ab = a + b + c$  を乗せよ。

被乗式ヲ  $a$  ノ遞降方乗トシ且ツ  $a, b, c$  ノ文字ノ順ニ整列ス  
レハ  $a^2 - ab - ac + b^2 - bc + c^2$ ,

$$\begin{array}{r} a^2 - ab - ac + b^2 - bc + c^2 \\ a + b + c \\ \hline a^3 - a^2b - a^2c + ab^2 - abc + ac^2 \\ + a^2b - ab^2 - abc + b^3 - b^2c + bc^2 \\ + a^2c - abc - ac^2 + b^2c - bc^2 + c^3 \\ \hline a^3 - 3abc + b^3 + c^3 \end{array}$$

[第三例]  $x^3 + x - 6 = x^3 + 2x^2 - 7$  を乗せよ。

兩式トモ  $x$  ノ方乗ノ欠ケタル項ヲ間ヲ離シテ記スレバ  
即チ次ノ如シ

$$\begin{array}{r} x^3 + x - 6 \\ x^3 + 2x^2 - 7 \\ \hline x^6 + x^4 - 6x^3 \\ + 2x^5 + 2x^3 - 12x^2 \\ - 7x^3 - 7x + 42 \\ \hline x^6 + 2x^5 + x^4 - 11x^3 - 12x^2 - 7x + 42 \end{array}$$

[第四例]  $a^2 - ab + b^2, a^2 + ab + b^2, a^4 + a^2b^2 + b^4$  ノ連乗積  
ヲ求ム。

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

$$\begin{array}{r} a^4 + a^2b^2 + b^4 \\ a^4 + a^2b^2 + b^4 \\ \hline a^8 + a^6b^2 + a^4b^4 \\ + a^6b^2 + a^4b^4 + a^2b^6 \\ + a^4b^4 + a^2b^6 + b^8 \\ \hline a^8 + 2a^6b^2 + 3a^4b^4 + 2a^2b^6 + b^8 \end{array}$$

### 例題 八

次ノ積ヲ求ム。

1.  $(x^2 + x - 2)(x^2 - x + 2)$ .
2.  $(x - 5)(5 + x)$ .
3.  $(5 - x)(x^2 + 5x + 25)$ .
4.  $(x^2 + 2x + 1)(x^2 - 2x + 1)$ .
5.  $(2a^4 - 3a^3 - 4a^2)(2a^6 - 3a^5 + 6a^4)$ .
6.  $(5a^2 - 4a^3 + 3a^4)(6a^5 + 7a^6 - 2a^7)$ .
7.  $(x^2 + 3x + 3)(x - 2)$ .
8.  $(x^2 + 3x + 4)(x - 2)$ .
9.  $(x^3 + 2x^2 - 3x + 1)(x - 2)$ .
10.  $(2x^5 - x^4 + 3x^3 + 5x^2 - x + 3)(2x^2 - 3x + 3)$ .
11.  $(x^3 + 2x^2b - 2ab^2 + b^3)(a + 2b)$ .
12.  $(9a^2 - 2a^2b - 5ab^2 + 4b^3)(3a^4 - 3a^3b - 4a^2b^2 + 4ab^3)$ .
13.  $(a^{2m} - b^{2n})(a^m + b^n)$ .
14.  $(7a^m + 9b^n)(7a^m - 9b^n)$ .

### 例題 八 答

1.  $x^4 - x^2 + 4x - 4$ .
2.  $x^2 - 25$ .
3.  $125 - x^3$ .
4.  $x^4 - 2x^2 + 1$ .
5.  $4a^{10} - 12a^9 + 13a^8 - 6a^7 - 24a^6$ .
6.  $30a^7 + 11a^6 - 20a^5 + 29a^4 - 6a^3$ .
7.  $x^3 + x^2 - 3x - 6$ .
8.  $x^3 + x^2 - 2x - 8$ .
9.  $x^4 - 7x^3 + 7x^2 - 2$ .
10.  $4x^7 - 8x^6 + 15x^5 - 2x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 12x + 9$ .
11.  $27a^7 - 33a^6b - 45a^5b^2 + 71a^4b^3 - 36a^3b^4 + 16ab^5$ .
12.  $a^{2m} + a^{2m}b^{2n} - a^m b^{2n} - b^{4n}$ .
13.  $49a^{2m} - 81b^{2n}$ .

### 16. 分離係數

係數ノミニテ乘法ヲ施ス7最モ簡便ナリ此場合ハ次ノ貳ツニ限ル

[第壹之場合] 被乘式ト乘式カ共通ノ登字ノミヲ有スルルハ係數ノミニテ乘法ヲ施シ得ベシ。

[第壹例]  $2x^3 - 6x^2 + 7x + 5 = 4x^2 + 5 + 3x^3 - 7x$  ナ乘セヨ。

兩式ヲ双方  $x$  ノ遞昇或ハ遞降方乘ニ整列スベシ此例ニテハ被乘式ハ  $x$  ノ遞降方乘ナリ依テ乘式ヲ  $x$  ノ遞降方乘ニ整列スレハ  $3x^3 + 4x^2 - 7x + 5$  之ニ由テ

$$\begin{array}{r}
 2-6+7+5 \\
 3+4-7+5 \\
 \hline
 6-18+21+15 \\
 +8-24+28+20 \\
 -14+42-49-35 \\
 +10-30+35+25 \\
 \hline
 6-10-17+95-59+0+25,
 \end{array}$$

被乘式ト乘式ノ双方ハ  $x$  ノ三次式ナルカ故ニ積ハ  $x$  ノ六次式ナリ故ニ  $6x^6 - 10x^5 - 17x^4 + 95x^3 - 59x^2 + 25$ 。

[第貳例]  $6a^4 - 3a^2 + 4a = 2a^3 - 5a^2 - 3$  ナ乘セヨ。

兩式中  $a$  ノ方乘ニ欠項アリ即チ被乘式ニハ  $a^3$ , 乘式ニハ  $a$  ノ欠項アリ故ニ0ヲ以テ之ヲ補フヘシ。

$$\begin{array}{r}
 6+0-3+4 \\
 2-5+0-3 \\
 \hline
 12+0-6+8 \\
 -30-0+15-20 \\
 0+0+0+0 \\
 -18-0+9-12 \\
 \hline
 12-30-6+5-20+9-12,
 \end{array}$$

乘式ノ0ノ項ハ乘セスシテ可ナ

$$\begin{array}{r}
 \text{リ即チ} \\
 6+0-3+4 \\
 2-5+0-3 \\
 \hline
 12+0-6+8 \\
 -30-0+15-20 \\
 -18-0+9-12 \\
 \hline
 12-30-6+5-20+9-12,
 \end{array}$$

之ニ由テ  $12a^6 - 30a^5 - 6a^4 + 5a^3 - 20a^2 + 9a - 12a$ 。

[第貳之場合] 兩式カ共通文字貳ツアリテ各同次式ナルルハ分離係數ノ乘法ヲ施ス7チ得ヘシ。

例ヘハ  $a^3 - 3ab - 2b$  ト  $a^2 - a + b$  ノ相乘ハ双方不等次式ナルカ故ニ係數ノミニテ乘法ヲ施ス7能ハサレル  $a^3 - 3a^2b - 2b^3$  ト  $a^2 - ab + b^2$  ノ如キハ三次ノ同次式ト貳次ノ同次式ナルカ故ニ次ノ如ク係數ノミニテ乘法ヲ施ス7チ得ヘシ。

$$\begin{array}{r}
 1-3+0-2 \\
 1-1+1 \\
 \hline
 1-3+0-2 \\
 -1+3-0+2 \\
 \hline
 1-3+0-2 \\
 \hline
 1-4+4-5+2-2,
 \end{array}$$

三次ノ同次式ト貳次ノ同次式ナルカ故ニ積ノ各項ハ五次ノ同次式ナリ而シテ  $a$  ノ遞降方乘ナルカ故ニ  $1-4+4-5+2-2$  ハ  $a^5 - 4a^4b + 4a^3b^2 - 5a^2b^3 + 2ab^4 - 2b^5$  トナル。

### 例題九

次ノ各ノ積ヲ求ム。

- $(x^2 + 3x + 3)(x - 2)$ .
- $(x^3 + 2x^2 - 3x + 1)(x - 2)$ .
- $(2x^5 - x^4 + 3x^3 + 5x^2 - x + 3)(2x^2 - 3x + 3)$ .
- $(3x^4 - 2x^3 - 3x^2 - 2x + 7)(6x^2 + 4x - 7)$ .
- $(a^3 + 2a^2b - 2ab^2 + b^3)(a + 2b)$ .
- $(9a^5 - 2a^2b - 5ab^3 + 4b^4)(3a^4 - 3a^3b - 4a^2b^2 + 4ab^3)$ .

### 例題九答

- $x^3 + x^2 - 3x - 6$ .
- $x^4 - 7x^3 + 7x^2 - 2x$ .
- $4x^7 - 8x^6 + 15x^5 - 2x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 12x + 9$ .
- $18x^9 - 47x^8 - 10x^7 + 55x^6 + 42x^5 - 49$ .

$$5. a^4 + 4a^3b + 2a^2b^2 - 3ab^3 + 2b^4.$$

$$6. 27a^7 - 33a^6b - 45a^5b^2 + 71a^4b^3 - 36a^3b^4 + 16ab^6.$$

17. 三公式 15章ノ最初ニ於テ示シタル乗法ノ三ツハ之ヲ乗法ノ三公式ト稱シ此位ニ入用ニシテ大切ナル重寶ノ公式ハ未タ管テ有ラサルナリ.

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1),$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad (2),$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \quad (3),$$

[第壹例]  $(3x+7y)^2$ ヲ求ム.

$3x$ ヲ  $a$ ,  $7y$ ヲ  $b$ トシ (1)ノ公式ヲ用フヘシ,

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\ \begin{array}{c} | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ (3x+7y)^2 &= (3x)^2 + 2(3x)(7y) + (7y)^2. \\ &= 9x^2 + 42xy + 49y^2. \end{array} \end{aligned}$$

[第貳例]  $(3x^2-7y^2)^2$ ヲ求ム.

$$\begin{aligned} (2)ノ公式ニヨリ (3x^2-7y^2)^2 &= (3x^2)^2 - 2(3x^2)(7y^2) + (7y^2)^2 \\ &= 9x^4 - 42x^2y^2 + 49y^4. \end{aligned}$$

[第三例]  $798^2$ ヲ求ム.

$$\begin{aligned} (2)ニヨリ 798^2 &= (800-2)^2 = 800^2 - 2 \times 800 \times 2 + 2^2 \\ &= 640000 - 3200 + 4 = 636804. \end{aligned}$$

[第四例]  $(a+b+c)^2$

$b+c$ ヲ  $b$ ノ代リニ用ヒ (1)ニヨリ

$$\begin{aligned} (a+b+c)^2 &= \{a+(b+c)\}^2 = a^2 + 2a(b+c) + (b+c)^2 \\ &= a^2 + 2ab + 2ac + b^2 + 2bc + c^2. \end{aligned}$$

[第五例]  $(a+b-c)^2$

$$\begin{aligned} (a+b-c)^2 &= \{a+(b-c)\}^2 = a^2 + 2a(b-c) + (b-c)^2 \\ &= a^2 + 2ab - 2ac + b^2 - 2bc + c^2. \end{aligned}$$

〔第六例〕  $(7x+3y)(7x-3y)$ .

$$(3) \text{ノ公式ニリ } (7x+3y)(7x-3y) = (7x)^2 - (3y)^2 = 49x^2 - 9y^2.$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (a+b) & (a-b) & = a^2 - b^2. \end{array}$$

〔第七例〕  $(a+b+c)(a+b-c)$ .

$$(3) \text{ニリ } (a+b+c)(a+b-c) = \{(a+b)+c\}\{(a+b)-c\}$$

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

$$= a^2 + 2ab + b^2 - c^2.$$

〔第八例〕  $(a+b-c)(a-b+c)$ .

$$(3) \text{ニリ } (a+b-c)(a-b+c) = \{a+(b-c)\}\{a-(b-c)\}$$

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

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

$$= a^2 - b^2 + 2bc - c^2.$$

〔第九例〕  $(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$ .

(3)ノ公式ニリ

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

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

$$= a^4 + a^2b^2 + b^4.$$

第九例ハ又豈ツノ公式ナリ故ニ再ヒ下ニ記ス

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

〔第十例〕  $(a+b)(a-b)(a^2+b^2)(a^4+b^4)(a^8+b^8)$ .

$$(a+b)(a-b)(a^2+b^2)(a^4+b^4)(a^8+b^8)$$

$$= (a^2-b^2)(a^2+b^2)(a^4+b^4)(a^8+b^8) = (a^4-b^4)(a^4+b^4)(a^8+b^8).$$

$$= (a^8-b^8)(a^8+b^8) = a^{16} - b^{16}.$$

## 例題十

1.  $(2x+1)^2$ .
2.  $(7x-3)^2$ .
3.  $(a+b-2c)^2$ .
4.  $(7x+3)(7x-3)$ .
5.  $(x^2-xy-y^2)(x^2+xy-y^2)$ .

6.  $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$ .  
 7.  $(2x^2-3x+4)^2$ .      8.  $(2x^2-3x-4)(2x^2+3x-4)$ .  
 9.  $(x^2+x+1)(x^2-x+1)$ .    10.  $(a^2+3a+9)(a^2-3a+9)$ .

## 例題十答

1.  $4x^2+4x+1$ .      2.  $49x^2-42x+9$ .  
 3.  $a^2+2ab+b^2-4ac-4bc+4c^2$ .  
 4.  $49x^2-9$ .      5.  $x^4-3x^2y^2+y^4$ .      6.  $x^{16}-1$ .  
 7.  $4x^4-12x^3+25x^2-24x+16$ .  
 8.  $4x^4-25x^2+16$ .      9.  $x^4+x^2+1$ .  
 10.  $a^4+9a^2+81$ .

## 18. 第壹, 第貳公式之結合 (1), (2)ノ公式ヲ結

合スレハ更ニ必要ナル公式ヲ得ヘシ。

$$\text{例へハ } (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

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

$$\text{加法ニ由テ } (a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2 + b^2) \quad (4),$$

$$\text{減法ニ由テ } (a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab \quad (5),$$

〔第壹例〕  $(a^2+ab+b^2)^2 + (a^2-ab+b^2)^2$ ヲ最簡ニセヨ。

$$\begin{aligned} (a^2+ab+b^2)^2 + (a^2-ab+b^2)^2 &= \{(a^2+b^2+ab)\}^2 + \{(a^2+b^2)-ab\}^2 \\ &= 2\{(a^2+b^2)^2 + (ab)^2\} = 2(a^4 + 3a^2b^2 + b^4). \end{aligned}$$

〔第貳例〕  $(x^2+2x+3)^2 - (x^2-2x+3)^2$ ヲ最簡ニセヨ。

$$\begin{aligned} (x^2+2x+3)^2 - (x^2-2x+3)^2 &= \{(x^2+3)+2x\}^2 - \{(x^2+3)-2x\}^2 \\ &= 4(x^2+3)2x = 8x(x^2+3). \end{aligned}$$

〔第三例〕  $(x^3+6x^2+7x-10)^2 - (x^3+6x^2-7x-10)^2$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \{(x^3+6x^2-10)+7x\}^2 - \{(x^3+6x^2-10)-7x\}^2 \\ &= 4(x^3+6x^2-10)7x \\ &= 28x(x^3+6x^2-10). \end{aligned}$$

## 例題拾壹

次ノ各ヲ最簡ニセヨ。

1.  $(x^2+2x+3)^2 + (x^2+2x-3)^2$ .    2.  $(a^2+b^2)^2 - (a^2-b^2)^2$ .

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

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

$$\begin{aligned} \text{〔解〕原式} &= \{(a+b)+c\}^2 + \{(a+b)-c\}^2 + \{c+(a-b)\}^2 + \{c-(a-b)\}^2 \\ &= 2\{(a+b)^2 + c^2\} + 2\{c^2 + (a-b)^2\} \\ &\quad - 2\{(a+b)^2 + (a-b)^2\} + 4c^2 \\ &= 2\{2(a^2+b^2)\} + 4c^2 = 4(a^2+b^2+c^2). \end{aligned}$$

5.  $(a+b-c+d)^2 - (a-b+c-d)^2$ .

## 例題拾壹答

1.  $2(x^4+4x^3+4x^2+9)$ .

2.  $4a^4b^4$ .

3.  $4b(a+c)$ .

5.  $4a(b-c+d)$ .

19. 第三公式之應用  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ ノ兩

因子ノ和半即チ  $\frac{(a+b)+(a-b)}{2}$ ハ  $a$ ナリ,

差半即チ  $\frac{(a+b)-(a-b)}{2}$ ハ  $b$ ナリ.

$$\text{之ニ由テ } 56 = 14 \times 4 \quad \therefore \frac{14+4}{2} = 9, \quad \frac{14-4}{2} = 5,$$

$$\therefore 56 = 9^2 - 5^2.$$

此理ヲ推シテ 1, 3, 5, 7 等ヲ兩數ノ平方ノ差トスレバ

$$1+3+5+7 = (1^2-0^2) + (2^2-1^2) + (3^2-2^2) + (4^2-3^2) = 4^2.$$

$$1+3+5+7+9 = (1^2-0^2) + (2^2-1^2) + (3^2-2^2) + (4^2-3^2) + (5^2-4^2) = 5^2.$$

同法ニテ  $1+3+5+7+9+11=6^2$ .

故ニ1ヨリ起ル連続奇数ノ和ハ其項数ノ平方ニ等シ.

## 20. 多項式之平方 第壹公式 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

ヲ應用シテ多項式ノ法則ヲ得ル下次ノ如シ.

17. 章第四例ニヨリテ

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

之ヲ次ノ如ク記ス,

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

$$\begin{aligned} (a+b+c+d)^2 &= \{a+(b+c+d)\}^2 \\ &= a^2+2a(b+c+d)+(b+c+d)^2 \end{aligned}$$

$$= a^2+2ab+2ac+2ad+b^2+2bc+2bd+c^2+2cd+d^2,$$

之ヲ次ノ如ク記ス

$$\begin{aligned} (a+b+c+d)^2 &= a^2+b^2+c^2+d^2+2ab+2ac+2ad \\ &\quad +2bc+2bd+2cd. \end{aligned}$$

故ニ  $(a+b+c+d+e)^2$  ノ如キ多項式ノ平方ハ最初ニ各項ノ平方ヲ取り  $a^2, b^2, c^2, d^2, e^2$  トシ次ニ各項ヲ貳ツ、取りタル2倍  $2a', 2ac, 2ad, \dots, 2dc$  等ヲ記スヘシ.

[例]  $(x-3y+7z-5)^2$ .

$$\begin{aligned} \text{原式} &= x^2+(-3y)^2+(7z)^2+(-5)^2+2x(-3y)+2x(7z)+2x(-5) \\ &\quad +2(-3y)(7z)+2(-3y)(-5)+2(7z)(-5) \\ &= x^2+9y^2+49z^2+25-6xy+14xz-10x-42yz+30y-70z. \end{aligned}$$

## 21. 連乘積 ノ公式ハ次ノ如ク段々ニ記スヘシ.

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

$$(x+a)(x+b)(x+c)=x^3+(a+b+c)x^2+(ab+ac+bc)x+abc,$$

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

$$\begin{aligned} &= x^4+(a+b+c+d)x^3+(ab+ac+ad+bc+bd+cd)x^2 \\ &\quad + (abc+abd+acd+bcd)x+abcd, \end{aligned}$$

是レハ通常ノ乘法ヨリ出來ルモノナリ.



22. 貳項式之方乘法 ハ連乘積ヲ求ムルト同シ

今入用ナルモノヲ次ニ示ス、

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

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

$$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4.$$

$$(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5.$$

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

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

$$(a-b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4.$$

〔例〕  $3a-7b$  ノ四方乗ヲ求ム。

$$\begin{aligned} (3a-7b)^4 &= (3a)^4 - 4(3a)^3(7b) + 6(3a)^2(7b)^2 - 4(3a)(7b)^3 + (7b)^4 \\ &= 81a^4 - 756a^3b + 2646a^2b^2 - 4116ab^3 + 2401b^4. \end{aligned}$$

23. 他之公式 三公式ノ他ニ必用ナル公式ヲ之ニ記

ス讀者注意スヘシ但シ是等ノ公式ハ乘法ノ結果ニ由テ得ラルヘキモノナリ。

$$(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3 + b^3 \quad (6),$$

$$(a-b)(a^2+ab+b^2) = a^3 - b^3 \quad (7),$$

$$(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2) = a^4 + a^2b^2 + b^4 \quad (8),$$

$$\begin{aligned} (a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc) \\ = a^3 + b^3 + c^3 - 3abc \quad (9) \end{aligned}$$

〔第一例〕  $(x+2)(x^2-2x+4)$ .公式(6)ニ於テ  $a=x$  トシ  $b=2$  トスレバ

$$(x+2)(x^2-2x+4) = (x+2)(x^2-2x+2^2) = x^3 + 2^3 = x^3 + 8.$$

〔第二例〕  $(x-3)(x^2+3x+9)$ .

$$\text{公式(7)ニシテ } (x-3)(x^2+3x+3^2) = x^3 - 3^3 = x^3 - 27.$$

〔第三例〕  $(x^2+x+1)(x^2-x+1)(x^4-x^2+1)$ .

公式(8)ニシテ

$$(x^2+x+1)(x^2-x+1)(x^4-x^2+1) = (x^4+x^2+1)(x^4-x^2+1) = x^8 + x^4 + 1.$$

〔第四例〕  $(a+2b-3c)(a^2+4b^2+9c^2-2ab+3ac+6bc)$ .

$$\begin{aligned} \text{公式(9)より } & (a+2b-3c)\{a^2+(2b)^2+(-3c)^2-a(2b)-a(-3c)-(2b)(-3c)\} \\ & = a^3+(2b)^3+(-3c)^3-3a(2b)(-3c) \\ & = a^3+8b^3-27c^3+18abc. \end{aligned}$$

例題拾貳

次の各の積を求めよ。

1.  $(x^2+3)^2$ .
2.  $(x^2+x+1)^2$ .
3.  $(2a+5b)^4$ .
4.  $(x+3)(x^2-3x+9)$ .
5.  $(2a-3)(4a^2+6a+9)$ .
6.  $(a+1)(a-1)(a^2+a+1)(a^2-a+1)$ .
7.  $(a^2+a+1)(a^2-a+1)(a^4-a^2+1)$ .
8.  $(a+b+2c)(a^2+b^2+4c^2-ab-2ac-2bc)$ .
9.  $(a+2b-5)(a^2+4b^2+25-2ab+5a+10b)$ .
10.  $(a-2b)^2(a+2b)^2(a^2+4b^2)^2$ .

〔解〕  $(a-2b)^2(a+2b)^2(a^2+4b^2)^2$   
 $= \{(a-2b)(a+2b)(a^2+4b^2)\}^2 = \{(a^2-4b^2)(a^2+4b^2)\}^2$   
 $= (a^4-16b^4)^2 = a^8-32a^2b^4+256b^8$ .

11.  $(a+1)^2(a-1)^2(a^2+a+1)^2(a^2-a+1)^2$ .
12.  $(a+b)^2(a-b)^2(a^2+b^2)^2$ .

例題拾貳答

1.  $x^6+9x^4+27x^2+27$ .
2.  $x^6+3x^5+6x^4+7x^3+6x^2+3x+1$ .
3.  $16a^4+160a^3b+600a^2b^2+1600ab^3+625b^4$ .
4.  $x^3+27$ .
5.  $8a^3-27$ .
6.  $a^6-1$ .
7.  $a^8+a^4+1$ .
8.  $a^3+b^3+8c^3-6abc$ .
9.  $a^3+8b^3-125+30ab$ .
11.  $a^{12}-2a^6+1$ .
12.  $a^6-3a^4b^2+3a^2b^4-b^6$ .

24. 公式集合 此編ニテ最必要ノ公式ハ次ノ如シ。

$$ab=ba, \quad (\text{被乗数ハ被運算量})$$

$$+a \times -b = -ab, \quad (\text{乗数ハ運算量})$$

$$-a \times -b = +ab, \quad (\text{乗数} \times \text{運算量})$$

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

$$(a+b)c = ac+bc,$$

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

$$(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2, \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{三公式}$$

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

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

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

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

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

$$(a+b)^3 = a^3+b^3+3ab(a+b),$$

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

$$(x+a)(x+b)(x+c) = x^3+(a+b+c)x^2+(ab+bc+ca)x+abc,$$

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

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

*Handwritten notes and signatures:*  
 1.  $a^6+9a^4+27a^2+27$   
 2.  $x^6+3x^5+6x^4+7x^3+6x^2+3x+1$   
 3.  $16a^4+160a^3b+600a^2b^2+1600ab^3+625b^4$   
 4.  $x^3+27$   
 5.  $8a^3-27$   
 6.  $a^6-1$   
 7.  $a^8+a^4+1$   
 8.  $a^3+b^3+8c^3-6abc$   
 9.  $a^3+8b^3-125+30ab$   
 11.  $a^{12}-2a^6+1$   
 12.  $a^6-3a^4b^2+3a^2b^4-b^6$

### 第四編

## 除法

### 1. 除法之定義

除法ノ運算ハ乘法ノ反對ナリ即チ被乘數ヲ除數トイヒ乘數ヲ商トイヒ積ヲ被除數トイフ、或ハ被乘數ヲ商トイヒ乘數ヲ除數トイヒ積ヲ被除數トイフ

例へハ	$12 \times 3 = 26$	$86 \div 12 = 3$	$36 \div 3 = 12$
	被乘積	被除商	被除商
	乘數	除數	除數
	積	商	商

之ヲ代數的ニイヘハ除數ハ兩因子ノ積ト其壹因子ヲ知り他ノ壹因子ヲ求ムルノ法ナリ即チ  $a \times b = c$  ナル時  $c \div a$  ナリテ  $b$  ナル法ナリ即チ  $c \div a = b$

### 2. 初學者之安心

初學者ハ除法ニ至リテ初メテ安心シ講述者ノ言ヲ半バ聞カサルモ一人ニテ了解スルヲ得ヘシ何トナレハ第壹編ニテ壹般ノ定義ヲ知り第貳編、第三編ニ於テ代數的運算ノ主意ヲ了解シ殊ニ第三編ニ於テ乘法ノ公式ヲ用フルヲ知リタルカ故ニ乘法ノ反法ナル此編ハ容易ナルヘシ例へハ自分ノ家ヨリ或處ニ行クニハ道案内ヲ要セシカ其歸リ道ニハ一人ニテ迷ハサルカ如シ

### 3. 除法之法則

除法ハ乘法ノ反對ノ運算ナルカ故ニ乘法ニ於テ積ノ因子ハ任意ノ順序ニ取ルヲ得(三編3.章)ルトイヘル反對即チ積ヲ因子ニテ除スルハ任意ノ順序ニ取ルヲ得ヘシ

例へハ  $a \div b \div c = a \div c \div b$

又乘法ニテ  $a \times b \times c = a \times (b \times c)$  即チ  $a = b$  ナリ乘シタル後チ  $c$  ナリ乘スルハ一度ニ於テ  $a = b \times c$  ナリ乘スルニ同シ(第三編5.章)トイヘルヲ做ヒテ  $a \div b \div c$  ナリ除シタル後チ  $c$  ニテ除スルハ壹度ニ  $a \div b \times c$  ナリ除スルニ同シトイフヲ得ヘシ、即チ  $a \div b \div c = a \div (b \times c)$

### 4. 別証

$a \div b \div c = a \div c \div b$  及ヒ  $a \div b \div c = a \div (b \times c)$  ハ要用ナルカ故ニ再ヒ別法ニテ証スヘシ

乘法ニ於テ  $p \times c \times b = p \times b \times c$  即チ  $pcb = bcp$  ナリ知ル、故ニ  $pcb \div b = pc$  故ニ  $pcb \div b \div c = pc \div c = p$

又  $pbc \div c = pb$  故ニ  $pbc \div c \div b = pb \div b = p$  之ニ由テ  $pcb \div c = pbc \div c = b$

今  $pcb = pbc = a$  トスレバ

$$a \div b \div c = a \div c \div b$$

次ニ  $a \div b \div c = a \div (b \times c)$  ナリ証セントス

$a \div b \div c \times c = a \div b$  ナルヲ明カナリ故ニ

$a \div b \div c \times c \times b = a \div b \times b = a$  ナルヲモ明カナリ、

即チ  $a \div b \div c \times c \times b = a \div b \div c \times (b \times c) = a$  ナリ、

双方ヲ  $(b \times c)$  ニテ除スレバ

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

### 5. 増補

$a \div b \times c = a \div (b \div c)$  ナリ証セントス

$b = b \div c \times c$  ナルヲ明カナリ即チ  $b = (b \div c) \times c$  ト同シ、

故ニ  $a \div b = a \div \{(b \div c) \times c\}$  前章ニヨリテ此  $\{$

ヲ解ケハ  $= a \div (b \div c) \div c$

之ニ由テ  $a \div b \times c = a \div (b \div c) \div c \times c$

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

### 6. 乘除之法則

任意ノ順序ニ於テ乘算ヲナシ成ハ除算ヲナスノミナラス任意ノ順序ニ於テ乘除ノ運算ヲナスヲ得ヘシ次ニ之ヲ証セン

例へハ  $a \times b \div c = a \div c \times b$  ナルヲ証スヘシ.

$a = a \div c \times c$  ナルヲ明カナリ双方ニ  $b$  ヲ乗スレ

ハ  $a \times b = a \div c \times c \times b = a \div c \times b \times c$  双方ヲ  $c$  ニテ除スレ

ハ  $a \times b \div c = a \div c \times b \times c \div c = a \div c \times b.$

[別証]  $a \div b \times c = (a \div b) \times c$  ナルヲ明カナリ乘法ニ由テ

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

$$= c \times a \div b = a \times c \div b.$$

### 7. 加減及乗除之類似

第貳編、第三編及ヒ此編ヲ熟知シタル人ハ次ノ如ク加法ト乘法ノ法則カ類似ナルト同様ニ減法ト除法モ亦類似ナルヲ知ルヲ得ヘシ.

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

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

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

$$a \div (b \times c) = a \div b \div c.$$

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

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

$$a \times (b \div c) = a \times b \div c.$$

$$a \div (b \div c) = a \div b \times c.$$

### 8. 分數式

算術ニ於テ分數ノ性質ヲ知ルカ故ニ除法ノ書キ方ハ次ノ如ク三種アリテ何レモ同シ事ナリ,

$$a \div b = \frac{a}{b} = a/b.$$

前ノ法則  $a \times b \div c = a \div c \times b$  ニ於テ  $a$  ヲ  $1$  トスレハ

$$1 \times b \div c = 1 \div c \times b \text{ 即チ } b \div c = \frac{1}{c} \times b = b \times \frac{1}{c},$$

之ニ由テ  $c$  ニテ除スルハ  $\frac{1}{c}$  ニテ乗スルニ同シ.

例へハ  $10 \div 5 = 10 \times \frac{1}{5}.$

### 9. 指數之法則

乘法即チ第三編7.章ニ於テ  $a^m \times a^n = a^{m+n}$  但シ  $m, n$  ハ正整數.

除法ニ於テ指數ノ法則ヲ証センカ爲メ此  $m$  ヲ  $n$  ヨリ大ナルモノトスレハ次ノ如シ,

$a^m = a^{(m-n)+n} = a^{m-n} \times a^n$  此双方ヲ  $a^n$  ニテ除スレハ

$$a^m \div a^n = a^{m-n} \times a^n \div a^n = a^{m-n}$$

之ニ由テ同因子ノ異方乘ノ商ノ指數ハ被除數ト除數ノ指數ノ差ニ等シ之ヲ再ヒ次ニ記ス,

$$a^m \div a^n = a^{m-n} \text{ 但シ } m, n \text{ ハ正整數ニシテ } m \text{ ハ } n \text{ ヨリ}$$

大ナリトス.

例へハ  $a^7 \div a^5 = a^{7-5} = a^2, \quad a^7 \div a^0 = a^7 = a.$

### 10. 符號之法則

乘法ニ於テ(第三編1.章)

$$+a \times -b = -ab \text{ 故ニ } -ab \div -b = +a,$$

$$-a \times +b = -ab \text{ 故ニ } -ab \div +b = -a,$$

$$-a \times -b = +ab \text{ 故ニ } +ab \div -b = -a.$$

之ニ由テ同符號ノ除法ノ商ハ正ニシテ異符號ノ商ハ負ナリ全ク乘法ト同シ.

例へハ  $+12 \div +3 = +4, \quad -12 \div +3 = -4,$

$$-12 \div -3 = +4, \quad +12 \div -3 = -4.$$

### 11. 壹項式之除法

前諸章ノ法則ヲ次ノ四項ニ於テ再ヒ記シ以テ壹項式ノ除法ヲ示サントス.

[第壹] 諸因子ニテ壹度ニ除スルハ各因子ニテ別々ニ除スルト相同シキナリ.

[第貳] 乗除ノ運算ハ任意ノ順序ニテナシ得ラルヘシ.

[第三] 同符號ノ除法ノ商ハ正ニシテ異符號ノ時ハ負.

[第四] 同文字ノ商ノ指數ハ被除式ト除式トノ差ニ等シ.

[第壹例]  $12a^5b^3c$  ヲ  $4a^2b$  ニテ除セヨ.

$$12a^5b^3c \div 4a^2b = 12 \times a^5 \times b^3 \times c \div (4 \times a^2 \times b)$$

$$= 12 \times a^5 \times b^3 \times c \div 4 \div a^2 \div b, \quad \text{(第壹)}$$

$$= 12 \div 4 \times a^5 \div a^2 \times b^3 \div b \times c, \quad \text{(第貳)}$$

$$= 3 \times a^{5-2} \times b^{3-1} \times c \quad \text{(第三)}$$

$$= 3a^3b^2c \text{ 即チ商ナリ,}$$

〔第二例〕  $-20x^4y^3z \div 5x^3yz =$  テ 除 セヨ.

$-20x^4y^3z \div 5x^3yz = -20x^4y^3z \div 5 \div x^3 \div y \div z,$  (第壹)

$= -20 \div 5 \times x^4 \div x^3 \times y^3 \div y \times z \div z,$  (第貳)

$= -4 \times x^{4-3} \times y^{3-1}$  (第三、第四)

$= -4xy^2.$

壹項式ノ除法ハ極メテ容易ナリ次ノ如ク直接ニ商ヲ得ヘシ

〔第三例〕  $-20x^4y^5z^7 \div -3x^2y^3z =$  テ 除 セヨ.

$-20x^4y^5z^7 \div -3x^2y^3z = -20 \div -3 \times x^{4-2} y^{5-3} z^{7-1}$

$= +6\frac{2}{3}x^2y^2z^6.$

〔第四例〕  $3m^4n^5p^7 \div -20m^2n^3p =$  テ 除 セヨ.

$3m^4n^5p^7 \div -20m^2n^3p = 3 \div -20 \times m^{4-2} n^{5-3} p^{7-1}$

$= -\frac{3}{20}m^2n^2p^6.$

12. 多項及壹項式之除法 乘法(第三編10.章)

ニ於テ  $(a+b) \times c = ac + bc$  ナルヲ示セリ,

故ニ反對ニ  $(ac + bc) \div c = a + b = ac \div c + bc \div c.$

故ニ  $ac + bc$  ナルニテ除スルハ  $ac$  ナルニテ除シタル商ト  $bc$  ナルニテ除シタル商ノ代數和(第貳編7.章)ニ等シ.

之ヲ壹般ニイフキハ  $(a+b) \div c = a \div c + b \div c.$

何トナレハ  $(a+b) \div c = (a+b) \times \frac{1}{c}$  (8.章ノ分數式)

$= a \times \frac{1}{c} + b \times \frac{1}{c} = a \div c + b \div c.$

同理ニテ  $(a-b) \div c = a \div c - b \div c.$

〔例〕  $(7a^3 + 2a) \div 2a = 7a^3 \div 2a + 2a \div 2a$

$= \frac{7}{2}a^2 + 1.$

$(7a^3 - 2a) \div -2a = 7a^3 \div -2a - 2a \div -2a$

$= -\frac{7}{2}a^2 + 1.$

$(6x^3 - 3x^2 + 12x) \div 6x = 6x^3 \div 6x - 3x^2 \div 6x + 12x \div 6x$

$= x^2 - \frac{1}{2}x + 2.$

13. 分數之除式 ニ於テ  $(a \times b) \div c$  ナ示サントス.

$(a+b) \div \frac{n}{m} = (a+b) \div (n \div m) = (a+b) \div n \times m$

$= (a \div n + b \div n) \times m = a \div n \times m + b \div n \times m$

$= a \div (n \div m) + b \div (n \div m) = a \div \frac{n}{m} + b \div \frac{n}{m}$

上ノ証明ハ凡ヘテ前諸章ヲ參照スレハ明瞭ニ知リ得ヘシ.

例 題 拾 三

次ノ各ノ商ヲ求メヨ.

1.  $12a^3b^5 \div -3a^2b^3.$

2.  $-3xy^3z^4 \div -4y^2z^3.$

3.  $16a^5b^7c \div \frac{4}{5}a^3bc.$

4.  $-81x^2y^3z^4 \div 27xy^2z^5.$

5.  $144x^3y^4z^5 \div 72x^2yz^4 \div \frac{2}{3}xy^2z.$

6.  $-a^5b \times -a^5b^3 \div -a^4b^4.$

7.  $(7x^3 + 6x^2) \div x^2.$

8.  $(6a^3 - 8a^2) \div -2a.$

9.  $(\frac{2}{3}a^3b^2 - \frac{1}{2}a^2b^3c + 12a^2d) \div \frac{6}{5}a^2.$

10.  $(x^3y^2z^2 + x^2y^3z^2 - x^2y^2z^3) \div -x^2y^2z^2.$

11.  $a=1, b=-2, c=3$  ナルニテ  $(a^3 + b^3 + c^3) \div 3abc$

及ヒ  $(a^2bc^3 - ab^2c^2 - abc) \div -abc$  ノ値如何.

〔解〕  $(a^3 + b^3 + c^3) \div 3abc = \{1^3 + (-2)^3 + 3^3\} \div (3 \times 1 \times -2 \times 3)$   
 $= (1 - 8 + 27) \div -18 = 20 \div -18 = -\frac{10}{9}.$

$(a^2bc^3 - ab^2c^2 - abc) \div -abc$

$= a^2bc^3 \div -abc - ab^2c^2 \div -abc - abc \div -abc$

$= -ac^2 + bc + 1 = -1 \times 3^2 + (-2)3 + 1 = 4.$

12.  $a=-2, b=3, x=6, y=-6$  ナルニテ

$(ax^2 + by^2 + a^2x + b^2y) \div abxy$  ノ値如何

13.  $a=+5, b=-4$  ナルニテ  $7a^3b^5 \div -8a^2b^3$  ノ値如何.

14.  $a=2, n=3$  ナルニテ  $6a^{2n} \div a^{n-2}$  ノ値如何.

15.  $a=1, b=-2$  ナルニテ  $(b^a + b^{a+1}) \div a^{2a}$  ノ値如何.

例題拾三答

1.  $-4ab^2$ .      2.  $\frac{3}{4}xyz$ .      3.  $20a^2b^6$ .  
 4.  $-3xyz$ .      5.  $3y$ .      6.  $-a^2b^3$ .  
 7.  $7x+6$ .      8.  $-3a^2+4a$ .      9.  $\frac{5}{9}ab^2 - \frac{5}{12}b^3c + 10d$ .  
 10.  $-x-y+z$ .      12.  $\frac{1}{36}$ .      13. 70.      14. 192.      15. 2.

14. 多項式之除法 乘法ノ反對ノ運算ハ除法ナルカ故ニ  $a = b$  ナ乗シテ  $c$  ナ得ヘキ反對ノ運算即チ  $c$  ナ得ルニハ  $a = b$  ナ何ナ乗スヘキカトイヘルカ除法ノ運算トナルナリ故ニ第三編13.章ニ於テ兩多項式ノ積ハ其壹式ニ他ノ壹式ノ各項ヲ乗シタル積ノ和ニ等シトイヘル乘法ノ反對ヲ此ニ示シタル定義ニ由テ解明セントス。

例ヘハ  $8a^3+8a^2b+4ab^2+b^3$  ナ  $2a+b$  ニテ除セヨ。  
 第壹式ヲ得ルニハ  $2a+b$  ニ何ナ乗スヘキカトイフニ  $8a^3 \div 2a = 4a^2$  ナルカ故ニ  $2a+b = 4a^2$  ナ乗シ、

之ヲ第壹式ヨリ減シ  $4a^2b+4ab^2+b^3$  ナ得、  
 此  $4a^2b+4ab^2+b^3$  ナ得ンニハ  $2a+b$  ニ何

$$\begin{array}{r} 2a+b \\ 4a^2 \\ \hline 8a^3+4a^2b \end{array} \quad (1)$$

ナ乗スヘキカトイフニ  $4a^2b \div 2a = 2ab$   
 故ニ  $2a+b = 2ab$  ナ乗シ、

$$\begin{array}{r} 2a+b \\ 2ab \\ \hline 4a^2b+2ab^2 \end{array} \quad (2)$$

之ヲ  $4a^2b+4ab^2+b^3$  ヨリ減シ  
 $2ab^2+b^3$  ナ得、此  $2ab^2+b^3$  ナ得ルカ爲メ

$$\begin{array}{r} 2a+b \\ b^2 \\ \hline 2ab^2+b^3 \end{array} \quad (3)$$

ニ  $2a+b$  ニ乗スヘキモノハ  $2ab^2 \div 2a = b^2$  ナリ故ニ  $2a+b = b^2$  ナ乗シテ  $2ab^2+b^3$  ナ得、此三ツノ積(1)(2)(3)ヲ加フニハ  $8a^3+4a^2b+4a^2b+2ab^2+2ab^2+b^3 = 8a^3+8a^2b+4ab^2+b^3$  即チ第壹式ナリ而シテ此第壹式ヲ得カル爲メニ  $2a+b$  ニ乗シタルモノハ全ク  $4a^2+2ab+b^2$  ニシテ之ヲ商トス。

之ヲ法則トシテ確言スレハ  $8a^3+8a^2b+4ab^2+b^3$  ナ  $2a+b$  ニテ除スルニハ第壹ニ被除式ノ首項 ( $a$ ノ最高次ノ項)  $8a^3$  ナ除式ノ首項 ( $a$ ノ最高次ノ項)  $2a$  ニテ除シ  $4a^2$  ナ得之ヲ商ノ首項トス而シテ除式ニ  $2a$  ナ乗シ其積ヲ被除式ヨリ減シ第壹殘式  $4a^2b+4ab^2+b^3$  ナ得之ヲ前法ノ如ク被除式トシテ除式ノ首項ニテ此首項ヲ除シ  $2ab$  ナ得之ヲ商ノ第貳項トス而シテ亦前法ノ如ク減シテ第貳殘式  $2ab^2+b^3$  ナ得之ヲ被除式トシテ前法ヲ施シ商ノ第三項  $b^2$  ナ得而シテ殘無シ然ルモ其得タル商

$4a^2+2ab+b^2$  ハ所求ノ商ナリ。

此法則ニテ算術  $(2a+b)8a^3+8a^2b+4ab^2+b^3(4a^2+2ab+b^2)$ ノ除法ノ如クスレ

$$\begin{array}{r} 8a^3+4a^2b \\ \hline 4a^2b+4ab^2+b^3 \\ \hline 2ab^2+b^3 \\ \hline 2ab^2+b^3 \end{array}$$

ハ次ノ如シ以後之ヲ用フヘシ。

15. 法則 上ノ例ニ由テ兩多項式ノ除法ノ運算順序ヲ次ノ如クス。

第壹 被除式及ヒ除式ノ双方ニ通有スル壹字ヲ遞降(或ハ遞昇)方乘ニ整列スヘシ。

第貳 被除式ノ第壹項ヲ除式ノ第壹項ニテ除シ其得タルモノヲ商ノ第壹項トス。

第參 除式ニ商ノ第壹項ヲ乗シタル積ヲ被除式ヨリ減ス

第肆 而シテ其殘式ヲ及ヒ被除式トシテ前法ヲ施シ商ノ第貳項ヲ求ムヘシ以下之ニ準ス。

前章ニ示シタル被除式  $8a^3+8a^2b+4ab^2+b^3$  及ヒ除式  $2a+b$  ハ双方トモニ  $a$ ノ遞降方乘ニ整列セシモノナルカ故ニ此法則ノ第壹ハ用ヒスシテ第貳、第參、第肆ヲ用フヘシ若シ不整列ノモノナルモハ第壹ニヨラサルヘカラス。

〔第壹例〕  $3x^3+2x-4x^2-12$  を  $2-x$  にて除せよ。  
 被除式を  $x$  の遞降方乘に整列スヘシ即チ  $3x^3-4x^2+2x-12$ ,  
 除式を  $x$  の遞降方乘に整列スヘシ即チ  $-x+2$ ,  
 之ニ由テ

$$\begin{array}{r} 3x^3-4x^2+2x-12 \\ -(-x+2)(3x^3-4x^2+2x-12) \\ \hline 3x^3-6x^2 \\ \quad 2x^2+2x-12 \\ \quad -2x^2+4x \\ \quad \quad 6x-12 \\ \quad \quad -6x+12 \\ \quad \quad \quad 6x-12 \\ \quad \quad \quad -6x+12 \\ \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

分離係數 ノ法ヲ用フレハ(第三編 16. 章)

$$\begin{array}{r} -1+2)3-4+2-12(-3-2-6 \\ \quad 3-6 \\ \quad \quad 2+2-12 \\ \quad \quad \quad 2-4 \\ \quad \quad \quad \quad 6-12 \\ \quad \quad \quad \quad \quad 6-12 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

即チ

〔第貳例〕  $a^4-a^3b+2a^2b^2-ab^3+b^4$  を  $a^2+b^2$  にて除せよ。

$$\begin{array}{r} (a^2+b^2)a^4-a^3b^2+2a^2b^2-ab^3+b^4 \\ -a^4+a^3b^2 \\ \hline -a^3b^2+a^2b^2-ab^3+b^4 \\ -a^3b^2+ab^3 \\ \hline a^2b^2+b^4 \\ a^2b^2+b^4 \\ \hline 0 \end{array}$$

分離係數  $1+0+1)1-1+2-1+1(1-1+1$

是レハ第三編 16. 章第貳ノ場合ヲ熟讀スレハ充分ニ自得シ得ラルヘシ。

$$\begin{array}{r} 1+0+1)1-1+2-1+1(1-1+1 \\ \quad 1+0+1 \\ \quad \quad -1+1-1 \\ \quad \quad \quad -1-0-1 \\ \quad \quad \quad \quad 1+0+1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad 1+0+1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

16. 要用之例 次ニ要用ナル必用ナル有益ノ例ヲ示ス。

〔第壹例〕  $a^4+a^2b^2+b^4$  を  $a^2+ab+b^2$  にて除せよ。

$$a^4+a^2b^2+b^4 \div a^2+ab+b^2$$

$$\begin{array}{r} a^4+a^2b^2+b^4 \\ -a^4-a^3b-a^2b^2 \\ \hline a^3b+a^2b^2+b^4 \\ -a^3b-a^2b^2-ab^3 \\ \hline a^2b^2+ab^3+b^4 \\ -a^2b^2-ab^3-b^4 \\ \hline 0 \end{array}$$

分離係數 用フレハ

$$\begin{array}{r} 1+1+1)1+0+1+0+1(1-1+1 \\ \quad 1+1+1 \\ \quad \quad -1+0+0+1 \\ \quad \quad \quad -1-1-1 \\ \quad \quad \quad \quad +1+1+1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad +1+1+1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

〔第貳例〕  $a^3+b^3+c^3-3abc$  を  $a+b+c$  にて除せよ。

$$(a+b+c)a^3-3abc+b^3+c^3(a^2-ab-ac+b^2-bc+c^2)$$

$$\begin{array}{r} a^3+a^2b+a^2c \\ -a^3b-a^2c-3abc+b^3+c^3 \\ \hline -a^2b-ab^2-abc \\ -a^2c+ab^2-2abc+b^3+c^3 \\ -a^2c-abc-ac^2 \\ \hline +ab^2-abc+ac^2+b^3+c^3 \\ +ab^2+b^3+b^2c \\ \hline -abc+ac^2-b^2c+c^3 \\ +abc-b^2c-bc^2 \\ \hline +ac^2+bc^2+c^3 \\ +ac^2+bc^2+c^3 \\ \hline 0 \end{array}$$

前ノ運算ヲ法視スヘシ被除式  $a^3+b^3+c^3-3abc$  ハ  $a$  ノ遞降方乘ニ整列シテ  $a^3-3abc+b^3+c^3$  トシ此式ヲ始メ各殘式ハ凡ヘテ  $a$  ノ遞降方乘トセシノミナラス文字ノ順序ニ從フテ整列セシナリ即チ  $a$  ノ次ニ  $b$  又其次ニ  $c$  チ置キタリ。

是レハ通例ノ法ナリ次ノ如ク  $a$  ノ方乘ノ同種ノ項ヲ括ルルハ實ニ簡畧トナルナリ即チ次ノ如シ、

$$\begin{array}{r} a+(b+c)a^2-3abc+(b^3+c^3)(a^2-a(b+c)+(b^2-bc+c^2)) \\ \underline{a^3+a^2(b+c)} \\ -a^2(b+c)-3abc+(b^3+c^3) \\ \underline{-a^2(b+c)-a(b+c)^2} \\ \text{第貳殘式} \dots\dots\dots +a(b^2-bc+c^2)+(b^3+c^3) \\ \underline{+a(b^2-bc+c^2)+(b^3+c^3)} \end{array}$$

第貳殘式ヲ得ルニハ  $-3abc$  ヨリ  $-a(b+c)^2$  チ減ズルト少シ出來ル學生ニアラサレハ直ニ其結果ヲ  $+a(b^2-bc+c^2)$  ト書クトニ困難スヘシ實ニ氣ノ毒ノトナリ是レハ第三編 24. 章ノ公式ヲ熟知セサルカ故ナリ  $-3abc$  ト  $-a(b+c)^2$  トニ於テ  $a$  ハ別物トシテ置キ  $-3bc$  ヨリ  $-(b+c)^2$  チ減スルルル公式ニヨリ心ノ内ニテ  $-3bc$  ヨリ  $-(b^2+2bc+c^2)$  チ減スルモト思ヒ  $a(b^2-bc+c^2)$  チ得ルナリ是レハ全ク學生ノ進歩ノ程度ヲ試ムル處ナリ。

〔第三例〕  $a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b)$  チ  $a-b$  ニテ除セヨ。

被除式ヲ  $a$  ノ遞降方乘トスレハ  $a^2$ ,  $a$  及ヒ  $a$  チ含マサル項ノ三ツトナル即チ括弧ヲ解キテ  $a^2(b-c)+b^2c-ab^2+c^2a-bc^2$  トシ再ヒ括リテ  $a^2(b-c)-a(b^2-c^2)+bc(b-c)$  トナル之ニ由テ

$$\begin{array}{r} a-b)a^2(b-c)-a(b^2-c^2)+bc(b-c)(a(b-c)-c(b-c)) \\ \underline{a^2(b-c)-ab(b-c)} \\ -a(bc-c^2)+bc(b-c) \\ \underline{-a(bc-c^2)+bc(b-c)} \end{array}$$

### 例題拾四

次ノ商ヲ求ム。

1.  $(x^2-6x+5) \div (x-1)$ .
2.  $(x^3-6x-5) \div (x+1)$ .
3.  $(x^2-2ab-8b^2) \div (a-4b)$ .
4.  $(8-x-7x^2) \div (x-1)$ .
5.  $(x^3-8x-3) \div (3-x)$ .
6.  $(x^3-8ab^3-3b^3) \div (3b-a)$ .

〔解〕 5. ニ於テ除式ヲ  $x$  ノ遞降方乘即チ  $-x+3$  トスレハ

$$\begin{array}{r} -x+3) x^3-8x-3 \\ \underline{-x^3+3x^2-1} \\ 3x^2-8x-3 \\ \underline{-3x^2+9x} \\ x-3 \\ \underline{-x+3} \end{array}$$

次ニ 6. ニ於テモ除式ヲ  $a$  ノ遞降方乘即チ  $-a+3b$  トスヘシ。而シテ 5. 及ヒ 6. ハ分離係數ヲ用フレハ係數同盛ナルカ故ニ壹度ニ貳題ノ答ヲ得ヘシ即チ次ノ如シ、

$$\begin{array}{r} -1+3) 1+0-8-3(-1-3-1) \\ \underline{-1+3} \\ 3-8-3 \\ \underline{-3+9} \\ 3-9 \\ \underline{-3+9} \\ 0 \end{array}$$

5. ノ商  
6. ノ商

7.  $(x^2-y^2-z^2+2yz) \div (y-z-x)$ .
8.  $(x^3+b^3-c^3+3abc) \div (a+b-c)$ . (16. 章第貳例)
9.  $(x^3+2x^2+x+2) \div (x^2+x+1)$ .
10.  $(a^4+2a^2b^2+ab^3+2b^4) \div (a^2+ab+b^2)$ .

〔解〕 9. ト 10. ハ同係數ナルカ故ニ 5. 及ヒ 6. ノ解ヲ見レハ壹度ニ分離係數ニテ出來ルナリ。



除法ノ通例ノ題ハ學生カ之ヲ得ルニ容易ナリ現ニ乗法ノ問題ノ答ヲ被除式トスレハ自分ニテ自問自答カ出来ルナリ依テ次ニ少シ六ヶ數キ變ハリタル題ヲ示サン。

11.  $(a^{m+n} - a^m b^n + a^n b^m - b^{m+n}) \div (a^n - b^n)$ .
12.  $(ax^3 - a^2 x + x^m - a^2 x^{m-2}) \div (x - a)$ .
13.  $\{a^2 + (a-1)x^2 + (a-1)x^3 + (a-1)x^4 - x^5\} \div (a-x)$ .
14.  $\{a + (a+b)x + (a+b+c)x^2 + (a+b+c)x^3 + (b+c)x^4 + cx^5\} \div (1+x+x^2+x^3)$ .
15.  $(1-4x^3+3x^4) \div (1-x)^2$ . 16.  $(1-5x^4+4x^5) \div (x-1)^2$ .
17.  $\{a^3(b^2-c^2) + b^3(c^2-a^2) + c^3(a^2-b^2)\} \div (bc+ca+ab)$ .
18.  $(m^{12} - 2m^9 + m^7 + 2m^6 - 7m^5 - 1) \div (m^6 + m^5 + 2m^2 + m + 1)$ .
19.  $(\frac{4}{3}x^4 + \frac{2}{15}) \div (2x^2 + 3x + \frac{1}{2})$ .
20.  $(\frac{5}{3}a^6 + \frac{11}{3}a^5 x^2 + \frac{7}{3}2x^4) \div (2a^3 - a^2 x + 2ax^2 + 12x^3)$ .

私義ハ此ノ如キ題ヲ出スノ辭アリ初學者若シ面倒ナリト思フキハ之ヲ省キテ後ニ研究スヘシ。

### 例題拾四之答

1.  $x-5$ .      2.  $a^2-a-5$ .      3.  $a+2b$ .
4.  $-7x-8$ .    7.  $-x-y+z$ .    8.  $a^2-a(b-c)+b^2+bc+c^2$ .
9.  $x^2-x+2$ .    10.  $a^2-ab+2b^2$ .    11.  $a^m+b^m$ .
12.  $ax^2+a^2x+x^{m-1}+ax^{m-2}$
13.  $a+x+x^2+x^3+x^4$ .      14.  $a+bx+cx^2$ .
15.  $1+2x+3x^2$ .      16.  $1+2x+3x^2+4x^3$ .
17.  $a^2(b-c) - a(b^2-c^2) + bc(b-c)$ .
18.  $m^6 - m^5 + m^4 - 3m^3 + m^2 + m - 1$ .
19.  $\frac{2}{3}x^2 - x + \frac{1}{3}$ .      20.  $\frac{4}{3}a^3 + \frac{2}{3}a^2x - ax^2 + 6x^3$ .

但シ此例ノ自  $a^{m+n}$  ノ如キ  $x^{m-2}$  ノ如キ指數ハ整數ナリ此種ノ題ハ目下英書ニハ絶テ無クシテ稀レニアル所ナリ。

17. 不盡除法 算術ニ於テヲ42ヲ5ニテ除スレハ商8ヲ得テ2殘ル# 42ヲ5ニテ除スル場合ヲ不盡除法トイフ代數學ハ文字ヲ主トスルカ故ニ  $42a^2$ ヲ  $5a$ ニテ除スルモ  $8\frac{2}{5}a$ ナル商ヲ得テ不盡トナサス然レモ  $40a$ ヲ  $5a^2$ ニテ除スルニハ  $a$ ノ壹次式ヲ  $a$ ノ貳次式ニテ除スル能ハサルカ故ニ  $(a^2+40a) \div 5a^2$ ハ商  $\frac{1}{5}$ ヲ得テ  $40a$ 殘ルトイヒ即チ不盡ナリ。

代數學ノ不盡除法ノ場合ニ於ケル兩多項式ノ除法ハ通有文字ノ遞降或ハ遞昇方乘ニヨリテ其商モ殘數モ相異ナルモノナリ其故ハ次ノ諸場合ニテ知り得ヘシ。

〔第壹例〕  $x^2+6ax+10a^2$ ヲ  $x+2a$ ニテ除セヨ。

双方ヲ  $x$ ノ遞降方乘ニスレハ

$$\begin{array}{r} x^2+6ax+10a^2 \\ \underline{x+2a} \\ 4ax+10a^2 \\ \underline{4ax+8a^2} \\ 2a^2 \dots \dots \dots \text{殘} \end{array}$$

商  $x+4a$ ヲ得テ  $2a^2$ 殘ルカ故ニ

$$x^2+6ax+10a^2 = (x+2a)(x+4a) + 2a^2$$

双方ヲ  $x$ ノ遞昇方乘トスレハ

此商ハ  $5a + \frac{1}{2}x$ ニシテ

$$\begin{array}{r} 2a+x)10a^2+6ax+x^2(5a+\frac{1}{2}x \\ \underline{10a^2+5ax} \\ ax+x^2 \\ \underline{ax+\frac{1}{2}x^2} \\ \frac{1}{2}x^2 \end{array}$$

殘ハ  $\frac{1}{2}x^2$ ナルカ故ニ全ク前ノ結果ト異ナレリ

即チ  $x^2+6ax+10a^2 = (x+2a)(5a+\frac{1}{2}x) + \frac{1}{2}x^2$ .

上ノ如ク全ク結果ノ異ナルモノハ第壹ハ  $x$ ニ付キテ除法ヲ施シタルヲ以テ殘  $2a^2$ ハ  $x+2a$ ニテ除スル能ハス第貳ハ  $a$ ニ付キテ除法ヲ施シタルヲ以テ殘  $\frac{1}{2}x^2$ ハ  $x+2a$ ニテ除スル能ハサルカ故ナリ即チ  $2a^2$ ヲ  $x+2a$ ニテ除セントスルモ  $a$ ニ付キテ除スレハ  $2a^2$ ヲ  $x+2a$ ノ  $2a$ ニテ除シ尙ホ  $a$ ナル商ヲ得レモ之ヲ  $x$ ニテ除セントスルハ出来ヌナリ。

〔第二例〕  $x^2+2x-2$  を  $x+1$  にて除せよ。

$x$  を遷降方乗ニスレハ  $(x+1)x^2+2x-2(x+1)$

之ニ由テ商ハ  $x+1$ ,

残ハ  $-3$ ,

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

故ニ

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

$$\frac{x+1}{-3 \cdots \cdots \text{残}}$$

$x$  を遷昇方乗ニスレハ

$$1+x) -2+2x+x^2 (-2+4x-3x^2+3x^3 \cdots \cdots)$$

$$\underline{-2-2x}$$

$$4x+x^2$$

$$\underline{4x+4x^2}$$

$$-3x^2$$

$$\underline{-3x^2-3x^3}$$

$$3x^3$$

$$\underline{3x^3+3x^4}$$

$$-3x^4$$

此ノ如ク残式ハ次第ニ  $x$  カ高次トナルカ故ニ無限ニ至ルモ  
整商ヲ得ヘシ恰モ算術ノ循環小数ノ如シ。

〔第三例〕  $x^2+x+2$  を  $1-2x$  にて除スルモ其整商ヲ  $x$  ノ遷昇方

乗トシ第四項迄除シ且ツ残式ヲ求メヨ。

不盡除法ニ於テハ此ノ如ク題旨ヲ詳記セサレハ前ノ如ク答  
カ査定セサルナリ。

$$1-2x) 2+x+x^2 (2+5x+11x^2+22x^3 \cdots \cdots \text{商}$$

$$\underline{2-4x}$$

$$5x+x^2$$

$$\underline{5x-10x^2}$$

$$11x^2$$

$$\underline{11x^2-22x^3}$$

$$22x^3$$

$$\underline{22x^3-44x^4}$$

$$44x^4 \cdots \cdots \text{残}$$

18. 公式之應用 第三編 24. 章ニ示シタル乘法ノ公  
式内ヨリ除法ニ應用スヘキモノヲ次ニ記載ス。

$$(a^2+2ab+b^2) \div (a+b) = a+b \quad (1)$$

$$(a^2-2ab+b^2) \div (a-b) = a-b \quad (2)$$

$$(a^2-b^2) \div (a+b) = a-b \quad (3)$$

$$(a^3+b^3) \div (a+b) = a^2-ab+b^2 \quad (4)$$

$$(a^3-b^3) \div (a-b) = a^2+ab+b^2 \quad (5)$$

$$(a^4+a^2b^2+b^4) \div (a^2+ab+b^2) = a^2-ab+b^2 \quad (6)$$

$$(a^3+b^3+c^3-3abc) \div (a+b+c) = a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca \quad (7)$$

〔例〕  $(a^2-6a+9) \div (a-3) = a-3, \quad (2) = \equiv \nu,$

$(a^2-9) \div (a+3) = a-3, \quad (3) = \equiv \nu,$

$(a^4-4b^4) \div (a^2-2b^2) = a^2+2b^2, \quad (3) = \equiv \nu,$

$(x^3-y^3) \div (y-x) = (x^3-y^3) \div -(x-y) \quad (5) = \equiv \nu,$   
 $= -(x^2+xy+y^2) = -x^2-xy-y^2,$

$(x^4+4x^2+16) \div (x^2-2x+4)$

$= (x^4+2^2x^2+2^4) \div (x^2-2x+2^2) = x^2+2x+2^2, \quad (6) = \equiv \nu.$

例題拾五

次ノ各ノ商ヲ 18. 章ノ公式ヲ用ヒテ求メヨ。

1.  $(x^2+4x+4) \div (x+2).$
2.  $(x^2-16) \div (x-4).$
3.  $(a^4-2a^2b^2+b^4) \div (a^2-b^2).$
4.  $(x^4-\frac{1}{4}) \div (x^2+\frac{1}{2}).$
5.  $(a^3+8) \div (a+2).$
6.  $(a^3-\frac{1}{8}) \div (a-\frac{1}{2}).$
7.  $(b^3-a^3) \div (a-b).$
8.  $(x^6+1) \div (x^2+1).$
9.  $\{(a^3+b^3)^2+(a^3-b^3)^2\} \div (a^2+b^2).$

〔解〕 第三編 18. 章公式  $(a+b)^2+(a-b)^2=2(a^2+b^2)$  ニ由テ  
 $(a^3+b^3)^2+(a^3-b^3)^2=2(a^6+b^6),$

之ニ由テ所求ノ商ハ次ノ如シ。

$$2(a^6+b^6) \div (a^2+b^2) = 2(a^4-a^2b^2+b^4).$$

10.  $\{(a^3+1)^2+(a^3-1)^2\} \div 2(a^2+1)$ .  
 11.  $(x^5+x^4+1) \div (x^4-x^2+1)$ . 12.  $(x^4+9x^2+81) \div (x^2+3x+9)$ .  
 13.  $(a^3b^3-c^3d^3) \div (ab-cd)$ .  
 14.  $(x^3+y^3-z^3+3xyz) \div (x+y-z)$ .  
 15.  $\{(x+y)^3+8z^3\} \div (x+y+2z)$ .  
 16.  $\{(a+b)^3-c^3\} \div (a+b-c)$ .  
 17.  $(a^2x^6-1) \div (a^2x^4+a^2x^2+1)$ .

## 例 題 拾 五 答

1.  $x+2$ . 2.  $x+4$ . 3.  $a^2-b^2$ . 4.  $x^2-\frac{1}{2}$ .  
 5.  $a^2-2a+4$ . 6.  $a^2+\frac{1}{2}a+\frac{1}{4}$ . 7.  $-a^2-ab-b^2$ .  
 8.  $x^4-x^2+1$ . 10.  $a^4-a^2+1$ . 11.  $x^4+x^2+1$ .  
 12.  $x^2-3x+9$ . 13.  $a^2b^2+abcd+c^2d^2$ .  
 14.  $x^2+y^2+z^2-xy+yz+zx$ .  
 15.  $(x+y)^2-2z(x+y)+4z^2$ .  
 16.  $(a+b)^2+(a+b)c+c^2$ . 17.  $a^2x^2-1$ .

19. 結論 除法ハ乘法ノ反對ノ運算ナルガ故ニ除法ニ於ケル要用ノ公式ハ第三編ノ公式ヲ熟知スレハ充分ニ了解シ得ヘシ故ニ此編ニ於テ不了解ノ處アレバ再ヒ第三編ヲ熟讀セラレヘシ.

又此編ニ漏レタル二項式ノ除法即チ  $(a^2-b^2) \div (a-b) = a+b$  及ヒ  $(a^3+b^3) \div (a+b) = a^2-ab+b^2$  等ヲ一般ニ説明スヘキ方法ハ第六編ニ於テ記載スヘシ.

## 第 五 編

## ⑨ 因 子 分 割 法

1. 定義 代數學ハ文字ヲ主トシ數字ヲ客トスルガ故ニ或項ノ分母ニ文字ヲ含マサルモ其代數式ヲ整代數式ト稱ス例ヘハ  $\frac{1}{3}a-\frac{1}{4}$  ノ如キハ算術ニテハ分數ナレモ代數學ニ於テハ之ヲ整代數式ト唱フ.

故ニ  $\frac{x^2}{a} + \frac{x}{b} + 5$  ノ如キハ分數式ナリ然レモ一歩ヲ進メテ此代數式ガ  $x$  ヲ主トスレハ之ヲ  $x$  ノ整代數式トイフ.

又  $\frac{x}{a+x} + \frac{1}{b-x}$  ノ如キハ  $x$  ヲ主トシテモ  $a, b$  ヲ主トシテモ分數式ナルカ故ニ何レノ方面ヨリスルモ整代數式ナラス.

$\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$  ノ如キハ  $x$  及ヒ  $y$  ノ整代數式ナリ.

2. 因子分割法 此編ニ於テハ代數學ノ最要ナル因子分割法ヲ主トシテ説明セントス因子分割法ニ熟練セサル學生ハ到底代數學カ上手トナルノ見込無シ

算術ニ於テ 12 ヲ因子ニ分割セヨトイヘハ  $12=2 \times 2 \times 3$  又 7 ヲ因子ニ分割セヨトイヘハ 7 ハ素數ナルカ故ニ因子ニ分割スル能ハス凡ヘテ因子ハ整數ナリ故ニ  $7=3 \times \frac{7}{3}$  ナレモ 3 ト  $\frac{7}{3}$  ハ 7 ノ因子ニアラサルモトス.

代數式ノ因子トハ前章ニイフ如キ文字ニ付キテ整代數式ナルモノヲ取ルナリ.

3. 壹項因子

整項式ノ因子ヲ求ムルハ實ニ容易ナリ例ヘハ  $a^3b = a \times a \times a \times b$  ナリ。

又多項式中ニ含ム壹項因子ヲ求ムルモ容易ナリ其法ハ多項式ノ各項ニ共通セル文字ノ最低方乘(即チ次數ノ少キモノ)ノ因子ヲ括リ出セハ可ナリ。

例ヘハ  $2ax - a^2 = a(2x - a)$ ,

$36x^2y^2 - 6x^2y^3 + 12x^2y^2 = 6x^2y^2(6x - y + 2)$ .

4. 注意

代數學ニ於テハ正負ノ數量ヲ含ムカ故ニ算術ニ於テ 35 ナ因子ニ分割スレハ  $35 = 7 \times 5$  ノミナレモ代數學ニ於テ  $35 = (+7) \times (+5)$  及ヒ  $35 = (-7) \times (-5)$  ノ貳ツノ結果ヲ得ヘシ然レモ簡便ヲ要スル爲メ第貳ノ結果ハ取ラスシテ  $ab = a \times b$  ノミヲ用ヒ  $-a \times -b$  ナ取ラス。

例題拾六

本題中ニアル  $m, n$  ノ如キ指數ヲ有ツモノハ凡ヘテ整數ナリト知ルヘシ。

次ノ各チ因子ニ分割セヨ。

1.  $a^3 - 3a^2b + 6a^2$ .

2.  $3a^2x^2 - 9a^2xyz$ .

3.  $a^m - a^n + a^{m-n}$

[解]  $a^m - a^n + a^{m-n}$  ニ於テ  $a^{m-n}$  ハ最低ナルカ故ニ之ヲ括レバ  $a^{m-n}(a^{m-(m-n)} - a^{n-(m-n)} + 1) = a^{m-n}(a^n - a^{n-m} + 1)$ .

4.  $12a^3m + 18a^{2m+1} - 9a^{2m-1}$

5.  $6abc^2x^2y^2 - 9a^2cxy$ .

6.  $72xyz^2z - 81x^2yz + 54xyz^2$ .

例題拾六答

1.  $a^2(a - 3b + 6)$ .

2.  $3a^2x^2(a - 3yz)$ .

4.  $3a^{2m-1}(4a^{m+1} + 6a^2 - 3)$ .

5.  $3acxy(2bc^2xy^2 - 3a)$ .

6.  $27xyz(8y - 9x + 6z)$ .

5. 公式比較法壹

第三編ノ乘法ノ三公式ノ最初ノ貳ツヲ示ス即チ

$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$  (1)

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

此公式ト比較シテ同一ノ形ナル代數式ハ容易ニ因子ニ分割スルヲ得ベシ。

例ヘハ  $x^2 + 6x + 9$  ナ因子ニ分割セヨ

此式ハ  $x^2 + 2x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2$  即チ結果ナリ。

(1)  $\Rightarrow$   $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

又  $9x^4 - 42x^2y^2 + 49y^4$  ナ因子ニ分割セヨ

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

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

[例]  $(a + b)^2 + 9c^2 - 6c(a + b)$  ナ因子ニ分割セヨ。

原式  $= (a + b)^2 - 2(a + b)(3c) + (3c)^2$  ナルカ故ニ (2)  $\Rightarrow$   $= \{(a + b) - 3c\}^2 = (a + b - 3c)^2$ .

[注意]  $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$  トアルモ

$a^2 - 2ab + b^2 = b^2 - 2ba + a^2 = (b - a)^2$  トモナルヘシ是レハ 4. 章ニ示

セシカ故ニ  $a^2 - 2ab + b^2$  ノ因子ハ  $(a - b) \times (a - b)$  即チ  $(a - b)^2$

トナリ或ハ  $-(a - b) \times -(a - b)$  即チ  $(b - a) \times (b - a)$  即チ  $(b - a)^2$

トモナルヘシ然レモ  $(a - b)^2$  ノミヲ取ル

6. 公式比較貳

第三編三公式ノ第三即チ

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

例ヘハ  $9a^2 - 4$  ナ因子ニ分割セヨ。

$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$  ナルカ故ニ

$9a^2 - 4 = (3a)^2 - 2^2 = (3a + 2)(3a - 2)$ .