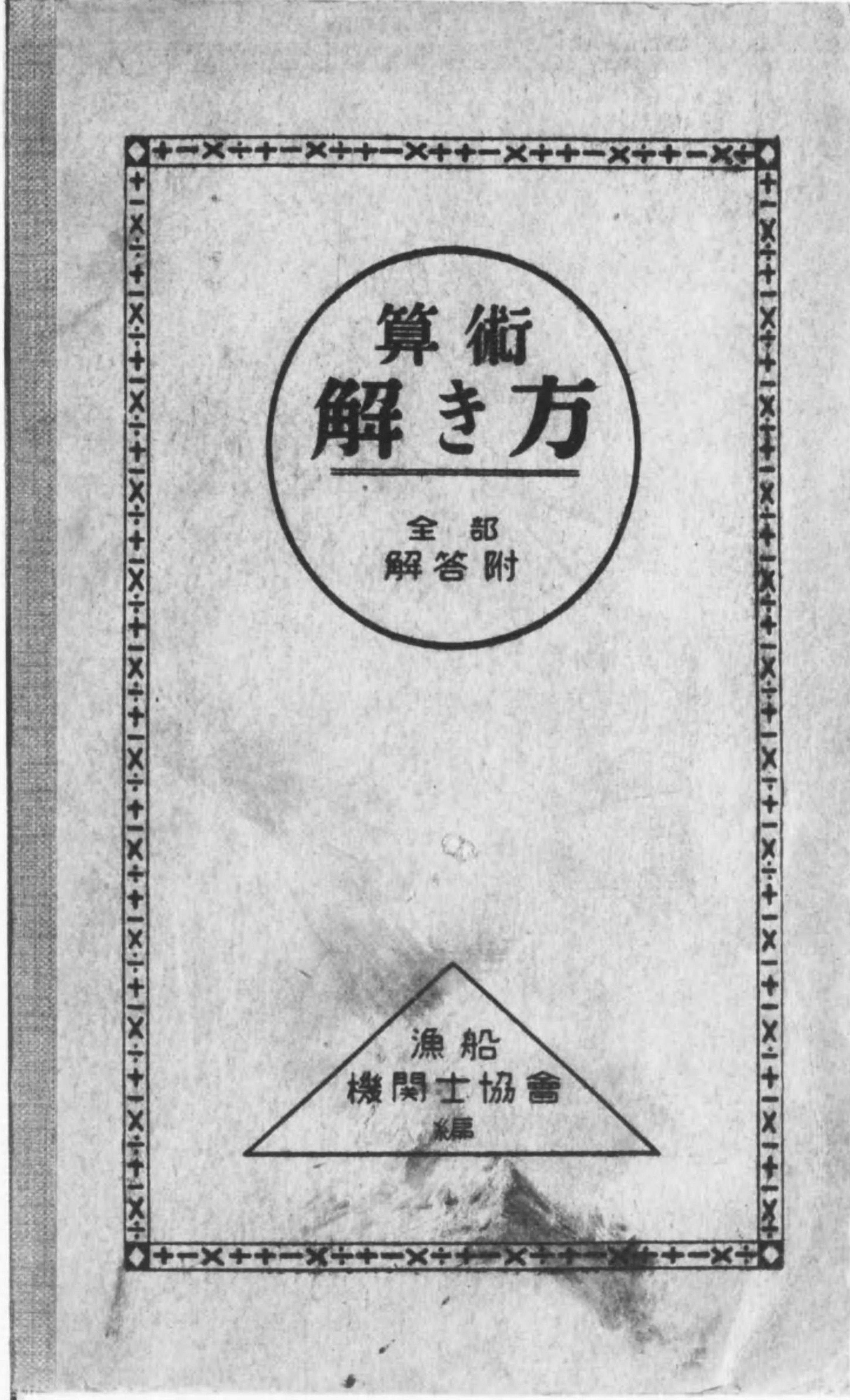




始



算術
解き方

全部
解答附

漁船
機関士協會
編

算術
解法

全部
解答附

漁船
機関士協會
編



は し が き

發動機海技受験者必携の伴侶として、曩に本協會から發行した「作文軌範」の姉妹篇として編纂したのが本書であります。

- 1 本書は、昭和四年六月以降昭和八年十二月に至る四年有半に亘り、海技試験に實際に出た問題 300 題の解法を以て主たる内容として居ります。

従て本書の特色は、作文軌範と同様、實際の試験問題を主材とした點に在ります。

- 2 本書は算術の自習教科書として編纂したものではありません。直ちに諸君既得の智識を基礎としたものであります。されば

(イ) 普通の算術書と同じ順序や配列に従つて説明を進めてもなければ、又

(ロ) 諸君が幾度も反復修得された整数、小数及式の計算問題などに付ては敢て絮説してありません。

然しながら、他方に於て

(ハ) 適切なる例題、有益なる類題は力めて之を押入例示し、且

(ニ) 重要な事項は、隨所に、又は問題解説中に之を釋明し説明して、諸君既得の智識を温習せしむると同時に實力養成の助長に力めました。

- 3 故に、本書は一般に誰れにても役立つ算術書であります。

76W10794



唯、特に海技試験に應ぜらるゝ諸君に取つては、本書によつて所謂闇中摸索でなしに、實際の試験問題を直視して、其の難易、傾向、解法を十分に考究し、洞察し、練習されたならば、必らずや算術問題に対する自信を、一段と確的に強めらるゝに相違ないと思ひます。

終りに蒞み、諸君が、斷然海技試験を突破されんことを祈り、併せて希望に満てる首途を祝福いたします。

昭和九年五月

編 者

凡 例

- 1 海技試験の實際問題は、番號を一貫してあります。
(問題35)(問題 157)……とあるのが即ちそれです。
- 2 問題に附記してある(近海二機)(發三機)……等は、それぞれ
近海發動機船二等機關士試験問題、發動機船三等機關士
試験問題
……等を意味します。

算術解き方

目次

	頁
第一章 数の性質に関する問題…【問題 1—4】……	1
倍数、約数……	1
公倍数、公約数……	1
最小公倍数、最大公約数……	1
第二章 諸等数……【問題 5—17】……	6
第一節 単位……	6
度量衡の単位……	7
第二節 諸等数の問題……	13
通法、命法……	13
第Ⅰ 長さ……	15
第Ⅱ 樹目……	15
第Ⅲ 目方……	16
第Ⅳ 面積……	17
平方 m と m 平方……	17
縮尺千分ノ一…の意味……	18
各種の圖形及其の面積を求むる公式……	18
端数の處分法……	25
近似値に付て……	26

第V 體 積	28
體積、容積	28
立方mとm立方	28
種々の圖形及其の體積を求むる公式	29
雨 量	35
第VI 角 度	36
第VII 日・時・曆	38
日數計算上の注意	39
明治・大正・昭和の關係	41
第三章 式の計算問題 【問題 18—91】	45
計算の要領	45
第I 計算の順序	45
括弧用法	47
x の幾分の幾つ…の意味	51
第II 分數計算に付ての注意	51
第III 分數の計算問題	57
等値の分數	57
分數化法	58
分數と小數	58
分數の種類	62
分數の最大公約數及最小公倍數	68
繁分數に付て	69
循環小數を分數に直すこと	84

第四章 四則應用問題 【問題 92—207】	95
第一節 四則應用問題に付て	95
解法上の注意	97
第二節 四則應用問題	97
第1 和 差 算(大小算)	98
流水問題の公式	104
第2 旅 人 算	107
出會算・追付算	108
分數の大小比較	117
速さ・時間・距離の關係	123
第3 時計の問題	124
第4 年 齡 算	128
第5 鶴 龜 算(假定問題)	131
假定問題の要領	133
第6 仕事の問題	136
日の分數に付ての注意	137
第7 水 槽 問題	141
第8 相 當 問題	143
相當問題を解く灸所	143
「相當する」の意味	144
池の中の竿の問題	147
第9 分 配 算	162
第10 過 不 足 算	165

分配の種類	167
第11 植木算(間隔問題)	168
第12 還元算	172
第13 歸一法	176
第14 消去法	177
第15 寒暖計の問題	180
第16 雑題	182
第五章 比例の問題 【問題 208—268】	207
第1 比	207
比の意義、比の値	207
比の成立、比の性質	208
反比、複比	209
複比を單比に直すこと	209
第2 比例式	210
第3 正比例、反比例	210
第4 複比例	212
第5 連比	214
第6 比例配分(按分比例)	215
第7 各種の比	217
圓周率	217
物の高さとその影	218
比重	219
第8 比例の應用問題	221

第9 混合比例	259
第六章 歩合算 【問題 269—297】	266
第1 歩合の問題	266
歩合の意義	266
歩合の唱へ方と小数の唱へ方	266
歩合の表はし方	266
歩合と比との關係	267
歩合の公式	268
第2 損益問題	271
特別用語	271
損益の公式	272
内割・内割	277
第3 利息問題	281
特別用語	281
利息算の公式	282
期間の計算	284
單利法、複利法・單利、複利の求め方	285
複利表	286
第4 公債、株式、租税の問題	291
第七章 開法 【問題 298—303】	295
第1 開法の意義	295
開平法・平方積・平方根	295

開立法・立方積・立方根	295
第2 開平法の演算	296
平方法の定位	296
開平法の原則	297
第3 開方法の演算	299
立法根の定位	299
開立法の原則	300

附 録

算術の勉強に付て	305
算術の試験に臨んで	306

目 次 (終)

第一章 数の性質に関する問題

第1 倍数、約数

甲数が乙数で整除される時(割切れる時)甲数を乙数の倍数と云ひ、乙数を甲数の約数と云ひます。

第2 公倍数、公約数

一般に、二つ以上の数に共通な倍数を、是等の数の公倍数と云ひ、二つ以上の数に共通な約数を、是等の数の公約数と云ひます。

第3 最小公倍数(L.C.M.) 最大公約数(G.C.M.)

公倍数は数限りなく澤山あります。公倍数の中最も小さい公倍数を最小公倍数と云ひます。

公約数の中最も大きいものは最大公約数であります。

L.C.M.……Least Common Multiple の略

G.C.M.……Greatest Common Measure の略

以上の事は既に諸君の御承知の點であります。公倍数・最小公倍数を求めることは **通分** するときに、公約数・最大公約数を求めることは **約分** するときに最も必要であることも亦十分御承知の筈であります。

【例題 1】 林檎 150 箇 ト 梨 90 箇 ト フ成ルベク多数ノ兒童ニ等分セントスルニハ、何人ニ何箇ヅツ與ヘタラヨイカ。

【解】 150 ト 90 トノ G.L.M. ヲ求ムレバ兒童ノ數ガ得ラレル

$$\begin{array}{r} 10) 150 \quad 90 \\ 3) 15 \quad 9 \\ \hline 5 \quad 3 \end{array}$$

$10 \times 3 = 30$ (人).....求ムル兒童數
 $150 \div 30 = 5$ (箇).....各一人ニ與フベキ林檎ノ數
 $90 \div 30 = 3$ (箇).....同 梨ノ數

答 30人 林檎 5 箇 梨 3 箇宛

【例題 2】 27 ト 41 ト 64 トヲ割リ、27 ヲリハ 3、41 ヲリハ 5、64 ヲリハ 4 ノ剩餘ヲ得ルヤウナ除數ノ中デ最モ大キイ數ヲ求メヨ。

【解】 $27 - 3 = 24$ ト $41 - 5 = 36$ ト $64 - 4 = 60$ トノ三數ノ G.C.M. ヲ求ムレバヨイ。

$$\begin{array}{r} 3) 24 \quad 36 \quad 60 \\ 4) 8 \quad 12 \quad 20 \\ \hline 2 \quad 3 \quad 5 \end{array}$$

$3 \times 4 = 12$求ムル數

Ans. 12

【註】 Ans. は英語で答の意 Answer の略字であります。

【例題 3】 3 日目毎ニ來ル人ト 5 日目毎ニ來ル人トガ或日曜日ニ出會ツタトスレバ、此ノ後二人ガ日曜日ニ再ビ出會フノハ何日後カ。

【考へどころ】 3 と 5 の L.C.M. 15 日後に二人は出會ひますがそれは日曜日ではありません。三十日後も四十五日後も亦同様です。

3 と 5 の L.C.M. 15 を 7 倍するか、又は、3 と 5 と 7 との L.C.M. を求むればよい。

答 105 日後

【問題 1】 縦 15 檜、横 9 檜ノ矩形ノ紙幾枚カヲ向キヲ同ジニ並ベテ成ルベク小サイ正方形ヲ作ルニハ、此ノ紙幾枚ヲ必要トナスヤ。(近海二機、近海發二機)

【考へどころ】 9 檜と 15 檜との L.C.M. 45 檜を以て其ノ一邊とする正方形を求めること。

【解】 15 ト 9 トノ L.C.M.

$$3) \begin{array}{r} 15 \quad 9 \\ 5 \quad 3 \end{array}$$

$3 \times 5 \times 3 = 45$

$3 \times 5 \times 3 = 45$ (cm).....題意ニ依ル最小正方形ノ一邊ノ長サ

$\therefore 45 \text{cm} \div 15 \text{cm} = 3$縦ニ並ブ紙ノ列

$45 \text{cm} \div 9 \text{cm} = 5$横ニ並ブ紙ノ列

$3 \times 5 = 15$ (枚).....求ムル紙ノ枚數

答 15 枚

【問題 2】 長サ 7 寸 5 分、幅 3 寸 6 分、厚サ 2 寸ノ煉瓦ヲ積ミテ最モ小サキ立方體ヲ作ルニハ縦、横、高サ各幾本ノ煉瓦ヲ積ムベキヤ。又煉瓦ノ總數ヲ求ム。

但シ積ミ方ハ普通ノ如ク縦、横、厚サヲ夫々同方向ニ揃

フルモノトス。……………(一機)

【解】 75, 36, 20, ノ最小公倍数ヲ求ムレバ

5)	75	36	20
3)	15	36	4
4)	5	12	4
	5	3	1

$5 \times 3 \times 4 \times 5 \times 3 \times 1 = 900$ (分)……………最小立方體ノ一邊ノ長サ

$900 \div 75 = 12$ ……………縦ノ箇數

$900 \div 36 = 25$ ……………横ノ箇數

$900 \div 20 = 45$ ……………高サノ箇數

$12 \times 25 \times 45 = 13500$ (箇)……………總數 答 13500箇

【問題 3】 或港ニ出入スル定期航海ノ汽船甲、乙、丙アリ。甲ハ12日、乙ハ20日、丙ハ15日毎ニ入港スルト云フ。今5月3日ニ3船共ニ入港セリトセバ、コノ次ニ再ビ3船ガ共ニ入港スルハ何月何日ナルヤ。……………(近海二機、近海發二機)

【解】	2)	12	20	15	
	3)	6	10	15	三數ノ L.C.M. ハ
	5)	2	10	5	
	2)	2	2	1	$2 \times 3 \times 5 \times 2 = 60$
		1	1	1	

題意ニ依ル三船同時ニ入港スル日ハ60日後(翌5月4日ヨリ起算シテ60日目)ナリ。

即チ 5月ハ後ノ日數 $31 - 3 = 28$ (日)アリ

6月末日迄ニハ $28 + 30 = 58$ (日)アル

60日目迄ニハ $60 - 58 = 2$ (日)残ツテ居ル

故ニ60日目ハ7月2日デス。

答 7月2日

【問題 4】 某驛ヨリ三ツノ異ナル方面ニ向ツテ定期ニ往復スル

甲、乙、丙ノ乗合馬車アリ。各車ガ往復ニ要スル時間甲ハ2時間、乙ハ1時間30分、丙ハ1時間14分ニシテ毎回往復ノ後次ノ發車時刻マデ甲ハ20分間、乙ハ15分間、丙ハ10分間同驛ニ停留スルモノトス。若シ三車同時ニ午前6時ニ出發スルトキハ、其ノ後再ビ皆同時ニ出發スル時刻ハ何時ナリヤ。……………(一機、發一機)

【解】 題意ニヨリ

甲ハ……………2時+20分=140分 毎ニ出發シ

乙ハ……………1時30分+15分=105分 毎ニ出發シ

丙ハ……………1時14分+10分=84分 毎ニ出發ス

∴ 此ノ各ガ一往復スル各時間ノ最小公倍数ハ所要ノ時間ナリ。依テ 140, 105, 84ノ

L.C.M.=420(分)=7時間

即チ7時間目ニ再ビ同時ニ出發スルコトナル。

即チ求ムル時刻ハ、午前6時ヨリ7時間後、午後1時ナリ

答 午後1時

第二章 諸 等 數

或る量を測つて得た數に、其の單位の名を附したものを名數と云ひ、單位の名を附けない唯の數を不名數（又は無名數）と云ひます。

175 分、8.5圓、3 ダース などの如く、唯一つの單位で表はされた名數を單名數と云ひ、2 時55分、8 圓50錢などの如く、二つ以上の單位で表はされた名數を諸等數（又は複名數）と云ひます。

第一節 單 位

大正十年四月十一日法律第七十一號を以て日本從來の度量衡法が「メートル」法單一制度に改正されて同十三年から實施せられ、施行令附則第二條に依る猶豫期間及附則第五條に依る從來慣用の度量衡又は計器の檢定の何れもは本年六月末日限りとなり、七月一日からは否應なしに「メートル」法が實施される譯てありました。

然るに御承知の通り昨昭和八年夏頃「メートル」法實施反對の聲が起り、賛否の兩論囂々として、一時、朝野を擧げて論議の中心となりましたが、昨年十二月に至り、遂に第一次猶豫期間五年間延長の勅令が公布されました。

其の際商工省では實施期間の延期に關して次の如き聲明書を發表しました。

本件改正度量衡法の施行に對しては最近種々の方面より反對起りたるも要するにその趣旨はメートル法の普及狀況今日の如くなるにおいては従前通り尺貫法及びヤード、ポンド法の併用を認むべしとなすにあるものと認めらる。よつて暫くその第一次猶豫期間を適當に延長して更に一層メートル法の普及を計るの外なしと認められ、茲にこれを五年間延長することゝ相成りたるも、右は全く煩雜にして混亂極まりなき我國の度量衡をメートルに統一して多年の懸案を解決せんとする改正度量衡法の施行に關する根本方針を改變することなく之が圓滿なる施行を期するためまことにやむを得ざるに出でたるものなるを以て、今後は政府においても更にメートル法の普及に十分の力を致すことは勿論なれども、この國策の遂行に關しては特に一般國民の協力を切望する次第なり(略)

いづれにしても從來の尺貫法と「メートル」法實施との過渡期に在つて、隨分面倒な事ではありますが、實際上其の何れにも精通して置く必要がありませう。

【度量衡の單位】

【長さノ單位】 度

(1) メートル法

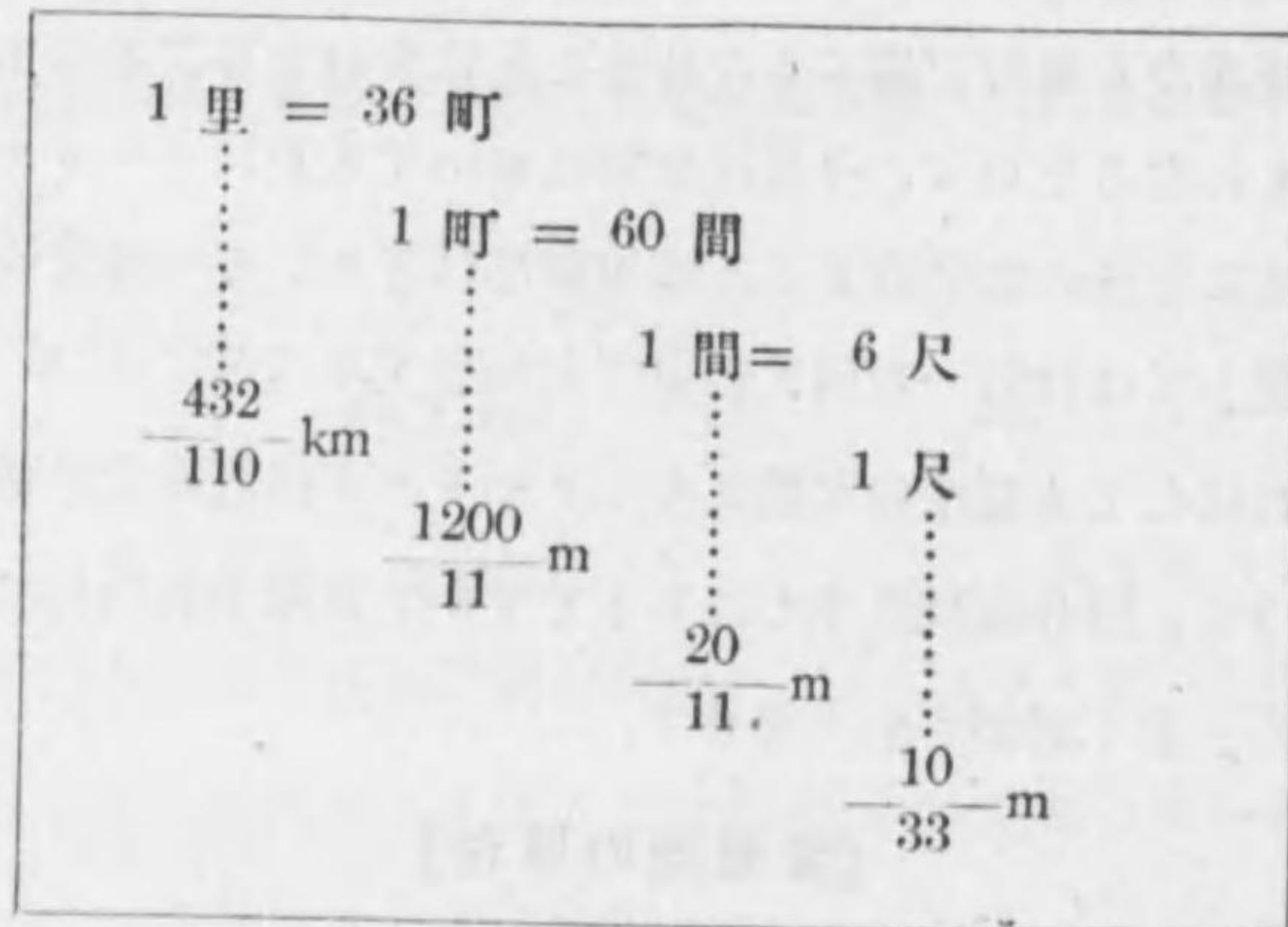
1 メートル(米、m).....	基本單位
1 キロメートル(秊、km).....	1000m
1 デシメートル(粉、dm).....	$\frac{1}{10}$ m
1 センチメートル(厘、cm).....	$\frac{1}{100}$ m
1 ミリメートル(耗、mm).....	$\frac{1}{1000}$ m

補助單位

(2) 尺貫法 (イ)

1 尺…………… $\left(\frac{10}{33}\text{m}\right)$ ……………基本単位
 1 丈=10尺, 1 寸= $\frac{1}{10}$ 尺, 1 分= $\frac{1}{100}$ 尺
 1 厘= $\frac{1}{1000}$ 尺……………補助単位
 ~~~~~  
 曲尺ノ 1.25尺=鯨尺ノ 1尺= $\frac{25}{66}\text{m}$

(ロ)



(3) ヤード、ポンド法

<sup>マイル</sup> 1 哩 = 80 <sup>チェーン</sup> 鎖 = 1760 <sup>ヤード</sup> 碼 = 5280 <sup>フイート</sup> 呎 …… <sup>インチ</sup> 吋  
 1 鎖 = 22 碼  
 1 碼 = 3 呎  
 1 呎 = 12 吋  
 1 碼 = 0.9144 m  
 ~~~~~  
 1 哩 = 14 町 45 間強 = 5280 呎 …… 1609.3m
 1 海里(浬) = 1.15 哩 = 6080 呎 …… 1853m

【目方ノ單位】 衡

(1) メートル法

1 キログラム(庇、kg)……………基本単位
 1 グラム(瓦、g) = $\frac{1}{1000}\text{kg}$
 1 ミリグラム(庇、mg) = $\frac{1}{1000000}\text{gk}$
 1 トン(鵜、t) = 1000kg
 ~~~~~  
 1kg = 1000g  
 1g = 10dg  
 1dg = 10cg  
 1cg = 10mg  
 ~~~~~  
 寶石ノ 目方ヲハカルニ用フル單位カラツト
 (ct)ハ 0.2g デアル。

(2) 尺貫法

1 貫 = 1000 匁 = $\frac{15}{4}\text{kg} = 3.75\text{kg}$
 1 斤 = 160 匁 = 600g = $\frac{3}{5}\text{kg}$
 1 匁 = $\frac{15}{4}\text{g}$ …… 15 g = 4 匁
 15kg = 4 貫
 1g = $\frac{4}{15}$ 匁 = 0.267 匁弱
 1kg = $\frac{4}{15}$ 貫 = 266.67 匁弱

(3) ヤード、ポンド法

1 噸 = 2240^{ポンド}封度 = 1.016 吨強
 1 封度 = 16 オンス = 0.4536 斤
 1 オンス = 28.35 瓦
 噸(t) = ... { 佛噸ハ 1000kg
 英噸ハ 2240ポンド
 米噸ハ 2000ポンド

【地積ノ單位】 度

(1) メートル法

1 アール(亞、a).....基本單位
 1 ヘクタール(ha) = 100a = 10000 平方米
 1 アールハ 10m 平方ノ廣サ即チ 100 平方米

(2) 尺貫法

1 町 = 10 段
 1 段 = 10 畝
 1 畝 = 30 步(坪)
 1 步 = 10 合
 1 合 = 10 勺
 1 坪 = 36 平方尺 = 3.3058 平方m
 1a = 30.25 坪

(3) ヤード、ポンド法

1 エーカー = 10 平方鎖 = 4840 平方碼

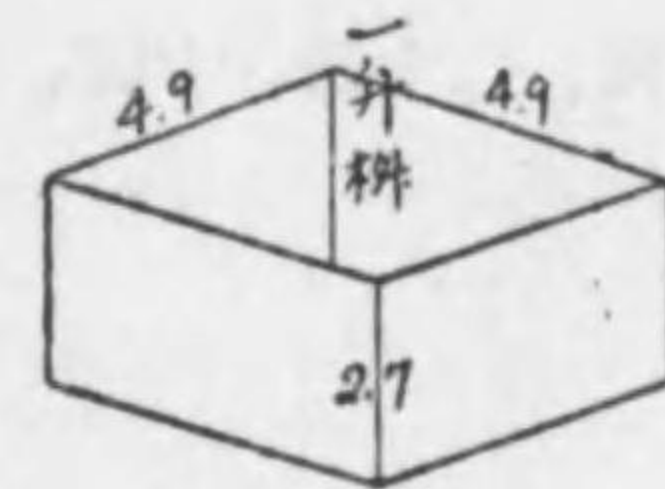
【體積(柁目)ノ單位】 量

(1) メートル法

1 立方メートル
 1 立方デシメートル = 0.001 立方米
 1 立方センチメートル(cc) = 0.000001 立方米
 1 リットル(立、l).....(1 立方デシメートル)
 基本單位
 1 キロリットル(珎、kl) = 1000 立
 1 デシリットル(鋳、dl) = 0.1 立
 1 ミリリットル(珎、ml) = 0.001 立

(2) 尺貫法

1 石 = 10 斗
 1 斗 = 10 升
 1 升 = 10 合
 1 合 = 10 勺
 1 升 = 64827 立方分 = $\frac{2401}{1331}$ l = 1.804 l 強
 (虫や餅) (一天晴れよ)
 立坪.....土砂等ヲハカルニ用フ。1 立方間
 ノコト。



(3) ヤード法

1 ガロン = 231 立方吋 = 2.098 升強 = 3.785 l 強

【時間ノ單位】

1 日 = 24時
 1時 = 60分
 1分 = 60秒

1 年 = 365日(閏年ハ366日)
 1 週 = 7 日

【貨幣ノ單位】

1 圓 = 100錢
 1錢 = 10厘

金貨	銀貨	白銅貨	青銅貨
⋮	⋮	⋮	⋮
20圓	50錢	10錢	1錢
10圓	20錢	5錢	5厘
5圓			

紙幣 = 百圓、二十圓、十圓、五圓、一圓

【角 度】

1 度 = 60分
 1分 = 60秒
 直角 = 90度

【例題】 時計ガ10時30分ヲ指ストキ、長針ト短針トノ間ノ角ハ何程ニナルカ。……………(東京第八高女)

【解】 10時30分ニハ、長針ハ6時ノ所、短針ハ10時ト11時トノ中間ニ在ル。時計ノ盤面デハ、5分劃ノ角度ハ30°デアルカラ、6時ト10時トノ間ノ角度ハ

$$30^\circ \times 4 = 120^\circ$$

10時ト11時トノ間ノ角度ノ半分ハ

$$30^\circ \times \frac{1}{2} = 15^\circ$$

故ニ求ムル角度ハ

$$120^\circ + 15^\circ = 135^\circ \quad (\text{答})$$

第二節 諸等數の問題

諸等數を單名數に直すことを 通法 と云ひ、單名數を諸等數に直すことを 命法 と云ひます。

諸等數の問題は、要するに、「通法」と「命法」と、それに加減乗除法の問題があるだけです。

【例題 1】 2 日 3 時 43 分 12 秒ヲ時ニ直セ。

【解】

2日	43分	12秒
× 24	× 60	× 2580
48(時)	2580(秒)	2592(秒)

$$2592 \div 3600 = 0.72(\text{時})$$

48時 + 3時 + 0.72時 = 51.72時

答 51.72時

【例題 2】 琵琶湖ノ周圍ハ159540間デアル。何里何町何間カ。

【解】

	2659(町)		73(里)
60)	159540	36)	2659
	120		252
	395		139
	360		108
	354		31.....町
	300		
	540		
	540		
	0		

答 73里31町

【例題 3】 34.5 キログラムト 8 貫 700 匁トデハ、ドチラガ何匁重イカ。……(和歌山中)

【解】 1 キログラム = $\frac{4}{15}$ 貫

$\frac{4}{15}$ 貫 × 34.5 = 9.2貫 = 9貫200匁

9貫200匁 - 8貫700匁 = 500匁

答 34.5 キログラムノ方ガ 500 匁重イ

【注意】 名數を名數で割るとき、單位の異なるときは、兩方を同單位の單名數に直して後、計算すること。

名數 ÷ 無名數 = 名數

名數 ÷ 名數 = 無名數

第 I 長サ(度)

【例題 1】 4 キロメートルハ何里何町何間カ。(甲府中)

【解】 4 km = 4000m

3,3尺 × 4000 = 13200尺

$$6 \overline{) 13200 \text{ 尺}} \dots\dots\dots \text{短除法}$$

2200 (間)

$$60 \overline{) 2200 \text{ 間}}$$

180

400長除法

360

40間

答 1 里 40 間

【例題 2】 毎秒25米ノ速サデ飛行スル飛行機ガアル。或日ノ午前10時27分カラ同ジク午後零時50分マデ飛行シ續ケタリトイフ。飛行シタル距離ヲ求メヨ。

【解】 (60分 - 27分) + 60分 + 50分 = 143分.....飛行延分數

143分 × 60 = 8580(秒).....延秒數

25m × 8580 = 214500m = 214,5 km

答 214,5 km

第 I 枳目(量)

【例題 1】 縦横各10櫃、高サ15櫃ノ器ニ水何リツトルハイルカ。

【解】 10 × 10 × 15 = 1500立方櫃.....器ノ容積

然ルニ 1 立ハ 1 立方粉即チ1000立方櫃ナルヲ以テ

$$1500 \div 1000 = 1.5 \text{立} \dots \dots \dots \text{求ムル水ノ容積}$$

答 1.5立

【例題 2】 内法縦2.409尺、横2.31尺、深サ1.485尺ノ箱ガアル、
此箱ニハ幾リツトルノ水ヲ入レルコトガ出来ルカ。但シ1
リツトルハ10匁立方ノ體積デアル。

【解】 縦、横、深サヲ各匁ノ長サニ直スト

$$2.409 \text{尺} = 73 \text{匁}$$

$$2.31 \text{尺} = 70 \text{匁}$$

$$1.485 \text{尺} = 45 \text{匁}$$

$$73 \times 70 \times 45 = 229950 \text{ (立方匁)}$$

$$\text{然ルニ } 1 \text{立} = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ (立方匁)}$$

$$\therefore 229950 \div 1000 = 229.95 \text{ (立)} \quad \text{答 } 229.95 \text{ 立}$$

第 III 目方(衡)

【問題 5】 蒸溜水 1 立方米ハ幾疋ナルカ。

但シ水 1 立方匁ノ重サハ 1 瓦アリトス、……(三機、發三機)

$$\text{【解】 } 1 \text{米} = 100 \text{匁} \quad \therefore 1 \text{立方米} = 1000000 \text{立方匁}$$

$$1 \text{疋} = 1000 \text{瓦ナル故 } 1000000 \text{瓦} \div 1000 \text{瓦} = 1000 \text{(疋)}$$

答 1000疋

【問題 6】 空氣 1 立ノ目方ヲ約 1.3 瓦トスレバ 4 米立方ノ室内
ノ空氣ノ目方ハ約幾疋ナルヤ、……(三機、發三機)

【注意】 4 米立方と 4 立方米とを混同しない事。

【解】 空氣 1 立ノ目方 = 1.3g

$$4 \text{米立方} = 4 \times 4 \times 4 = 64 \text{立方米}$$

$$\text{然ルニ } \dots \dots 1 \text{立方米} = 1000 \text{立}$$

$$\therefore 4 \text{米立方} = 64 \times 1000 \text{立} = 64000 \text{立}$$

$$64000 \times 1.3g = 83.2kg$$

答 約 83.2kg

第 III 面積

限られたる面の廣さを面積と云ひます。(土地の面積は又地積とも云ふ)

面積の單位には、長さの單位を一邊とする正方形の面積を用ゐ、之を呼稱するには、長さの單位の名の前に「平方」といふ語を添へます。10平方杆、8平方哩……といふの類であります。

平方 = 自乘

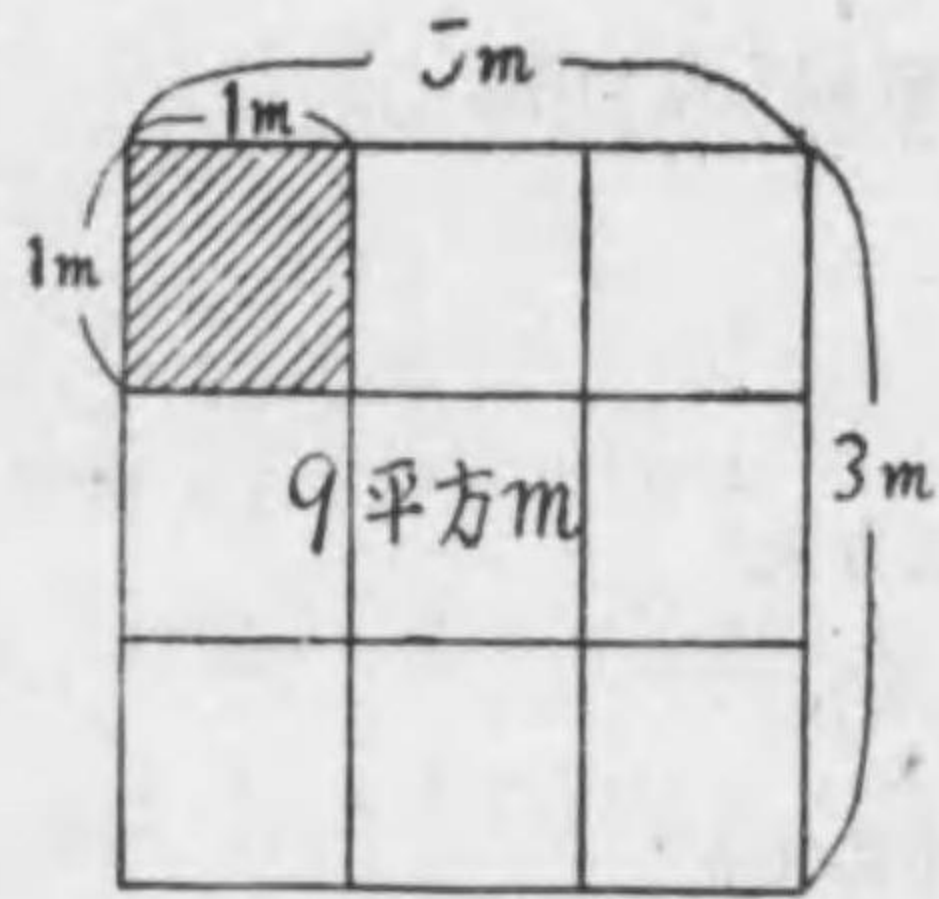
【注意】 平方m と m平方

1 平方mとは、一邊の長さ 1m なる正方形の面積のこと、
従て 3 平方m とは……1 平方m \times 3……即ち 1 平方m の面積三つを意味します。

然るに 3m平方と云へば、一邊の長さ 3m なる正方形の面積の意味であつて、即ち其の面積は

$$3 \times 3 = 9 \text{ (平方m)}$$

となるのであります。



仍て一辺の長さが2倍すれば、
面積は $2 \times 2 = 4$ 倍し、一辺の長
さが5倍すれば面積は $5 \times 5 = 25$
倍となります。

【注意】 地図などに縮尺千分ノ一……とあるのは、面積千分ノ一……を表はすものではなくて、一辺を千分ノ一に縮尺したものなることを意味します。

故に面積の上から見れば、縮尺千分ノ一は

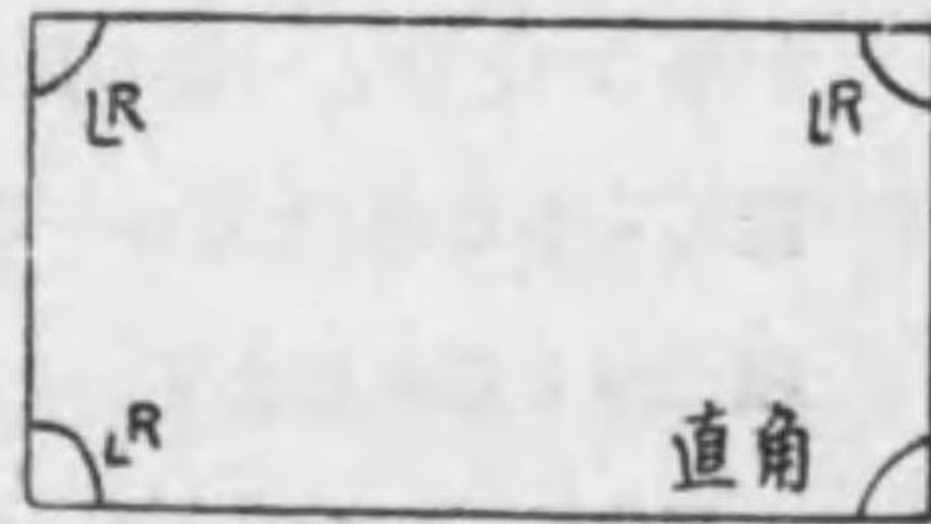
$$\frac{1}{1000} \times \frac{1}{1000} = \frac{1}{1000000}$$

即ち百万分ノ一となるのであります。

各種の圖形及其の面積を求むる公式

1 矩形 (又は長方形)

四つの角が、みな、直角である四邊形
邊……矩形を作つてゐる直線。



$$\text{矩形の面積} = \begin{cases} \text{縦(を表はす數)} \times \text{横(を表はす數)} \\ \text{長さ} \times \text{幅} \\ \text{間口} \times \text{奥行} \end{cases}$$

$$\text{矩形の周圍の長さ} = \begin{cases} (\text{縦} + \text{横}) \times 2 \\ 2 \times \text{縦} + 2 \times \text{横} \\ \text{縦} + \text{横} + \text{縦} + \text{横} \end{cases}$$

$$\text{矩形の邊の求め方} \begin{cases} \text{矩形の面積} \div \text{縦} = \text{横} \\ \text{矩形の面積} \div \text{横} = \text{縦} \end{cases}$$

2 正方形

總ての邊の長さ相等しき矩形

正方形の面積 = 一辺の自乗

正方形の周圍の長さ = (一辺の長さ) \times 4

正方形の一辺の長さ = $\sqrt{\text{正方形の面積}}$

【例題 1】 長さ9米、幅5米ノ矩形ノ面積ト、之ト同ジ長さノ周圍ノ正方形ノ面積トノ差ハドレホドナルカ…(四宮女)

【解】 $9 \times 5 = 45$ 平方m ……矩形ノ面積
 $(9 + 5) \times 2 \div 4 = 7$ (m) ……矩形ト同ジ周圍ヲ有スル正方形ノ一辺ノ長さ
 $7^2 = 49$ 平方m ……題意ニヨル正方形ノ面積
答 正方形カ4平方mダケ大

【例題 2】 長さ20米、幅12米ノ矩形ノ面積ハ、之ト等シイ周ヲ有スル正方形ノ面積ノ幾%カ。

【解】 $20 \times 12 = 240$ (平方m) ……矩形ノ面積
此ノ矩形ト等シイ周ヲ有スル正方形ノ一辺ハ
 $(20m + 12m) \div 2 = 16m$

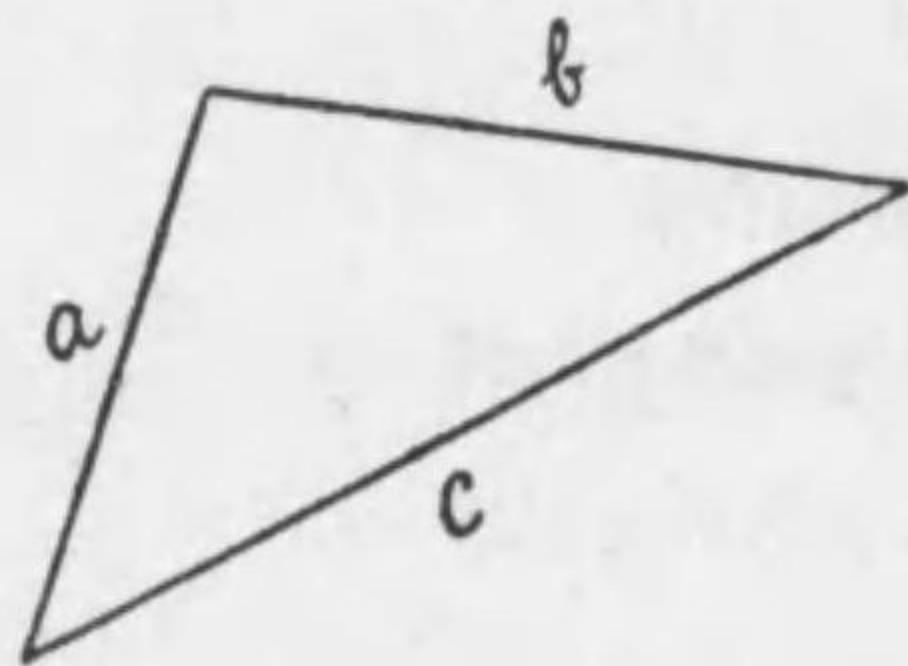
∴ $16 \times 16 = 256$ (平方m)……正方形ノ面積

依ツテ矩形ノ面積カ正方形ノ面積ノ幾%ナルカヲ求ムレバ

$$\frac{240}{256} \times 100 = 93.75\% \quad \text{答 } 93.75\%$$

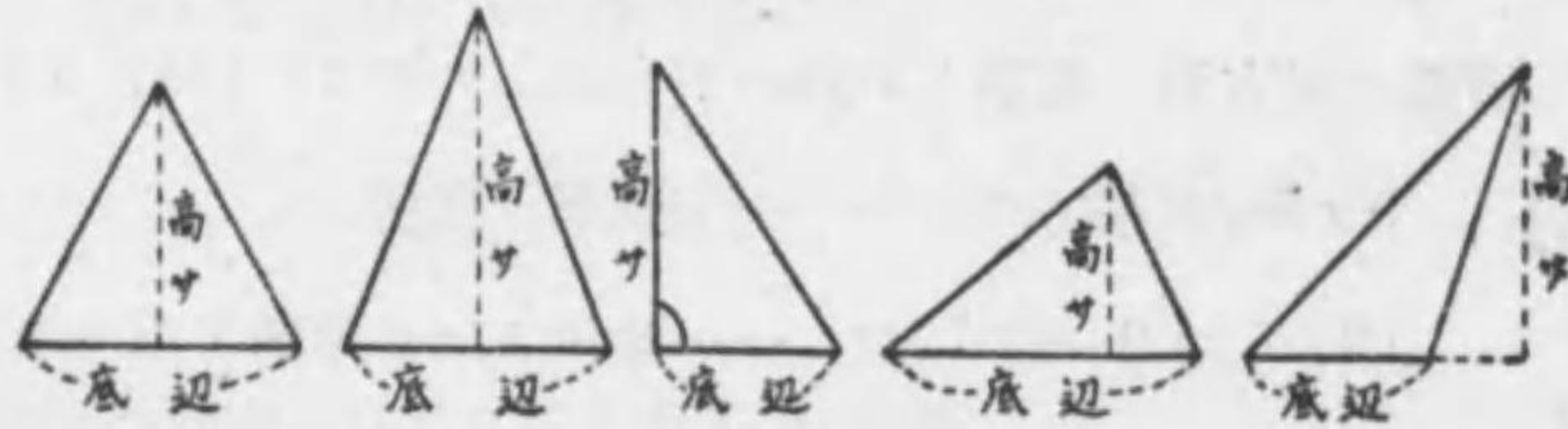
3 三 角 形

三つの直線 (邊) て圍まれた形。



- 三角形の一邊は他の二邊の和より小なり。
∴ $b < a + c$
- 三角形の内角の和は二直角 (180°) なり。

正三角形 二等邊三角形 直角三角形



$$\text{三角形の面積} = \frac{\text{底邊} \times \text{高さ}}{2}$$

$$\therefore \text{三角形の面積} \times 2 \div \text{底邊} = \text{高さ}$$

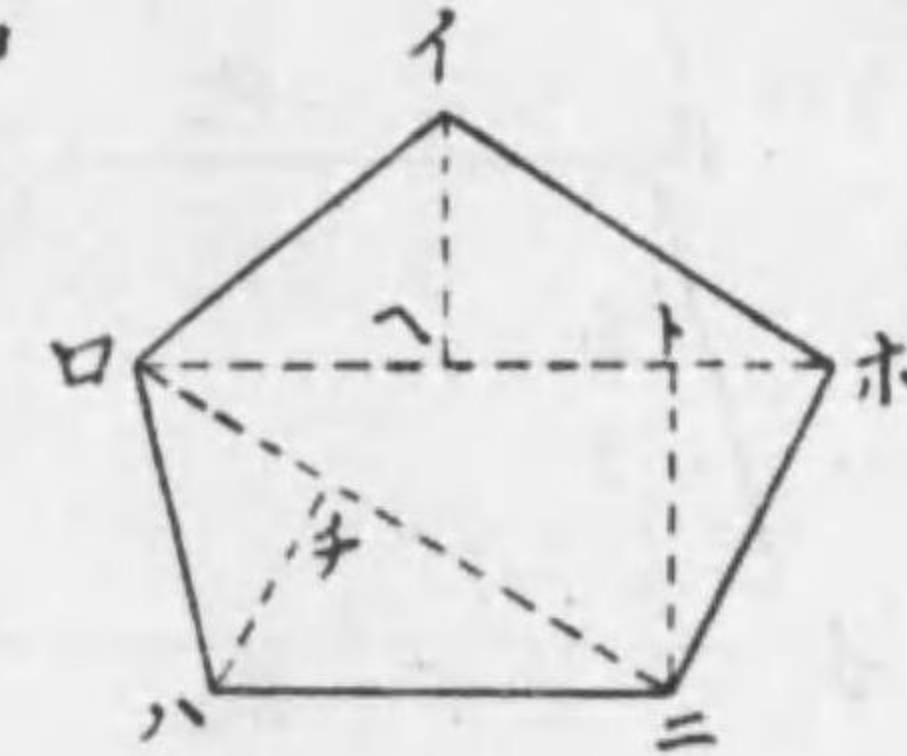
$$\text{三角形の面積} \times 2 \div \text{高さ} = \text{底邊}$$

4 多 角 形

多角形の面積を求むるには、多角形を幾つかの三角形に分ち、其の各三角形の面積を算出して總和すれば求められます。

【例題】 次ノ圖ノ如キ面積ヲ求メヨ

- ロホ……………30m
- ロニ……………25m
- イへ……………15m
- ニト……………12m
- ハチ……………6m



【解】 三角形ノ面積ノ求メ方ニ依リテ

$$\text{三角形(イロホ)ノ面積} = 30 \times 15 \div 2 = 225 \text{ 平方m}$$

$$\text{三角形(ロニホ)ノ面積} = 30 \times 12 \div 2 = 180 \text{ 平方m}$$

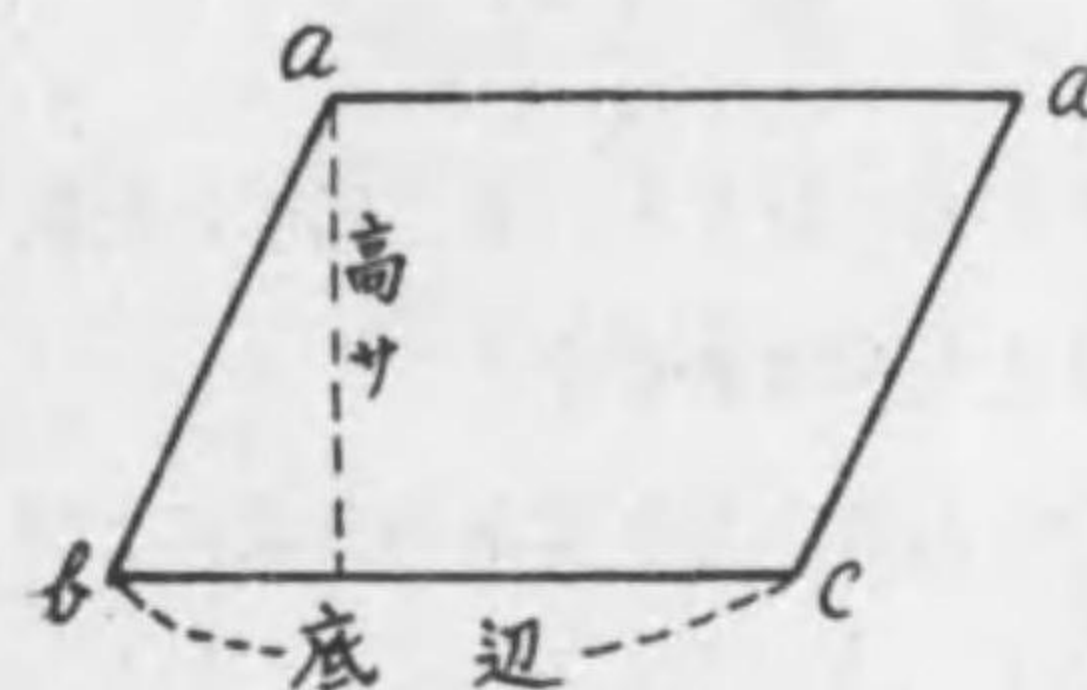
$$\text{三角形(ロハニ)ノ面積} = 25 \times 6 \div 2 = 75 \text{ 平方m}$$

$$225 \text{ 平方m} + 180 \text{ 平方m} + 75 \text{ 平方m} = 480 \text{ 平方m}$$

答 480平方m

5 平 行 四 邊 形

二組の相對する邊が各平行である四邊形



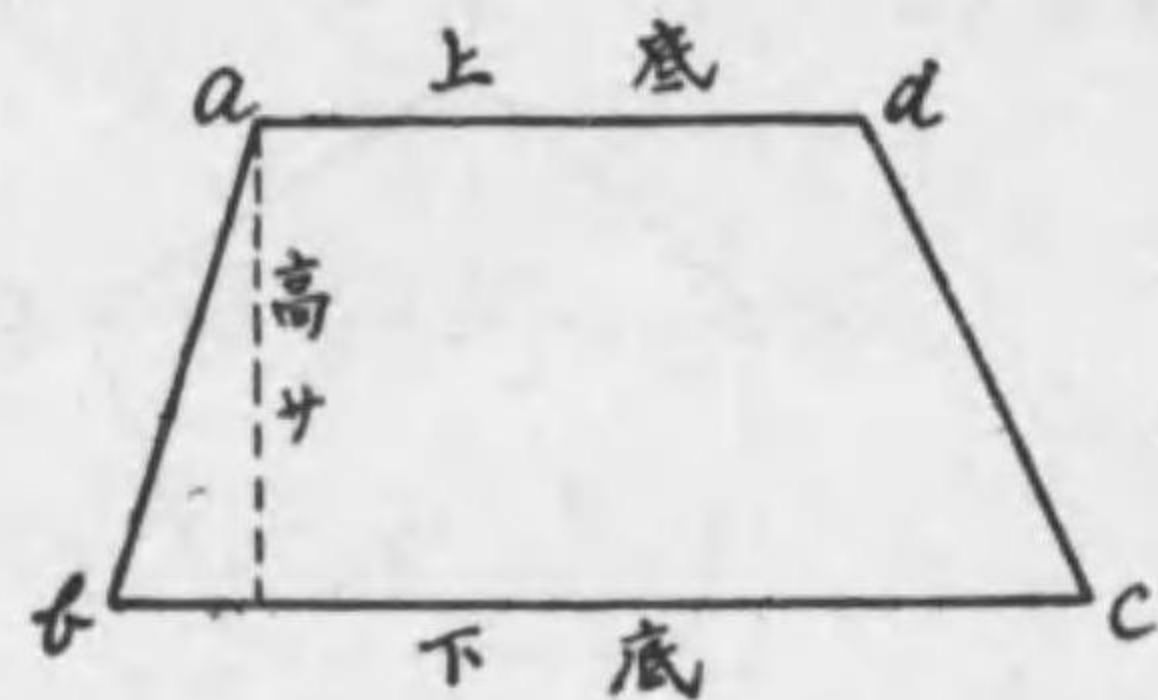
ad は bc に、ab は dc に各平行であります。

$$\text{平行四邊形の面積} = \text{底邊} \times \text{高さ}$$

平行四邊形の周圍の長さ……矩形の場合と同じ。

6 梯 形

一組の相對する邊が平行で、他の相對する一組の邊は平行でない四邊形。



ad と bc は平行
ab と dc は平行でない。

$$\text{梯形の面積} = \frac{(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高}}{2}$$

【例題】 上底 6m, 下底 8m, 高さ 4m ナル梯形ト同面積ニシテ、
底邊 8m ナル三角形ノ地面アリ。其ノ三角形ノ高さ何mカ

【解】 $\frac{(6+8) \times 4}{2} = 28$ (平方m)..... 梯形ノ面積
三角形ノ面積 $\times 2 \div$ 底邊 = 三角形ノ高さ
 $\therefore 28 \times 2 \div 8 = 7$ m..... 三角形ノ高さ
答 7m

スギナリ
杉形に積重ねられた米俵や砲丸の数の如きものも、梯形の面積
を求むる公式に依つて算出することが出来ます。

高さ..... 積み重なつた列の数..... が多いときは下の公式によつ
て其の数を求めることが出来ます。

$$n = \frac{(a+b) \times (b-a+1)}{2}$$

n = 總 数
a = 最上層の数
b = 最下層の数

【例】 杉形ニ積並ベタルビール壺アリ。最上層ニハ50本、最下
層ニハ67本並ベテアル。ビール壺ノ總數何本カ。

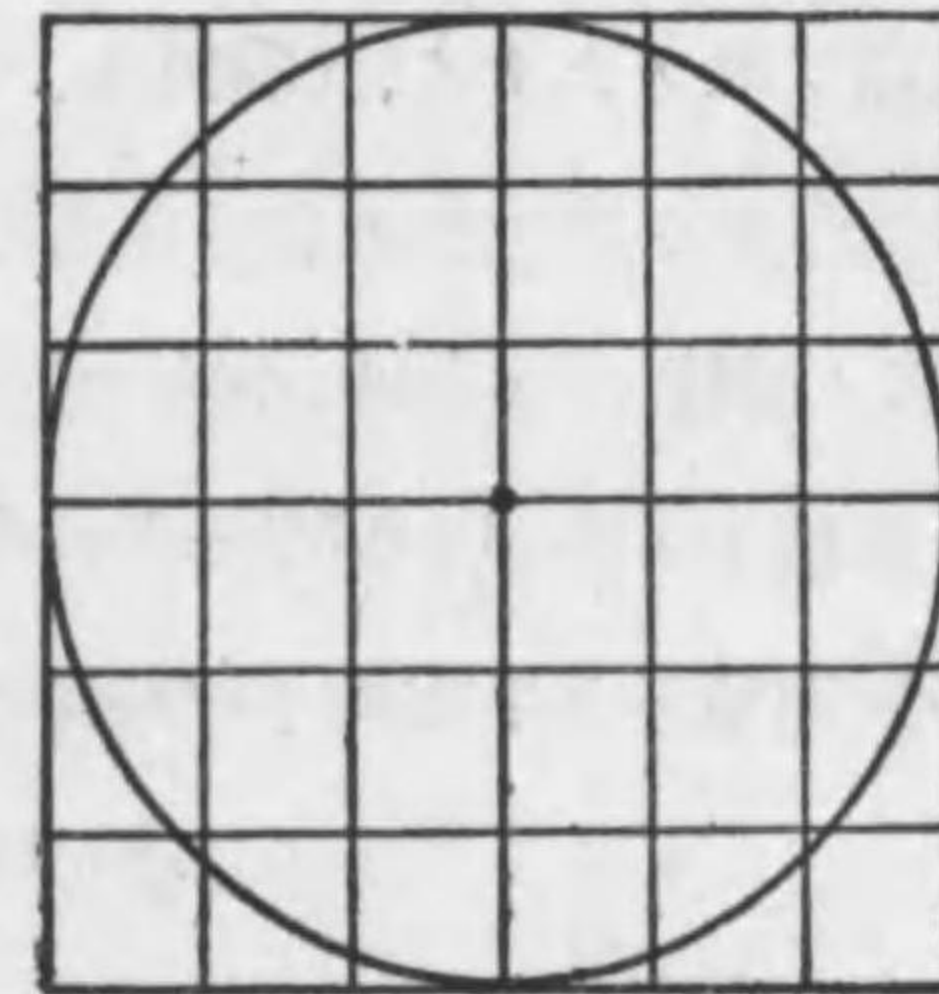
【解】 上ニ示シタ公式ニヨツテ算出スレバヨイ。即チ

$$n = \frac{(50+67) \times 67 - 50 + 1}{2}$$

$$= \frac{117 \times 18}{2} = 1053 \text{ (本)} \quad \text{答 } 1053 \text{ 本}$$

7 圖

(圓ト正方形トノ比較)



圓の面積は
直径を一邊
とする正方
形の面積の
0.785倍、又
は半径を一
邊とする正
方形の3.14
倍の面積に
相當します

直径 = 2 × 半径

圓周と直径との比を圓周率 (π) といふ。

圓周率 = 3.14

或は $\frac{22}{7}$
又は $\frac{355}{113}$ $\frac{\text{分母}}{113} \frac{\text{分子}}{355}$

$$\text{圓の面積} = \begin{cases} \text{直径} \times \text{直径} \times 0.785 \\ \text{半径} \times \text{半径} \times 3.14 \end{cases}$$

$$\text{圓 周} = \begin{cases} \text{直径} \times 3.14 \\ 2 \times \text{半径} \times 3.14 \end{cases}$$

【例題 1】 周囲 141.3m ノ池ガアル。面積如何。

【解】 周=直径×3.14

$$\therefore 141.3\text{m} \div 3.14 = 45\text{m} \dots \dots \text{池ノ直径}$$

$$\therefore \text{池ノ面積} \dots \dots 45 \times 45 \times 0.785 = 1589.625(\text{平方m})$$

答 1589.625平方m

【例題 2】 右ノ圖ハ圓ガ正方形ニ包マレタルモノデアル。斜ニ線ヲ引キタル部分ノ面積ヲ求メナサイ。(静岡中)



【解】

$$\text{正方形ノ面積} \dots 3 \times 3 = 9(\text{平方m})$$

$$\text{圓ノ面積} \dots \dots 3 \times 3 \times 0.785 = 7.065(\text{平方m})$$

$$\therefore \text{求ムル面積ハ } 9 \text{ 平方m} - 7.065 \text{ 平方m} = 1.935 \text{ 平方m}$$

答 1.935平方米

【問題 7】 長サ 6 尺 2 寸 4 分ノ細キ鐵線ヲ折リ曲ゲテ正方形ニスルト、之ヲ圓ク曲ゲテ圓ヲ作ルト、何レガ面積幾平方分大ナルヤ。但小数點以下ハ切捨ルモノトス。……(二機、發二機)

【解】 長サ 624 分ノ周圍ヲ有スル正方形ノ一邊ノ長サハ

$$624 \text{ 分} \div 4 = 156 \text{ 分}$$

故ニ此ノ正方形ノ面積ハ

$$156 \times 156 = 24336 \text{ 平方分}$$

次ニ周圍 624 分ナル圓ノ直径ハ $\frac{624}{3.14}$ (分)デアル。

故ニ此ノ圓ノ面積ハ $\frac{624^2}{3.14^2} \times 0.785 = 31001 \text{ 平方分}$ 強

$$31001 \text{ 平方分} - 24336 \text{ 平方分} = 6665 \text{ 平方分}$$

答 圓ノ面積ハ正方形ノ面積ヨリ 6665 平方分大デアル

端數の處分法

除法に於て整除し得ない場合に、例へば

$$38 \div 17 = 2.235294 \dots \dots$$

のやうに、割切れない場合に、或る程度で端數を處分するのに、下の三通りの方法があります。

切上げ法……求められた位まで取つて、其れ以下を上の方に 1 として上げる方法

切捨て法……求められた位までを取り、其れ以下を捨てる方法

四捨五入法……求められた位まで取り、其の下位の商が 4 以下ならば捨て、5 以上なら切上げる方法

即ち上の例で小数第二位まで求めるときに

切上げならば……2.24

切捨てならば……2.23

四捨五入ならば……2.24

【注意 1】 或數が切上げの結果なることを示すには其數の終りに弱、切捨ての結果なることを示すには強、四捨五入法の場合四捨ならば強、五入ならば弱の語を添へること。

即ち上例で示せば、

切上げ法……2.24弱

切捨て法……2.23強

四捨五入法……2.24弱

【注意 2】 商の要求が「小數第何位まで……」とある場合には

其の求められた1位下の位までの商を算出して、其の最後の商を三つの商の處分法に従つて處分するのであります。

例へば前例に於て

小數第四位まで求め、以下四捨五入せよ。

とあるときは、小數第五位 2.23529 までを求め、第五位を五入して

2.2353弱

と答へるのであり

小數第三位まで求め、以下切捨てよ。

とあるときは、小數第四位 2.2352 まで求めて、第四位を切捨て

2.235強

が答となります。

【注意 3】 「小數第何位マデ求メヨ」……とだけで、切上とも四捨五入とも切捨てとも書てない場合は

(イ) 切捨てるのが普通で

(ロ) 四捨五入しても差支へはない。

【近似値に付て】

【例】 $83 \div 303$ ヲ小數第三位マデ求メヨ

といふ問題がある場合には、第三位以下は「切捨テル」の

か「切上ゲル」のか「四捨五入スル」のか迷ふてせう。

斯かる場合、「切捨テル」のが普通であります。故に

$$83 \div 303 = 0.273$$

然し、 $83 \div 303$ ……は、 0.2739 で 0.273 に近い數であつて正確には 0.273 ではないのであります。仍て斯かる場合は $=$ を使はないで \div を使ふのがよいのです。

\div は近似的に等しいといふ意味の符號であり 0.273 は $83 \div 303$ の近似値であります。

即ち $83 \div 303 \div 0.273$

私共日常生活に於ける普通の計算などには小數點以下四位或は五位などといふ微細、精密な數學的の値を必要とせず、却て近似値を用ひた方が便利でもあり、又、不都合のない場合が多いのであります。

次の様なのは、普通に用ひられて、而も少しも不都合を感じない 近似値の例 であります。

1 呎 = 1 尺

1 里 = 4 km

1 裡 = 17町

1 アール = 1 畝

1 ガロン = 2.1升

1 立 = 5.5合

圓周率 = 3.14……等々

【問題 8】 球ノ表面積ハツノ直徑ノ平方ニ圓周率ヲ乗ジタルモノニ等シ。地球ノ形ヲ直徑 12740 軒ノ球ト見做シテ其ノ表面積ヲ百萬平方軒ノ位迄計算セヨ。但シ圓周率ヲ 3.1416 ト

ス。.....(發二機)

【解】 $12740^2 \times 3.1416 = 509$ 百萬平方呎

12740	162307600
12740	3.1416
-----	-----
509600	97 384 5600
8918	162 307 6
2548	6492 304
1274	16230 76
-----	-----
162307600	486922 8

	509,905,556.1600

第 V 體 積

體積とは物の「かさ」のことです。

面積は廣さで厚さを考へることが出来ませんが、體積は廣さの上に厚さのあるものです。

【容積】.....器具が、其の中に入れ込む物の體積を容積と云ひます。

例へばバケツに水を一杯入れたとき、其の水の體積はバケツの容積であります。

體積の單位には、長さの單位を一稜とする立方體の體積を用ひ、之を呼ぶには其の長さの單位の名の前に「立方」と云ふ語を添へます。9 立方米、15立方尺.....といふの類であります。

立方 = 三乘

【注意】 立方m と m立方

平方m と m平方とは同じでないと同様に、立方m と m立方とは又同意義ではありません。

3 立方m と云へば 1 立方m を三つ寄せた體積を意味しま

すが、3m立方 と云へば、一稜が 3m なる立方體の體積の謂て、即ち

$$3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ 立方m}$$

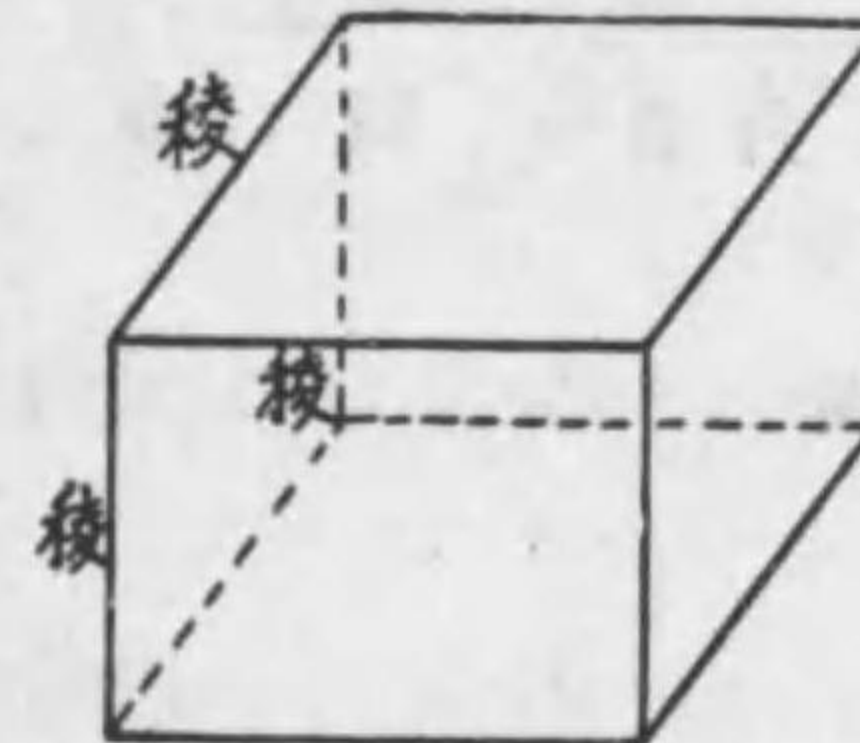
であります。

故に一稜の長さが 2 倍すれば、體積は $2 \times 2 \times 2 = 8$ 倍し、一稜の長さが 5 倍すれば、體積は $5 \times 5 \times 5 = 125$ 倍するのであります。

種々の圖形及其の體積を求むる公式

1 立方體

縦(長さ)も横(幅)も高さ(深さ)も皆等しく、且どの面も皆正方形。



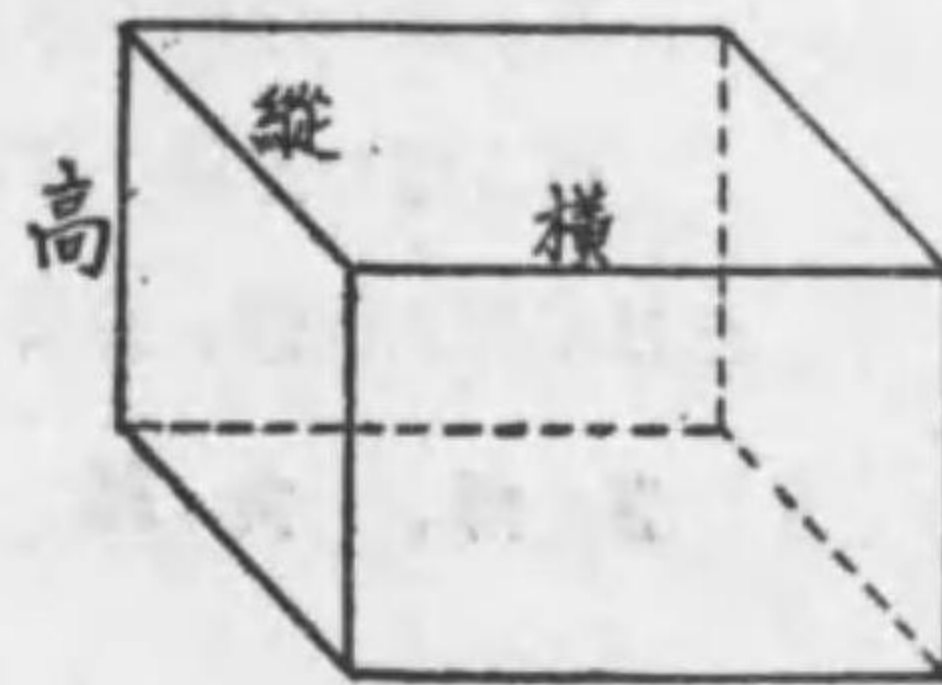
立方體に於ては各稜の長さは相等しい。

稜は面と面との境となつてゐる所

$$\text{立方體の體積} = (\text{一稜の長さ})^3$$

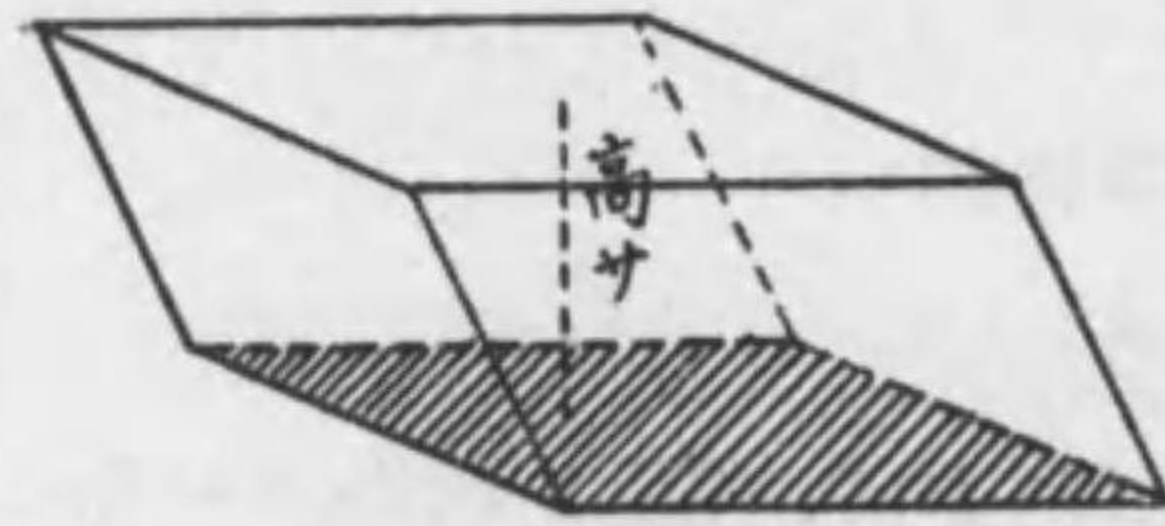
2 直方體

縦も横も高さも異なる長四角な柱のやうな形で、各の面は矩形か又は正方形。



$$\text{直方體の體積} = \text{縦} \times \text{横} \times \text{高}$$

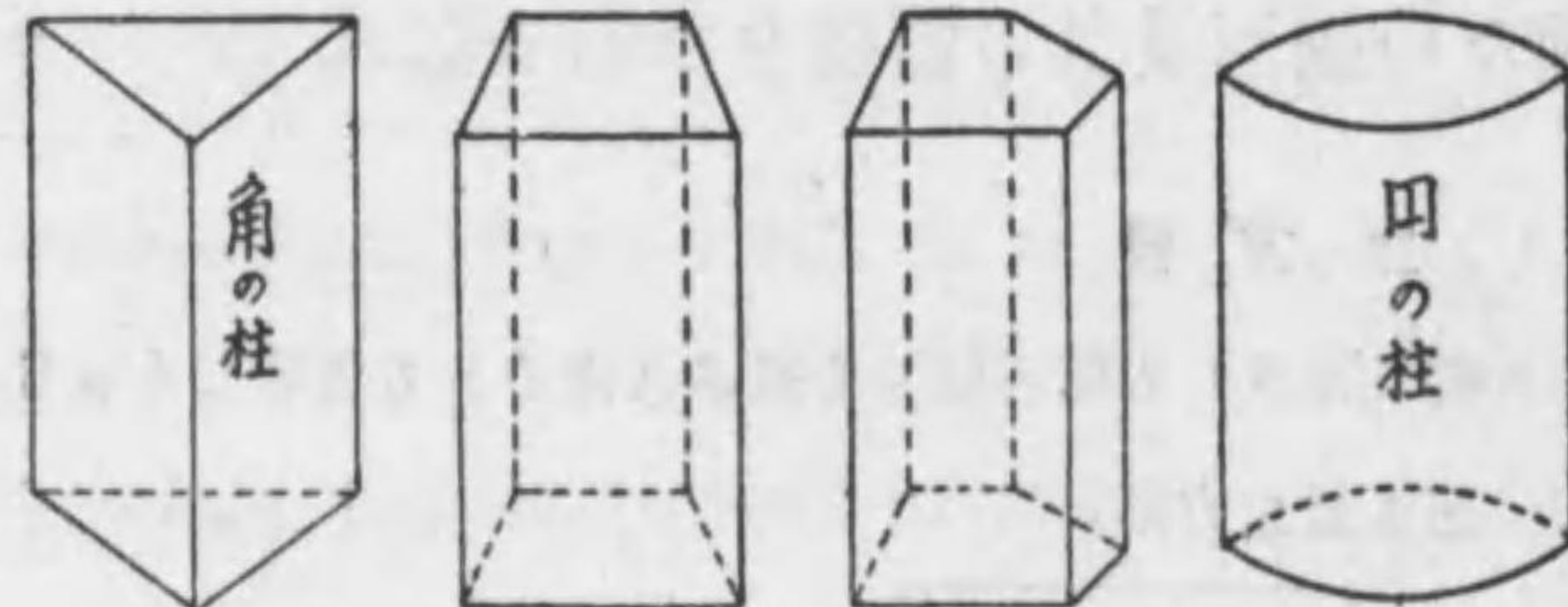
3 平行六面體



どの面でも、底面と見ることが出来る。

平行六面體の體積 = 底面積 × 高さ

4 角塼(角柱) 圓塼(圓柱)



三角塼 四角塼 五角塼 圓塼

角塼の體積 } = 底面積 × 高
圓塼の體積 }

【體積と底面積】

直方體の體積 = 縦 × 横 × 高さ

底面積 = 縦 × 横

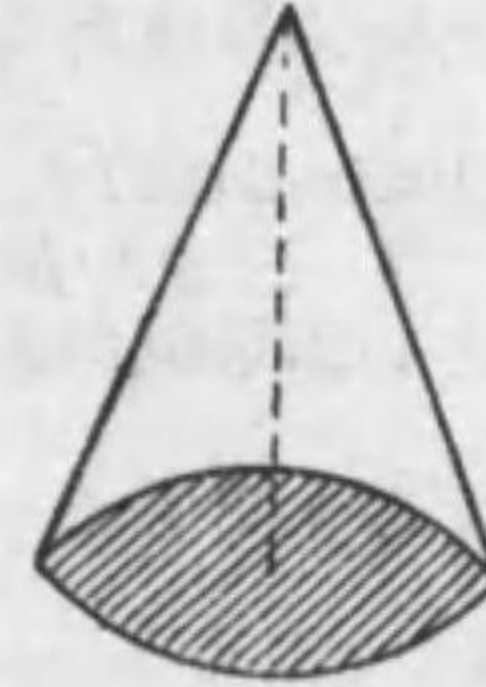
∴ 直方體の體積 ÷ 高さ = 底面積

直方體の體積 ÷ 底面積 = 高さ

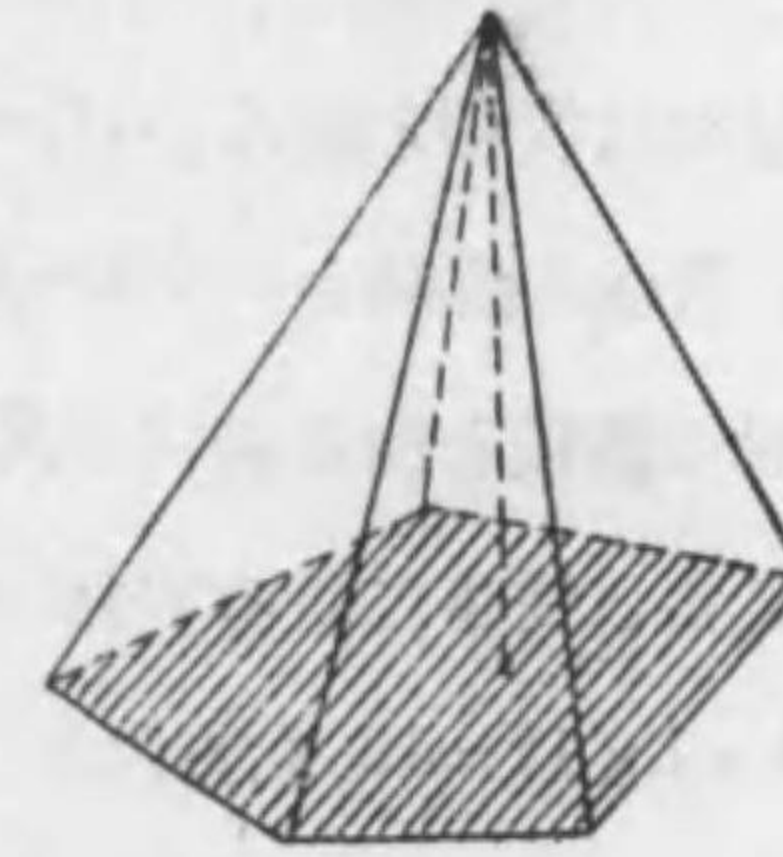
此は平行六面體、角塼、圓塼に付ても同様であります。

5 圓錐、角錐

圓錐



角錐



角錐 } の體積 = $\frac{\text{底面積} \times \text{高さ}}{3}$
圓錐 }

6 球



球の體積 = 直徑の三乗 × 0.52

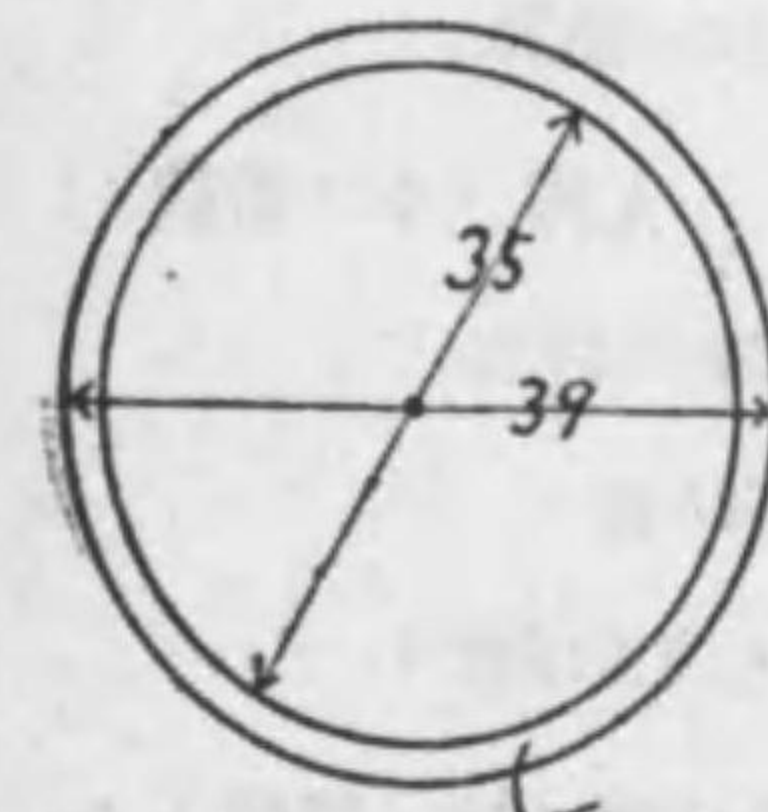
即ち球の體積は、其の直徑の長さを稜とする立方體の體積の 0.52倍に當るのです。

圓の面積と比較して御覽なさい。

球の表面積 = 直徑の自乗 × 3. 4

【例題】 中空ノ球ガアル。外側ノ直徑ガ 39cm デ、側ノ壁ノ厚サガ 2cm アルトキハ此ノ球ノ容積ハ幾ラカ。

【解】



内法ノ直徑.....39cm - (2cm + 2cm) = 35cm

求ムル容積.....35³ × 0.52 = 22295 (立方cm)

答 22295立方cm

厚サ2cm 外側から測つた大きさは體積です。

【附】

I 容量又は容積を測るのに「一升」といふ単位があります。

1 升の容積=2寸7分×49分×49分=64827立方分
(虫や鮎)

II 木材の體積を測るのに「尺^メ」といふ単位があります。

一尺角、長さ二間の木材の體積であります。

1×1×12=12(立方尺)

III 和船等の積荷の場合、その體積を測るのに「石^ヒ」といふ単位があります。

1 石=10立方尺

III 噸にも下のやうな相異があります。

- 1 噸 { 40立方尺……船積貨物の體積
- 100立方尺……汽車積貨物の體積
- 100立方尺……商船の容積

【例題 1】 目方12kgノ銅塊ガ40個アル。之ヲ以テ直径2寸、長さ2.5尺ノ丸棒(圓棒)ヲ何本作ルコトガ出来ルカ。但銅塊1立方寸ノ目方ハ70匁デアル。(市岡中學)

【解】 12kg×40=480kg……銅塊ノ總量
 $480 \times \frac{4}{15} = 128$ (貫)……同上貫匁=換算
 $2 \times 2 \times 0.785 \times 25 = 78.5$ (立方寸)……丸棒一本ノ體積
 78.5×70 匁=5495匁……丸棒一本ノ目方
 128 貫÷5.495貫=23(本)……餘リ1.615貫

答 23本 餘リ 1.615貫

【例題 2】 稜ノ長さ10寸ノ立方體ト、直径10寸ノ球ノ體積トノ差ハ何程カ。

【解】 立方體ノ體積…… $10^3=1000$ 立方寸

球ノ體積…… $10^3 \times 0.52=520$ 立方寸

故=體積ノ差…… 1000 立方寸- 520 立方寸= 480 立方寸

答 480立方寸

【注意】 立方寸の記號として cc を用ふることがあります。

480立方寸を 480cc と書くの類であります。

1ℓ = 1000立方寸 = 1000cc

【例題 3】 エジプトニアル ギゼー ノ ピラミッドハ底面ガ

正方形デアル四角錐デアル。圖

ニ示セル數ニヨツテ此ノピラミ

ッドノ體積ヲ算出セヨ。



【解】 角錐ノ體積=底面積×高÷3

∴ $763 \times 763 \times 480 \div 3$

=93147040立方寸

【例題 4】 内法ニテ底面ノ直径50cm高サ80cmノ圓壩形ノ器ノ

中ニ直径30cmノ銅ノ球ヲ入レ、其ノ上ニ水ヲ注ギ入レテ

一パイニ満タスニハ何gノ水ガイルカ。

【解】

$50 \times 50 \times 0.785 \times 80 = 157000$ cc……圓壩形ノ體積

$30 \times 30 \times 30 \times 0.52 = 14040$ cc……銅球ノ體積

157000 cc- 14040 cc= 142960 cc…注入スベキ水ノ體積

水 1ccノ重サ 1g

∴ 142960 cc= 142960 g

答 142960g

【問題 9】 底面ガ正方形ニシテ長サハ、縦ノ15倍ナル角柱ノ體積 960 立方寸ナルトキハ、長サ幾何ナリヤ。……(二機、發二機)

【解】 960立方寸÷15=64立方寸
ハ底面ヲ一面トスル正立方體ノ體積ナリ。故ニ64ノ立方根
 $\sqrt[3]{64} = 4$ (寸)
ハ、縦デ、其ノ15倍
 $4 \times 15 = 60$ (寸)
ハ求ムル長サデアル。 答 6尺

【問題 10】 或集會所デ水泳用ノプールヲ作レリ。其ノ幅ハ14米、長サハ25米、深サハ2米ナリ。此ノ中ニ深サノ8割迄水ヲ入レルト水ノ容積ハ幾キロリツトルアルヤ。

但シ1立方米ハ1000立方デシメートルトス。……(三機、發三機)

【解】 プールノ水ヲ入レタル部分ノ容積ハ題意ニヨリ次ノ如シ
 $14 \times 25 \times 2 \times 0.8 = 560$ 立方米
然ルニ
1 立方米 = 1000 立方粉 = 1kl
∴ 560 立方米 = 560 × 1kl = 560kl

答 560kl

【問題 11】 降雨ニ際シ圓筒狀ノバケツヲ屋外ニ出シ置キタル

ニ其ノ内ニ降リタル雨量ノ深サ8耗アリシト云フ。此ノ雨量ハ1坪ニ付幾升幾合ナルヤ。但シ1升ハ64827立方分ニシテ1櫃ハ3.3分トス。……(三機、發三機)

【解】 求ムル雨量ハ1坪ノ面積ノ場所ニ8耗ノ深サニ溜リタルモノデアル。

$$8 \text{ 耗} = 3.3 \text{ 分} \times 0.8 = 2.64 \text{ 分}$$

故ニ此ノ雨量ハ

$$600 \text{ 分} \times 600 \text{ 分} \times 2.64 \text{ 分} = 950400 \text{ 立方分}$$

而シテ1升ハ64827立方分ナレバ、之ヲ樹目ニナラスト

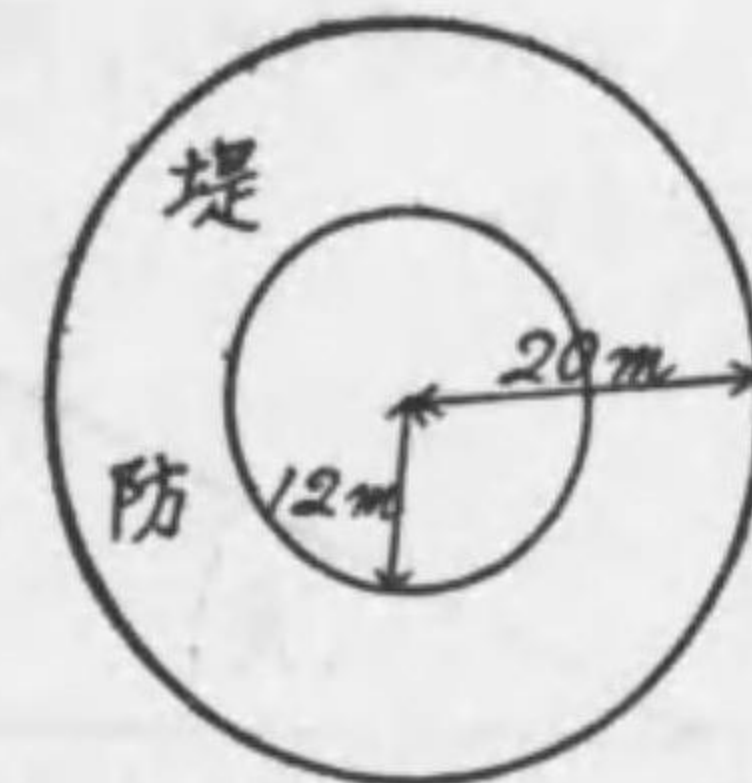
$$950400 \text{ 立方分} \div 64827 = 14.66 \text{ (升)}$$

答 1斗4升7合弱

【附】 雨量を測るには、水平に置てある丸い筒形の器の中に溜つた雨水の深さを以てする。従て水量を長さで示すことが出来る。

雨が195耗である……と云ふのは、器の中に溜つた雨水の深さが195mmのこととあります。

【問題 12】 半径12m深サ3.5mノ圓形ノ池ヲ掘リ其ノ土デ圓ノ様ニ池ノ周リニ圓形ノ堤防ヲ作ツタラ堤防ノ高サハ幾メートルトナルカ。但シπ=3.14トセヨ。……(二機、發二機)



【解】 掘ツタ池ノ土ノ容積ハ

$$12^2 \times 3.14 \times 3.5 = 1582.56 \text{ 立方米}$$

堤防ノ面積ハ $(20^2 - 12^2) \times 3.14 = 803.84$ 平方米

故 = 堤防ノ高サハ $1582.56 \div 803.84 = 1.968$ 米強

答 1.968 米強

【問題 13】 水槽アリ其ノ容量ハ 3217428 立方寸ニシテ其ノ内法、深サハ縦ノ $\frac{1}{3}$ 幅ハ縦ト深サノ $\frac{1}{3}$ トノ差ノ半分ニ等シト云フ。此ノ水槽ノ内法ヲ求メヨ。……(二機、發二機)

【解】 水槽ノ深サヲ 1 トスレバ

$$\begin{array}{l} \text{縦ハ } 3 \\ \text{幅ハ } \frac{3 - \frac{1}{3}}{2} = \frac{4}{3} \\ 1 \times 3 \times \frac{4}{3} = 4 \end{array}$$

$3217428 \text{ 立方寸} \div 4 = 804357 \text{ 立方寸}$

$\sqrt[3]{804357} = 93 \text{ (寸)} \dots\dots\dots \text{深サ}$

$93 \text{ 寸} \times 3 = 279 \text{ 寸} \dots\dots\dots \text{縦}$

$93 \times \frac{4}{3} = 124 \text{ 寸} \dots\dots\dots \text{幅}$

答 $\begin{cases} \text{深サ} & 9 \text{ 尺} 3 \text{ 寸} \\ \text{縦} & 2 \text{ 丈} 7 \text{ 尺} 9 \text{ 寸} \\ \text{幅} & 1 \text{ 丈} 2 \text{ 尺} 4 \text{ 寸} \end{cases}$

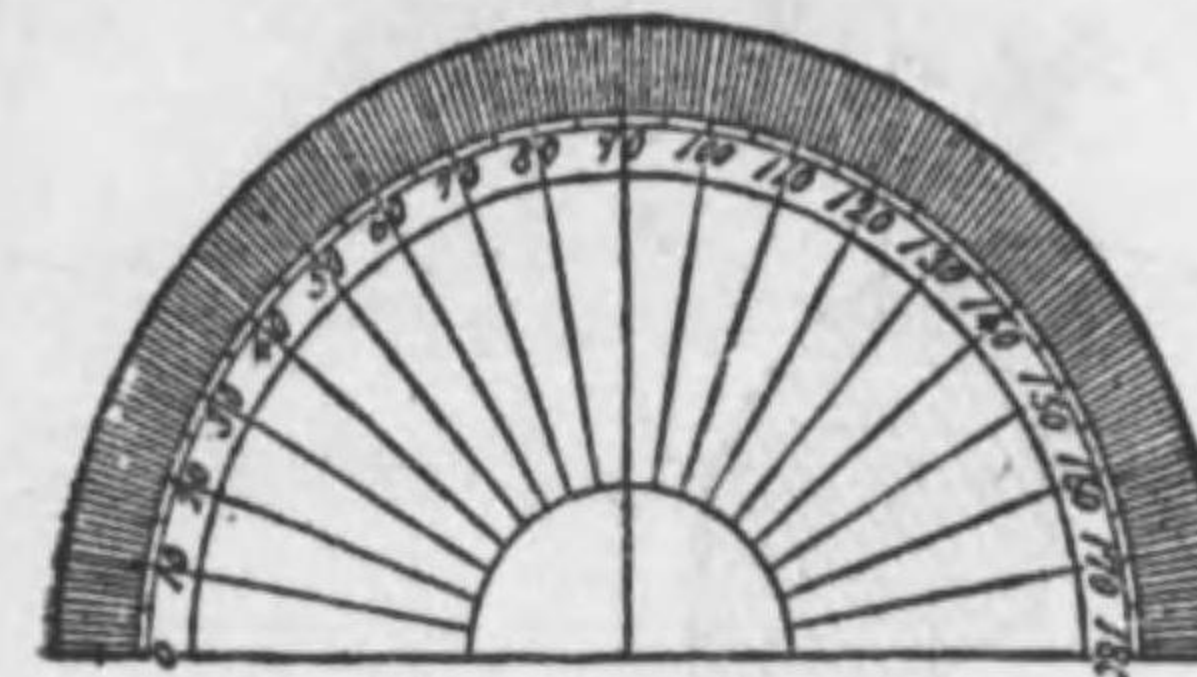
第 VI 角 度

二つの直線の開き、即ち二つの直線の方角の差のことを角と云ひます。



此の角を $\angle AOB$ 又は $\angle O$ と云ふ。

角の大きさを角度と云ひ、角度を測るには分度器を用ゐます。



(分 度 器)

直角 = 90度

角度の単位 直角の $\frac{1}{90}$ を 1 度といふ。

1 度 = 60 分

1 分 = 60 秒

$45 \text{ 度} 30 \text{ 分} 57 \text{ 秒} = 45^\circ 30' 57''$

三角形の内角

三角形の内角の和 = 2 直角

多角形の内角の和

多角形(多邊形)の内角の和 = 2 直角 \times (邊の數 - 2)

正多角形ノ一角の大小 = $\frac{\text{内角の總和}}{\text{邊の數}}$

【例題 1】 五角形ノ五ツノ角ノ和ハ何度ナリヤ。又此ノ五ツノ角ガ皆等シキトキハ、一ツノ角ハ何度ナルヤ。……(静岡高女)

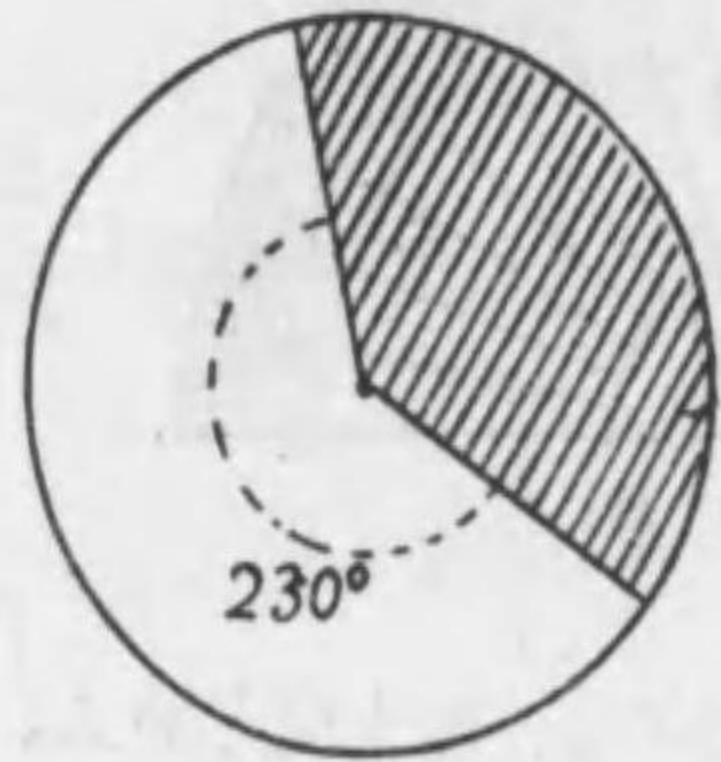
【解】

五角形ノ内角ノ和 = $2 \text{ 直角} \times (5 - 2)$
 $= 6 \text{ 直角} = 90 \text{ 度} \times 6 = 540 \text{ 度}$

正五角形ノ一角 = $\frac{540 \text{ 度}}{5} = 108 \text{ 度}$

答 540 度 108 度

【例題 2】 次ノ扇形ノ角度ヲ求メヨ。



第 VII 日・時・暦

日・時

時間の単位を1日とし、1日を更に時、分、秒に分けます。

[分・秒の二つの意義]

時間……………の分秒の場合

角度……………の分秒の場合

年

一年は 365.2422 日である。仍て一年を 365 日とすれば、四年毎に

$$0.2422日 \times 4 = 0.9688日 (\text{約 } 1日)$$

の差を生じます。此の差を正す爲めに 閏年 が置かれてあります。

平 年 = 365日 (二月が28日)

閏 年 = 366日 (二月が29日)

[閏年の定め方]

西暦紀元年数が4で割切れる年は閏年である。但し西暦紀

元年数が100で割切れても400で割切れない年は平年とする。

例へば昭和七年(西暦1932年)は閏年であり、昭和八年(1933 A.D.) は平年であります。然し西暦2100年は但書によつて平年であります。

日数計算上の注意

日数の計算に於て

何日から……………といふときは、其の日もは入る

何日まで……………といふときも、其の日もは入る

【例題 1】 天長節ハ紀元節カラ幾日目カ。

【解】 紀 元 節……………二月十一日

天 長 節……………四月二十九日

紀元節カラ二月ノ残リノ日数…………… $28 - 10 = 18$ 日

三月ノ日数……………31日

四月廿九日迄ノ日数…………… $\frac{29}{78}$ 日 (+)

答 78日(平年)

閏年ナラハ79日

【注意すべき点】 二月の残りの日数は $28 - 10 = 18$ 日であつて、 $28 - 11 = 17$ 日ではありません。

【例題 2】 或閏年ノ二月五日ガ節分デアル。ソノ翌日ヨリ數ヘテ二百十日目ハ何月何日カ。……………(松井中)

【解】 $5日 + 210日 = 215日$

二月五日ノ翌日カラ 210 日目ハ二月一日カラハ 215 日目 =

アタル。故 = 215 日カラ各月ノ日數ヲ順次 = 引ケバ

$$215 \text{日} - 29 \text{日} = 186 \text{日} \quad 186 \text{日} - 31 \text{日} = 155 \text{日}$$

$$155 \text{日} - 30 \text{日} = 125 \text{日} \quad 125 \text{日} - 31 \text{日} = 94 \text{日}$$

$$94 \text{日} - 30 \text{日} = 64 \text{日} \quad 64 \text{日} - 31 \text{日} = 33 \text{日}$$

$$33 \text{日} - 31 \text{日} = 2 \text{日}$$

二月一日カラ 215 日目ハ九日一日カラ 2 日目 = アタル。

答 9 月 2 日

【注意】 1 単に一年といふときは 365 日として計算せよ。

2 大の月は 1. 3. 5. 7. 8. 10. 12 の各月。

小の月は 2. 4. 6. 9. 11. の各月。

【例題 3】 或平年ノ 1 月 1 日ガ金曜日デアルト其ノ翌年ノ 1 月

1 日ハ何曜日 = 當ルカ。

【解】 一月一日カラ翌年ノ一月一日マデハ $365 + 1 = 366$ 日

$$366 \div 7 = 52 \dots \dots \text{餘リ} 2 \text{日}$$

故 = 答 土曜日

【問題 14】 閏年ニ於テ元日ガ日曜日ナラバ、一年間ニ日曜日

ハ幾日アルヤ。……………(三機、發三機)

【解】

$$(366 - 1) \div 7 = 52 \dots \dots \text{餘リ} 1 \text{日}$$

即チ元日以外ニ日曜ガ 52 日アル

$$\therefore 52 + 1 = 53 \text{日} \dots \dots \text{求ムル日曜日ノ數}$$

答 53 日

【例題 4】 明治四十年一月ニ生レタ太郎ノ兄ハ、今年(昭和九

年一月) 數ヘ年何歳カ。

【解】

$$44 - 40 + 1 = 5 \text{(歳)} \dots \dots \text{明治ノ年號マデ}$$

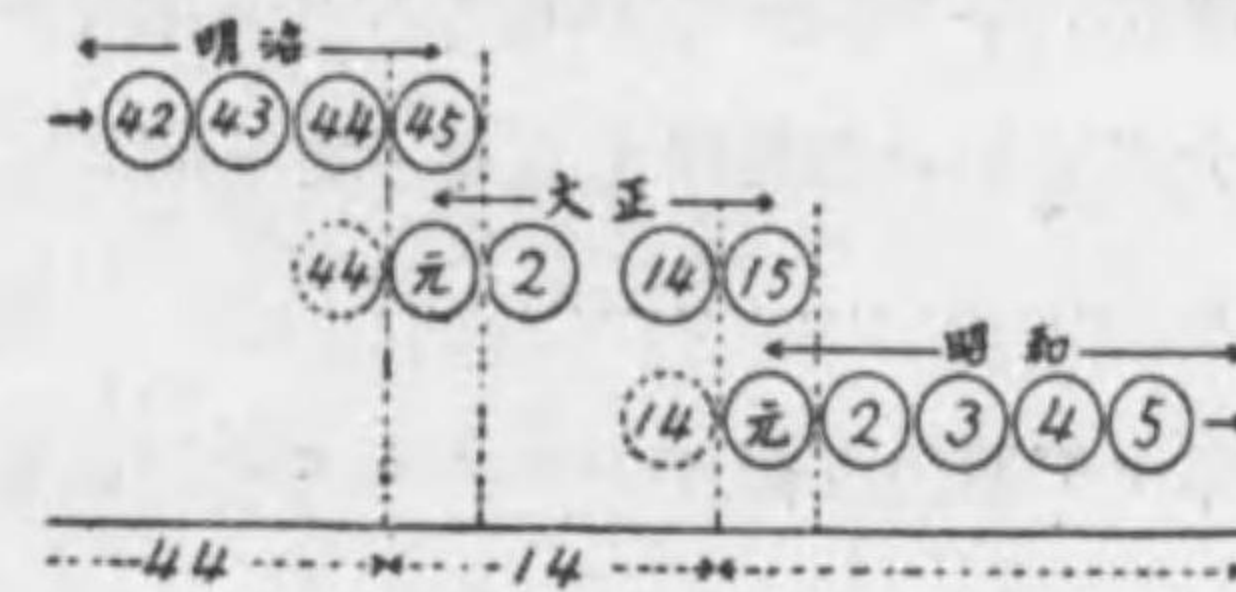
$$\text{大正ハ} 15 - 1 = 14 \text{(年)デアル}$$

$$5 + 14 + 9 = 28 \text{(歳)} \dots \dots \text{求ムル年齢}$$

答 28 歳

【注意】

明治と大正と昭和との關係を表にして表はすと次のやうになる。



この表によつて昭和 9 年は明治にすると何年かといふに $44 \text{年} + 14 \text{年} + 9 \text{年} = 67 \text{年}$ となります。

【例題 5】 今カラ正午マデノ時間ハ今カラ午後 5 時マデノ時間

ノ $\frac{4}{15}$ ヨリモ半時間長イ。今ハ午前又ハ午後ノ何時何分カ

【解】 (イ) 今ヲ午前トスレバ

$$5 \text{時間} + \frac{1}{2} \text{時間} = 5 \frac{1}{2} \text{時間}$$

此ノ $5 \frac{1}{2}$ 時間ガ、今カラ午後 5 時マデノ時間ノ $(1 - \frac{4}{15}) =$

相當スル。故ニ今カラ午後 5 時マデノ時間ハ

$$5 \frac{1}{2} \text{時間} \div (1 - \frac{4}{15}) = 7 \frac{1}{2} \text{時間}$$

故ニ今ノ時刻ハ

$$12時 - \left(7\frac{1}{2}時 - 5時\right) = 9\frac{1}{2}時$$

(ロ) 今ヲ午後トスレバ

$$5時間 - \frac{1}{2}時間 = 4\frac{1}{2}時間$$

$$4\frac{1}{2}時間 \div \left(1 + \frac{4}{15}\right) = 3\frac{21}{38}時間$$

$$5時 - 3\frac{21}{38}時 = 1\frac{17}{38}時 = 1時26\frac{16}{19}分$$

答 午前9時半、午後1時26 $\frac{16}{19}$ 分

【問題 15】 昭和三年ニ數ヘ年40歳ノ人ハ明治何年ニ生レタルヤ。但シ大正元年ハ明治四十五年ニ當リ昭和元年ハ大正十五年ニ當ル。……………(三機、發三機)

【解】 昭和三年マデ明治ガ續キシモノトスレバ、昭和三年ハ

$$(45-1) + (15-1) + 3 = 61(年)$$

即チ明治六十一年トナル。故ニ數ヘ年40ノ人ハ

$$61 - 40 + 1 = 22$$

即チ明治二十二年生レデアル。

答 明治二十二年

【問題 16】 一昨日ノ正午ニハ午後0時4分20秒ヲ指シ、今日ノ正午ニハ午前11時58分ヲ指シタル時計アリ。コレガ眞ノ時刻ヲ指シタルハ何日何時何分何秒ナリシカ。……………(近海二機、近海發二機)

【解】 一昨日ノ正午ニハ4分20秒進ンデ居リ、今日ノ正午ニハ2分遅レテ居ル故ニ

$$4分20秒 + 2分 = 6分20秒遅レタコトニナル。$$

ソレデ此ノ時計ハ、1時間ニ付キ何分遅レルカヲ見ルニ

$$6分20秒 \div 48 = 6\frac{20}{60} \div 48 = \frac{19}{3} \times \frac{1}{48}(分)$$

イマ最初ニ眞ノ時刻ヨリ進ンデ居タ4分20秒ガ、イツ取リ返ヘサレタカヲ見ルニ

$$4分20秒 \div \left(\frac{19}{3} \times \frac{1}{48}\right) 分 = \frac{13}{3} \div \left(\frac{19}{3} \times \frac{1}{48}\right)$$

$$= \frac{13}{3} \times \frac{3}{19} \times 48 = \frac{624}{19} = 32\frac{16}{19} = 32時50分31\frac{11}{19}秒$$

即チ一昨日ノ正午ヨリ32時50分31 $\frac{11}{19}$ 秒経過シタル時ニ此時計ハ正時間ニ一致シタノデアル。

仍テ32時-24時=8時、昨日ノ午後8時50分31 $\frac{11}{19}$ 秒ハ求ムル時間デアル。

答 昨日午後8時50分31 $\frac{11}{19}$ 秒

【附】 足の遅い時計が4分20秒先に出立したが、正しい時計に追付かれ、やがて追越されたのでありますから、之は追付算であります。……………後述追付算の項参照

【問題 17】 時計アリ。之ヲ5日ノ正午ニ正シキ時計ニ合セタルニ翌6日正シキ時計ノ正午ヲ指セルトキ午後0時10分ヲ指セリ。此ノ時計ガ其ノ日(6日)ノ午前8時ヲ指セシ時正シキ時計ハ何時何分何秒ヲ指セシカ。若シ秒未滿ノ端數アラバ切捨テヨ。……………(近海二機、近海發二機)

【考へ方】 此ノ時計を基準とすれば、正しき時計は、此ノ時計の

$24\frac{1}{6}$ 時間に10分間遅れる事となる。故に此の時計が6日の午前8時を指せる時即ち20時間には、正しき時計は何程遅れるか……………と考へればよい。

【解】

$$24\frac{1}{6} : 20 = 10 : x$$

$$x = \frac{20 \times 10}{24\frac{1}{6}} = 8\text{分}16\text{秒}$$

故に正しき時計ノ指ス時刻ハ6日ノ午前7時51分44秒

答 6日ノ午前7時51分44秒

第三章 式の計算問題

要領……計算は速く、正確に
数字は正しく、美しく

第1 計算の順序

- (1) 加減のみを含む式、及び、乗除のみを含む式は左から順に計算する。
- (2) 加減乗除の混交した式では、括弧がなければ乗除法の計算を先にし、加減法の計算を後にすること。

【例題】 $73.46 + 3.65 \times 9.6 - 841 \div 29$ ヲ計算スベシ。(東京三中)

【解】

$$\begin{array}{r} 3.65 \\ \times 9.6 \\ \hline 2190 \\ 3285 \\ \hline 35.040 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \overline{)841} \\ 58 \\ \hline 261 \\ 261 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 73.46 \\ + 35.04 \\ \hline 108.50 \\ - 29 \\ \hline 79.50 \end{array}$$

答 79.5

【問題 18】 次式ヲ計算セヨ。……………(三機、發三機)

$$120 \div 4 \frac{1}{5} \times \frac{14}{100} + 6 \frac{1}{2} + 7 \frac{5}{6} \div 1 \frac{3}{5}$$

【解】

$$120 \div 4 \frac{1}{5} \times \frac{14}{100} + 6 \frac{1}{2} + 7 \frac{5}{6} \div 1 \frac{3}{5}$$

$$= 120 \times \frac{5}{21} \times \frac{14}{100} + \frac{13}{2} + \frac{47}{6} \times \frac{5}{8}$$

$$= 4 + \frac{13}{2} + \frac{235}{48} = \frac{192 + 312 + 235}{48}$$

$$= \frac{739}{48} = 15 \frac{19}{48}$$

【問題 19】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。…(近海二機、同發二機)

$$\frac{79}{237} \times \frac{21}{56} + \frac{2 \times 105 \times 1111}{990 \times 3 \times 4 \times 42} - \frac{10}{54}$$

【解】 $\frac{79}{237} \times \frac{21}{56} + \frac{2 \times 105 \times 1111}{990 \times 3 \times 4 \times 42} - \frac{10}{54}$

$$= \frac{1}{8} + \frac{101}{18 \times 2 \times 6} - \frac{5}{27}$$

同分母ニシテ加減スレバ

$$\frac{27 + 101 - 40}{8 \times 9 \times 3} = \frac{88}{8 \times 9 \times 3} = \frac{11}{27}$$

【問題 20】 次式ヲ計算セヨ。…(二機、發二機)

$$7 \times \frac{1}{14} + 9.5 \div 3 + 2 \frac{9}{10} \times 3 \frac{1}{8} \div \frac{5}{16} - 3 \frac{4}{5} \times \frac{15}{38}$$

【解】 $7 \times \frac{1}{14} + 9.5 \div 3 + 2 \frac{9}{10} \times 3 \frac{1}{8} \div \frac{5}{16} - 3 \frac{4}{5} \times \frac{15}{38}$

$$= 7 \times \frac{1}{14} + \frac{95}{10} \div 3 + \frac{29}{10} \times \frac{25}{8} \div \frac{5}{16} - \frac{19}{5} \times \frac{15}{38}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{19}{2 \times 3} + \frac{29}{10} \times \frac{25}{8} \times \frac{16}{5} - \frac{19}{5} \times \frac{15}{38}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{19}{6} + 29 - \frac{3}{2} = 29 \frac{3+19-9}{6} = 29 \frac{13}{6} = 31 \frac{1}{6}$$

【問題 21】 次ノ式ヲ計算セヨ。…(二機、發二機)

$$\frac{5}{6} \times 22 \div 1 \frac{7}{13} \times 10 \frac{10}{11} \times \left(7.5 - 3.6 \times \frac{2}{7} \div \frac{3}{14} \right) - \frac{3}{5}$$

$$\div 3 \frac{2}{5}$$

【解】

$$\text{原式} = \frac{5 \times 22}{6} \times \frac{13}{20} \times \frac{120}{11} \times \left(7.5 - 3.6 \times \frac{2}{7} \times \frac{14}{3} \right) - \frac{3}{5}$$

$$\times \frac{5}{17}$$

$$= 130 \times (7.5 - 4.8) - \frac{3}{17}$$

$$= 130 \times 2.7 - \frac{3}{17} = 130 \times \frac{27}{10} - \frac{3}{17}$$

$$= 351 - \frac{3}{17} = \frac{350 \frac{14}{17}}$$

【問題 22】 $2 \frac{6}{7} \div 3 \frac{11}{13} + 2 \frac{7}{15} - \frac{7}{22} \times 6.6 + 4.4 \div 2 \frac{16}{25}$ ヲ小

數點以下 3 位迄計算セヨ。…(二機、發二機)

【解】 $2 \frac{6}{7} \div 3 \frac{11}{13} + 2 \frac{7}{15} - \frac{7}{22} \times 6.6 + 4.4 \div 2 \frac{16}{25}$

$$= \frac{20}{7} \times \frac{13}{50} + \frac{37}{15} - \frac{7}{22} \times \frac{66}{10} + \frac{44}{10} \times \frac{25}{66}$$

$$= \frac{26}{35} + \frac{37}{15} - \frac{21}{10} + \frac{5}{3}$$

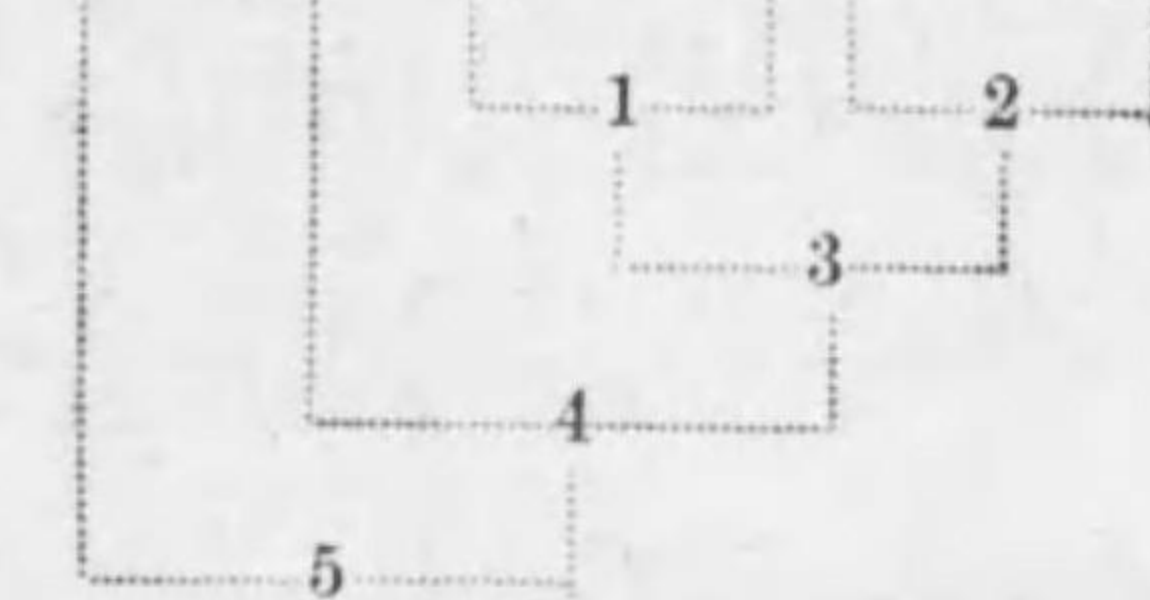
$$= \frac{156}{210} + \frac{518}{210} - \frac{441}{210} + \frac{350}{210} = \frac{583}{210} = 2.776$$

答 2.776

(3) 括弧用法

括弧のある式は、小括弧 () 内の計算を先にし、次で中括弧 { }、最後に大括弧 [] 内の計算をすること。

【例】 $135 - [123 - \{(28 + 35) + (53 - 38)\}]$ ヲ計算セヨ。



【例題】 $[34.47 - \{56.1 - (32.82 + 7.05)\}] \div 0.6$ ヲ計算セヨ (京華

中)

【例題 3】 次式ノ□=適當ナル數字ヲ入レヨ。

(イ) $(300 - \square) \times 7 = 1407$ ……(神戸二中)

(ロ) $215 \times \square \div 5 - 240 = 319$ ……(秋田中)

【例題 4】 次ノ分數=於テ□=適當ナル數字ヲ入レヨ。

(イ) $\frac{5}{3} = \frac{\square}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{14}{8 - \square} \times \frac{5}{7}$ ……(海草中學)

(ロ) $\square \times \left(\frac{5}{6} + \frac{7}{9} - \frac{5}{12} \right) = \frac{3}{4}$

(ハ) $\square \div \left(\frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{4}{9} \right) = \frac{1}{3}$

(ニ) $\left(\frac{5}{7} - \frac{4}{21} \right) \times \frac{2}{3} \div \square = \frac{44}{105}$ ……(神戸市立二高女)

【解】 $a \div b = c$ ナラバ

$$a \div c = b \text{ ナリ}$$

$$\therefore \square = \left(\frac{5}{7} - \frac{4}{21} \right) \times \frac{2}{3} \div \frac{44}{105}$$

$$= \frac{15-4}{21} \times \frac{2}{3} \div \frac{44}{105}$$

$$= \frac{11}{21} \times \frac{2}{3} \times \frac{105}{44} = \frac{5}{6}$$

答 $\square = \frac{5}{6}$

【例題 5】 次ノ數ヲ求メヨ。

(イ) 9 倍ガ $\frac{12}{13}$ =ナル數

(ロ) $\frac{6}{7}$ ガ 28 =ナル數

(ハ) $3\frac{7}{8}$ ガ $\frac{5}{6}$ =ナル數

(ニ) $\frac{7}{8}$ ガ $3\frac{15}{16}$ =ナル數

【解】 求ムル數ヲ x トシテ題意ヲ式ニ表ハセハ

$$x \times \frac{7}{8} = 3\frac{15}{16} \dots\dots \text{或數ノ} \frac{7}{8} \text{ガ} 3\frac{15}{16} \text{ =ナルトノ意}$$

$$\therefore x = 3\frac{15}{16} \div \frac{7}{8} = \frac{63}{16} \times \frac{8}{7} = \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$$

答 $4\frac{1}{2}$

【驗算】

$$4\frac{1}{2} \times \frac{7}{8} = \frac{9}{2} \times \frac{7}{8} = \frac{63}{16} = 3\frac{15}{16}$$

\therefore 答 $4\frac{1}{2}$ ハ正シイ。

【注意】 或る數を x 表はすと

x の幾分の幾つ……といふことは

$x \times$ 幾分の幾つ……といふことです。即ち

$$1 \text{ダースの} \frac{1}{3} \dots\dots \text{とは} \dots\dots 12 \times \frac{1}{3} = 4$$

$$\frac{8}{10} \text{の} \frac{3}{4} \dots\dots \text{とは} \dots\dots \frac{8}{10} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$$

てあります。

此の事は、還元算と共に、應用問題を解くのに非常に大切な事ですから、能く覚えておくことです。

第 I 分數計算に付て

特に分數の計算に付て、注意すべき數點を擧げませう。

(1) 分數計算の結果は、いつでも、最も簡単な数にして置くこと。

分數を約分して、分母分子に、1より他に約數のない最も簡単な形となつた分數を既約分數(又は最簡分數)と云ひます。

分數計算の結果は、必ず約分して既約分數の形とし、又假分數であつたときは、きつと帶分數に直すこと。

【問題 25】 $(9\frac{5}{7} - 7\frac{3}{5} + 3) \times \frac{3}{8} \times 3.6 \times 5 - \frac{73}{140}$

ヲ最簡ニセヨ。(三機、發三機)

【解】 原式 = $(\frac{68}{7} - \frac{38}{5} + 3) \times \frac{3}{8} \times \frac{36}{10} \times 5 - \frac{73}{140}$

= $\frac{340 - 266 + 105}{35} \times \frac{3}{8} \times \frac{36}{10} \times 5 - \frac{73}{140}$

= $\frac{179}{35} \times \frac{3}{8} \times \frac{36}{10} \times 5 - \frac{73}{140}$

= $\frac{129 \times 27}{140} - \frac{73}{140} = \frac{4760}{140} = 34$ 答 34

【問題 26】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。(三機、發三機)

$1\frac{1}{8} \div 3.75 + \frac{2}{3} - \frac{1}{21} \times \frac{7}{10}$

【解】 原式 = $\frac{9}{8} \times \frac{100}{375} + \frac{2}{3} - \frac{1}{21} \times \frac{7}{10}$

= $\frac{3}{10} + \frac{2}{3} - \frac{1}{30} = \frac{9 + 20 - 1}{30} = \frac{28}{30} = \frac{14}{15}$

【問題 27】 次式ヲ最簡ニセヨ。(三機、發三機)

$0.5 + \frac{2}{3} \times 1.75 - 2.6 \div 4 + \frac{1}{3}$

【解】 原式 = $\frac{5}{10} + \frac{2}{3} \times \frac{175}{100} - \frac{26}{10} \times \frac{3}{13}$

= $\frac{5}{10} + \frac{350}{300} - \frac{6}{10} = \frac{5}{10} + \frac{7}{6} - \frac{6}{10}$

= $\frac{15 + 35 - 18}{30} = \frac{32}{30} = 1\frac{1}{15}$ 答 $1\frac{1}{15}$

【問題 28】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。(發三機)

$(2\frac{7}{13} - 1\frac{4}{5}) \times (0.2 \div 1.025)$

【解】 上式ヲ假分數ニ直セバ

$(\frac{33}{13} - \frac{9}{5}) \times \frac{2}{10} \times \frac{1000}{1025} = \frac{48}{65} \times 2 \times \frac{4}{41} = \frac{384}{2665}$

【問題 29】 次式ヲ最簡ノ帶分數ニテ表ハセ。(三機、發三機)

$3.3 - 1\frac{1}{3} + 11 \times 4 - 3\frac{3}{8} \div \frac{1}{12}$

【解】

原式 = $\frac{33}{10} - \frac{4}{3} + 11 \times 4 - \frac{27}{8} \times \frac{12}{1} = \frac{99 - 40}{30} + 44 - \frac{81}{2}$

= $\frac{59 + 1320 - 1215}{30} = \frac{164}{30} = \frac{82}{15} = 5\frac{7}{15}$

【問題 30】 $(2 - \frac{3}{7}) \div (1 + \frac{2}{3} \times 1.8) + \frac{3}{7} \div 0.8$ ヲ最簡ノ帶

小數トセヨ。(三機、發三機)

【解】 原式 = $\frac{14 - 3}{7} \div (1 + \frac{2}{3} \times \frac{18}{10}) + \frac{3}{7} \div \frac{8}{10}$

= $\frac{11}{7} \div (1 + \frac{2}{3} \times \frac{9}{5}) + \frac{3}{7} \times \frac{5}{4}$

$$= \frac{11}{7} \div \left(1 + \frac{6}{5}\right) + \frac{15}{28} = \frac{11}{7} \times \frac{5}{11} + \frac{15}{28}$$

$$= \frac{5}{7} + \frac{15}{28} = \frac{20+15}{28} = \frac{35}{28} = \frac{5}{4} = 1.25$$

答 1.25

(2) 分数は一つの割算を示すものと考えることが出来ます。例へば

$$\frac{15+9}{5} \dots\dots \text{は} \dots\dots (15+9) \div 5 \text{ を}$$

$$\frac{4+6}{3} \times \frac{18-2}{9} \dots \text{は} \dots (4+6) \div 3 \times \{(18-2) \div 9\} \text{ を}$$

示すが如きであります。

此の場合に分数の分子は、恰も括弧で括られてあるやうに取扱ふべきであつて、決して、分子の一つと分母とを約してはいけません。上の例に於て

$$\frac{15+9}{5} \text{ を } \frac{\overset{3}{15+9}}{\underset{1}{5}} = 12 \text{ としたり}$$

$$\frac{4+6}{3} \times \frac{18-2}{9} \text{ を } \frac{\overset{2}{4+6}}{\underset{1}{3}} \times \frac{\overset{2}{18-2}}{\underset{1}{9}} = 6$$

とするやうな間違ひをしないやうに注意が肝心です。

【問題 31】 $\frac{625 \times 625 - 82 \times 107}{28796 \times 17 - 5}$ を最簡ノ分数トセヨ。(三機)

【解】

$$\text{原式} = \frac{390625 - 8774}{489532 - 5} = \frac{381851}{489527}$$

【注意】 原式に於て、分母分子の計算を行はないうちに、先づ分子の 625 と分母の 5 とを約したり、分子の 82 と分母の 28796 とを約分したりしてはいけません。次の [問題 32] に付ても亦、同様であります。

【問題 32】 次式ヲ小數三位迄計算セヨ。…(近海二機、近海發二機)

$$3000 \times \frac{13 + 0.02 \times 3.14 \times 50}{3.14 \times 50 - 0.02 \times 13}$$

【解】 原式 = $3000 \times \frac{13 + 3.14}{157 - 0.26}$

$$= 3000 \times \frac{16.14}{156.74} = \frac{48420}{156.74} = 308.919$$

答 308.919

(3) 約分の結果、分母分子が約し切れてしまつた場合、即ち $\frac{1}{1} = 1$ となつた場合、往々にして不注意にも之を 0 と思ひ込んで、正解を得られないことが屢々あるものです。注意すべき事です。

例へば次の [問題 33] に於て

$$\frac{125}{10000} \times \frac{80}{1}$$

を 0 と誤るが如き類であります。

【問題 33】 次ノ式ヲ計算セヨ。…(三機、發三機)

$$0.0125 \div \frac{1}{80} + 11 \frac{4}{5} \times 16 \frac{2}{3} - 8 \frac{1}{9} \div 12 \frac{1}{6}$$

$$\begin{aligned}
 \text{【解】 } & 0.0125 \div \frac{1}{80} + 11\frac{4}{5} \times 16\frac{2}{3} - 8\frac{1}{9} \div 12\frac{1}{6} \\
 & = \frac{125}{10000} \times \frac{80}{1} + \frac{59}{5} \times \frac{50}{3} - \frac{73}{9} \times \frac{6}{73} \\
 & = \frac{10000}{10000} + \frac{590}{3} - \frac{2}{3} = 1 + \frac{590-2}{3} = 1 + \frac{588}{3} \\
 & = 1 + 196 = 197
 \end{aligned}$$

Ans. 197

$$\text{【問題 34】 } \frac{2}{3} \times 2.4 \div \frac{3}{4} - \frac{6}{5} \div 3.5 \times \frac{3}{4} - \frac{2}{3} \div \frac{35}{46}$$

ヲ最簡ニセヨ。……………(三機、發三機)

$$\begin{aligned}
 \text{【解】 } & \frac{2}{3} \times 2.4 \div \frac{3}{4} - \frac{6}{5} \div 3.5 \times \frac{3}{4} - \frac{2}{3} \div \frac{35}{46} \\
 & = \frac{2}{3} \times \frac{24}{10} \times \frac{4}{3} - \frac{6}{5} \times \frac{10}{35} \times \frac{3}{4} - \frac{2}{3} \times \frac{46}{35} \\
 & = \frac{32}{15} - \frac{9}{35} - \frac{92}{105} = \frac{224-27-92}{105} = \frac{105}{105} = 1
 \end{aligned}$$

答 1

(4) 分数の乗法、除法

帯分数の乗除は、いつも假分数に直して後、計算すること。

【例題】

$$2\frac{2}{7} \div 3\frac{1}{13} + 2\frac{7}{15} - \frac{7}{22} \times 6\frac{3}{5} = \dots\dots\dots \text{(東京五中)}$$

$$\text{【解】 } 2\frac{2}{7} \div 3\frac{1}{13} + 2\frac{7}{15} - \frac{7}{22} \times 6\frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned}
 & = \frac{16}{7} \div \frac{40}{13} + \frac{37}{15} - \frac{7}{22} \times \frac{33}{5} \\
 & = \frac{16}{7} \times \frac{13}{40} + \frac{37}{15} - \frac{7}{22} \times \frac{33}{5} \\
 & = \frac{26}{35} + \frac{37}{15} - \frac{21}{10} = \frac{156+518-441}{210} \\
 & = \frac{233}{210} = 1\frac{23}{210}
 \end{aligned}$$

答 $1\frac{23}{210}$

第 II 分数の計算問題

$$\text{【問題 35】 } 3\frac{5}{8} + 1\frac{5}{12} + 2\frac{5}{12} \times 3\frac{1}{7} - 5\frac{1}{9}$$

ヲ簡單ノ分数

ニテ表ハセ。……………(三機、發三機)

【解】

$$\text{原式} = \frac{29}{8} + \frac{17}{12} + \frac{29}{12} \times \frac{22}{7} - \frac{46}{9}$$

通分スレバ

$$= \frac{29 \times 7 \times 9 + 17 \times 42 + 29 \times 22 \times 6 - 46 \times 7 \times 8}{8 \times 7 \times 9}$$

$$= \frac{1827 + 714 + 3828 - 2576}{504} = \frac{3793}{504} = 7\frac{265}{504}$$

答 $7\frac{265}{504}$

【注意】1 等値の分数

分数の分母と分子に、同じ数を掛けても、又は分母と分子とを同じ数で割っても、其の分数の値は變らない。之は約分、通分の前提であつて、大事なことです。

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}$$

$$\frac{12 \div 2}{16 \div 2} = \frac{6}{8} = \frac{12 \div 4}{16 \div 4} = \frac{3}{4}$$

2 分数化法

約分……分数の分子と分母とを公約数で割つて、簡単な分数とすることを約分（又は分数を約する）と云ふ。分数を約して、最も簡単な形となつたものを既約分数といふことは前に述べました。

通分……分母の異なる二つ以上の分数を、其の値を變へないで同分母の分数に直すことを通分と云ふ。

【問題 36】 次式ヲ最簡ノ分数トセヨ。……………(三機、發三機)

$$\frac{26 \times 33 \times 48}{52 \times 22 \times 40} + 0.72 \times \frac{275}{375}$$

【解】 原式 = $\frac{26 \times 33 \times 48}{52 \times 22 \times 40} + \frac{72}{100} \times \frac{275}{375} = \frac{9}{10} + \frac{66}{125}$

$$= \frac{9 \times 25 + 66 \times 2}{250} = \frac{225 + 132}{250} = \frac{357}{250} = 1 \frac{107}{250}$$

答 $1 \frac{107}{250}$

【参考】 分数と小数

1 小数を分数に直すこと

1 の右に小数の桁数だけの 0 をつけて分母とし、小数點を取去つた数を分子とすればよい。

$$0.72 = \frac{72}{100}$$

$$0.027 = \frac{27}{1000}$$

2 帯小数を分数に直すこと

整数部は其まゝにして置き、小数部だけを分数に直せ。

$$8.01 = 8 \frac{1}{100}$$

3 循環小数を分数に直すこと

後に述べます。

4 分数を小数に直すこと

分子を分母で割ればよい。

帯分数の場合には、整数部は其まゝとし、分数部を小数に直し、整数部に添えて、帯小数とすればよい。

$$\frac{1}{2} = 1 \div 2 = 0.5$$

$$2 \frac{2}{5} \dots\dots \frac{2}{5} = 0.4 \dots\dots 2.4$$

5 分数と小数の大小比較

分数を小数に直して後、大小を知ることが便利である。

然し、分数と小数のまじつた式の計算は、小数の方を分数に直す方がよい。

【問題 37】 $\frac{24}{32} \times \frac{96}{144} + 0.72 \div 0.375$ ヲ最簡ノ分数ニセヨ。

……………(三機、發三機)

【解】 原式 = $\frac{24}{32} \times \frac{96}{144} + \frac{72}{100} \div \frac{375}{1000} = \frac{1}{2} + \frac{72}{100} \times \frac{1000}{375}$

$$= \frac{1}{2} + \frac{144}{75} = \frac{75+288}{150} = \frac{363}{150} = \frac{121}{50} = 2\frac{21}{50}$$

$$\text{答 } 2\frac{21}{50}$$

【問題 38】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ示セ。……(三機、發三機)

$$\left(4 + 2\frac{5}{13}\right) \times \left(\frac{15}{37} \div 15\right) \times \left(3\frac{2}{5} - 1\frac{6}{7}\right)$$

【解】

$$\text{原式} = \left(4 \times \frac{13}{31}\right) \times \left(\frac{15}{37} \times \frac{1}{15}\right) \times \left(\frac{17}{5} - \frac{13}{7}\right)$$

$$= \frac{52}{31} \times \frac{1}{37} \times \frac{119-65}{35}$$

$$= \frac{52}{31} \times \frac{1}{37} \times \frac{54}{35} = \frac{2808}{40145}$$

【問題 39】 次式ヲ簡單ノ分數ニテ示セヨ。……(三機、發三機)

$$\frac{35}{36} \div \frac{7}{12} - 8\frac{1}{9} \div 12\frac{1}{6} - \frac{8}{15} \times \frac{10}{12}$$

$$\text{【解】 } \frac{35}{36} \div \frac{7}{12} - 8\frac{1}{9} \div 12\frac{1}{6} - \frac{8}{15} \times \frac{10}{12}$$

$$= \frac{35}{36} \times \frac{12}{7} - \frac{73}{9} \times \frac{6}{73} - \frac{8}{15} \times \frac{10}{12}$$

$$= \frac{5}{3} - \frac{2}{3} - \frac{4}{9} = \frac{15-6-4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\text{Ans. } \frac{5}{9}$$

【問題 40】 $\left(5\frac{4}{5} + 2\frac{9}{10} - 2\frac{1}{3}\right) \div \left(1.5 + \frac{1}{3}\right)$ ヲ簡單ナル分

數ニテ示セ。……(三機、發三機)

$$\text{【解】 } \left(5\frac{4}{5} + 2\frac{9}{10} - 2\frac{1}{3}\right) \div \left(1.5 + \frac{1}{3}\right)$$

$$= \left(\frac{29}{5} + \frac{29}{10} - \frac{7}{3}\right) \div \left(\frac{15}{10} + \frac{1}{3}\right)$$

$$= \left(\frac{174+87-70}{30}\right) \div \left(\frac{45+10}{30}\right) = \frac{191}{30} \div \frac{55}{30}$$

$$= \frac{191}{30} \times \frac{30}{55} = \frac{191}{55} = 3\frac{26}{55}$$

$$\text{Ans. } 3\frac{26}{55}$$

【問題 41】 次式ヲ最簡ニテ示セヨ。……(三機、發三機)

$$45\frac{5}{16} \times 2\frac{6}{25} - 0.8 \times \frac{7}{6} \times \frac{5}{8} \times \frac{12}{13} - \frac{25}{26}$$

$$\text{【解】 } 45\frac{5}{16} \times 2\frac{6}{25} - 0.8 \times \frac{7}{6} \times \frac{5}{8} \times \frac{12}{13} - \frac{25}{26}$$

$$= \frac{725}{16} \times \frac{56}{25} - \frac{8}{10} \times \frac{7}{6} \times \frac{5}{8} \times \frac{12}{13} - \frac{25}{26}$$

$$= \frac{203}{2} - \frac{7}{13} - \frac{25}{26} = \frac{2639-14-25}{26}$$

$$= \frac{2639-39}{26} = \frac{2600}{26} = 100$$

$$\text{答 } 100$$

【問題 42】 $13\frac{2}{5} \div 4 + 7.6 \div 2\frac{2}{3} + 2\frac{1}{4} \times 4\frac{2}{5}$

ヲ最簡ノ帶小數トシテ示セヨ。……(三機、發三機)

$$\text{【解】 原式} = \frac{67}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{76}{10} \times \frac{3}{8} + \frac{9}{4} \times \frac{22}{5}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{67}{20} + \frac{228}{80} + \frac{198}{20} \\
 &= \frac{67}{20} + \frac{57}{20} + \frac{198}{20} \\
 &= \frac{322}{20} = \frac{161}{10} = 16.1
 \end{aligned}$$

答 16.1

【注意】「最簡ノ帯小數トセヨ」とあることに注意。

【問題 43】 次式ヲ帯分數ニテ表ハセ。……………(三機、發三機)

$$11.8 \times 16 \frac{2}{3} - \frac{35}{36} \div \frac{7}{12} + \frac{8}{15} \times \frac{10}{12}$$

$$\begin{aligned}
 \text{【解】 原式} &= \frac{118}{10} \times \frac{50}{3} - \frac{35}{36} \times \frac{12}{7} + \frac{8}{15} \times \frac{10}{12} \\
 &= \frac{590}{3} - \frac{5}{3} + \frac{4}{9} \\
 &= \frac{585}{3} + \frac{4}{9} \\
 &= \frac{1755+4}{9} = \frac{1759}{9} \\
 &= 195 \frac{4}{9}
 \end{aligned}$$

答 $195 \frac{4}{9}$

【参考】 分數の種類

(1) 眞分數

分子が分母より小なる分數

(2) 假分數

分子が分母より大なるか又は等しき分數

(3) 帯分數

整數に眞分數を足した分數

【問題 44】 次式ヲ計算シテ最簡ノ帯分數トセヨ。……………(三機、發三機)

$$\left(4\frac{1}{3} + 5\frac{1}{7} - \frac{1}{21}\right) \div \left(2\frac{1}{4} \times 0.4 \div \frac{5}{6}\right)$$

【解】

$$\begin{aligned}
 \text{原式} &= \left(\frac{13}{3} + \frac{36}{7} - \frac{1}{21}\right) \div \left(\frac{9}{4} \times \frac{4}{10} \times \frac{6}{5}\right) \\
 &= \frac{91+108-1}{21} \div \frac{27}{25} = \frac{198}{21} \times \frac{25}{27} \\
 &= \frac{550}{63} = 8\frac{46}{63}
 \end{aligned}$$

答 $8\frac{46}{63}$

【問題 45】 次式ヲ最簡ノ分數ニセヨ。……………(近海二機、近海發二機)

$$\frac{11}{28} \div \frac{4}{21} + 2\frac{1}{16} \times \frac{4}{11} + \frac{5}{6} \div \frac{3}{7} \times 0.9 - 0.8 \div 0.2$$

$$\begin{aligned}
 \text{【解】} & \frac{11}{28} \div \frac{4}{21} + 2\frac{1}{16} \times \frac{4}{11} + \frac{5}{6} \div \frac{3}{7} \times 0.9 - 0.8 \div 0.2 \\
 &= \frac{11}{28} \times \frac{21}{4} + \frac{33}{16} \times \frac{4}{11} + \frac{5}{6} \times \frac{7}{3} \times \frac{9}{10} - \frac{8}{10} \\
 & \quad \times \frac{10}{2} \\
 &= \frac{33}{16} + \frac{3}{4} + \frac{7}{4} - \frac{4}{1} = \frac{33+12+28}{16} - 4
 \end{aligned}$$

$$= \frac{73}{16} - 4 = 4 \frac{9}{16} - 4 = \frac{9}{16}$$

答 $\frac{9}{16}$

【問題 46】 次式ヲ小數第三位迄計算セヨ。……(近海發二機)

$$\left(3 \frac{2}{5} - 2 \frac{1}{4}\right) \div 3.14 + 7.3 + \frac{1 \frac{1}{3}}{5 \frac{3}{4}}$$

$$\begin{aligned} \text{【解】 原式} &= \left(\frac{17}{5} - \frac{9}{4}\right) \times \frac{100}{314} + \frac{73}{10} + \frac{4}{3} \times \frac{4}{23} \\ &= \frac{23}{20} \times \frac{100}{314} + \frac{73}{10} + \frac{16}{69} = \frac{23 \times 5}{314} + \frac{73}{10} + \frac{16}{69} \\ &= \frac{115 \times 690 + 73 \times 314 \times 69 + 16 \times 3140}{314 \times 69 \times 10} \\ &= \frac{1711208}{216660} = 7.898 \text{ 強} \end{aligned}$$

Ans. 7.898 強

【問題 47】 次式ヲ帶分數ニテ表ハセ。……(近海二機、近海發二機)

$$\left(2.25 + 5 \frac{1}{8} - 3.25 \times 1 \frac{2}{3}\right) \div 2 \frac{13}{17} + 125 \div 170 \times \frac{34}{75}$$

$$\begin{aligned} \text{【解】 原式} &= \left(\frac{225}{100} + \frac{41}{8} - \frac{325}{100} \times \frac{5}{3}\right) \times \frac{17}{47} + \frac{125}{1} \times \frac{1}{170} \times \frac{34}{75} \\ &= \left(\frac{9}{4} + \frac{41}{8} - \frac{65}{12}\right) \times \frac{17}{47} + \frac{125 \times 1 \times 34}{1 \times 170 \times 75} \\ &= \left(\frac{54 + 123 - 130}{24}\right) \times \frac{17}{47} + \frac{1}{3} \\ &= \frac{47}{24} \times \frac{17}{47} + \frac{1}{3} = \frac{17}{24} + \frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{17+8}{24} = \frac{25}{24} = 1 \frac{1}{24} \quad \text{答 } \underline{1 \frac{1}{24}}$$

【問題 48】 $\left\{\left(1 + 2 \frac{1}{5} \times 0.3\right) \times 0.2 + 5 \frac{1}{3} \div 0.25\right.$

$$\left. - 3 \frac{1}{3} \div 1.2\right\} \times 0.3$$

ヲ小數點以下三位迄計算セヨ。……(二機)

【解】

$$\begin{aligned} &\left\{\left(1 + 2 \frac{1}{5} \times 0.3\right) \times 0.2 + 5 \frac{1}{3} \div 0.25 - 3 \frac{1}{3} \div 1.2\right\} \times 0.3 \\ &= \left\{\left(1 + \frac{11}{5} \times \frac{3}{10}\right) \times \frac{2}{10} + \frac{16}{3} \times \frac{100}{25} - \frac{10}{3} \times \frac{10}{12}\right\} \times \frac{3}{10} \\ &= \left\{\left(1 + \frac{33}{50}\right) \times \frac{1}{5} + \frac{64}{3} - \frac{50}{18}\right\} \times \frac{3}{10} \\ &= \left\{\frac{83}{50} \times \frac{1}{5} + \frac{64}{3} - \frac{50}{18}\right\} \times \frac{3}{10} \\ &= \left\{\frac{83 \times 18 + 64 \times 50 \times 5 \times 6 - 50 \times 5 \times 50}{50 \times 5 \times 18}\right\} \times \frac{3}{10} \\ &= \frac{1494 + 96000 - 12500}{50 \times 5 \times 18} \times \frac{3}{10} \\ &= \frac{84994}{50 \times 5 \times 18} \times \frac{3}{10} = \frac{84994}{15000} = \underline{5.666} \end{aligned}$$

【問題 49】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ示セ。……(近海二機、同發二機)

$$\left(8 \frac{5}{6} - 2.3 + \frac{2}{3} \div 3\right) \div \left(6.5 + 1 \frac{2}{3} + \frac{4}{5} \div \frac{4}{35}\right)$$

【解】

$$\text{原式} = \left(\frac{53}{6} - \frac{23}{10} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}\right) \div \left(\frac{65}{10} + \frac{5}{3} + \frac{4}{5} \times \frac{35}{4}\right)$$

$$= \frac{795 - 207 + 20}{90} \div \frac{39 + 10 + 42}{6} = \frac{608}{90} \div \frac{91}{6}$$

$$= \frac{608}{90} \times \frac{6}{91} = \frac{608}{1365} \quad \text{答 } \frac{608}{1365}$$

【問題 50】 次式ヲ計算シテ小數點以下三位迄求メヨ。…(二機)

$$1 - \frac{11}{14} \times 1 \frac{5}{9} \div 2 \frac{7}{9} - 2 \frac{1}{7} \div 3.6 \times 2 \frac{4}{5} \div 3 \frac{1}{3}$$

$$+ \left(2 \frac{1}{3} - 1 \frac{1}{2} \right) \times 0.125$$

【解】

$$\text{原式} = \frac{25}{14} \times \frac{14}{9} \div \frac{25}{9} - \frac{15}{7} \div \frac{36}{10} \times \frac{14}{5} \div \frac{10}{3}$$

$$+ \left(\frac{7}{3} - \frac{3}{2} \right) \times \frac{125}{1000}$$

$$= \frac{25}{14} \times \frac{14}{9} \times \frac{9}{25} - \frac{15}{7} \times \frac{10}{36} \times \frac{14}{5} \times \frac{3}{10}$$

$$+ \frac{5}{6} \times \frac{1}{8}$$

$$= 1 - \frac{1}{2} + \frac{5}{48} = \frac{48 - 24 + 5}{48} = \frac{29}{48} = 0.604\overline{16}$$

答 0.604強

【問題 51】 次式ヲ計算シ小數第5位迄求メヨ。…(近海二機)
(同發二機)

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{7 \times 8} + \frac{1}{9 \times 10}$$

【解】

$$\text{原式} = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} + \frac{1}{30} + \frac{1}{56} + \frac{1}{90}$$

$$= \frac{1260 + 210 + 84 + 45 + 28}{2520} = \frac{1627}{2520} \approx 0.64563$$

答 0.64563

【問題 52】 次式ヲ最簡ナル數トセヨ。…(近海二機、近海發二機)

$$49.5 \div 7 \frac{1}{2} \times 35 \frac{5}{6} - \left(\frac{3}{4} + 2 \frac{1}{2} \right) \times \frac{2}{7} \div \left(1 \frac{5}{14} - \frac{3}{7} \right)$$

【解】

$$49.5 \div 7 \frac{1}{2} \times 35 \frac{5}{6} - \left(\frac{3}{4} + 2 \frac{1}{2} \right) \times \frac{2}{7} \div \left(1 \frac{5}{14} - \frac{3}{7} \right)$$

$$= \frac{495}{10} \div \frac{15}{2} \times \frac{215}{6} - \left(\frac{3}{4} + \frac{5}{2} \right) \times \frac{2}{7} \div \left(\frac{19}{14} - \frac{3}{7} \right)$$

$$= \frac{99}{2} \times \frac{2}{15} \times \frac{215}{6} - \frac{13}{4} \times \frac{2}{7} \times \frac{14}{13}$$

$$= \frac{473}{2} - 1 = 236.5 - 1 = 235.5$$

答 235.5

【問題 53】 次式ヲ小數點以下2位迄計算セヨ。…(近海二機)
(近海發二機)

$$\left(\frac{5}{9} + 7 \frac{7}{12} \div 4 \frac{7}{8} - 1 \frac{2}{3} \times \frac{4}{15} \right) \times 1.8 + \frac{2}{7} \div \frac{12}{35}$$

【解】 原式 = $\left(\frac{5}{9} + \frac{91}{12} \times \frac{8}{39} - \frac{5}{3} \times \frac{4}{15} \right)$

$$\times \frac{18}{10} + \frac{2}{7} \times \frac{35}{12}$$

$$= \left(\frac{5}{9} + \frac{182}{117} - \frac{4}{9} \right) \times \frac{9}{5} + \frac{5}{6}$$

$$= \left(\frac{1}{9} + \frac{182}{117} \right) \times \frac{9}{5} + \frac{5}{6} = \frac{13 + 182}{117} \times \frac{9}{5} + \frac{5}{6}$$

$$= \frac{195}{117} \times \frac{9}{5} + \frac{5}{6} = 3 + \frac{5}{6} = \frac{23}{6}$$

$$= 3.8\dot{3} = 3.83$$

答 3.83強

【問題 54】 下ノ分數ノ最大公約數ヲ求メヨ。……(二機)

$$\frac{35}{36}, \quad 2\frac{11}{12}, \quad 9\frac{13}{18}, \quad 9\frac{2}{27}$$

【解】 $\frac{35}{36}, \quad 2\frac{11}{12} = \frac{35}{12}, \quad 9\frac{13}{18} = \frac{175}{18}$

$$9\frac{2}{27} = \frac{245}{27}$$

$$\begin{array}{r} 5) \quad 35 \quad 175 \quad 245 \\ 7) \quad 7 \quad 35 \quad 49 \\ \hline 1 \quad 5 \quad 7 \end{array}$$

分子ノ G.C.M.…… $5 \times 7 = 35$

$$\begin{array}{r} 3) \quad 36 \quad 12 \quad 18 \quad 27 \\ 3) \quad 12 \quad 4 \quad 6 \quad 9 \\ 2) \quad 4 \quad 4 \quad 2 \quad 3 \\ 2) \quad 2 \quad 2 \quad 1 \quad 3 \\ \hline 1 \quad 1 \quad 1 \quad 3 \end{array}$$

分母ノ L.C.M.…… $3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 = 108$

依テ求ムル數ハ $\frac{35}{108}$ 答 $\frac{35}{108}$

【参考】

$$\text{分數ノ最大公約數} = \frac{\text{分子ノ最大公約數}}{\text{分母ノ最小公倍數}}$$

$$\text{分數ノ最小公倍數} = \frac{\text{分子ノ最小公倍數}}{\text{分母ノ最大公約數}}$$

【問題 55】 次式ヲ小數第六位迄算出セヨ。……(近海二機)
(同發二機)

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{5^5} + \frac{1}{5^6}$$

【解】 一般ニ、 $1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^{n-1} = \frac{1-x^n}{1-x}$

(註) $n = \text{項數}$

故ニ、原式 $= \frac{1}{5} \times \left(1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{5^5} \right)$

$$= \frac{1}{5} \times \left\{ \frac{1 - \frac{1}{5^6}}{1 - \frac{1}{5}} \right\} = \frac{1}{5} \times \frac{15624}{15625} = \frac{15624}{15625}$$

$$= \frac{1}{5} \times \frac{15624}{15625} \times \frac{5}{4}$$

$$= \frac{3906}{15625} = 0.249984$$

答 0.249984

繁分數に付て

1 繁 分 數

分數ハ $b \div a$ の商を $\frac{b}{a}$ なる形テ書き表はしたものであ
ると同様に

$$\frac{2}{3} \div 3\frac{1}{7} \text{ を } \frac{\frac{2}{3}}{3\frac{1}{7}}$$

として書き表はすことが出来ます。之が繁分數であります。

即ち、除號 \div の代りに横線 $\frac{\quad}{\quad}$ を使つて商を分數の形で書き表はしたもの、更に言ひ換へれば、分數式で、その分子、分母の一方又は双方が分數式なるものを繁分數と云ふのであります。

2 繁分數の計算

繁分數は、割算を含む分數式の計算

$$\text{例ば } \frac{12-4+10}{11} \div \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{6} \right)$$

を、一つの式で示す場合

$$\text{即ち } \frac{\frac{12-4+10}{11}}{\frac{3}{5} + \frac{1}{6}}$$

に起るもので、従つて繁分數では實際に割り算を實行して商を求めることが出来ます。之を、**繁分數を簡單にする**と云ひます。

$$\text{【例 1】 } \frac{\frac{5}{6} + \frac{1}{3}}{4 - \frac{5}{12} \times \frac{2}{15}} \text{ ヲ簡單ニセヨ。}$$

$$\begin{aligned} \text{【解】 } \frac{\frac{5}{6} + \frac{1}{3}}{4 - \frac{5}{12} \times \frac{2}{15}} &= \frac{\frac{5}{6} + \frac{2}{6}}{4 - \frac{1}{18}} = \frac{\frac{7}{6}}{\frac{71}{18}} = \frac{7}{6} \times \frac{18}{71} \\ &= \frac{21}{71} \end{aligned}$$

答 $\frac{21}{71}$

$$\text{【例 2】 } \frac{9}{2 + \frac{5}{7 + \frac{1}{7}}} \text{ ヲ簡單ニセヨ。}$$

$$\begin{aligned} \text{【解】 } \frac{9}{2 + \frac{5}{7 + \frac{1}{7}}} &= \frac{9}{2 + \frac{5}{\frac{50}{7}}} = \frac{9}{2 + 5 \times \frac{7}{50}} \\ &= \frac{9}{2 + \frac{7}{10}} = \frac{9}{\frac{27}{10}} \\ &= 9 \times \frac{10}{27} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3} \text{ (答)} \end{aligned}$$

【問題 56】 次ノ計算ノ結果ヲ最簡ノ分數ニテ示セ。…(三機、發三機)

$$\begin{aligned} \text{【解】 } \frac{20.5 + 8\frac{5}{6}}{9\frac{2}{3} + 4\frac{3}{16}} \times \frac{6\frac{10}{11}}{4.2 \times 9\frac{1}{11}} &= \frac{205 + 8\frac{5}{6}}{9\frac{2}{3} + 4\frac{3}{16}} \times \frac{6\frac{10}{11}}{42 \times 9\frac{1}{11}} \\ &= \frac{205 + 8\frac{5}{6}}{9\frac{2}{3} + 4\frac{3}{16}} \times \frac{6\frac{10}{11}}{42 \times 9\frac{1}{11}} = \frac{205}{10} - \frac{53}{6} \times \frac{76}{11} \\ &= \frac{615 - 265}{30} \times \frac{76}{11} = \frac{350}{665} \times \frac{76}{11} \\ &= \frac{350}{30} \times \frac{48}{665} \times \frac{76}{11} \times \frac{11}{420} = \frac{16}{105} \text{ (答)} \end{aligned}$$

【問題 57】 次式ヲ最簡ニセヨ。…(三機、發三機)

$$\frac{\frac{2}{11} \div \frac{1}{40} + 2.25 - 8\frac{7}{22}}{4\frac{1}{4} - 3\frac{10}{11}}$$

$$\begin{aligned} \text{【解】 原式} &= \frac{\frac{2}{11} \times 40 + 2 \frac{1}{4} - \frac{183}{22}}{\frac{17}{4} - \frac{43}{11}} \\ &= \frac{\frac{80}{11} + \frac{9}{4} - \frac{183}{22}}{\frac{17}{4} - \frac{43}{11}} = \frac{320 + 99 - 366}{44} \\ &= \frac{187 - 172}{44} \\ &= \frac{53}{44} \times \frac{44}{15} = \frac{53}{15} = 3 \frac{8}{15} \end{aligned}$$

答 $3 \frac{8}{15}$

【問題 58】 次式ヲ計算シ帯小数トセヨ。但シ小数五位以下ハ切捨ツベシ。……………(三機、發三機)

$$\frac{20 \times 4 \times \frac{4}{2} + 18 \times 4 \times \left(4 + \frac{18}{2}\right)}{20 \times 4 + 18 \times 4}$$

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{20 \times 4 \times 2 + 18 \times 4 \times (4 + 9)}{20 \times 4 + 18 \times 4} = \frac{4 \times 2 \times (20 + 9 \times 13)}{4 \times 2 \times (10 + 9)} \\ &= \frac{137}{19} \doteq 7.21052 \quad \text{答 } 7.21052 \text{ 強} \end{aligned}$$

【附】 夫れぞれ乗法、加法を行つた上で約分しても、素より差支はないのであります。

【問題 59】

$$\frac{20.5 + 8 \frac{5}{6}}{9 \frac{2}{3} + 4 \frac{3}{16}} \times \frac{6 \frac{10}{11}}{4.2 \times 9 \frac{1}{11}}$$

ヲ最簡ニシ小数點以下3位迄求メヨ。…(近海二機、同發二機)

$$\begin{aligned} \text{【解】 原式} &= \frac{\frac{205}{10} - \frac{53}{6}}{\frac{29}{3} + \frac{67}{16}} \times \frac{\frac{76}{11}}{\frac{42}{10} \times \frac{100}{11}} \\ &= \frac{\frac{123 - 53}{6}}{\frac{464 + 201}{48}} \times \frac{\frac{76}{11}}{\frac{420}{11}} \\ &= \frac{70}{6} \times \frac{48}{665} \times \frac{76}{11} \times \frac{11}{420} = \frac{304}{1995} = \frac{16}{105} = 0.152 \text{ 強} \end{aligned}$$

答 0.152 強

【問題 60】

$$\frac{22 \frac{3}{7} - 12 \frac{5}{6}}{9 \frac{2}{3} + 6 \frac{3}{14}} + \frac{7 \frac{10}{11} - 3 \frac{3}{4}}{22 \frac{2}{11} \div 3.2}$$

ヲ既約分數トセヨ。……………(近海二機、近海發二機)

$$\begin{aligned} \text{【解】 原式} &= \frac{\frac{157}{7} - \frac{77}{6}}{\frac{29}{3} + \frac{87}{14}} \times \frac{\frac{87}{11} - \frac{15}{4}}{\frac{244}{11} \times \frac{10}{32}} \\ &= \frac{\frac{942 - 539}{42}}{\frac{406 + 261}{42}} \times \frac{\frac{348 - 165}{44}}{\frac{305}{44}} \\ &= \frac{403}{42} \times \frac{42}{667} \times \frac{183}{44} \times \frac{44}{305} \\ &= \frac{403}{667} \times \frac{3}{5} = \frac{1209}{3335} \end{aligned}$$

答 $\frac{1209}{3335}$

$$\text{【問題 61】} \quad \frac{\left(10\frac{3}{4} - 4\frac{11}{12}\right) \times 2\frac{7}{11}}{\left(1\frac{1}{8} + \frac{1}{12}\right) \div \left(2\frac{1}{4} \div 10\frac{10}{11}\right)}$$

ヲ簡單ナル分數ニテ表ハセ。……………(近海二機、近海發二機)

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{\left(\frac{43}{4} - \frac{59}{12}\right) \times \frac{29}{11}}{\left(\frac{9}{8} + \frac{1}{12}\right) \div \left(\frac{9}{4} \times \frac{11}{120}\right)} = \frac{\frac{129-59}{12} \times \frac{29}{11}}{\frac{27+2}{24} \times \frac{4}{9} \times \frac{120}{11}} \\ &= \frac{\frac{70}{12} \times \frac{29}{11}}{\frac{29}{24} \times \frac{4}{9} \times \frac{120}{11}} = \frac{\frac{29}{11} \times \frac{70}{12}}{\frac{29}{11} \times \frac{4}{9} \times \frac{120}{24}} \\ &= \frac{70}{12} \times \frac{9}{4} \times \frac{24}{120} = \frac{21}{8} = 2\frac{5}{8} \end{aligned}$$

答 $2\frac{5}{8}$

【問題 62】 次ノ計算ノ結果ヲ帶分數ニテ求メヨ。…(近海二機、同發二機)

$$\frac{\left(\frac{2}{9} + \frac{8}{15}\right) \times 1\frac{3}{4} \div \frac{5}{8}}{\frac{5}{9} + \frac{3}{4} \div \frac{5}{8} - 0.25 \div \frac{7}{12}}$$

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{\left(\frac{10}{45} + \frac{24}{45}\right) \times \frac{7}{4} \times \frac{8}{5}}{\frac{5}{9} + \frac{3}{4} \times \frac{8}{5} - \frac{25}{100} \times \frac{12}{7}} \\ &= \frac{\frac{34}{45} \times \frac{7}{4} \times \frac{8}{5}}{\frac{5}{9} + \frac{6}{5} - \frac{3}{7}} = \frac{\frac{476}{225}}{\frac{175+378-135}{315}} \end{aligned}$$

$$= \frac{476}{225} = \frac{476}{225} \times \frac{315}{418} = \frac{1666}{1045} = 1\frac{621}{1045}$$

答 $1\frac{621}{1045}$

【問題 63】 次式ヲ小數點以下二位迄計算セヨ。…(近海二機、同發二機)

$$\left(\frac{5}{9} + 7\frac{7}{12} \div 4\frac{7}{8} - 1\frac{2}{3} \times \frac{4}{15}\right) \times 1.8 - \frac{4.4}{2\frac{16}{25}} + \frac{7}{35}$$

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \left(\frac{5}{9} + \frac{91}{12} \times \frac{8}{39} - \frac{5}{3} \times \frac{4}{15}\right) \times \frac{18}{10} - \frac{\frac{44}{10}}{\frac{66}{25}} + \frac{\frac{7}{12}}{\frac{35}{12}} \\ &= \left(\frac{5}{9} + \frac{182}{117} - \frac{4}{9}\right) \times \frac{18}{10} - \frac{44}{10} \times \frac{25}{66} + \frac{2}{7} \times \frac{35}{12} \\ &= \left(\frac{5}{9} + \frac{182}{117} - \frac{4}{9}\right) \times \frac{9}{5} - \frac{5}{3} + \frac{5}{6} \\ &= \left(\frac{1}{9} + \frac{182}{117}\right) \times \frac{9}{5} - \left(\frac{10}{6} - \frac{5}{6}\right) \\ &= \frac{13+182}{117} \times \frac{9}{5} - \frac{5}{6} = 3 - \frac{5}{6} = \frac{13}{6} = 2.1\dot{6} \end{aligned}$$

答 2.16強

【問題 64】 次式ヲ計算シテ帶分數トセヨ。…(近海二機、同發二機)

$$\frac{2\frac{1}{12} \div 5\frac{5}{8} + 1\frac{7}{11} \times 2\frac{4}{9} - 2\frac{1}{7} \times 1\frac{3}{25}}{\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2}} \div \frac{5}{13-7\frac{5}{8}}$$

【解】

$$\begin{aligned}
 & 2\frac{1}{12} \div 5\frac{5}{8} + 1\frac{7}{11} \times 2\frac{4}{9} - 2\frac{1}{7} \times 1\frac{3}{25} \\
 &= \frac{25}{12} \times \frac{8}{45} + \frac{18}{11} \times \frac{22}{9} - \frac{15}{7} \times \frac{28}{25} \\
 &= \frac{10}{27} + 4 - \frac{12}{5} = \frac{50+540-324}{135} = \frac{266}{135} \\
 &\frac{\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2}}{13 - 7\frac{5}{8}} = \frac{\frac{3+6}{4}}{\frac{104-61}{8}} = \frac{9}{4} \times \frac{8}{43} = \frac{18}{43}
 \end{aligned}$$

$$\text{故=原式} = \frac{\frac{266}{135}}{\frac{18}{43}}$$

$$= \frac{266}{135} \times \frac{43}{18} = \frac{5719}{1215} = 4\frac{859}{1215}$$

答 $4\frac{859}{1215}$

【問題 65】

$$\frac{6\frac{6}{7} \times 11\frac{2}{3} \times 1.4 \div 2\frac{2}{5} \div \frac{2}{3}}{4 \times 3\frac{1}{12} \div 5\frac{2}{7} \div 6\frac{4}{11} \times 2\frac{8}{11}} \quad \text{ヲ最簡ニセヨ。... (近海二機 同發二機)}$$

【解】

$$\text{原式ノ分子ハ } \frac{48}{7} \times \frac{35}{3} \times \frac{14}{10} \times \frac{5}{12} \times \frac{3}{2} = 70$$

$$\text{原式ノ分母ハ } 4 \times \frac{37}{12} \times \frac{7}{37} \times \frac{11}{70} \times \frac{30}{11} = 1$$

$$\text{故=原式} = \frac{70}{1} = 70 \quad \text{答 } 70$$

【問題 66】

$$\frac{2.25 - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}}{3\frac{1}{3} \times 0.2 + \frac{7}{8}} - \frac{\frac{9}{14} \times \frac{5}{36}}{2\frac{1}{7}}$$

ヲ計算シテ最簡ノ小数トセヨ。……(近海二機 同發二機)

【解】

$$\text{原式} = \frac{2\frac{25}{100} - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}}{3\frac{1}{3} \times \frac{2}{10} + \frac{7}{8}} - \frac{\frac{9}{14} \times \frac{5}{36}}{\frac{15}{7}} = \frac{\frac{9}{4} - \frac{11}{9}}{\frac{2}{3} + \frac{7}{8}} - \frac{\frac{5}{4}}{\frac{15}{7}}$$

$$= \frac{\frac{81-44}{36}}{\frac{16+21}{24}} - \frac{\frac{5}{56} \times \frac{7}{15}}{\frac{37}{36} \times \frac{24}{37} - \frac{1}{24}}$$

$$= \frac{2}{3} - \frac{1}{24} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8} = 0.625$$

答 0.625

【問題 67】 次ノ式ヲ簡單ナル帯分数ニテ示セ。……(近海二機 同發二機)

$$\frac{\left(8\frac{1}{3} + 0.25\right) \times \frac{8}{9} \div 8}{\frac{3}{17} \div 0.5 - 1\frac{5}{9} \div 2\frac{5}{6} \times \frac{3}{7}}$$

【解】

$$\frac{\left(8\frac{1}{3} + 0.25\right) \times \frac{8}{9} \div 8}{\frac{3}{17} \div 0.5 - 1\frac{5}{9} \div 2\frac{5}{6} \times \frac{3}{7}}$$

$$= \frac{\left(\frac{25}{3} + \frac{25}{100}\right) \times \frac{8}{9} \times \frac{1}{8}}{\frac{3}{17} \times \frac{10}{5} - \frac{14}{9} \times \frac{6}{17} \times \frac{3}{7}}$$

$$= \frac{\left(\frac{25}{3} + \frac{1}{4}\right) \times \frac{1}{9}}{\frac{6}{17} - \frac{4}{17}} = \frac{100+3}{12} \times \frac{1}{9}$$

$$= \frac{103}{12} \times \frac{1}{9} \times \frac{17}{2} = \frac{1751}{216} = 8 \frac{23}{216}$$

答 $8 \frac{23}{216}$

【問題 68】 次式ヲ計算シ小數點三位迄求メヨ。……(近海二機、同發二機)

$$\frac{\left(4\frac{1}{3} + 5\frac{1}{7} - \frac{1}{21}\right) \div \left(2.25 \times \frac{2}{5} \div \frac{5}{6}\right)}{5\frac{5}{8} \div \left(3 - 1\frac{7}{16}\right)}$$

【解】

$$\frac{\left(4\frac{1}{3} + 5\frac{1}{7} - \frac{1}{21}\right) \div \left(2.25 \times \frac{2}{5} \div \frac{5}{6}\right)}{5\frac{5}{8} \div \left(3 - 1\frac{7}{16}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{13}{3} + \frac{36}{7} - \frac{1}{21}\right) \div \left(\frac{225}{100} \times \frac{2}{5} \times \frac{6}{5}\right)}{\frac{45}{8} \div \left(3 - \frac{23}{16}\right)}$$

$$= \frac{\frac{91+108-1}{21} \div \frac{27}{25}}{\frac{45}{8} \div \frac{25}{16}} = \frac{198}{21} \times \frac{25}{27} = \frac{198 \times 25 \times 8 \times 25}{21 \times 27 \times 45 \times 16}$$

$$= \frac{1375}{567} = 2.425$$

答 2.425

【問題 69】 次式ヲ最簡ノ分數トセヨ。……(近海二機、近海發二機)

$$\frac{3\frac{5}{8} + 1\frac{5}{12} + 2\frac{5}{12} \times 3\frac{1}{7}}{\left(5\frac{4}{5} + 2\frac{9}{10} - 2\frac{1}{3}\right) \div \left(1\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)}$$

【解】

$$\text{原式} = \frac{\frac{29}{8} + \frac{17}{12} + \frac{29}{12} \times \frac{22}{7}}{\left(\frac{29}{5} + \frac{29}{10} - \frac{7}{3}\right) \div \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{3}\right)}$$

$$= \frac{\frac{29}{8} + \frac{17}{12} + \frac{319}{42}}{\frac{174+87-70}{30} \times \frac{6}{11}} = \frac{609+238+1276}{168} \times \frac{6}{11}$$

$$= \frac{2123}{168} \times \frac{30}{191} \times \frac{11}{6} = \frac{116765}{32088} = 3 \frac{20501}{32088}$$

答 $3 \frac{20501}{32088}$

【問題 70】 次式ヲ小數第四位迄計算セヨ。……(二機、發二機)

$$\frac{5\frac{1}{12} \times 2.2 - 5\frac{1}{24} \times 1\frac{2}{3}}{6\frac{3}{32} \div 1\frac{2}{3} + 5\frac{11}{16} \times 1\frac{5}{7}}$$

【解】

$$= \frac{5\frac{1}{12} \times 2.2 - 5\frac{1}{24} \times 1\frac{2}{3}}{6\frac{3}{32} \div 1\frac{2}{3} + 5\frac{11}{16} \times 1\frac{5}{7}}$$

$$= \frac{\frac{61}{12} \times \frac{22}{10} - \frac{121}{24} \times \frac{5}{3}}{\frac{4026-3025}{360}} = \frac{1001}{360}$$

$$\begin{aligned}
 & 6\frac{3}{32} \div 1\frac{2}{3} + 5\frac{11}{16} \times 1\frac{5}{7} \\
 &= \frac{195}{32} \times \frac{3}{5} + \frac{91}{16} \times \frac{12}{7} \\
 &= \frac{117}{32} + \frac{39}{4} = \frac{117+312}{32} = \frac{429}{32} \\
 \therefore \text{原式} &= \frac{1001}{\frac{360}{429}} = \frac{1001}{360} \times \frac{32}{429} = \frac{8008}{38610} = 0.2074
 \end{aligned}$$

答 0.2074

【問題 71】 次式ヲ計算セヨ。……………(二機)

$$\frac{\left(\frac{3}{4} \div \frac{4}{3} - \frac{1}{2} + \frac{4}{9}\right) \times \frac{1}{12} \times \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{7}\right)}{\left(\frac{1}{27} - \frac{1}{32}\right) \times \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{49}\right)} \div \left(\frac{81}{8} - \frac{64}{9}\right)$$

【解】

$$\begin{aligned}
 \text{原式} &= \frac{\left(\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} - \frac{1}{2} + \frac{4}{9}\right) \times \frac{1}{12} \times \frac{12}{35}}{\frac{32-27}{27 \times 32} \times \frac{49-25}{25 \times 49}} \div \frac{729-512}{72} \\
 &= \frac{\frac{81-72+64}{16 \times 9} \times \frac{1}{35}}{\frac{5}{27 \times 32} \times \frac{24}{25 \times 49}} \div \frac{217}{72} = \frac{\frac{73}{16 \times 9} \times \frac{1}{35}}{\frac{5}{27 \times 32} \times \frac{24}{25 \times 49}} \times \frac{72}{217} \\
 &= \frac{73}{16 \times 9} \times \frac{1}{35} \times \frac{27 \times 32}{5} \times \frac{25 \times 49}{24} \times \frac{72}{217} \\
 &= \frac{1314}{31} = 42\frac{12}{31}
 \end{aligned}$$

答 $42\frac{12}{31}$

……………(二機)

【問題 72】 $\frac{2.25 - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}}{3\frac{1}{3} \times 0.2 + \frac{7}{8}}$ ヲ最簡ニセヨ。……………(袋二機)

【解】 $\frac{2.25 - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}}{3\frac{1}{3} \times 0.2 + \frac{7}{8}} = \frac{2\frac{1}{4} - \frac{11}{6} \times \frac{2}{3}}{\frac{10}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{7}{8}} = \frac{\frac{9}{4} - \frac{11}{9}}{\frac{2}{3} + \frac{7}{8}}$

$$= \frac{\frac{81-44}{36}}{\frac{16+21}{24}} = \frac{\frac{37}{36}}{\frac{37}{24}} = \frac{37}{36} \times \frac{24}{37} = \frac{2}{3}$$

答 $\frac{2}{3}$

【問題 73】 $\frac{0.45 \div 3\frac{3}{5} + \frac{1}{12} \times 2\frac{2}{5} - \frac{1}{4}}{3\frac{2}{7} \times \frac{3}{46} + \frac{2}{3} \div 1\frac{1}{6}}$

ヲ最簡ノ分數ニテ表セ。……………(二機)

【解】

$$\begin{aligned}
 \text{原式} &= \frac{\frac{45}{100} \times \frac{5}{18} + \frac{1}{12} \times \frac{12}{5} - \frac{1}{4}}{\frac{23}{7} \times \frac{3}{46} + \frac{2}{3} \times \frac{6}{7}} \\
 &= \frac{\frac{1}{8} + \frac{1}{5} - \frac{1}{4}}{\frac{3}{14} + \frac{4}{7}} = \frac{\frac{5+8-10}{40}}{\frac{3+8}{14}} = \frac{\frac{3}{40}}{\frac{11}{14}} \\
 &= \frac{3}{40} \times \frac{14}{11} = \frac{21}{220}
 \end{aligned}$$

答 $\frac{21}{220}$

【問題 74】 次ノ式ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。……………(二機)

$$\frac{21\frac{3}{7} - 11\frac{5}{6}}{8\frac{2}{3} + 7\frac{3}{14}} \times \frac{6\frac{10}{11} - 2\frac{3}{4}}{22\frac{2}{11} \div 3\frac{1}{5}}$$

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{21\frac{18}{42} - 11\frac{35}{42}}{8\frac{28}{42} + 7\frac{9}{42}} \times \frac{6\frac{40}{44} - 2\frac{33}{44}}{\frac{244}{11} \div \frac{16}{5}} \\ &= \frac{9\frac{25}{42}}{15\frac{37}{42}} \times \frac{4\frac{7}{44}}{\frac{244}{11} \times \frac{5}{16}} = \frac{403}{42} \times \frac{183}{667} \times \frac{44}{305} \\ &= \frac{403}{42} \times \frac{42}{667} \times \frac{183}{44} \times \frac{44}{305} = \frac{1209}{3335} \end{aligned}$$

答 $\frac{1209}{3335}$

【問題 75】 $\frac{6\frac{1}{3} + 4.5 - 7\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}}{5.5 - \left\{ 2\frac{9}{14} \div \left(5\frac{1}{9} \div 8\frac{2}{7} \right) \right\}}$

ヲ小數第三位迄計算セヨ。……………(二機)

【解】 $\frac{6\frac{1}{3} + 4.5 - 7\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{5.5 - \left\{ 2\frac{9}{14} \div \left(5\frac{1}{9} \div 8\frac{2}{7} \right) \right\}} = \frac{\frac{19}{3} + \frac{45}{10} - \frac{15}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{55}{10} - \left\{ \frac{37}{14} \div \left(\frac{46}{9} \times \frac{7}{58} \right) \right\}}$

$$= \frac{\frac{19}{3} + \frac{9}{2} - \frac{15}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{38 + 27 - 45 + 2}{6}} = \frac{22}{6}$$

$$= \frac{11}{2} - \left\{ \frac{37}{14} \times \frac{9}{46} \times \frac{58}{7} \right\} = \frac{11}{2} - \frac{9657}{2254} = \frac{12397 - 9657}{2254}$$

$$= \frac{11}{3} \times \frac{2254}{2740} = \frac{11}{3} \times \frac{1127}{1370} = \frac{12397}{4110} = 3.0016$$

答 3.001強

【問題 76】

$$\frac{\left(8\frac{1}{3} + 0.75 \right) \times \frac{4}{9} \div 8 - \frac{11}{216} \times 5}{\left(248 - 5\frac{5}{6} \times 18 \right) \div \frac{11}{15}}$$

ヲ最簡ニセヨ。……………(二機)

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{\left(\frac{25}{3} + \frac{75}{100} \right) \times \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} - \frac{55}{216}}{\left(248 - \frac{35}{6} \times 18 \right) \times \frac{15}{11}} = \frac{\frac{100+9}{12} \times \frac{1}{18} - \frac{55}{216}}{143 \times \frac{15}{11}} \\ &= \frac{\frac{109}{216} - \frac{55}{216}}{143 \times \frac{15}{11}} = \frac{\frac{1}{4}}{13 \times 15} = \frac{1}{4 \times 13 \times 15} = \frac{1}{780} \end{aligned}$$

答 $\frac{1}{780}$

【問題 77】 次式ヲ最簡ニセヨ。……………(二機)

$$\frac{2.5 + \frac{1}{8}}{5.3 - 3\frac{4}{5}} \div \frac{1}{3\frac{11}{14} - 2\frac{1}{21} - 1\frac{1}{6}}$$

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

$$\begin{aligned} \text{【解】} \quad & \frac{25}{10} + \frac{1}{8} = \frac{53}{10} + \frac{19}{80} = \frac{53 \times 8 + 19}{80} = \frac{424 + 19}{80} = \frac{443}{80} \\ \text{原式} = & \frac{\frac{443}{80}}{\frac{15}{9}} = \frac{443}{80} \times \frac{9}{15} = \frac{443 \times 3}{80 \times 5} = \frac{1329}{400} \end{aligned}$$

$$= \frac{\frac{21}{8}}{\frac{15}{10}} \div \frac{1}{\frac{24}{42}} = \frac{21}{8} \times \frac{10}{15} \div \frac{42}{24}$$

$$= \frac{21}{8} \times \frac{10}{15} \times \frac{24}{42} \times \frac{9}{15} = \frac{3}{5} \text{ (答)}$$

【循環小数を分数に直すこと】

限りなく続く小数で、或る位から先は、同じ数字が同じ順序で際限なく繰返されて続くものを **循環小数** といひ、その中で、小数第一位から直ちに循環し始めるものを **純循環小数**、小数部分に循環しない数字を含んでゐるものを **混循環小数** (又は復循環小数) といふことは御承知の通りです。

1. 純循環小数を分数に直す法

循環数を分子とし、循環数の数字の個数だけ9を書き並べた数を分母とする分数を作ること。

【例 1】 $0.\dot{5}\dot{8}$ を分数に直せ。

$$\text{【解】} \quad 0.\dot{5}\dot{8} = \frac{58}{99}$$

理由…… $0.\dot{5}\dot{8} = 0.585858\cdots$

$$0.\dot{5}\dot{8} \times 100 = 58.\dot{5}\dot{8}$$

$$0.\dot{5}\dot{8} \times 100 - 0.\dot{5}\dot{8} = 58$$

$$\text{即チ} \quad 0.\dot{5}\dot{8} \times (100 - 1) = 0.\dot{5}\dot{8} \times 99 = 58$$

$$\therefore 0.\dot{5}\dot{8} = \frac{58}{99}$$

【例 2】 $3.\dot{4}\dot{5}$ を分数に直せ。

$$\text{【解】} \quad 3.\dot{4}\dot{5} = 3 + 0.\dot{4}\dot{5} = 3 + \frac{45}{99} = 3 + \frac{5}{11} = 3\frac{5}{11}$$

2. 混循環小数を分数に直す法

(第一法) 混循環小数を 10 倍、100 倍……して純循環小数を作り、それを分数に直してから、10、100……で割ればよい。

【例 3】 $0.8\dot{2}\dot{3}$ を分数に直せ。

$$\text{【解】} \quad 0.8\dot{2}\dot{3} \times 10 = 8.\dot{2}\dot{3} = 8 + \frac{23}{99} = 8\frac{23}{99} = \frac{815}{99}$$

$$\therefore 0.8\dot{2}\dot{3} = \frac{815}{99} \div 10 = \frac{815}{990} \text{ (答)}$$

【例 4】 $0.53\dot{0}\dot{6}$ を分数に直せ。

$$\text{【解】} \quad 0.53\dot{0}\dot{6} \times 100 = 53.\dot{0}\dot{6} = 53 + \frac{6}{99} = 53\frac{2}{33} = \frac{1751}{33}$$

$$\therefore 0.53\dot{0}\dot{6} = \frac{1751}{33} \div 100 = \frac{1751}{3300} \text{ (答)}$$

(第二法) 次の分数を作ること。

(1) 分子……混循環小数の数から、循環しない部分の数

を引いた数。

(ロ) 分母……循環数の箇數だけ 9 を並べたものに、循環しない部分の箇數だけ 0 を付け足した数。

【例 5】 $0.3\dot{1}4\dot{2}\dot{5}$ ヲ小數ニ直セ。

【解】 混循環小數ノ數……………31425
 循環シナイ數…………… 31
 循環數ノ箇數……………3箇
 循環シナイ部分ノ箇數……………2箇

$$\begin{aligned} \text{故} = 0.3\dot{1}4\dot{2}\dot{5} &= \frac{31425-31}{99900} \\ &= \frac{31394}{99900} = \frac{15697}{49950} \text{ (答)} \end{aligned}$$

(理由)

$$\begin{aligned} 0.3\dot{1}4\dot{2}\dot{5} \times 100 &= 31.\dot{4}2\dot{5} = 31 + 0.\dot{4}2\dot{5} \\ &= 31 + \frac{425}{999} = \frac{31 \times 999 + 425}{999} \\ &= \frac{31 \times (1000 - 1) + 425}{999} = \frac{31000 - 31 + 425}{999} \\ &= \frac{31425 - 31}{999} \end{aligned}$$

初めに 100 倍したから、こんど 100 で割れば

$$\frac{31425 - 31}{99900}$$

【問題 78】 次ノ計算ノ結果ヲ最簡ノ分數ニテ示セ。(近海二機)
 (同發二機)

$$0.\dot{3} \div 1.\dot{0}\dot{6} - 0.\dot{2}9\dot{7}$$

【解】 $0.\dot{3} \div 1.\dot{0}\dot{6} - 0.\dot{2}9\dot{7} = \frac{3}{9} \div 1\frac{6}{99} - \frac{297}{999}$
 $= \frac{1}{3} \times \frac{33}{35} - \frac{11}{37} = \frac{11}{35} - \frac{11}{37}$
 $= \frac{407 - 385}{1295} = \frac{22}{1295}$

答 $\frac{22}{1295}$

【問題 79】 $(0.\dot{2}\dot{3} + 0.\dot{1}\dot{4}) \div (0.\dot{2}\dot{3} + 0.\dot{1}\dot{4})$

ノ値ヲ小數ニテ求メヨ。(二機)

【解】 $(0.\dot{2}\dot{3} + 0.\dot{1}\dot{4}) \div (0.\dot{2}\dot{3} + 0.\dot{1}\dot{4}) = 0.\dot{3}\dot{7} \div 0.\dot{3}\dot{7}$

$$0.\dot{3}\dot{7} = \frac{37-3}{90} = \frac{34}{90}$$

$$0.\dot{3}\dot{7} = \frac{37}{99}$$

$$\therefore 0.\dot{3}\dot{7} \div 0.\dot{3}\dot{7} = \frac{34}{90} \div \frac{37}{99} = \frac{34}{90} \times \frac{99}{37} = \frac{374}{370} = 1.0108$$

答 1.0108

【問題 80】 $2.0\dot{2}\dot{1}\dot{8} + 3.2\dot{1}\dot{6} + 3.5\dot{3}9\dot{7}$ ヲ計算セヨ。(近海二機)
 (同發二機)

【解】 $2.0\dot{2}\dot{1}\dot{8} = 2\frac{218-2}{9900} = \frac{20016}{9900}$

$$3.2\dot{1}\dot{6} = 3\frac{216-2}{990} = \frac{3184}{990}$$

$$3.5\dot{3}9\dot{7} = 3\frac{5397-53}{9900} = \frac{35044}{9900}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{原式} &= \frac{20016}{9900} + \frac{3184}{990} + \frac{35044}{9900} \\ &= \frac{20016 + 31840 + 35044}{9900} = \frac{86900}{9900} \\ &= \frac{869}{99} = 8.\dot{7} \end{aligned}$$

答 8.7

【問題 81】 次式ヲ小數點以下三位迄計算セヨ。……(近海二機、同發二機)

$$0.3\dot{5}7 \div 0.23\dot{8}$$

$$\text{【解】 } 0.3\dot{5}7 = \frac{357-3}{990} = \frac{354}{990}$$

$$0.23\dot{8} = \frac{238-23}{900} = \frac{215}{900}$$

$$\text{故} = \text{原式} = \frac{354}{990} \div \frac{215}{900} = \frac{354}{990} \times \frac{900}{215} = \frac{708}{473}$$

$$\approx 1.496$$

答 1.496

【問題 82】 $0.3\dot{7}8 \div 0.1\dot{6} - 0.1\dot{9}$

ノ計算ノ結果ヲ分數ニテ求メヨ。……(近海二機、近海發二機)

$$\text{【解】 } 0.3\dot{7}8 = \frac{0.3\dot{7}8 \times 10}{10} = \frac{3.7\dot{8}}{10}$$

$$= 3\frac{78}{99} \times \frac{1}{10} = \frac{25}{66}$$

$$0.1\dot{6} = \frac{0.1\dot{6} \times 10}{10} = \frac{1.6}{10} = 1\frac{6}{9} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{6}$$

$$0.1\dot{9} = \frac{0.1\dot{9} \times 10}{10} = \frac{1.9}{10} = 1\frac{9}{9} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$$

$$\text{故} = \text{原式} = \frac{25}{66} \div \frac{1}{6} - \frac{1}{5} = \frac{25}{66} \times \frac{6}{1} - \frac{1}{5}$$

$$= \frac{25}{11} - \frac{1}{5} = \frac{125-11}{55} = \frac{114}{55} = 2\frac{4}{55} \text{ (答)}$$

此の問題を第二法で計算してごらん下さい。

【問題 83】 次式ヲ計算セヨ。……(近海二機、近海發二機)

$$\frac{0.5\dot{4} \times 0.0\dot{3}7}{0.\dot{2}}$$

$$\text{【解】 } 0.5\dot{4} = \frac{54}{99} = \frac{6}{11}$$

$$0.0\dot{3}7 = \frac{37}{999} = \frac{1}{27}$$

$$0.0\dot{2} = \frac{2}{99}$$

$$\text{依テ 原式} = \frac{\frac{6}{11} \times \frac{1}{27}}{\frac{2}{99}} = \frac{6}{11} \times \frac{1}{27} \times \frac{99}{2} = 1$$

答 1

【問題 84】 次式ヲ簡單ニセヨ。……(近海二機、近海發二機)

$$\frac{\left(2\frac{7}{13} - 1\frac{4}{5}\right) \times (0.2 \div 1.025) - \frac{383}{2665}}{1 \div \left(0.\dot{6} \div \frac{6}{533}\right)}$$

【解】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{\left(\frac{33}{13} - \frac{9}{5}\right) \times \left(\frac{2}{10} \div \frac{1025}{1000}\right) - \frac{383}{2665}}{1 \div \left(\frac{6}{9} \div \frac{6}{533}\right)} \\ &= \frac{\frac{165-117}{65} \times \frac{2}{10} \times \frac{1000}{1025} - \frac{383}{2665}}{1 \div \left(\frac{6}{9} \times \frac{533}{6}\right)} \\ &= \frac{\frac{48}{65} \times \frac{8}{41} - \frac{383}{2665}}{1 \times \frac{9}{533}} \\ &= \frac{\frac{384-383}{2665}}{\frac{9}{533}} = \frac{1}{2665} \times \frac{533}{9} = \frac{1}{45} \end{aligned}$$

答 $\frac{1}{45}$

【問題 85】 次式ヲ小數點以下三位迄計算セヨ。……(二機)

$$\left\{ \frac{15}{8} - \frac{7\frac{3}{8} - 6\frac{1}{4}}{2.2 - 1\frac{1}{7}} \right\} \times \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \times 0.\dot{3} \right) \div 0.\ddot{0}\dot{5}$$

【解】 循環小數 $0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ $0.\ddot{0}\dot{5} = \frac{5}{99}$

$$\text{原式} = \left\{ \frac{15}{8} - \frac{\frac{9}{8}}{\frac{22}{10} - \frac{8}{7}} \right\} \times \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \right) \div \frac{5}{99}$$

$$\begin{aligned} &= \left\{ \frac{15}{8} - \frac{\frac{9}{8}}{\frac{74}{70}} \right\} \times \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{9} \right) \div \frac{5}{99} \\ &= \left(\frac{15}{8} - \frac{9}{8} \times \frac{70}{74} \right) \times \frac{9-2}{18} \times \frac{99}{5} \\ &= \left(\frac{15}{8} - \frac{315}{296} \right) \times \frac{7}{18} \times \frac{99}{5} \\ &= \frac{240}{296} \times \frac{7}{18} \times \frac{99}{5} = \frac{231}{37} = \underline{6.\dot{2}4\dot{3}} \text{ (答)} \end{aligned}$$

【問題 86】 次ノ式ヲ計算セヨ。……(二機)

$$\frac{1 - \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} + 1 - \frac{3}{5} \times 1\frac{1}{9}}{\left(0.8 - \frac{1}{2}\right) \div \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right)} \times \left(0.\dot{6} - \frac{5}{11} + 0.\ddot{4}\dot{5}\right)$$

【解】

$$\begin{aligned} \frac{1 - \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} + 1 - \frac{3}{5} \times 1\frac{1}{9}}{\left(0.8 - \frac{1}{2}\right) \div \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right)} &= \frac{1 - \frac{4}{9} + 1 - \frac{2}{3}}{\left(\frac{8}{10} - \frac{1}{2}\right) \div \frac{5+4}{20}} \\ &= \frac{\frac{8}{9}}{\frac{3}{10} \div \frac{9}{20}} = \frac{8}{9} \times \frac{10}{3} \times \frac{9}{20} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\left(0.\dot{6} - \frac{5}{11} + 0.\ddot{4}\dot{5}\right) = \frac{6}{9} - \frac{5}{11} + \frac{45}{99} = \frac{66-45+45}{99} = \frac{2}{3}$$

$$\text{故} = \text{原式} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9} \quad \text{答} \quad \underline{\frac{8}{9}} \text{ 又ハ } 0.\dot{8}$$

【別解】 $\frac{5}{11} = 0.\dot{4}\dot{5}$

$$\therefore 0.\dot{6} - \frac{5}{11} + 0.\dot{4}\dot{5} = 0.\dot{6} - 0.\dot{4}\dot{5} + 0.\dot{4}\dot{5} = 0.\dot{6}$$

$$\text{原式} = \frac{4}{3} \times 0.\dot{6} = 4 \times 0.\dot{2} = 0.\dot{8} \quad \text{答 } 0.\dot{8} \text{ 又ハ } \frac{8}{9}$$

【問題 87】 $0.7\dot{4} \div \left\{ 1\frac{1}{2} \times 2.8 + 6\frac{7}{8} \div 3.75 \right\}$

ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。……………(二機、發二機)

【解】 $0.7\dot{4} = \frac{74-7}{90} = \frac{67}{90}$

$$\text{故} = \text{原式} = \frac{67}{90} \div \left(1\frac{1}{2} \times 2.8 + 6\frac{7}{8} \div 3.75 \right)$$

$$= \frac{67}{90} \div \left(\frac{3}{2} \times \frac{28}{10} + \frac{55}{8} \times \frac{100}{375} \right)$$

$$= \frac{67}{90} \div \left(\frac{21}{5} + \frac{11}{6} \right) = \frac{67}{90} \div \frac{126+55}{30}$$

$$= \frac{97}{90} \times \frac{30}{181} = \frac{67}{543} \quad (\text{答})$$

【問題 88】 次式ヲ最簡ノ分數ニテ表ハセ。……………(近海二機、同發二機)

$$0.7\dot{4} \div \left\{ 1.5 \times 2\frac{4}{5} + \frac{6\frac{7}{8}}{3\frac{3}{4}} \right\}$$

【解】 $0.7\dot{4} \div \left\{ 1.5 \times 2\frac{4}{5} + \frac{6\frac{7}{8}}{3\frac{3}{4}} \right\}$

$$= 0.7\dot{4} \div \left\{ \frac{15}{10} \times \frac{14}{5} + \frac{55}{8} \times \frac{4}{15} \right\}$$

$$= 0.7\dot{4} \div \left(\frac{21}{5} + \frac{11}{6} \right) = 0.7\dot{4} \div \frac{181}{30}$$

$$0.7\dot{4} = \frac{74-7}{90} = \frac{67}{90}$$

$$\therefore \text{求ムル値ハ } \frac{67}{90} \div \frac{181}{30} = \frac{67}{90} \times \frac{30}{181} = \frac{67}{543}$$

答 $\frac{67}{543}$

【問題 89】 $0.2\dot{7} \div 0.3\dot{2}\dot{7} + \frac{11}{54} \times \frac{9}{22}$

ヲ簡單ナル既約分數トセヨ。……………(近海二機、近海發二機)

【解】 $0.2\dot{7} = \frac{27}{99} = \frac{3}{11}$

$$0.3\dot{2}\dot{7} = \frac{327-3}{990} = \frac{324}{990} = \frac{18}{55}$$

$$\text{故} = \text{原式} = \frac{3}{11} \div \frac{18}{55} + \frac{11}{54} \times \frac{9}{22}$$

$$= \frac{3}{11} \times \frac{55}{18} + \frac{11}{54} \times \frac{9}{22} = \frac{5}{6} + \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$$

答 $\frac{11}{12}$

【問題 90】 $\frac{3.267-1.25\dot{3}}{2.0134\dot{6}}$ ヲ最簡ニセヨ。……………(近海二機、同發二機)

【解】 $1.25\dot{3} = 1\frac{253-2}{990} = 1\frac{251}{990} = \frac{1241}{990}$

$$2.0134\dot{6} = 2\frac{1346-13}{99000} = 2\frac{1333}{99000} = \frac{199333}{99000}$$

$$\begin{aligned} \text{故} = \text{原式} &= \frac{3.267 - \frac{1241}{990}}{\frac{199333}{99000}} = \frac{\frac{3267}{1000} - \frac{1241}{990}}{\frac{199333}{99000}} \\ &= \frac{\frac{199333}{99000}}{\frac{199333}{99000}} = 1 \quad \text{答 } 1 \end{aligned}$$

循環小数を第一法で分数に直して計算してごらん下さい。

【問題 91】

$$\frac{3+4 \times \frac{6}{19} - \frac{4}{7} + \frac{1}{4}}{2-3 \times \frac{5}{19} - \frac{4}{7} - \frac{1}{4}} \times 3.1416$$

ヲ小数三位マデ計算セヨ。……………(ニ 換)

$$\text{【解】 } 3.1416 = 3 \frac{1416-1}{9990} = 3 \frac{1415}{9990} = \frac{31385}{9990}$$

$$\text{故} = \dots \text{原式} = \frac{3 + \frac{24}{19} - \frac{16}{28} + \frac{7}{28}}{2 - \frac{15}{19} - \frac{4}{28} - \frac{7}{28}} \times \frac{31385}{9990}$$

$$= \frac{\frac{81}{19} - \frac{23}{28}}{\frac{23}{19} - \frac{9}{28}} \times \frac{31385}{9990}$$

$$= \frac{81}{19} \times \frac{19}{23} \times \frac{23}{28} \times \frac{28}{9} \times \frac{31385}{9990}$$

$$= \frac{31385}{1110} = 28.2567 \quad \text{答 } 28.2567$$

第四章 四則應用問題

第一節 四則應用問題に付て

加、減、乗、除の四つの計算の仕方を **四則** といふこと、及びどんな面倒な問題でも此の四則を適當に使へば必ず出来るもので、四則は凡ゆる計算の土臺であることは、十分御承知の通りであります。算数によつて計算さるべき事實問題は、其の種類實に多種多様であり、而して其の内容は又吾々日常生活の必要事項でもあり、國家の財政問題にも或は世界的經濟問題に關聯もする問題なども含むのでありますが、然し是等の問題も、結局は四則によつて解かれます。

所が、四則應用問題は、一般に、難かしいものと云はれるのは何故でせうか。

それは、式の計算問題ならば、例へば繁分数式とか、循環小数を交ぜた分数とか……の如き、どんなに込みいつた數であつても、四則さへ知つて居れば、謂はゞ機械的にも計算出來ますが、四則應用問題となりますと、それぞれに問題の趣を異にしてゐるので、其の千差萬別の問題を單純な、單一な同一方法で解くといふ譯にはいかない……といふ所に解法上の困難があるのであつて、それだけに又解いての上に一しほの興味もあるといふものです。

併し、應用問題は千態萬様であると云つても、よくよく其の

内容を分解してみますと、幾つかの基礎問題が變化したものであるといふ事を知ることが出来ます。従つて、それ等の基礎問題を十分頭に入れて、とくと理解してさへ置けば、難かしいと言われる此の四則應用問題も、それから推理し判断して、案外、らくに、面白く解けるやうになります。

以下、幾つかの基礎問題の解き方を稽古させよう。たゞ茲に一言して置きたい事は、應用問題の解き方は、或る一つの方法のみに限られてはゐないといふ事でありませう。一つの解法にのみこだはる必要は決してないのであります。同一の問題でも、整数の四則應用問題として解くことも出来れば、又比例問題としても解かせよう。ぜひとも和差算の解法に従はなければならぬ……といふ程きう屈なものではないのであります。要は基礎問題の研究は、どこまでも解法の基礎智識の練磨に在るといふ事です。

何事にもさうであります、算術には特に根氣が肝心であります。算術の本を読むだけでは何の役にも立ちませんし、問題の解法や説明を通讀しただけでは決して算術の力はつきません。本書を読まれても

1. 解法が違つてはゐないだらうか
2. 他に、もつと良い解法はないか

と、研究し工夫する意氣込みで、而して根氣よく勉強されたならば、解法のコツは自づから諸君の前に開かれるのであります。

◎ 應用問題解法上の注意

1. 問題を能く讀んで、何を答に出すのか……を考へよ。
2. 問題を適當に 圖解して 考へよ。

應用問題を解く場合に適當に圖解してみることは大層必要であります。適當な圖が書ければ、既に問題は半ば解けたと云つても、良い位なものであります。

3. 何を1と假定してあるか……に着眼せよ。

此の事は應用問題を解くに付て極めて有力な鍵であります。特に分數の應用問題は、之を大きく分けると

(イ) 全體を1と見る問題と

(ロ) 一方を1と見る問題と

の二つとすることが出来ます。

そこで、何を1と見るべきか……といふ點に着眼することが肝心である理由がお判りせう。此の事は、例へば相當問題其の他の實際に付て、十分納得していただきたいと思ひます。

4. 答を出すのに、どんな算法に依るべきか……を考へよ。
5. 算法がわかつたら、式を立て、運算せよ。
6. 答が出たら、幾ども吟味して、必らず驗算せよ。

第二節 四則應用問題

四則應用問題解法の基礎を範例によつて理解し、更に、問題に付て十分覺え込みませう。

- 【注意】 1. 整数・小数の四則應用問題も、分数の應用問題も區別せずに、一括収集しました。
2. 和差算とか植木算とか……の算法の配列の順序は決して解法の輕重を意味するわけではありません

第1 和差算(一名 大小算)

和差算は非常に應用の廣い問題であり、又とうに諸君とはお馴染の問題であります。

【例題 1】 大小二數アリ。其ノ和ハ 123 ニシテ其差ハ 45 ナリ。

各數ヲ求ム。……………(演松中)

【考へどころ】 圖解してみれば直ぐ判る通り、大小二數の差が 45 であるから、小なる數に 45 を加へれば大なる數と等しくなり、大なる數から 45 を引けば小なる數に等しくなる。故に二數の和 123 に 45 を加へれば大なる數の二倍となり、45 を引けば小なる數の二倍になることが分ります。

大 |—————| 45

小 |—————| 45

【解】 $123 + 45 = 168$ ……………大ナル數ノ 2 倍
 $168 \div 2 = 84$ ……………大ナル數
 $123 - 84 = 39$ ……………小ナル數

【驗算】 $84 + 39 = 123$

$84 - 39 = 45$ 答 大 84 小 39

【別解】 $123 - 45 = 78$ ……………小ナル數ノ 2 倍
 $78 \div 2 = 39$ ……………小ナル數
 $39 + 45 = 84$ ……………大ナル數

【和差算解法公式】

$$\text{和} + \text{差} = \text{大ノ} 2 \text{倍} \quad \therefore \frac{\text{和} + \text{差}}{2} = \text{大}$$

$$\text{和} - \text{差} = \text{小ノ} 2 \text{倍} \quad \therefore \frac{\text{和} - \text{差}}{2} = \text{小}$$

【例題 2】 上下二卷ヨリナル書物アリ。其ノ 5 部ノ價ハ 5 圓 50

錢ニシテ上卷ハ下卷ヨリモ一冊ニツキ 10 錢高シトイフ。

上下各一冊ノ價ヲ求メヨ。

【考へどころ】 上下二卷の代金の和は幾らか。

上卷下卷の代金の差は 10 錢

【解】 $550 \text{ 錢} \div 5 = 110 \text{ 錢}$ ……………上下一部ノ價

$$\frac{110 \text{ 錢} + 10 \text{ 錢}}{2} = 60 \text{ 錢} \dots\dots \text{上卷ノ價}$$

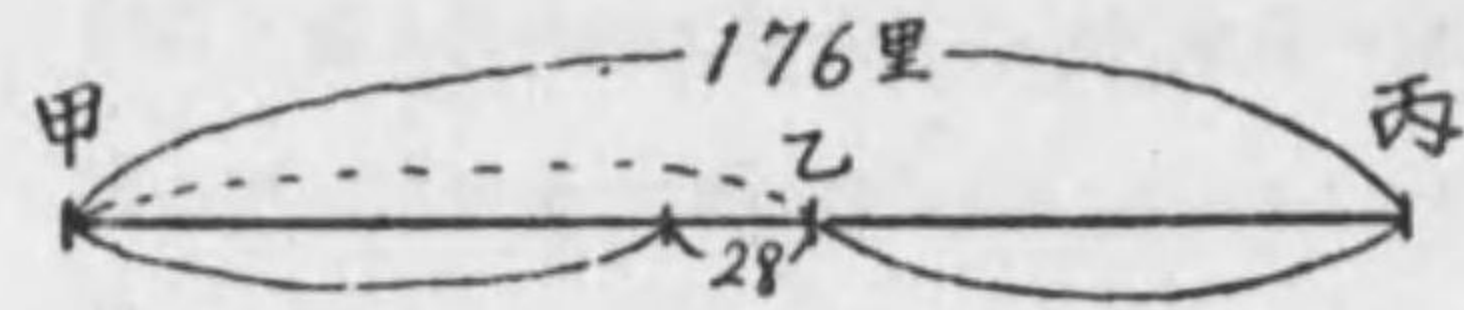
$$\frac{110 \text{ 錢} - 10 \text{ 錢}}{2} = 50 \text{ 錢} \dots\dots \text{下卷ノ價}$$

答 (上卷 60 錢
 下卷 50 錢)

【問題 92】 甲地ヨリ乙地ヲ經テ丙地ニ到ル里程ハ 176 里ニシ

テ甲乙間ハ乙丙間ヨリモ 28 里遠シト云フ。甲乙間ハ幾里

ナリヤ。……………(三機、發三機)



【考へ方】 兩者里程の和……………176里

兩者里程の差 ……………28里

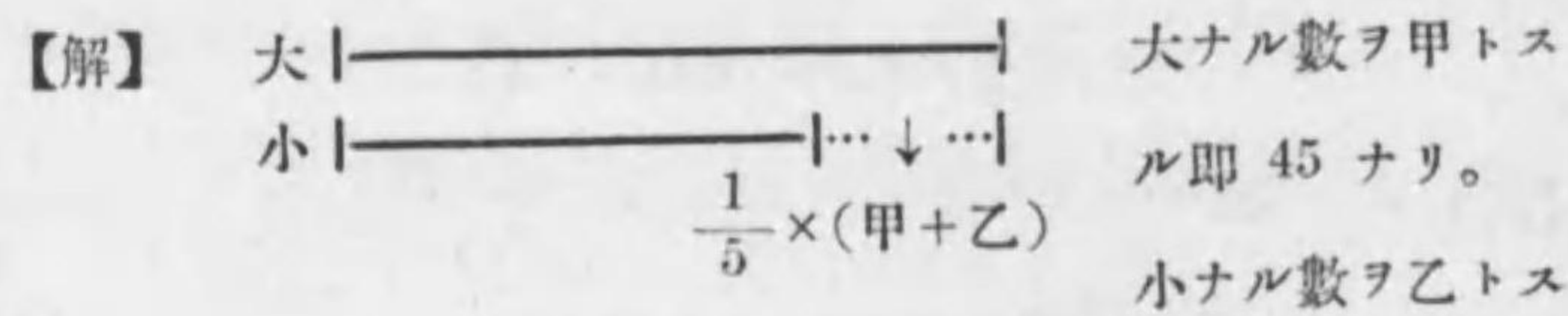
【解】 $\frac{176里+28里}{2} = 102里$ ……………甲乙兩地間ノ里程

答 102里

【別解】 $\frac{176里-28里}{2} = 74里$ ……………乙丙兩地間ノ里程

$74里+28里 = 102里$ ……………甲乙兩地間ノ里程

【問題 93】 大小二數アリ大ノ數ハ 45 = シテ二數ノ差ハ和ノ $\frac{1}{5}$ = 等シト云フ。小ノ數ヲ求メヨ。……………(二機)



題意=依リ $(\text{甲} + \text{乙}) + \frac{1}{5} \times (\text{甲} + \text{乙}) = 2 \times \text{甲}$

即チ $\frac{6}{5} \times (\text{甲} + \text{乙}) = 2 \times 45 = 90$

故ニ $\text{甲} + \text{乙} = 90 \div \frac{6}{5} = 90 \times \frac{5}{6} = 75$

故ニ $\text{乙} = 75 - 45 = 30$ 答 30

【驗】 $45 - 30 = (45 + 30) \times \frac{1}{5}$

【問題 94】 1 升ノ價 1 圓 70 錢ノ酒若干升ト 82 錢ノ醬油若干升ヲ買ヘル人アリ。各量目ノ和ハ 8 升、其ノ差ハ 2 升ナリト云フ。此ノ人幾何ノ價ヲ拂ヒタルヤ。……………(二機)

【考へどころ】 酒と醬油のどちらを何升づゝ買ったかは分らないが、兎に角、兩方の量目の和と差は定まつてゐます。故に酒と醬油との、どちらかゝ、何升づゝであるかの點はすぐ分る筈です。

【解】 $\frac{8升-2升}{2} = 3升$ ……………小量ノ方ノ樹目

$\frac{8升+2升}{2} = 5升$ ……………大量ノ方ノ樹目

此ノ人酒 5 升醬油 3 升買ツタ場合ノ代金ハ

$1.70圓 \times 5 + .82圓 \times 3 = 10.96圓$

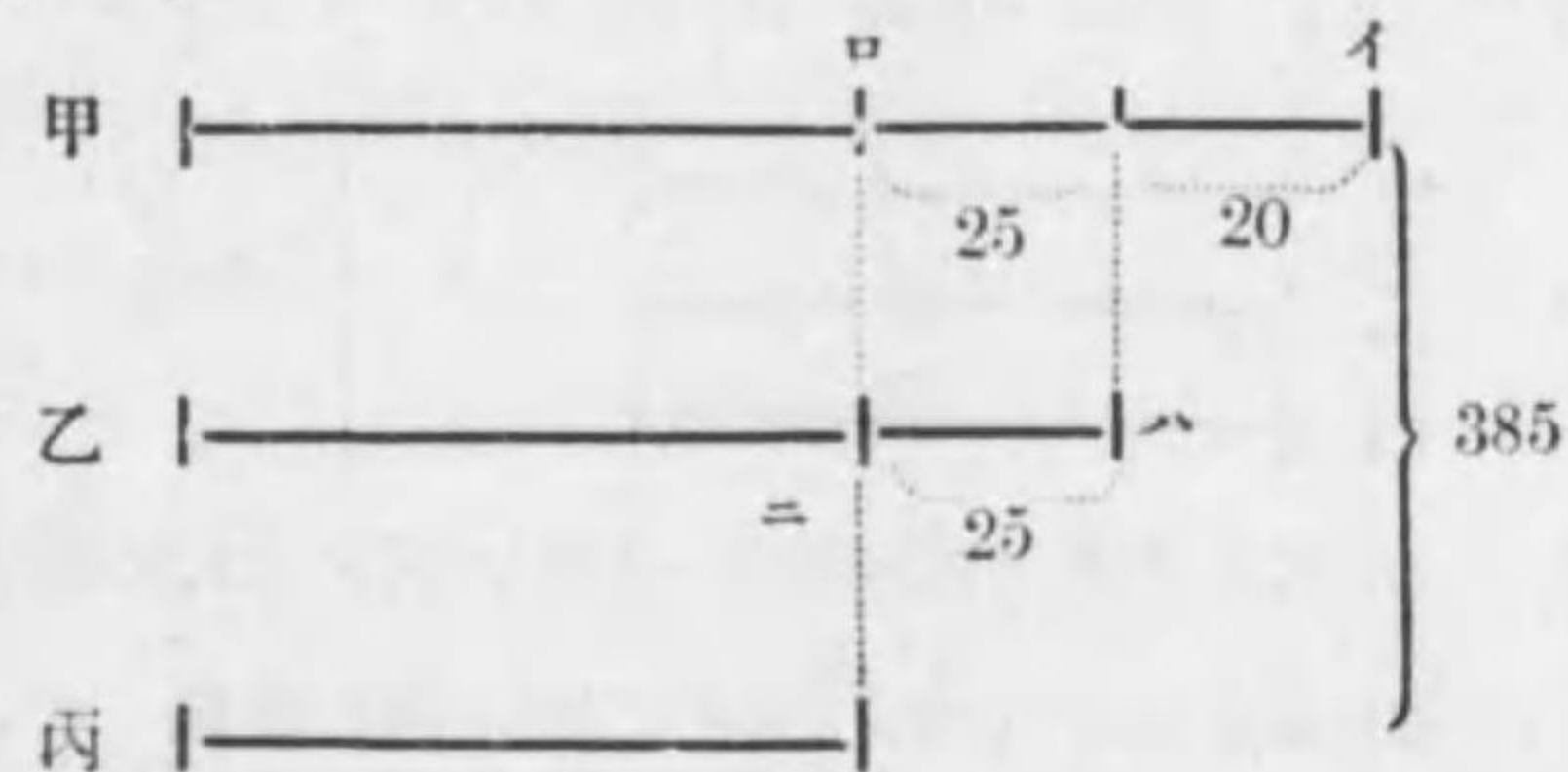
反對ニ、酒 3 升醬油 5 升買ツタ場合ノ代金ハ

$1.70圓 \times 3 + .82圓 \times 5 = 9.20圓$

答 10.96圓 或ハ 9.20圓

【例題 3】 甲乙丙ノ三數アリ。其ノ和ハ 385 = シテ甲數ハ乙數ヨリ 20 多ク丙數ハ乙數ヨリ 25 少シトイフ。三數ヲ求メヨ。

【考へ方】



圖解すれば(イ、ロ)即ち(20+25)は甲數と丙數との差
(ハ、ニ)即ち(25)は乙數と丙數との差であつて今、(イ
ロ+ハニ)=45+25=70を、總和385から引けば丙數の3
倍となる筈です。

【解】 $\{385-(20+25+25)\} \div 3 = 105$ ……丙數
 $105+25 = 130$ ……………乙數
 $130+20 = 150$ ……………甲數

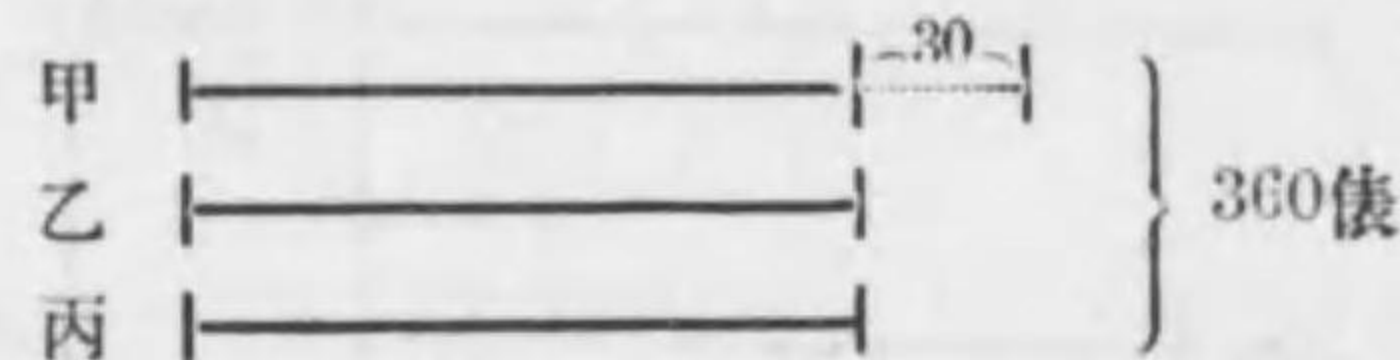
答 甲 150, 乙 130, 丙 105

【驗】 $150+130+105 = 385$
 $150-130 = 20$
 $130-105 = 25$

【別解】 $\frac{385+20+25+20}{3} =$ 甲數であり、又
 $\frac{385-20+25}{3} =$ 乙數である……ことから答を算出す
 る事も出来ます。よく考へて御覽なさい。

【問題 95】 米 360 俵ヲ甲乙丙ニ分配シタルニ、乙丙ノ俵數ハ
 相等シク、甲ノ俵數ハ乙ノ俵數ヨリ 30 俵ダケ多シト云フ。
 各俵數如何。……………(近海二機、近海發二機)

【考へどころ】 360俵-30俵は何に當るてせうか?



【解】 $360\text{俵}-30\text{俵} = 330\text{俵}$ ……乙又ハ丙ノ 3 倍ニ當ル俵數
 $\therefore 330\text{俵} \div 3 = 110\text{俵}$ ……………乙並ニ丙ノ俵數

$110\text{俵}+30 = 140$ ……………甲ノ俵數

答 $\begin{cases} \text{甲ハ} 140\text{俵} \\ \text{乙ハ} 110\text{俵} \\ \text{丙ハ} 110\text{俵} \end{cases}$

【問題 96】 甲乙丙 3 人ノ所持金合計 145 圓ニシテ甲ハ乙ノ 2
 倍ヲ有シ又乙ノ所持金ハ丙ヨリ多キコト 15 圓ナリト云フ
 各人ノ所持金幾何ナルヤ。……………(二機)

【解】 丙ニ 15 圓加ヘルトキハ、乙ノ分ニ等シクナルヲ以テ、
 若シ 145 圓ニ 15 圓加ヘルトキハ、乙ノ 4 倍、即チ甲ノ 2
 倍ノ額トナル。依テ

$\frac{145\text{圓}+15\text{圓}}{2} = 80\text{圓}$ ……甲ノ所持金
 $80\text{圓} \div 2 = 40\text{圓}$ ……………乙ノ所持金
 $40\text{圓}-15\text{圓} = 25\text{圓}$ ……………丙ノ所持金

答 $\begin{cases} \text{甲} 80\text{圓} \\ \text{乙} 40\text{圓} \\ \text{丙} 25\text{圓} \end{cases}$

圖解してごらんなさい。

【例題 4】 或ル汽船ガ河ヲ上ルニ 1 時間ニ 8km 進ミ、下ルニハ
 1 時間ニ 12km 進ム。此ノ汽船ガ静水ヲ進ムトキノ毎時ノ
 速サ、及ビ水流ノ速サヲ求ム。

【考へ方の要點】 これは 流水算 とも云はれる問題でありま
 すが、和差算と同問題です。即ち汽船が河を上るときの速
 さは静水で進む速力から、水流の速さだけ押戻されたもの
 と考へ、河を下るときは静水で進む速力に、更に水速だけ
 加はるものと考へることが出来るからです。

故に 8km は汽船の速力と水速との差であり、12km は兩者

の和でありますから、和差算の公式に當てはめて解くことが出来ます。

$$(\text{下るとき}の速さ) = (\text{漕ぐ}速さ) + (\text{水流}の速さ)$$

$$(\text{上るとき}の速さ) = (\text{漕ぐ}速さ) - (\text{水流}の速さ)$$

【解】 $12 \text{ km} + 8 \text{ km} = 20 \text{ km}$ ……汽船ノ速サノ2倍
 $20 \text{ km} \div 2 = 10 \text{ km}$ ……静水ニ於ケル汽船ノ毎時ノ速サ
 $12 \text{ km} - 10 \text{ km} = 2 \text{ km}$ ……水流ノ速サ

$$\text{答} \begin{cases} \text{静水ニ於ケル船ノ速サ} \dots 12 \text{ km} \\ \text{水流ノ速サ} \dots \dots \dots 2 \text{ km} \end{cases}$$

【流水問題の公式】

普通の和差算と並べて、流水問題の公式を示ませう。

$$\frac{\text{和} + \text{差}}{2} = \text{大} \dots \dots \frac{\text{上行速} + \text{下行速}}{2} = \text{漕速}$$

$$\frac{\text{和} - \text{差}}{2} = \text{小} \dots \dots \frac{\text{下行速} - \text{上行速}}{2} = \text{流速}$$

$$\text{和} - \text{大} = \text{小} \dots \dots \text{下行速} - \text{漕速} = \text{流速}$$

$$\text{和} - \text{小} = \text{大} \dots \dots \text{下行速} - \text{流速} = \text{漕速}$$

$$\text{大} - \text{差} = \text{小} \dots \dots \text{漕速} - \text{上行速} = \text{流速}$$

$$\text{小} + \text{差} = \text{大} \dots \dots \text{流速} + \text{上行速} = \text{漕速}$$

【例題 5】水夫ガ或河ヲ 36 km 下ルニ 3 時間ヲ費セリ。然ルニコレヲ上ルニ同ジ様ニ漕ギタルモ 9 時間ヲ費シタリトイフ。水夫ノ漕グ速サ及ビ流ノ速サ何程ナルカ。… (跡見高女)

【解】 $36 \text{ km} \div 3 = 12 \text{ km}$ ……下リ 1 時間ノ速サ
 $36 \text{ km} \div 9 = 4 \text{ km}$ ……上リ 1 時間ノ速サ
 $(12 \text{ km} + 4 \text{ km}) \div 2 = 8 \text{ km}$ ……1 時間ノ漕グ速サ

$$(12 \text{ km} - 4 \text{ km}) \div 2 = 4 \text{ km} \dots \dots 1 \text{ 時間ノ流ノ速サ}$$

$$\text{答} \begin{cases} \text{毎時ノ漕速} \quad 8 \text{ km} \\ \text{毎時ノ流速} \quad 4 \text{ km} \end{cases}$$

【問題 97】河下ニアル甲地ヨリ河上ニアル乙地マデ舟ヲ漕ギ行クニ 2 時間ヲ要シ、歸リニハ 1 時間半ヲ要シタリト云フ兩地間ノ距離ヲ 12 km トセバ此ノ河ノ流レノ速サ及此ノ舟ヲ静水上ニテ漕グ速サ各如何。… (三機、發三機)

【解】 $12 \text{ km} \div 2 = 6 \text{ km}$ ……溯ルトキノ 1 時間ノ船ノ速サ
 $12 \text{ km} \div 1\frac{1}{2} = 8 \text{ km}$ ……下ルトキノ 1 時間ノ船ノ速サ
 $\therefore (6 + 8) \div 2 = 7 \text{ (km)}$ …静水ニ於ケル 1 時間ノ船ノ速サ
 $(8 - 6) \div 2 = 1 \text{ (km)}$ ……水流ノ 1 時間ノ速サ

$$\text{答} \begin{cases} \text{水流ノ速サ} \quad 1 \text{ km} \\ \text{静水上ノ漕速} \quad 7 \text{ km} \end{cases}$$

【問題 98】80 里ノ河流ヲ往復スルニ甲ハ下リニ 13 時間 20 分上リニ 40 時間ヲ費シ、乙ハ下リニ 10 時間ヲ費セリト云フ。乙ガ上リニ費ス時間如何。… (一機、發一機)

【解】 $80 \text{ 里} \div 13\frac{1}{3} = 6 \text{ 里}$ ……甲毎時ノ下リノ速力
 $80 \text{ 里} \div 40 = 2 \text{ 里}$ ……甲毎時ノ上リノ速力
 $(6 \text{ 里} - 2 \text{ 里}) \div 2 = 2 \text{ 里}$ ……水流毎時ノ速力
 $80 \text{ 里} \div 10 = 8 \text{ 里}$ ……乙毎時ノ下リノ速力
 故ニ乙ノ上リノ速力ハ $8 \text{ 里} - 2 \text{ 里} \times 2 = 4 \text{ 里}$
 依テ要スル時間ハ $80 \text{ 里} \div 4 \text{ 里} = 20 \text{ (時間)}$

答 20 時間

【注意】

下行速を上行速に替へるには……下行速 - 流速ノ2倍

上行速を下行速に替へるには……上行速 + 流速ノ2倍

【問題 99】 川船ニテ甲乙兩地間ヲ往復スルノ=3時間ヲ要ス。

而シテ其ノ速サハ上リニハ毎時1.5里、下リニハ毎時2.5

里ナリト云フ。甲乙兩地間ノ距離幾何ナリヤ。(三機、發三機)

【解】 $1.5 \text{里} \times (\text{上リニ要シタ時間}) = 2.5 \text{里} \times (\text{下リニ要シタ時間})$

$$\text{故ニ} \quad \frac{1.5}{2.5} = \frac{3}{5} = \frac{\text{下リニ要シタ時間}}{\text{上リニ要シタ時間}}$$

上リ下リニ要シタル時間ノ和ハ3時間ナルヲ以テ

$$\text{上リニ要シタル時間ハ} \quad 3 \times \frac{5}{3+5} = 3 \times \frac{5}{8} = \frac{15}{8} \text{(時)}$$

$$\text{故ニ、求ムル距離ハ} \quad 1.5 \text{里} \times \frac{15}{8} = \frac{45}{16} = 2 \frac{13}{16} \text{里}$$

答 $2 \frac{13}{16}$ 里

【問題 100】 河流ニ於テ或距離ヲ漕上ル時間ト漕下ル時間トノ

比ハ7:3ナリト云フ。漕力ト水速トノ比如何。…(近三機、同發三機)

【解】 漕上ル時間ト漕下ル時間トノ比ガ7:3デアル

$$\therefore \text{漕力} + \text{水速} = 7$$

$$\text{漕力} - \text{水速} = 3$$

$$\frac{\text{漕力} + \text{水速}}{\text{漕力} - \text{水速}} = \frac{7}{3}$$

$$\therefore 7+3 = 10 \dots\dots\dots \text{漕力ノ2倍}$$

$$\therefore 10 \div 2 = 5 \dots\dots\dots \text{漕力}$$

從テ $7-5 = 2 \dots\dots\dots$ 水速

故ニ漕力ト水速トノ比 = 5:2

答 5:2

【別解】 $\begin{array}{l} \text{漕力} + \text{水速} = 7 \dots\dots\dots \text{消去法ニ依ル} \\ \text{漕力} - \text{水速} = 3 \dots\dots\dots \\ \hline 2 \times \text{漕力} = 10 \quad (+) \end{array}$

$$\therefore \text{漕力} = \frac{10}{2} = 5$$

從テ水速ハ $7-5 = 2$

故ニ漕力ト水速トノ比ハ 5:2

第2 旅人算

旅人算は色々の運動問題に關して應用の極めて廣い、而して極めて大切な研究問題であります。

時計の問題、年齢算などは旅人算の追付算と見ることが出来ます。仕事の問題、鶴龜算なども亦同様、何れも旅人算の一種と考へられるのであります。

茲に注意すべきことは、旅人の問題は、實は和差算と同一であると云ふ點であります。例へば、年齢算は一種の追付算として考へられ得ると同時に、又、「差不變の問題」として、和差算の一種でもあります。

【例題 1】 29km 離レテ居ル東西兩停車場ヨリ、同時ニ相向ツ

テ出發セル甲乙兩列車アリ。甲列車ハ毎分750m、乙列車ハ毎分700mノ速力ナルトキハ甲乙兩列車ハ出發後何分ニシテ出會フベキヤ。

【考へ方要点】 速力の単位時間、即ち1分間に兩列車は何mづつ
近づくか。(二数の和)

兩列車は現在どれだけ離れた距離に在るか。(或一定数)

此の問題は所謂 ^{てあひさん} 出會算 といはれるもので

(イ) 二数の和が或一定数の中に、どれだけ包含されて
ゐるか……を求める問題

てあります。

【解】 $750\text{ m} + 700\text{ m} = 1450\text{ m}$ ……甲乙兩列車ガ一分間ニ相
近づく距離

$29\text{ km} \div 1450\text{ m} = 20(\text{分})$ ……所要ノ時間

【例題 2】 甲乙二人アリ。甲ハ毎時7.5軒ヲ歩ミ、乙ハ毎時6軒
ヲ歩ムモノトス。今甲ハ乙ヨリ 12 軒後方ニアリ、同時ニ
出發スルトスレバ幾時ニシテ甲ハ乙ニ追付クカ。… (麻布中)

【考へ方要点】 単位時間に於て、甲は乙にどれだけ追付くか。
(二数の差)

甲乙兩人は現在どれだけ離れた距離に在るか。(或一定数)

此の問題は所謂 追付算 といはれるもので

(ロ) 二数の差が、或一定数の中に、どれだけ含まれて
ゐるか……を求める問題

てあります。

【解】 $7.5\text{ km} - 6\text{ km} = 1.5(\text{km})$ …… 1時間ニ甲ガ乙ニ追付ク
距離

$12\text{ km} \div 1.5\text{ km} = 8(\text{時間})$ ……追付クニ要スル時間

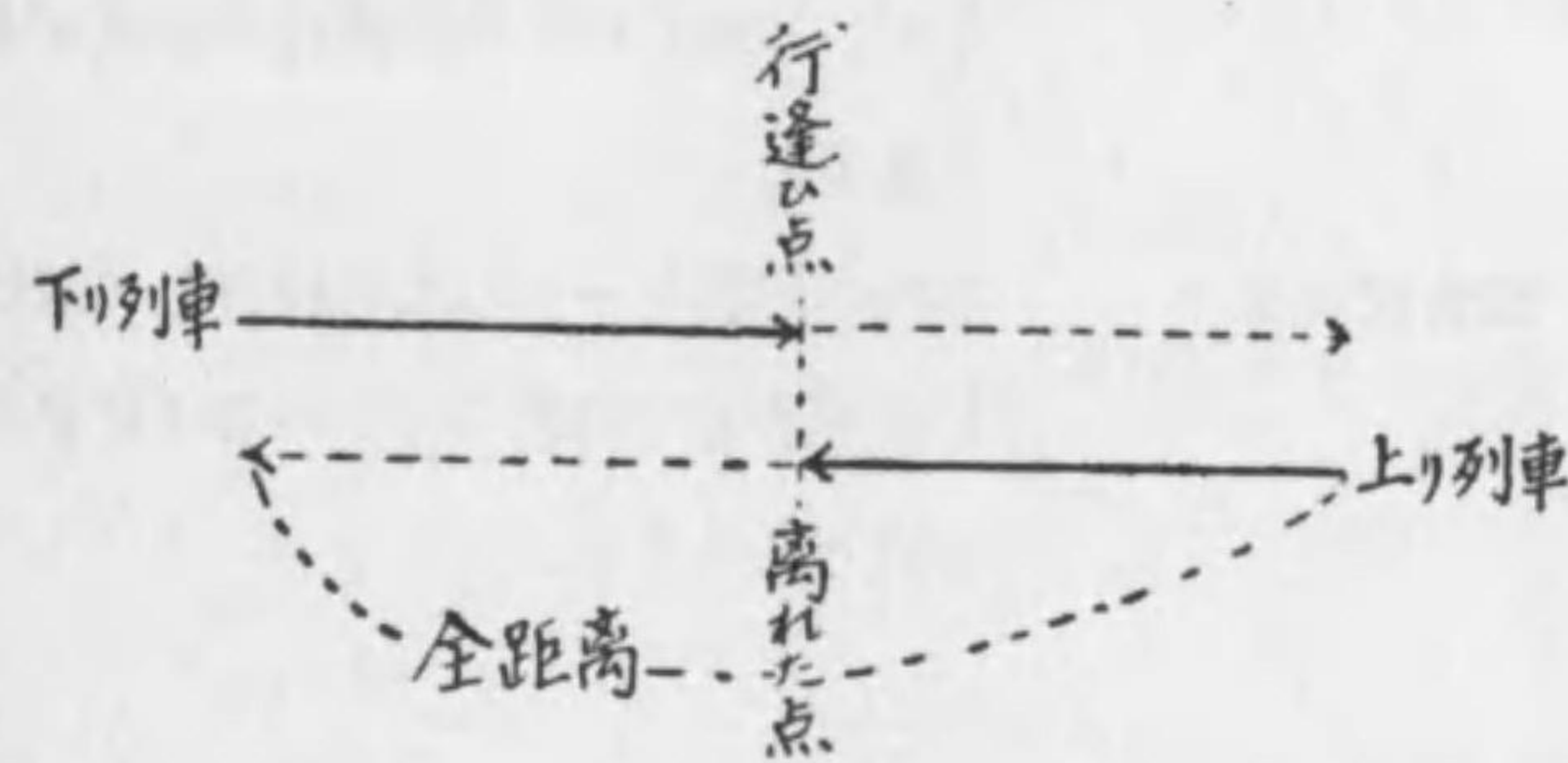
答 8時間

【問題 101】 長さ 69 米ノ上り列車ガ毎秒 8 米ノ速サニテ走リ
長さ 66 米ノ下り列車ガ毎秒 10 米ノ速サニテ走ルトキ此
ノ二列車ガ始メテ行逢ヒテヨリ全ク相離ル、マデニ幾秒ヲ
要スルヤ。……………(三機、發三機)

【考への要点】 これは汽車の摺れ違ひの問題で(例題 1)の旅
人問題と同一であります。一方は兩列車が速力の和だけ互
ひに近づき、本問題の場合は兩列車が各々の速力の和だけ
互ひに離れて行くだけの違ひであります。

たゞ此の問題の灸所は、二列車が互ひに行逢つてから、全
く相離れるまでの距離を見出だす點に在ります。それは兩
列車の長さの和に等しい……のであります。

これで二数の和と或一定数が判りましたから(例題 1)の
旅人算の算法に依ればよいのです。



【解】 $8\text{ m} + 10\text{ m} = 18\text{ m}$ ……………甲乙兩列車ガ毎秒間ニ相
離レル距離

$69\text{ m} + 66\text{ m} = 135\text{ m}$ ……………兩列車ガ行逢ツテカラ全
ク相離レル迄ノ距離

$$\therefore 135 \text{ m} \div 18 = 7\frac{1}{2} \text{ (秒)} \dots\dots\dots \text{求ムル時間}$$

$$\text{答 } 7\text{秒}\frac{1}{2}$$

【問題 102】 甲乙二列車アリ。其ノ長サ甲ハ 59 米、乙ハ 73 米ナリ。甲ハ毎秒 12 米、乙ハ毎秒 9.6 米ノ速サニテ相向ツテ進ムトキ、此ノ二列車ガ、摺レ違ヒ始メテカラ全ク離レル迄ニ幾秒ヲ要スルヤ。

但シ秒未滿ハ切捨ツベシ。……………(三機、發三機)

【解】 $\frac{59 \text{ 米} + 73 \text{ 米}}{12 \text{ 米} + 9.6 \text{ 米}} = \frac{132}{21.6} \div 6 \text{ (秒)}$ 答 6 秒

【参考】 解法に綜合式と分解式との二つがあります。

分解式解法……………部分的に分解して算法を進めて行く解法で、(問題 101)の解法は分解式であります。

綜合式解法……………全體の解法を一つの式に綜合して表はした解法で(問題 102)の解法は其の一例であります。

【問題 103】 長サ相等シキ甲乙ノ電車アリ、甲ノ速サハ毎分 63 間、乙ハ毎分 55 間ナリ、甲ガ乙ヲ追ヒ越スニ 1 分半ヲ要ストセバ電車ノ長サ幾何ナリヤ。……………(三機、發三機)

【解】 甲、乙兩電車毎分ノ距離ノ差ハ
 $63 \text{ 間} - 55 \text{ 間} = 8 \text{ 間}$ ナリ

甲ガ乙ヲ追ヒ越スニ 1.5 分ヲ要スル故ニ其ノ距離ノ差ハ
 $8 \text{ 間} \times 1.5 = 12 \text{ 間}$

而シテ此ノ 12 間ハ、甲乙兩電車ノ長サノ和、即チ電車ノ長サノ 2 倍ニ相當スル。

$$\therefore 12 \text{ 間} \div 2 = 6 \text{ 間} \dots\dots\dots \text{電車ノ長サ}$$

$$\text{答 } 6 \text{ 間}$$

【問題 104】 長サ 198 呎ナル甲列車ト長サ 154 呎ナル乙列車トガ相向ヒテ平行ナル線路ヲ進メバ出會ヒテヨリ離ル迄ニ 4 秒ヲ要シ、同方向ニ進マバ乙ガ甲ニ追付キテヨリ追ヒ越ス迄ニ 44 秒ヲ要スト云フ。各列車ノ毎秒ノ速サ如何。

……………(二機、發二機)

【解】 $198 \text{ 呎} + 154 \text{ 呎} = 352 \text{ 呎} \dots\dots$ 甲乙兩列車ガ出會ツテヨリ離レルマデ及ヒ追付テヨリ追越スマデノ距離

$$352 \text{ 呎} \div 4 = 88 \text{ 呎} \dots\dots\dots \text{兩列車毎秒ノ速力ノ和}$$

$$352 \text{ 呎} \div 44 = 8 \text{ 呎} \dots\dots\dots \text{兩列車毎秒ノ速力ノ差}$$

$$\therefore \frac{88 + 8}{2} = 48 \text{ (呎)} \dots\dots\dots \text{乙列車毎秒ノ速力}$$

$$\frac{88 - 8}{2} = 40 \text{ (呎)} \dots\dots\dots \text{甲列車毎秒ノ速力}$$

$$\text{答 } \text{甲 } 40 \text{ 呎 } \text{乙 } 48 \text{ 呎}$$

【例題 3】 東西兩地ヨリ甲乙二人相向ツテ同時ニ出發シ一日ノ行程、甲ハ全距離ノ $\frac{1}{10}$ 、乙ハ全距離ノ $\frac{1}{12}$ トナストキ、

(イ) 途中出會フ所ハ甲ノ出發セシ所ヨリ測リテ全距離ノ幾分ノ幾ツノ所カ。

(ロ) 乙ガ西地ヲ二日前ニ出發スルトキハ乙ガ出發シテカラ幾日目ニ出會フカ。又出會フ所ハ東地ヨリ測リテ全距離ノ幾分ノ幾ツノ所カ。

(ハ) 甲ハ東地、乙ハ西地ヲ、同時ニ出發シテ同方向ニ進ムトキ、甲ガ乙ヲ追ヘバ幾日目ニ追付クカ。

【解】 (イ) $\frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{11}{60}$ 1日間ニ甲乙ノ近ヅク距離

(甲乙ノ行程ノ和)

$1 \div \frac{11}{60} = 5\frac{5}{11}$ (日)甲乙ガ出會フマデノ日

數

$\frac{1}{10} \times 5\frac{5}{11} = \frac{6}{11}$ 甲地カラ甲乙出會シ

タ地點マデノ距離

(ロ) $\frac{1}{12} \times 2 = \frac{1}{6}$ 乙ガ2日間ニ歩イタ距離

$(1 - \frac{1}{6}) \div (\frac{1}{10} + \frac{1}{12}) = 4\frac{6}{11}$ (日)甲ガ出

發シテカラ出會フマデノ日數

∴ 2日 + 4日 + 1日 = 7日...乙ガ出發シテカラ出會フ日取

$\frac{1}{10} \times 4\frac{6}{11} = \frac{5}{11}$ 甲地カラ見テ甲乙出會シ

タ地點マデノ距離

(ハ) $\frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{1}{60}$ 甲乙1日間ニ歩ク距離ノ差

$1 \div \frac{1}{60} = 60$ (日)

答 $\begin{cases} (イ) \frac{6}{11} \\ (ロ) 7 \text{ 日目 } \frac{5}{11} \\ (ハ) 60 \text{ 日目} \end{cases}$

【問題 105】 甲乙兩人同時ニ同所ヨリ同方向ニ出發シ甲ハ毎日12里宛進ミタルガ中途ニテ乙ノ3日路ダケ戻リ再ビ前方ニ進ミタル爲乙ト同時ニ18日間ニテ先方ニ達セリ。乙毎日ノ速サ何里ナルヤ。.....(三機、發三機)

【解】 甲ガ18日間ニ進ムベキ距離ハ

$12 \text{ 里} \times 18 = 216 \text{ 里}$

而シテ此ノ216里ハ目的地迄ノ距離ニ乙ノ三日路丈ノ距離ヲ加ヘタルモノニ等シ。

故ニ $216 \text{ 里} \div (18 + 3) = 21 \text{ 日路} = \text{相當ス。}$

故ニ乙ノ1日ノ速サハ

$216 \text{ 里} \div 21 = 10\frac{2}{7} \text{ 里}$ 答 $10\frac{2}{7} \text{ 里}$

【問題 106】 甲乙ノ汽船アリ其ノ速サノ比ハ5:7ナリ。或日ノ

正午ニ共ニ某港ヨリ出帆シテ甲ハ400海里ヲ距ル東港ニ、

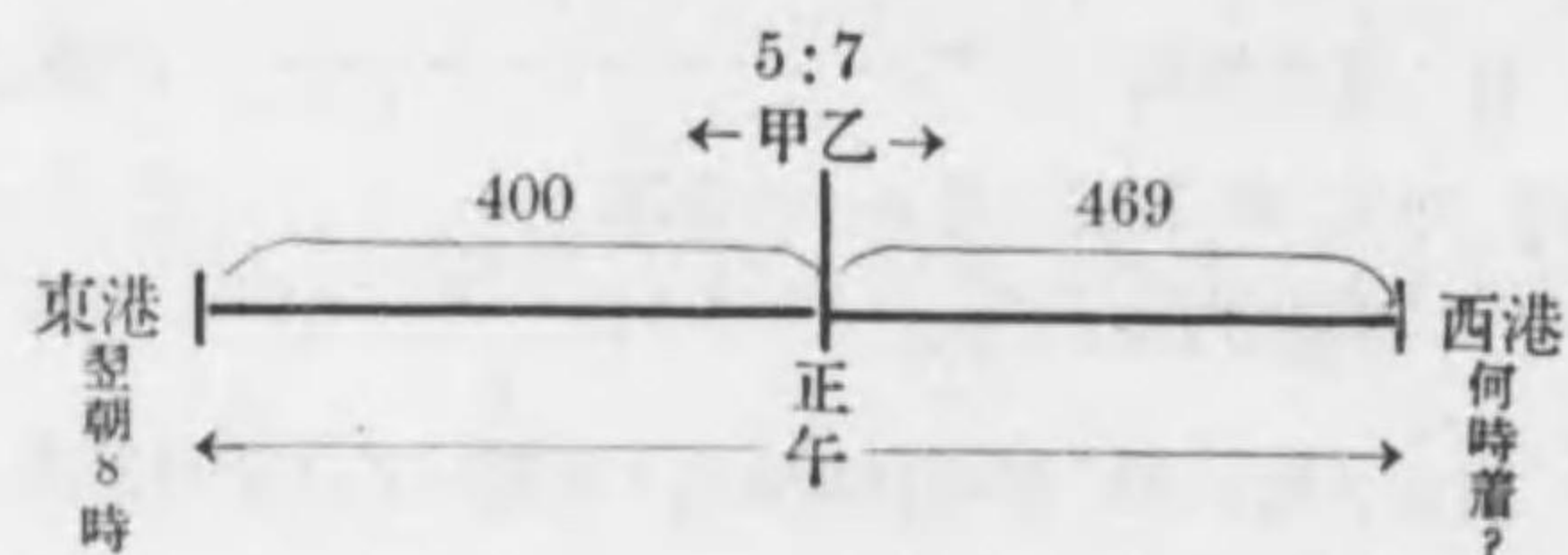
乙ハ469海里ヲ距ル西港ニ直航セシニ、甲ハ東港ニ翌朝ノ

8時ニ着セリト云フ。然ラバ乙ハ西港ニ何時ニ着スルヤ。

.....(近海二機、同發二機)

【解】 題意ニ依リ甲ハ東港マデ12時 + 8時 = 20時間ヲ要シ

タリ。
 故ニ、甲一時間ノ速力ハ…… $400 \div 20 = 20$ (海里)
 然ルニ甲ト乙トノ速サノ比ハ5:7 ナルヲ以テ
 乙一時間ノ速力ハ $20 \times \frac{7}{5} = 28$ (海里)
 $\therefore 469 \div 28 = 16\frac{3}{4} = 16$ 時45分 ……乙ノ所要時間
 從テ 16時45分-12時 = 4時45分 ……乙ノ着時間
 答 翌朝午前4時45分



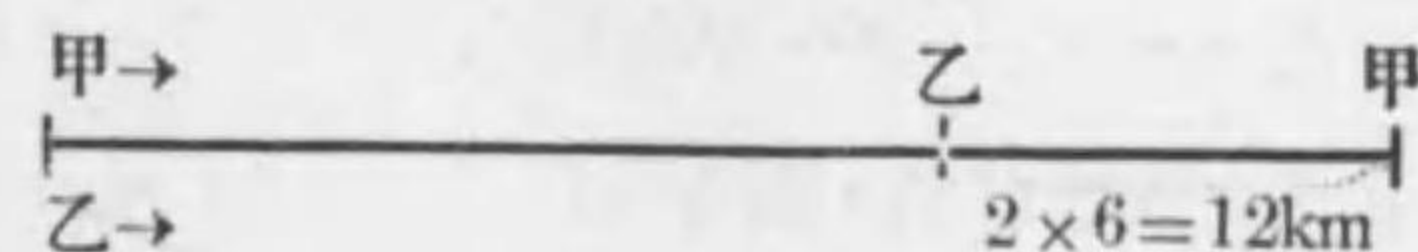
【問題 107】 甲地ヨリ乙地ニ行クニ、歩ムトキハ 45 分間 = 1 里ノ速サナルガ、人力車ナラバ 1 時間 = 2 里ノ速サナリ。又人力車ニテ行ク方ガ歩ムヨリモ 1 時間 20 分ダケ早く到着スト云フ。甲乙兩地間ノ距離幾里幾町ナリヤ。……(二機)

【考へ方】 2 里を人力車にて行く時は 1 時間を費す故に、人力車は 1 里を 30 分にて行き歩む時は 45 分を要する。即ち 1 里につき、人力車の方が 15 分早し。然らば 1 時間 20 分の中に、15 がどれだけ含まれてゐるか……を知ることが解けた事になる譯です。

【解】 $\frac{1}{2}$ 時間 = 30 分 ……1 里ヲ行クニ要スル人力車ノ時間
 45 分 - 30 分 = 15 分 ……1 里ヲ行クニ要スル人力車ト歩行トノ時間ノ差
 1 時20分 \div 15 分 = $80 \div 15 = 5\frac{1}{3}$ (里) = 5 里 12 町
 答 5 里 12 町

【問題 108】 甲乙 2 人ガ或距離ヲ行クニ毎時甲ハ 7.5 軒、乙ハ 6 軒ヅツ行キテ、乙ハ甲ヨリ 2 時間多ク要セント謂フ。此ノ距離幾何ナリヤ。……(三機、發三機)

【考へ方】 毎時に付、甲は乙より 7.5 軒 - 6 軒 = 1.5 軒 づゝ多く行く。乙は甲より 2 時間多く時間を要せし故に甲が目的地に到着したるとき、乙は尙 $2 \times 6 = 12$ 軒 後方に居た事になります。此の差は 1 時間に付て、甲乙兩人の行程の差 1.5 軒が積つて生じたものであります。



【解】 7.5 km - 6 km = 1.5 km ……毎時間ノ甲乙兩人ノ行程ノ差
 2×6 km = 12 km ……乙ガ甲ヨリ遅レタル距離
 12 km \div 1.5 km = 8 (時) ……甲ガ全距離ヲ行クニ要シタル時間
 $\therefore 7.5$ km \times $8 = 60$ km ……求ムル距離
 答 60 km

【問題 109】 甲乙 2 人 200 米ノ競走ヲナセルニ甲ガ決勝線ニ着キタルトキ乙ハ其ノ後方 12 米ノ所ニアリシト云フ。若シ甲ヲ出發線ノ後方 12 米ノ所ヨリ走り出サシメタラハ勝敗如何。……………(近海二機、同發二機)

【考への要點】 甲が 200m 走る間に乙は $(200\text{m} - 12\text{m}) = 188\text{m}$ 走る。故に甲乙の走力の比は $200:188$ であること。
第 2 回目の競争では、甲は出發點の後方 12m の所からスタートするのであるから甲の全コースは $12\text{m} + 200\text{m} = 212\text{m}$ であること。故に 200 の速力の甲が 212m 走ると、188 の速力の乙が 200m 走るとに要する時間を比較すればよいといふ點。

【解】 甲ノ速力ノ割合……………200
乙ノ速力ノ割合…………… $200 - 12 = 188$
題意ニ依リ
甲ノ全コース…………… $12\text{m} + 200\text{m} = 212\text{m}$
乙ノ全コース……………200m

而シテ兩者ノ所要時間ノ割合ハ

$$\frac{212}{200} = \frac{53}{50} \dots\dots\dots \text{甲}$$

$$\frac{200}{188} = \frac{50}{47} \dots\dots\dots \text{乙}$$

上ノ二ツノ分數ノ大小ヲ比較スルタメニ通分スルト

$$\frac{53}{50} = \frac{2491}{2350} \qquad \frac{50}{47} = \frac{2500}{2350}$$

依テ二ツノ分數ヲ比較スルト甲ノ方小ナリ。即チ甲ノ方ガ

短時間ナルヲ以テ勝。

答 甲ノ勝

【參考】 分數ノ大小比較

1. 分母ノ等しき分數ハ、分子ノ大なる方が大。

$$\frac{4}{5} > \frac{3}{5}$$

2. 分子ノ等しき分數ハ、分母ノ大なる方が小。

$$\frac{5}{9} < \frac{5}{7}$$

3. 帶分數ト眞分數トハ、帶分數が大。

$$1\frac{1}{4} > \frac{11}{12}$$

4. 分母分子共に相異なる二つ以上ノ分數ハ、是等を通分シテ後、分子ノ大小によつて知ることが出來ます。

【例】 $\frac{6}{7}, \frac{4}{5}, \frac{7}{8}$ ノ不等號ヲ用ヒテ大小ノ順ニ並ベヨ。

【解】 通分スル爲メニ 7, 5, 8, ノ公分母ヲ求メル。

L. C. M. ハ 280

通分スルト

$$\frac{6}{7} = \frac{240}{280}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{224}{280}$$

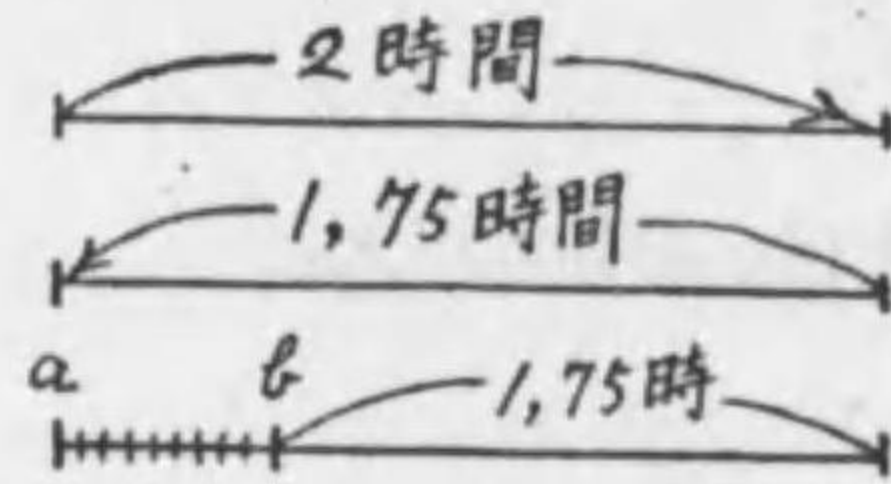
$$\frac{7}{8} = \frac{245}{280}$$

同分母ノ分數ノ大小ハ分子ノ大小ニ依ル。

$$\therefore \frac{7}{8} > \frac{6}{7} > \frac{4}{5}$$

【問題 110】 或人ガ或地ニ往クニ2時間ヲ要セリ。復リニハ毎時1軒ダケ速サヲ増シタ爲メ1時間45分ニテ歸リタリト云フ。片道ノ距離幾何ナリヤ。……………(近海二機、同發二機)

【考へ方】 往きには2時間を要した里程を、復りには毎時の速力を1km増したゝめに1時間45分(1.75時)で歩いた。即ち時間に於て15分間(0.25時)を短縮したのです。



初めの速力で歩けば1時間45分にはbの地點に在る譯です。

而して毎時1km増加したのですから

1km x 1.75 = 1.75km

はab間の距離であり、即ち増さない前の速力では此のab間を歩くのに15分(0.25時)を要する譯です。

【解】 1km x 1.75 = 1.75km ……………ab間ノ距離
2時間-1時45分 = 15分 = 0.25時 ……………ab間ヲ歩ムニ要スル時間

0.25時 1.75km
2時間 x
0.25 : 2 = 1.75 : x x = (2 x 1.75) / 0.25 = 14(km)

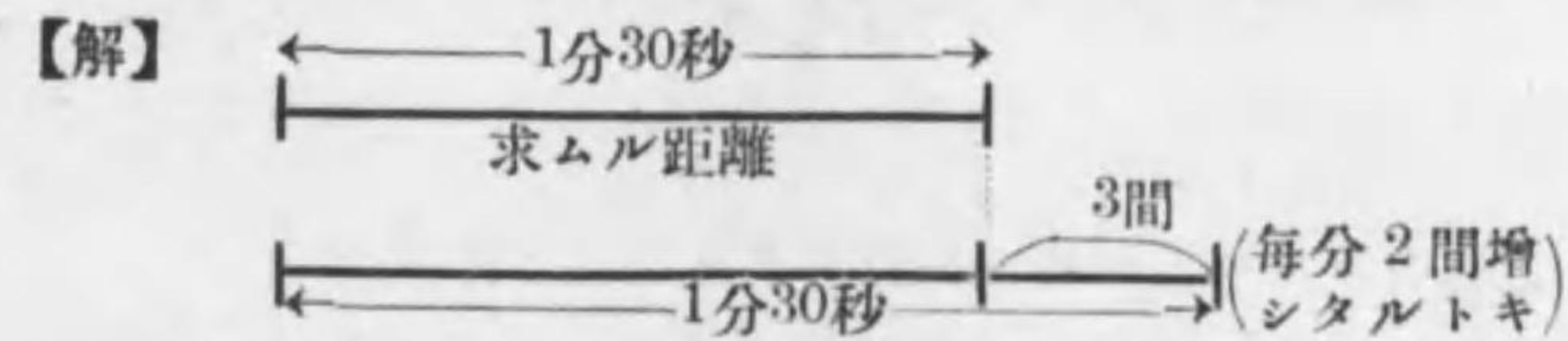
答 14km

【問題 111】 或距離アリ或毎分ノ速サニテ行ケバ1分30秒ヲ要スレドモ毎分ノ速サヲ2間増セバ時間ニ於テ18秒ヲ短縮スベシト云フ。此ノ距離及最初ノ毎分ノ速サヲ問フ。

……………(近海二機、同發二機)

【考への要點】 毎分の速力2間を増したら、前と同時間には、どれだけ行き過ぎるか。

行き過ぎなければ時間は、どれだけ短縮出来るのか。



2間ヲ増シタ爲メ1分30秒間ニハ、増サナイ前ノ場合ヨリハ、2 x 1.5 = 3間餘分ニ行クコトニナル。此ノ3間ノ距離ハ、題意ニ依リ18秒間ノ距離ニ相當スルヲ以テ、3 + 18秒 = 3 + 18/60 = 10(間)ハ、2間増セシトキノ1分間ノ速サトナル。依テ

10間 x 1.5 - 3間 = 12間(1.5分 = 1分30秒……求ムル距離)

10間 - 2間 = 8間 ……………求ムル最初ノ毎分ノ速サ

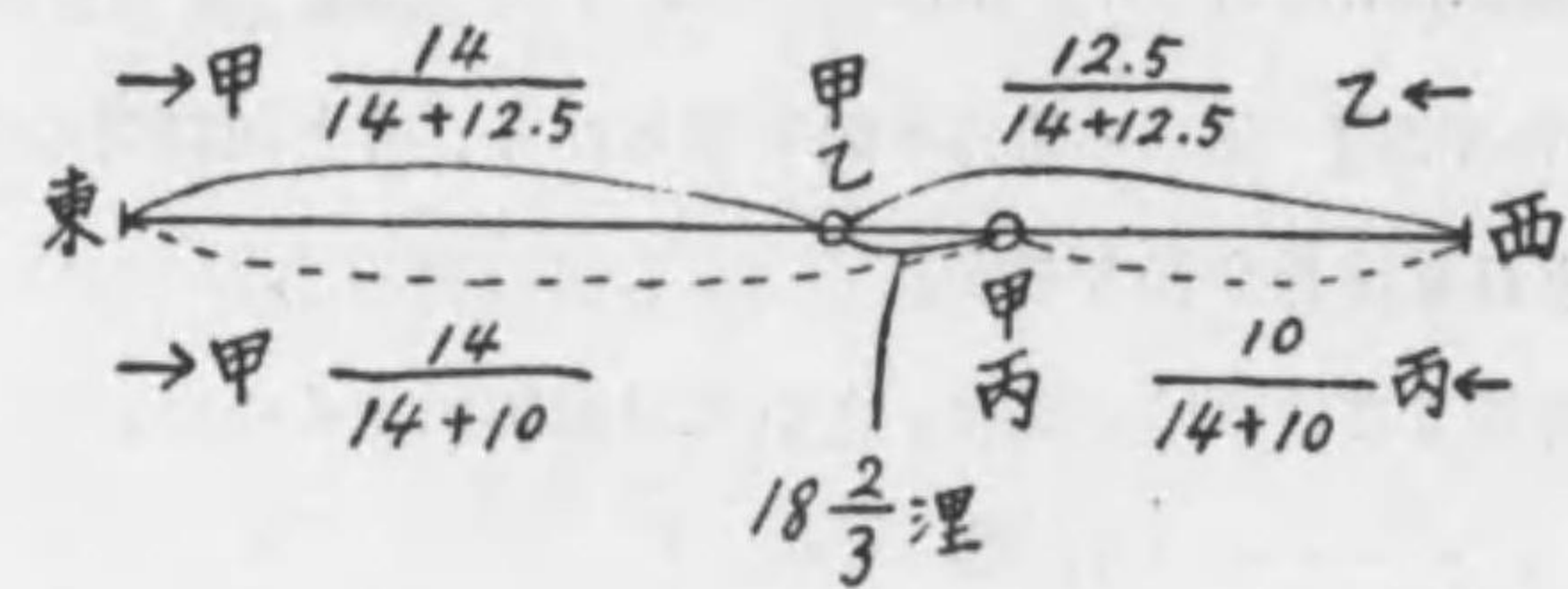
答 (距離 12間) (速サ 8間)

【驗算】 題意に合致するかどうか、驗算して御覽なさい。

【問題 112】 東港ヨリ西港ニ行ク甲汽船(毎時ノ速サ14海里)ガ西港ヨリ東港ニ向ヒテ甲ト同時ニ出帆シタル乙汽船(毎時ノ速サ12.5海里)ニ出會ヒタル後1時20分ヲ經テ矢張

リ乙ト同時ニ西港ヲ出帆セル丙汽船(毎時ノ速サ 10 海里)
ニ出會ヒタリト云フ。兩港間ノ距離如何。……………(一 機)

【解】



題意ニヨリ甲乙兩船が出會ヒタルトキノ位置ハ

$$\text{甲ハ東港ヨリ (兩港間ノ距離)} \times \frac{14}{14+12.5}$$

$$\text{乙ハ西港ヨリ (兩港間ノ距離)} \times \frac{12.5}{14+12.5}$$

同様ニシテ甲丙兩船が出會ヒタルトキノ位置ハ

$$\text{甲ハ東港ヨリ (兩港間ノ距離)} \times \frac{14}{14+10}$$

$$\text{丙ハ西港ヨリ (兩港間ノ距離)} \times \frac{10}{14+10}$$

然シテ甲乙出會ノ位置ト甲丙出會ノ位置トノ間ノ距離ハ

$$14 \text{ 哩} \times 1 - \frac{1}{3} = 18 \frac{2}{3} \text{ 哩}$$

ニシテコノ距離ハ

$$\left(\text{兩港間ノ距離} \times \frac{14}{14+10} \right) - \left(\text{兩港間ノ距離} \times \frac{14}{14+12.5} \right)$$

ニ相當ス。

故ニ兩港間ノ距離ハ

$$18 \frac{2}{3} \text{ 哩} \div \left(\frac{14}{24} - \frac{14}{26.5} \right) = \frac{56}{3} \div \frac{35}{636} = \frac{56}{3} \times \frac{636}{35}$$

$$= 339.2 \text{ 哩} \qquad \text{答 } 339.2 \text{ 哩}$$

【問題 113】 甲乙二船アリ。甲ハ東港ヨリ西港ニ、乙ハ西港ヨリ東港ニ向ヒ、各一定ノ速ヲ以テ同時ニ出發シ若干時ノ後相會シ、夫ヨリ甲ハ其ノ速ヲ 2 哩減ジ乙ハ 1 哩増シタルニ相會シタル時ヨリ 10 時間ニシテ甲ハ西港ニ、乙ハ東港ニ到着セリ。二船最初出發シテヨリ何時間後ニ出會ヒタルヤ、但シ兩港間ノ航程ハ 200 哩トス。……………(一 機)

【解】 甲ト乙トハ同時間ヲ要シテ夫々西港、東港ニ着イタノデアルカラ、ソノ速度ヲ出會後モ變ヘズニ行クモノトスレバ其時間ニ甲ハ 200 哩 + 2 哩 × 10 = 220 哩 行キ、乙ハ 200 哩 - 1 哩 × 10 = 190 哩 ヲ行ク譯デアル。

即チ甲ト乙トノ初メノ速度ノ比ハ 220 : 190 = 22 : 19 デアル。故ニ東港ヨリ會合點マデノ距離ハ

$$200 \text{ 哩} \times \frac{22}{22+19} \text{ デアル。}$$

此ノ距離ヲ乙ハ初メノ速力ヨリ 1 哩ヲ増シタ速力デ 10 時間ヲ要シタ。故ニ乙ノ最初ノ速力ハ

$$\left(200 \times \frac{22}{22+19} \right) \div 10 - 1$$

又、西港ト會合點トノ距離ハ

$$200 \text{ 哩} \times \frac{19}{22+19} \text{ デアルカラ此ノ距離ヲ乙ノ速力デ除セバ求メル時間ガ得ラレル。}$$

$$\begin{aligned} & \left(200 \times \frac{19}{22+19}\right) \div \left(200 \times \frac{22}{22+19} \div 10 - 1\right) \\ &= \frac{200 \times 19}{41} \div \left(\frac{200 \times 22}{41 \times 10} - 1\right) = \frac{200 \times 19}{41} \times \frac{41 \times 10}{200 \times 22 - 410} \\ &= 9.52(\text{時}) \text{強} \qquad \text{答 } 9\text{時間}31\text{分}12\text{秒} \end{aligned}$$

【例題 4】 1 圓ニテ密柑ハ 125 箇、林檎ナラバ 20 個買エル。
今、4 圓 10 錢ニテ密柑ト林檎トヲ買ヒ、密柑ノ數ヲ林檎
ノ數ノ 4 倍ニシヨウトスルニハ、各々幾箇ヅ、買ツタラヨ
イカ。

【考へ方】 此の問題が旅人問題であり、従て和差算であること
が判りますか。

1. 密柑 4 個の値と林檎 1 個の値との和は幾らですか。
.....(二数の和)
2. 4 圓 10 錢は.....(一定数)

【解】 $100\text{錢} \div 125 = 0.8\text{錢}$密柑 1 個ノ値
 $100\text{錢} \div 20 = 5\text{錢}$林檎 1 個ノ値
 $\therefore 0.8\text{錢} \times 4 + 5\text{錢} \times 1 = 8.2\text{錢}$密柑 4 個ト林檎 1 箇ト
ノ値ノ和
 $410\text{錢} \div 8.2\text{錢} = 50(\text{箇})$林檎ノ箇數
 $50\text{箇} \times 4 = 200(\text{箇})$密柑ノ箇數
答 { 密柑 200 箇
林檎 50 箇

【驗算】 密柑ノ代價 $200\text{箇} \times 0.8\text{錢} = 160\text{錢}$
林檎ノ代價 $50 \times 5\text{錢} = 250\text{錢}$ (+
總代價410錢

(速さ・時間・距離の関係)

速さと、時間と、距離との関係を、茲に纏めて置きます。

- A. (単位時間の速さ) × (時間) = (距離)
- B. (距離) ÷ (時間) = (速さ)
- C. (距離) ÷ (速さ) = (時間)

更に之を各種の場合に付て、要領を示して置ませう。

1. 出會の日數.....(兩者の距離) ÷ (速力の和)
2. 出會の場合の距離...(要した時間) × (速力の和)
3. 追付の日數.....(兩者の距離) ÷ (速力の差)
4. 追付の場合の距離...(要した時間) × (速力の差)
5. 通過するに要する時間.....
(進行體の長さ + 通過される物の長さ) ÷ (單位時
例へば汽車 例へば橋
間の速力)
6. 通過される物の長さ.....
(單位時間の速力) × (所要時間) - (進行體の長さ)
7. 進行體の長さ.....
(單位時間の速力) × (所要時間) - (通過される物
の長さ)
8. 進行體の速力.....
{(進行體の長さ) + (通過される物の長さ)} ÷ (所
要時間)
9. すれ違ひに要する時間.....
(二箇の進行體の長さの和) ÷ (單位時間の速力の和)
10. 他の進行體を超越すに要する時間.....

(二箇の進行體の長さの和)÷(單位時間の速力の差)

第3 時計の問題

【例題1】 5時と6時との間、時計の長針と短針とが重なるといつか。

【考へ方】 時計の問題を解くには旅人問題の追付算を思ひ出して、みることで。



先づ長針と短針の速さを考へてみませう。長針は1時間に60分劃進む間に、短針は5分劃だけ進みます。即ち短針は長針の $\frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ の速さであり、従て長短針の速力の

差は $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ であります。

今本問題に付て、5時と6時との間で長短針が重なつた場合の、兩針の距離の差を見ますと、正5時に於ける長短針間の分劃、即ち25分劃であつて、それは兩針の速さの差 $\frac{11}{12}$ によつて生じたものであります。依つて

$$25 \text{分} \div \frac{11}{12} = 27 \text{分} 16 \frac{4}{11} \text{秒}$$

は、其の重なつた時刻を示すものであることが判ります。

【解】 1時間=長針ハ60分劃進ミ、短針ハ5分劃進ム。故ニ短針ノ歩ミハ長針1ニ對シ $\frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ ニシテ、兩針ノ歩ミノ差ハ

$$1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$$

ナリ。

題意ニ依リ、5時と6時ノ間ニ於ケル長針ト短針トノ歩ミノ差ハ25分劃ナリ。

$$\therefore 25 \div \frac{11}{12} = 25 \times \frac{12}{11} = 27 \text{分} 16 \frac{4}{11} \text{秒}$$

ハ長針ガ短針ニ追付クマデノ時間、即チ兩針ガ重ナルマデノ時間。

故ニ兩針ハ 5時27分16 $\frac{4}{11}$ 秒ニテ重ナル。

答 5時 27分 16 $\frac{4}{11}$ 秒

【別解】 長針ガ60分劃進ム間ニ、短針ハ5分劃進ム。

故ニ兩針ノ進ミノ差ハ毎時60-5=55(分)ナリ。

仍テ5時と6時との間ニ兩針ノ重ナル時刻ハ

$$\frac{25}{55} \text{時} = 27 \text{分} 16 \frac{4}{11} \text{秒}$$

【例題2】 4時と5時の間、時計の兩針が直角トナル時刻ヲ求メヨ。

【考へ方】 角度から云へば、直角は90度でありますが、時計



の盤面から見れば、兩針が直角をなすのは、15分劃離れることとあります。

然るに、4時と5時との間で、兩針が15分劃離れる場合は二度あります

一度は、長針が短針に追付くまでに生じ

次は、短針を追越してから生じます。

前の場合は、長針は

20分-15分 = 5分 ……だけ追付けばよく、次の場合は

20分+15分 = 35分 ……だけ追付けばよい。

【解】 兩針が直角ヲナスノハ 15 分劃離レルコトデアル。然ルニ 4 時ニハ丁度 20 分劃離レテ居ル。故ニ最初ニ直角トナルマデノ時間ハ

$$(20-15) \div (60-5) = \frac{5}{55} = \frac{1}{11}(\text{時}) = 5\text{分}27\frac{3}{11}\text{秒}$$

第二回ニ直角トナルマデノ時間ハ

$$(20+15) \div (60-5) = \frac{35}{55} = \frac{7}{11}(\text{時}) = 38\text{分}10\frac{10}{11}\text{秒}$$

$$\text{答} \begin{cases} 4\text{時}5\text{分}27\frac{3}{11}\text{秒} \\ 4\text{時}38\text{分}10\frac{10}{11}\text{秒} \end{cases}$$

【注意】 上の解法に於て

$(20-15) \div (60-5)$ …の商は「時」を表はす分數であり

$(20-15) \div (1-\frac{1}{12})$ …とした場合の商は「分」を表

はす分數であることに注意。

【例題 3】



1 時ノ後、時計ノ兩針ガ初メテ互ニ直角ヲナス時刻ヲ求メヨ。

【解】 1 時ノ後、時計ノ兩針ガ初メテ直角ヲナスニハ

長針ハ短針ヲ 5分+15分 = 20分 劃ダケ追越サネバナラス。

$$\text{長短兩針ノ歩ミノ差ハ } 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$$

$$\therefore 20 \div \frac{11}{12} = 20 \times \frac{12}{11} = 21\frac{9}{11}(\text{分})$$

$$\text{答 } 1\text{時}21\frac{9}{11}\text{分}$$

【例題 4】 4 時ト 5 時トノ間デ、時計ノ兩針ガ一直線トナルトキノ時刻ヲ求メヨ。

【考へ方】 一直線となるのは、兩針が 30 分劃離れることあります。

然るに、4 時の時には、20分劃しか離れてゐないから、一直線となること、即ち 30 分劃離れるためには、長針は一度、短針に 20 分劃追付いてから更に 30 分劃追越さなければならぬ。

【解】 題意ニヨリ兩針ガ一直線トナルタメニハ、長針ハ 20 分劃短針ニ追付キ、更ニ 30 分劃ダケ追越サネバナラス。

故ニ一直線トナルマデノ時間ハ

$$(20+30) \div (1-\frac{1}{12}) = 50 \div \frac{11}{12} = \frac{600}{11}(\text{分})$$

$$= 54\text{分}32\frac{8}{11}\text{秒} \quad \text{答 } 4\text{時}54\text{分}32\frac{8}{11}\text{秒}$$

【問題 114】 9 時ト 10 時トノ間ニ於テ時計ノ時分兩針ガ一直線ヲナストキ (即チ兩針反對ノ向キヲナストキ) ノ時刻如何。……………(近海二機、同發二機)

【解】 1分時間=長針ハ1分割(度数ヲ表ハス)ヲ進ミ短針ハ
 $\frac{1}{12}$ 分割ヲ進ム。故ニ1分時間=長針ト短針トノ進ミノ差
 ハ

$$1 \text{ 分割} - \frac{1}{12} \text{ 分割} = \frac{11}{12} \text{ 分割}$$

正9時ニハ兩針ハ15分割ダケ離レ其レヨリ1分間= $\frac{11}{12}$
 分割ヅツ離レテ15分割離レレバ兩針ハ一直線トナル。

$$\therefore 15 \text{ 分割} \div \frac{11}{12} = 15 \times \frac{12}{11} = \frac{180}{11} = 16 \frac{4}{11} \text{ (分)}$$

答 9時16 $\frac{4}{11}$ 分

第4 年 齡 算

親子の年齢、兄弟の年齢の如く、何年前でも、何年後でも、
 其の年齢の差は常に一定不変であるやうに、甲乙二数の各に等
 しい數を加へても、又、等しい數を引ても甲乙二数の差は常に
 變らない……と云ふ理法で解く問題を「差不變の問題」と云ひ
 ます。

【例題 1】 現在母ノ年齢ハ 33 歳、子ハ 3 歳ナリ。今カラ何年
 後ニ母ノ歳ハ子ノ歳ノ 6 倍トナルカ。

【考へ方】 「母ノ年ガ子ノ歳ノ 6 倍ニナル」……といふことを、
 假に、3 歳の子供が 6 人あつて、幾年かの後に此の 6 人の
 子供の年齢の和が母の歳に等しくなる……と考へませう。

すると、毎年、母は 1 つだけ年を増すが、子供達は 1 人が
 1 つ宛歳を増すので合計 6 歳づゝ年を増すわけですから、
 子供達は毎年 $6-1=5$ (歳) づゝ追付くことになる譯です。
 すると、之は旅人問題の追付算であり、又、和差算の一種
 ではありませんか。

【解】 $33 \text{ 歳} - (3 \text{ 歳} \times 6) = 15 \text{ 歳} \dots\dots$ 母ノ年ト子ノ年ノ 6 倍トノ差
 $6 \text{ 歳} - 1 \text{ 歳} = 5 \text{ 歳} \dots\dots$ 1 年毎ニ生ジタ差
 $15 \text{ 歳} \div 5 \text{ 歳} = 3 \text{ (年)} \dots\dots$ 追付クマデノ年數

答 3年後

【別の考へ方】 母も子も共に毎年 1 つづつ歳を増すのですから
 兩人の年齢の差は、常に一定不変で

$$33 \text{ 歳} - 3 \text{ 歳} = 30 \text{ (年)}$$

てあります。

今、母の年が子の年の 6 倍になつた時の子の歳を 1 といふ
 割合で表はせば、母の歳は 6 といふ割合で表はすことが出
 來ます。即ち母子年齢の差 30 年は、此の(6 と 1 との差)
 に相當することになります。依て

$$30 \div (6-1) = 6 \text{ 歳}$$

は、母の歳が子の年の 6 倍になつた時の子の年齢でありま
 す。故に

$$6-3 = 3 \text{ (年後)}$$

は求むる答となります。

【例題 2】 母子アリ、本年母ハ 34 歳ニシテ子ハ 10 歳ナリ。

今ヨリ何年前=母ノ年ガ子ノ年ノ5倍ナリシカ。(早稲田中)

【解】 10歳×5-34歳=16歳 ……今年ノ母ト子ノ5倍トノ差
1歳×5-1歳=4歳 ……一年毎=生ジタ差
16歳÷4歳=4

答 4年前

【驗算】 34歳-4歳=30歳 ……四年前ノ母ノ年齢
10歳-4歳=6歳 ……四年前ノ子ノ年齢
30歳=6歳×5

【例題 3】 本年父ハ 40 歳母ハ 32 歳ニシテ三子ノ年齢ハ夫々
12歳、10歳、6 歳ナリ。今ヨリ何年後父母ノ年齢ノ和ガ三
子ノ和ニ等シクナルカ。

【考へ方】 現在の親達の年齢の和は 72 歳、子ども達の年齢の
和は 28 歳ですから、親子の年齢の差は 72歳-28歳=44歳
であります。毎年親達は合せて 2 歳、子ども達は 3 歳の年
をとることになるので、子は親よりも 3歳-2歳=1歳だけ
多く年をとることになります。そして親子の年齢が等しく
なることは、現在の差だけ子が追いついた時であることが
わかるでせう。

【綜合式解法】 $\{(40+32)-(12+10+6)\} \div (3-2) = 44$

答 44年後

【問題 115】 父ノ年齢ハ子ノ年齢ノ 3 倍ニシテ、父ト子ノ年齢
ノ差ハ 32 歳デアルト云フ。各ノ年齢ハ何歳ナルヤ。

……………(三機、發三機)

【解】 子ノ年齢ヲ 1 トスレバ、父ノ年齢ハ 3 デアル。

而シテ其ノ差 3-1=2 ガ 32 歳ニ相當スルヲ以テ

32歳÷2=16歳……………子ノ年齢

16歳×3=48歳……………父ノ年齢

答 父48歳 子16歳

【問題 116】 甲乙 2 人ノ年齢ハ合セテ 57 歳ニシテ、6 年前ノ
甲乙 2 人ノ年齢ノ比ハ 3:2 ナリシト云フ。各人現今ノ年
齡ヲ求メヨ。……………(近海二機、同發二機)

【解】 57歳-(2×6歳)=45歳……………6 年前ノ甲乙兩人ノ年
齡ノ和

其ノ時甲、乙年齢ノ比ハ 3:2 ナルヲ以テ

其ノ時ノ甲ノ年齢…………… $45 \times \frac{3}{3+2} = 27$ (歳)

乙ノ年齢…………… $45 \times \frac{2}{3+2} = 18$ (歳)

故ニ、現在(6 年後)ノ甲ハ 27+6=33(歳)

乙ハ 18+6=24(歳)

答 { 甲 33歳
乙 24歳

【注意】 比例配分の理を考へること。

第 5 鶴 龜 算 (假定問題)

計算の便宜の上から、一つの假定によつて考へた結果を問題
に當てはめ、其の差異を見いだして解く問題を、假定問題と云
ひ、鶴龜算と謂はれるものは、其の代表的の問題であります。

【例題 1】 鶴ト龜ト合セテ 15 頭、足ノ數ハ合セテ 40 本ナリ
各ノ頭數ハイクラカ。

【考へ方】 15頭全部を鶴ばかりと假定したら、其の足の数は

$$15 \times 2 \text{本} = 30 \text{本}$$

であります。そんなら實際の足数との差

$$40 \text{本} - 30 \text{本} = 10 \text{本}$$

は、何を意味するてせうか。

それは、假に全部を鶴としましたが、実際には 4 本足の龜をも、2 本足の鶴として計算した爲めに、まだ計算残りが龜 1 頭に付て 4本-2本=2本 づつあるから生じたのであります。

$$\therefore 10 \div 2 \text{本} = 5(\text{頭}) \dots\dots\dots \text{龜の頭數}$$

$$15 - 5 = 10(\text{羽}) \dots\dots\dots \text{鶴の數}$$

之によつて見れば、鶴龜算も亦追付算の一種と考へられます。なぜなら、初めの假定から得た結果と、實際の數との差が(或る一定數)であり、次に此の中に(部分の差)がいくら含まれてゐるかを求める問題となるからであります。

【解】 $2 \text{本} \times 15 = 30 \text{本} \dots\dots\dots$ 全體ヲ鶴ト假定シタトキ

ノ足ノ總數

$$40 \text{本} - 30 \text{本} = 10 \text{本} \dots\dots\dots$$
其ノ中ニ龜ガ居ルタメニ

生ジタ足數ノ差

$$4 \text{本} - 2 \text{本} = 2 \text{本} \dots\dots\dots$$
鶴龜各 1 頭ニ付テ生ズル

足數ノ差

$$10 \text{本} \div 2 \text{本} = 5(\text{頭}) \dots\dots\dots$$
龜ノ頭數

$$15 \text{頭} - 5 \text{頭} = 10(\text{羽}) \dots\dots\dots \text{鶴ノ數}$$

答 { 鶴 10羽
 龜 5頭

假定問題の要領

鶴龜算て六づかしいのは、初めの假定と、出た答が、どれに當るか……であります。それは下の通りです。

(1) 鶴ばかりと假定した場合には、初めに出るのは龜です。

$$(\text{全足數} - \text{鶴の足數} \times \text{全頭數}) \div (\text{龜の足數} - \text{鶴の足數}) = \text{龜}$$

(2) 全體を龜ばかりと假定して計算した場合には、初めに出るのは鶴です。

$$(\text{龜の足數} \times \text{全頭數} - \text{全足數}) \div (\text{龜の足數} - \text{鶴の足數}) = \text{鶴}$$

【例題 2】 丁度 1 時間テ 7.5km 離レテ居ル地點ニ達スルニハ、
駈歩ト速歩トヲ何分ツツスレバヨイカ。

但シ駈歩ノ速サハ毎分 145m, 速歩ハ毎分 85mノ速サナリ

【解】 $85 \text{m} \times 60 = 5100 \text{m} \dots\dots$ 1 時間全部ヲ速歩ニ行クト假定シタ場合ノ距離

$$7.5 \text{ km} - 5100 \text{m} = 2.4 \text{ km} \dots\dots$$
駈歩ガアツタタメニ生ジタ實際トノ差

$$145 \text{ m} - 85 \text{ m} = 60 \text{ m} \dots\dots\dots$$
駈歩ト速歩トノ毎分ノ速力ノ差

$$\therefore 2.4 \text{ km} + 60 \text{ m} = 40 \text{ (分)} \dots\dots\dots \text{駈歩ノ時間}$$

$$60 \text{ 分} - 40 \text{ 分} = 20 \text{ 分} \dots\dots\dots \text{速歩ノ時間}$$

答 $\begin{cases} \text{駈歩} 40 \text{ 分} \\ \text{速歩} 20 \text{ 分} \end{cases}$

【問題 117】 堅炭土釜炭合計 35 俵ヲ買ヒシニ毎俵ノ價、堅炭ハ 1 圓 30 錢、土釜炭ハ 80 錢ニシテ平均 1 圓ナリシト云フ。各ノ俵數幾何ナリヤ。……………(二機、發二機)

【解】 $35 \text{ (俵)} \times 1 \text{ 圓} = 35 \text{ 圓} \dots\dots\dots \text{炭ノ總代價}$
 $35 \times 80 \text{ 錢} = 2800 \text{ 錢} \dots\dots\dots \text{總俵數ヲ土釜ト假定シタル場合ノ代價}$
 $35 \text{ 圓} - 28 \text{ 圓} = 7 \text{ 圓} \dots\dots\dots \text{堅炭ガアルタメニ生ジタル金額ノ差}$
 $1.30 \text{ 圓} - 0.8 \text{ 圓} = 0.5 \text{ 圓} \dots\dots\dots \text{堅炭ト土釜トノ各 1 俵ノ値段ノ差}$
 $\therefore 7 \text{ 圓} \div 0.5 \text{ 圓} = 14 \text{ (俵)} \dots\dots\dots \text{堅炭ノ俵數}$
 $35 \text{ 俵} - 14 \text{ 俵} = 21 \text{ 俵} \dots\dots\dots \text{土釜ノ俵數}$

答 $\begin{cases} \text{堅炭} 14 \text{ 俵} \\ \text{土釜} 21 \text{ 俵} \end{cases}$

【問題 118】 人ヲ雇ヒテ 500 箇ノ物品ヲ運バシムルニ無事ニ運ビタル物品 1 箇ニ對シテハ 25 錢ヲ與ヘ、途中ニテ破損シタル物品 1 箇ニ對シテハ 35 錢ヲ徴收スル事トセリ。斯クシテ其ノ人ハ結局 114 圓 80 錢ヲ得タリト云フ。破損セシ物品ノ數如何。……………(發三機)

【考へ所】 此の問題は鶴龜算であります。

たゞ此の問題に於て、貰ふべき金と、罰として納めるべき金との差を、鶴龜算に於ける龜と鶴との足數の差 $4-2$ と同じことに早呑込みして $35 \text{ 錢} - 25 \text{ 錢} = 10 \text{ 錢}$ とすると大きな間違ひて、其の差は

$$35 \text{ 錢} + 25 \text{ 錢} = 60 \text{ 錢}$$

てなければなりません。25 錢貰ふのと、あべこべに 35 錢拂ふのとでは、其の差は 60 錢であるからです。

【解】 題意ニヨル破損セル數ハ次式ニ依リテ求メラル。

$$(25 \times 500 - 114.80) \div (35 + 25) = 17 \dots\dots\dots \text{破損品ノ數}$$

答 17 個

【問題 119】 甲乙二種ノ銀塊アリ。之ニ含マルル純銀ノ割合ハ夫々 91%、86% ナリ。此ノ二種ヲ混合シテ純銀ノ割合ガ 90% ナル銀塊 100 匁ヲ作ランニハ各種銀塊幾匁ヲ取ルベキヤ。……………(二機)

【解】 題意ニ依リ、甲乙ノ銀塊 1 匁中ニ含マルル純銀分、甲ハ 0.91 匁、乙ハ 0.86 匁ナリ。

又純銀ノ割合 90% ナル銀塊 100 匁中ノ純銀ハ 90 匁含マル。今若シ此ノ銀塊ガ悉ク乙ノモノト見做セバ 100 匁中純銀ハ 86 匁トナル。

$$90 \text{ 匁} - 86 \text{ 匁} = 4 \text{ 匁} \dots\dots\dots \text{實際ノ數トノ差}$$

$$\text{甲乙ノ匁中ノ銀塊ノ差 } 0.91 \text{ 匁} - 0.86 \text{ 匁} = 0.05 \text{ 匁}$$

$$\text{故ニ } 4 \text{ 匁} \div 0.05 = 80 \text{ 匁} \dots\dots\dots \text{甲ノ銀塊}$$

$$100\text{匁} - 80\text{匁} = 20\text{匁} \dots\dots \text{乙ノ銀塊}$$

答 甲80匁 乙20匁

【問題 120】 或人金 2000 圓ニテ甲乙二品ヲ買ヒ甲ヲ賣リテ 2 割 5 分ヲ儲ケ乙ヲ賣リテ 5 分儲ケタル爲全體ニテ 1 割 7 分ノ利益トナレリト云フ、甲乙ノ買價各如何。……(一 機)

【解】 2000圓全部ヲ以テ乙ヲ買ヒ、賣リテ 5 分儲ケタリトスレバ、ソノ利益ハ $2000\text{圓} \times 0.05 = 100\text{圓}$ デアル。然ルニ實際ノ利益ハ $2000\text{圓} \times 0.17 = 340\text{圓}$ デアル。ソノ差 $340\text{圓} - 100\text{圓} = 240\text{圓}$ ハ甲ノ分 2 割 5 分ヲ 5 分ト見込シテ事カラ生ジタモノデアル。故ニ

$$240\text{圓} \div (0.25 - 0.05) = 1200\text{圓} \dots\dots \text{甲}$$

$$2000\text{圓} - 1200\text{圓} = 800\text{圓} \dots\dots \text{乙}$$

答 甲1200圓 乙800圓

第 6 仕事の問題

【例題】 甲乙兩人アリ。一ツノ仕事ヲナスニ甲ノミニテハ 10 日カハリ、乙ノミニテハ 12 日カハル。今甲 1 人ニテ 6 日働キタル後乙ガ之ニ代ハレバアト幾日ニテ仕上ゲ得ルカ。

【考へ方】 之は仕事の問題と云つて、分數四則應用問題の中で代表的の問題の一つであります。

解法は、全體の仕事の割合を 1 と定め、甲が仕上げるには 10 日かゝることを 1 日には全仕事の $\frac{1}{10}$ をすると考へ、同様に乙が 12 日かゝることは、1 日には全仕事の $\frac{1}{12}$ を仕

上げると考へ、斯くして、共同して仕上げる日數なり、又は残業を仕上げる日數なりを求むるので、分數の包含除法の應用であります。

【解】 全體ノ仕事ヲ 1 トスレバ

$$\text{甲 1 人デ 1 日} = \text{仕上ゲル仕事ノ量} \dots\dots \frac{1}{10}$$

$$\text{又乙 1 人デ 1 日} = \text{仕上ゲル仕事ノ量} \dots\dots \frac{1}{12}$$

$$\text{故ニ甲ガ 6 日間} = \text{ナシタル仕事ノ量ハ} \frac{1}{10} \times 6 = \frac{3}{5}$$

$$\text{依テ仕事ノ残りノ量ハ} \dots\dots 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\therefore \frac{2}{5} \div \frac{1}{12} = 4\frac{4}{5} \text{ (日)} \dots\dots \text{乙ノ要スル日數}$$

答 $4\frac{4}{5}$ 日

【注意】 日の分數に付て

上の問題の答で $4\frac{4}{5}$ 日とある、その $\frac{4}{5}$ 日は、5 日目にはまる 1 日分の仕事をしなくてもよい……といふことであつて、決して日の分數、即ち

$$\frac{4}{5} \text{ 日} = 19\text{時}12\text{分}$$

を意味するのではありません。

故に 1 日の勤務時間が 10 時間であるならば、 $\frac{4}{5}$ は即ち 8 時間を意味し、若し 8 時間労働であるならば $6\frac{2}{5}$ 時間を表はすものであります。

【問題 121】 甲乙兩人ナラバ 24 日間ニ仕上ゲ得ル或工事ヲ、
丙 1 人ナラバ 40 日ニ仕上グルト云フ。今甲乙兩人ニテ 4
日間作業シタルトキ丙之ニ加ハルトキハ其ノ後何日間ニ成
就スルヤ。……………(二機)

【考への要點】

1. 甲乙兩人にて 4 日間作業した残りの仕事の割合は？
2. 甲乙丙 3 人にて 1 日にする仕事の割合は？

【解】 甲乙兩人ガ或仕事ヲ 24 日間デ仕上ゲ得ルトスレバ、甲
乙兩人 1 日ニ仕上ゲル仕事ノ量ハ $\frac{1}{24}$ ナリ。(但シ此際仕事
ノ量ヲ 1 トス)

然ルニ、丙 1 人ナラバ此ノ仕事ハ 40 日ニテ仕上ゲル故ニ
丙ノ 1 日ニ仕上ゲル仕事ノ量ハ $\frac{1}{40}$ ナリ。依テ題意ニ依リ

$$\frac{1 - \frac{1}{24} \times 4}{\frac{1}{24} + \frac{1}{40}} = \frac{1 - \frac{1}{6}}{\frac{8}{120}} = \frac{5}{6} \times \frac{120}{8} = \frac{25}{2} = 12\frac{1}{2} \text{ 日}$$

答 $12\frac{1}{2}$ 日

【問題 122】 甲乙兩人協力スレバ 10 日間ニ仕上ゲ得ベク、甲
1 人ニテハ 25 日間ニ仕上ゲ得ル仕事アリ。甲 1 人ニテ 19
日間働キタル後乙 1 人ニテ其ノ残りヲナサバ其ノ後幾日間
ニテ仕上ゲ得ルヤ。……………(近海二機、同發二機)

【解】 甲乙協力スレバ、1 日ニ $\frac{1}{10}$ ノ仕事ヲナシ得。

又、甲 1 人ナラバ、1 日ニ $\frac{1}{25}$ ノ仕事ヲナスコトヲ得

∴ 乙 1 人ナラバ、1 日ニ $\frac{1}{10} - \frac{1}{25} = \frac{3}{50}$ ノ仕事ヲナ
スコトヲ得。(但シ以上ハ仕事ノ全量ヲ 1 ト見做ス)

甲 19 日間ノ仕事ハ $\frac{1}{25} \times 19 = \frac{19}{25}$ ナリ。

故ニ、残りノ仕事ハ $1 - \frac{19}{25} = \frac{6}{25}$ ナリ。

此ノ残業ヲ乙ノミニテナスニ要スル日數ハ

$$\frac{6}{25} \div \frac{3}{50} = 4 \text{ (日) ナリ。} \quad \text{答 } 4 \text{ 日}$$

【問題 123】 5 人ガ 6 日働キテ出來得ベキ業アリ。之ヲ 4 人ガ
7 日ト 5 時間働キテ成レバ毎日ノ就業時間幾何ナリヤ。
……………(三機、發三機)

【解】 此ノ仕事ハ $\begin{cases} 5 \text{ 人デ } 6 \text{ 日} \\ 4 \text{ 人デ } 7 \text{ 日ト } 5 \text{ 時間働キテ成ルモノナレバ} \end{cases}$
之ヲ、1 人デヤルトスレバ

$$5 \times 6 \text{ 日} = 30 \text{ 日 働クカ}$$

$$4 \times 7 \text{ 日} = 28 \text{ 日 } \quad \text{ト } 5 \text{ 時間} \times 4 = 20 \text{ 時間 カカル。}$$

故ニ 1 日 1 人働ク時間ハ

$$\frac{20}{30 - 28} = 10 \text{ (時間)} \quad \text{答 } 10 \text{ 時間}$$

【附】 $30 - 28 = 2$ (日) 間の働きガ 20 時間ニ該當するか
らです。

【問題 124】 或仕事ヲ甲ハ 10 日間ニ、乙ハ 15 日間ニ完成ス
兩人共ニ此ノ仕事ニ掛リタルニ 3 日ノ後乙ハ病氣ニテ休ミ

残業ヲ甲1人ニテ仕上ゲタリ。甲1日ノ賃金ヲ3圓トスレバ甲ハ總計幾何ノ賃金ヲ得タルカ。……………(二機、發二機)

【解】 仕事ノ全量ヲ1トスレバ、甲ハ1日ニ全仕事ノ $\frac{1}{10}$ ヲナシ、乙ハ $\frac{1}{15}$ ヲナス。

∴ 甲乙兩人ニテ3日間働キタル仕事ノ量ハ

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

依テ、残りノ仕事 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ ヲ甲ノミニテスレバ

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{10} = 5(\text{日})$$

5日間ニテ完成ス。

即チ此仕事ニ對シ甲ノ働キタル總日數ハ 3日+5日 = 8日

∴ 其ノ賃金ハ 3圓×8 = 24圓 答 24圓

【問題 125】 職工 20 人ヲシテ 4 週間 = 蠟燭 35000 本ヲ製セシメントセシニ 18 日ヲ經テ僅ニ 20000 本ヲ製シタリ。依テ日限迄ニ全部製造センニハ職工幾人ヲ増スベキカ。……………(近海二機、同發二機)

【考への要點】

1. 18日間の仕事高を求めて、残業を算出すること。
2. 1人1日の製造高は?
3. 残業を日限通りに仕上げるには何人がかりて製造しなければならぬか?
4. 職工を何人増したらいいのか?

【解】 職工 20 人ガ 18 日デ 20000 本ヲ製造スル故ニ 1 日ノ製造高ハ

$$\frac{20000}{18} \text{ニシテ}$$

$$\text{又 1 人 1 日ノ製造高ハ } \frac{20000}{18} \times \frac{1}{20} = \frac{500}{9} \text{(本)ナリ。}$$

而シテ製造残高ハ…………35000本-20000本 = 15000本

之ヲ日限マデノ日數 $4 \times 7 - 18 = 10(\text{日})$ …………4週間ハ $4 \times 7 = 28$

(日)ナリ…………間ニ製造スルニハ、1日 = $15000 \div 10 = 1500(\text{本})$

ヲ製造セネバナラス。

$$\text{故ニ之ニ要スル職工ハ } 1500 \div \frac{500}{9} = 1500 \times \frac{9}{500} = 27(\text{人})$$

依テ 27人-20人 = 7人 ヲ増加セネバナラス。

答 7人

【注意】 増すべき職工數 を求めることに注意。

【参考】 複比例の問題として、本問題を解てみませう。

職工	日 數	仕事高
20人 ↓	18日	20000本 ↓
x ↓	28日-18日 = 10日	35000-20000 = 15000 ↓
(正)	(反)	(正)

$$20 : x = \begin{cases} 10 : 18 \\ 20000 : 15000 \end{cases}$$

$$x = \frac{20 \times 18 \times 15000}{10 \times 20000} = 27\text{人}$$

$$27\text{人} - 20\text{人} = 7\text{人}$$

答 7人

第 7 水槽問題

これも亦、分數の包含除法の應用問題で、仕事の問題と同一であります。

【問題 126】 水槽＝甲乙 2 管ヲ備フルアリ、甲管ニテハ 16 分間ニシテコノ水槽ヲ充タシ乙管ニテハ 24 分間ニシテコノ水槽ヲ充タスト云フ。甲乙 2 管ヲ併用スレバ幾分間ニシテ充タスベキヤ。……………(二機)

【解】 水槽ノ容積ヲ 1 トスレバ甲管ノミニテハ 1 分間ニ水槽ノ $\frac{1}{16}$ 満タサレ、乙管ノミニテハ 1 分間ニ $\frac{1}{24}$ 満タサル。依テ甲乙 2 管ヲ併用スレバ水槽ハ 1 分間ニ付

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{24} = \frac{5}{48} \text{ 満タサル。}$$

∴ 兩管ニテ此ノ水槽全部ヲ満タスニ要スル時間ハ

$$\frac{1}{\frac{5}{48}} = \frac{48}{5} = 9.6(\text{分})$$

答 9.6分

【問題 127】 水槽アリ甲管ニテ水ヲ注入スレバ 15 時間ニテ満水シ、乙管ニテ注入スレバ 20 時間ニテ満水ス。又丙活栓アリテ此ノ水槽ニ満チタル水ヲ 30 時間ニテ流シ出スト云フ。今此ノ水槽ヲ空虚ニシテオキ然ル後甲乙兩管及ビ丙活栓ヲ同時ニ開クトキハ何時間ニシテ満水スルヤ。(近海二機同設二機)

【解】 水槽ノ全量ヲ 1 トスレバ

$$1 \text{ 時間} = \text{甲管ハ水槽ノ} \frac{1}{15} \text{ヲ注入スル}$$

$$1 \text{ 時間} = \text{乙管ハ水槽ノ} \frac{1}{20} \text{ヲ注入スル}$$

$$1 \text{ 時間} = \text{丙管ハ水槽ノ} \frac{1}{30} \text{ヲ流出スル}$$

故ニ甲乙丙三栓ヲ開ケバ 1 時間ニ水槽ニ溜ル量ハ水槽ノ

$$\left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20}\right) - \frac{1}{30} = \frac{4+3-2}{60} = \frac{1}{12}$$

故ニ水槽ヲ満タスニ要スル時間ハ

$$1 \div \frac{1}{12} = 12(\text{時間})$$

答 12時間

第 8 相当問題

相当問題と云ふのは、既知数を、之に相当する割合で割つて 1 なる割合に相当する實数を求める問題であります。

仕事の問題と共に、應用も廣く且つ大切な問題であり、分數應用問題を解く鍵でありますから、此の解法には十分習熟することが必要であります。

【相当問題を解く爰所】

1. 何を 1 と見るべきか……を決定すること。
2. 問題の既知數に相當する割合……を速く算出すること
3. 相當する割合が算出されたら、この割合で、それに相當する既知數を割ること。
4. 割つて出た數は、1 と定めたものに該當する數であること。

【例題 1】 或ル長サノ反物デ、姉妹ノ着物ヲ作ツタ。姉ノ分ニ全體ノ $\frac{7}{13}$ ヲ使ヒ、残リヲ妹ノ分ニシタラ、妹ノ分ハ姉ノ分ヨリ 80 cm 短カ、ツタ。此ノ反物ノ長サハイクラカ。

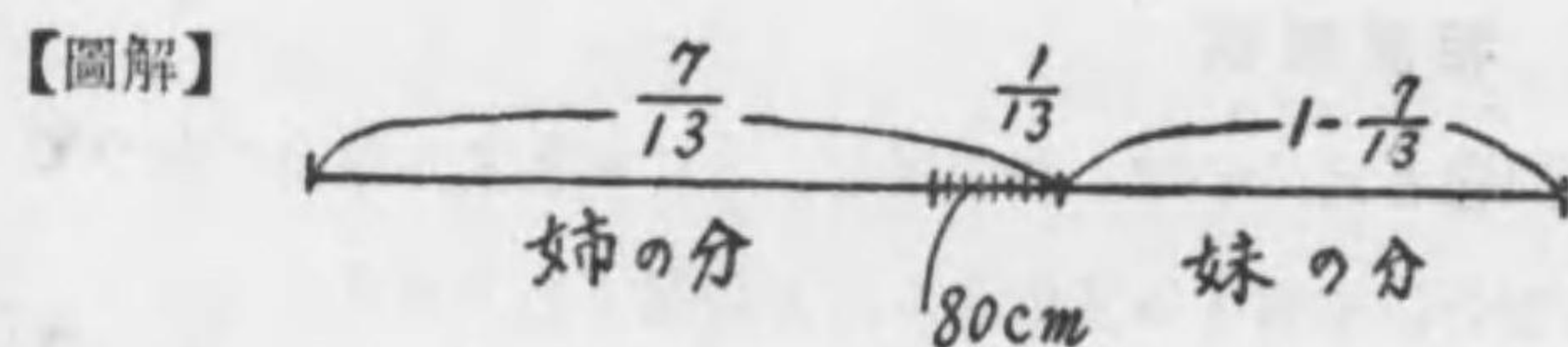
【考へ方】

1. 何を 1 とみるか。
2. この問題は、相當算の中で、(二つの量の差が既知數の

場合)であります。

既知数、即ち 80 cm に相当する割合は何か……を求めること。

3. 相当する割合で 80 cm を割つて出るものは、1と定めたものである。



【解】 反物ノ全體ノ長サヲ1トスレバ

姉ノ分ハ..... $\frac{7}{13}$

妹ノ分ハ..... $1 - \frac{7}{13} = \frac{6}{13}$

姉ト妹ノ分トノ差ノ割合... $\frac{7}{13} - \frac{6}{13} = \frac{1}{13}$

此ノ $\frac{1}{13}$ ガ 80 cm = 相当スル

∴ $80 \text{ cm} \div \frac{1}{13} = 1040 \text{ cm} = 10.4 \text{ m}$反物ノ長サ

答 10.4m

【注意】「相当する」の意味

上の問題に於て (80 cm が $\frac{1}{13}$ に當る) といふこと、(80 cm の $\frac{1}{13}$) といふことは全く違います。混同してはいけません。

(イ) (80 cm が $\frac{1}{13}$ に當る)……といふことは、反物の實際の長さを x と表はせば

$x \times \frac{1}{13} = 80 \text{ cm}$ であつて

それ故、求める x は、割算の意味から (還元算)

$x = 80 \text{ cm} \div \frac{1}{13} = 1040 \text{ cm}$

となるのであります。

(ロ) 然るに (80 cm の $\frac{1}{13}$)……といふことは、文字通り

$80 \text{ cm} \times \frac{1}{13} = 6\frac{2}{13} \text{ cm}$

を意味するのであります。

二つの意味を混同しないやうに注意が肝心であります。

【例題 2】 若干枚ノ半紙ヲ甲乙丙ノ3人ノ兒童ニ分ツニ甲ニハ全體ノ $\frac{3}{10}$ 、乙ニハ甲ノ $1\frac{1}{2}$ 倍、丙ニハ 500 枚ヲ與ヘテ残りナシトイフ。甲ト乙トハ各何枚ナルカ。

【解】 全體ノ枚數ヲ1トス。

$\frac{3}{10}$ 甲ノ分配高ノ割合

$\frac{3}{10} \times 1\frac{1}{2} = \frac{9}{20}$ 乙ノ分配高ノ割合

$1 - (\frac{3}{10} + \frac{9}{20}) = \frac{1}{4}$ 丙ノ分配高ノ割合

此ノ丙ノ分配高ノ割合 $\frac{1}{4}$ ガ 50 枚 = 當ルカラ

$50 \text{ 枚} \div \frac{1}{4} = 200 \text{ 枚}$ 紙ノ全枚數

∴ $200 \text{ 枚} \times \frac{3}{10} = 60 \text{ 枚}$ 甲ノ分配高

200枚 - (60枚 + 50枚) = 90枚 ……乙ノ分配高

答 { 甲 60枚
乙 90枚

【例題 3】 子供ノ日給ハ大人ノ日給ノ $\frac{1}{3}$ デアルトキ、大人 7 人、子供 4 人ノ 1 日分ノ日給ガ合計 25 圓ナラバ、大人ト子供ノ各ノ日給ハ幾ラカ。

【解】 大人 1 日ノ日給ノ割合ヲ 1 トスレバ

子供 1 日ノ日給ノ割合 …… $\frac{1}{3}$

從テ大人 7 人、子供 4 人ノ日給ノ和ノ割合ハ

$1 \times 7 + \frac{1}{3} \times 4 = \frac{25}{3}$

之ガ 25 圓 = 當ルヲ以テ

$25 \text{圓} \div \frac{25}{3} = 3 \text{圓} \dots\dots$ 大人 1 人 1 日ノ日給高

$3 \text{圓} \times \frac{1}{3} \dots\dots$ 子供 1 人 1 日ノ日給高

答 大人 3 圓、子供 1 圓

【附】 これは、二數ノ和ガ既知數ノ場合ノ問題テス。

次ノ問題は、全量ガ既知數ニ相當スル場合テあります。

【例題 4】 1 俵 70kg 入ノ玄米 25 俵アリ。之ヲ搗キタルニ全體ノ $\frac{1}{14}$ ダケ減リタリト云フ。搗キ減リハ幾ラカ。又白米何程ヲ得タルカ。

【解】 米ノ全體ヲ 1 トスレバ

搗キ減リノ量 …… $\frac{1}{14}$

玄米ノ目方 …… $70 \text{kg} \times 25 = 1750 \text{kg}$

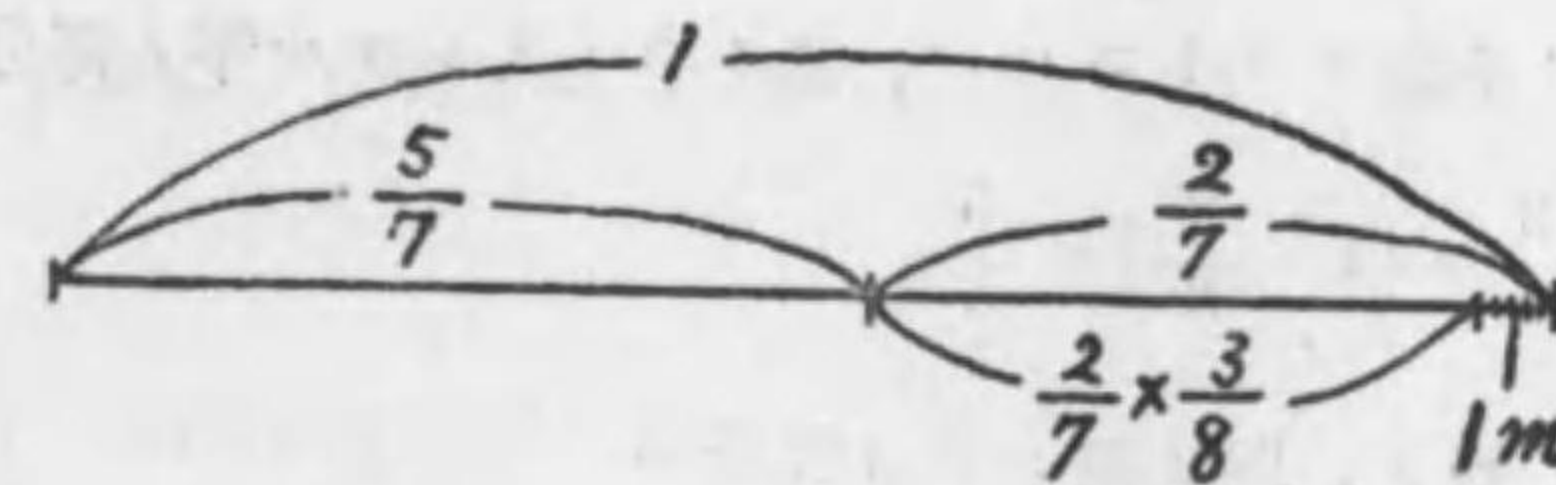
∴ 搗キ減リノ量 …… $1750 \text{kg} \times \frac{1}{14} = 125 \text{kg}$

白米ノ量 …… $1750 \text{kg} - 125 \text{kg} = 1625 \text{kg}$

答 { 搗減リ 125kg
白米ノ量 1625kg

【例題 5】 池ノ中ニ竿ヲ入レタ。初メニ其長サノ $\frac{5}{7}$ ヲ入レ、次ニ残りノ $\frac{3}{8}$ ヲ入レタラ、濡レナイ所ガ 1m アツタ。竿ノ長サハ幾ラカ。

【考へ方】 これは (或ル量ノ残高ガ實數ナル場合) ノ問題テ、「池ノ中ノ竿ノ問題」トモ云ハレ、就中、大事ナ問題テあります。



1. 竿ノ全長ヲ 1 トシマセウ。
2. 初メニ池ノ中ニ入レタ残りノ割合ハ何程カ。
3. その残りノ $\frac{3}{8}$ ハどれ程カ。
4. 1m ニ相當スル割合ハ何程カ。

【解】 竿ノ全長ヲ 1 トスレバ

$\frac{5}{7} \dots\dots$ 初メニ水中ニ入レタ割合

$$1 - \frac{5}{7} = \frac{2}{7} \dots\dots\dots \text{其ノ残リノ割合}$$

$$\frac{2}{7} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{28} \dots\dots\dots 2 \text{ 回目} = \text{水中} = \text{入レタ割合}$$

$$\frac{5}{7} + \frac{3}{28} = \frac{23}{28} \dots\dots\dots \text{水中} = \text{アル竿ノ長サノ割合}$$

$$1 - \frac{23}{28} = \frac{5}{28} \dots\dots\dots \text{濡レナイ部分ノ割合} \dots\dots\dots$$

即チ 1m = 相当スル割合

$$\therefore 1m \div \frac{5}{28} = \frac{28}{5}m = 5.6m \dots\dots \text{竿ノ全長}$$

答 5.6m

【問題 128】 池ノ中ニ竿ヲ入レタ。初メ其ノ長サノ $\frac{2}{3}$ ヲ入レ次ニ残リノ $\frac{5}{8}$ ヲ入レタヲ濡レナイ所ガ 0.6 米アツタ。竿ノ長サハ幾ラカ。……(三機、發三機)

【解】 竿ノ全長ヲ 1 トスレバ、池ノ中ニ入レタル竿ノ部分ハ

$$\frac{2}{3} + \left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{5}{8}$$

故ニ、残リ、即チ濡レナイ部分ハ

$$1 - \left\{ \frac{2}{3} + \left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{5}{8} \right\} = 1 - \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{5}{8} \right)$$

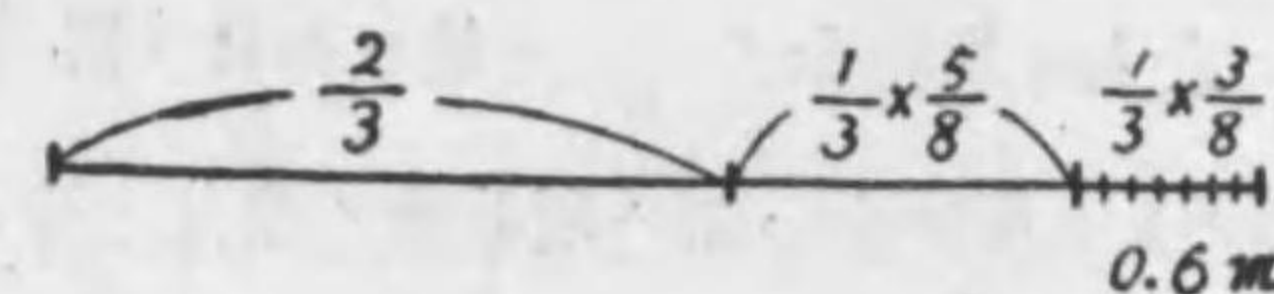
$$= 1 - \frac{21}{24} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8}$$

而シテ此ノ $\frac{1}{8}$ ハ 0.6 米 = 相当スル。

$$\text{依テ竿ノ長サハ} \dots\dots 0.6m \div \frac{1}{8} = 4.8m$$

答 4.8m

【別解】



$$2 \text{ 回目} = \text{入レタル部分} \dots\dots \left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{5}{8}$$

$$\text{此ノ残リ、即チ濡レナイ部分ハ} \dots\dots \left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \left(1 - \frac{5}{8}\right)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{8}$$

而シテ上記ノ $\frac{1}{8}$ ハ 0.6m = 相当スル。

$$\text{依テ } 0.6m \div \frac{1}{8} = 4.8m \dots\dots \text{竿ノ全長}$$

答 4.8m

【問題 129】 甲乙 2 人ガ兩地ヨリ相向ツテ出發シ甲ハ全距離ノ $\frac{2}{3}$ ヲヨリ 2 軒多ク、乙ハ全距離ノ $\frac{1}{4}$ ヲヨリ 3 軒多ク歩イテ出會ツタト云フ。兩地間ノ距離ハ幾軒ナルヤ。……(三機、發三機)

【解】 兩地間ノ距離ヲ 1 トスレバ

$$1 = \frac{2}{3} + 2 \text{軒} + \frac{1}{4} + 3 \text{軒} = \frac{11}{12} + 5 \text{軒}$$

$$\text{故ニ } 5 \text{ 軒ハ兩地間ノ距離ノ } \frac{1}{12} = \text{相当ス。}$$

從テ兩地間ノ距離ハ

$$5 \text{ 軒} \div \frac{1}{12} = 60 \text{ 軒}$$

答 60軒



$$1 - \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{12} \dots\dots \text{ハ、} (2+3) \text{km} = \text{當ル。}$$

【問題 130】 或人ガ所持金ノ $\frac{2}{3}$ ヲ使ツタ後 4 圓 50 錢ヲ得タルガ、其ノトキ所持金ハ初ノ所持金ノ半分ニ等シキト云フ。此ノ人ノ初ノ所持金ハ幾何ナリヤ。……………(三機、發三機)

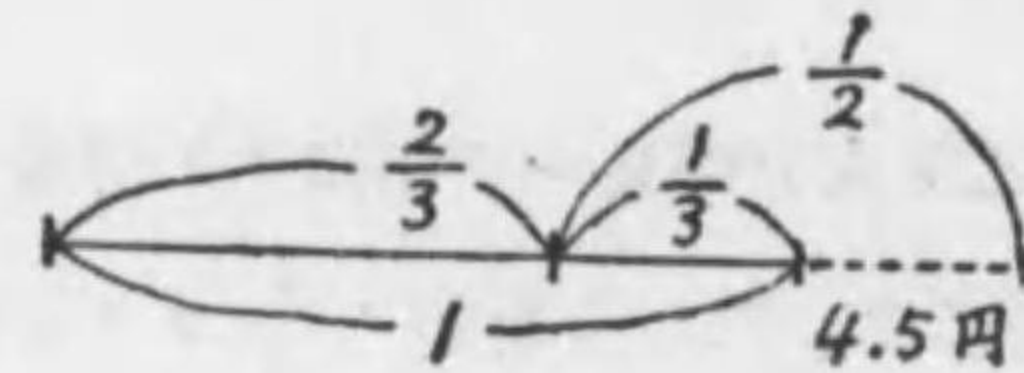
【解】 初メノ所持金ヲ 1 トスレバ

$$\left(1 - \frac{2}{3}\right) + 4\text{圓}50\text{錢} \dots\dots \text{ハ最初ノ所持金ノ } \frac{1}{2} \text{ニ等シ}$$

$$\text{故ニ } \frac{1}{2} - \left(1 - \frac{2}{3}\right) = \frac{1}{6} \text{ガ} 4\text{圓} 50\text{錢} \text{ニ相當スル}$$

依テ初メノ所持金ハ

$$4.5\text{圓} \div \frac{1}{6} = 4.5\text{圓} \times 6 = 27\text{圓} \quad \text{答} \quad 27\text{圓}$$



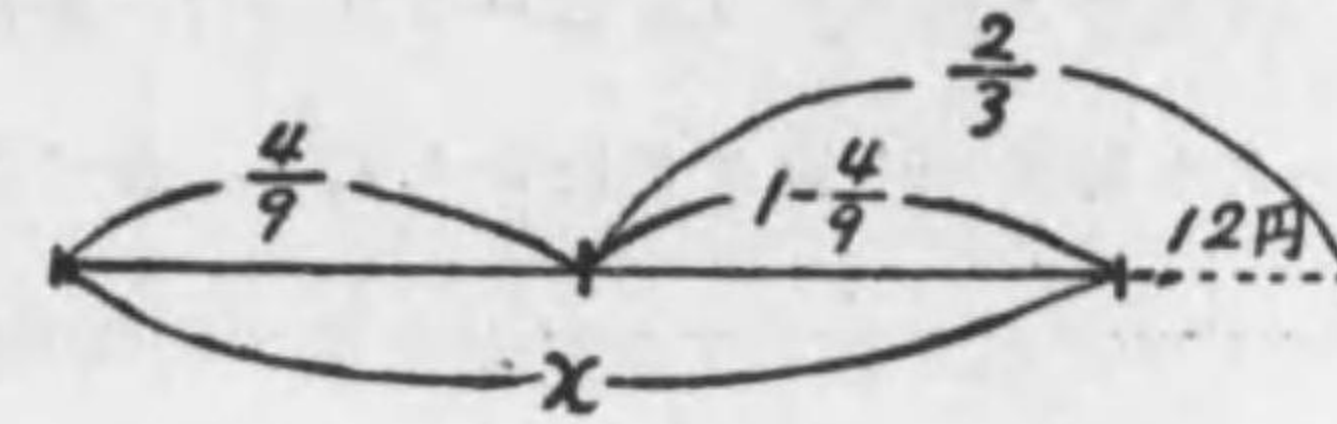
【問題 131】 或人若干圓ヲ有ス。初メ若干圓ノ $\frac{4}{9}$ ヲ費シタルトキ人ヨリ 12 圓ヲ貰ヒシ爲、現所有額ガ若干圓ノ $\frac{2}{3}$ ニナリシト云フ。若干圓ハ幾何ナルヤ。……………(三機、發三機)

【解】 今、若干圓ヲ 1 トスレバ、 $\frac{4}{9}$ ヲ費セル残りハ $\frac{5}{9}$ トナル此ノ $\frac{5}{9} = 12$ 圓ヲ加ヘタモノガ全體ノ $\frac{2}{3}$ ニ相當スルヲ以テ、言ヒ換エレバ 12 圓ハ

$$\frac{2}{3} - \frac{5}{9} = \frac{1}{9} \text{ニ相當スル。}$$

$$\text{故ニ } 12\text{圓} \div \frac{1}{9} = 108\text{圓} \text{ガ求ムル若干圓ナリ。}$$

答 108圓



【問題 132】 或人ガ財産ノ $\frac{2}{5}$ ヲ長子ニ與ヘ、残りノ $\frac{7}{12}$ ヲ次子ニ與ヘ、其ノ残りヲ末子ニ與ヘシガ、末子ノ所得ハ長子ノ分ヨリモ 1500 圓ダケ少シト云フ。此ノ人ノ全財産ハ幾何ナリシヤ。……………(三機、發三機)

【解】 全財産ヲ 1 トスレバ

$$\frac{2}{5} \dots\dots \text{長子ノ分}$$

$$\left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \frac{7}{12} = \frac{7}{20} \dots\dots \text{次子ノ分}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{7}{20} = \frac{1}{4} \dots\dots \text{末子ノ分}$$

然ルニ長子ト末子トノ差 $\frac{2}{5} - \frac{1}{4} = \frac{3}{20}$ ガ 1500 圓ニ相當ス。

$$\therefore 1500\text{圓} \div \frac{3}{20} = 10,000\text{圓} \text{ガ求ムル全財産デアル。}$$

答 1萬圓

$$\text{【驗算】 } 10,000 \times \frac{2}{5} = 4000\text{圓} \dots\dots \text{長子ノ分}$$

$$(10,000 - 4000) \times \frac{7}{12} = 3500\text{圓} \dots\dots \text{次子ノ分}$$

$$10,000 - (4000 + 3500) = 2500\text{圓} \dots\dots \text{末子ノ分}$$

$$4000\text{圓} - 2500\text{圓} = 1500\text{圓} \dots\dots \text{長子と末子ノ分との差}$$

【問題 133】 或長サノ紐ヲ二ツニ切ツタラ一方ハ全長ノ半分ヨリモ $\frac{1}{6}$ ダケ即チ 30 糎ダケ長シト云フ。各ノ長サハ幾糎カ。……………(三機、發三機)

【解】 紐ノ全長ヲ1トスレバ

題意ニ依リ 30cm ハ即チ全長ノ $\frac{1}{6}$ ニ相當ス。

$\therefore 30\text{cm} \div \frac{1}{6} = 180\text{cm}$ ……………紐ノ全長

$\therefore 180\text{cm} \div 2 + 30\text{cm} = 120\text{cm}$ ……長イ紐ノ長サ

$180\text{cm} - 120\text{cm} = 60\text{cm}$ ……………短イ紐ノ長サ

答 { 長イ紐 120cm
短イ紐 60cm

【問題 134】 二條ノ綱アリ。長サ合セテ 2 丈 2 尺ニシテ長キ方ヨリ其ノ $\frac{1}{5}$ ヲ裁リ、短キ方ニハ 1 尺 4 寸ヲ足ストキハ長サ相等シクナルベシト云フ。各ノ長サ如何。……………(二機)

【解】 長キ綱ノ長サヲ1トスレバ其 $\frac{4}{5}$ ハ短カキ綱ニ 1 尺 4 寸ヲ加ヘタルモノナレバ

$22\text{尺} + 1.4\text{尺} = 23.4\text{尺}$

ハ長キ綱ノ長サニ其 $\frac{4}{5}$ ノ長サヲ加ヘタルモノニシテ、且ツ是ハ

$1 + \frac{4}{5} = \frac{9}{5}$ 即チ長キ綱ノ長サノ $\frac{9}{5}$ ニ相當ス

依テ $23.4 \div \frac{9}{5} = 23.4 \times \frac{5}{9} = 13(\text{尺})$ ……ハ長キ綱ノ長サ

$22\text{尺} - 13\text{尺} = 9\text{尺}$ ……………ハ短キ綱ノ長サ

答 { 長キ綱ノ長サ 13尺
短キ綱ノ長サ 9尺

【問題 135】 井戸ノ深サヲ測ルニ一條ノ綱ヲ 4 ヲ折ニシテ入レテ見レバ 4 米殘レドモ、6 ヲ折ニスレバ丁度其ノ深サニ等シト云フ。井戸ノ深サ及ビ綱ノ長サヲ求メヨ。(三機、發三機)

【解】 綱ノ長サヲ1トスレバ、井戸ノ深サハ $\frac{1}{6}$

題意ニ依レバ、 $\frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ ガ 4 米ニ相當スル。

依テ求ムル綱ノ長サハ…………… $4\text{米} \div \frac{1}{12} = 48\text{米}$

從テ井戸ノ深サハ…………… $48\text{米} \div 6 = 8\text{米}$

答 { 井戸ノ深サ 8米
綱ノ長サ 48米

【問題 136】 或桶ニ $\frac{7}{8}$ ダケ水ヲ入レタルニ其ノ中 2 斗漏リテ殘リハ桶ノ半分ニ足ラヌコト 2 升ナリト云フ。初メニ幾何ノ水ヲ入レタリヤ。……………(發二機)

【解】 桶ノ容積ヲ1トスレバ

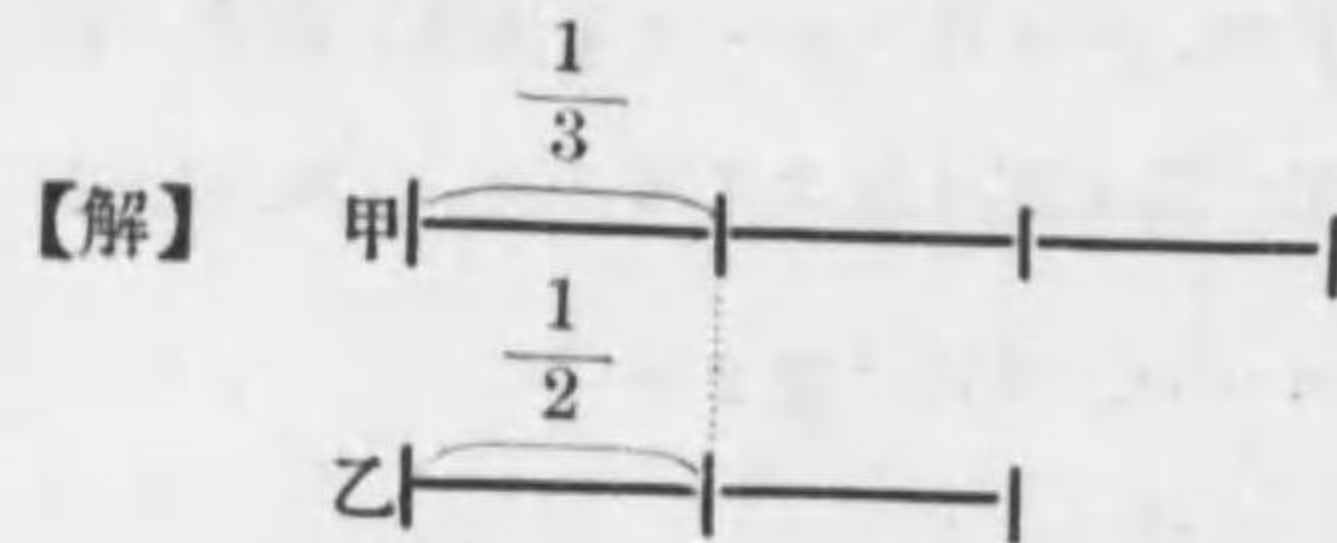
$\frac{7}{8}$ ト $\frac{1}{2}$ ノ差ハ $(2\text{斗} - 2\text{升}) = 18\text{升}$ ニ相當スル。

$\therefore 18\text{升} \div \left(\frac{7}{8} - \frac{1}{2}\right) = 18\text{升} \div \frac{3}{8} = 48\text{升}$ ……………桶ノ容量

依テ $48\text{升} \times \frac{7}{8} = 42\text{升}$ ……………初メニ入レタ水ノ量

答 4斗2升

【問題 137】 甲乙二人ノ所持金合セテ 150 圓ナリ。甲ノ $\frac{1}{3}$ ハ乙ノ $\frac{1}{2}$ ナリト云フ。所持金各幾何ナリヤ。…(近海二、同發二機)



甲ノ所持金ヲ 1 トスレバ、題意ニ依リ甲ノ $\frac{1}{3}$ ハ乙ノ $\frac{1}{2}$ ニ等シキヲ以テ $\frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$ ハ乙ノ所持金ト同額ナリ。

即チ $1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ ハ甲乙所持金ノ合計ニ相當ス。

$$\therefore \frac{150 \text{圓}}{\frac{5}{3}} = 150 \text{圓} \times \frac{3}{5} = 90 \text{圓} \dots \text{甲ノ所持金}$$

$$150 \text{圓} - 90 \text{圓} = 60 \text{圓} \dots \text{乙ノ所持金}$$

答 甲90圓 乙60圓

【問題 138】 石炭 1125 噸ヲ甲乙丙 3 船ニ分ツニ甲ノ $\frac{1}{2}$ ト乙ノ $\frac{1}{3}$ ト丙ノ $\frac{1}{4}$ トハ相等シクナル如クセントス。各船幾噸宛ナルヤ。…(近海二機、同發二機)

【解】 題意ニヨリ、甲ノ $\frac{1}{2}$ ト乙ノ $\frac{1}{3}$ トハ等シイ。

故ニ甲ヲ 1 トスレバ、乙ハ甲ノ $\frac{1}{2} \times 3 = 1.5$ 倍ニ當ル。

同様ニ甲ノ $\frac{1}{2}$ ト丙ノ $\frac{1}{4}$ トハ等シイカラ丙ハ甲ノ $\frac{1}{2} \times 4 = 2$ 倍ニ當ル。

即チ 甲ヲ 1 トスレバ、乙 = 1.5 丙 = 2 デアル。

$$\therefore 1125 \text{噸} \div (1 + 1.5 + 2) = 1125 \div 4.5 = 250 \text{噸} \text{ 甲船ノ石炭}$$

$$250 \text{噸} \times 1.5 = 375 \text{噸} \dots \text{乙船ノ石炭}$$

$$250 \text{噸} \times 2 = 500 \text{噸} \dots \text{丙船ノ石炭}$$

答 { 甲 250噸
乙 375噸
丙 500噸

【問題 139】 甲ノ所持金ヲ 4 倍シタルモノト、乙ノヲ 5 倍シタルモノト、丙ノヲ 6 倍シタルモノト孰レモ相等シク、甲ト乙トノ差ハ 30 圓ナリト云フ。丙ノ持金ヲ求メヨ。(近海二機)

【解】 甲ノ所持金ヲ 1 トスレバ

$$\text{乙ハ } \frac{1 \times 4}{5} = \frac{4}{5}$$

而シテ $1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$ ガ 30 圓ニ相當スル

$$\text{依テ } 30 \text{圓} \div \frac{1}{5} = 150 \text{圓} \dots \text{甲ノ所持金}$$

$$\text{丙ノ所持金ハ} \dots (150 \text{圓} \times 4) \div 6 = \frac{150 \times 4}{6} = 100 \text{圓}$$

答 100圓

【問題 140】 或金員ヲ折半シテ 2 人ノ兄弟ノ學資ヲ支給スルニ兄ハ 3 ケ年、弟ハ 4 ケ年ヲ支フルト云フ。今金員ヲ折半セズシテ 2 人ノ學資ニ投ズレバ何年ヲ支フルカ。…(近海二機)

【解】 或金員ヲ 1 トス。然ルトキハ題意ニ依リ。

兄1年間ノ學資ハ $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ ノ割合ニシテ

弟1年間ノ學資ハ $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ ノ割合トナル。

∴ 若シ折半セザルモノトスレバ

$$\frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{8}} = \frac{1}{\frac{7}{24}} = \frac{24}{7} = 3\frac{3}{7}\text{年} \quad \text{答 } 3\frac{3}{7}\text{年}$$

【問題 141】 或人兩方ノ掌ニ同數ノ碁石ヲ握リシガ右掌ヨリ左掌ニ2個移スト右ハ左ノ $\frac{3}{5}$ ニナルト云フ。碁石ノ總數ヲ求ム。……………(三機、發三機)

【解】 右手ヨリ2個左手ニ移セル故ニ現在左手及右手ニアル碁石ノ個數ノ差ハ2個 \times 2=4個ナリ。今左手ノ個數ヲ1トスレバ右手ノ數ハ其ノ $\frac{3}{5}$ ニ等シ

故ニ左右ノ手ニアル個數ノ差ノ割合ハ

$$1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

∴ 左手ノ現在ノ個數ハ

$$4\text{個} \div \frac{2}{5} = 10\text{個}$$

∴ 右手ノ現在ノ個數ハ

$$10\text{個} \times \frac{3}{5} = 6\text{個}$$

∴ 碁石ノ總數ハ

$$10\text{個} + 6\text{個} = 16\text{個}$$

答 碁石ノ總數16個

【問題 142】 若干箇ノ石ヲ正方形ニ敷詰メ、最初ニ其ノ全數ノ $\frac{1}{10}$ ヲ取り去リ、次ニ其ノ殘餘ノ $\frac{1}{10}$ ヲ取り去リ、殘餘ノ石ヲ正方形ニ敷詰メルトキハ其ノ1邊ノ箇數ハ15トナリテ18箇ヲ殘セリト云フ。最初ノ石ノ數幾何ナルヤ。(二機)

【考へ方】

1. 小さい正方形を作つたときには、幾箇の石があつたかを考へる。
2. 其の石の數は、全體の石の何分の幾つに當るかを考へる。
3. 而して式を立てる。

【解】 全體ノ石ノ數ヲ1トスレバ

$$1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10} \dots\dots\dots \text{ハ第1回ノ殘リ}$$

更ニ此ノ殘數ノ $\frac{1}{10}$ ヲ取り去リタル殘リハ

$$\frac{9}{10} - \left(\frac{9}{10} \times \frac{1}{10} \right) = \frac{9}{10} - \frac{9}{100} = \frac{81}{100}$$

而シテ茲ニ殘リタル石ノ數ハ

$$15 \times 15 + 18 = 243(\text{箇})$$

デアツテ、之ガ $\frac{81}{100}$ ニ相當スル。

$$\therefore 243 \div \frac{81}{100} = 300 \dots\dots\dots \text{求ムル石ノ數}$$

答 300箇

【問題 143】 或金高ニテ米ヲ買ヘバ6石、麥ヲ買ヘバ9石ヲ買

ヒ得ベシ。此ノ金高ニテ米ト麥ト同ジ分量ダケ買ハントスレバ、幾石宛買ヒ得ベキヤ。……………(三機、發三機)

【解】 或金高ヲ1トスレバ

米1石ノ値段ハ $\frac{1}{6}$ 、麥1石ノ値段ハ $\frac{1}{9}$ ニ相當スル。

依テ求ムル石數ハ

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{9}\right)} = \frac{54}{15} = 3.6(\text{石}) \quad \text{答 } 3.6\text{石}$$

【問題 144】 硝石、硫黄、木炭ヲ 15 : 2 : 3 ナル割合ニ混合シ火薬若干斤ヲ製造スルニ、硫黄ハ全量ノ $\frac{1}{20}$ ヨリ 25 封度少シト云フ。然ラバ此ノ製造ニ用ヒタル各種ノ量ハ何封度ナルヤ。……………(近衛二機、同發二機)

【解】 硫黄ハ全量ノ $\frac{2}{15+2+3} = \frac{1}{10}$ ニ相當スル。

然ルニ題意ニ依リ

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{10} = \frac{1}{40} \dots\dots\dots \text{ガ } 25 \text{ 封度ニ相當スルヲ以テ}$$

$$\text{全量ハ} \dots\dots\dots 25 \text{ 封度} \div \frac{1}{40} = 1000 \text{ 封度}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{硝石ノ量} \dots\dots 1000 \text{ 封度} \times \frac{15}{20} &= 750 \text{ 封度} \\ \text{硫黄ノ量} \dots\dots 1000 \text{ 封度} \times \frac{2}{20} &= 100 \text{ 封度} \\ \text{木炭ノ量} \dots\dots 1000 \text{ 封度} \times \frac{3}{20} &= 150 \text{ 封度} \end{aligned} \quad \text{答}$$

【問題 145】 甲乙丙3數ノ和ガ 86 ニシテ、甲ニ其ノ $\frac{1}{5}$ ヲ加ヘタルモノト、乙ニ其ノ $\frac{2}{13}$ ヲ加ヘタルモノト、丙ヨリ

其ノ $\frac{1}{7}$ ヲ減ジタルモノト相等シト云フ。各數ヲ求メヨ。

……………(二機、發二機)

【解】 甲數ヲ1トスレバ、題意ニ依リ

$$\text{乙ハ} \left(1 + \frac{1}{5}\right) \div \left(1 + \frac{2}{13}\right) = \frac{6}{5} \times \frac{13}{15} = \frac{26}{25}$$

$$\text{丙ハ} \left(1 + \frac{1}{5}\right) \div \left(1 - \frac{1}{7}\right) = \frac{6}{5} \times \frac{7}{6} = \frac{7}{5}$$

$$\text{故ニ、3數ノ和ハ、} 1 + \frac{26}{25} + \frac{7}{5} = \frac{25+26+35}{25} = \frac{86}{25}$$

ニシテ、即チ 86 ハ、甲數ノ $\frac{86}{25}$ ニ相當ス。

$$\therefore \text{求ムル甲數ハ} \dots\dots\dots 86 \div \frac{86}{25} = 25$$

$$\text{乙數ハ} \dots\dots\dots 25 \times \frac{26}{25} = 26$$

$$\text{丙數ハ} \dots\dots\dots 25 \times \frac{7}{5} = 35 \quad \text{答} \begin{cases} \text{甲} & 25 \\ \text{乙} & 26 \\ \text{丙} & 35 \end{cases}$$

【問題 146】 甲乙2ツノ團體ノ人數合ハセテ 173 人デ甲ハ29人増加シ乙ハ 13 人減少シタルノデ甲ハ乙ノ $1\frac{1}{4}$ 倍ニナツタ。初メニ甲乙幾人宛デアツタカ。……………(三機、發三機)

【解】 題意ニヨリ増減シタル後ノ甲乙兩團體ノ總人數ハ

$$173 + 29 - 13 = 189 \text{ 人}$$

此ノ場合 乙團體ノ人數ヲ1トスレバ、題意ニヨリ

$$189 \text{ 人ハ} \left(1 + 1\frac{1}{4}\right) \text{ニ相當ス}$$

故ニ 189 $\div \left(1 + 1\frac{1}{4}\right)$ ハ最初ヨリ 13 人減ジタルトキノ

$$\text{乙團體ノ人數ニシテ、即チ } 189 \times \frac{4}{9} = 84 \text{ 人}$$

故=最初ノ乙團體ノ人數ハ $84+13=97$ (人)

從テ最初ノ甲團體ノ人數ハ $173-97=76$ (人)

答 { 甲 76人
乙 97人

【問題 147】 甲乙2人が競走場ノ周圍ヲ廻ルノニ其ノ速サ毎分
甲ハ乙ヨリ 30 米速クシテ、甲ガ 11 回廻ル間ニ乙ハ 10
回廻ルト云フ。各ノ速サヲ求メヨ。……(近海二機、同發二機)

【解】 甲ガ 11 回廻ル間ニ乙ハ 10 回廻ル故ニ

$$\text{甲、乙ノ速度ノ比ハ} \dots\dots 11 : 10 = \frac{1}{10} : \frac{1}{11}$$

$$\text{甲乙ノ速度ノ差ハ} \dots\dots \frac{1}{10} - \frac{1}{11} = \frac{1}{110} \dots\dots \text{ニシテ}$$

之ガ即チ 30 米ニ相當ス。

$$\therefore 30\text{米} \div \frac{1}{110} = 3300\text{米}$$

$$\therefore \text{甲 1 分間ノ速度ハ } 3300\text{米} \times \frac{1}{10} = 330\text{米}$$

$$\text{又 乙 1 分間ノ速度ハ } 330\text{米} - 30\text{米} = 300\text{米}$$

答 { 甲 330米毎分
乙 300米毎分

【問題 148】 甲炭庫ノ石炭ハ乙炭庫ノ石炭ノ 2 倍ヨリハ 20 噸
少ナク、丙炭庫ノ石炭ノ 3 倍ヨリハ 10 噸少ナシ。而シテ
乙炭庫ノ石炭ハ丙炭庫ノモノヨリ多キコト 20 噸ナリト云
フ。丙炭庫ニハ石炭幾何噸アリヤ。……(近海二機、同發二機)

【解】 求ムル 丙庫ノ石炭ヲ 1 ト スレバ、題意ニ依リ

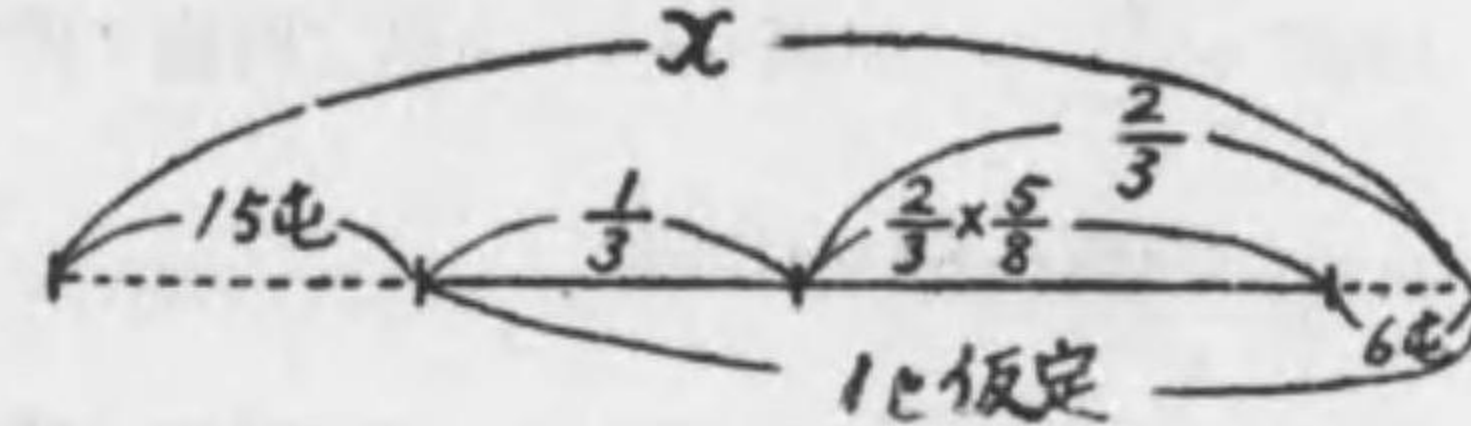
$$1 \times 3 + 10 \text{噸} \text{ハ } (1 + 20 \text{噸}) \times 2 = \text{相當スル。}$$

即チ $3+10$ 噸ハ $2+40$ 噸、故ニ 1 ハ 40 噸 -10 噸ニ相當シ、
結局丙ハ 30 噸デアル。

答 30噸

【問題 149】 或汽船其所有炭ノ中 15 噸ヲ消費シテヨリ残りノ
 $\frac{1}{3}$ ヲ消費シ、次ニ又其ノ残りノ $\frac{5}{8}$ ヲ消費シテ尙 6 噸ヲ
残セリト云フ。始メ所有セル石炭ハ幾噸ナルカ。……(二機)

【考へ方の灸所】 初めに消費した 15 噸を、假にそつとして置
て、あとの問題を普通に考へてみることです。即ち、「何を
1 とすべきか」を考へ出すこと。



【解】 所有炭ノ中ヨリ 15 噸ヲ消費シテ残りヲ 1 トスレバ

$$1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \dots\dots \frac{1}{3} \text{ヲ消費シテ残り}$$

次ニ此ノ $\frac{5}{8}$ ヲ消費セシ残りハ

$$\frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{5}{8}\right) = \frac{1}{4}$$

而シテ此ノ $\frac{1}{4}$ ハ即チ 6 噸ニ相當スルモノナリ

$$\text{故ニ } \frac{6}{\frac{1}{4}} = 24 \text{(噸)} \dots\dots \text{ハ所有炭ヨリ 15 噸ヲ消費}$$

セシ残部ナリ依テ……………所有炭 = 24噸+15噸 = 39(噸)

答 39噸

【問題 150】 慈善家アリ 1 ケ年ノ義捐金額若干圓ノ中ヨリ第一回 = 全額ノ $\frac{1}{5}$ ヨリ 8 圓多ク施シ、第二回 = 残額ノ $\frac{3}{10}$ ヨリ 4 圓少ナク施シ、第三回 = 残額ノ $\frac{1}{50}$ ヨリ 16 圓多ク施シタリシニ尙 180 圓ノ現金ヲ残セリト云フ。此ノ人 1 ケ年ノ義捐金額幾何ナルヤ。……………(一機、發一機)

【解】 $180\text{圓} + 16\text{圓} = 196\text{圓}$ ……ハ第二回後ノ残額ノ $(1 - \frac{1}{50})$
 $= \frac{49}{50}$ = 相當スル。

故 = $196\text{圓} \div \frac{49}{50} = 200\text{圓}$ ……第二回後ノ残額。

同様ニシテ $200\text{圓} - 4\text{圓} = 196\text{圓}$

$196\text{圓} \div (1 - \frac{3}{10}) = 280\text{圓}$ ……第一回後ノ残高。

同様ニシテ $280\text{圓} + 8\text{圓} = 288\text{圓}$

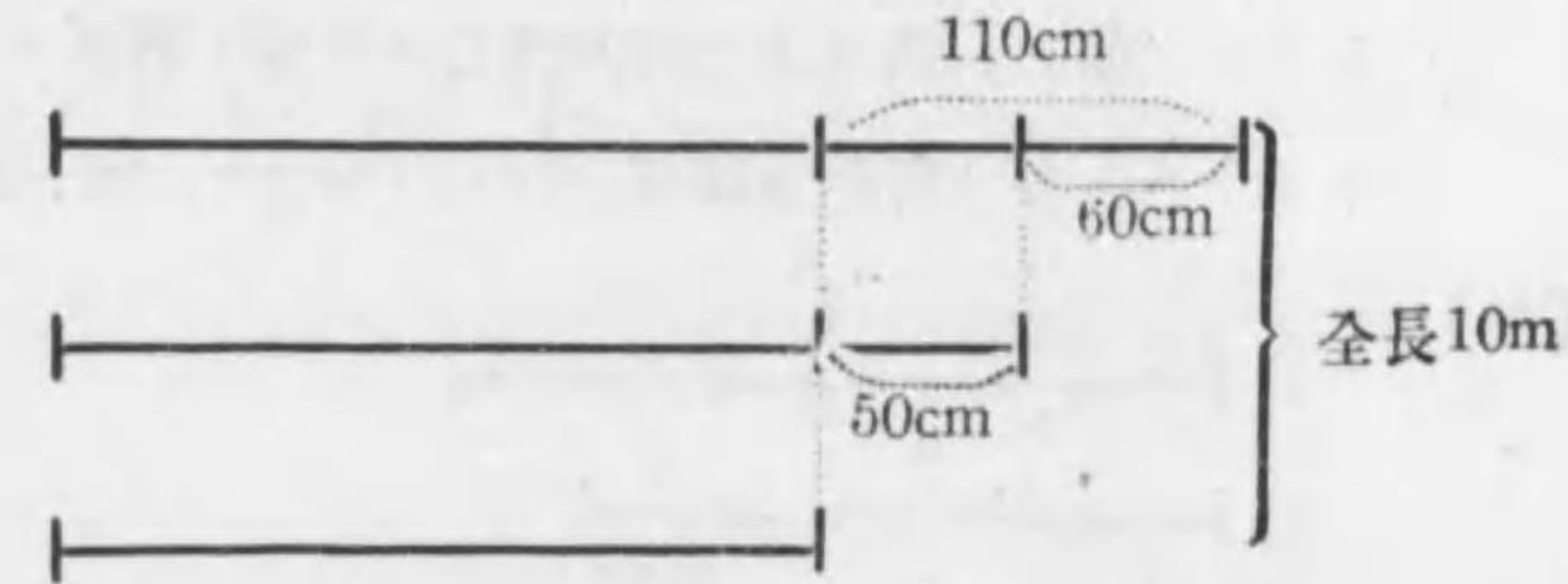
$288\text{圓} \div (1 - \frac{1}{5}) = 360\text{圓}$ ……義捐金額。

答 360圓

第 9 分配算 (分配の問題)

【例題】 長サ 10 米ノ紐ヲ 3 筋ニ切ルニ、其ノ内ノ 1 筋ハ最モ短カキモノヨリハ 50 厘長ク、最モ長キモノヨリハ 60 厘短カシトイフ。長サ各如何。……………(東京二中)

【考へ方】 各紐の長さを夫れ夫れ圖示して見ると



全體の長さから $50\text{cm} + 50\text{cm} + 60\text{cm}$ を引けば最も短かいもの、3 倍の長さに等しくなる。又或は全體の長さに $60\text{cm} + 50\text{cm} + 60\text{cm}$ を加へれば、最も長いもの、3 倍に等しいことが判ります。

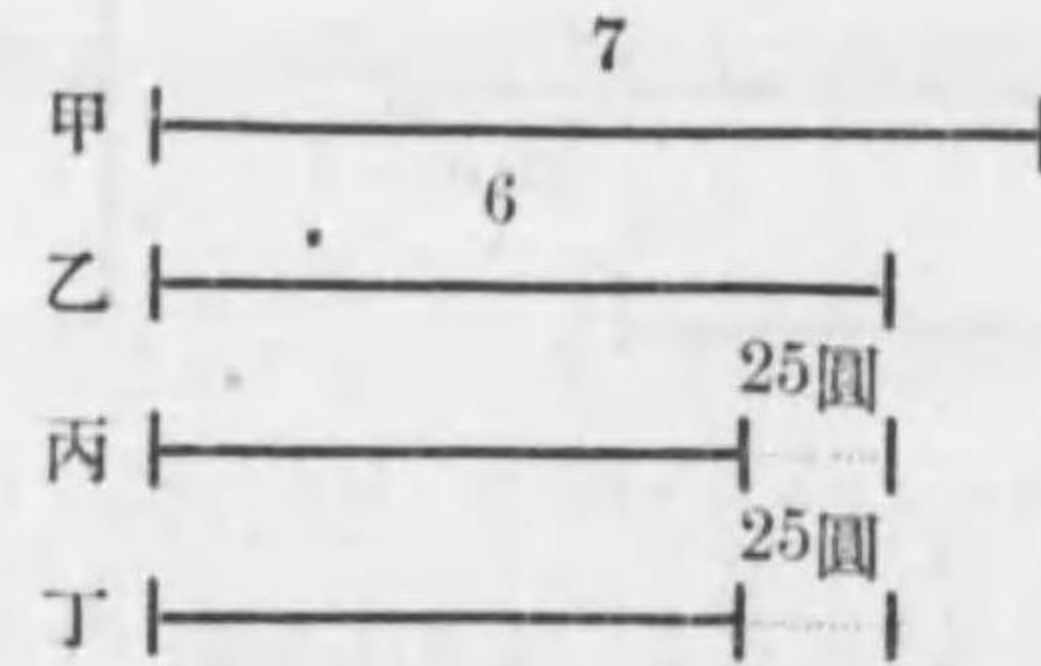
【解】 $10\text{米} - (50\text{厘} + 110\text{厘}) = 840\text{厘}$ ……最モ短キ紐ノ 3 倍
 $840\text{厘} \div 3 = 280\text{厘}$ ……最モ短キ紐ノ長サ
 $280\text{厘} + 50\text{厘} = 330\text{厘}$ ……中ノ紐ノ長サ
 $330\text{厘} + 60\text{厘} = 390\text{厘}$ ……最モ長キ紐ノ長サ

答 { 最短ナルモノ 280 厘
 中ノモノ 330 厘
 最長ナルモノ 390 厘

此のやうな問題を「分配の問題」と云ひますが、要するに、一本の紐の長さ、部分部分の紐の長さの差……とを知つて各筋の紐の長さを求める問題で、従つて和差算の複雑になつたものに過ぎません。ですから、同じやうな考へ方で解ける筈であります。

【問題 151】 金 1200 圓ヲ甲乙丙丁 4 人ニ分ツニ、甲ト乙トハ 7 ト 6 トノ如ク、丙及丁ハ何レモ乙ヨリ 25 圓ヅツ少キ様ニセントス。各ノ所得金幾何。……………(二機、發二機)

【解】



今丙及丁ガ乙ト同ジク所得シタト假定セバ

題意ニ依リ、分配スベキ總金高ハ

$$1200\text{圓} + 25\text{圓} \times 2 = 1250\text{圓} \dots\dots \text{トナル。}$$

故ニ

$$\text{甲ノ所得金} \dots\dots 1250\text{圓} \times \frac{7}{7+6 \times 3} = 1250\text{圓} \times \frac{7}{25} = 350\text{圓}$$

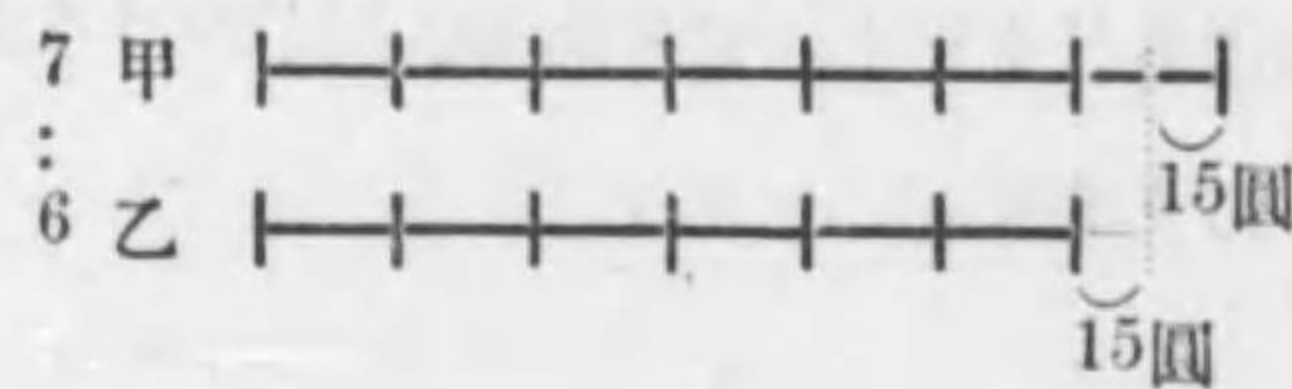
$$\text{乙ノ所得金} \dots\dots 1250\text{圓} \times \frac{6}{7+6 \times 3} = 1250\text{圓} \times \frac{6}{25} = 300\text{圓}$$

$$\text{丙及丁ノ各ノ所得金} \dots\dots 300\text{圓} - 25\text{圓} = 275\text{圓}$$

答 { 甲 350圓
乙 300圓
丙、丁、各 275圓

【問題 152】 甲乙 2 人ノ所持金ノ比ハ 7:6 ノ如クナリシガ甲ヨリ乙ニ 15 圓與ヘタルニ依リ兩人ノ所持金相等シクナレリ。兩人最初ノ所持金幾何ナルカ。……………(二機、發二機)

【解】



$$7-6=1 \text{ ガ } 15\text{圓} \times 2 = 30\text{圓} \text{ ニ相當スル}$$

$$\text{故ニ 甲ハ } 30\text{圓} \times 7 = 210\text{圓}$$

$$\text{乙ハ } 30\text{圓} \times 6 = 180\text{圓}$$

答 { 甲ノ所持金 210圓
乙ノ所持金 180圓

第10 過不足算

【例題 1】 幾ツカノ密柑ヲ子供幾人カニ分チ與フルニ 1 人ニツキ 3 個ヅツスレバ 14 餘リ、4 個ヅツスレバ 2 個不足ストイフ。子供幾人密柑幾個ナルカ。……………(東京一中)

◎ 此の問題を、次の問題と比較して考へて御覽なさい。

【問題】 或數ノ 3 倍ニ 14 ヲ加ヘタル數ハ、元ノ數ノ 4 倍カラ 2 ヲ引タ數ニ等シ。

$$\text{【解】 } 14\text{個} \div (4\text{個} - 3\text{個}) = 14(\text{人}) \dots\dots 4\text{個ヅ、貰エタ人数}$$

$$2\text{個} \div (4\text{個} - 3\text{個}) = 2(\text{人}) \dots\dots 3\text{個シカ貰ハヌ人数}$$

$$\therefore 14\text{人} + 2\text{人} = 16\text{人} \dots\dots \text{子供ノ數}$$

$$3\text{個} \times 16 + 14\text{個} = 62\text{個} \dots\dots \text{密柑ノ箇數}$$

答 16人 62個

【別解】 4個-3個=1個 ……………前ノ場合ト後ノ場合トノ 1 人ノ所得ノ差

$$14\text{個} \div 2\text{個} = 16\text{個} \dots\dots \text{全體ノ所得ノ差}$$

$$16\text{個} \div 1\text{個} = 16(\text{人}) \dots\dots \text{人数}$$

$$3\text{個} \times 16 + 14\text{個} = 62\text{個} \dots\dots \text{密柑ノ數}$$

答 16人 62個

【註】 (過+不足)÷幾ツ宛ノ分配ノ差 = 人数
 多イ分配高 × 人数 - 不足數 = 個數
 少ナイ分配高 × 人数 + 餘ル數 = 個數

【例題 2】 鉛筆幾本カヲ子供ニ分タントシ1人ニツキ 25 本ヅツシテミレバ 12 本餘ル。ヨツテ更ニ分チ直シテ其内ノ 3 人ニハ 25 本ヅツ與ヘ、他ノ子供ニハ 27 本ヅツ與ヘントセバ 28 本不足スルコトナル。鉛筆ノ本數及ビ子供ノ數ヲ求ム。……………(東京二中)

【解】 (35本-27本)×3 = 24本 ……35本ヅツ貰ツタ子供3人が
 他ノ子供ヨリ多ク貰ツタ數
 28本-24本 = 4本 ……全部ガ 27 本ヅツ貰ツタト
 シタ時ノ不足數
 ……こゝで問題は[例題 1]と同様になりました……
 12本+4本 = 16本 ……全部ガ 27 本ヅツ貰ツタ時
 ト 25 本貰ツタ時トノ差
 27本-25本 = 2本 ……同ジク 1 人ノ貰フ數ノ差
 16÷2 = 8 ……人数
 25本×8+12本 = 212本 ……鉛筆ノ數

答 { 8人
 212本

【問題 153】 乙ナル長サヲ要スルニ、甲ナル長サノ銅線ノ $\frac{3}{7}$ ヲ用フレバ 2 尺餘リ、 $\frac{3}{8}$ ヲ用フレバ 16.75 尺不足スルト云フ。甲及乙ノ長サ各幾尺ナリヤ。……………(二機)

【解】 $\frac{3}{7} - \frac{3}{8} = \frac{3}{56}$
 2尺+16.75尺 = 18.75尺
 18.75尺 ÷ $\frac{3}{56}$ = 350尺 ……甲ノ長サ
 350尺 × $\frac{3}{7}$ - 2尺 = 148尺 ……乙ノ長サ

【問題 154】 男女合ハセテ若干人アリ、男ハ全體ノ $\frac{5}{7}$ ヲヨリ 6 人多ク、女ハ全體ノ $\frac{1}{4}$ ヲヨリ 4 人少ナシト云フ。各幾人宛ナルヤ。……………(三機、發三機)

【解】 全體ノ人数ヲ 1 トスレバ

$1 - (\frac{5}{7} + \frac{1}{4}) = \frac{1}{28}$ ハ 6人-4人 = 2人 = 相當スル
 故ニ 2人 ÷ $\frac{1}{28}$ = 56人 ……全體ノ人数
 依テ 56人 × $\frac{5}{7}$ + 6人 = 46人 ……男ノ人数
 56人 - 46人 = 10人 ……女ノ人数
 答 男46人、女10人

【参考】 分配算の根本となる 分配 には色々の種類があります

A. 等分法

1. 各箇平等に分配する場合……………平均算
2. 分配の結果に過不足ある場合……………過不足算

B. 差別配分法

或る定められたる差を以て分配する方法……………分配算

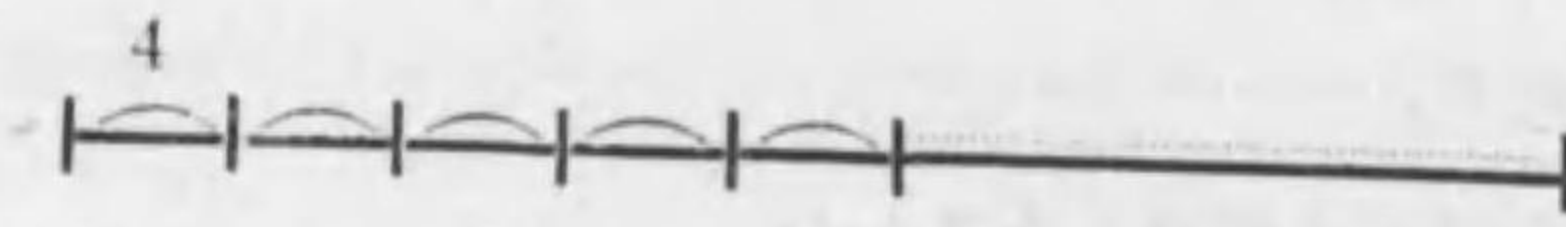
C. 比例配分法

或る定められたる比を以て分配する方法……比例配分

第11 植木算

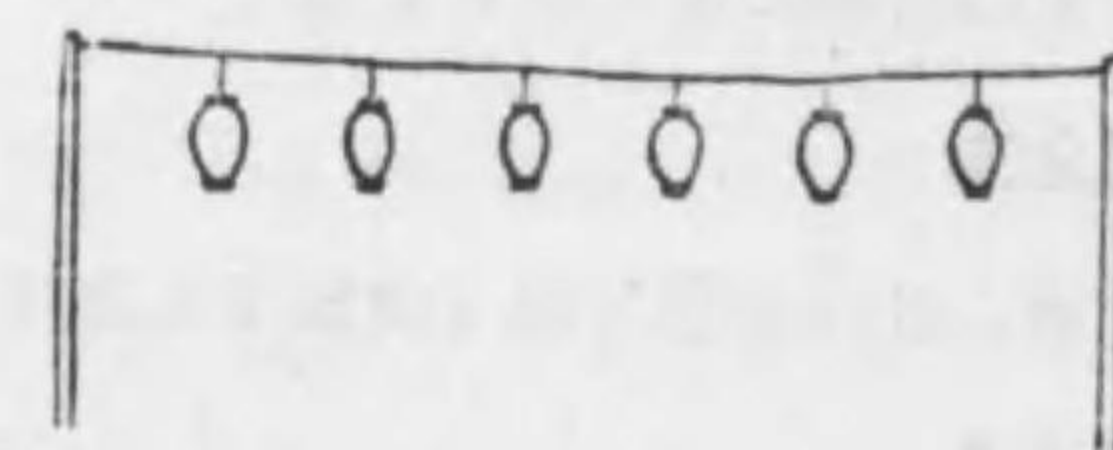
植木算と一般的に云はれてゐる問題は、又、**間隔問題**とも云ひ、物と物との間隔、物の数、其の場所の距離などを求める問題であります。

【例題 1】長サ 420m アル堤防ノ一端カラ他端マデ、片側=4m 毎ニ櫻ヲ植エントス。何本ノ櫻ノ木ガ要ルカ。

【解】 
 $420m \div 4m = 105$ ……………間隔ノ數
 $105 + 1 = 106$ ……………櫻ノ木ノ數
 答 106本

これが、最も簡単な植木算の問題の形であります。要點は木の數は間隔の數より1つ多いといふこととあります。然るに、次の場合には、間隔の數は木の數より1つ多い……といふことになります。それは、兩端の木を數にいれないことから起る相異であります。

【例題 2】柱ト柱トノ間ガ 6.3m デ、其ノ間=1列=等間隔デ提灯ヲ6個下ゲルニハ、其ノ間隔ヲ何程ニスレバヨイカ。

【解】 

$6 + 1 = 7$ ……………間隔ノ數

$6.3m \div 7 = 0.9m$ ……………間 隔

答 90 cm

【例題 3】四列行進ヲナセル 423 人ノ生徒ノ 1 隊ガアル。今各伍ノ間ヲ 1m トスレバ、全隊ノ長サ何程ナルカ。…(日本中)

【解】 $423 \div 4 = 105$ ……………餘リ 3

即チ四列ノ伍ノ數ハ……………106

$106 - 1 = 105$ ……………各伍ノ間隔ノ數

$105 \times 1m = 105m$ ……………全隊ノ長サ

答 105m

以上の例題に示したものは、何れも、兩端があつて連続してゐない場合であります。然るに、例へば池の周圍とか、或る土地の周圍とかいふやうに、兩端が連続してゐる場合は、又考へ方が違つて來ます。此の場合には、木の數と間隔の數とは相等しいのであります。

【例題 4】半徑 35m ノ池ノ周圍ニ 4m ノ間隔ヲ置テ柳ヲ植エントス。柳ノ數ヲ求メヨ。但シ圓周率ハ $\frac{22}{7}$ トス。

【解】 $35m \times 2 = 70m$ ……………直徑

$70m \times \frac{22}{7} = 220m$ ……………池ノ周圍ノ長サ

$220m \div 4m = 55$ ……………柳ノ數

答 55本

【例題 5】 某驛カラ電車ガ出ルノニ、始發ハ午前 4 時 30 分デソレカラ 12 分毎ニ發車スル。午前 8 時 40 分ニ此ノ驛ニ來タ人ハ、幾分待ツテ第何番目ノ電車ニ乗ルカ。

【解】 8時40分-4時30分=4時10分=250分……始發時間延時間カラノ

250分÷12分=20 ……餘リ 10 分

20+1=21……今マデニ出タ電車ノ回數

(註) これて電車は、既に第 21 番目ノ列車ガ發車して、以後 10 分間經つたことになります。

故ニ 2 分待ツテ、第 22 番目ノ電車ニ乗ル。

答 2 分待ツテ第 22 番目ノ電車ニ乗ル

【例題 6】 縦 13cm, 横 9cm ノ矩形ノ紙ヲ縦ニ 6 枚、横ニ 8 枚 繼テ大キナ矩形ヲ作ルノニ、繼目ノ幅ヲ 2mm トシタ。出來上ツタ矩形ノ面積何程カ。

【考ヘノ要點】 繼ぎ目……即チ 重なる部分のある問題は、其ノ繼ぎ目ノ數と其ノ寸法とに注意することです。

此ノ問題ノ横を考へてみるのに

- 1. 9cm の紙を 8 枚繼ぐのですから、其まゝ繼ぎ目なしに並べるとすれば横巾は

9cm × 8 = 72cm

ある譯です。

- 2. 次に繼ぎ目ノ數は並べる紙ノ枚數より 1 個少なく、即ち 8-1=7 であり、繼ぎ目ノ巾は 2mm ですから、

繼ぎ目によつて横ノ寸法は 7 × 2mm = 14mm だけつまることになります。

縦に付ても亦同様であります。

【解】 9cm × 8 = 72cm……繼ぎ目ノナイ場合ノ横ノ長サ

(8-1) × 2mm = 14mm …繼ぎ目ノ長サ

72cm - 14mm = 70.6cm …矩形ノ横ノ長サ

13cm × 6 = 78cm …繼ぎ目ノナイ場合ノ縦ノ長サ

(6-1) × 2mm = 1cm …縦ノ繼ぎ目ノ長サ

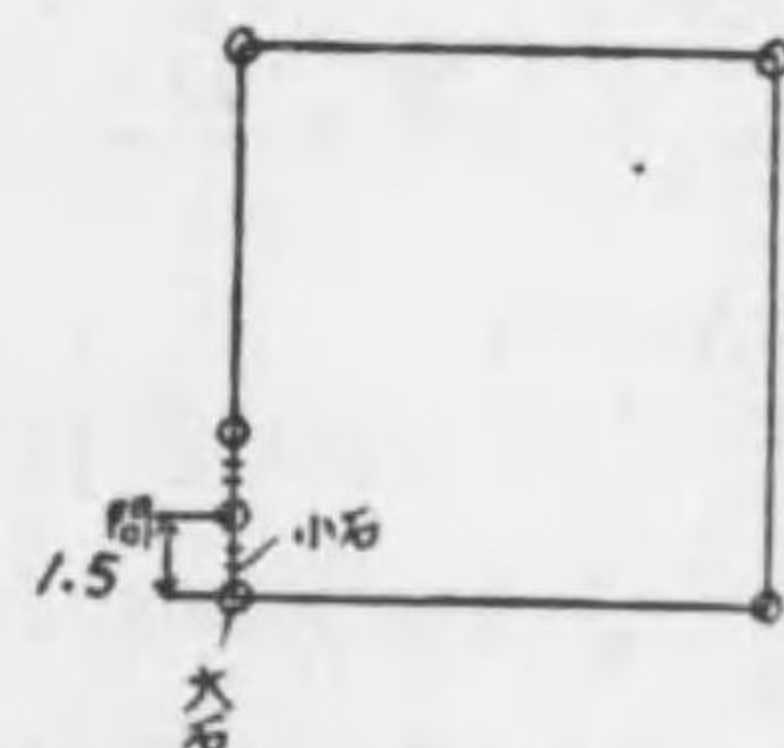
78cm - 1cm = 77cm …矩形ノ縦ノ長サ

70.6cm × 77 = 5436.2 平方cm ……矩形ノ面積

答 5436.2 平方cm

【問題 155】 面積 812 坪 2 合 5 勺アル正方形ノ敷地ノ周圍ニ石ノ玉垣ヲ繞ラスニ其ノ四隅ト之レヨリ 1 間半ヲ隔ツル毎ニ大石柱ヲ建テニツノ大石柱ノ間毎ニ小石柱ヲ 2 本宛配置セントス。今大石柱 1 本ノ代價 12 圓小石柱 1 本ノ代價 2 圓 50 錢ナルトキハ此石柱ノ總代價幾何ナルヤ。……(一 機)

【解】



題意ニ依リ

812.25坪 = 28.5²坪

即チ此ノ敷地ハ 28.5 間四方ノ地面ナリ。

又大石柱ノ總數ハ………
28.5 × 4 ÷ 1.5 = 76(本)

依テ小石柱ノ總數ハ…… $76 \times 2 = 152$ (本)

故ニ總代價ハ

$$\dots\dots 76 \times 12 \text{圓} + 152 \times 2.5 \text{圓} = 912 \text{圓} + 380 \text{圓} = 1292 \text{圓}$$

答 1292圓

第12 還元算

還元問題といふのは、求むる答が判つたものとして式を立てこれを逆に計算して解く問題で、即ち元に還へず計算の仕方があります。

【例題 1】 或數ヨリ 35 ヲ引キ其ノ殘リ = 12 ヲ掛ケテ 480 トナレリ。或數トハ如何ナル數カ。

【考へ方】 或數ヲ ○ トスレバ

$$(\bigcirc - 35) \times 12 = 480$$

$$\therefore 480 \div 12 = 40 \dots\dots (\bigcirc - 35)$$

$$40 + 35 = 75 \dots\dots (\bigcirc)$$

【解】 題意式…… $(\bigcirc - 35) \times 12 = 480$

$$\begin{array}{c} \vdots \quad \vdots \\ (+) \quad (+) \end{array}$$

$$\therefore 480 \div 12 + 35 = 75$$

答 75

【驗算】 ○ノ代リ = 75 ヲ入レルト

$$75 - 35 \times 12 = 480$$

【例題 2】 或數ニ 5 ヲ加ヘ、其ノ和ヲ 5 デ割リ、其ノ商 = 55

ヲ掛ケ、其ノ積ヨリ 555 ヲ減ジ、其ノ差ヲ 25 デ割レバ整商 4 ト剩餘 5 ヲ得ルト云フ。或數ヲ求メヨ。

【考へ方】 或る數を x として、題意の通りに式を立て、みませう。

$$\{(x + 5) \div 5 \times 55 - 555\} \div 25 = 4 \dots\dots \text{餘り} 5$$

$$\begin{array}{c} \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ (-)(\times)(\div)(+)(\times) \end{array}$$

これを逆算し、割つたものは掛け、引たものは加へれば x は求められます。餘りが 5 あることは

$$4 \times 25 + 5 = (x + 5) \div 5 \times 55 - 555$$

といふことが判れば、此の問題は雑作なく解ける筈です。

【解】 或數ヲ x トスレバ

$$\text{題意式} \dots\dots \{(x + 5) \div 5 \times 55 - 555\} \div 25 = 4 \dots\dots \text{餘り} 5$$

$$\therefore x = 4 \times 25 + 5 + 555 \div 55 \times 5 - 5 = 55$$

答 55

【例題 3】 或數ノ $\frac{3}{4}$ ガ $\frac{7}{8}$ ニナルヨウナ數ヲ求ム。

【解】 或數ヲ x トシテ題意ヲ式ニ表ハセバ

$$x \times \frac{3}{4} = \frac{7}{8}$$

$$\therefore x = \frac{7}{8} \div \frac{3}{4} = \frac{7}{8} \times \frac{4}{3} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$$

【例題 4】 或人初メ預金ノ $\frac{1}{3}$ ヲ引出シ次ニ金 520 圓ヲ預ケ入レ、次ニ總預金ノ $\frac{3}{4}$ ヲ引出シ更ニ 50 圓ヲ引出シタルニ殘金 180 圓アリトイフ。最初ノ預金額ハ何程ナルカ。

.....(神戸高女)

【考へ方】 $(x \times \frac{2}{3} + 520\text{圓}) \times (1 - \frac{3}{4}) - 50\text{圓} = 180\text{圓}$

$\frac{1}{3}$ を引出した残り
 520圓を預け入れ、次で
 $\frac{3}{4}$ を引出した残り

【解】 $x = \left\{ (180\text{圓} + 50\text{圓}) \div (1 - \frac{3}{4}) - 520\text{圓} \right\} \div (1 - \frac{1}{3})$
 $= 600\text{圓}$ 答 600圓

【驗算】 驗算をして御覽なさい。

【問題 156】 若干圓ヲ所持シタル人最初ニ其ノ $\frac{3}{5}$ ヲ費シ次ニ
 残りノ $\frac{1}{3}$ ヲ費シタルニ殘金 8 圓ナリシト云フ。最初ノ所
 持金如何。.....(三機、發三機)

【解】 若干圓ヲ x 圓トスレバ、題意式

$\underbrace{\left\{ x \times \left(1 - \frac{3}{5} \right) \right\}}_{\text{最初ノ残り}} \times \underbrace{\left(1 - \frac{1}{3} \right)}_{\text{第二回目ノ残り}} = 8\text{圓}$

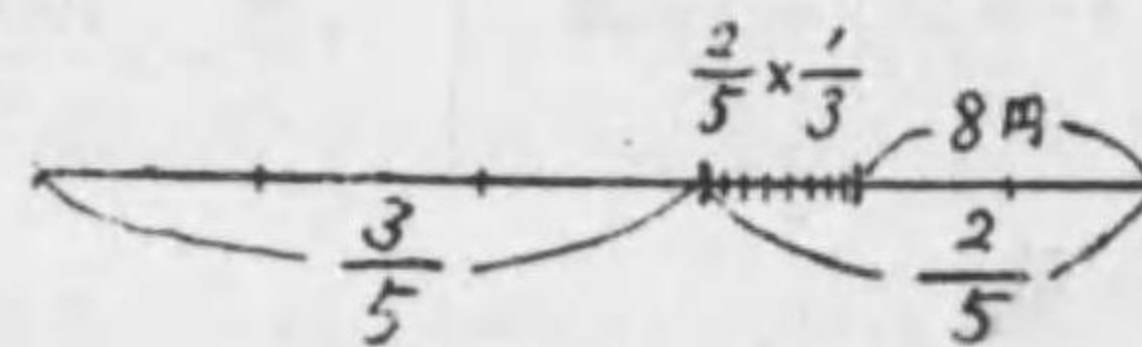
$8\text{圓} \div \left(1 - \frac{1}{3} \right) \div \left(1 - \frac{3}{5} \right) = 8\text{圓} \times \frac{3}{2} \times \frac{5}{2} = 30\text{圓}$

答 30圓

本問題は相當問題であります。故に上の解法は相當問題の還元算的解法であります。

相當問題として解てみませう。

【別解】



若干圓ヲ 1 トスレバ

$\left(1 - \frac{3}{5} \right) - \left(1 - \frac{3}{5} \right) \times \frac{1}{3}$ が 8 圓 = 相當スル。

$\therefore 8\text{圓} \div \left\{ \left(1 - \frac{3}{5} \right) - \left(1 - \frac{3}{5} \right) \times \frac{1}{3} \right\} = 8\text{圓} \div \left(\frac{2}{5} - \frac{2}{15} \right)$
 $= 8\text{圓} \div \frac{4}{15} = 8\text{圓} \times \frac{15}{4} = 30\text{圓}$

答 30圓

【問題 157】 或人所持金ノ 2 割 5 分ヲ使ヒ次ニ其ノ残りノ 35%
 ヲ使ヒ尙 5 圓ヲ使ヒ其ノ後殘高ノ 8 割ニ等シイ金ヲ得タル
 爲現在ハ 78.75 圓ダケ所持セリト云フ。此ノ人ノ最初ノ所
 持金ハ幾何ナルヤ。.....(二機、發二機)

【考へ方】 最初ノ所持金ヲ x トスレバ、題意式

$\underbrace{\left\{ x \times (1 - 0.25) \times (1 - 0.35) - 5\text{圓} \right\} \times (1 + 0.8)}_{\substack{\text{更ニ残りノ 35\% ト 5} \\ \text{圓トヲ使ツタ残り}}} = 78.75\text{圓}$
 此ノ残りト及其 8 割ニ等シイ金ヲ合セタ現在金ノ割合

【解】 $78.75\text{圓} \div 1.8 = 43.75\text{圓}$

$43.75\text{圓} + 5\text{圓} = 48.75\text{圓}$

$$48.75 \text{圓} \div (1 - 0.35) = 75 \text{圓}$$

$$75 \text{圓} \div (1 - 0.25) = 100 \text{圓} \quad \text{答 } 100 \text{圓}$$

第13 歸一法

歸一法といふのは、単位の價を見出だしてから、之を元として求むる答を算出する方法で、比の問題は皆歸一問題として解くことが出来ます。

【例題 1】 職工一人ヲ 12 日間雇ヒテ賃銀 27 圓 60 錢ヲ仕拂ヒタリ。18日間雇フトキハ賃銀何程ヲ仕拂フベキヤ。

【解】 $27.60 \text{圓} \div 12 = 2.3 \text{圓} \dots\dots\dots 1 \text{ 人 } 1 \text{ 日ノ賃銀}$
 $2.3 \text{圓} \times 18 = 41.4 \text{圓} \dots\dots\dots 1 \text{ 人 } 18 \text{ 日ノ賃銀}$

答 41圓40錢

【例題 2】 大工 4 人 7 日ノ賃銀ガ 49 圓デアルト、5 人 6 日間ノ賃銀ハ何程カ。

【解】 $49 \text{圓} \div 7 = 7 \text{圓} \dots\dots\dots \text{大工 } 4 \text{ 人 } 1 \text{ 日ノ賃銀}$
 $7 \text{圓} \div 4 = 1.75 \text{圓} \dots\dots\dots \text{大工 } 1 \text{ 人 } 1 \text{ 日ノ賃銀}$
 $1.75 \text{圓} \times 5 = 8.75 \text{圓} \dots\dots\dots \text{大工 } 5 \text{ 人 } 1 \text{ 日ノ賃銀}$
 $8.75 \text{圓} \times 6 = 52.50 \text{圓} \dots\dots\dots \text{大工 } 5 \text{ 人 } 6 \text{ 日ノ賃銀}$

答 52圓50錢

【問題 158】 2 丈 2 尺 = 付 5 圓 50 錢ノ反物 7 尺ノ價幾何ナルヤ。……………(三機、發三機)

【解】 $550 \text{錢} \div 22 = 25 \text{錢} \dots\dots\dots 1 \text{ 尺ノ價}$

$$25 \text{錢} \times 7 = 175 \text{錢} \dots\dots\dots 7 \text{ 尺ノ價}$$

第14 消去法

【例題 1】 梨 6 個ト柿 10 個トノ代金合セテ 1 圓 4 錢デ、梨 3 個ト柿 4 個トノ價ハ合セテ 44 錢ナリ。各 1 個ノ代價如何

【解】 梨 6 個 柿 10 個……………104 錢 (イ)
 梨 3 個 柿 4 個…………… 44 錢 (ロ)
 (ロ)ヲ 2 倍シテ(イ)ヨリ引キ柿ノ代價ヲ求ムレバ

梨	柿	
6 個	10 個	= 104 錢……………(イ)
- 6 個	8 個	= 88 錢……………(ロ)
		(梨消去) 2 個 = 16 錢

$16 \text{錢} \div 2 = 8 \text{錢} \dots\dots\dots \text{柿 } 1 \text{ 個ノ價}$
 $44 \text{錢} - (8 \text{錢} \times 4) = 12 \text{錢} \dots\dots\dots \text{梨 } 3 \text{ 個ノ價}$
 $12 \text{錢} \div 3 = 4 \text{錢} \dots\dots\dots \text{梨 } 1 \text{ 個ノ價}$

答 柿 8 錢 梨 4 錢

【例題 2】 密柑 6 個ノ價ハ林檎 1 個ノ價ニ等シク、林檎 15 個ト密柑 45 個トノ價合セテ 2 圓 16 錢ナルトキハ、各 1 個ノ價幾錢ナルカ。……………(東京第三高女)

【考へ方】 密柑 6 個の價は林檎 1 個の價に等しいことから、林檎 15 個の代りに密柑を置かへることが出来ます。この方法は 代入の方法 と云はれます。

【解】 林檎 15 個代 + 密柑 45 個代 = 216 錢……………(イ)

林檎 1 個代 = 密柑 6 個代(ロ)
 林檎 15 個ノ代=(ロ)ヲ代入スレバ
 密柑 15 × 6 個代 + 密柑 45 個代 = 216 錢
 密柑 135 個代 = 216 錢
 216 錢 ÷ 135 = 1.6 錢 密柑 1 個ノ價
 1.6 錢 × 6 = 9.6 錢 林檎 1 個ノ價
 答 密柑 1 錢 6 厘 林檎 9 錢 6 厘

【問題 159】 甲乙ノ二數アリ、甲ノ 3 倍ト乙ノ 5 倍トノ和ハ 154 ニシテ甲ノ 7 倍ハ乙ノ 9 倍ヨリモ 8 ダケ大ナリト云フ 二數各如何。.....(一機、發一機)

【解】 $3 \times \text{甲} + 5 \times \text{乙} = 154$(1)

$7 \times \text{甲} - 9 \times \text{乙} = 8$(2)

(1)ヲ 9 倍シ(2)ヲ 5 倍シ相加エテ乙ヲ消去スレバ

$$\begin{array}{r} 27 \times \text{甲} + 45 \times \text{乙} = 1386 \\ + 35 \times \text{甲} - 45 \times \text{乙} = 40 \\ \hline 62 \times \text{甲} \quad (\text{消去}) = 1426 \end{array}$$

∴ $1426 \div 62 = 23$ 甲

又 $(23 \times 7 - 8) \div 9 = 17$ 乙

答 甲 23 乙 17

【問題 160】 石炭 1200 噸ヲ 2 分シテ甲乙 2 炭庫ニ保管セシニ 火災ニ罹リ甲ハ 50%、又乙ハ 25% 燒失セリ。而シテ其燒失石炭合計ハ 500 噸ナリト云フ。甲炭庫ニ保管セシ噸數如何。.....(一機)

【解】 500 噸..... 燒失シタル石炭
 1200 噸 - 500 噸 = 700 噸..... 燒失セザリシ石炭

題意ニヨリ

$$\begin{array}{r} \text{甲ノ} 50\% + \text{乙ノ} 25\% = 500 \text{噸} \\ - \text{甲ノ} 50\% + \text{乙ノ} 75\% = 700 \text{噸} \\ \hline \text{(消去)} \end{array}$$

乙ノ 75% - 25% = 700 噸 - 500 噸 = 200 噸

∴ $200 \text{噸} \div 50\% = 200 \text{噸} \div \frac{50}{100} = 200 \text{噸} \times \frac{100}{50} = 400 \text{噸}$

..... 乙炭庫ニ保管セシ石炭

1200 噸 - 400 噸 = 800 噸 甲炭庫ニ保管セシ石炭

答 800 噸

【問題 161】 米麥各 1 俵ノ價ハ 7 ト 4 トノ割合ニシテ米 12 俵 麥 7 俵ノ價ハ合ハセテ 210 圓ナリト云フ。各俵ノ價ヲ求メヨ。.....(近海二機、同發二機)

【解】 米 1 俵 : 麥 1 俵 = 7 : 4

∴ 米 1 俵ノ價ヲ 1 トスレバ 麥 1 俵ノ價ハ米 1 俵ノ價ノ $\frac{4}{7}$ (1)

而シテ 米 12 俵ノ價 + 麥 7 俵ノ價 = 210 圓(2)

今、(1)ヲ(2)ノ麥 7 俵ノ價ニ代入スレバ

米 12 俵ノ價 + 米 7 × $\frac{4}{7}$ = 米 16 俵ノ價 = 210 圓

∴ $210 \text{圓} \div 16 = 13.125 \text{圓}$ 米 1 俵ノ値

$13.125 \times \frac{4}{7} = 7.5 \text{圓}$ 麥 1 俵ノ値

答 $\begin{cases} \text{米} 1 \text{俵} & 13.125 \text{圓} \\ \text{麥} 1 \text{俵} & 7.5 \text{圓} \end{cases}$

第15 寒暖計の問題

寒暖計の問題を解くには、寒暖計の目盛を知る事が第一です
寒暖計には、攝氏(C)と華氏(F)との二つの目盛があつて、攝氏は氷點を0°とし沸騰點を100°とし、其の間を100等分してあります。又華氏は氷點を32°沸騰點を212°とし、其の間を180等分してあります。故に

(1) 攝氏の目盛1°は華氏の目盛 $\frac{180}{100} = \frac{9}{5}$ (度)に當り、
華氏の目盛1°は攝氏の目盛 $\frac{100}{180} = \frac{5}{9}$ (度)に當る。

(2) 氷點は、攝氏では0°華氏では32°である。

ことを能く承知してゐなければいけません。

公式 $\begin{cases} 1 \cdots \cdots \text{攝氏の度数} \times \frac{9}{5} + 32^\circ = \text{華氏の度数} \\ 2 \cdots \cdots (\text{華氏の度数} - 32^\circ) \times \frac{5}{9} = \text{攝氏の度数} \end{cases}$

【例題 1】 華氏ノ 50 度ハ攝氏ノ何度カ。又攝氏 15 度ハ華氏ノ何度カ。

【解】 (イ) $(50^\circ - 32^\circ) \times \frac{5}{9} = 10^\circ$

(ロ) $15^\circ \times \frac{9}{5} = 27^\circ$

華氏ノ氷點ハ 32°デアルカラ

$32^\circ + 27^\circ = 59^\circ$

答 攝氏10° 華氏59°

【例題 2】 華氏ノ 20°ハ攝氏ノ何度カ。

【考へ方】 華氏は氷點が32°であるから、華氏の20°は、氷點下 $32^\circ - 20^\circ = 12^\circ$ であります。依て華氏での目盛12°は攝氏の何度か……を求めればいゝのです。

【解】 $32^\circ - 20^\circ = 12^\circ$

$12^\circ \times \frac{5}{9} = \frac{60^\circ}{9} = 6\frac{6}{9} = 6\frac{2}{3}$ 度

答 零下 $6\frac{2}{3}$ 度

【例題 3】 攝氏ノ零下 35 度ハ華氏ノ何度カ。又華氏ノ零下31度ハ攝氏ノ何度カ。

【解】 (イ) $35^\circ \times \frac{9}{5} = 63^\circ$

$62^\circ - 32^\circ = 31^\circ$

(ロ) $(31^\circ + 32^\circ) \times \frac{5}{9} = 35^\circ$

答 華氏ノ零下31° 攝氏ノ零下35°

【注意】 氷點下何度……といふことを、零下何度……とも云ひます。

【問題 162】 或人ノ體温攝氏 37 度ハ華氏ノ何度ニ當ルヤ。

……………(近海二機、近海發二機)

【解】 $37^\circ \times \frac{9}{5} + 32^\circ$

$= 66.6 + 32^\circ = 98.6$

答 98.6度

【問題 163】 常人の堪へられたる最高温度は、華氏 108 度なりと云ふ。之を攝氏に直せ。……………(近海二機、同發二機)

【解】 $(108-32) \times \frac{5}{9} = 76 \times \frac{5}{9} = 42\frac{2}{9}$ (度)

答 攝氏 $42\frac{2}{9}$ 度

【問題 164】 石油ノ引火點ハ華氏寒暖計ニテ 115 度ナリト云フ然ラバ攝氏ノ何度ナルヤ。但シ答ハ小數點以下一位マデトス。……………(二機、發二機)

【解】 $(115-32) \times \frac{5}{9} = 83 \times \frac{5}{9} = 46.1$

答 46.1°C

第16 雜 題

【問題 165】 甲乙共ニ同額ノ金ヲ出シ合セテ煙草 1 ダースヲ買ヒタルガ甲ハ 9 個ヲ取りシ故乙ニ 36 錢ヲ支拂ヘリト云フ此ノ煙草 1 個ノ價ハ幾何ナルヤ。……………(三機、發三機)

【考へ方】 半ダース宛取れば、甲乙はお互に金の遣り取りをする必要がない。それより 3 個餘計に取つた爲めに、36 錢を仕拂はなければならないのです。

【解】 半ダース宛取レバ甲ハ乙ニ 36 錢ヲ支拂フ必要ナキナリ依テ…………… $36 \div (9-6) = 12$ 錢……………1 個ノ價

答 12 錢

【問題 166】 甲乙 2 人ガ同額ノ金ヲ出シ合ハセテ鉛筆 1 ダース

ヲ買ヒ、其ノ中、甲ハ 8 本ヲ取りシ故乙ニ 8 錢ヲ支拂ヘリト云フ。此ノ鉛筆 1 本ノ價ハ幾何ナリヤ。……………(三機、發三機)

【解】 甲乙 2 人デ等分スル筈ノ所、8 本-6 本 = 2 本 ダケ甲ハ餘分ニトツタ爲メ 8 錢ヲ乙ニ支拂ヒタルナリ。

故ニ $8 \div (8-6) = 4$ 錢……………1 本ノ價

答 4 錢

【問題 167】 二輪車アリ、前輪ノ周ハ 1.8 米ニシテ後輪ノ周ハ 2.85 米ナリ、今前輪ガ 342 回轉スル間ニ後輪ハ幾回轉スベキヤ。……………(二機、發二機)

【解】 $1.8 \times 342 \div 2.85 = 216$ 答 216 回

【問題 168】 地球全表面積ノ $\frac{3}{4}$ ハ海ニシテ、海ノ $\frac{7}{12}$ ハ南半球ニ在リト云フ。南北兩半球ニ於ケル陸ト海トノ面積ハ夫レ々々地球全表面積ノ幾分ノ幾ツナルカ。……………(三機、發三機)

【解】 題意ニヨリ

$$\frac{3}{4} \times \frac{7}{12} = \frac{7}{16} \text{ ……南半球ニ於ケル海ノ面積ノ割合}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{7}{16} = \frac{5}{16} \text{ ……北半球ニ於ケル海ノ面積ノ割合}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{7}{16} = \frac{1}{16} \text{ ……南半球ニ於ケル陸ノ面積ノ割合}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{5}{16} = \frac{3}{16} \text{ ……北半球ニ於ケル陸ノ面積ノ割合}$$

【問題 169】 兄ノ貯金高ハ 25 圓デ弟ノハ 23.2 圓デアル。今

毎月兄ハ 45 錢ツツ、弟ハ 60 錢ツツ貯金スレバ何ヶ月ノ
後二人ノ貯金高ガ相等シクナルヤ。……………(三機、發三機)

【解】

現在ノ兄弟ノ貯金高ノ差ハ……………25圓-23.2圓 = 1.8圓

毎月ノ兄弟ノ貯金高ノ差ハ……………60錢-45錢 = 15錢

∴ 二人ノ貯金高ガ相等シクナル爲ニハ

180錢÷15錢 = 12(月)

答 12ヶ月(1ケ年)後ナリ

【問題 170】 繪葉書帖 = 1 枚 2 錢 5 厘ノ繪葉書ヲ挾メバ全部ノ
價 95 錢トナリ、1 枚 2 錢ノ繪葉書ヲ挾メバ 85 錢トナル、
此ノ繪葉書帖ノ價及ビ繪葉書ノ枚數ヲ求メヨ。……………(三機、發三機)

【解】 2.5錢-2錢 = 0.5錢……………繪葉書 1 枚ノ價ノ差

95錢-85錢 = 10錢……………繪葉書 1 枚ノ價ノ差ヨリ生
ジタル全體ノ値ノ差

10錢÷0.5錢 = 20(枚)……………繪葉書ノ枚數

85錢-2錢×20 = 45錢……………繪葉書帖ノ價

答 枚數20枚 價格45錢

【問題 171】 砂糖 25 包アリ。其ノ總量 2633斤 = シテ其ノ中
風袋 $4\frac{1}{4}\%$ 、袋減量 $2\frac{1}{2}\%$ ヲ差引ク筈ナリ。平均 1 包ノ
純量如何。……………(近海二機、同發二機)

【解】 題意ニ依リ次ノ式ガ成立ツ。

$[2633 \times \{1 - (0.0425 + 0.025)\}] \div 25 = 98.2109(\text{斤})$

答 98.2109斤

【問題 172】 一箱ノ總量 986 疋ノ煙草 10 箱アリ、風袋ハ一箱
ニ付平均 38 疋、減量ハ $\frac{1.5}{100}$ ト見積ラバ正味量何程ナル
ヤ。……………(三機、發三機)

【解】 986疋×10 = 9860疋……………10箱ノ總量

$9860疋 \times \frac{1.5}{100} = 147.9疋$ ……………10箱ノ減量

38疋×10 = 380疋……………10箱ノ風袋

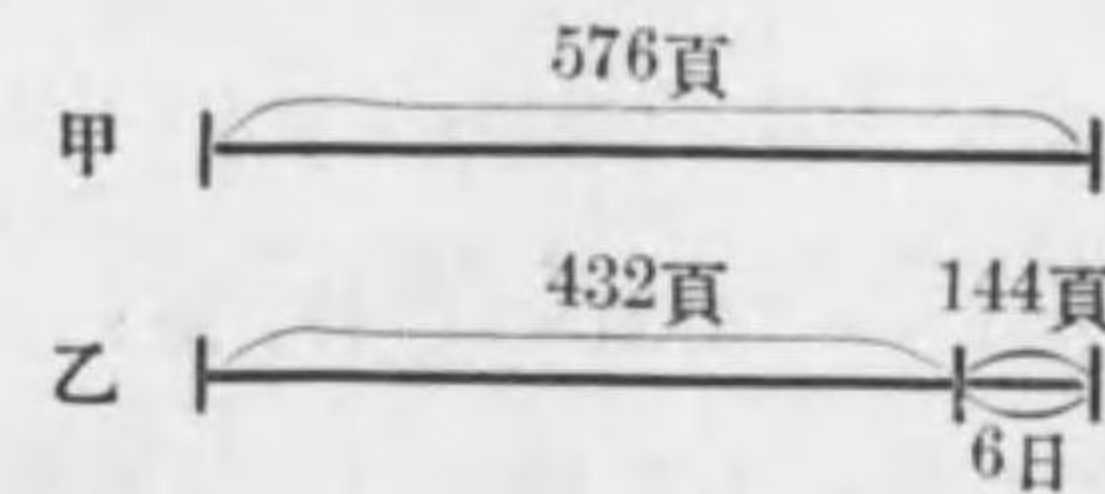
故ニ 10 箱ノ正味量ハ

$9860疋 - (147.9疋 + 380疋) = 9332.1疋$

答 9332.1疋

【問題 173】 甲乙 2 人何レモ 576 頁ヲ筆耕シタルニ、乙ハ甲ノ
寫シ終リタルトキハ尙 144 頁ヲ餘シ、其ノ後 6 日ニテ全ク
終リタリ。2 人ハ 1 日ニ何頁ツツ寫シタルカ……………(三機、發三機)

【解】



144頁÷6 = 24頁……………乙 1 日ノ筆耕頁數

576頁-144頁 = 432頁 ……甲ガ全部ヲ筆耕シ終リタルト
キ乙ガ筆耕シタ頁數

432頁÷24頁 = 18(日) ……乙ガ 432 頁ヲ筆耕スルニ要シ