



門二二
號4322
卷2

秋田縣人

佐藤貞吉

号徹永剛藏書

又霧外山人

49 2596

小數理階梯卷之二



佐々木道介校
中西信定著

了へ
4312

小數

第百一章 小數を分母十の若干倍より成る所の分數にして其分母小代ふる小一勾點を置き以て整數の如く記載するものなり

小數命位

第百二章 小數を10 100 1000 10000 等の分數を0.001 0.01 0.1 1 10 100 1000 10000 等

以て同値を標せしむ蓋しつる整數位を區分するものあり即ち左表の如

文里皆第

卷之二

佐藤貞吉

$$\frac{1}{10} = 0,1$$

$$\frac{1}{100} = 0,01$$

$$\frac{1}{1000} = 0,001$$

$$\frac{1}{10000} = 0,0001$$

其01を分と去ひ001を厘といひ0001を毛といひ00001を絲といひ以下順次不忽微織沙塵埃等と稱す

又7/10を小數小て顯さ小ち1/10も0,1あるを以て7/10も1/10の七倍即ち0,7なり又35/100も0,35あり蓋し35/100 = 35/100 + 0/100あり事を知さる容易不前例不歸之

小數を誦する事

第百三章 仮令ち1532ある小數を誦する小ち或ハ十五個三分二釐と云

ひ或ち右方末位を百分位あるを知りて十五個百分の三十二といふ蓋し1532を100の32ある事を注意をきハ直小解するを得へ

命位表

百万分位	十万分位	万分位	千分位	百分位	十分位	一位	十位	百位	千位	万位
6	5	2	3	7	5	4	5	7	2	3
微	忽	絲	毛	釐	分	一	十	百	千	万

問題 左の小數を誦まへ

- (一) 8, 3 7
- (二) 0, 6 2 5
- (三) 0, 0 0 2 9
- (四) 3, 1 4 1 6
- (五) 7 8 3, 1 7
- (六) 0 0 0 0 0 0 3
- (七) 1 6 2, 0 5

小數を記さる事

第百四章 仮令ち五十六個七分八厘九毛即ち五十六個千分の七百八十九を書さるふち先つ整数を記し句點を置き次小數を記さへし即ち56.789000

注意 整数の命位不於てち數字の左方小0を記さるとも其植の變せさるる既不知る所あり小數を之ふ及し數字の右方小0を記さるとも其値を變

せざるなり蓋し小數を句點不因て値を定むるの故小其數位變せさるるあり然きとも誦法の異なる事あるを宜しく注意さへし

仮令ち百分の七十五あり今數字の右方小一個の0を記し即ち75.0とある時ち千分の七百五十とあるあり此の如く誦法を異ふと雖も其値の變せざるを觀て知るべし

第百五章 小數の句點を一位二位等右方小移を時ち其値を十倍百倍等とあり又之ふ及して一位二位等左方小移を時ち其値を十分の一百分の一等とあるべし

仮令ハ0.03562不於て3562と爲

此時其値を千倍大あるべし何とあ
 るか $0.03562 = \frac{3562}{100000}$ $3562 = \frac{3562}{100}$
 とを比較せよ $\frac{3562}{100000}$ の千倍を
 $\frac{3562}{100}$ とあれはなり故に實際に於て
 句點を一位二位等右方へ移し以て
 十百等を乘する事代ふべし
 又之に同く句點を左方へ移し以て
 十百等の除法を代ふべし仮令 3562 の
 小於て 00000 の如く句點を四位
 左方へ移し時其値を万を以て除
 たる者がある事知るべし

問題

- 左の小數を記さく
- (一) 十分の三 (二) 百分の三
 - (三) 百分の九十九
 - (四) 千分の五百八十六

- (五) 八個十万分の五十三
- (六) 七十三個百万分の三百三十九
- (七) 七百五十六個十億分の五百九十
三万八

分化小數

第百六章 分數を化して同値の小數
 と爲すふち十の若干冪より成る所の
 分數を既不論せし如く直小數化
 する事を得又一般の分數仮令 $\frac{a}{b}$ 十
 の如きを分母を以て分子を除き
 然るに分子分母より小なる時を直小
 除する能は此時に於て分子に

$$\begin{array}{r} 4/30/75 \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$$

個の0を附して其
 値を十倍大あら
 め商七を得尚餘數
 の二小一個の0を

附して更ふ十倍大あらしめ高五を得
即ち34の百倍ち七十五あるを知る
へ一故ふ34を百分の七十五に等し
く即ち $\frac{34}{100}$ に $\frac{75}{100}$ して又百分の七十
五を $\frac{34}{100}$ あり故ふ34と同値の小數
あり

實際に於ては分子を除く前の商の
首位に句點を置き直ふ小數を記す
一即ち $\frac{5}{8}$ を化さるふを左の如し

$$\begin{array}{r} 8/50/0,625 \\ 48 \\ \hline 20 \\ 16 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{5}{8} = 0,625$$

第七百七章 凡そ分母二及び五の因數
より成る所の分數を必らず精密ある
小數に化し得へし

仮令ち $\frac{7}{50}$ 即ち $\frac{7}{2 \times 5^2}$ ち二及び五の因
數より成るものあり今之を小數に化
さるふを前章に論じたる如く分子に
一個の0を附さるる十を乗さる小等
し故に今分子に二個の0を附さる
百を乗さる小等しきを以て即ち分子
中 2^2 及び 5^2 を有さへし因て之と分
母の 2×5^2 とを約さる
時 14 とある此數
ち $\frac{7}{50}$ の百倍ある
の故に此百分の一
を $0,14$ あり之を概言さる分母二及び
五の因數のみを有さる時を常小分子
ち十の若干幕即ち二及び五の若干幕
を乗さる事を得るの故に分母を約し
て整數とある事を得まらあり故に必

$$\frac{7 \times 2 \times 5^2}{2 \times 5^2} = 7 \times 2 = 14$$

故に必

らる精密あるものを得るなり
第百八章 凡て不能約分數其分母ハ
二及び五の因數を有せざる時之を
同値の小數ハ化さるハ精密ある者を
得る能はず

其故ハ分子ハ十の若干冪即ち二及び
五の若干冪を乘さるとも約して整數
とある能はざるなり其例左の如し

$$\frac{1}{3} = 0,333\ldots$$
$$\frac{2}{7} = 0,285714285\ldots$$
$$714285714\ldots$$

右の如く除盡を能はざる者を其得
る所の商を幾位の後悉く前小等しき
數を得て此等しき數を循環數とい

ひ而して此商を單一循環小數と名く
又循環數ハ左の如く始末數字の上ハ
各一點を記して之を示す事あり

$$0,333\ldots = 0,3$$
$$0,285714285714\ldots$$
$$0,3434\ldots = 0,34$$

第百九章 凡て不能約分數其分母ハ
二及び五の因數と他の因數とを有せ
る時又精密ある小數を得る能はざる
其故ハ分子ハ二及び五の若干冪を乘
さるとも二及び五の他の因數を約せ
る能はざるなり其例左の如し

$$\frac{1}{22} = 0,31818\ldots = 0,318\dot{18}$$
$$\frac{15}{68} = 0,267857142857142\ldots$$
$$= 0,26785714\dot{2}$$

右の如く不循環數と循環數とを混淆
するものを混淆循環小數と名く

問題 左の分數を小數に化さす

- (一) $\frac{1}{2}$
- (二) $\frac{13}{16}$
- (三) $\frac{7}{20}$
- (四) $3\frac{3}{4}$
- (五) $\frac{2}{3}$
- (六) $\frac{1}{7}$
- (七) $1\frac{7}{13}$
- (八) $\frac{19}{28}$
- (九) $4\frac{1}{52}$
- (十) $\frac{7}{22}$
- (十一) $\frac{7}{256}$
- (十二) $\frac{6}{217}$
- (十三) $\frac{4}{13}$
- (十四) $\frac{7}{1001}$

小化分數

第百十章 小數を化して同値の分數とあるものを三款の別あり其一を一般の小數と化する者其二を單一循環小數を化する者其三を混淆循環小數を化する者はあり

第一款 仮令ち 0.38 なる小數を分數に化するに此數を百分の三十八ある

$$0.38 = \frac{0.38 \times 100}{100}$$

$$= \frac{38}{100} = \frac{19}{50}$$

を以て先づ 100 を乘し分子を整數と爲すべし然る時其値を百倍大なるを以て之を 100 あり除

るなり 即ち $\frac{38}{100}$ あり同値の分數を得

實際に於て其小數の位數小等しき 0 を一お附する數を分母とし句點を去りたる數を分子とせしむ可あり

第二款 單一循環小數を分數に化するに循環數を分子とし循環數の位數小等しき九を列する數を分母とせしむ可あり

仮令ち 0.2121... なる單一循環小數を分數に化するに句點を二個右

既令と12を以て0156を除きふ八十二
 を以て百五十六を除き實の小数の三
 位より法の小数の二位を減し其差の
 二位を以て商13不於る小数の位数と
 する即ち013なり
 其故と12 = $\frac{12 \times 10}{10}$ を以て0156 = $\frac{0156 \times 1000}{1000}$
 $\frac{156}{1000}$ を除き時と $\frac{0156}{12} = \frac{156}{1000} \times \frac{10}{12} =$
 $\frac{156}{12 \times 100} = \frac{13}{100} = 013$ となり
 又12を以て0161を除きふら左式の如
 し實の小数を三個の0と合して六位
 法の小数を一位ある故に商の小數
 と五位あり

$12 \overline{) 0,161} / 0,13416$
 12
 41
 36
 50
 48
 20
 12
 80
 72
 8

注意 法小數あり多し時商の小
 數の位数を實小同く又實小數あ
 り多し或る法の小數位より少き時
 る0を附して法小同しき小數位を存
 し而して前法に歸せし

問題

左の諸數の商を求む

- (一) 18,36:24
- (二) 5,78:0,08
- (三) 34,6:0,9
- (四) 0,008:0,5
- (五) 5,67:0,003
- (六) 0,00001:0,0007
- (七) 2,0202:0,000010101

度量算法

第百十五章 度量を其各位十の倍數

より成る者あり或る之より成らざる者あり而して十の倍數より成る者を

改里皆第 卷之二 十一 益 戸宮

左の如し

一第度測の短長
丈 尺 寸
1=10=100
1=10

一第度測の量重
貫 夏 匁 分
1=10=100=1000
1=10=100
1=10

一第度測の量容
石 斗 升 合 勺
1=10=100=1000=10000
1=10=100=1000
1=10=100
1=10

度測の幣貨
圓 十 錢 厘
1=10=100=1000
1=10=100
1=10

右の各表中丈、石、貫、圓より以上を總て

整数即ち十百千等の稱を用ひ又寸分より以下を小數即ち分厘毛等の稱を用ひ勺以下を抄撮圭を用ふ又貨幣の厘より以下を毛絲等の稱を用ふと雖も貨幣ある小非を故小實際小於てを厘位小止るなり

此各數を記する法を整数及び小數を記する小異ある事あり故小某位を以て其一位を示す時を他の各位を自ら定まるを以て一小名稱を記するを要せず仮令を五丈六尺二寸を記する小を丈を以て一位とをきをいふこと又寸を以て一位とをきをいふこと如く又五錢三厘を記する小を圓を以て一位とをきをいふこと如く其一位を定むる事を隨意ありといふも計算中全

類の各數小對して其位を定むる所
必らき一位とせし所の名稱の相等し
きを要す

仮令ら工女毎日布壹丈二尺七寸六分
を織るあり六丈三尺八寸を織るは
幾日を要せしきや

其解 一日の量即ち一丈二尺七寸六
分を以て全量即ち六丈三尺八寸を除
一日數を得る事既小知る所あり故
小除術の施行小際一尺を一とせられ
638:1276=5又寸を一とせしきを638:
1276の11あり故小一と爲る名稱同
しければ俱小求る所の日數五日を得
るなり

注意 尺小三種あり曲尺といひ呉服
尺といひ海鱈尺といふ曲尺を以て一

と爲る時ら呉服尺を曲尺の一尺二寸
ありて海鱈尺を曲尺の一尺二寸五分
あり曲尺を金石木材等を量る小用ひ
呉服尺を布帛を量る小用ふべき者な
り然れども今之を用ひて海鱈尺を今
布帛の類を量る小用ふ

升を長濶各曲尺四寸九分深同二寸七
分の長方体ありて容積六十四立方寸
八百二十七立方分あり但し此容積を
三長度の相乘積よりあるものありて
体積の一及び其誦法を后ち小説く所
の体積の測度を見合せし

曲尺海鱈尺小論あり尺寸等して面積
を顯るあり一平方尺或は一平方寸を
以て面積の一とせしへ即ち左表の
如し

二第度測の積面
坪 合 勺
1=10=100
1= 10

此測度を宅地或は家屋の面積を量る者ふして一坪を曲尺六尺四方即ち三十六平方尺あり而して勺より以下を容積の名稱不同

二第度測の積体
坪 合 勺
1=10=100
1= 10

此測度を泥砂或は倉庫の体積を量るものふして一坪を曲尺六尺平方六面即ち二百十六立方尺あり之を一升とも云ふ故に其以下の容量の名稱不同

注意 面積体積の坪を區別するもの面積を平坪と云ひ体積を立坪といふ米突算法 米突尺を佛國の創製に係り地球の周囲の四千万分の一を以て一尺と爲す者あり此一尺を我の曲尺に比較する時を三尺三寸餘あり而して面積体積容量重量皆之に基因を此各位も又十の倍數より成る者ふして我の度量に異ある事あり學術上の度量に至りては各國俱に之を用ふ其名稱左の如し

度測の量重

度測の量容

蘭 尼 諾	瓦 加 蘭	諾 止 瓦 蘭	諾 知 瓦 蘭	里 尼 杜 屈 兒	杜 兒 加 里	里 杜 兒 里	杜 兒 止 里	杜 兒 知 里
1=10=100=1000=10000	1=10=100=1000	1=10=100	1=10	1=10=100=1000=10000	1=10=100=1000	1=10=100	1=10	

度測の積面

度測の短長

平 方 米 突	平 方 突 止	平 方 突 知	吉 羅 米 突	尼 屈 多 米 突	瓦 加 米 突	米 突	瓦 止 米 突	瓦 知 米 突	密 理 米 突
1=100=10000	1=100		1=10=100=1000=10000=100000=1000000	1=10=100=1000=10000=100000	1=10=100=1000=10000	1=10=100=1000=10000	1=10=100=1000	1=10=100	1=10
立 方 米 突	立 方 突 止	立 方 突 知							
1=1000=1000000	1=1000								

度測の積体



Vertical text on the right edge of the right page, including characters like 妻, 王, 下, 林, 者, 益, 矢, 會.

里杜兒を容積一立方坪止米突小等
 く即ち我五合五勺ふして又互蘭諾
 を容積一立方珊知米突の水ふして
 我二分六厘八毛あり又千吉羅互蘭諾
 を以て一噸と稱を
 第百十六章 度量十の倍數より成ら
 ざる者左の如し

二第度測の短長

尺	間	町	里
1=36	=2160	=12960	
1=60	=360		
1=6			

此一尺を曲尺ふして尺より以下を前

章の尺法ふ同し十分算法ふ歸するあり

二第度測の短長

尺	丈	端	匹
1=54	=27	=13.5	
1=27	=13.5		

此測度を布帛の類を量るふ用ふ而して此一尺を海鮓尺あり尺より以下前ふ同し

重量の測度第二

匁	兩	斤
1=40	=160	
1=4		

度量考 卷之三 七 益智官

此測度と多く藥餌の類を量る小用ゆ
而して一匁も重量第一の一匁小同

面積の測度第三

町 段 畝 步
 $1=10=100=3000$
 $1=10=300$
 $1=30$

一歩と曲尺六尺四方即ち三十六平方
尺小して一坪小同而して六の測度
と田畑等總て廣潤ふる地面を量る小
用ゆ

時限の測度

年 週 日 時 分 秒
 $1=52\frac{1}{7}=365=8760=525600=31536000$
 $1=7=168=10080=604800$
 $1=24=1440=86400$
 $1=60=3600$
 $1=60$

圓周の測度

周 象限 度 分 秒
 $1=4=360=21600=1296000$
 $1=90=5400=234000$
 $1=60=3600$
 $1=60$

時限表中月數を記さざるの外の一ヶ
月の日數小大小あるを以て一様小登
記し難し故小省略を又閏日ある時

支里考
卷之二
十六
五
官

週小一日を増し即ち²/₅₂₇とあり以下
之小准也

諸等數を記する事

第百十七章 凡そ數十の倍數より成
らざる者を諸等數と名け各位の數を
項と名く此數を記するに各各項の名
稱を其左方小記載す

仮令ち十五日八時十八分十九秒を
15日^日 18分^分 19秒^秒 又五十三里十八町七間
三尺を 53里^里 18町^町 3間^間 又二十二度三十
六分三十秒を 22度^度 36分^分 30秒^秒と書するら
如し

問題

左の諸數の記式如何

- 一 六町八及九畝二十步
- 二 十八斤三十五兩三匁

三 二百五十八里三十五町三間四尺

諸等通法

第百十八章 通法と名一數中の各項
を通して末項の名稱小變するを云ふ

仮令ち六日二十三時十六分三秒を通
して秒と爲るに表中各相等の秒數
を以て日時等小兼し然る后之を加
ふべき可なり

數秒の日一 $6 \times 86400 = 518400$
 數秒の時一 $23 \times 3600 = 82800$
 數秒の分一 $16 \times 60 = 960$

$$\begin{array}{r} 3 = 3 \\ \hline 602163 \end{array}$$

即ち求むる所の數を六十万二千百六

十三秒あり又別法あり先づ日數を時數と爲し之小元來の時間をかへ此時數を分數と爲し又之小元來の分數をかへ遞次此の如くして終小總秒數を得るあり即ち左の如し

6	時	23	分	16	日	3	秒

×24	時		分		日		
144	-----		時		分		
+23	-----		時		分		
167	-----		時		分		
×60	時		分		秒		
10020	-----		時		分		
+16	-----		時		分		
10036	-----		時		分		
×60	時		分		秒		
602160	-----		時		分		
+3	-----		時		分		
602163	-----		時		分		

問題

- 一 三十五度二十六分十五秒を秒に通して幾何ありや
- 二 十五町三反六畝二十歩を歩に通して幾何ありや

- 三 五斤二十兩二匁を匁に通して幾何ありや
- 四 十六里二十八町五間四尺を尺に通して幾何ありや
- 五 七週四日八時三十二分四十秒を秒に通して幾何ありや

諸等命法

第百十九章 命法とも通法と相及して一項の數を各測度不從ひて化し各項の名称を命する者あり
 及令ち十五万三千二百四十三尺小里法を命するふい先づ一里の尺數を以て之を除し里數を得若し餘數あれは一町の尺數を以て之を除し町數を得
 遞次此の如くし單位不至りて施術を止む

$$\begin{array}{r}
 12960/153243/11 \quad \text{里} \\
 \quad \quad \quad 23643 \quad \text{町} \\
 \dots\dots\dots 360/10683/29 \\
 \quad \quad \quad 3483 \quad \text{間} \\
 \dots\dots\dots 6/243/40 \\
 \quad \quad \quad 3 \\
 \dots\dots\dots \text{一間の尺數} \\
 \dots\dots\dots \text{一町の尺數} \\
 \dots\dots\dots \text{一里の尺數} \\
 \quad \quad \quad \text{里} \quad \text{町} \quad \text{間} \quad \text{尺} \\
 \quad \quad \quad 11 \quad 29 \quad 40 \quad 3
 \end{array}$$

又別法あり前例の如きを一間の尺數を以て除し次一町の間數を以て除し次一里の町數を以て除し最後の商及び各餘數を以て求む所の數と爲し即ち左の如し

$$\begin{array}{r}
 6/153243 \quad \text{各餘尺} \\
 \quad \quad \quad 3 \\
 60/25540 \quad \text{問} \\
 \quad \quad \quad 40 \\
 36/425 \quad \text{町} \\
 \quad \quad \quad 29 \\
 \quad \quad \quad 11 \quad \text{間} \\
 \quad \quad \quad 11 \quad 29 \quad 40 \quad 3 \quad \text{尺} \\
 \quad \quad \quad \text{里} \quad \text{町} \quad \text{間} \quad \text{尺}
 \end{array}$$

此法を前法小比せれる最も便ありと其故を法數を常小前法數より小なきらあり

問題

- 一 三千六百七十三歩小町法を命ぜり幾何ありや
- 二 汽車あり輪の周邊四尺少くして五万六千三百七十五回轉せしと云ふ問ふ其距離里數を命ぜり幾何ありや
- 三 藥種五百八十刻を幾何ありや
- 四 某器械一秒時小一轉回するあり問ふ五千万回するあり幾日を要するや
- 五 某山の高き二千尺ありと問ふ幾里ありや

諸等加法

文里皆弟 卷之三 二十一 益 智 館

第二百二十章 諸等加法各其一と
 たる量の異なるを以て一般の加法小
 従ふ能くを然きとも各項毎小加法を
 施し而して各項の和此一とたる量
 小過る時を命法小因り上項小進め更
 小加法を施行せき可あり
 仮令三日四時二十八分十五秒二日
 九時十八分九秒及ひ八時五十五分二
 十秒の和を求むる小先つ記式を各項
 を同項小在らあむつ即ち左の如し

日	時	分	秒
3	4	28	15
2	9	18	9
	8	55	20
5			44
5			44
5			44

右式小於て百〇一分を一時とたる

量即ち六十分小超過故小六十分を
 減し時小一を増十分小四十一分を餘
 一求むる所の和數五日二十二時四十
 一分四十四秒を得るなり
 實際小於ても最初加法施行の際上項
 の一小超過する和數を得る每小上項
 小入るべき量を想像し直小餘數のこ
 を其下に記し上項小其相等の量を加
 入せられ可あり

問題

- 一 人あり藥種最初五斤二十五兩三
 匁を買ひ次小五斤を買ひ次小十二斤
 一匁を買ふと問ふ總斤幾何ありや
- 二 農夫山地を開懇するあり初年五
 町八及二畝六歩次年七町二步第三年
 九町六及第四年三及二十九歩を開け

文里山第 卷之二 二十三 益智館

りと問ふ總町數幾何あるや
 三 學生あり一週日の授業時間を算
 する小月曜日ハ六時十五分火曜日八
 時三分水曜日四時三十五分木曜日七
 時五分金曜日八時三十九分土曜日三
 時五十五分なりと問ふ合計幾何ある
 や

諸等減法

第二百十一章 減法ハ又加法の如く
 記載し右方より各項毎不減をへし若
 し下層上層より大なる時を上層の上
 項より一を減し此一不相當の量を以
 て本項不加ふる事を想像し以て餘數
 を求むべし
 仮令ち二十八里十五町八間四尺より
 十五里十九町三十八間二尺を減する

尺	4	2	2
間	8	38	30
町	15	19	31
里	28	15	12

減する能はず故不
 十五町より一町を減
 し之を不相當の量即
 ち六十間を以て八間
 不加へ六十八間より
 減して三十間を餘す

ふち左の如く書し四尺より二尺を減
 し二尺を餘す次ハ八間より三十八間
 を減する能はず故不
 十五町より一町を減
 し之を不相當の量即
 ち六十間を以て八間
 不加へ六十八間より
 減して三十間を餘す
 次に十四町ハ十五町より一町を減せ
 しものより十九町を減する能はず
 故に前の如く三十六町を以て十四町
 不加へ五十町より減して三十一町を
 餘す次に三十八里の内既ハ一里を次
 項へ移ししを以て二十七里より十五
 里を減し十二里を得即ち求むる所の
 餘數ハ十二里三十一町三十間二尺ハ

問題
左の諸數の積を求む

- (一) 度 分 秒 $20 \quad 16 \quad 35 \times 4$
- (二) 町 及 畝 步 $9 \quad 8 \quad 5 \quad 25 \times 3$
- (三) 日 時 分 秒 $5 \quad 17 \quad 13 \quad 40 \times 7$
- (四) 里 町 間 尺 $6 \quad 18 \quad 23 \quad 5 \times 9$
- (五) 升 兩 匁 $1 \quad 15 \quad 1 \times 12$
- (六) 年 週 日 時 $2 \quad 8 \quad 6 \quad 7 \times 15$
- (七) 年 週 時 分 $5 \quad 1 \quad 3 \quad 6 \times 20$

諸等除法

第百二十三章、此法を分て二種とす
一、一般の數を以て法と爲る者あり
一、諸等數を法と爲る者あり
第一、常數及令る四を以て十八度二十一分十二秒を除く、先づ四を以て十八度を除く、高四度餘數二度を得

之を分小通る、百二十分あり之を合して百四十一分とあり、四を以て除

$$\begin{array}{r} \text{分} \quad \text{秒} \\ 21 \quad 12 \\ \hline 120 \quad 60 \\ 141 \quad 72 \\ \hline 35 \quad 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{分} \quad \text{秒} \\ 35 \quad 18 \end{array}$$

して高三十五分餘數一分を得之を秒小通る、六十秒あり、之を合して七十二秒と爲り、四を

以て除く、十八秒を得故、四度三十分十八秒を求む所の商あり

第二、諸等數及令る六里二十四町四十二間を以て三十三里十五町三十間

を除く、法實俱小通して間とあり、然る后ち除術を施行する、即ち三十三里十五町三十間を以て七万二

$$\begin{array}{r} \text{里} \quad \text{町} \quad \text{間} \\ 33 \quad 15 \quad 30 \\ \hline 6 \quad 24 \quad 42 \\ \hline 72210 \\ \hline 14442 \end{array} \quad \text{—} \quad 5$$

千二百十間又六里二十四町四十二間
 ち一万四千四百四十二間あり即ち除
 して商數五を得るあり
 注意 法實を通る時仮令ハ實の末
 項間小終り法の末項尺に終る等總て
 不同ある時も尚間を尺小通一同位を
 保とあむく

問題

左の諸數の商を求む

- (一) 斤 兩 匁 : 3
85 32 2
- (二) 里 町 間 : 5
16 35 29
- (三) 日 時 分 秒 : 7
12 5 28 40
- (四) 度 分 秒 : 2
11 0 40
- (五) 度 分 秒 : 分 秒
1 2 30 : 12 30
- (六) 里 町 間 里 町 間 尺
30 19 17 : 5 3 12 5
- (七) 度 分 秒 度 分 秒
264 10 40 : 8 15 20

諸等應用

- 一 明治十七年ふ於てる三百六十六日あり此年と幾何秒ありや
- 二 汽船あり午前八時四十分某港を發す其速力一時毎小四里二十四町を航すと云ふ問ふ二十五里十四町を相距る港へ着ると何時ありや
- 三 大陽午後六時四十五分七秒ふ没する時と一日の長幾何ありや
- 四 地所七及八畝二十歩を有する人あり宅地百五十歩を除き餘を三分一其二分を以て水田とを問ふ其田の廣さ幾何ありや
- 五 二平方里の地を畑地とあるに幾何ありや

數里皆第 卷之二 二十六

六 海鮪尺の四丈八尺六寸七分の幾
間ありや

七 一坪の桑樹一本宛を植るとして
三万六千本を培養するに幾及を要
するや

八 二十四時間一分二十八秒四分
の一後より、時辰儀あり月曜日の正午
の差を正し置きふい土曜日の正午迄
の幾何の差を生ずるや

九 水五里杜兒の重量を幾何あるや
十 五十里杜兒を我の幾立方尺ある
や

十一 光の大陽より地球に達するに
八分十八秒を經過す然るに光を一秒
間二十万九千八百吉羅米突を走過す
る者ありといふ因て問ふ地球より大

陽迄の距離を我の幾尺ありや

十二 汽車より一分時間七百七十
五吉羅米突を走過する時を三時二十
八分あり我の幾何里を走過するや
十三 藥種一斤を幾瓦蘭諾なるや

比

第二百二十四章 同類の二量を比較し
て得る所の者之を比と名く

仮令を四尺を以て十二尺を比較する
あり四を以て十二を除くべし其商の
三を即ち十二と四の比あり

又同理を基き七人を以て十五人を比
較する時をその比を $\frac{15}{7}$ 或る $\frac{1}{2\frac{1}{7}}$ あり

注意 某量を其一と比較する時を得
る所の比を即ち數あり故に凡そ數を

某量と一との比あり

第百二十五章 比を記するは除法の式を用ひ或る分數の式を用ふは令る三間と四間との比を $3:4$ 或る $\frac{3}{4}$ と記するの如し

第百二十六章 比は正轉の二種あり前論する者皆正比にして之不及る者轉比ありは令る二人を以て三人は比較する時其正比を $\frac{3}{2}$ として其轉比を $\frac{2}{3}$ あり

注意 比は無名の分數あり然きとも分數を比と同視するは其故を金五十錢を標するは一圓を以て一とある時 $\frac{1}{2}$ のふして即ち有名數あるなり

問題

一 六十圓と三十圓との比を幾何あるや

二 五人と七人との比を幾何あるや

三 三日五分の一と十日十分の三との比を幾何あるや

四 三間と四尺との比を幾何あるや

五 四時十五分と一時との比を幾何あるや

六 二錢八厘と一圓四十七錢との比を幾何あるや

比例式

第百二十七章 二個の比の相等しきを標する者之を比例式と稱をば令る $\frac{3}{12}$ 及び $\frac{5}{20}$ の比相等しき時は $\frac{3}{12} = \frac{5}{20}$ 或る $3:12 :: 5:20$ なる式を得是即ち比例式なり

文理諸第 卷之二 二十八 五

故小比例式を四項より成り、 $3, 12, 5, 20$ の四数を順次に第一率、第二率、第三率、第四率と稱し、又第一、第二の兩率を合して第一の比と稱し、第三、第四の兩率を合して第二の比と稱す。又第一、第四の兩率を外率と稱し、第二、第三の兩率を中率と稱す。

比例式の原理

第二百二十八章 比例式に於て兩外率の積は兩中率の積に同し。
 仮令 $a:b::c:d$ 即ち $a:b$ の比例式あり、其兩邊に $2x$ を乘する時、尚相等しきを以て $a \times 2x : b \times 2x$ を得、又同因數を以て約するに $a:b::c:d$ を得、即ち $4x^2$ は兩外率の積にして $6x^2$ は兩中率の積あり。

第二百二十九章

±, 2, 6, 3 の四數あり、 $a \times 3 :: b \times 6$ の如く二個宛の積相等しき時、比例式とある事を得るなり。其故を $a \times 6$ を以て其相等式の兩邊を除き、 $a \times 3 :: b \times 6$ を得、同因數を以て約するに $a:b::2x:4x$ を得、即ち一個の比例式をふせらる。以上の原理、因きを一個の比例式を左の如く八式、小變する事を得、蓋し各兩外率の積は兩中率の積と相等しけりあり。

- $12:3=20:5$
- $12:20=3:5$
- $3:12=5:20$
- $3:5=12:20$
- $5:20=3:12$
- $5:3=20:12$
- $20:12=5:3$
- $20:5=12:3$

数理書第一卷之二十九章

斐理普第 卷之三
 斐理普第 卷之三

第百三十章 比例式不於て第一第二の兩率の和或る差と第三第四の兩率の和或る差との比ち第一率と第四率との比不等

第一 仮令ち $\frac{4}{6} = \frac{11}{3}$ の比例式あり其兩邊に整數一を加ふきを $\frac{4+1}{6+3} = \frac{5}{9}$ として公分母と爲る時ち $\frac{4+2}{6+3} = \frac{6+3}{9}$ 即ち $\frac{6}{9} = \frac{6}{9}$ を得るあり

第二 $\frac{4}{6} = \frac{11}{3}$ の兩邊より整數一を減るきを $\frac{4-1}{6-3} = \frac{3}{3}$ として公分母と爲る時ち $\frac{4-2}{6-3} = \frac{2-3}{3}$ 即ち $\frac{2-3}{3} = \frac{2-3}{3}$ を得るあり

注意 前例の如く二式不於る第二の比相等しき時ち $\frac{4+2}{6+3} = \frac{11+2}{3+2}$ 或ち $\frac{4-2}{6-3} = \frac{11-2}{3-2}$ とある事を得故に比例式不於て第一第二の兩率の和と差の比ち第一

三第四の兩率の和と差の比不等しきを知らん
 第百三十一章 二個の比例式不於て順次同率の積ち又一個の比例式をふるなり

仮令ち $3:6=4:8$ $5:7=15:21$ の二式あり變て $3 \times 8 = 6 \times 4$ $5 \times 21 = 7 \times 15$ とあり兩邊を相乘するを $3 \times 8 \times 5 \times 21 = 6 \times 4 \times 7 \times 15$ 又 $(3 \times 5) \times (8 \times 21) = (6 \times 7) \times (4 \times 15)$ を得故に $3 \times 5 : 6 \times 7 = 4 \times 15 : 8 \times 21$ なり

又同理に基き比例式の同率を順次に相除するも又一個の比例式をあるなり

仮令ち $4:8:3:6=20:15$ $8:12=2:3$ の二式あり前の如く變化するを

斐理普第 卷之三
 斐理普第 卷之三



$$48 \times 15 = 36 \times 20 \quad 8 \times 3 = 12 \times 2 \quad \frac{48 \times 15}{8 \times 3}$$

$$= \frac{36 \times 20}{12 \times 2} \quad \frac{48}{8} \times \frac{15}{3} = \frac{36}{12} \times \frac{20}{2} \quad \frac{48}{8} \cdot \frac{15}{3} = \frac{20}{2}$$

第百三十二章 數個の等しき比仮令
 $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16}$ 於て $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16}$ の
 比を其内一個の比不等し即ち $\frac{2}{4}$ を
 以てきき $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16}$ の比例式
 を得るあり

其故を設くる所の諸比を總て相等し
 きを以て $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16}$ の比例式と爲し事を得又化して $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$
 $\times \frac{2}{2} \quad 2 = 4 \times \frac{2}{4} \quad 6 = 12 \times \frac{2}{4} \quad 8 = 16 \times \frac{2}{4}$ と
 あを事を得此諸式を相加ふれ $(1+2+6+8) \times \frac{2}{4}$
 $= 2 + 4 + 12 + 16$ あり因て $\frac{1+2+6+8}{2+4+12+16}$
 $= \frac{1}{2}$ を得るあり

比例式の解法

第百三十三章 比例式を三率を知て
 他の一率を求むる事を得而して其未
 知率を示し $a:b=c:d$ 或る $(?)$ を以てす
 仮令 $a=15, b=12, c=10$ の如く第四率を
 知らざる者あり前の原理に因き a 兩
 中率の積 5×21 を兩外率の積 $10 \times ?$ 故に
 第一率を以て此積を除かれを求むる
 所の第四率を得 $? = \frac{5 \times 21}{10}$ 即ち左の如し

$$x = \frac{5 \times 21}{15} = 7$$

注意第一 未知率の位置如何不
 論あく之を求め得 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ 即ち第二率を
 知らざる者の如き左の如し餘之

不做ふ

$$12:x=48:40$$

$$x = \frac{12 \times 40}{48} = 10$$

注意第二 比例式の四率中不_レ加減の記號を混_レじもの有り 仮令を2000:20+22=60:100+22の如きを先つ已知率を加減して13:42=60:100+22と為し未知率即ち第四率をもとめて168を得而して此數を100+と不_レ等しき事を注意せし故に168より百を減して未知量六十八を知るあり

注意第三 比例式の四率中乗除の記號を混_レじ者有り 仮令を3x5:6x7=

16x15:21x22の如きを兩外率の積ハ
 兩中率の積不_レ等しきを以て左の如く

$$3 \times 5 \times 21 \times x = 6 \times 7 \times \frac{16}{4} \times 15$$

とあず事を得然る時直不

$$x = \frac{6 \times 7 \times 16 \times 15}{4 \times 3 \times 5 \times 21} = 8$$

あず事を知るなり

問題

左の比例式の未知率を求む

- (一) 12:18=16:x
- (二) 18:24=x:40
- (三) 25:x=35:42
- (四) 340:x=720:72
- (五) 8750:x=175:174
- (六) 12:16=27:x
- (七) 18:x=36:40
- (八) 25:35=x:49

数理啓蒙
 卷之三
 三二

算術
卷之三
三十三

- (九) $x \cdot 36 = 72 \cdot 54$
- (十) $360 : 720 = x : 108$
- (十一) $8750 : 175 = x : 174$
- (十二) $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{5}{7} : x$
- (十三) $\frac{12}{15} \cdot \frac{8}{12} = \frac{7}{17} : x$
- (十四) $\frac{27}{35} \cdot \frac{14}{18} = x : 108$
- (十五) $\frac{17}{23} : x = \frac{19 \cdot 24}{28 \cdot 31}$
- (十六) $\frac{3}{4} : x = \frac{2}{3} : \frac{6}{7}$
- (十七) $\frac{8}{12} : x = \frac{12}{15} : \frac{12}{25}$
- (十八) $20 \times 6 : 160 = 3 \times 7 : x$
- (十九) $12 \times 30 : 7 \times 8 = 18 \times x : 56$
- (二十) $25 + 7 : 48 = 32 + 8 : x$
- (二十一) $30 + 24 : 36 = 35 + x : 56 + 8$

單比例

第一百三十四章 仮令る水綿三尺の價金十錢ふして又六尺の價金二十錢ふる事を知る時を三尺と六尺との比を 3:6 として又十錢と二十錢との

比を 10:20 として此の如く二比相等しき時を一個の比例式を造る事を得て即ち 3:6::10:20 あり之を正比例といふ而して此四量中三量數あれば他の一量を求め得へし仮令る六尺の値を知らざるを如きる 3:6::10:x の比例式を造り前章小因て未知量を知るあり

又仮令る工夫四名ふして七日不成をへき業あり又二名ふて十四日ふあまへき業ある時を四名と二名との比を 4:2::14:x ありて又七日と十四日との比ハ 7:14::14:x あり此の如く二比相及ぶる時を又一個の比例式を造る事を得て即ち 4:2::14:x 或る 2:4::14:x あり之を轉比例といふ此場合ふ於て

算術
卷之三
三十三

も又量中の三量を知る時を前章不因
て他の一量を求め得へ

前二例の如く二個完全類ある四個の
量ありて正比例或る轉比例をあを時
を之を單比例といふ

第一 織工あり三日ありて布四丈を
織り得たり若く六日ある幾丈を織
り為さへきや

解 日數の比 3:6 と丈數の比 $\pm x$ とを正
比例をあをへ其故る日數る丈數と
俱不増減をさへたり故ふ $\frac{3}{6} = \frac{x}{4}$ の $11 \div 8$
の比例式を得 $\frac{3}{6} = \frac{x}{4}$ 即ち八丈を
得るあり

第二 時辰儀あり十五時間不三分四
十秒の差を生せりといふ二十四時間
不幾何の差を生さへきや

解 時間ら差と俱不増減をへ故不
 $15 \div 24 = \frac{30}{100} = \frac{8}{100}$ して求むる所の差
を五分五十二秒あり

第三 工師百五十名の人夫を使用し
三十日間不終るへき業あり之を二十
日間ありて成業あるを人夫若干の
人夫を使用さへきや

解 日數の比 $30:20$ と人夫の比 $150:x$ とを全
く相及さるあり其故る同事業をあ
ふ日數多き時人夫へ小數ありて足る
へく又之不及し日數少き時人夫多
數を要さるなり故不同事業不關
てる日數と人數とを轉比例を爲し即
ち $30 \div 20 = \frac{150}{x}$ あり因て $x = \frac{30 \times 150}{20}$
 1125 を得求むる所の人夫を二百二
十五名あり

第四 銀貨一圓不付紙幣一圓五錢ある時石油一箱を以て紙幣三圓十五錢不賣却せりと云ふ今若し銀貨一圓二十錢とあらざれば一箱を紙幣の何程不賣却せしむべきや

解 銀貨の比を100:120にして代價の比を315:280あり今二比を思考せしむるに銀貨の相場と代價とを俱不増減を以て故不正比例を有する者ありて105:120=315:280あり因て $x = \frac{120 \times 315}{105}$ 1360を得求むる所の代價を三圓六十錢あり

又別法あり第一例不之を行ふは既不論せし如く日數と丈數とを正比例を有するを以て日數始めの63とある時丈數も又始めの四丈の63とある

る事を注意し直ふは $114 \times \frac{100}{30} = 118$ と爲すあり

又第三例不之を行ふは人数と日數との轉比例を有するを以て日數始めの20/30とあるとき人数を始めの150の30/20となる事を注意し而して直ふは $150 \times \frac{30}{20} = 225$ と爲すなり

以上の諸例不於て略比例式の應用を解説せしむる要するは是等の設問を兩比の増減如何を講究するに在るあり

注意 設問中同人数同時等總て同類の量にして同數ある者を前後不混入する時之を除き算計をへし

仮令も工夫三十名毎日十二時宛働き二十五日して爲すへき業を日々十二時宛働き二十日して成業爲さん

費五倍
若之二
益智館

小者幾人を要するや
此設問も二個宛同類ある六個の量あり然きとも毎日働く所の時間と同數あるを以て時間の爲小増減を生ずる事あり故不時間を除き他の四個の量を思考せしむ直小單比例を以て解し得べき事知るべし

問題

- 一 羅紗八尺二寸四分の價七圓五十六錢ありと今一丈三寸を買ふ小者幾圓を要するや
- 二 毎日八時宛働き十二日小て爲せしき業を十日小て成し果さん小者毎日幾時宛働くべきや
- 三 荷物三貫五百目を三里二十町の所へ運送せしきを約し若干の賃金を

領収せり然る小約定の荷物減少せしを以て前賃金小て五里の所へ運輸せりと云ふ問ふ后ち何程の荷物を送致せしや

四 甲乙二等の職工あり甲五日の業あり乙四日の業小等しと問ふ甲十人小て爲せしき業を乙をして同時小爲させめん小者幾人を要するべきや

五 麥九石を以て馬四十匹の六日の飼糧小充つると問ふ同石數の麥を以て二十四日間飼ふ所の馬匹の數幾何あるや

六 時辰儀あり一時間毎小進むと二秒三分の一ありと今之を日曜日の正午小改正し置るる水曜日の午前十時小此時辰儀の差幾何あるや

文里書
改理書第 卷之三
三十六 五 官

七、馬車あて行と歩行すると其速
力九と五との割合あり今歩行あて七
時三十分あ達する道程を馬車あて行
く時幾何時あて達するや

八、二旅人あり甲あ毎日十二里を歩
く乙あ毎日若干里を歩今甲二十五
日あて達する道程乙二十日あ達す
とあふ乙一日の歩行里數幾何

九、織女百五十人あて一日あ布五十
及を織るとあふ今若あ是より六十人
減あるとあふ一日あ幾何及を織卒る
や

十、毎日十三里宛歩行する所あの脚夫
九十一里の道程を若干日あて達す
とあふ今若あ百四十里を前あと同日數
あて行くあと毎日幾何里宛歩あするや

十一、毎日十五里宛歩行する所あの脚
夫二十五日あて達する道程を行あく
あ出立より二日後病氣あて七日の間
止宿あ其後三十四日半あて先方
へ達あたりとあふ病後毎日幾里を歩
せあや

十二、金若干圓を二十五人あ分たあん
とあれ六人の所得二十七圓三分の
二あ當るとあふ若百人を増あて分つ
とき七人の所得幾何

十三、牛あ色を五匹馬あれ七匹あ
て一野の草を二ヶ月二十七日あて
喰あ盡あ今牛二匹と馬三匹と共あ同
く草を喰あ時あ何ヶ月あて盡あるや

十四、時辰儀一時五十七分の時あ時
針十二時より幾分の所あああや

文里考
三十七
益智館

十五 甲乙二人の脚夫あり甲ハ毎日五里十二町を歩シ乙ハ毎日若干里を歩シ兩人同方へ行くハ甲を乙より先に出立たる事七日乙追ふと六日ハ追付たりと云ふ乙一日の歩行里數幾何

復比例

第一百三十五章 二個宛同類ある數個の量あり四個宛順次ハ單比例を爲す時之を復比例と云ふ

一 工夫十五名八日少シて賃金三十六圓を得るなり今此の工夫二十一名十日少シて得る所の賃金を幾何あるや

解 此問題ハ二次單比例を施行シて未知數を得る者あり之を詳明するハ

先づ十日を以て假りハ八日と等しき日數と考ふハ然る時ハ次の單比例ハ歸を

工夫十五名八日少シて三十六圓を得るなり今此工夫二十一名八日少シて得る所の賃金を幾何あるや

右の如き設問ハ前章注意ハ論せし如く日數相等しきを以て單比例ハ歸

15:21=36:x 即ち $x = \frac{21 \times 36}{15}$ あり然るハ又ハ二十一名八日間の賃金あるを以て更ハ左の設問と考ふるを得

工夫二十一名八日問少シて賃金xを得るなり今此工夫二十一名十日少シて幾何の賃金を得べきや

是又人數相等しきを以て8:10=x:x 即ち $8:10 = \frac{21 \times 36}{15} : x$ $x = \frac{10 \times 21 \times 36}{8 \times 15}$

數理者第 卷之十一 益管館

川の依て求むる所の賃金六十三圓を得るなり

實際小於ても一個の某比を第三第四率小置き之小關して他の諸比を第一第二率（順次前小記せし率の下）小置き此の如くしたる后ち各同率不在る諸量の相乘を以て其率と考ふべし

仮令前例小於ても金圓を以て第三第四率と

36: x 小關して人數を正比と

15: 21 = 36: x

8: 10

x = $\frac{21 \times 10 \times 36}{15 \times 8} = 63$

一第二率小置き

次小日數も又正

比あるを以て

8: 10

を其下に書し第

二三率の積を第一四率の已知量の積

小て除き

又人數を第三第四率小置く時ハ

關して金圓を正比ある小因り

一第二率小置き次小

數を轉比

36: x = 15: 21

10: 8

x = $\frac{36 \times 10 \times 21}{8 \times 15} = 36$

小因り 10: 8 を第一

二率小置き然る

后ち第一四率の

積を第二三率の

已知量の積小て

除きし時ち又容

易小答言を得るなり

前の如く諸比隨意の位置を與ふる事

を得唯要する者を毎二類毎小正轉兩

比の如何を判決するべし

第二 三人の石工毎日十二時宛働

十八日小して長三丈二尺高九尺厚三

尺の石壁を築くべし今長四丈五尺高

八尺厚四尺の石壁を築んと欲するに
 毎日九時宛働き十四日三十七分の二
 十二よりて竣功するに幾人を要す
 べしや

解 先づ第三第四の兩率を定むるを
 隨意あるを以て仮令之を長とせし
 む左の如し

$$\begin{array}{l}
 3 : x \\
 12 : 9 \\
 18 : 14 \frac{22}{37} = 32 : 45 \\
 8 : 9 \\
 4 : 3
 \end{array}$$

$$x = \frac{3 \times 12 \times 18 \times 8 \times 4 \times 45}{9 \times 14 \frac{22}{37} \times 9 \times 3 \times 32} = 8 \frac{2}{9}$$

即ち人数時間及び日数を長小關して
 正比あり又高厚を長小關して轉比あ
 り故に前式の如く求むる所の人数を
 八人と九分の二を得るなり

此答言を考判するに小人数ある時
 此問題を不能あるの如し然とせば
 凡そ事業上の人数を時間との關係を
 有するものあり仮令一日十二時
 宛働くを以て工夫一人の就職の時間
 とし若し之より一日一時宛多く働く
 者ありとせば右規定より考ふべきを即
 ち一人と尚一人の十二分の一の働
 き不等し故に小人数ある時一日の事業
 の幾分を爲す者ありと考へざるを得
 ず即ち此答言の八人九分の二は於て
 人数九人ありて内八人を毎日定時

文里詩帛
 卷之二
 四十一
 益智館

間即ち九時宛働き又他の
 二時宛働く者なり蓋し九分の二も九
 時小對して二時とあきるなり
 第三 甲乙二人の職工あり其力を比
 較する時甲を六と五分の四乙を六
 と九分の二の如し今同時不同事業を
 始め甲を毎日十四時宛乙を毎日十五
 時宛を働き甲を二十三日七時小して
 完成せりと去ふ乙を幾時間後とせや
 解 先つ此設問小就て注意をへき
 甲の二十三日七時あり甲を毎日十四
 時宛働くを以て七時を一日の十四分
 の七即ち $\frac{7}{14}$ なり故小甲の日數を
 $\frac{7}{14}$ と考ふべし次小第三第四の兩率
 を定むる小後令其力を以てせよ
 の計のあり然る小時間及び日數を

其力と轉比を爲さへ其故る力の増
 小従ひ時間及び日數を減少せられ
 あり故小左の比例式を得て x を乙の
 完成せへき日
 り而して此分數
 を一日即ち十五
 時の $\frac{97}{100}$ あるを
 以て之を算せき
 あり

$$15:14 = 6\frac{4}{5}:6\frac{2}{9}$$

$$x:23 = \frac{7}{14}$$

$$x = 23 \frac{97}{100}$$

即ち乙の二十三日十四時三十三分ハ
 甲の二十三日七時小後と七時
 三十三分あり

又別法有り即ち第一例小於て先つ
 日數等しきものとききハ人數と賃金
 とハ正比あるの故に人數始めの $\frac{21}{15}$
 とある時を賃金を又始めの $\frac{21}{15}$
 $\frac{36}{15}$ の $\frac{21}{15}$

とあるへー即ち $x = 36 \times \frac{1}{15}$ なり
 然る時を前章不述し如く八日の賃金
 x を得るを以て之より十日の賃金を
 求むれる可なり

又日數と賃金とを正比あるふ因り日
 數始めの $\frac{10}{8}$ なる時を賃金を始めの
 x の $\frac{10}{8}$ とあるへー即ち $x = 36 \times \frac{1}{15}$
 $\times \frac{10}{8} = 30$ なり

又第三例不於て先つ力相等しき者
 とをきハ日數と時間とを轉比あるふ
 因り乙時間甲の $\frac{15}{14}$ とある時乙の
 日數を甲の $\frac{23}{14}$ の $\frac{14}{15}$ とあるへー即
 ち $x = 23 \times \frac{14}{15} \times \frac{14}{15}$ なり
 然る時を甲乙の力を六と五分の四及
 ひ六と九分の二あるを知り甲の x 日
 を要をへき事業を乙に幾日ふて爲

はへきや六々の設問不歸をへ
 故ふ力と日數とを轉比あるふ因り乙
 の力甲の $\frac{29}{64}$ なる時乙の日數
 を甲の x の $\frac{4}{6}$ とあるへー即ち
 $x = 23 \times \frac{14}{15} \times \frac{14}{15} \times \frac{4}{6} \times \frac{1}{6} = 23 \times \frac{91}{108}$ なる
 后ち甲ふ後るの差を前同法不因て
 求むへ

問題

- 一 荷物九十六貫目を二十里の所不
 運送するの賃金二十四圓あり今四百
 八十貫目を七里半の所不運送するに
 ら賃金幾何を要するや
- 二 馬四十四匹みて十四日の間不麥
 二十九石を食るとそれハ馬七匹みて
 麥八十七石を食るとハ幾日を要す
 るや

三 工夫二十人毎日七時間就業一十
二日少くして高十四尺厚二尺の壁八間
二尺を作り問ふ四十人を増し毎日
十時間就業一高十六尺厚四尺の壁一
百尺を作る小五月六日より始業され
ち何月幾日小終るべきや
四 工夫百五十人少くして八ヶ月間小二
十四里の道路修繕を請負ひ一五月
月少くして十里を作り了き若し此工
事を期限迄小畢らるる更に幾名を
増さすべきや
五 鉛板一枚の長八尺巾一尺五寸厚
五分少くして重量二十四吉羅瓦蘭諾ふ
り又同種の鉛板長六尺巾二尺五寸小
て重量四十五吉羅瓦蘭諾ありと去ふ
此厚幾何あるや

六 砲臺を築く小道程三十間の所へ
人夫二人少くして土三坪を運ぶ割合小て
道程二十一間の所へ人夫八人少くして何
程を運ぶや
七 一船四百五十人を乗せ百四十四
石の食料を貯へ四ヶ月の航海を為せ
り今三百人少くして二ヶ月半の航海を為
せ小幾何石の食料を貯ふべきや
八 九人の農夫若干の稲を蒔る小毎
日四時宛働き十四日少くして卒る今六
十三人少くして毎日九時宛働く時々幾日
少くして卒るや但前一人と後一人とを
其力九と八との如し
九 木工何り十八人少くして毎日八時宛
働き十四日少くして成る業を百二十六
人少くして毎日十時宛働き幾日少くして成

改里皆第 卷之三 四十三 益 官

るや但前一人と後一人とを其力五と
四との如し

十 汽船を製造する小工夫三百二十
人を使用をせざるハヶ月小して卒業を
と今四百人小して此船を製造する小其
働き前の人小半減をせざる問ふ幾月
小して成るや

十一 職工二十四名毎日九時半宛働
き二十四週小して一事を爲せり今若
し三人小して四人の業をふる所の職人
毎日十二時宛働らき十八週小して其
事を爲さんとせざる小幾人を以てを
るや

十二 米十石の價百二十八圓ある時
三樽の酒を二十五圓小賣るとせざる
米十石小付十六圓下落をせり金五十

圓小酒幾何樽を賣るべきや

十三 米四斗入四百二十俵の代價千
四百圓の割合小して三斗五升入五十四
俵の代金幾何あるや

十四 鉛工あり長一丈三尺五寸中七
尺二寸五分の所を覆ふ小四十三斤半
の鉛を用ゆ今若し百六斤九分の七の
鉛を以て長二十七尺五寸の所を覆ふ
其中幾何あるや

十五 石壁を築く小其長八間二尺高
七間五尺小して金四百七十圓を費せ
りと去ふ此割めて長七間三尺高若干
尺の石壁二ヶ所を築く小金六百十二
圓を費せりと去ふ問ふ其高幾何

差分法

第百三十六章 差分法とち甲乙丙等

数理書

卷之三

四十四

算術

の數個の數の比不因て一數を分割する事を去ふなり
 及令む十圓の金を四と六との比不因て分割する時を四圓と六圓とを得るの如し
 此法を合本會社の出金額不應益金或る損金を配當する等總て一數を他の數個の數の比不因て分割する事不用ゆる者あり
 爰に甲乙丙三人の職工あり日給の多寡不因りて賞與金三十六圓を分つ小甲は日給四十錢にして十六圓乙は三十錢にして十二圓丙は二十錢にして八圓を得たりとを以て其配當金と日給とを同比あるを以て左の比例式を造る事を得

$$\frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{16}{40} \quad \frac{12}{30} = \frac{16}{40} = \frac{8}{20}$$

$$\frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{8}{20} \quad \frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{12}{30}$$

即ち總金三十六圓と 30+20+10 の比一人の

賞與金と日給の比不等し是不因て之を觀ても賞與金の總額及び配當を請くべき割合を知るとき各得る所の賞與金を算し得べし即ち甲乙丙の賞與金を20と10とせし前式を左の如し

文里詩第
四十六
五
官

5000	金出の甲
4000	金出の乙
3000	金出の丙
2000	金出の丁
14000 =	和の合割

$$14000:5000=840:z$$

$$z=300$$

$$14000:4000=840:x$$

$$x=240$$

$$14000:3000=840:y$$

$$y=180$$

$$14000:2000=840:w$$

$$w=120$$

を結ふあり甲ち五千圓乙ち四千圓丙ち三千圓丁ち二千圓を出金を商業を營むこと六ヶ月ありて諸雜費等を差引純益八百四十圓を得たり問ふ各幾何を得るや
甲乙丙丁をびx y z と定むるときハ左の如し

第一 四名の商家資本を合して一社
り尚次の例を看るべし
を總金不兼し求むる所の者を得るあり
割合の和を以て各自の割合を除く之
金を除く之を各自の割合を兼し或る
於ても割合の和を以て配當をくき總
比を以て各の割合を兼し
るもの不等し故に實際不
然るに各答言ち
の定

$$z = \frac{36 \times 20}{30 + 20 + 40} = 8$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{40} = \frac{36}{x}$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{30} = \frac{36}{y}$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{20} = \frac{36}{z}$$

$$x = \frac{36 \times 40}{30 + 20 + 40} = 16$$

$$y = \frac{36 \times 30}{30 + 20 + 40} = 12$$

$$\frac{36}{30 + 20 + 40}$$

妻正
下
木
者
之
三
益
智
館

又割合の和を以て各自の割合を除く
 る時を單簡ある分數とある事あり即
 ち左の如し

$$\frac{5000}{14000} = \frac{5}{14}$$

$$\frac{4000}{14000} = \frac{4}{14}$$

$$\frac{3000}{14000} = \frac{3}{14}$$

$$\frac{2000}{14000} = \frac{2}{14}$$

前の如く $\frac{20000}{14000}$ 等を約する事を得る
 故に最初各割合の最大公約數を求
 め之を以て其割合を除く 5 4 3 2 を

$$z = 840 \times \frac{5}{14} = 300$$

$$x = 840 \times \frac{4}{14} = 240$$

$$y = 840 \times \frac{3}{14} = 180$$

$$w = 840 \times \frac{2}{14} = 120$$

得此諸數は因て八百四十圓を分割し
 さい可なり
 然る時ち割合の和十四を以て八百四
 十圓を除く左の如くして又答言を得

$$\frac{840}{14} = 60$$

$$z = 60 \times 5 = 300$$

$$x = 60 \times 4 = 240$$

$$y = 60 \times 3 = 180$$

$$w = 60 \times 2 = 120$$

第二 商夫一万圓を資本とて業を始
 む二ヶ月の後八千圓を出して之を加
 入を又三ヶ月を経て丙一万二千圓を
 出金し又之を同盟と然るに其後十ヶ
 月を経て利金五千六百十圓を得因て
 出金の多少と月數の長短とを比較し

之を配當せらる各幾何を得るや
 解 先づ資本と月數とを如何ある關係ある赴を説明せしむべし
 百圓を以て五ヶ月業を爲すもの五
 百圓を以て一ヶ月業を爲すもの五
 等し其故も同一の事業に於ては既論
 論せし如く金と月數とを轉比を爲せ
 らる

故に此設問に於ても各出金せし金額
 其月數を乘し其積の金額を以て一
 ヶ月出金せし者と考ふべし即ち甲を
 十五ヶ月出金せしと故に 15×10000
 150000 又乙を二ヶ月の後入社し
 即ち十三ヶ月出金せしと故に $13 \times$
 $80000 = 104000$ 又丙を十ヶ月ゆへ
 $10 \times 120000 = 120000$ あり以上三數

を各一ヶ月出金せし金額と思考する
 を得故に前法に歸するを得即ち
 150000
 104000
 120000
 の最大公約數 2000 を以て各數
 を除し 75 52 60 を得此和の 187 を配當
 金を除し左の如く各答言を得るあり

$$\frac{5610}{187} = 30$$

$$x = 30 \times 75 = 2250$$

$$y = 30 \times 52 = 1560$$

$$z = 30 \times 60 = 1800$$

即ち甲二千二百五十圓乙千五百六十
 圓丙千八百圓を得るなり
 注意 各割合の數分數ある事あり

舞野附林 卷之三
 一益智會

令ハ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ の四分數の比小分
 つか如きち之を公分母小化し其分子
 のみを以て之小代ゆるふとを得即ち

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
$\frac{30}{60}$	$\frac{20}{60}$	$\frac{15}{60}$	$\frac{12}{60}$
30 20 及ひ 15 12 の四			
整數の割合小分割			
する事小歸するふ			
り第一例を参考を			

第三 金三百圓を以て甲乙丙三人小
 分つ其法甲としとい三と四との如く
 乙と丙とち五と六との如くと云ふ問
 各幾何を得るや

解 此の如き設問を割合一定あらは
 故小先つ之を定むる小甲を一とせれ
 るしち甲の $\frac{4}{3}$ あり然る小丙を乙の
 $\frac{6}{5}$ あり故小甲の $\frac{4}{3} \times \frac{6}{5}$ あり之を詳

言をまへ甲一あれはしち $\frac{4}{3}$ 丙を
 $\frac{4}{3} \times \frac{6}{5}$ あり事を知るなり然る時小前例
 小歸をへし即ち左の如し

1	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3} \times \frac{6}{5}$
$\frac{15}{15}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{24}{15}$
$15 + 20 + 24 = 59$		
$x = \frac{300}{59} \times 15 = 76 \frac{16}{59}$		
$y = \frac{300}{59} \times 20 = 101 \frac{41}{59}$		
$z = \frac{300}{59} \times 24 = 122 \frac{2}{59}$		

前の如き割合を定むる小を甲小如何
 する數を命するも隨意ありとす故令
 ち甲を三とせれは乙ハ四あり丙を乙
 の $\frac{6}{5}$ あり故小甲の $4 \times \frac{6}{5}$ 即ち 48 あり
 依て甲乙丙の割合する 48 の如し
 即ち前と同比あり其故ち之小等しく
 五を乗せれハ 15 20 及ひ 24 とおれちふ

数理書第 卷之三 四十九 益智會

り
 差分法の試験も各得点を合し總額不
 等しけきハ可なり前例不於ても甲ハ
 七十六圓五十九分の十六乙ハ百一圓
 五十九分の四十一丙ハ百二十二圓五
 十九分の二あるを以て此和數三百圓
 不等しけきハ可なり

$$\begin{array}{r}
 76 \frac{16}{59} \\
 +101 \frac{41}{59} \\
 +122 \frac{2}{59} \\
 \hline
 300
 \end{array}$$

即ち各次の
 和相等しき
 を以て誤り
 あきを知る

第四 歩騎砲の三兵合して千二百名
 あり歩兵を砲兵の八倍にして騎兵ハ
 砲兵の四分の一ありといふ問ふ各兵
 幾何あるや

解 砲兵を一とせれば其式左の如し

$$\begin{array}{l}
 1, 8, \frac{1}{4} \\
 4, 32, 1 \\
 4+32+1=37
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 x = \frac{1200}{37} \times 32 = 1037 \frac{31}{37} \\
 y = \frac{1200}{37} \times 1 = 32 \frac{16}{37} \\
 z = \frac{1200}{37} \times 4 = 129 \frac{27}{37}
 \end{array}$$

右の如く三兵とも分數を得然る小此
 答言の人數も分數あるの理あり故小
 此設問も不能ありと考判せし

問題

一 甲乙二人同時小東西兩府を相向
 して出發するあり甲は毎日十五里乙
 は毎日十三里宛を歩行を問ふ相逢ふ
 迄の里數各幾何あるや但兩府の距離

る三百。八里なり

二、甲乙丙三人合力して業を営むあり甲ち四百五十圓乙ち三百圓丙ち六百五十圓あり然る小物價下落のため四百五十二圓二十錢を損失を問ふ本金の多寡不應之を分配をきり各幾何圓ありや

三、兄弟五人あり第五子の二倍を以て第四子に第四子の二倍を以て第三子と與ふ速次此の如くして金五百圓を配當をといふ各幾何を得るや

四、甲乙丙丁戊の五人あり金百圓を以て之を配當其法甲と乙と丙と丁と戊との如く乙と丙とを五と四の如く丙と丁とを四と三の如く丁と戊とを三と二の如くといふ問ふ各幾何ある

や

五、甲乙丙三人合本結社し商を営むあり甲乙二人は始より各二万圓を出し丙は二ヶ月の後乙丙各六千圓を出し六ヶ月の後乙丙各六千圓を増し甲は四千圓を減し又八ヶ月の後甲は一万圓を増し然る十月の後十萬圓の利を得たりといふ問ふ各得る所の利金幾何ありや

六、三人合力して商を為す元金甲は六百圓乙は八百圓丙は千圓を出し四百八十圓の利益を得是を元金不應し配分をるとき各所得幾何ありや

七、甲乙二名結社して商を為すあり最初元金の割合甲と乙とハ四と五の

数理考 卷之三 五十二

如く三ヶ月の後甲も元金の三分の二
乙も同じく四分の三を引去り其後九
ヶ月あつて最初よりの利益四百二圓
を分つ時も各所得幾何あるや

八 甲乙丙三人合カして商を爲す甲
も二千圓を七ヶ月間出し乙も若干圓
を四ヶ月間出し丙も若干圓を五ヶ月
間出し利益二千五百圓を得之を分つ
小甲も千四百圓乙も六百圓丙も五百
圓を取りいと云ふ依て問ふ乙丙の元
金幾何あるや

九 金三百四十一圓を兄弟四人に分
つ其法長子の七倍も次子の八倍も當
り次子の四倍も三子の五倍も當り三
子の三倍も四子の四倍も同じと云ふ
各所得幾何あるや

十 金百七十八圓を三人に分つ小甲
の五倍も乙の八倍も等しく乙の五分
の二も丙の十二分の五も等しくと云ふ
問ふ各所得幾何あるや

十一 金一万圓を三人に分つ小
甲も乙丙の所得の和を取り乙も丙よ
り其四分の一少くと云ふ問ふ各所得
幾何あるや

十二 甲乙二人資本を合して商を爲
すも最初元金の割合五と八の如く四
ヶ月の後甲も元金の二分の一乙も同
しく三分の二を引去り最初より一ヶ
年あつて四千圓の利益を得之を分つ
時も各所得幾何あるや

十三 四人合カして商を營む小出金
の割合甲の二分の一乙の三分の二

数理諸書 卷之三 五十二 算術

を得るゝ如きも年利一割二分あり尚
其以下も順次小釐毛等の小數の稱を
用ふ

注意 利金の比を稱するも一ヶ月を
以てするものあり此時ふ於ては月利
何割或は月利何分と稱を又一日を以
てするものあり之を日歩といふ此時
ふ於ては何割何分を用ひず何錢何厘
と稱を假令も日歩二錢五厘の如きも
元金百圓或は十圓を一日間貸して二
錢五厘の利を得るの謂あり

第百三十九章 利息も元金の多少も
利息の比を乗し又之も年月の長短を
乘し之を得るあり

假令も元金五百圓を三ヶ年の間年利
七分を以て貸るときは幾何の利を得

るや

解 年利七分も元金一圓ふ付 100 ある
か故も五百圓一ヶ年の利息も $100 \times$
 $0.07 = 7$ なり又此三ヶ年の利息も
 $700 \times 0.07 = 49$ あり故も求むる所
の利息も百五圓あり

第百四十章 利息も元金息金の比及び
時間の四個の關係より左の四款を定
むる事を得

第一款 利息も利息の比と時間とを
以て元金も乘するものも等し

第二款 元金も利金の比と時間との
積を以て利息を除せしものも等し

第三款 利息の比も元金と時間との
積を以て利息を除せしものも等し

第四款 時間も元金と利息の比との

積を以て利息を除せし者不等し

應用問題

第一 金八百圓を年利六分して貸與し利息百二十圓を得たりと云ふ問ふ年數を幾何あるや

解 年數即ち時間を第百四十四章第四款の基き元金と利息の比との積を以て利息を除せし者不等し

$$\frac{120}{800 \times 0,06} = 2,5$$

即ち求むる所の年數を二ヶ年半即ち二年と六ヶ月あり

第二 元金一万三千六百圓を貸し二年九月十八日の間は利息一千九百四圓を得る時其年利の比を幾何あるや但一ヶ年を三百六十日とし一月を

三十日と定む

解 先づ二年九月十八日を年利化をす時を $\frac{918}{360}$ あり然るに利息の比を第百四十四章第三款の基き左の如し

$$\frac{1904}{13600 \times \frac{14}{5}} = 0,05$$

故に求むる所の年利の比を $\frac{0,05}{100}$ 即ち $\frac{5}{100}$ あり

第三 月利三分を以て五年の間金百五十圓を貸し若干の利息を得たり今年六分の利を以て四年間は同利息を得るは元金幾何を貸さへきや

解 先づ最初貸與せし利息を得るは第百四十四章第一款の因り $150 \times 3 \times 12 \times 0,03$ あり(式中12を乗せし八月

五十五

利あるを以て年數を月數不通なるた
めなり一然る時を年六分して四年の
間幾何金を貸し利息 $150 \times 5 \times 12 \times 0,03$
を得たるは等し即ち第百四十章第二

款小基き上式の如く
元金千百二十五圓を
得るあり

$$\frac{150 \times 5 \times 12 \times 0,03}{0,06 \times 4} = 1125$$

問題

一 年利一割して若干金を貸し一ヶ
年の利金七千八百四十九圓五十錢を
得たりと去ふ此元金幾何あるや
二 金二百二十五圓を貸し一ヶ年の
利金二十二圓五十錢を得たりと去ふ
利金の比幾何あるや

三 金五圓小付一ヶ月利金二十五錢
の割合る年利幾何割小當るや

四 米二百六十四石を四ヶ月貸し元
利合米三百八石を請取りしと去ふ問
ふ元金幾何圓小付一ヶ月金二十五錢
の利小當るや

五 米百二十三万四千五百六十七石
八斗九升を八ヶ年四ヶ月貸し元利合
米二百四十六万九千百三十五石七斗
八升を請取りしと去ふ問ふ元金二十
五圓小付一ヶ月金幾何の利小當るや

某數の平方を造る事

第百四十一章 某數の平方を乘法小
論せし如く其數の二次冪あり
先づ一より九迄の平方を造るときは
左の如し

斐理階梯 卷之三 五十六

$$\begin{aligned}
 1^2 &= 1 \\
 2^2 &= 4 \\
 3^2 &= 9 \\
 4^2 &= 16 \\
 5^2 &= 25 \\
 6^2 &= 36 \\
 7^2 &= 49 \\
 8^2 &= 64 \\
 9^2 &= 81
 \end{aligned}$$

第一百四十二章 十以上百以下の整数
 の平方を造るふる第三十五章小照し
 て其數を十位數と一位數との和あり
 と考へ同章小因て二次冪を造る時
 十位數二次冪と十位數小一位數を乗
 したる積の二倍と尚一位數の二次冪
 とを加ふる者小等し

$$\begin{aligned}
 34 &= 30+4 \\
 34 &= 30+4 \\
 34^2 &= (30+4) \times 30 + (30+4) \times 4 \\
 &= 30^2 + 4 \times 30 + 30 \times 4 + 4^2 \\
 &= 30^2 + 2 \times 30 \times 4 + 4^2
 \end{aligned}$$

仮令る三十四の
 平方を造るふる
 第三十五章の甲
 を以て丙小等し
 く乙を以て丁小
 等しき者と考ふ

まい直小解とる事を得し故小真積
 ら左の如し

$$\begin{aligned}
 30^2 &= 900 \\
 2 \times 30 \times 4 &= 240 \\
 \frac{4^2}{34^2} &= \frac{16}{1156}
 \end{aligned}$$

第一百四十三章 百以上千以下の整数
 仮令る三百六十七の平方を造るふる
 360+7或る300+67と考ふる事を得故
 小前同法小因て左の如し

$$\begin{aligned}
 367^2 &= (360+7)^2 \\
 &= 360^2 + 2 \times 360 \times 7 + 7^2 \\
 367^2 &= (300+67)^2 \\
 &= 300^2 + 2 \times 300 \times 67 + 67^2
 \end{aligned}$$

之小因て之を觀さち凡て二數の和の平方を各部の平方の和と各部の相乗の二倍を加ふる者小等一
又分數或ち小數の平方を左の如し

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$$

$$0,05^2 = \frac{5^2}{100^2} = 0,0025$$

$$\left(2\frac{3}{7}\right)^2 = \frac{17^2}{7^2} = \frac{289}{49}$$

$$= 5\frac{44}{49}$$

$$1,5^2 = \frac{15^2}{10^2} = 2,25$$

某數の平方根を論ず

第百四十四章 某數の平方根を其數を以て二次冪と爲す所の一因數あり故に其數の平方根を以て再び二次冪と爲す時ち即ち其原數を得るなり
例を三十六の平方根を六あり蓋し六の平方を三十六とふれりあり

第百四十五章 某數の平方根を標示するに $\sqrt{\quad}$ ある記號を以て之を依令り前例を $\sqrt{36}$ の如しと記するに如し

第百四十六章 平方根精密ある者を得る能はざる時ち之を不盡根といふ此場合於ては要する所の整數或ち小數の略根を求むべし

百以下の整數の平方根を求むる法

第百四十七章 一位或ち二位の整數の平方根を必ず一位數あり其故に十の平方を百あるを以て百より小ふる整數の平方根を十より小ふるはあり
先づ左の諸數の平方根を示す

算理卷之二 五十八 算術

算玉下本
卷之三
五十九

$\sqrt{64}=8$	$\sqrt{1}=1$
$\sqrt{81}=9$	$\sqrt{4}=2$
	$\sqrt{9}=3$
	$\sqrt{16}=4$
	$\sqrt{25}=5$
	$\sqrt{36}=6$
	$\sqrt{49}=7$

右の諸数の平方根も精密ある者あり
 而して其他百より以下の整数の平方
 根も精密ある者あり仮令ハ四十三の
 如き数の平方根を求むるハ此数を36
 と49との間ハあるを以て其根を6と
 7との間ハあるハ故に其根を整数
 不あらざる事明了あり今又分數不
 らざる事を証明せられ即ち其根の精
 密あらざるを知る

其根一個の不能約分數を得たりとを
 せハ此分數の平方を必ず四十三と
 するハ然るハ不能約分數を分母子互
 不基數あるを以て其二次幕の分母子
 も又互不基數あるハ即ち又不能約
 分數あり故に決して整数四十三とあ
 る事あり

此理不因て考ふべきハ總て整数の平方
 根整数不あらざる時又決して分數
 不もあらざるあり

百以上一万以下の整数の平方
 根を求むる法

第四百四十八章 仮令ハ千百五十六の
 平方根を求むるハ此根を百より小に
 して十より大あり其故を千百五十六
 100と10の間ハあるを以て其大小の

文理者第
五十九

順序を10²次小1156次小100あり故小1156
10と100との間ふ何きなり然る時を
此根を二位の數よりあると知るへ

先づ此根を既不得なる者と色き其
十位數の平方と十位數一位數を乗
せざる者の二倍と尚一位數の平方を加
ふ色き1156とあるへく又根の十位數の
平方ハ百以上ある故小1156の百以上
ある11の中ふあり然る小11を十
位數の平方の他小尚十位數と一位數
との積の二倍の進位數を或る含有を
へし然れども此11の中ふ含める最大
平方數の九の平方根あり三を即ち其
根の十位數あり其故を11を3²と4²と
の間ふありて大小の順序を3²次小11

次小4²あり而して此三數の差を少く
とも一以上の數あり今此各數へ等し
く100を乗せきハ大小の順序を又前小
同しく30²次小1100次小40²あり而して此
三數の差を少くとも100以上あり爰小
於て100より以下ある56を1100ふ加ふき
ハ大小の順序ハ前小同しく30²次小1156
次小40²あり故小千百五十六の平方根
を30と40との間ふ在りて30を根の十
位數ある事を決す

本數より十位數の平方を減せきハ

$$\begin{array}{r} \sqrt{1156} = 34 \\ 900 \\ \hline 256 \\ 256 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$30 \times 2 = 60$$

$$60 \times 4 + 4^2 = 256$$

を餘を此數を十
位數と一位數と
の積の二倍と一
位數の平方との
和ふ或る尚他の

文里抄 卷之三 六十一

餘數を含有するべきものあり
 故小十位数の二倍即ち 30×2 を以て 256 を
 除する時其根の一位数を得べし然き
 とも 256 の中にハ一位数の平方の進位
 数或は餘數を含有する事あるを以て
 其商も根の一位数より大ある事ある
 べし故小其商を假りハ一位数と見做
 べし之を検査せしむ若し過大かきをハ
 個を減し更に検査せしむ此例小於て
 高四あるを以て之を一位数とせし
 八十位數と一位數との積の二倍々
 $30 \times 4 \times 2$ して一位數の平方を 4^2 求
 り而して此和を $30 \times 4 \times 2 + 4^2 = 256$ 小
 して恰も餘數小等し故に根の一位數
 となし求むる所の平方根を三十
 四あり

實際小於て右方二位を分截し其百
 位以上より最大平方數を減し此根を
 求むる所の根の首位數と爲し而して
 餘數の右方小其次截を下ろし此數の
 右方一位を省き根の首位數二倍ありて
 除し根の一位數或ハ之より大ある數
 を得此數を以て首位數の二倍の右方
 小書し之小又此數を無し以て之を試
 むべし若し此積全餘數を超ゆる時
 逐次小一個を減し以て全餘數小超へ
 さらあむべし

$$\sqrt{86193} = 93$$

81
593
549
44

9
9
183

仮令ハ八千六百九
 十三の平方根を求
 むる小を上式の如

数理階梯 卷之二 六十一 益聖館

此例小於ても86の中小於る最大平方
數を81あり故ふ9を根の首位數とし
其平方を減して5を餘し次截の93を
下ろし593と爲を次小根の首位數ふる
9の二倍即ち9ふ9を加へて得る所
の18を以て全餘數の右方一位を省き
たる59を除し商3を得根の首位數二
倍の右方ふるを記し之小此數を乗せ
積549を593より減し平方根九十三と
餘數四十四を得るなり

万以上の整數の平方根を求む
る法

第百四十九章 仮令ち十三万四千六
百八十九の平方根を求むる小此根を
千より小あり其故を千の平方を百万
とふれはなり故小百万より小ある十

三万四千六百八十九を千より以下ふ
る百位十位一位の三位數の根を得る
と知るへし爰小於て第百四十三章
小基き此根を十位以上の數と一位數
との和ありと考ふる時ち十位以上の
積を百より大あるを以て1346を區限し

$$\sqrt{134689} = 367$$
$$\begin{array}{r} 9 \\ 446 \\ 396 \\ \hline 5089 \\ 5089 \\ \hline 0 \end{array}$$

之より根の十
位數を求むへ
し故小百位數
ある1346の中よ
り最大平方數
を減して一前
章小基き其

根36と餘數50を得此50を36の平方と
1346との差ありて5000を36の平方と
134600との差あり之小因る360の平

方と原積との差を 5089 ならしむ。然るに此差を未知ある一位數と 36 たる十位數の積の二倍及び未知ある一位數の平方と尚或る餘數を含むものあり故に前と同じ法を以て一位數七を得るなり。

實際に於て右方より起りて二個毎に分截し前章記載の如く施行せん。又百万以上の數に於ても同理あり。第百五十五章 分數の平方根を求むるに分母子の平方根を以て根の分母子とを色ち可なり。

仮令を $\frac{36}{49}$ の分數の平方根を左の如く $\frac{6}{7}$ として此証明を $\frac{6}{7}$ の平方を造る事を考ふる時々直解する事を得。即ち分

$$\sqrt{\frac{36}{49}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{49}} = \frac{6}{7}$$

母子を各別小平方と爲せしむる。又分數の分母の平方根精密ある者を得る能はざる時先づ分母子小同數を乗し以て分母を平方數と爲す。然る時々分子の平方根ハ精密あらざる者ありと雖も能く其値を定むる事を得るあり。仮令を $\frac{2}{3}$ の平方根を求むるに分母子小を乗せしむる $\frac{6}{9}$ して此平方根を左の如く

$$\sqrt{\frac{6}{9}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{1}{3}\sqrt{6}$$

第百五十一章 小數の平方根を句點より起りて左右を二個宛に分截し整數の如く其根を求むるに但句點の直

數理階梯 卷之三 六十三

右位を下ろす時根數小句點を置き以て根の整數と小數の分界を標示をへ

仮令る二百五十八個千分の九百四十四の平方根を求むるも左の如し

$$\sqrt{2|58,94|40}=16,091$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 158 \\ 156 \\ \hline 29440 \\ 28881 \\ \hline 55900 \\ 32181 \\ \hline 23719 \end{array}$$

右の如く句點の左右を二個宛小分截し一小數の末位四の右方ふも一個の

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 1 \\ \hline 26 \\ 6 \\ \hline 3209 \\ 9 \\ \hline 32181 \end{array}$$

零あるものと想像し一分截間を二位小充たせし然る后ち常法を施し整數根16と餘數2を得次小數句點以下の94を下を時整數根の下小句點を置き又常法の如く施行し小數根09と餘數559を得るあり尚多位を要する時も559の右方ふ二個宛の0を附して同法を施行せし此の如くふして要する所の小數位を得るなり

比例式の追加

第一百五十二章 比例式小於て兩中率相等しき時々之を連比例式と稱を仮令る $a:b::c:d$ の如く其15を兩外率即らる及ひ b の中率と稱す

中率を求むる法

第一百五十三章 仮令る a 及ひ b ある

文里皆第 文里皆第 文里皆第

兩數の中率を求むるは未知數を x とおれハ左の比例式を得

$$\begin{aligned} 4 : x &= x : 9 \\ x \times x &= 4 \times 9 \\ x^2 &= 36 \\ x &= \sqrt{36} \\ &= 6 \end{aligned}$$

凡て比例式ハ於て兩外率の積ハ兩中率の積ハ等シク即ち $8 \times 8 = 11 \times 11$ 等シク然るに x の平方ハ 4×9 即ち 36 不等シ故小 x^2 の平方根ハ $\sqrt{36}$ 即ち 6 不等シ

問題

- (一) $\sqrt{3481}$
- (二) $\sqrt{50625}$
- (三) $\sqrt{1336336}$
- (四) $\sqrt{88529281}$
- (五) $\sqrt{\frac{324}{361}}$
- (六) $\sqrt{\frac{1444}{2025}}$

- (七) $\sqrt{14641}$
- (八) $\sqrt{707281}$
- (九) $\sqrt{00001048576}$
- (十) $\sqrt{3}$
- (十一) $\sqrt{7}$
- (十二) $\sqrt{0,05}$

應用問題

第一 長方形の地面あり縦十八間横八間あり之を以て同積ある正方形の地面と交換せりと去ふ問ふ正方形の一邊ハ幾何あるや

解 長方形の面積ハ縦横の相乘即ち 18×8 あり然る小正方形の面積ハ邊の平方より成るを以て 18×8 を此面積とよき 18×8 の平方根ある 12 故小求むる所の一邊ハ十二間あり

數理書第一卷之二十一
數理書第一卷之二十一
數理書第一卷之二十一
數理書第一卷之二十一
數理書第一卷之二十一

第二 甲商あり原價二十八圓の物品を乙商に賣却し若干圓を利せり然るに乙商も尚又前と同じ割合の利益を以て三十圓八十七錢に賣却せりと云ふ問ふ甲も幾何に賣却せしや

解 利する所の割合を前後相同しく且つ甲の賣値と乙の買値とを相同しきを以て之をxとせし連比例式を

$$\begin{aligned} 28:x &= x:30,87 \\ x^2 &= 28 \times 30,87 \\ x &= \sqrt{28 \times 30,87} \\ &= 29,4 \end{aligned}$$

得し
即ち求むる所の甲の賣價ハ二十九圓四十二錢あり

問題 二十六町九反一畝二十步三十六

分の二十五の畑地あり今之を正方形と見做し其周邊五尺毎に桑樹一本を植ゆる時幾本を要するや

二 正方形の面積若干あるものなり今此積の六十三分の二十八に等しき面積を有する正方形の一邊を前邊の幾分不當るや

三 同数の書画を以て屏風を裝飾するあり画を九寸四方にして屏風四枚を張り書を若干寸四方にして同く十六枚を張きりと云ふ問ふ其書の一邊何程あるや

四 大小二數あり其相乘ち一百にして其差ハ大數の四分の三なりと云ふ問ふ各幾何あるや

五 甲乙二童水泳するあり今同時小

算理精義 卷之三 益智館

蘭理附録 卷之三 五十一

兩岸より相向ふて發す二童相逢ふの
 后ち甲ハ一分時ふして乙の發せし所
 不着し乙も四分時ふして甲の發せし
 所不着せりと云ふ問ふ二人相逢ふ迄
 の時間幾何あるや

某數の立方を造る事

第百五十四章 某數の立方を乘法論
 せし如く其數の三次冪あり
 先つ一より九迄の立方を造る時を左
 の如し

$8^3 = 512$	$1^3 = 1$
$9^3 = 729$	$2^3 = 8$
	$3^3 = 27$
	$4^3 = 64$
	$5^3 = 125$
	$6^3 = 216$
	$7^3 = 343$

第百五十五章 十以上百以下の整數

の立方を造るふら其數を十位數と一
 位數との和ありと考へ乘法の條小照
 して三次冪を造る時を第一、十位數の
 立方第二、十位數の平方と一位數との
 積の三倍第三、一位數の平方と十位數
 との積の三倍第四、一位數の立方ある
 四數の和を

$$34^2 = 30^2 + 2 \times 30 \times 4 + 4^2$$

$$34^3 = 30^3 + 2 \times 30^2 \times 4 + 30 \times 4^2 + 30 \times 4 + 2 \times 30 \times 4 + 4^3$$

$$34^3 = 30^3 + 3 \times 30^2 \times 4 + 3 \times 30 \times 4^2 + 4^3$$

仮令を三十
 四の立方を
 造るふら第
 百四十二章
 小於て平方
 を説明せし
 を以て此の
 二次冪

數理精義 卷之三 五十二

〇〇十を乗るときは三次冪即ち立方を得へ
 故に真積を左の如し

$$\begin{aligned}
 30^3 &= 27000 \\
 3 \times 30^2 \times 4 &= 10800 \\
 3 \times 30 \times 4^2 &= 1440 \\
 4^3 &= 64 \\
 34^3 &= 39304
 \end{aligned}$$

第百五十六章 百以上千以下の整数
 仮令三百六十七の立方を造る小
 360+7或ち300+67のことふ前同
 法に因る時左の如し

$$\begin{aligned}
 367^3 &= (360+7)^3 \\
 &= 360^3 + 3 \times 360^2 \times 7 + 3 \times 360 \times 7^2 + 7^3 \\
 367^3 &= (300+67)^3 \\
 &= 300^3 + 3 \times 300^2 \times 67 + 3 \times 300 \times 67^2 + 67^3
 \end{aligned}$$

之に因て之を観る凡そ二数の和の
 立方を各部の立方の和に十位数の平
 方と一位数との積の三倍及び一位数
 の平方と十位数との積の三倍を加ふ
 る者小等し

又分數或る小數の立方を左の如し

文里
 本八
 五
 五

算理附録
卷之二
益
算
館

$$\sqrt[3]{512} = 8$$

$$\sqrt[3]{729} = 9$$

右の諸数の立方根も精密あるものあり而して其他千より以下の整数の立方根も精密あるものなり仮令を四百十三の如き数の立方根を求むるは此数を343と512との間にあるを以て其根は7と8との間にあるべし故に其根は整数とあらざる事を証明せしむる今又各数の精密あらざるを知るべし其根一個の不能約分數を得たりとすきん此分數の立方を必らず四百十三あるべし然れども不能約分數を平方の條に説明せし如く其若干冪の分母

子も又互に基數あるべし故に決して整数四百十三とある事なり此理に因て考ふべきは總て整数の立方根整数とあらざる時を又決して分數のみをあらざるなり

千以上百万以下の整数の立方根を求むる法

第百六十一章 仮令を三万九千三百四の立方根を求むるは此根は百より小にして十より大なり其故を三万九千三百四の 10^3 と 10^4 の間にあるを以て其大小の順序を 10^3 次に3930十次に 10^4 あり故に $\sqrt[3]{3930}$ は10と100との間にあるべし然る時を此根を二位の數より成るべしと知るべし先づ此根を既得たるものとせしむ

算理附録
卷之二
益
算
館

其十位數の立方と十位數の平方同一位數を乗たる者の三倍と一位數の平方同一位數を乗たる者の三倍と尚一位數の立方を加ふべきを39000とある故に39000の千以上ある39の中より39を引然るに39を十位數の立方の他尚十位數の平方と一位數との積の三倍等の進位數を或る含有さへし然るも此39の中を含める最大立方數の二十七の立方根ある三を即ち其根の十位數あり

其故を39を3³と4³との間ありて大小の順序を3³次より39次より4³ありて此三數の差を少くとも一以上の數あり今此各數へ等しく1000を乗るべき

大小の順序を又前より30³次より40³あり而して此三數の差を少くとも1000以上あり爰より1000以下ある3000を39000に加ふべき大小の順序を尚前より30³次より39000³次より40³あり故に三万九千三百四の立方根を30と40との間に在りて30を根の十位數ある事を決す

$$\sqrt[3]{39304} = 34$$

$$\begin{array}{r} 27000 \\ 12304 \\ \hline 12304 \\ 0 \end{array}$$

本數より十位數の立方を減るれば12304を餘る此

$$3 \times 30 \times 4 = 10800$$

$$3 \times 30 \times 4^2 = 1440$$

$$4^3 = 64$$

$$\hline 12304$$

數を十位數の平方同一位數を乗るべき三

数理考 卷之五 益智館

の平方小十位數を乗するもの此三倍
と一位數の立方と尚他の餘數を含有
すべき者なり

故小十位數の平方の三倍即ち $30^2 \times 3$ を以
て $12300H$ を除く時根の一位數を
得へし然きとも $12300H$ の中小る一位
數の平方小十位數を乗するもの三
倍と一位數の立方との進位數或る餘
數を含有する事あるを以て其商を根
の一位數より大ある事あり故小
其商を假り小一位數と見做し之を檢
査すべし若し過大あるを逐次小一個
を減し更に検査すべし此例小於たる
商四あるを以て之を一位數とせし
十位數の平方小一位數を乗する者の
三倍を $30^2 \times 30^2 \times H$ として一位數の平

方小十位數を乗するもの三倍とし
 $30^2 \times 30^2 \times H^2$ 一位の立方を 30^3 あり而し
て此和を $30^2 \times 30^2 \times H^2 + 30^2 \times 30^2 \times H^2 + H^3$ ||
 $12300H$ ありて恰も餘數小等し故小
根の一位數を 30 として求むる所の立
方根を三十四あり

實際小於たる右方三位を分截し其千
位以上より最大立方數を減し此根を
求むる所の根の首位數とあり而して
餘數の右方小其次截を下らし此數の
右方二位を省き根の首位數平方の三
倍して除し根の一位或る之より大ふ
る數を得此數を以て前小説く所の立
方數の後三數の和を造るべし而して
此和若し全餘數を超へざる時を即ち
可あり若し此積全餘數を超ゆるとき

数理階梯
卷之三
三十三

逐次小一個を減り以て全餘數小超
 へざらむむへ
 仮令ち八十万四千四百一の立方根を
 求むるふち左の如し

$$\begin{array}{r}
 \sqrt[3]{8041401} = 93 \\
 \underline{729} \\
 75401 \\
 \underline{75357} \\
 44 \\
 \hline
 9 \quad 81 \quad 729 \\
 \underline{3} \quad \underline{3} \quad \underline{3} \\
 273, \quad 243 \quad 819 \\
 \hline
 25119
 \end{array}$$

此例不於ても 804 の中不於て最大立方
 數ハ 729 あり故ふ 9 を根の首位數とし
 其立方を減りて 75 を餘り次截の 401 を
 下ろし「75401」と爲す次小根の首位數
 9 の平方の三倍ある 243 を以て全餘數

の右方二位を省きたる「754」を除し商
 3 を得根の首位數三倍の右方小3を
 記し之小此數を乗せし積 819 を根の平
 方三倍の右方二位以下の所より記し
 之を加へて其和 25119 を得又之小3
 を乗せし積 75357 を 75401 より減り
 立方根九十三と餘數四十四を得るふ

百万以上の整數の立方根を求
 むる法

第百六十二章 仮令ち四千九百四十
 三万八千六百六十三の立方根を求むるふ
 此根を千より小あり其故を千の立方
 ち十億とあるなり故ふ十億より小
 あり四千九百四十三万八千六百六十三を
 千より以下ある百位十位一位の三位

算理階梯 卷之三 百六十三

數の根を得るよしと知る

$$\sqrt[3]{49|430|863} = 367$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 22430 \\ 19656 \\ \hline 2774863 \\ 2774863 \\ \hline 0 \end{array}$$

3	9
3	3
96	27
12	576
1087	3276
	36
	3888
	7609
	396409

此根を第百五十六章小基き十位以上の數と一位數との和ありと考ふる時は十位以上の立方を千より大なるを以て+9+30を區限し之より根の十

位數を求むべし故に千位數ある+9+30の中より最大立方數を減りて(前章小基き)其根36と餘數2774を得ある2774を36の立方と+0+30との差より2774+000を360の立方と+0+30000との差あり之を因て360の立方と原積との差を2774863あり

然るに此差を36ある十位數の平方に未知ある一位數を乗せし者の三倍と一位數の平方に十位數を乗せし者の三倍と一位數の立方と尚或る餘數を合む者あり故に前と同法を以て一位數七を得るあり但し576の二數に十位數六の平方を加ふと3276即ち3888を得又96に十位數六の二倍を加ふと

數の根を得るよしと知る

算理附本 卷之二 益智館

る 3x36 即ち 108 を得るあり
 實際不於ても右方より起りて三個毎
 小分截し前章記載の如く施行せし
 又十億以上の數不於ても同理あり
 第百六十三章 分數の立方根を求む
 るも分母子の立方根を以て根の分
 母子とまきも可あり

仮令ち $\frac{216}{343}$ の分數の立方根ハ左の如

$$\sqrt[3]{\frac{216}{343}} = \frac{\sqrt[3]{216}}{\sqrt[3]{343}} = \frac{6}{7}$$

此証明も $\frac{6}{7}$ の立方を造
 るあとを考ふる時も直不
 解する事を得し 即ち分
 母子を各別ハ立方と爲せ
 らなり

又分數の分母の立方根精密ある者を

得る能はざる時も先つ分母子ハ同數
 を乘し以て分母を立方數と爲せし
 然る時も分子の立方根を精密あらさ
 る者ありと雖も能く其値を定むる事
 を得るあり
 仮令ち $\frac{2}{3}$ の立方根を求むるも分母
 子 3^2 を乘せき $\frac{18}{27}$ して此立方
 根ハ左の如し

$$\sqrt[3]{\frac{18}{27}} = \frac{\sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{1}{3}\sqrt[3]{18}$$

第百六十四章 小數の立方根ハ句點
 より起りて左右を三個宛小分截し整
 數の如く其根を求むし但し句點の
 直右位を下るも時根數ハ句點を置き

支里皆第 七十五 益智館

以て根の整数と小数の分界を標示せしむ
 仮令ち四千六百七十三個百万分の五
 千七百八十三の立方根を求むるは
 左の如し

1	1	$\sqrt[3]{4673 578 300} = 16,71$
3	3	1
36	3	3673
12	216	3096
487	516	577578
14	36	561463
5011	768	16115300
	2409	8371711
	80209	7743589
	49	
	83667	
	5011	
	8371711	

右の如く句點の左右を三個宛に分截し
 一(小数の末位三の右方ある二個の
 零ある者と想像一分截間を三位小
 充たせしむ)然る后ち常法を施し整
 數根16と餘數578を得次に小數句點以
 下の578を下ろし時整数根の下小句點
 を置き又常法の如く施行し小數根71
 と餘數704300を得るは尚多位を
 要する時ち704300の右方小三個宛
 の0を附して同法を施行し此の
 如くしつて要する所の小數位を得る
 あり

問題

- (一) $\sqrt[3]{5832}$
- (二) $\sqrt[3]{10648}$
- (三) $\sqrt[3]{474552}$
- (四) $\sqrt[3]{7529536}$
- (五) $\sqrt[3]{1544804416}$
- (六) $\sqrt[3]{\frac{8}{9261}}$
- (七) $\sqrt[3]{181\frac{26}{27}}$

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{17,576} \\ & \sqrt[3]{0,132651} \\ & \sqrt[3]{7} \\ & \sqrt[3]{0,006} \\ & \sqrt[3]{0,000003} \end{aligned}$$

應用問題

第一 長二丈四尺二寸一分幅一寸二分厚七分の物あり若し是を正立方体とせし其一邊を何程あるや

解 体積を度量算法に論せし如く三長度の相乘を以て体積と爲し即ち $2421 \times 0.12 \times 0.07$ あり故に此積と等積ある正立方体の一邊は $\sqrt[3]{2421 \times 0.12 \times 0.07} = 0.588$ あり

第二 二個の數あり大數へ小數の二次冪を乘せしり一万四千七百三十九個又大數を小數にて除せしる商三ありと云ふ問ふ各幾何あるや

解 大數を小數にて除せしる商三あるを以て大數を小數の三倍あり然る時ち一万四千七百三十九を小數の二次冪小數の三倍を乘せしめしり等し故に三を以て此積を除せしる小數の三次冪を得因て此立方根を小數ある事知るべし即ち左の如し

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{\frac{14739}{3}} \\ & = \sqrt[3]{4913} \\ & = 17 \end{aligned}$$

此の如く小數 17 を知る時ち大數 17³ 即ち 51 ありを知るあり

問題

一 球あり其積七百二十九立方寸あり今之と等積ある正立方体を作る時ち

數理書 卷之三 七十七

其一面の積幾何あるや

二 大小二數有り大數の二次幕小數を乘をきハ六百四十万少して其差ハ大數の五分の一ありと云ふ各幾何あるや

三 大中小の三數有り此三數の積ハ千八百七十五其差を各小數の二倍ありと云ふ各幾何あるや

四 正立方体有り此積の百二十八分の二を以て他の正立方体を作きハ此邊を前體の一邊の幾何分の一あるや

五 ケープレル氏の發明不據きを二行星太陽を一週する日數の二次幕ハ各大陽迄の距離の三次幕と正比例を爲すと云ふ今地球を三百六十五日二五六三六一二水星を八十七日九六九

二五八金星を二百二十四日七〇〇七
八六九火星を六百八十六日九七九四
木星ハ四千三百三十四日六一四五ハ
て太陽を一週す地球と太陽との距離
を一と定むれば各大陽迄の距離幾何
あるや

數
 理
 階
 梯
 卷
 之
 二
 終
 大
 尾

小
 數
 理
 階
 梯
 卷
 之
 二
 終
 大
 尾

小
 數
 理
 階
 梯
 卷
 之
 二
 終
 大
 尾

小
 數
 理
 階
 梯
 卷
 之
 二
 諸
 問
 題
 答

小
 數
 誦
 法

(一) 八個百分の三十七
 (二) 千分の六百二十五
 (三) 一万分の二十九
 (四) 三個一万分の千四百十六
 (五) 七百八十三個百分の十七
 (六) 百万分の三
 (七) 百六十二個百分の五

小
 數
 記
 法

(一) 0,3
 (二) 0,03
 (三) 0,59
 (四) 0,586
 (五) 8,00053
 (六) 73,000339
 (七) 756,005930008

數
 理
 階
 梯
 卷
 之
 二
 終
 大
 尾

諸等數の記式

	町	反	畝	步
(一)	6	8	9	20
	斤	兩	匁	
(二)	18	35	3	
	里	町	間	尺
(三)	258	35	3	4

諸等通法

- (一) 十二万七千五百七十五秒
 - (二) 四万六千百步
 - (三) 八百八十二匁
 - (四) 二十一万七千四百七十四尺
 - (五) 四百六十万九千九百六十秒
- 諸等命法
- (一) 一町二反二畝十三步
 - (二) 十七里十四町二十三間二尺
 - (三) 三斤二十五兩

- (四) 五百七十八日十六時五十三分二十秒
 - (五) 五町三十三間二尺
- 諸等加法
- (一) 二十二斤二十六兩
 - (二) 二十二町七反三畝七步
 - (三) 三十八時三十二分

- (一) 十八里二十二町四十九間五尺
 - (二) 一週五日二十七時五十三分十五秒
 - (三) 二十四度三十一分四十八秒
- 諸等減法

- (一) 八十一度五分四十秒
 - (二) 二十九町五反七畝十五步
 - (三) 七週五日三十五分四十秒
- 諸等乘法

諸等算術

斐理斯 卷之二 益智館

(四) 五十八里二十一町三十四間三尺
(五) 十六斤二十三兩
(六) 三十二年二十九週一日九時
(七) 百年二十週二日十四時

諸等除法

(一) 二十八斤二十四兩六忽三合の二
(二) 三里十四町十七間四尺八寸
(三) 一日十七時五十五分三十一秒七分の三

(四) 五匁五十分二十秒

(五) 五

(六) 六

諸等應用問題

(一) 三千百六十二万二千四百秒
(二) 午后二時六分二十五秒七分の五

(三) 十三時三十分十四秒

(四) 四反九畝三步三分の一

(五) 三千百十町四反

(六) 十間八寸三分七釐五毛

(七) 十二町

(八) 七分二十一秒四分の一

(九) 五吉羅瓦蘭諾

(十) 一立方尺七百九十六立方寸八百

(十一) 五十立方分

(十二) 四千八百九十七億三千三百二十

(十三) 万尺

(十四) 四万四千四十六里十町四十間

(十五) 五百九十七瓦蘭諾六十七分の一

比問題

- (一) 2
- (二) $\frac{5}{7}$
- (三) $\frac{32}{73}$
- (四) $4\frac{1}{2}$
- (五) $4\frac{1}{4}$
- (六) $\frac{2}{105}$

斐理斯 卷之二 益智館

(五) 九分四分の三
 (六) 十一里二十町
 (七) 復比例
 (八) 四十五圓
 (九) 二百六十四日
 (十) 五月十八日不終るへー最も當日
 (十一) 八時間働くなり
 (十二) 二百名
 (十三) 七分五厘
 (十四) 十七坪七分の一
 (十五) 六十石
 (十六) 一日
 (十七) 二日
 (十八) 十二ヶ月五分の四
 (十九) 十九人
 (二十) 六樽七分の六

(三) 百五十七圓五十錢
 (四) 八尺七寸十一分の四
 (五) 五間四尺
 (六) 差分法
 (七) 甲百六十五里 乙百四十三里
 (八) 甲百四十五圓三十五錢
 (九) 丙九十六圓九十錢
 (十) 丙二百九圓九十五錢
 (十一) 第一子二百五十八圓三十一分の
 (十二) 第二子百二十九圓三十一分の一
 (十三) 第三子六十四圓三十一分の十六
 (十四) 第四子三十二圓三十一分の八
 (十五) 第五子十六圓三十一分の四
 (十六) 甲三十三圓三分の一
 (十七) 乙二十三圓二十一分の十七

效
 理
 算
 術
 卷
 之
 三
 第
 三
 節
 益
 算
 第
 三
 節

數理附錄 卷之三 在室會

(五) 丙十九圓二十一分の一
丁十四圓七分の二
戊九圓二十一分の十一
甲三萬千六百七十七圓二錢
乙三萬四千七百八十二圓六十一

(六) 丙三萬三千五百四十圓三十七錢
甲百二十圓 乙百六十圓
丙二百圓

(七) 甲百九十二圓 乙二百十圓
(八) 乙千五百圓 丙千圓
(九) 長子百十圓
次子九十六圓二十五錢
三子七十七圓

(十) 四子五十七圓七十五錢
甲八十圓 乙五十圓

(十一) 丙四十八圓
甲五千圓
乙二千百四十二圓七分の六

(十二) 丙二千八百五十七圓七分の一
甲千七百十四圓七分の二
乙二千二百八十五圓七分の五
甲千六百圓 乙千二百圓

(十三) 丙七百二十圓
丁千二百六十圓
婦四千二百圓
男三千三百六十圓
女三千百五十圓

(十四) 甲八百四十圓 乙九百六十圓
丙千五百六十圓
利息算法

(十五) 七萬八千四百九十五圓
數理附錄 卷之三 在室會

(三)	(二)	(一)	(八)	26	(一)	18	(五)	(四)	(三)
小數五	大數二十五	大數二百	八十一平方寸	立方根問題	(九) 0,51	(二) 22	二分時	大數二十	一尺八寸
	中數十五	小數百六十			(十) 191293	(三) 78	立方根を求むる法	小數五	
					(十一) 0,18171	(四) 196			
					(十二) 0,014422	(五) 1156			
						(六) $\frac{2}{21}$			
						(七) $5\frac{2}{3}$			

(二)	(一)	(九)	0,01024	(一)	59	(五)	(四)	(三)	(二)
三分の二	千三百六十四本	平方應用問題	(十) 1,73205	(二) 225	平方根を求むる法	二十五錢	六圓	年利六割	年利一割
			(十一) 2,64575	(三) 1156					
			(十二) 0,22360	(四) 9409					
				(五) $\frac{18}{19}$					
				(六) $\frac{38}{45}$					
				(七) 12,1					
				(八) 8,1					

(四) 四分の一
 (五) 水星零個三八七零九九
 金星零個七二三三三三三
 火星一個五二二六九一三
 木星五個二零二七七六

小學數理階梯卷之二答終大尾

明治十七年五月二日版權免許
 同年十月發兌

著者 中西信定

石川縣金沢區二十八町
 二番丁七番地

版主 益智館

同縣同區片町五十六
 番地ノ二

二府專賣書林

東京日本橋通三丁目

丸善書店

大坂博愛町四丁目

中川勘助

