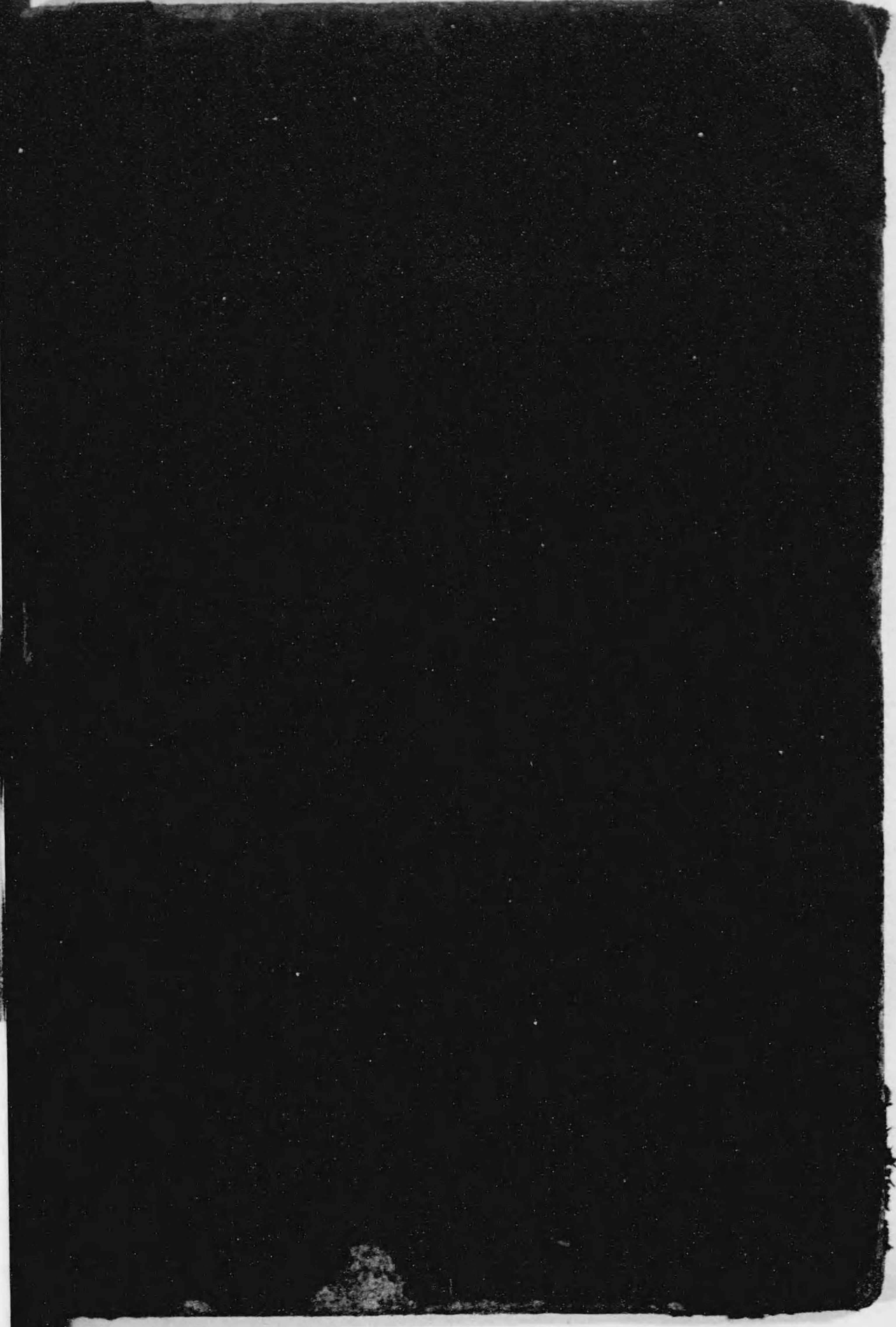


始



347  
187



むつかしき  
算術問題  
及  
解き方

東京・大阪  
石塚書舗



341-189

目次

第一章 四則應用 ..... 1

  | 第一 和差 ..... 1

  | 第二 倍分 ..... 3

  | 第三 平均 ..... 9

  | 第四 分配 ..... 12

  | 第五 比較 ..... 16

  | 第六 等數 ..... 23

  | 第七 損得 ..... 27

  | 第八 運送 ..... 33

  | 第九 輸贏 ..... 36

  | 第十 速度 ..... 38

  | 第十一 距離 ..... 40

  | 第十二 ~~水流~~ ..... 48

  | 第十三 奇零 ..... 51

  | 第十四 計子 ..... 55

  | 第十五 年齡 ..... 61

  | 第十六 時刻 ..... 63

第二章 小數應用問題 ..... 66

大正  
5. 9. 5  
內交

第三章 諸等應用問題.....68

第四章 積法.....79

イ 面積.....79

ロ 體積.....85

ハ 面積問題.....89

ニ 體積問題.....93

第五章 分數.....97

第一 應用問題.....97

第六章 比例.....123

第一 單比例.....123

第二 單比例應用問題.....127

第三 複比例.....135

第四 複比例應用問題.....137

第五 比例分配.....142

第六 比例分配應用問題.....145

第七 連鎖法.....156

第八 連鎖法應用問題.....158

第九 和較法(混合比例).....163

第十 和較法應用問題.....168

# むつかしき算術問題及解き方

## 第一章 四則應用

### 一、和 差

(1) 父子あり、その年齢長子<sup>ネンレイ</sup>27歳、次子は22歳、三子は15歳にして、父の年齢は三子の年齢を合せしものより13歳少しといふ、父の年齢を問ふ。

答.....51歳

$$\text{式}.....(27+22+15)-13=51\text{歳}$$

注意.....父の年齢は三子の年齢の和より13歳少きゆゑに、父の年齢に13歳を加へしものが三子の年齢の和と等しきわけなり、よつて式の如く、先づ三子の年齢を合せたものが64歳となつて、父の年齢よりは13歳多きが故に13歳減するなり。

(2) 商人あり、金<sup>シヤウニン</sup>537圓にて米若干俵<sup>コメジヤクカンヘウ</sup>を買ひ、その内の幾分<sup>イクラン</sup>を賣りて369圓20銭<sup>ゲンザイ ショジ キン</sup>を得たりしに、現在の所持金<sup>サイシヨ</sup>は700圓となりしといふ、此人最初の所持金を問ふ。

答.....867圓80銭

$$\text{式}.....700-369.2\text{圓}+537\text{圓}=867.8\text{圓}$$

注意.....700圓は現在の所有金にしてその中には賣りたる米の代價369圓20銭もふくまれてあるなり。よつて700圓の中より369圓20銭を引くときは、買ひ物をなせし時の在金となるべし、この在金なるものは、537圓を支拂ひし時の金高なるが故に、式のごとくに、700圓より369.2圓を引いて537圓を加へればその人最初の所有金高を知るを得るなり。

(3) 船あり敦賀港<sup>ツルギカワ</sup>を發して西に向ひ航行すること65裡に

して逆風にあひ、正東に流さること若干裡これより舵を正東に轉じて走ること51海里にして敦賀より東9裡の所に着せり、逆風のため吹流さるゝ裡數は如何。

答.....23海里

式..... $65 + 9 - 51 = 23$ 裡

解.....65裡に9裡を加へたる74裡は、51裡と逆風に吹き流された裡數との和に等しき理となる、よつてその内より51裡を引くときは逆風に吹流されたる裡數

となること、  
圖によつて知るべし。



(4) 2345坪の地所あり、その内に119坪の池と、47坪の小屋と、32坪の道路とありといふ耕作すべき地所は何程なるや。

答.....2147坪

式..... $2345 - (119 + 47 + 32) = 2147$ 坪

解.....地面の廣さは2345坪にして、その内にて耕作し得られざるところは池と小屋と道路となり、その餘は皆耕作すべき地なれば、式のごとく總坪數より、耕作し得られざる場所の廣さを引くべきなり。

注意.....此の如き運算は、總坪の内より先づ池の坪數を引き、次に小屋の廣さを引きその次に道路の廣さを引くもよけれど、式としては引くべきものを合せおきて引くを正しとす。

(5) 或る人金37圓を有し、その内にて被服を19圓60錢にて買ひ、器具を18圓80錢にて買ひしに他より返戻せし金50圓を得てその所有金の内5圓を殘し他を貯金せしとい

$(37 + 39) - (19.60 + 18.80) - 5 =$

ふその高は何程なるや。

答.....48圓60錢

式..... $37 + 50 - (19.6 + 13.8 + 5) = 48.60$ 圓

解.....收入と支出とを各別に合せて、收入より支出を減じ、その餘金を貯蓄せるが故に、式の如くすべきものとす。

注意.....普通にては初めに有する金高37圓より19.6圓と13.8圓とを引き、その残りしものに50圓を加へ、更に5圓を引くが順なるが如くまたそれにても違算といふにはあらざれども、式としては、收入に屬するものと支出に屬するものとを各別に算して、後に差引するを正當とす。

(6) 醤油10樽を56圓にて買ひしに運賃として1.08圓、樽代として2.4圓を拂ひたり、然るにこれを賣りて63.8圓を得たりといふ、その損益は如何。

答.....4圓32錢.....得

式..... $63.8 - (56 + 1.08 + 2.4) = 4.32$ 圓

解.....十樽の醤油を買ふために拂ひし金高は、56圓の醤油代と、1圓8錢の運賃と、2圓4錢の樽代となり、そしてその醤油を賣りて得たる金高は63.8圓なるが故に、式の如くにせばその損益の何ほどなるを知るべきなり。

注意.....この問題に10樽とあるは、計算には不必要なる數にして、この問題にては、買入るについての諸拂金は何程なりしか、その賣り高は何程なりしかを見て、差引をなせば、その損益は直に知ることを得べきなり、式の順序は前問の注意も参考すべし。

二 (倍 分)

(1) 金1680圓を以て米240俵を買ひしといふ、一升の價は何程なるや、但一俵は35升入なり。

$240 \times 35 = 1680$

$1680 \div (240 \times 35)$

答.....20銭

式..... $1680 \div (35 \times 240) = 20$ 銭

解.....1俵の量は3斗5升なれば、240俵に3斗5升を乗ぜばすべての樹數となる、その樹數にて1680圓を割るときは、1升の價を知らるべきなり。

注意.....金高を俵數にて割れば1俵の代金となり、其の1俵の價を1俵の樹數にて割れば1升の代金となることなれども、運算の順序としては式の如くすべきなり。

(2) 茶<sup>キツ</sup>6210斤あり、<sup>ドクレツ</sup>135箱に同量づつ詰めて<sup>ワンソク</sup>運送せんとす、一箱に何斤づつ入るべき割合なるや。又一箱の<sup>ワンチン</sup>運賃を5銭づつとすればその運賃すべて何程なるや。

答.....46斤、運賃.....675銭

式..... $6210 \div 135 = 46$ 斤、 $5 \times 135 = 675$ 銭

解.....總斤數を箱數にて割りしものは1箱に入れたる斤數なり、又1箱の運賃を乗すればすべての運賃なり。

注意.....かくのごとき問題は斤數と運賃とを別々に算出すべし。又運賃を算するには、1箱の運賃に箱數を乗すべし。

(3) 麥<sup>ムギ</sup>396石2斗3升あり、42升入の俵になさんには何俵となるべきや、又その端數は何程にして此上に何程を足せば一俵となるべきや。

答.....943俵と1斗7升、25升を足せば可。

式..... $39623 \div 42 = 943$ 俵.....17升、 $42 - 17 = 25$ 升。

解.....總石數を1俵の容量にて割るときは、943俵と端數1斗7升となる、この端數は4斗2升の内にある數なるが故に、42升の内よりこの1斗7升を引くときは、2斗5升を得べし、この2斗5升を足すときは同じく4斗2升の俵となるなり。

$x = 2x$

(4) 100個の<sup>ゴイン</sup>基石あり、これを左右の手に<sup>ニギ</sup>握り分けしに今その兩手の數を等しくせんには、左の手の二倍だけを右の手にあるものより取り去らんことを要す、元右と左とに握りし數は如何。

答.....左25個、右75個。

式..... $100 \div 4 = 25$ 左、 $100 - 25 = 75$ 右

解.....右の手にある數は、左の手にある數に、~~2倍~~2倍を加へたるものと等しきものなるが故に、右の手にある所の數は、左の手にある數の4倍と同じき割合なり。故に全數の100個は、左の手の内にある數の4倍に等しきものとす。よつて式の如くするなり。

注意.....この問題にては右の手の數が左の手にある數の2倍を加へたものと等しきこと、100個は左の手にある數の4倍と等しきことに注意すべし。

(5) 二人の兄弟あり兄は<sup>キヤウダ</sup>毎月の收入75圓、弟は<sup>マイグツ</sup>毎月の收入60圓にして、兄は<sup>シウニフ</sup>毎月の支出80圓弟は48圓なり。弟は兄の不足を助けて24ヶ月の後に至り、尙ほ何程の貯蓄をなすべきや。

答.....168圓

式..... $80 - 75 = 5$ .....兄の毎月の不足、  
 $60 - 48 = 12$ 圓.....弟の毎月の餘金、  
 $(12 - 5) \times 24 = 168$ 圓

解.....この問題を味ふときは、兄の毎月の不足金は5圓にして、弟の毎月の餘金は12圓なり、故に弟の實際の餘金は12圓より5圓を引きし残り7圓に24ヶ月をかけたものとなるなり。

注意.....この問題を解するには、先づ兄の毎月の不足金と、弟の毎月の餘金とを算することとなり、而して弟の全くの残り高なるものは、その餘

金引見の不足を補ふ、5圓引きしものたるを知るべし。

(6) 大のブロマイドは三枚渡しにて4圓20銭にして焼増は一枚毎に20銭づつなりといふ、某校の卒業生が85人共に寫眞を撮らんとす各一枚づつを分け得んには、各人の出金高何程なるや

答.....34銭 23銭

式..... $430\text{銭} + 20\text{銭} \times (85 - 3) \div 85 = 34\text{銭}$

解.....この問題は能く分つたやうであつて、又よく紛れやすく誤りやすい問題なり。それは、3枚の價は4圓30銭なるが故に、焼増する數は、85人-3人=82人分なり、故に30銭の焼増價に82人をかけたものと、4圓30銭を加へしものが85人分の寫眞代となるなり、よつて式の如くにして85人にて割るときは1人毎に出すべき寫眞代となるなり。要するに3枚渡しなるが故に3枚を85人中にて引くことに注意すべきなり。

(7) ある商人一斗につき120銭の麥と一斗につき180銭の米とを賣り、一斗につき1圓の豆を買ひて差引120圓を得たりといふ。この穀類各何程づつありしや。但し各種とも同數なり。

答.....6石

式..... $120 + 180 - 100 = 200\text{銭}$

$12000 \div 200 = 60,$

解.....賣りたるものは、1斗につき1圓20銭と1圓80銭にして、買ひたるものは1斗につき1圓なり、よつて $120 + 180 - 100 = 200$ は1斗についての賣買の差金なり、故に差引して得たる120圓を200にて割るときはその石數となるなり。

注意.....三種ともにその量は同數なれば、別に差引をなすべきことなく、

$900 \times 16.5 + 2970 \div 39.6$

式の如くに得べきなり。

(8) 田地3町9段6畝歩を賣り、一石につき16圓50銭換の米を900石と現金2970圓とを得たりといふ、一段につき何程にあたるや。

答.....450圓

式..... $(16.5\text{圓} \times 900\text{石} + 2970\text{圓}) \div 39.6\text{段} = 450\text{圓}$

解.....米900石の價と現金とを合せたるものが、田地3町9段6畝歩の價に等しき理由なるが故に、式の如くして價の何程なることを知るべきなり。

注意.....一段についての價が求めてあるから、段を單位として運算すべきなり。

(9) 上茶は1斤につき65銭、中茶は1斤につき45銭、下茶は1斤につき22銭の割を以て同斤數づつ買入れ代金46圓20銭を拂へりといふ、各斤數を問ふ。

答.....35斤

式..... $4620 \div (65 + 45 + 22) = 35\text{斤}$

解.....三種各1斤の價の和は、 $65 + 45 + 22 = 132$ 銭となる、よつて總代金をこの和にて割るときは各種の斤數を知るを得べし。

注意.....この問題にて注意すべきは、同じ斤數づつ買入ることなるが故にこの式の如くすべきなり、もし上中下の斤數がひとしからざるときは此の如き單純なる式にては求め得べからざるものとす。

(10) 商人あり金若干圓と一斤につき50銭の茶60斤と、1斤につき18銭の砂糖80斤とを出して1升につき70銭の酒5斗と1升につき25銭の醤油4斗とを買ひたりといふ、その出金は何程なりや。

$30 \times 10$   
 $80 \times 18$   
 $60 \times 50$   
 $5 \times 70$   
 $4 \times 25$



答.....60錢

式.....(70 × 50 + 25 × 40) - (50 × 60 + 18 × 80) = 60錢

解.....70錢 × 50斗 = 3500錢, 25錢 × 40 = 1000錢, 50錢 × 60 = 3000錢, 18錢 × 80 = 1440錢なり, 故に3500 + 1000 - (3000 + 1440) = 60 即ち出金の入金より多き高なり。

注意.....この問題において茶の價と砂糖の價とを入金とし, 他の二種の價を入金とし, 出より入を引いて60錢の差となる即ち出金なり。

○(11) 1石につき7850錢の米24石と1圓につき8升換への麥15石とを以て2526瓶の麥酒と交換し得べしといふ麥酒一瓶の價は何程にあたるや。

答.....25錢

式.....7850錢 × 24石 + 1250錢 × 15石 ÷ 2526 = 答

解.....式中にある1250錢とは1圓につき8升換の麥は100錢 + 8升 = 12.5錢にして, 1升が12錢5厘にあたるが故に, 1石は1圓50錢なり, 故に1850 × 24 = 44400錢, 1250 × 15 = 18750錢なり, これを合せしものが麥酒2526瓶の代と等しきものとす, よつて式の如くせば麥酒一瓶の代を知るを得べし。

○(12) 一日に甲の職工は賃金70錢を得, 乙は55錢を得たり, 而して甲は毎月六日づつ休み, 乙は一日の外休みしことなしといふ, 甲と乙とが一ヶ月の賃金の差は何程なるや, 一ヶ月は三十日として算すべし。

答.....85錢

式.....70錢 × (30 - 6) - 55 × (30 - 1) = 85錢。

解.....70錢 × 24日 = 1680 .....甲が一ヶ月の賃錢, 55錢 × 29日 = 1595 .....乙の一ヶ月の賃錢

1680 - 1595 = 85錢 .....甲乙の賃金の差なり。

注意.....1月は30日として算するが故に, 甲は1月に6日の休みありとせば30 - 6 = 24日, 又乙は1月に1日の外休ますとせば30 - 1 = 29となる, よつて式の如くするなり。  
猶甲と乙との一ヶ月の賃金といふは, 一ヶ月に働きたる日数における賃金なるを知るべし。

三、平均

○(1) 上酒一升の價は80錢, 下酒一升の價は45錢なり, 今上酒1斗2升と下酒1斗8升とを加へて中酒を造らんとす一升の價は何程となるや

答.....59錢

式.....(80 × 12) + (45 × 18) ÷ (12 + 18) = 59錢

解.....80錢 × 12升をかけた上酒の價と, 45錢に18升を乗じた下酒の價とを加へて, 上酒と下酒との升數にて割るときは平均一升の價が59錢なることを知るべきなり。

注意.....平均とは高きものと低きものとをならすことなれば, この部にある問題はすべてその意味を帯びたるものと知るべし。

○(2) 水1匁の重さを1とすれば, 金1匁の重さは19, 銀1匁の重さは10なりといふ, 今金8匁と銀12匁とを鎔解したるものを造らんとす, その比重は何程なるべきや。

答.....13と6

式.....(19 × 8 + 10 × 12) ÷ (8 + 12) = 13. - 6

解.....19 × 8 = 金8匁の重さにして, 10 × 12 = 銀12匁の重さなりよつてこの152と120とを合せ, これを金と銀との目方にて割ればその比重を知るべきなり。

Handwritten calculations showing the division of 272 by 20 to get 13.6, and another calculation showing 19x8 + 10x12 = 272 and 8+12 = 20, resulting in 13.6.

注意……比重とは水の重さに比して何程といふの語なり。

- (3) 1斤80錢づつの茶25斤と1斤50錢づつの茶30斤とを混合し平均65錢に賣れりといふ、その利するところは何程なるべきや。

答……75錢

$$\text{式……} 80\text{錢} \times 25\text{斤} + 50\text{錢} \times 30\text{斤} = 35\text{圓}$$

$$65 \times (25\text{斤} + 30\text{斤}) = 3575\text{錢}$$

$$3575 - 3500 = 75\text{錢}$$

解……上下兩茶の斤数を合せたるものは55斤、これを65錢にかけるときはその茶を賣りたる時の價となる、よつて總仕入高を引くときは、全く利益となれる金高を知るべし。

注意……仕入の總金高は、80錢×25斤と50錢×30斤とを合せたるものにして即ち35圓となる。

- (4) 東西兩地の間を旅行するに、汽車にて186里を歩き汽船にて98里を歩き、馬車にて46里、歩行にて66里を歩き着したり、その間に要せし日数は12日なりしといふ、平均一日に何里を歩きし割合なるや。

答……33里

$$\text{式……} (186 + 98 + 46 + 66) \div 12 = 33\text{里}$$

解……汽車や汽船のいづれによるも、その里数を合計したるものが東西兩地の總里程となるなり、故にこれを12日にて割るときは平均1日に行きし里程を知るべし。

注意……車にても船にても、里数においては東西の隔たりは同じなり。

- (5) 1升につき60錢の酒3斗と50錢の酒2斗と及び若干の

60錢の酒  
50錢の酒

水を混合して1升40錢づつに賣り3圓20錢の利を得んにはその混合すべき水の量は何程。

答……2斗8升

$$\text{式……} 60 \times 30 + 50 \times 20 + 320 = 3120\text{錢}$$

$$3120\text{錢} \div 40 = 78\text{升}, 78 - (30 + 20) = 28\text{升}$$

解……3120錢は各種の酒の價にして即ち總賣價にあたる、これを40錢にて割るときは混合酒の總量となるなり。故に水の量はこの内より30升と20升とを引きたるもの即ち28升たることを知るべし。

注意……320錢を利せんとするが故に、この320錢を酒の價に加へおかさざれば水を和したる数を知ることを得ざるなり。

- (6) 或る人その所有の地所5400坪の内3600坪を掘りて田地とし、その掘りたる土を以て殘餘の地所に積み重ね畑地となさんとす、而して畑の高さは2尺なりといふ、田地の深さは何程なるや。

答……1尺

$$\text{式……} 5400 - 3600 = 1800\text{坪}$$

$$20\text{寸} \times 1800 \div 3600 = 10\text{寸}$$

解……5400 - 3600 = 1800坪は畑地とすべき坪数なり、この畑地の高さが2尺なるが故に、20寸×1800坪 = 36000は土を積みかさねたるその土の廣さにして、即ち田となすべき坪のところより掘りしものなり。故にこの土の量を3600坪にて割るときは、その田の深さが知らるなり。

注意……畑地として残すものは、5400 - 3600 = 1800坪なり、2尺×1800坪 = 3600坪にしてこれは田地より掘り取りたる土なるが故に式の如くして田地の掘りたる深さを知ることを得るなり。

### 四、分 配

○(1) 金1105圓あり、兄弟3人に分たんとす、長子は次子より90圓多く次子は三子より44圓多しといふ、三人の所得各何程なるや。

答.....長, 443圓, 次, 353圓, 三, 309圓

式..... $(1105 + 90 + 90 + 44) \div 3 = 443$ 圓 = 長,

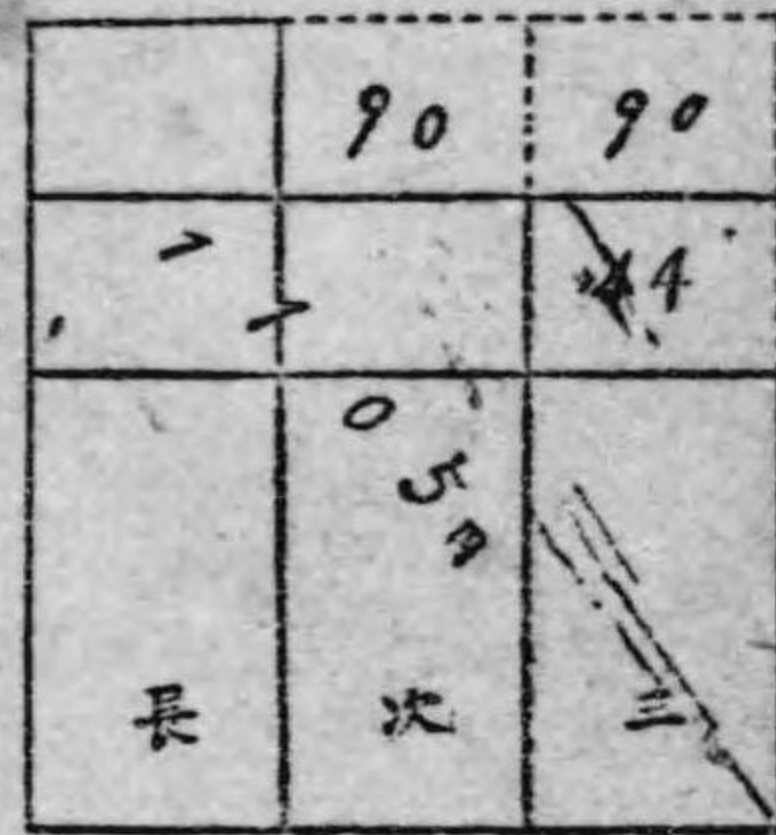
$443 - 90 = 353 =$ 次,  $353 - 44 = 309 =$ 三

解.....次の圖によつて金高に90圓の2倍と44圓とを加へて3にて割れば長子の所得となる。

長子の所得より90圓を引きしものが次子の所得にして、次子の所得より44圓を引きしものが三子の所得なり。

注意.....總金高より90圓の二倍を引くといふわけをよく圖によつて知らざらるべからず、やゝもすれば90圓を一つだけ引くこと多し。

90圓の二倍と44圓とを加ふるは、長子に平均せしめんとするが爲なり。



○(2) 布4丈6尺を以て兄弟三人の衣を製せんとするに、兄の衣服に用ふる所は二男の衣よりも7尺多く、末弟の衣に用ふる所は次男より3尺少しといふ、三人の衣服に各何尺を充て行ふべきや。

答.....長, 21尺, 次, 14尺, 三子, 11尺

式..... $(46 + 7 + 7 + 3) \div 3 = 21$ 尺.....長



解.....これも前の問と同じ理なり、圖にて示せば次の如し、三子を先きに知らんとせば次の如くすべし。

$\{46 - (7 + 3 + 3)\} \div 3 = 11$ 尺

注意.....前問の圖解と参照して見るべし、いづれにするも理は同じなり。

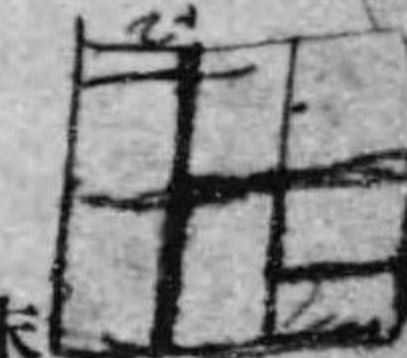


○(3) 金100圓を三子に分つに長子は次子の二倍より二圓少く次子は末子より6圓多しといふ、各の所得何程。

答.....長52圓, 次27圓, 末21圓

式..... $(100圓 + 2 + 6) \div 4 = 27$ 圓 次子

$(100 + 6 + 2) \div 4 = 27$  次子,  $27 + 27 - 2 = 52$ 長,  $27 - 6 = 21$ 末



解.....長子に2圓を加へ、末子に6圓を加ふれば、長子は次子の二倍となり、末子は次子に等しくなり、その和は次子の四倍となる、故に式の如くなるなり。

注意.....4にて割るは2圓と6圓とを加へて、次子に平均せしめんとせしがためなるを知るべし。猶前の圖を應用するを可とす。

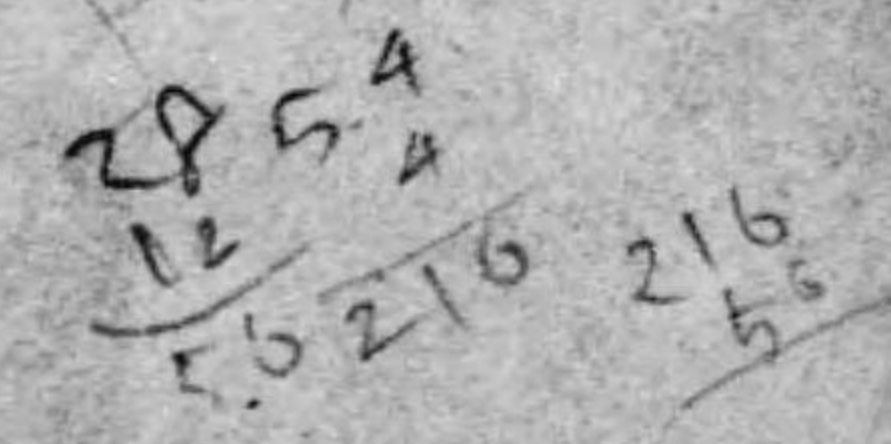
○(4) 鶴龜合せて82頭あり、その足数は合せて272本ありといふときは各の頭数は何程なるや。

答.....鶴28頭 龜54頭

式..... $(272 - 82 \times 2) \div 2 = 54$ 龜,  $82 - 54 = 28$ 鶴

解.....これは鶴龜算といふものなり、龜の足は4本にして鶴の足は2本なり、龜の頭もすべて鶴とするとときは、 $82 \times 2 = 164$ 本にして足数の足らざること  $272 - 164 = 108$ 本なり、又鶴の頭もすべて龜とするとときは、 $4 \times 82 = 328$ 本にして、 $328 - 272 = 56$ 本足らぬなり、又鶴と龜との足数は  $4 - 2 = 2$ 本なれば式の如くにして鶴と龜との各の頭数を算出すべし。

注意.....次の圖を参考すべし。



(5) 龜の頭数が鶴の頭数の三倍してその足数が合計70本

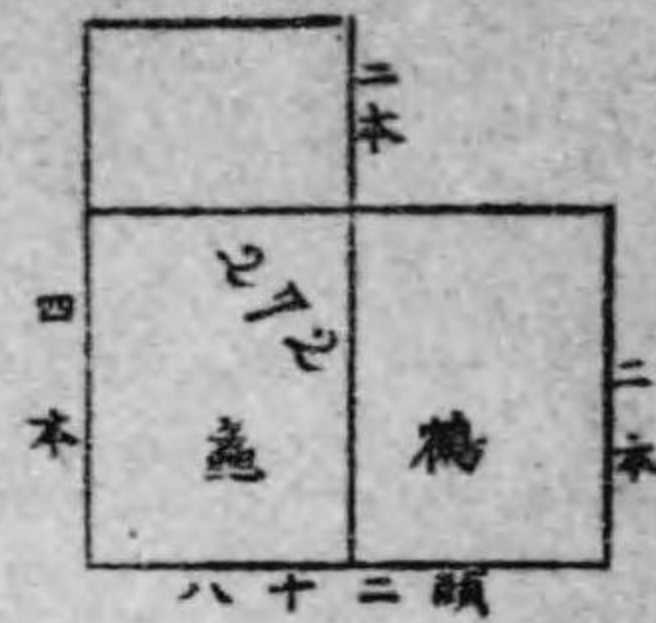
ありといふときは各の頭数は何程なるや。

答.....鶴5頭 龜15頭

式.....  $70 \div 7 = 10, 10 \times 6 = 60$

$10 \div 2 = 5, 60 \div 4 = 15$

解.....等しき頭数の龜の足数は鶴の足数に2倍す、龜の頭数が鶴に3倍するとき足数も亦  $3 \times 2 = 6$  即ち6倍するがゆゑに、鶴の足数と龜の足数との和は即ち鶴の足数の7倍に等しくして70本なり故に式の如くするものとす。



注意.....全体の關係は圖によつてその理由を明むべし。

(6) 男子一人の賃金は女子一人の賃金に二倍し、女子一人の賃金は童子一人の賃金に三倍する定めにて、男子10人、女子5人、童子12人が30日間共に働きて賃金合せて522圓を得たりといふ各一人一日の賃金は何程なるや。

答.....男120錢、女60錢、童20錢

式.....  $522 \div 30 \text{日} = 17.4 \text{圓}, 17.4 \text{圓} \times 3 = 52.2 \text{圓}, 52.2 \text{圓} \div 3 = 17.4 \text{圓}$

解.....女子5人は童子に比して15人となり、男10人は女子に比して20人となり、又童子に比して60人となる。故に  $60 \div 5 \times 12 = 87$  となる、よつて式の如くして先づ童子の日給を出すを便とす。

注意.....賃金の比は、男子一人の賃金は女子の二倍にして女子と童子とは女一に童三の割合なるが故に童6人と男1人と同じきことを知るべし。

(7) 梨と林檎と合せて其の數100個あり、林檎1個の價5錢、梨子は3錢なり、今この二種の代として430錢を拂

Handwritten notes:  $4x + 2x = 70$ ,  $14x = 70$ ,  $x = 5$

へり各の數を問ふ。

答.....林檎65個、梨子35個

解.....これも圖にて示すを便とす、圖の如くに  $5 \text{錢} \times 100 \text{個} - 430 \text{錢} = 75 \text{錢}$  となる、これは梨子に比したるものなれば2にて割れば35となる又  $430 \text{錢} - 3 \text{錢} \times 100 = 130$  は林檎に比したるものとなる、これを2にて割れば林檎の數なり。



注意.....2とは5錢と3錢との差なり。

(8) 1320坪の地を三區に分けんとするに、第一區は第二區より240坪多く第二區は第三區より120坪多くすといふ、三區の坪數各何坪なるべきや。

答.....第一區640坪、第二區400坪、第三區280坪

式.....  $(1320 + 240 \times 2 + 120) \div 3 = 640$

$640 - 240 = 400 \text{坪}, 400 - 120 = 280 \text{坪}$

解.....この問題を見るに、第一問題とその意は同じことなり、總ての坪數の内にて第二區は第三區より120坪多きが故に、第一區は第三區よりは120坪多きが上に240坪多きわけなり、されば先づ第三區を算出せんとせば  $1320 \text{坪}$  の内より120坪の二倍と240坪とを引いて三にて割らざるべからず、その式は  $\{1320 - (120 \times 2 + 240)\} \div 3 = 280 \text{坪}$  となる、若し第一區を先にせんとせば上の式によるべし。

(9) 上茶と下茶と合せて50斤あり、その價は40圓なりといふ、上茶下茶の斤數各何程なるや。

但し上茶は一斤につき1圓、下茶は1斤につき50錢とす。

答.....上茶.....30斤、下茶.....20斤

$x + y = 50$

式..... $(100\text{錢} \times 50\text{斤} - 4000\text{錢}) \div (100\text{錢} - 50\text{錢})$   
 $= 20\text{斤}, 50 - 20 = 30\text{上茶}$

解.....この問題の式も前と同じくして、その解と異なるところなし。  
 試に上の30斤には100錢、下の20斤は50錢として算せば40圓となることを知るべく、その驗算を確むることを得るなり。  
 注意.....上下茶の一斤の價の比を見出すべし。

(10) 4斗入の米と42升入の米と合せて360俵ありその米高は510石なりといふ、各俵數は何程。

答.....4斗俵.....300俵, 42升俵.....60俵  
 式..... $(42\text{升} \times 360\text{俵} - 150\text{石}) \div (42\text{升} - 40\text{升}) = 60\text{俵}...$   
 .....42升俵

解.....この問題の解は、第六問および第四五問を味はば知ることを得べし。  
 注意.....1俵の容量の42升と40升となるを知るべし、そしてその俵數の差は1俵の容量に比例することを知らざるべからざるなり。

### 五. 比 較

(1) 大小二數あり其の和は185にしてその差は71なりといふ、大小の各數は如何。

答.....大 128, 小 57  
 $\frac{\text{和} + \text{差}}{2} = \text{大}$  式..... $(185 + 71) \div 2 = 128\text{大}$

解.....大小の和に大小の差を加ふれば、大の2倍となるにより、2にて割るときは大の數を知るべし。  
 注意.....大小の數を合せたるものに大小の數の差を加ふるときは、大の2倍となることを理解すべし。

(2) 林檎と梨子と合せて90個あり、その各數を知らず、たゞ云ふ兩果の差は梨子は18個多しといふ、各數を問ふ。

答.....林檎36個 梨子54個

式..... $(90 + 18) \div 2 = 54\text{個}, 54 - 18 = 36\text{個}$

解.....この問題の前問に比するに、林檎と梨子との合數90個とは前の大小二數の和にあたり、兩果の差は梨子が18個多しといふより見れば大小の差と同じくして、梨子が大數にあたることを知るべし、よつて式の如くしてその各數を知るなり。

(3) 甲乙丙の三數あり、甲乙の和は115、乙丙の和は88、甲丙の和は101なりと、甲乙丙各何程。

答.....甲64, 乙51, 丙37.

式..... $115 - 88 = 27\text{甲丙の差}, (101 + 27) \div 2 = 64\text{甲}$

解.....甲乙の和の内より乙丙の和を引くときは甲丙の差となる、甲丙の和に甲丙の差を加ふるときは、甲が2倍となる、よつて2にて割れば甲となるなり。

注意.....甲乙の和 + 乙丙の和 - 甲丙の和 = 乙の二倍 + 2 = 乙となる。

(4) 甲乙丙丁の四數あり、甲乙の和は132、甲丙の和は118、甲丁の和は110、乙丙の和は106なり各數何程。

答.....甲72, 乙60, 丙46, 丁28.

式..... $132 - 118 = 14\text{乙丙の差}, (106 + 14) \div 2 = 60\text{乙}$   
 $(106 - 14) \div 2 = 46\text{丙}$

解.....甲乙の和より甲丙の和を引くときは乙丙の差となる、乙丙の和に乙丙の差を加ふるときは乙の二倍となる、これを二除すれば乙なり、かくして乙を得たる以上は甲乙の和より乙を引いて甲となり、乙丙の和より乙を引いて丙となり、甲丁の和より甲を引いて丁となるなり。

(5) 甲乙二數あり其の差は108にして甲を乙數にて除するとき、その商は7となるといふ、甲乙二數各何程と

$x - y = 108$   
 $\frac{x}{y} = 7$

なるや。

答.....甲126, 乙18,

式..... $108 \div (7-1) = 18, 18 \times 7 = 126,$

解.....甲は乙の7倍に等しきが故に、甲と乙との差は乙の6倍即ち(7-1)に等しき理なり、故に式の如くして先づ乙数を知るを便なりとするなり。

注意.....甲を乙数にて除するときは、その高が7となることを前問の例によつて見出すべし。

(6) 大小の二数あり、その和は408にして、大の数は小の数の11倍せりといふ、大小二数各何程なるや。

答.....大374, 小34

式..... $408 \div (11+1) = 34$ .....小の数,

$408 - 34 = 374$ .....大の数

解.....大と小との数を合せたるものは、小の11倍と小との和となる、即ち小の12倍にあたる理なり。

よつて408なる数は小の12倍なるが故に、408を12にて割りたるものは小の数とす、すでに小の数を得たるときは、大の数はおのづから知るべきなり。

(7) 大阪より東京までの里数は133里にして、大阪より京都までと京都より東京までとの里程を比すれば六倍と7里多しといふ、東京京都間は何里か。

答.....東京京都間115里, 京都大阪間18里

解.....東京と京都間の里程より7里を減じたるものは京都と大阪との間の里程の6倍となる、而して兩方の和は大阪と京都との間の7倍となるの理なるが故に式を命すること次の如し。

式..... $(133 \text{里} - 7 \text{里}) \div (6+1) = 18 \text{里}$ .....京都大阪間

$133 \text{里} - 18 \text{里} = 115 \text{里} = \text{東京京都間}$

$(133 - 7) \div 7 = 18$

(8) 金1000圓にて懐中時計75個と鎖とを買入れしに、鎖の價は時計の價よりは650圓少しといふ、時計一個の價は何程づつなるや。

答.....11圓

式..... $(1000 \text{圓} + 650) \div 2 = 825$

$825 \div 75 = 11 \text{圓}$ , 時計一個の代價なり。

解.....1000圓に650圓を加へたるものは、時計の代の2倍にあたるものなり、即ち1650圓は時計75個の代價の2倍となるなり、よつて1650圓を $(75 \times 2)$ にて割るときは11圓となる、これを時計1個の代價とす。

注意.....鎖の代價が時計の代價より650圓やすきが故に、前の大小の和に大小の差を加ふれば大の二倍となると同じ例にて、これに加ふるときは時計代の二倍となるなり。

(9) 上下二種の茶合せて30斤あり上茶に二斤下茶に三斤を加へしため上茶は下茶の二倍よりも10斤少くなりたりといふ、上茶と下茶との斤數は何程なりしや。

答.....上茶18斤, 下茶12斤

式..... $(30 + 2 + 3 + 10) \div 3 = 15,$

$15 - 3 = 12$  下茶,  $30 - 12 = 18$  上茶

解.....増したる後の上下兩種の茶の和は $30 \text{斤} + 2 + 3 = 35 \text{斤}$ となりて尙その上に上茶10斤を加へたるときは、その和は45斤となるなり、すなはち上茶は下茶の2倍となるが故に、後の下茶の數は $45 \text{斤} \div 3 = 15 \text{斤}$ となる、すなはち初めの下茶の數は、 $15 \text{斤} - 3 \text{斤} = 12 \text{斤}$ となるなり。

注意.....上茶に二斤と下茶に三斤を加へしために、上茶が下茶の二倍となりしよりも10斤少きこととなる、すなはち最初の上茶 $18 \text{斤} + 2 \text{斤} = 20 \text{斤}$ , 下茶 $12 \text{斤} + 3 = 15 \text{斤}$ ,  $15 \times 2 = 30$ ,  $30 - 10 = 20$ にて相等しきを知るべし。

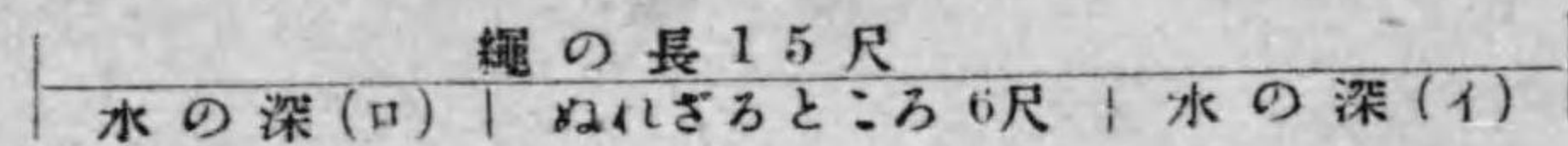


(10) 長さ1丈5尺の繩を以て井の深さを測りしに、最初に一方より入れ次にその他方より入れて水に濡れざるところ6尺ありしといふ、井の深さは何尺ありしや。

答.....4尺5寸

式.....(15尺-6尺)÷2=4.5尺

解.....この問題を解するには次の圖を見んことを要す。



斯の如く一條の繩の兩端より井の中におろしたるに、初めは(イ)のところが水に入り、次には(ロ)のところが水に入りて1丈5尺申にて中央の6尺がぬれざりしなり、よつて全長の内よりぬれざるところを引き残りを2除せば水の深さを知るべし。

(11) 煙草敷島と朝日と各90個づつあり、その價合せて16圓20錢にして1個の價は敷島は朝日の價より2錢づつ高しといふ、敷島と朝日と各一個の價は何程づつなるや。

答.....敷島10錢 朝日 8錢

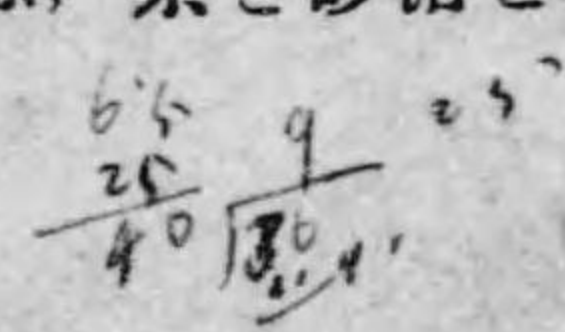
式.....1620錢÷90=18錢 (18+2)÷2=10敷島

(18-2)÷2=8.....朝日

解.....煙草 1個の價は朝日は敷島より2錢安し、先づ總代價を總個數にて割れば兩者の價となる、この價の内には敷島と朝日との價が含まれてあるが故に、式の如くするときには各の價を知るべし。

注意.....各90個とあるから、18錢は兩の1個づつの價の合されしなり。

(12) 一斤につき茶は65錢、砂糖は25錢なり、その斤數は相等くして、總價格に於て茶の價は砂糖の價よりも36圓高しといふ、茶と砂糖との斤數は何程づつなりや。



答.....90斤

式.....65-25=40錢, 36圓÷40錢=90斤

解.....1斤について茶と砂糖との價の差は65錢より25錢を減ぜしもの、すなはち40錢なり、故に式のことに兩種の代價の差36圓を40錢にて割るときは、その斤數を知るべし。

注意.....6圓高きが故に、毎斤の差額にて割りて知らるるなり。

(13) 50錢銀貨と20錢銀貨と10錢銀貨と、5錢の白銅貨とあり、その個數は各同數にしてその價は合せて63圓75錢なりといふ銀貨白銅貨各の數は何程なるや。

答.....75個

式.....6375錢÷(50錢+20錢+10錢+5錢)=75個

式.....50錢銀貨と20錢銀貨と、10錢銀貨と及び白銅貨との四種が各1個の價は50錢、20錢、10錢、5錢にして、これを合せてなるものは85錢となる。6375錢は85錢がかさなりて成りたる金高なるが故に式の如くするなり。

注意.....各同數といふところに注意すべし。

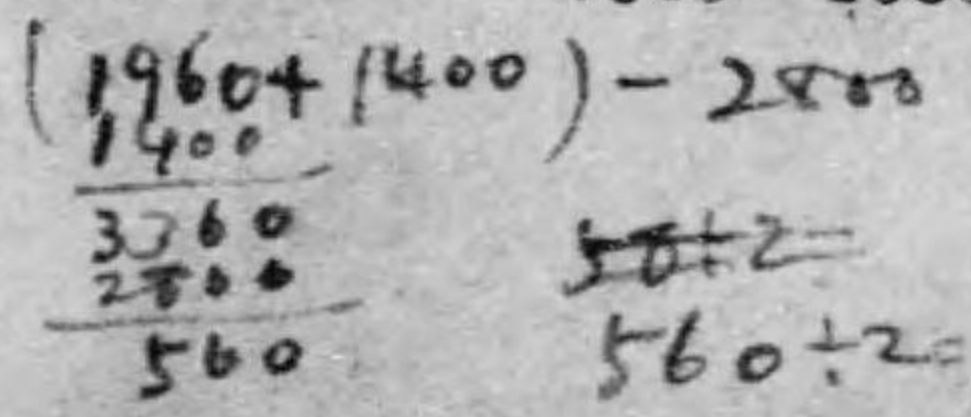
(14) 兄弟二人ありその所有金を合すれば2800圓なり、今或る金高を兄の所有金に加ふれば1960圓となり、その金高を弟の所有高に加ふれば1400圓となるといふ、兄弟の所有金及び或る金高と云ひしは何程なりや。

答.....兄 1680圓, 弟 1120圓, 或數 280圓

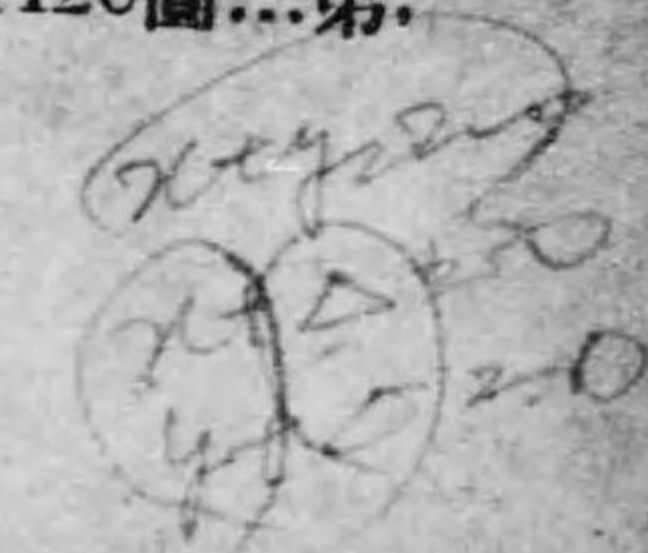
式.....1960圓-1400圓=560圓, (2800+560圓)÷2=

1680圓.....兄, (2800-560)÷2=1120圓...弟.

1960-1680=280圓.....或金高



560÷2=280(或高)



解……兄の所有金に、ある金高を加へしもの、190圓の内より、弟の所有金とある金高との和、1400圓を引きたるものは、兄弟の所有金の差となるなり。兄弟の所有金の和は2800圓といふが故に兄弟の所有金の和と、兄弟の所有金の差とを加へしものは兄の所有金の2倍となる、依て式の如くして各數を得るなり。

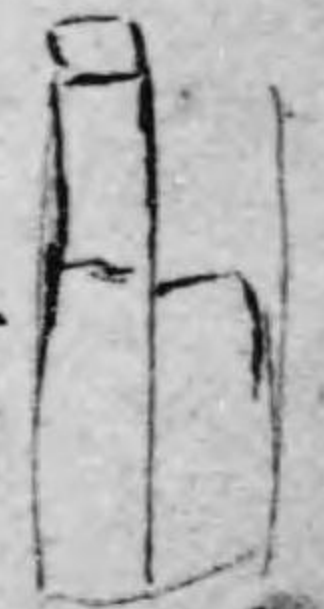
(15) 縦と檜との毎年成長する割合を見るに縦は檜の二倍より四寸短しといふ、今同時に高さ9尺の縦と一丈五尺の檜とを植へたるに十年の後に縦は檜の高さより二尺高くなれりといふ、縦と檜との毎年の成長すること何程づつなりや

答……縦二尺 檜一尺二寸

式…… $(150寸 - 90寸 + 20寸) \div 10年 = 8寸$

$8 + 4 = 12寸$  檜の成長,

$\frac{12}{2} - 4 = 2寸$  縦の成長,



解……毎年成長する檜と縦とのその程度の差は、檜の2倍と4寸の差より、檜を減じたるもの、即ち檜と4寸との差に等しく、又  $(150寸 - 90寸 + 20寸) \div 10年 = 8寸$  にひとしき割合となるなり、故に式に示したるが如くにするときはその答數を得べきものとす。

又、檜は現在1丈5尺にして、これに毎年の成長するところの1尺2寸を10年せしもの、すなはち1丈2尺を加ふるときは、2丈7尺となる。又縦は現在9尺にして、毎年2尺づつ、10年間すなはち2丈を加ふるときは2丈9尺となる、この内にて檜の高さより高くなりしといふ、2尺を減するときは2丈7尺となると同じ理なり。

注意……この問題は、檜の2倍より4寸短きことに注意して、如上の解を味はばたやすく知らるべし。

(16) 一俵9圓の上白米若干俵と、一俵6圓の下白米若干

$9x + 6y = 78$   
 $6x + 9y = 72$

俵との價合せて七拾八圓なりといふ、今この上白米と下白米との俵を交換するときは其の價6圓を減すべしといふ、この兩種の俵數は何程づつなるや。

答……上白米 六俵 下白米四俵

式…… $78 - 6 = 72圓$   $78 + 72 = 150圓$

$150 \div (9 + 6) = 10俵$  上白米と下白米の和

$78 - 72 = 6圓$ ,  $6圓 \div (9 - 6) = 2俵$   $(10 + 2) \div 2 = 6$ , 2俵の印を差すべし故に式に示す

解……上米と下米との代價を合せしものは78圓にして、これを交換したるところの價  $78 - 6 = 72圓$  との和は二種の和を各の量とする價と等しきものとす。よつて式の如くするときは先づ總ての俵數を知るべくしてすでにその俵數を知りたるときは、他は容易に算出し得べきものなりとす。

六等數  
 $x + 4 = x \times 3 - 8$

(1) 某數ありこれに15を加ふるも某數の三倍より85を減せしものもその數は等しといふ某數は若干なりや。

答……50

式…… $(15 + 85) \div (3 - 1) = 50$

解……某數の3倍と85との差は、某數と15との和と等しいことになれば、某數の3倍と、某數との差、すなはち某數の2倍は、すなはち  $85 + 15 = 100$  と等しいことになる、故に式の如くにせば某數が知られるのである。

注意…… $3 - 1 = 2$ 倍が100と等しきことに注意すべし。

(2) 兄弟二人あり兄の貯金は弟の5倍より60圓多く、又

$6x + 10$



弟の6倍よりも25圓少しといふ兄弟の貯金高各何程、

答.....兄485圓, 弟85圓,

式..... $60 + 25 = 85$  弟の貯金

$85 \times 5 + 60 = 485$  兄の貯金,



解.....この問題を味ふに、弟の貯金高の6倍と、25圓との差は、弟の貯金高の5倍と60圓との和と等しきものとす。故に $60圓 + 25圓 = 85圓$ が弟の貯金高となるなり。

注意.....弟の貯金の6倍と25圓との差は、弟の5倍と60圓との差と等しきことを知るべし。

③ 米と麥と大豆との三種あり、米と麥との石数を知らず、大豆は285石にして最も少く米は最も多しといふ、而して米は麥より42石多く又麥の二倍より少きこと大豆より34石を減せしものだけなりと米の石数は如何。

答.....335石

式..... $285 - 34 = 251$ 石,  $251$ 石 +  $42 = 293 =$  麥  $293 + 42 = 335$ 石 = 米,

解.....問題によつて見れば、麥と42石の和は、麥の2倍と285石を合せしものより34石を引きしもの即ち251石の差と等しきものなるが故に、先づ麥の石数を見出して、次に米の石数を知ること式の如くすべし。

④ 姉の貯金は妹の貯金に三倍す、今姉に60圓を加へ、妹に280圓を加へば、その貯金高等しくなるといふ、最初の貯金各何程づつなるべきや。

答.....姉.....330圓, 妹110圓,



$x \times 5 + 25$   
 $x \times 6 = 25$

$42$   
 $285 - 34$

式..... $(280圓 - 60圓) \div 2 = 110$ 圓妹,

$110 \times 3 = 330$ 圓姉.

解.....姉妹の貯金高の差は、妹の3倍と姉の貯金高との差即ち妹の2倍に等しく、又姉よりも $280 - 60$ 即ち220圓多くせば、妹は姉と同額になるが故に、妹の2倍は220圓と等しき理なり、故に280圓より60圓を引きしものを2除せば妹の貯金高となるなり。

注意.....この問題にては、220圓多くせば、妹と姉が同額になるといふところが等数の問題たるを知るべし。

⑤ 白黒の基石ありその数は等し、今黒石の内を50個取り去り白石に100個を加へしため黒石は白石の三分の一となれりといふ最初には何程づつありしや。

答.....125個

式..... $50 + 100 = 150$

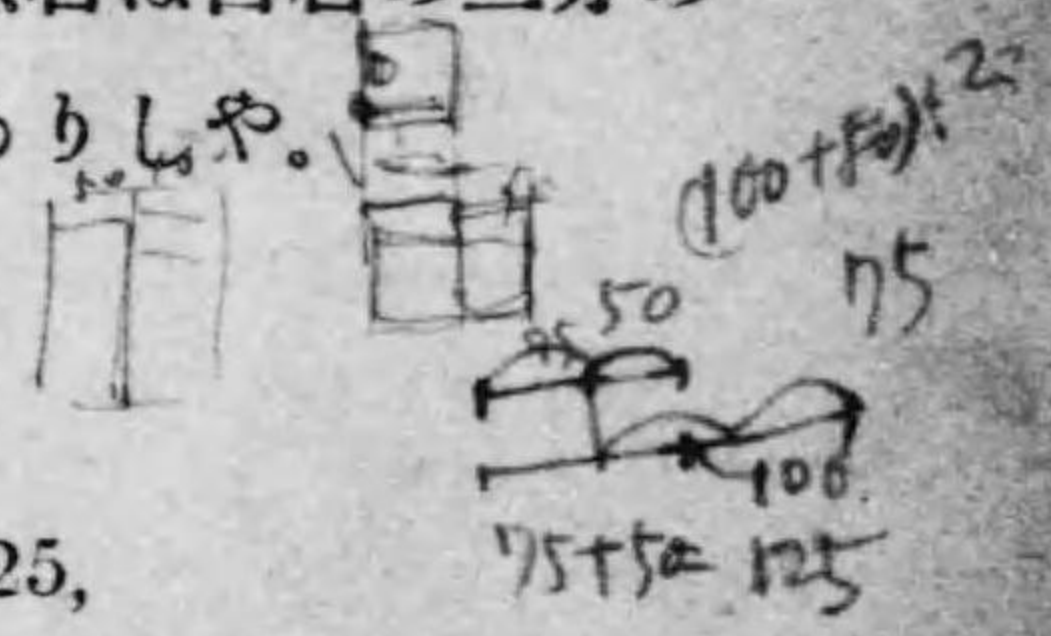
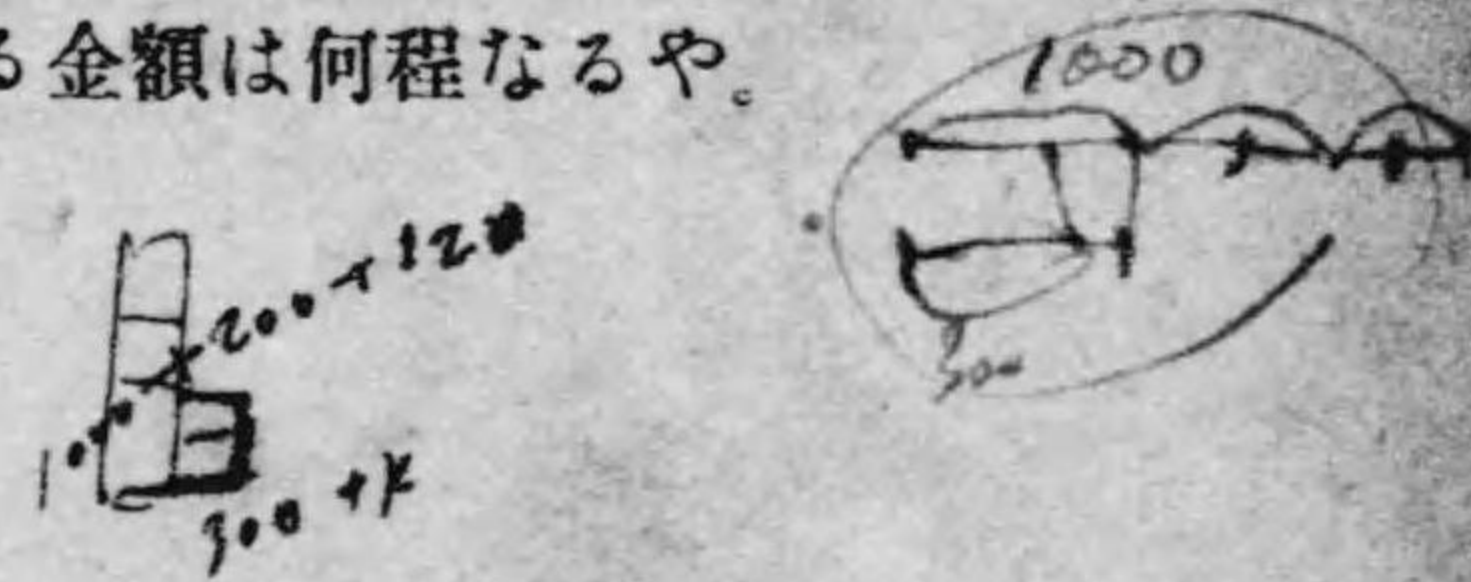
$150 \div 2 = 75$ ,  $75 + 50 = 125$ ,

解.....式の如く、50に100を加へてこれを2除せば最初に有せし数となるなり。

注意.....後の黒白の差は $50 + 100$ 即ち150個なり、又後の黒は白の $\frac{1}{3}$ 即ち白は黒の3倍なるが故に、その差は黒の2倍に等し、故に後の黒は75となるなり、その他は式の如くせば、その各を知るべし。

⑥ 兄は金1000圓、弟は金300圓を所有しこれを以て商業を営み兄は200圓を得、弟も亦若干圓を得たるが、猶兄は別に120圓得たるため弟の所有金に比して三倍となれりといふ、弟の得たる金額は何程なるや。

答.....140圓.



式.....(1000 + 200 + 120) ÷ 3 = 440圓

440圓 - 300圓 = 140,

解..... 兄の所有金は1000+200+120即1320圓にして弟の3倍にあたり、依てこれを3除すれば440圓となる、これが弟の所有金にして、その内より300圓を減するなり。

注意.....300圓は440圓の中に含まれてあるがために引くなり。

(7) 甲は6000圓乙は25000圓を以て商業をなし、甲は2500圓を得、乙は若干圓の損をなせしため乙は甲の二倍となれりといふ、乙の損せし金高は何程は何程なりしや。

答.....8000圓

式.....(6000 + 2500) × 2 = 17000圓

25000圓 - 17000 = 8000圓,

解.....6000と2500との和を2倍して25000圓の内より減するときは答を得べし。

注意.....甲の所有金は6000圓+2500圓にして、これは乙の所有金より損失せし金を引去りしもの1/2にあたるものなり、依て甲の所有金を2倍し、その所有金より引くときは、乙の損失せし金額となるものとす。

(8) 鶴と龜と合せて其の頭数は27頭あり、その足数は各相等しといふ、然るときは鶴と龜とは各何頭なるべきや。

答.....鶴18頭 龜9頭

式.....27 ÷ 3 = 9頭...龜 27 - 9 = 18...鶴,

解.....頭数の全数を3除せしものが龜の頭数となる。

注意.....鶴は2足、龜は4足なるが故に龜1頭に對して、鶴2頭分の足数を有する割合となる、即ち鶴の頭数は龜の2倍に等しきなり、故に龜の3倍は27頭に等しければ、龜の頭数は全頭数を3除せしものたるを知るべし

48斤 新茶 18斤 24斤 6斤

(9) 上中下三種の茶合せて48斤あり、上茶は下茶に三倍し、中茶は上茶と下茶とを合せしものと等しといふときは各種の茶は何斤づつなるべきや。

答.....上茶18斤、中茶24斤、下茶6斤

式.....48 ÷ 2 = 24斤中茶、24 ÷ 4 = 6斤下茶

6 × 3 = 18斤上茶

解.....3種の茶を合せたる48斤を2除せしものが中茶の斤数となり、下は中茶を4除せしもの、上は下茶を3倍せしものとす。

注意.....上茶と下茶との和は、中茶に等しきが故に上中下三種の茶の和48斤は中茶の2倍にあたる、よつて式の如くす。

又上茶と下茶との和は24斤にして下茶の3倍と下茶の和は下茶の4倍即ち24斤にあたるが故に、式の如く24斤を4除せば下茶の数となるなり。

(10) 二個の水槽あり、甲の桶には水54斗乙の桶には12斗を入れたり然るに毎日甲の桶よりは5升を出し乙の桶には15升を入れたり、此の如くにせば何日にして甲乙兩桶の水同石数となるべきや。

答.....2日

式.....540升 - 120升 = 420升、15升 - 5升 = 10升

420 ÷ 10 = 42日、420 ÷ (15 - 5) = 21日

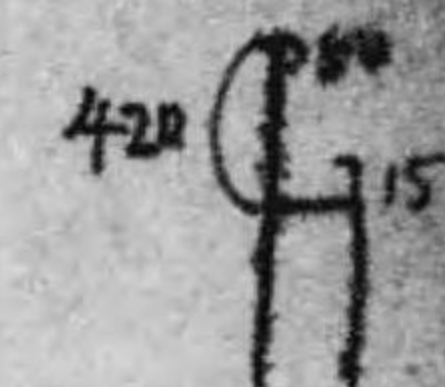
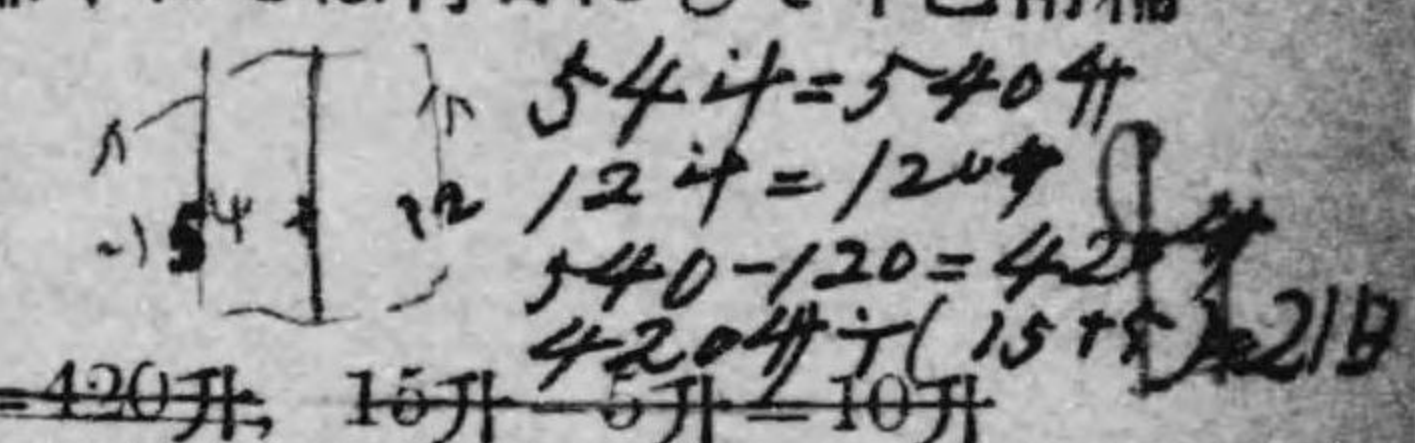
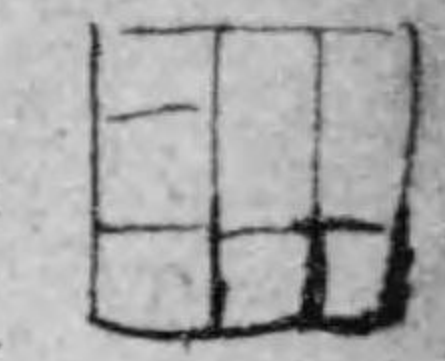
解.....甲乙二個の桶の水が同じ石数となるには4石2斗の差を0とせればならぬ割合なり、よつて式の如くす。

注意.....同じ石数となるには4石2斗の差あるを注意すべし。

七、損 得

(1) 1斤につき45錢の茶120斤を買入れ、これを賣りて、

諸君の御覧を乞ふ



720錢の利を得たりといふ、1斤につき何程づつに賣りしや。

答.....51錢

$$\text{式.....}(45 \times 120 + 720) \div 120 = 51 \text{ 錢}$$

解.....先づ買入れたる價を算出し、これに利金を加へて、斤數にて割るときは賣價となるなり。

注意.....利金のみを斤數にて割れば、1斤に對する利益となる、これに買價を加ふるも同じことなれども、算式としては、ここに示せしが如くすべし。

(2) 醬油5升の價は酒2升の價と等し、今醬油42斗を代金109圓に賣りて4圓を利せりといふ、酒1斗の價は何程なるべきや。

答.....625錢

$$\text{式.....}(10900 \text{ 錢} - 400) \div 420 \text{ 升} = 25$$

$$25 \times 5 \text{ 升} \div 2 \text{ 升} = 62.5 \text{ 錢.....一升の酒}$$

解.....先づ賣り上げ金高より利益を引き、これを總斗數にて割るときは醬油1升の代となる、この醬油5升と酒2升と價相同じきにより式の如くするなり。

注意.....109圓-4圓=醬油4石2斗の原價なり、故に式の如くせば醬油一升の價が25錢たるを知るべし、この醬油と酒とは1升において5と2との比なるが故に、醬油5升の價を酒の2升到割るなり。

③ 一商人あり500圓を以て商業を營みしが108圓の損をなし、次に殘金の半額を損したり、然るに後に至り420圓の利を得たりといふ、差引損益何程なるや。

答.....116圓利

$$\text{式.....}108 \text{ 圓最初の損, } 500 - 108 = 392 \text{ 圓}$$

$$392 \text{ 圓} \div 2 = 196 \text{ 圓.....二回目の損}$$

$$108 + 196 = 304 \text{ 圓, } 420 \text{ 圓} - 304 \text{ 圓} = 116 \text{ 圓益}$$

解.....108圓は最初の損、196圓は2回目の損、第一第二回の損を合せて、420圓の利の内より引きしものが純益なり。

注意.....二回目の損は總資本金500圓の内より108圓を引き、これを除せしものなり、2除するは、殘金の半額を損せりといふ問題の意によれり。

(4) 米商あり一石に付18圓の割にて60石を買ひこれを賣りて45圓を損せしため更に1石につき11圓の割にて麥70石を買ひこれを賣りて前の米の損失を償ひしに尙ほ60圓の利を得たりといふ、麥1石何程に賣りしや又米は1石につき何程の損ありしや。

答.....麥1石12圓50錢、米1石の損75錢。

$$\text{式.....}11 \text{ 圓} \times 70 = 770 \text{ 圓, } 770 \text{ 圓} + 45 \text{ 圓} + 60 \text{ 圓} = 875$$

$$\text{圓, } 875 \text{ 圓} \div 70 = 12.5 \text{ 圓,}$$

$$18 \text{ 圓} \times 60 = 1080 \text{ 圓} (1080 - 45) \div 60 = 17.25 \text{ 圓}$$

$$1800 - 1725 = 75 \text{ 錢,}$$

解.....式の如く、麥は70石の賣價は45圓と60圓との利がありし理なり、故に買價に加へて石數にて割るときは、1石の賣價を知るべし。又米の損價も、60石の内より、損失となりし45圓を引き、これを60石にて割れば、賣る時の1石の價となりて、これを買ひし時の價の内より引くときは、1石についての損金となるものとす。

(5) 45斤にて990錢の砂糖若干斤を買ひ1斤につき2錢づ

45 1990

2 18

つの利を得て18圓に賣りたりといふ、砂糖の斤數を問ふ

答.....75斤

式.....990錢 ÷ 5 = 22錢

1800錢 ÷ (22 + 2) = 75斤

解.....45斤は990錢なるが故に、990を45斤にて割れば、1斤の價が22錢たることを知る、而して18圓は、この22錢に1斤について得たる2錢づつの利を合せて24錢に斤數のかかりしものなるが故に、これにて18圓を割るときは、砂糖の斤數を知るべきなり。

注意.....買價が22錢にして、賣價は24錢なりしことを注意し、式の如くすべし。

(6) 28尺につき336錢の木綿織76尺を買ひその代價として1斤につき36錢の茶若干斤と金12錢を渡したり、この茶の斤數は何程なりや。

答.....25斤

式.....336錢 ÷ 28 = 12, 12錢 × 75 = 912錢

(912 - 12) ÷ 36錢 = 25斤

解.....336錢を28尺にて割るときは木綿1尺の價を知る、その木綿76尺の代價の代りに36錢づつの茶幾らと金12錢とを渡したのであるから式の如くするなり。

注意.....1尺12錢の木綿織76尺の代は36錢づつの茶幾何斤と現金12錢と等しきが故に12錢に76尺をかけ、その内12錢を引いて36錢にて割るなり。

12錢は先づ總代價中にて引去るべし。公債價格不明

(7) 一株につき一ケ年に500錢の利附なる公債300枚を所有せし人あり、これを賣りて其の金を以て一株50圓の鐵道株券を買ふときはその歳入の増減は如何、但し鐵道株

は一株につき一ケ年3圓の利附なりとす。

答.....300圓歳入多し

式.....5圓 × 300枚 = 1500圓

100圓 × 300枚 ÷ 50圓 = 600枚

3圓 × 600 = 1800圓, 1800圓 - 1500圓 = 300圓

解.....式の如く先づ公債の歳入を見出し、次にその公債の價格を鐵道株に交換せし金高を出し、兩方の歳入を比較するとき、歳入の増減を知るべし。

注意.....公債の歳入を見出し、これを鐵道株の歳入と比較することを第一の要點とすべし。

(8) 1斤につき35錢の茶を1斤につき25錢の砂糖と代ふるときは10圓の損あり茶は砂糖より5斤少なしといふ、各斤數を問ふ。

答.....茶112斤半、砂糖117斤半

式.....35錢 - 25錢 = 10, 25錢 × 5斤 = 125錢

1000錢 + 125錢 = 1125錢

1125 ÷ 10 = 112.5斤.....茶

112.5 + 5斤 = 117.5斤.....砂糖

解.....茶と砂糖との1斤の價の差は10錢なり、10圓と砂糖5斤との代は1125なり、これを10錢にて割りしものは茶の斤數とす。

注意.....砂糖の斤數を5斤減すれば茶と同じ斤數となるなり、故に式の如くす、この問題にて紛れやすきは、砂糖の斤と茶の斤數と同じくするにあり。

(9) 金30圓を以て上中下三種の茶を各同じ斤數買ひしに

上等は1斤の價70錢，中等は50錢，下等は30錢にてありし然るに之れを賣りて上等は1圓の利を得，中等は上茶4斤の價はその5斤に當り中茶4斤の價は下茶5斤の價に當るといふ，各にて得たる利益の合計は何程なるべきや。

答.....660錢の利

$$\text{式.....} 3000 \text{ 錢} \div (70 \text{ 錢} + 50 \text{ 錢} + 30 \text{ 錢}) = 20 \text{ 斤}$$

$$100 \text{ 錢} \div 20 \text{ 斤} = 5 \text{ 錢}$$

$$70 \text{ 錢} + 5 \text{ 錢} = 75 \text{ ..... 上茶の賣價}$$

$$75 \text{ 錢} \times 4 \text{ 斤} \div 5 \text{ 斤} = 60 \text{ 錢 ..... 中茶の價}$$

$$60 \text{ 錢} \times 4 \text{ 斤} \div 5 \text{ 斤} = 48 \text{ 錢 ..... 下茶の價}$$

$$(75 \times 60 + 48) \times 20 \text{ 斤} = 3660 \text{ 錢}, 3660 \text{ 錢} - 3000 = 660 \text{ 錢}$$

解.....買價を各1斤の價にて割れば，その同斤数が知らるべし，よつて式の如く各種の1斤の價を計算し，これを合せて，20斤を乗ぜしもの内より買價を引くべし。

注意.....利益を得んと上茶と中茶と各ことなるところあり，そしてその比例は上の4斤は中の5斤にあたり，中の4斤は下の5斤にあたるところにあるをおもふべし。

(10) 酒若干石を375圓にて買ひ1圓につき4合高く賣るときは75圓の利ありと酒の石数を問ふ。

答.....9石

$$\text{式.....} 4 \text{ 合} \times 375 \text{ 圓} = 1500 \text{ 合}$$

$$1500 \div 75 = 20 \text{ 合}, (4 \text{ 合} + 20 \text{ 合}) \times 375 = 9000 \text{ 合}$$

解.....1圓につき4合高く賣るが故に375圓にては1500合となる，この15石を

75圓にて割るときは2升となるべし，よつて式のごとく，4合に2升を加へ，これを375圓をかけるときは全く9石たることを知るべし。

(11) 1圓につき45合の米を5升に賣るときは10圓の利ありといふ，米の石数を問ふ。

答.....22石5斗

$$\text{式.....} 50 \text{ 合} - 45 \text{ 合} = 5 \text{ 合} \quad 50 \times 100 = 5000 \text{ 合}$$

$$5000 \div 10 = 500 \text{ 圓}, 45 \times 500 = 22500,$$

解.....4升5合と5升との差は1圓に對する米の賣買の當然の利足なり；この5すなはち差に100錢を乗ぜば5石となる，500合を10圓にて割れば500圓にして，45に500を乗ぜしものは22500となるなり。

## 八. 運 送

(1) 麥1000石を2500俵にして運送せしに34石丈け<sup>ヒカワ</sup>費耗せり依てふたたび他の俵に包みしに1俵入り前の俵より2升を増せりといふ，俵數は何程なりや。

答.....2300俵

$$\text{式.....} 1000 \text{ 石} \div 2500 \text{ 俵} = 40 \text{ 升}$$

$$(1000 - 34) \div (4 \text{ 斗} + 2 \text{ 升}) = 2300 \text{ 俵}$$

解.....前の1俵の入り高は1000石を2500にて割りたるものは即ち4斗なり，次の俵數は1000石の内より34石を引きたる殘餘を4斗に2升を加へたる4斗2升にて割りたるものなり。

注意.....次の1俵の容量が4斗2升なるに注意すべし。

(2) 石炭36400貫を汽船に積みて某地に運送するに，その賃金として石炭5000貫につき200貫の石炭を與ふる約束

なり賃金にあたる石炭の高を問ふ。但し賃金とする石炭には賃を出さざるものとす。

答.....1400貫

式..... $36400 \text{ 貫} \div (5000 + 200) = 7, 200 \times 7 = 14000 \text{ 貫}$

解.....賃金とするところの石炭には賃金を課すべきにあらず、故にこの問題によつて見るときは、5200貫について200貫の割合となる、よつて式の如くするとき、36400貫を運ぶには、1400貫の賃にあたるものとなる。

注意.....石炭の總量にすべて賃金を拂ふべきにあらずして、運賃となるべきものは無賃にて運ぶべきことに注意すべし。

(3) 米6000俵を甲の船に載せ4000俵を乙の船に載せ同時に同地に運送せしに甲の船には米75俵の價よりも、60圓少き運賃を拂ひ乙の船には30俵の價よりも120圓多き運賃を拂へり米一俵の價は何程。

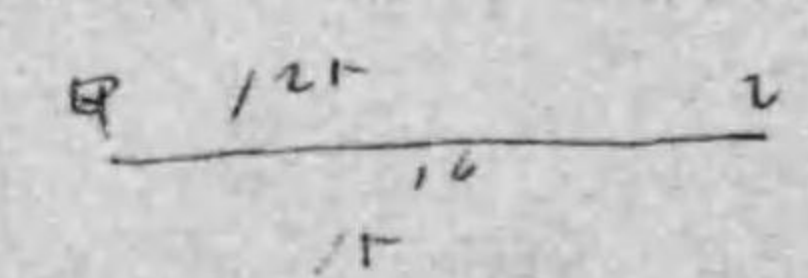
答.....8圓

式..... $75 \times 2 - 30 \times 3 = 60 \text{ 俵}$

$60 \text{ 圓} \times 2 + 120 \text{ 圓} \times 3 = 480 \text{ 圓}, 480 \text{ 圓} \div 60 = 8 \text{ 圓}$

解.....甲の米を倍したる12000俵の賃は、150俵と120圓との差、乙の米を甲に合せるために3倍したる12000俵の賃米は90俵と360圓との和なり、この和と差とは、兩方相等しきものなりとす、故に150俵より90俵を減じたる60俵は、120圓と360圓との和即ち480圓と等しきものなりとなす、よつて式の如くにすべきなり。

(4) 甲地と乙地との間を流るる某の河あり、その距離は2)124里にしてここに運送船あり、下り船は毎時16湍、上り船は毎時15湍の速力にて同時に出發し途中に會合して



その荷物を交換し元の地に引きもどせり然るに運賃は前金にて受取りし故にその勘定は如何、但一湍の運賃逆流は19圓にして順流は18圓なり。

答.....68圓

式..... $124 \text{ 湍} \div (16 + 15) = 4 \text{ 時}, 16 \text{ 湍} \times 2 \text{ 時} = 32 \text{ 湍}$

$(19 \text{ 圓} + 18 \text{ 圓}) \times 32 = 1184 \text{ 圓}$

$18 \text{ 圓} \times 62 \text{ 湍} = 1116 \text{ 圓}, 1184 - 1116 = 68 \text{ 圓}$

解.....先づ兩地より發せし運送船の相會するに至る時間を見出すべし、それは14湍を16里と15との和にて割るなり、次に上流より相會せしまでの距離を見出し、又次に下り船の實收金と前金とを見出して、式の如く差引勘定をなすべきものとす。

(5) 40斤と以下の重さのものに對して運賃を出さずそれ以上のものには超過すること10斤につき5錢づつの賃を出すべき約束にて汽船に乗りし人ありしがこの人若干斤の物を提携せしが爲めに船賃5圓と合せて750錢の賃金を拂へもといふこの人の所持せし荷物の重さは何程ありしや。

答.....540斤

式..... $750 \text{ 錢} - 500 \text{ 錢} = 250 \text{ 錢}$

$250 \div 5 \text{ 錢} = 50 \text{ 倍}, 10 \times 50 = 500 \text{ 斤}$

$500 + 40 = 540 \text{ 斤}$

解.....運賃は2圓50錢にして、これを5錢にて割りしものは10斤につき増すべき5錢の50倍なり、故に10斤に50倍をかけたものは500斤にして、これに40斤を加へたるものは540斤となる、即ち荷物の重さとす。

注意……40斤とその以下の重さの物には運賃を出さざる定めなり、而してその40斤以上となるものについては、10斤を増すことに5錢を出すべき約束なれば750錢-500錢の殘餘 50錢の運賃は、5錢づつのもつと、40斤の目方との含まれてあるものとす、よつて式の如くにしてこれに40斤を加へたものが目方の總量となるなり。

### 九、輸 贏

(1) 甲乙二人の職工あり一ヶ月即ち30日間相競ひて業を執れり、甲は一日の賃金60錢、乙は45錢にして甲は8日間休み乙は1日休みしのみなりといふ、甲乙一ヶ月間に何れが何程多く取りしや。

答……甲15錢多し

式……30-1=乙の働き日數

30日-8=甲の働き日數

45錢×29=1305錢乙の賃

60錢×22=1320錢=甲の賃

1320-1305=15錢甲多し

解……30日-8日=22日は甲の働き日數にして、30日の内1日を減じたる29日は乙の働き日數なり、これによつて甲乙各のその日數間の賃金を算し、差引するときはその差を見とべし。

注意……甲乙兩者の賃金を各自に計算し多きより少きを引くなり。

(2) 活版所の職工その一日の給料は65錢にして若し夜業をなすときは15錢を増すの約束なり、この職工30日間にして22圓05錢を得たりといふ夜業をなせし日數は何程か但し30日間一日の休みなし。

答……17日

式……65錢×30日=1950錢

2205錢-1950=255錢、255錢÷15錢=17日

解……65錢に30日に乗れば1950錢となる、即ち一ヶ月30日間の晝間の賃金なり、これをその總收入たる2205錢の内より引きしものが、夜業をなせし爲めに得たる賃金にあたる、すなはち1夜15錢づつを得たる金額の重りしものとす、よつて式の如くにして夜業せし日數を得べし。

(3) 1箱の林檎ありその中に250箇を入るといふ、その賣買にあたりて先づ約して曰く此の林檎一箇につき4錢づつに買ふべし、若し腐敗せしものあるときはその代を拂はざるのみならず罰金として1箇毎に6錢を償ふべしと箱を開いてこれを檢し終に代金830錢を拂へたりといふ腐敗せし數は何程なりしや。

答……17箇

式……4錢×250個-830錢=170錢

4錢+6錢=10錢、170錢÷10錢=17

解……残らずよきものとすれば、4錢×250箇=1000錢となるなり、そしてその内にて830錢を拂ひすれば、1000-830=170錢にして、この170錢は代價を取ることを得ざる個數と罰金との和なりとす。即ち腐敗せしものと、罰金4錢との和たる6錢+4錢=10錢のかさなりし金高なりとす故に式の如くに170錢を10錢にて割るときは17個たることを知るべし。

注意……腐敗せしものはすなはち罰金もともに徴せらるべきを知るべし。

(4) 大工をして或工事をなさしむるに其の初めにあたり約して曰く、賃金は一日120錢を拂ふべし若し休むことあ

らは30錢の違約金を出すべしと、斯の如くにして25日の間雇ひ賃金24圓を拂へたりといふ、休業せし日数を問ふ。

答.....4日

$$\text{式.....} 25 \text{日} \times 120 \text{錢} = 3000 \text{錢}$$

$$3000 \text{錢} - 2400 = 600 \text{圓}$$

$$120 \text{錢} + 30 \text{錢} = 150 \text{錢}, 600 \div 150 = 4 \text{日}$$

解.....25日の賃に大工の全く得べき豫定の金高は30圓にして、全く渡されたるものは24圓なり、故に差引6圓はその休んで取らざりしものと、休んだ日に違約金として出せし金の和に休みたる日数のかかつたものにあたるなり、故に式の如くして6圓を150錢にて割るときは、4日となるこれすなはち休業せし日数なり。

- (5) 漁船を雇ひて網を打たしむその約に魚を獲るときは1網毎に8錢を與へ、若し魚を獲ざれば12錢の罰金を出さしむと網を打つこと15回にして船賃1圓60錢を引き140錢を與へたり魚を獲しこと何回か。

答.....8回

$$\text{式.....} 8 \times 15 = 120, (160 + 120) - 140 \text{錢} = 140$$

$$8 + 12 = 20 \text{錢}, 140 \div 20 = 7, 15 - 7 = 8 \text{回}$$

解.....この問題は前題と略ぼ同じことなり、前問は休業日数を問ひこの問題には魚を獲たる回数を問ひたるなり。

## 十、速 度

- (1) 音響は1秒時間に1140尺を行くといふ、今電光を見てより5秒時の後に於て雷鳴を聞きたりといふ、その相距れ

ること何程なるべきや。

答.....5700尺

$$\text{式.....} 5 \text{秒} \times 1140 \text{尺} = 5700 \text{尺}$$

解.....5秒時に1秒時の音の速度を乗すればその距離が5700尺なることを知るべし。

- (2) 哨兵あり敵の砲臺に於て1分時間に一回づつ發砲せし音を聴きたり、其處にて一發を聴くや否や直に前進して他處に移ればその間に55秒を経て第二發を聞きたりといふ、前進せし距離は如何、但音響は速度を1秒間に1140尺とす。

答.....5700尺

$$\text{式.....} 1140 \times (60 - 55) = 57.0 \text{尺}$$

解.....1分時は60秒時なり、故に式の如く、15間に1回づつ發砲するに55秒後に音を聞きしため60-55として乗すべきものとす。

- (3) 短艇ありその長さは18尺ありて1秒間毎に6尺の速度を以て幅24尺ある橋の下を通過せりといふ、その時間は何程ありしや。

答.....7秒

$$\text{式.....} (18 + 24) \div 6 \text{尺} = 7 \text{秒}$$

解.....船の長さに橋の幅を加へて、1秒時間の速度にて割るときはその橋を通過するの時間を知るべし、而して船の長さに橋の幅を加ふるは、船の長さだけ多くせざれば、船の一方の端が橋の下にかかる時にそれだけ減するがためなり。

注意.....この問題は、よく誤ることあり、そは船の長を加へざるため船の



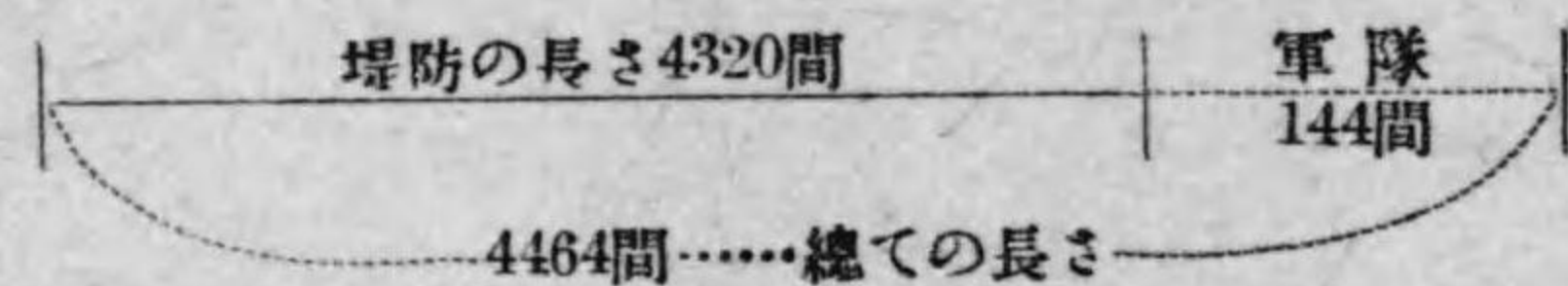
長が全く残つて居るためなり。

- (4) 軍隊ありその一隊の長さは144間なり、今1分間毎に24間の速力にて長さ4320間ある堤防を通過せりといふ、その時間を問ふ。

答.....~~124分~~ 186分

式.....(144間 + 4320間) ÷ 24間 = 186分

解.....前問とその理は同じ、猶詳説せんために圖を附すべし



注意.....この圖によつて軍隊が皆通過し終るには144間を加ふるを知るべし。

- (5) 驟雨の時雨雲の毎時の速度を5哩とし長さを10哩とすれば5哩の外にて降雨の間何時か。

答.....3時間

式.....(10 + 5) ÷ 5 = 3時間

解.....10哩に5哩の外にて降るといふ5哩を加へて5哩にて割るなり。

注意.....割るべき数の5哩は毎時の速度なり。

### 十一、距離

- (1) 大小二種の荷車あり大車の輪の周圍は小車の輪の周圍に三倍せり、今大小二車共に7680尺の地を行くにその二車の輪の回轉數の差は3200回なりといふ。この二車の輪周は何ほどなるべきや。



答.....大車48寸、小車一尺六寸

式.....3200 ÷ 2 = 1600, 76800寸 ÷ 1600 = 48寸

48寸 ÷ 3 = 16寸

解.....小車の輪の回轉數は、大車の輪の回轉數に3倍するが故に、その差は小車の輪の2倍に等しき割合となる、故に式の如くに差を2にて割れば知らるべし。

- (2) 甲乙二人あり甲は毎時10里を行き、乙は毎時8里を走るといふ、今東西兩地の距離216里の所あり甲乙二人同時に兩地を發し相向ひて行く時は何日にして會すべきや。

答.....12日

式.....10里 + 8里 = 18里, 216里 ÷ 18里 = 12日

解.....二人の毎日に相近づくことは、10里 + 8里 = 18里なり、故に式の如く總里程を18里にて割るときは、相會するまでの日數となるべきなり。

- (3) 汽船丹波丸は既に出帆して72海里の先きにあり、越後丸毎時18海里の速力を以てこれを追ひ、432海里を航行せしところにて始めて追付くことを得たりといふ、丹波丸の速力は一時間に何程か。

答.....15海里

式.....432哩 ÷ 18海里 = 24時

(432 - 72) ÷ 24 = 15哩

解.....後の船が先の船に追ひ付くまでの時間は432 ÷ 18 = 24時なり、故に先の船の毎時の速力は、後の式の如く(432 - 72) ÷ 24 = 15海里となるなり

Handwritten calculations:

$$\frac{72}{18-x} = 24$$

$$72 = 432 - 24x$$

$$24x = 432 - 72$$

Handwritten signature or mark at the bottom right of the page.

- (4) 甲船は1時間の速力12海里にして乙船は10海里なり  
今甲船は乙船に後ること110海里なりといふ其の追ひ  
付くべき時間及び追ひ付くまでの航走の里数は如何なる  
べきや。

答.....5<sup>5</sup>時間, 672海里

式.....12<sup>ノツト</sup>裡 - 10<sup>ノツト</sup>裡 = 2<sup>ノツト</sup>裡

110<sup>ノツト</sup>裡 ÷ 2 = 55<sup>ノツト</sup>時, 55 × 12 = 660<sup>ノツト</sup>裡

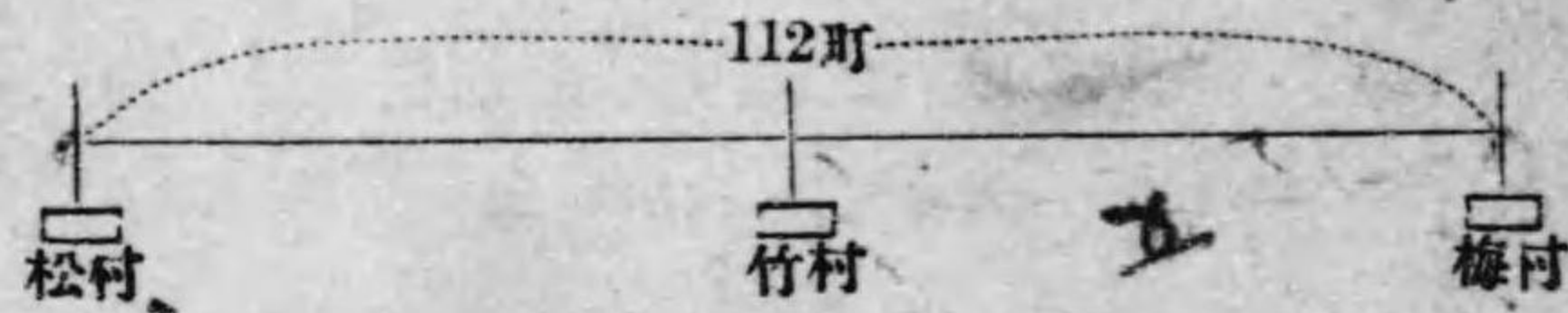
解.....時間に先の船に近づく速力は2<sup>ノツト</sup>裡なり, 故に110<sup>ノツト</sup>裡を近づくの時間  
は110 ÷ 2 = 55時間とす, 而して55時間は甲船は同じく12<sup>ノツト</sup>裡づつ走り居  
るが故に, 12<sup>ノツト</sup>裡 × 55時は660<sup>ノツト</sup>裡となることを知るべし。

- (5) 一線の街道あり假りに松村, 竹村, 梅村の三村あり  
とせよ, 松村と梅村との距離は112町にして竹村と梅村  
との距離を知らず, 大人は1時間に28町づつ歩みて松村よ  
り梅村に至り, 小人は大人の出発すると同時に竹村を發  
し, 一時間に16町づつ歩みて大人と同時に梅村に着せり,  
竹村と梅村との距離は如何。

答.....64町

式.....112町 ÷ 28町 = 4時間, 16町 × 4時 = 64町

解.....先づ次の圖を見よ。



之に依つて先づ112町を28町にて割るときは4時となる, 大人が梅村に

到る時間にして, 又小人が竹村より梅村に到るの時間に等し, 故に式  
の如く小人の1時間の速度16町に4時間をかけるときは竹村と梅村との  
距離を知るべし。

- (6) 甲乙の旅人あり同時に大阪を出發して甲は毎日12里  
づつ歩みて西に向ひ, 乙は毎日9里づつ歩みて東に向ひ,  
9日の後に各歸路につきしが今回は甲と乙との毎日の速  
度を換へて歩みたり然るときは甲は乙よりも何日後れて  
大阪に歸着せしや。

答.....5日25

式.....12里 × 9日 = 108里, 108里 ÷ 9里 = 12日

9里 × 9日 = 81里, 81 ÷ 12 = 6.75日

12日 - 6.75日 = 5.25日

解.....甲の往路は12里 × 9日 = 108里にして, 乙の往路は9里 × 9日 = 81里な  
り, 故に以上の割合を變換して108 ÷ 9里 = 12日, 81里 ÷ 12 = 6.75日 =  
その差なり, 故に12日 - 6.75日 = 5.25日となる。

注意.....甲乙の往路を算出して後に式の如くするなり。

- (7) 廣島より基隆に航行する船あり, 1時間の速力平均  
12海里にして19時間の後に長崎を航過すること1<sup>ノツト</sup>裡なり。  
而して猶ほ53時間を経て基隆に達し得べしといふ問ふ廣  
島より長崎及び基隆に到るまでの各の距離は如何。

答.....長崎迄 = 227裡, 基隆迄 = 864裡

式.....12裡 × 19時 - 1裡 = 227裡

12裡 × (19時 + 53時) = 864裡

解……広島と長崎との間は12哩×19時より=228より1哩を減じたるものとす、又広島と基隆との間は19時と5時とを合たる72時間を12哩に乗じたるもの、即ち12哩×72時=864哩となるなり、故に式の如くして運算すべし。

注意……1哩を減ずるは長崎を航過すること1哩といふによる、これによりて各の航路里程を知るべし。

(8) 甲の停車場と乙の停車場と相距ること72町なり、今兩停車場より汽車相向ひて同時に出發すれば2分間にして相會すべく、又同じ方向に同時に走るときは12分時にして後車は前車に追ひ付くといふ、この汽車各一分時に何里を走るや。

答……甲二十一町、乙十五町

式……72町÷2=36町

72町÷12=6(36+6)÷2=21町

(36-6)÷2=15町

解……72町を2分時にて割れば6町となる、この36町は甲乙が1分時間におけるの和なり、又72町を12分にて割るときは6町となる、これは甲乙の1分間の差なり、故に式の如くして各の速力を知ることを得るなり。

(9) 東西兩地相距ること150里、甲は25日に行き乙は20日に行き得べし、今甲はその一端を出發し三日の後乙が其處を出發してこれを追ふときは何里行きて甲に追ひつくべきや。

答……12日、90里

式……150里÷25=6里、150里÷20日間=7.5里

$$\begin{array}{r} 75 \\ 2 \overline{) 150} \\ \underline{140} \\ 100 \\ \underline{100} \\ 0 \end{array}$$

150÷25=6  
150÷20=7.5

6×3=18里、18里÷(7.5-6)=12日

解……甲が毎日の速度は150÷25=6里にして、乙が毎日の速度は、同じ仕方にして7.5里といふことを知るべし、故に甲が乙より先きに立ちし里数の18里を甲乙が1日の速度の差にて割るときは、その日数が知らるべし、而して乙の行きし里数は7.5×12日=90哩となることを算出すべきなり。

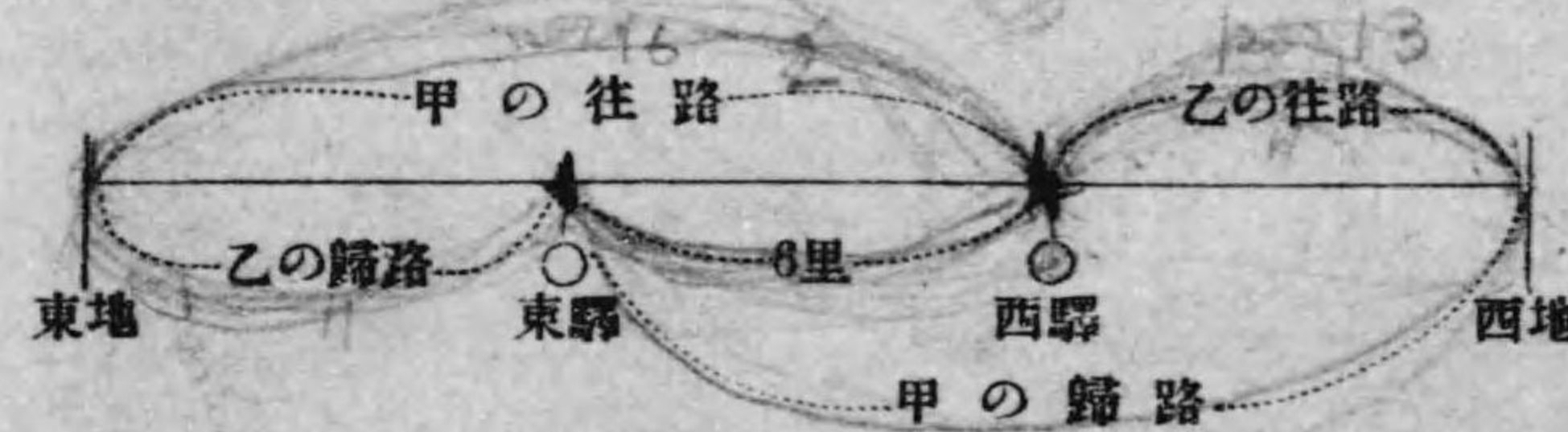
(10) 甲は東地より乙は西地より同時に相向つて出發し毎日甲は16里、乙は13里づつ歩み其間の西驛において相會せり、歸路には甲は西地、乙は東地を同時に發して其の間の東驛にて相會せりといふこの西驛は相距ること6里なりといふ東西兩地の距離何程なるや。

答……58里

式……6里÷(16里-13里)=2日

(16里+13)×2日=58里

解……先づ次の圖を見よ



これによりて東驛と東地との距離は、西地より西驛に至るの距離に等しきを知るべし。又甲と乙とが相會するまでの行程の差は兩驛間の距離に等し、よつて式の如くなるなり。

(11) 東西兩地の距ること288里その間に東地より百里の所に一驛あり二人同時に同地を發し毎日の速度東人は14

288

里、西人は10里なり其の相會するところはその驛を距ること何里の所なるや。

答.....68里

式.....288里÷(14+10)=12日

14×12=168里, 168里-100里=68里

解.....相會するまでの日数は、式の如く東西兩人の1日の速度を加へしものにて割れば知らべし、而して東人の速度をかけたるものは、式によつて知ることを得べし。

注意.....東西兩人の速度を加へしものにて割ることに注意すべし。

(12) 甲乙の二船あり一時間の速力は甲は16海里にして乙は12海里なり今同時に同處を發して東西に向ひ走ること20時間にして甲は急に乙船に用事あることを思ひ出し直ちに船を追はんとせり、問ふこの甲船は何時にして乙船に追付くことを得べきや。

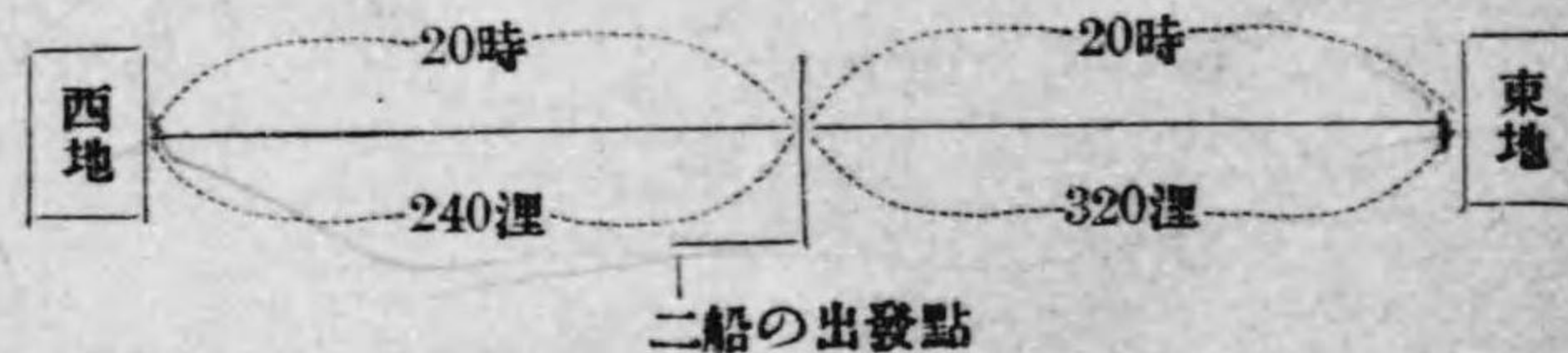
{(16+12)×20}÷(16-12)

答.....140時

式.....(16+12)×20時=560

560÷(16-12)=140時間

解.....次圖を見よ



此の如くなるが故に式の如く(16+12)×20時=560にして、東西兩地

の距離なり、よつて(17里-12里)=4里にてこの全距離を割るときは140時となる、これ甲の追ひつくべき時間なり。

注意.....1時間に4里づつ進むこと多きが故に、總里數をその差にて割れば追付く時間を知らべし。

(13) 1時間に7里づつ走る汽車あり300里の鐵道を行きしにその發車より25時間を経て機械を損せしがため、尙ほ25時間を経て目的地に達したり、問ふ後の1時間毎の速度は何程づつなりしや。

答.....5里

式.....300里-7里×25時=125里

125里÷25時=5里

解.....7里づつの速度にて25時走りしが故に、その里數175里となる、これを總里數の内にて減すれば、125里となる、即ち25時間に走りし後の里程なり、故に式の如くするとき、其一时间毎に走る里程を知るべし

(14) 甲乙二人同所より同時に同方向に向ひて出發せしに毎日甲は12里づつ歩み途中にて乙の4日歩行するだけ後戻りをなし再び進行して乙と同時に目的地に着したるにその總日數は16日を要せしといふ、この道程は何程なりや、又乙が毎日の速度は何程づつなりしや。

答.....228里, 8里

式.....12里×16÷(16+4×2)=8里

8里×16=128里

解.....12里×16日=192里は、甲の歩みたる里程なり、16日に4日の倍數を加へたるものにて、この甲の歩みし里程を割るときは8里となる、即ち

Handwritten notes on the right margin of page 47, including '16日' and '19×12=228'.

乙の毎日の速度なり、すなはちその速度に16日を乗するときには全くその道程となるなり。

注意……四日あともどりを爲せしがため、そのあともどりせし里程は更に四日を費して歩行せざるべからず、よつて、4日の倍數を加ふることに注意すべし、これ誤れるの基なり。

### 十二、水 流

(1) 1時間毎に5哩を漕ぐ力を有する水夫が1時間毎に2哩の水流なる河を流に順つて下ること6時間にして再び元の處に漕ぎもどさんには何時間を要すべきか。

答……14時

式…… $5+2=7$ 哩,  $5-2=3$ 哩

$7 \times 6 \div 3 = 14$ 時

解……1時間の順漕は $5+2=7$ 哩なり、而して1時間の逆漕は $5-2=3$ 哩とす、故に式の如くにするときは、その14時たることを知るべきなり。

(2) 水夫が96哩ある川を逆漕するには24時間を費し順漕するには12時間を費せりといふ、毎時の水流と漕力と何程づつなるべきや。

96 ÷ 24 = 4 哩 (上) 漕力  
96 ÷ 12 = 8 哩 (下) 水流  
式…… $96 \div 12 = 8$ 哩,  $96 \div 24 = 4$ 哩  
 $(8-4) \div 2 = 2$ 哩 (漕力)  
 $(8+4) \div 2 = 6$ 哩 (水流)

解……4哩は毎時の逆漕にして8哩は毎時の順漕なり、順漕も逆漕も共に水流の加はりしものにして、一方は和となり、一方は差となる、故に式の如くするなり。  
 $(4 \text{ 哩} + 8 \text{ 哩}) \div 2 = 6 \text{ 哩 漕力}$   
 $(8 \text{ 哩} - 4 \text{ 哩}) \div 2 = 2 \text{ 哩 水流}$

$漕 + 流 = 4 \text{ (漕 - 流)}$   
 $5 + 流 = 20 - 4 \text{ 流}$   
 $5 \text{ 流} = 15 \text{ 哩} \therefore \text{流} = 3 \text{ 哩}$

(1) 毎時の漕力5哩なる水夫あり、順潮を漕ぐときは逆漕に4倍すといふ、毎時の潮流は何哩なるべきか。

答……3哩

式…… $(5 \text{ 哩} \times 4 - 5) \div (4 + 1) = 3 \text{ 哩}$

解……5哩と水流との和は、5哩と水流の差の4倍に等し即ち式の如くにするときは、毎時の潮流を知るべし。

注意……和と差と等しきことに注意すべし。

(4) 水夫あり1時間毎に5哩の漕力にて1河を往復せしに往路は6時間を費し返路は14時間を要せりといふ、毎1時間の水流は何程なるや。

答……2哩

答…… $5 \times 14 = 70$ 哩,  $5 \text{ 哩} \times 6 = 30$ 哩

$(70 - 30) \div (6 + 14) = 2 \text{ 哩}$

解……5哩と水流の和の6倍は、5哩と水流との差の14倍に等し即ち30哩と水流6倍の和70哩と水流14倍の差に等しきが故に、毎時の水流は式の如くするときはこれを知るを得べし、猶水流との和の6倍と、差の4倍とに等しき注意せよ。

(5) 甲乙の二船一河の上流と下流とにありて同時に相向つて漕行し7時間を過ぎて甲船は中央より245町手前にして乙船に會せりこの河毎時の水流は如何、但甲の漕力は80町乙は90町なり。

答……30町

式…… $80 + 90 = 170$ 町,  $170 \text{ 町} \times 7 = 1190 \text{ 町}$

$$1190 \div 2 - 245 = 350 \text{町}$$

$$350 \div 7 = 50 \text{町}, 80 - 50 = 30 \text{町}$$

解……甲の速度は80町と水流との差にして、乙は90町と水流との和なり、故に式の如くにして上流と下流との距離は1190町なるが故に、式によりて甲の行程を算し、而して毎時の水流を算出すべきなり。

注意……上流と下流より向つて發するが故に、一は順に一は逆なることに注意して式を見るべし。

- (6) 舟夫あり一河の中流を順漕すれば6時間にして某所に達し岸邊に沿ひて順漕するときは8時にて同所に達すべしといふ、但し中流は岸流に三倍し每一時間の漕力は5裡なりといふ、中流の每一時の水速は如何。

答……岸流一裡、中流3裡

$$\text{式……} 5 \text{裡} \times 8 \text{時} = 40 \text{裡}, 5 \text{裡} \times 6 \text{時} = 30 \text{裡}$$

$$(40 - 30) \div (8 - 6) = 5 \text{裡}, 5 \text{裡} \times 3 = 15 \text{裡}$$

解……5裡と岸流3裡との和を6倍せしもの即ち30裡と、岸流の18倍の和は、5裡と岸流との和の8倍即ち40裡と岸流3裡との和に等しきが故に、毎時の岸流は式の如くするときを知ることを得べし、而して中流はこれに3倍せしものとす。

注意……同じ水流にて、中流と岸流とは3と1との比なることを知り、猶順漕のことを心得てこの式を見るべし。

- (7) 一河の沿岸に甲乙兩地あり、相距ること8里あり、ある人この間を往復せしに行くときは1時間毎に32町の速度にて歩行し歸るときには船に乗りて15時間を費したり若し行くとき舟に乗りて歸りを歩行するときは、33時間を費すべしと、然るときはこの河每一時間の水流は何里

なるべきや。

答……18町

$$\text{式……} 8 \times 36 \div 32 = 9 \text{時}$$

$$15 - 9 = 6 \text{時}, 33 - 9 = 24 \text{時}$$

$$9 \times 36 \div (24 - 6) = 18 \text{町}$$

解……9時は歩行の時間にして、順漕の時間は式の如く15-9=6時間なり、又逆漕の時間は33-9=24時間となるが故に、これによりて算するとき毎1時間水流は18町なることを知るべし。

猶、前の第7問と次の第8問とを参考せば、その18町たることはよくこれを知るを得べし。

- (8) 河上の某所より河口に漕行する舟夫あり、3時間にしてこの舟夫と同時に其所より漂流せし一物よりも15裡先きに行きたり、又此舟夫と同時に河口を出立して河上に漕行する他の舟夫あり6時間を経て此一物に會せりこの所は河口より何里なりや、但し兩舟夫の漕力は相等し

答……30裡

$$\text{式……} 15 \div 3 = 5 \text{裡}, 5 \text{裡} \times 6 = 30 \text{裡}$$

解……物の速度は水流に等しきが故に、式の如くするとき、5裡となるこの5裡は初の舟夫の速度と、水流との差、即ち漕力と水流の和より水流を減じたるものにして、漕力に等しきが故に、式の如くするときはその距離を知るべきなり。

### 十三、奇 零

- (1) 100個の蜜柑ありこれを6人の兒童に分配せんとする

に成るべく平等に分ち與へんとす、その分配法は如何にせば可なるべきや。

答.....4人は17個, 2人は16個

式..... $100 \div 6 = 16$ .....と餘四個, 故に

4人は17個, 2人は16個

解.....100個を6人にて除すれば16個の商を得て、その残りの数は4個となる故にその残りし4個を4人に1個づつ増して與へ2人には16個づつ與ふれば過不足なきを得べし。

注意.....1個づつ多く與ふる人数は残りし蜜柑の数と同じ。

(2) 金630圓を以て麥130俵を買ふとき釣銭の代りとして同じ麥5斗を領收せりといふ、麥1升の價を12錢とするときは1俵の容量は何程なるべきや。

答.....4斗

式..... $63000 \text{ 錢} \div 12 \text{ 錢} = 5250 \text{ 升}$

$(5250 - 50) \div 130 = 40 \text{ 升}$

解.....總金額を1升の代にて割るときは5250升となる、130俵に容れたる麥は、 $5250 \text{ 升} - 50 \text{ 升} = 5200 \text{ 升}$ なるが故に、1俵の容量は $5200 \text{ 升} \div 130 \text{ 俵} = 40 \text{ 升}$ となるなり。

注意.....5斗を釣銭の代りに受取りしが故に5斗引かざれば630圓の計算をなすことを得ざるなり。

(3) 養鶏家あり初め若干の卵を貯へたりしが、その後毎日98個宛生むを以て毎日120個宛賣り拂へしに7日目に至りて36個を残せりといふ、初めに貯へ置きし卵の數は何程ありしや。

98

$$\begin{array}{r} 120 \\ + 876 \\ \hline 996 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ + 876 \\ \hline 974 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 204 \\ + 976 \\ \hline 1180 \end{array}$$

答.....190個

式..... $(120 - 98) \times 7 \text{ 日} + 36 = 190 \text{ 個}$

解..... $120 - 98 =$ 毎日産む數よりも多い數なり、故に最初より貯へし内を賣り拂ふべき數とす、此の如くすること7日なるが故に、その7日間の數は154個となる。而して猶30個残り居るが故にこれを加へて190個となるなり。

$$\begin{array}{l} \text{答} = \text{式} \\ 98 \times 7 = 686 \text{ 個} \\ 120 \times 7 = 840 \text{ 個} \\ 840 - 686 = 154 \text{ 個} \\ 154 + 36 = 190 \text{ 個} \end{array}$$

(4) 太陽曆は大の月は31日、小の月は30日にして、1ケ年は365日なり、而して2月のみは28日とせば1年中の大の月數は何月づつなるや。

答.....大7ヶ月, 小4ヶ月

式..... $12 \text{ 月} - 1 \text{ 月} = 11 \text{ 月}$ ,  $31 \text{ 日} \times 11 = 341 \text{ 日}$

$365 - 28 \text{ 日} = 337 \text{ 日}$ ,  $341 - 337 = 4 \text{ 日}$

$4 \div (31 - 30) = 4$ ,  $11 - 4 = 7$

解.....11月は大小の月數を合せたるもの(12月より2月を除く)なり、よつてこれを残らず大の月とすれば341日なり、 $365 \text{ 日} - 28 \text{ 日}$ 即ち1年の日數より2月の日數を引くときは337日となる、341より337日を引きしものは4日にして、これが小の月數となるなり、よつて式の如くして大は7月小は4月たるを知るべし。

(5) 甲乙の二童あゝの碁石を數へるに甲が6箇を計る間に乙は4個を計ふ、今同時に計へはじめ乙が44個を計へし時計算を忘れしため再び計へはじめて116箇を計へし時共に止めたり、而して5個残れりといふ、碁石の總數を問ふ。

答.....361個

$$6 - 4 = 2$$

$$44 \div 2 = 22 \times 6 = 66$$

$$116 - 66 \div 6 = 24$$

$$\begin{array}{r} 116 \\ - 66 \\ \hline 50 \\ \div 2 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \\ + 60 \\ \hline 304 \end{array}$$

$$\text{式} \dots 44 \div 4 \times 6 = 66, 116 \div 4 \times 6 = 174$$

$$116 + 66 + 174 + 5 = 361$$

解……式の如くにして乙の計ふる 44及び 116を甲のその間に数ふる數に換算するときは、44の間には66を計へ、116を數ふる間には、174を數ふることになる、而して116は再び計へたるものなるが故に式の如く116と66と174と残りし5個を加ふるときは361個となるなり。

- (6) 7人の騎兵あり内2人は戦場にて馬を失へり依て残りの馬にて毎日35里づつ6日間平均に乗らんとす一人の乗馬里程は何程なるや。

答……150里

$$\text{式} \dots 35 \times 5 \div 7 = 25 \text{里}, 25 \times 6 = 150 \text{里}$$

解……これも前問と略ぼ似寄りたるものなれば、よく前問の解を見るべし、而して6日の間乗るが故に6を乗るときは乗馬の里程を得べきなり。

注意……7人の内にて2人が馬を失へしため、5馬を7人にて乗るなり。

- (7) 蝸牛あり高さ16尺の樹上に昇るに晝は6尺昇り、夜は4尺降るとすれば何日にして頂上に昇り得べきや。

答……6日

$$\text{式} \dots 16 \text{尺} - 6 = 10 \text{尺}, 6 \text{尺} - 4 \text{尺} = 2 \text{尺}$$

$$10 \text{尺} \div 2 = 5 \text{日}, 5 \text{日} + 1 \text{日} = 6 \text{日}$$

解……16尺上つて4尺下るが故に全く1日に上るは20尺なり、故に式の如くしてその日數を得べし。

注意……最後の日には晝6尺昇りて頂上に達することを要す、故に式の如く最後の日の外は10尺さへ昇ればよし、而して毎日昇り得る高さは2尺なり、即ち式の如くに1日を加ふるなり、これはよく誤る問題なれば殊に注意すべし。

- (8) 5號活字にては1頁につき28行28字詰。又4號活字にては26行25字詰なりとすれば今5號活字にて植字すべきもの100頁を4號活字にて植えんとす何頁を要すべきや。

答……121頁

$$\text{式} \dots (28 \times 28 \times 100) \div (25 \times 26) = 120 \text{頁}$$

$$120 + 1 = 121 \text{頁}$$

解……1頁の總字數は28行 $\times$ 28字=784字、これは5號活字なり、又4號活字は26 $\times$ 25=650字となる、5號活字にて組むべきもの100頁は總字數784 $\times$ 100=78400なり、これを4號活字の650字にて割るときは120頁と400字となる、これは1頁として算して121頁となるなり。

#### 十四、計 子

- (1) 大正5年は神武天皇紀元2576年にあたり、西洋紀元1916にあたるといふ、わが紀元元年は西洋の紀元前何年にあたるや。

答……661年

$$\text{式} \dots 1916 \text{年} - 1 = 1915 = 1 \text{年}$$

$$2576 - 1915 = 661 \text{年}$$

解……その年より算出すべきが故に、式の如く、その前年までの年數を引かざるべからず。

注意……數へ年といふはこれとは別なり。

- (2) 太陽曆の平年において1月15日より9月3日までの日數は何程なりや。

答……231日



式..... $31 - 15 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 3 = 231$ 日

解.....平年は2月は28日にして、1, 3, 5, 7, 8, までは大の月にして31日づつあり、4, 6の二月は30日なり、故に式の如くにするべきものとす。

(3) 紀元節より神武天皇祭まで日数52なるときは、その年は平年なるや又は閏年なるや。

答.....閏年

式..... $51日 + 3 = 34日$ ,  $52 - 34 = 18日$   
 $18 + 11 = 29日$ .....即ち閏年

解.....紀元節は二月十一日、神武天皇祭は四月三日なり、よつて三月三十一日と四月の三日とを加へしものは34日なり、52日より引けば18日となる、18日は二月十二日後の日数なるが故に11日を加へて29日となる閏年なり。

(4) 今日の午後1時より翌日の午後7時までの時間数は何程なりや。

答.....30時

式..... $12 - 1 + 12 + 7 = 30$ 時

解.....今日の午後一時より今日中は12時-1時=11時にして、これに翌日の午前中の12時とその午後の7時とを加ふるが故に、式の如くして30時たるを知る。

(5) 牛乳1合の價は4錢なり、ある人毎月3合づつを飲み一月十五日より三月十四日までその牛乳代720錢を拂いしといふその年は平年なりしや將に閏年にてありしや。

答.....閏年

$31 - 15 = 16 + 28 = 44 + 31 = 75$

3	75
4	3
1	21
1	87

式..... $720錢 \div (4錢 \times 3日) = 60日$

$31 + 1 - 15 + 14 = 31日$ ,  $60 - 31 = 29日$

解.....式の如くして一月の31日に1日を加へ、15日を引き、14日を加ふるときは31日となる即ち一月十五日より31日までと三月十四日との数なり、これを60日より引くときは29日となる依て二月は閏年なりと知るべし。

注意.....一月の31日に1日を加ふるは15日の日より数ふるがためなり。

(6) 平年に於て一月一日が日曜日なるときは十二月三十一日も日曜日なるは如何なる理なるや。

答.....平年に於て年首と年末とは七曜を同くす

式..... $365日 \div 7 = 52.....1日$

解.....式の如く365日を7日にて割るときは52週と1日残る。この1日は7曜のはじめにあたるが故に、1日が日曜なるときは日曜、土曜なるときは12月の末日もまた土曜となるなり、つまり平年においては年首と年末の七曜は同じものとす。

(7) 一老人あり19歳にして子を擧げしが、その子が孫を生みてもその孫が曾孫を生みてもその曾孫が玄孫を生みても皆同じく19歳の時にしてその玄孫は今年11歳なりといふ。その老人の歳は何歳か。

答.....83歳

式..... $(19 - 1) \times 4 + 11 = 83$ 歳

解.....式の如くするは短簡なることなるが19歳の内より1を減するは、19歳の時に子を生んで、その子はその親の19歳の時にすでに1歳といふ故に年が一つ重なる理なり、よつて斯く一歳を減するなり。

*Handwritten signature or mark*

(8) 圓形の馬場ありその長さは720間にして3間毎に杭を樹て鐵線を張れりといふ、その杭の數は何本を要すべきや。

答.....~~240~~本  
式.....~~720 ÷ 3 = 240~~本

解...杭と杭との間が3間づつあるが故に、式の如く圓形の周圍の間數を3にて割れば杭の數を知るべし。

注意...この間は杭より杭までにあらざれば式の如くす。

(9) 某公園の周圍は凡そ3600間あり、その間に8間隔てに1本づつの柳を植え、更に柳と柳の中間に櫻2本と楓1本づつを植えんとす、この柳、櫻、楓の數は各何本づつなるや。

答.....柳と楓と各~~450~~本、櫻~~900~~本

式..... $3600 \text{ 間} \div 8 \text{ 間} = 450 \text{ 本}$   
 $450 \times 2 = 900$   
 $450 \times 1 = 450$

解...式の如く450は柳の數にして、その間に楓は1本づつであるが故に、同じく450本を要するなり、而して櫻はその間に2本づつであるが故に900本となるなり。

注意...先づ柳の木の數を算出して後に他の木を算出すべし。

(10) 東西兩地の間に40間づつ隔つて電信線の柱を樹てんとす、その柱數は140本を要すと云ふ、兩地の距離は何程なるや。

答.....5560間



式..... $40 \times (140 - 1) = 5560 \text{ 間}$

解...この問題は前問とは反對にして、柱の數を知つて道の長さを問ふものなり、斯の如きは、その柱より一本を減じて乗ぜざれば1本の間數だけ長く算出するものとす。

注意...一本を減ずることを誤ること多し、本問の主なるところはここにあれば特に注意すべきなり。

(11) 間口30間、奥行48間の屋敷あり、その周圍に幅2間の溝をめぐらせり、今この溝の外邊に2間づつを隔てて枳殻を植えんとすその數は何本を要すべきや、又その溝の内邊に3間づつを隔てて木杭を樹てんとす、その數は何程なるや。

答.....枳殻86本、木杭52本

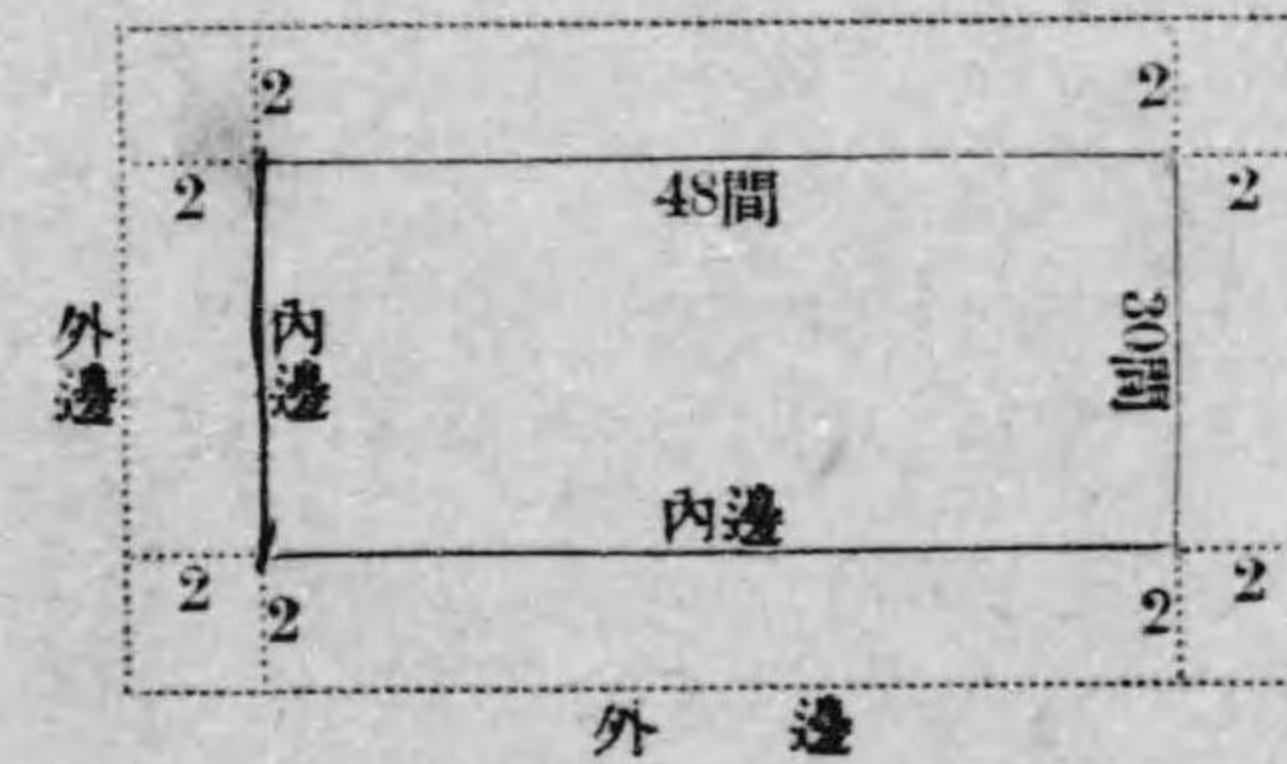
式..... $(30 + 2 \times 2) \div 2 = 17$

$(48 + 2 \times 2) \div 2 = 26$

$26 + 17 = 43, 43 \times 2 = 86 \text{ 本}$

$30 \div 3 = 10, 48 \div 3 = 16 \text{ 本}, (10 + 16) \times 2 = 52$

解...下の圖によりて見るべし。



注意...周邊に幅2間の溝をつくり、その周邊に枳殻を植えんとするには圖によりて式を參看せばよく知ることを得らるべし。

木杭をたつるも亦同じ理なり。

(12) 碁石を正方形に一個づつ並列しその一辺の数が48個  
なるときは、すべての石数は何ほどなるべきや。

答.....188個

式..... $\{48+(48-2)\} \times 2 = 188$ 個



解.....48個の内より2個を減ずるは、1方が48個なるときは、その1方は二個重なるがためなり。

注意.....単に48個とのみするときは、その端の1つはいつも重なるが故に必ず1個を減ぜざれば誤算となるべし。

(13) 間口28間奥行36間の屋敷あり、4間隔てにその周囲  
に柱を立てて板圍ひをなさんとす、柱の数は合せて何本  
を要すべきや。

答.....32本

式..... $28 \div 4 = 7$ 本,  $36 \div 4 = 9$ 本

$(7+9) \times 2 = 32$ 本

解.....式の如く算出し終りに2をかくるは、間口も奥行も周囲の間数は2倍なるがためなり。

注意.....この屋敷は正方形なるものと見做して算定す。

(14) 幅5寸の杭を長さ176丈のところに樹て、その杭の間  
隔を4寸とし両端にその杭を立つものとすればその杭の  
数は何程を要すべきや。

答.....1956本

式..... $17600 \text{寸} - 5 \text{寸} = 17595$ ,  $17595 \div (5 + 5 - 1)$

$= 1955$ ,  $1955 + 1 = 1956$ 本

解.....第13間と略同じことなり、ただ幅5寸の杭をたつるが故に、5寸づつ

だけのふために式の如くすべきものとす。

### 十五年 年齢

(1) 父の歳は48歳、子の歳は12歳なり今より何年の後に  
至れば父の歳が子の歳の三倍となるべきや。

答.....6年

式..... $48 - 12 = 36$ ,  $36 \div (3 - 1) = 18$ ,  $18 - 12 = 6$ 年

解.....父子の年差は36にして、若干年の後に父子の年の差が、その子の三倍と、子の歳の差、すなはち子の歳の2倍に同じであるかを知るべし、よく式を見よ。

(2) 兄が今より6年前の歳と弟が今より6年後の歳と相等  
し而して現在兄弟の年を合せたるものは32歳なりといふ  
兄弟各何歳なるべきや。

答.....兄22歳, 弟10歳

式..... $6 + 6 = 12$ 年,  $(32 + 12) \div 2 = 22$ ,  $32 - 22 = 10$

解.....兄弟の年齢の差は6+6即ち12歳なり、よつて式の如くすれば各の年齢を知るべし。

(3) 太郎の歳は二郎の歳に5倍す、今より3年の後に至れば  
太郎の歳は次郎の歳の4倍となるべしといふ、今太郎  
と次郎との年齢は何程なりや。

答.....太郎15歳, 次郎3歳

式..... $5 - 4 = 1$ ,  $3 \times 3 - 3 = 6$

$6 \div 2 = 3$ ,  $3 \times 5 = 15$

解.....次郎の5倍と、3年との和は、二郎の年と三年の和の四倍に等し、即

ち二郎の4倍と $3 \times 3$ との和と等しきものとす、故に式の如くして各の年齢を知るべし。

注意……次郎の五倍と3年との和は二郎の年と3年との和の4倍に等しきを知れ。

- (4) 松子の<sup>37</sup>歳は竹子の<sup>11</sup>歳に3倍す、今より18年の後に至れば松子の歳は竹子の歳の2倍よりも11歳少くなるべしといふ、然らば現今この姉妹の年齢は何程なるべきや。

答……松子21年、竹子7年

$$\text{式} \dots 18 \times 2 - 11 - 18 = 7, \quad 7 \times 3 = 21$$

解……竹子の8倍と18年との和は、竹子と18年との和の2倍よりも猶11歳すくなきこととなる、よつて式の如くして姉妹の年を知るべきなり。

- (5) 今より16年前に甲の歳は乙の年<sup>16</sup>に3倍せり、<sup>16</sup>現今に至り甲の年は乙の2倍となれり、甲は今より8年前に死去せしといふ、甲の<sup>キョウネン</sup>享年は何程なりしや。

答……80年

$$\text{式} \dots 16 \times 3 - (16 - 8) = 40, \quad 40 \times 2 = 80$$

解……甲の<sup>16</sup>年と、 $(16 - 8)$ との差は、乙と16年との差に3倍したりとす、而して甲の享年は乙の<sup>16</sup>倍なるが故に、乙の2倍と $(16 - 8)$ との差は、乙と16との差の3倍即ち乙の3倍と $16 \times 3$ との差に等しきものとす、故に式のごとくして算出せば知らる、ただその倍差を誤ることあれば、よくこの理を研究すべし。

- (6) おる家に17人の<sup>カゾ</sup>家族ありその<sup>ネンレイ</sup>年齢を合すれば510歳になり平均年齢の8倍だけ金圓を所有せりといふ、今より毎年1人につき7圓づつ<sup>チヨキン</sup>貯金して5270圓の所有金高となるにはその年数は何程なるべきや。

$$\begin{aligned} 17 \times 8 &= 136 \\ 7 \times 17 &= 119 \end{aligned}$$

答……10年

$$\text{式} \dots 5270 - 510 \times 8 = 1190 \text{圓}$$

$$1190 \div (17 \times 7) = 10 \text{年}$$

解……この問題をよく考ふるときは、510の8倍と、5270圓との比較は17に7をかけたものと相匹敵するが故に、この式に示すところの如くに算出すべきなり。

17に7をかけるのは、前にもありしが如く、 $8 - 1 = 7$ となる、この7を17人に乗するものとす。

- (7) 父は50歳母は42歳にして若干人の子を有せり、その子の年齢の和は72歳にして今より28年を経ればこの子の歳の和は父母の歳の和に2倍すべしといふこの父母は子何人を有せしか。

答……8人

$$\text{式} \dots ((50 + 42 + 28 \times 2) \times 2 - 72) \div 28 = 8 \text{人}$$

解……72と28の若干倍との和は $(50 + 42)$ と、 $28 \times 2$ との和に2倍せるものと等しきが故に式の如くすべきなり。

注意……2倍することに注意すべし。

## 十六、時 刻

- (1) 日の出が午前5時なるときにおいて晝夜の長さ及び日没時は如何。

答……晝14時、夜7時、日没7時

$$\text{式} \dots 5 \times 2 = 10 \text{時}, \quad 24 - 10 = 14 \text{時}$$

$$14 \div 2 = 7 \text{時}$$

解……日出の時は夜半12時より日出までの時間に等し、日没時は正午12時

より日没の時間までと等しきものとす、故に晝の長さは日没の時の2倍に等し。

注意……晝の長さが日没の時の2倍に等しき理を記憶すべし。

- (2) 水車あり米を春くに晝は15石4斗を春き、夜は11石を春くといへり、然るときはその日の日の出は何時にあたるべきや。

答……5時

式……(154 + 110) ÷ 24 = 11斗

110 ÷ 11 = 10時, 10 ÷ 2 = 5

解……先づ一時間に春く米の高を算出すべし、而して夜間に春く米高を、一時間の春く米にて割れば夜間の時間を知るべし、これを二除すれば日出時を知るべし。

- (3) 1箇の桶あり48石を満すべし、今甲管より水を注入すれば6時間、乙管にて注入するときは8時間にて満すことを得べし、而して又桶の底に一の小孔を穿ちなば12時間にして桶の中に満ちし水を漏出すべしといふ、今この管も孔も共に開きて水を出入せしむるときは何時間にして満水すべきや。

答……4時間

式……48 ÷ 6 = 8石

48 ÷ 8 = 6石, 48 ÷ 12 = 4石

48 ÷ (8 + 6 - 4) = 4時

解……甲管にては1時間に8石づつ満たし、乙管にては1時間に6石づつ入るべし、而して底の孔よりは、1時間に4石を出すことなるが故に、1時間

に全く水を入るるものは8石+6石-2石、即ち12石づつなりとす。故に桶の總容量をこの12石にて割るときは、その桶に全く水を満たさしむべき時間を知るべきなり。

注意……1時に12石づつ水を入るることを知るべし。

- (4) 庭前に一の泉水を穿ちしにその容積は3600石を容るべし、今一方の管よりは一日に340石を容れしむべくなし、一方の出水よりは一日に580石を流れ出でしむべくなせり然るときはその水は何日にてつきる割合なりや。

答……15日

式……3600 ÷ (580 - 340) = 15日

解……入れるには340石づつにして、出すには580石なり、故に1日毎に580 - 340石、即ちこれだけは240石の内よりなくなるの理なり、よつて式の如くするときは、全く水のつくる日数を知るべし。

注意……3600石は動かざるものにして、1日に240石づつその内かへりゆく理なるが故に式の如くするなり。

- (5) 長さ54丈の絹を織らんとするに、毎日5丈づつを織るべき甲職工と毎日4丈づつ織るべき乙職工とが共に従事して二日の後に甲は故ありてこれをやめたれば丙職工これに代りて乙を手傳しに甲乙二人にて成すよりは一日早く織り成したりといふ丙は一日に何丈を織り得べきや

答……8尺

式……54 ÷ (5 + 4) = 6日

54 - (5 + 4) × 2 = 36尺

6日 - 2日 - 1日 = 3日

(4+5) ÷ 4 = 6 - 2 = 4  
54 ÷ 9 = 6  
6 - 2 = 4

$$36 \div 3 = 12 \text{尺}, 12 - 4 = 8 \text{尺}$$

解……甲乙2人にて成せば6日にして成し得べし、甲が2日の間廢業せしにつきその殘業は36尺にして、乙丙二人の爲すべき數なり、又6日の内2日を除けば4日にて、それより1日早く成せしより全く乙丙の業は36尺を3日にて成せしものなれば、式の如くにして乙丙の力は12尺なるを知るべく、その内乙の4尺を減じて丙は8尺なることを知らるるなり。

注意……甲の廢業せしところに注意すべし。

## 第二章 小數應用問題

- (1) 甲數を以て乙數を除するときはその商 $1.\dot{6}$ を得べし  
乙數を以て甲數を除するときはその商何程。

答……0.6

$$\text{式……} 1\dot{6} = \frac{16-1}{9} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}, 1 \div \frac{5}{3} = 0.6$$

解……別に解するまでもなし、唯だ循環小數を分化小數として算すること式の如くすべし。數字の上に・點あるは循環小數を示す。

- (2) 一ヤードは0.91438348メートルに等しいといふ、然るときは一ヤードはわが國の何尺何寸にあたるべきや。

答……3.017465484尺

$$\text{式……} 3.3 \times 91438348 = \text{答}$$

解……1メートルは3尺3寸なり、その割合を見るは、式の如くにすべきなり

- (3) 或る人富士山に登るとき、山腹にて晴雨計を驗せしに、山の麓にて見しときよりも4寸1分5厘低くかりし、又山の頂上に到りて見るに山腹にて見しときよりは8寸3分低かりしといふ、然るときはこの山の高さ如何、但海

面上10000寸の高處にて晴雨計の高さ海面より一寸低し。

答……12450尺

$$\text{式……} 8.3 + 4.15 = 12.45$$

$$12.45 \times 10000 \text{寸} = 124500 \text{寸}$$

$$124500 \text{寸} = 12450 \text{尺}$$

解……8.3に4.15を加へたるものは、山の麓より山の頂までの間にて低くなりし數の和なり、而してこの問題にある但書によれば、海面より10000寸のところにては、海面よりも1寸低くなりし比例なるが故に、その低くなりし山麓と頂上までの數即ち12.45尺に10000寸をかけるときは、何寸といふことを知り得べきなり。

- (4) 曲尺、鯨尺、メートル尺にて度り得べき最短の長さを求む、但し曲尺は1尺、鯨尺は1尺2寸5分、メートル尺は33寸なりとす。

答……165尺

$$\text{式……} 1 \text{尺}, \frac{5}{4} \text{尺}, \frac{33}{10} \text{尺の最小公倍數は165尺}$$

解…… $\frac{5}{4} = 1.25 \text{尺}$ ,  $\frac{33}{10} = 3.3 \text{尺}$ なり、而してこの答を得んとするには、式の如く最小公倍數を求むべし、その最小公倍數は、165尺となる。

- (5) 一物ありこれを水中に量るときはその重さ100斤あり、又比重が0.8あるアルコールの中にて量るときは、120斤ありといふこの物の重量は何程なるや。

答……200斤

$$\text{式……} (1 - 0.8) = 0.2 \quad 120 - 100 = 20 \text{斤}$$

$$20 \div (1 - 0.8) = 100 \text{斤}, 100 + 100 = 200 \text{斤}$$

解……物と等大の水の重さは水中においての物の重さの減量又物と等大の水の重さの0.8はアルコール中の物の重さの減量なり、故に式の如くすべし。

- (6) 一桶あり之れに水を満たせば其の重さ11斤となる之に比重0.96の酒を満たせば重さ10斤 $\frac{4}{5}$ 斤となるといふこの重は何程なりや。

答……6斤

$$\text{式……}(1-0.96)=11-10\frac{4}{5}, 11-5=6\text{斤}$$

解……桶の重さと水の重さの和は11, 桶の重さと水の重さ0.96との和は, 10 $\frac{4}{5}$ 斤なり, 故に式の如にせば, その物の重さを算定するを得べし。

- (7) 電氣は一時間に1036800000哩の距離に達するものとす, 今地球より月まで240000哩の距離に電氣を通じ得るものと假定すれば何時間にて兩者の間に通信し得べきや

答……0.00023148時

$$\text{式……}240000\text{哩} \div 1036800000\text{哩} = 0.00023148$$

解……地球と月との距離を1時間の電氣の速度にて除するときは何時間の後に通すべきを知る。此の如き問題は, 答を出すには秒時にて算するを便なりとすれども, 問題が時間にて問ふてあるため, 式の如くにして算出す, 尙循環小数に注意すべし。

### 第三章 諸等應用問題

- (1) 満4年となる一童あり, これを日數にて呼べば何日となるや, 又時間にては何時となるや。

答……1461日, 35064時

解……4年に一度閏年があつて, 乙一日を増すことなるが故に, その式は下の如くす, 又時としては日數を諸等法にて通することもありとす。

$$\text{式……}365\text{日} \times 4 + 1 = 1461\text{日}$$

- (2) 甲乙二人あり一週間の秒數を算して甲は604750秒數なりといひ, 甲は604950秒なりといふ, 何れか正確なるべきや。

答……604800秒が正しく甲乙共に違へり

$$\text{式……}1\text{週} = 7\text{日}, 24 \times 7 = 168\text{時}$$

$$60\text{分} \times 168\text{時} = 10080\text{分}$$

$$60 \times 10080\text{分} = 604800\text{秒}$$

故に甲乙共に違算なり。

解……この問題は命法の問題なり, 1週間の秒數を問ふが故に, 1週間は7日, 24時 $\times$ 7日=168時にして一週間の時間, 又1時は60分なれば, これに168時を乗すれば10080分となる1週間の分數なり, 更に1分の秒數60秒に10080分を乗するときは60480秒となりて, 甲乙の答は違算なるを知る。

- (3) 通路を修繕するに1町15間5尺毎に1圓50錢を要すといふ, 今通路の延長4里26町37間3尺を修繕せんとせば工費總計何程を要すべきや。

答……202圓50錢

$$\text{式……}1\text{町}15\text{間}5\text{尺} = 455\text{尺}$$

$$4\text{里}26\text{町}37\text{間}3\text{尺} = 61425\text{尺}$$

$$61425 \div 455 = 135$$

$$150\text{錢} \times 135 = 20250\text{錢}$$

解……式の如く先づ複名數を單名數とし, 前者にて後者を割るときは135町

となる。1町の工費は町数を乗すればその總工費となるものとす。

- (4) 地球の經度1度の長さは69哩なりこれをメートルにて換算せば何程なるや、但三十五碼は32メートルと等しき割合なり。

答.....925817(米)と17

$$\text{式.....} 1\text{哩} = 22 \times 80 \text{ 鎖} = 1760 \text{ 碼}$$

$$69 \times 1760 = 121440$$

$$121440 \times 32 \div 35 = 925817(\text{米})\dots\dots 17$$

解.....別に説明も要せざるものなり。

注意.....1哩は80鎖にして、1鎖とは22碼のことをいふ、これによつて換算すべし。

- (5) 牛馬あり牛3頭或は馬7頭にては12週3日にして食ひ盡すべき乾草あり、これを牛2頭馬3頭にて共に食するときは何日にして食ひ盡すべきや。

答.....79日 $\frac{10}{23}$

$$\text{式.....} 2 + \frac{3}{7} = 2\frac{3}{7}, 12\text{週}3\text{日} = 87\text{日}$$

$$87 \times 3 \div 2\frac{3}{7} = 79\frac{10}{23}\text{日}$$

解.....馬の食料は牛の $\frac{3}{7}$ にあたる、即ち1のものを牛は3頭にして食ひつくせども、馬は7頭にて食するが故に、その割合が7と3にしてすなはち $\frac{3}{7}$ となるなり。

- (6) 地球は24時にして一回轉す、地球の赤道の直徑を3247里とすれば赤道上にある一物體が、この廻轉の爲めに毎秒幾何の里程を走るべきや、但し圓周は直徑の3倍なり

りとす。

答.....9町28間1尺餘

$$\text{式.....} 3247 \times \frac{1}{7} = 22729\text{哩}$$

$$22729 \div (24 \times 60 \times 60) = 9\text{町}28\text{間}1\text{尺餘}$$

解.....式の如くにして、その單位に満たざる數は、これを下級位に變じ、やうやくかくの如くして、つひに9町28間1尺餘となるものとす。

- (7) 汽車ありその輪周は18尺7寸5分にして1秒毎に3度回轉すといふ、この汽車が150哩を走るには何時何分何秒を要すべきや。

答.....3時54分40秒

$$\text{式.....} 1\text{哩} = 5280\text{呎}$$

$$150 \times 5280 \div (18 = 75 \times 3) = 1408\text{秒}$$

$$1408\text{秒} = 3\text{時}54\text{分}40\text{秒}$$

解.....1哩は80鎖にして、1鎖は22碼、1碼は3呎なりとす、故に1哩を呎に換算するには $1 \times 80 \times 22 \times 3 = 5280$ 呎となる、他は式によつて見るべし。

- (8) 汽船あり、毎時16哩を走るといふ、3呎2809を以て1メートルとするときは此船一時間に何メートルを走るべきや、但し1哩は6076呎81なり。

答.....8メートル232

$$\text{式.....} 16 \times 6076.81 \div (3.2809 \times 100000) = 8.232\text{米}$$

解.....式の如くせば1時間の速度が知らるべし。1メートルは3尺3寸にして1呎は1.006尺なるが故に1メートルは3.2809呎となるなり。

- (9) 汽車あり午後5時までに某地に到らんとて毎時15里

問題の意を注意す。



走りしに午前6時40分に出発し午前11時には僅に全道の $\frac{3}{5}$ の地に達したり、この後毎時の速度を何ほどづつにすれば定めたる時刻に目的の地に達することを得べきや。

答.....16里 $\frac{1}{4}$

式.....11時-6時40分=4時20分

$$15\text{里} \times 4 \frac{20}{60} \div \frac{2}{5} = 162\frac{1}{2}\text{里}, 162\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = 97\frac{1}{2}\text{里},$$

$$97\frac{1}{2}\text{里} \div 6\text{時} = 16\frac{1}{4}\text{里},$$

解.....午前11時より午後5時までは、12時-1時+5時=6時間なり、又97里 $\frac{1}{2}$ は、全道中の $\frac{3}{5}$ にあたるものにして、即ち残りの道程とす。

注意..... $\frac{2}{5} = 1 - \frac{3}{5}$ なり。

- (10) 甲乙の汽車あり其の長さ甲は80碼にして毎時の速度は30哩なり又乙は長さ30碼にして互に相向つて進み來り5秒時間にして通過せり、甲停車せば何秒にして通過すべきや。

答.....15秒

$$\text{式.....} \left( \frac{80}{1760} + \frac{30}{1760} \right) \div \frac{5}{60 \times 60} = 45\text{哩}$$

$$45\text{哩} - 30\text{哩} = 15\text{哩}$$

$$\left( \frac{80}{1760} + \frac{30}{1760} \right) \div 15 = \frac{1}{240}\text{時} = 15\text{秒}$$

解..... $\frac{80}{1760} + \frac{30}{1760}$  = 甲乙毎時の速度の和にして、乙の毎時の速度は15哩なり、故に式の如くせば答を得べし。

- (11) 汽車あり96哩40鎖<sup>チエン</sup>の鐵道を2時間に通過せり而して

この内前部は毎時平均40哩後部は毎時平均50哩の速度にて走りしといふ、この二部の距離は如何。

答.....82哩 $\frac{1}{2}$ の一

$$\text{式.....} 50 \times 2 - 96 \frac{40}{80} = 3\frac{1}{2}\text{哩}, 50 - 40 = 10\text{哩},$$

$$3\frac{1}{2} \div 10 = \frac{7}{20}\text{時}, \frac{7}{20} \times 40 = 14\text{哩},$$

$$96\frac{1}{2} - 14 = 82\frac{1}{2}\text{哩},$$

解..... $3\frac{1}{2}$  = 前部を50哩の速度にて走るときに行程の増すこと $\frac{7}{20}$  = 前部を走る時間なるが故に、式の如くになすなり。

- (12) 横濱を午前11時30分に解纜せし汽船と、その午後2時10分に横須賀を解纜せし汽船あり、同時に四日市に着せり、横濱より横須賀までは12哩又四日市までは200哩なり、横須賀發の船は毎時平均の速力12哩なりといふ、横濱發の汽船は毎時平均何哩なりや。

答.....10 $\frac{10}{11}$

$$\text{式.....} \frac{200 - 12}{12} = 15\text{時}40\text{分},$$

$$15\text{時}40\text{分} + 2\text{時}40\text{分} = 18\text{時}20\text{分},$$

$$200 \div 18\frac{20}{60} = 10\frac{10}{11}\text{哩},$$

解.....15時40分は横須賀出帆の船の時間にして、18時20分は横濱出帆の船の時間なり、故に式の如くにするときは、その平均の速度を算出すべし

注意..... $200 - 12$  = 横須賀より四日市までにて12哩にて割るは時間を見んがためなり。

- (13) 或人午前3時30分より15時に30米の速さにて山麓より山頂に登り1時30分休息し再び一分時に36米突の速力

にて山を降り午前10時30分に山麓に歸りしといふ然るときは山頂までの距離は何程なるや。

答.....5400米突。

$$\text{式.....} 7 - 1\frac{30}{60} = 5\frac{1}{2} \text{時, } 5\frac{1}{2} \text{時} 330 \text{分時,}$$

$$330 \text{分} \div \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{30}\right) = 5400 \text{メートル,}$$

解..... 午前3時30分より午前10時30分までは7時間なり、即ち10時30分-3時30分は7時なり、故に求むるところの時間は、上式の如く $5\frac{1}{2}$ 時となるこれを分に通せば330分時なり、而して求むる所の距離は下式の如くにして、5400メートルたることを知らるるものとす。

(14) 甲乙二種の汽車あり、その毎1時間の速度は甲は40哩は乙は20哩にして機關車の長さは各40呎なり、而して甲は12の附屬車を有し、乙は17の附屬車を有し各車の間隔は5呎づつなりとす、今この二種の汽車が兩方より相向ひて平行線路を走るときは何秒時間にて通過すべきや。

答.....11秒 $\frac{71}{308}$

$$\text{式.....} 40 + 12 \times 32 + 12 \times 5 = 484 \text{呎,}$$

$$40 + 17 \times 32 + 17 \times 5 = 669 \text{呎,}$$

$$\frac{484 + 669}{5 \times 80} \div (40 + 20) = \frac{1113}{369600} \text{時} = 11\frac{71}{308} \text{秒}$$

解..... 484呎は甲の全長、669呎は乙の全長なり、而して求むる所の時間は式の如くにして得らるべし。

5280とは1哩を呎に換算せしものなり、即ち1哩は80鎖、1鎖は22碼、1碼は3呎なり。

(15) 汽車あり汽關車の大輪周は20呎にして小輪周は12呎

なり、一たび回轉すること大輪は2時後方に後るといふ、今12哩1728碼の距離を行くに小輪は大輪よりも何回多く回轉すべきや。

答.....2256轉,

$$\text{式.....} 12 \times 1760 + 1728 = 22848 \text{碼,}$$

$$22848 \div \frac{12}{3} = 5712,$$

$$22848 \div \frac{20 - \frac{3}{12}}{3} = 3458,$$

$$5712 - 3458 = 2256,$$

解..... 2284は12哩1728碼を通じたるものなり、又大輪は3458轉にして、小輪は5712轉なるが故に所要の差を見るには式の如くにするべし。

注意.....  $\frac{20 - \frac{3}{12}}{3}$ の運算に注意すべし。

(16) 甲乙の二騎あり、2哩の馬場を競争せしに甲は乙に150碼勝ちたり、若し1哩の馬場を競走して勝負なからしめんとせば甲は乙に何程先きに出發せしむべきや。

答.....75碼,

$$\text{式.....} \left(2 - \frac{150}{1760}\right) \div 2 = \frac{337}{352} \text{哩,}$$

$$1 - \frac{327}{352} = \frac{15}{352} \text{哩} = 75 \text{碼,}$$

解.....  $\frac{337}{352}$ は甲が1哩行く間に乙の行く哩數なり、故に乙を先だたしむること式の如くすべし。

注意..... 1哩は1760碼なり。

(17) 二隻の短艇あり3時に於て競争をはじめ3時6分24秒に於て勝負を決したり、然るに負けたる短艇は終りの時

に40碼後れ、3時04分に決勝点より700碼を隔てたりといふ、然らばこの二隻の短艇が一時毎の速力は何程なるべきや。

答.....16875碼,  
 式..... $(700 - 40) \div (6\frac{24}{60} - 4) = 275$ 碼,  
 $275 \times 60 = 16500$ 碼,  
 $275 \times 4 + 700 = 1800$ 碼,  
 $1800 \div \frac{6\frac{24}{60}}{60} = 16875$ 碼,

解.....275は負けたる短艇の毎1分の速度なり、毎1時間の速度は16500碼となるべし、又距離は1800碼なるが故に、勝ちたる短艇の毎1時間の速度は式の如くすべし。

注意..... $\frac{6\frac{24}{60}}{60}$ とは $6\frac{24}{60}$ を60にて割りしものなり。

(18) 紙の一平方呎の重さは106グレーン<sup>ジュンクワン</sup>06循環なり、各1枚の幅は8吋、長さは22吋の紙24枚の重さは如何、又この紙を悉く1平方呎に切り毎時9哩の速度なる人がこれを一截づつ1碼の距離の所に置かばこれを盡す迄に何時間を要するや、

答.....1時15分40分の3167,  
 式..... $106 \frac{6}{99} \times \frac{18}{12} \times 24 = 7000$ グレーン,  
 $18 \times 22 \times 24 = 9504$ 平方吋,  
 $(9503 \times 1\text{碼} \times 2 + 1\text{碼}) \div (9 \times 1760) = 1\frac{3167}{15840}$ 時

解.....全量は7000グレーンなるが故に、式の如くするとき、その求むる

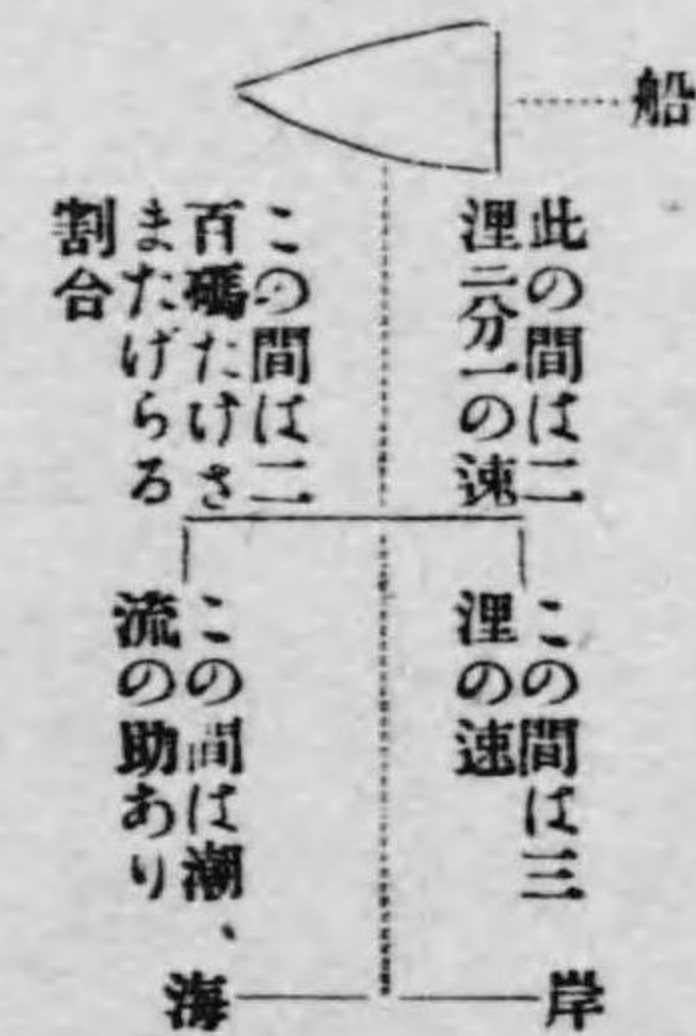
所の時間を知るべし、式中の $\frac{6}{99}$ は循環小数なるが故に、 $\frac{6}{99}$ とすべし、この他は式によりて見れば直ちに知らるゝなり。

注意.....循環小数は小数の條にて知りたることなれば説かず。

(19) 人あり海濱より海中に碇泊せる舟まで泳ぎて到らんとせしも最初には1時間毎に3哩の速度にて游泳せり且つ毎時に200碼流るる潮流の助けをも得て行たりしに45分時を過ぎし後には毎1時間の游泳の速度が2哩 $\frac{1}{2}$ となりし上に潮流の方向が反對となりしがために、前の助けだけの妨げを受くること1時間にして漸く船に達したりといふ、この船は海岸を距ること何哩にありや。

答.....4哩 $\frac{127}{176}$   
 式..... $(3 + \frac{200}{1760}) \times \frac{45}{60} + (2\frac{1}{2} - \frac{200}{1760}) \times 1 = 4\frac{127}{176}$

解.....この問題は繁雜にして紛れやすければ先づ圖について見よ。



注意.....此の圖のごとくなるが故に、 $2\frac{1}{2}$ の $\frac{200}{1760}$ は潮流の妨げを引き去らんがためにせしものにして、 $2\frac{1}{2}$ は全く $\frac{6}{44}$ の速となる割合なり。

(20) 甲乙の二童子あり、周圍476碼なる大木の下を廻るに各反對の點より同時に走り始めて、同方向にめぐり、



の形状なるに拘らず、その面の廣さを測ることなり。  
 面積を算するにはその單位は必らず一定せしものにあらず  
 如何となれば、その稜の長さは尺を以て稱するあり、又  
 間を以て稱するもあり、若くは米突によつて稱するもの  
 あり、その稱呼によつて異なるものならば、その異なる  
 箇所は、各その間によりて説明することとしここには先  
 づ尺の單位なるものに就きて説かんとす。  
 一平方とは一尺四方の面積といふことにして一尺平方とは  
 その稱呼が異なる丈け大に差異の生ずるものなり。  
 平方といへば必らず四角形と限るが如く思ふことあらんも  
 實際は四角形と限れるにあらず、或は長方形なるものも  
 あるべし。  
 先づ次に示したる圖によつてこれを知ることとを要す、

(方 形)			(長 方 形)			
三 尺	方一尺平	同	同	方一尺平	同	同
	方一尺平	同	同	方一尺平	同	同
	方一尺平	同	同	方一尺平	同	同
	三 尺		四 尺			

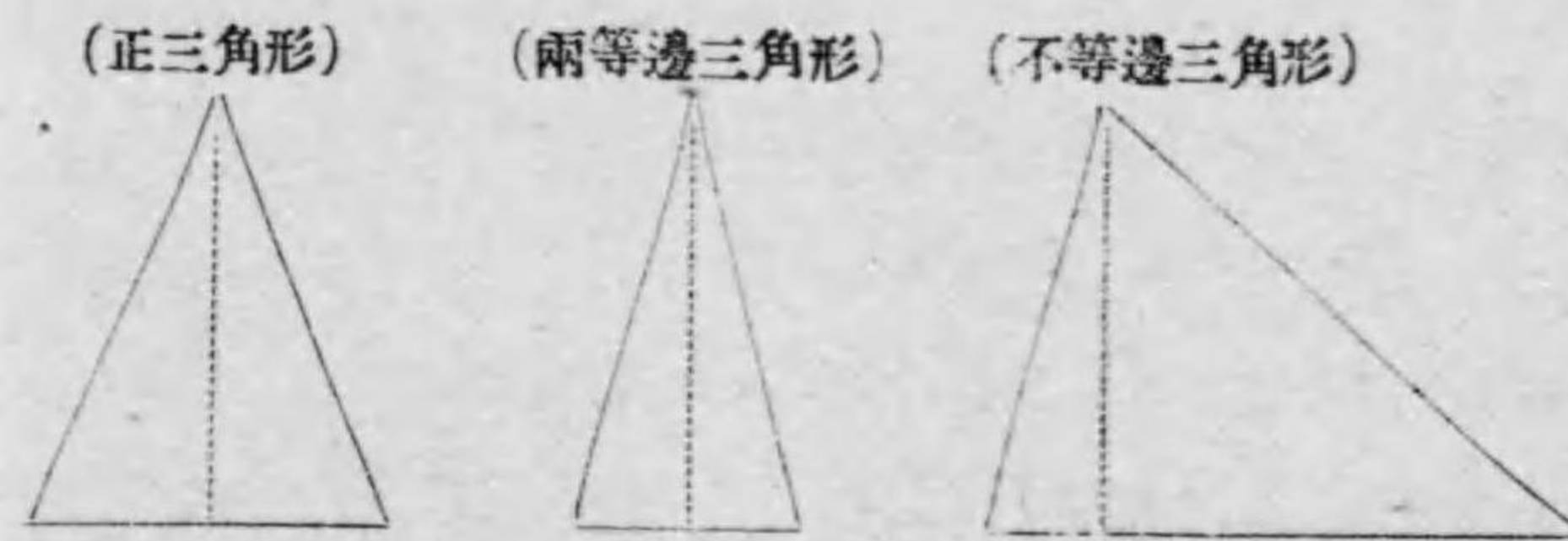
3尺×3尺=9平方尺      3尺×4尺=12平方尺

注意……この相乗せしものは即ち面積といふなり。

この方形又は長方形の邊は稜ともいひ又邊ともいふ而して

長方形の一邊は長さにして一邊は幅なり、尤も場合によ  
 りては長又は幅と稱せずして縦又は横といふことあり、  
 宅地の如きは一邊を間口といひ、一邊を奥行といふ、そ  
 はその問題によりて異なるものなり。

三角形には次の三種あり。



正三角形とは各邊の長さの相等しきものをいふ。

兩等邊三角形とは二個の邊がその長さ等しくして一邊が或  
 は長く或は短かきものをいふ。

不等邊三角形とは各邊ともにその長さの異なるものなり。

何れの三角形なるに拘らず垂直線即ち圖中の點線はすべ  
 て高をいひたるなり。

この三角形の積を算するは次の如し。

正三角形の各邊一尺にしてその高さ8寸6分6厘なるとき

$$1尺 \times 0.866 \div 2 = .433平方尺$$

兩等邊三角形の底邊2尺にして高さ3尺なるときは

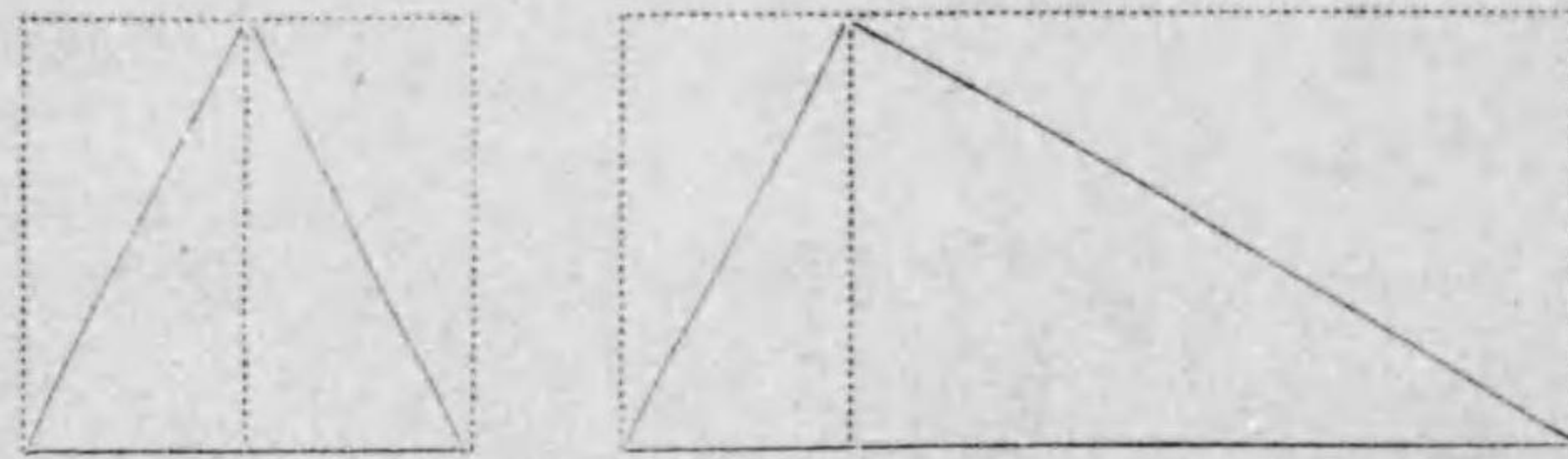
$$2尺 \times 3尺 \div 2 = 3平方尺$$

不等邊三角形の底邊4尺にして高さ2尺なるとき

4尺×2尺÷2=4平方尺

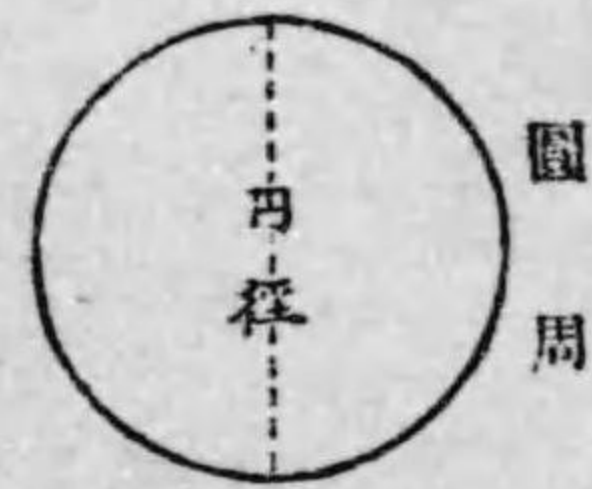
注意……底邊とは下の一邊を稱するなり。

三角形の積を算するには以上の如く何れも その底邊に高さをかけて二除したるものにして、その何が故に二にて除するか次の解によつてべきなり。



解……底邊又は邊に高さを乗するときは、前の圖の如き理により、その底又は邊は長さと同じく高は幅と同じくして上に圖示せるが如く、その積が必ず二倍となるものなり、故に二除するときはその三角形のみの積たることの知らるなり。

圓の面積を求むることは二つの方あり、而して先づ圓徑と圓周とを知らざるべからず、次の表圖によりてこれを了解すべし。



圓徑とは圓の眞中のサシワタシをいふ。  
圓周とは圓の周邊をいふ。

圓形の面積を求むるの法は次の如し。

例……圓徑一尺なるときの面積は何程。

圓徑の半を自乗して圓周率を乗じたるもの=面積。

圓周は3.1416、故に1÷2=0.5尺=5寸

5寸×5寸×3.1416=0.7854=0.七八五四平方尺

又法……圓徑×圓徑×圓面積法=面積。

圓積法は0.7854

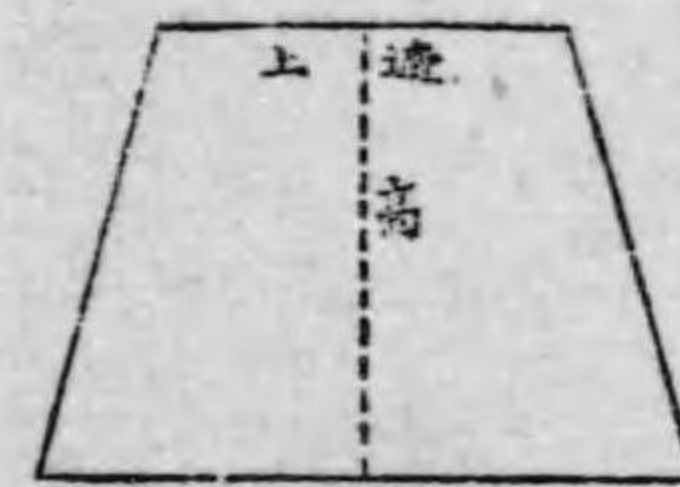
1尺×1尺×0.7854=0.7854=0.七八五四平方尺

圓周率とは圓の直徑が1尺あるものにつきてその周邊の長さ3尺1寸4分1厘6毛あることをいふ。

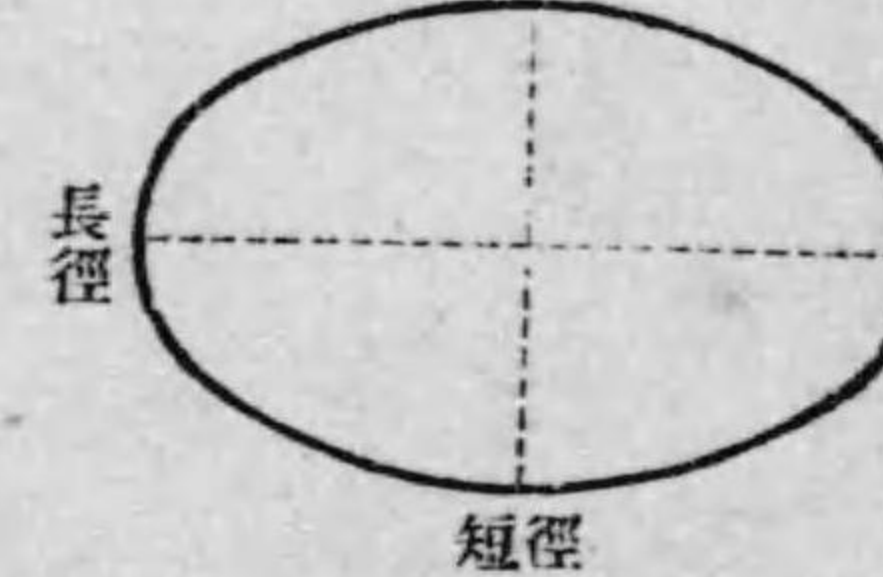
圓積法……とは圓の直徑が1尺あるときはその面積は、0.7854平方尺なることを規定したるものなり。

以上の他に重なる各種の形體に對しその面積を算するの法を示さば次頁の如し。

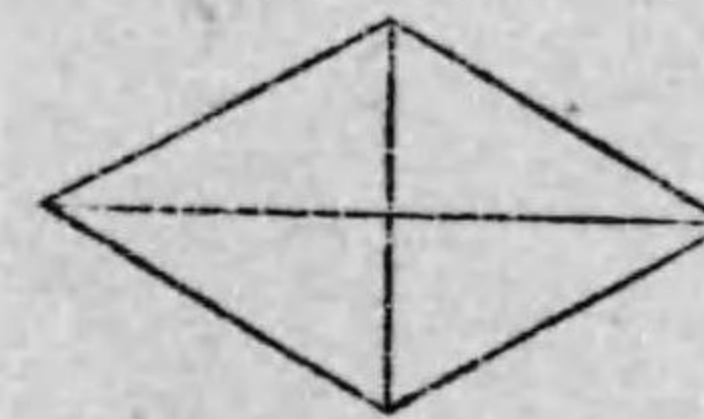
(梯 形)



(楕 圓 形)



(菱 形)

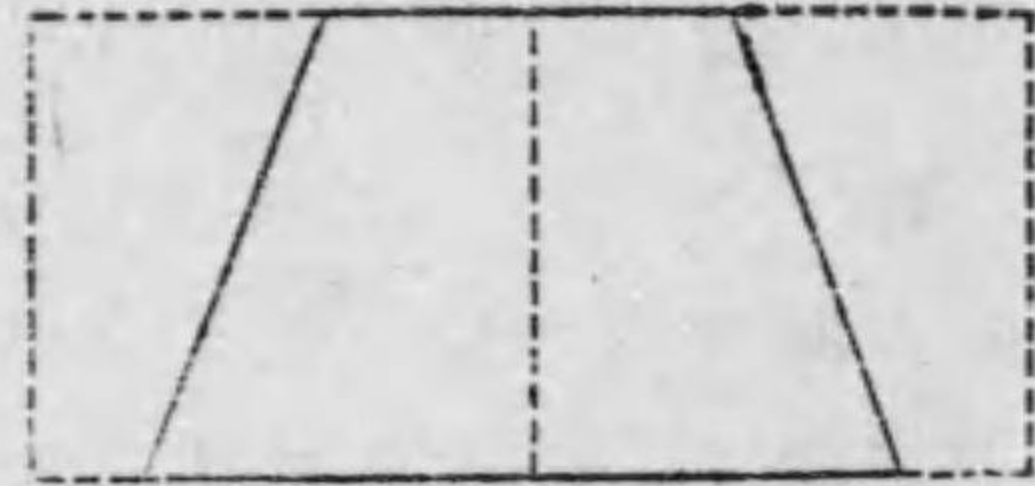


(四 角 形)



面積を求むるにつきて知るべき形體は此他に猶多しと雖も、他は問題の都度これを説くこととすべし。

梯形の面積を求むるには上邊に下邊を加へて、高を乗じ二除したるものなり即ち假りに上邊を2尺下邊を3尺、高さを1尺5寸とすれば



解... 平均せしむるために上下の邊を合せて高さをかけしものは二倍となれば二にて割るものなり

$$(2+3) \times 1.5 \div 2 = 3.75 \text{ 平方尺}$$

楕圓形の面積を求むること次の如し。

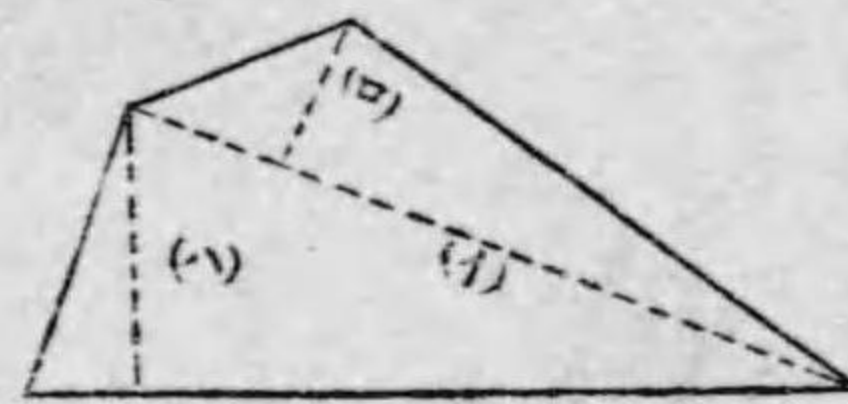
$$\text{長徑} \times \text{短徑} \times 0.7854 = \text{面積}$$

菱形の面積を求むること次の如し。

$$\text{銳長} \times \text{鈍長} \div 2 = \text{面積}$$

注意... 銳長とは長さの長き方にして圖に就きていば左右の長さにあたるものなり、又鈍長とは上下の長さにして短き方をいふ、その二分するは梯形又は三角形において説きたる理と同一なり。

四角形.....に就きて先づ下圖を熟知せざるべからず。



(イ)=40尺

(ロ)= 8尺

(ハ)=18尺

此の如き地形にては先づ(イ)の長さを知ること必要なり、而して(ロ)(ハ)の長さを知るときは次の式によりてその面積を知ることを得。

$$(イ) \times (ロ) + (イ) \times (ハ) \div 2 = \text{面積}$$

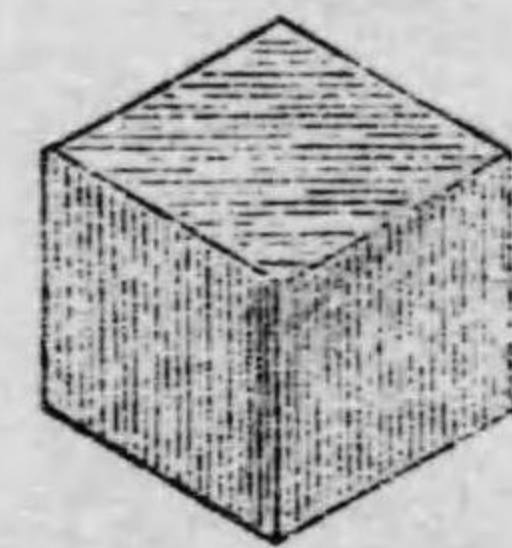
$$\text{故に } 40 \times 8 + 40 \times 18 \div 2 = 520$$

解... 2にて除することは前の三角形の條において解説したる理と同じ。此の四角形の積を量ることは極めて廣きものにして土地の丈量もこの方に外ならず、而して五角形又は六角形等の不等なるものも亦この法と異なることなし、されば後に掲げたる各種の問題に於て知るべきことあり。猶ほこの他に弧形に屬するもの多けれどそは多くは普通に用ゆることなければここにはこれを省き用途の多きもののみ就いて説きしなり。

### 口、體 積

體積とは前に示したる面積に高さ又は深さのあるものなり體積を圖解せば次の如し。

#### (1) 立方體

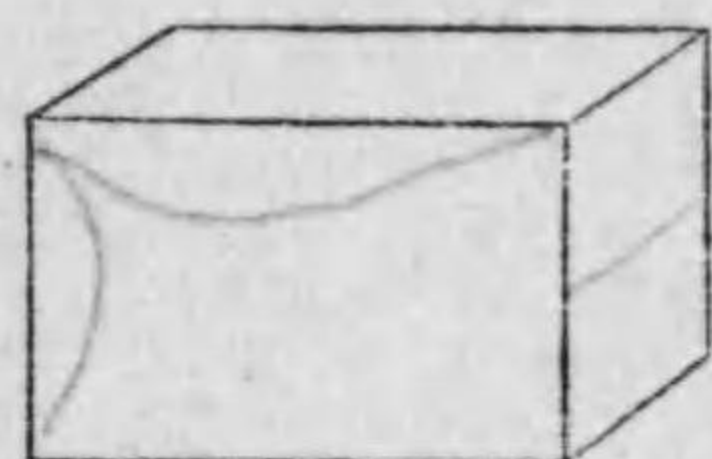


立方體とは高さも縦も横も皆等しきものにして、例へばいづれの邊も皆1尺つつあるが如きものなり、この各邊のことを稜といふ。

立方體は三乗してその積を得べきものなり、例へば各稜が1尺なるときは1尺×1尺×1尺=1立方尺といふ如きなり。この三乗をあらはすを算式にては1尺<sup>3</sup>とし、3の字を細く肩に書くことなり。

Handwritten calculation:  $2 \times 5 = 10$ ,  $10 \times 5 = 50$ ,  $50 \times 5 = 250$

(2) 直方體



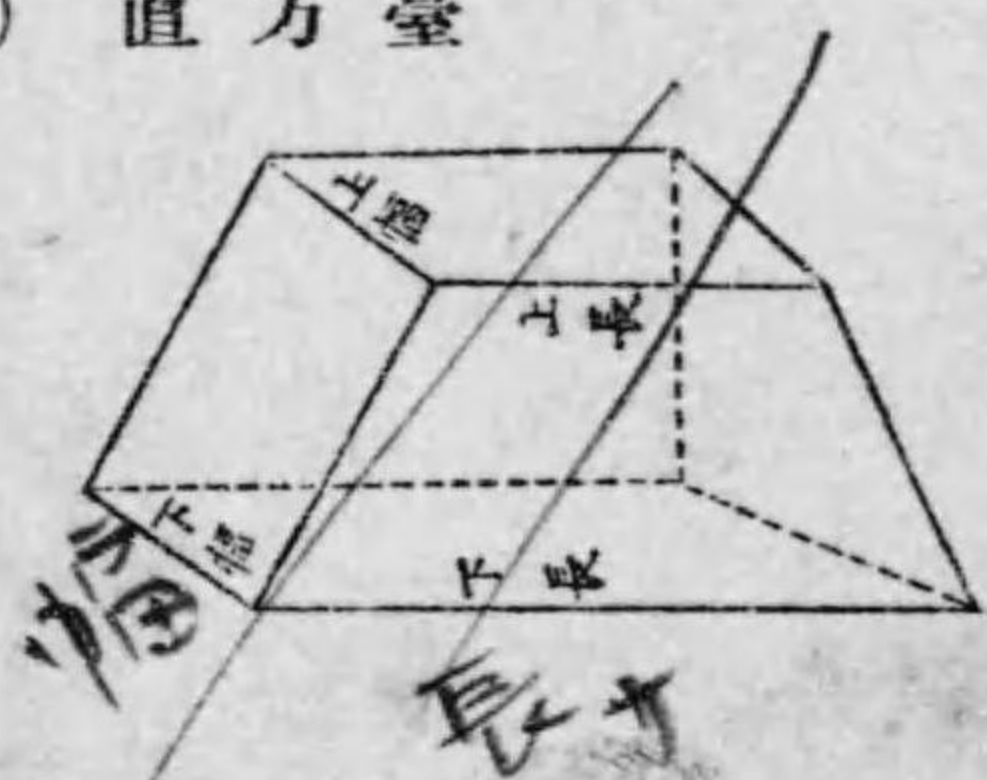
直方體にては縦、横、高を或は長、幅、高とも稱し、高さを深さとも稱す。

直方體の體積を算するには次の如くすべきなり。

$$\text{縦(又は幅)} \times \text{横(又は長)} \times \text{高(又は深)} = \text{體積}$$

の如し。

(3) 直方臺



直方臺の體積を求むるは次の如くす。

$$(\text{下長} \times \text{上幅} + \text{上長} \times \text{下幅} + 2 \times (\text{上長} \times \text{上幅} + \text{下長} \times \text{下幅})) \times \frac{\text{高}}{6} = \text{體積}$$

(4) 方柱體



方柱體.....とは柱の如き形にしてその方形の稜を有するものなり。

方柱體.....は一に直柱體ともいふ、この形體は上下同一の大きさなるものに限る。方柱體の體積を算するは次式によるべし

$$\text{稜}^2 \times \text{高} = \text{體積}$$

注意.....(稜)<sup>2</sup>とは稜×稜にして稜の自乗を示したるものなり。

(5) 圓柱體



圓柱體.....とは圓形の柱の如き形を有するものなり。

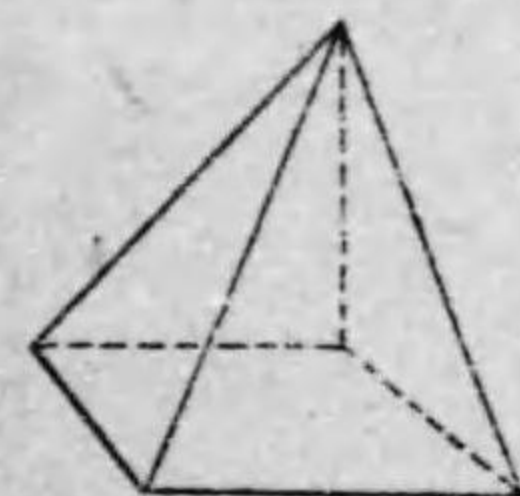
圓徑は上下共に同一なるものに限るべし。

圓柱體の體積は次の式によりて求む。

$$\left(\frac{\text{圓徑}}{2}\right)^2 \times \text{圓周率} \times \text{高} = \text{體積}$$

注意..... $\left(\frac{\text{圓徑}}{2}\right)^2$ とは圓徑を二にて割りたるもの即ち圓の半徑を自乗したるものにして圓の面積なり。

(6) 方錐體



方錐體.....は直錐體ともいふ、その底邊が方形にしてその上邊は尖りて錐の如くになりしものなり。

方錐體の體積は次の式によつて得らるべし。

$$(\text{方邊})^2 \times \text{高} \times \frac{1}{3} = \text{體積}$$

注意..... $\frac{1}{3}$ は錐體に對する法則なり。

(7) 圓錐體



圓錐體.....とは圖の如くその底面が圓形にして、其上面は尖りて錐の如くなれるものなり。

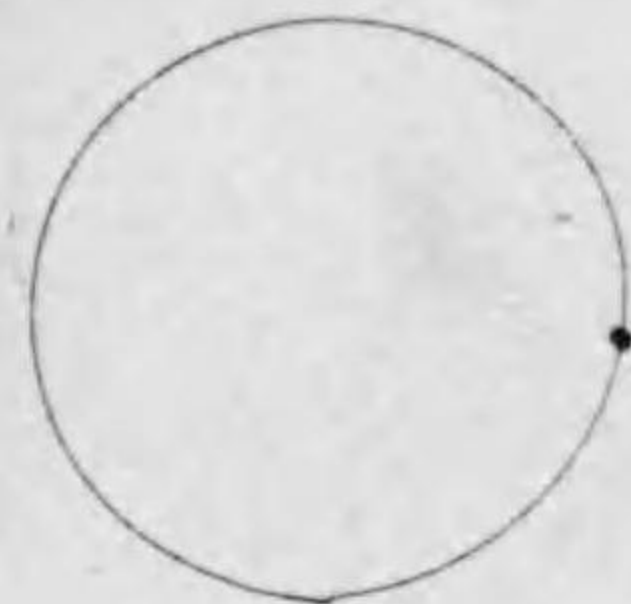
圓錐體の體積を求むるは次の式によるべし。



(直徑)<sup>2</sup> × 圓周率 = 體積

又は(直徑)<sup>2</sup> × 圓周率 = 體積

(8) 球 體



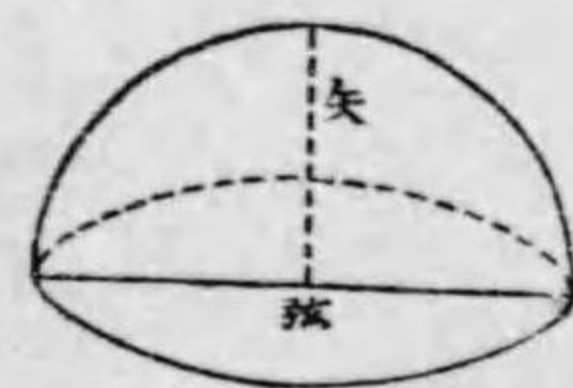
球の體積を求るは次式によるべし

(直徑)<sup>2</sup> × 球積率 = 體積

(直徑)<sup>2</sup> × 圓周率 = 表面積

注意 ……球積率=0.5236なり。

(9) 球 缺



球缺とは球の缺けたるものにして即ち圖の如きものなり。

球缺の體積を求めんには弦と矢との

長さによりて得べきものにしてその方法は次の式によるものなり。

(弦<sup>2</sup> × 0.75 + 矢<sup>2</sup>) × 矢 × 體積率 = 體積

(弦<sup>2</sup> × 0.25 + 矢<sup>2</sup>) × 圓周率 = 曲面積

曲面積とは球の缺けたる面積なり。

體積の例はもとよりこれに止まらざれども、その中重要なもののみを掲げたるなり。

その他のことについては一々問題の部において解説せんこ

ととし、他はこのところには省略したるものなり。

ハ、面積問題

(1) 方形あり、その各邊35尺なるときは面積なにほどなるや。

答……1225平方尺

式……35 × 35 = 1225平方尺

解……長さは尺數にて見せ、その答は坪數にて求めたるときは、尺數はこれを間に命すべきものなれども、この問題の如く單に尺數にて示せしものにつき面積といふときは平方尺として答ふべし。

(2) 三角形あり、その底邊は25尺にして高さ13尺なりとせば面積は何程なりや。

答……162平方尺半

式……25 × 13 ÷ 2 = 162.5

注意……前に示したる三角形の面積を求むる説明にて知るべし。

(3) 底邊は18間にして高さはその三倍なりといふ三角形の地面ありその面積は何程なりや。

答……486坪

式……18 × (18 × 3) ÷ 2 = 486坪

解……先づ高さを見出し、而して後に前法によりて算定すべし。

(4) 梯形の地ありその平行の二邊の長さは16間と40間にしてその高さは12間なりといふ、その面積は何程なりや

答……336坪

式.....(16+10)×12÷2=336坪

解... 梯形も前に説明せし所の如し、その理由によりて邊の長さを加へ高さを乗じたるものは積の2倍となるよつて2除するなり。

(5) 梯形ありその長邊は100尺にして短邊は18尺なり、而してその高さは2間ありといふ、これを坪數に算せば何程なりや。

答.....19坪  $\frac{2}{3}$  式.....( $\frac{100+18}{2}$ )×2÷2=19  $\frac{2}{3}$  坪

解... 2邊の長さは尺數にして、高さは間數なるが故に、式の如くに尺數のものは間數に化して後に運算すべきなり。

注意... 前の積法の説明により、後に2にて割るべし。

(6) 圓形の地あり、これを一周するときは100間ありといふ、その坪數は何程なりや。

答.....80坪

式.....100÷3.1416=31.83間餘  $\frac{30.83^2}{2}$  ×3.1416=80坪

注意... 式中に肩に小字にて2とせしは、自乗すべきことを示したるなり、この問題も前の積法の總說中にて見ばその理を明らかむべし。

(7) 直方體あり縦は12尺横は9尺、高さは4尺なりその表面の積は何程なりや。

答.....384平方尺

式.....12×9=108 平方尺

12×4=48 平方尺

9×4=36 平方尺

(108+48+36)×2=384 平方尺

解... 立體の表面積なるが故に式の如くすべし、而して2を乗するは上下左右各1倍すべき割合なるがためなり。

(8) 高さ6尺の圓柱あり、底の直徑は高さの  $\frac{1}{10}$  なりといふ、その側面積は何程なりや。及び全體の面積は何程なりや。 答.....11平方尺 30976.....側面積

12平方尺 88056.....全面積

式.....6× $\frac{1}{10}$ ×3.1416×6=11.30976平方尺=側面積

0.3<sup>2</sup>×3.1416×2=底面積と上面積+側面積=全體の面積

解... 圓柱の側面積を求むるには、底の周に高を乗じたるものとす、而して全體の面積は底の面積の2倍(上と下となり)を加ふべし。

(9) 球の半徑5寸なるものありその面積は何程。

答.....3平方尺1416

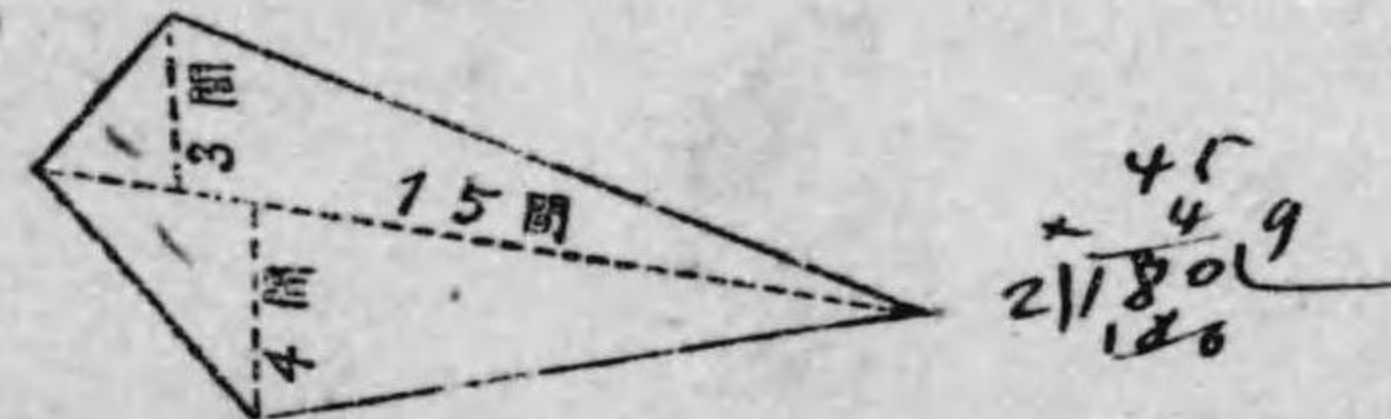
式.....(5×2)<sup>2</sup>×3.1416=314.16平方尺

解... 球の側面積を得るの規則は、前の積法にも記したるが如くに直徑の數の2乗に圓周率を乗じたるものとす。球ノ体平青

注意... 前の積法を見よ。

(10) 次の四角形の面積を求めよ。

(1)



答.....52坪5合

式.....15×3=45坪, 15×4=60坪

(60+45)÷2=52.5

解... 前に説明せしが如くその各三角形の面積は、底に高さを乗じたるものはその1倍となるものなるが故に、式の如くに2にて除してその坪數

を算すべきものとす。  
又合といふは坪数を単位として稱するものの単位下の小数の稱にして、合勺と稱するなり。



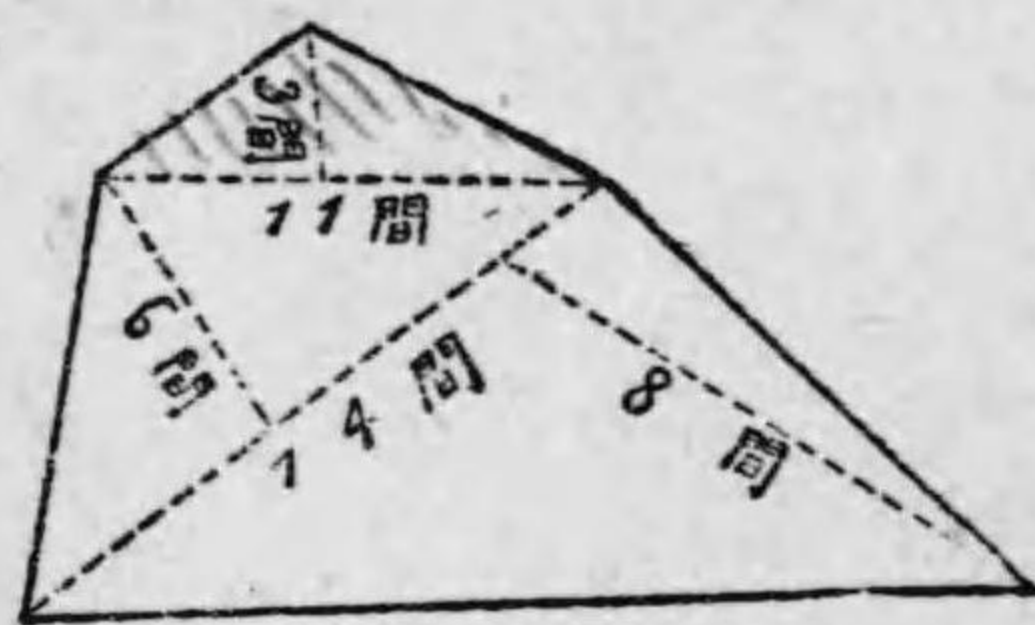
答.....76坪5合

式..... $17 \times 3 = 51$ 坪

$17 \times 6 = 102$ 坪,  $(51 + 102) \div 2 = 76$ 坪5合

解.....この圖を見るに17間と6間とは直角をなしたるが故に、これを勾股形といふ、これも $17 \times 6 =$ 倍積となるが故に、他の三角形の積と同じく2分すべきものとす。

(11) 次の多角形の面積を求めよ。



答.....114坪5合

式..... $14 \times 6 = 84$ 坪

$14 \times 8 = 112$ 坪

$11 \times 3 = 33$ 坪

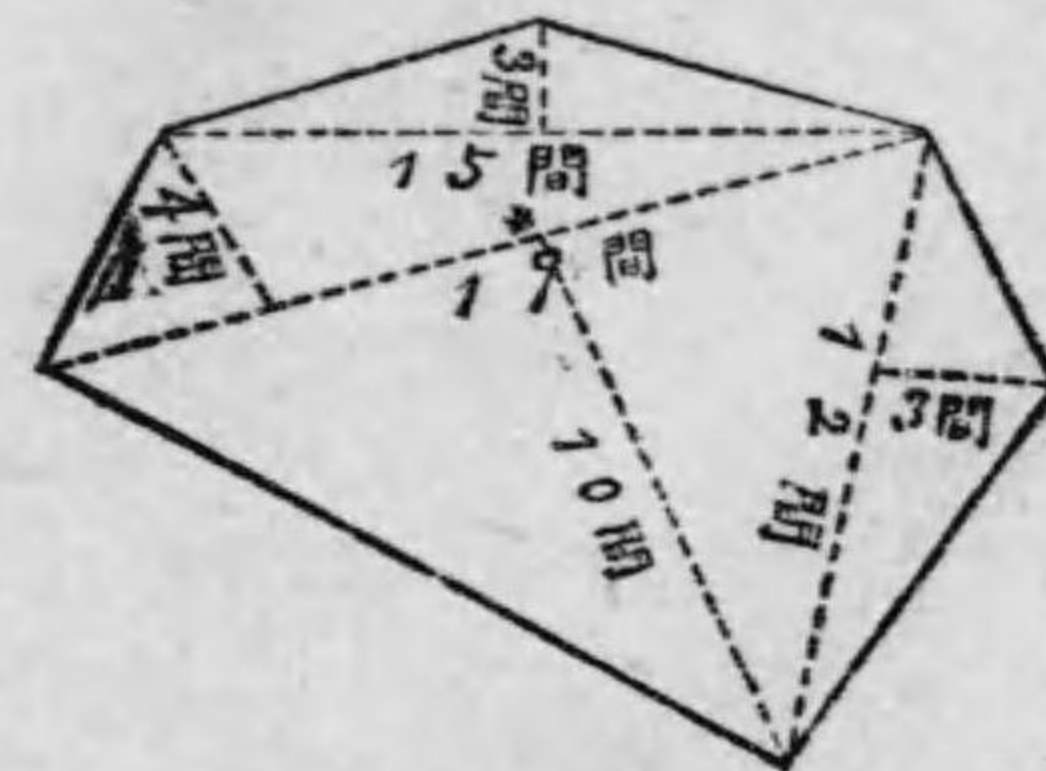
$84 + 112 + 33 = 229 \div 2 = 114.5$ 坪

解.....これは多角形の坪数を算出するものとす。

注意.....多角形といへども、その算出法は三角形も同じ理にして、つまり三角形が多くあつまれるものと見れば可なり。

その測量は必ずこれと定まるにあらずして、その人の見込により或は地點を便宜定むることもあるべし、要は三角形によりて測算すべきなり。運算の方も若し14間の線を兩度用ひんとするときは、便宜上14間  $\times (6間 + 8間) = 196$ とするも可なり、かならず別々に算出するに及ばず

(12) 次の多角形の面積を求め。



答.....173坪5合

式..... $19 \times (10 + 4) = 266$ 坪

$15 \times 3 = 45$ 坪

$12 \times 3 = 36$ 坪

$(266 + 45 + 36) \div 2 = 173.5$

解.....前問によりて略々これを知らるべし、而してその角の多きだけその運算の煩はしきものなれば、便宜符合を付してその積をしるすを可とす。

注意.....地積を算するは三角形を畫くの地點を定むるに注意せんことを要す、然らざれば易きものも却つて難く煩はしきことあり。

## 二、體積問題

① 立方體の各稜<sup>カクレン</sup>25寸なるものあり、この體積は何ほど

ありや。又その表面積は何ほどありや。

答..... $\overset{\sim}{\text{体積}}=15$ 立方尺625

表面積=37立方平方尺5

式..... $(2.5)^3=15.625$ 立方尺

$(2.5)^2 \times 6=37.5$ 平方尺

解... 表面積は平方尺にて稱するものなり。

注意.....肩の3は三乗の符號にして6とは同じ積が6個ある爲なり。

- (2) <sup>チヨクハウダイ</sup>直方臺あり、上面の長さは8尺にして下面の長さは16尺あり又上面の幅は4尺にして下面の幅は12尺あり、その高さは9尺なりといふときは體積は何程なりや。

答.....912立方尺

式..... $\frac{9}{6} \times (16 \times 4 + 8 \times 12 + 2 \times (16 \times 12 + 8 \times 4)) = 912$

解... 體積の總説にてのべしもの如し、6にて高さを割るは、直方體の積を算するの特殊法なり。

- (3) <sup>ニモツ</sup>一箇の荷物ありその長さ3尺2寸、幅2尺5寸、高さは4尺ありといふ、その才量は何程ありや。

答.....32才

式..... $3.2 \text{尺} \times 2.5 \times 4 = 32$ 才

解... 荷物の積量は才を以て稱するものなり、才とは1立方尺のことにして1尺 $\times$ 1尺 $\times$ 1尺=1立方尺なり、すなはち1尺<sup>3</sup>なりとす、これは荷物に限りて用ふ。

- (4) 一箇の箱ありその體積は12立方尺なりといふ、而してその縦は16寸にして横は25寸なりとせば高さは何程なるべきや。

答.....3尺

式..... $12 \div (1.6 \times 2.6) = 3$ 尺

解... 體積を算出するの還原ともいふべきものなり。

體積は縦 $\times$ 横 $\times$ 高なるが故に、この問題の如し體積の知られてあるものは式の如くすべきなり。

- (5) <sup>カクレウ</sup>方柱形あり、各稜は1.5尺にしてその高さは12尺なりといふ、その體積は何程なるべきや。

答.....27立方尺

- (6) <sup>エンチウケイ</sup>圓柱形あり、その底面の直徑は2尺にして高さは5尺なりといふ、その體積は幾立方尺あるべきや、但し圓周率<sup>エンシウ</sup>は3.1416なり。

答.....15立方尺708

式..... $(2 \div 2)^2 \times 3.1416 \times 5 = 15.708$ 立方尺

- (7) 圓錐體あり底面の直徑は2尺にして高さは3.2尺なりといふ、その體積は何ほどなるや。

答.....3351立方寸04

式..... $(\frac{20}{2})^2 \times 3.1416 \times 3.2 \div 3 = 3351.04$ 立方寸

解...  $\frac{20^2}{2}$ とは圓直徑20寸を半徑として自乗したるものことを書きあらはす法なり。3にて割るは錐體の特殊法なり。

- (8) <sup>カクシキタイ</sup>正六角錐體あり、<sup>タイメン</sup>底面の各邊は3寸にしてその高さは1.2尺なりといふ、その體積は何ほどなりや。

答.....93立方寸528

$$\text{式} \dots 3^2 \times 12 \times 2.598 \div 3 = 93.528 \text{立方寸}$$

注意……2.598とは六角積の率なり。

- (9) 楕圓錐體あり底面の長徑は12尺あり短徑は8寸ありといふ而してその高さ2尺なりとせば體積は何ほどあるべきや。

$$\text{答} \dots 502 \text{立方寸} 656$$

$$\text{式} \dots 12 \times 8 \times 0.7854 \times 20 \div 3 = 502.656 \text{立方寸}$$

注意……0.7854とは圓積法なり。

- (10) 圓錐體あり底面の積は40平方糎にして高さは25糎なりといふ、その體積は幾立方糎なるべきや。

$$\text{答} \dots 333.33 \text{立方糎}$$

$$\text{式} \dots 40 \times 25 \div 3 = 333.33 \text{立方糎}$$

解……3にて割るは、前に總説にて示したる如く、錐法なるものにして、圓錐體にても方錐體にても、すべての錐體には必ず用ふべきものなりとす。

- (11) 球ありその半徑は4寸なりといふ、その體積は何ほどあるべきや。

$$\text{答} \dots 904 \text{立方寸} 7808$$

$$\text{式} \dots 6^3 \times (3.1416 \times 4) \div 3 = \text{答}$$

解……球の體積を求むる法は前に示したるが如くすべし、されどもまた次の例によるも可なり、この式はすなはちこの例による。

$$(\text{徑} \div 2)^3 \times (\text{圓周率} \times 4) \div 3 = \text{球の體積。}$$

- (12) 徑2尺の球ありその體積は何ほどなりや。

$$\text{答} \dots 4 \text{立方尺} 1888$$

- (13) 球缺あり弦は6寸にして矢は2寸なりといふ、その體積は何程なるや。

$$\text{答} \dots 29.3216 \text{立方寸}$$

$$\text{式} \dots (6^2 \times 0.75 + 2^3) \times 2 \times 0.5236 = 29.3216$$

- (14) 球缺ありその弦は12寸にして矢は4寸なりといふときその曲面積は何ほどあるべきや。

$$\text{答} \dots 163 \text{立方寸} 3632$$

$$\text{式} \dots (12^2 \times 0.25 + 4^2) \times 3.1416 = 163.3632$$

## 第五章 分 數

### 一、應用問題

- (1) 蜜柑は4個につき價5錢、柿は10個につき20錢、梨子は3個につき14錢なるときはこの三種の果實1個の價の和は何程。

$$\text{答} \dots 7 \text{錢} \frac{11}{12}$$

$$\text{式} \dots \frac{5}{4} + \frac{20}{10} + \frac{14}{3} = 1 \frac{1}{4} + 2 + 4 \frac{2}{3} = 7 \frac{11}{12} \text{錢}$$

解……4箇につき5錢といふが如きは、式の如く $\frac{5}{4}$ 又 $\frac{14}{3}$ の如くして運算すべきものとす、即ち5錢を4個にて割れば1個の代金を知るが故に代價は分子となり、個数は分母となるの類なり、他もこれに倣ふべし。

- (2) 大小兩數ありその和の $\frac{5}{9}$ とその差とは等しといふ、然るときは大は小の何倍にあたるや。

答.....大は小の $3\frac{1}{2}$ 倍

$$\text{式} \dots\dots (1 + \frac{5}{9}) \div 2 = \frac{7}{9}, \quad \frac{7}{9} \div \frac{2}{9} = 3\frac{1}{2}$$

解..... $1 + \frac{5}{9}$  = 和と和との $\frac{5}{9}$ と和と差と等しきが故に式の如くすべし。

注意.....和と差との和は和と和との $\frac{5}{9}$ 即ち和の $1 + \frac{5}{9}$ と等し故に大は $\frac{7}{9}$ にして小は $\frac{2}{9}$ となる、よつて大を小にて除するときはその倍数を知るべきなり。

- (3) 米商あり4俵につき25圓 $\frac{3}{5}$ を以て米45俵を買ひ、  
75 $\frac{3}{5}$ 圓の利益を得て賣れりといふ、1俵につき何程づつに賣りしものか。

答.....8圓 $\frac{2}{25}$

$$\text{式} \dots\dots 25\frac{3}{5} \div 4 = 6\frac{2}{5} \text{圓} = \text{一俵の代}$$

$$75\frac{3}{5} \text{圓} \div 45 = 1\frac{17}{25} \text{圓} = \text{一俵の利}$$

$$6\frac{2}{5} + 1\frac{17}{25} = 8\frac{2}{25} \text{圓}$$

解.....先づ一俵の買價を求め、次に一俵の利を求めて、これを加へたるものは1俵の賣價なりとす。

- (4) 白米3石を以て小麦4石に換ふるとき白米11石を192 $\frac{1}{2}$ 圓にて賣るとせば7 $\frac{1}{3}$ 圓の損なりといふ小麦1石の價は若干圓にあたるべきや。

答.....13 $\frac{5}{8}$ 圓

$$\text{式} \dots\dots 192\frac{1}{2} + 7\frac{1}{3} = 199\frac{5}{6} \text{圓}$$

$$199\frac{5}{6} \div 11 \text{石} \times \frac{3}{4} = 13\frac{5}{8} \text{圓}$$

解.....式によつて199 $\frac{5}{6}$ 圓といふは、損益なきの價にして、11石にて割る

ときは即ち1石の價となる、この價を3石分合せしものが、麥の4石の價と等しきが故に、式の如くにして求むる所の答を得るなり。

- (5) 農夫あり1年間に麥150石を收穫し1石につき11圓60錢に賣れり次年には1石につき960錢に賣りたれども豊年なりし前年と同じき金高を得たりといふ然るときは次年の收穫米は何程なりしや。

答.....181石 $\frac{1}{4}$

$$\text{式} \dots\dots 1160 \text{錢} \times 150 \text{石} \div 960 \text{錢} = 181\frac{1}{4} \text{石}$$

解.....1160錢を乗じたるものは、前年も次年も同じく得たる金高なり而して次年目には1石の價が960錢なりしが故に、その金高を960錢にて割るときは、その年の收穫が何程たるを知るべし。

- (6) 或人家屋を建築せしときにその全費用を若干圓と豫定せり、然るに其金高の $\frac{1}{5}$ は材木に、その残りの $\frac{1}{2}$ は煉瓦に又其の残りの $\frac{1}{3}$ は職工賃金に支出せり然るときは殘金は豫算の何部分なりや。

答..... $\frac{4}{15}$

$$\text{式} \dots\dots \frac{1}{5} \text{材木}, (1 - \frac{1}{5}) \times \frac{1}{2} = \text{煉瓦} = \frac{2}{5}$$

$$(1 - \frac{1}{5} - \frac{2}{5}) \times \frac{1}{3} = \frac{2}{15} = \text{賃金}, 1 - \frac{1}{5} - \frac{2}{5} -$$

$$\frac{2}{15} - \frac{4}{15} = \text{答}$$

解.....先づ材木と煉瓦と、賃金を別々に式の如くにして求め、而して後に最後の殘金を得るは式の如くすべきものとす。

- (7) 林檎160個を甲乙丙の三重に分配せしに丙の得る所

は甲の得る所の $\frac{3}{5}$ に等しく、乙の得る所は甲と丙との所得の和に等しくといふ問ふ三童の得る所は各何程なりや

答.....甲50個、乙80個、丙30個

$$\text{式.....} 160 \div 2 = 80, 80 \div (1 + \frac{3}{5}) = 50, 50 \times \frac{3}{5} = 30$$

解.....甲と丙との和と、乙とは相等しきが故に、式の如く全数を2除するときは乙となる、而して甲丙の和は甲と甲の $\frac{3}{5}$ の和と等しきが故に、甲を1とすれば $1 + \frac{3}{5}$ となる、よつて式の如くするとき、甲又は丙を知るなり。

(8) 26尺の木綿を $\frac{1}{3}$ 尺の手拭を得んとせば幾筋とその残尺何程となるべきや。

答..... $\frac{1}{3}$ 尺

$$\text{式.....} 26 \text{尺} \div 2 \frac{1}{3} = 11 \frac{1}{7}, \text{故に} 11 \text{筋}, 26 - 2 \frac{1}{3} \times 11 = \frac{1}{3} \text{尺}$$

解.....先づ總尺数を $2 \frac{1}{3}$ にて割るときは $11 \frac{1}{7}$ 筋となる、即ち手拭は11筋となるなり、よつて式の如くして残尺を得べし。

(9) 農夫あり昨年は収穫米150石にして1石の價は18圓なりしが、今年は豊作なれども米價は昨年の價に比して $\frac{1}{16}$ だけ下落せしが故に昨年に同額の収入金を得たりといふ本年の収穫米は何程なりや。

答.....160石

$$\text{式.....} 18 - (18 \times \frac{1}{16}) = 16 \frac{7}{8} \text{圓}$$

$$18 \times 150 \div 16 \frac{7}{8} = 160 \text{石}$$

解.....18圓の内 $18 \times \frac{1}{16}$ を減じたる $16 \frac{7}{8}$ は去年の収穫米と本年の収穫米との高に比較すべきものとす、よつて式の如くするとき、本年の収穫米の何程たるを知るべし。

(10) 地球の表面は大約2億平方哩にして其の $\frac{1}{4}$ は人の住すべき陸地なりとす、今茲に10億人ありとし25年毎に人口が2倍となるときは125年の終りにおいて1平方哩の人には幾許となるべきや。 答.....200人

$$\text{式.....} 125 \div 25 = 5, 5 \times 2 = 10 \text{倍}$$

$$200000000 \times \frac{1}{4} = 50000000 \text{平方哩}$$

$$1000000000 \times 10 \div 50000000 = 200 \text{人}$$

解.....125年は25年の5倍なり、故に125年後は人口は $5 \times 2 = 10$ 、即ち10倍となるべき割合なりとす、よつて式の如く先づ陸地の面積を算出し得て、しかして1哩の人口が何程たるを算出すべきものとす。

(11) 地球の赤道の周囲は約41852キロメートルなり而して最近において地球を周遊す最短路程は赤道の周囲の $\frac{2}{3}$ よりも尙ほ2111キロメートル長しといふ然るときはその最短路程は幾何なりや。

答.....30012キロメートル $\frac{1}{3}$

$$\text{式.....} 41852 \times \frac{2}{3} + 2111 = 30012 \frac{1}{3} \text{キロメートル}$$

解.....周遊の路程が赤道の周囲の $\frac{2}{3}$ よりも2111キロメートル長しといふが故に、先づ式の如くして周遊の路程を算するとき、赤道の周囲の長さに $\frac{2}{3}$ を乗じ、これに2111キロメートルを加へざるべからざるなり

(12) 甲乙の二数あり其の和は75にしてこの一數に其の $\frac{1}{9}$ を加へ他の一數に20個を加ふるときは二數共に等しくな

るといふ、問ふ甲乙二數各何程なるや。

答.....甲45, 乙30

$$\text{式.....} 1 + \frac{1}{9} = \frac{10}{9}, \quad 75 + 20 \div (1 + \frac{10}{9}) = 45$$

$$75 - 45 = 30$$

注意.....甲にその $\frac{1}{9}$ を加へたるものは、乙と20との和に等しきものなるが故に、甲と甲の $\frac{10}{9}$ の和は、甲と乙と20の和に等しきこととなる、よつて式の如くするときは、甲を知るべく、したがつて乙もまた知らるるなり

- (13) 某氏又1年間の費用を算せしに殘金の $\frac{5}{8}$ より675圓多しといふ、而して若し歳入が600圓多かりせば費用と殘金とは相等しくなるべしと、現在の歳入は若干圓の割合なるべきや。

答.....1000圓

$$\text{式.....} (675 \text{圓} - 600) \div (1 - \frac{5}{8}) = 200 \text{圓}$$

$$200 \text{圓} \times \frac{5}{8} + 675 = 800 \text{圓}$$

$$800 \text{圓} + 200 \text{圓} = 1000 \text{圓}$$

解.....200圓は殘金にあたり、費用は800圓にあたり、何となれば殘金と600圓との和は、殘金の $\frac{5}{8}$ と675圓との和に等しきが故なり、よつて式の如くするときは費用を知り得てその歳入も亦知らるるなり。

- (14) ある人その二子に等額の金を與へてわが思ふものを買はせしに長子は10圓と尙ほ殘金の半を費し、次子はその與へられし金の $\frac{1}{4}$ と2圓を費せりといふ、今この二子の殘金を合計するときは最初に與へられし等額の金に等

しと問ふその等額の金は何程なりしや。

答.....28圓

$$\text{式.....} (10 + 2 - \frac{10}{2}) \div \{1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{4})\} = 28 \text{圓}$$

注意.....10圓等金より10圓を減じし残りの $\frac{1}{4}$ との和に等金の $\frac{1}{4}$ と2圓との和を加ふるときは等金に等し、故に等金の $\frac{1}{2}$ と $(10 + 2 - \frac{10}{2})$ 圓の和は等金に等しければ、式の如くするときは、その等金を得らるべきものとす。

- (15) 二人の官吏あり相等しき俸給を受けたり、而して甲は、年々その俸給の $\frac{1}{6}$ を貯蓄し乙は年々甲よりも250圓多き費用を要せり故に3年後に於て乙は450圓の不足を告げたりと、甲乙の俸給は何程なるべきや、但し、俸給は年俸額を以て答ふべきものとす。

答.....600圓

$$\text{式.....} 450 \div 3 = 150 \text{圓}, \quad (250 - 150) \div (1 - \frac{5}{6}) = 600 \text{圓}$$

解.....甲の費用は俸額の $\frac{5}{6}$ に等しきが故に乙の費用は年俸の $\frac{5}{6}$ と250圓との和に等し又1年の不足は450圓 $\div 3 = 150$ 圓なることを知るべし。

注意.....先づ乙の費用を算出すべく、而して乙の費用は年俸額の $\frac{5}{6}$ と、250圓との和に等しきを知るべきなり。

- (16) ここに鶴と龜とを合せて若干頭ありその頭数を知らず、而してその足数を數ふるに二者を合せて120本あり、全頭数の $1\frac{1}{7}$ 倍を鶴に加へしならばその足数は兩者相等しくなるべしといふ、各の頭数は何程なるべきや。

答.....鶴10頭, 龜25頭



$$\text{式} \dots 120 \div \left( \frac{2}{5} \times 2 + 4 \right) = 25, \quad 120 - 4 \times 25 \div 2 = 10$$

解 …足数等しき鶴の頭数は龜の頭数の2倍なり、故に鶴の頭数と、鶴龜の頭数の $\frac{1}{7}$ との和、即ち鶴の頭数の $2 \cdot \frac{1}{7}$ と龜の頭数の $1 \cdot \frac{1}{7}$ の和は龜の頭数の2倍に等し、よつて式の如くするときには龜の頭数を知るべし。

- (17) 歩兵と騎兵とあり、歩兵の数の $\frac{5}{7}$ は騎兵の数の $\frac{5}{6}$ に等しく歩兵の数の $\frac{7}{8}$ は騎兵の數より150人多しといふ各兵の數は何程なるや。

答……歩兵8400人、騎兵7200人

$$\text{式} \dots \frac{5}{6} \div \frac{5}{7} = \frac{7}{6}, \quad \frac{7}{6} \times \frac{7}{84} = \frac{49}{48}$$

$$150 \div \left( \frac{49}{48} - 1 \right) = 7200$$

注意……歩兵の數は騎兵の數の $\frac{5}{6} \div \frac{5}{7}$ に等しきが故に、式の如くすべきなり。

- (18) 林檎3個の價は梨子4個の價よりも3錢高し然れどもその内林檎の1個は小なるがために價の $\frac{1}{10}$ を減じ又梨は1個大なるが故に價 $\frac{1}{10}$ を増したりこれによつてその價各等しくなれりといふ、各1個の價は何程なりや。

答……林檎 $12 \frac{4}{7}$ 錢、梨子 $12 \frac{3}{7}$ 錢

$$\text{式} \dots 3 \times \frac{41}{29} - 4 = 3 \text{ 錢}$$

$$3 \div \left( 3 \times \frac{41}{29} - 4 \right) = 12 \frac{3}{7}$$

解……林檎 $\left( 2 + \frac{4}{10} \right)$ の價は梨 $\left( 3 + \frac{11}{10} \right)$ の價に等し、故に林檎1箇の價は梨

$$\left( 3 + \frac{11}{10} \right) \div \left( 2 + \frac{4}{10} \right) = \frac{41}{29} \text{ の價に等し、故に林檎を3箇と梨子4箇の價の}$$

差即ち梨子の $\left( 3 \times \frac{41}{29} \right) - 4$ の價は3錢なりとす。

注意……梨子1個の價=式の如くにして知られ、随つて林檎1個の價も知る

ことを得べきなり。

- (19) ある人にその年齢を問ひしに、その人の曰くわが年齢の $\frac{3}{17}$ は66歳よりその年齢の $\frac{3}{5}$ を減せしものに等しと然るときはこの人の年齢は果して何歳にてありしや。

答……85歳

$$\text{式} \dots \frac{3}{17} + \frac{3}{5} = \frac{66}{85}, \quad 66 \div \frac{66}{85} = 85$$

解……式に示せし如く $\frac{66}{85}$ は、66歳に等しき割合なり、故にその率となるものにて66を割るなり。

- (20) 或人その貯金若干圓にてその $\frac{3}{5}$ を以て家を造作し、 $\frac{2}{7}$ を以て器具を賣ひしに、猶ほ44圓を残せりといふ、然るときはその貯金何程ありしや。

答……385圓

$$\text{式} \dots 44 \div \left( 1 - \frac{3}{5} - \frac{2}{7} \right) = 385 \text{ 圓}$$

解…… $\frac{3}{5} + \frac{2}{7}$ を費せし金高にあたる、これを1の内より減するとき、その残りは44圓にあたる、故に式の如くするとき、最初の金高を知るなり。

- (21) 一將校あり某地の戦を卒へて健康なる兵士600人を率ひ歸りたり、その語るところによれば、初め戰場にて全兵の $\frac{2}{3}$ を失ひ、400人は負傷し、次に1400人の援兵を得て再び戦ひしにその時の人數の $\frac{4}{5}$ を失ひたりといふ、最初に率ひし兵士の數は幾人なりし割合なりや。

答……480人

$$\text{式} \dots 600 \div (1 - \frac{4}{5}) = 3000 \text{人}$$

$$3000 - 1400 = 1600 \text{人}$$

$$1600 \div (1 - \frac{2}{3}) = 4800 \text{人}$$

解……援兵を得たときの人数は1600人 $\div$ (1- $\frac{4}{5}$ )=3000人なり、而して初めて戦ひし後の人数は3000人-1400人=1600人なり、故に最初に率ひし人員を知らんには1600人 $\div$ (1- $\frac{2}{3}$ )にして即ち4800人となるなり。

- (22) 父ありその資産を三子に分配せしに長子にはその二分の一、次子にはその残額の $\frac{3}{5}$ 、末子には次子よりも150圓少なく與へて残り全く盡きたりといふ、然らばその父の所有せし資産は何程なりや。

答……1500圓

$$\text{式} \dots 150 \div (\frac{1}{2} + \frac{3}{10} + \frac{3}{10} - 1) = 1500 \text{圓}$$

解……長子は資産の $\frac{1}{2}$ 、次子は残り $\frac{3}{5}$ =資産の $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$ 、末子を次子と等しくすれば資産は150圓不足することとなる、故に式の如くするときには資産は1500圓たることを知るべし。

注意……( $\frac{1}{2} + \frac{3}{10} + \frac{3}{10} - 1$ )の理をこの解によりてよく了得すべし。

- (23) 或人その三人の子に所有の田地を分與せしに長子は $12\frac{1}{4}$ エークルを得、次子は全地面の $\frac{3}{8}$ を得、末子は長子と次子との和だけを得たりといふ全地面の積は何程なりしや。

答……98エークル

$$\text{式} \dots 12\frac{1}{4} \div (1 - 1\frac{3}{8} - \frac{1}{2}) = 98 \text{エークル}$$

解……次子は全地面の $\frac{3}{8}$ 、末子は長子と次子との和即ち全地面の $\frac{1}{2}$ にあ

たるが故に式の如くするなり。

- (24) 池中に直立せる桿あり、水面を出づること全長の $\frac{1}{3}$ なり他日雨の降りしたため、水の深さ1尺2寸を増せしがために、水の深さはその全長の $\frac{13}{15}$ となれりといふ、然らば最初の水の深さは何程ありしかを算すべし。

答……4尺

$$\text{式} \dots 12 \div (\frac{13}{15} - \frac{2}{3}) = 60 \text{寸 (サオ)}$$

$$\text{水深は} = 60 \times \frac{2}{3} = 40 \text{寸}$$

解……水深は桿の長さの $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ に等しく、又桿の長さの $\frac{13}{15}$ と12寸の差に等し、よつて式の如くするときには水深の何程たることを知るべきなり。

- (25) 銀と銅と錫との三種の混合物あり、この内銀は全量の $\frac{1}{3}$ よりも10斤少く錫は銀の $\frac{3}{5}$ 、銅は銀と錫との和と等しといふ全量及び各種の斤数は何程なりや。

答……銀150斤、銅240斤、錫90斤

全量480斤

$$\text{式} \dots 10 \div (\frac{1}{3} - \frac{5}{16}) = 480 \text{斤}$$

$$480 + \frac{1}{3} \times 10 = 150 = \text{銀}$$

$$150 \times \frac{3}{5} = 90 = \text{錫}$$

$$150 + 90 = 240 = \text{銅}$$

解……銀と錫との和は、銀の $1 + \frac{3}{5}$ と等し、又全量の $\frac{1}{2}$ に等しとす、故に銀は全量の $\frac{1}{2} \div (1 + \frac{3}{5}) = \text{全量の} \frac{5}{16}$ にあたる、故に式の如くして答

を得るなり。

- (26) 甲乙の兩地あり、この面積甲地は乙地に二倍す、今兩地積の和の $\frac{3}{4}$ を甲地となすときは乙地は50坪減すべしといふ、甲乙の面積は各何程なりや。

答.....甲400坪、乙300坪

$$\text{式} \dots 500 \div \{1 - (3 - \frac{9}{4})\} = 200 \text{乙}$$

解.....兩地の面積の和は、乙の3倍なり、故に兩地の和の $\frac{3}{4}$ =乙の $\frac{9}{4}$ と等しきなり、よつて式により乙の坪数を知るべし。

- (27) 某氏あり二人の子に等額の金を與へて旅行せしむ、其の歸るに及びてその殘金を調査せしに次子は長子の三分の二に等し、但し長子は得金の $\frac{3}{4}$ よりも30圓少く費し次子は得金の $\frac{2}{3}$ を費せしといふ、然るときは、この二人の得たる金は何程にてありしや。

答.....120圓

$$\text{式} \dots 30 \div (\frac{1}{2} - \frac{1}{4}) = 120 \text{圓}$$

解.....長子の殘金は等額金の $1 - \frac{3}{4}$ と30圓との和、即ち等額の $\frac{1}{4}$ と30圓との和に等しく、次子の殘金は等額の $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ に等し、又長子の殘金は次子の殘金の $\frac{3}{2}$ に等しきが故に、等額の $\frac{1}{4}$ と30圓との和は等額の $\frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$ に等しき理なり。

- (28) 鶏卵若干個を買ひしにその $\frac{1}{3}$ は4錢につき3個その殘りは10錢につき7個の割合なり、今その $\frac{3}{4}$ を $2\frac{3}{5}$ 錢にて1個、その殘りを14錢につき4個の割合にて賣れば純益金

- 214錢 $\frac{19}{84}$ を得べしといふ、鶏卵の数は如何

答.....150個

$$\text{式} \dots 214 \frac{19}{84} \div \{ \frac{3}{4} \times 2 \frac{3}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{14}{4} - \frac{1}{3} \times \frac{4}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{14}{7} \} = 150 \text{個}$$

解.....上式によりて、買ひ得しときと、賣りたるときとの價格の比較を得べし、即ち $\frac{3}{4} \times 2 \frac{3}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{14}{4}$ と $\frac{1}{3} \times \frac{4}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{14}{7}$ との比較は賣買の價格の比較なるが故に式の如くするなり。

- (29) 氷賣商あり、氷500斤を750錢にて買ひ、1斤につき2錢づつに之れを賣りしに全利益は原價の $\frac{1}{5}$ に當れりといふ、初より賣り盡すまでの間何斤融け失せしや。

答.....50斤

$$\text{式} \dots 750 \times (1 + \frac{1}{5}) = 900 \text{錢}$$

$$900 \text{錢} \div 2 = 450 \text{斤}$$

$$500 \text{斤} - 450 \text{斤} = 50 \text{斤}$$

解.....式によりて賣價が9圓なることを知るべし、而してこの賣價なるものは1斤が2錢づつなり、よつてその全く賣りたる氷は450斤たることを知るべし、故にその氷のとけたるものは500斤-450斤=50斤たるを知るべし。

- (30) 1石の價9圓の小豆若干石と、其の石数の $\frac{2}{3}$ なる1石840錢の小豆とを平均1石につき880錢に賣るときは100圓につき何程の利ありや。

答..... $45\frac{145}{219}$ 錢

$$\text{式} \dots (900 \text{錢} \times 1 + 870 \text{錢} \times \frac{2}{3}) \div (1 + \frac{2}{3}) = 876 \text{錢}$$

$$880\text{錢} - 876 = 4\text{錢}, \frac{4}{876} \times 100 = 45\frac{145}{219}\text{錢}$$

解……平均1石の價は、式の如く8.76圓なり、原價876に對する利益は4錢  
故に原價1圓に對する利益は $\frac{4}{876} = \frac{1}{219}$ となる。

- (31) 地球と月との距離は最も遠きときにおいて259600哩にして、又其最も近きところのときには221000哩ありとす、而してその遠近のときの平均の距離は、地球の半徑に比して60倍と $\frac{3}{10}$ なりといふ、然るときは、地球の半徑は何程ありや。

答……3985哩餘

$$\text{式……} \frac{259600 + 221000}{2} \div 60 \frac{3}{10} = 3985\text{哩餘}$$

解……先づ地球と月との距離の平均を計上してその得たる數を60倍 $\frac{3}{10}$ にて割るときは即ち地球の半徑なり。

- (32) 火藥の製造は我邦の或る古法によれば、硝石は全量の $\frac{3}{4}$ 、硫黄は全量の $\frac{1}{12}$ 、その他は木炭なり、又現今用ふるところの新法にては、硝石を全量の $\frac{3}{4}$ とし硫黄を全量の $\frac{1}{10}$ とし、その他を木炭となせり、今古法によりて調合せし火藥15貫目あり、これを新法によれる配合法に改めて使用せんとす、然るときは、この三品中の何れに何程づつ増すべきや。

答……硝石1250目、硫黄416 $\frac{2}{3}$

$$\text{式……} \frac{3}{4} \div (1 - \frac{3}{4} - \frac{1}{10}) = 5\text{倍}$$

$$\frac{1}{10} \div (1 - \frac{3}{4} - \frac{1}{10}) = \frac{2}{3}$$

$$2500 \times 5 = 12500\text{硝石}$$

$$2500 \times \frac{2}{3} = 1666\frac{2}{3}\text{目} = \text{硫黄}$$

$$62500 - 11250 = 1250\text{目}$$

$$1666\frac{2}{3} - 1250 = 416\frac{2}{3}\text{目}$$

解……先づ木炭2500目に對する新法の硝石および硫黄を求むるを必要とすよつて式の如くに加除するものとす。

- (33) 一事業を作すに甲一人にては $3\frac{1}{3}$ 日、乙一人にては $4\frac{1}{4}$ 日、丙一人にては $5\frac{1}{5}$ 日にして成業すべしといふ、今三人が共力して成さんには何日にして卒業するを得べきや。

答…… $1\frac{301}{804}$

$$\text{式……} 1 \div (\frac{1}{3\frac{1}{3}} + \frac{1}{4\frac{1}{4}} + \frac{1}{5\frac{1}{5}}) = 6\frac{301}{804}\text{日}$$

解……この式にある繁分數の分子の1は、事業の率と見たるものなり、故に3人が共に力を合せて爲すときは、式の如く三人の各の力を以てを1を割るべし、1はすべて事業の率なり。

- (34) 一事をなすに甲乙丙の三工が、共力するときは、三日三分の一にして成業すべし、又乙一人にては $5\frac{5}{6}$ 日にて成すことを得べく丙一人にては $12\frac{1}{3}$ にして成業することを得べしといふ、若し甲一人にて成さば何日にて成了すべきや。

答…… $21\frac{7}{123}$

$$\text{式……} \frac{1}{3\frac{1}{3}} - (\frac{1}{5\frac{5}{6}} + \frac{1}{12\frac{1}{3}}) = \frac{123}{2590}$$

$$1 \div \frac{123}{2590} = 21 \frac{7}{123} \text{ 日}$$

解……  $\frac{1}{3} - \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{12} \right) =$  甲の一日の作業が、全業に対する割合なり

故に甲1人が爲すに就いては式の如くしてその日数を知るべきなり。

- (35) 一の事業あり、甲一人にてこれを爲さば5日間にて完成せしむべく、乙一人にて成さんには7日間にてその2倍にあたる事を成し得べく、又丙一人にてならば11日間を費してこの四倍の事を成し了るべしといふ、今若し甲乙丙の三人が共力して作さばこの三倍の事を何日にて了るべきや。

答……  $3 \frac{58}{109}$  日

式……  $\left( \frac{1}{5} + \frac{2}{7} + \frac{4}{11} \right) =$  甲乙丙一日の業が全業に対する比例。

$$3 \div \left( \frac{1}{5} + \frac{2}{7} + \frac{4}{11} \right) = 3 \frac{58}{109} \text{ 日}$$

解……甲の一日の業は一事の  $\frac{1}{5}$ 、乙が一日の業は一事の  $\frac{2}{7}$ 、丙が一日の事業は一事の  $\frac{4}{11}$  なり、故に式の如く甲乙丙の一日の業を合せたるものを以て一事の三倍の業即ち3を除せば3人にて成すべき日数を知るべきなり。

- (36) 原野の草を刈るに甲は3日にしてその  $\frac{5}{9}$  を刈り乙は4日にしてその  $\frac{2}{3}$  を刈るといふ、今甲乙相共に力を合して此の全草を刈るときは何日間にて刈り了るべきや。

答……  $2 \frac{6}{19}$  日

式……  $\frac{5}{9} \div 3 = \frac{5}{27}$

$$\frac{2}{3} \div 4 = \frac{1}{6}$$

$$1 \div \left( \frac{5}{27} + \frac{1}{6} \right) = 2 \frac{16}{19} \text{ 日}$$

解……  $\frac{5}{27}$  は甲の1日の業が全業に対する割合にして、 $\frac{1}{6}$  は乙の1日の業が全業に対する割合なり、故に下式の如く1の業を  $\left( \frac{5}{27} + \frac{1}{6} \right)$  にて割るときは求むる所の日数となる。

注意……  $\frac{5}{9} \div 3$  は  $\frac{5}{27}$ 、 $\frac{2}{3} \div 4 = \frac{1}{6}$  となる

- (37) 甲乙二重あり一乾池に水を注入せしに甲は3分時に水2斗、乙は4分時に水5斗入る、然るときに此池に水7石1斗入れしとき  $63 \frac{39}{67}$  分を経たり、此池は一時に水何升を吸盡せしや。

式…… 8升

答……  $\left( \frac{20}{3} + \frac{50}{4} \right) \times 63 \frac{39}{67} = \frac{115 \times 710}{67}$

$$\left( \frac{115 \times 710}{67} - 710 \right) \div 63 \frac{39}{67} = 710 \times \left( \frac{115}{67} - 1 \right) \div \frac{4260}{67}$$

$$= \frac{710 \times 48}{67} \times \frac{67}{4260} = 8 \text{ 升}$$

解……  $\frac{115 \times 710}{67}$  升 = 池が水を吸ひ取らざるとき、 $63 \frac{39}{67}$  分時に入れたる量なり、故に1分時に吸ひ取りたる所の量は式の如くして算出するを得べし。

- (38) 一工事あり35人の工夫が50日間共力して働きなば成業すべき豫定なり然るに12日の後に至り16人は急に他の事業に従事することとなりたれば、その残事業を、残人員にて成了せしめんとするには此上尙何日間を要すべきや。

答.....70日

$$\text{式.....} 50 \times 35 = 1750, 1750 - (12 \times 35) = 1330$$

$$1330 \div (35 - 16) = 70 \text{日}$$

解.....全業は1人1日の業の1.750なり、故に残業は1人1日の業の1330にあたるものとす、これによつて式に示せしが如く、残業の日数は70日となるなり。

すべてこの問題は35人ともにその力は同一なるものとして算出せるなり。

- (39) 農夫7人にて5時間づつ働き980坪の田を耕し、又若干人にてある時間に420坪の畑を耕せり、但しこの畑を耕す日にしてその労力は $\frac{2}{3}$ なりとす、今9人にて田448坪と畑672坪とを耕さんには何時間を要すべきや。

答.....3時 $\frac{5}{9}$

$$\text{式.....} 980 \div (7 \times 5) = 28 \text{坪}$$

$$28 \div \frac{2}{3} = 42 \text{坪}$$

$$448 \div (9 \times 28) + 672 \div (9 \times 42) = 3\frac{5}{9} \text{時}$$

解.....1人が1時間に田を耕すところの坪数は $980 \div (7 \times 5) = 28$ 坪、又1人が1時間に畑を耕す坪数は、 $28 \div \frac{2}{3} = 42$ なり、故に式によりて算出するとき、その求むる所の時間が $3\frac{5}{9}$ 時たるを知るべきなり。

- (40) 輪周 $5\frac{13}{25}$ 尺のの三倍 $\frac{1}{7}$ なる回轉車が60分時の間に、5280尺の13倍 $\frac{17}{50}$ 走るときは一分時に何回轉するや。

答..... $67\frac{2}{3}$ 回轉

$$\text{式.....} 5280 \times 13 \frac{17}{50} \div (5 \frac{13}{25} \times 3 \frac{1}{7} \times 60) = 67 \frac{2}{3}$$

解..... $5280 \times 13 \frac{17}{50}$ はその走るべき尺の總長なり、又 $5 \frac{13}{25} \times 3 \frac{1}{7} \times 60$ はその輪の周の1回轉毎に走る速度なりとす、よつて式の如くにして算出するなり。

- (41) 1604人の兵隊が4列となりて毎時3636メートル $\frac{4}{11}$ の速力を以て長さ363メートル $\frac{7}{11}$ の橋を12分時に渡り了らんとす各前列と後列との間を何メートル離して可なるべきや。

答..... $\frac{10}{11}$ メートル

$$\text{式.....} 1604 \div 4 = 401$$

$$3636 \frac{4}{11} \div 60 \times 12 = 727 \frac{3}{10} \text{(米)}$$

$$(727 \frac{3}{11} - 363 \frac{7}{11}) \div 401 = \frac{10}{11} \text{米}$$

解.....列数は $1604 \div 4 = 401$ なり、すなはち列の間の数は400なり、12分の進行は $727 \frac{3}{11}$ (米)なるが故に式により各列の間が $\frac{10}{11}$ (米)なるを知るべし

- (42) 標的の所において射的を見しに、砲烟の起りて後3分の2秒にして初めて砲聲を聴き又3秒 $\frac{2}{15}$ を経て彈丸の中せり彈丸一秒の速さは如何。音響の速は1秒時に1140呎とす。

答.....200呎

$$\text{式.....} 1140 \times \frac{2}{3} = 760$$

$$760 \div (\frac{2}{3} + 3 \frac{2}{15}) = 200 \text{呎}$$

解.....760呎は發砲と標的との距離、又彈丸は $\frac{2}{3}$ 秒と $3 \frac{2}{15}$ 秒にて760呎を行くが故に、式の如くにして彈丸の1秒間の速度を知るべきなり。

- (43) 軍艦あり敵の砲臺に放ちし砲聲を聴くや否や7秒に

つき $4\frac{1}{2}$ 呎の速度にて直に真直に退航すること50秒時にしてその砲弾恰も艦に達したり、此弾丸1秒の速度を114呎とするときは、最初に軍艦が砲聲を聴きてここより砲臺を距ること幾許なりや、但し音響の速度は一秒は1140呎なりとす。

答..... $6083\frac{1}{3}$ 呎

$$\text{式.....}(114 \times 50 - 4\frac{1}{2} \times 50) \div \frac{9}{10} = 6083\frac{1}{3} \text{ 呎}$$

解.....弾丸の速は音響の速の $\frac{114}{1140}$ 即ち $\frac{1}{10}$ なり、故に軍艦が砲聲を聴きし時は弾丸は距離の $\frac{1}{10}$ だけ進行せり、よつて軍艦が50秒を進行する間に弾丸は距離の $\frac{9}{10}$ と軍艦の進行距離まで行くなり。

(44) 若干里の道の $\frac{2}{3}$ は毎時3里の速度にて行き残りは毎時二里の速度にて行き6時間を費せりこの道路は如何なるべきや。

答..... $15\frac{3}{7}$ 里

$$\text{式.....}\frac{2}{3} \div 3 = \frac{2}{9} \text{ 時}$$

$$(1 - \frac{2}{3}) \text{ 里} \div 2 = \frac{1}{6} \text{ 時}$$

$$\frac{2}{9} + \frac{1}{6} = \frac{7}{18} \text{ 時}, 6 \div \frac{7}{18} = 15\frac{3}{7} \text{ 里}$$

解.....道程が1里なるとき、その $\frac{2}{3}$ を行く時間は $\frac{2}{9}$ 時、残りを行く時間は $\frac{1}{6}$ 時、故に道程が1里なるときは、その總時間は $\frac{2}{9} + \frac{1}{6} = \frac{7}{18}$ 時となる、よつて式の如くにして運算するときは總里数を知るべし。

(45) 東西の兩地あり、相距ること21里なり今東地より毎

時の速度4里なる電車出發して西地に行き、同時に西地より毎時の速力3里なる電車出立して東地に行けり、而して各先地に着するや直に歸路に就けり、然るときは、往復の各に於て相會せしところは東地より何里隔りしところなるや。

答.....6里

$$\text{式.....}21 \div (4 + 3) = 3 \text{ 時}$$

$$4 \times 3 = 12 \text{ 里}, 21 \times 3 \div (4 + 3) = 9$$

$$3 \times 9 - 21 = 6 \text{ 里}$$

解.....3時は往路に相會するまでの時間、12里は東より初めの出會所までの里程、又歸路に相會するまでは2人にて往路に21里を2回、歸路に1回都合21里 $\times 3 = 63$ 里行く、故に次回の時間は式の如く9時となる、故に東地より次回のところまでの里程は6里となるなり。

(46) ある人若干里の道を1時間毎に2里の速力なる馬車に乗りて行きしに、豫定の時間よりも2時間後るることを知りしが故に、道程の $\frac{2}{3}$ のところにて一時間に三里を走る電車に乗り換へて豫定の時間において先地に着したりといふ、然らばこの道程は何里なりしや。

答.....36里

$$\text{式.....}\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$2 \div \frac{1}{6} = 12, 12 \div \frac{1}{3} = 36$$

解.....残りの里數即ち全里程の $\frac{1}{3}$ を毎時3里の速にて行くときは、2里の速にて行くよりも2時間早し、今1里の道を毎時3里の速度にて行くよりも

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$  早し、故に全里数の  $\frac{1}{3}$  = 式の如くにして 12 里なるが故に、全里数は 36 里なることを知るなり。

- (47) 軍隊あり、進軍の際に 10 里先きに一河あり、よつて工兵隊を 3 時間先に進發せしめ、この河に橋を架せしむるに、6 時間にして竣工すべきことを命じたり、軍隊は工兵隊の速度の  $\frac{3}{4}$  を以て進行し、此橋の落成せし時に恰もこの橋に到着せり、工兵隊の一時間毎の速度は何程なるべきや。

答.....1 里  $\frac{1}{9}$

$$\text{式} \dots (6-3) \div \left(\frac{4}{3} - 1\right) = 9, \quad \frac{10}{9} = 1\frac{1}{9}$$

解.....10 里を行く軍隊の時間は工兵隊の  $\frac{4}{3}$  に等しきが故に、10 里を行く工兵隊の時間式によりて 9 時となる、故に兵隊が每一時間の速度は式の如く  $\frac{10}{9}$  = すなはち  $1\frac{1}{9}$  里なることを知る。

- (48) 汽車あり甲地を出發して乙地に到るにその間 5 停車場あり、停車場毎に 3 分時間を停車し、最初運轉し初むる毎に 45 時間は速力を  $\frac{2}{3}$  とせりこれに由つて兩地間を直行するよりも何分間後るべきか。

答.....23 分時

$$\text{式} \dots 4 \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}, \quad \left(4 - \frac{8}{3}\right) \times 6 + 3 \times 5 = 23$$

解.....最初の出發地とも合せて速力  $\frac{2}{3}$  とすること 6 回なり、而して、 $\frac{2}{3}$  の速にて 4 分時間行くところを、原速力にて行くときは  $\frac{8}{3}$  を要するが故に、時間の後ることは、式の如くせば知ることを得るなり。

- (49) 東西兩地あり東の電車はこの間を 8 時間に、西の電車はこの間を  $6\frac{2}{9}$  時にて行き得べしといふ、各車同時に東西兩地を出發し中央より 17 哩  $\frac{1}{2}$  東方にて相會せりとせば兩地の距離何程なるや。

答.....122  $\frac{1}{2}$  哩

$$\text{式} \dots 17\frac{1}{2} \text{ 哩} \times 2 = 35 \text{ 哩}, \quad \frac{8}{6\frac{2}{9}} = \frac{9}{7}$$

解.....各地より會所までの距離の差は 35 哩なり、又西車の行程は東車の行程の  $\frac{9}{7}$  にあたる、故に東地より相會するまでの距離は式の如くして得らるるなり。

- (50) 甲乙二人が自轉車に乗りて 40 町の道を行きしに乙は甲より 15 時 2 分の 1 後れたり、但し 1 分時に甲車は、180 回轉し乙車は 200 回轉す、又甲車の 4 回轉の長さは乙車の 5 回轉の長さに等しといふ、然るときは各車の輪周は何程づつある割合なるや。

答.....甲...6 尺  $\frac{2}{3}$ , 乙...5 尺  $\frac{1}{3}$

$$\text{式} \dots \left(\frac{40 \times 60 \times 6}{160} - \frac{40 \times 60 \times 6}{180}\right) \div 1\frac{1}{2} = 6\frac{2}{3} \text{ 尺}$$

解.....乙の輪周は甲の輪周の  $\frac{4}{5}$  なり。故に甲が 1 分時の速は、甲輪周の  $\frac{4}{5} \times 200$  倍 = 160 倍なり、故に式の如くして先づ甲の輪周を得、次に乙の輪周を得るなり。

- (51) 流れにまかせて船を漕ぎ下るときは 5 時  $\frac{1}{5}$  にして 60 哩を行き得べし、若し静水なるときはこの距離を 11 時にして行き得べしといふ、毎時の水流を問ふ。



答.....6 $\frac{13}{22}$  哩

$$\text{式}.....65 \div 5 \frac{1}{5} = \frac{25}{2}$$

$$65 \div 11 = 5 \frac{10}{11}, \quad \frac{25}{2} - 5 \frac{10}{11} = 6 \frac{13}{22}$$

解..... $\frac{25}{2}$  哩 = 毎時の速力と水流との和にあたる、又  $5 \frac{10}{11}$  = 毎時の漕力なり、故に式の如くするなり。

(52) 毎時 3 里づつの漕力にて一川を順漕するときは 12 時間を要すべし、若し水流の速  $\frac{1}{3}$  を減ずるときは  $13 \frac{1}{2}$  時間を要すべしといふ、毎時の水流は何程なるや。

答.....1 里  $\frac{1}{2}$

$$\text{式}.....(1 - \frac{1}{3} \text{の和の} \frac{13 \frac{1}{2}}{12})$$

$$\{1 - (1 - \frac{1}{3}) \times \frac{13 \frac{1}{2}}{12}\} = 3 \times \frac{13 \frac{1}{2}}{12} - 3 \text{に等し}$$

$$(3 \times \frac{13 \frac{1}{2}}{12} - 3) \div (1 - (1 - \frac{1}{3})) \times \frac{13 \frac{1}{2}}{12} = 1 \frac{1}{2} \text{ 里}$$

解.....先づ 3 里と水流との和は 3 里と水流の  $(1 - \frac{1}{3})$  の和の  $\frac{13 \frac{1}{2}}{12}$  に等しきこ

とを知りて式の如くすべし。

注意.....水流と漕力との關係は前に同じ問題あれば參看すべし。

(53) 白米一俵の價  $9 \frac{1}{2}$  圓、玄米一俵の價  $7 \frac{3}{5}$  圓なるとき

白米 96 俵を以て玄米を交換し之を賣るに 3 俵につき 1 圓の運賃を費したれども尚ほ 80 圓の利益ありしといふ、玄米 1 俵の賣價を問ふ。

答..... $8 \frac{3}{5}$  圓

$$\text{式}.....96 \times 9 \frac{1}{2} \div 7 \frac{3}{5} = 120 \text{ 俵}, \quad \frac{80}{120} = \frac{2}{3} \text{ 圓}$$

$$7 \frac{3}{5} + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 8 \frac{3}{5} \text{ 圓}$$

解.....玄米は式によつて 120 俵となる、而して玄米 1 俵の利金は  $\frac{2}{3}$  圓なり、故に式の如くするとき、玄米 1 俵の價の何程たることを知るべきなり。

(54) 乙の年齢は甲の年齢の  $\frac{5}{7}$  なり、6 年の後は  $\frac{3}{4}$  となるべし、各現今の年齢は何歳なるや。

答.....甲 42 年、乙 30 年

$$\text{式}.....6 \times \frac{1}{4} \times (\frac{2}{7} - \frac{1}{4}) = 42 \text{ 年甲}$$

$$42 \times \frac{5}{7} = 30 \text{ 年乙}$$

解.....甲乙の年齢の差は常に甲と甲の  $\frac{5}{7}$  の差、即ち甲の  $1 - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$  に等し、6 年後の甲乙の差は、6 年後の甲の  $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$  に等し、故に甲の  $\frac{2}{7}$  は、甲と 6 年の和の  $\frac{1}{4}$  に等しきものとす、よつて式の如くして甲乙の年齢の現在を知るべし。

(55) 或る人に時刻を問ひしに、その人答へて曰く今は既に今日の  $\frac{3}{4}$  を経過せりと依てその時刻を求む。

答.....午後 6 時

$$\text{式}.....24 \text{ 時} \times \frac{3}{4} = 18 \text{ 時}, \quad 18 \text{ 時} - 12 \text{ 時} = 6 \text{ 時}$$

解.....夜 12 時より今時までの時間と、今時より明日までの時間の和即ち夜 12 時より今時までの時間と此時間の  $\frac{2}{5}$  の和は 24 時なり、よつて式の如くすべし。

(56) 銀と鉛とを混合したる一塊あり、その中に含まれたる銀の重さは鉛の  $\frac{2}{3}$  とす、この銀塊の比重は如何。但し各種の比重は銀は  $10 \frac{1}{2}$ 、鉛は  $11 \frac{1}{3}$  とす。

$$\text{答} \dots 10 \frac{64}{65}$$

$$\text{式} \dots \left(\frac{2}{3} + 1\right) \div \left(\frac{\frac{2}{3}}{10 \frac{1}{2}} + \frac{1}{11 \frac{1}{3}}\right) = 10 \frac{64}{65}$$

解……銀の重さが鉛の $\frac{2}{3}$ にてあるが故に、式の如くするときはその比重を見出すことを得べし。

注意……この式は繁分数なるが故につとめて運算に注意すべし。

(57) 重さ11斤の石を水中に秤ればその重さ6斤となる、今之に木の一片を附着せしめしにその重さ $12 \frac{4}{5}$ となれり、而してこれを水中にてはかればその重さは $5 \frac{2}{5}$ となるといふ、然るときはこの木片の比重は何程なりしや

$$\text{答} \dots \frac{3}{4}$$

式…… $11 - 6 = 5$ 斤……石と等大の水の重さ

$$12 \frac{4}{5} - 11 = 1 \frac{4}{5} \text{斤} \dots \text{木の重さ}$$

$$12 \frac{4}{5} - 5 \frac{2}{5} = 7 \frac{2}{5} \dots \text{木と石との和と等大の水の重さ}$$

$$7 \frac{2}{5} - 5 = 2 \frac{2}{5} \text{斤} \dots \text{木と等大の水の重さ}$$

$$1 \frac{4}{5} \div 2 \frac{2}{5} = \frac{3}{4}$$

解……5斤は石と等大の水の重さ、 $1 \frac{4}{5}$ 斤は木の重さ、 $7 \frac{2}{5}$ 斤は木と石との和と等大の水の重さなり、而して $2 \frac{2}{5}$ 斤は木と等大の水の重さなり、よつて式の如くす。

## 第六章 比 例

### 一、單 比 例

單比例とは……複比例に對する名にして一重なる數の比例なり。

單比例……には二種あり、一は正比例にて一は反比例なりこの正反の二つは複比例にもありて極めて大切のことなれば、よく記憶せざるべからず。

正比例……とは順序の正しき比例にして、その比の順を逐ふものをいふ、即ちある數の比が多ければ随つて他の數の比も多くなり、ある數の比の少きときは又他の數の比とおのづから小さきことをいふ、次の例を見るべし。

例……茶5斤の價225錢なるとき同種類の茶9斤の價は何程なるや。

答……4.05圓

此の如き問題は即ち正比例の問題なり、何とならば、5斤の價が225錢なれば9斤の價は225錢に比して多くならざれば、その斤數が増すによりて代價が多くなるに限りしにあらず、同種なれば、他の物の大きく且つ多くなるときはそれだけ比例して多くなり、少く且つ小さければ又其丈比例して小く且つ少くなるは當然なり、正比例とは即ち比較して前者が大にして後者が小なれば、後者の

値はそれだけ小となり又前者が小にして後者が大なれば後者の値はおのづから大とならねばならぬものをいふなり。

反比例……とはこれに反して、ある数が一方に於て二倍三倍となるときは、この数は却つて二分の一又は三分の一となるものをいふ、先づ次に示したる例を見よ。

例……12人の工女ならば、4日間にして織りなすべき布若干反あり、若しこれを16人の工女にて織り成さんとせば何日にして成し能ふべきや。

答……3日

此の如き問題は反比例の問題なり、何となればこの布なるものはその数の定まりたるものにして人数又は日数の異なるために働くべきものにあらず、その幾何かある布を12人の人数にては4日間に織るものなれば、若し人数の16となりて前者よりも増したらば、その日数は前の4日よりは却つて少なくなるべきは勿論のことなり。

此の如きを反比例の問題といふ、換言すればその積が同じくして一方が大となり小となるときは、一方は却つて増し若くは減すべきものなり、即ちこの問題にある若干反の布とは $12 \times 4日 = 48$ と等しきものにして、即ちこの48なるものは働くべきものにあらず、それを16と如何なる数とし匹敵するかを定むものを反比例といふなり。

正比例……とは二の量が比例することにして一方が二、三倍となるときは他の方もまた二倍、三倍となることをいふものにて、例へば1個の卵が3錢なるときは2個の卵は6錢となると同じくその個数が二倍となれば價も亦2倍となるものなり。

然れども前にも示したる如く卵にも大小又は良否の別ありて1個の代價前後相同じからざるときはその割合の異なること勿論なれば、此の如き場合においては正比例をなしあはざること勿論なり。

反比例……とは前にも述べし如く正比例の反對にして、一方が2倍3倍となるときは他の一方は却つて $\frac{1}{2}$ 又は $\frac{1}{3}$ 等になるものをいふ。

正比例の法は次の如くになすべきものなり。

例……砂糖7斤の價は175錢なるとき、同じ種類の砂糖12斤の價は何程なるや。

答……3圓

第一項	第二項	第三項	第四項
7斤	: 12斤	= 175錢	: x

$$x = \frac{12 \times 175}{7} = 300 \text{ 錢}$$

解……xとは所求の未知數なり、この未知數なる所求の價をxとして第四項に置きこれと同種類なる175錢を第三項に置くものなり、而して他の同種なるところの斤數を第一、第二項に置くものなりとす、さてこの斤數を置くについてはよくその順序を判定せざるべからず、即ちこの問題を見るに斤數の増加するに隨ひて價も増すべきが故に第四項は第三項

より大なるべきは知れ切りたることなり、ここにおいて第二項は第一項よりも大にして第二項には大なる斤数たる 12 斤を置き第一項には小なる斤数 7 斤を置くものなり。

此の如くにして第四項なる $x$ の値を求めんとするには、第一項を分母とし、第二項と第三項の相乗したるものを分子として計算するときは式の如く 300 となる、これ即ち $x$ となるなり。

反比例の仕方は次の如し。

例……<sup>リヨジン</sup>旅人あり 6 里づゝ歩行せば 8 日にして或る地に着することを得べし、若し 8 里づつ行くときは何日にして到着すべきや。

答……6 日

第一項	第二項	第三項	第四項
8 里	6 里	=	8 日 : x
$x = \frac{6 \times 8}{8} = 6 \text{ 日}$			

解……一見したるところ前の例によれば、 $6 : 8 = 8 : x$  となるべく思はる、若し此の如くするときば  $\frac{8 \times 8}{6} = 10\frac{4}{6}$  となりて 10 日  $\frac{4}{6}$  となるべし。然るにこの問題を見るに前に示したる如く 旅人の甲地より乙地に到らんとするその距離は何里といふことは既に知れたるにて、即ち 6 里づつ歩行して 8 日にて到着するものなれば  $6 \times 8 = 48$  里なり、されば 1 日に 8 里づつ行くときは 8 日より早く着くべきを却て 10 日餘も費すべき所以なきことなり、ましてや 1 日 8 里行くものとして 10 日かかるときは 80 里となるにあらずや、48 里の道の多くなるべき理なし、故に 48 里なる数は動くべきものにあらざれば一見して反比例の問題たることを知るべし、既に反比例の問題なることを知る 以上は 第一項に多くなりし 8 里をおきこれと同種類の 6 里を第二項におかざるべからず、これ即ち反比例と正比例とのその式の異なるところなり。

## 二、単比例應用問題

- (1) 150 斤の貨物を運送せんとするには 180 錢の運賃を要すべし今 9600 匁の品物を運送せんとするにはその賃金何程を要すべきや。

答……72 錢

$$\text{式……} 160 \times 150 : 9600 = 180 : x$$

$$x = \frac{9600 \times 180}{160 \times 150} = 72 \text{ 錢}$$

解……160 とは 1 斤は 160 匁なるにより、斤数を目方に換算して 9600 匁とそへざれば運算しがたきなり若し 150 斤を其まきにせんとせば 9600 を 160 匁にて割り 60 斤とせざるべからず。

- (2) 正方形ありその方邊と對角線との比は 10 と  $14\frac{7}{50}$  との如しといふ、然るときは方邊が 125 町ある地に對しての對角線の長さは何十町あるべきや。

答……176 里 27 町

$$\text{式……} 10 : 125 \text{ 町} = 14\frac{7}{50} : x$$

$$\frac{125 \times 707}{10 \times 50} = 176.75 = 176.27 \text{ 里}$$

注意…… $14\frac{7}{50}$  とは斜法といふものにしてその對角線と方邊との關係なり、次の圖によりてその然るを知るべし、即ち角より角に對する線の義なり。



- (3) 4 時間に 60 海里を走るべき汽船あり、この汽船にて 25 海里を隔てし地に行かん、午前 5 時に出帆せば何時

に着することを得べきや。

答.....午後10時

式.....60海里 : 255海里 = 4時 :  $x$

$$x = \frac{255 \times 4}{60} = 17 \text{時}$$

$$12 \text{時} - 5 \text{時} = 7 \text{時}, 17 \text{時} - 7 = 10 = \text{午後10時}$$

解.....時間は17時となる、而して午前5時に出帆せしが故に、5時よりの時刻は式の如くして午後10時となる。

- (4) 工夫あり或る道路の修繕工事をなすに25人ならば15日にて修了すべしといふ然るにこれを10日間にて成業せんには何人を要すべきや。

答..... $37\frac{1}{2}$

式.....10日 : 15日 = 25人 :  $x$

$$x = \frac{15 \times 25}{10} = 37.5 \text{人}$$

註.....反比例の解は前に既に示したればよく参看すべし、而してこの問題の如きは別に解説も注意すべきこともなけれども、ただ正比と反比の判るるところを知らざるべからざるなり。

- (5) 太郎が10里を行く間に次郎は14里を行くといふ、今太郎は大阪を發して大津に到らんとし21時間にて着せり若し次郎が代つて行くときは何時間に着すべきや。

答.....15時

式.....14里 : 10里 = 21時 :  $x$

$$x = \frac{10 \times 21}{14} = 15 \text{時}$$

解.....試にこれを驗算せんとすれば、甲の $10 \times 21 = 210$ 里となる、又乙の

$14 \times 15 = 210$ となる、兩積相等しきが故に、その相違なきことを知るなり。

注意.....10里又は14里は比にして1時間の速なり。

- (6) 大豆65石を612圓に賣りて3石の原價と等しき利を得たりといふ、この大豆4斗入り500俵の原價は何程なりや

答.....1800圓

式..... $65 + 3 : 0.4 \text{石} \times 500 \text{俵} = 612 : x$

$$x = \frac{0.4 \times 500 \times 612}{68} = 1800 \text{圓}$$

解..... $65 + 3 = 68$ 石に對して3石の利を得しにより68石と4斗と比することになるなり。

- (7) 清水5升と某の液3升との重さの比重は15と54との如し今この液にて比重10.6の銀1貫400目を秤ればその重さは何程なりや。

答.....600目

式..... $\frac{5}{3} \times \frac{54}{15} = 6 = \text{液の比重}$

$$\frac{1400 \times 6}{10.5} = 800 = \text{液中に於ての銀の減量}$$

$$1400 - 800 = 600 \text{目} = \text{答}$$

解.....液中に於ける銀の減量が知れたる以上は、式に示したるがごとくするときば液中にてはかる銀の重さの何程たることを知るべきなり。

- (8) 2時と3時との間において二針の合するときは如何。

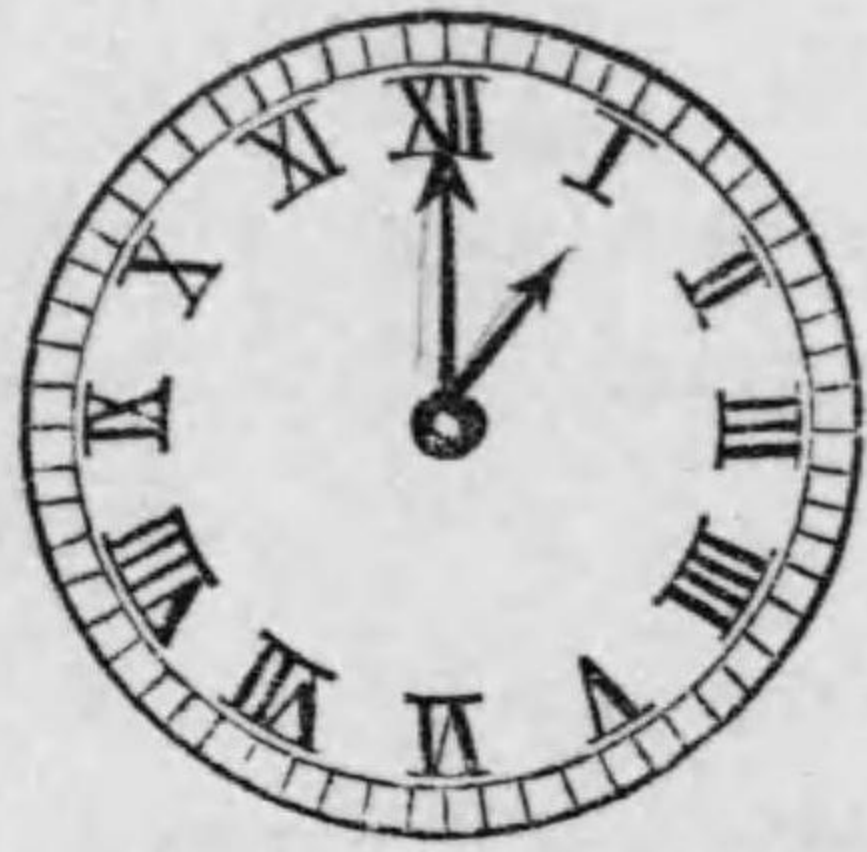
答.....2時 $\frac{10}{11}$ 分

式..... $12 - 1 : 12 = 10 : x$

$$x = 10 \frac{10}{11} \text{分故に2時} \frac{10}{11}$$

解.....時計の問題を説くには、先づ時計の長短針の關係を説明せざるべか

らす。



この1周の分時は60なり、即ち短針が12時より1時までに至る間(この距離は分時の5分にあたる)に長針は1周するが故に60分をめぐるなり、故に時計の5分と分針の60分と同じ比なり、よつて60と5との比となる。

此に示せる如く分針即ち長針が60分間進む間に、時計即ち短針は5分進む行くの理なり、よつて分針と時計との速度の比は60と5にして時計が1時のところにあるときは分針は12時のところでありて5分おくれたり、よつて式に示せし如く

$$12時 - 1時 : 12 = 5分 : x \quad \text{との比となる、この比例は} 24 : 5 \text{分}$$

となり全く長針と短針とが重なり合ふ時は1時と5分 $\frac{5}{11}$ となるときなり、これを理解せば他はおのづから知るべし。

- (9) 1時と2時との間において長短の二針が直角をなすときは何時なるや。

答.....1時20分 $\frac{9}{11}$

式..... $12 - 1 : 12 = 5 + 15 : x$

$$x = 21\frac{9}{11} \text{分}, 1時 + 21\frac{9}{11}$$

注意.....直角は時計に於て15分時なり、前の圖にて見よ。

- (10) 1日に5分時間づつ後るる時計あり、今正午に正しき時計と合せおきたり、この時計が翌日の午前10時を示せしときはその真時間は何時か。

答.....10時23分 $\frac{91}{238}$

式..... $24 - \frac{5}{60} : 24 = 22 : x$

$$x = 22時23\frac{91}{238} \text{分}, 24 - 23\frac{91}{238} = 10時23\frac{91}{238}$$

注意.....22時は翌日の午前10時は今日の正午より22時となる。

- (11) 4人の農夫あり、その力は相等し、この4人が共に8時 $\frac{1}{2}$ 働きて若干の田を耕やせり、今この農夫1人が4日に成すべき業を16日に成すべき女子一人これに加はるときはこの田地を何時間早く耕すことを得べきや。

答.....30分

式..... $4 + \frac{4}{16} : 4 = 8.5 : x$

$$x = \frac{16 \times 4 \times 8.5}{68} = 8時5$$

$$8時5 - 8時 = 0.5 = 30分$$

解..... $\frac{4}{10}$ と式中にあるは農夫1人が4日の業を16日になす女子なれば農夫1人と $\frac{4}{16}$ と比する故に斯の如くするなり。

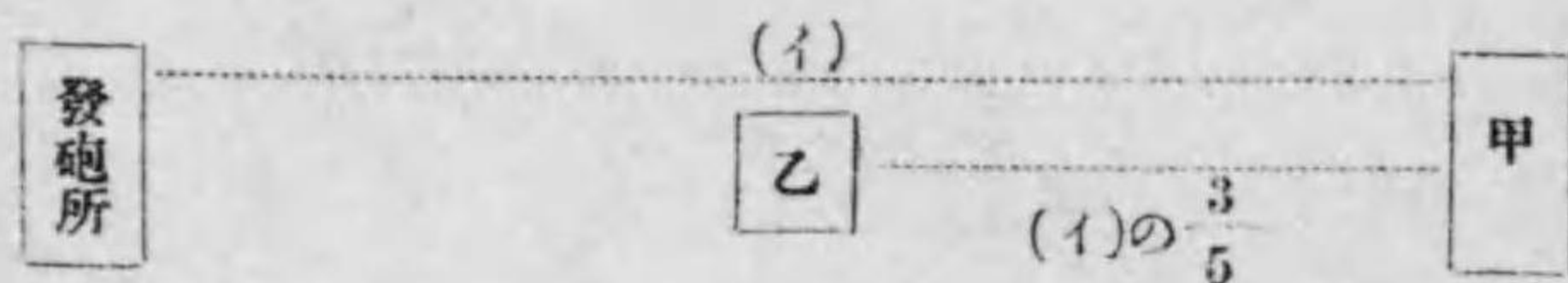
- (12) ある山上に發砲所あり、その所より若干の距離に甲なる人あり、又その甲と發砲所との中間に、乙なる人あり、甲と乙との相距ることは甲と發砲所との距離の $\frac{3}{5}$ にして各砲聲を聞きし時間の差は3秒なり各が發砲所を距ること何程なるや。但し音響は1秒の速を1140呎とす。

答.....5130呎

式..... $1140 \times 3 \div (1 - \frac{3}{5}) = 8550$ 呎

$$8550 \times \frac{3}{5} = 5130 \text{呎}$$

解……この式を解せんには次の圖を見よ。



(13) 甲乙の二人あり、その速さの比は6と5なり、今甲は午前10時30分に乙が出發せし地點より出發して3里 $\frac{1}{2}$ を歩みし後乙追ひつきたり、乙は何時に出發せしか。但し乙の毎時の速は45町なりとす。

答……10時2分

式…… $5 : 6 = 45 : x \quad x = 54$ 町

$3.5$ 里  $\times$   $36$ 町  $\div 54 = 2$ 時20分

$3.5$ 里  $\times 36$ 町  $\div 45 = 2$ 時40分

$10$ 時30分  $- (2$ 時48分  $- 2$ 時20分)  $= 10$ 時2分

解……54町=甲にして2時20分は甲の時間、2時48分は乙の時間なるが故に、乙の出立時は式の如くして得べし。

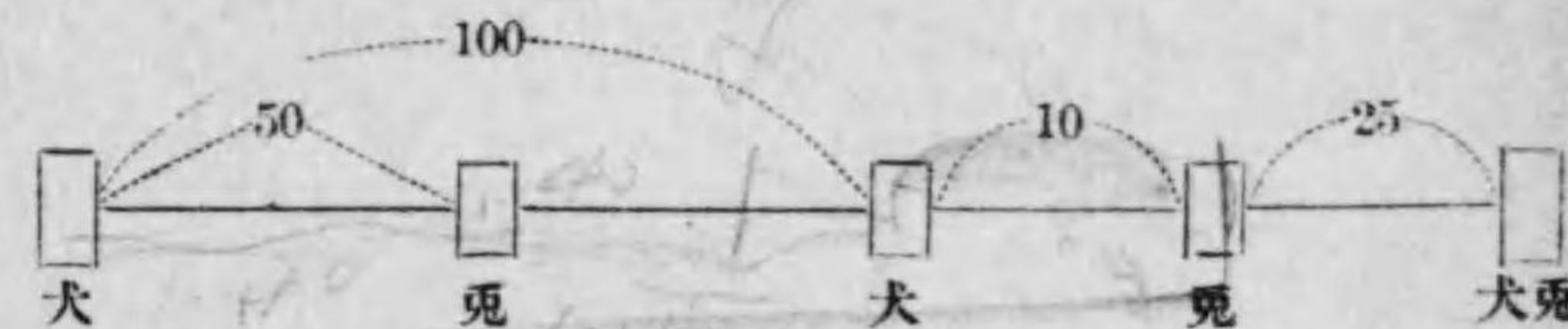
(14) 獵犬あり50間先きにある兎を追ふこと100間にして猶及ばざること10間なりといふ。これより何程を追は兎はを獲べきや。

答……25間

式…… $50 - 10 : 10 = 100 : x$

$x = \frac{10 \times 100}{40} = 25$ 間

解……次の圖により、式を案するときはおのづから知るべし。



(15) 水夫あり或る河を逆漕すると順漕するとの速さの比は5と8との如し今9時間に8里9町を漕ぎ上れりといふ、水流毎時の速は如何。

答……9町 $\frac{9}{10}$

式…… $(8 - 5) \div 2 = 1.5$

$8$ 里9町  $\div 9$ 時  $= 33$ 町

$5 : 1.5 = 33$ 町  $: x$

$x = \frac{1.5 \times 33}{5} = 9\frac{9}{10}$ 町

解……1.5=毎時水流の比、33町=毎時の漕力と水流との差なり。

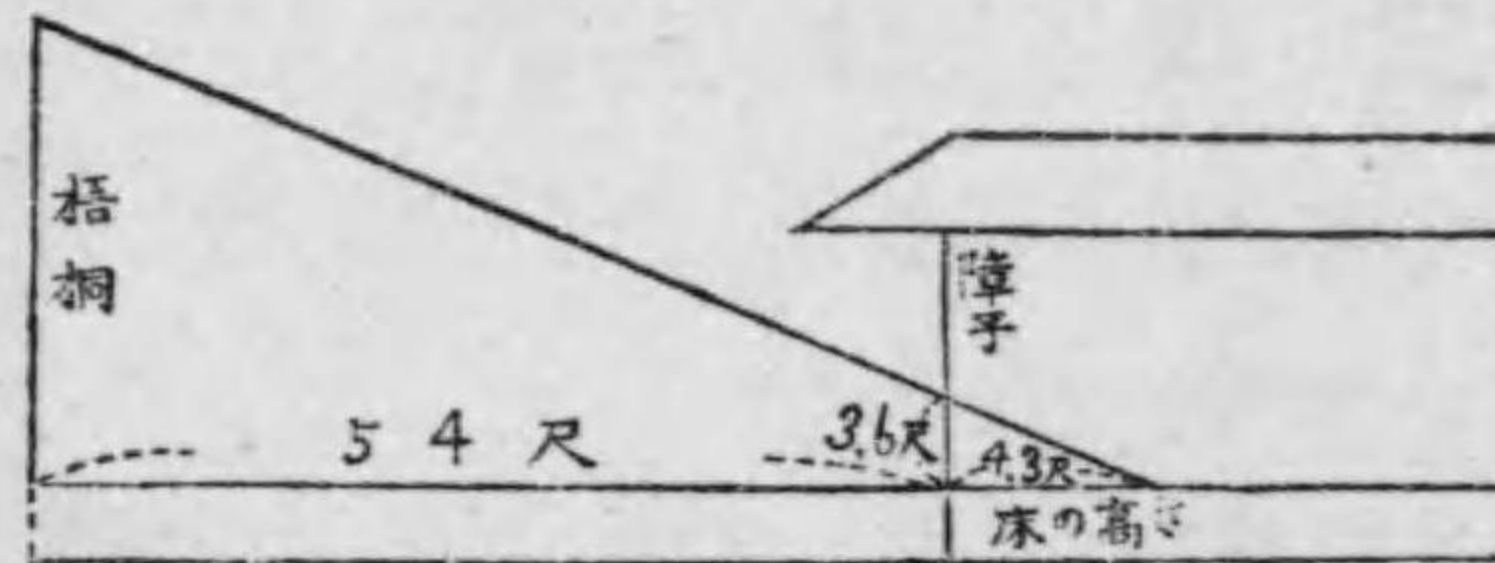
(16) 某氏の庭前に一の梧桐樹あり、月に映じてその樹の影が障子にうつるにその高さ3.6尺なりき、主人障子を開けしにその影の端は疊の上4尺5寸のところにつれり。この樹と障子との水平距離が54尺なるときは、この梧桐の高さは何尺ありや、但し床は地上より1.8尺高しといふ。

答……4.5尺

式…… $4.5$ 尺  $: 54$ 尺  $= 3.6$ 尺  $: x$

$x = 43.2$ 尺、 $43.2 + 1.8$ 尺  $= 45$ 尺

解……次の圖解を見よ。



(17) 長さ5尺4寸の桿あり、その両端にかけた物の重さの差は2.5貫、又各端より支點までの差は8寸にして桿は平均すといふ、兩物體の重さは各何程なりや。

答.....9貫687匁5分

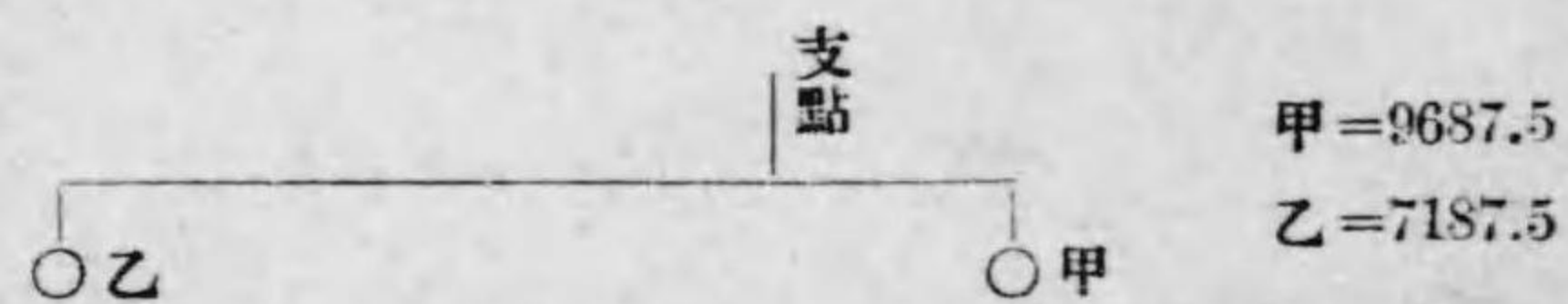
7貫197匁5分

$$\text{式.....} \frac{54+8}{2} = 31\text{寸}, \frac{54-8}{2} = 23\text{寸}$$

$$31 - 23 : 31 = 2500 : x$$

$$x = 9687.5\text{匁}$$

解.....この桿は次の圖の如くなるものとす。



(18) 三位の數あり、之れに72を加ふるものと、この原數との比は4と3の如しといふ、原數は如何。

答.....216

$$4 - 3 : 72 = x : x \quad x = \frac{3 \times 72}{1} = 216$$

### 三、複比例

複比例とは、單比例に對する謂ひにして比例の重なりしものことをいひたるものなり。

複比例.....にも正比例と反比例とあり、又正反の相交りたるものあり、次に例を逐ふて述ぶることとせん。

例の一、十五人が十日間の食糧を米7斗とするときは25人が30日間の食糧は米何程を要するや。

答.....3.5石

この問題を見るに米7斗と所求の米との比は  $15 \times 10 : 25 \times 30$  に等し、故に式を作すこと次の如し。

$$15 \times 10 : 25 \times 30 = 7\text{斗} : x$$

以上の如くなれども便宜上次の如き式を用ふるを通例とす。

$$\left. \begin{array}{l} 15\text{人} \\ 10\text{日} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 25\text{人} \\ 30\text{日} \end{array} \right\} = 7\text{斗} : x \quad x = \frac{25 \times 30 \times 7}{15 \times 10} = 35\text{斗}$$

例の二、一樽4斗入の酒18樽ありその價は396圓なりと今同じ酒4斗2升入30樽あるときはその價は何程なるべきや。

答.....693圓

この問題も亦(例の一)と同じく正比例するものなれば、これを式に命ずるときは次の如くなす。

$$\left. \begin{array}{l} 40\text{升} \\ 18\text{樽} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 42\text{升} \\ 30\text{樽} \end{array} \right\} = 396\text{圓} : x$$



$$x = \frac{42 \times 30 \times 396}{40 \times 18} = 693 \text{ 圓}$$

以上に示したる二例は順次にその求むる所の数の大きくなるものなるより、若し後に求むるところが小なるものにも、この正比の例によるべきものあり即ち次の如し。

**例の三**、二十五人が30日間に食糧とする牛肉は60斤なりといふ、この割合にて15人が10日間に要する牛肉は何斤なりや。

答.....12斤

$$\left. \begin{array}{l} 25 \text{ 人} \\ 30 \text{ 日} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 15 \text{ 人} \\ 10 \text{ 日} \end{array} \right\} = 60 \text{ 斤} : x \quad x = \frac{15 \times 10 \times 60}{25 \times 30} = 12 \text{ 斤}$$

此の如くなる、これにて複比例の問題は概ね了解することを得、次に反比に就て示さん。

**例の四**、米1石の價が18圓なるときは或る定額の費用を以て15人を7日の間養ひ得らるべし、今この定額を以て10人を8日養ひ得べきとは米1石の價何程。

答..... $23\frac{5}{8}$ 圓

この問題を見るに總食費即ち定額の動かぬものなるときは、人数又は米の價 $x$ 反比を合し又日数とともに米の價に反比をなすべきものなり、さればこの式は下の如くなるものなり。

$$\left. \begin{array}{l} 10 \text{ 人} \\ 8 \text{ 日} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 15 \text{ 人} \\ 7 \text{ 日} \end{array} \right\} = 18 \text{ 圓} : x \quad x = \frac{15 \times 7 \times 18}{10 \times 8} = 23\frac{5}{8} \text{ 圓}$$

**例の五**、幅1.2尺長さ6尺の板800枚を以て若干坪の壁を張りたり、今幅8寸長さ7.5尺の板を以て前と同じ面積の壁を張らんとするにはその枚数は何程を要すべきや。

答.....960枚

$$\text{式.....} \left. \begin{array}{l} 8 \text{ 幅} \\ 7.5 \text{ 長} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 12 \text{ 幅} \\ 60 \text{ 長} \end{array} \right\} = 800 \text{ 枚} : x$$

$$x = \frac{12 \times 60 \times 800}{8 \times 7.5} = 960 \text{ 枚}$$

#### 四、複比例應用問題

(1) 兄は金500圓を某銀行に預け日歩1錢6厘の定めにてある日數間に960錢の利を得たり、弟は300圓を同じ期間某の銀行に預けて日歩1錢7厘の割にて得たりといふ、弟の得し利金は何程なりしや。

答.....6圓12錢

$$\text{式.....} \left. \begin{array}{l} 500 \text{ 圓} \\ 1.6 \text{ 錢} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 300 \\ 1.7 \end{array} \right\} = 960 \text{ 錢} : x$$

$$x = \frac{300 \times 1.7 \times 960}{500 \times 1.6} = 612 \text{ 錢}$$

注意.....全體は日歩は $\frac{1.6}{100}$ となるべきものなれども、利息の算法としていふにあらざれば此の如くするも差支なし。

(2) 某紡績會社に職工540人あり毎日1人につき米4合づつ宛行ふときは6ヶ月を支ふべき食米を貯へたり然るに4ヶ月 $\frac{1}{2}$ に至りて他の紡績會社に180人を差遣せしため残米を以て猶ほ4ヶ月を支へんとす、毎日1人につき何程の

米を給すべきや。

答.....2.25合

$$\text{式.....} \left. \begin{array}{l} 4 \\ 540-180 \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 6-4\frac{1}{2} \\ 540 \end{array} \right\} = 4\text{合} : x$$

$$\frac{1.5 \times 540 \times 4}{4 \times 360} = 2.25\text{合}$$

解.....この問題は6ヶ月の食米の内4ヶ月 $\frac{1}{2}$ は全員にて食ひしにつき、残り1ヶ月半の食料を以て4月の食料に供せんとするものにして人数は180人減じたれども、1日1人の給米を減ぜざるべからざるなり。

- (3) 金4914圓を以て42升入りの米650俵を買ひ得べしといふ、今同品を2916圓にて450俵を買ひたるときはその1俵の容量は何程なるや。

答.....3斗6升

$$\text{式.....} \left. \begin{array}{l} 4914\text{圓} \\ 450\text{俵} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 2916\text{圓} \\ 650\text{俵} \end{array} \right\} = 42\text{升} : x$$

$$x = \frac{2916 \times 650 \times 42}{4914 \times 450} = 36\text{升}$$

解.....総額は1俵入りの量に正比し、俵数は1俵入りの量に反比するものとす。

- (4) 酒店あり酒3樽は72圓にて賣りたり然るに米價1石につき480錢下落せしが故にその酒8樽を144圓に賣りたりといふ、然るときは米1石の價は何程なりや。

答.....14.40圓

$$\text{式.....} 8 \times 72 - 3 \times 144 =$$

$$4.8\text{圓} : x$$

$$x = 14.4\text{圓}$$

解.....酒の量は米1石の價に反比し、酒の價は米1石の價に正反するが故に米1石の初の價と次の價との比は $8 \times 72 : 3 \times 144$ なり。

- (5) 若干哩の鐵道線を敷設するに工夫40名を毎日12時間づつ使役すれば80日にて完成すべき豫定なり、然るに若し人数を10名増して毎日10時間の作業時として働かしむるときはその $\frac{2}{3}$ の業を成すには日數何程を要すべきや。

答.....51日2時

$$\text{式.....} \left. \begin{array}{l} 40+10\text{人} \\ 10\text{時} \\ 1\text{業} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 40\text{人} \\ 12\text{時} \\ \frac{2}{3}\text{業} \end{array} \right\} = 80\text{日} : x$$

$$x = \frac{40 \times 12 \times 2 \times 80}{50 \times 10 \times 1 \times 3} = 51\frac{1}{5}\text{日}$$

$$\frac{1}{5} \times 10 = 2\text{時}$$

解..... $\frac{1}{5} \times 10 = 1$ 日の業が10時なるが故に、10時を乗じたるなり。依て答は51日2時となる、尙式を見よ。

- (6) 5名の大工が毎日10時間づつ作業して40日間にして相等しき家屋を15棟を建築せんことを請負ひたりしに20日間にして僅に5棟を建築したり依て約束の日限までに成功せしめんがために毎日12時半作業するときはこの上に更に何人の大工を増しなば可なるべきや。

答.....増員3人

$$\text{式} \dots \left. \begin{array}{l} 5 \text{棟} \\ 40-20 \text{日} \\ 12\frac{1}{2} \text{時} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 15-5 \text{棟} \\ 20 \text{日} \\ 10 \text{時} \end{array} \right\} = 5 \text{人} : x$$

$$x = \frac{2 \times 10 \times 20 \times 10 \times 5}{5 \times 20 \times 25} = 8 \text{人}$$

$$8 - 5 = 3 \text{人} \dots \text{増員}$$

注意……式の如くにして全く残業に對し8人の大工を要することを知る、故にその8人中より5人を減ずるときは3人が増員なることを知る。この問題は正反相混じたるものなれば、式によつて、前の比例の説明を參照し明らかむべし。

- (7) 水夫あり一河を順漕し4時 $\frac{1}{2}$ 間を経て10里 $\frac{4}{5}$ を行けり、若し水流が前の $\frac{1}{4}$ だけ減ずるときは漕力を前の $\frac{1}{5}$ だけ増さざれば前の行速と等しくなること能はずといふ、今水流は初めの $\frac{3}{8}$ だけ減じ漕力は前の $\frac{2}{5}$ だけ増せば9時間の逆漕の里程は何程。

$$\text{答} \dots 10\frac{4}{5} \text{里}$$

$$\text{式} \dots \left. \begin{array}{l} 5+4 \\ 4\frac{30}{60} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 5 \times (1 + \frac{2}{5}) - 4 \times (1 - \frac{3}{8}) \\ 9 \text{時} \end{array} \right\} = 10\frac{4}{5} : x$$

$$x = 10\frac{4}{5} \text{里}$$

解……この問題によつて見るときは、漕力の $\frac{1}{5}$ は水流の $\frac{1}{4}$ に等し故に漕力と水流との比は5:4なり。これによつて式の如くするときには逆漕の里程を知るべし。

- (2) 東西36間南北27間の地所あり、その價は5625圓なりといふ。今これと同じ相場の地所にて、東西22間 $\frac{1}{2}$ 南北

若干間にして代價は、3600圓なりといふ南北の間數は何程。

$$\text{答} \dots 24 \text{間} 5 \text{分} 7 \text{厘} 6 \text{毛}$$

$$\text{式} \dots \left. \begin{array}{l} 22.5 \text{間} \\ 5625 \text{圓} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 36 \text{間} \\ 3600 \text{圓} \end{array} \right\} = 27 \text{間} : x$$

$$x = \frac{36 \times 3600 \times 27}{220 \times 5625} = 24.576 \text{間}$$

解……これも東西の間數は反比例して、代價は南北の間數に正比するものなり。

- (9) 兄は金1500圓を以て煙草商を開店し、弟は金1000圓を以て砂糖商を開店したりしがその年の末にいたりて兄は3割、弟は4割にあたる利益を得たりといふ、兄の利益を315圓なりとせば、弟の利益は何ほどなるや。

$$\text{答} \dots 280 \text{圓}$$

$$\text{式} \dots \left. \begin{array}{l} 1500 \text{圓} \\ 3 \text{割} \end{array} \right\} : \left. \begin{array}{l} 1000 \text{圓} \\ 4 \text{割} \end{array} \right\} = 315 \text{圓} : x$$

$$x = \frac{1000 \times 4 \times 315}{1500 \times 3} = 280 \text{圓}$$

解……開店せし時が同時なれば、その月の何日なりといへども、何等の關係のなきことなり。

この問題は正比の問題なり。

複比例の應用問題は、猶ほこれに止らずといへども、ここにはこれを以て止めおき、この問題によつて、その數字を換へて、これによつて複習練習すれば、自然にこの理を了解することを得べし、算法については前に掲げし

比例の算式をよく熟讀して、記憶しておくときは、如何なる問題にも苦しむこと等はあらざるべし。

### 五、比例分配

比例分配……とは、一に按分比例ともいふ、或る數を二つ以上の等差ある數の比例によつて分配することなり。

比例分配の算法は、例へば、ここに1圓の金あり、これを2と3と5とに比例する部分に分配するときの如きものをいふ而してその等差の各數の和を公分母とし、その各數を分子として、與へられたる一數にかけるなり、即ち1圓の金を2,3,5なる比數に分配せんとするには、その比數の和は $2+3+5=10$ なり、この10を公分母とし各數たる2,3,5を分子としたる分數とするものなれば $\frac{2}{10}$ ,  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{5}{10}$ となるものなり、故に、

$$1圓 \times \frac{2}{10} = 0.2 \text{ 即ち } 20 \text{ 錢}, 1圓 \times \frac{3}{10} = 0.3 \text{ 即ち } 30 \text{ 錢},$$

$$1圓 \times \frac{5}{10} = 0.5 \text{ 即ち } 50 \text{ 錢}$$

となるが如し、これ即ち分配比例の方法といふなり。

この比例分配といふは、あるものを分配するには極めて必要なることにして、以下の應用問題には能く注意すべきことは勿論のことなれど、その算法も又よくこれを知らざるべからず、今先づその分配法につきて4個の例の例を擧げ説明することとせん。

### 第一例

金100圓を5と3と2との割合に分配することを求む

$$5+3+2=10$$

$$10:5=100:x \quad x=50 \text{ 圓}, \text{ (第一分)}$$

$$10:3=100:x \quad x=30 \text{ 圓} \text{ (第二分)}$$

$$10:2=100:x \quad x=20 \text{ 圓} \text{ (第三分)}$$

又次の如くするも同じ。

$$100 \times \frac{5}{10} = 50, 100 \times \frac{3}{10} = 30, 100 \times \frac{2}{10} = 20$$

### 第二例

三人の兄弟あり、伯は元金300圓、仲は元金200圓、叔は元金100圓を出し、これを合資として商業を営み、利金180圓を得たりといふ、これをその出資金に應じて分配するときは各の所得何程なるや。

答……伯90圓、仲60圓、叔30圓

$$\text{式} \dots\dots 300+200+100=600 \text{ 圓}$$

$$180 \times \frac{300}{600} = 90 \text{ 圓}, 180 \times \frac{200}{600} = 60 \text{ 圓}$$

$$180 \times \frac{100}{600} = 30 \text{ 圓}$$

解……各人の資金を合したるものは600圓なり、これが公分母となりて各人の出資が、その分子となることなり、故に式の如くなすときは各人の分配高を知ることを得べし。

### 第三例

甲乙丙の三人、資本を出し合して商業を営みしに甲は金500

圓を10月間、乙は400圓を12月間、丙は300圓を8ヶ月間出してその利金366圓を得たり、依てその出資金と、月数とに應じてこれを分配せんとす、各の得る所は何程づつなるべきや。

答……甲150圓、乙144圓、丙72圓

$$\begin{array}{r} \text{式……} 500 \times 10 = 5000 \quad 5000 \\ 400 \times 12 = 4800 \quad 4800 \\ 300 \times 8 = 2400 \quad + 2400 \\ \hline 12200 \end{array}$$

$$366 \times \frac{5000}{12200} = 150 \text{ 甲}, 366 \times \frac{4800}{12200} = 144 \text{ 圓乙}$$

$$366 \times \frac{2400}{12200} = 72 \text{ 丙}$$

解……式の如く出資金とその月数を乗じたるものを合せて公分母とし、乙の乗じたる各数を各の分子として式の如くなすものなり。

#### 第四例

金110圓あり、これを甲乙丙丁の四人に分配せんとするにその比は甲と乙とは2と1との如く、乙と丙とは3と4との如く、丙と丁とは4と3との如しと云ふ、各の所得は何程なりや。

答…… $\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} = 50 \text{ 圓}, \text{乙} = 25 \text{ 圓} \\ \text{丙} = 20 \text{ 圓}, \text{丁} = 15 \text{ 圓} \end{array} \right.$

$$\text{式……} 2 : 1 \quad \text{甲の比} = 2 \times 5 \times 4 = 40$$

$$5 : 4 \quad \text{乙の比} = 1 \times 5 \times 4 = 20$$

$$4 : 3 \quad \text{丙の比} = 1 \times 4 \times 4 = 16$$

$$\text{丁の比} = 1 \times 4 \times 3 = \frac{21}{88}$$

$$110 \times \frac{40}{88} = 50 \text{ 圓} = \text{甲}, 110 \times \frac{20}{80} = 25 \text{ 圓} = \text{乙}$$

$$110 \times \frac{16}{88} = 20 \text{ 圓} = \text{丙}, 100 \times \frac{12}{80} = 15 \text{ 圓} = \text{丙}$$

解……この比を知りて、各自の値を求むることは必要のことなり、即ち甲と乙とが2と1との比にて、2:1なれば、これは乙以下の比も含まれたるものなり、故に甲乙の比と乙丙の比と丙丁の比とを相乗じれば甲の比の値となる、故に甲の40を2にて除しこれに1をかけたるもの即ち  $40 \times \frac{1}{2} = 20$  にして乙の比の値となり、乙の  $20 \times \frac{4}{5} = 16$  即ち丙の比となり、 $16 \times \frac{3}{4} = 12$  で丁の比の値となるなり、この四人の比の値を合したるものは110圓に對する公分母たるべきものなれば式の如くになすものなり。

比例分配の例はもとよりこれに盡きたといふにあらざれども、この四の例を知りて應用問題に臨まば容易に計數し得べければ、これよりは應用の問題に就きて解説することとすべし。

注意……第四例にある比はその本は1個を標準としたるものにして眞の數にあらす假りの數なることを解しておくべし。

#### 六、比例分配應用問題

- (1) 甲乙二人あり、甲は20日、乙は16日の間働きて賃金合計27圓を得たりといふ、その働きし日數に應じてこれを分配せんとす、各の得るところ何程なるべきや。但し甲乙の毎日に得る賃金はいづれも同額づつなり。

答……甲15圓、乙12圓

$$\text{式……} 20 + 16 = 36 \text{ 日}$$

$$27 \text{ 圓} \times \frac{20}{36} = 15 \text{ 圓} \dots \text{甲}, 27 \text{ 圓} \times \frac{16}{36} = 12 \text{ 圓} \dots \text{乙}$$

解……前の四つの例によつて得べきものなれば、ここには別段にその解説の要なきが故に、掲げざることとせり、前の四例について見るべし。

- (2) 友染縮緬<sup>イウゼンチリメン</sup>56尺あり、4人の女子に分たんとするに、その年齢<sup>ネンレイ</sup>に應じて分配せんとす、第一女は16歳、第二女は13歳、第三女は11歳、第四女は8歳なりといふ、各女の得るところは何程づつなるべきや。但寸以下は四捨五入すべし。

答……第一18.7尺、第二15.2尺  
第三11.8尺、第四9.3尺

$$\text{式} \dots 16 + 13 + 11 + 8 = 48$$

$$56 \times \frac{16}{48} = 18.7 \text{尺} \dots \text{第一女}$$

$$56 \times \frac{13}{48} = 15.2 \text{尺} \dots \text{第二女}$$

$$56 \times \frac{11}{48} = 12.8 \text{尺} \dots \text{第三女}$$

$$56 \times \frac{8}{48} = 9.3 \text{尺} \dots \text{第四女}$$

解……四捨五入とは四分以下は切捨てとし五分以上は寸位に算入するものをいふ。

- (3) 某氏21町歩の田地を所有せしが、その終りに臨みてこれを其の妻子に分ち與へんとするに長子には $\frac{33}{100}$ を、妻にはその $\frac{27}{100}$ を、次子にはその $\frac{17}{100}$ 三子にはその $\frac{13}{100}$ を、而して末子にはその<sup>ザンヨ</sup>殘餘を與へたりと、各人の得る所は何ほどづつなるべきや。

答……長子……6町9段3畝歩  
妻……6町6段7畝歩

次子……3町5段7畝歩

三子……2町7段3畝歩

四子……2町1段歩

$$\text{式} \dots \frac{33}{100} + \frac{27}{100} + \frac{17}{100} + \frac{13}{100} = \frac{90}{100}$$

$$1 - \frac{90}{100} = \frac{10}{100} = \text{次子の分配率}$$

$$21 \text{町歩} \times \frac{33}{100} = 693 \text{畝歩} \dots \text{長子}$$

$$21 \text{町歩} \times \frac{27}{100} = 567 \text{畝歩} \dots \text{妻}$$

$$21 \text{町歩} \times \frac{17}{100} = 357 \text{畝歩} \dots \text{次子}$$

$$21 \text{町歩} \times \frac{13}{100} = 273 \text{畝歩} \dots \text{三子}$$

$$21 \text{町歩} \times \frac{10}{100} = 210 \text{畝歩} \dots \text{四子}$$

解……四子の率が $\frac{10}{100}$ となることに注意すべし。

- (4) 甲乙丙の三人資を合して商業をなししに、<sup>ネンマツ</sup>年末に到り<sup>イタ</sup>り利金950圓を得たり、よつてその出資高によつてこれを分配せんとす、甲の出資金は2400圓、乙は1900圓、丙は1700圓なりしといふ、各人の分配するところ各何程なるべきや、但し創業費の償却として200圓及び積立金として150圓を別途に積むべき約束なり。

答……甲240圓、乙190圓、丙170圓

$$\text{式} \dots 950 - 200 - 150 = 600 \text{圓}$$

$$2400 + 1900 + 1700 = 6000 \text{圓}$$

$$600 \times \frac{2400}{6000} = 240 \text{圓} \dots \text{甲}$$

$$600 \times \frac{1900}{6000} = 190 \text{ 圓} \dots\dots \text{乙}$$

$$600 \times \frac{1700}{6000} = 170 \text{ 圓} \dots\dots \text{丙}$$

解……先づ利益金の中より創業費及び別途積立金を引去り、その残金600圓を分配すべき金とするものなれば式の如くになせばその各数を知ることを得べし。

- (5) 甲乙丙の三人あり共に同日數間相働きて賃金3454錢を得たり、而してその賃金の比は甲が5日に得る所と、乙が8日に得るところと丙が9日に得るところと等しいといふ、この三人の得る所各何程なるべきや。

答……甲1584錢、乙990錢、丙880錢

$$\text{式} \dots\dots \frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} = \frac{157}{360}, \quad 3454 \text{ 錢} \times \frac{\frac{1}{5}}{\frac{157}{360}} = 1584 \text{ 錢}$$

解……乙丙もこの例によるものなり、而してこの問題にて賃金は日數に反比するが故に式の如くにするものなり、この問題式中の繁分數に注意すべし。

- (6) 兄弟二人あり或る事業を営みて3000圓の利益を得たりといふ、これをその出金高と月數に應じて分與せんとす、兄は10000圓を10ヶ月、弟は6000圓を8ヶ月出したるといふ、兄弟の分配高は何程なりや。但利益金の内40圓は小使に給與す。

答……兄…2000圓、弟…960圓

$$\text{式} \dots\dots 3000 - 40 = 2960 \text{ 圓} \quad \left. \begin{array}{l} 10000 \times 10 = 100000 \\ 6000 \times 8 = 48000 \end{array} \right\} 148000$$

$$2960 \times \frac{100000}{148000} = 2000 \text{ 圓} = \text{兄}$$

$$2960 \times \frac{48000}{148000} = 926 \text{ 圓} = \text{弟}$$

解……式の如く先づ3000-40=全く二人にて分配すべき金高なり。

- (7) 甲乙丙の三人資本を合せて商業をなせしに最初の月より甲は毎月100圓づつ3ヶ月を出し乙は75圓づつ5ヶ月出し丙は毎月60圓づつ6ヶ月間出して一年を経たる後利益金174圓50錢を得たりといふ、然るときは各人の出資と月數に應じて分配せば何程づつを得べきや。

答……甲55圓、乙62.5圓、丙57圓

$$\text{式} \dots\dots 100 \times 12 + 100 \times 11 + 100 \times 10 = 3300$$

$$75 \times 12 + 75 \times 11 + 75 \times 10 + 75 \times 9 + 75 \times 8 = 3750$$

$$60 \times 12 + 60 \times 11 + 60 \times 10 + 60 \times 9 + 60 \times 8 +$$

$$60 \times 7 = 3420 \quad 3300 + 3750 + 3420 = 10470$$

$$174.5 \times \frac{3300}{10470} = 55 \text{ 圓}$$

解……甲の比は式の如く3300となり、乙の比は3750、丙の比は3420となる、故に式の如くせば各人の所得は知らるわけなり。

- (8) 東西中の三村にて共同して堤防の修繕をなせしに、その費用は320.34圓を要したり、依てこの費用をその三村の戸數と田地の高とによりて支出せんとす、東村は戸數54戸、田地90町歩あり、西村は戸數80戸にして田地75町歩を有し、中村は戸數100戸にして田地は60町歩なりといふ、然るときは各村の負擔額は何程なるべきや。

答……東村92.34圓　西村114圓

中村114圓

$$\begin{aligned} \text{式} \dots 54 \times 90 &= 4860 = \text{東村} \\ 80 \times 75 &= 6000 = \text{西村} \\ 100 \times 60 &= 6000 = \text{中村} \\ 4860 + 6000 + 6000 &= 168600 \\ 32034 \text{錢} \times \frac{4860}{16860} &= 92,34 \text{圓} \end{aligned}$$

解……東西中各村の比は4860.6000及び6000となりてその合計は16860となれば式の如くするとき各村の支出額を知らる、而して西村と中村とは同じ額となることなり。

- (9) 三人の合資にて或る事業を営みしに第一年の後において、利益金181圓50錢を得たり、然るにその出資が甲は150圓を以て着手せしに2ヶ月の後に乙は200圓を以て加入し來り、三ヶ月の後に丙が又250圓を以て加入し來りたり、依つてその利益を出資金と月數とに應じて分配せんとす、各人の得る所は何程なりや。

答……甲54圓、乙60圓、丙67.5圓

$$\begin{aligned} \text{式} \dots 150 \times 12 &= 1800 \text{甲} \\ 200 \times (12 - 2) &= 2000 = \text{乙} \\ 250 \times (12 - 3) &= 2250 = \text{丙} \\ 1800 + 2000 + 2250 &= 60500 \\ 18150 \times \frac{1800}{6050} &= 5400 \text{錢} = \text{甲} \\ 18150 \times \frac{2000}{6050} &= 6750 \text{錢} = \text{丙} \end{aligned}$$

解……二ヶ月の後又は三ヶ月の後とは甲が商業を始し月よりなり又第一年

の後とあるは甲は12ヶ月出資せしこととなり、その他もこれに準じたるものなり。

- (10) 甲と乙と資本金を出し合せ3000圓を以て商業をなし初めたり、その内甲の出資金1600圓なり、初より4ヶ月を過ぎて後に丙なるもの資本金1800圓を以て商業に加入せしが故に甲と乙とはその出金に應じて丙が入金だけ引き去りそれより8ヶ月を過ぎし後に利益金720圓を得たりといふ、その配當金各自何程づつなりや。

答……甲……230圓40錢

乙……201圓60錢

丙……288圓

$$\begin{aligned} \text{式} \dots 3000 : 1600 &= 1800 : x = 960 \\ 3000 : 1400 &= 1800 : x = 840 \\ 1600 \times 4 + (1600 - 960) \times 8 &= 11520 \\ 1400 \times 4 + (1400 - 840) \times 8 &= 10080 \\ 1800 \times 8 &= 14400 \\ 11520 + 10080 + 14400 &= 36000 \\ 720 \times \frac{11520}{36000} &= 230.4 \text{圓} \dots \text{甲} \end{aligned}$$

解……960=甲の減資、840=乙の減資なれば前の例にならひて式の如くなすときは、その所得を知ることを得べし、而して11520=甲の利益の比、10080=乙の利益の比、14400=丙の利益の比なり。

- (11) 乗客35人にて75里の間を航行せしは船賃合計134.10圓なり、而して乗客の中四人は30里の所にて上陸し、又



7人は45里の所にて上陸したりといふ、この賃金を乗船の里程によりて拂はんとせば各一人の出金高は何程づつなるべきや。

答.....初上陸者180錢, 次上陸者270錢  
最後上陸者450錢

$$\begin{aligned} \text{式.....} & \left(\frac{0}{35} + \frac{45}{31} + \frac{30}{24}\right) \times 24 = \frac{3089}{868} \\ & \frac{30}{35} \times 4 = \frac{24}{7}, \left(\frac{30}{35} + \frac{45}{31}\right) \times 7 = \frac{501}{217} \\ & \frac{3089}{868} + \frac{24}{7} + \frac{501}{217} = \frac{8069}{868} \end{aligned}$$

解.....各の出金の比が式の如くなれば 他は上式の如くせば各人の出金額は知り得べきなり。

(12) 次の如き土地あり、各區の土地の等級と坪數とによりて税金を拂はんとす、その等級は甲9, 乙7, 丙6, なりとす、而して税金は55.6圓なりと云ふ各區の支出すべき税金を問ふ。



答.....甲30.20圓  
乙16.8圓  
丙8.6圓

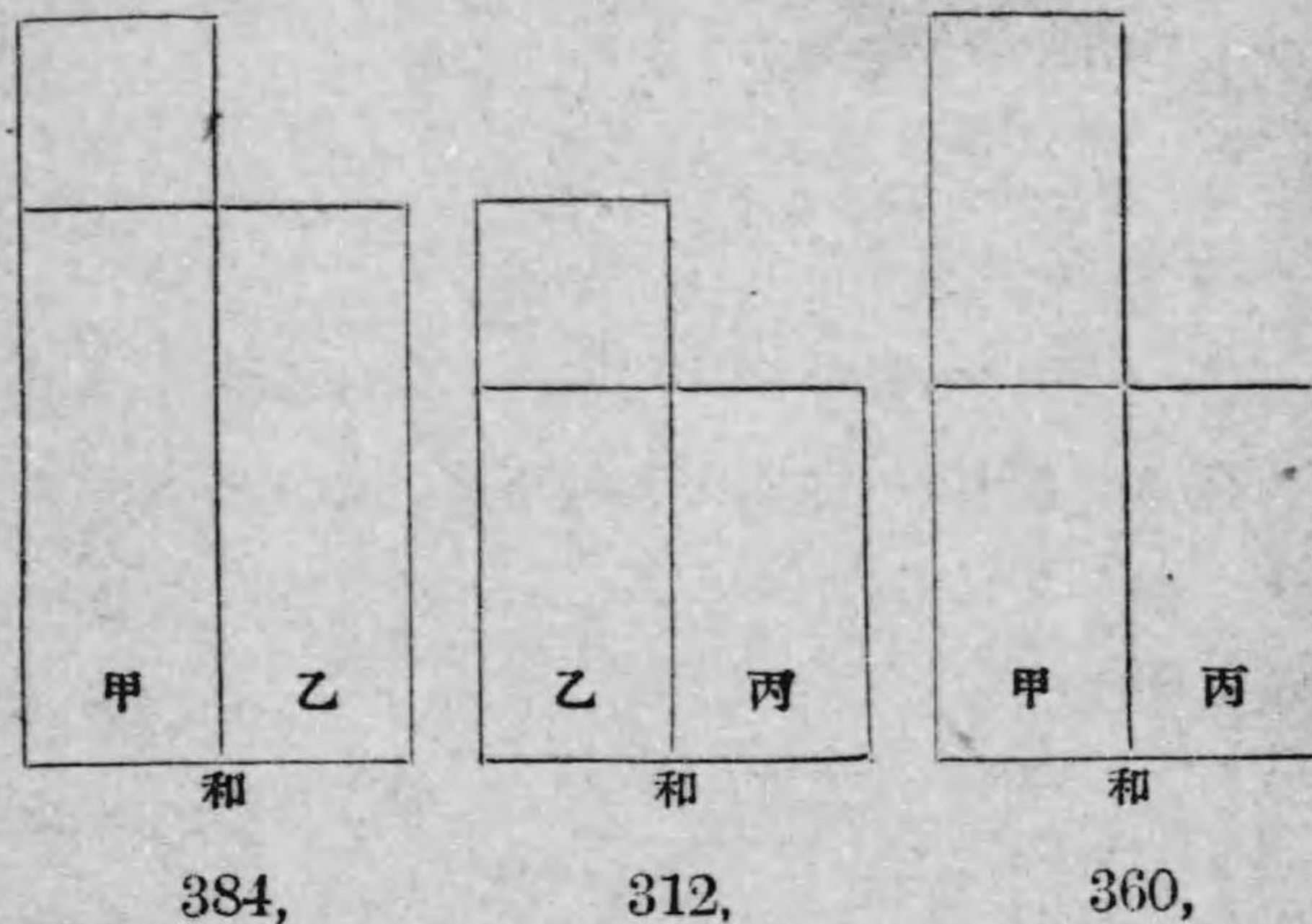
$$\begin{aligned} \text{式.....} & 14 \times 16 \times 9 = 2016 \text{ 甲} \\ & 10 \times 16 \times 7 = 1120 \text{ 乙} \\ & 24 \times (20 - 16) \times 6 = 576 \text{ 丙} \\ & 2016 + 1120 + 576 = 3712 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5560 \times \text{錢} \frac{2016}{3712} &= 3022 \text{ 錢}, 5568 \times \frac{1120}{3712} = 7680 \text{ 錢} \\ 556 \text{ 錢} \times \frac{576}{3712} &= 864 \text{ 錢} \end{aligned}$$

解.....先づ各區の坪數を見ればならぬ 而して丙は20-16=4間が幅なれば 式の如くなるなり、而してその各區の坪數に各區の等級を乗じたるものが税金支出の比となるなり。

(13) 次の圖により甲乙丙の各數を求めよ。

但し甲乙丙の和の比を算すれば16, 13, 15となる。



答.....甲216, 乙168, 丙144

解.....この問題比を示さずして直に和を比したるものなれば比例の式によらずとも明らかなるものなり、この圖の如き理によりて式に準ずるときは直に知り得らるべし。

(14) 甲乙丙の三工ありて、一事をなすに、甲乙共力するときは、2日 $\frac{2}{9}$ を要し、乙丙の二人が共力するときは、2日 $\frac{8}{11}$ を要すべし 甲丙の二人が共力するときは2日 $\frac{2}{5}$ を

要すべしといふ、今此の三人が共力して事を作すこと若干日にして賃金若干を得たり、而してこれを配分せしに乙は丙よりも8圓多しといふ、各の所得は如何なるべきや。

答.....甲60圓, 乙48圓, 丙40圓

式.....甲乙丙が一事をなす日数を求むときは、4日、5日、6日なり、故に賃金の比は次の如くなるべし。

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$$

解.....甲乙丙の比は斯の如くなるが故に乙と丙との差は即ち乙の丙より多き、8圓にあたるものなり、此の如くその力の等差によりて分配高の違ふものなれば、その力の比によりて分配するときは答を得らるべし。

(15) 甲なる商人が資金15000圓を出して、或る商業を開始せしに、それより三ヶ月の後に乙商が320圓と田地を12町2段歩とを以てこの商業に加入し來れり、然るに最初より一ヶ年を経て後に利益金4500圓を得たり、依てこれを分配せしに乙は1800圓を得たりといふ、然るときは田地一反歩は資本金の何圓にあたるべきや。

答.....106圓 $\frac{2}{3}$

式.....4500 - 1800 = 2700圓 = 甲の利

$$2700 \times (12 - 3) : 1800 \times 12 = 1500 : x$$

$$x = 13333\frac{1}{3} \text{圓}$$

$$(13333\frac{1}{3} - 320) \div 122 \text{段} = 106\frac{2}{3} \text{圓}$$

解.....4500圓の利の内にて乙が1800圓を取り去りたるにより、2700が甲の利にあたる、而してこの2700圓は1500に對しての利なれば、1800圓は122段歩と320とにあたるものなり、故に式の如くならずなり。

(16) 父と三子との年齢合せて162歳にして三子の比は4, 3, 1, との如し、今より9年の後にいたれば父の年齢は恰も三子の年齢の和に等しといふ、然らば三子の年齢は如何。

答.....長36歳, 次27歳, 末9年

式.....162 + 9 + 9 + 9 + 9 = 198.....九年後の父と三子との和, 198 ÷ 2 = 99.....九年後の父の歳にして九年後の三子の和, 99 - 9 - 9 - 9 = 72

解.....三子の現今の年齢の和が72なれば、これを前の例によりて、4, 3, 1に分つなり、而して父の年は90歳となることなり。

(17) 甲乙の二人が共に金110錢を所持して筆を買ふに、甲は29本を買へば、一厘と $\frac{3}{5}$ 不足となり、又乙は24本を買ふときは $\frac{4}{5}$ 厘残る勘定なりといふ、然るときは、甲乙の二人の所持金は各何程にてあるべきや。

答.....甲60錢

乙50錢

$$\text{式.....}(29 + 24) : 1 = 110 \text{錢} + 1\frac{3}{5} - 0\frac{4}{5} \text{厘} : x$$

$$x = 20.8 \text{厘}$$

$$20.8 \times 29 - 1\frac{3}{5} = 60 \text{錢}$$

解.....この式によりて猶乙の答の得らるべし、それと同時にその理を解すべし

七、連鎖法

連鎖法.....とは恰もクサリの連りし如きものにしてこれを比例によりて解説するものなり。

例へば甲の3は乙の5と等しく、乙の8は丙の10と等しく、丙の15の丁の18に等しきとき丁の20は甲の何程にあたるやといふが如きものなり。

猶ほよく解し易くせんには米3石の價と大豆7石の價とは等しく、大豆5石の價は小豆4石の價とは等しく、小豆9石の價と麥8石の價とは等しといふとき、米15石の價は麥何石の價にあたるべきやといふことを計算するが如きはこの連鎖法の主とするところなり、これを解せんには、よくこの題意を見るに次の如くなることなり。

小豆1石の價は麥に比して $\frac{8}{9}$ 石、大豆1石は小豆に比して $\frac{4}{5}$ 石、故に麥に比しては $\frac{8}{9} \times \frac{4}{5}$ 石となる。

又米1石は大豆に比して $\frac{7}{3}$ 石なれば麥とは $\frac{7}{3} \times \frac{8}{9} \times \frac{4}{5}$ 石となる、故に米15石は麥 $15 \times \frac{7}{3} \times \frac{8}{9} \times \frac{4}{5}$ 石となるものなればこれを運算するときは次の如くなるべし。

$\frac{15 \times 7 \times 8 \times 4}{3 \times 9 \times 5} = 24 \frac{8}{9}$ 石となる、即ち米15石と麥 $24 \frac{8}{9}$ と等し。といふことを知るべし。

連鎖の法式

小麥	x石 = 15石米	小麥	= 米
米	3石 = 7石大豆	米	= 大豆
大豆	5石 = 4石小豆	大豆	= 小豆
小豆	9石 = 8石麥	小豆	= 麥

此の如く鎖を連ねたる形となる、而してこれを運算するにはxのある側にて一方を割るものにして即ち左方が分母となりて右方が分子となるものなり、この式にては、 $\frac{15 \times 7 \times 4 \times 8}{3 \times 5 \times 9}$ になるよりその所得は $24 \frac{8}{9}$ 石となる。

第一例

珈琲70斤の價は砂糖60斤の價に等しく、砂糖32斤價は麥酒14瓶の價に等しといふ。珈琲40斤の價が5.30圓ならば麥酒30瓶の價は何程。

答.....10圓60錢

式.....	麥酒の價	x	= 麥酒の瓶數	30
	麥酒の瓶	14	= 砂糖	32斤
	砂糖	60斤	= 珈琲	70斤
	珈琲	40斤	= 珈琲の價	530錢
	x	=	$\frac{30 \times 32 \times 70 \times 530}{14 \times 60 \times 40}$	= 1060錢

第二例

麥酒12瓶の價は葡萄酒8瓶の價に等しく、葡萄酒15瓶の價

は林檎酒<sup>リンゴシユ</sup>11瓶の價に等しいといふ、今麥酒45瓶を以て林檎酒17瓶に換ふるときは450錢の損なりといふ、林檎酒1瓶の價は何程なりや。

答.....90錢

式.....林檎酒  $x = 45$  麥酒

麥酒  $12 = 8$  葡萄酒

葡萄酒  $15 = 11$  林檎酒

$$= \frac{45 \times 8 \times 11}{12 \times 15} = 22 \dots \dots \text{林檎酒の瓶數}$$

故に  $450 \text{ 錢} \div (22 - 17) = 90 \text{ 錢}$

斯の如き問題は先づその林檎酒の瓶數を算出し、而して式の如く22瓶となるより、この22瓶と17瓶との差が損金たる450錢と等しきが故に、上式の如くするときば、その一瓶の價は何程なるやといふことを知り得べし。

これ等の問題は日常些々たることにも必用のものなれば、よくその算式を解し、その題意に注意し、その運算の法を會得すると同時に、その意を解し、その連鎖の組立ての骨子を誤らざるやうになすべし。

而してこの算式についての解説はこれを以て盡したりこはいへざれども煩雜に當り却つて煩らばしききらひあれば、ここには簡に止めて、略しその難解のものに至つては、次頁より示したる問題によつて、その都度に解説することとせん。

## 八、連鎖法應用問題

(1) 大麥26石の價は小麥24石の價に等しく、大麥6石の價は裸麥<sup>ハダカムギ</sup>6石4斗2升の價に等しいといふ、然るときは小麥64石は裸麥の何石にあたるべきや。

答.....74石  $\frac{14}{75}$

式.....裸麥  $x = 64$  石 小麥

小麥 24石 = 26石 大麥

大麥 6石 = 6.42石 裸麥

$$x = \frac{61 \times 26 \times 6.42}{24 \times 6} = 74 \frac{14}{75} \text{ 石}$$

(2) 三種の茶<sup>チヤ</sup>あり上茶7斤の價は中茶10斤の價に等しく。中茶30斤の價は下茶38斤の價に等しく又下茶8斤は砂糖15斤にあたり、砂糖12斤は煙草<sup>タバコ</sup>8斤に等しく、煙草30斤は石油2斗2升到に等しいといふ然るときは石油2石9升を以て上茶に比せば何斤と交換すると互に損益<sup>ソンエキ</sup>するところあらざるべきや。

答.....126斤

式.....上茶  $7 = 10$  中茶

$$\text{中茶 } 30 = 38 \text{ 下茶 } \quad x = \frac{7 \times 30 \times 8 \times 12 \times 30 \times 209}{10 \times 38 \times 15 \times 8 \times 22}$$

下茶  $8 = 15$  砂糖

砂糖  $12 = 8$  煙草

煙草  $30 = 22$  石油 = 126斤

石油  $209 = x$  上茶

(3) 甲と乙との年齢<sup>ネンレイ</sup>の比は2と3、乙と丙との年齢の比は7と4にして丙の4倍は丁の3倍に等しく、丁の7倍は戊の13倍に等しいと云へり、この比例にして今甲の年齢が65歳なりといふときは戊の年齢は何歳にあたるべきや。

答.....四十歳

式.....甲 $2 = 3$ 乙

乙 $7 = 4$ 丙

丙 $4 = 3$ 丁(反)

丁 $7 = 13$ 戊(反)

戊 $x = 65$ 甲

$$x = \frac{3 \times 4 \times 4 \times 7 \times 65}{2 \times 7 \times 3 \times 13} = 40$$

この式によりて $x = 40$ 歳の答を得べし。

解.....この問題によりて反比例するところもあれど、それは前例によつて丁解せるところなれば、ここには略しておくこととせん。

- (4) 清國の貨幣の一兩は英國の3志<sup>クワヘイ</sup> 10片にあたり、英國の4志<sup>テール</sup> 2片は亞米利加の1弗<sup>ドル</sup>にあたる、而して亞米利加の1弗は日本の2圓にあたり、然るときは清國の1兩は日本の貨幣に換算して何程にあたるべきや。

答.....1,84圓

解.....前例の如く運算するときには求むる所の一兩は我が日本の1.04圓となる。

- (5) 甲乙丙の時計あり、甲は12時間に2分30秒後れ、甲と乙との速の比は28と29、乙の1時<sup>ジコク</sup>22分時間は丙の1時<sup>シンセイ</sup>20分にあたる、今午後1時に各を真正の時刻に合せ置くとき翌日の午後5時48分に至りては丙は何時を示すべき割合なるやを算せよ。

答.....午前6時

式.....24時 - 23時48分 : 12時 - 11時57分 = 24 : 丙  
の進行時間 6 時、故に丙が眞時に合する時刻

は、12時 - 6時 = 6時.....即ち午前6時

解.....23時48分 = 6時 - 5時48 = 12分、24 = 12分 = 23時48分となる即ち24時間に於ての差なり、これを基本として比例するものなり。  
即ち12時間に2分20秒 = 24時には5分時遅るる理なり。

- (6) 甲乙丙の三個の時計あり、甲は12時間に5分間後るとす、甲の25分は乙の25分30秒にあたり、乙の4時46分は丙の4時40分に當る、今正午に於て丙は午前11時57分を示せり、然るときは丙は午前何時において眞時に合することを得べきや。

答.....23時48分

式.....丙 $x =$ 眞時24時

$$\text{眞時} 12 = \text{甲} 12 - \frac{5}{60}$$

$$\text{甲} 25 = \text{乙} 25 \frac{30}{60}$$

$$\text{乙} 4 \frac{46}{60} = \text{丙} 4 \frac{40}{60}$$

$$\text{故に } x = 6 \text{ 時 } 25 \text{ 分 } 7 \text{ 秒 } \frac{467}{1518}$$

$$30 \text{ 分 } - 25 \text{ 分 } 7 \text{ 秒 } \frac{467}{1518} = 4 \text{ 分 } 52 \text{ 秒 } \frac{1051}{1518}$$

解.....式によりて甲乙丙の連鎖により先づ丙の12 - 5  $\frac{20}{60}$ に對する 數を算出し、次に式の如くせば後るる時間となるべし。

- (7) 汽車が75哩の道を行く間に二頭立の馬車は30哩を行き二頭立の馬車が10時間行く道程を1頭立の馬車は12時間に行くべし、而して一頭立の馬車の速は人の歩行する速さに比するとき4と1との如しといふ、今100哩の路を行くには80時を要すべし、180哩の道を汽車にて行けば何

時間を要すべきや。

答.....12時間

式.....汽車  $x = 180$  里

100里 = 80時

人 4 = 1 馬車

一頭12 = 10 二頭

二頭75 = 30 = 汽車

$$x = \frac{180 \times 80 \times 1 \times 10 \times 30}{100 \times 4 \times 12 \times 75} = 12 \text{時}$$

解.....この問題も亦反比例にして汽車が75哩を行く間と二頭立の馬車の30哩を行く比を轉換したる比なり。

- (8) 淡水<sup>タンスイ</sup>103合の重さと海水1斗の重さと等しく、海水68合の重さと水銀5合1勺5才の重さと等しく、水銀68匁<sup>ヨウ</sup>の容積<sup>ヨウキ</sup>と硫酸9匁2分の容積と等しとす、今硫酸184匁と等しき容積なる淡水あり、その重さは何匁ありや。

答.....100匁

式.....淡水  $x = \text{硫}$  184匁

硫 9.2匁 = 水銀 68匁

水銀0.515 = 海水 6.8升

海水 10升 = 淡水 10.3升

$$x = \frac{10.3 \times 68 \times 10 \times 9.2}{6.8 \times 184 \times 0.515} = 100 \text{匁}$$

解.....此の問題は正反比なり、故に運算順序の如くせざるべからざるものなり。

- (9) 甲乙丙の軍艦あり、その速度<sup>ソクド</sup>を比するに甲と乙とは

3と5との如く、甲と丙とは8と9との如しといふ、今乙が3ヶ月間に航海すべき所を、丙をして代つて航海せしむれば何ヶ月にて達し得べきや。

答.....1ヶ月 $\frac{3}{5}$

式.....丙 $x = \text{乙}$ 3

乙3 = 甲5

甲8 = 丙9

$$x = \frac{3 \times 3 \times 8}{5 \times 9} = 1 \frac{3}{5} \text{月}$$

解.....この問題は反比であれば、上に示したる式を轉換すればその所求のものを得るべし。

## 九、和較法 (混合比例)

和較法.....といへば諸物の價とその平均價を知りて諸物の數量の比を求むるの法なり。

今假りに四個の例によりてその説明を試みんとす、即ち次の如し。

### 第一例

1升80錢の上酒3升と、1升60錢の中酒1斗2升と、1升50錢の下酒1斗5升とを混合すれば平均1升の價は何程。

答.....57錢

式..... $80 \times 3 = 240$ 錢

$60 \times 12 = 720$ 錢

$$50 \times 15 = 750 \text{ 銭} \quad 240 + 726 + 75 = 1710 \text{ 銭}$$

$$3 + 12 + 15 = 30 \quad 1710 \div 30 = 57 \text{ 銭}$$

解……第一例も亦和較法の問題なれば、これ等は平均額を見るまでなれば別に説明に及ばざることにして、各等の酒の代價は合計17.10圓となる、而してその酒の量は三斗なれば、この3斗を以て17.10圓を除するときは1升の平均價格たることを知るべし、全體和較法は一に混合比例ともいふものにして、前に示したる如く平均價を知りて、諸物の數量を求むるものなれば、この例の如きは和較の問題にあらざることと思はるれど、その實は全く和較法の大法ともいふべきものなり、この後にある各例もよくこの第一例の理を知らざれば了解することを得難きものなり。

されば先づこの第一の例によりて平均數を得ることを知らざるべからざることなり。

### 第二例

上酒一升の價は75錢にして、下酒一升の價は50錢なり、この上下酒を混合して1升68錢にあたる中酒を造らんとす、その混合する量は各如何なる割合にすべきや。

答……上酒18、と下酒7との比の如くす

$$\text{式} \dots 68 \left| \begin{array}{l} 75 \\ 50 \end{array} \right| \begin{array}{l} 18 \dots \text{上酒} \\ 7 \dots \text{下酒} \end{array}$$

解……此の如く先づ一の縦線を引き、その右に上酒の1升の價75錢と下酒1升の價50錢とを上下に正しく書し、その右方に又一縦線を引くべし、さて左の縦線の左中間には中酒の代とすべき68錢を書し、而して先づ上酒下酒の價をその中酒の價と定むる68と比較するときは、75と68とは75-68=7となるこの7は下酒の價なる50錢の右方の線の外の列に書き、又、68-50=18となるものは上酒の75錢の右方の線の外の列に書くなり、

要するに比較するときには上と比較せしものは下に、下と比較せしものは上にあたることを記憶せざるべからず。

式の如く上酒は18にして下酒は7にてあるより、上酒を1斗8升と下酒を7升を加ふれば1升68錢の中酒が2斗5升生することを知るべし即ち下の式を見よ。

$$75 \times 18 = 1350 \text{ 銭} \quad 1700 + 25 = 63 \text{ 銭} = \text{中酒の價}$$

$$50 \times 7 = 350 \text{ 銭} \quad \text{解} \quad \text{これは第一例によりてその平均の}$$

$$25 = 1700 \text{ 銭} \quad \text{ことを知らざるべからず。}$$

以上の如ければ、一般の式として先づ所求の價格即ち平均額を左方に書すること、縦線を左右に引くこと、及び上下酒の價に括弧を以て連続せしめたるはこれとそれとを比較することなり、而してこれは二種の和較なるが、三種は亦これとは一段の工夫を要するものなれば次において詳説せん。

### 第三例

上酒1升の價は80錢、中酒1升の代は70錢、下酒1升の價は50錢なる三種の酒を混合して平均1升の價68錢なる中酒を造らんとす、その比は如何にして混合すべきや。

答……9, 9, 7又は一, 三, 一の比

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)	(ヘ)
68	80	70	50	18	9	1
	12	2	2	9	3	3
	12	2	2	9	3	1

前に示せし如く、先づ80, 70, 50を上下に列記し、その左方に68を記し、式の如く縦線を引き、さて80と50とを比較するに80-68=12は50の混和の比68-50=18は80の混和の比なれば(イ)行に記し、次に70と50との比は70-68=2は50の混和の比、68-50=18は70の混和の比なれば(ロ)行に式の如く書くなり、而して、先づ(イ)行の18と12とを約したる

ものは(ハ)行の如く3と2となり、(5にて約す)次に(ロ)行の18と2とを約すれば(ニ)行の如く9と1となる、この(ハ)(ニ)の二行を合せしものは(ホ)行の如く3、9、3となるにより再びこれを約するときは(ヘ)行の如く1、3、1となる、即ち80銭の酒1と70銭の酒3と50銭の酒1との比にて混合すれば68銭の酒を得ることを知るものなり。

猶よく明らかめんとせば

$$\begin{aligned} 80\text{銭} \times 1 &= 80\text{銭} \\ 70\text{銭} \times 3 &= 210\text{銭} \\ 50\text{銭} \times 1 &= 50\text{銭} \\ \hline 5 & 340\text{銭} \end{aligned} \quad 340\text{銭} \div 5 = 68\text{銭}$$

これがその一例なり、而して猶この問題に一式あり即ち次にこれを示すべし。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
68	80	18	18	9
	70		18	9
	50	12	2	14

此の式も前と同様にて、その比が(イ)(ロ)の如くなるは既に説明したる通りなり。而してこの(イ)(ロ)の列を合せたるものは(ハ)行の如く18、18、14となる、これを約したるものは9、9、7となること(ニ)行の如し、即ち80銭の酒は9、70銭の酒も9、にして50銭の酒は7といふ比となるものなり。

猶ほ数学に就てこれを解説するときは

$$\begin{aligned} 80\text{銭} \times 9 &= 720\text{銭} \\ 70\text{銭} \times 9 &= 630\text{銭} \\ 50\text{銭} \times 7 &= 350\text{銭} \\ \hline 25 &= 1700\text{銭} \end{aligned} \quad \text{故に } 1700 \div 25 = 68$$

同じ問題においてもその和較のしかたによりて前式の如く1、3、1とな

るものと、後式の如く9、9、7となるものとあり、何れにしてもその理は同様なり。

### 第四例

上酒は一升の價60銭、中酒は1升の價48銭、下酒は1升の價40銭なり、この三種の酒若干と水若干とを混合して1升の價50銭にあたるべき酒を造らんとす、その混合の量は各何程なりや。

答……

{	上酒	7升	中酒	5升
	下酒	1升	水	1升

又は

{	上酒	31升	中酒	5升
	下酒	5升	水	5升

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)	(ヘ)	(ト)
50	60	2	10	50	1	1	5
	48	10			5		
	40		10			1	
	0			10			1

(イ)行は上酒と中酒との比較、(ロ)行は上酒と下酒との比較、(ハ)行は上酒と水との比較であつて(ニ)行は(イ)行を約したるもの、(ホ)行は(ロ)行を約したるもの(ヘ)行は(ハ)行を約したるものなり、而して(ニ)(ホ)(ヘ)の三行を横に合せたるものが(ト)行の数なり即ち混和すべき数となる、これを詳解すれば

$$\begin{aligned} 60\text{銭} \times 7 &= 420 \\ 48\text{銭} \times 5 &= 240 \\ 40\text{銭} \times 1 &= 40 \\ 0\text{銭} \times 1 &= 0 \\ \hline 14 &= 700 \end{aligned}$$

故に  $700 \div 14 = 50\text{銭}$

解……水は1升なれど價なければ代價のところは0なれど升量には1として加へざるべからず。



又は

		(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)	
50	60	2	10	50	62	31	
	48	10			10	5	
	40		10		10	5	
				10		10	5
	0				10	10	5

(イ)(ロ)(ハ)行は前と同じきことなり、而してこれを直ちに横に加算するとき、(ニ)行の如くなるべし、この(ニ)行の数字を約分したるものは(ホ)行の数にて混和の量が斯く前者と異なることとなる、然れどもその價は同じであること、 $60 \times 31 + 48 \times 5 + 40 \times 5 = 2700$ 錢  $\div (31 + 5 + 5 + 5) = 50$ 錢となるを以て知る。

以上の他に猶多けれどそは問題の條に於て示すこととせん。

### 十、和較法應用問題

- (1) 上中下の三種の酒あり、上酒の價は48錢、中酒1升の價は75錢、下酒1升の價は57錢なり、今上酒3斗中酒4斗下酒1斗を混合すれば平均1升の價は何程。

答..... $76\frac{1}{8}$ 錢  $18\frac{5}{8}$

式..... $(48 \times 30 + 75 \times 40 + 57 \times 10) \div (30 + 40 + 10)$   
 $= 76\frac{1}{8}$ 錢  $(48 \times 30 + 75 \times 40 + 57) \div (\leftarrow)$

解.....各種の價を合せて各種の量を合せたるものにて割ればその平均の數を知ることを得べし。

- (2) 上下二種の茶あり、上茶1斤の價は75錢、下茶1斤の價は50錢なり、今上茶14斤と下茶12斤とを混じて40錢を利して賣らんとす、平均1斤の價は何程に賣るべきや。

答.....65錢

式..... $75$ 錢  $\times 14$ 斤  $= 1050$ 錢

$50$ 錢  $\times 12$ 斤  $= 600$ 錢

$(1050 + 600 + 40) \div (14 + 12) = 65$ 錢

解.....上下二種の茶の價は1650錢となる而して40錢の利を得んとするものなれば $1650 + 40 = 1690$ 錢を $14 + 12 = 26$ 斤にて割らざるべからず、依りて式の如くになすものなり。

- (3) 上中下三種の酒あり、上酒は一升の價80錢にして中酒60錢下酒50錢なりとす、今上酒5升と中酒7升と下酒8升とを混じて賣らんとす、何程づつに賣らば損益なきや。

答.....61錢

式..... $80 \times 5 + 60 \times 7 + 50 \times 8 \div (5 + 7 + 8) = 61$ 錢

- (4) 1個の價35厘の鶏卵<sup>ツイラン</sup>140個と1個3錢のもの200個と1個25厘のもの250個とを混じて賣らんとするに20個は腐敗せり、1個何錢に賣らば可なるべきや。

答.....3錢 残り5錢

式..... $(3.5$ 錢  $\times 140 + 3$ 錢  $\times 200 + 2.5 \times 250) \div (140 + 200 + 250 - 20) = 3$ 錢.....5錢

解.....式の如くするとき1個3錢づつとなつて5錢の殘を見る、故に1個3錢づつに賣るときは5錢損をなすなり。

- (5) 1斤につき80錢の茶と、50錢の茶と、若干づつを混じり1斤60錢づつに賣りて損益なきときは、その混合の比は如何にすべきや。

答.....比は上1, 下2

式.....60  $\left. \begin{array}{l} 80\text{錢} \\ 50\text{錢} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 10 \\ 20 \end{array} \left| \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right| \begin{array}{l} \text{上茶の比} \\ \text{下茶の比} \end{array}$

解.....12と20とになる。これを約すれば1, 2となるべし。

(6) 上米は1斗の價が2.05圓, 中米は1斗の價が1.90圓にして下米は1.75錢なりといふ, 今この三種を各若干升づつ混合して一升18錢5厘に賣りて損益なからしめんとす, 然らば各種混合の量は何程づつなりや。

答.....上米一升, 中米一升, 下米七升

式.....180  $\left. \begin{array}{l} 205 \\ 190 \\ 175 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 5 \\ 25 \end{array} \left| \begin{array}{l} 1 \\ 10 \\ 5 \end{array} \right| \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 7 \end{array} \left| \begin{array}{l} 1 \\ 1 \\ 7 \end{array} \right|$   
(イ) (ロ) (ハ) (ニ) (ホ)

解.....(ハ)は(イ)を約したるものにして(ニ)は(ロ)を約したるもの、(ホ)は(ハ)(ニ)を合せたるものなり。

(終)

大正五年九月一日印刷  
大正五年九月五日發行

不許複製

著者 <sup>山中金谷卯之助</sup> 松雲堂編輯所著

大阪市東區本町四丁目四番地

發行者 石塚猪男藏

大阪市西區阿波座二番町壹番地

印刷者 堀越幸



東京神田區美土代町三丁目一番地

發賣所 富田文陽堂

東京神田區錦町一丁目十四番地

發賣所 石塚卯之助

[定價參拾錢]

341  
189

終