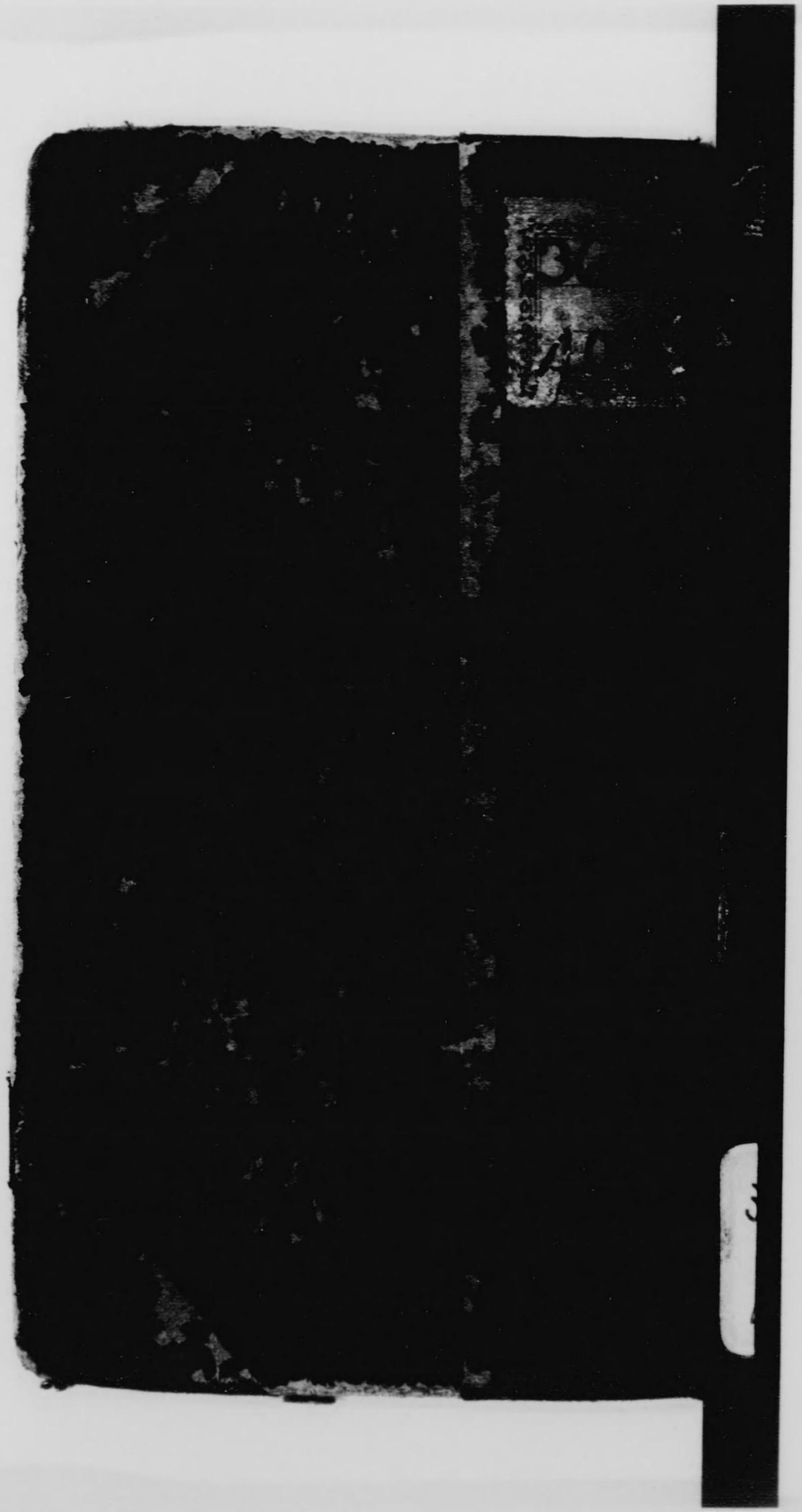


始

大正八年版

受驗研究會編著

覺え易き

模範表解

算術

下

中等教科書に
準據せる模範
參考書中等學
生受驗者學修
模範の良書

受驗研究社出版部刊

受驗研究會編著

覺え易き

模範表解
算術
下

中等教科書に
準據せる模範
參考書中等學
生受驗者學修
模範の良書

受驗研究社出版部刊

はしがき

はしがき

本書は
- 目的
  - 中學校、師範學校、女學校生徒諸君
  - 官立學校入學受驗者教員檢定受驗者諸君
  - の
    - 自習復習
    - 參考用書
  - として編纂したるものなり
- 內容
  - 文部省令による中等學校教授細目
  - 現今弘く使用せらるる算術教科書
  - を參考として蒐編せり
- 形式
  - 理解するに適せしめ
  - 記憶するに便せしめ
  - んため
    - 適宜に分類し
    - 便宜に統括し
  - 經濟的に表解し以て學習の能率增進に努めたり
- 分量
  - 簡にして要を失せず
  - 密にして粗に流れず
  - 本書によらば最も系統的に要點を提撕す
- 故に本書により學習するものは
  - 僅少の勞力を以
  - て短時期に於て
  - 甚大の効果を收め得べし

大正七年九月二十二日　　烏城下にて

編者するす

算術下卷目次

（終）

第一篇　整數の性質

第一章　緒　論

倍數約數

一つの數 a が他の數 b にて割り切るる時 a を b の倍數なりと云ひ b を a の約數なりといふ

茲に割り切るるとは整數の商を得ることを指す

2の倍數を偶數と云ひ然らざるものを奇數と云ふ

約數の性質

（第一）　或數の約數は亦其の倍數の約數なり

例　15は5の倍數なれば15×2.15×3.……も亦5の倍數にして5は此等の數の約數なり

（第二）　二數の各の約數は亦此等の數の和の約數なり

例　110と33とは各11の倍數なれば110+33即ち143も亦11の倍數にして11

は143の約數なり

（第三）　二數の各の約數は亦此二數の差の約數なり

例　7が49と21との各の約數なれば亦49－21即ち28の約數なり

（第一）　2の倍數

或數の一の位の數が0若くは2の倍數なれば其の數は2の倍數なり

偶數と奇數｛2の倍數を偶數といひ
2の倍數ならざる數を奇數といふ

（第二）　5の倍數

或數の一の位の數が0若くは5なれば其の數は5の倍數なり

（第三）　4の倍數

或る數の十の位以下の數か0なるか若くは4の倍數なるときは其の數は4の倍數なり

特別なる倍數の性質

（第四）　9の倍數

或數の各位の數字の和が9の倍數なるときに限り其の數は9の倍數なり

例　今茲に7584といふ數あらんに此の數は7000と500と80と4との和に等し

然るに

7000＝(9の或倍數)＋7
500＝(9の或倍數)＋5
80＝(9の或倍數)＋8
4＝　　　　　　　4

故に　7584＝(9の或倍數)＋(7＋5＋8＋4)

斯樣に總て整數は其の各位の數字の和を9の或倍數に加へたるものに等し

斯くて7.5.8.4の和24は9の倍數にあらず故に7584は9の倍數にあらず

（第五）　3の倍數

或數の各位の數字の和が3の倍數なるときに限り其の數は3の倍數なり

（第六）　8.125の倍數

或數の末の三位よりなる數が8の倍數なればこの數は8の倍數にして125の倍數なれば125の倍數なり

數の組立

數は10の累數の項を以て組立てらる

例　一般に三位數を N としその三數字を左より順に $a.\ b.\ c.$ とせば N は次の如し

$$N=a\times 10^2\times b\times 10+c$$

$385=3\times 10^2+8\times 10+5$ なり

素數及非素數

2以上の數の中1及其の數自身の他に約數を有せざる數を素數といひ然らざる數を非素數といふ

例へば　1. 2. 3. 5. 7. 等は素數にして

〃　4. 6. 8. 等は素數にあらず

100未滿の素數
2. 3. 5. 7. 11. 13. 17. 19. 23.
29. 31. 37. 41. 43. 47. 53. 59. 61.
67. 71. 73. 79. 83. 89. 97.

非素數は素數のみの積に直すことを得　而して箇樣にすることを素因數に分解すといふ

方　法　或る數を素因數に分解するには成るべく小さき素數より始め順に素數にて割り行くべし

素因數

例1、 5544を素因數に分解すること

演 算

$$\begin{array}{r|r} 2 & 5514 \\ \hline 2 & 2772 \\ \hline 2 & 1386 \\ \hline 3 & 693 \\ \hline 3 & 231 \\ \hline 7 & 77 \\ \hline & 11 \end{array}$$

$5544=2^3\times3^2\times7\times11.$

素數ノミノ積ニ直スコトヲ得、

例2、 149を素因數に分解せよ

解 149は素數2. 3. 5. 7. 11. 13 等にて割り切れず而して$13^2=169$なる故實 149にして法13以上なる時は商は13以下の數なるべきなり故に最早や13以上の素數を取りて除法を試むるに及ばず 149 は素數にして因數~~に分~~解せられず

フエルマーの定理

$a^{p-1}-1$

Pがaを整除せざる$\boxed{\text{絕對}}$素數なるときはPは數~~$a^{p-1}-1$~~を整除す

説明

如何にもPにて諸數 $a\times1,\ a\times2,\ a\times3,\ \cdots\cdots a\times(p-1)$
を除したる剩餘を $r_1\ r_2\ r_3\cdots\cdots r_{p-1}$
とせば上のaの諸倍數の積をPにて除したる剩餘の積 $r_1\times r_2\times r_3\times\cdots\cdots\times r_{p-1}$
をPにて除したる剩餘に同じ
故に若し積 $1\times2\times3\times\cdots\cdots\times(p-1)$
をNにて表はせば $N=r_1\times r_2\times r_3\times\cdots\cdots\times r_{p-r}$
故に $a^{p-1}\times N-N=(P\text{の倍數})$
卽ち $(a^{p-1}-1)\times N=(P\text{の倍數})$
然るにPは絕對素數なり故に左邊の二つの因數の一を整除せざるべからず
且Pは之より小なる各數卽ち積Nの總ての因數從ひて此の積と互に素なる數なり
故にPは$a^{p-1}-1$を整除す
例へば13は25を整除せざる素數なり故に25^{12}を13にて除すれば1なる剩餘を得べし

素數次ぎへ挿入すべし

オイレルの定理

AがBと互に素なる數なればA^k-1はBにて整除せらる(但KはBより小にして之と互に素なる整數の數を表はす)

說明

Bより小にして之と互に素なる數　$\alpha\beta\cdots\cdots(B-1)$

の各をAに乘じて得たるK個の數　$A\times\alpha$、$A\times\beta\cdots\cdots A\times(B-1)$

をBにて除したる剩餘をそれぞれ　r_1、r_2、$r_3\cdots\cdots r_k$　とせよ

上のAの倍數の積をBにて除したる剩餘は剩餘の積をBにて除じたる剩餘に同じ

故に若しNを以てBより小にして之と互に素なる數を積を表はせ

$$N=r_1\times r_2\times r_3\times\cdots\cdots\times r_k$$

を得故に　$A^k\times N-N=$(Bの倍數)

即ち　$(A^k-1)\times N=$(Bの倍數)

然るにBはNの總ての因數と互に素なる數なり依りてBはNと互に素なる數なり、故にBは他の因數A^k-1を整除す

例へば14は15と互に素なる數にして14より小にして之と互に素なる數は六個あり故に15^6を14にて除すれば剩餘として1を得べし

第二章　最大公約數

公約數
最大公約數

二つ以上の數に共通なる約數をこれ等の數の公約數といひ公約數中の最大なるものをその最大公約數といふ

（說明）　今18と30との約數の數列を見るに

18の約數は　1. 2. 3. 6. 9. 18.

30の約數は　1. 2. 3 5. 6. 10. 15. 30.

約數中 1. 2. 3. 6. の四つは 18. と 30. とに共通なる約數即ち公約數にして6は最大公約數なり

而してこの6は共通なる素因數の凡ての積にあたる

$$6=1\times2\times3.$$

最大公約數は共通なる素因數の凡ての積に等し

記號

最大公約數を簡單のために*G.C.M*にて表すことありの略なり

G. C. M. は *greatest. common, measure.* の略なり

二つ以上の數の最大公約數は各數に共通なる總ての素因數の連乘積に等し

例1、 64. 75. 84. の最大公約數を求むること

（演算） $64 = 2^6$

$75 = 3\times5^2$　　答 1.

$84 = 2^2\times3\times7$

（説明） 此等の數に共通なる素因數はなし因て此等の數は1より外に公約數を有せず

即ち1が最大公約數なり

例2、 150. 225. 750. の *G. C. M.* を求むること

（演算） $150 = 2\times3\times5^2$

$225 = 3^2\times5^2$　　答 $3\times5^2=75$

$750 = 2\times3\times5^3$

10 25
1
R25

最大公約數の求め方

例3、 144と198と360との最大公約數を求めよ

（演算）

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 144. & 198. & 360 \\ \hline 3 & 72. & 99. & 180 \\ \hline 3 & 24. & 33. & 60 \\ \hline & 8 & 11. & 20 \end{array}$$

（説明）

この計算によりて

$144 = 2\times3^2\times8$

$198 = 2\times3^2\times11$

$360 = 2\times3^2\times20$

仍て共通なる素因數の積は 2×3^2 なり

例4、 22500. 21000. 66000. の最大公約數を求むること

（演算）

$$\begin{array}{r|rrr} 100 & 21000. & 66000. & 22500 \\ \hline 3 & 210 & 660 & 225 \\ \hline 5 & 70 & 220 & 75 \\ \hline & 14 & 44 & 15 \end{array}$$

答 $100\times3\times5=15000$.

大なる數の最大公約數の求め方

例1、 2021と6407との最大公約數を求め

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

三數以上の最大公約數を求むるには先づ二數の最大公約數を求めそれと第三數との最大公約數を求め順次斯くの如くし最後の最大公約數は求むるものなり

最大公約數應用練習

問題

(1) 437と1691との最大公約數を求めよ

(2) 312. 204. 228 の最大公約數を求めよ

(3) 596を割りても 731 を割りても 11 が殘る如き數の中最大なるものは何か

(4) V 長さ 144 分幅96分厚さ54分の立方體を切り分けて成るべく大なる立方體を作らんとす小立方體の數を求めよ

8/13

(5) 437個の梨子と 1691 個の柿とを成るべく多くの人に等分して殘りなからしめんとす人數如何

(6) 男221人と女143人とを男女別々に若干組に分ち各組の人數は相等しく組數は成るべく少くせんとす組の總數如何

(7) 密柑84個と柿36箇とを成るべく多くの子供に平等に分配せんとす幾人の子供に分つべきか

解說

(1)

```
437 | 3 | 1691
380 | 1 | 1311
 57 | 6 |  380
 38 | 1 |  342
 19 | 2 |   38
    |   |   38
    |   |    0
```

答 19

(2)

```
312 | 1 | 204
204 | 1 | 108
108 | 1 |  96
 96 | 8 |  96
 12 |   |   0

 12 | 1 | 228
    |   |  12
    | 9 | 108
    |   | 108
    |   |   0
```

答 12.

(3) 596−11=585

731−11=720

585. 720のG. C. M. = 45

(4) 144. 96. 54. のG. C. M.= 2×3

2×3=6は小立方體の一邊

144÷6=24

96÷6=16

24×16×9=3456個

54÷6=9

(5) 437. 1691のG. C. M.= 19.(人)

(6) 221, 143のG. C. M.= 13.

(221+43)÷13=28.

答 28組

(7) 84. 36のG. C. M. = 12(人)

第三章　最小公倍~~方~~數

最小公倍數

二つ以上の數に共通なる倍數をこれ等の數の公倍數といひ公倍數の中の最小なるものを最小公倍數といふ

例　6の倍數は　6. 12. 18. 24. 30. 36.……

9の倍數は　9.　18.　27. 36.……

なり而して6及9の各の倍數は 18. 36.……にして18は其の中の最も小なる數なり

最小公倍數は共通なる素因數と共通ならざる素因數との積にあたる數

記號　最小公倍數を簡單のために L. C. M. にて表すことあり

L. C. M. は least. common. multiple. の略なり

公約數の數には限りあれども公倍數の數には限りなし

221
43
13|264|28
26
104
104

（第一）　二つの數の最小公倍數

二つの數の最小公倍數を求むるにはこれ等に共通なる素因數の凡ての積即ち最大公約約數とこれ等に共通ならざる素因數との積を作るべし

（理論）　二數 $A.B.$ あり其の最大公約數を G とし而してその共通ならざる素因數の積をそれぞれ $a.\ b.$ とすれば　即ち Gにて割りし商.

$$\left.\begin{array}{l} A = G\times a \\ B = G\times b. \end{array}\right\}$$

なり然れば $A.\ B.$ の最小公倍數 $L.$ は次の如し

$$L = G\times a\times b.$$

二つの數の最小公倍數を求むるには一つの數と他の數に含まるる共通ならざる素因數との積を作るも可なり

換て　$G\times a = A$ なる故 $L.$ は又次の如し

$$L = A\times b$$

或は　$L = B\times a$　なり

（實例）　120と84との最小公倍數を求めよ

運算

2	120.	84
2	60	42
3	30	21
	10	7

（說明）　この計算により二數に共通なる素因數の積は2×2×3にして共通ならざる素因數の積は10×7なり

$\therefore$ $L.\ C.\ M. = 2\times2\times3\times10\times7 = 840$

最小公倍數の求[illegible]

（第二）　三數以上の數の最小公倍數

三つ以上數の最小公倍數を求むるには二つ以上の數に共通なる素因數と何れの二つにも共通ならざる素因數との積を作るべし

（實例）　30. 42. 110. の最小公倍數を求めよ

運算

2	30.	42.	110
3	15	21	55
	5	7	55

12

（說明）　2にて割り3にて割り次に5にて割るも可なれども5は55の約數なる故捨つ7と55とは最早や公約數を有せず

$\therefore$ $L.\ C.\ M. = 2\times3\times7\times55 = 2310.$

（第三） 大なる數の最小公倍數

例 143. 234の最小公倍數を求めよ

（演算）

$$\begin{array}{r|c|r}
143 & 1 & 234 \\
91 & 1 & 143 \\
\hline
52 & 1 & 91 \\
39 & 1 & 52 \\
\hline
13 & 3 & 39 \\
 & & 39 \\
\hline
 & & 0
\end{array}$$

$(143 \div 13) \times 234 = \underline{\underline{2574}}$答

例 2021. 6407.3619の最小公倍數を求む

2021と6407との *L. C. M.* は 43×47×149

43×47+149と3619との *G. C. M.* は 47

(3619÷47)×43×47×149=23186933 答

G. C. M. と *L. C. M.*

二數*A*· *B*. ありその共通ならざる素因數の積をそれぞれ *a*. *b*. 最大公約數を *G*. 最小公倍數を*L*とせば既に述べたるが如く

$$A = G \times a$$

$$B = G \times b$$

而して $L = G \times a \times b$…………(1)

最小公倍數を最大公約數にて割りたる商は(1)式より

$$L \div G = a \times b \text{…………(2)}$$

即最小公倍數を最大公約數にて割りたる商は共通ならざる素因數の凡ての積なり

(1)式より*L*の*G*倍と $G \times a \times b$ の*G*倍と相等しかるべし

$$L \times G = G \times a \times b \times G$$

$$L \times M = A \times B. \text{………(3)}$$

即ち二數の最小公倍數と最大公約數との積はその二數の積に等し

練習題

(1)　(3)式により $L=(A\times B)\div G$ を得べきことを説明し且つ式の意味を求めよ

解　$L\times G=A\times B.$ の兩項を G にて除すれば

$$L\times G\div G=A\times B\div G$$

$$\therefore L\quad=(A\times B)\div G$$

即ち二數の最小公倍數は二數の積をそれ等の最大公約數にて除したるものに等し

(2)　前問題と同理により $G=(A\times B)\div L$ を記せ

(3)　次の式の表す意味を述べ次にこの式を作れ

$$A\times B=G^2\times a\times b.$$

最小公倍數の應用

問題

(1)　5及び7より外の總ての基數にて割り切るる最小數を求めよ

(2)　二數の最大公約數は13にして此二數の積は5915なり此兩數の差を求めよ但し兩數は13よりも大なり

(3)　毎分330間264間 198 間づつ走る甲乙丙三人あり同時に同所を發し1980間の周圍の池を廻る（同方向に）ときは幾分にして再び集合するか（元の出發點にて）

(4)　甲乙二箇の齒車あり互に嚙み合ひて廻轉す甲乙の齒數はそれぞれ35,40,なり然らば甲の或齒と乙の或齒とが接してより再びこの二つの齒が相接するまでに甲乙それぞれ幾廻轉するか

(5)　毎日14里づつ或は35里づつ或は30里づつ行きて若干日に至り8里を殘すべき道程を求む但し最小里程を求む

(6)　二つの數の G. C. M. は7にして其 L. C. M, は84なりとこの二數を求む但し二數は何れも7より大なり

解説

(1)

$$\begin{array}{r|lllllll} 2 & 1. & 2. & 3. & 4. & 6. & 8. & 9 \\ \hline 2 & 1 & 1 & 3 & 2 & 3 & 4 & 9 \\ \hline 3 & 1 & 1 & 3 & 1 & 3 & 2 & 9 \\ \hline & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \end{array}$$

L. C. M.＝2×2×3×2×3＝72

答　72 なり

(2)　甲數÷(最大公約數)×乙數
＝最小公倍數

二數の積＝最大公約數×最小公倍數

5915÷13＝455　最小公倍數

455÷13＝35＝5×7

13×5＝65　13×7＝91

91－65＝26

35＝1×35 とすれば兩數は1×13＝13　13×35＝455 となり一數は19よりも大ならず故に適せず

(3)　甲乙丙が一週する時間は夫々

1980÷330＝6 1980÷264＝7.5

1980÷198＝10

∴ 6.　7.5,　10の

L. C. M.＝30なり

(4)　35. 40の *L. C. M.*＝280

280÷35＝8廻轉………甲

280÷40＝7廻轉………乙

(5)　14, 35, 30 の *L. C. M.*＝210

∴ 210＋8＝218(里)

(6)　答

21,　28,

又は　42,　14,

約數倍數の問題

問題

(1) 7204及び 90561 なる二つの數を除してそれぞれ剩餘23及び47を得べき最大の數を求めよ

(2) 6000と7000との間にありて　7、9、11、15、にて除せらるゝとき恒に4を殘す如き數を問ふ

(3) 33649及び106260を倍數とする最大の數を問ふ

(4) 四つの鐘あり、それぞれ3秒、7秒、12秒及び14秒を隔て鳴る、今この四つの鐘が倶に十二時に於て鳴る時は次に一所に鳴はる幾秒の後なるか、又問ふ七分間に一緒に鳴るは幾度なるか

(5) 平年の一月二日が甲子ならば其の年の最後甲子は何月何日なるか

(6) 甲子と日曜日の合する日は一年に二度あり得るか

解説

(1) 7204を所要の數にて除し23殘り、90561を同じ數にて除し47殘るが故に7204—23及び90561--47卽ち7181及び90514は所要の數にて整除し得べく、此の二數を整除する最大の數なるべきを以て此の二數の最大公約數167は所要の數なり

(2) 7、9、11、15の最小公倍數は3465なるを以て其の二倍6930は6000と7000との間にありて、7、9、11、15にて整除せらるゝ數なり、依て6930+4卽ち6934は7、9、11、15の各にて除すれば恒に4を殘す數にして600と700との間にありては此の外になし、故に所要の數は6934なり

(3) 此の問題は換言すれば33649及び10620の最大公約數を求むと同じ卽答1771

(4) 3、7、12及び14の最小公倍數を取れば84秒となる。卽十二時後 84秒毎に一緒に鳴るべし。故に60×7を84にて除すれば求むる度數なり　答　5度

(5) 甲は10日目度に子は12日目度に廻り來るが故に10、12の公倍數に當る日は必ず甲子の日なり、故に此の年の終りの甲子の日は一月二日より數へて、360日目の日卽ち十二月二十七日なり

(6) 甲は10日目度に子は12日目度に日曜日は7日目度に廻り來る、故に10、12、7の最小公倍數だけの日數卽420日には合す、一年は360日又は366日にして420日よりは小なるが故に再びあることなし

約數倍數の問題

(1) 甲乙の職工あり、甲は仕事を始め第三日目に休み、第六日目に休み、第九日目に休まず第十二日目に休み第十八日目に休まず、途て斯の如く九日目に二度休む勘定なり。乙は仕事を始め、第四日目に休むと云ふ、然らば甲乙二人が同時に仕事を休むは幾日間に幾度なるか

(2) 15、24、35或は77にて除するに常に1殘る如き最小數を問ふ

(3) 33にて除すれば32殘り、37にて除すれば36殘り、43にて除すれば42殘る如き最小數を問ふ

(4) 二つの數の最大公約數が29にして其の最小公倍數が4147なる時、二つの數を問ふ。但し二つの數は何れも29より大なりとす

(5) 360の約數の數と400の約數の數とは何れが何程多きか

問題 解說

(1) 9と4との最小公倍數卽ち4×9=36(日)目に同時に休むなり然して甲の休むは三日目度にして尙其の中三日目度に休まざる故、3日目、6日目、12日目15日目、21日目、24日目、30日目、33日目……は甲の休みなり、而して乙は4日目に休む故甲の休日の中にて4の倍數に當る12日目、24日目等は同日に休む時なり。故に甲乙同日に休むは36日間に2度なり

(2) 15、24、35、77の最小公倍數9240は是等四つの數にて除する時常に整除せらるゝ最少數なれば求むる所の數は 9240+1=9241なり

(3) 所要の數に1を增したるものは33、37、43の最少公倍數なり、而して此の三つの數の最小公倍數は52503なるを以て所要の數は52502なり

(4) 4147÷29=143 143=11×13なるを以て二つの數は29×11及び29×13なり

卽319及び377なり

(5) $360=2^2\times3^2\times5$なるが故に約數の數は1と其の數自身とを込めて

$(3+1)\times(2+1)\times(1+1)$ 卽ち$4\times3\times2=24$(通)あり

又 $400=2^4\times5^2$なるが故に其の約數は$(4+1)\times(2-1)$ 卽ち15通りあり

故に360の方が400よりも24−15卽ち9通りだけ多くの約數をもつ

---

6)20(3
18
2

問題

(1) 6にて除すれば2殘り、10にて除すれば4殘る、最小數を問ふ.

(2) 8にて除すれば5殘り、6にて除すれば3殘る最小數を問ふ

(3) 3にて除すれは1殘り、5にて除すれば3殘り 7にて除すれば 6殘る最小數を問ふ

1. 百五減の問題

(1) 先づ10の倍數の中にて6にて除し2殘る最小數を求めんに$\overset{4\times}{6}\div10$は$\overset{4}{\text{剩余}}$なる

故 $6\times4\div10$は剩余$6\times4-20=4$ なり

故に6にて除し2殘り、10にて除し4殘る數は

$10\times2+6\times4=20+24=44$ なり

所要の數は6にて除し2殘り、10にて除し4殘る最小數は44の中、6、10の最小公倍數30を出來る丈け減じたるもの卽ち

$44-30=14$ なり

(2) 8にて除し、4殘り、又6にて除し、2殘る數を求めて之に一を加へる

解説

8の倍數の中にて6にて除し2殘る最小數は8、又6、の倍數の中にて8にて除し4殘る最小數は12なる故所要の數は

8＋12＋1＝20＋1＝21　　なり

(3) 最小公倍數は　　5×7＝35

35最小倍數は　　35×2＝70

3と7との公倍數の中に5にて除し、3殘る最小數は

21×3＝63　　なり

3と5との公倍數の中にて7にて除し6殘る最小數は

15×6＝90　　兎に角70＋63＋90＝223

は3にて除すれば1殘り5にて除すれば3殘り、7にて除すれば6殘る數なり此の中より、3、5、7の最小公倍數105を減じ得る丈け減ずるも約數にて除したる剩余に影響し、故に所要の最小數は

223－105×2＝13

問題

(4) 8にて除すれば4殘り6にて除すれば3殘る最小數は如何

(5) 100圓より少なき金あり、一冊3圓づゝの書籍を求むれば2圓あまり一冊5圓づゝの書籍を求むれば4圓余り、一冊7圓づゝの書籍を求めんには2圓不足すと云ふ、よりて此の金額を求めよ

(6) 金5圓を有せし人、一帖の價若干錢の紙若干を買ひ、代金支拂後殘錢悉皆を以て筆を買ふに每一本の價1錢1厘、1錢8厘、1錢7厘、1錢9厘のものなれば殘金それぞれ2厘、1錢、4厘、9厘づゝあるべし依りて1錢4厘の筆と3錢の筆とを差が少なき樣に買はんとす、1錢4厘のもの何本買ふべきか

2. 百五減の問題

(4) 本題は第一の要件より云へば所要の數は偶數にして第二の要件より云へば奇數なり、故に本題は不能なり

(5) つまり本題は100より少なき數の中にて3にて除すれば2殘り、5にて除すればば4殘り7にて除すれば5殘る數を求めよ　といふと同じになる、

5と7との最小公倍數は35にして商11と剩余2とを與ふる故3にて除し、2殘る

解說 最小數は35なり、3と7との最小公倍數は21にして21÷5は商4と剩余とを與へ、且1×4=4　なる故5にて除し4殘る最小數は21×4=84なり3と5との最小公倍數は15にして15÷7は商2と剩余1を與へ且 1×5 なる故7にて除し5殘る最小數は15×5=75なり、故に所要の數は　35+84+75=194　の中より3、5、7、の最小公倍數105の何倍を引き去りて殘りが　100より少なくして100に最も近きものを求むればよし　194−105 卽ち89は所要の個數なり

(6) 11、13、17、19の最小公倍數4199、4199×3=12597、

$3553\times\left(\frac{12\times3}{4}\right)=31977$

$13585\times2=27170$

$2431\times10=24310$

$12597+31977+27170+24310=96054$

3676÷(14+30)=83强

83+1+5=89　　卽ち89本

第二篇　分　　數

第一章　緒　論

分　數

單位としたる量を幾つかに等分したる者若くは其幾倍かに等しき者を表す數を分數といふ。分數は分母と分子とにて表はさる

分　母=單位を幾つかに等分せるかを表はす數

分　子=等分せられたる部分を幾つ含むかを表はす數

記し方　分數を表はすには橫線を界にして分母を下に分子を上に $\frac{b}{a}$ と書きこれを "a 分の b" と讀む $\frac{b}{a}$ の代りに b/a と書くこともあり

分數の項=分數の分母と分子とを總稱して分數の項といふ

分數と割算商との關係

1、分數の分母に等しき數を此分數に乘ずれば其の積は分子に等しくなる

例　分數$\frac{3}{7}$の7倍は$\frac{1}{7}$の3倍の7倍に等し故に$\frac{1}{7}$の7倍の3倍即ち3に等し

2、或數に分數例へば$\frac{3}{7}$を乘ずとは此數の七分の三を作ること即ち此數を七等分したる者を三倍すことなり

故に$7\times\frac{3}{7}$は7を七等分したる者の3倍即ち1の3倍にして3に等し

3、分數の分母に等しき數に此分數を乘ずれば其の積は分子に等しくなる

故に分數は其の分子を分母にて除したる商なりと考ふることを得

されば割り算に於て剩餘あるときは分數を用ふれば其の商を完全に而も簡單に表すことを得

4、整數は此數を分子とし1を分母とする分數なりと看做さる

5、分母が同じき分數の大小は其の分子の大小に伴ふ

例へば　$\frac{4}{7}$は$\frac{3}{7}$より大なり

分子が同じき分數の大小は其の分母の大小と相反す

例へば　$\frac{11}{9}$は$\frac{11}{8}$より小なり

分數の種類

眞分數

分子が分母より小なる分數を眞分數といふ

例へば　$\frac{3}{19}$の如し

假分數

分子が分母に等しきか若くば分母より大なる分數を假分數といふ

例へば　$\frac{9}{9}$,　$\frac{31}{17}$の如し

帶分數

整數と眞分數とを合せて成る數を帶分數といふ

帶分數を書くには先づ其の整數を書き其の右に分數部を添ふるものとす

例へば　5と$\frac{3}{4}$とを合はせて成る帶分數を$5\frac{3}{4}$と書き之を五と四分の三と讀む

又2尺と$\frac{7}{8}$との和は$2\frac{7}{8}$尺と書き之を二尺と八分の七と讀む

第二章　分數の變形

分數の性質

- 分數は分母分子に同一の數を乘すともその値を變ぜず

  これを式にて表せば

  $$\frac{b}{a}=\frac{b\times c}{a\times c}$$

  即ち　$\dfrac{b\times c}{a\times c}=\dfrac{b}{a}$

- 分數は分母分子を同一數にて除すともその値を變ぜず

  これを式にて表せば

  $$\frac{b}{a}=\frac{b\div c}{a\div c}$$

即ち分數はこれを變形し得るものなり

約　　分

- **約分の意義**
  既約分數
  - 分數の分母分子をその公約數にて除しこれを簡單にすることを得斯くすることを分數を約す或は約分すといひ悉く約分せられたる分數を既約分數といふ
  - されば既約分數は分母分子に公約數を有せず
- **既約分數に直すこと**
  - 分數を既約分數に直すには分母分子をその公約數にて順次に除し１の外公約數を有せざるに至るまで約分すべし

    容易に兩項の公約數を見出さざるときは二項の最大公約數を求め夫にて二項を除すべし

    例　$\dfrac{72}{180}$を既約分數に改めよ

    $$\frac{\overset{\overset{2}{\cancel{18}}}{\cancel{72}}}{\underset{\underset{5}{\cancel{45}}}{\cancel{180}}}=\frac{2}{5}\quad 答\quad \frac{2}{5}$$

    （說明）

    先づ4にて約し次に9にて約して$\dfrac{2}{5}$を得$\dfrac{2}{5}$は求むる既約分數なり
  - 注　意
    - 特別なる場合の外は通例分數計算の結果は既約分數となし且假分數は帶分數に直すべし

通　分

- **通分の意義**
  - 二つ以上の分數はその値を變ぜずして共通の分母を有せしむることを得斯くすることをこれ等の分數を通分すといふ
  - 通分せられたる分數の共通の分母を公分母といひ公分母の中の最小なるものを最小公分母といふ
- **通分する方法**
  - 二つ以上の分數を通分するにはまづ各分數を既約分數に直したる後分母の最小公倍數を求め之を各分母にて除して得る商を其分數の二項に乘ずればよし

例　$\frac{13}{24}$，$\frac{5}{28}$，$\frac{7}{30}$ を通分せよ

（解）　分母の最小公分數を求むれば

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 24. & 28. & 30 \\ \hline 2 & 12 & 14 & 15 \\ \hline 3 & 6 & 7 & 15 \\ \hline & 2 & 7 & 5 \end{array} \qquad \therefore\ L.C.M. = 2^3\times3\times5\times7 = 840$$

$$840\div24 = 35.\quad \frac{13}{24} = \frac{13\times35}{840} = \frac{4550}{840},$$

$$840\div28 = 30\quad \frac{5}{28} = \frac{5\times30}{840} = \frac{150}{840}$$

$$840\div30 = 28\quad \frac{7}{30} = \frac{7\times28}{840} = \frac{196}{840},$$

假分數と整數

- 分母1なる分數は分子なる整數に等し
  - 例　$\frac{3}{1}=3$なり即ち1を3倍せる3を表せるものなればなり
- 整數は任意の數を分母とする假分數に等しからしむることを得
  - 例　$3=\frac{3}{1}$
- **方　法**　整數を、或數を分母とする假分數に直すには、整數とこの數との積を分子としこの數を分母とする分數を作るべし

假分數と帶分數

假分數を帶分數（整數）に直すには分子を分母に割るべし若し割り切る時は假分數はこの商に等しく割り切れざる時はこの商を整數部とし餘を分子元の分母をその分母とする帶分數に等し

例　$\frac{7}{3}=\frac{6+1}{3}=\frac{6}{3}+\frac{1}{3}=2\frac{1}{3}$

帶分數を假分數に直すにはその整數部と分母との積と分子との和を分子とし元の分母を分母とする分數を作るべし

この意味を式にて表せば次の如し

$$整\frac{子}{母}=\frac{整\times母+子}{母}$$

分數の大小

分數の大小は分母相等しきときは分子の大小によりて定まる

即ち　$a>b$ならば　$\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$

而して分母相異なり分子相等しきときは分母の大なる方小にして、小なる方大なり

即す　$a>b$ならば$\frac{c}{a}<\frac{c}{b}$

分數の大小を比較するには種々の方法あれども一般には通分してその分子を比較するものなり

第三章　分數と小數

分數と小數

小數0.2は1を10等分したるその二つなれば分數$\frac{2}{10}$なり

又小數0.05, 0.008等はそれぞれ分數$\frac{5}{100}$, $\frac{8}{1000}$等なり

一般に小數は1の右に0を添へたる數を分母とする分數に外ならず

有限小數を直す場合

小數を分數に直すにはその小數點を取り去りて得る整數を分子とし小數の桁數だけ0を1の右に添へて得たる數を分母とする分數を作るべし

例1、　$0.7 = \frac{7}{10}$

例2、　$0.15 = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$

例3、　$4.06 = 4\frac{6}{100} = 4\frac{3}{50}$

純循環小數を直すには循環する數を分子とし循環する桁數だけ9を並べたる數を分母とべすし

小數を分數に直すこと

- **純循環小數直す場合**
  - 例1、$0.\dot{5}4\dot{6} = \frac{546}{999} = \frac{182}{333}$
  - 例2、$5.\dot{0}1\dot{2} = 5\frac{12}{999} = 5\frac{4}{333}$
- **混循環小數を直す場合**
  - 混循環小數を直すには循環の桁數だけ9を書き不循環の桁數だけ0を添へたる數を分母とし循環及不循環の部分を其儘書き不循環の部分を引きて分子とすべし
  - 例1、$0.34\dot{9}6\dot{3} = \frac{34963-34}{99900} = \frac{34929}{99900} = \frac{3881}{11100}$
  - 例3、$4.023\dot{4}\dot{1} = 4\frac{2341-23}{99000} = 4\frac{1159}{49500}$
- **有限小數**
  - 分數は分子を分母にて割る除法を表はすものと考へらるるを以て分數を小數に直すには分子を分母にて割るべし
  - 例1、$\frac{2}{5} = 0.4$
  - 例2、$\frac{5}{16} = 0.3125$

分數を小數に直すこと

- **無限小數**
  - 分子が分母にて割り切れずして除法を續くるに從ひ小數の或る桁以下幾つかの數字が同じ順に繰り返さるる時はこれを循環小數といふ
    - **混循環小數**　循環小數に於て小數點の右に幾つかの循環せざる數字がある循環小數を複雜なる循環小數又は混循環小數といふ
    - **純循環小數**　循環小數に於て小數點の右に循環せざる數字なき者を純粹なる循環小數又は純循環小數といふ
    - **純循環小數の表し方**　循環小數を書き表はすには第一の循環數の終まで書き若し循環數が一桁なれば其の上に點を打ち二桁以上なれば其の首尾の數字の各の上に點を打つものとす
  - 或分數を小數に直すとき循環小數を得べきか否かはその分數の分母が2と5以外の素因數を有するか否かによりて定まる

循環小數を得べき數

小數は1の右に0を添へて得たる數を分母とする分數に外ならず而して1の右に0を添へて得たる數は素因數として只2と5との二種を有するのみなり

循環小數例

例1、$\frac{1}{3} = 0.3333 = 0.\dot{3}$

例2、$\frac{19}{33} = 0.5757 = 0.\dot{5}\dot{7}$

例3、$\frac{59}{148} = 0.39864864 = 0.3\dot{9}89\dot{4}$

（說明）　分數を小數に直すとき分子を分母にて除し無限の小數となる時は必ず循環分數なり何となれば剩餘は常に分母より小なる數なれば多くとも分母の表はす回數丈除法を行へば再び同じ剩餘を得て以後は全く同じ計算を繰返すものなればなり

通分、約分、小數と分數の換算練習

問　題

(1)　$\frac{27}{9}$，$\frac{40}{13}$を整數又は帶分數に直せ

(2)　$\frac{825}{1540}$を約せ

(3)　$\frac{11}{16}$，$\frac{13}{18}$，$\frac{19}{24}$を通分せよ

(4)　$\frac{12}{23}$と$\frac{3}{17}$とは何れが大なるか

(5)　3町は一里の幾分の幾つか　　(6)　5坪は一畝の幾分の幾つか

(7)　一尺は幾米に當るか

(8)　次の分數を小數に直せ　　(a) $\frac{1}{16}$.　　(b) $\frac{27}{512}$

(9)　次の分數を小數に直せ　　(a) $\frac{6}{13}$,　　(b) $3\frac{11}{21}$

(10)　次の小數を分數に直せ

(a) 17.0625,　　(b) $0.\dot{2}\dot{7}$　　(c) $0.3\dot{6}$

(a) $0.11\dot{6}$　　(b) $0.19\dot{3}2\dot{4}$

解說

(1)　$\frac{27}{9}=3,\quad \frac{40}{13}=3\frac{1}{3}$　　(2)　$\frac{825}{1540}=\frac{825\div5}{1540\div5}=\frac{165\div11}{308\div11}=\frac{15}{28}$

(3)　16, 18, 24, の *L. C. M.* =144.

$\frac{11}{16}=\frac{11\times9}{144}=\frac{99}{144},\quad \frac{13}{18}=\frac{13\times8}{144}=\frac{104}{144},\quad \frac{17}{24}=\frac{19\times6}{144}=\frac{114}{144}$

(4)　$\frac{12}{23}=\frac{12\times17}{23\times17}=\frac{204}{23\times17},\quad \frac{8}{17}=\frac{8\times23}{23\times17}=\frac{184}{23\times17},\quad \therefore\frac{12}{23}>\frac{8}{17}$

(5)　3町$=\frac{3}{36}$里$=\frac{1}{12}$里　　(6)　5坪$=\frac{5}{30}$畝$=\frac{1}{6}$畝

(7)　1尺$=\frac{10}{33}$米　　(8)　(*a*) 0.0025　(*b*) 0.052734375

(9)　(*a*) $0.\dot{4}6153\dot{8}$　(*b*) $3.\dot{5}2380\dot{9}$

(10)　(*a*) $17.0625=17\frac{625}{10000}=17\frac{1}{16}$　(*b*) $0.\dot{2}\dot{7}=\frac{27}{99}=\frac{3}{11}$

(*c*) $0.3\dot{6}=\frac{36-3}{90}=\frac{33}{90}=\frac{11}{30}$　(*d*) $0.11\dot{6}=\frac{116-11}{900}-\frac{7}{60}$

(*e*) $0.19\dot{3}2\dot{4}=\frac{19324-19}{99900}=\frac{143}{740}$

第四章　分數の四則

第一節　加法減法

同分母なる分數の加法

同分母なる分數を加ふるには分子の和を分子とし元の分母を分母とする分數を作るべし　これを式にて表はせば

$$\frac{b}{a}+\frac{c}{a}=\frac{b+c}{a}$$

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

例2、　$\frac{7}{15}+\frac{18\,3}{15}=\frac{20}{15}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}.$

（注意）　計算の結果は成るべくこれを既約分數に直し尙假分數なるときはこれを帶分數に改めおくを普通とす

例3、　$4\frac{7}{10}+3\frac{3}{10}+5\frac{9}{10}$を計算せよ　　$(4+3+5)=12.$

$\frac{7}{10}+\frac{3}{10}+\frac{9}{10}=\frac{19}{10}=1\frac{9}{10}\quad 12+1\frac{9}{10}=13\frac{9}{10}.$

帶分數を加ふるにはその整數部の和と分數部の和とを別々に求め次に其和を作るべし

同分母なる分數の減法

同分母なる分數の差を求むるには分子の差を分子とし元の分母を分母とする分數を作るべし

例1、　$8\frac{2}{5}-2\frac{1}{5}$を計算せよ

$8-2=6.$

$\frac{2}{5}-\frac{1}{5}=\frac{1}{5}$　　$\therefore\ 6+\frac{1}{5}=6\frac{1}{5}$

帶分數の差を求むるには整數部の差と分數部の差とを別々に求め次にその和を作るべし

分數部の差を求め得ざるときは被減數の整數部より1をとりこれを分數部と見て差を求むべし

例2、　$4-\frac{1}{3}=3\frac{3}{3}-\frac{1}{3}=3\frac{2}{3}$　　$\frac{4}{4}$　$\frac{4}{1}-\frac{1}{3}$　$\frac{4}{3}-\frac{1}{3}$　$\frac{3}{3}$.1

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

異分母なる分數の加法

異分母なる分數の和を求むるには先づこれを通分し同分母なる場合に歸せしむべし

例1、　$\frac{7}{8}+\frac{11}{16}+\frac{7}{12}$の計算をなせ

（實演）　公分母＝48.

$\frac{7}{8}+\frac{11}{16}+\frac{7}{12}=\frac{42}{48}+\frac{33}{48}+\frac{28}{48}$

4 | 8　16　12
2 | 2　4　3
　1　2　3

$=\frac{103}{48}=2\frac{7}{48}.$

例2、　$25\frac{7}{12}+10\frac{19}{20}+3\frac{7}{24}$の計算をなせ　　$\frac{16}{18}$　$8\overline{)45}$ 6　$101\overline{)48}$ 1/3

（演算）　公分母＝120.

$25\frac{7}{12}+10\frac{19}{20}+3\frac{7}{24}$

$=(25+10+3)+\left(\frac{70}{120}+\frac{114}{120}+\frac{35}{120}\right)$

$=38+\frac{219}{120}=39\frac{99}{120}=39\frac{33}{40}$　答.

異分母なる分數の減法

異分母なる分數の差を求むるには先づこれを通分し同分母なる場合に歸せしむべし

例1、

$$\frac{11}{25}-\frac{8}{35}=\frac{77}{175}-\frac{40}{175}=\frac{37}{175}.\ \text{答}$$

例2、

$$58\frac{3}{8}-32\frac{2}{3}=(57-32)+\left(1\frac{9}{24}-\frac{16}{24}\right)$$

$$=25\frac{17}{24}\quad\text{答.}$$

例3、

$$5\frac{3}{14}-2\frac{19}{21}=3\frac{9}{42}-\frac{38}{42}$$

$$=2\frac{42+9-38}{42}$$

$$=2\frac{13}{42}$$

第二節　乘法除法

分數に整數を掛くること

眞分數×整數

分數に整數を掛くるには分子にこれを掛くべし
これを式にて書けば

$$\frac{b}{a}\times c=\frac{b\times c}{a}$$

分母aとこの整數cとの間に分數ある時は通例先づこれを約分するものとす

例1、$\frac{2}{9}$に4を掛けよ

$$\frac{2}{9}\times 4=\frac{2\times 4}{9}=\frac{8}{9}\qquad\text{答}\ \frac{8}{9}$$

(說明) $\frac{2}{9}\times 4=\frac{2}{9}+\frac{2}{9}+\frac{2}{9}+\frac{2}{9}$

$$=\frac{2+2+2+2}{9}=\frac{2\times 4}{9}$$ なればなり

例2、$\frac{1}{12}$の16倍を求めよ

$$\frac{1}{\underset{3}{\cancel{12}}}\times\overset{4}{\cancel{16}}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}\qquad\text{答}\ 1\frac{1}{3}.$$

帯分數×整數

帯分數に整數を掛くるにはその整數部と分數部とに別々にこれを掛け得たる積の和を作るべし或は帯分數を假分數に直したる後乘法を行ふも可なり

例1、 $2\frac{2}{5}$を3倍せよ

（解） $2\times3=6.$

$$\frac{2}{5}\times3=\frac{6}{5}=1\frac{1}{5}$$

$$\therefore\ 6+1\frac{1}{5}=7\frac{1}{5}$$ 答.

（説明） $2\frac{2}{5}$は$2+\frac{2}{5}$なる故これを3倍するためその各を3倍し得たる積の和を求めたるなり

（別法） $2\frac{2}{5}\times3=\frac{12}{5}\times3$

$$=\frac{36}{5}=7\frac{1}{5}$$ 答.

（説明） $2\frac{2}{5}$を假分數に直せば$\frac{12}{5}$となり從つて$\frac{12}{5}$の3倍は求むる答なり

分數を整數にて割ること

眞分數÷整數

分數を整數にて割るには分母にこれを掛くべし

これを式にて示せば

$$\frac{b}{a}\div c=\frac{b}{a\times c}\quad 或は\quad \frac{b}{a}\div c=\frac{b\div c}{a}$$

例1、 $\frac{8}{11}$を4にて除せ

$$\frac{8}{11}\div4=\frac{8\div4}{11}=\frac{2}{11}$$ 答

（説明） $\frac{8}{11}$は$\frac{1}{11}$を八つ合せたるものなり故にこれを4にて割るには分子8を4になすべし

例2、 $\frac{8}{11}$を3にて割ること $\frac{8}{11}\div3=\frac{8}{11\times3}=\frac{8}{33}.$ 答

（説明） $\frac{8}{11}$は$\frac{8\times3}{11\times3}$と考へらるべく從つて

$$\frac{8}{11}\div3=\frac{8\times3}{11\times3}\div3=\frac{8\times3\div3}{11\times3}=\frac{8}{11\times3}$$ なり

分子が整數にて割り切る る時は例1の解法もよけれども然らざる場合には例2の解法を考へざるべからず

帶分數÷整數

帶分數を整數にて割るには整數部と分數部とを別々にこれにて割り得たる商の和を作るへし或は帶分數を假分數に直したる後除法を行ふも可なり

例1、　$10\frac{1}{3}$を5等分せよ

$10\frac{1}{3}\div5 = 2\frac{1}{15}$　答

（說明）　$10\frac{1}{3}$は$10+\frac{1}{3}$なるを以てその各を5にて割りたる商の和を求むればよし　即ち

$$10\frac{1}{3}\div5 = \left(10+\frac{1}{3}\right)\div5$$
$$= 10\div5+\frac{1}{3}\div5 \quad = 2+\frac{1}{15}$$

例2、　$11\frac{1}{3}$を5にて除したる商を求めよ

$11\frac{1}{3}\div5=11\div5+\frac{1}{3}\div5 = 2\frac{1}{5}+\frac{1}{15} = 2\frac{4}{15}$　答

（別法）　$11\frac{1}{3}\div5 = \frac{34}{3}\div5 = \frac{34}{15} = 2\frac{4}{15}$

分數を掛くること

或數に分數$\frac{b}{a}$を掛くとはその數のa分のbを求むること即ちその數をa等分し更にb倍することなり

眞分數を乘ずる方法

整數に分數を掛くるには整數とその分子との積を分子とし元の分母を分母とする分數を作るべし

例1、　7に$\frac{3}{5}$を掛けよ

$$7\times\frac{3}{5} = \frac{7\times3}{5}$$
$$= \frac{21}{5}$$
$$= 4\frac{1}{5}$$

（說明）　7に$\frac{3}{5}$を乘ずるとは7を5等分したるものを3倍することなり
さて7を5等分すれば$\frac{7}{5}$となり之を3倍すれば$\frac{7\times3}{5}$となるなり

整數に帶分數を掛くるには帶分數の整數部と分數部を別々に整數に掛けその積の和を作るべし或は帶分數を假分數に直したる後乘法を行ふも可なり

帶分數を掛くる方法

例　7を$2\frac{3}{5}$倍せよ

$7\times2=14.$　　$7\times\frac{3}{5}=\frac{21}{5}=4\frac{1}{5}$

$14+4\frac{1}{5}=18\frac{1}{5}$　答　$18\frac{1}{5}$

（說明）　$2\frac{3}{5}$は$2+\frac{3}{5}$なり依つて

$7\times\left(2+\frac{3}{5}\right)=7\times2+7\times\frac{3}{5}$なり

（別法）　$7\times2\frac{3}{5}=7\times\frac{13}{5}=\frac{91}{5}=18\frac{1}{5}$

分數に分數を乘する方法

分數に分數を掛くるには分子の積を分子とし分母の積を分母とする分數を作るべし。帶分數なる場合には一般に假分數に直したる後乘法を行ふべし

例1、　$\frac{3}{7}$に$\frac{2}{5}$を掛けよ　　（說明）　何となれば$\frac{3}{7}\times\frac{2}{5}=\frac{3}{7}\div5\times2$なればなり

$\frac{3}{7}\times\frac{2}{5}=\frac{3\times2}{7\times5}=\frac{6}{35}$

例2、　$2\frac{1}{3}$と$4\frac{1}{5}$との積を求めよ　$2\frac{1}{3}\times4\frac{1}{5}=\frac{7}{\cancel{3}}\times\frac{\cancel{21}^{7}}{5}=\frac{49}{5}=9\frac{4}{5}$

分數にて割ること

分數の場合に於ても除法は乘法の逆算なり
從つて或數を或分數にて割るとはこの分數との積がこの數に等しかるべき第三數を求むることなり

分數にて割る方法

或る數を分數にて除するには除數の二項を入れ換へて得る分數を被除數に乘ずべし

例1、7を$\frac{2}{3}$にて除すること

（演算）　$7\times\frac{3}{2}=\frac{21}{2}=10\frac{1}{2}$　答

（說明）　7を$\frac{2}{3}$にて除すとは$\frac{2}{3}$を乘ずれば積が7となる樣なる數を作ることなり故に今求むる數は之を3等分して2倍すれば7となるべき者なり故に求むる數は7の$\frac{1}{2}$の3倍即ち7に$\frac{3}{2}$を乘じたる者に等し

例2、$\frac{7}{8}$を$\frac{3}{5}$にて除すること　　（演算）　$\frac{7}{8}\times\frac{5}{3}=\frac{35}{24}=1\frac{11}{24}$

（說明）　今求むる數の五分の一の三倍が$\frac{7}{8}$に等しそこで求むる數は$\frac{7}{8}$の三分の一を5倍したる者即ち$\frac{7}{8}\times\frac{5}{3}$に等し

帶分數にて割る方法

帶分數にて割るには先づれを假分數に直して後除法を行ふべし

例1、 $\frac{3}{4}$を$1\frac{1}{3}$にて除せ

$$\frac{3}{4}\div1\frac{1}{3} = \frac{3}{4}\div\frac{4}{3}$$
$$= \frac{3}{4}\times\frac{3}{4}$$
$$= \frac{9}{16} \quad 答 \quad \frac{9}{16}$$

例2、 $7\frac{1}{2}$を$2\frac{2}{3}$にて除すること

$$7\frac{1}{2}\div2\frac{2}{3} = \frac{15}{2}\div\frac{8}{3}$$
$$= \frac{15}{2}\times\frac{3}{8}$$
$$= \frac{45}{16} = 2\frac{13}{16} \quad 答$$

逆　數

二數の積は1なる時各の數は他の數の逆數なりといふ即ち

$$x\times y=1$$

なる時xはyの逆數なりといふ興てxとyとの積が1なる故に

$$y=\frac{1}{x}$$

即ちxの逆數yを求むるには1をxにて割るべし

例　$2\frac{1}{3}$の逆數を求めよ

$$1\div2\frac{1}{3} = 1\div\frac{7}{3} = \frac{3}{7}$$

或分數の逆數は此分數の二項を入れ換へて得る分數に等しく又或整數の逆數は此整數を分母とし1を分子とする分數に等し

總て或數にて除することと此數の逆數を乘ずることとはつまり同じ事に歸す故に或數にて割るにはその逆數を掛くべし

分數は分子を分母にて割る除法を表はすものと見做さるるが故に分母分子の界線は往々除號÷の代用をなすと考ふることを得從つて

繁分数

$\frac{2}{3}\div2\frac{1}{5}$を$\dfrac{\frac{2}{3}}{2\frac{1}{5}}$或は$\frac{2}{3}/2\frac{1}{5}$と書く、而して斯くの如く書き換へられたる複雑なる形の分数を繁分数といふ

繁分数の計算

例1、$\frac{2}{3}/2\frac{1}{5}$を簡單にせよ

$\frac{2}{3}/2\frac{1}{5}=\frac{2}{3}/\frac{11}{5}=\frac{2}{3}\times\frac{5}{11}=\frac{10}{33}$　答　$\frac{10}{33}$.

例2、$\dfrac{\frac{3}{5}+\frac{2}{7}}{\frac{14}{9}-\frac{1}{6}\times\frac{24}{35}}$を簡單にせよ

分子 $=\frac{3}{5}+\frac{2}{7}=\frac{21+10}{35}=\frac{31}{35}$.

分母 $=\frac{14}{9}-\frac{4}{35}=\frac{14\times35-4\times9}{9\times35}=\frac{454}{9\times35}$

$\therefore$繁分数$=\dfrac{\frac{31}{35}}{\frac{454}{9\times35}}=\frac{31\times9}{454}=\frac{279}{454}$　答.

繁分数の計算

(1) 繁分数の兩項に同じ数を乘じ又は除するも其の値に變ずることなし

例へば　A、B、C、が任意の数を表はすも次の關係あり卽ち

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

其の故は定義に依り．　$\frac{A}{B}\times B=A$　を得

然るに$\frac{A}{B}$は通常の分数の形に改め得るを以て　$\frac{A}{B}\times B\times C=A\times C$

依りて$\frac{A}{B}$は$A\times C$を$B\times C$にて除したる商なることを知る

逆に或分数の兩項を同じ數にて除するも其値は變ぜざることを知る

$\frac{31}{35}\times\frac{9\times35}{454}$

(2) 繁分数に一つの数を乘ずるには此の数を分子に乘ずべし

例へば　A、B、C、を任意の数とせば　$\frac{A}{B}\times C=\frac{A\times C}{B}$

何となれば　$\frac{A}{B}\times B=A$　なるを以て

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

を得　依りて　$\frac{A}{B}\times C$に$A\times C$をBにて除じたる商を示せるものなり

(3) 繁分數を一つの數にて除するには此の數を分母に乘ずべし

例へば　$\frac{A}{B}$をCにて除すれば商は$\frac{A}{B\times C}$なり、其の故は原理 (1)及び(2)に依り此の最後の數にCを乘ずれば$\frac{A}{B}$を得ればなり

又整數に就きて證明せる次の原理を分數の場合に應用するを得べし

諸因數の積を一つの數にて除するには因數の一つを此の數にて除すればよし

一つの數を諸因數の積にて除するには此の數を積の因數の各にて順次に除すればよし

分數式題

式題

(1) $\left(7\frac{3}{8}+6\frac{2}{7}\right)\div\left(5\frac{1}{6}-\frac{4}{6}\right)$　(2) $\left(4-1\frac{3}{5}+6\frac{7}{20}\right)\div7\frac{1}{4}$

(3) $\left(3\frac{5}{8}-1\frac{5}{8}\right)\div\left(\frac{7}{10}+1\frac{3}{15}\right)$　(4) $19\div\frac{3}{2}-4\frac{1}{5}\times\frac{2}{3}$

(5) $\left(\frac{5}{12}+3\frac{1}{16}\right)\times\frac{3}{5}\div\frac{5}{8}$　(6) $\left(\frac{3}{4}+1\frac{1}{2}\right)\div\left(12-5\frac{5}{8}\right)$

(7) $\frac{2}{3}-\frac{3}{4}\times\frac{5}{6}-\frac{1}{48}$　(8) $\frac{5}{8}\div2\frac{7}{24}+\frac{7}{22}-\left(\frac{9}{44}\times\frac{8}{9}\right)$

(9) $\left(\frac{3}{4}+1\frac{1}{4}\right)\times\frac{2}{7}\div\left(1\frac{1}{5}+\frac{1}{5}\right)$　(10) $1\frac{1}{4}\div2\frac{2}{24}+1\frac{4}{33}-1\frac{13}{33}-\frac{9}{22}\times\frac{2}{3}$

(11) $\left\{2\frac{3}{4}\times\left(4\frac{5}{6}-2\frac{8}{9}\right)\right\}\div\left\{\left(\frac{3}{16}+1\frac{5}{12}\right)+\left(\frac{6}{7}-\frac{3}{8}\right)\right\}$

(12) $\left(21\frac{1}{2}-9\frac{5}{6}\right)\div\left(8\frac{2}{3}+5\frac{3}{16}\right)\times\left\{6\frac{10}{11}\div\left(4\frac{1}{5}\times9\frac{1}{11}\right)\right\}$

(13) $\left[5\frac{3}{4}+\left(2\frac{2}{35}\div1\frac{11}{25}\right)-\left(\frac{3}{7}\times15\frac{3}{4}\right)\right]\div\left[\left(\frac{3}{4}\times7\frac{3}{7}\right)-\left(5\frac{3}{5}\div3\frac{4}{15}\right)\right]$

(14) $\dfrac{\frac{1}{2}}{1-\frac{2}{3}}\times\dfrac{1+\frac{2}{3}}{\frac{2}{5}}$　(15) $\dfrac{1\frac{4}{5}\times\frac{4}{9}-\frac{8}{21}\div\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}+1\frac{2}{5}+\frac{5}{9}\times\frac{3}{4}}$

分數式題も整數式題も小數式題も式の計算演算を行ふ上に於ては其の順序は別に變りたることなし即ち加減乘除の式題は乘法を先にして加減を後にするなり括弧を加へたるものと整數式題と別に變りたることなし

解答

(1)　$3\frac{1}{28}$　　(2)　$1\frac{6}{29}$

(3)　$1\frac{1}{19}$　　(4)　$9\frac{13}{15}$

(5)　$3\frac{1}{3}$　　(6)　$\frac{18}{59}$

(7)　$\frac{1}{48}$　　(8)　$\frac{9}{22}$

(9)　$\frac{20}{49}$　　(10)　$\frac{3}{5}$

(11)　$1\frac{17}{28}$　　(12)　$\frac{16}{105}$

(13)　$\frac{1}{9}$　　(I4)　$6\frac{1}{4}$

(15)　$\frac{32}{125}$

分數雜題
（所持金）

0

- **問題**
  - 一人の場合
    - 1、或人所持金の$\frac{1}{5}$を費し次に其の殘りの$\frac{3}{7}$を費し次に又その殘りの$\frac{5}{8}$を費して殘金78圓ありと云ふ最初の所持金如何
  - 二人の場合
    - 2、甲乙二人の所有金合せて250圓にして甲の所有金より其の九分の一を減ずる時は乙の所有金より5圓多くなると云ふ二人の所有金各幾何
    - 3、甲乙二人あり其の所持金合せて52圓にして何れも2圓費す時は甲の所持金は乙の1倍$\frac{1}{7}$となると云ふ元の所持金各幾何
  - 二人以上の場合
    - 4、或人の遺產を分配するに際し長男にはその半分次男にはその三分の一を與へその餘を女子三人に等分せり而して長男の所得は女一人のより二千八百六十圓多しと云ふ遺產の總額如何
    - 5、甲丙乙三人に或金を分配するに甲は全額の$\frac{4}{15}$を取り乙は其の$\frac{2}{5}$を取りしが後乙は其の所得の$\frac{1}{2}$づつを甲と丙とに與へたるため丙の所得は182圓となれりと云ふ甲及び乙の實收入幾何

解答

1、第一回の殘金は最初の所持金の$1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$にして第二回の殘りは最初の所持金$\frac{4}{5}$，$1-\frac{3}{7}$，即ち$\frac{4}{5}\times\frac{4}{7}=\frac{16}{35}$なり、同樣に第三回の殘りは最初の所持金の$\frac{16}{36}\times\left(1-\frac{5}{8}\right)=\frac{6}{35}$なり而して此は78圓に相當するを以つて所要の金高は78圓$\div\frac{6}{35}=455$圓

2、250圓＋5圓＝255圓は甲の所持金と其の$1-\frac{1}{9}$即ち$\frac{8}{9}$との和即ち甲の所有金の$1+\frac{8}{9}$なる故所要の甲の所持金は255圓$\div1\frac{8}{9}=35$圓從つて乙の所有金は250圓－135圓＝11[illegible]圓なり

3、兩人が2圓づつ費す時は殘金の和は52圓－2圓×2－48圓にして此は乙の殘金の1倍$\frac{1}{7}$と乙の殘金との和即ち乙の殘金の2倍$\frac{1}{7}$なり依りて乙の殘金は48圓$\div2\frac{1}{7}=22$圓4從ひて所要の最初の所持金乙は22圓4＋2圓＝24圓40錢にして甲は52圓－24圓4＝27圓60錢なり

4、$\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)\div3=\frac{1}{18}$　2860圓$\div\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{18}\right)=6435$

5、丙の始に得たるは全額の$1-\frac{4}{15}-\frac{2}{5}=\frac{1}{3}$にして乙が甲と丙とに與へたるは全額の$\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$づつなる故甲と丙との所得はそれぞれ全額の$\frac{4}{15}+\frac{1}{10}=\frac{11}{30}$，$\frac{1}{3}+\frac{1}{10}=\frac{13}{30}$なり故に甲の所得は182圓$\div\frac{13}{30}\times\frac{11}{30}=154$圓乙の所得は182圓$\times\left(1-\frac{11}{30}-\frac{13}{30}\right)=84$圓なり

分數雜題（水流競爭）

問題

水流

1、或る急流~~な~~は速さ一時間に34町48間なり今靜水にて一時間に一里13町12間を漕ぐ水夫此の流に沿へる甲乙兩地間を往復するに費したる時兩地の里程如何

2、舟人あり毎時$1\frac{1}{2}$哩を流るる河を溯りて或地に達し直に歸路に向ひて始めて出立せし場所より2哩上流に止まれり今舟を漕ぎたる時間を2時20分とし此の人の漕速を毎時$4\frac{1}{2}$哩とせば河を溯りし里程如何

3、甲乙の漕手あり甲は或川を或距離だけ上るに6時間を費し之を下るに4時間を費す又乙は同じ所を上るに12時間を費すとせば乙が其の所を下るに幾時間を要するか

競爭

4、200碼~~な~~の競走に於て26秒にて第一着となり乙は1碼後れたり然る時は乙は1碼を競走して幾秒に走る事に當るか

5、一周$\frac{1}{3}$哩の道筋に於て甲乙の二人が3哩競走をなし甲が七週目の眞中にて乙を追ひ越し兩人の速さは始終變らざるものとすれば甲が決勝點に達する途端に乙に決勝點を距ること幾哩後にあるか

解說

1、先づ34町48間＝34町$\frac{4}{5}$　1里13町12間＝49町$\frac{1}{5}$　6時50分＝6時$\frac{5}{6}$なり偖一時間に水夫の下る速さは49町$\frac{1}{5}$＋34町$\frac{4}{5}$＝84町上る時は49町$\frac{1}{5}$－34町$\frac{4}{5}$＝14町$\frac{2}{5}$なる故一町を往復するに要する時間は$\frac{1}{84}+\frac{1}{14\frac{2}{5}}=\frac{41}{504}$即ち$\frac{41}{504}$時故に往復するに6時$\frac{5}{6}$を要する両地の距離は6時$\frac{5}{6}\div\frac{41}{504}$時＝84即ち84町即ち2里12町なり

2、一時間に於て舟人の上る速さは4哩$\frac{1}{2}$－1哩$\frac{1}{2}$＝3哩下る速さは4哩$\frac{1}{2}$＋1哩$\frac{1}{2}$＝6哩なりさて今殘る2哩をも下りて出發地に歸れば更に2哩÷6哩＝$\frac{1}{3}$即ち$\frac{1}{3}$時間を要する故始より2時20分＋$\frac{1}{3}$時＝2時$\frac{2}{3}$を要す然るに此の船は1哩を上下するに$\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{1}{2}$即ち$\frac{1}{2}$時間を要す故に上下に2時$\frac{2}{3}$を要する距離は2時$\frac{2}{3}\div\frac{1}{2}$時＝5$\frac{1}{3}$即ち5哩$\frac{1}{3}$は所要の距離なり

3、初の速さは$\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right)\div2=\frac{1}{24}$　$\frac{2}{12}+\frac{2}{24}\times2=\frac{1}{6}$　$1\div\frac{1}{6}=6$　答　6時間

4、200－1＝199　26秒÷199＝$\frac{26}{199}$秒

5、同じ時間に於て二人が走りたる距離の差は甲が走りたる距離の$\frac{1}{6.5}=\frac{2}{13}$　3哩×$\frac{2}{13}=\frac{6}{13}$　$\frac{6}{13}$哩－$\frac{1}{3}$哩＝$\frac{5}{39}$哩なり

$\frac{3}{4}-\frac{3}{6}=\frac{1}{72}\div2\ \frac{4}{72}=\frac{1}{24}$　$\frac{3}{24}$

分數雜題（仕事算）

問題

1、或人6日間に一つの仕事$\frac{9}{20}$をなし其の後7日と3時間とにて殘業を成し終れり此の人一人一日の就業時間如何程なりしや

2、農夫一日刈れば8畝一日耕せば4畝一日植れば6畝を成すと云ふ今一人にて刈り植へ耕せば一日に幾畝を成し得べきか

3、甲乙二人にて月曜日の朝より水曜日の夕までに或る仕事の$\frac{4}{5}$を成し此の時甲去りて乙のみにて金曜日の夕までに殘業を完全せり始めより甲一人にて成せば幾日を要するか

4、甲のみなれば八日乙一人なれば6日に成し得る一つの仕事あり2人共同して成せば幾日を要するか

5、或る仕事を甲乙丙各一人にて成せば夫々10,15,20日に仕上ぐ今三人共に働きしが甲は中途休業せし爲6日にて完成せり甲の働きし日數如何

6、一事業を甲なれば12日乙なれば15日にて完成す今二人共同せしが乙は三日の間休業せり然れば始めより幾日にて完成せしや

7、空槽に水を滿すに甲乙2管にて夫々24分30分を要す今甲乙2管にて始より4分間注入し其れより丙管を加へて更に7分にて滿水せしめたり始より3管を用ふれば幾分にて滿水するか

解　說

1、6日間に$\frac{9}{20}$を爲す時は7日間には$\frac{9}{20}\times\frac{7}{6}=\frac{21}{40}$を爲す然るに7日と3時間にて$\left(1-\frac{9}{20}\right)=\frac{11}{20}$をなしたるを持つて3時間に$\frac{11}{20}-\frac{21}{40}=\frac{1}{40}$をなす1日には$\frac{9}{20}\div6=\frac{9}{20\times6}=\frac{3}{40}$をなす由つて1日の就時間は$\frac{3}{40}\div\frac{1}{40\times3}$
$=9$時間　答　9時間

2、1畝を刈るには$\frac{1}{3}$日耕すには$\frac{1}{4}$日植るには$\frac{1}{6}$日を要す故に$1\div\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)=1\frac{11}{13}$畝　答　$1\frac{11}{13}$畝

3、月曜日より水曜までは3日間木曜より金曜までは2日間なれば甲乙2人にて一日に其の仕事の$\frac{4}{5}\div3=\frac{4}{15}$をなして一人一日に$\left(1-\frac{4}{5}\right)\div2=\frac{1}{10}$をなす　由つて甲一人一日には$\frac{4}{15}-\frac{1}{10}=\frac{1}{6}$を爲す由つて甲が始より全業をなすには$1\div\frac{1}{6}=6$日を要す　答　6日

5、乙丙6日間になしたる仕事は$\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}\right)\times6=\frac{42}{60}=\frac{7}{10}$甲のみが爲せし仕事は$1-\frac{7}{10}=\frac{3}{10}$由つて甲の日數は$\frac{3}{10}\div\frac{1}{10}=3$　答　3日

6、甲のみ3日間働きし仕事は$\frac{1}{12}\times3=\frac{1}{4}$共同して働きし仕事は$\left(1-\frac{1}{4}\right)=\frac{3}{4}$共同して働きし日數は$\frac{3}{4}\div\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{3}{4}\div\frac{9}{60}=\frac{3}{4}\times\frac{60}{9}=5$ 故に求る日數は$5+3=8$ 答 8日

7、甲乙2管が注入せし水量は$\left(\frac{1}{24}+\frac{1}{30}\right)\times(4+7)=\frac{33}{40}$丙の注入せし量は$1-\frac{33}{40}=\frac{7}{40}$丙一分間には$\frac{7}{40}\div7=\frac{1}{40}$故に求數は$1\div\left(\frac{1}{24}+\frac{1}{30}+\frac{1}{40}\right)$
$=1\div\frac{1}{10}=10$　答　10分間

分　數

分數雜題（年齡算）

問　題

一人の場合

1、或人に年齡を問ひしに今より9年前の年齡は今の年齡の三分の二に當れりと答へたり其の年齡を求めよ

2、或人の年齡は現今より百までの年數の$\frac{2}{3}$に等しといふ然らば現今の年齡は如何

二人の場合

3、妹の年齡は兄の年齡より3歲少なく正に兄の年齡の六分の五に當れり二人の年齡各如何

4、兄弟あり其の差8歲にして今より12年後には兄の年齡は弟の年齡五分の三より10歲少なかるべしと云ふ今の年齡幾何なるか

二人以上の場合

5、父と三子との年齡の和は八十六なり長子は父の三分の一より三歲多く次子は父の四分の一より一歲多く季子は父の八分の一なり年齡幾何

練　習

6、父は滿43年母は滿35年子は滿12年なり父母の年齡の和が子の年の五倍となるは今より幾年後か

解説

1、今の年齢より9年少なきものが今の年齢の$\frac{2}{3}$なる故9年は今の年齢の$\frac{1}{3}$に相當すべし依りて今の年齢は9年$\div\frac{1}{3}=27$年なり

2、現今より百歳までの年數の$\frac{2}{3}$が現今の年齢なるを以て100歳は現今より百歳までの年數の$\left(1\div\frac{2}{3}\right)=\frac{5}{3}$に當る依つて現今より百歳まで年數は100$\div\frac{5}{3}=100\times\frac{3}{5}=60$由て現今の年は$100-60=40$

3、8歳は兄の年齢の$1-\frac{5}{6}=\frac{1}{6}$に相當すべし故に兄の年は3歳$\div\frac{1}{6}=18$歳從つて妹の年は18歳−3歳=15歳なり

4、今より12年後も年の差は8歳なり而して其の時の年齢の差は弟の年蛉の$\frac{3}{5}$より10歳少なし故に其の時の弟の年齢の$\frac{3}{5}$が18歳なるべし故に弟の今の年齢は18歳$\div\frac{3}{5}-12$歳=18歳從ひて兄の年齢は18歳+8歳=26歳なり

5、三人の子供全體にて父の$\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}\right)$と(3+1)歳との和に等し故に父子は合すれば父の$(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8})$倍より4歳多し之が86に等しきにより86−4は父の$(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8})$倍なり依て$(86-4)\div(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8})=48$父48歳

6、$[(43+35)-12\times5]\div(5-2)=6$　答　6年後

分數雜題（地圖、物の長さ）

問　題

地　圖

1、50萬分の一の地圖にて其の距離48粍なるときは其の實地の距離は何里何町なるか

2、千分の一の地圖にて 0.006 坪ある面積は實地の面積幾坪あるか

物の長さ

3、甲乙二條の紐あり其の長さ合計一丈一尺にして甲の紐の長さの$\frac{1}{5}$を切り去りたり乙の紐長のさに7寸を足する時は二條の紐は等しくなると云ふ各の長さ如何

4、池の中に立てる竿あり其の長さ全長の九分の一は泥中にあり又泥中にある部分を省きたる殘りの長さの4分の3は水中にありて水面より上にある長さ2尺なり此竿の全長を求めよ

5、甲の杖は乙の杖より乙の65分の二だけ長し今2人が一つづつ此の杖を持ち三十三間の廊下の一端より始めて次第に此の杖を進めて他端に到らしめたるに杖の長さの續きたること何れも50にして甲杖は廊下の前端より若干尺脫出して杖は今だ末端に及ばざること若干尺而して甲の脫したる長さと乙の不足したる長さとは等しかりしと云ふ二杖の長さ各如何

6、或糸より9尺を切り去りたるに殘の部分は全長の4分の3より3尺短しと云ふ糸の長さ如何

解　說

1、實地の距離は48粍$\div\frac{1}{500000}=24000$米 故に33尺$\times 24000=79200$尺$=6$里4町

2、0.005坪$\div\left(\frac{1}{1000}\right)^2=0.005$坪$\times 1000000=5000$坪

3、乙の組に7寸を足せば二條の合計11尺$+7$寸$=117$寸 此の時甲の長さの$\frac{1}{5}$を切り去れば乙の長さと等しくなるべし故に1丈1尺7尺は甲の長さとの$\frac{4}{5}$との和なり依つて甲の長さは117寸$\div\left(1+\frac{4}{5}\right)=65$寸乙の長さは11尺$-65-65$寸$=45$寸

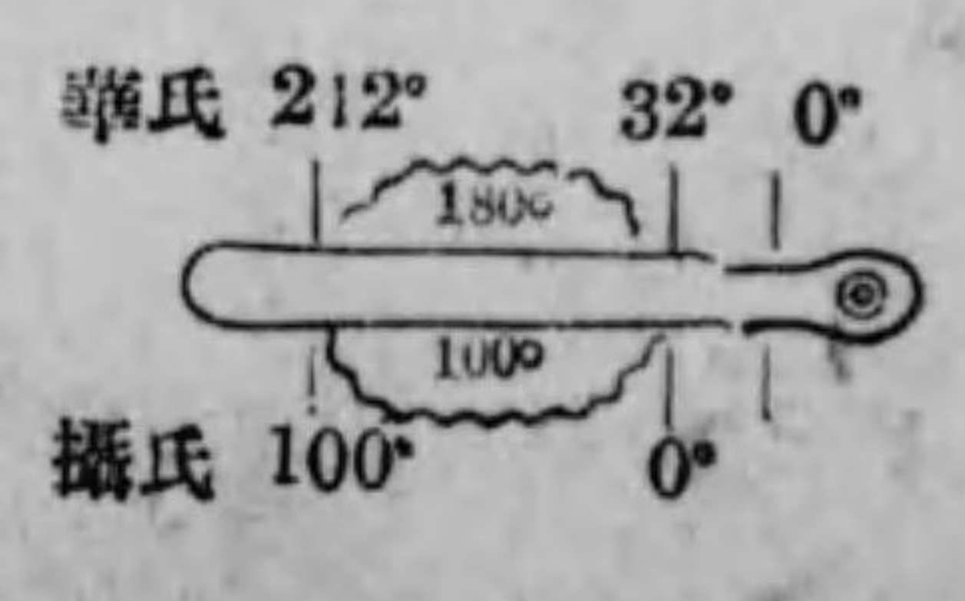
4、水面上にある長さは全長の$\left(1-\frac{1}{9}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{9}$也全長は2尺$\div\frac{2}{9}=9$尺

5、1回はかる毎に乙の長さの$\frac{2}{65}$だけの差あり由つて50回はかれば二枚の差は乙の$\frac{2}{65}\times 50=\frac{20}{13}$然に乙が廊下の末端までには尙$\frac{20}{13}\div 2=\frac{10}{13}$あり由つて乙の長さの時の$\left(50+\frac{10}{13}\right)$倍が33間に當る故にこの乙の長さは33間$\div\left(50+\frac{10}{13}\right)=33$間$\times\frac{13}{660}=\frac{13}{20}$間$=6$尺$\times\frac{13}{20}=\frac{39}{10}$尺$=3.9$尺甲の長さは$\frac{39}{10}$尺$\times 1\frac{2}{65}=\frac{201}{50}$尺$=4.02$尺

6、殘りは全長の$\frac{3}{4}$より3尺短き故9尺は全長の$\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{4}$より3尺長し由つて全長1$\frac{1}{4}$59尺$-3$尺$=6$尺にして全長は6尺$\div\frac{1}{4}=24$尺

分數雜題（時間、寒暖計）

- 問　題
  - 時　計
    - 重なる場合＝1、三時の後時針と分針とが重り合ふ時刻を問ふ
    - 直角となる
      - 2、五時の後時針と分針とが始て直角をなす時を問ふ
      - 3、二時の後兩針が始めて直角をなす時刻を問ふ
    - 反對の場合
      - 4、八時の後兩針が始めて反對となる時刻を問ふ
      - 5、三時の後兩針が始めて反對となる時刻を問ふ
    - 遲　速　6、一日に8分進む時計をして今夜の10時に正時を示さしめんとするには其の正午に幾分だけ後らせ置くべきか
  - 寒暖計
    - 攝氏を直す場合
      - 7、攝氏37度は華氏の何度に當るか
      - 8、攝氏零下40度は華氏の何度に當るか
    - 華氏を直す場合
      - 9、華氏100度は攝氏の何度に當るか
      - 10、華氏零下40度は攝氏の何度か



解說

1、時針の速さは分針の速さの$\frac{1}{12}$なるが故に一分間に分針は一分劃丈行き時針は$\frac{1}{12}$分劃丈行く故一分間に分針は時針よりも$\frac{11}{12}$分劃だけ多く行く三時の時には分針は時針より15分劃後にあり15分劃だけ行く時間は$\left(15\div\frac{11}{12}\right)$分$=15$分$\times\frac{12}{11}=\frac{180}{11}$分$=16\frac{4}{11}$分　答　3時$16\frac{1}{14}$分なり

2、五時の時兩針の差は25分劃なり直角となるまでには(25−15)分劃だけ分針が時針よりも多く行くことを要す由つて求むる時間は$(25-15))\div\frac{11}{12}$$=10\times\frac{12}{11}=\frac{120}{11}=10\frac{10}{11}$　答　5時$10\frac{12}{11}$分なり

3、上と同理にて$(10+15)\div\frac{11}{12}=25\times\frac{12}{11}=\frac{300}{11}=27\frac{3}{11}$　答　2時$27\frac{3}{11}$分

4、反對となる時は時針の間は30分劃の差あり由りて反對となるまで時間は$(40-30)\div\frac{11}{12}=\frac{120}{11}=10\frac{10}{11}$　答　8時$10\frac{10}{11}$　分

5、之と同理にて$(15+30)\div\frac{11}{12}=45\times\frac{12}{11}=\frac{540}{11}=49\frac{1}{11}$　答　3時$49\frac{1}{11}$分なり

6、正午より午後十時までは10時間にて此間に8分$\times\frac{10}{24}=$3分20秒進む故に3分20秒後らすべし

7、攝氏の100度は華氏の180°に相等し由つて攝氏の1度は華氏の$\frac{180}{100}=\frac{9}{5}$度に等し又華氏0度は攝氏0ﾖ32度下にあり由て求むる度數は$\frac{9}{5}\times37+32$ 73° ~~=98.6~~ 答　華氏~~98.6~~度 73°

8、$\frac{9}{5}\times40-32=40$　答　零下40度

9、華氏1度は攝氏$\frac{100}{180}$度$=\frac{5}{9}$度由て華氏100度は攝氏$\frac{5}{9}\times(100-32)$度$=$攝氏$37\frac{7}{9}$度

10、$(40°+32°)\times\frac{5}{9}=40$　卽ち零下40度

比

同種類の二量（或は二數）a, b ありてaがbの幾倍なるか又は幾分の幾つなるかを示す數をaのbに對する比（或は略してa對b）といふ

例へば18は6の3倍なる故18の6に對する比は3なり

又3圓は5圓の$\frac{3}{5}$に等しき故3圓の5圓に對する比は$\frac{3}{5}$なり

故にaのbに對する比とはaを得る爲にbに乘すべき數卽ちaをbにて除して得る商なり

前項、後項　比の場合に於ては割り算の被除數に相當する者を比の前項除數に相當する者を比の後項といひ前項と後項とを總稱して比の項といふ

比の表し方　比を書き表すには前項を分子とし後項を分母とする分數の形に書くか又は前項の右に符號：を書き其の右に後項を書くものとす

例へば　3圓の5圓に對する比を

$\frac{3圓}{5圓}$又は　3圓：5圓

二量の比　二量の比は此等の量を同じ單位にて表したる二數の比に等し

例ば1丈＝10尺なる故2丈：3尺は20：3に等し

注　意

1、此の兩項が同種類の二量なるか又は共に不名數なるかに拘らず比は必ず不名數なり

2、凡そ二數a, b, を比ぶるに二つの方法ありa, b, の差を求むることは其の一にしてabの比を求むることはその二なり

3、比を割合といふことあり

比と商と分數　比の値、商、分數等は凡て同一の事柄を異なる方面より見たる結果に外ならず今これを對照すれば次の如し

比	除法	分數
前項÷後　項＝比の値	實÷法＝商	分子÷分母＝分數
後項×比の價＝前　項	法×商＝實	分母×分數＝分子
前項÷比の價＝後　項	實＋商＝法	分子＋分數＝分母

比の性質

二つの比の比較は比の價の比較による卽ち比の價が相等しきときは二つの比は相等しといひ比の値が相等しからざるときは比の値の大なる比が大にして比の値の小なる比が小なりといふ

比　$a\times m : b\times m$の値は$\frac{a\times m}{b\times m}$從つて$\frac{a}{b}$なり

然るに$\frac{a}{b}$は比 $a : b$ の値と考へらるるを以て

$$a\times m : b\times m=a : b.$$

卽ち比は<u>其の前項後項を同一の數にて割るともその値を變せず</u>

<u>又その前項後項に同一の數を掛くともその値を變せず</u>

この性質を應用して與へられたる比を簡單なる形に改むることを得る場合あり

例1、$\frac{2}{15} : \frac{4}{9}$を簡單にせよ

（解）　この比の兩項を分子の最大公約數2にて割れば

$$\frac{1}{15} : \frac{2}{9}$$

3 5/0

次にこれに分母の最小公倍數45を乘ずれば

3 : 10なり

$\frac{11}{45}$

例2、2:25 : 1.45を簡單にせよ

（解）　2.25 : 1.45 ＝ 225 : 145

＝ 45 : 29　答

一般に比の兩項を成るべく小なる整數にすることを比を簡單にすといふ

名數の比

比は兩項共に不名數なるか或は同種類の名數なるかに限る

從つて比の値は常に不名數なり

兩項共に同種類なる名數の比は兩項を同じ單位に改めたる上にて單位の名を去り不名數の比にすることを得

比の前項と後項とを交換して得たる比を元の比の反比といふ

卽ち $a:b$ は $b:a$ の反比にして $b:a$ は $a:b$ の反比なり

“aのbに對する比の反比” といふべきを通例略して “aのbに對する反比’. といふ卽ち aのbに對する反比は $b:a$ にしてaのbに對する比は $a:b$ なりaのbに對する比を特にaのbに對する正比と呼ぶことあり

次に比の兩項の逆數を兩項とする比$\frac{1}{a}:\frac{1}{b}$を考ふるに

この比は簡單にせば

$$\frac{1}{a}:\frac{1}{b}=\cancel{\frac{1}{a}}\times\cancel{a}\times b:\cancel{\frac{1}{b}}\times a\times\cancel{b}$$ b:a

$$\therefore\ \frac{1}{a}:\frac{1}{b}=a:b$$

仍て反比は又次の如く述ぶることを得

反　比　比の前項の逆數を前項とし後項の逆數を後項とする比を元の比の反比といふ

例1、　筆の價は20錢に三本にして鉛筆の價は10錢に４本なり然らば筆鉛筆各一本の價の比及び一定の金高にて買ひ得べき筆と鉛筆との數の比各如何

（解）　筆一本の價は$\frac{20}{3}$錢にして鉛筆一本の價は$\frac{10}{4}$錢なり故に各一本の價の比は

筆一本の價：鉛筆一本の價 ＝ $\frac{20}{3}$錢：$\frac{10}{4}$錢

＝8：3　答　8：3

又例へば金20錢にて買ひ得べき筆の本數は3にして鉛筆の本數は8なる故一定の金高にて買ひ得べき本數の比は

筆の本數：鉛筆の本數＝3：8

一般に物品の單價の比は一定の金高に買ひ得べき個數の反比なり

比の問題

問題

1、次の比の値を求む

(a)　12里：8里　　(b)　5畝：14歩　　(c)　1貫：20匁

2、前項3にして比の値5なれば後項は如何

3、10と如何なる數との比が$1\frac{1}{2}$に等しきか

4、如何なる數と15との比が$2\frac{1}{3}$に等しきか

5、甲：乙＝4：5　乙：丙＝2：3なれば甲乙丙の連比如何

6、(10：14)と(36：50)との比の價の差如何

7、(1里：1哩)と(9：5)との差を求む

8、次の反比を求む(整數にて)

7：15　　$\frac{1}{3}:\frac{1}{4}$　　$2\frac{1}{5}:3\frac{1}{4}$

9、甲乙二數あり甲の$\frac{4}{15}$は乙の$\frac{6}{25}$に等し甲と乙との比を簡單に求めよ

10、金星は太陽の周圍を225日に廻る我が一年とこの金星の一年との比を$n:1$なる形にて表はせ但しnは小數第一位迄見出すべし

$10\times\frac{2}{3}\ \frac{20}{3}\ 6\frac{2}{3}$

解答

1、(a)　12里：8里＝3：4＝$\frac{3}{4}$

(b)　5畝：14歩＝30×5：14＝15×5：7＝75：7＝$10\frac{7}{5}$

(b)　1貫：20匁＝1000：20＝50

2、$3\div5=\frac{3}{5}$

3、$10\div1\frac{1}{2}=10\div\frac{3}{2}=10\times\frac{2}{3}=\frac{20}{3}=6\frac{2}{3}$

4、$15\times2\frac{1}{3}=15\times\frac{7}{3}=35$

5、乙に相等する數を兩方共に等しくせんが爲に4：5の兩項には3を乘し3：2の兩項には5を乘ずれば

甲：乙＝4×3：5×3

乙：丙＝　　5×3：5×2

甲：乙：丙＝4×3：5×3：5×2

6、 10 : 14=5 : 7 $= \frac{5\times25}{7\times25} = \frac{125}{720}$

36 : 50$=\frac{18}{25} = \frac{18\times7}{25\times7} = \frac{126}{720}$ ∴ 36 : 50の方が10 : 14より大

7、 1里 : 1里=2160間 : 885間=720 : 295

$\frac{720}{295}-\frac{9}{5} = \frac{720-531}{295} = \frac{189}{295}$

8、 15 : 7 $\frac{1}{3} : \frac{1}{4}=\frac{1}{3}\times12 : \frac{1}{4}\times12=4 : 3$

$2\frac{1}{5} : 3\frac{1}{4}=\frac{11}{5} : \frac{13}{4}=\frac{11}{5}\times20 : \frac{13}{4}\times20=44 : 65$故に反比は65 : 4
4なり

9、 甲乙の相等しき商を1とすれば甲と乙との比は$\frac{1}{\frac{4}{15}} : \frac{1}{\frac{6}{25}}$なり

之を簡單にすれば$\frac{15}{4} : \frac{25}{6}=\frac{3}{4} : \frac{5}{6}=9 : 10$

10、 365 : 225$=\frac{365}{225}$: 1

第三章　比　　例

比　　例

aのbに對する比がcのdに對する比に等しきときは四數は $a, b, c, d.$ は比例をなすといひこれを次の如く書き表はす

$$a : b=c : d$$

この式を比例式又は單に比例といふ比例に於ける四數を左より順に比例の第一項第二項第三項第四項といひ又第一項第四項を比例の外項第二項第三項をその內項といふ

比例の性質

比例 $a : b=c : d$ なる時は$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$なり

今分母の積 $b\times d$ をこの比數の各に乘ずれば

$$\frac{a}{\cancel{b}}\times\cancel{b}\times d=\frac{c}{\cancel{d}}\times b\times\cancel{d}$$

$$\therefore\ a\times d=b\times c$$

然るにaとdとは比例の外項にしてbとcとはその內項なり故にこの結果を言葉にて述ぶ

れば次の如し

比例の外項の積は內項の積に等し

比例の正否を驗するには双方の比の値が相等しきか否かを見るべし或は外項の積が內項の積に等しきか否かを見るべし

比例の一項は他の三項を知ればこれを求むることを得

この一項を未知項といひ未知項を求むることを比例を解くといふ

例1、 次の比例を解け　$35:48=25:x$

（解）　外項の積は內項の積に等し

$$\therefore\ x=\frac{48\times25}{35}=24\frac{2}{7}$$

比例を解くこと

比例を解くには比例の外項の積は內項の積に等しき性質を用ふべし

例2、 4.5圓：2.4圓＝x尺：16尺を解け

（解）　$4.5=2.4=x16$

$$\therefore\ x=\frac{45\times16}{2.4}=30$$

名數の比例を解くにはこれを不名數の比例に直して後上の方法を行ふべし

第一節　正比例

正比例する量

二種の量あり一方の量が原の幾倍(例へば3倍)若くば幾分の幾つ(例へば$\frac{3}{5}$)となるとき他の量も同じく幾倍(3倍)若くば幾分の幾つ$\left(\frac{3}{5}\right)$となるときは此二量は互に比例す或は一つの量は他の量に比例すといふ

例、米一石の價が13圓20錢なれば同じ米2石の價は13.2圓×2　3石の價は13.2圓×3又同じ米1石の$\frac{1}{2}$の價は13.2圓×$\frac{1}{2}$　1石の$\frac{1}{3}$の價は13.2圓×$\frac{1}{3}$＝4.4圓なり卽ち米の桝目が原の2倍3倍……になれば其價も亦原の2倍3倍……となり又桝目が原の$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，……になれば其の價も亦原の$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，……となる故に米の桝目と其の價とは互に比例する二つの量なり

互に比例する二量

(1)　石炭，茶，肉類などの如く目方にて賣買する品物の目方と其の價とは互に比例す

(2)　車船などの始終同じ速さにて行きたる距離とそれが爲に費したる時間とは互に比例す

(3)　腕前の同じき職人がなす仕事の量とそれが働く職人の數とは互に比例す

正比例の應用

例1、　20哩を42分間に走る列車は35哩を幾分間にて走るか

（解）　35哩をx分間に走るものとせば距離とそれを走るに要する時間とは比例するが故に

$$20\text{哩} : 35\text{哩} = 42\text{分} : x\text{分}$$

$$\therefore\ x = \frac{35 \times 42}{20} = 73\frac{1}{2}(\text{分})$$

例2、　白米一石の價18圓50錢なる時は4斗俵1俵の價何圓なるか

（解）　石數とその價とは比例す今4斗俵1俵の價をx圓とすれば

$$1\text{石} : 4\text{斗} = 18.5\text{圓} : x\text{圓}$$

$$10 : 4 = 18.5 : x$$

$$x = \frac{4 \times 18.5}{10}$$

$$= 7.4\text{圓}$$

第二節　反比例

反比例する量

二種の量ありて一方の量か原の幾倍（例へば3倍）若くば幾分の幾つ（例へば$\frac{2}{3}$）となるとき他の量は其の逆數$\left(\frac{1}{3}\text{若くば}\frac{3}{2}\right)$を原の値に乘じたる者に等しくなるときは此二量は互に反比例す（又は互に逆比例す）或は一つの量が他の量に反比例すといふ

例へば適例一定の作業に於て働く兵卒の數が2倍3倍と增大すればこれに要する日數は$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$に減少し兵卒の數が$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$に減少すればこれに要する日數は2倍3倍に增大す

互に反比例する量

(1)　定まりたる金高にて買ひ得る品物の量（卽ち目方、桝目長さ等）と其の單價とは互に反比例す

(2)　定まりたる糧食にて維持さるる日數は之を食ふ人數に反比例す

(3)　同じ速さにて一定の距離を行くに要する時間と每時間の速さとは互に反比例す

(4)　面積が一定なる矩形の間口と奧行とは互に反比例す

(5)　體積が一定なる直六面體の高さと底面積とは互に反比例す

反比例の應用

例1、 神戸より今治に航するに汽船の速度8節なれば15時間を要す滊船の速度10節なれば幾時間にて達するか

（解） 一定の距離を航行するに滊船の速度とその時間とは反比例す
今10節の速度にてx時間に達するものとせば

$$8節：10節＝x時：15時$$

$$\therefore\quad x=\frac{8\times15}{10}=12時間$$

例2、 或トロール船は難破船に出遭ひ漁夫18人を救助せりこの時トロール船には船員23人を82日支ふるだけの食糧あり然らば今後この食糧にて凡ての人を幾日支へ得るか

（解） 一定の食糧にてはこれを食する人とその日數とは反比例す
今後23人＋18人＝41人をx日支へ得るものとせば

$$23人：41人＝x日：82日$$

$$x=\frac{23\times82}{41}=46日$$

單比例問題

- **問　題**
  - **正比例**
    - (1) 9日間に或仕事の$\frac{3}{5}$をなせり殘業をなすには幾日を要するか
    - (2) 甲がすれば12日乙がすれば16日かゝる仕事あり今此仕事を甲が9日間になしたる殘りを乙がなせば幾日を要するか 9日)
  - **反比例**
    - (3) 毎日10時間働きて15日間に成る確定の業あり就業時間増して之に着手するときは豫定より幾日早くなるか
    - (4) 八人又は二十童にして十八日間に成就すべき事業を今10人15童にてなさんには幾日を要するか
    - (5) 同じ若干の距離を甲は四分三十三秒にして走り乙は四分四十秒にして走らば一哩の競爭に於て二人をして同時に决勝點に入らしめんには乙を出發點より何碼先に立たしめて可なるか
      一哩は千七百六十碼
- **練　習**
  - (6) 大小二つの齒車の嚙み合ひて廻轉するを觀るに小輪は 4分間にして18廻轉し大輪は10分間にして25廻轉せり兩輪の齒數の比を問ふ

解說

(1) $\frac{3}{5}:\left(1-\frac{3}{5}\right)$

9日：x日

仕事と其仕事をなす日數との比は正比例をなす

$\therefore\ \frac{3}{5}:\left(1-\frac{3}{5}\right)=9日:x日$

$x=9日\times\frac{2}{5}\div\frac{3}{5}=6日$

(2) 12日：(12－9)日＝16日：x日

$x日=16\times3\div12=4日$

(3) 每日2時間增して成るべき日數は 10時＋2時：10時＝15日：x日より

$x=\frac{10\times15}{12}=12.5$

故に15日－12日.5＝2.5日早く成る

(4) 40童：20童＝18日：x日

$x=\frac{20\times18}{40}=9(日)$

(5) 距離同じき時其の速さの割合は時間に反比例するものなれば此場合に於ける甲乙の速さの比は4分40秒：4分33秒卽ち280：273なり從つて甲が一哩を走る間に乙が走る距離を知らば兩者の差は卽ち求むる所の答なるべし

卽ち　280：273＝1760碼：x碼

$x=\frac{1760\times273}{280}=1716.1716$碼

この先立つべき距離

1760碼－1716碼＝44碼

(6) 大輪四分間の廻轉數は 10：4＝25：xよりx＝10故に大輪と小輪との廻轉數の比は 10：18卽ち 5：9 依りて大輪との齒數の比は廻轉數の反比卽ち9：5なり小輪と大輪との廻轉數の比は$\frac{18}{4}:\frac{25}{10}$卽ち9：5故に齒數の比は5：9なり

單比例雜題

問題

速度

1、鐵道線路に沿ひて一町置きに樹てられたる電信柱あり或人滊車中より3分每に18本の電信柱が通過するを見たりといふ今二里を五哩として計算するときは此の滊車の速さ每時幾哩の割りに當るか

時計

2、一晝夜に30分づつ進む時計を或日の正午に正しき時計に合せ置くときは翌朝此の時計の7時36分を示す時刻は正しき時刻の何時なるか

3、一晝夜に1分30秒後るる時計を日曜日の正午に正しく合せ置かば次の日曜日の正午に此の時計の示す時刻如何又此時計の示す其の日の正午は正しき時の何時に當るか

距離

4、甲地より乙地に行くに45分間に1里の割にて步むよりも一時間に24町づつ多く行く車に乘る方が1時20分間早く到着するといふ甲乙兩地間の距離如何

漕速

5、水夫一河を上下するに每時の流速18町にして下りの時間の七分の四に當る每時の漕速如何

6、甲艇乙艇を追ひ付きてより全く離るるまでに1分30秒經たり若し甲の速さを1分每に2間增さば此時間を18秒減ぜしならんと云ふ甲艇の長さ乙艇の長さよりも2尺長しとせば兩艇の長さ如何

解答

1、 3分：60分＝18町：x町よりx＝360町
＝10里
$10里\times\frac{5}{2}=25哩$

2、 24.5：24＝12時＋7時36分：x時
x＝19時12分
19時12分－12時＝7時12分

3、 1：7＝1分30秒：x秒より＝630秒
＝10分30秒
午前12時－10分30秒＝11時49分30秒
24時－1分30秒：24時＝10分30秒：x秒
$x=10分30秒\frac{630}{959}$
$午後0時10分30秒\frac{630}{959}$

4、 $\frac{36}{45}:\frac{24}{60}$　卽ち 2：1
1：1＋2　卽ち 1：3
$1:3=1時\frac{20}{60}:x時$　x＝4時間
$\frac{45}{60}時:4時=1里:x里$　$x=5\frac{1}{3}里$

5、 7－4：7＋4＝18町：x町
x＝66町餘

6、 (1分30秒－18秒)：1分30秒＝4：5
(5－4)：4＝2間：x間　x＝8
8間×.25＝2間
(12間＋1尺)÷2＝6碼＝5間5尺

第三章　複　比　例

複　比

二つ以上の比の前項の積を前項とし後項の積を後項とする比を元の比の複比といふ複比の値は元の比の値の積に等し複比に對してこれまでの比を單比といふ

4：6と9：12との複比を書き表はすに次の如き記法を用ふ

$$\left.\begin{matrix}4:6\\9:12\end{matrix}\right\}\text{或は}\left\{\begin{matrix}4:6\\9:12\end{matrix}\right.$$

例　$\left.\begin{matrix}4:6\\\frac{1}{2}:\frac{1}{3}\end{matrix}\right\}$の値を求めよ

(解)　$\left.\begin{matrix}2:3\\\cancel{4}:\cancel{6}\\\frac{1}{2}:\frac{1}{3}\end{matrix}\right\}=2\times\frac{1}{2}:3\times\frac{1}{3}=1$

複比の應用

例1、 或人甲の仕事を成すに毎日8時間働きて3日間を要せしが乙の仕事を成すに毎日9時間働きて4日間を要せり然らば甲の仕事の量の乙の仕事の量に對する比如何

（解） 甲の仕事に要せし時間數は　8×3
乙の仕事に要せし時間數は　9×4
故に甲の仕事の乙の仕事に對する比は

$8\times3:9\times4=2:3$　答　2:3

例2、 甲乙二職工あり甲20日間の賃銀と乙16日間の賃銀との比を求めよ
但し甲乙の日給はそれぞれ95錢80錢なり

（解） 賃金の比は日給相等しき時は日數の比に等しく日數相等しき時は日給の比に等し而して日給も日數も相異なる時は賃金の比は日給の比と日數の比との複比に等し
依て甲乙の賃銀の比は

$$\left.\begin{array}{l}95:\cancel{80}^{4}\\ \cancel{20}:16\end{array}\right\}=95:64$$　答　95:64

例3、 甲乙二つの工事ありその量の比は8:7なり今甲の工事には人夫15人乙の工事には人夫14人を働かしむるものとせば兩工事の完成に要する日數の比如何

$$\left.\begin{array}{l}2\,\cancel{8}:\cancel{7}\\ 2\\ 1\cancel{4}人:15人\end{array}\right\}=16:15$$　答　16:15

複比例

複比例を含む比例式を複比例式或は單に複比例といふ

複比例に對して單比のみを含む比例を單比例といふ

複比は直に單比の形に書き替へらるるを以て複比例を解くには特別の工夫を要せず

例1、 次の複比例を解け

$$\left.\begin{array}{l}3:4\\ 5:2\end{array}\right\}=1:x$$

（解） $\left.\begin{array}{l}3:4\\ 5:2\end{array}\right\}$ は3×5:4×2に等しき故次の比例を解くことに歸着す

$$3\times5:4\times2=1:x$$

$$\therefore\ x=\frac{4\times2\times1}{3\times5}=\frac{8}{15}$$

實際にはこの複比例を3×5:4×2=1:xと書き直す要なし

例2、次の複比例を解け

$$\left.\begin{matrix}3:0.5\\1:4\\5:x\end{matrix}\right\}=7:3$$

（解）

$$x=\frac{3\times1\times5\times3}{0.5\times4\times7}=\frac{45}{14}=3\frac{3}{14}$$

複比例 $\left.\begin{matrix}a:b\\c:d\end{matrix}\right\}=e:f$ に於て $a, c, f.$ 等を外項といひ $b, d, e.$ を内項といふ

複比例中に只一つの未知項あるときはこれを求むることを得

この未知項を求むることを複比例を解くといふ

例3、

$$x\text{人}:2\text{人}=\left\{\begin{matrix}4\text{日}:3\text{日}\\9\text{圓}:8\text{圓}\end{matrix}\right.$$ を解け

（解）$x:\cancel{2}=\left\{\begin{matrix}\cancel{4}:\cancel{3}\\\cancel{9}^{3}:\cancel{8}^{2}\end{matrix}\right.\quad x=3$（人）

内項と外項とが公約數を有する場合には通例第一にこれを簡單にするものとす

複比例の問題

例1、堤防30間を改修するに土工12人にて10日間を要せり堤防50間を土工20人にて改修せば幾日を要するか

（解）日數を基本にして考ふべし土工の人數相等しき時改修間數は日數に正比例し改修間數相等しき時土工の人數は日數に反比例す

$$\begin{matrix}12\text{人}&\uparrow&30\text{間}&\downarrow&10\text{日}&\downarrow\\20&&50&&x&\end{matrix}$$

日數等しいは間數と

土工等しいは日數に

依つて次の複比例を得

$$\left.\begin{matrix}20:12\\30:50\end{matrix}\right\}=10:x\qquad\therefore x=10\qquad\text{答}\ 10\text{日}$$

注意　基本に見做さるる量は必ずしも x を含むものに限るにあらず

堤防の長さを基本に考へこれに他の量を比較せば

$$\begin{matrix}12\text{人}&\downarrow&30\text{間}&\downarrow&10\text{日}\\20&&50&&x\end{matrix}$$

正比と

反比又

12 : 2?

10 : x

従つて其の複比例式は

$$\left.\begin{array}{r}12:20\\10:x\end{array}\right\}=30:50\qquad\therefore\ x=10(日)$$

例2、 長さ150間幅一間半深さ4尺の溝を掘るに土工30人を毎日10時間働かしめ12日間にて仕遂げたり然らば長さ360間幅2間深さ3尺の溝を掘るに土工20人を毎日12時間働かしむれば幾日間にてこれを仕遂げ得るか

（解） 日数を基本に考ふべし相等しき仕事をなすにはその人数は日数に反比例し毎日の時間数は日数に反比例す土工の人数等相等しきときは長さ幅深さ等は凡て日数に比例す

依つて次の複比例を得

$$\left.\begin{array}{r}150:360\\1.5:2\\4:3\\20:30\\12:10\end{array}\right\}=12:x\qquad\therefore\ x=36\qquad 答\ 36日$$

150 360
1.5 2
4 3
30 20
10 12
12 x

複比例問題 ｛問　題｝

(1) 長さ6尺幅3尺の羅紗が5圓60錢なれば同品長さ12尺幅九尺なるものは價如何

(2) √ 甲茶3斤の價は乙茶5斤の價に等しく甲茶2斤の價170錢なれば乙茶3斤半の價如何

(3) 板二枚あり甲は長さ12寸幅5寸厚さ2寸乙は長さ16寸幅7寸厚さ1寸にして甲の重さ1200匁なれば乙の重さ如何但同質とす

(4) 職工百五十人毎日八時間働きて十二週間に落成すべき工事あり着手後七週間を經て廿五人を增し毎日十時間働くときは其の後幾日間に落成すべきか

(5) 甲乙兩汽船の速力の比は5:7甲は仁川に向ひ乙は上海に向ふ共に其日の正午長崎を出帆す甲は翌朝八時仁川に着す乙は何時に上海に着すべきか長崎仁川間は400浬長崎上海間は469浬とす

解　說

(1)　價は長さ幅に夫々正比例す

$$\left.\begin{matrix}6:12\\3:9\end{matrix}\right\}=560:x$$

$x=33.6$圓

(2)　價は斤數1斤の價に夫々正比例す

$$\left.\begin{matrix}5:3\\2:3.5\end{matrix}\right\}=170\text{錢}:x\text{錢}$$

$x=178.5$錢

(3)　重さは同質なれば大さに正比例す

$$\left.\begin{matrix}12:16\\5:7\\2:1\end{matrix}\right\}=1200\text{匁}:x\text{匁}$$

$$x=\frac{16\times7\times1\times1200}{12\times5\times2}=1120$$

答　1貫120匁

(4)　$150:(150+25)$

$8:10$

$(12-7):x$

落成の日數は人數と勞働時間とに反比例す

$$\left.\begin{matrix}(150+25):150\\10:8\end{matrix}\right\}=(12-7):x$$

$x=3\frac{3}{7}$:　7日$\times3\frac{3}{7}=24$日

(5)　航海時間は速力に反比例し距離に正比例す

$$\left.\begin{matrix}7:5\\400:469\end{matrix}\right\}=(12+8):x$$

$$x=\frac{5\times469\times20}{7\times400}=16\frac{3}{4}$$

$16\frac{3}{4}-12=4\frac{3}{4}$

答甲と同じ日の午前四時四十五分

複比例雜題

問題

費　用

(1)　四人の家族一等米を用ひ三月十八日より四月二十二日までに米屋に758錢を拂へり家族一人增したるとき二等米を用ふれば一ヶ月の米代幾何となるか
但し一圓に付一等米は5升1合二等米は5升3合の相場にて計算せよ

給　料

(2)　甲なる人は縱65間半橫42間の地面の地均に金687圓75錢を支拂ひたり又乙なる人は縱49間橫36間の地面の地均をなさしめしに其の地面は甲の地面よりも工事困難にして其の地面14坪の手間は甲の地面の17坪の手間に當れり乙は幾何の金を支拂ふべきか

地所の價

(3)　甲と乙との矩形の地所あり縱の間數甲は乙の1倍25にして橫の間數甲は乙の$\frac{3}{4}$なり甲は一段の價135圓乙は同じく150圓なりとして甲の價378圓なるとき乙の價は幾何なるか

運　搬

(4)　馬15頭を8日間使役して彈藥若干箱を車庫に運びたり馬と牛とは速さの比4:3力の比3:5又東西兩庫の距離の比6:9なるときは同量の彈藥を兩庫に運ぶに牛18頭を幾日間使役すべきか

解　説

(1) 三月十八日より四月二十二日までは36日間にして米代は一圓に對する量と反比例し人數及び日數に正比例する故所要の費用は

36日 : 30日
4人 : 5人
53合 : 51合
} 758錢 : x

$x=759.78$錢

(2) 賃金は面積に比例する故縱及横の長さにも比例工事の困難の度合を比較する坪數に反比例すべし故に所要の金高は

縱　65.5間 : 49間
横　42 : 36
14 : 17
} = 687.75圓 : x圓

$x=535.5$圓

(3) 地所の價は縱横の長さ及び一段の價に正比例す

1.25 : 1
3 : 4
135 : 150
} =378圓 : x圓

$x=448$圓

(4) 同じ荷物を運ぶに要する日數は頭數速さ力の何れにも反比例し距離に正比例すべし故に所要の日數は

18間 : 15間
3 : 4
5 · 3
6 : 9
} =8日 : x日

$x=8$　答 8日なり

複比例雜題

問　題

甲と乙との力の比を求めて比例式を作る
(1) 長さ160尺高さ15尺厚さ6尺の堤防を築しに甲工16人と乙工5人とを使役すれば50日にして竣工すべく甲工17人と乙工10人とを使役すれば40日にして竣工すべしといふ今長さ720尺高さ14尺厚さ 8 尺の堤防を築くに甲工20人と乙工45人とを使役せば幾日にして竣工すべきか

齒　車
(2) 齒數三十なる齒車あり五秒半に11回轉す今之と嚙み合ふ齒車ありて一分時間に百回轉をなすといふその齒數を求む

三人の力を一人に値して式を作る
(3) 男四人にても女七人にても童九人にても毎日 8 時間宛五日間働かば4段6畝21歩の田を耕す然らば六男十女三童協力して十五日間に 5町4段8畝の田を耕さんには毎日幾時間宛働くべきか

端艇競爭
(4) 端艇競爭に於て一分間に甲艇は三十九度乙艇は四十一度を漕ぐ又甲が十九度漕ぎて進む距離に對し今甲は全競爭場所1800碼を漕行せり甲は乙に何ヤード勝しか

價　格
(5) 鐵の比重は 7 鉛の比重は11なり今鉛一噸の價金15磅鐵一噸の價金四磅なるときは價36磅17志11片なる鉛と同大の鐵の價金幾磅なるか

解說

(1)

$$\left.\begin{array}{c}160:720\\15:14\\6:8\\\left(\frac{20}{1000}+\frac{45}{1250}\right):\left(\frac{16}{1000}+\frac{5}{1250}\right)\end{array}\right\}=50:x \qquad x=100(\text{日})$$

(2)

$$\left.\begin{array}{c}100:11\\55:60\end{array}\right\}=30:x \qquad x=\frac{11\times60\times30}{100\times55}=36$$

(3)

$$\left.\begin{array}{r}\underbrace{\left(6+\frac{4}{7}\times10+\frac{4}{9}\times3\right)}:4\\15:5\\46\frac{20}{30}:548\end{array}\right\}=8\text{時}:x\text{時} \qquad x=9\frac{3}{5}\text{時}$$

(4)

$$\left.\begin{array}{c}39:41\\20:19\end{array}\right\}=1800:x \qquad x=1797\frac{9}{13}$$

故に　$1800-1797\frac{9}{13}=2\frac{4}{13}$碼

(5)

$$\left.\begin{array}{c}11:7\\15:4\end{array}\right\}=36\frac{43}{48}:x \qquad x=6\text{磅}5\text{志}2.6\text{片}$$

第四章　比例配分

連　比

三つ以上の數甲、乙、丙等あり順次に

甲の乙に對する比は　　$a:b$

乙の丙に對する比は　　$b:c$

等なるときこれ等の比を一つに纏めて　　$a:b:c$

等と書きこれをそれ等の數の連比といふ

一つの連比の何れの二項の比もこれに對應する他の一つの連比の二項の比に等しき時はこの二つの連比は相等しといふ

例1、　600 : 800 : 100を簡單にせよ

（解）　各項の最大公約數100を以て各項を除す

$600:800:100=6:8:1.$

例2、　$\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{5}$を簡單にせよ

（解）　分母の最小公倍數 2×3×5 を各項に乘ず

$\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{5}=15:10:6.$

連比の各項に同一の數を乘ずとも亦同一の數にて除すともこれに等しき連比を得

連比を作ること

例1、甲乙の比は 2:3 乙丙の比は 4:5 なり甲乙丙の連比を求めよ

（解）

甲	乙	丙
2	3	
	4	5
2×4	3×4	
	4×3	5×3
8	12	15

答　8:12:15

例2、甲乙の比は 2:3 甲丙の比は 4:5 乙丁の比は 2:1 なる時甲乙丙丁の連比を作るべし

（解）

甲	乙	丙	丁
2	3		
4		5	
	2		1
2×2	3×2	5	
4	2×3		1×3
4	6	5	3

答　4:6:5:3

比例配分

一つの量を幾つかの部分に分ち其の各部分が與へられたる數に比例する様になすことを比例配分（又は按分比例）といふ

方　法　一つの量を比例配分するにはまづ其の各部分が如何なる數（成るべく小さき整數）に比例するかを求め此等の整數の和を分母とし各の數を分子とする分數を別々に今配分せんとする量に乘ずればよし

解き方

例1、金35圓を甲乙丙の三人に分配して其の所得高を 2, 3, 4, に比例せしめんとす各の所得高如何

（解）　2+3+4=9

甲の所得高　$36圓\times\frac{2}{9}=8圓$

乙の所得高　$36圓\times\frac{3}{9}=12圓$

丙の所得高　$36圓\times\frac{4}{9}=16圓$

$\overline{36圓}$

（說明）　甲乙丙三人の所得高の連比は 2·3·4 なるを以てもし甲の所得高が 2圓ならば乙の所得高は3圓丙の所得高は4圓なり而し

て此の場合に於ては3人の所得高合せて 2+3+4=9 なり故に甲の所得高の三人の所得高の和に對する比は $2:9=\frac{2}{9}$ なり仍て甲の所得高は三人の所得高の和の$\frac{2}{9}$卽ち36圓×$\frac{2}{9}$なり同樣乙、丙も明かなり

例2、 甲は12000圓乙は18000圓丙は21000圓を出し合せて商業を營みたるに一箇年の後に5270圓の利益を得たり之を出金高の割合に（卽ち出金高に比例する樣に）分配せんとす各の取分如何

（解）　12000 : 18000 : 21000=4 : 6 : 7

4+6+7=17

甲の取分　5270圓×$\frac{4}{17}$=1240圓

乙の取分　5270圓×$\frac{6}{17}$=1860圓

丙の取分　5270圓×$\frac{7}{17}$=2170圓

5270圓

（說明）

甲乙丙の出金高の連比は

12000 : 18000 : 21000

なり此各項を3000にて除すれば4 : 6 : 7となる

題例配分問

- 問　題
  - 連　比　(1)　甲量と乙量との比は8と7との如く乙量と丙量との比は15と16との如く丙量の6倍と丁量の七倍とは相等しといふ甲乙丙丁四量の比如何
  - 家　賃　(2)　或人七八の二箇月間金15圓50錢の約束にて一家を借り受けしに七月十八日甲來り八月五日に乙來りて同居せり主人及同居者の分擔すべき借家料金各幾何
  - 牧場の貸賃　(3)　甲乙二人各一牧場を有しその面積の比は3と4との如し甲は牛10頭乙は馬十六頭を放養しつゝあり今丙なる人此両牧場に牛1[illegible]頭を增加放養したりその頭數に應じ借地料金24圓を支拂へり甲乙の所得金各幾何なるか但し增加後牛は馬の一倍半の地積を要するものとす
  - 砲歩工に配分　(4)　金800圓を砲兵200人步兵350人工兵130人に分與せんとすその法は砲兵一人の所得と步兵一人の所得とを比すれば7と6との如く步兵一人の所得と工兵一人の所得とを比して9と7との如くせんとす各一人の所得を問ふ
  - 市に配分　(5)　1921人の兵卒を四箇所の市街の其の人口に比例して配置せんとす然るに人口乙市は甲市の五割丙市は乙市の三分の一丁市は丙市の七倍なりといふ如何に分配すべきか

解　說

(1)

甲　:　乙　　丙
8　:　7
　　　15　:　16
　　　　　7　:　6

(8×15×7) : (7×15×7) : (7×16×7) : (7×16×6)
(8×15)　:　(15×7)　:　(7×16)　:　(16×6)
120　　105　　112　　96

(2)　主人と甲と乙との日數の比は 62:45:27

依つて主人の分　$1550錢\times\frac{62}{134}=717.5錢$

甲の分　$1550錢\times\frac{45}{134}=520.5錢$　　乙の分　$1550錢\times\frac{27}{134}=312.3錢$

(3)　15+16+18=49

$7\times\frac{15}{49}=\frac{15}{7}$

$7\times\frac{16}{49}=\frac{16}{7}$

$3-\frac{15}{7}=\frac{4}{7}$

$4-\frac{16}{7}=\frac{12}{7}$

$\therefore\ 24圓\times\frac{6}{6+12}=8圓$

$24圓\times\frac{12}{6+12}=16圓$

(4)　30:45:13

$800圓\times\frac{30}{88}\div200$
$=1.363圓$

$800圓\times\frac{45}{88}\div350$
$=1.169圓$

$800圓\times\frac{13}{88}\div130$
$=.909圓$

(5)　甲678人　　乙339人
丙113人　　丁791人

比例配分

問題

合資

(1) 甲200 圓の資金を以て商業を初めしに四ヶ月の後乙一千圓の資本を以て之に加入して一ヶ年の終りに3900圓の利益を得たり若し甲が業務を擔當せる爲利益の二割四分を受けその殘りを資金と月數に應じ分配せば各所得如何

(2) 甲乙二人あり 7 と 11 との割合に出資して商業を營みたるに七ヶ月の後甲は己の出資金の內三分の一を引出し九ヶ月の後乙は己の出資金の內二分の一を引き出したり而して最初より一ヶ年の後利益金 6536.6圓ありたりこれを出資の割合に應じて配分せば各幾何を得べきか

火藥

(3) 硝石木炭硫黃の比夫々25:2:3, 35:8:7 なる甲乙兩火藥あり甲火藥900瓦と乙火藥 1000 と混合せば此新火藥の成分の割合如何

五人

(4) 金500 圓を甲乙丙丁戊の五人に分配するに分配額の割合甲と乙とは3と4との如く乙と丙とは5と6との如く丙と丁とは8と9との如し而して丁の所得は甲より60圓多しといふ戊の所得如何

團體

(5) 甲乙丙三種よりなる200 人の團體に金9000圓を分ちしに各種全體としての所得は5と4と3との如く又各種一人の所得は3と2と1との如しといふ三種の人員及び甲種一人の所得を求む

$\frac{5}{3}$　$\frac{4}{2}$　$\frac{5}{7}$

解説

(1) 2000圓×(1−0.24)＝2964圓を2000×12：1000×(12−4)の比即ち3:1なる比に分てば

甲は2964圓×$\frac{3}{4}$＋2000×0.24＝3159圓　乙は3900圓−3159圓＝741圓

(2) 甲乙分配の比は $\left(7\times7+7\times\frac{2}{3}\times5\right):\left(11\times9+11\times\frac{1}{2}\times3\right)$ 即62：99

甲6536.6圓×$\frac{62}{62+99}$＝2517.2圓　乙6536.6圓×$\frac{99}{62+99}$＝4019.4圓

(3) 甲火藥には$900\times\frac{25}{30}$，$900\times\frac{2}{30}$，$900\times\frac{3}{30}$

乙火藥には$1000\times\frac{35}{50}$，$1000\times\frac{35}{50}$，$1000\times\frac{7}{50}$

混合火藥にては$\left(900\times\frac{25}{30}+1000\times\frac{35}{50}\right):\left(900\times\frac{2}{30}+1000\times\frac{8}{50}\right)$

$:\left(900\times\frac{3}{30}+1000\times\frac{7}{50}\right)$

即ち　145：22：23

(4) 15：20：24：27　　(27−15)：86＝60圓：x圓

x＝430圓　戊＝500圓−430圓＝70圓

(5) 各團體の人數の比は$\frac{5}{3}$，$\frac{4}{2}$，$\frac{3}{1}$即5：6：9　此比に200人を分てば50人60人90人となる甲一人の所得は9000圓×$\frac{5}{5+43}$÷50＝75圓

$\frac{49}{56}$ 17

$7\times\frac{2}{3}=\frac{14}{3}$

2250

2500

混合法

混合物の價を求むるもの

例　1升64錢の酒と一升55錢の酒とを5と4との割合に混じて作りたる酒一升の價如何

解　假に一升64錢の酒を5升と一升55錢の酒を4升とを混ずれば其價は 64錢×5＋55錢×4＝540錢

にして混合酒の分量は 5升＋4升＝9升なり

故に混合酒一升の價は540錢÷9＝60錢なり

混合の桝目の價が 5：4 なれば混合すべき量は必ずしも 5升と 4升とには限らず例へば其の二倍宛を取りて混合すれば原料の價も原の2倍(即ち 540錢×2)となり分量も又原の2倍(即ち9升×2)となる故に此場合の平均値段は矢張り60錢なり

2500

4|1000

2250
200

混合の割合を定むるもの

例1、一升35錢の醤油と一升28錢の醤油とを混合して平均一升の價31錢の醤油を作らんとす混合の割合如何

(解)　1升35錢の方を甲と名づけ1升28錢の方を乙と名づくれば甲一升を31錢にて賣れば4錢の損乙1升を31錢にて賣れば3錢の得あり依つて甲を3升乙を四升混合すれば甲の方の損は4錢×3＝12錢

乙の方の得は3錢×4＝12錢にして丁度相償ふて損得なし故に混合の割合は 3升：4升 卽ち 3：4 なり

實地の計算に於ては次の如き算式によるが便利なり

平均價	原料の價	一升に付ての損益	割合
31錢	35錢	損　4錢	3
	28錢	得　3錢	4

例2、一升の價甲は72錢乙は60錢丙は48錢如何なる割合に混合せば一斤57錢の茶を得るか但し甲乙斤數の價を 1：7 とす

(解)

57錢	72錢	損15錢	1　損金15錢×1＋3錢×7
	60錢	損3錢	7　＝36錢
	48錢	得9錢	x

x＝36錢÷9錢＝4(斤)

混合法の問題

問　題

(比)

1、生木綿一端78錢の割にて若干端を仕入れたる後程經て更に若干端を仕入れたるに此の時は元方値段一端90錢に騰貴せるが爲に平均一端の代金82錢の割になれりと云ふ前後購買せる端數割合如何

2、或工事に從事せる工夫50人の中に一等二等三等の等級あり一人一日の賃金一等は70錢二等は60錢三等は40錢なり一日分の賃金合計27圓20錢にして一等工夫の人數の3倍は二等工夫の人數の2倍に等しと云ふ此の工事に從事せる一，二，三等の人數各如何

3、一升50錢の酒に水を加へて一升35錢の酒 544 升を造らんには酒何程を混合せばよきか

4、白米小賣相場一圓に付一等米7升2合二等米7升8合三等米9升2合なり一等米と三等米を如何なる割合に混合する時は二等米に相當する米を得べきか

5、甲乙丙丁四種の茶あり其の價一斤に付甲80錢乙75錢丙67錢丁63錢なり之を混合して一斤70錢の茶を作らんに甲乙は2と3との如く乙丙は6と7との如く取るときは丙丁は如何なる比に取るべきか

解　說

1、 $82\text{錢}\left\{\begin{array}{l|l|l} 7\ 8\ \text{錢} & \text{不足}\ 4\ \text{錢} & 2 \\ 9\ 0\ \text{錢} & \text{過}\ \ \ 8\ \text{錢} & 1 \end{array}\right.$

2、 一人一日の賃錢平均27圓2÷50=5
4.4錢

$54\text{錢}4\left\{\begin{array}{l|r|l} 7\ 0\ \text{錢} & \text{過}\ 15.6\text{錢} & 2 \\ 6\ 0\ \text{錢} & 5.6\text{錢} & 3 \\ 4\ 0\ \text{錢} & \text{不}\ 14.4\text{錢} & x \end{array}\right.$

故に $\frac{)\ 5.6\times2+5.6\times3}{14.4}=\frac{10}{3}$,

卽ち割合は $2:3:\frac{10}{3}=6:9:10.$

$50\text{人}\times\frac{6}{25}=12\text{人}$………一等

$50\text{人}\times\frac{9}{25}=18\text{人}$………二等

$50\text{人}\times\frac{10}{25}=20\text{人}$………三等

3、 $35\text{錢}\left\{\begin{array}{l|l|l|l} 50\text{錢} & \text{過}\ 15\text{錢} & 35 & 7 \\ 0\text{錢} & \text{不}\ 35\text{錢} & 15 & 3 \end{array}\right.$

$54\text{升}\times\frac{7}{7+3}=37.8\text{升}$……酒の量

$54\text{升}\times\frac{3}{7+3}=16.2\text{升}$…水の量

4、 $78\left\{\begin{array}{l|l|l} 7\ 2 & \text{損}\ \ 6\text{合} & 7 \\ 9\ 2 & \text{益}\ 14\text{合} & 3 \end{array}\right.$

故に一等米三等米の混合の比は
72合×7:92合×3卽ち
42:23

5、 甲乙丙の連比は
2×6:3×6:3×4
4 : 6 : 7

$70\text{錢}\left\{\begin{array}{l|l|l} 80\text{錢} & \text{過}\ 10\text{錢} & 4 \\ 75\text{錢} & \text{過}\ \ 5\text{錢} & 6 \\ 67\text{錢} & \text{不}\ \ 3\text{錢} & 7 \\ 63\text{錢} & \text{不}\ \ 7\text{錢} & x \end{array}\right.$

之より$x=\frac{10\times4+5\times6-3\times7}{7}$
=7
故に丙丁の割合は 7:7 の割合なり

第二編　步　合　算

第一章　步　合

步合、步合高、元高
aのbに對する比の値を特にaのbに對する步合といふことありこの場合には步合に對してaを步合高bを元高といふ
步合を又割合といふことあり
步合高は通例元高より小なり從つて步合は通例1より小なり

步　　合

呼び方
步合を呼ぶに通例十分の一卽ち分を基準としこれを割と唱へ以下百分の一千分の一萬分の一等を分厘毛等と唱ふ

步合と小數
步合と小數との位取を比較せば次の如し
步合　十　割　分　厘………
小數　一　分　厘　毛………

従つて歩合の分厘毛はそれぞれ小數の分厘毛より一位低し
歩合の分は又歩と書くことあり

百分率
歩合を呼ぶに時に百分の一を基準とすることありこれを百分率といふ
記號
百分率の記法に從へは$\frac{7}{100}$は7%　0.253は25.3%　を以てこれを表はす記號%は英國流にては"パーセント" *percent.* と讀む
percent. は百に付の意なり

歩合、歩合高、元高の關係
歩合はその意義より　歩合＝歩合高÷元高
今簡單のために歩合をi歩合高をB元高をMにて表せば

$$i=\frac{B}{M}\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

BをMにて徐したる高がiなる故

$$B=M\times i\cdots\cdots\cdots(2)$$

Mのi倍がBなる故

$$M=\frac{R}{i}\cdots\cdots\cdots(3)$$

歩合の求め方
歩合を求むる公式{歩合高÷元高＝歩合}
求め方

例1、　或人450圓にて馬一頭を買ひ其の後之を賣りて54圓儲けたりといふ利益の歩合如何

（解）　54圓 : 450圓＝$\frac{54}{450}=\frac{6}{50}=0.12$　答

例2、　或人家屋に一年間の火災保險を附し保險金額3800圓に對する保險料 9圓50錢を支拂へりといふ保險料の歩合何程に當るか

（解）　9.5圓 : 3800圓＝$\frac{95}{38000}=0.00025$　答

例3、　或町の人口五年前は15000人なりしが現今は17500人なりといふ此五年間に人口の増加せし歩合は幾パーセントなるか

（解）　求むる歩各は此五年間に増加せし人數17500人－15000人即ち2500人の元の人數15000人に對する比なり卽ち

$$\frac{2500}{15000}=\frac{1}{100}\times\frac{2500}{150}=\frac{2500}{150}\%=16\frac{2}{3}\%$$ 答

歩合高の求め方

- 歩合高を求むる公式{ 元高×歩合＝歩合高
- 求め方
  - 例1、960石の4割は何程なるか
    （解）960石×0.4＝384石
  - 例2、或人仲立人の手を經て家屋を15000圓に賣拂ひ仲立人に一分五厘の口錢を拂ひたりといふ仲立人の受取りし口錢何程なるか
    （解）15000圓×0.015＝225圓　答

元高の求め方

- 元高を求むる公式{ 歩合高÷歩合＝元高
- 求め方
  - 例1、896寸は何程の長さの35%に當るか
    （解）35%は$\frac{35}{100}$＝0.35なる故今求めんとする長さに0.35を掛けたる者が89.6尺に等し故に求むる長さは
    89.6尺÷0.35＝256尺
  - 例2、或商店に於て一箇月間に320圓の利益ありて丁度賣上高の8分に當れりといふ其の月の賣上高如何
    （解）320圓÷0.08＝4000圓

合計高若くば殘高の求め方

- 公式
  - 元高×(1＋歩合)＝合計高
  - 元高×(1－歩合)＝殘高
- 求め方
  - 例1、物價騰貴のため是迄毎月25圓の家賃を其の一割二分だけ値上げせんには毎月何程になすべきか
    （解）値上げの金高は　25圓×0.12＝3圓
    なる故今後の家賃は毎月　25圓＋3圓＝28圓
    （別解）今後の家賃は是迄の家賃と其の0.12との和に等しき故是迄の家賃に1.12を掛けたる者に等し故に今後の家賃は毎月
    25圓×1.12＝28圓
  - 例2、定價80錢の書物を定價の2割引にて賣るとすれば其の賣直段何程か
    （解）賣直段は定價より其の2割を引きたる者なりさて定價の2割は
    80錢×0.2＝16錢なる故賣直段は　80錢－16錢＝64錢なり
    （別解）80錢×(1－12)＝64錢

合計高若くば殘高と歩合とを知りて元高の求め方

公式

合計高÷(1＋歩合)＝元高

殘高÷(1－歩合)＝元高

求め方

例1、或品物を168圓に賣りて原價の一割二分に當る利益を得たり原價何程なるか

（解）原價＝1＋0.12を掛けたる者が賣直段168圓に等し故に原價は

168圓÷1.12＝150圓

例2、或人何程かの資本金にて商業を營みて$8\frac{2}{5}$%の損をなしたるが尚4122圓を有すといふ最初の資本金は何程なりしか

（解）資本金高に 1－0.084 即ち 0.916 を掛けたる者が殘りたる金高4122圓に等し

故に最初の資本金高は

4122圓÷0.916＝4500圓

歩合算問題

問題

0

(1) 濕りたる炭を乾燥したるに目方2貫960匁だけ耗りて15貫540匁となれりと云ふ幾割方が水分なりしか

5

(2) 或織元が賣上高の1割2分に當る口錢と外に日に60錢づゝの日當とを與ふる約束にて總代價2850圓の反物を或行商に委託せしに行商は60日間諸國を巡廻して歸り其の時代價若干圓の殘品を携帶し織元より行商人に金318圓を拂へり然らば賣殘の品の價如何

(3) 某地に於ける米作は前年に比し2分減平年に比し9分2厘增收の見込なりと云ふ前年は平年に比し何程の增收なりしか

(4) 目方96匁の水に目方18瓦の物質を溶解するときは幾%の割合の物質を含む溶液を得るか

(5) 某港に於て三年間の輸出入を計算せしに第二年は第一年より2割4分を增し第三年は第二年より4分を減し第三年の金額6699380圓73錢6厘なりと云ふ然らば第一年の金額如何

解説

(1)　濕りたる炭の總目方は

1540匁＋2960匁＝18500匁

依て水分の割合は

2960匁÷18500匁＝0.16

(2)　日當は 0.6圓×60＝36圓

318圓－36＝282圓

賣上高の.12に當る故

282圓÷0.12＝2350圓

2850圓－2350圓＝500圓

(3)　今年を標準とすれば前年は

$\frac{1}{1-0.02}=\frac{1}{0.98}$ 平年は $\frac{1}{1+.092}=\frac{1}{1.092}$

依て前年は平年に比し

$\frac{1}{0.98}\div\frac{1}{1.092}=\frac{39}{35}=1.1142$

(4)　18瓦を匁に直せば

$18瓦\times\frac{4}{15}=4.8匁$

96匁＋48匁＝100.8匁

故に此溶液1000中に含む物質の

割合は $\frac{4.8}{100.8}\times100=4.\frac{16}{21}\%$

(5)　第一年と第二年との割合は

1：1＋0.24

第二年と第三年との割合は

1：1－0.04

故に第一年と第三年との割合は

1：(1＋0.24)×(1－0.04)

依て第一年の金額は

1.24×0.96：1＝6699330.736圓：x

x＝5627840圓

問題

(1)　或人4000圓を二つに分ちて事業を營み其の一より0.25の利を得他の分より 0.25 の損をなせり而して差引5分の利ありと云ふ各部の金額を問ふ

(2)　耐火煉瓦石 155000 本某所納を入札せんとす今1000本につき元價560錢運賃2圓40錢外に元價の3割に當る利益と1000本につき20本の破損とを見積るときは幾何に入札すべきか

(3)　玄米を一石 1350 錢の割に買ひ之を1割2分耗に舂きて白米一圓につき5升5合に賣るときは幾割の利益あるか

(4)　八掛半に賣りて尙元價の1割5分に當る利益を得んには定價を元價の幾割增に附せざるべからざるか

(5)　定價 750 錢の物を定價の2割引に賣りて元價の2割に當る利益を得たり元價如何

(6)　物價騰貴して或商人の仕入置きたる商品は時價の 2 割引にて賣りても尙1割 2分の利益あるべしといふ仕入値段 3圓の品は時價幾何となるか

(7)　234圓に賣らば一割の損に當る之を何程に賣らば一割の益を得るか

歩合算問題

解　說

(1) 0.25の利を得るときは元の(1+0.25)=1.25 となる

0.25の損をなすときは元の(1−0.25)=0.75

0.05の利あるときは元の(1+0.05)=1.05

依て1.25と0.75とを混合して平均が1.05ならしむる割合を知れば二部の元金の割合を得べし

	1.25	0.2	過	0.3	3
1.05	.75	0.3	不足	0.2	2

故に利したる方は

400圓 × $\frac{3}{3+2}$ = 2400圓

損したる方は

4000圓 − 2400圓 = 1600圓

(2) 元と運賃と利とを見積りたる1000本の價は

56圓 × 1.3 + 2.4圓 = 9.68圓

買入るべき本數は

155000 × $\frac{1000}{1000-20}$ = $\frac{7750000}{49}$

入札金は

9.68圓 × $\frac{7750}{49}$ = 1531.02圓

(3) 白米は1石×(1.−0.12)=88升

賣上高は88升÷55升=16(圓)

利益步合は

(16圓−13.5圓)÷13.5圓=0.185

(4) (1.+0.15)÷0.85=1.3529

1.3529−1=0.3529增に附すべし

(5) 750錢÷(1+1.5)=500錢

(6) 3圓の0.12增は3圓×(1+0.12)=3.36圓

3.36圓÷(1−0.2)=4.2圓

(7) 原價は

234圓÷(1−0.1)=260圓

求むる賣價は

260圓×(1+0.1)=286圓

租　　稅

租稅とは國費に充つるが爲に政府が人民より徵收する金を云ふ、而して租稅には國稅と地方稅との別あり

國　　稅　國稅とは全國一般に課するものにして國庫の收入となるものを云ふ而して其の主なるものは、地租、所得稅、營業稅、登錄稅、酒造稅、醬油稅、相續稅、關稅、噸稅等なり。

地方稅

- **府縣稅**　府縣稅とは府縣全體の費用に充てんが爲に地方廳に納むる稅金にして其の主なるものは地租割、戶數割、又は家屋稅雜種稅等なり
- **市町村稅**　市町村稅とは市町村の費用に當てんがために市役所町村役場に納むるものにして其の主なるものは國稅府縣稅の附加稅及特別稅也

地　　稅

- 宅地……………地價の $\frac{25}{1000}$
- 田畑……………地價の $\frac{45}{1000}$　(北海道にては $\frac{32}{1000}$)
- 其の他の土地…地價の $\frac{55}{1000}$　(北海道にては $\frac{40}{1000}$)

主なる税率

- 第三種所得税

一ヶ年の所得金額	税　率	一ヶ年の所得金額	税　率	備　考
400圓以上 1000圓以下	$\frac{25}{1000}$	15000圓を超ゆる金額	$\frac{120}{1000}$	(1) 俸給、給料、手當、歳費に付ては收入豫算年額より其の十分の一を控除したるを以て所得とす (2) 前二項により算出したる金額五百圓以下なるときは百五十圓を七百圓以下なるときは百圓を千圓以下なるときは五十圓を其の所得より控除す
1000圓を超ゆる金額	$\frac{35}{1000}$	20000圓を超ゆる金額	$\frac{140}{1000}$	
2000圓を超ゆる金額	$\frac{45}{1000}$	30000圓を超ゆる金額	$\frac{160}{1000}$	
3000圓を超ゆる金額	$\frac{55}{1000}$	50000圓を超ゆる金額	$\frac{180}{1000}$	
5000圓を超ゆる金額	$\frac{70}{1000}$	70000圓を超ゆる金額	$\frac{200}{1000}$	
7000圓を超ゆる金額	$\frac{85}{1000}$	100000圓を超ゆる金額	$\frac{220}{1000}$	
10000圓を超ゆる金額	$\frac{100}{1000}$			

保險　保險契約は保險者が掛金を受取りて或物に關し或時間中に於て不測又は不確定の事故に依りて生ずることあるべき喪失又は損害に就き被保險者に賠償をなす義務を負ふ契約なり

- 事業經營の方面より分ちたるもの
  - **營利保險**＝營利保險は利益を得んが爲に經營する保險事業なり
  - 相互保險　相互保險とは同一の危險に遭遇すべく豫想せる人々が協同して一定の掛金を仕拂ひ其の中にて實際危險に遭遇したる人の損害の塡補に充つる仕組にて營利を目的とせざるものをいふ
  - 損害保險
    - 火災保險　住宅倉庫商品其の他の物が火災に罹りて損害を被りたるとき之を塡補する契約をいふ
    - 海上保險　航海に關する事故によりて船舶積荷等が被るべき損害を塡補する契約なり
    - 運送保險　陸上河川湖沼等に於ける貨物運送中の損害を塡補するものなり

- 保險の種類
  - 其塡補すべき損害の原因により分ちたるもの
  - 信用保險 代理人雇人等が遣ひ込等を爲したる損害を塡補する契約なり
  - 生命保險
    - 死亡保險
      - 修身保險
        - 尋常修身保險 被保險者の生存中毎年一定の掛金を支拂ひ死亡のとき保險金を受取り爾後金をなすに及ばず
        - 有限掛金保險 年期を定めて毎年一定の掛金を支拂ひ死亡の時保險金を受取る
      - 定期保險 一定の年限を定めて掛金し其の年限內に死亡すれば保險金を受取る
    - 生存保險 一定の年齡に達するか又は事故の到來を待ち年金又は資金を渡すもの

保險の問題

問題

(1) 金 36000圓の價の積衛の保險料を 0.0625にて結約せり然らば其の保險料は何程なるか

(2) 或人保險會社に其住家が火災に罹りたるとき其の住家の價の三分の二を受取るべきことを結約し1分5厘の割合にて年々保險料金18圓40錢を拂ふといふ然らばこの人の住家の價は幾何なるか

(3) 金5000圓の價格ある家に對して甲は2000圓、乙は1500圓の保險を契約せしに其の價格の中4000圓だけ燒失したりとせば各の負擔額幾何なるか

(4) 生命保險を結約せる人あり其の死後に金 10000 圓を遺族が受取る可き爲に年々 350 圓づゝ保險料を拂ひ込み第五回の保險料を拂ひ込む前に此の人死去せり依りて會社は約の如く遺族に金 10000 圓を渡せりといふ、今此の人の四回拂ひ込みたる保險料の利息が金 175 圓となれりとせば會社は此の人の爲に幾圓を損せしか

解說

(1) 所要の保險料＝36000圓×0.0625＝2250圓

(2) 住家の價の三分の二に一分五厘を乘じたるものが18.4圓となる故

所要の住家の價$=\left(18.4圓\div\frac{1\frac{1}{2}}{100}\right)\div\frac{2}{3}=1840圓$

(3) 甲の負擔額は　5000圓：2000圓＝4000圓：x圓　x＝1600圓

乙の負擔額は　5000圓：1500圓＝4000圓：x圓　x＝1200圓

(4) 此の人の四回に拂ひたる保險料は合せて　350圓×4　即ち　1400なり

然るにこの保險料より175圓の利息を出じたる故會社は金1575圓を受取りたるに同じ而して會社は金10000圓を拂ひし故會社は此の人と保險契約をなしたるが爲に10000圓－1575圓　即ち8425圓を損せしなり

第二章　利息

利息、元金
利率、期間

金錢運用の報酬として借方より貸方に支拂ふ金額を利息と云ふ

利息は利子とも呼ぶ

利息に對して貸借せらるゝ金額を元金と云ふ

一ヶ年の利息のその元金に對する步合を年利率又は年利といひ一ヶ月の利息のその元金に對する步合を月利率又は月利と云ふ年利月利等を利率と云ふ

利率は單位期間の利息のその元金に對する步合にて表はさる

利息のその元金に對する步合にて表はさる

利率を表はす時に分を朱と云ふことあり

元金百圓に對する一日の利息を日步といふ

貸借の時日の長さを期間といふ

利息の求め方

公式
元金×利率×期間＝利息
元金×(利率×期間)＝利息

計算法
例1、 年利7分として2箇年間に元金257圓より生ずる利息如何
(解) 一箇年間に生ずる利息は257圓の$\frac{7}{100}$卽ち257圓×0.07 なるゆえ
求むる利息は其2倍卽ち
257圓×0.07×2＝35.圓98

例2、 年利6分元金5000圓期間三年四箇月の利息如何
(解) 4ヶ月は1ヶ年の$\frac{4}{12}$卽ち$\frac{1}{3}$なり故に期間は$3\frac{1}{3}$年なり
5000圓×0.06×$3\frac{1}{3}$＝1000圓

例3、 年利四分五厘として135日間に元金3500圓より生ずる利息如何
(解) 利率が年利にして期間が日數なる場合には年利閏年の別なく一年を365日と看做し一年を單位として期間を表すを慣例とす
依つて求むる利息は
3500圓×0.045×$\frac{135}{365}$＝58.25圓

元利合計の求め方

公　式＝元金×(1＋利率×期間)＝元利合計

計算法
例1、 月利一分五厘にて元金350圓を一箇年半貸し置くときは元利合計何程となるか
(解) 期間は18箇月なり因て利息は
350圓×(0.015×18)
依つて求むる元利合計は此の利息と360圓との和卽ち
350圓×(1＋0.015×18)＝444.5圓

元金の求め方

公式
利息÷(利率×期間)＝元金
元利合計÷(1＋利率×期間)＝元金

例1、 年利1割2分にて3箇年間に900圓の利息を生ずる元金は何程なるか
(解) 今求めんとする元金は 0.12×3 を掛けたる者が利息900圓に等しからざるべからず依つて求むる元金は
900圓÷(0.12×3)＝2500圓

- 計算法
  - 例2、 月利1分2厘にて何程かの金を貸し5箇月の終りに元金合計636圓を受取れりといふ元金如何
  - （解） 今求めんとする元金に(1+0.012×5)を掛けたる者が元利合計636圓に等しからざるべからず因て求むる元金は

    636圓÷(1+0.012×5)=600圓

利率の求め方

- 公　式=利息÷(元金×期間)
- 計算法
  - 例1、 元金275圓を3年間貸して利息66圓を得たりといふ年利率何程なるか
  - （解） 3箇年間の利率は66圓÷275圓なり故に

    求むる年利率は

    66圓÷275圓÷3=66圓÷(275×3)=0.08

    なり

期間の求め方

- 公　式=利息÷(元金×利息)=期間
- 計算法
  - 例　年利5分にて元金640圓を貸して利息48圓を得たりといふ此期間如何
  - （解） 元金640圓に利率 0.05を掛くれば一箇年分の利息を得之に求むる期間を掛くれば利息48圓となるべし因て求むる期間は

    48圓÷(640圓×0.05)=1.5 卽ち1年半なり

- 日　歩
  - 一日間の利息を日歩といひ通例元金を100圓として表す
  - 例へば日歩弐錢五厘とは元金 100 圓に付一日の利息が2錢5厘なりといふことなり
- 慣　例
  - 銀行にては短期間の利息は通例日歩にて計算す而して其の場合には貸付には貸付の日と受入の日とを共に期間の中に入れ預金には預入の日を期間の中に入れ支拂の日を入れざるが慣例なり

日歩の計算

計算例

例1、 或銀行より日歩2錢にて或年の四月十六日に金560圓借り同じ年の六月二十日に之を返濟するとせば何程の利子を拂ふべきか（厘位切上げ）

（解） 上に述べたる慣例によれば期間は66日なり故に利息は

$$2錢\times\frac{560}{100}\times66=7.392圓$$

故に求むる答は 7.40圓なり

例2、 元金900圓を55日間貸付けて利息8.91圓を得たり其の時の日歩何程なるか

（解） 求むる日歩は元金100圓に付1日の利息なり而して元金900圓は100圓の9倍なる故求むる日歩に9を掛け更に日數55を掛けたる者が利息8.91圓に等しかるべし

因て求むる答は

$$8.91圓\div(9\times55)=0.018圓$$

答　1.8錢

利　息　算

問　題

(1) 元金800圓月利一分二厘の二年二ヶ月の利息は幾何なるか又元利合計を算出せよ

(2)✓ 二口の貸金合せて1100圓甲は年利8分十一ヶ月間乙は年利1割九ヶ月間此の利息合せて81圓75錢なり元金各幾何か

(3) 元金1500圓を年利1割にて或年の三月六日に貸付け翌年五月十日返濟を受くるとき此の間の利息幾何か但し初日及び末日をも期間に加入す

(4) 單利にて五ヶ年後に元利合計が元金の二倍となるための利率を問ふ

(5) 今若干圓を年九朱にて一ヶ年半貸したるに元利合計二百二十七圓になりしと云ふ貸したる金額を求めよ

(6) 金480圓を13日間貸與し利息金156錢を收めたり日歩何程の計算なるか

解説

(1) 元金800圓月利1分2厘の2年2ヶ月の利息は

800圓×0.012×26＝249.6圓

又3箇月17日なれば800圓×0.012×$3\frac{17}{30}$＝34.24圓

次に元利合計は前の利息に元金800圓を加へたるもの卽ち1049圓60錢

834圓24錢なり

(2) 年利8分にて11箇月間の利息は年利$\overset{2}{\cancel{8}}$分×$\frac{11}{\cancel{12}}$＝$\frac{22}{3}$分にて一箇年の利息に等し又年利1割にて9箇月の利息は年利10分×$\frac{9}{12}$＝$\frac{15}{2}$分にて一ヶ年の利息に等し故に

1100圓×$\frac{22}{300}$＝$\frac{242}{3}$圓　　1100圓×$\frac{15}{200}$＝$\frac{165}{2}$圓

81.75圓	$\frac{242圓}{3}$	13不足	9
	$\frac{165}{2}$	9過	13

1100圓×$\frac{9}{22}$＝450圓　　1100圓×$\frac{13}{22}$＝650圓

(3) 三月六日より翌年五月十日までは1年と66日なる故所要の利息は

1500圓×0.1×$1\frac{66}{365}$＝177.133圓

(4) 公式により

1＋利率×5＝2

利率×5＝1

利率の$\frac{1}{5}$＝0.2　　答　2割

(5) 元金を圓とせば

227圓＝x圓×(1＋0.09×1.5)

x＝200圓

(6) 480圓は4.8百圓なり故に

$\frac{156錢}{4.8×13}$＝2.5(錢)

公債及び株式

公債

政府又は地方自治團體が或事業又は事變の爲に多額の費用を要する時公衆より募りたる借債を公債といひ其の應募者に渡す證書を公債證書といふ

中央政府が發行する公債を國債といひ府縣等が發行する公債を府債縣債等といひ又地方債ともいふ

公債證書面に記したる金高を額面高又は單に額面といふ

株券及び債券

或事業を營む爲に多數の人が共同して會社を組織することあり會社の仕組が總資本を一株幾圓かの株式に分ちたる者は之を株式會社といひ出金したる證として株主に渡す書付を株券といふ

株式會社にては或定まれる時期（通例年に二回）に於て決算を行ひ利益金の中より積立金等を引きたる殘を株主に分配する者とす之を配當金といふ會社が政府の許可を得て公衆より募集する負債を社債といひ之に對して應募者に交附する證書を社債券又は單に債券といふ

利廻

時價

公債證書債券株券は通常の品物の如く之を賣買することを得其の賣買の直段を名づけて其時價（又は市價又は相場）といふ時價は時々高低あり

相場

公債證書の相場は額面高100圓の者の賣買直段を以て之を示す

例へば五分利附公債證書の相場が96圓なりとは額面100圓の者の賣買直段が96圓なりといふことなり

利廻り

公債又は株券等の利廻りとは其の利子又は配當金の買直段に對する歩合のことなり

計算法

例　五分利附公債證書の時價95圓ならば其の利廻りは何程に當るか

（解）　一ヶ年の利子は

100圓×0.05＝5圓

故に求むる利廻りは

5圓÷9.5圓＝0.0526

即ち5分2厘6毛强なり

公債株式の問題

問題

(1) 或五分利附公債證書の相場82圓90錢なる時利子の收入毎年300圓だけ有り之れを買はんには何程の金が入用なるか

(2) 或會社の配當前期は年1割當半期は其の2割を増し爲めに或る株主の配當額も當半期は前半期より90圓多し此の人所有株券總金額如何

(3) 五分利附額面100圓の公債證書15枚を一枚93圓に賣り其代りに配當豫想年一割額面50圓の銀行株券を一枚を77圓50錢に買へば一ヶ年の收入の増減如何

(4) 或人學資を半年に100圓と見積り公債の利子を之に充つれば五分利附額面100圓に付き時價83圓40錢なり總資金如何を要するか

(5) 大阪市築港公債證書額面20000圓を1964圓にて買へば其の利廻り如何利率六歩とす

(6) 大日本製紙會社の株一株100圓に付95圓50錢の相場にて買入れ年一割二分の配當を得たり年利何程にあたるか

解說

(1) 利子が年300圓となるべき額面高は300圓÷0.05=600圓なる故に所要の金額は82圓9×$\frac{6000}{100}$=4974圓なり

(2) 當半期は前半期より其二割を増したる故年0.1×(1+0.2)=0.12なりよりて半年分の利率は前半期の五分にして當半期に6分なりよりて株金の6−1卽ち1分が90圓に相當すよりて所要の額面の總金高は90圓÷0.01=9000圓なり

(3) 賣上高は93圓×15=1395圓なる故に買取りし株券の數は139圓÷77圓5=18卽ち18枚なり故に前の一ヶ年の收入は100圓×0.05×15=75圓にして後の一ヶ年の收入は50圓×0.1×18=90圓よりて一ヶ年の收入は90圓−75圓=15圓を増加す

0.05÷2=0.0

(4) 半年の收入100圓を得べき額面高は100圓÷0.025=4000圓なる故所要の買價總額は83圓4×$\frac{4000}{100}$=3336圓なり

(5) 20000圓×0.06=120圓　　120圓÷1962圓=0.0612弱

(6) 100圓×0.12=12圓　　12圓÷955圓=0.126强

公債株式問題
- 問題
  - 株金及び社債 (1) 某會社に於ける當期の配當は社債に對して六分株金にたいして年8分6厘にして平均8分とすれども前期に於ては社債に6分平均8分5厘にして額は400萬圓少なかりきと云ふ此の會社の株金並に當期に於ける社債の金如何
  - 株の賣買 (2) A. B. C. なる三人が 4,5,6, の割に或る株を有せり今A. とB. とがCの有する株を15000圓にて買ふ時きは A. B.の有する株の割合相等しくなるべし然らばA. 及びBはC. に如何程づゝ拂ふべきか
  - 所得の增減 (3) 整理公債證書(5分利附)7800圓を有する人あり之を額面100圓に付き市價93圓50錢にてことごとく賣拂ひ其の代金を以て年7分5厘利附某起業債券を100圓につき市價110圓50錢にて買ふ時は6ヶ月間の所得の增減如何
  - 二種の株券買入比較 (4) 年一割1分の配當ある某會社の株券額面50圓のものを75圓に買入ると年5分の軍事公債額面100圓のものを90圓にて買入るゝとは何れが歩合多きか又3600圓の金額にたいする利息の差は如何
  - 株券の買價 (5) 3ヶ月の後20圓の拂込をなし12ヶ月後より6圓づゝ配當を得べき見込の株券あり金利を年5分とすれば此の株券を今何程買ふべきか

解説

(1) (イ)當期の社債と株金との比は (ロ)前期の社債と株金との比

(イ)

	過不足	割	合
社債 6	2 不足	6	3
平均 8			
株金8.6	0.6 過	20	10

(ロ)

	過不足	割	合
社債 6	2.5不足	5	1
平均8.5			
株金 9	0.5 過	25	5

前期も當期も株金相等し由つて社債の比は 3:2

當期社債400萬圓$\times\frac{3}{3--2}$=1200萬圓

株金は 1200萬圓$\times\frac{10}{3}$ =4000萬圓

(2) 等額となりたる時 A. B. の有する株の割合は

(4+5+6)=7.5 A. B. が C. に拂ふべき金高の割合は

7.5−4 : 7.5−5=7 : 5 故にAが拂ふべき金高は

$15000圓\times\frac{7}{7+5}=8750圓$ Bが拂ふべき金高は

15000圓－8750圓＝6250圓なり

(3) 公債を賣りて得べき金額 $7800圓\times\frac{935}{100}=7293圓$

故に買入れたる債券の額面は$7293圓\times\frac{100}{1105}=6600圓$

故に公債より得べき利子は 7800圓×0.05＝390圓 債券より利子は6600圓×0.075＝475圓故に所得は増加すること $(495圓-390圓)\times\frac{1}{2}=52圓5$ 即ち52圓50錢なり

(4) 株券の利益の歩合は$\frac{50圓\times0.11}{75圓}=\frac{11}{150}$公債に於ては$\frac{100圓\times0.05}{90圓}=\frac{1}{18}$故に株券の方が$\frac{11}{150}-\frac{1}{18}=\frac{4}{225}=0.017$ 即ち約1分8厘多し 又3600圓に對する利息の差は$3600圓\times\frac{4}{225}=64圓$なり

(5) $20圓\div\left(1+0.05\times\frac{3}{12}\right)=\frac{1600}{81}圓$

$120圓-\frac{1600圓}{81}=100圓2469$ 即ち約100圓24錢7厘なり

手形及割引

手形　手形とは一定の時と場所とにおいて一定の金額が支拂はるべき旨を記載したる信用證券を云ふ

種類

- **爲替手形**　とは振出人より支拂人へ宛受取人へ券面の金額を支拂はしむることの證券にして遠隔の地にある人へ送金の用に供せらる
- **約束手形**　とは券面の金額を或期日に振出人自ら支拂ふべき旨を記したる證券にして現金に代用せらる
- **小切手**　とは銀行へ當座預金をなせるものが其の銀行をして代りて支拂なさしむるために振出す手形を云ふ

現價＝券面金高より割引高を引去りたる殘り即ち手取金を(現金を)現價と云ふ

公式

手形面金高×利率×期間＝割引高
現價＝手形面金高－割引高
（商業上に用ふ）

$\frac{額面金高}{1+利率\times期間}=現價$（理論上に用ふ）

計算法

例1、　現金500圓入用に付き90日拂の約束手形を振出し日歩3錢2厘にて割引せしめたり額面高何程

（解）・所要の額面高は$500圓 \div \left(1-\frac{32}{10000}\times 90\right)=514圓827$……即ち514圓82錢

例2、　原價400圓の商品を賣りて其の代價を額面510圓三ヶ月拂の約束手形にて受取り之を銀行に於て年8分の歩合にて割引するときは幾割を利することになるか

（解）　銀行より受取べき金高は$510圓\times\left(1-0.08\times\frac{3}{12}\right)=499圓8$ 故に

利益の歩合は$\frac{499圓8-400圓}{400}=0.2495$即ち2割4歩9厘5毛なり

例3、　或人今より64日後に受取るべき額面150圓の約束手形を銀行に持參して割引を求め現金147圓60錢を受取りしと云ふ割引日歩何程

（解）　64日間の利子は150圓—147圓6＝2圓4なる故一日の利子は3錢75なり依りて所要の日歩は$3錢75+\frac{100}{150}=2錢5厘$なり

複利法

定期に利息を計算してこれを元金に繰込みこの元利合計を次期の元金とする利息計算法を複利法と云ふ

複利法に對してこれ迄の利息計算法を單利法と云ふ

複利法

例1、　元金250圓年利8分1年毎の複利にて3ヶ年の元利合計を計算せよ

（解）　　元金は　250圓

第一年末の元利合計は　$250圓\times(1+.08)$

第二年末の元利合計は　$250圓\times(1+.08)^2$

第三年末の元利合計は　$250圓\times(1+.083)^3$

而して$250圓\times(1+.08)^3$を實際に計算し錢位未滿を切捨つれば答を得

答　314.92圓

この例より推して1年毎の複利にて元利合計を求むる公式は次の如きを知る　尙これを一般的に示せば

$元利合計=元金\times(1+年利)^{年數}$

$元利合計=元金\times(1+利率)^{期間}$

計算法

例2、 金二百八十三圓を銀行に預金せり年5分半年毎の複利にて一年九ヶ月の元利合計を計算せよ但し元金の圓未滿には利息を附せず又錢未滿は切捨つ

（解）　半年を一期とせば一期の利率は $0.05\times\frac{1}{2}$ 即ち $\frac{1}{40}$ にして期間は $3\frac{1}{2}$ なり

第一期の元金		283.00圓
第一期の利息	283圓 $\times\frac{1}{40}$	7.07
第二期の元金		290.07
第二期の利息	$290\times\frac{1}{40}$	7.25
第三期の元金		297.32
第三期の利息	$297\times\frac{1}{40}$	7.42
第四期の元金		304.74
第四期の利息	$304\times\frac{1}{40}\times\frac{1}{2}$	3.80
一年九ヶ月の元利合計		308.54

開　平

根

或數を何回とも累積したる結果を羃といひ羃に對して元の數を根といふ

二乘して其數となるべき數を平方根といふ

計算法

或る數を知りて其の平方根を求むることを開平といふ

原理 $=(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

（例　$(10+3)^2=10^2+2\times10\times3+3^2$）

例　1142.44の平方根を求む

$$\begin{array}{rcl} 3 & & 11'42\ .\ 44(3 \\ 3 & & 9 \\ \hline 63 & & 242 \\ 3 & & 189 \\ \hline 668 & & 53\ 44 \\ 8 & & 53\ 44 \\ & & \hline 0 \end{array}$$

開　立

立　方＝或數を三乘したる積を或數の立方といふ
立方根＝或數を三乘したる羃に對して初の或數を立方根といふ
或數を知りて其の立方根を求むることを開立といふ

計算法

例　$\sqrt[3]{177697529389}$ を算出せよ

```
                                          177'697'529'389 |5622
        5³                                125
        50²×3    =7500                    ─────────────
        50×3×6=900─┐                       52697
              6²= 36│
           ──────── │(×6)                  50616
                8436│                      ────────     答5622
              6²  36┘                      2081529
     ───────────────────                                開平餘
        560²×3   =940800
       560×3×2=    3360─┐                                 3627541
             2²=      4 │
      ──────────────────│(×2)              1888328
                 944164 │                  ─────────
             2²=      4┘                    193201389
        5620²×3=94753200
      5620×3×2=    33720
             2²=        4
      ─────────────────────
              94786924(×2)                 189573848
                                           ─────────
                                            3627541
```

問題

(1) 或人雇夫若干人を若干日間雇ひ一人一日35錢の割にて賃錢合せて22圓40錢を拂へり其の日數を求む、但し人數と日數とは相等し

(2) 或人米と麥とを同石數だけ買へり今米の買價にて麥を買へば 192 石を得べく麥の買價にて米を買へば147石を得べしと云ふ各の石數を問ふ

(3) 甲は東地より西地に向ひて乙は西地より東地に向ひ同時に出發し途中にて出會ひし後甲は4日にして西地に達して乙は9日にして東地に達せり兩人の旅行日數各如何

(4) 金175圓を貸し米21石を取り米6石を同期間同利率にて貸して金52圓2錢を取れり米一石の價何程なるか

開方の問題

(1) 35錢に人數を表はす數と日數を表す數とを乘じたるものは賃錢の總計22圓40錢に等し依りて人數と日數を表す數との積は2240÷35＝64なり然るに人數と日數と同數なるを以て$\sqrt{64}=8$.日ヲ答トス

解説

(2) 米石の數は$\frac{\text{米の總價}}{\text{米一石の價}}$にして麥の石數は$\frac{\text{麥の總價}}{\text{麥一石の價}}$なり、然るに麥192石は$\frac{\text{米の總價}}{\text{麥一石の價}}$にして米 147石は$\frac{\text{麥の總價}}{\text{米一石の價}}$なり
故に （米の石數）×（麥の石數）＝192×147＝28224　然るに米の石數と麥の石數とは同數なる故$\sqrt{28224}=168$　卽ち 168石を以て米或は麥の買入れたる石數とす

(3) 甲乙二人が東西兩地を同時に出發して出會ふまでの日數をxとすれば甲4日間の里程は乙x日間の里程に等しく甲x日間の里程は乙9日間の里程に等し

依りて

$4 : x = x : 9$

$x=\sqrt{4\times9}=6$

甲の步みし日數は　6＋4＝10日

(4) 金175圓を貸して米21石を得たるを以て米3石を得んには175÷7、卽ち25圓を貸すべし從ひて米6石を得んには50圓を貸すこととなる、今米6石の價をx圓とすれば問題は次の如くなる、x圓を貸して52.02圓を得ると同期間同利率にて50圓を貸してx圓を得るならばx圓とは何圓のこととなるか、依て
$52.02 : x = x : 50$　故に　$\sqrt{52.02\times50}=51$　卽ち米6石の價は51圓にして從ふて一石の價は51圓÷6　即ち8圓50錢なり

級　數

等差級數

或定則に從ひて引き續きたる數の級數といひ級數をなす諸數を其の項と云ふ
級數の隣り合ひたる二項の差が一定不易なるときは之を等差級數といひ其の一定不易の差を公差といふ

例へば　2、5、8、11、14、17、は公差3なる等差級數にして、23、21、19、17、15、は公差2なる等差級なり

第一の例の如く公差を以て增す級數は遞昇級數といひ、第二の例の如く公差を以て秏る級數は遞降級數といふ

等差級數の第一の項と公差とを知れば他の任意の項は直ちに知り得べし

例へば遞昇級數に於て第一項は2公差は3なるとき第二項は 2＋3卽ち5、第三項は 2＋2×3 卽ち8、第四項は 2＋3×3 即ち11、第五項は　2＋4×3 即ち14なるが如し概して云へば

等差級數の他の一數を求むること

第n項は第一項に公差の$(n-1)$倍を加へたるものなり

今これを公式にて示さんに第一項をa第n項をp公差をdとすれば

$$p=a+(n-1)d$$

遞降級數の場合には加ふる代りに減ずればよし

即ち

$$p=a-(n-1)d$$

等差級數の若干項の和を求むること

等差求數の若干項の和を求むるには始めの項と終の項とを加へ合せ之に項數を乘じ2にて除すればよし

即ちn項の和をsとすれば　$s=\frac{n(a+p)}{2}$

若し之れに　$p=a+(n-1)d$　を代入すれば

$$s=\frac{n}{2}(2a+(n-1)d\}$$

等比級數

級數の各項と其の次の項との比が一定不易なるときは之を等比級數といひ其の一定不易の比を公比と云ふ

例へば　2、6、18、54、162は公比3なる等比級數にして　64、16、4、1、$\frac{1}{4}$、$\frac{1}{16}$は公比$\frac{1}{4}$なる等比級數なり

第一の例は遞昇級數にて第二の例は遞降級數なり

等比級數の或る項を求むること

等比級數の第一項と公比とを知れば他の任意の項を求め得べし

例へば第一項は3公比はなる級數の第二項は　3×2　第三項は3×2^2　第四項は3×2^3　第五項は　3×2^4なるが如し　概して云へば

第n項は第一項に公比の$(n-1)$乘羃を乘じたるものなり

今これを公式にて示さんに第一項をa、第n項をe、公比をrとすれば

$$e=ar^{n-1}$$

等比級數の若干項の和を求むること

等比級數若干項の和を簡單に求め得べし

例へば　2、6、18、54、162、の和を求めんためには先づ此の各項に公比3を乘ずれば所要の和の3倍として　6、18、54、162、486、

之より之の級數は　2、6、18、54、162、を減ずるときは　486−2　は所要の和の(3−1)倍なり　依りて所要の和は242なり

同樣に數の　1、5、25、125、625、の和は　625×5−1　にて除して之を得べし

即ち 781 なり

即ちn項の和をsとすれば　$s=\frac{p\times r-a}{r-1}$

若し此の公式に　$p=ar^{n-r}$

を代入すれば　$s=\frac{a(r_n-1)}{r-1}$

を得べし

等　式

恒等式

等號を以て結びつけられたる式を等式といひ、等式中文字が如何なる數にても恒に成立する等式を恒等式といふ

例へば、異分母なる分數の和を求むるには如何にすべきかを言葉にて述ぶる代りに式を用ひて　$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{a\times d+b\times c}{b\times d}$　と書き表はすの類にして即ち文字a、b、c、d、等は特に幾つともいふ如き一定の數を表はすにあらず凡ての數を代表するものと考へらるもの

方程式

等式中の文字が或る特別なる數なる時に限り成立する等式を方程式といふ

例へは　$x+5=17$　に用ひられたるxの類にして即ち文字xは求むる迄は未だ不明なれども兎に角或一定の數を代表するものと考へらるるもの

恒等式と方程式との差

恒等式＝數量的關係が“斯クアル”ことを陳述する式

方程式＝數量的關係が“斯クアルベキ”ことの要求即ち未知數の値を求めよとの要求を表すものなり

文字の利用

文字の使用は凡て數量的關係を簡單明瞭に發表し得るの利便を有するのみならず又文字は未知數を代表するものとし方程式の助けによりて多くの問題を甚だ簡單明瞭に解答し得るの利便を有す

今甲乙二人あり甲は乙の六倍の金額を所有す、而して甲が157圓、乙が22圓を消費せば兩人の所有額相等しかるべしといふ、兩人の最初の所有額を求めよ

文字xは未知數なる乙の最初の所有額の圓數を代表するものとせば　$6\times x$は甲の最初の所有額の圓數の代表するものとなる從つて　$6\times x$圓より157圓を引きたる殘額はx.より22圓を引きたる殘額に等しからざるべからず、

依て次の方程式を得　　$6\times x-157=x-22$

斯くて應用問題も解き得べし

方程式を解くこと

方程式の未知數の値を方程式の根と云ひ根を求むることを方程式を解くと云ふ

未知數は通常“アルフアベット”の終りの方の文字x、y、等を以てこれを表はす

例1、　次の方程式を解け

$$5\times x+2=37$$

（解）　$5\times x$と2との和が37なる故

$$5\times x=37-2 \qquad \therefore\ 5\times x=35$$

5とxとの積が35なる故　$x=7$　なり

（別解）　相等しき$5\times x+2$と37との各より2を減ずとも相等しき結果を得べきにより

$$5\times x+2-2=37-2$$

$$\therefore\ 5\times x=35$$

相等しき 5×x と35との各を5にて割るとも相等しき結果を得べきにより

$$\frac{5\times x}{5}=\frac{35}{5} \qquad \therefore\ x=7$$

例2、 次の方程式を解け

$$x\div2-4=3$$

（解） 相等しき $x\div2-4$ と3との各に4を加へ

$$x\div2-4+4=3+4$$

$$\therefore\ x\div2=7$$

相等しき $x\div2$ と7との各に2を掛けて

$$x\div2\times2=7\times2$$

$$\therefore\ x=14$$

等號に依つて分たれるた左右兩側の式をそれぞれ左邊右邊と云ふ

方程を解く原理

方程式を解くに適用したる原理を茲にまとむれば凡そ次の如し

a)、兩邊に同一の數を加ふとも

b)、兩邊より同一の數を減ずとも

c)、兩邊に同一の數を乘ずとも

d)、兩邊を同一の數にて除すとも

もとの方程式と同意味の方程式を得

即ち方程式は意味を變ぜずしてその形を變じ得るものなり

移項すること

方程式の左邊の加ふべき項はこれを右邊に移して減ずべき項とすることを得

又左邊の減ずべき項はこれを右邊に移して加ふべき項とすることを得

即ち　方程式の或項はその符號を變じてこれを他の邊に移すことを得

斯くすることを移項すと云ふ

即ち左邊の＋2は右邊の－2となり－14は＋14となり又右邊の－2は左邊の＋2となり＋14は－14となる

方程式の解き方續き

數字と括弧との間の乘號はこれを省略す尚數字と文字との間の乘號の如きも意味の不明を來さざる場合には又省略せらる、例へば　$3\times x$、$x\times 3$の代りに$3x$とするが如し$3x$の3、$\frac{5}{2}x$ の$\frac{5}{2}$、の如きをxの係數といふ

例　次の方程式を解け

$$2x+3x=5$$

（解）　$(2+3)x=5$　　$5x=5$　　$\therefore\ x=1$

（驗）　右邊$=2+3=5$　左邊$=5$　　∴　方程式を滿足す

方程式を解くには未知數を含む項を一邊に集めて一項に改め未知數を含まざる項を他邊に集めこれを未知數の係數にて割るべし

應用問題の解法は加減乘除を適當に行ひ未知數を求むるにあり、從つて應用問題中に含まるる諸要件にて方程式を作り得は即ち未知數を求め得らるべし

例1、　甲乙二人あり甲は乙の6倍の金額を所有す而して甲が157圓、乙が22圓を消費せば兩人の所有額相等しかるべしと云ふ兩人の最初の所有額を求めよ

（解）　最初の所有額乙はx圓なりとせば甲は$6x$圓なり從つて$6x$圓より157圓を引きたる殘額はx圓より22圓を引きたる殘額に等しからざるべからず、依って次の方程式を得

$$6x-157=x-22$$

157を右邊にxを左邊に移項して

$$6x-x=157-22\qquad 5x=135\qquad \therefore\ x=27$$

これ乙の所有額なり甲の所有額は $6x=6\times 27=162$

答　甲　162圓　　　乙　27圓

例2、　東西相距る20哩の兩地より甲乙兩人相向つて同時に出發し途中相會せる時

甲は乙より$4\frac{1}{2}$哩多く進み居たりと云ふこの時までに兩人の進みし距離如何

方程式の引用

（解）　甲の進みし距離をx哩とせば乙の進みし距離は$(x-4\frac{1}{2})$哩なり、而してその和は20哩ならざるべからず
從つて次の方程式を得

$$x+\left(x-4\frac{1}{2}\right)=20$$

$$x+x-4\frac{1}{2}=20$$

移項して　$2x=24\frac{1}{2}$　$\therefore\ x=12\frac{1}{4}$

之甲の距離なり從つて乙の距離は

$$x-4\frac{1}{2}=12\frac{1}{4}-4\frac{1}{2}=7\frac{3}{4}$$

甲……$12\frac{1}{4}$
乙……$7\frac{3}{4}$

例3、　毎時の速さ甲は4哩乙は3哩なり今乙が出發してより20分の後甲は乙を追ひて出發せり甲出發してより何時の後乙に追ひ付くか

（解）　甲出發後x時にして乙に追ひ付くものとすれば甲の進行時間數はxにして乙は$x+\frac{20}{60}$なり、而して兩人の進行せし距離は相等しかるべきにより次の方程式を得

$4x=3\left(x+\frac{20}{60}\right)$　$4x=3x+1$　$\therefore\ x=1$

例4、　或金額を以て堤防を築かんとし一間毎の費用を20圓とすれば55圓を餘し、22圓とせば123圓を不足すといふこの金額及び堤防の長さ如何

（解）　堤防の長さをx間とせばこの金額は一方に於ては$2x+55$圓にして他方に於ては$22x-123$圓なり從つて次の方程式を得

$$20x+55=22x-123$$

移項して　$55+123=22x-20x$　$178=2x$　$\therefore\ x=89$

從つて又　$20x+55=20\times89+55=1835$(圓)

方程式利用の順序

應用問題解法に方程式を利用するには凡そ次の順序を踏むべし
I、　未知數を定む＝通例求むる數を未知數にて表はす
II、　方程式を立つ＝未知數及び與へられたる數を用ひて題意に從ひ相等しかるべき二つの式を作りて方程式を立つ
III、　方程式を解し
IIII、根より答を作る＝方程式の根は必ずしも問題の答なるにあらず根を得たる後適當にこれを解釋して始めて問題の答たらしめ得るものなり

附錄問題

(1)　21756の素因數を求めよ　（海機）

(2)　三位の數と其の轉位數との差は99の倍數なることを證せよ　（陸士）

(3)　1より大なる三つの整數あり、其の積は12121なり、各數幾何なるか　（海機）

(4)　間口六千四百七間、奥行二千二十一間の屋敷地あり、その周圍に杭を立つるに成るべく少く且つ間隔を等しからしめんとす、總數を問ふ、但し四隅に必ずこれを立つるものとす　（水產）

(5)　二つの整數の和は十萬四千五十五にして、其最大公約數は六千九百三十七なりと云ふ、此の如き二數は幾通りあるか、そのすべての場合を示せ　（神商）

(6)　甲乙丙三人池の周圍を散步するに甲は八分、乙は十二分、丙は十六分にして一周すと云ふ、今三人同時に此の池の周の一點を發して廻り、再び出發點に於て三人一所になるまでの時間を問ふ　（大豫）

(7)　四十八箇の齒を有する齒車と百三十二箇の齒を有する齒車とが嚙み合ふ時は小輪幾廻轉せば齒が再び嚙み合ふに至るか　（金醫）

(8)　$\dfrac{(5\times10^4+27\times10^6)+23^2}{7.01\times10^3}$ を千位まで正しく計算せよ　（東工）

(9)　$1\frac{1}{2}\times2\frac{4}{5}+\dfrac{6\frac{7}{8}}{2\frac{3}{4}}$ に如何なる分數を乘ずれば74となるか　（大工）

(10)　$2\frac{1}{4}\times\dfrac{16\frac{3}{4}-4\frac{1}{12}}{6\frac{3}{16}+7\frac{2}{3}}\times\dfrac{3\frac{5}{11}}{1\frac{2}{5}\times6\frac{1}{31}}$ を簡單にせよ　（大工）

(11)　圓周率3.14159を$\frac{22}{7}$として計算せば、120尺の半徑を有する周圍に於ける誤差幾寸なるか

（大豫）

(12)　飛行機二機を購ふに、其の價格甲は乙の二倍より二千圓少く、乙は總價格の五分の二なりと云ふ、甲乙二機の價格各如何　（滿經）

(13)　直線ADを二點A、Cにて三つの部分に分ちABとBDとの長さは3と7との如く、ACとCDとの長さは5と4との如くする時は、AB、BC、CD、の長さの比如何　（女高師）

(14)　甲乙二箇の時計あり、甲は每日七秒六分の一宛に進み、乙は每日三秒二分一宛に後をと云ふ或日の正午に双方とも正しく合せたる後、幾何の時を經ば兩方の時計面の差十分となるか

（東商）

(15)　金銀の價の比を85：3とし、金3銀5の割合なる合金の一塊42圓のものあり。これと同じ目方にして金1銀6なる合金の一塊の價何程なるか　（高工）

(18)　甲乙二人自轉車に乘りて行くに、甲は一時間に三里三町、乙は一時間に二里十三町を行く、今甲は乙より二時間前に出發し、二十七里二十一町の所に至り、直ちに歸路につきたるに若干里にして乙に出會せり、乙の走りたる里程幾何なるか　（東高師）

(17)　蒸氣機械あり、實馬力百二十五馬力にて每日十二時間運轉す、今一馬力一時間運轉するに要

する石炭を五封度の割合とし、石炭一噸の價を六圓五十錢とせばこの蒸氣機械が一ヶ月間に消費する石炭の價幾何なるか、一噸は二千二百四十封度に當る　(東工)

1

(18)　3人の射手同數宛發射して、甲は所高發の3割7分5厘、乙は3割、丙は4割5分的中したり、然して的中せる丸の總數は135發なりと云ふ。3人的中の數如何　(海機)

(19)　甲は4200圓、乙は3500圓を出して共に商業を營みし、一ヶ年の後甲乙更に1400圓宛を出したるに、この時丙は5000圓を出しその仲間に入りたり、最初より一ヶ年半までの間に得たる利益金2132圓10錢を各人の出資額とその期間とに準じて分配するときには三人の所各幾何なるか　(東高師)

(20)　某地に於ける某年の麥作は、前年に比して二分減じ、平年に比し9分2厘增收の見込みなりと云ふ、前年は平年に比し何程の增收なりしか　(大豫)

(21)　定價にて賣れば、一箇につき二圓七十錢の利益ある品物あり、この品物を定價の一割二分引にて賣り得べき利益は八箇を定價の一割五分引に賣り得べき利益に等しと云ふ、この品物一箇

の定價及ひ元價を求めよ　(專檢)

(22)　某學校に於て生徒の數を調査せしに今年は昨年に比して通學生は$4\frac{1}{2}$%增加したるに反し寄宿生は15%減少し總數に於て$3\frac{3}{4}$を增加せりと云ふ、昨年に於ける生徒數が1040名ならば本年に於ける通學者の數如何　(商船)

(23)　27.81 ÷ 9 = 3.1 とすれば幾何の誤を生ずべきか　(米工)

(24)　日歩八厘の歩合にて次の當座預金の年末に於ける元利合計を求めよ、但し拂戾しの日には利子を附し、預入れの日には利子を附せざるものとす　(東高師)

(25)　年五分利附額面百圓の公債證書十五枚を一枚九十三圓に賣り、其の代金にて額面五十圓の株券を一枚七十七圓五十錢にて買ひ、一割の配當金を受る時は歲入の增減如何　(大豫)

2

(26)　今より1ヶ年後に支拂ふべき金2500圓あり、8箇月後金1500圓を支拂ふ時は、殘額は何時支拂ふべきか　(東商)

27) 整理公債證書(5分利附) 7800圓を有する人あり、これを額面百圓に付市價93圓50錢にて悉く賣り拂ひ、その代金を以て年7分5厘利附の某起業公債を額面百圓に付市價110圓50錢にて買ふ時は6箇月の所得の増減何程なるか （大藤）

(28) 或人金九百八十圓を二口に分ち、一口は年利九分五厘、一口は月利八分にて貸し双方より半年間に利息金合せて四十二圓九十五錢受取れりと云ふ、各金高如何 （山商）

(29) 或人5分の利率にて年始に金若干圓借入れ、第一年末には、その元利合計の中11576圓25錢を返濟して其の殘金を第二年目の元金とし、第二年末にも、亦其の合計の中11576圓25錢を返濟して、その殘金を第三年目の元金となす時は、第三年末の元利合計は、丁度11576圓25錢となるべしと云ふ、然らば最初に借入れたる高幾何なるか （神商）

大正七年度入學試驗問題

神戸高等商業學校 9.7.?

(1) 商品1.000個を海送するに當り、其保險金額を¥50.000として特擔分損擔保の保險を附したるに、運送中濡損を生じたるもの400個あり、此濡荷を到達地に於て公賣に付したるに、賣上代金として¥17.160を得たり、而して此の商品の到達地における時價は、無難なるもの一個に付き¥55なりと云ふ、問ふ保險者の負擔すべき金額何程なるか、但し公賣其他の費用を¥600とす

(2) 年$7\frac{1}{2}$%の單利にて元利合計が元金の三倍となるには幾年を要するか

(3) 大正六年十二月三十一日或組合を解散し、其清算をなしたるに資產總額は¥52.660$^{\underline{25}}$にして負債總額(資本勘定を除く)は¥22.135$^{\underline{44}}$なり、而して各組合員の出資勘定は下の如し

甲　勘　定

5/12/31	出　資	¥ 10.000
6/ 1/20	引　出	〃 2.500
7/10	出　資	〃 2.500
9/25	引　出	〃 350

乙　勘　定

5/12/31	出　資	¥ 10.000
6/ 2/ 5	〃	〃 5.000
6/30	引　出	〃 1.750

丙　勘　定

5/12/31	出　資	¥ 2.500
6/ 5/ 6	引　出	〃 500
6/ 7	〃	〃 500
8/20	出　資	〃 1.500
10/10	〃	〃 1.000

損益は各組合員の出資金額及び出資期間に比例して分配する契約なりとせば、各組合員の受くべき分配額は何程となるか

小樽高等商業學校

(1)　1.50錢銀貨は純分0.8重量10t125グラムなり、倫敦銀塊相場$46\frac{1}{4}$ペンスなるとき其の潰し値段何錢何厘なるや〔銀塊相場は標準銀$\left(純分\frac{222}{240}\right)$1オンスに就ていふ〕

1グラム＝2.6分　　1オンス＝8.294匁　　英貨一磅＝9.763圓＝240ペンス，

(2)　正方形の地所あり其一邊を10間減じ之に隣れる邊を12間增すきは面積舊と同一なりといふ、何坪の地所なるや

(3)　某日A海面とB海面とに於ける航行船舶數の比は4:3の如く其被擊數は各六隻にして被害なき船舶數の比は13：なり、A海面航行船舶數を問ふ

商　船　學　校

(1)　$(25)^2\times\cfrac{3}{3+\cfrac{1}{1+\cfrac{4}{19-\cfrac{6}{7+\cfrac{3}{8}}}}}$　を簡單にせよ

(2)　或人金一圓四十錢を以て雞卵を買ひ其重を秤りたるに此以前同價格を以て買ひたるとき六百匁ありたるものが今度は五百二十五匁に減じ且つ其數は五箇少なかりしと云ふ前後に於ける雞卵一個の重さを同一のものとせば其一個の目方及び今度買ひたる一個の直段各幾何なるか

但し門司橫濱間の航程は五百三十四浬にして船內には復航に要する石炭及び豫備用五噸以上六噸未滿の石炭を殘留し其他を陸揚げするものとし其量は噸に止むべし

(4)　昨年末製造豫定の拾錢貳拾錢五十錢の三種の小額紙幣は合せて五千萬枚にして金高は二千萬圓なりと云ふ、然らば三種の紙幣各幾枚なるか

但し三種の各紙幣の枚數は百萬以下には端數を有せざるものとすべし

(5)　面積三吋平方の孔より浸入する水の容積を每秒時二立方呎とせば面積一平方呎の孔より浸入する水の容量は每分時約何石何斗何升なるか

但し一呎は12吋にして我が1.0058尺に當り一升の容積は64.827立方寸なり

專　門　學　校

(1)　或人商人に上茶3斤と下茶7斤とを注文したるに商人は誤りて上茶7斤と下茶3斤とを持ち來り代金655錢を請求せり、若し初め注文通りならば之よりも60錢安かりしと云ふ、上下各一斤の價如何

(2)　金と銀との合金あり、其中に含まるる銀は全量の四分の三より一匁少なく金は全量の八分の三より八匁少なしと云ふ、此合金の目方を問ふ

(3)　或人單利にて金若干を一年八ヶ月間借り入れ期日に至り1687.5圓を返濟すべき筈なるに期日より四ヶ月前に返濟せしに1650圓となれりと云ふ、元金及年利率を求む

東京高等師範學校

(1)　二つの四位の數あり、其の最大公約數は216にして其の最小公倍數は9072なり、かくの如き數を求む

(2)　十月二十七日の正午に6分30秒進め置きたる時計が十一月二日の午後六時には2分10秒後れ居たり、此の時計が正時を示せる時刻を求む

(3)　甲乙丙三人が同時に同地點を出發して各自一定の速さを以て840米の離距を走りたるに甲が先方に到着せるとき乙は其の後方56米の地點を通過し乙が先方に到着せるとき丙は其の後方120米の地點を通過したり、而して甲と丙とが全距離を走るに要したる時間の差は35秒なりと云ふ、三人の速さは毎分各何程なるか

(4)　甲商人一物品を或る價格にて乙に賣却する事を約束し2割の利益を得る豫定なりしに仕入價格騰貴のため約束の代價にて賣るときは仕入價格に對し1割の損失を來すと云ふ、仕入價格騰貴の歩合を求む

東京女子高等師範學校

(1)　十錢につき七個づゝにて仕入れたる果物若干個の中二分の一は三個につき七錢づゝ三分の一は四個につき九錢づゝに、其の余は五個につき四錢づゝに賣りたるに總計一圓七十四錢の利益ありと云ふ、賣買せし果物の數を求む

(2)　水田十町歩には絕えず一秒時間一立方尺の割合にて給水するを要すとすれば、面積三町歩の池に深さ平均五間の貯水あるとき、此の貯水にて水田二百五十町歩に幾時間給水することを得べきか

(8)　或る場所より自動車にて停車場に至るに、毎時十哩の速さにては汽車の發車前十五分に達すべく毎時六哩の速さにては發車後十五分に達すべしと云ふ、汽車の發車前十分に停車場に達せんには毎時幾哩の速さとすべきか

(4)　荒地を開墾するに、農夫八人にては十日間に九百坪を開墾し土方七人にては九日間に八百坪を開墾す、而して一人一日の賃錢農夫は七十五錢、土方は九十錢なり、然るときは農夫土方の何れを使用する方が工費少きか