得ルモノナリ

例へば、300, 700, 900 等は 4 及び 25 にて約することが出來ます。ナゼなれば末の二位が 0 でありますから。

〔二〕如何ナル數ニテモ末ノ二位ガ 4 ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦 4 ニテ約スルヿヲ得、又末ノ二位ガ 25 ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦 25 ニテ約スルヿヲ得ルモノナリ

例へば、316, 564 等は 4 にて約することが出來、ソシテ 375, 725 等は 25 にて約するとが出來ます、ナゼなれば 316, 564 等は未位の二位が 4 にて約することが出來、ソシテ 375, 725 等は末の二位が 25 にて約することが出來ますカラ。

第五　8 及ビ 125 ニテ約セル數

此の定則は左の如くです。

〔一〕如何ナル數ニテモ末ノ三位ガ 0 ナラハ 8 及ビ 125 ニテ約スルヿヲ得ルモノナリ

例へば、3000, 7000, 9000, 等は 8 及び 125 にて約することが出來ます、ナゼなれば末の三位が 0 でありますカラ。

〔二〕如何ナル數ニテモ末ノ三位ノ數ガ 8 ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦 8 ニテ約スルヿヲ得、又末ノ三位ノ數ガ 125 ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦 125 ニテ約スルヿヲ得ルモノナリ

例へば、3064, 7080, 等は 8 にて約することが出來、ソシテ 5125, 825, 等は 152 にて約することが出來ます、ナゼなれば 3064, 7080 等は末の三位が 8 にて約するとが出來、ソシテ 5125, 8250 等は末の三位が 125 にて約するとが出來ますカラ。

第六　3 及ビ 9 ニテ約セル數

此の定則は左の如くです。

如何ナル數ニテモ其數字ノ和ガ3ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦3ニテ約スルヿヲ得、又其數字ノ和ガ9ニテ約スルヿヲ得バ、本數モ亦9ニテ約スルヿヲ得ルモノナリ。

例へば2415,1725等は3にて約することが出來、ソシテ2403,4383等は9にて約することが出來ます、ナゼなれば2415,1725等は其數字の和が12.15等にして3にて約するとが出來ソシテ2403,4383等は其數字の和が9、18等にして9にて約することが出來ますカラ。

第七　11ニテ約セル數

此の定則ハ左の如くです。

如何ナル數ニテモ其數字ヲ一ツ置キニ加ヘタルモノト其殘リノ數字

ヲ加ヘタルモノトノ差ガ0ナルカ若クハ11ニテ約スルヿヲ得バ本數モ亦11ニテ約スルヿヲ得ルモノナリ

例へば、3542,7183等は11にて約することが出來ます、ナゼなれば3542は$(3+4)-(5+2)=0$にして、7183は$(7+8)-(1+3)=11$でありますカラ。

第八　約數ノ限リ

如何なる數にても、其數を其約數にて別別に割りたる商は、其數を約することが出來ます、故に、其商も亦其數の約數であります。

例へば、42の約數は2,3,6,7.等でありますカラ42を2,3,6.等にて別別に割りたるときの商21,14,7,6等は42を約することが出來ます、故に21,14,7,6等も亦42の約數であります。

此の如くですカラ、如何なる數にても、其數を其約數の最小なるものにて割りたるとき

の商は其約數の最大なるものであります、ソシテ此の如く其約數の最小數なるものより始め、順に其數を其約數にて別別に割りたるとき、其法の數より小なる商を得るに至れば、其商は始め用ひたる約數に戻るものであります、故に其後は決して異りたる約數を得ることはありませぬ、之を約數の限りと稱へます。

此の如くですカラ、如何なる數にても、約數の限り(即法の數より小なる商を得る)に至るまでに約數なきものは、一と其數との外には決して約數なきものであります。

例一　六十は如何なる數にて約することを得るか其約數の十二未滿のものを求めよ。

答　二、三、五、六、十。

例二　三百十五ハ如何なる數にて約することを得るか、其約數の限りまで求めよ。

答　三、五、七、九、十五、二十一。

例三　三百四十五の約數を悉く求めよ。

答　三、百十五、五、六十九、十五、二十三。

例四　四百五十七の約數を悉く求めよ。

答　一の外なし。

第九　素數及ビ非素數

整數を分ちて二類となし、其一を素數と云ひ、他の一を非素數と云ひます。

素數トハ一ト本數トノ外ニ約數ナキヲ云フ

非素數トハ一ト本數トノ外ニ猶約數アルモノヲ云フ

第十　素數ト非素數トヲ判定スル法

素數であるか素數でないかを判定する方法は別にない、唯2, 3, 5, 11, 等の素數にて其數を割り、ソシテ其約數の限り(法の數より小なる商を得る)に至るまで約數なきものは其數を素數と決定するのみであります。

例へば、193は2にても、5にても、7にても、11にても、13にても、17にても、

約するとは出來ない、ソシテ 17 にて 193 を割れば、其商は 11 にして法の 17 より小である、即 193 は約數の限りに至るまで約數はありません、故に 193 は素數であります、ナゼなれば如何なる數にても約數の限りに至るまで約數のなきものは、一と本數との外に約數なきものでありますカラ。

第十一　素數ヲ作ル法

例へば、左の如く百未滿の素數の表を作るには、1 より 100 までの數を悉く書き列べ、其中ちに在る非素數を悉く消し去れば素數のみになります。

1	2	3	(4)	5	(6)	7	(8)	(9)	(10)
11	(12)	13	(14)	(15)	(16)	17	(18)	19	(20)
(21)	(22)	23	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	29	(30)
31	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	37	(38)	(39)	(40)
41	(42)	43	(44)	(45)	(46)	47	(48)	(49)	(50)
(51)	(52)	53	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	59	(60)
61	(92)	(63)	(64)	(65)	(66)	67	(68)	(69)	(70)
71	(72)	73	(74)	(75)	(76)	(77)	(78)	79	(80)
(81)	(82)	83	(84)	(85)	(86)	(87)	(88)	89	(90)
(91)	(92)	(93)	(94)	(95)	(96)	97	(98)	(99)	(100)

1、2、3、は素數であります。

故に、二二が四を消し、其次より二ッ目に當る數を消す、斯の如く順に消すときは其殘りの數の中ちにて、三三が九未滿の數は悉く素數であります、ソシテ三未滿の數にて約することが出來

る數は悉く消し去りしものですカラ、其殘の數にて九未滿の數は如何なる數にても約することは出來ませぬ、次に三三が九を消し其殘りの次より三ッ目に當る數を消す、此の如く順に消すときは其殘りの數の中にて、五五二十五未滿の數は悉く素數であります。

又、五五二十五を消し、其殘りの次より五ッ目に當る數を消す、此の如く順に消すときは其殘りの數の中ちにて、七七四十九未滿の數は悉く素數であります。

又、七七四十九を消し、其殘りの次より七つ目に當る數を消す此の如く順に消すときは其殘りの數の中ちにて、十一の十一、百二十一未滿の數は悉く素數であります。

此の如くですカラ、消し殘されし數は百未滿の素數であります。

此の他の素數の表を作る方法も之に準ずるのであります。

第十二　因數分解法

如何なる數にても非素數ならば、二ッ或は許多の因數に分つことが來出ます、ソシテ其因數若し素數なるときは之を素因數と云ひます。

例へば、15=5×3 若くは 105=7×5×3 の如く、其因數が素數なるときは其因數を素因數と云ひます。

一ッノ數ヲ種種ノ因數ニ分ッ法ヲ因數分解法ト云フ

一ッの數を素因數に分解する方法は、左の如くです。

例へば 462 を素因數に分解する運算は 462 は 2 にて約することが出來ますカラ、2 にて約して 231 とし 231 は 3 にて約することが出來ますカラ、3 にて約して 77 と致します。

77 は 7 にて約することが出來ままカラ、7 にて約して 11 と致します。

運算

$$\begin{array}{r|l} 2 & 462 \\ 3 & 231 \\ 7 & 77 \\ & 11 \end{array}$$

然るときは 462=2×3×7×11 であります。

是れ則ち 462 を素因數に分解せしものであります。

此の如くですカラ、一ッの數を素因數に分解する方法は、次の如くです。

一ッノ數ヲ其約數ノ中ニテ最モ小ナルモノニテ割リ、順次ニ此ノ如ク小ナル約數ヨリ大ナル約數ニ及ボスベシ

例一　五百二十五を素因數に分解せよ。

答　三、五、五、七。

例二　一千二百二十五を素因數に分解せよ。

答　五、五、七、七。

例三　一千三百六十五を素因數に分解せよ。

答　三、五、七、十三。

例四　三千三百六十六を素因數に分解せよ。

答　二、三、三、十一、十七。

最大公約數及ビ最小公倍數

第十三　最大公約數

二ツノ數或ハ許多ノ數ヲ約スルヿヲ得ル數ヲ、其二ツノ數或ハ許多ノ數ノ公約數ト云ヒ、而シテ其中ニテ最大ナルモノヲ最大公約數ト云フ

例へば、18. 30. 42 は2にても3にても約することが出來ますカラ2. 3. 6 は何れも 18. 30. 42 の公約數であります。ソシテ其公約數の中ちにて最大なるものは6であります、故に、6は18, 30, 42 の最大公約數です。

第十四　最大公約數ヲ求ムル算法

〔一〕因數分解法を用ひて最大公約數を求むる算法は、左の如くです。

例へば、42, 78, 102 の最大公約數を求むる運算は、左の如く 42, 78, 102 を素因數に分解して書きソシテ其三ツの式に共通する公約數を悉く求むれば 2 及び3であります、故に、其公約數の積 即2×3=6 は所要の最大公約數であります。

運算

$$42=2\times3\times7$$
$$78=2\times3\times16$$
$$102=2\times3\times17$$

故に

$$2\times3=6$$

されど常には許多の數を素因數に分解することゝなしに、左の如く致します、即 48, 78, 102 を一列に書き並べて、先づ、48, 78, 102 を2にて割り、其公約數の2を省きて 24, 39, 51 となす、次に 24, 39, 51 を3にて割り、其公約數の3を省きて 12, 13, 17 となす、此の如く公約數を省、きソシテ其省きたる公約數の2と3とを掛け合せて6となせば、コレが即所要の最大公約數であります。

運算

2	48	78	102
3	24	39	51
	8	13	17

故に

$$2\times3=6$$

故に、最大公約數を求むる算法は、次の如くです。

許多ノ數ヲ一列ニ書キ並ベテ其レ等ヲ其公約數ニテ割リ、以テ其公約

數ヲ省キ、此ノ如クナシテ許多ノ數ノ公約數ヲ悉ク省キ、而シテ其省キタル公約數ヲ掛ケ合セ、以テ所要ノ最大公約數トナスヘシ

例一　八十四、百二十六、二百十の最大公約數は、幾何。

答　四十二。

例二　百八、百二十六、二百三十四の最大公約數は、幾何。

答　十八。

例三　三百七十八、七百八、九百二十四の最大公約數は、幾何。

答　六。

例四　三百、五百二十五、二百二十五、三百七十五の最大公約數は、幾何。

答　七十五。

〔二〕割り算を用ひて、二ッの數の最大公約數を求むる算法は、左の如くです。

例へば、208と299との最大公約數を求むる運算は、

左の如く、二ッの線を隔てて左に208右に299を書き、中央に其商を書く所として先づ、208にて299を割り、91の餘りを得、此の餘りの91にて法の209を割り、又26の餘りを得、此の餘りの26にて前の餘りの91を割り13の餘りを得、此の餘り13にて前の餘りの26を割り、ソシテ割り盡すとが出來れば此の法の數は、所要の最大公約數であります。

運算

		299
208	1	208
182	2	91
26	3	78
26	2	13

故に、割り算を用ひて最大公約數を求むる算法は、次の如くです。

小ナル數ニテ大ナル數ヲ割リ、若シ割リ盡スヿヲ得バ、其法ノ數ヲ以テ所要ノ最大公約數トナスベシ

若シ割リ盡スヿ能ハザレバ其餘リニテ小ナル數ヲ割リ而シテ割リ盡スヿヲ得バ、其法ノ數ヲ以テ所要ノ最大公約數トナスベシ

若シ又割リ盡スヿ能ハザレバ第二ノ餘リニテ第一ノ餘リヲ割リ、次第ニ此ノ如ク進ミ行キ、而シテ遂ニ割リ盡スヿヲ得バ、最終ノ法ノ數ヲ以

テ、所要ノ最大公約數トナスベシ

三ッの數の最大公約數を求むるには、

先ッ二ッの數の最大公約數を求め、ソシテ其最大公約數と殘りの一ッの數との最大公約數を求めて、之を其數の最大公約數と致します。

例へば、275, 385, 627 の最大公約數を求むるには、左の如く致します。

先づ、275 と 385 との最大公約數を求めて 55 となし、ソシテ此の最大公約數 55 と殘りの 627 との最大公約數を求めて 11 となし、之を所要の最大公約數と致します。

四ッの數の最大公約數を求むるには、

先づ三ッの數の最大公約數を求め、ソシテ其最大公約數と殘りの一ッの數との最大公約數を求めて、之を其四ッの數の最大公約數と致します。

例へば、1110, 1480, 1850, 2035 の最大公約數を求むるには、左の如く致します。

先づ、1110 と 1480 と 1850 との最大公約數を求めて 370 となし、ソシテ此の最大公約數 370 と殘りの 2035 との最大公約數を求めて 185 となし、之を所要の最大公約數と致

します。

五ッの數にても皆之に準じます。

第四編 問題 第一

第一 百八十七と二百五十三との最大公約數は、幾何。

第二 二百六十と三百十二との最大公約數は、幾何。

第三 四百三十七と八百五十一との最大公約數は、幾何。

第四 八百八十四と一千六百十二との最大公約數は、幾何。

第五 七百三と三千三百二十五との最大公約數は、幾何。

第六 二千九百六十四と五千百八十七との最大公約數は、幾何。

第七 二千八百八十四と四千六百一との最大公約數は、幾何。

第八 二百五十五と九百三十五と一千百五との最大公約數は、幾何。

第九 柿八十七箇と栗三百七十七箇とあり、其柿も栗も等しく分ちて共に一袋毎に入れ、

今其袋の數を最も多くなすには幾袋を要するか。

第十五　最小公倍數

二ツノ數或ハ許多ノ數ニテ約スルヿヲ得ル數ヲ、其二ツノ數或ハ許多ノ數ノ公倍數ト云ヒ、而シテ其中ニテ最小ナルモノヲ最小公倍數ト云フ

例へば、12,15,18. は 180 をも 360 をも 540 をも約するとか出來ますカラ、180, 360, 540, は何れも 12,15,18 の公倍數であります、ソシテ其公倍數の中にて最小なるものは 180 です。

故に、180 は 12,15,18 の最小公倍數であります。

第十六　最小公倍數ヲ求ムル算法

〔一〕因數分解法を用ひて最小公倍數を求むる算法は、左の如くです。

例へば、66,70,75 の最小公倍數を求むるには、

運算

$66=2\times3\times11$
$70=25\times5\times7$
$75=3\times5\times5$

故に

$2\times3\times5\times5\times7\times11=11550.$

運算

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 66 & 70 & 75 \\ \hline 3 & 33 & 35 & 75 \\ \hline 5 & 1 & 35 & 25 \\ \hline & 11 & 7 & 5 \end{array}$$

故に

$2\times3\times5\times5\times7\times11=11550.$

左の如く、66,70,75 を素因數に分解し書きて二ツの式にても重複する素因數は悉く省き、其殘りの因數を求むれば2、3、5、5、7 及び 11 であります、其殘りの素因數の積即 $2\times3\times5\times5\times7\times11=11550$ は所要の最小公倍數であります。

されど常には許多の數を素因數に分解するとなしに、左の如く致します、即 66,70,75を一列に書き並べて先づ、66 と 70 とを2にて割り、其重複する2を省きて 33 と 35 とになし、75 は其儘に75と書き、次に 33 と 75 とを3にて割り、其重複する3を省きて 11 と 25 とになし、35 は其儘に 35 と書き、次に 35 と 25 とを5にて割り其重複する5を省きて 7 と5になし、11 は其儘 11 と書きます。

此の如く、其重複する素因數悉く省きて其殘りたる素因數

即2、5、5、7及び11を掛け合せて11550となせば、コレが即行要の最小公數
數であります。
故に、最小公倍數を求むる算法は、次の如くです。

許多ノ數ヲ一列ニ書キ並ベテ其レ等ノ數ヲ二ツノ數或ハ二ツノ數以上ノ公約數ニテ割リ、以テ許多ノ數ノ有スル素因數ニテ重複スルモノハ悉ク省キ、而シテ其殘リタル因數ヲ掛ケ合セテ所要ノ最小公倍數トナスベシ

例一　九、十二、十八、三十六の最小公倍數は、幾何。

答　三十六。

例二　三十六、四十五、百二十六、百八十の最小公倍數は、幾何。

答　一千三百六十。

例三　八十四、百、二百二十四、三百の最小公倍數は、幾何。

答　一萬六千八百。

例四　十八、三十、四十八、五十、六十四、九十の最小公倍數は、幾何。

答　一萬四千四百。

〔二〕　最大公約數を用ひて二ッの數の最小公倍數を求むる算法は、左の如くです。

例へば208と299との最小公倍數を求むる運算は208と299との最大公約數13を求め此最大公約數13にて208と299との中ドチラにても其一つを割り其商を他の一つに掛ければ所要の最小公倍數となります、即208を其最大公約數13にて割り其商16を99に掛けて4784となすも、また299を其最大公約數13にて割り其商23を208に掛けて4784となすも何れも其最小公倍數となります。

故に最大公約數を用ひて最小公倍數を求むる算法は、次の如くです。

先ヅ其最大公約數ヲ求メ而シテ其最大公約數ニテ其一ツノ數ヲ割リ、其商ヲ他ノ一ツノ數ニ掛クベシ

三ッの數の最小公倍數を求むるには。

先づ、二ッの數の最小公倍數を求め、ソシテ其最小公倍數と殘りの一ッの數との最小公倍數を求め、コレを其三ッの數の最小公倍數と致します。

例へば、275, 385, 627 の最小公倍數を求むるには、左の如く致します。

先づ 275, 385 との最小公倍數を求めて 1925 となし ソシテ此の最小公倍數 1925 と殘りの 627 との最小公倍數を求めて 109725 となし、之を所要の最小公倍數と致します。

四ッの數の最小公倍數を求むるには。

先づ三ッの數の最小公倍數を求め、ソシテ其最小公倍數と殘りの一ッの數との最小公倍數とを求め、コレを其四ッの數の最小公倍數と致します。

例へば、1110, 1480, 1850, 2035 の最小公倍數を求むるには、左の如く致します。

先づ、1110 と 1480 と 1850 との最小公倍數を求めて 220 となし、ソシテ此の最小公倍數 220 と殘りの 2035 との最小公倍數を求めて 24420 となし、之を所要の最小公倍數と致します。

五ッの數にても皆之に準じます。

第四編 問題 第二

第一 二百十六と三百二十四との最小公倍數は、幾何。

第二 四百三十七と六百六十七との最小公倍數は、幾何。

第三 三百七十と九百二十五との最小公倍數は、幾何。

第四 六百二十と八百六十八との最小公倍數は、幾何。

第五 六百六十三と七百四十一との最小公倍數は、幾何。

第六 七百八十三と一千二百三十七との最小公倍數は、幾何。

第七 四千三百六十一と五千六百七と六千八百五十三との最小公倍數は幾何。

第八 甲乙の書籍あり其厚さ九分一厘乙は一寸一分九厘なり、今之を並べて積み、始めて其高さ相等しくなるときは其高さ幾何。又甲と乙との冊數幾何。

第九 甲子より甲子までの日數幾何。又甲子に相當する日曜日より次の甲子に相當する日曜日までの日數幾何。

第五編

分數

第一　分數ノ緒論

分數ハ一即チ單位ニ滿タザルモノヲ側ル爲メニ設ケタル數ニシテ、之ヲ幾分ノ幾ツト呼ビ、以テ其多寡ヲ示スモノナリ

例へば、一ッを三ッに等分し、其一ッにて計へたる數は、其一ッを三分の一と云ひ、其二ッを三分の二と云ひます、此の如く計へたる數は、即分數です。

第二　分母　分子

此の分數は一ッを幾つに等分して計へたるものなるかを示す數を分母と云ひ、其等分せしものを幾ッなるかを示す數を分子と云ひます。

例へば、五分の三なる分數に於ては、其五は分母にして、其三は分子です。

又分母、分子は之を共に呼ぶときは、分母子と稱へ、分母子は、何れも之を分數の項と云ひます。

第三　分數ノ書キ方

分數を書くには、先づ横線を引きて其下に分母を書き、其上に分子を書きます。

例へば、五分の三なる分數を書くには $\frac{3}{5}$ と書きます。

第四　帶分數

整數と分數とにて、一ッの數を表すときは、之を帶分數と稱へます、帶分數を呼ぶには、先づ其整數を呼び、次にト若くは箇と云ふ辭を挿みて其分數を呼びます。

例へば、$37\frac{3}{5}$ は帶分數にして、之を三十七と五分の三、若くは三十七箇五分の三と呼びます、但し帶分數及び帶小數は、何れも混數と云ひます。

第五　假分數及ビ眞分數

分數の分母が分子より大ならざれば之を假分數と稱へ、又分數の分母が分子より大なれば之を眞分數と稱へます。

例へば、$\frac{25}{23}$, $\frac{17}{17}$ なる分數は、假分數にして $\frac{19}{21}$, $\frac{23}{30}$ なる分數は眞分數であります。

第六　假分數ト整數若クハ帶分數トノ關係

假分數は、整數若くは帶分數の形ちを變じたるものにして、其實相同じきものであります、故に、假數は整數若くは帶分數になすヿが出來るものにして、整數若くは帶分數は假分數に直すヿが出來ます。

假分數を整數若くは帶分數になすには、假分數の分子を分母にて割るのであります、即割り盡すヿを得ば整數にして然らざれば帶分數であります。

例へば、$\frac{35}{7}=5$ にして $\frac{38}{7}=5\frac{3}{7}$ であります。

帶分數を假分數に化するには、帶分數になす方法を還原するのであります、例へば、$5\frac{3}{7}=\frac{5\times7+3}{7}$ であります、即其整數部の數に分母を掛け、其積に分子を加へて、其和を假分數の分子となし、其分母には帶分數の分母を其儘用ふるのであります。

又時に依りては、整數を假分數に直すヿがあります、整數は總て如何なる分母を有する分數となすヿが出來ます、例へば、5を7なる分母を有する分數に直すときは $5=\frac{5\times7}{7}=\frac{35}{7}$ であります、即分母になさんとする數を其整數に掛けて、其積を分子となすのであります。

第七　分數ニ於ケル分母子ノ關係

〔一〕同分母ノ分數

二ッの分數が同じ分母を有するときは、これを同分母の分數と云ひます。

同分母の分數は、其分子が大なれば其分數も大であります、そして其大なる分子が二倍なれば其分數も二倍、其大なる分子が三倍なれば其分數も三倍であります、此の他は皆

なこれに準ずるのです。

例へば、$\frac{7}{9}$ は $\frac{5}{9}$ より大にして $\frac{21}{32}$ は $\frac{7}{32}$ の三倍であります。

〔二〕同分子ノ分數

二ツの分數が同じ分子を有するときは、コレを同分子の分數と云ひます。

同分子の分數は其分母が大なれば其分數は小であります、ソシテ其大なる分母か二倍なれば、其分數は半分、其大なる分母が三倍なれば其分數は三分の一であります、此の他皆なコレに準ずるのです。

〔三〕分母子ヲ同ジ數ニテ乘除セシトキノ關係

分數ノ分母子ニ同ジ數ヲ掛ケルモ其分數ノ値ハ變ズルヿナシ

例へば、$\frac{12}{23}$ なる分數の分母子に3を掛けて $\frac{36}{69}$ となすも其分數の値は同じとであります、又反對に

分數ノ分母子ヲ同ジ數ニテ割ルモ其分數ノ値ハ變ズルヿナシ

例へば、$\frac{36}{69}$ なる分數の分母子を3にて割りて $\frac{12}{23}$ となすも其分數の値は同じとであります。

第八 約分

約分トハ分數ヲ約スルト云フヿニシテ即分數ノ値ヲ變ゼズニ其分母子ヲ小ニナスヿヲ云フ、分數ヲ約スルニハ其分數ノ分母子ヲ其公約數ニテ約スベシ

例へば、$\frac{90}{105}$ なる分數を約するには、先づ其分母子を其公約數の3にて約して $\frac{30}{35}$ となし、又此分數の分母子を其公約數の5にて約して $\frac{6}{7}$ となすのであります。

此の如く分數を次第に約して、約することが出來ぬまで約し、ソシテ遂に約するとが出來ぬ分數を得ば之を既約分數と云ひます、故に、分數の分母子を其最大公約數にて約するときは、直ちに、既約分數を求むるとが出來ます。

例一 $\frac{120}{360}$ を約分すれば、如何。

答 $\frac{1}{3}$.

例二 $\frac{1155}{1365}$ を約分すれば、如何。

答 $\frac{11}{13}$.

例三 $\frac{1799}{3341}$ を約分すれば、如何。

答 $\frac{7}{13}$.

例四 $\frac{5616}{6984}$ を約分すれば、如何。

答 $\frac{78}{97}$.

第九　通分

通分トハ分數ノ分母ヲ公通ニナスヿニシテ、即二ツ若クハ許多ノ分數ノ値ヲ變ゼズニ其分母ヲ同一ニナスヿナリ

分數ヲ通分スルニハ其分數ノ分母子ニ適當ノ數ヲ掛クベシ、但シ其適當ノ數トハ、同一ノ分母ニ用セントスル數ヲ各々ノ分母ニテ割リタルモノナリ

例へば、$\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$ を36なる同一の分母を有する分數に通分するには、$\frac{3}{4}$ の分母子に9を、$\frac{5}{6}$ の分母子に6を、$\frac{8}{9}$ の分母子に4を掛ければ何れも同じ様に36なる分母を有する分數となすことが出來ます、即 $\frac{3}{4}=\frac{3\times9}{4\times9}=\frac{29}{36}$, $\frac{5}{6}=\frac{5\times6}{6\times6}=\frac{30}{36}$, $\frac{8}{9}=\frac{8\times4}{9\times4}=\frac{32}{36}$. であります、ソシテ其9は $36\div4$. 6は $36\div6$. 4は $36\div9$ であります。

此の如く、許多の分數が公通、即ち同一なる分母を有するときは、此の公通なる分母を其分數の公分母と稱へます。

公分母は、通分せんとする分數の分母にて、割り盡すことを得ば、如何なる數にても妨げはありませぬ、故に、

公分母ハ通分セントスル分母ノ公倍數ナリ

公分母の中にて最も小なるものは、之を分數の最小公分母と名げます、故に、

最小公分母ハ通分セントスル分數ノ分母ノ最小公倍數ナリ

最小公分母を求むるには、先づ通分せんとする分數を悉く既約分數に直し、ソシテ其既約分數の分母の最小公倍數を求むれば、即所要の最小公分母を求むることが出來ます。ソシテ分數を通分することは、甚だ必要にして、分數には缺くべからざることであります、ソシテ其公分母には重に、最小公分母を用ひます。

第五編　問題　第一

第一　$\frac{22}{27}$, $\frac{19}{24}$, $\frac{29}{36}$ を通分せよ。

第二　$\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{13}{14}$ を通分せよ。

第三　$\frac{5}{24}$, $\frac{11}{30}$, $\frac{21}{40}$, $\frac{29}{48}$ を通分せよ。

第四　$\frac{5}{12}$, $\frac{7}{15}$, $\frac{3}{20}$, $\frac{17}{36}$ を通分せよ。

第五　$\frac{4}{7}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{19}{35}$ 此分數を大なるものより順に書けば、如何。

第六　$\frac{3}{4}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{25}{38}$ 此分數を小なるものより順に書けば如何。

第七　$\frac{107}{156}$, $\frac{111}{181}$ とは何れが大なるか。

第八　$\frac{6}{7}$, $\frac{7}{13}$, $\frac{17}{18}$, $\frac{19}{27}$, $\frac{25}{28}$ の中の最大なるものを求めよ。

第九　$\frac{5}{6}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{13}{14}$, $\frac{15}{21}$, $\frac{19}{42}$ の中の最小なるものを求めよ。

分數ノ寄セ算及ビ引キ算

第十　分數ノ寄セ算

同じ分母を有する許多の分數を寄せるには、其分子のみを寄せるのであります。

例へば、$\frac{7}{72}+\frac{11}{72}+\frac{13}{72}+\frac{17}{72}=\frac{7+11+13+17}{72}=\frac{48}{72}=\frac{2}{3}$.

此の如くですカラ、分數の分母が同じからざるときでも、其分數を通分すれば同じとです。

例へば、$\frac{7}{12}$, $\frac{13}{18}$, $\frac{29}{36}$. の和を求むるには、左の如く致します。

$\frac{7}{12}=\frac{7\times3}{12\times3}=\frac{21}{39}$ $\frac{13}{18}=\frac{13\times2}{18\times2}=\frac{26}{39}$ 及び $\frac{29}{36}$ の如く通分し、ソシテ $\frac{7}{12}+\frac{13}{18}+\frac{29}{36}=\frac{21+26+29}{36}=\frac{76}{36}=2\frac{1}{9}$ の如く寄せます。

故に、分數の和を求むる算法は、次の如くです。

先ヅ最小公分母ヲ有スル分數ニ直シ、而シテ後分子ノ和ヲ其分子トシ、公分母ヲ分母トシタル分數ヲ作リ以テ其和トナスベシ

例へば、$\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{11}{12}$ の和を求むる運算は、左の如くです。

先づ、與へられたる分數の最小公分母を求めて $2\times2\times3\times3=36$ となし、此の公分母を $2\times2\times3\times3$ を 4, 6, 9, 12 にて別別に割りて、ソレゾレに 9, 6, 4, 3 となし、コレを 3, 5, 7, 11 に掛けて 27, 30, 28, 33 の新分子とします。故に、與へられたる分數の和の分子は 27, 30, 22 33 の和 118 にして、其分母は其公分母 36 であります、即其分數の和は $3\frac{5}{18}$ であります。

運　　算

$$
\begin{array}{c|r}
\multicolumn{2}{r}{2\times2\times3\times3=\ 36} \\
\hline
\frac{3}{4} & 3\times9=\ 27 \\
\frac{5}{6} & 5\times6=\ 30 \\
\frac{7}{9} & 7\times4=\ 28 \\
\frac{11}{12} & 11\times2=\ \underline{33} \\
 & 118
\end{array}
$$

$$118\div36=3\frac{5}{18}$$

若し與へられたる分數中に假分數わらば、之を帶分數に直して後寄せ算をなすを便利と致します。

又帯分數を寄せるには、先づ、其整數部を寄せ、次に其の分數部を寄せ、ソシテ後ち其整數部の和に分數の和を加へます。

例へば、$3\frac{11}{20}$, $7\frac{7}{15}$, $5\frac{5}{12}$ の和を求むる運算は左の如くです。

$$3\frac{11}{20}+7\frac{7}{15}+5\frac{5}{12}=15+1\frac{13}{30}=16\frac{13}{30}.$$

第五編 問題 第二

第一 $\frac{11}{23}+\frac{13}{23}+\frac{15}{23}+\frac{17}{23}$ を計算せよ。

第二 $\frac{5}{6}+\frac{3}{8}+\frac{14}{15}+\frac{5}{18}$ を計算せよ。

第三 $\frac{9}{11}+\frac{16}{77}+\frac{13}{28}+\frac{5}{7}$ を計算せよ。

第四 $3\frac{3}{5}+\frac{7}{12}+5\frac{3}{16}+7\frac{4}{15}$ を計算せよ。

第五 $9\frac{1}{21}+3\frac{1}{5}+7\frac{1}{6}+\frac{1}{20}$ を計算せよ。

第六 $1\frac{7}{8}+2\frac{1}{32}+3\frac{19}{24}+4\frac{11}{16}$ を計算せよ。

第七 $\frac{3}{14}+\frac{8}{21}$ と $\frac{4}{15}+\frac{7}{18}$ と $\frac{5}{21}+\frac{9}{28}$ とを計算して其結果を小なるものより順に書けば、如何。

第八 上野より仙臺までの鐵道線路の長さを計算するに、上野($65\frac{1}{2}$哩)宇都宮($48\frac{1}{4}$哩)白河($52\frac{1}{4}$哩)福島($49\frac{1}{4}$哩)仙臺なりと云ふ、然らば上野より仙臺までの鐵道線路は其の長幾何。

第九 三人の職工あり、今一ッの仕事をなすに、甲の職工ならば十二日間を費し、乙の職工ならば十三日間を費し、丙の職工ならば十四日間を費すと云ふ、然らば三人共に働くときは一日間に其の仕事の幾分の幾ッをなし得るか。

第十一 分數ノ引キ算

同じ分數を有する分數の差を求むるには、其分子のみ差を求むるのです。

例へば、$\frac{35}{36}-\frac{17}{36}=\frac{35-17}{36}=\frac{18}{36}=\frac{1}{2}$.

此の如くですカラ、分數の分母が同じからざるときでも其分數を通分すれば同じとであ

ります。

例へば、$\frac{6}{7}$ と $\frac{8}{9}$ との差を求むるには左の如く致します。

$\frac{6}{7}=\frac{6\times9}{7\times9}=\frac{54}{63}$　$\frac{8}{9}=\frac{8\times7}{9\times7}=\frac{56}{63}$ の如く通分し、ソシテ

$\frac{8}{9}-\frac{6}{7}=\frac{56-54}{63}=\frac{2}{63}$ の如く引きます。

故に、分數の差を求むる算法は、左の如くです。

先ヅ公分母ヲ有スル分數ニ直シ、而シテ後チ其分子ノ差ヲ分子トシ公分母ヲ分母トシタル分數ヲ作リ以ヲ其差トシナスベシ

例へば、$\frac{5}{6}$ と $\frac{8}{9}$ との差を求むる運算は左の如くです。

運算

$$\begin{array}{l|l} \multicolumn{2}{l}{2\times3\times3=18} \\ \hline \frac{5}{6} & 5\times3=15 \\ \frac{8}{9} & 8\times2=16 \\ \hline \frac{1}{18} & \qquad\quad 1 \end{array}$$

$\frac{5}{6}$ と $\frac{8}{9}$ との公分母は $2\times3\times3=18$ にして、コレに適合する分子は $5\times3=15, 8\times2=16$ であります。

故に、$\frac{8}{9}-\frac{5}{6}=\frac{1}{18}$ です。

又、$32\frac{11}{12}$ と $45\frac{14}{15}$ との差を求むる運算は左の如くです。

運算

$$\begin{array}{l|l} \multicolumn{2}{r}{3\times4\times5=60} \\ \hline 45\frac{14}{15} & 14\times4=56 \\ 32\frac{11}{12} & 11\times5=55 \\ \hline 3\frac{1}{60} & \qquad\qquad 1 \end{array}$$

整數部は 45 と 32 ですカラ、其整數部の差は 13 にして分數部は $\frac{14}{15}$ と $\frac{11}{12}$ ですカラ其分數部の差は $13\frac{1}{60}$ であります。

故に、$45\frac{14}{15}-32\frac{11}{12}=13\frac{1}{60}$ です。

又、$35\frac{5}{6}$ と $21\frac{8}{9}$ との差を求むる運算は、左の如くです。

運算

$$\begin{array}{l|l} \multicolumn{2}{r}{2\times3\times3=18} \\ \hline 35\frac{5}{6} & 5\times8=15 \\ 21\frac{8}{9} & 8\times2=16 \\ \hline 13\frac{17}{18} & \qquad\qquad 17 \end{array}$$

$\frac{5}{6}$ は $\frac{15}{18}$ にして $\frac{8}{9}$ は $\frac{16}{18}$ でありますカラ $\frac{15}{18}$ より $\frac{16}{18}$ を引くとが出來ませぬ、故に被減數の整數部の一ッを假分數に直して $1\frac{15}{18}$ を $\frac{16+15}{18}$ に直し、コレより $\frac{11}{16}$ を引きて其分數部の差を $\frac{17}{13}$ と致します、ソシテ整數部

は35−1と31ですカラ其整數部の差は13であります、故に $35\frac{5}{6}-21\frac{8}{9}=13\frac{17}{18}$ です。

第五編　問題　第三

第一　$\frac{1}{28}$ と $\frac{15}{28}$ との差は、幾何。

第二　$\frac{3}{5}-\frac{4}{7}$ を計算すれば、幾何。

第三　$13\frac{17}{48}$ と $8\frac{21}{40}$ とは何れが幾何大なるか。

第四　$\frac{25}{26}$ と $\frac{38}{39}$ とは何れが幾何小なるか。

第五　$2\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}-4\frac{1}{8}$ を計算すれば、幾何。

第六　$\frac{431}{456}$ に幾何を加ふれば一となるか。

第七　$5\frac{25}{63}$ は $7\frac{11}{42}$ より幾何を引きたるものなるか。

第八　$\left(15\frac{7}{27}16+\frac{7}{18}\right)-\left(13\frac{5}{12}+9\frac{25}{54}\right)$

第九　甲乙の職工あり、今兩人にて一ツの仕事をなすときは拾八日間を費し、甲一人にて其仕事をなすときは、三拾七日間を費すと云ふ、甲乙何れも一人にてなすときは一日間に各其仕事の幾分の幾ツをなすか。

分數ノ掛ケ算及ビ割リ算

第十二　分數ニ整數ヲ掛クル法

例へば、$\frac{5}{7}$ に 3 を掛ける運算は左の如くです。

$$\frac{5}{7}\times 3=\frac{5\times 3}{7}=2\frac{1}{7}.$$

故に、分數に整數を掛ける算法は、左の如くです。

被乘數ナル分數ノ分子ニ乘數ナル整數ヲ掛クベシ

被乘數なる分數の分母と、乘數なる整數とに公約數あるときは、互に其公約數を省きて後ち計算を致します。

例へば、$\frac{7}{18}$ に 12 を掛ける運算は、左の如くです。

$$\frac{7}{18}\times 12=\frac{7\times \overset{2}{\cancel{12}}}{\underset{3}{\cancel{18}}}=\frac{14}{3}=4\frac{2}{3}.$$

第十三　特別ナル場合

例へば、$\frac{29}{48}\times 8$ の如く、被乘數なる分數の分母が、整數の倍數に相當するときは、被乘數の分母を乘數の整數にて割るノミであります、即、

$$\frac{29}{48}\times 8=\frac{29}{6}=4\frac{5}{9}.$$

又、$\frac{7}{8}\times 48$の如く、被乘數なる分數の分母にて乘數なる整數を割りたるものを被乘數の分子に掛るのであります、即、

$$\frac{7}{8}\times 48=7\times 6=42.$$

又、$\frac{25}{48}\times 48$ の如く被乘數なる分數の分母と、乘數なる整數と相等しきときは、左の如くです。

$$\frac{25}{48}\times 48=25.$$

第十四　帶分數ニ整數ヲ掛クル法

帶分數を假分數に直せば前の算法と同じことであります、されど場合に依りては被乘數の整數部と分數部とに、乘數を別別に掛けて後、其結果を合せても其積を求むることが出來

ます。

例へば、$7\frac{5}{9}$ に 4 を掛ける運算は左の如くです。

$$7\frac{5}{9}\times4=\frac{68}{9}\times4=\frac{272}{9}=30\frac{2}{9}.$$

$$7\frac{5}{9}\times4=7\times4+\frac{5}{9}\times4=28+2\frac{2}{9}=30\frac{2}{9}.$$

いづれにしても其積を求むることが出來ます。

第五編 問題 第四

第一 七分の三に二を掛ければ、幾何。

第二 $\frac{8}{17}\times6$ は幾何なるか。

條三 三十六分の二十九に四十五を掛ければ、幾何。

第四 $\frac{37}{45}\times15$ は幾何なるか。

第五 十九分の十六に三十八を掛ければ、幾何。

第六 七箇五拾分の四十三を拾五倍すれば、幾何。

第七 二拾三箇三拾一分の二拾八の三拾一倍は、幾何。

第八 一冊の價七圓と三十五分の二十二の書物を四十二冊買ふには金幾何を要するか。

第九 一圓に付一斤と九分の七の茶を三十六圓買ふときは其茶が幾斤あるか。

第十五 分數ヲ整數ニテ割ル法

例へば、$\frac{5}{7}\div3=\frac{5}{7\times3}=\frac{1}{21}.$

故に、分數を整數にて割る算法は、左の如くです。

實ナル分數ノ分母ニ法ナル整數ヲ掛クベシ

實なる分數の分子と法なる整數とに公約數あるときは、互に其公約數を省きて後、計算を致します。

例へば、$\frac{14}{15}$ を 21 にて割る運算は左の如くです。

$$\frac{14}{15}\div21=\frac{\overset{2}{\cancel{14}}}{15\times\underset{3}{\cancel{21}}}=\frac{2}{45}.$$

第十六　帶分數ヲ整數ニテ割ル法

帶分數を假分數に直せば、前の算法と同じことであります、されど場合に依りては、帶分數の儘割りても其商を求むることが出來ます。

例へば、$3\frac{5}{7}$ を 9 にて割る運算は、

$3\frac{6}{7}\div9=\frac{27}{7}\div9=\frac{3}{7}$ にして、

また、$74\frac{5}{6}$ を 8 にて割る運算は左の如くです、

先づ、74 を 8 にて割れば其商は 9 にして其餘りは 2 であります。

次に、此の餘りの 2 に $\frac{5}{6}$ を寄せて $2\frac{5}{6}$ となし、コレを 8 にて割れば $\frac{17}{48}$ となります、故に、其商は $9\frac{17}{48}$ であります、即、

$74\frac{5}{6}\div8=9+\left(2\frac{5}{6}\div8\right)=9+\left(\frac{17}{6}\div8\right)=9\frac{17}{48}$

第五編　問題　第五

第一　六十四分の六十三を九にて割れば、幾何。

第二　$\frac{28}{31}\div35$ は幾何なるか。

第三　五十分の三十九を二十六にて割れば、幾何。

第四　$\frac{64}{81}\div56$ は幾何なるか。

第五　二箇三十八分を五十七にて割れば、幾何。

第六　三十五箇三十六分の三十五を三十五に等分すれば、幾何。

第七　二十四箇八分の五は幾何を二十四倍せしものなるか。

第八　四十二冊の書物を三百二十圓と五分の二にて買ふときは其一冊の價、幾何。

第九　六十四斤を三十六圓にて買ふときは一圓に付幾斤の茶なるか。

第十七　一ツノ數ニ分數ヲ掛ケル法

例へば、7 に $\frac{5}{6}$ を掛ける運算は、

$7\times\frac{5}{6}=\frac{7\times5}{6}=\frac{35}{6}=5\frac{5}{6}$ にして、

また、$\frac{5}{8}$ に $\frac{3}{4}$ を掛ける運算は、左の如くです。

$\frac{5}{8}\times\frac{3}{4}=\frac{5\times3}{8\times4}=\frac{15}{32}$.

故に、整數を分數に掛ける算法は、

被乘數ナル分數ニ乘數ナル分數ノ分子ヲ掛ケテ分子トナシ乘數ナル分數ノ分母ヲ分母トナスベシ

また、分數に分數を掛ける算法は、左の如くです。

被乘數ナル分數ノ分母ニ整數ナル分數ノ分母ヲ掛ケテ分母トシ、而シテ其分子ニ分子ヲ掛ケテ分子トスベシ

第十八 分數ノ連乘積

分數の連乘積即分數に分數を掛け、ソシテ其積に又分數を掛け、此の如く許多の分數を掛け合すときは、一一其積を算するとなしに其分母子の公約數を省きて、分母は分母と、分子は分子と掛け合せて其分數の連乘積と致します。

例へば、$4\frac{9}{10}\times2\frac{2}{9}\times\frac{6}{7}=\frac{49}{10}\times\frac{20}{9}\times\frac{6}{7}=\frac{28}{3}=9\frac{1}{3}$.

第五編 問題 第六

第一 六十三に十四分の十三を掛ければ幾何。

第二 $48\times32\frac{21}{32}$ は幾何なるか。

第三 $\frac{24}{35}\times\frac{49}{64}$

第四 $2\frac{7}{12}\times6\frac{2}{9}$

第五 $\frac{8}{9}\times\frac{5}{6}\times\frac{27}{40}$

第六 $2\frac{2}{15}\times3\frac{7}{16}\times2\frac{19}{22}$ は幾何なるか。

第七 二百三十一圓の三倍と四十二分の三十一は幾圓なるか。

第八 一圓に付十五箇の品物を $\frac{17}{21}$ 圓ダケ買ふときに幾何なるか。

第九 一箇の價三十五圓の品物を七箇と二十八分の二十三ダケ買ふには金幾何を要するか。

第十九 一ツノ數ヲ分數ニテ割ル法

例へば、9 を $\frac{3}{4}$ にて割る運算は、

$9 \div \frac{3}{4} = 9 \times \frac{4}{3} = 12$ にして。

また、$\frac{15}{19}$ を $\frac{5}{6}$ にて割る運算は左の如くです。

$\frac{15}{19} \div \frac{5}{6} = \frac{15}{19} \times \frac{6}{5} = \frac{18}{19}$.

故に、一ッの數を分數にて割る算法は左の如くです。

實ノ分數ニ法ノ分數ヲ轉倒サセテ掛クベシ

第二十　逆數

或る數の逆數とは、1を其數にて割りて得たるものであります。

例へば、7 の逆數ハ $\frac{1}{7}$ にして $\frac{3}{5}$ の逆數は $1 \div \frac{3}{5} = \frac{5}{3}$ であります。

故に、割り算の算法は左の如くです。

一ツノ數ヲ他ノ一ツノ數ニテ割ルハ實ノ數ニ法ノ數ノ逆數ヲ掛クベシ

〔注意〕或る數に其逆數を掛ければ一になります。

第五編　問題　第七

第一　三十九を二十六分の二十五にて割れば幾何。

第二　$72 \div \frac{54}{65}$ ハ幾何なるか。

第三　$29\frac{1}{10} \div 47\frac{7}{41}$ ハ幾何なるか。

第四　九十一は如何なる數の六十一分の六十五なるか。

第五　三十九は二箇六分の一の幾倍なるか。

第六　$\frac{25}{81}$ は如何なる數の $\frac{35}{36}$ なるか。

第七　$\frac{121}{144}$ は $\frac{143}{180}$ の幾分の幾ッなるか。

第二十一　複雜ナル分數

複雜ナル分數ヲ組ミ合セシモノニシテ即チ其名ノ如ク分數分數ノ複雜シタルモノナリ

複雜なる分數は其形に依て、特に左の如く名を付けます。

〔二〕 複分數

例へば、$\frac{6}{7}$ の $\frac{2}{3}$ の如くのの字にて分數を組み合せるときは、之を複分數と云ひます、

複分數の算法は、のの字を直ちに×の符號と見做して計算致します、即

$$\frac{6}{7}\text{ の }\frac{2}{3}=\frac{\cancel{6}^{2}}{7}\times\frac{2}{\cancel{3}}=\frac{4}{7}.$$

〔三〕 重分數

例へば、$\dfrac{\frac{7}{4}}{\frac{5}{6}}$、$\dfrac{\frac{2}{3}+\frac{5}{6}}{\frac{3}{4}-\frac{5}{8}}$ 若くは $\dfrac{3\frac{1}{2}\text{ の }4\frac{1}{3}}{6\frac{1}{2}\div\frac{3}{7}}$ の如く一直線にて分數を組み立てるときは、之を重分數と云ひます。

重分數の算法は、其一直線の上の式を下の式にて割るのであります、即、

(1) $$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}}=\frac{3}{4}\div\frac{5}{6}=\frac{3}{\cancel{4}_{2}}\times\frac{\cancel{6}^{3}}{5}=\frac{9}{10}.$$

(2) $$\frac{\frac{2}{3}+\frac{5}{6}}{\frac{3}{4}-\frac{5}{8}}=\frac{\frac{4+5}{6}}{\frac{6-5}{8}}=\frac{\frac{9}{6}}{\frac{1}{8}}=\frac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{6}_{\cancel{3}}}\times\frac{\cancel{8}^{4}}{1}=12.$$

(3) $$\frac{3\frac{1}{2}\text{ の }4\frac{1}{3}}{6\frac{1}{2}\div\frac{3}{7}}=\frac{\frac{7}{2}\times\frac{13}{3}}{\frac{13}{2}\times\frac{7}{3}}=\frac{7}{2}\times\frac{13}{3}\times\frac{2}{13}\times\frac{3}{7}=1.$$

又、重分數の算法は其分母子に適當の數を掛けて其分母子を整數になし、ソシテ其形を簡單に致します、但 其適當の數とは、重分數の分母子を形ち作る分數の分母の最小公倍數であります、即ち左の如く計算します。

$\frac{3}{4}\big/\frac{5}{6}$ を簡單になすには、其重分數の分母子に 4、6 の最小公倍數 12 を掛けて其重分數を簡單に致します、即、

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}}=\frac{\frac{3}{4}\times12}{\frac{5}{6}\times12}=\frac{9}{10}.$$

$\dfrac{\dfrac{2}{3}+\dfrac{5}{6}}{\dfrac{3}{4}-\dfrac{5}{8}}$ を簡單になすには、重分數の分母子に 3. 6. 4. 8 の最小公倍數 24 を掛けます、即

$$\frac{\frac{2}{3}+\frac{5}{6}}{\frac{3}{4}-\frac{5}{8}}=\frac{16+20}{18-15}=\frac{36}{3}=12.$$

〔三〕 連分數

例へば、左の如く次第次第に分數を下層に組み立てるときは之を連分數と云ひます、

$\dfrac{5}{6+\dfrac{7}{11-\dfrac{1}{2}}}$ 連分數の算法は、重分數なり之を計算するものであります。即左の如くです。

$$\frac{5}{6+\frac{7}{11-\frac{1}{2}}}=\frac{5}{6+\frac{2}{3}}=\frac{3}{4}.$$

分數ニ係ル諸等數

第二十二　分數ニ係ル諸等通法

例へば、三里十九町七間三尺を里の分數に改算するには、左の如く致します。

$$3尺=\frac{3}{6}間=\frac{1}{2}間.$$

$$7間\ 3尺=7\frac{1}{2}間=\frac{15}{2}間=\frac{15}{2\times60}町=\frac{1}{8}町.$$

$$19町\ 7間\ 3尺=19\frac{1}{8}町=\frac{153}{8}里=\frac{153}{8\times36}里=\frac{17}{32}里.$$

故に 3里 19町 7間 3尺 $=3\dfrac{17}{32}$ 里

例一　七里二十八町二十六間四尺を里の分數に改算せよ。

答　$7\dfrac{64}{81}$ 里.

例二　四日十七時三十七分三十秒を日の分數に改算せよ。

答　$4\dfrac{47}{64}$ 日.

例三　17°26′40″を度の分數に改算せよ。

答　$17°\frac{4}{9}$.

第二十三　分數ニ係ル諸等命法

例へば $3\frac{17}{32}$ 里を複名數に改算するには左の如く致します。

$3\frac{17}{32}$里 = 3里 36町 × $\frac{17}{32}$. = 3里 $19\frac{1}{8}$町.

= 3里 19町 60間 × $\frac{1}{8}$. = 3里 19町 $7\frac{1}{2}$間.

= 3里 19町 7間 6尺 × $\frac{1}{2}$ = 3里 19丁 7間 3尺.

例一　$7\frac{64}{81}$ を複名數に改算せよ。

答　七里二十八町二十六間四尺。

例二　$4\frac{47}{64}$ を複名數に改算せよ。

答　四日十七時三十七分三十秒。

例三　$17°\frac{4}{9}$ を複名數に改算せよ。

答　17° 26′ 40″.

第二十四　諸等數に分數ヲ掛ケル法

例へば、4里 24町 35間に $\frac{4}{5}$ を掛るには、左の如く致します。

一ッの數に $\frac{4}{5}$ を掛けるは、其實の數に 4 を掛けて、其積を 5 で割るのと同じことでありますカラ、其運算は左の如くです。

運算

```
     4里  24町  35間
                 4
                ---
                 5
5)16    96    140 ........ (4里 24町 35間)×4.
   3    26     52 ........ ( 〃   〃   〃 )×4/5.
```

例へば、4里 24町 35間に $3\frac{4}{5}$ を掛るには、左の如く致します。

一ッの數に $3\frac{4}{5}$ を掛けるは、其實の數に 3 と $\frac{4}{5}$ とを別別に掛けて、其二ッの積を加ふるのでありますカラ、其運算は左の如くです。

運算

	4里	24町	35間	
			$3\frac{4}{5}$	
5)	16	96	140	(4
	3	26	52	……(4里 24町 35間)×$\frac{4}{5}$
	12	72	105	……(〃 〃 〃)×3
	17	28	37	(+ ……(〃 〃 〃)×$3\frac{4}{5}$

例一　十時二十八分四十八秒に$9\frac{5}{8}$を掛けよ。

答　四日四時五十二分十二秒。

例二　23° 59′ 6″ に$\frac{21}{26}$を掛けよ。

答　19° 22′ 21″

例三　三十二町十六間四尺に$7\frac{1}{7}$を掛けよ。

答　六里十四町三十三間二尺。

第二十五　諸等數ヲ分數ニテ割ル法

例(たと)へば、4里 24町 35間を$1\frac{1}{4}$にて割(わ)るには、左(さ)の如(ごと)く致(いた)します。

4里 24町 35間 ÷ $1\frac{1}{4}$ は 4里 24町 35間 × $\frac{4}{5}$ でありますカラ、其商(そのしやう)は 3里 26町 52間であります。

また、4里 24町 35間を$\frac{5}{19}$にて割(わ)るには、左(さ)の如(ごと)く致(いた)します。

4里 24町 35間 ÷ $\frac{5}{19}$ は 4里 24町 35間 × $3\frac{4}{5}$ でありますカラ、其商(そのしやう)は 17里 28町 37間であります。

例一　四日四時五十二分十二秒を$9\frac{5}{8}$にて割れ。

答　十時二十八分四十八秒。

例二　19° 22′ 21″ を$\frac{21}{26}$にて割れ。

答　32° 59′ 6″

例三　六里十四町三十三間二尺を$7\frac{1}{7}$にて割れ。

答　三十二町十六間四尺。

分數ト少數トノ關係

第二十六　分數ヲ小數ニ直スコト

例へば、$\frac{5}{8}$ を小數に直すには、左の如く致します。

$$\frac{5}{8}=5\div 8=\cdot625.$$

$$8\overline{)5\cdot000}\quad \cdot625$$

又 $\frac{122}{125}$ を小數に直すには、

$$\frac{122}{125}=122\div125=\cdot976.$$

```
        ·976
125)122·0
    112 5
      9 50
      8 75
        750
        750
```

此の如く、割り算に於て次第に其餘りに零を添へて割り、遂に餘りなき場合に至れば、之を割り切れると云ひます。

分數を小數に直す場合に、割り切れるときもあれば、又割り切れぬときもあります、即

例一の問題は皆な割り切れるものにして、例二の問題は皆な割りきれぬものであります。

例一　$\frac{139}{200}$, $\frac{3}{40}$, $\frac{47}{50}$, $\frac{7}{8}$ を何れも小數に直せば、幾何。

答　·695, ·075, ·94, ·875.

例二　$\frac{23}{25}$, $\frac{11}{16}$, $\frac{12}{125}$, $\frac{1}{32}$ を何れも小數に直せば、幾何。

答　·92, ·6875, ·096, ·03125.

例三　$\frac{5}{6}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{8}{7}$ を何れも小數に直して小數點下五桁に止め、其餘は四捨五入せよ。

答　·83333, ·44444, 1·14286.

例四　$\frac{5}{13}$, $\frac{11}{37}$, $\frac{41}{111}$ を何れも小數に直して小數點下五桁に止め、其餘は四捨五入せよ。

答　·38462, ·29730, ·38739.

第二十七　循環小數

分數を小數に直す爲めに割り算を行ふときに於て、イツマデも割り切れずして、際限な

く餘りの出ることがあります。

例へば、$\frac{5}{3}$ を小數に直さん爲に割り算を行ふときは、

$$3\,)\,5\cdot000000$$
$$1\cdot66666\cdots\cdots$$

此の如く、イツマデも割り切れずして、恒に2の餘りがあります。

故に、商の數字は恒に6にして、際限はありませぬ。

又、$\frac{4}{7}$ を小數に直すときに、割り算を行ふときは、

$$7\,)\,4\cdot000000000000$$
$$\cdot571428571428\cdots\cdots$$

此の如く、イツマデも割り切れずして、七桁目毎に出る餘りは恒に4であります、故に、商の數字は恒に571428にして、際限はありませぬ。

是れ等の例の如く、小數の或る桁より先きは、若干の數字が絶へず同じ順序に循環して、恒に際限なきものを名附けて循環小數と呼びます、其循環して出る數字若くは其數字の一組を、循環數と云ひます。

例へば、$\frac{11}{74}=\cdot1486486\cdots\cdots$ にては、

$\cdot1486486\cdots\cdots$ を循環小數と云ひ、486 を循環數と云ひます。

第二十八　循環小數ノ書キ方

循環小數を書き表すには、其循環する部分を唯だ一組み書き、其兩端の數字の上に點を打ちて、其一組みの數字が循環することを示します。

例へば、$\cdot1486486\cdots\cdots$ の循環小數を $\cdot1\dot{4}8\dot{6}$ と書きます。

又、循環する數字が唯だ一ツなるときは其數字の上にノミ點を打ちて、其數字が循環することを示します。

例へば $\cdot3333\cdots\cdots$ の循環小數を $\cdot\dot{3}$ と書きます。

第二十九　純循環小數並ニ混循環小數

循環小數は之を二ツの種類に分ちます、即ち小數點の右に直ちに在る分位の數字より

循環し始めるものを純循環小數と云ひ、其小數點と循環する部分との間に、循環せざる部分あるものを混循環小數と云ひます。

例へば、$\frac{2}{3}=\cdot 66666\cdots\cdots$ 即 $\cdot\dot{6}$

$\frac{5}{11}=\cdot 454545\cdots\cdots$ 即 $\cdot\dot{4}\dot{5}$

$\frac{30}{37}=\cdot 810810\cdots\cdots$ 即 $\cdot\dot{8}1\dot{0}$

此の如き循環小數は純循環小數にして、

$\frac{5}{6}=\cdot 83333\cdots\cdots$ 即 $\cdot 8\dot{3}$

$\frac{13}{44}=\cdot 295454\cdots\cdots$ 即 $\cdot 29\dot{5}\dot{4}$

$\frac{137}{296}=\cdot 462837\cdots\cdots$ 即 $\cdot 462\dot{8}3\dot{7}$

此の如き循環小數は混循環小數であります。

[注意] 分數を小數に直すとき、若割り切れざれば必ず循環小數となるものであります。

例一 $\frac{13}{33}$, $\frac{25}{37}$, $\frac{109}{303}$ を小數に直して循環小數とせよ。

答 $\cdot 3\dot{9}$ $\cdot\dot{6}7\dot{5}$ $\cdot\dot{3}59\dot{7}$.

例二 $\frac{5}{6}$, $\frac{19}{22}$, $\frac{17}{24}$ を小數に直して循環小數とせよ。

答 $\cdot 8\dot{3}$ $\cdot 8\dot{6}\dot{3}$ $\cdot 708\dot{3}$.

例三 $\frac{10}{111}$, $\frac{5}{18}$, $\frac{29}{370}$ を小數に直して循環小數とせよ。

答 $\cdot 2\dot{7}$ $\cdot\dot{0}9\dot{0}$ $\cdot 0\dot{7}8\dot{3}$.

例四 $\frac{4}{7}$, $\frac{29}{148}$, $\frac{7}{88}$ を小數に直して循環小數とせよ。

答 $\cdot\dot{5}7142\dot{8}$ $\cdot 79\dot{5}9\dot{4}$ $\cdot 079\dot{5}\dot{4}$.

第三十 有限小數ヲ分數ニ直スコト

例へば、·75, ·125, 3·64 を分數に直すには、左の如く致します。

$\cdot 75=\frac{75}{100}=\frac{3}{4}$, $\cdot 625=\frac{125}{1000}=\frac{5}{8}$, $3\cdot 64=\frac{64}{100}=3\frac{16}{25}$.

故に、有限小数を分数に直す算法は、左の如くです。

有限小數ヲ分子トシ1ノ右ニ有限小數ノ桁數ダケ0ヲ添ヘタルモノヲ分母トナシテ分數ヲ作ルベシ、若シ其分母子公約數ヲ有スルトキハ之ヲ約スベシ

例一 $\cdot 695$, $\cdot 075$. $\cdot 94$, $\cdot 875$ を分數に直せば幾何。

答 $\frac{139}{200}$, $\frac{3}{40}$, $\frac{47}{50}$, $\frac{7}{8}$.

例二 $\cdot 92$, $\cdot 6875$, $\cdot 096$, $\cdot 03125$ を分數に直せば幾何。

答 $\frac{23}{25}$, $\frac{11}{16}$, $\frac{12}{125}$, $\frac{1}{32}$.

第三十一 純循環小數ヲ分數ニ直スヿ

例へば、$\cdot\dot{2}\dot{7}$ $\cdot\dot{3}5\dot{1}$ $\cdot\dot{0}50\dot{7}$ を分數に直すには、左の如く致します。

$\cdot\dot{2}\dot{7}=\frac{27}{99}=\frac{3}{11}$, $\cdot\dot{3}5\dot{1}=\frac{351}{999}=\frac{13}{37}$, $\cdot\dot{0}62\dot{7}=\frac{627}{9999}=\frac{19}{303}$.

故に、純循環小數を分數に直す算法は、左の如くです。

循環數ヲ分子トナシ、9ヲ其循環數ノ桁數ダケ列ネタル數ヲ分母トナシテ分數ヲ作ルベシ、吾シ其分母子ニ公約數有ルトキハ之ヲ約スベシ

第三十二 混循環小數ヲ分數ニ直スヿ

例へば、$\cdot 00\dot{4}3\dot{2}$, $\cdot 3\dot{4}45\dot{9}$ を分數に直すには左の如く致します。

$\cdot 00\dot{4}3\dot{2}=\frac{432}{99900}=\frac{4}{925}$.

$\cdot 16\dot{4}3\dot{2}=\frac{16432-11}{99900}=\frac{152}{925}$.

故に、混循環小數を分數に直す算法は、左の如くです。

循環セザル部分ノ右ヘ循環數ヲ其儘續ケテ書キ、之ヨリ循環セザル部

分ヲ引キタルモノヲ分子トシ、循環數ノ桁數ダケ9ヲ列ネ其右ヘ循環セザル部分ノ桁數ダケ0ヲ添ヘタルモノヲ分母トナシテ分數ヲ作ルベシ、若シ分母子ニ公約數ヲ有スルトキハ之ヲ約スベシ

例一　$.\dot{3}\dot{9}$, $.\dot{6}7\dot{5}$, $.\dot{3}59\dot{7}$ を分數に直せば、如何。

答　$\frac{13}{33}$, $\frac{25}{37}$, $\frac{109}{303}$.

例二　$.8\dot{3}$, $.8\dot{6}\dot{3}$, $.708\dot{3}$ を分數に直せば、如何。

答　$\frac{5}{6}$, $\frac{19}{22}$, $\frac{17}{24}$.

例三　$.2\dot{7}$, $.\dot{0}9\dot{0}$, $.0\dot{7}8\dot{3}$ を分數に直せば、如何。

答　$\frac{10}{111}$, $\frac{5}{18}$, $\frac{29}{370}$.

例四　$.\dot{5}7142\dot{8}$, $.19\dot{5}9\dot{4}$, $.079\dot{5}\dot{4}$ を分數に直せば、如何。

答　$\frac{4}{7}$, $\frac{29}{148}$, $\frac{7}{88}$.

第三十三　循環小數ノ加減乘除

循環小數を實用上に於て用ふるときは、大概、其桁數を實際必要だけ採りて、其以下は之を畧して計算致します。

されど理論上若くは實用上に於て、極く精密に計算を要する場合には、循純小數を分數に直して計算するを常となします、其計算中寄せ算と引き算とは、別に分數に直さずして其儘計算するを便利と致します。

第三十四　循環小數ノ寄セ算

例へば、$0.48\dot{5}\dot{2}$, $3.6\dot{0}7\dot{8}$, $5.7\dot{7}0\dot{5}$ の和を求むる運算は、左の如くです。

其和を求めんとする循環小數の循環數が、若し此の間の如く同じ位に始まりて、同じ位に終るものなれば、殆んど普通の寄せ算に同じことであります、即先づ其和を求めんとする循環小數を重ねて書き、其循環數より循環せざる部分へ、(第二位より第一位へ) 1 を送るときは末位にも 1 を加へ、9.8635 を $9.8\dot{6}3\dot{6}$ となして其所要の和を求めます。

運算

$$\begin{array}{r|l} 0.4 & 852 \\ 3.6 & 078 \\ 5.7 & 705 \\ \hline 9.8 & 635 \\ 9.8 & \dot{6}3\dot{6} \end{array}$$

但循環數より循環せざる部分へ、若し2を送るときは其2を末位に加はへ、若し3を送るときは3を加ふ。此他幾ッ送るときにても同じとであります。

また、$2.\dot{4}8\dot{6}$, $0.58\dot{3}$, $4.1\dot{0}\dot{6}$ の和を求むるには、左の如く致します。

運算

2·48	$\dot{6}48648\dot{}$
0·58	333333
4·10	606060
7·17	588041
7·17	588042

其和を求めんとする循環小數の循環數が、若し此の問ひの如く同じ位に始まらざるものは、其循環小數の重ねて書くときに、同じ位に始まり同じ位に終る循環數に改めなければなりませぬ、即 $0.58\dot{3}$ は第三位に至らざれば循環始まらざる故に、先づ、皆第三位より始まるものとし、次に循環數の桁數を六桁（コノ六桁は其循環の桁數の最小公倍數）となし、桁數にならざれば同じ、ソシテ循環小數の寄せ算を行ひて $7.17\dot{5}8804\dot{2}$ となし、ソシテ其所要の和とします。

また、$2.\dot{4}8\dot{6}$, $0.38\dot{3}$, $4.1\dot{0}\dot{6}$ を分數に直して寄せ算を行ふときは、左の如くです。

$$2.\dot{4}8\dot{6}+0.58\dot{3}+4.1\dot{0}\dot{6}=2\frac{18}{37}+\frac{7}{12}+4\frac{7}{66}=7\frac{859}{4884}=7.17\dot{5}8804\dot{2}.$$

第三十五　五循環小數ノ引キ算

例へば、$4.38\dot{1}3\dot{5}$ と $2.90\dot{4}8\dot{2}$ との差を求むるには、左の如く致します。

運算

4·38	135
2·90	482
·47	653
·47	552

引き算も殆んど普通の引き算に同じとであります、即 先づ、其差を求めんとする循環小數を重ねて書き、其循環せざる部分より循環數へ（第二位より第三位は）、1 を戻すときは、此の循環數の末位より1を戻すが故に其の末位の1を引きて、1.47652 を $1.47\dot{6}5\dot{2}$ となして其所要の差と致します。

また、$7.0\dot{1}2\dot{3}$ と $3.75\dot{4}\dot{3}$ との差を求むるには、左の如く致します。

運算

7·01	$\dot{2}3123\dot{1}$
3·75	434343
3·25	$\dot{7}9688\dot{7}$

寄せ算のときの如く、其循環小數を重ねて書くときに、同じ位に始まりて同じ位に終る循環數に改め、ソシテ循環小數の引き算を行ひて $3.25\dot{7}9688\dot{7}$ となし、ソシテ之を其所要の差と致します。

第三十六　循環小數ノ掛ケ算及割リ算

是れ等の算法は、總て其循環小數を分數に直して其計算を致します。

例へば、$\cdot 9\dot{8}\dot{1}$ に $\cdot 6\dot{8}5\dot{1}$ を掛ける算法は、左の如くです。

$$\cdot 9\dot{8}\dot{1} \times \cdot 6\dot{8}5\dot{5} = \frac{54}{55} \times \frac{37}{54} = \frac{37}{55} = \cdot 6\dot{7}\dot{2}.$$

また、$\cdot 6\dot{7}\dot{2}$ を $\cdot 6\dot{8}5\dot{1}$ にて割る算法は、左の如くです。

$$\cdot 6\dot{7}\dot{2} \div \cdot 6\dot{8}5\dot{1} = \frac{37}{55} \div \frac{37}{54} = \frac{37}{55} \times \frac{54}{37} = \frac{54}{55} = \cdot 9\dot{8}\dot{1}.$$

第六編

比及ビ比例

第一　比

比トハ、二ツノ數ヲ比ベルヿニシテ、即第一ノ數ヲ第二ノ數ニ比ベテ、第一ノ數ハ第二ノ數ノ幾倍、若シクハ幾分ノ幾ツニ相當スルヲ求ムルヿ第一ノ數ノ第二ノ數ニ於ケル比ト云フ、而シテ其求メ得タル數ヲ比ノ値ト云フ

例へば、六の三に於ける比とは六は三の幾倍、若くは幾分の幾つに相當するかを求めるとであります、ソシテ六は三の二倍なりと云ふとを求めれば其二は比の値であります、故に六の三に於ける比の値を求めるには左の如く致します。

$$6 \div 3 = 2.$$

但比の値を屢々唯比といふことがあります。

往往實用上に於て比といふことの代りに割合と云ふ言葉を用ひます。

第二 比ノ書キ方

第一の數の第二の數に於ける比を書くには、先づ第一の數を書き其右に：なる符號を置き、其右に第二の數を書きます。

例へば、3の2に於ける比を書くには 3:2 と書きます。

第三 前項及ビ後項

比を組立てる二ッの數を比の項と云ひ、ソシテ其左の數を前項と云ひ、其右の數を後項と云ひます。

例へば、7:4 なれば其7を前項と云ひ、其4を後項と云ひます。

第四 反比

第一の數の第二の數に於ける反比とは其數を互に交換なしたるものの比、即第二の數の第一の數に於ける比であります。

例へば、九の五に於ける反比は五の九に於ける比にして、即 9:5 の反比は 5:9 であります。

正比とは通常の比にして、唯だ反比と區別する爲に間間用ふる名であります、但單に比とあるは恒に正比のことであります。

第五 比例

比例トハ、二ッノ比ノ相等シキヲ云フ、即チ四ッノ比アリテ、其第一ノ第二ニ於ケル比ガ第三ノ第四ニ於ケル比ニ等シキキハ、比ノ四ッノ數ハ比例ヲ成スト云フ

例へば、4の6に於ける比の値は $\frac{2}{3}$ にして、12の18に於ける比の値も亦 $\frac{2}{3}$ なれば其比が、相等しくありますカラ、6、9、12、18、の四ッの數は比例を成す數であります。

第六　比例ノ書キ方

四ッの數が比例を成すと云ふヿを示すには、即第一の第二に於ける比が第三の第四に於ける比に等しと云ふヿを示すのでありますカラ、先ヅ第一の第二に於ける比を書き、其右に＝なる符號を置き、其右に第三の第四に於ける比を書きます。

例へば、4、6、12、18 の四ッの數が比例を成すと云ふヿを書くときは、左の如くです。

4:6=12:18.

此の式を比例式と稱へます。

比例式は又 :: なる符號を＝なる符號に代へて用ふるヿもあります、即 4:6::12:18 を 4:6=12:18 の如く書きます。

第七　前比、後比

比例式を組立てる二ッの比の中にて、前に在る比を前比と云ひ、後に在る比を後比と云ひます。

例へば、4:6=12:18 に於て 4:6 を前比と云ひ、12:18 を後比と云ひます。

比例式を組立てる四ッの數を比例の項と呼び、ソシテ順に第一項、第二項、第三項、第四項と云ひます、又第一項と第四項とを外項と云ひ、第二項と第三項とを中項と云ひます。

例へば、4:6=12:18 なれば 4、6、12、18 は何れも其項にして、其中にて 4 と 18 とを外項と云ひ、6 と 12 とを中項と云ひます。

比例の項が總て不名數若くは同名數にして、其中項の二ッの數が相等しきとき、即三ッの數ありて其第一の第二に於ける比が第二の第三に於ける比に等しきときは、其第二の數を第一と第三との數の比例中項と云ひます。

例へば、比例式が 4:6=6:9 なれば 6 は 4 と 9 との比例中項であります。

第八　比例式ヲ解ク法

〔一〕 所要の數が外項に在るとき。

例へば、比例式が $4:6::12:x$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{6\times12}{4}=18,$$

また、比例式が $x:6::12:18$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{6\times12}{18}=4.$$

此の如くでありますカラ、比例式は其三ッの項を知れば、其殘りの一ッの項を算出することが出來ます、ソシテ外項に所要の數があるときの算法は、左の如くです。

外項ノ一ッヲ求ムルニハ、中項ノ積ヲ既知ノ外項ニテ割ルベシ

但既知項とは與へられたる項のことにして、未知項とは求めんとする項のことであります

ソシテ未知項は通例 x なる符號にて表します、之を「エックス」と云ひます。

[二] 所要の數が中項に至るとき、

例へば、比例式が $4:x::12:18$ なれば左の如くです。

$$x=\frac{4\times18}{12}=6.$$

また、比例式が $4:6::x:18$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{4\times18}{6}=12.$$

此の如くですカラ、中項に所要の數が在るときの算法は、左の如くです。

中項ノ一ッヲ求ムルニハ、外項ノ積ヲ既知ノ中項ニテ割ルベシ

第九　比例式ニテ應用問題ヲ解スル法

比例式にて應用問題を解するには、先づ學理、商業上の約束及び習慣、其他普通の意義に依て比例式を作り、ソシテ其比例式を解く法に依て所要の數を求むるのであります。

例へば、鷄卵三百箇の價金五圓なれば鷄卵四百八拾箇の價は金幾圓なるか。

此の問題の鷄卵の箇數と其價との如く、箇數が若干倍若くは若干分になるに從ひて、其價も若干倍若くは若干分になるときは、箇數と其價とは互に比例をなすと云ひます、故に此問題を比例式にて解すれば、左の如くです。

$$300:480=5:x.$$

$$x=\frac{5\times480}{300}=8.$$

故に、所要の數は金八圓です。

此比例式を作る方法は、左の如くです。

鷄卵300箇を第一項に置き、此數を同じ種類の數即鷄卵480箇を第二項に置きます。次に金5圓は第一項の數即鷄卵300箇に關係して比例する者でありますカラ、第三項に置き、此數と同じ種類の數即所要の金高を第四項に置く代りにxと書きます。

また、七俵の價金三拾二圓九拾錢の白米を二拾三圓五十錢買ふときは、幾俵あるか。

此の問ひを比例式にて解すれば左の如くです。

$$7:x=32{\cdot}90:23{\cdot}50.$$

$$x=\frac{7\times235}{329}=5.$$

故に、所要の數は五俵です。

此比例式を作る方法は、左の如くです。

7俵を第一項に置き、此の數と同じ種類の數即所要の俵數を第二項に置く代りにxと書きます。

次に32·90圓は第一項の數即俵數7俵に關係して比例する者でありますカラ、第三項に置き、此の數と同じ種類の數即金23·50圓を第四項に置きます。

例一　布二丈八尺の價三圓六十錢なれば、其布二丈一尺の價は幾何なるか。

答　二圓七十錢。

例二　九斤の價二圓十錢の烟草を四圓九十錢買ふときは幾斤あるか。

答　二十一斤。

第十　反比例

例へば、職工六人にて十二日間に成すべき仕事は職工四人にては、幾日間に成し得べきか。

此の問題の人數と其日數との如く、人數が若干倍若くは若干分なるに從ひて、其日數

は之に反して若干分若くは若干倍になるときは、人數と其日數とは互に反比例をなすと云ふ、故に此の問題を比例式にて解すれば、左の如くです。

$$6 : 4 = x : 12.$$

$$x = \frac{12 \times 6}{4} = 18.$$

故に、所要の數は十八日間です。

此の比例式を作る方法は、左の如くです。

職工6人を第一項に置き、此の數と同じ種類の數第二項に即職工4人を置きます。

次に日數12日は第一項の數即職工6人に關係して反比例する者でありますカラ、第四項に置き、此の數と同じ種類の數即所要の日數を第三項に置く代りにxと書きます。

また、九人にて二十四日間に食すべき飯米を、幾人にて食せば七十二日間を支ふるか。

此の問題を比例式にて解すれば、左の如くです。

$$9 : x = 72 : 24.$$

$$x = \frac{9 \times 24}{72} = 3.$$

故に、所要の數は三日です。

此の比例式を作る方法は、左の如くです。

先づ、人數一人を第一項に置き、此數と同じ種類の數即所要の人數を第二項に置く代りにxと書きます。

次に、日數24日は第一項の數即人數9人に關係して、反比例する者でありますカラ第四項に置き、此の數と同じ種類の數即日數72日を第三項に置きます。

正比例すと云ふことは、反比例すと云ふことと區別するが爲めに設けたる名でありますカラ、唯比例すと云ふことと同じことであります。

例一　大工八人にて三十日間に成すべき仕事を大工六人にて成せば、幾日間にて成す事を得るか。

答　四十日間。

例二　一石に付四圓五十錢の大麥を七斗二升賣りて、一石に付八圓十錢の小麥を買ふときは、幾何あるか。

答　小麥四斗。

第六編　問題　第一

第一　二十三俵の價九十八圓七十五錢の米を二百七十六俵買ふときは、幾圓なるか。

第二　二丈八尺の價五圓二十五錢の布を二圓二十五錢買ふときは、幾尺あるか。

第三　六人にて十五日間に食すべき飯米を九人にて食するときは、幾日間の飯米なるか。

第四　日日八里宛歩みて十八日間に達すべき道程を十六日間にて達するには、日日幾里宛歩むべきか。

第五　四斗五升入の白米一俵の價五圓四十錢なれば四俵と二斗の價幾何なるか。

第六　若干の石油あり、之を毎夜九合宛用ふるときは二十四日間支ふると云ふ、此石油を二十七日間支ふるには、毎夜幾合宛用ふべきか。

第七　玄米四斗五升を舂きて白米三斗六升五合を得る割合にて玄米七斗二升を舂くときは、白米幾何を得るか。

第八　一俵入四斗五升五合の玄米六十八俵を買入れ之を改作して二俵を增さんとす、一俵の入を幾何に定めて可なるか。

第九　幾何學に圓周は直徑に比例すと云ふ定理あり、今直徑一尺二寸六分の桶あらば、其周圍は幾何なるか、但直徑七尺なれば其周圍は殆と二十二尺ありと云ふ割合を用ふべし。

複比及ヒ複比例

第十一 複比

二ツ若クハ二ツヨリ多クノ比ノ複比トハ、其比ヲ組合セテ、其前項ノ積ヲ前項トシ、後項ノ積ヲ後項トシテ作リタル比ナリ

例へば、3:5, 9:4, 7:6 の複比とは、其三ツの比を組合せて作りたるものにして即 3×9×7:5×4×6 であります。

單比とは複比と區別する爲めに設けたる名でありますカラ、唯比と云ふことと同じことであります。

第十二 複比ノ書キ方

複比を書くには、元の單比を重ねて書き、之を括弧の一方ノミにて括るのであります。

例へば、3:5, 9:4, 7:6 の複比を書くには 3×9×6:5×4×6 と書く代りに、左の如く書きます。

$$\left.\begin{array}{l}3:5\\9:4\\7:6\end{array}\right\}$$

第十三 複比例

複比トハ、比例ニシテ其二ツノ比ノ中チ一方若クハ雙方共ニ複比ナルモノナリ

例へば、3:4 と 8:9 との複比は 34:51 の如し、若くは 4:9 と 8:3 との複比は 16:27 と 26:13 との如しと云ふが如くであります、之を比例式にて書けば、左の如くです。

$$\left.\begin{array}{l}3:4\\8:9\end{array}\right\}=34:51.\qquad \left.\begin{array}{l}4:9\\8:3\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{l}16:27\\26:13\end{array}\right.$$

單比例とは複比例と區別する爲めに設けたる名でありますカラ、唯だ比例と云ふことと同じことであります。

第十四　複比例ヲ解ク法

單比例式を解く法と、殆んど同じとであります。

〔一〕所要の數が外項の中に在るときは左の如く致します。

例へば、$\left.\begin{array}{l}3:4\\8:9\end{array}\right\}=34:x$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{\cancel{4}\times\cancel{9}^{3}\times\cancel{34}^{17}}{\cancel{3}\times\cancel{8}_{\cancel{2}}}=51.$$

また $\left.\begin{array}{ll}x:9 & 16:27\\8:3 & 26:13\end{array}\right\}$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{\cancel{9}\times\cancel{3}\times\cancel{16}^{2}\times\cancel{26}^{2}}{\cancel{8}\times\cancel{27}_{\cancel{3}}\times\cancel{13}}=4.$$

此の如くでありますカラ、複比例式に於て外項の一ッを求むる算法は、左の如くです。

外項ノ一ッヲ求ムルニハ、中項ノ積ヲ既知ノ外項ノ積ニテ割ルベシ

〔二〕所要の數が中項の中に在るときは、左の如く致します。

例へば、$\left.\begin{array}{l}3:4\\8:x\end{array}\right\}=34:51$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{3\times\cancel{8}^{2}\times\cancel{51}^{3}}{\cancel{4}\times\cancel{34}_{\cancel{2}}}=9.$$

また、$\left.\begin{array}{ll}4:9 & x:27\\8:3 & 26:13\end{array}\right\}$ なれば、左の如くです。

$$x=\frac{\cancel{4}^{2}\times8\times\cancel{27}^{9}\times\cancel{13}}{\cancel{9}\times\cancel{3}\times\cancel{26}_{2}}=16.$$

此の如くでありますカラ、複比例式に於て中項の一ッを求むる算法は、左の如くです。

中項ノ一ッヲ求ムルニハ、外項ノ積ヲ既知ノ中項ノ積ニテ割ルベシ

第十五　複比例ヲ用ヒテ應用問題ヲ解ク法

例へば、壹俵四斗二升入の白米九俵を以て、四十二人の生徒を二十四日間養ふことを得ば、壹俵四斗五升入の白米七俵を以て、二十八人の生徒を幾日間養ふことを得るか。

此の問題を複比例にて解すれば、左の如くです。

$$\left.\begin{array}{l}42:45\\9:7\end{array}\right\}=\left.\begin{array}{l}42:28\\20:x\end{array}\right\}$$

$$x=\frac{\overset{5}{\cancel{20}}\times\cancel{42}\times\overset{5}{\cancel{45}}\times\cancel{7}}{\underset{4}{\cancel{28}}\times\cancel{42}\times\cancel{9}}=25.$$

故に、所要の日數は二十五日間です。

此の比例式を作る方法は、左の如くです。

壹俵の入 42 升を第一項の第一に置き、此の數と同じ種類の數即壹俵の入 45 升を第二

項の第一に置きます。

次に、白米 9 俵は第一項の第一に在る壹俵の入 42 升に關係して反比例するものでありますカラ、第一項の第二に置き、此數と同じ種類の數即白米 7 俵を第二項の第二に置きます。

次に、生徒 42 人は第一項の第一に在る壹俵の入 42 升に關係して比例するものでありますカラ、第三項の第一に置き、此數と同じ種類即生徒 28 人を第四項の第一に置きます、

次に、日數 20 日は第一項の第一に在る壹俵の入 42 升に關係して比例するものでありますカラ、第三項の第二に置き、此の數と同じ種類の數即所要の日數を置く代りに x を第四項の第二に置きます。

また、七千二百俵の麥を運ぶ、に牛車二十一輛を毎日八時間宛用ふれば、十八日間にして運び盡すと云ふ豫定なり、然るに牛車十五輛にて毎日七時間宛運ぶときは、十六日間に其中の麥若干俵を運び得るか。

此の問題を複比例にて解すれば、左の如くです。

$$7200 : x = \left.\begin{matrix} 21 : 15 \\ 8 : 7 \\ 18 : 16 \end{matrix}\right\}$$

$$x = \frac{\overset{400}{\cancel{7200}} \times \overset{5}{\cancel{15}} \times \cancel{7} \times \overset{2}{\cancel{16}}}{\underset{7}{\cancel{21}} \times \cancel{8} \times \cancel{18}} = 4000.$$

故に、所要の俵數は四千俵です。

此の比例式を作る方法は、左の如くです。

7200 俵を第一項に置き、此數と同じ種類の數即所要の俵數を第二項に置く代りに x と書きます。

次に、牛車 21 輛は第一項に在る 7200 俵に關係して比例する者でありますカラ、第三項の第一に置き、此數と同じ種類の數即牛車 15 輛を第四項の第一に置きます。

次に、毎日の時間の數 8 も亦第一項に在る 7200 俵に關係して比例する者でありますカラ、第二項の第二に置き、此數と同じ種類の數即毎日の時間の數 7 を、第四項の第二に置きます。

次に、日數 18 も亦第一項に在る 7200 俵に關係して比例するものでありますカラ、第三項の第三に置き、此數を同じ種類の數即日數 16 を第四項の第三に置きます。

第六編 問題 第二

第一 六人の職工を十四日間雇ふて金三參拾五圓七拾錢を費したりといふ、此割合にて九人の職工を十六日間雇ふときは 金幾何を要するか。

第二 馬九疋を十六日間飼ふに大豆五石四升を要するとせば、大豆拾五石一斗二升にて馬二十疋を、幾日間養ふとを得るか。

第三 七石入の水槽に水を入れるに九箇の管を用ふれば十二時間を費すといふ、八石入の水槽に水を入れるに其管を六箇用ふるときは、幾時間を費すか。

第四 人夫八人を毎日九時間宛用ふれば、十五日間にて苅り盡すことを得る草原を、人夫十二人を毎日十時間宛用ふれば、幾日間にて苅り盡すことを得るか。

第五　四百三十二人の人夫を雇ひて、毎日十二時間宛用ふれば、七日間に長さ百三十二間幅一間一尺深さ五尺の濠を堀ると云ふ、此の割合にて百六十八人の人夫を雇ふて、毎日七時間宛用ひて長さ三百十五間幅一間二尺深さ一間の濠を堀るには、幾日間を要するか。

第六　長さ五十六間の堤を築かんとして百六十二人の人夫を用ひ、九日間にて僅に十八間を造れりと云ふ、問ふ更に九人の人夫を増して其殘りを成すには、尚幾日間にて終るか。

第七　土塀を造るに十二人の左官を雇ひて毎日六時間宛を用ひしに、五日間にて僅に其半を造り得たりと云ふ、問ふ更に三人の左官を増して毎日八時間宛用ふるときは、尚ほ幾日間にて成し終るか。

第八　甲乙の工夫あり、其力の比は 7:6 なり、今甲の工夫九名を用ふれば毎週一日の休業にて十週間に成し終る工事を、乙に命じ毎週二日の休業にて七週間に成し終るには、幾名を用ふべきか。

第九　六千五百七十三箇の石を六里の地に運ぶに、牛車四十輛毎日九時間宛用ふれば十九日間にて運び盡すと云ふ、今此牛車に馬車を加へて毎日三十分間を増して、十六日間に六千二百六十箇の石を七里の地に運び盡さんとす、馬車幾輛を加ふべきか。

但牛車は四十二箇馬車は三十五箇を載すものとす。

第十六　連鎖法

連鎖法トハ、一種ノ複比例問題ヲ解スル法ナリ、而シテ其問題ハ鎖ノ連ラナリタル如ク單比例問題ノ集マリタルモノナリ

例へば、筆九本の價は墨四挺の價に等しく、墨二挺の價は紙七帖の價に等しきときは、筆十八本の價は紙幾帖の價に等しきか。

此の問題を連鎖法にて解すれば、左の如くです。

x —18筆
9筆— 4墨
2墨— 7紙

此式の右に在る數18、4、7を掛ケ合せたるものを、其左にある數9、2を掛ケ合せたるものにて割れば、所要の數を求めることが出來ます、即、

$$x=\frac{18\times4\times7}{9\times2}=28.$$

故に、所要の數は二十八帖です。

此の如くですカラ、連鎖法の式を作る方法は、左の如くです。

先ヅ所要ノ數ノ代リニ x ヲ書キ(第一)、横線ヲ置キテ其右ニ所要ノ數ニ相當スル數ヲ書ク(第二)、次ニ第一ノ下ニ第二ト同シ種類ノ數ヲ書キ(第三)、横線ヲ置キテ其右ニ第三ニ相當スル數ヲ書ク(第四)、次ニ第二ノ下ニ第四ト同ジ種類ノ數ヲ書キ(第五)、横線ヲ置キテ其右ニ第五ニ相當スル數ヲ書ク(第六)、逐フテ此ノ如クナシ遂ニ所要ノ數ト同ジ種類ノ數ニ至テ止メ、而シテ其配列シタル式ノ右ニ在ル數ノ積ヲ其左ニ在ル數ノ積ニテ割ルベシ

第六編 問題 第三

第一　米七石と麥十五石と其價相等しく、麥一斗七升と豆一斗五合と其價相等しと云ふ、米三石四斗と豆幾何と其價等しきか。

第二　大豆四斗と小豆三斗六升と其價相等し、小豆八升と小麥九升と其價相等し、又小麥一斗八升と大豆二斗四升と其價相等しと云ふ、問ふ大麥五斗四升と大豆幾升と其價相等しきか。

第三　甲乙丙の大工あり、其力は甲四日間の業と乙五日間の業と相等しく、乙六日間の業と丙七日間の業と相等し、而して甲二十四日間の賃錢は金八圓五十錢なりと云ふ、問ふ丙二十八日間の賃錢は、金幾何なるか。

第四　米五石と麥十四石と其價相等しく、麥一斗六升と豆九升と其價相等しく、豆三斗五升の價は金二圓なりと云ふ、問ふ金九圓にて米幾何を買ひ得るか。

第五　甲乙丙の脚夫あり、其速力を比するに、甲の五日は乙の六に相當し、乙の八日は丙

九日に相當し、而して甲は八日間に百十四里の道程を歩むと云ふ、九十五里の道程を丙は幾日間に歩み盡すか。

第六　三種の米あり、上米と中米との價の比は十と九との如く、中米十五石と下米十六石と其價相等しと云ふ、問ふ上米五石四斗と下米幾何と、其價相等しきか。

第七　人力車あり、其速力を比するに、甲と乙とは五と四との如く、又乙は五時間に十二里を進み、丙は七時間に十五里を進むと云ふ、問ふ甲の五時間にて着すべき道程を丙は、幾時間にて着するか。

第八　三種の鷄卵あり、某價の比、上鷄卵と中鷄卵とは十と九との如く、又中鷄卵と下鷄卵とは六と五との如しと云ふ、問ふ上鷄卵六十箇は、下鷄卵幾箇に換ふべきか。

第九　三種の半紙あり、其價の比、上半紙と中半紙とは九と八との如く、又中半紙と下半紙とは七と六との如し、而して上半紙十六帖の價は金三十三錢六厘なりと云ふ、問ふ金三十二錢を以て下半紙幾帖を買ひ得るか。

連比及ヒ比例配分

第十七　連比

連比とは許多ノ數ノ相互ノ比ヲ一括ニナシタルモノナリ

例へば、甲の乙に於ける比を 6:5 とし、乙の丙に於ける比を 4:3 とし、丙の丁に於ける比を 2:1 とせば、之を一括する法は左の如くです。

6:5
4:3
2:1

先づ、右の一列の數 6. 4. 2. を連乘して其比の甲に相當する數とします。

即甲は $6\times4\times2=48$ であります。

次に、其比の甲に相當する數即 $5\times4\times2$ の中ちの 6 を 5 に代へて、其比の乙に相當する數となします。

即乙は $5\times4\times2=40$ であります。

次に、其比の乙に相當する數即 $5\times4\times2$ の中ちの 4 を 3 に代へ、其比の丙に相當する數とします。

即丙は $5\times3\times2=30$ であります。

次に、其比の丙に相當する數即 $6\times3\times2$ の中ちの 2 を 1 に代へて、其比の丁に相當する數とします。

即丁は $5\times3\times1=15$ であります。

此の如くですカラ、甲乙丙丁の比は順に四十八、四十、三十、十五、の如くにして即 $48:40:30:15$ であります。

また、甲乙丙の比を順に $7:5:3$ とせば其三ッの數の總數に於ける比は $7:15,\ 5:15,\ 3:15$, であります、之を一括して $7:5:3:15$ となすとが出來ます。

故に、甲乙丙の各數の其總數に於ける連比は $7:5:3:15$ であります。

第十八　比例配分（按分比例）

比例配分トハ一ツノ數ヲ連比ニ依テ分ツ法ナリ

例へば、三百七十五圓を七、五、三、の比に分て。

三百七十五圓を $7:5:3$ の比に分てば其總數の各部分に於ける比は $(7+5+3):7:5:3$ でありますカラ、其配分法は左の如くです。

7　$x:375=7:15$　$x=\dfrac{375\times7}{15}=175.$

5　$x:375=5:15$　$x=\dfrac{375\times5}{15}=125.$

$\frac{3}{15}$(+ $x:375=3:15$　$x=\dfrac{375\times3}{15}=75.$

故に、所要の數はソレゾレに百七十五圓、百二十五圓、七十五圓であります。

此の配分法は三百七十五圓の $\frac{7}{15}$, $\frac{5}{15}$, $\frac{3}{15}$, でありますカラ、分數の掛け算に依て直ちに左の如く致してもよろしくあります。

$375圓\times\frac{7}{15}=175$ 圓, $375圓\times\frac{5}{15}=125$ 圓, $375圓\times\frac{3}{15}=75$ 圓.

また、左の算法を用ひてもよろしくあります。

7	25円×7＝175円	第一分の分
5	25円×5＝725円	第二分の分
3	25円×3＝ 75	第三分の分
375÷15＝25	375円	合計

また、柿五百四十箇を $\frac{2}{3}:\frac{3}{4}:\frac{5}{6}$ の比に分て。

其比の分母を掃ふて整數の比になせば前の算法と同じとであります、即 左の如くです。

$\frac{2}{3}\times12$	8	20箇× 8＝160箇	第一の分
$\frac{3}{4}\times12$	9	20箇× 9＝180箇	第二の分
$\frac{5}{6}\times12$	10	20箇×10＝200箇	第三の分
540箇÷ 27＝20箇		540箇	合計

また、栗七百箇を甲乙丙の三童に分ち、而して甲と乙との比を 7:6 の如くし、乙と丙との比を 4:3 の如くにせよ。

甲乙丙の連比を作れば、コレも亦前の算法と同じとであります。

7:6	$7\times\overset{2}{\cancel{4}}=14$	20箇×14＝280箇	甲の分
4:3	$\overset{3}{\cancel{6}}\times4=12$	20箇×12＝240箇	乙の分
	$\overset{3}{\cancel{6}}\times3=\ 9$	20箇× 9＝180箇	丙の分
	700箇÷35＝20箇	700箇	合計

また、延長三里貳拾壹町の道路を四ヶ村に分ちて其道普請をなせしに、東村の受持は人夫二十五人二十五日間、西村の受持は人夫三十人二十日間、南村の受持は人夫三十五人十五日間、北村の受持は人夫四十人十日間を要せしと云ふ、其各村に分ちたる道路の善悪並に人夫の力を同一なるものとして、其受持村の道路の長さ各 幾何。

先づ、各村より出したる人夫の延人數を算すれば、左の如くです。

東村の延人數は	25 人	25 日間ですカラ、	25×25.
西村の延人數は	30 人	20 日間ですカラ、	30×20.
南村の延人數は	35 人	15 日間ですカラ、	35×15.

北村の延人數は 40 人 10 日間ですカラ 40×10.
此の如くでありますカラ、各村に分ちたる道路の長さの比は、各村より出したる人夫の延人數に比例するものであります。

故に、其算法は左如くです。

$\overset{5}{\cancel{25}}\times\overset{5}{\cancel{25}}=25$　1.5町 ×25＝ 1里 1町 30間 東分

$\overset{6}{\cancel{30}}\times\overset{4}{\cancel{20}}=24$　1.5町 ×24＝ 1里 西分

$\cancel{35}\times\underset{3}{\cancel{15}}=21$　1.5町 ×21＝ 31町 30間 南分

$\overset{8}{\cancel{40}}\times\overset{2}{\cancel{10}}=16$　1.5町 ×16＝ 24町 北分

3里 21町 合計

3里21町÷86＝1.5町

第六篇 問題 第四

第一 二千八百三十五圓を五、七、九の比に分つときは、各幾何になるか。

第二 甲乙丙丁の四組の職工が共同して一ツの工事をなして、二千百六十圓を得たりと云ふ、今之を各組の人數に比例して配分せんとす、各組に幾何宛配分して可なるか、但甲組は九百人、乙組は七百人、丙組は五百人、丁組は三百人なり。

第三 東西南北の四ケ村連合して學校を新築せんに、其費用七千八百圓なりと云ふ、今之を戸數に應じて出金せんとす、各村の出金幾何宛にして可なるか、但東村は二百四十戸西村は百八十戸、南村は二百十戸、北村は百五十戸なり。

第四 892 を四ツに分ち、而して第一と第二との比を 5:6 第二と第三の比を 9:10 第三と第四との比を 15:16 とせよ。

第五 栗貳百三十箇を兄弟三人に配分するに其所得の比は、長男と次男とは 3:4 次男と三男とは 8:9 の如くなりと云ふ、兄弟三人の所得各幾何。

第六 三種の米合せて三百俵あり、其比上米と中米とは三と八との如く、中米と下米とは四と七との如しと云ふ、上中下の米各幾俵宛なるか。

第七 半紙百三十二帖を甲乙丙丁戊の童子に配分するに、其法甲と乙とは五と四との如

く、乙と丙とは三と二との如く、丙と丁とは四と三との如く、丁と戊とは二と一との如しと云ふ、問ふ甲乙丙丁戊の所得各幾何宛なるか。

第八　五百四拾圓を男二十人、女三十人、童四十人に配分するに、其法男一人分は女一人分と童一人分との和にして、女壹人分は童一人分半なりと云ふ、男女童の總人數の所得各幾何。

第九　十八人にて一船を雇ひ各所に至らんとす其中三名は甲組にて三十里の所に上陸し、九名は乙組にて七十里の所に上陸し、其餘は悉く丙組にて百三十里の所に上陸せりと云ふ、今其賃金六拾七圓五拾錢を其人數と渡海の里數とに應じて出金せんとす、各組の出金各幾何宛なるか。

混合法

第十九　混合法

混合法ニハ二種アリ、即

其一ツハ、混合スベキ各原料ノ單價ト其割合トヲ知テ混合物ノ單價ヲ定メテ、其單價ト各原料ノ單價トヲ以テ混合スベキ割合ヲ定ムル計算ナリ

第二十　二原料ヲ混合スル算法

例へば、一升の價四拾五錢の甲酒二斗と、一升の價四拾錢の乙酒三斗とを混合するときは、一升の價幾何の酒を得べきか。

此の問題は左の如くして、其混合物の單價を求めます。

甲酒二斗の價と乙酒三斗の價とを求め、而して其價の和を其升數の和にて割るのであります。

甲酒　二斗の價は　45錢×20＝　900錢
乙酒　三斗の價は　40錢×30＝1200錢
混合酒五斗の價は　　　50　　2100錢

故に、混合酒一升の價は　2100錢÷50＝42錢　にして　即　四拾貳錢です。

例へば、一升の價四拾五錢の甲酒二斗と一升の價四拾錢の乙酒幾何とを混合すれば、一升の價四拾二錢の酒を得るか。

此の問題は左の如くして混合すべき桝數を求めます。

甲酒を一升混ずる毎に三錢の損があります、乙酒を一升混ずる毎に二錢の得があります、故に、甲酒を二斗混ずれば　3錢×20＝60錢　即　六拾錢の損があります、之を償ふには乙酒を　60錢÷2錢＝30　即　三斗混合しなければなりません。

故に、其算法は左の如くです。

混合酒 42錢	一升の價	損得	混合すべき量
	甲酒 45錢	3錢 損	20升
	乙酒 40錢	2錢 得	30*升……

*30升は左の如く計算して後、書き入れるものであります。

甲種を混ずる爲めの損　3錢×20＝60錢
乙酒を混じて償ふ量は　60錢÷2錢＝30*

故に、混合すべき乙酒の量は三斗であります。

また、一升の價四拾五錢の甲酒と、一升の價四拾錢の乙酒とを混合して、一升四拾貳錢の酒五斗を造るには、甲乙の酒各幾何を要するか。

先づ、一升に付ての損得を計算して其損得の欄內に書き、ソシテ其混合すべき量の割合は、其損得の欄內にある數に反比をなすものでありますカラ、其損得の欄內にある數を交換し、其割合の欄內に書きて、其割合となします。即左の如くです。

混合酒 42錢	一升の價	損得	割合	混合すべき量
	甲酒 45錢	3錢 損	2	20*升
	乙酒 40錢	2錢	3	30*升
			5	50升

其割合は2と3との如くですカラ、此割合に五斗を配分すれば、混合すべき桝數を求むることが出來ます、即左の如くです。

割合の一に對する量 $50升÷5＝10升$

混合すべき甲酒の量 $10升×2＝20升$

混合すべき乙酒の量 $10升×3＝30升$

第二十一　原料ヲ二種以上ヲ混合スル算法

例へば、一斤の價一圓三拾五錢の甲茶十斤と、一斤の價一圓二十五錢の乙茶七十斤と、一斤の價九拾五錢の丙茶二十斤との三種を混合せば、一斤の價幾何の茶を得るか。

此の問題は左の如くして、其混合物の單價を求めます。

甲茶十斤の價は　135錢×10＝ 1350

乙茶七十斤の價は　125錢×70＝ 8750

丙茶二十斤の價は　95錢×20＝ 1900

混合茶百斤の價は　100＝12000

故に、混合茶百斤の價は12000÷100＝120錢にして、即壹圓二拾錢です。

また、一斤の價壹圓拾八錢の甲茶と、一斤の價壹圓八錢の乙茶と、一斤の價七拾八錢の丙茶との三種を混合して、一斤の價壹圓三錢の茶を造らんとす、其混合すべき三種の茶の割合如何、但し混合すべき甲茶と、乙茶との量を等しくなさんとす。

此の問題は左の如くして、混合すべき桝數を求めます。

混合茶 103錢	一斤の價	損得	割合	
甲茶	118	15錢の損	1	即 5
乙茶	108	5錢の損	1	5
丙茶	78	25錢の得	$\frac{4}{5}$	4

此の如くですカラ、甲茶を一斤混する毎に拾五錢の損があり、乙茶を一斤混ずる毎に五錢の損があります、併し丙茶一斤を混ずる毎に二十五錢の得があります、故に混合すべき甲茶と乙茶との量を等しくなすには、先づ、假に一斤宛混するものとせば其損は拾五錢と五錢との和即二十錢で、之を償ふ爲めに混すべき丙茶の斤數は、$20錢÷25錢＝\frac{4}{5}$ 此制であります、即甲茶一斤と乙茶一斤とに對して、丙茶$\frac{4}{5}$斤と云ふ割合です、

合の分母を拂ふて 5:5:4 の如き整數の割合と致します、

また、此の問題に於て混合すべき乙茶と丙茶との割合が 3:2 なれば其算法は、左の如くです。

混合茶 103錢

一斤の價	損得	割合		即
甲茶 118錢	15錢 の損	$\frac{7}{3}$*	即	7
乙茶 108錢	5錢 の損	3		9
丙茶 78錢	25錢 の得	2		6

混ずべき甲茶の量は $(25錢\times2-5錢\times3)\div15=\frac{7}{3}$*

故に、甲と乙と丙との割合は $\frac{7}{3}:3:2$ であります、此の割合 7:9:6 と致します。

また、此の問題に於て混合すべき茶の割合を隨意となせば、二種宛混ずる算法に依て、左の如く計算してもよろしくあります。

先づ、二種混合する算法に依て二種宛混合ずる割合を求め、ソシテ之を合せて三種を混合する割合となすのであります、即左の如くです。

混合茶 103錢

一斤の價	損得	甲丙二種混合する割合	乙丙二種混合する割合	甲乙丙三種混合する割合
甲茶 118錢	15錢 の損	5		5
乙茶 108錢	5錢 の損		5	5
丙茶 76錢	25錢 の得	3	1	4

故に、甲乙丙の三種の茶の割合は 5:5:4 です。

また、一升の價五拾五錢の甲酒と、一升の價五拾三錢の乙酒と、一升の價四拾八錢の丙酒との三種の酒を等しく混合して、之に水を割りて一升の價五拾錢の酒を造らんとす、其水を加ふべき割合如何。

混合酒 48錢

一升の價	損得	割合		
甲酒 55錢	7錢 の損	1	即	8
乙酒 60錢	2錢 の損	1		8
丙酒 45錢	3錢 の得	1		8
水 0	50錢 の得	$\frac{1}{8}$*		1

加ふべき水の量 $(7錢+2錢-3錢)+48=\frac{1}{8}$*

故に、甲乙丙の三種の酒が何れも、八なれば水は一です。

第六編 問題 第五

第一 一斤の價九十錢の甲茶十斤と、一斤の價八十錢の乙茶七十斤と、一斤の價五十錢の丙茶二十斤との三種を混合せば、一斤の價幾何の茶を得るか。

第二 一升の價四十錢の甲酒と、一升の價三十八錢の乙酒と、一升の價三十二錢の丙酒との三種の酒を等しく混合して、之に水を割りて一升の價三十五錢の酒を造らんとす、其水を加ふべき割合如何。

第三 一斤の價九十錢の甲茶と、一斤の價八十錢の乙茶と、一斤の價五十錢の丙茶との三種を混合して、一斤の價七十五錢の茶を造らんとす、其混合すべき三種の茶の割合如何、但混合すべき甲茶と乙茶との量を等しくなさんとす。

第四 一升十四錢五厘の上白米と、一升十三錢八厘の中白米と、一升十二錢五厘の並白米を混合して、一升十三錢五厘の白米を作らんとす、此三種の米を幾何宛混合すべきか、但上白と中白との桝數を等しく混合せんとす。

第五 一升十八錢の醬油に水を割りて、一升十六錢の醬油を五升四合造らんとす、醬油幾升に水幾升を加ふべきか。

第六 一斤十五錢の砂糖六十斤と、一斤十二錢の砂糖三十斤とを混合し、之に一斤十一錢の砂糖を加へて、一斤拾三錢の砂糖を造らんとす、一斤拾一錢の砂糖を幾斤加ふべきか。

第七 一升二十錢の醬油二斗四升に水二升を割り、之に一升拾五錢の醬油を加へて、一升十八錢の醬油を造らんとす、一升十五錢の醬油を幾升加ふべきか。

第八 一斤の價九十錢の甲茶と、一斤の價八十錢の乙茶と、一斤の價五十錢の丙茶とを混合して、一斤の價七拾五錢の茶を百斤造らんには、各幾斤宛混合すべきか、但混合すべき丙茶の量を甲茶の量の二倍とす。

第九 純酒九合二勺に精水八勺を混合ぜし甲酒と、純酒八合四勺に精水一合六勺を混ぜし乙酒とを混合して、純酒九合と精水一合とを混合せし酒を造らんとす、其混合すべき甲酒と乙酒との割合如何。

第七編

歩合算及ビ利息算

第一　歩合算

歩合算トハ多キ數ニ少キ數ヲ比ベテ其比ヲ割、分、厘等ノ數ニ化シ、而シテ其數ニ據テ計算スル法ナリ、割、分、厘等ノ數ヲ歩合或ハ割合ト云フ

割とは、十分の一を起準としたる數の單位であります、ソシテ其割を單位として計へたる數を幾割と云ひます、即一割とは十分の一、二割とは十分の二、三割とは十分の三であります。

幾分、幾厘等は割を單位としたる數の小數であります。

即一分とは百分の一、二分とは百分の二であります、また、一厘とは千分の一、二厘とは千分の二、等であります。

此の他は皆な之に準ずるのであります。

此の如くでありますカラ、歩合を小數に對照すれば、左の如くです。

一割=·1	二割=·2	一割五分=·15.
一分=·01	三分=·03	二割二分五厘=·225.
一厘=·001	四厘=·004	三割六厘=·306.

但歩合の割は小數の分、歩合の分は小數の厘、歩合の厘は小數の毛に相當し、遂ふて此の如く、歩合の位は小數の位に一ッ宛後れるものであります。

分は間間歩合の歩と云ふ字の代りに用ふることがあります。

例へば、二圓は拾六圓の幾割に當るか。

貳圓の拾六圓に於ける比は $\frac{2}{16}=\cdot125$ でありますカラ、貳圓は拾六圓の一割二分五厘に當ります。

第二　十分算及び百分算

我國の歩合算は十分算にして、歐米諸國の歩合算は百分算であります、されど近年は我國に於ても往往百分算に依て、歩合を計算するとがあります。

今百分算に於て用ふる符號と、其讀方とを左に掲げます。

%は百分の一を單位としたる數であることを示すものであります、ソシテ之を「パーセント」と呼ぶ、故に

1%ハ一「パーセント」にして即百分の一、

5%ハ五「パーセント」にして即百分の五、

10%ハ十「パーセント」にして即百分の十、

此の他皆之に準ずるのであります。

例へば、十二圓は二百圓の幾「パーセント」に當るか。

十二圓の二百圓に於ける比は $\frac{12}{200}=\cdot06$ でありますカラ、十二圓は二百圓の六「パーセント」に當ります。

十分算及び百分算とに於て用ふる重なる數を、小數及び分數に對照すれば、左の如くです。

十分算	百分算	小數	分數
一分	1 %	·01	$\frac{1}{100}$
四分	4 %	·04	$\frac{1}{5}$
五分	5 %	·05	$\frac{1}{20}$
六分	6 %	·06	$\frac{3}{50}$
七分	7 %	·07	$\frac{7}{100}$
七分五厘	$7\frac{1}{2}$%	·075	$\frac{3}{40}$
八分	8 %	·08	$\frac{2}{25}$
一割	10 %	·10	$\frac{1}{10}$
一割二分	12 %	·12	$\frac{3}{25}$
一割二分五厘	$12\frac{1}{2}$%	·125	$\frac{1}{8}$
一割五分	15 %	·15	$\frac{3}{20}$
一割七分五厘	$17\frac{1}{2}$%	·175	$\frac{7}{40}$
二割	20 %	·20	$\frac{1}{5}$

第三　元高、歩合高、等

割、分、厘、等の數を歩合と云ひ、ソシテ歩合を計算するときは、分母となす數を元高と呼び、分子となす數を歩合高と云ひます。

例へば、二圓は十六圓の幾割に相當するかを計算するときに於ては、其拾六圓を元高と云ひ、其貳圓を歩合高と云ひます、ソシテ計算して得たる壹割貳分五厘は歩合であります、又歩合は乘率とも云ひます。

〔注意〕元高を母數、歩合高を子數と呼び、ソシテ元高と歩合高との和を和數と云ひ、其差を差數と云ふともあります。

第四　元高及ビ歩合ヨリ其他ノ數ヲ算出スル法

〔一〕歩合高を求むる算法は、左の如くです。

例へば米拾五石貳斗五升の一割二分は、幾何なるか。

歩合高は元高に歩合を掛けたるものでありますカラ、拾五石貳斗五升に 0·12 を掛けて求むれば、これが即ち所要の歩合高です、之を式にて示せば左の如くです。

$\overset{石}{15.25} \times .12 = \overset{石}{1.83}$ ……………所要の歩合高.

故に、所要の歩合高は壹石八斗三升であります。

〔二〕元高と歩合高との和を求むる算法は、左の如くです。

例へば、或る年末に某市の人口の増殖を計へしに、今年の増加は、昨年末の人口五萬七千八百人の二分五厘に相當せしと云ふ、今年末は其人口幾何になりしか。

今年増加せし人口は、昨年末の人口五萬七千八百人に ·025 を掛けたるものでありますカラ、一千四百四十五人であります。ソシテ、

今年末の人口は昨年末の人口五萬七千八百人に、今年増加せし人口一千四百四拾五人を加へたるものでありますカラ、五萬九千二百四十五人であります、之を式にて示せば、左の如くです。

57800人×·025=1445人……今年增加せし人口.
57800 ……昨年末の人口.
59245(+ ……今年末の人口. 即所要の人口.

故に、今年末の人口は五萬九千二百四十五人であります。

また、今年增加せし人口を算出せずして、直に今年末の人口を算出するには、昨年末の人口五萬七千八百人に(1+·025)を掛けるのでありますカラ、即左の如くです。

57800人×(1+·025)=59245人……今年末の人口. 即所要の人口.

〔三〕元高と歩合高との差を求むる算法は、左の如くです。

例へば、鷄卵七百二十四箇を買入れしに、其二割五分は破損せりと云ふ、無傷の鷄卵は幾何ありしか。

破損せし鷄卵の箇數は、買入れし鷄卵七百二十四箇に·25を掛けたるものでありますカラ、百八十一箇であります、ソシテ無傷の鷄卵の箇數は、買入し鷄卵七百二十四箇より、破損せし鷄卵百八十一箇を引きたるものでありますカラ、五百四十三箇であります、之を式にて示せば左の如くです。

724箇×·25=181箇……破損せし鷄卵の箇數.
724 ……買入れし鷄卵の箇數.
543(− ……無傷の鷄卵の箇數. 即所要の箇數.

故に、無傷の鷄卵の箇數は五百四十三箇であります。

破損せし鷄卵の箇數を算出せずして、直に無傷の鷄卵の箇數を算出するには、其買入れし鷄卵七百二十四箇に(1−·25)を掛けるのでありますカラ、即左の如くです。

724箇×(1−·25)=543箇……無傷の鷄卵の箇數. 即所要の個數.

第五　歩合高及ビ歩合ヨリ其他ノ數ヲ算出スル法

〔一〕元高を求むる算法は、左の如くです。

例へば、米一石八斗三升は米幾何の壹割二分に當るか。

元高を求むるには歩合高を歩合にて割るのでありますカラ、壹石八斗三升を·12にて割りて拾五石貳斗四升を求むれば、コレが即元高であります、之を式にて示せば、左の如くです。

1·83÷·12＝15·25…………所要の元高．

故に、所要の元高は拾五石二斗五升であります。

〔二〕元高と歩合高との和を求むる算法は、左の如くです。

例へば、或る年末に某市の人口の増殖を計へしに、今年の増加は一千四百四拾五人にして、昨年末の人口の貳分五厘に當ると云ふ、今年末は其人口幾何になりしか。

昨年末の人口は、今年増加せし人口一千四百四十五人を·025にて割りたるものでありますカラ、五萬七千八百人であります。

ソシテ今年末の人口は、昨年末の人口五萬七千八百人に、今年増加せし人口一千四百四十五人を加へたものでありますカラ、五萬九千二百四十五人であります、之を式にて示せば、左の如くです。

1445÷·025＝57800…………昨年末の人口．
　　　　　　1445…………今年増加せし人口．
　　　　　　59245（＋…………今年末の人口．即所要の人口．

故に、今年末の人口は、五萬九千二百四十五人であります。

〔三〕元高と歩合高との差を求むる算法は、左の如くです。

例へば、鷄卵を買入れしに破損せし數は百八十一箇にして、買入れし數の二割五分に當ると云ふ、無傷の鷄卵は幾箇ありしか。

買入れし鷄卵の箇數は破損せし鷄卵百八十一箇を·25にて割りたるものでありますカラ、七百二十四箇であります。

ソシテ無傷の鷄卵は買入れし鷄卵七百二十四箇より、破損せし鷄卵百八十一箇を引きたものでありますカラ、五百四十三箇であります、之を式にて示せば、左の如くです。

181÷·25＝724…………買入れし鷄卵の箇數．
　　　　　181…………破損せし鷄卵の箇數．
　　　　　543（－…………無傷の鷄卵の箇數．即所要の箇數．

故に、無傷の鷄卵の箇數は五百四十三箇であります。

第六　元高ト歩合高ノ和及ビ歩合ヨリ、其他ノ數ヲ算出スル法

〔一〕元高を求むる算法は、左の如くです。

例へば、或る年末に某市の人口を計へしに五萬九千二百四十五人にして、今年増加せし人口は、昨年末の人口の二分五厘に相當せりと云ふ、昨年末の人口幾何なるか。

昨年末の人口は今年末の人五萬九千二百十五人を (1+·025) にて割りたるものでありますカラ、左の如くです。

59245÷(1+·025)=57800……昨年末の人口

故に、昨年末の人口は五萬七千八百人であります。

〔二〕歩合高を求むる算法は、左の如くです。

例へば、前の問題に於て其増加せし人口を求めよ。

先づ、昨年末の人口を求むれば五萬七千八百人であります。

ソシテ今年増加せし人口は、昨年末の人口五萬七千八百人を、今年末の人口五萬九千二百四十五人より引きたるものでありますカラ、一千四百四十五人であります、之を式にて示せば、左の如くです。

59245÷(1+·025)=57800……昨年末の人口

59245……今年末の人口

1445 (−……今年増加せし人口. 即所要の人口.

故に、今年増加せし人口は壹千四百四十五人であります。

第七 元高ト歩合高ノ差及ビ歩合ヨリ其他ノ數ヲ算出スル法

〔一〕元高を求むる算法は、左の如くです。

例へば、鷄卵若干箇を買入れしに、其二割五分は破損して無傷のものは五百四十三箇なりと云ふ、買入れし鷄卵の數幾何なるか。

買入れし鷄卵の箇數は、無傷の鷄卵五百四十三箇を (1−·25) にて割りたるものでありますカラ、七百二十四箇であります、之を式にて示せば、左の如くです。

543箇÷(1−·25)=724箇……買入れし鷄卵の箇數

543……無傷の鷄卵の箇數

181 (−……破損せし鷄卵の箇數. 即所要の箇數.

故に、買入れし鷄卵は七百二十四箇であります。

〔二〕歩合高を求むる算法は、左の如くです。

例へは、前の問題に於て其破損せし鷄卵の箇數を求めよ。

先づ、買入れし鷄卵を求むれば七百二十七箇であります、ソシテ破損せし鷄卵は買入れし鷄卵七百二十四箇より、無傷の鷄卵五百四十三箇を引きたるものでありますカラ、百八十一箇であります、之を式にて示せば、左の如くです。

$543 \div (1 - \cdot 25) = 724$ ……買入れし鷄卵の箇數、
　　　　　　　543 ……無傷の鷄卵の箇數、
　　　　　　（−　181 ……破損せし鷄卵の箇數、即所要の箇數、

故に、破損せし鷄卵の箇數は百八十壹箇であります、

第八　元高ト歩合高の和若くは差及び元高より其他の數を算出する法

〔一〕歩合を求むる算法は、左の如くです。

例へば、或る年末に某市の人口を計へしに五萬九千二百四十五人にして、昨年末の人口は五萬七千八百人なりと云ふ、今年增加せし人口は昨年末の人口の幾割に當るか、其數を百分算の符號にて記せ。

今年增加せし人口は、今年末の人口五萬九千貳百四十五人より、昨年末の人口五萬七千八百人を引きたるものでありますカラ、一千四百四十五人であります。

ソシテ今年增加せし人口の、昨年末の人口に於ける歩合は、今年增加せし人口一千四百四十五人を、昨年末の人口五萬七千八百人にて割たるものでありますカラ、·025 であります、之を式にて示せば、左の如くです。

$(59245 - 57800) \div 57800 = \cdot 025$ ……所要の歩合、

故に、歩合は ·025 にして二分五厘、コレを百分算の符號にて記せば $2\frac{1}{2}\%$ であります。

また、今年增加せし人口を算出せずして、直に、昨年末の人口に於ける歩合を算出するには、今年末の人口五萬九千二百四十五人を、昨年末の人口五萬七千八百人にて割り、其商 1.025 より 1 を引き去りたるものでありますカラ、即、其歩合は ·025 であります、之を式

にて示せば、左の如くです。

∴ 59245人 ÷ 57800人 = 1·025
　　　　　　　　　　　　1·000 (−
　　　　　　　　　　　　 ·025 ……所要の歩合。

故に、其歩合は二分五厘であります。

〔二〕 元高を求むる算法は、左の如くです。

例へば、鶏卵七百二十四箇を買入れしに、其中に破損せしものありて、無傷のものは五百四十三箇なりと云ふ、破損せし鶏卵は買入れし鶏卵の幾割に當るか。

歩合は破損せし鶏卵百八十一箇を買入れし鶏卵七百二十四箇にて、割りたるものでありますカラ、·25 であります、之を式にて示せば、左の如くです。

(724箇 − 543) ÷ 724箇 = ·25 ……所要の歩合。

故に、所要の歩合は二割五歩であります。

また破損せし鶏卵の箇數を算出せずして、直に所要の歩合を算出するには、無傷の鶏卵五百四十三箇を買入れし鶏卵七百二十四箇にて割り、其商 ·75 を 1 より引き去るものでありますカラ、即 歩合は ·25 であります、之を式にて示せば、左の如くです。

543箇 ÷ 724箇 = ·75
　　　　　　　　100 (−
　　　　　　　　·25 ……所要の歩合。

故に、所要の歩合は二割五歩であります。

第九　元高ト歩合高ノ和若クハ差及ビ歩合高ヨリ其他ノ數ヲ算出スル法

歩合を求むる算法は、左の如くです。

例へば、或る年末に某市の人口を數へしに五萬九千二百四十五人にして、今年増加せし人口は一千四百四十五人なりしと云ふ、今年増加せし人口は昨年末の人口の幾割に當るか。

昨年末の人口は今年末の人口五萬九千二百四十五人より今年増加せし人口一千四百四十五人を引きたるものでありますカラ、五萬七千八百人であります。ソシテ、

其増加せし歩合は今年増加せし人口一千四百四十五人を、昨年末の人口五萬七千八百人にて割りたるものでありますカラ、其歩合は二分五厘であります、之を式にて示せば、左の如くです。

59245人－1445人＝57800人……昨年末の人口、

1445人÷57800人＝·025……今年増加せし歩合、即所要の数、

故に所要の歩合は二分五厘であります。

また、雞卵若干箇を買入れしに、其中ち破損せしもの百八十一箇ありて、無傷のものは五百四十三箇なりと云ふ、破損せし鶏卵の數は、買入れし雞卵の總數の幾割に當るか。

買入れし鶏卵の箇數は、無傷の鶏卵の箇數五百四十三箇と、破損せし鶏卵の箇數百八十一箇を加へたるものでありますカラ、七百二十四箇であります。ソシテ、其歩合は破損せし鶏卵の箇數百八十一箇を、買入れし鶏卵の箇數七百二十四箇で割りたるものでありますカラ、二割五分であります。之を式にて示せば、左の如くです。

543箇＋181箇＝724箇……買入れし鶏卵の箇數、

181箇÷724箇＝·25……破損せし歩合、即所要の數、

故に所要の歩合は二割五分であります。

第十　損益

商業上ニ於テ物品ヲ賣リタルキノ價ガ、買ヒタルキノ價ヨリ、若シ多ケレバ其差ヲ利益或ハ單ニ益ト云ヒ、若シ無ケレバ其差ヲ損耗或ハ單ニ損ト云フ、而シテ之ヲ概括シテ損益ト稱ス。

利益の中より諸般の雜費即運賃、手數料、倉敷、利子其他種種なる出費を引き去りたる殘額を純益と云います、されど純益と稱すべき所を單に利益と稱ふるともあります、商業上にて物を買ひ入るとを仕入れと云ひ、其價を原價或は仕入直段と云ひます、ソシテ品物を賣るときの價を賣價或は賣り直段と云ひます。

第十一　損益ノ歩合

利益若くは損耗を原價に對する歩合になしたるものを、利益若くは損耗の歩合と稱へま

す。

例へば、原價拾圓にして其利益貳圓なれば、其利益の歩合を貳割と云ひ、或は貳割の利益と云ひます、ソシテ原價拾圓にして其損耗貳圓なれば、其損耗の歩合は貳割と云ひ、或は貳割の損耗と云ひます。

利益若くは損耗の强きと弱きとは、損益の歩合に由て稱へるのであります。

例へば、原價八圓の品物を拾圓に賣るも、原價拾圓の品物を拾貳圓に賣るも其利益は貳圓であります、原價八圓の品物を拾圓に賣らば其利益の歩合は貳割五分にして、原價拾圓の品物を拾貳圓に賣らば其利益の歩合は貳割であります。

故に、原價八圓の品物を拾圓に賣りたるときの利益は、原價拾圓の品物を拾貳圓に賣りたるときの利益より强しと稱へます。

又原價拾圓の品物を八圓に賣るも、原價八圓の品物を六圓に賣るも、其損耗は貳圓でありますが、原價拾圓の品物を八圓に賣らば其損耗の歩合は貳割にして、原價八圓の品物を六圓に賣らば其相耗の歩合は貳割五分であります。

故に、原價拾圓の品物を八圓に賣りたるときの損耗は、原價八圓の品物を六圓に賣りたるときの損耗より弱しと稱へます。

但損益の歩合は、通例歩合算に於ての厘若くは毛までを計算すれば充分であります。

此の如くなるを以て、損益の强弱を定める計算は、歩合算の一種であると云ふとが出來ます。

〔一〕歩合を求むる算法は、左の如くです。

例へば、原價八圓の品物を九圓に賣らば幾割の利益に當るか、又七圓に賣らば幾割の損耗に當るか、

其利益の歩合を算するには、

賣價九圓より原價八圓を引きたるものを、原價八圓にて割りたるものでありますカラ、

其利益の歩合は一割二分五厘であります。

損耗の歩合を算出するには、

原價八圓より賣價七圓を引きたるものを、原價八圓にて割りたるものでありますカラ、

其損耗の歩合は、壹割貳分五厘であります、之を式にて示せば、左の如くです。

$(9^{\text{円}}-8^{\text{円}})\div 8^{\text{円}}=\cdot125$……利益の歩合、

$(8^{\text{円}}-7^{\text{円}})\div 8^{\text{円}}=\cdot125$……損耗の歩合、

また、賣價を原價にて割りたるものが、若し一より多ければ利益にして。少ければ損耗であります、ソシテ其數と一との差は其歩合でありますカラ、其歩合ハ一割貳分五厘であります。

故に、利益の歩合も、損耗の歩合も、一割貳分五厘であります。

〔二〕賣價を求むる算法は、左の如くです。

例へば、原價八圓の品物を一割貳分五厘の利益にて賣らば、賣價何程なるか。

利益の時の賣價を求むるには、

原價八圓に一割二分五厘を掛けたるものを、原價八圓に加へたものは賣價でありますカラ、其賣價は九圓であります。

また、損耗のときの賣價を求むるには。

原價八圓に一割貳分五厘を掛けたものを、原價八圓より引きたるものは賣價でありますカラ、其賣價は七圓であります、之を式にて示せば、左の如くです。

$8^{\text{円}}+(8^{\text{円}}\times.125)=9^{\text{円}}$……賣價

$8^{\text{円}}-(8^{\text{円}}\times.125)=7^{\text{円}}$……賣價、

故に、利益のときの賣價は九圓にして、損耗のときの買價は七圓であります。

また、利益の時の賣價を求むるには、

一に一割貳分五厘を加へたるものを、原價八圓に掛けたものでありますカラ、其賣價は九圓であります。

損耗の時の賣價を求むるには、

一より一割貳分五厘を引きたるものを、原價八圓に掛けたものでありますカラ、其賣價は七圓であります、之を式にて示せば、左の如くです。

$8^{\text{円}}\times(1+.125)=9^{\text{円}}$……賣價、

$8^{\text{円}}\times(1-.125)=7^{\text{円}}$……賣價、

〔三〕原價を求むる算法は、左の如くです。

例へば、原價若干圓の品物を九圓に賣らば、一割貳分五厘の利益に當ると云ふ、其原價は何程なるか。

又原價若干圓の品物を七圓に賣らば、一割貳分五厘の損耗に當ると云ふ、其原價何程なるや。

利益の時の原價を求むるには、

一に一割貳分五厘を加へたものにて、其賣價九圓を割りたるものでありますカラ、其原價は八圓であります。

また、損耗の時の原價を求むるには、

一より一割貳分五厘を引きたるものにて、其賣價七圓を割りたるものでありますカラ、其原價は八圓であります、之を式にて示せば、左の如くです。

9円÷(1+.125)=8円……原價、

7円÷(1−.125)=8円……原價、

故に、原價は何れも八圓であります。

第七編 問題 第一

第一 原價三百六十四圓の品物を賣りて二割五分の利益を得んとするときは、幾何に賣るべきか。

第二 原價五十八圓四十錢の品物を若干圓に賣りしに、一割五分の損失をなせりといふ、其賣價は幾何なりしか。

第三 原價三十一圓二十五錢の品物を三十六圓二十五錢に賣るときは、幾割の利益なるか。

第四 原價二十七圓五十錢の品物を二十二圓六十六錢に賣るときは、幾割の損失なるか。

第五 原價若干圓の品物を六圓二十五錢一厘に賣りしに、壹割七分五厘の利益ありしといふ、其原價幾何なりしか。

第六　原價若干圓の品物を五圓貳拾五錢に賣りしに、壹割六分の損失をなせりといふ、其原價幾何なりしか。

第七　一挺の原價拾六錢の墨百二十五挺を拾八圓に賣るときは、幾割の利益なるか、又は損失なるか。

第八　三丈の原價三圓七十五錢の絹に貳割の利益を加へて切り賣りするには。一尺の賣價を何程に定むべきか。

第九　人あり若干圓にて家を買ひ、之を六百四十八圓に賣り拂ふときは、原價の四分を損失すと云ふ、壹割貳分の利益を得るには、幾何に賣りて可なるか。

第十二　手數料

手數料トハ他人ノ爲メニ用ヲ辨シタル手數ニ對シテ受取ルベキ報酬金ナリ

金錢の高に關はらざる手數料は、一定の金高であります。

例へば、書留郵便手數料は一個に付六錢にして、公證人手數料は原本一枚に付二拾五錢、及び謄本一枚に付十錢であります、此の他諸試驗手數料等の如きものであります。

金錢の高に關はる手數料は或る金額によりて定めたるもの、即送金爲替の手數料の如きもの、又其金額の或る歩合高によりて定めたるもの、即貨幣鑄造手數料の如きものであります。

物品賣買の間に於ける手數料は、其賣買の價額の或る歩合高、即其賣買の價額に其歩合を掛けたものであります、此手數料を特に口錢と云ひます、口錢と云ふ言葉は、品物を賣買せる手數料のみ用ひらるる言葉にして、其他には一切之を用ふるとはありませぬ。

品物を賣買する場合に於て、賣主と買主との間に立ち、其媒介を爲すを營業とする商人を仲買商と云ひます。

例へば、或る人仲買商に托して四千圓の地所を賣り、口錢一分五厘を拂ひたりと云ふ、其口錢何程なるか。

賣り値四千圓に口錢歩合一分五厘を掛ければ、其口錢を求むるとが出來ます、故に、左

の如くです。

$4000^{円} \times \cdot 015 = 60^{円}$……所要の口錢、

故に、所要の口錢は六拾圓であります。

例一　或人仲買商に托して三千二百圓の地所を賣り、口錢壹分五厘を拂ひたりといふ、其口錢何程なるか。

答　四拾八圓。

例二　或人仲買商に托シテ米四十八俵を賣り、其中にて口錢貳分五厘を拂ひて三百三十六圓九十六錢を受取りたりといふ、一俵の價幾何に賣りしか。

答　九圓三拾六錢。

例三　或人炭六百二十五俵を仲買商の手より買ひ、口錢貳分と共に貳百五十五圓を拂ひたりといふ、壹圓に付何程の炭なるか。

答　貳俵半。

第十三　内割及ビ外割

内幾割トハ一ヨリ其歩合ヲ引キタルモノナリ、之ヲ總テ内割ト云フ、又外割トハ一ニ歩合ヲ加ヘタルモノナリ、之ヲ總テ外割ト云フ

例へば、内二割とは一より其二割を引きたるものにして即 0·8 であります、又外二割とは一に其二割を加へたるものにして、即 1·2 であります。

第十四　内幾割耗及ビ外幾割増

或る數の内幾割耗りとは、或る數に其内割を掛けたものであります。

例へば 320 の内一割五分耗りとは、320 に其内一割五分（即 0·85）を掛けたるものにして、即 272 であります。

又、或る數の外幾割増しとは、或數に其外割を掛けたものであります。

例へば、320 の外一割五分増しとは、320 に其外一割五分（即 11·5）を掛けたるものにして、即 368 であります。

此の如くなるを以て、内幾割耗りとは、單に幾割耗りと云ふと同じことにして、又外幾割

増とは、單に幾割増しと云ふと同じとであります。

第十五　內幾割增及ビ外幾割耗

或る數の內幾割增しとは、或る數を其內割にて割りたるものであります。

例へば、272の內一割五分增しとは、272を其內一割五分（即 0.85）にて割りたるものにして、即 320であります。

又、外幾割耗りとは或數を其外割にて割りたるものであります。

例へば、368の外一割五分耗りとは、368を其外一割五分（即 1.15）にて割りたるものにして、即 320であります。

〔注意〕　內割及び外割は重に舂耗の步合に用ふるものでありますが、又商業上に於ける損益の步合、其他の步合にも亦用ふるとがあります。

第十六　內割及ビ外割ヲ舂耗ニ用フル場合

〔一〕　舂耗の步合を求むるには、左の如く致します。

例へば、玄米四斗を舂きて、白米三斗貳升を得るものとせば、內幾割の舂耗なかる。

內割耗を求むるには其舂耗 即 玄米四斗より白米三斗貳升を引きたるものを、玄米四斗にて割れば其舂耗の內割を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

(40－32)÷40＝·2………所要の內割耗、

故に其舂耗は內貳割耗であります。

また、外幾割の舂耗なるか。

外割耗を求むるには其舂耗 即 玄米四斗より、白米三斗二升を引きたるものを、白米三斗二升にて割れば、其舂耗の外割を求むるとか出來ます、故に、左の如くです。

(40－32)÷32＝·25………所要の外割耗、

故に、其舂耗は外貳割五分であります。

〔二〕　白米の桝數を求むるには、左の如く致します。

例へば、玄米五斗八升を舂きて白米となすに、其舂耗を內一割六分と見込む時は、幾何

の白米を得るか。

舂耗を内割耗と見込む時は、玄米五斗八升に其内一割六分即 $(1-\cdot16)$ を掛ければ、其白米の桝數を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

$58\times(1-\cdot16)=48\cdot72$……所要の白米、

故に、其白米は四斗八升七合貳勺であります。

また、其舂耗を外一割六分と見込む時は、幾何の白米を得るか。

舂耗を外割耗と見込む時は、玄米五斗八升を其外一割六分即 $(1+\cdot16)$ にて割れば、其白米の桝數を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

$58\div(1+\cdot16)=50$……所要の白米、

故に、其白米は五斗であります。

〔三〕玄米の桝數を求むるには、左の如く致します。

例へば、舂耗を内一割六分と見込て白米四斗二升を得るには、玄米幾何を要するか。

舂耗を内割耗と見込む時は、白米四斗二升を其内一割六分即 $(1-\cdot16)$ にて割れば、其

玄米の桝數を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

$42\div(1-\cdot16)=50$……所要の玄米、

故に、所要の玄米は五斗であります。

また、舂耗を外一割六分と見込て白米四斗二升を得るには、玄米幾何を要するか。

舂耗を外割耗と見込む時は、白米四斗二升を其外一割六分即 $(1+\cdot16)$ にて割れば其玄米の桝數を求むることが出來ます、故に左の如くです。

$42\div(1+\cdot16)=48\cdot72$……所要の玄米、

故に、所要の玄米は四斗八升七合二勺であります。

〔注意〕舂耗は通例内割にて其歩合を表はすを常と致します、故に、内幾割の舂耗と云ふことは、單に幾割の舂耗と云ふに同じことであります。

第七編　問題　第二

第一　玄米四斗五升を舂きて白米となすに、其舂耗を内貳割と見込むときは、其白米幾

何なるか。

第二　玄米四斗八升を舂きて白米となすに、其舂耗を外貳割と見込むときは、其白米幾何なるか。

第三　玄米三石四斗五升を舂きて白米二石八斗二升九合を得たりといふ、其舂耗は內幾割なるか。

第四　玄米二石五斗二升を舂きて白米二石一斗を得たりといふ、其舂耗は外幾割なるか。

第五　玄米若干を內壹割八分の舂耗にて舂き、壹石一斗七合を得たりといふ、其原米幾何なりしか。

第六　玄米若干を外壹割九分の舂耗にて舂き、白米七斗二升を得んとす、玄米幾何なるか。

第七　一石の價拾一圓七十六錢の玄米を一割六分の舂耗にて白米となせば、其白米は一石幾何なるか。

第八　玄米二十五石を二十七圓三十錢にて買ひ入れ、之を壹割六分の舂耗にて白米となせば、其白米一石の價は幾何なるか、又其原米を外一割六分の舂耗にて白米となせば、其白米一石の價幾何なるか。

第九　一石拾圓の玄米を貳割の舂耗にて白米となして、之を小賣せしに壹割二分の損耗をなせりといふ、其小賣せし一升の價は幾何、又其白米壹升を幾何に小賣せば壹割貳分の利益を得るか。

第十七　內割及ビ外割ヲ損益ニ用フル塲合

〔一〕　利益の歩合を求むるには、左の如く致します。

例へば、原價六圓四拾錢の品物を八圓に賣らば、外幾割の利益なるか。

利益を外割に計算するには、其利益金卽賣價八圓より、原價六圓四拾錢を引きたるものを、原價六圓四拾錢にて割れば、其利益の外割を求むるとが出來ます、故に左の如くです。

$(8{\cdot}00-6{\cdot}40)\div6{\cdot}40={\cdot}25$……所要の外割、

故に、其利益を外割に計算すれば外二割五分であります。

また、內幾割の利益なるか。

利益を內割に計算するには、其利益即賣價八圓より、原價六圓四拾錢を引きたるものを賣價八圓にて割れば、其利益の內割を求むるヿが出來ます、故に左の如くです。

$(8·00-·40)\div 8·00=·2$……所要の內割、

故に、其利益を內割に計算すれば內二割であります。

〔二〕 利益を見込て賣價を求むるには、左の如く致します。

例へば、原價三拾四圓の品物を賣りて外一割五分の利益を得るには、其賣價を幾何に定むべきか。

利益を外割に計算するには、原價三拾四圓に、外一割五分 即$(1+·15)$を掛ければ其賣價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

$34·00\times(1+·15)=39·10$……所要の賣價、

故に、其賣價は三拾九圓拾錢であります。

また、內一割五分の利益を得るには、其賣價を幾何に定むべきか。

利益を內割に計算するには、原價三拾四圓を內一割五分 即$(1-·15)$にて割れば、其賣價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

$34·00\div(1-·15)=40·00$……所要の賣價、

故に、其賣價は四拾圓であります。

〔三〕 損耗を見込て賣價を求むるには、左の如く致します。

例へば、原價四拾六圓の品物を若し內一割五分の損耗にて賣らば其賣價幾何なるか。

損耗を內割に計算するには、原價四拾六圓に內一割五分 即$(1-·15)$を掛ければ、其賣價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

$46·00\times(1-·15)=39·10$……所要の賣價、

故に、其賣價は三拾九圓拾錢であります。

また、外一割五分の損耗にて賣らば其賣價幾何なるか。

損耗を外割に計算するには、原價四拾六圓を外一割五分 即$(1+·15)$にて割れば其賣價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

46·00÷(1+·15)=40·00…………所要の賣價、

故に、其賣價は四拾圓であります。

〔四〕 利益を見込て原價を求むるには、左の如く致します。

例へば、賣價二拾三圓の品物にて、外一割五分の利益を得るには、其品物を幾何に仕入れべきか。

利益を外割に計算するには、賣價二拾三圓を外一割五分 即(1+·15) にて割れば、其原價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

23·00÷(1+·15)=20·00…………所要の原價、

故に、其原價は二拾圓であります。

また、内一割五分の利益を得るには、其品物を幾何に仕入れべきか。

利益を内割に計算するには、原價二拾三圓に内一割五分 即(1−·15) を掛ければ、其原價を求むるヿが出來ます、故に左の如くです。

23·00×(1−·15)=19·55…………所要の原價、

故に、其原價は拾九圓五拾五錢であります。

〔五〕 損耗を見込て原價を求むるには、左の如く致します。

例へば、賣價拾七圓の品物にて内一割五分の損耗あらば、其品物は幾何に仕入れしものなるか。

損耗を内割に計算するには、賣價拾七圓を内一割五分 即(1−·15) にて割れば、其原價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

17·00÷(1−·15)=20·00…………所要の原價、

故に、其原價は二拾圓であります。

また、外一割五分の損耗あらば、其品物は幾何に仕入しものなるか。

損耗を外割に計算するには、賣價拾七圓に外一割五分 即(1+·15) を掛ければ、其原價を求むるヿが出來ます、故に、左の如くです。

17·00×(1+·15)=19·55…………所要の原價、

故に、其原價は拾九圓五拾五錢であります。

〔注意〕利益は外割にて其歩合を表はすを常と致します。故に、外幾割の利益と云ふことは、單に幾割の利益と云ふと同じことであります。
又損耗は内割にて其歩合を表はすを常と致します。故に、内幾割の損耗と云ふとは、單に幾割の損耗と云ふと同じことであります。

第十八　内幾割引即幾掛

金錢に關するときは、内幾割耗を内幾割引と云ひ、之を單に幾割引と云ひます、例へば内貳割耗を、金錢に關するときは二割引と云ふが如くであります。
幾割引は又幾掛と稱ふることがあります、例へば、二割引きを八掛けと云ひ、二割五分引きを七掛け半と云ふが如くであります。

例一　五圓七拾五錢の物品を二割引きにて賣るときは、幾何になるか。

答　四圓六十錢。

例二　一冊の定價三圓六十四錢の書籍を、七掛半にて書肆仲間に三十二冊賣り渡さん

とせば、其總價は幾何になるか。

答　八拾七圓參拾六錢。

例三　書籍商あり、一冊の定價一圓八拾錢の書籍百貳拾冊を、百六十二圓にて仲間に賣り渡したりと云ふ、其仲間に賣渡せし價は幾掛けなりしか。

答　七掛半。

第七編　問題　第三

第一　原價三拾七圓貳拾錢の品物を三拾四圓に賣るときは、外幾割の利益なるか。

第二　原價貳拾圓四拾錢の品物を賣りて、外一割五分の利益を得んとせば、其賣價幾何に定むべきか。又内壹割五分の利益を得んとせば、其賣價を幾何に定むべきか。

第三　原價三十二圓二十錢の品物を、内壹割五分の損失にて賣らんとせば、其賣價を幾何に定むべきか。又外壹割五分の損失にて賣らんとせば、其賣價を幾何に定むべきか。

第四　或品物を拾三圓八拾錢に賣りて、外壹割五分の利益を得んとせば、其品物を幾何に仕入れべきか。又内壹割五分の利益を得んとせば、其品物を幾何に仕入れべきか。

第五　甲乙の品物を何れも拾三圓六十錢に賣りたれども、甲の品物は内一割五分の損失にして、乙の品物は外壹割五分の損失なりしといふ、其原價は甲乙各幾何なるか。

第六　拾圓八拾錢にて鷄卵七百五十箇を買入れ、之を賣りて貳割の利益を得んとせば、其鷄卵百箇を幾何に小賣すべきか。又内壹割の利益を得て賣らんとせば、其鷄卵百箇を幾何に賣るべきか。

第七　大麥を一俵三圓五十錢に賣るときは、壹割貳分五厘の損耗ありといふ、其大麥を賣りて、壹割貳分五厘の利益を得んとせば、一俵幾何に定むべきか。

第八　原價六圓九十貳錢の反物あり、之を賣るに呼價より其壹割三分五厘引き、尙ほ壹割五分の利益を得んとせば、其呼價を何程に定むべきか。

第九　四斗八升入一俵の價六圓三十三錢六厘の玄米を、外貳割の舂耗にて白米となして、之を小賣せしに、外壹割の損耗をなせりといふ、其白米一升を幾何に小賣せしか。又其白米壹升を幾何に小賣せば、内壹割の利を得るか。

第十九　利息算

利息トハ金錢ヲ使用スル爲メニ報酬トシテ、借主（若クハ預リ主）ヨリ貸主（若クハ預ケ主）ニ拂フベキ金高ナリ、而シテ其使用スル所ノ金高ヲ元金ト云ヒ、其元金ニ對スル利息ノ歩合ヲ利率ト云フ

〔注意〕　利息は利子又は利金とも云ひ、之を略して單に利とも云ひます。

第二十　利息ノ計算

〔一〕　年利に依て利息を求むるには、左の如く致します。

例へば、年利六分にて、元金七百五拾圓より生ずる利息は、二ヶ年四ヶ月間にて幾何になるか。

一ヶ年に生ずる元金750円の利息は750円×0.06にして、二ヶ年四ヶ月間の利息、は一ヶ年間の利金の $2\frac{4}{12}$ 倍でありますカラ、所要の利息を求むるには、左の如く致します。

$750^{円}\times0.06\times2\times\frac{4}{12}=105^{円}$ ……所要の利息、

故に、所要の利息は百五圓であります。

また、先に二ヶ年四ヶ月間の歩合を $0.06\times2\frac{4}{12}$ の如く計算して、コレを元金に乘ずるも所要の利息を求むることが出來ますカラ、即ち左の如くです。

$750^{円}\times(0.06\times2\frac{4}{12})=105^{円}$ ……所要の利息、

故に、所要の利息は百五圓であります。

〔二〕日歩に依て利息を求むるには、左の如く致します。

例へば、日歩貳錢五厘にて、六百圓の利子、四拾八日間にて幾何なるか。

元金六百圓に $\frac{25}{100}$ を掛ければ一日の利子となりますカラ、所要の利子は其利子に48を掛けたるものであります、故に、左の如くです。

$600^{円}\times\frac{0.25}{100}\times48=7^{円}.20$ ……所要の利子、

故に、所要の利子は七圓二拾錢であります。

また、元金600円を6の如く、百圓を單位となしたる數に改むれば、左の如く計算して、所要の利子を求むることが出來ます、即

$0.025^{円}\times6\times48=7.20^{円}$ ……所要の利子、

日歩に依て利子を計算するには、此算法を多く用ひます。

何兩一分に依て利息を求むるには、左の如く致します。

例へば、拾五兩一分（拾五圓に付二拾五錢の利）にて四拾五圓を八ヶ月間借入るれば、其利息は幾何になるか。

元金四拾五圓に $\frac{45}{15}$ を掛ければ一ヶ月の利子になりますカラ、所要の利子は其一ヶ月の利息に8を掛けたものであります、故に左の如くです。

$0.25^{円}\times\frac{45}{15}\times8=6^{円}$ ……所要の利子、

故に、所要の利子は六圓であります。

第二十一　期限ノ計算

〔一〕年利に依て其年數を求むるには、左の如く致します。

例へば、年六分にて元金七百五拾圓より生ずる利金百五圓は、何ヶ年何ヶ月なるか。

一ヶ年に生ずる元金750圓の利息は750圓×0·06でありますカラ、此一ヶ年の利金にて其總利金百五圓を割れば、所要の年數を求むるが出來ます。故に、左の如くです。

$105^{圓}\div(750\times0{\cdot}06)=2\frac{1}{3}$……所要の年數。

故に、所要の期限は二ヶ年四ヶ月であります。

〔二〕日歩に依て其日數を求むるには、左の如く致します。

例へば、日歩貳錢五厘にて、六百圓を若干日借り、其利子を七圓二拾錢拂ふ時は、其日數は幾何なるか。

一日に生ずる元金600圓の利子は0·025圓×6でありますカラ、此一日の利金にて其總利金七圓二拾錢を割れば、所要の日數を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

$720^{圓}\div(0{\cdot}025^{圓}\times6)=48$……所要の日數。

故に、所要の日數は四拾八日であります。

〔三〕月利に依て其月數を求むるには、左の如く致します。

例へば、拾五兩一分にて、元金四拾五圓を若干月借り、其利金を六圓拂ふ時は、其月數幾何なるか。

一ヶ月に生ずる元金の45圓利息は$45^{圓}\times\frac{0{\cdot}25}{15}$でありますカラ、此一ヶ月の利息にて其總利金六圓を割れば所要の月數を求むることが出來ます、故に、左の如くです。

$6^{圓}\div(45^{圓}\times\frac{0{\cdot}25}{15})=8$……所要の月數。

故に、所要の月數は八ヶ月であります。

第二十二　步合ノ計算

〔一〕年利率を求むるには、左の如く致します。

例へば、元金七百五拾圓より生ずる利金は、二ヶ年四ヶ月間にて百五圓なれば、其年利

率は幾何なるか。

一ヶ年に生ずる利金は $105^{円}\div2\frac{4}{12}$ でありますカラ、此一ヶ年の利金を、其元金七百五拾圓にて割れば其年利率を求むるヿが出來ます。

故に、左の如くです。

$(105^{円}\div2\frac{4}{12})\div750^{円}=0{\cdot}06$…………所要の歩合、

故に、所要の歩合は六分であります。

〔二〕 日歩を求むるには、左の如く致します。

例へば、六百圓を四拾八日間借り、其利子を七圓二拾錢拂ふ時は、其日歩幾何なるか。

一日に生ずる利金は $7{\cdot}20^{円}\div48$ でありますカラ、此一日の利金を、其元金六百圓にて割れば其日歩を求むるヿが出來ます、故に左の如くです。

$(7{\cdot}20^{円}\div48)\div600=0{\cdot}025$…………所要の日歩、

故に、所要の日歩は貳錢五厘であります。

〔三〕 月利の何兩一分を求むるには、左の如く致します。

例へば、四拾五圓を八ヶ月間借り、其利金を六圓拂ふ時は、何兩一分に當るか。

一ヶ月の利息は $6{\cdot}00^{円}\div8$ でありますソシテ、此の一ヶ月の利息と一分（二十五錢）との比は其元金四拾五圓と何兩（何圓）との比に等しくありますカラ此比例式に依て所要の何兩と云ふヿを知るヿが出來ます、即左の如くです。

$6{\cdot}00\div8=0{\cdot}75$…………壹ヶ月の利息、

$\cdot75:\cdot25=45:x$

$x=\frac{45\times\cdot25}{\cdot75}=15$…………所要の何兩、

故に、所要の何兩は拾五兩（拾五圓）であります。

第二十三　元金ノ計算

〔一〕 年利に依て元金を求むるには、左の如く致します。

例へば、年利六分にて、元金若干圓の利金は二ヶ年四ヶ月にて、百五圓なりと云ふ、其元金は幾何。

一ヶ年に生ずる利金は、$105^{円}\div 2\frac{4}{12}$でありますカラ、此一ヶ年の利金を利率、〇06にて割れば所要の元金を求むることが出來ます、即左の如くです。

$(105^{円}\div 2\frac{4}{12})\div 0{\cdot}06=750^{円}$………所要の元金。

故に、所要の元金は七百五拾圓であります。

〔二〕 日歩に依て元金を求むるには、左の如く致します。

例へば、日歩二錢五厘にて、金若干圓を四拾八日間借り、其利子を七圓貳拾錢拂ひたりと云ふ。其元金は幾何。

一日分の利金は、$7{\cdot}20\div 48$でありますカラ、此一日分の利金を日歩にて割れば、百圓を單位となしたる元金の數を求むることが出來ます、即左の如くです。

$(7{\cdot}20\div 48)\div{\cdot}025=6$………所要の元金。

故に、所要の元金は六百圓であります。

〔三〕 月利に依て元金を求むるには、左の如く致します。

例へば、拾五兩一分にて金若干圓を八ヶ月間借り、其利息を六圓拂ふ時は。其元金幾何。

一月分の利息は $6{\cdot}00\div 8$ であります、ソシテ此一ヶ月の利息と一分(二拾五錢)との比は、其元金と拾五兩(拾五圓)との比に等しくありますカラ、此比例式に依て所要の元金を求むることが出來ます、即左の如くです。

$6{\cdot}00\div 8=0{\cdot}75$………壹ヶ月の利息。

${\cdot}75:{\cdot}25=x:15$

$x=\frac{15\times{\cdot}75}{{\cdot}25}=45$………所要の元金。

故に所要、の元金は四拾五圓であります。

第七編 問題 第四

第一 金三百七十五圓の利益を年八分とせば、一ヶ年八ヶ月にて、元利合計幾何になるか。

第二 金三十六圓を年利一割二分にて借り、若干月の後元利合計三十九圓貳拾四錢を返濟せりといふ、幾ヶ月の後なりしか。

第三　金若干圓を年利九分にて八ヶ月間借り、元利合計二百八十一圓五十錢を返濟せりといふ、其元金は幾何なるか。

第四　金五百三十五圓の利子を日歩壹錢八厘とせば、七十五日間にて元利合計幾何なるか。

第五　金六百四十圓を五十五日間借り、元利合計六百四十五圓二十八錢を返濟せりといふ、其日歩は幾何なるか。

第六　或人金三百圓を年利壹割、五百圓を年利九分五厘、七百圓を年利九分の約束にて同時に貸出したりといふ。半ヶ年の利子は合計幾何なるか。

第七　或人金五百圓を年利八分にて借受け、之を三百五十圓と百五十圓との二口に分ち、其金高の多き方は日歩貳錢八厘にて貸し、少き方を十五兩一分にて貸すときは一ヶ月間利益幾何に當るか、但一ヶ月は三十日として計算すべし。

第八　或人甲銀行より日歩三錢五厘にて金八百圓を借り、同時に乙銀行より金七百五十圓を借り、而して其後又同時に悉皆返濟せりといふ、即甲銀行へ元利合計七百七十圓貳拾五錢を戻したり、乙銀行の日歩は幾何の定めなりしか。

第九　金三十六圓を四ヶ月間借りて元利合計三拾八圓四拾錢を返濟せりといふ、其利息は年幾割に相當するか、又月何兩一分に相當するか。

第七編　問題　第五

第一　年八分にて元金百六十圓三ヶ年の複利を計算すれば、幾何なるか。

第二　年八分にて元金百六十圓三ヶ年の複利を計算するに、半年毎に其利子を元金に繰り込むときは、其複利は幾何なるか。

第三　年六分にて元金六百圓十五ヶ年の複利を計算すれば、幾何なるか。

第四　年六分にて元金三百圓四ヶ年八ヶ月の複利を計算すれば、幾何なるか。

第五　年四分にて一千八百圓三ヶ年九ヶ月の複利を、半年毎に其利子を元金に繰り込む法にて計算すれば、幾何なるか。

第六　年八分にて元金百五十圓二十ヶ年の利子を計算するに、複利法を用ふるは單利法

を用ふるより幾何多きか。

第七　年七分にて元金二百五十圓二ヶ年後の元利合計を計算するに、元金の壹圓未滿の端金には其利子を附せず、厘以下に至るものは之を切り捨つるときは、其元金合計幾何なるか。

第八　年五分にて元金三百五拾圓三ヶ年後の元利合計を計算するに、半年毎に其利子を元金に繰り込み、而して元金の壹圓未滿の端金には其利子を附せず、厘以下に至るものは之を切り捨てるときは、其元利合計幾何なるか。

第九　四年間毎年年首に二百五十圓宛預け、而して四年目の終りに至りて、其元利合計を年六分の複利にて計算すれば、幾何になるか。

第二十四　複利(重利)

複利法トハ、毎半年若クハ毎年ト期限ヲ定メテ其利息ヲ元金ニ繰リ込ミ、次期ノ元金トナシテ次第ニ此ノ如ク計算スル法ナリ

數年に渡る金錢の貸借は、通例毎半年若くは毎年の末に其利息を借主より貸主へ支拂ふものであります、されど郵便貯金、貯蓄銀行等の如き特別の場合には、實際に其利息を支拂ふことなくして其儘元金に繰り込み、次期の元金として之に利息を附し、次第に元金に繰り込みて、其元金を增加せしむるものであります、是れ即ち複利法に由て計算せるものであります。

複利とは最後の元利合計より、最初の元金を引きたるものであります。

單利とは複利と區別する爲めに設けたる名でありますカラ、唯利息と云ふに同じとであります。

〔注意〕　本書には特に其利子を繰り込む期日を示さざるものは、滿一ヶ年毎に繰り込むものであります。

第二十五　複利ノ計算ニ於ケル最後ノ元利合計

例へば、年利五分にて、年年其利子を元金に繰り込む約束にて、金八百圓を預け置き、

滿四ヶ年經過せば、其元利合計は幾何になるか、ソシテ其複利は幾何なるか。

初年末、第二年末と次第に其元利合計を算すれば、左の如くです。

初年末元利合計は 800円 $\times 1 \cdot 05 = 840$円.

第二年末元利合計は 840円 $\times 1 \cdot 05 = 882$円.

第三年末元利合計は 882円 $\times 1 \cdot 05 = 926.10$円.

第四年末元利合計は 926·10円 $\times 1 \cdot 05 = 972.405$円.

故に、所要の元利合計は九百七拾貳圓四拾錢五厘であります

また、其複利は最後の元利合計 972.円405 より最初の元金 800円 を引きたるものでありますカラ、左の如くです。

最後の複利は 972.405円 $-$ 800円 $=$ 172.405円

故に、所要の複利は百七拾貳圓四十錢五厘であります。

また、初年末第二年末と次第に其元利合計を算せずして、直に最後の元利合計を算するには、左の如く致します。

第四年末の元利合計は、元金 800円に $(1 \cdot 05)^4$ を掛けたものであります。

ソシテ $(1 \cdot 05)^4 = 1 \cdot 21550625$ でありますカラ、左の如くです。

第四年末の元利合計は 800円 $\times 1 \cdot 21550625 = 972.$円405.

故に、所要の元金は九百七拾貳圓四拾錢五厘であります

また、毎半年に其利息を元金に繰り込む約束に從ひ、年利五分にて元金八百圓を預け置き、滿三年經過せば、其元利合計は幾何になるか、ソシテ其複利は幾何なるか。

毎半年に其利息を元金に繰り込む約束なれば、先づ三年を半年宛六期に分ち、年利五分の二分の一即二分五厘を半年間の利率として、左の如く致します。

第一期即最初の半年末の元利合計は 800円 $\times 1 \cdot 025$. 第二期即最初の一年末の元利合計は 800円 $\times (1 \cdot 025)^2$ 逐て此の如くです、故に、第三年末即第六期末の元利合計は $800 \times (1 \cdot 025)^6$ であります、ソシテ $(1 \cdot 025)^6$ を小數點以下六桁まで計算すれば $1 \cdot 159693$ でありますカラ、左の如くであります。

最後の元利合計は 800円 $\times 1 \cdot 159693 = 927.$円754.

年利／年數	二分	二分半	三分	三半分	四分	四分半
1	1·020000	1·025000	1·030000	1·035000	1·040000	1·045000
2	1·040400	1·050625	1·060900	1·071225	1·081600	1·092025
3	1·061208	1·076891	1·092727	1·108718	1·124864	1·141166
4	1·082432	1·103813	1·125905	1·147523	1·169859	1·192519
5	1·104081	1·131408	1·159274	1·187686	1·216653	1·246182
6	1·126162	1·159693	1·194052	1·229255	1·265319	1·302260
7	1·148686	1·188686	1·229874	1·272279	1·315932	1·360862
8	1·171659	1·218403	1·266770	1·316809	1·368569	1·422101
9	1·195093	1·248863	1·304773	1·362897	1·423312	1·486095
10	1·218994	1·280085	1·343916	1·410599	1·480244	1·552969
11	1·243374	1·312087	1·384234	1·459970	1·539454	1·622853
12	1·268242	1·344889	1·425761	1·511069	1·601032	1·695881
13	1·293607	1·378511	1·468534	1·563955	1·665074	1·772196
14	1·319479	1·412974	1·512590	1·618696	1·731676	1·851945
15	1·345868	1·448298	1·557967	1·675349	1·800944	1·935282
16	1·372786	1·484506	1·604706	1·733987	1·872981	2·022370
17	1·400247	1·521618	1·652848	1·794676	1·947901	2·113377
18	1·428246	1·559659	1·702433	1·875489	2·025817	2·208479
19	1·456811	1·598650	1·753506	1·922501	2·106849	2·307860
20	1·485947	1·638616	1·806111	1·989789	2·191123	2·411714
21	1·515666	1·679582	1·860295	2·058431	2·278768	2·520241
22	1·545980	1·721571	1·916103	2·131512	2·369919	2·633652
23	1·576899	1·764611	1·973587	2·206114	2·464716	2·752166
24	1·608437	1·808726	2·032794	2·283328	2·563304	2·876014
25	1·640606	1·853944	2·093778	2·363245	2·665836	3·005434
26	1·673418	1·900293	2·156591	2·445959	2·772470	3·140679
27	1·706886	1·947800	2·221289	2·531567	2·883369	3·282010
28	1·741024	1·996495	2·287928	2·620172	2·998703	3·429700
29	1·775845	2·046407	2·356566	2·711878	3·118651	3·584036
30	1·811362	2·097568	2·427262	2·806794	3·243398	3·745318
31	1·847589	2·150007	2·500080	2·905031	3·373133	3·913857
32	1·884541	2·203757	2·575083	3·006708	3·508059	4·089981
33	1·922231	2·258851	2·652335	3·111942	3·648381	4·274030
34	1·960676	2·315322	2·731905	3·220860	3·794316	4·466362
35	1·999890	2·373205	2·813862	3·333590	3·946089	4·667348
36	2·039887	2·432535	2·891278	3·450266	4·103933	4·877378
37	2·080685	2·493349	2·985227	3·571025	4·268090	5·096860
38	2·122299	2·555682	3·074783	3·696011	4·438813	5·326219
39	2·164745	2·619574	3·167027	3·825372	4·616366	5·565899
40	2·208040	2·685064	3·262038	3·959260	4·801021	5·816365
年數／年利	二分	二分半	三分	三分半	四分	四分半

年利／年數	五分	六分	七分	八分	九分	一割
1	1·050000	1·060000	1·070000	1·080000	1·090000	1·100000
2	1·102500	1·123600	1·144900	1·166400	1·188100	1·210000
3	1·157625	1·191016	1·225043	1·259712	1·295029	1·331000
4	1·215506	1·262477	1·310796	1·360489	1·411582	1·464100
5	1·276282	1·338226	1·402552	1·469328	2·538624	1·610510
6	1·340096	1·418519	1·500730	1·586874	1·677100	1·771561
7	1·407100	1·5 3630	1·605782	1·713824	1·828039	1·948717
8	1·477455	1·593848	1·718186	1·850930	1·992563	2·143589
9	1·551328	1·689479	1·838459	1·999005	2·171893	2·357948
10	1·628895	1·790848	1·967151	2·158925	2·367364	2·593743
11	1·710339	1·898299	2·104852	2·331639	2·580426	2·853117
12	1·795856	2·012197	2·252192	2·518170	2·812665	3·138428
13	1·885649	2·132928	2·409845	2·719624	3·065805	3·452271
14	1·979932	2 260904	2·578534	2·937194	3·341727	3·797498
15	2·078928	2·396558	2·759032	3·172169	3·642483	3·177248
16	2·182875	2·540352	2·952164	3·425943	3·970306	4·594973
17	2·292018	2 692773	3·158815	3·700018	4·327633	5·054470
18	2·406619	2·854339	3·379922	3·996020	4·717120	5·559917
19	2·526950	3·025600	3·616528	4·315701	5·141661	6·115939
20	2 653298	3 207136	3·859685	4·660957	5·604411	6·727500
21	2·785369	3·399564	4·140562	5·033834	6·108808	7·400250
22	2·925262	3 603537	4·430402	5·436540	6·658600	8·140275
23	3·071524	3·819750	4·740530	5·871464	7·257875	8·954302
24	3·225100	4·048935	5·072367	6·441181	7·911083	9·849733
25	3·386355	4·291871	5·427433	6·818475	8·623031	10·834706
26	3·555673	4·549383	5·807353	7·396353	9·399158	11·918177
27	3·733456	4·822346	6·213868	7·988062	10·245082	13·109994
28	3·920129	5·111687	6·648838	8·627106	11·116740	14·420994
29	4·116136	5·318388	7·114257	9·317275	12·172182	15·863093
30	4·321942	5·743491	7·612255	10·062657	13·267679	17·449402
31	4·538040	6·088101	8·145113	10·867669	14·461770	19·194343
32	4·764942	6·453387	8·715271	11·737083	15·762339	21·113777
33	5·003189	6·840590	9·325340	12·676050	17·182028	23·225154
34	5·255348	7·251025	9·978114	13·690134	18 728411	25·547670
35	5·516015	7·680787	10·676582	14·785344	20·413967	28·102437
36	5·791816	8·147252	11·423942	15·968172	22·251225	30·612581
37	6·081407	8·636087	12·223618	17·245626	24·253835	34·003918
38	6·385477	9·154252	13·079271	18·625276	26·436681	37·404343
39	6·704751	9·703508	13·994820	20·115298	28·815982	41·144778
40	7·039989	10·285718	14·074458	21·724522	31·409420	45·259256
年利／年數	五分	六分	七分	八分	九分	二割

故に、所要の元利合計は九百二拾七圓七拾五錢四厘であります。

また、最後の複利を求むるには、左の如く致します。

最後の複利は 927.円754 − 800円 = 127.円754.

故に、所要の複利百貳拾七圓七拾五錢四厘であります。

第二十六 表ヲ用ヒテ元利合計ヲ求ムル法

先に掲げし表は年利二分より一割までのものを、年數四十年まで計算をしたるものであります、但半年毎に其利息を元金に繰り込む時に、此の表を用ふるには其年利率を半になし、其年數を二倍になして其乘率を求むるのであります。

例へば、年四分にて金千二百圓を預け置き、滿十五ヶ年經過せば元利合計は幾何になるか、ソシテ其複利は幾何になるか。

表にて年利四分、年數十五年に相當する數、即 $(1{\cdot}04)^{15}$ を計算したる數 1·800944 を見出して左の如く計算致します。

最後の元利合計は 1200円 × 1·800944 = 2161.円132、

故に、所要の元利合計は貳千百六拾一圓拾三錢貳厘であります。

最後の複利は 2161.円132 − 1200円 = 961.円132、

故に、所要の複利は九百六拾一圓拾三錢二厘であります。

また、最後の複利を算するには、直に元金 1200円 × 1·800944 − 1 即 0·800944 を掛けても求むるとが出來ます、即左の如くです。

最後の複利は 1200円 × 0·800944 = 961·円132、

また、年四分にて金千二百圓を預け置き、半年毎に其利金を元金に繰り込み、滿十五年を經過せば元利合計は幾何になるか、ソシテ其複利は幾何になるか。

年利四分の年數十五年にて、半年毎に其利子を元金へ繰り込むものなれば、年利二分、年數三十年の所に相當する數即 $(1{\cdot}02)^{30}$ を表にて見出せば 1·811362 でありますカラ、左の如く計算致します。

最後の元利合計は 1200円 × 1·811362 = 2173.円634.

故に、所要の元利合計は貳千百七拾三圓六拾三錢四厘であります。

最後の複利は $1200^{円} \times 0.811362 = 973.^{円}634$.

故に、所要の複利は九百七拾三圓六拾三錢四厘であります。

第二十七　特別ナル場合

〔一〕年數ニ端數アル場合

例へば、年利六分にて金九百圓を預け置き滿四年三ヶ月經過せば、其元利合計は幾何になるか、ソシテ其複利は幾何になるか。

先づ第四年末の元利合計を計算し、ソシテ其元利合計を元金として其後三ヶ月の元利合計即最後の元利合計を計算すれば、左の如くです。

第四年末の元利合計は $900^{円} \times (1.06)^4 = 1136.^{円}23$.

最後の元利合計は $1136.^{円}23 \times (1 + 0.06 \times \frac{3}{12}) = 1153^{円}273$.

故に、所要の元利合計は一千百五拾三圓二拾七錢三厘であります。

最後の複利は $1153.^{円}273 - 900^{円} = 253.^{円}273$.

故に、所要の複利は貳百五拾三圓貳拾七錢三厘であります。

但第四年末の元利合計を計算する時に用ふる $(1.06)^4$ は實算をなさずに、直に表に於て見出しても差支はありませぬ。

〔二〕毎年同額ニ預ケル場合

例へば、年利四分にて毎年首に金貳百圓宛預け置き滿四年經過せば、其元利合計は幾何になるか。

毎年末の元利合計を順次に計算して、最後の元利合計を求むる算法は、左の如くです。

初年末の元利合計は $200^{円} \times 1.04 = 208^{円}$.

第二年末の元利合計は $(208^{円} + 200^{円}) \times 1.04 = 424.^{円}32$.

第三年末の元利合計は $(424.^{円}32 + 200^{円}) \times 1.04 = 649.^{円}2928$.

第四年末の元利合計は $(649.^{円}2928 + 200^{円}) \times 1.04 = 883.^{円}265$.

故に、所要の元利合計は八百八拾三圓貳拾六錢五厘であります。

また、初年、第二年、第三年、等の年首に預けたる金の最後の元利合計を、別別に計算する算法に依て其乘率を求め、ソシテ此の乘率の和を元金に掛けて其所要の元利合計を求むる算法は、左の如くです。

第一回預ヶ金ノ元利合計ハ	$200^{円}\times 1·169859.$
第二回預ヶ金ノ元利合計ハ	$200^{円}\times 1·124864.$
第三回預ヶ金ノ元利合計ハ	$200^{円}\times 1·081600.$
第四回預ヶ金ノ元利合計ハ	$200^{円}\times 1·040000.$ (+
最後の元利合計は	$200^{円}\times 4·416323=883.^{円}265$

此算法に用ひました乘率は、表に於て見出しても差支はありませぬ、又、年利四分にて毎年首に、金貳百圓宛を預け置き、半年毎に其利子を元金に繰り込み、滿四年を經過せば其元利合計は幾何になるか。所要の元利合計を求むるには、左の如く致します。

$200\times(1·171659+1·126162+1·082432+1·040400=884·131.$

故に、所要の元利合計は八百八拾四圓拾三錢一厘。

〔三〕 毎年同額ノ金ヲ仕拂フテ返濟スル場合

例へば、年利四分にて金一千貳百圓を借り、毎年末に同額の金を出して其利金を拂ひ其

餘金を以て元金の返濟に宛て四年にて皆濟するには、毎年末に幾何宛仕拂ふべきか。毎年末に仕拂ふ金を單位となして、第四年末に至りたるとき元利合計を求むれば、左の如くです。

第一回に仕拂ひし金の元利合計は	$(1·04)^3=1.124864.$
第二回に仕拂ひし金の元利合計は	$(1·04)^2=1.081600.$
第三回に仕拂ひし金の元利合計は	$(1·04)=1·040000.$
第四回に仕拂ひし金	$1=1.000000.$ (+
最後の元利合計は	4.246464

元金一千貳百圓に對する第四年末の元利合計は、$1200\times(1·04)^4$にして$(1·04)^4=1.169859$でありますカラ、左の如くです。

元金千二百圓第四年末の元利合計は $1200\times 1·69859=1405.831$ 此の元利合計 1405.831 を4·246464にて割れば所要の仕拂金を求むるとが出來ます 即 左の如くです。

所要の仕拂金は $1·405.831\div 4·246464=331.059.$

故に、所要の仕拂金は三百三拾一圓五錢九厘であります。

〔四〕 一圓未滿ノ元金ニハ利子ヲ附セザル計算

例へば、年利五分にて金貳百五拾圓を預け置き、半年毎に其利子を元金に繰り込み、滿三年を經過せば其元利合計は幾何になるか、但シ元金一圓末滿の端金に對しては其利子を附することなく、ソシテ厘以下を切り捨るものとす。

利子を一期毎に計算し、次第に其利子を元金に繰り込みて、遂に所要の元利合計を求むる算法は左の如くです。

最初の元金は		250.円000
第一期の利子は	250円×0·025＝	6.円250
第二期の元金は		256.円250
第二期の利子は	256円×0·025＝	6.円400
第三期の元金は		262.円650
第三期の利子は	262円×0·025＝	6.円550
第四期の元金は		269.円200
第四期の利子は	269円×0·025＝	6.円275
第五期の元金は		275.円475
第五期の利子は	275円×0·025＝	6.円875
第六期の元金は		282.円800
第六期の利子は	282円×0.025＝	7.円050
所要の元利合計		289.円850

故に、所要の元利合計は貳百八拾九圓八拾五錢であります。

第二十八　割引

割引トハ、内割引及ヒ外割引ニ關スルモノナレ圧、特ニ割引ト稱スル時ハ金錢ニノミ用フルモノナリ。

割引仕拂とは或期限を經過したる後に支拂ふべき金額を、其以前に支拂はんとする時は其金額より、其期限間に生ずべき利息を見積りて引去りて、其殘高を支拂ふものであります、此殘高を現價と云ひ、其利息として差引たる高を割引高と云ひ、其利息の歩合を割引歩合と稱へ、ソシテ最初約束したる支拂日を支拂期日と云ひます。

第二十九　眞割引即外割引

眞割引即外割引とは最初の金額を現價に其利息（即 實際支拂をなせし日より支拂期日までの間に現價より生ずべき利息）を加へたるものと看做して、其割引高を定むるのであります。

割引高は實際支拂をなせし日より、支拂期日までの間に現價より生ずべき利息でありま

す。

故に、割引高を計算する方法は期日歩合及び元利合計を知て　其利子を計算する算法に同じことであります。

例へば二年後に拂べき金七百貳拾七圓六拾五錢を其割引歩合年五分にて今日支拂へば金幾何を渡すべきか、ソシテ其引割高は如何。

支拂期日に拂ふべき金七百二十七圓六十五錢は年利五分にて現今の利子を見積り二年後の元利合計と看做すのでありますカラ支拂期日に支拂ふべき金七百二十七圓六十五錢は、現價に$(1.05)^2$を掛けたるものでありますカラ現價を求むるには、左の如く致します。

所要の現價は、$727.^{円}65 \div (1.05)^2 = 660.^{円}$

故に、所要の現價は六百六拾圓であります。

此の割引高は、左の如くです。

所要の割引高は、$727.^{円}65 - 660^{円} = 67.^{円}65.$

故に、所要の割引高は六拾七圓六拾五錢であります。

また、特に此の割引を單利法にて計算すれば支拂期日に拂ふべき金七百二十七圓六十五錢は、現價に $(1+0{\cdot}05\times2)$ を掛けたるものでありますカラ所要の現價は左の如くです。

所要の現價は　$727.^{円}65\div(1+0{\cdot}05)=661.^{円}50.$

故に、單利法にて計算せし現價は六百六拾一圓五拾錢であります。

此の割引高は、左の如くです。

所要の割引高は、$727.^{円}65-661.^{円}50=66.^{円}15.$

故に、單利法にて計算せし割引高は六拾六圓拾五錢であります。

又、三拾日後に受取るべき金一千二百圓を、割引歩合日歩三錢にて今日受取るには、金幾何を受取るべきか。

今日百圓を受取る時は、日歩三錢に見積れば三十日後に $100.^{円}00+0.^{円}03\times30$ 即百圓九拾錢を受取ると同じことであります、之を逆に云へば三十日後に百圓九拾錢を受取るは今日百圓を受取ると同じことでありますカラ、所要の現價を求むるには、左の如く致します。

所要の現價は、$1200^{円}\times\frac{1000}{1009}=1189.^{円}296.$

故に、所要の現價は一千百八拾九圓貳拾九錢六厘であります。

第三十　銀行割引即內割引

銀行割引即內割引とは爲替手形、約束手形等を滿期日即支拂期日前に、銀行等にて若干の金高を引き去りて買受くることにして、其引き去る金高は買受くる時より、支拂期日までの間に生ずる額面高の利子であります、之を割引料と云ひます、割引料を計算するには通例日歩を用ふるものであります。

例へば、滿期日五拾日にて額面高四百五拾圓の約束手形の割引料は、幾何になるか、但割引日歩を貳錢四厘として算すべし。

割引料は　$0.^{円}024\times4{\cdot}50\times50=5.^{円}400.$

故に、割引料は五圓四拾錢であります。

また、滿期日四十日にて額面六百圓の爲替手形の日歩貳錢五厘の割引にて、某銀行へ買受を依賴する時は、現價幾何を受取るべきか。

割引料は　$0.^{円}025 \times 6.00 \times 40 = 6^{円}$
額面高は　$600^{円}$
現　價は　$594^{円}$

故に、現價は五百九拾四圓であります。

第三十一　支拂日ノ平均

支拂日ノ平均トハ、種種異ナリタル期日ニ於テ支拂ハルベキ數口ノ金額ヲ、支拂人ト受取人トノ合意ニ依テ一纏メニシテ、一時ニ支拂ハルベキ時ニ於テ、雙方ニ損益ナキ様ニ其支拂期日ヲ定メルコナリ

例へば、四月一日より起算して三十日後に七百圓、三十五日後に八百圓、五十日後に六百圓、六十日後に九百圓を支拂はるべき四口の金額を一纏にして一時に支拂ふには、其期日を如何に定むべきか。

左の如く、計算して其期日を定めます。

$$
\begin{array}{rr}
700 \times 30 = & 21000 \\
800 \times 35 = & 28000 \\
600 \times 50 = & 30000 \\
900 \times 60 = & 54000 \\
\hline
3000 & 133000 \quad (+
\end{array}
$$

所要の期限は　$133000 \div 3000 = 44\frac{1}{3}$.

故に、四月一日より起算して　$44\frac{1}{3}$　日なれど、此の如き場合には、通例其日數の端數即 $\frac{1}{3}$ 日を一日と計ふるを常と致しますカラ、期日は五月十五日であります。

また、三月二十一日に五百圓、四月十六日に六百圓と又二十九日に七百圓、五月十二日に八百圓を支拂ふべき四口の金額を一纏めにして一時に支拂ふには、何月何日に支拂へば損益なきか。

先づ、期限の日數を計ふるに、三月二十一日の翌日より起算すれば、四月十六日は　62
同月二十九日は　39　日、五月十二日は　52　日　であります、

故に左の如くです。

$$
\begin{array}{rl}
500^{円}\times 0= & 0\\
600^{円}\times 26= & 15600^{円}\\
700^{円}\times 39= & 27300^{円}\\
800^{円}\times 52= & 41600^{円}\ (+\\
\hline
2600^{円} & 84500^{円}
\end{array}
$$

所要の期限は $84500\div 2600=32\frac{1}{2}$.

故に、三月二十一日の翌日より $32\frac{1}{2}$ 日即 33 日計ふれば、其期日は四月二十三日であります。

また、四月十一日に百五拾圓、五月十三日に三百圓、六月十四日に九百圓を支拂ふべき三口の金額ありしに、四月三日に三百圓、五月一日に六百圓を支拂ふ時、殘金四百五拾圓を一時に支拂ふには、何月何日に支拂ふべきか。

期限の日數は四月三日の翌日より起算すれば、四月十一日は 8 日、五月十三日は 40 日、六月十四日は 72 日にして、又五月一日は 28 日でありますカラ左の如く計算致します。

$$
\begin{array}{rl}
150^{円}\times\ 8= & 1200^{円}\\
300^{円}\times 40= & 12000^{円}\\
900^{円}\times 72= & 64800^{円}\\
\hline
1350^{円} & 78000^{円}
\end{array}
$$

義務に屬する分

$$
\begin{array}{rl}
300^{円}\times\ 0= & 0\\
600^{円}\times 28= & 16800^{円}\\
\hline
900^{円} & 16800^{円}
\end{array}
$$

權利に屬する分

左の計算を差引勘定すれば $78000^{円}-16800^{円}=61200^{円}$ にして、$1350^{円}-900^{円}=450^{円}$ でありますカラ、

左の如くです。

所要の期限は $61200^{円}\div 450^{円}=136$.

故に、四月三日の翌日より 136 日計ふれば、其期日は八月十七日であります。

例一　三月三日より計へて二十日後に三百圓、三十日後に四百圓、四拾日後に五百圓を支拂ふべき三口の金額を、一纏めにして一時に支拂ふには、其期日を何月何日と定

むべきか。

答　四月三日。

例二　三月二十五日に百五拾圓、四月十八日に二百五拾圓、五月十二日に三百五拾圓、六月五日に四百五拾圓を支拂ふべき四口の金額を、一纒めにして一時に支拂ふには、其期日を何月何日に定むべきか。

答　五月十日。

例三　閏年の二月二日に二百圓、三月三日に三百圓、四月二日に四百圓を支拂ふべき金額ありしに、三月五日に二百五十圓支拂ふとき殘金六百五拾圓を一時に支拂ふには、何月何日支拂ふべきか。

答　三月二十三日。

例四　五月より九月まで毎月二十五日に、六百圓宛支拂ふべき金額三千圓を一時に支拂ふには、其期日を何月何日に定むべきか。

答　七月二十六日。

第八編

平方及ビ開平

第一　開平

開平トハ一ノ數ヲ平方ニ開クト云フヿニシテ即一ノ數ヲ其平方根ニナスヿナリ、而シテ一ノ數ノ平方根トハ、其平方根ノ平方ガ其一ノ數ニ等シキモノナリ

例へば、四十九の平方根は七であります、ソシテ四十九を其平方根の七になすとを四十九を平方に開くといひます、これが即開平であります。

第二　平方根ノ符號

一ツの數の平方根を示すには、其數に$\sqrt{\quad}$若くは$\surd$なる符號を冠らせて之を示すので

あります。

例へば、49の平方根を示すには $\sqrt{49}$ 若くは $\sqrt[2]{49}$ と書きます。

第三　基數ナル平方根

基數なる平方根を求むるには、別に方法はありません、唯掛け算の九九を諳記して之を還原するに止まるノミです。

基數即一より九までの平方は順に。

1,　4,　9,…………81.

でありますカラ、其平方根は左の如くです。

$\sqrt{1}=1$,　$\sqrt{4}=2$,　$\sqrt{9}=3$,………$\sqrt{81}=9$.

第四　平方根ノ桁數

一ッの數の平方根の桁數を求むるには、其數の數字を單位より左へ二ッ宛計へて其間

間に「，」なる符號を記して、二ッ宛の群に分ち左端の一群の數字が、一ッ若くは二ッに至て止めるのであります、ソシテ其群の數を計ふれば、其數は所要の平方根の桁數であります。

例へば、27225の平方根の桁數は幾何。

27225の數字を單位より左に二ッ宛計へて、其間間に「，」なる符號を記せば 2,72,25 となります、此宛の數三ッは所要の平方根の桁數であります。

故に、27225の平方根の桁數は三ッであります。

第五　整數ノ開平

〔一〕二桁の平方根を求むる算法は、左の如くです。

例へば、2025の平方根を求めよ。

先づ、2025を書きて之に $\sqrt{}$ を冠らせて平方に開くのであることを示し、次に單位の數字より二ッ宛左へ計へて、其間間に「，」を記して左の如く計算致します。

先づ、平方根の拾位の桁に4を立て、之を自乗して左端の20の下に16と書き、ソシテ20より其16を引き其殘りを4と書きます（コレが平方根の首位の數字を求むる算法であります）。次に、4の右へ25を下して425となし、之を平方根の首位の數字4の二倍なる80にて割り、5を得て之を試みに其次位の數字となして、首位の數字4の右に立てて45とし、ソシテ8の右へも其5を添へて85となし、此の下に其5を書きて85に5を掛けて其積を425の下に425と書き、之を上にある425に照し合せて過不足なきときは、其平方根を求むることが出來たので、即其次位の數字は5であります（コレが平方根の次位の數字を求むる算法であります）。

運算

```
       45
   √20·25
     16
 85 │ 4 25
  5 │ 4 25
```

故に、2025の平方根は45であります。

また、57600の平方根を求めよ。

57600の平方根を求める運算も、57600を576百と看做すときは別に異なることはありません、即左の如くです。

運算

```
        2 40
    √5,76,00
      4
 44 │1 76
  4 │1 76
```

故に、57600の平方根は240であります。

【二】 三桁以上の平方根を求むる算法は、左の如くです。

例へば、186624の平方根を求めよ。

186624を18,66,24の如くに切り、先づ左端の18,66,を二桁の平方根を求むる算法に依て之を開き、ソシテ43を得、次に、左の如く其算法を繰り還すのであります。

運算

```
          4 32
    √18,66,24
      16
  83 │ 2 66
   3 │ 2 49
  86 2 │17 24
     2 │17 24
```

17の右へ24を下して1724となし、之を平方根の左端の數の二倍なる86にて割り、2を得て之を試みに、其次位の數字となして43の右に立てて432となし、ソシテ86の右へも其2を添へて862となし、此の下に其2を書て862に2を掛けて其積を1724の下に1724と書き、之を上にある1724に照し合せて過不足

なき時は、其平方根を求むることが出來たので、即其次位の數字は2であります（是れが平方根の第三位の數字を求むる法であります）。但86は43を二倍せずして83に3を加へるのであります。

故に、186624の平方根は432であります。

また、72361の平方根を求めよ。

運算

	2 69
√	7,23,61
	4
46	3 23
6	2 76
529	47 61
9	47 61

此の問題の運算に付て最も注意しなければならぬ所は、平方根の次位（拾位）の數字を求むる時であります、即其數字を求むる時に於て、323を40にて割れば8を得、されど4の右へ8を添へて48となし之に8を掛けるも、又4の右へ7を添へて47となし之に7を掛けるも、其積は何れも323より多くあります。故に8も7も次位（拾位）の數字ではありません、即其數字は6であります、此の如き時は始めより注意して、6を立つる樣に致さなければなりません。

第六　小數及ビ帶小數ノ開平

小數及び帶小數の平方根を求むる運算は、整數の平方根を求むる運算と同じことであります、唯其平方根の桁數を求むる時に於て、整數なれば小數點より左へ二ッ宛、小數なれば小數點より右へ二ッ宛に切り、ソシテ帶小數なれば、之を兩方へ施すのであります。

例へば、0·056169の平方根を求めよ。

先づ、0·056169を小數點より右へ005,61,69の如く二つ宛に切り、ソシテ左の如く平方に開きます。

運算

	0·23 7
√	0·05,61,69
	·04
43	1 61
3	1 29
467	32 69
7	32 69

また、549·9025の平方根を求めよ。

先づ549·9025の整數部の小數點より左へ二ッ宛に切り、次に其小數部を小數點より右へ二ッ宛に切りて5,49·90,25となし、ソシテ左の如く平方に開きます。

運算

	23·45
	√5,49·90,25
	4
43	1 49
3	1 29
464	20 90
4	18 56
4685	2 34 25
5	2 34 25

第七　分數ノ開平

分數の平方根を求むるには、其分母子を別別に平方に開くのであります、即分數の平方根は、其分子の平方根を分子とし、其分母の平方根を分母とする分數であります。

例へば、$\frac{144}{625}$ の平方方を求めよ。

$$\sqrt{\frac{144}{625}}=\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{625}}=\frac{12}{25}.$$

又、其分數を小數に直して後、平方に開くこともあります。

$$\sqrt{\frac{144}{625}}=\sqrt{\cdot 2304}=0\cdot 48.$$

第八　平方根ノ近似數

整數、小數及び帶小數の平方根を求むる時に於て、剩餘ある時は、之を開き切れぬ又は開き盡されぬと云ひます、ソシテ剩餘なき時は、之を開き切れる又は開き盡されると云ひます。

開き切れぬ時の平方根は、之を求むるとは出來ません、唯其數に最も近き數の平方根を求むるに止まるノミであります、之を其平方根の近似數と云ひます、但開き切れぬ平方根は、不盡根數と稱へるものの一種であります。

平方根の近似數を求むる算法は、左の如くです。

例へば、792 の平方根を求めよ。

792 を常の如く平方に開く時は剩餘ありて開き切れません、此の如く開き切れぬ時は、小數點の右へ零を添へて如何に其運算を續けるも、其剩餘は算する毎に次第次第に小になるノミで、決して盡ることはありません。

故に、此の運算は唯與へられたる數に最も近き數の平方根を、求むるに止まるのみであります、之が即ち所要の平方根の近似數であります、

運算

```
      2 8·142
   √ 7,9 2
     4
48   | 3 9 2
 8   | 3 8 4
561  |   800
  1  |   561
5624 |  23900
   4 |  22496
56282| 140400
    2| 112564
```

此の運算は小數三桁に止めたるものでありますが、更に零を添へて小數四桁……と所要の桁まで計算すれば、次第次第に與へられたる數に近き數の平方根を求むるとが出來ます。

此の他小數の平方根も、帶小數の平方根も開き盡すとが出來ぬ時は、前の運算の如く、與へられたる數の右の零が添へてあるものとして、之を平方に開けば其平方根の近似數を求むるとが出來ます。

例へば、·057 の平方根を小數點以下四桁まで求めよ。

此の算法は、左の如くです。

運算

```
       ·23 87
   √ ·05,70
       4
43   | 1 70
 3   | 1 29
468  | 4100
  8  | 3744
4767 | 35600
   7 | 33369
        2231
```

また、2·5 の平方根を小數點以下五桁まで求めよ。

此の算法は、左の如くです。

運算

```
        1·58113
   √  2·50
        1
25    | 1.50
 5    | 1 25
308   | 2500
  8   | 2464
3161  |  3600
   1  |  3161
31621 |  43900
    1 |  31621
316223| 1227900
     3|  948669
         279231
```

小數と、帶小數も其與へられたる數ノミにて開き盡すとが出來ませんければ、如何程零を添へて其運算を續けるとも、決して開き盡すとは出來ません。