

自明治三十一年  
至明治卅三年

最近十三年間  
官立諸學校入學試驗

開成中學講師長橋治作著

# 數學問題解義

東京 日進堂發行



259  
281

四三三十一日田入マデ脱丁

44/28





最近十三年間

諸官立學校入學試驗

開成中學講師長橋治作著

# 數學問題解義

東京日進堂發行

44. 1. 12



259-31

最近十三年間  
論官立學校入學試驗

開成中學講師長橋治信著

# 數學問題解義

東京日進堂發行

明治  
44. 1. 12  
丙寅



## 序

本書ハ明治三十一年以降明治四十三年ニ至ルマ  
デ即チ最近十三年間ニ於ケル諸官立學校入學試験  
數學問題ヲ全部收集シテ將ニ受験セントスル人々  
ノ爲メニ之レガ解法ヲ試ミタルモノナリ

本書ハ之ヲ上下二卷ニ分チ上卷ニ於テハ各高等  
學校農學校工業學校商業學校醫學專問學校等ニ於  
テ施行シタル入學試験ノ解法ヲ示シ近ク刊行スベ  
キ下卷ニ於テハ陸海軍諸學校商船學校ノ問題解法  
ニ及バントス

今過去ノ試験問題ヲ通覽スルニ時代ノ推移ニ伴  
フ問題ノ變化各種ノ學校ニ相應スル問題ノ特質乃  
至ハ試験問題トシテノ適不適等之ヲ看取アルニ難  
カラズ而シテ之ヲ看取シテ以テ將來ニ鑑ミルコト  
受験者ニトリテ決シテ無用ノ業ニアラザルノミナ  
ラズ或ハ之ヲ以テ最モ必要ナル事ナリト見ソ然レ  
トモ過去ノ問題ハ一轉シテ之ヲ將來ノ問題トナシ  
得ベントセバ之レ大ナル誤想ナリ況ンヤ速成的ニ  
記憶的ニ過去ノ問題ノ解法ヲ讀ミ了リテ以テ受験  
ノ準備ヲ完成シ得タリト思フコトノ危険ナルオヤ



編者ハ思フ過去ノ問題ヲ學ブコトノ見ユ有力ナル  
 理由ハ過去ノ問題ヲ解キ其ノ能力ヲ以テ各自ノ學  
 力ノ落下ノ標準タラシムルニアルコトナリトス  
 此意義ニ於テ余ハ本書ヲ編纂セリ讀者モ亦タ此  
 意義ニ於テ本書ニ對セラレタルコトヲ希望スルモ  
 ノナリ

明治四十三年十二月 編者 試

本書掲載  
 官立諸學校名及答號

大學豫科 .....	(大 豫)
第一乃至第八高等學校 .....	(一高八高)
東北大學農科大學豫科 .....	(東北大)
元札幌農學校 .....	(札 農)
農科大學實科 .....	(農大學)
東京高等師範學校 .....	(東高師)
女子高等師範學校 .....	(女高師)
外國語學校 .....	(外 國)
臨時教員養成所 .....	(教 養)
美術學校 .....	(美 術)
東京音樂學校 .....	(音 樂)
專門學校入學者檢定試驗 .....	(專 檢)
盛岡高等農林學校 .....	(盛高農)
水産講習所 .....	(水 産)
東京大坂仙臺各高等工業學校 .....	(東高等工)
名古屋熊本東京神戸 .....	
長崎山口各高等商業學校 .....	(東京商等)
千葉仙臺京都大坂各醫學專門 學校岡山金澤長崎 .....	(千專醫)

備考 本文中問題末尾ニ例ヘバ(43. 大豫トアルハ明治四

十三年施行ノ大學豫科ノ試験問題タルヲ示セルナリ



數學問解講義

目次

第一編 算術 (1-147)

四則雜題及諸等數 1-2

A(四則雜題) 1

B(諸等數雜題) 12

整數ノ性質大公約數最小公倍數 21-49

比及比例 50-101

A(單比例複比例) 50

B(連鎖法比例配分) 67

C(混合法) 86

步合算及ビ利息算 102-128

A(步合算) 102

B(利息算) 114

開平開立及ビ求積 130-142

A(開平開立) 129

B(求積) 142

第二編 代數學 148-370

整式及ビ分數式 148-174

A(四則因數公約數公倍數) 147

B(分數式) 159

方程式 175-230

A(一元多元一次方程式) 175

B(一元二次方程式) 182

C(分數無理高次方程式) 193

D(聯立二次方程式) 206

方程式ノ應用 231-283

指數論及ビ根數 283-298

比及ビ比例 298-310

級數 310-339

A(等差級數) 310

B(等比級數) 323

順列及ビ組合セ 340-350

二項法 351-356

對數年金算 356-370

第三編 幾何學 371-625

直線形 371-390

A(證明問題) 371

B(軌跡及ビ作圖題) 391

圓 391-433

A(證明問題) 391



B(軌跡及ビ作圖題).....	414
面積.....	434—459
A(證明問題).....	434
B(軌跡及ビ作圖題).....	446
比例.....	459—488
A(證明問題).....	459
B(軌跡及作圖題).....	479
線及ビ面.....	489—501
立體角及ビ多面體.....	501—517
圓壙圓錐及ビ球.....	517—525
<b>第四編 三角法</b> .....	527—645
角.....	527—528
三角出數.....	528—532
角ノ和及ビ差ノ函數.....	533—557
A(相等式).....	532
B(續キ).....	549
C(積形簡約及ビ函數ノ値).....	560
三角方程式及ビ消去法.....	587
三角形.....	587—624
A(邊ト角トノ關係).....	587
B(對數三角形ノ解法).....	607
距離及高サノ測定.....	625—645
A(距離ノ測定).....	625
B(高サノ測定).....	632

最近十三年間  
入學試驗  
數學問題解義

第一編 算術

四則雜題及諸等數

A.

(四則雜題)

1. 金五百圓ヲ一個十圓ニ相當スル英國金貨及一個八圓ニ相當スル佛國金貨ニ換ヘテ五十四個ノ金貨ヲ得タリ各幾何ナルカ。 (41. 七高)

解 54個ノ金貨ヲ盡ク 10圓英貨ト見ナセバ、其金高ハ 540圓トナリテ、實際ノ金高 500圓ヨリモ 40圓多シ、仍テ 540圓ヲ次第ニ減シテ 500圓トナス爲ニ、英貨ト見ナシタル 54個ノ中ヨリ其一ツヲ取去リテ、代リニ佛貨一ツヲ入ルレバ 10圓-8圓=2圓ヲ減スルヲ以テ、此ノ如キコトヲ繰返ヘスコト 40圓÷2圓 即チ 20度ナルベシ、故ニ八圓佛貨ノ數ハ 20個ニシテ從テ十圓英貨ノ數ハ 34個ナリ。

2. 某音樂會ニ於テ特待券一圓五十錢通常券五



十錢ノ二種ノ入場券ヲ發賣セシニ其賣上高合計入場券ハ千枚, 金額ハ八百圓ナリト云フ, 依リテ各入場券ノ賣上枚數如何. (38. 音樂)

圖 假リニ千枚ノ入場券ガ盡ク五十錢券ナンバ, 其金高ハ五百圓トナリテ, 實際ヨリ三百圓不足ナリ, 此不足分ハ五十錢券ノ代リニ壹圓五十錢券

$$300圓 \div (1.5 - 0.5)圓 = 300$$

三百枚ヲ入レ代フルコトニヨリテ補ナハルベシ故ニ特待券三百枚, 通常券七百枚ヲ以テ答トス.

3. 五錢白銅貨及ビ一錢青銅貨取リ交ゼテ一圓, 其重サ八十二匁六分二厘アリ, 今貨幣一個ノ重サ平均白銅貨ハ一匁二分四厘, 青銅貨ハ一匁九分ナリトスレバ二種ノ貨幣各幾何個アルカ. (37. 女高師)

圖 一錢銅貨ノミ一圓アリトスレバ其目方ハ1.9匁×100ニシテ實際ノ目方ヨリ190匁-82.62匁=107.38匁重シ, 今一錢銅貨五個ニ代フルニ, 五錢白銅貨一個ヲ以テスルゴトニ, 目方ノ上ニ

$$1.9匁 \times 5 - 1.24匁 = 8.26匁$$

ノ減少ヲ見ルベシ仍テ107.38匁ヲ減少セシムルニハ

$$107.38匁 \div 8.26匁 = 13$$

十三個ヲ以テスルヲ要ス, 故ニ白銅貨ノ數ハ十三個ニシテ青銅貨ノ數ハ100-5×13=55個ナリ

4. 小麥若干俵アリ, 之ヲ一俵ニ付キ二圓八十錢ノ大麥ト交換スレバ其俵數五ヲ増ス, 若シ之ヲ一俵ニ付四圓ノ米ト交換スレバ其俵數七ヲ減ズト云フ小麥ノ俵數及其一俵ノ價如何. (37. 同上)

圖 小麥若干俵ノ價ハ, 之ト同俵數ノ大麥ノ價ヨリ

$$2.8圓 \times 5 = 14圓$$

多ク, 小麥若干俵ノ價ハ, 之ト同俵數ノ米ノ價ヨリ

$$4圓 \times 7 = 28圓$$

少ナシ, 故ニ小麥ト同俵數ノ米ノ價ハ同俵數ノ麥ノ價ヨリ

$$28圓 + 14圓 = 42圓$$

多シ, 然ルニ一俵ニ付キテ見レバ米ノ價ハ麥ノ價ヨリ

$$4圓 - 2.8圓 = 1.2圓$$

多シ, 仍テ42圓多キ時ノ米麥ノ俵數ハ各

$$42圓 \div 1.2圓 = 35$$

三十五俵ニシテ, 從テ小麥ノ俵數モ亦之ニ同シク, 而シテ其一俵ノ價ハ

$$14圓 \div 35 = 2.8圓 = 3.2$$

即チ三圓二十錢ナリ

5. 三斗五升入ノ米俵若干俵アリ, 今之ヲ四斗入ノ俵ニ入レ替フルトキハ俵數四ヲ減ジテ外ニ端米二斗五升アリト云フ, 此米ノ石數何程ナルカ. (42. 同上)

圖 三斗五升入ト同俵數ノ四斗俵アリトスレバ, 全量ノ差ハ

$$4斗 \times 4 - 2.5斗 = 13.5斗$$

ニシテ, 一俵ノ差ハ5升ナルヲ以テ其俵數ハ

$$13.5升 \div 5升 = 27$$

ナリ, 仍テ其石數ハ35升×27 即チ九石四斗五升ナリ

6. 或牧場ニ牛馬羊合セテ八十頭アリ, 其中馬ハ牛ノ二倍ヨリモ五頭少ナク, 羊ハ馬ヨリモ十頭多シト云フ, 各幾頭ナルカ. (42. 同上)



馬ノ數ニ五頭ヲ増セバ、牛ノ二倍ノ數トナリ、羊ノ數ヨリ五頭ヲ減スレバ同シク牛ノ二倍ノ數トナルヲ以テ、八十頭ノ中ニハ牛ノ數ヲ丁度五丈ケ含ム、仍テ牛ノ數ハ  $80 \div 5 = 16$

從テ、馬ノ頭數ハ  $(16 \times 2) - 5 = 27$ 、羊ノ頭數ハ  $27 + 10 = 37$  ナリ。

7. 一石ニ付十六圓五十錢ノ相場ニテ白米ヲ買入レ、之ヲ壹圓ニ付キ五升六合替ニテ賣ルトキハ四斗二升入一俵ヲ賣リテ何程ノ利益アルカ。

(36. 同上)

一石十六圓五十錢ノ相場ナレバ四斗二升入一俵ノ買價ハ  $16.5 \text{圓} \div 100 \times 42 = 6.93 \text{圓}$ ニシテ、同シク一俵ノ賣價ハ  $42 \text{升} \div 5.6 \text{升} = 7.5$ 即チ7圓5ナリ、故ニ一俵ニ付キテノ利益ハ  $7.5 \text{圓} - 6.93 \text{圓} = 0.57 \text{圓}$ 即チ五十七錢ナリ。

8. 米若干石ヲ金壹圓ニ付キ六升ノ割ニテ買ヒタルヲ金壹圓ニ付キ五升五合ノ割ニ賣リテ金拾八圓五十錢ノ利益ヲ得タリト云フ、其賣買セシ米ノ量ヲ求メヨ。

(41. 東高商)

買價一圓ニ付キテノ利益ハ  $6 \text{升} - 5.5 \text{升} = 0.5 \text{升}$ ニシテ買價ノ總高ニ就キテノ利益ハ  $5.5 \text{升} \times 18.5 = 101.75 \text{升}$ ナリ、故ニ買價ノ總高ハ

$$101.75 \text{升} \div 0.5 \text{升} = 203.5$$

即チ203.5圓ニシテ、從テ賣買セシ米ノ量ハ  $6 \text{升} \times 203.5$

即チ十二石二斗一升ナリ

II 一升ニ付キテノ利益ハ

$$\frac{1}{5.5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{66}$$

即チ  $\frac{1}{66}$ 圓ナルヲ以テ18.5圓ノ利益ヲ見得ル爲ノ米ノ量ハ  $18.5 \div \frac{1}{66} = 1221$

即チ十二石二斗一升ナリ。

9. 相等シキ日給ニテ雇ハレタル甲乙二人ノ傭夫アリ、甲ハ六十五日間働キテ米二俵ト金十四圓八十五錢トヲ受ケ、乙ハ百五日間働キテ米五俵ト金十一圓二十五錢トヲ受ケタリト云フ、米一俵ノ時價及傭人一人ノ日給各何程ナルカ。

(36. 神高商)

甲ハ65日間ニ給料トシテ米2俵ト金14.85圓トヲ受ケタルヲ以テ  $65 \text{日} \times 5 = 325 \text{日間}$ ノ給料ハ  $米 2 \text{俵} \times 5 = 10 \text{俵}$ ト金  $14.85 \text{圓} \times 5 = 74.25 \text{圓}$ トナルベク、又乙ハ105日間ニ給料トシテ米5俵ト金11.25圓トヲ受ケタルヲ以テ  $105 \text{日} \times 2 = 210 \text{日間}$ ノ給料ハ  $米 5 \text{俵} \times 2 = 10 \text{俵}$ ト金  $11.25 \text{圓} \times 2 = 22.5 \text{圓}$ トナルベシ故ニ  $325 \text{日} - 210 \text{日} = 115 \text{日}$

ノ給料ノ差ハ米ニ於テ相等シキヲ以テ金高ノ差  $74.25 \text{圓} - 22.5 \text{圓} = 51.75 \text{圓}$

ニ等シカルベシ、故ニ一人ノ日給ハ

$$51.75 \text{圓} \div 115 = 0.45 \text{圓}$$

即チ四十五錢ニシテ米一俵ノ時價ハ



$$(0.45\text{圓} \times 65 - 14.85\text{圓}) \div 2 = 7.2\text{圓}$$

即チ七圓二十錢ナリ。

10. 甲乙兩人相伴ヒテ汽車ニ乗ラントスルニ兩人ノ携帶荷物ヲ合シテ三百五十斤アリ、若シ一人ニテ之ヲ持ツトキハ無賃ト定メラレタル重量ニ超過シタル部分ニ對シテ金一圓五十五錢ノ運賃ヲ支拂ハザル可ラズ、サレド兩人別々ニ之ヲ持ツトキハ超過部分ニ對スル運賃トシテ甲ハ七十五錢、乙ハ六十錢ヲ支拂ヘバ足ルヘシト云フ、一人ニ付キ幾斤マテ無賃ナルカ。(36. 同上)

三百五十斤ノ荷物ヲ一人ノ所有トシテ支拂ヒタル運賃1.55圓ト、二人ノ所有トシテ支拂ヒタル運賃ノ和1.35圓トノ差  $1.55 - 1.35\text{圓} = 0.2\text{圓}$ ハ明カニ無賃ト定メラレタル重量ダケノ運賃ナリ。故ニ三百五十斤ニ對スル運賃ハ

$$1.55\text{圓} + 0.2\text{圓} = 1.75\text{圓}$$

ニシテ、テ1斤ノ運賃ハ

$$1.75\text{圓} \div 350$$

5厘ナルベリ、仍テ運賃ガ20錢ニ相當スル斤數ハ

$$20\text{錢} \div 0.5\text{錢} = 40$$

ナリ、即チ四十斤マテハ無賃ニテ送ラルベシ

11. 或鐵道線ニ於テ手荷物若干斤マデハ無賃ナリ旅客二人ニテ合計三百六十斤ナルニツテ、手荷物ヲ預ケ、一人ハ二圓、一人ハ二圓八十錢ヲ拂ヘリ、若シ二ツノ荷物ガ一人ノ手荷物ナランニハ此人ハ六圓ヲ支拂ハザル可ラズト云フ、手荷物幾斤マデハ無賃

ナルカ。

(42. 醫專)

同 同上 答六十斤。

12. 某數アリ之ニ十五ヲ乗ジ、二十一ニテ除シ、百三十五ヲ加フレバ百五十五ヲ得ルト云フ、元數如何 (33. 美術)

最後ノ數155ヲ得ル以前ハ

$$155 - 135 = 20$$

ニシテ、此數ヲ得ル以前ハ

$$20 \times 21 = 420$$

而シテ更ニ其以前ハ

$$420 \div 15 = 28$$

即チ某數ハ 二十八ナルベシ

13. 父ノ年齢ハ五十四、母ノ年齢ハ四十ナリ、而シテ長男十五歳、次男十三歳、三男十一歳、四男九歳、末子七歳ナリ、何年後父母ノ合年齢ハ子ノ合年齢ニ等シクナルカ。(34. 同上)

現在ニ於ケル父母ノ年齢ノ和ハ94歳ニシテ、五子ノ年齢ノ和ハ55歳ナルヲ以テ其差ハ

$$94 - 55 = 39$$

ナリ、然ルニ父母ハ合セテ毎年2歳ツツ歳ヲ増シ、五子ハ合セテ毎年5歳ヲ増ス、仍テ父母ノ合年齢ト、五子ノ合年齢トノ差ハ毎年5歳-2歳=3歳ツツ減少スベシ、故ニ今ヨリ

$$39 \div 3 = 13$$

即チ十三年ノ後父母ノ合年齢ト子ノ合年齢ト相等シカルベシ。



14. 父ハ年齢四十九歳ニシテ,長子ハ二十五歳,次子ハ二十歳,末子ハ十六歳ナリ幾年前ニ父ノ年齢ハ三子ノ年齢ノ和ニ等シカリシカ. (32. 東高工)

三子ノ年齢ノ和ハ

$$25歳+20歳+16歳=61歳$$

ニシテ,父ノ年齢ヨリ多キコト

$$61歳-49歳=12歳$$

ナリ,然ルニ一年以前ニハ,父ハ一歳ヲ減ツ三子ノ合年齢ハ三歳ヲ減スベキニヨリ,一年ヲ遡ルゴトニ,三子ノ合年齢ト父ノ年齢トノ差ハ二歳ツツ減少スベシ,仍テ

$$12 \div 2 = 6$$

即チ六年以前ヲ以テ答トス

15. 鐵道ニ沿フテ甲乙二停車場アリ,石炭ノ價甲ニ於テハ一噸七圓五十錢,乙ニ於テハ六圓三十錢ナリ,又ソノ運賃ハ一噸一哩ニ付二錢五厘ナリト云フ,今甲乙ノ中間ノ丙ナル停車場ニ於テ石炭ヲ買入レントスルニ,甲ヨリ買フモ乙ヨリ買フモ損益ナシト云フ,丙ヨリ甲及乙マデノ距離各幾何ナルカ,但シ甲乙ノ距離ハ百哩ナリトス. (31. 同上)

丙ニ於テ,甲ヨリ石炭ヲ買フト乙ヨリ石炭ヲ買フトハ其價ニ於テ一噸ニ付キ

$$7.5圓-6.3圓=1.2圓$$

ノ差アリ,然ルニ此差ハ甲乙ヨリノ運賃ノ差ニヨリテ消失セラルヲ以テ,運賃ノ差ハ1.2圓ナリ,仍テ乙丙間ノ距離ト甲丙間ノ距離トノ差ハ

$$120錢 \div 2.5錢 = 48$$

即チ四十八哩ニシテ,從テ

$$甲丙ノ距離ハ(100哩-48哩) \div 2 = 26哩$$

$$乙丙ノ距離ハ100哩-26哩 = 74哩$$

ナリ,

16. 五錢白銅貨,十錢銀貨,五十錢銀貨合セテ六十四個ヲ有ス,而シテソノ各種ノ金高ハ相等シト云フ,十錢銀貨ノ個數ヲ求ム. (35. 大高工)

各種ノ金高ハ相等シキヲ以テ,五十錢銀貨ノ數ヲ標準トスレバ,十錢銀貨ノ數ハ其五倍,五錢白銅貨ノ數ハ其十倍ナリ,故ニ六十四個ノ中ニハ五十錢銀貨ノ數ヲ

$$1+5+10=16$$

丈ケ含ム,仍テ五十錢銀貨ノ數ハ

$$64 \div 16 = 4$$

ニシテ,從テ十錢銀貨ノ數ハ二十個ナリ.

17. 或下宿屋ニ於テ中等客五人ト上等客三人ト賄費ヲ同等ニ定ム,然ラバ中等十人ヲ四週間賄フベキ費用ヲ以テ中等二十人上等幾人ヲ一週間賄ヒ得ルカ (39. 專檢)

中等客10人ヲ四週間賄フベキ費用ハ40人ヲ一週間賄フベキ費用ト相等シ,而シテ中等客40人中ヨリ20人ヲ引キ去リタル残りノ20人ハ上等客  $\frac{20}{5} \times 3$  即チ12人ニ相當ス,故ニ中等客二十人,上等客十二人ヲ一週間賄ヒ得ベシ

18. 甲乙二個ノ水槽アリ,甲ノ中ニハ水九石六斗乙ノ中ニハ水九斗アリ,甲ヨリ乙ニ一時間ニ

9石



ツ流レ込ムモノトスレバ今ヨリ幾時間ノ後ニ乙ノ中ノ水ガ甲ノ中ノ水ノ三倍トナルカ (41. 同上)

圖 甲乙二槽ニ於ケル水量ノ和ハ186斗ニシテ常ニ一定ナリ、故ニ乙ノ中ノ水量ガ甲ノ中ノ水量ノ三倍トナリタル時ノ甲ノ水量ハ  $186 \div 4 = 46.5$ 斗ナリ、而シテ甲ヨリ乙ニ毎時6斗ツツ流レ込ムヲ以テ求ムル時間ハ

$$(36 - 46.5) \div 6 = 8.25$$

即チ八時間十五分ナリ

○19. 周圍一里ノ競走場アリ、甲乙兩人自轉車ニテ同時ニ同處ヨリ出發シテ之ヲ繞グルニ、同シ向キニ走レバ一時間ニテ一處トナリ、反對ノ向キニ走レバ四分ノ後相會ス兩人ノ速サ一時間ニ何程ナルカ。

(43. 神高商)

圖 同シ向キニ同處ヨリ同時ニ出發シテ走り出ス場合ニ、速サノ大ナル方ノ甲ガ、速サノ小ナル方ノ乙ヨリ一週即チ36町後ニアリテ之ヲ追フモノト考フレバ、一時間ノ後之ニ追付ケテ以テ、兩人ノ速サノ差ハ

$$\frac{36}{60} \text{町} = \frac{3}{5} \text{町}$$

ニシテ、反對ノ向キニ走レバ四分ノ後相會スルヲ以テ、速サノ和ハ

$$\frac{36}{4} \text{町} = 9 \text{町}$$

ナリ、故ニ甲毎分ノ速サハ  $(9 + \frac{3}{5}) \div 2 = \frac{24}{5}$ 町

ニシテ、乙毎分ノ速サハ  $(9 - \frac{3}{5}) \div 2 = \frac{21}{5}$ 町

ナリ、仍テ甲乙毎時ノ速サハ夫々

$$\frac{24}{5} \text{町} \times 60 = 288 \text{町}, \quad \frac{21}{5} \text{町} \times 60 = 252 \text{町}$$

20. 甲乙二人同時ニ同所ヲ發シ、同方向ヘ行クトキハ、二十五分間ニ乙ハ甲ヨリモ二町五間後レ、又反對ノ方向ニ行クトキハ十二分間ニ十七町隔ツベシト云フ、兩人一分間ノ速度ヲ求ム。 (41. 水産)

圖 同方向ニ進ム時二十五分間ニ乙ハ甲ヨリモ二町五間即チ百二十五間後ルルヲ以テ二人ノ毎分ノ速サノ差ハ

$$125 \text{間} \div 25 = 5 \text{間}$$

ナリ、又反對ノ方向ニ進ム時ハ十二分間ニ十七町即チ千二十間隔タルヲ以テ二人ノ毎分ノ速サノ和ハ

$$1020 \text{間} \div 12 = 85 \text{間}$$

ナリ、故ニ 甲毎分ノ速サハ  $(85 + 5) \div 2 = 45$ 間

乙毎分ノ速サハ  $(85 - 5) \div 2 = 40$ 間

ナリ。

21. 鐵道線路ト平行ナル道ヲ徒步シテ行ク人ト自轉車ニテ同方向ニ行ク人トアリ、其速サハ一時間毎ニ徒步ハ三哩自轉車ハ十五哩ナリ、今兩人ノ後ヨリ來レル列車ガ徒步ノ人ヲ十五秒ニ、自轉車ノ人ヲ四十五秒ニ通り越セリト云フ、此列車ノ速サハ一時間毎ニ幾哩ナルカ。 (41. 教養)

圖 或ル長サヲ有スル列車ガ徒步スル人ヲ追ヒ越ス時間ハ15秒ニシテ、自轉車ヲ追ヒ越ス時間ハ其三倍45秒ナルヲ以テ、列車ト人トノ速サノ差ハ列車



ト、自轉車トノ速サノ差ノ三倍ニ等シ、故ニ列車ノ  
 毎時ノ速サト人ノ毎時ノ  
 速サ 3哩 トノ差ハ、列車毎  
 時ノ速サノ三倍ト自轉車  
 毎時ノ速サ 15哩ノ三倍 45哩 トノ差ニ等シ、故ニ圖  
 ニヨリテ列車毎時ノ速サハ  
 $(45哩 - 3哩) \div 2 = 21哩$   
 ナルコトヲ知ル。

22. 甲ガ徒歩ニテ或地ヲ出發セシ後四時間ヲ經  
 テ乙ハ自轉車ニ乗リテ其跡ヲ追ヒ行ケリ、甲ハ一時  
 間ニ一里半、乙ハ一時間ニ三里半ヲ行クトセバ何時  
 間ニシテ出發地ヨリ何里ノ處ニテ乙ハ甲ニ追ヒ付  
 クベキカ。 (42. 長高商)

圖 乙ガ出發スルトキ甲ハ既ニ  
 $1.5里 \times 4 = 6里$   
 先方ニアリ、而シテ甲ハ毎時  $3.5里 - 1.5里 = 2里$  ツツ乙  
 ニ追付ク、故ニ6里ヲ追付クベキ時間ハ  $6里 \div 2里$  即チ  
 三時間ニシテ、其點ハ出發地ヨリ  $3.5里 \times 3$  即チ十里  
 半ノ處ニアリ。

B.

(諸等數雜題)

1. 一米ノ幾倍ガ三尺ノ3.1416倍ニ等シキカ。 (36. 專檢)

圖 求ムル數ハ  
 $3 \times 3.1416 \div 3.3$   
 即チ2.856倍ニ當ル。

2. 音響ノ速サハ一秒間ニ千百尺ナリ、然ラバ音  
 ガ一籽ノ遠キニ達スルニハ幾時間ヲ要スルカ。 (38. 音樂)

圖 一籽ハ三千三百尺ニ等シキヲ以テ、求ムル時間ハ  
 $3300尺 \div 1100尺 = 3$   
 即チ三秒ナリ

3. 一呎ハ奇零三〇四八米ナリ、鯨尺一尺ハ何呎  
 ニ當ルカ。 (39. 醫專)

圖 1呎ハ0.3048米ニ當ルヲ以テ、1呎ハ  
 $3.3尺 \times 0.3048 = 1.00584尺$   
 ニ當ル、而シテ鯨尺1尺ハ曲尺ノ1.25尺ニ當ルヲ以  
 テ、鯨尺1尺ハ  
 $1.25尺 \div 1.00584尺 = 1.242\dots\dots$   
 即チ1.242呎餘ニ當ル。

4. 一米突ヲ3.2807呎ニ等シトスレバ鯨尺1尺ハ  
 幾呎ニ等シキカ、呎ノ小數第三位マデ求メ以下四捨  
 五入セヨ。 (37. 女高師)

圖 殆ンド前問題ト相同シ、若シ之ヲ連鎖法ニテ解ク  
 トキハ、  
 $x$ 呎 — 鯨1尺  
 鯨1尺 — 1.25尺  
 $3.3$ 尺 — 1米  
 1米 — 3.2807呎  
 $x = \frac{3.2807 \times 1.25}{3.3} = 1.243$ 弱  
 即チ1.243呎ナリ。

5. 地球ノ赤道ニ於ケル周圍ハ40070368米ナリ  
 今其21600分ノ1ヲ一海里トスルトキハ一海里ハ何



町何間何尺トナルカ. (36. 同上)

3.3尺×40070368÷21600=6121.86尺……

之ヲ復名數ニ直セバ十七町二尺トナル.

6. 或地方ニ於ケル最近五ケ年間ノ最終降雪日次ノ如シ,之ヲ平均スレバ何月何日トナルカ.

明治三十七年三月二十八日,同三十八年三月三十日,同三十九年四月十二日,同四十年四月九日,同四十一年三月二十九日. (42. 同上)

三月一日ヨリ各最終日ニ至ル日數ノ和ヲ求メテ之ヲ平均スレバ

(28+30+43+40+29)÷5=34.

故ニ四月三日ヲ以テ答トス.

7. 三角形ノ三ツノ角ノ和ハ百八十度ナリ.今甲角ヲ四十七度五十三分トシ,乙角ヲ百二度三十二分八秒トスルトキハ残りノ一角ハ何度ナルカ.

(33. 農大實)

47度	53分	秒
102	32	8
150	25	8
179度	59分	60秒
150	25	8
29	34	52

答二十九度三十四分五十二秒ナリ.

8. 三百六十五平方米ノ面積ヲ坪數ニテ表ハセ但坪以下二位マデ正シク計算セヨ. (38. 東高師)

1平方米=3.3=10.89平方尺

故ニ 365平方米=10.89平方尺×365=3974.85平方尺

然ルニ 1坪=36平方尺 ナルヲ以テ

365平方米=3974.85÷36

=110.41坪

9. 九キロメートル平方ハ何町何段何畝何歩ニナルカ,一キロメートルハ千メートルナリ.

(40. 神高商)

9キロメートル=3300尺×9

故ニ 9キロメートル平方=(3300×9)²平方尺

然ルニ 1坪=36平方尺

故ニ 9キロメートル平方=(3300×9)²÷36

=24502500坪

ニシテ即チ八千六百六十七町五段ニ等シ.

10. 面積2016坪ノ甲地ト相隣リシテ面積864坪ノ乙地アリ,ソノ地面ハ何レモ水平ニシテ甲地面ハ乙地面ヨリモ8尺高シト云フ,今甲地全面ノ土ヲ掘下ゲテ之ヲ乙地全面ニ盛り上ゲ,甲乙兩地ヲ同高ノ水平面トナサントス,甲地ヲ幾尺掘下ダベキカ,但シ甲地ノ側面及地上ゲシタル乙地ノ側面ハ何レモソノ地面ニ垂直ナルニトス (41. 同上)

2016坪=(36×2016)平方尺

ナルヲ以テ甲地ハ乙地ヨリ高キコト

(36×2016×8)立方尺

ナリ.今之ヲ甲乙兩地ノ全面ニ均ラセバ

36×2016×8÷(36×2016+36×864)=5.6

即チ高サ五尺六寸トナル,仍テ甲地ヲ掘リ下クルコト 8尺-5.6尺 即チ二尺四寸ナルベシ.



11. 一米立方ノ升數ヲ求ムベシ. (32. 東高商)

一升枡ノ容積ハ 64.827 立方寸ニシテ, 1米立方ハ  
 $33^3 = 35937$  立方寸ナルヲ以テ  
 $1\text{米立方} = 35937 \div 64.827$   
 $= 554.35$  升強

12. 一立方尺ノ升數ヲ求ムベシ, 但シ一升枡ノ内法ハ底面四寸九分平方ニシテ深サハ二寸七分ナリ.

(31. 大豫)

一升枡ノ容積ハ  
 $4.9^2 \times 2.7$  即チ 64.827 立方分  
 ニ等シキヲ以テ 1 立方尺ハ  
 $1000000 \div 64.827$   
 即チ 15.42 升強ニ當ル.

13. 一升枡ハ方四寸九分, 深サ二寸七分ナリ, 然ラバ一升ハ幾立方米ナリヤ. 小數五位迄求ム.

(34. 大高工)

一升枡ノ大キサハ  
 $4.9^2 \times 2.7$  即チ 64.827 立方寸  
 ニシテ一立方尺ハ  
 $33^3$  即チ 35937 立方寸  
 ナリ, 仍テ一升ハ  
 $64.827 \div 35937$   
 即チ 0.00180 立方米ナリ.

14. 佛國ノ尺度一デシメートルハ我三寸三分ニ相當シ, 一立方デシメートルヲ佛國容積一リットルトス. 我一升ハ奇零〇六四八二七立方尺ニ當ラバ之

ヲ佛國ノ容量ニ改ムルトキハ幾何ナルヤ.

(33. 美術)

一リットル =  $33^3 = 35937$  立方分  
 $1\text{升} = 0.064827$  立方尺  
 $= 64827$  立方分  
 故ニ 1 升ハ  $64827 \div 35937$   
 即チ 1.8 米リットル強ニ當ル.

15. 長サ百十碼ノ列車ガ每時三十哩ノ速サニテ進行中鐵道線路ニ沿ヒテ汽車ト同ジ方向ニ進行セル自轉車ヲ九秒ニテ通過スルトキハ自轉車ノ速サ每時幾哩ナルカ, 但シ 1 哩ハ千七百六十碼ナリ.

(42. 女高師)

列車ト自轉車トハ同方向ニ進ムヲ以テ, 列車ガ自轉車ヲ通過スル時ノ速サハ兩車ノ速サノ差ニシテ, 此速サヲ以テ九秒間ニ百十碼ヲ通過スルヲ以テ兩車每時ノ速サノ差ハ

$$(110\text{碼} \div 9) \times 60 \times 60 = 44000\text{碼}$$

或ハ  $44000 \div 1760$  即チ 25 哩ナリ, 而シテ列車每時ノ速サハ 30 哩ナルヲ以テ, 自轉車每時ノ速サハ

$$30\text{哩} - 25\text{哩} = 5\text{哩ナリ.}$$

16. 長崎ヨリ釜山仁川ヲ經テ大連ニ行ク汽船アリ, 長崎釜山間ノ湏程ハ百六十海里ニシテ十一節半ノ速サニテ進航シ, 釜山仁川間ノ湏程ハ三百九十五海里ニシテ十節半ノ速サニテ進航シ, 仁川大連間ノ湏程ハ二百七十海里ニシテ十二節ノ速サニテ進航



ストセバ,今日午後四時長崎ヲ出發セシ汽船ハ何日ノ何時何分ニ大連ニ到着スベキカ,但汽船ノ停泊時間ハ釜山ニテ四時間仁川ニテ六時間トス.

(40. 長高商)

長崎ヨリ釜山仁川ヲ經テ大連ニ到ル進航時間ト,釜山及仁川ニ於ケル停泊時間トノ和ハ

$$\frac{160}{11.5} + \frac{395}{10.5} + \frac{270}{12} + 4 + 6$$

即チ 84時 $\frac{31}{966}$ ナリ.

仍テ大連着ハ今日午後四時ヨリ 84時 $\frac{31}{966}$ 後即チ五日目ノ午前四時二分ナルベシ.

17. 甲地ヨリ乙地ニ下ル十四里十六町ノ阪路アリ,此兩地間ニ於ケル人力車ノ速サハ下リハ毎時四里十二町,上リハ一里十九町ナリ,又賃錢ハ下リハ毎時十二錢ニシテ上リハ十五錢ナリト云フ,今同時ニ相向ヒテ兩地ヲ出發シタル賃錢濟ノ車ガ途中ニテ出會ヒ互ニ乗客ヲ交換シテ歸ルトキハ兩車夫ノ間ニ如何ナル勘定ヲナスベキカ. (42. 神高商)

先ヅ出發後兩車夫が出會フマデノ時間ヲ求ムレバ

$$\frac{520}{211} \text{時間ナリ,故ニ甲地ヨリノ車夫ノ,往キニ}$$

要スル時間ハ $\frac{520}{211}$ 時ニシテ,復リニ要スル時間ハ

$$4里12町 \times \frac{520}{211} \div 1里19町 = \frac{104 \times 156}{211 \times 11}$$

ナリ,仍テ甲地ヨリノ實際ニ受取ルベキ賃錢ハ

$$12錢 \times \frac{520}{211} + 15錢 \times \frac{104 \times 156}{211 \times 11} = 134錢 \frac{686}{2321}$$

ナリ,然ルニ此車夫ガ既ニ受取リタル金高ハ

$$12錢 \times \frac{14里16町}{4里12町} = 40錢$$

ナリ,故ニ甲ヲ發セシ車夫ハ乙ヲ發セシ車夫ヨリ

$$134錢 \frac{686}{2321} - 40錢 = 94錢 \frac{686}{2321}$$

即チ 94錢 $\frac{3}{4}$ 厘ヲ受取ルベシ.

18. 紐育ノ商人伯林ノ商人ニ千五百馬ノ負債アリ,爲替相場ハ紐育ニ於テ伯林拂百馬ニ付キ二十三弗五十仙,倫敦拂壹磅ニ付キ四弗八十七仙半,又倫敦ニ於テ伯林拂百馬ニ付キ四磅十六志五分ノ二ナリ,然ラバ紐育ノ商人ハ直接ニ伯林ニ向ケテ送金スルト倫敦ヲ經テ送金スルト何レガ如何程ノ利方ナルカ. (42. 大豫)

紐育ヨリ伯林ニ直接ニ送付スレバ

$$23.5弗 \times \frac{1500}{100} = 352.5弗$$

ヲ要シ,倫敦ヲ經由シテ送付セントスレバ 1500馬ノ倫敦ニ於ケル相場ハ

$$4磅16.4志 \times \frac{1500}{100} = 4.82磅 \times 15 = 72.3磅$$

ナルヲ以テ,之ヲ弗ニ換算シテ

$$4.875弗 \times 72.3 = 352.4625弗$$

トナル,故ニ倫敦ヲ經テ送金スル方,直接ニ送金スルヨリモ 352.5弗 - 352.4625弗 = 0.0375弗

即チ 3.75仙ノ利方ナリ.

19. 同室内ニ~~光~~タル華氏,攝氏,列氏ノ三個ノ寒暖計アリ,或日華攝兩氏ノ示度ヲ讀ミタルニ其差 60.5 度ナリシト云フ,此時ニ於ケル各寒暖計ノ示度如何. (43. 水産)



圖 攝氏ノ寒暖計ガ0度ヲ示ス時ニ於ケル華攝兩氏  
 ノ示度ノ差ハ32度ニシテ、攝氏ガ1度増スゴトニ華  
 氏ハ1.8度増ス、仍テ  $60.5\text{度}-32\text{度}=28.5\text{度}$   
 ノ差ヲ生ズル爲ニハ攝氏ハ  $28.5\div 1.8$  即チ  
 $35\text{度}\frac{5}{8}$ ヲ示スベク、此時ノ華氏ノ示度ハ  $35\frac{5}{8}+60\frac{1}{2}$   
 即チ  $96\text{度}\frac{1}{8}$ ニシテ、列氏(八十度ヲ以テ沸騰點トス)  
 ノ示度ハ  $100:80=35\frac{5}{8}:x$   
 $x=28\frac{1}{2}$   
 即チ  $28\text{度}\frac{1}{2}$ ナリ

## 整数ノ性質、最大公約數及最小公倍數.

1. 與ヘラレタル整数ヲ八ニテ整除シ得ルヤ否  
 ヲ知ル方法及理由如何. (38. 大豫)

圖 右端ニアル三位ノ數ガ盡ク零ナルカ、若シクハ8  
 ノ倍數ナル如キ整数ハ必ズ8ニテ整除シ得ベク  
 然ラザレバ8ニテ整除スルコトヲ得ズ之ニヨリ  
 テ與ヘラレタル整数ガ8ニテ整除シ得ルヤ否ヤ  
 ヲ知ルコトヲ得、其理由トスルトコロハ例ヘバ  
 17000ノ如キ數ハ1000ノ倍數ニシテ1000ハ8ノ倍數  
 ナルヲ以テ此數ハ8ノ倍數ナリ、又例ヘバ17608ノ  
 如キ數ハ

$$17608=17000+608$$

ト見ナシ得ベク、從ヒテ608ガ8ノ倍數ナルカ否カ  
 ニヨリテ17608ハ8ノ倍數ナルカ否ヲザルガチ定  
 ムルコトヲ得ベシ

2. 一整数ノ數字ノ和ガ九ノ倍數ナルトキハ原  
 整数モ亦九ノ倍數ナルコトヲ證セ. (41. 五高)

圖 例ヘバ7353ナル數ヲ以テ其數字ノ和ガ9ノ倍數ナ  
 ル數トシ、此數ガ9ニテ割り切レルコトヲ證セン  
 トス。



$$7353 = 7000 + 300 + 50 + 3 \quad \text{ニシテ}$$

$$7000 = (999 + 1) \times 7 = 9 \text{ノ倍數} + 7$$

$$300 = (99 + 1) \times 3 = 9 \text{ノ倍數} + 3$$

$$50 = (9 + 1) \times 5 = 9 \text{ノ倍數} + 5$$

$$3 = 3$$

$$\therefore 7353 = 9 \text{ノ倍數} + (7 + 3 + 5 + 3)$$

然ルニ  $7 + 3 + 5 + 3 = 18$  ハ  $9$  ノ倍數ナルヲ以テ  $7353$  ハ  $9$  ノ倍數ナリ。

3. 6877 ト 11687 トノ最大公約數ヲ求メヨ。

(71. 七高)

解

	1	1	2	3	17	3
11687	6877	4810	2067	676	39	13
6877	4810	4134	2028	39	39	
4810	2067	676	39	286	0	
				278		
				13		

答 13.

4. 492, 2241, 3195 ノ何レヲ割リテモ常ニ剩餘 15 ヲ得ル整數ヲ求ム。

(41. 八高)

解

求ムル除數ハ

$$492 - 15 = 477,$$

$$2241 - 15 = 2226,$$

$$3195 - 15 = 3180$$

ナル三數ノ公約數ナリ, 仍テ此等ノ數ノ最大公約數ヲ求ムレバ

	4	1	2		20
2226	477	318	159	3180	159
1908	318	318		318	
318	159	0		0	

仍テ求ムル除數ハ 159 或ハ 159 ノ約數ナル 53 ナリ。

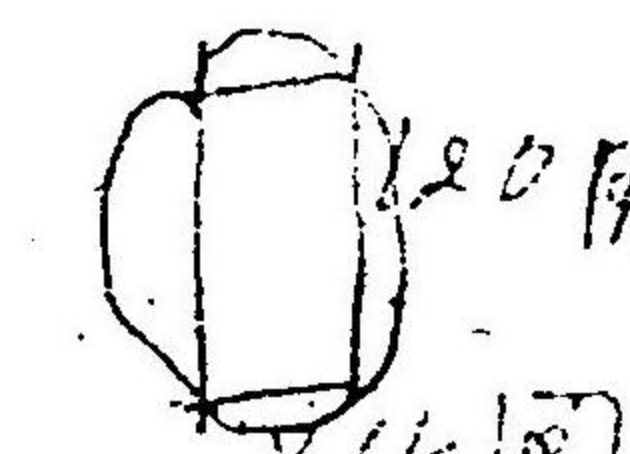
5. 矩形地アリ, 其長サ百二十間, 幅八十四間アリ

ト云フ, 今ソノ四隅及周圍ニ櫻樹若干ヲ植エシニ樹ト樹トノ間隔ヲ等クシテ成ルベク濶クセントス, 要ス總數ヲ問フ。

(35. 大豫)

解 題意ニヨリテ樹ト樹トノ距リハ矩形ノ長サト幅トノ公約數ニシテ, 而モ最大ナルモノナリ, 仍テ 120 ト 84 トノ最大公約數ヲ求ムレバ

	1	2	3
120	84	36	12
84	72	36	
36	12	0	



故ニ樹ト樹トノ間隔ヲ 12 間トシテ之ヲ從ヒテ樹トノ總數ハ  $(120 + 84) \times 2 \div 12 = 34$  本ナリ。

6. 四百三十七本ノ松樹ト千六百九十一本ノ杉樹トヲ成ルベク多クノ人數ニ等分シテ殘餘ナカラシメントス, ソノ人數如何。

(33. 農大實)

解

437 本ノ松樹ト 1691 本ノ杉樹トヲ或ル人數ニ等分シテ殘餘ナカラシメントスルヲ以テ, 人數ハ 437 ト 1691 トノ公約數ナリ, 而シテ其人數ヲシテ成ルベク多カラシメントスルヲ以テ, 求ムル人數ハ 437 ト 1691 トノ最大公約數ナリ, 即チ十九人ヲ以テ答トス。

7. 農夫アリ, 米三十七石七斗, 麥二十九石九斗ヲ有ス, 今コレヲ最大ノ袋若干個ニ入レントス, 米及麥ヲ入ルベキ袋數如何, 但シ袋ハ成ルベク大ナルヲ要ス。

(50. 盛農)

解 袋ノ容量ハ 377 斗ト 299 斗トノ公約數ニシテ, 而モ最大ナル, 仍テ此等ノ數ノ最大公約數ヲ求ムレバ 13



ヲ得、即チ袋ノ容量ハ一石三斗ニシテ從テ  
 米  $577 \div 13$  即二十九俵  
 麥  $299 \div 13$  即二十三俵

8. 間口六千四百七間、奥行二千二十一間ノ屋敷アリ、ソノ周圍ニ杭ヲ立ツルニ成ルベク少ナクシ且ツ間隔ヲ等シカラシメントス。總數ヲ問フ。但シ四隅ニハ必ズ立ツルモノトス。 (40. 水産)

解 杭ノ數ヲ成ルベク少ナクスルコトハ、間隔ヲ成ルベク廣クスルコトニテ、從テ杭ト杭ノ間隔ハ間口ト奥行ノ最大公約數ナルベシ、仍テ之ヲ求ムレバ43ニシテ、從テ求ムル杭ノ數ハ

$$(6407\text{間} + 2021\text{間}) \times 2 \div 43\text{間}$$

即チ三百九十二本ナリ。

9. 長サ四百九十三間、幅二百二十一間ノ土地アリ、今此土地ノ周圍ニ樹木ヲ植ウルニ先ヅソノ四隅ニハ一本宛植エ後等距離ニ植エソノ數ヲ出來ルダケ少數ナラシメントス。總數何本ヲ要スルカ。

(40. 岡醫專)

解 前問題ト同シ理由ニヨリテ493ト221トノ最大公約數ヲ求ムレバ17ヲ得、仍テ求ムル樹木ノ數ハ

$$(493\text{間} + 221\text{間}) \times 2 \div 17\text{間}$$

即チ八十四本ナリ。

10. ニツノ整數ノ和ハ十萬四千五十五ニシテ、ソノ最大公約數ハ六千九百三十七ナリト云フ、此ノ如ク

キ二數ハ幾通アルカ、ソノ總テノ場合ヲ示セ。

(39. 神高商)

解 二數ノ和104955ヲ其最大公約數6937ニテ割リテ得タル商15ハ、二數ヲ別々ニ最大公約數ニテ割リテ得タル互ニ素ナル商ノ和ナリ、故ニ15ヲニツノ素數ノ和トシテ表ハスヘキ次ノ四通リノ場合ヲ考フヘシ。

$$1+14, 2+13, 4+11, 7+8$$

即チ最大公約數ニテ割レバ、商トシテ1, 14, 2, 13, 4, 11, 及7, 8ヲ得ヘキ四通リノ答數ヲ得ヘシ。

11. 8, 9, 10, 及12ニテ除スレバ何レモ5ヲ殘ス所ノ最小數ヲ求メヨ。 (37. 音樂)

解 求ムル數ハ8, 9, 10, 12ノ最小公倍數ニ5ヲ加ヘタルモノナリ。即チ

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 8 & 9 & 10 & 12 \\ & 4 & 9 & 5 & 6 \\ 2 & 2 & 9 & 5 & 3 \end{array}$$

$$2^3 \times 9 \times 5 = 360$$

365ヲ以テ答トス。

12. 二千圓以下ノ或金額ヲ十人、十五人、二十一人、二十五人ニ等分スルニ恒ニ九圓ヲ殘スト云フ其金額幾何ナルカ。 (33. 東高師)

解 求ムル金高ハ二千圓以下ニシテ10, 15, 21, 25ノ倍數ニ9ヲ加ヘタル金高ナルヲ以テ此等ノ數ノ最小公倍數1050ニ9ヲ加ヘタル金高1059圓ナリ。

13. 四十八個ノ齒ヲ有スル齒車ト百三十二個ノ齒ヲ有スル齒車トガ嚙ミ合フトキハ小輪幾廻轉スレバ同ジ齒ガ再ビ嚙ミ合フニ至ルカ。 (40. 金醫專)



解 同シ齒が次ニ再ビ噛ミ合フマデニハ兩輪ノ齒ガ同數丈ケ回轉スルコト,即チ齒ノ回轉數ハ48ト132トノ最小公倍數528ナルコトヲ要ス,故ニ此間ニ小輪ハ $528 \div 48$ 即チ十一回轉ス.

14. 甲乙丙三人池ノ周圍ヲ散步スルニ甲ハ八分,乙ハ十二分,丙ハ十六分ニテ一周スト云フ,今三人同時ニ此池ノ周ノ一點ヲ發シテ廻リ再ビ出發點ニ於テ三人一所ニナルマデノ時間ヲ問フ. (39. 大豫)

解 甲ハ八分ニテ池ヲ一周スルヲ以テ,八分ノ倍數丈ケノ時間ノ後ニハ必ズ出發點ニ歸リ,同様ニ乙ハ十二分ノ倍數ノ時間後ニ,丙ハ十六分ノ倍數ノ時間後ニ出發點ニ歸リ來ルベシ.故ニ三人同時ニ出發點ニ歸リ來ルハ8分,12分,16分ノ最小公倍數ナル48分ノ後ナルヘシ.

## 分數及小數

A

(分數,小數ノ計算)

1.  $0.037\bar{37}$ ヲ分數ニ化セヨ. (34. 大豫)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 0.03\bar{73} &= \frac{3737-37}{99000} \\ &= \frac{3700}{99000} = \frac{37}{990} \end{aligned}$$

2.  $.16 \div .002\bar{7}$ ノ價ヲ求ム. (39. 大醫專)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad .16 \div .002\bar{7} &= \frac{15}{90} \div \frac{27}{9900} \\ &= 61.1 \end{aligned}$$

3.  $(.2\bar{3} + .1\bar{4}) \div (.2\bar{3} + .1\bar{4})$  (36. 盛農)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad .2\bar{3} + .1\bar{4} &= \frac{21}{90} + \frac{13}{90} = \frac{17}{45} \\ .2\bar{3} + .1\bar{4} &= \frac{23}{99} + \frac{14}{99} = \frac{37}{99} \end{aligned}$$

$$\text{故ニ原式} = \frac{17}{45} \times \frac{99}{37} = \frac{187}{185} = 1.0108$$

4.  $0.6363\bar{63}$ ヲ分數ニ化セヨ. (32. 美術)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 0.6363\bar{63} &= 0.\bar{63} \\ &= \frac{63}{99} \\ &= \frac{7}{11} \end{aligned}$$



5.  $\frac{2}{3} \times \left( \frac{5}{8} - \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{4}{9} \times \frac{4}{5}$  ヲ求ム.  
(32. 同上)

解 原式  $= \frac{2}{3} \times \frac{7}{24} + \frac{1}{20} + \frac{16}{45}$   
 $= \frac{7}{36} + \frac{1}{20} + \frac{16}{45}$   
 $= \frac{3}{5}$

6.  $\frac{(5 \times 10^4 + 2.7 \times 10^3) \times 23^2}{7.01 \times 10^3}$  ヲ千位マテ正シク計算セヨ.  
(34. 東高工)

解 原式  $= \frac{(50000 + 2700000) \times 529}{7010}$   
 $= \frac{145475000}{701}$

之ヲ千位マテ正シク割レバ二十萬七千トナル.

7.  $\frac{0.85 \times 23 \times 126 \times 35 \times 12^2 \times 0.7854}{33000 \times 12}$

ヲ小數點下二位マデ求ム. (38. 同上)

解 原式ヲ約シツメテ後掛ケ合スレバ答ハシテ24.02ヲ得ヘシ.

8.  $\left( \frac{3}{7} \times \frac{5}{8} \times \frac{7}{9} \times 1.02 \right) - \left( 5 \frac{1}{2} \div 7.5 \times 0.00125 \right)$

ヲ計算セヨ. (35. 大高工)

解 原式  $= \frac{17}{80} - \frac{11}{12000} = \frac{1670}{12000}$   
 $= \frac{167}{1200}$

9.  $2 \frac{1}{4} \times \frac{16 \frac{3}{4} - 4 \frac{1}{12}}{6 \frac{3}{16} + \frac{3}{5}} \times \frac{3 \frac{5}{11}}{1 \frac{2}{5} \times 9 \frac{1}{11}}$  ヲ簡單ニセヨ.  
(34. 同上)

解 原式  $= \frac{9}{4} \times \frac{\frac{38}{3}}{\frac{965}{48}} \times \frac{\frac{38}{11}}{\frac{700}{55}}$   
 $= \frac{9}{4} \times \frac{38}{8} \times \frac{48}{665} \times \frac{38}{11} \times \frac{55}{700} = \frac{68}{1225}$

10.  $\frac{76.58 - \{47.142857 - 3 \times (6.798 - 4.108)\}}{28 - 4 \times (5.036 - 3.036)}$

ヲ計算セヨ. (42. 同上)

解 原式  $= \frac{76.58 - \left( 47 \frac{1}{7} - 20.394 + 12 \frac{12}{37} \right)}{28 - 20 \frac{8}{55} + 12.144}$   
 $= \frac{96.974 - 59 \frac{121}{259}}{40.144 - 20 \frac{8}{55}} = 1 \frac{24940535}{28487928}$

11.  $\frac{\frac{0.02226}{0.001325} - \frac{0.2574}{0.143}}{0.31 \times 1.7 + \frac{1.171962}{0.594}}$  ヲ簡單ニセヨ.  
(38. 名高工)

解 原式  $= \frac{\frac{22260}{1325} - \frac{2574}{1430}}{\frac{31}{100} \times \frac{17}{10} + \frac{1171962}{594000}}$   
 $= \frac{\frac{84}{5} - \frac{9}{5}}{\frac{527}{1000} + \frac{1973}{1000}} = 6$



$$\textcircled{12} \quad \frac{\left(3\frac{2}{7} \times 5\frac{3}{8}\right) - \left(6\frac{3}{14} \times \frac{5}{6}\right)}{13\frac{2}{9} + 5\frac{1}{6} - 8\frac{23}{36}} \quad \text{ヲ簡單ニセヨ.}$$

(37. 東高商)

$$\textcircled{解} \quad \text{原式} = \frac{\frac{23}{7} \times \frac{43}{8} - \frac{87}{14} \times \frac{5}{6}}{\frac{119}{9} + \frac{31}{6} - \frac{311}{36}}$$

$$= \frac{\frac{2097}{56}}{\frac{351}{36}} = 1\frac{51}{182}$$

$$\textcircled{13} \quad \frac{9 - 4\frac{3}{7}}{3\frac{5}{9}} + \frac{2\frac{3}{4} \times \left(4\frac{5}{6} - 2\frac{8}{9}\right)}{\left(\frac{3}{16} + 1\frac{5}{12}\right) \div \left(\frac{6}{7} - \frac{3}{8}\right)} \quad \text{ヲ簡單ニ}$$

(33. 同上)

セヨ.

$$\textcircled{解} \quad \text{原式} = \frac{\frac{32}{7} + \frac{11}{4} \times \frac{35}{18}}{\frac{32}{9} + \frac{77}{48} \div \frac{27}{56}}$$

$$= \frac{9}{7} + \frac{4}{28} = 2\frac{25}{28}$$

$$\textcircled{14} \quad \frac{2}{8 + \frac{3}{2 - \frac{5}{16}}} + \frac{2\frac{4}{5} - \frac{3}{10}}{\left(\frac{5}{9} - \frac{3}{7}\right) \times \left(\frac{1}{6} + \frac{3}{8}\right)} \quad \text{ヲ簡單ニセ}$$

(32. 同上)

ヨ.

$$\textcircled{解} \quad \text{原式} = \frac{2}{8 + \frac{16}{9}} + \frac{\frac{5}{2}}{\frac{8}{63} \times \frac{13}{24}}$$

$$= \frac{9}{44} + \frac{945}{26} = 36\frac{315}{572}$$

15. 次式ヲ小數第四位マデ計算スベシ

$$\frac{0.4115\dot{4}}{13.594} + \frac{3\frac{6}{55}}{1 - \frac{274}{499}} \div 8.9 \quad (38. \text{同上})$$

$$\textcircled{解} \quad \text{原式} = \frac{\frac{40743}{99000} + \frac{171}{55}}{\frac{13581}{999} + \frac{225}{499}} \times \frac{10}{89}$$

$$= \frac{333}{11000} + \frac{18962}{24475}$$

$$= \frac{788117}{979000} = 0.8050$$

$$\textcircled{16} \quad \frac{6\frac{1}{3} + 4\frac{1}{2} - \left(7\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}\right)}{5\frac{1}{21} - \left\{2\frac{9}{14} \div \left(5\frac{1}{9} \div 8\frac{4}{11}\right)\right\}} \quad \text{ヲ小數第三位マ}$$

デ求めヨ.

(39. 同上)

$$\textcircled{解} \quad \text{原式} = \frac{\frac{19}{3} + \frac{9}{2} - \frac{5}{2}}{\frac{106}{21} - \frac{333}{77}}$$

$$= \frac{\frac{25}{3}}{\frac{167}{231}} = 11.526$$

$$\textcircled{17} \quad \frac{111120}{2111109} - \frac{1}{19} \quad \text{ヲ小數第六位マデ計算セヨ.}$$

(41. 長高商)



解  $2111109=111111 \times 19$  ナルコトニ注意スレバ.

$$= \frac{19}{111111 \times 19} = \frac{1}{111111}$$

$$\text{原式} = 0.000009$$

18.  $\left(\frac{1}{3} \cdot 0.\dot{6} \times \frac{3}{8}\right) \times \frac{0.\dot{5} \times 2 - 0.\dot{8}}{2.\dot{3} - 1.\dot{5}}$  ヲ簡單ナル分數

ニ化セヨ.

(40. 山高商)

$$\text{解 原式} = \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{8}\right) \times \frac{\frac{10}{9} - \frac{8}{9}}{\frac{21}{9} - \frac{14}{9}}$$

$$= \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) \times \frac{2}{7} = \frac{1}{6}$$

19.  $\left\{3\frac{4}{7} \times 3\frac{1}{5} - \left(3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3}\right)\right\} \div 2\frac{13}{21}$  ヲ小數ニ

化セヨ.

(42. 女高師)

$$\text{解 原式} = \left(\frac{25}{7} \times \frac{16}{5} - \frac{7}{2} \times \frac{7}{3}\right) \div \frac{55}{21}$$

$$= \left(\frac{80}{7} - \frac{49}{6}\right) \times \frac{21}{55}$$

$$= \frac{137}{42} \times \frac{21}{55} = \frac{137}{110}$$

$$= 1.245$$

B.

(分數,小數雜題)

1. 圓周率 3.14159 ヲ  $\frac{22}{7}$  トシテ算スレバ 120 尺ノ半徑ヲ有スル周圍ニ於ケル誤差幾寸ナルカ.

(35. 大豫)

解 圓周率ヲ 3.14159 及  $\frac{22}{7}$  トスル時ノ圓周ノ長サノ差

$$\text{ハ } 2 \times \frac{22}{7} \times 120 - 2 \times 3.14159 \times 120$$

$$= \left(\frac{22}{7} - 3.14159\right) \times 240$$

$$= \frac{2.1}{7} = 3$$

即チ三寸ノ誤差アリ.

2. 一數アリ,之ニ其七分ノ一ノ平方ヲ乘ジテ之ヲ奇零六ニテ割レバ八六四奇零三六トナルト云フ,本數ヲ求ム.

(31. 東高工)

解 求ムル數ハ

$$86436 \times 0.6 \div \left(\frac{1}{7}\right)^2 = 25412.184$$

3. 木星ガ其軸ノ上ニ一回轉スルニハ九時五十五分三十七秒ヲ要スト云フ,木星ノ表面上ノ一點ハ一時間ニ幾何度ノ弧ヲ畫クカ.

(33. 同上)

解 9時55分37秒 =  $\left(9 + \frac{55}{60} + \frac{37}{60 \times 60}\right)$  時

$$= \frac{35737}{3600} \text{ 時}$$



故ニ1時間ノ回轉ノ度ハ360度 $\div$  $\frac{35737}{3600}$ 即チ約三十六度十分五十一秒ナリ。

4. 或人ノ遺産ヲ分配スルニ際シ長男ニハソノ半分,次男ニハソノ三分ノ一ヲ與ヘ,ソノ餘ヲ女子三人ニ等分セリ,而シテ長男ノ所得ハ女一人ノヨリ二千八百六十圓多シト云フ,遺産ノ總額如何。

(33. 六高)

解 遺産全部ヲ1トスレバ長男ニ其 $\frac{1}{2}$ ,次男ニ其 $\frac{1}{3}$ ヲ與フルヲ以テ,女三人ニ與フル分ハ $1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) = \frac{1}{6}$ ニ等シク,從テ女一人ノ所得ハ $\frac{1}{18}$ ニ等シ,而シテ題意ニヨリテ長男ノ所得ト女子一人ノ所得トノ差 $\frac{1}{2} - \frac{1}{18} = \frac{4}{9}$ ハ2860圓ニ相當ス,仍テ遺産額ハ $2860 \text{圓} \div \frac{4}{9} = 6435 \text{圓}$ ナリ。

5. 或金圓ヲ折半シテ二人ノ兄弟ノ學資ヲ支給スルニ兄ハ三年,弟ハ四年ヲ支フルトイフ,今全學資ヲ合シテ二人ノ學資ニ投ズレバ何年ヲ支フルカ。

(41. 四高)

解 總テノ金圓ヲ2トスレバ,兄ハ一年ニ $\frac{1}{3}$ ヲ費セシ,弟ハ一年ニ $\frac{1}{4}$ ヲ費ヤシ,合セテ $\frac{7}{12}$ ヲ費ヤス,故ニ全學資ヲ合シテ二人ノ學資ニ投ズレバ $2 \div \frac{7}{12} = 3\frac{3}{7}$ 即チ三年七分ノ三ヲ支フルコトヲ得ベシ。

36. 或人所持金ノ五分ノ一ヲ費シ次ニソノ殘ノ七分ノ三ヲ費シ,次ニ又ソノ殘ノ八分ノ五ヲ費シ,殘金七十八圓アリト云フ,最初ノ所持金如何。

(40. 東高商)

解 最初ノ所持金ノ $\frac{1}{5}$ ヲ費シタル殘リハ $\frac{4}{5}$ ,次ニ其殘リノ $\frac{3}{7}$ ヲ費シタル殘リハ $\frac{4}{5} \times (1 - \frac{3}{7}) = \frac{16}{35}$ ,次ニ又ソノ殘リノ $\frac{5}{8}$ ヲ費シタル殘リハ $\frac{16}{35} \times (1 - \frac{5}{8}) = \frac{6}{35}$ ニシテ,此金高ガ丁度78圓ニ相當ス,仍テ最初ノ所持金ハ $78 \text{圓} \div \frac{6}{35} = 455 \text{圓}$ ナリ。

7. 或小學校ノ生徒數男生徒ハ總員ノ九分ノ五ヨリ五人少ナク,女生徒ハ總員ノ七分ノ三ヨリ十一人多シト云フ,男女生徒ノ數各如何。(38. 女高師)

解 男生徒ハ總員ノ $\frac{5}{9}$ ヨリ五人少ナキヲ以テ,女生徒ハ總員ノ $\frac{4}{9}$ ヨリ五人多シ,然ルニ女生徒ハ總員ノ $\frac{3}{7}$ ヨリ11人多キヲ以テ $\frac{4}{9} - \frac{3}{7} = \frac{1}{63}$ ハ $11 \text{人} - 5 \text{人} = 6 \text{人}$ ニ相當ス故ニ總員ハ $6 \text{人} \div \frac{1}{63} = 378 \text{人}$ ニシテ從テ男生ハ $378 \text{人} \times \frac{5}{9} - 5 \text{人} = 205 \text{人}$ 女生ハ $378 \text{人} - 205 \text{人} = 173 \text{人}$ ナリ。

8. 或學校ノ入學試験ニ於テ及第者ハ受験者ノ八分ノ一ヨリモ二十五人多ク,落第者ハ受験者ノ五分ノ四ヨリモ三十五人多シト云フ,受験者ノ總數幾



何ナルカ.

(39. 東高師)

$\square$  受験者ノ總數ヲトスレバ  $\frac{1}{8} + \frac{4}{5} = \frac{37}{40}$  = 25人ト  
 35人トノ和60人ヲ加ヘタルモノハ、及第者落第者  
 ノ和即チ受験者ノ總數ニ等シ、故ニ受験者ノ  
 $1 - \frac{37}{40} = \frac{3}{40}$  が60人ニ相當ス、仍テ  
 受験者數ハ  $60 \div \frac{3}{40} = 800$  人ナリ

9. 甲乙二個ノ時計アリ、甲ハ毎日  $7\frac{1}{6}$  秒ツツ  
 進ミ、乙ハ毎日  $3\frac{1}{2}$  秒ツツ後ルト云フ、或日ノ正午  
 ニ双方共正時ニ合セタル後、幾何時ヲ經バ兩方ノ時  
 計面ノ時ノ差10分トナルベキカ。 (34. 同上)

$\square$  甲乙二個ノ時計ハ1日 =  $7\frac{1}{6}$  秒 +  $3\frac{1}{2}$  秒 =  $10\frac{2}{3}$  秒、  
 差ヲ生ズ仍テ正午ニ正時ニ合セタル後10分即チ  
 600秒ノ差ヲ生ズルハ

$$600 \div 10\frac{2}{3} = 56\frac{1}{4}$$

即チ五十六日六時間ノ後ナリ。

10. 甲一人ナラバ三十日、乙一人ナラバ四十日、丙  
 一人ナラバ五十日ヲ要スル業アリ、今三人共力シテ  
 之ニ從事スレバ何日ニテ成就スルカ。 (35. 美術)

$\square$  甲ハ一日 =  $\frac{1}{30}$ 、乙ハ一日 =  $\frac{1}{40}$ 、丙ハ一日 =  
 $\frac{1}{50}$  ノ仕事ヲナスベキヲ以テ三人共カスレバ一  
 日ニ

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{40} + \frac{1}{50} = \frac{47}{600}$$

ノ仕事ヲナス仍テ全部ノ仕事ヲ成就スルニハ

$$1 \div \frac{47}{600} = \frac{600}{47}$$

即チ12日  $\frac{36}{47}$  ヲ要ス。

11. 某工事アリ、甲組ノ工夫ナラバ一人ニテ六十  
 日間ニ成業シ、乙組ノ工夫ナラバ一人ニテ八十間ニ  
 成業スベシ、今甲組ノ工夫三人ト乙組ノ工夫五人ト  
 ヲ八日間就業セシメタリ、該工事ハ已ニ成業セシヤ  
 否ヤ、若シ成業セザレバ殘業ハ該工事ノ幾分ニ當ル  
 カ。 (37. 同上)

$\square$  甲組ノ工夫一人ハ一日 =  $\frac{1}{60}$  乙組ノ工夫一人ハ  
 一日 =  $\frac{1}{80}$  ノ仕事ヲナス、故ニ甲組ノ工夫三人ト  
 乙組ノ工夫五人トニテ八日間ニナシタル仕事ハ  
 $(\frac{3}{60} + \frac{5}{80}) \times 8 = \frac{9}{10}$

ナリ、故ニ未ダ成業ニ到ラズ、而シテ殘業尙ホ  $\frac{1}{10}$   
アリ。

12. 甲乙二人共ニ働クトキハ三十日間ニ仕上グ  
 ル仕事アリ、今十二日間甲乙二人共ニ働キテ此仕事  
 ヲナシ、殘リヲ甲ノミニテ二十四日間カ、リタリト  
 云フ、各一人ニテ幾日カ、ルベキカ。 (41. 教養)

$\square$  甲乙共ニ働ケル一日 =  $\frac{1}{30}$  ノ仕事ヲナスヲ以テ  
 12日間ニハ既ニ  $\frac{1}{30} \times 12 = \frac{2}{5}$  ヲ成就セリ、而シテ殘  
 リ  $\frac{3}{5}$  ヲ成シ遂グルニ甲ハ24日カ、リタルヲ以



テ1日ニハ  $\frac{3}{5} \div 24 = \frac{1}{40}$  ノ仕事ヲナシ從テ乙ハ1日  
 $= \frac{1}{30} - \frac{1}{40} = \frac{1}{120}$  ノ仕事ヲナスベシ、故ニ甲ハ仕事  
 全部ヲナスニ40日乙ハ120日ヲ要スベシ。

13. 甲乙二工アリ、甲ハ十四日間ニ一ツノ仕事ノ  $\frac{7}{12}$   
 ヲナセリ、ソノ後ハ乙、甲ニ代リテ殘業ヲ四日間ニ成  
 就セリ、若シ後ヨリ甲乙協同シテ從事セバ幾日ニ全  
 業ヲ終ルベキカ。 (32. 東高商)

圖 甲ハ14日間ニ一ツノ仕事ノ  $\frac{7}{12}$  ナナセルヲ以テ  
 甲ハ1日ニ  $\frac{7}{12} \times \frac{1}{14} = \frac{1}{24}$  ノ仕事ヲナスベシ、次ニ  
 乙ハ甲ノ殘業  $\frac{5}{12}$  ナ4日間ニ成セルヲ以テ乙ハ  
 1日ニ  $\frac{5}{12} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{48}$  ノ仕事ヲナスベシ、故ニモシ甲  
 ノ殘業  $\frac{5}{12}$  ヲ甲乙協同シテナセバ  

$$\frac{5}{12} \div \left( \frac{1}{24} + \frac{5}{48} \right) = 2\frac{6}{7}$$

即チ  $2\frac{6}{7}$  日ヲ要スベシ

14. 甲乙丙三人アリ、一工事ヲナスニ甲ハ二十四  
 日ヲ要シ、乙ハ二十六日ヲ、丙ハ四十日ヲ要スベシ、今  
 三人協同シテ此工事ヲナスコト三日ニシテ甲ハ休  
 業セリ、仍テ乙丙二人ニテ殘業ヲ成業セリト云フ、起  
 工ノ後ヨリ落成ニ至ルマデノ日數ヲ問フ。 (38. 同上)

圖 甲、乙、丙ガ一日ニナス仕事ノ量ハ夫々

$$\frac{1}{24}, \frac{1}{26}, \frac{1}{40}$$

ナルヲ以テ、3日間協力シタル後ニハ

$$\left( \frac{1}{24} + \frac{1}{26} + \frac{1}{40} \right) \times 3 = \frac{41}{130}$$

ノ仕事ヲナスベク、其殘業  $1 - \frac{41}{130} = \frac{89}{130}$  ヲ乙、丙二人

ニテナセバ  $\frac{89}{120} \div \left( \frac{1}{26} + \frac{1}{40} \right) = 10\frac{26}{33}$

即チ起工ノ日ヨリ落成ノ日マデ  $13\frac{26}{33}$  日ヲ要ス  
 ベシ。

15. 或仕事ヲ甲一人ニテハ十日、乙一人ニテハ十  
 五日、丙一人ニテハ二十日ニ仕上グベク、今此仕事ヲ  
 甲乙丙協力シテナセシニ甲ハ中途ニテ休業シタル  
 ヲ以テ六日ヲ費シタリト云フ、甲ノ働キタル日數如  
 何 (41. 山高商)

圖 乙丙二人ニテ甲ノ殘業ヲ6日間ニナシタルヲ以テ  
 其仕事ノ量ハ  $\left( \frac{1}{15} + \frac{1}{20} \right) \times 6 = \frac{7}{10}$  ナリ。

故ニ初メニ甲ノナシタル仕事ノ量ハ  $1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$

ニ等シク、從テ甲ノ働キタルハ

$$\frac{3}{10} \div \frac{1}{10} = 3$$

即チ三日間ナリ。

16. 甲乙丙三人ノ職工アリ、或仕事ヲ  $\frac{3}{8}$  スニ、最初  
 乙丙共ニ四日働キ、全業ノ  $\frac{3}{8}$  ヲ成シ、其後甲丙共ニ三  
 日間働キ全業  $1 - \frac{1}{4}$  ヲ成シ、其後甲乙共ニ五日働キ



テ完了セリ、而シテ其工賃合計十九圓二十錢ナリシトキハ甲乙丙各ノ所得如何。(43. 山高商)

【解】 乙丙二人ニテ四日間ニ全業ノ $\frac{3}{8}$ ヲナスヲ以テ  
 兩人ニテ一日ニナス仕事ノ量ハ $\frac{3}{8} \div 4 = \frac{3}{32}$ 、甲丙  
 二人ニテ三日間ニ全業ノ $\frac{1}{4}$ ヲナスヲ以テ、兩人ニ  
 テ一日ニナス仕事ノ量ハ $\frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{12}$ 、甲乙二人  
 ニテ五日間ニ残り即チ $1 - \frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$ ヲナスヲ  
 以テ、兩人ニテ一日ニナス仕事ノ量ハ $\frac{3}{8} \div 5 = \frac{3}{40}$   
 ナリ。

$$\text{故ニ三人ニテ一日ニ} \left( \frac{3}{32} + \frac{1}{12} + \frac{3}{40} \right) \div 2 = \frac{121}{960}$$

ノ仕事ヲナスベシ、從テ甲乙丙ハ夫々一日ニ

$$\frac{121}{960} - \frac{3}{32} = \frac{31}{960}$$

$$\frac{121}{960} - \frac{1}{12} = \frac{41}{960}$$

$$\frac{121}{960} - \frac{3}{40} = \frac{49}{960}$$

ノ仕事ヲナス、故ニ前後ヲ通シテ8日働キタル甲、  
 9日働キタル乙、7日働キタル丙ハ夫々

$$\frac{31}{960} \times 8 = \frac{248}{960}$$

$$\frac{41}{960} \times 9 = \frac{369}{960}$$

$$\frac{49}{960} \times 7 = \frac{343}{960}$$

ノ仕事ヲナセルヲ以テ此仕事ノ量ニ變シテ19.2圓

ヲ配分スレバ甲ノ所得ハ

$$19.2 \text{圓} \times \frac{248}{960} = 4.96 \text{圓}$$

乙ノ所得ハ

$$19.2 \text{圓} \times \frac{369}{960} = 7.38 \text{圓}$$

丙ノ所得ハ

$$19.2 \text{圓} \times \frac{343}{960} = 6.86 \text{圓}$$

17. 満水シタルトキ、井水ヲ汲ミ出スニ、唧筒甲ヲ  
 用フレバ四時間ヲ要シ、唧筒乙ヲ用フレバ八時間ヲ  
 要シ、又甲乙二個ヲ同時ニ用フレバ一時四十分ヲ要  
 スト云フ、此井ガ汲ミ盡サレシ後満水スル迄ニ何時  
 間ヲ要スルカ。但シ湧出量ハ毎時同一ナリトス。

(43. 神高商)

【解】 井中ニ満チタル水量ヲ1トスレバ、

甲が一時間ニ汲出ス水量ハ $\left( \frac{1}{4} + \text{毎時ノ湧出量} \right)$

ニシテ乙が一時間ニ汲出ス水量ハ $\left( \frac{1}{8} + \text{毎時ノ} \right)$

湧出量)ナリ、仍テ甲が一時間ニ汲出ス水量(湧出ナ

キトキ)ハ $\frac{1}{1-\frac{2}{3}} - \frac{1}{4} = \frac{7}{20}$ ナリ、然ルニ

乙が一時間ニ汲出ス水量ハ $\left( \frac{1}{8} + \text{毎時ノ湧出量} \right)$   
 ナルヲ以テ毎時ノ湧出量ハ

$$\frac{7}{20} - \frac{1}{8} = \frac{9}{40}$$

ニシテ、從テ満水スルニ要スル時間ハ

$$\frac{40}{9} = 4\frac{4}{9}$$



即チ四時 $\frac{4}{9}$ ナリ。

18. 甲乙丙三管ヲ以テ桶ニ水ヲ入ルルニ甲管ノミヲ以テセバ九時間ニテ滿ツベク、乙管ノミヲ以テスレバ十二時間ニテ滿ツベク、乙丙ノ二管ヲ以テスレバ七時間ニテ滿ツベシト云フ、今先ヅ丙管ヲ開キテ水ヲ入レ桶ノ八分ノ三ヲ滿タシタル時丙管ヲ閉ヂ他ノ二管ヲ開キテ全ク桶ニ充滿スルマデ水ヲ入ルトキハ最初ヨリ幾時間ニテ充滿スルカ。

(34. 東高商)

甲管ナラバ一時間ニ桶ノ全量ノ $\frac{1}{9}$  乙管ナラバ一時間ニ $\frac{1}{12}$  乙丙二管ヲ以テスレバ一時間ニ $\frac{1}{7}$ ヲ滿タス、故ニ丙管ナレバ一時間ニ $\frac{1}{7} - \frac{1}{12} = \frac{5}{84}$ ヲ滿タスベク、之ニヨリテ、丙管ノ桶ノ全量ノ $\frac{3}{8}$ ヲ滿タスニハ $\frac{3}{8} \div \frac{5}{84}$  即チ $6\frac{3}{10}$  時間ヲ要シ、残り $1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$  ヲ甲乙二管ニテ滿タスニハ $\frac{5}{8} \div (\frac{1}{9} + \frac{1}{12})$  即チ $3\frac{3}{14}$  時間ヲ要ス故ニ最初ヨリ $6\frac{3}{10} + 3\frac{3}{14} = 9\frac{18}{35}$

即チ九時三十分五十一秒ノ後滿水ノベシ

19. 桶ニ水ヲ注入スベキ甲乙丙三管アリ、甲管ノミヲ開クトキハ四十五分間ニテ滿チ、乙管ノミヲ開

クトキハ五十分間ニテ滿チ丙管ノミヲ開クトキハ一時間ニテ滿ツ、今初メ三管ヲ同時ニ開キ五分間ニシテ甲管ヲ閉ヂ更ニ五分間ニシテ乙管ヲ閉ヂタリ然ルトキハソノ後何分何秒ニシテ滿ツルカ。

(40. 同上)

甲管毎方ノ注水量ハ桶全量ノ $\frac{1}{45}$ 、乙管毎方ノ注水量ハ $\frac{1}{50}$  丙管毎分ノ注水量ハ $\frac{1}{60}$  ナリ、故ニ三管ヲ同時ニ開クトキ五分間ニ注ク水量ハ

$$(\frac{1}{45} + \frac{1}{50} + \frac{1}{60}) \times 5 = \frac{53}{180}$$

ニシテ甲管ノ閉ヂタル後ニ乙丙二管ニテ注入シタル水量ハ $(\frac{1}{50} + \frac{1}{60}) \times 5 = \frac{11}{60}$

ナリ、仍テ此後丙管ノミニヨリテ注入スベキ水量ハ

$$1 - (\frac{53}{180} + \frac{11}{60}) = \frac{47}{90}$$

ニシテ從テ之ニ要スル時間ハ

$$\frac{47}{90} \div \frac{1}{60} = 31\frac{1}{3}$$

即チ三十一分二十秒ナリ。

20. 七時間以内ニ自轉車ノ遠乗ヲナサントシ往路ニハ毎時二里ヅツ徐行シ、復路ニハ毎時五里ヅツ急行スルトキハ幾里ノ遠キニ達シ得ベキカ、

(43. 専檢)

往路ニハ1里ヲ行クニ $\frac{1}{2}$ ノ時間ヲ要シ歸路ニハ1里ヲ進ムニ $\frac{1}{5}$ ノ時間ヲ要ス、故ニ1里ヲ往復ス



ル時間ハ

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{7}{10}$$

ニシテ、從テ7時間ニ往復シ得ベキ距離ハ

$$7 \div \frac{7}{10} = 10$$

即チ十里ナリ。

21. 河岸ニ住ム人一日ノ休暇ヲ得テ上流ノ或地へ遠足ヲ試ミ往路ハ毎時一里半ノ速サニテ歩ミ先方ニテ三時間遊ビ歸路ハ毎時二里半ノ速サノ河舟ニ乘リテ下レリ、而シテ往復十一時間ヲ費シタリ歩ミタル距離幾里ナルカ、但往復ノ路程ハ相等シキモノトス。(36. 東高師)

解 往路ニハ一里ヲ行クニ  $\frac{1}{1.5}$  ノ時間ヲ費ヤシ、歸路ニハ一里ヲ下ルニ  $\frac{1}{2.5}$  ノ時間ヲ費ヤシタルヲ以テツマリ一里ヲ往復スルニ要スル時間ハ

$$\frac{1}{1.5} + \frac{1}{2.5} = \frac{16}{15}$$

ナリ、然ルニ實際往復ニ要シタル時間ハ

$$11 - 3 = 8 \text{時間}$$

ナルヲ以テ此時間内ニ往復シタル距離ハ

$$8 \div \frac{16}{15} = 7.5$$

即チ七里半ナリ。

24. 甲地ヨリ乙地ニ行クニ四十五分間ニ一里ノ割ニテ歩ムヨリモ一時間ニ二十四町ヅツ多ク行ク車ニ乗ル方一時二十分間早ク到着スト云フ、甲乙兩

地間ノ距離ヲ求メヨ。

(41. 同上)

解 徒歩ナラバ1里ヲ行クニ  $\frac{45}{60} = \frac{3}{4}$  時間ヲ要ス、從テ其毎時ノ速サハ  $\frac{4}{3}$  里ナルヲ以テ車ノ毎時ノ速サハ  $\frac{4}{3} + \frac{24}{36}$  即チ2里、故ニ車ナラバ1里ヲ行クニ  $\frac{1}{2}$  時間ヲ要シ、從テ1里ヲ行クニ要スル時間ノ差ハ  $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$  即チ  $\frac{1}{4}$  時間ナリ、故ニ1時間20分即チ  $1\frac{1}{3}$  時間ノ差ヲ生ズル爲ノ里程ハ  $1\frac{1}{4} \div \frac{1}{4} = \frac{16}{3}$  五里十二町ナリ。

25. 或人甲地ヲ發シテ乙地ニ向フニ一時間ニ一里ノ速サニテ歩メリ、十五町ヲ歩ミシトキ此人ヨリ十五分後ニテ甲地ヲ發シタル乗合馬車ノ爲ニ追越サレタリ、ソレヨリ三里九町進ミシ時前ノ乗合馬車ノ乙地ヨリ還リ來ルニ行キ會ヘリ、此馬車ハ乙地ニ十五分間停車セシト云フ、甲乙二地ノ距離ヲ求メヨ (33. 東高工)

解 或人が15分間ニ進ミタル距離ハ

$$\frac{36 \text{町}}{60} \times 15 = 9 \text{町}$$

ニシテ、甲地ヲ發シテヨリ15町ノ處ニテ15分後レテ出發シタル馬車ニ追ヒ越サレタルヲ以テ、人が15町-9町=6町ヲ歩ム間ニ馬車ハ15町ヲ進ムベシ、仍テ馬車毎時ノ速サハ

$$1 \text{里} \times \frac{15}{6} = 2 \text{里} \frac{1}{2} \text{ナリ。}$$



サテ、人が出發時ヨリ、還リ來タレル馬車ニ出會フマデニ歩ミタル路程ハ15町+3里9町=3里 $\frac{2}{3}$ ニシテ此間ニ費シタル時間ハ3里 $\frac{2}{3}$ ÷1里即チ3時 $\frac{2}{3}$ ナリ。故ニ馬車が進行ニ費シタル時間ハ之ヨリ、出發ニ後レタル15分ト、乙地ノ停車時間15分トヲ差引キタルモノ

$$3時\frac{2}{3} - \frac{1}{2}時 = 3時\frac{1}{3}$$

ニシテ、從テ馬車が出發後人ニ出會フマデニ進行シタル路程ハ2里 $\frac{1}{2}$ ×3 $\frac{1}{6}$ = $\frac{95}{12}$ 里

ナリ、而シテ人ト馬車トノ進行シタル里程ノ和ハ甲乙ノ距離ノ二倍ニ等シキヲ以テ甲乙間ノ距離ハ

$$\left(3里\frac{2}{3} + \frac{95}{12}里\right) \div 2$$

即チ五里二十八町三十間ナリ。

26. 或人百三十六里三分ノ一ノ道ヲ行クニ晴天ニハ毎日九里半、雨天ニハ毎日六里二十二町ヲ行キ、十八日ニテ先方ニ達セリ、然ラバ晴雨ノ日數各何日ナリシカ。(35. 大高工)

解 18日ガ盡ク晴天ナリシトスレバ其歩ミタル里程ハ

$$9里\frac{1}{2} \times 18 = 171里$$

トナリテ實際ヨリハ171里-136里 $\frac{1}{3}$ =34里 $\frac{2}{3}$

多シ、仍テ晴天1日ニ代フルニ雨天1日ヲ以テスルマトニ9里18町-6里22町

即チ2里 $\frac{8}{9}$ ヲ減ズヘシ、故ニ雨天ノ日數ハ

$$34里\frac{2}{3} \div 2里\frac{8}{9}$$

即チ十二日ニシテ從テ晴天ノ日數ハ六日ナリ

27. 五十三間ノ圓形ノ池ヲ回ルニ今甲乙丙同時ニ同所ヨリ同方面ニ進ムニ其速サハ甲乙丙各一分間ニ四十八間、三十間、十八間ナリトナセバ甲乙丙同時ニ原所ニ會スルマデニ要スル時間ヲ求ム。

(41. 二高)

解 甲、乙、丙ハ池ヲ一周スルニ夫々 $\frac{53}{48}$ 分、 $\frac{53}{30}$ 分、 $\frac{53}{18}$ 分

ヲ要ス、而シテ再ビ原所ニ於テ出會フ迄ノ時間ハ此等一周ニ要スル時間ノ公倍數ナリ、仍テ此三分數ノ最小公倍數ヲ求ムレバ(分數ノ最小公倍數ハ分子ノ最小公倍數ヲ分子トシ、分母ノ最大公約數

ヲ分母トスル分數ナリ) $\frac{53}{6} = 8\frac{5}{6}$

即チ八分五十秒ノ後ナリ。

28. 甲乙丙三人アリ、一分時間ニ甲ハ二十四間、乙ハ二十間、丙ハ十八間ヲ走ル、今三人同時ニ同所ヲ發シ、同シ池ノ周圍ヲ走ラバ幾周回ノ後孰レモ出發點ニ出遇フベキカ(41. 六高)

解 池ノ周圍ヲ1トスレバ甲、乙、丙、ノ各ガ池ヲ一周

スルニ要スル時間ハ夫々 $\frac{1}{24}$ 分、 $\frac{1}{20}$ 分、 $\frac{1}{18}$ 分、

ナリ



仍テ原處ニ於テ出會フマテノ時間ハ此三分數ノ  
最小公倍數(前問題參照)  $\frac{1}{6}$ 分 ナリ

$$\text{仍テ } \frac{1}{6} \div \frac{1}{24} = 4 \quad \text{甲 12回}$$

$$\frac{1}{6} \div \frac{1}{20} = \frac{10}{3} \quad \text{即チ 乙 10回}$$

$$\frac{1}{6} \div \frac{1}{18} = 3 \quad \text{丙 9回}$$

ナ以テ答トス

29. 一圓周上ニアル同一ノ點ヨリ同時ニ出發シ  
テ同方向ニ運動スル四個ノ動體アリ,三秒間ニシテ  
甲ハ全周ノ七分ノ二,乙ハ全周ノ九分ノ四,丙ハ全周  
ノ五分ノ二,丁ハ全周ノ十一分ノ六ヲ廻リ得ベシト  
云フ,今以上各動體ガ終始此速度ヲ以テ運動スルモ  
ノトセバ,四個ノ動體ガ出發點ニ於テ一所ニナルニ  
ハ出發後幾時間ヲ要スルカ (37. 神高商)

解 甲,乙,丙,丁ガ圓周上ヲ一周スルニ要スル時間ハ

$$\text{夫々 } 3 \text{ 秒} \div \frac{2}{7} = \frac{21}{2} \text{ 秒}$$

$$3 \text{ 秒} \div \frac{4}{9} = \frac{27}{4} \text{ 秒}$$

$$3 \text{ 秒} \div \frac{2}{5} = \frac{15}{2} \text{ 秒}$$

$$3 \text{ 秒} \div \frac{6}{11} = \frac{33}{6} \text{ 秒}$$

ナルヲ以テ四動體ガ出發點ニ於テ再ビ一所ニナ  
ルマテノ時間ハ此等週期ノ最小公倍數(前々問題

照.)ナル  $\frac{10395}{2}$  秒

即チ一時二十六分三十七秒半ノ後ナリ。



## 比及比例

A.

(單比例, 複比例)

1. 甲乙ノ一步ノ長サノ比ハ $\frac{3}{4}$ , 乙丙ノ一步ノ長サノ比ハ $\frac{5}{6}$  ナリ, 然ラバ甲丙ノ一步ノ長サノ比如何 (37. 音樂)

$$\text{解} \quad \text{甲} : \text{乙} = 3 : 4 = 15 : 20$$

$$\text{乙} : \text{丙} = 5 : 6 = 20 : 24$$

$$\text{故ニ甲丙一步ノ長サノ比ハ} \frac{15}{24} = \frac{5}{8} \text{ ナリ}$$

2. 大小二ツノ齒車ノ嚙ミ合フテ廻轉スルヲ觀ルニ小輪ハ四分間ニシテ十八廻轉シ, 大輪ハ十分間ニシテ二十五廻轉セリ兩輪ノ齒數ノ比ヲ問フ (42. 專檢)

解 兩輪ノ一分間ニ於ケル廻轉ノ比ヲ求ムレバ

$$\frac{25}{10} : \frac{18}{4} = 5 : 9$$

而シテ齒數ノ比ハ廻轉ノ比ト反比ヲナスヲ以テ齒數ノ比ハ 9 : 5 ナリ

3. 五萬坪ノ地面ヲ縮尺千分ノ一ノ地圖ニ表サバ幾平方寸ニ等シキカ (36. 東高工)

解 長サヲ $\frac{1}{1000}$ ニ縮ムル時ハ其面積ハ $\frac{1}{1000^2}$ ニ縮スベシ, 故ニ地圖上ニ於ケル面積ハ

$$\frac{50000 \text{ 平方寸} \times 50000}{1000000} = 2500 \text{ 平方寸}$$

即チ三十六平方寸ナリ

4. 甲乙二ツノ時計アリ, 或日ノ正午ニ合セ置キシニソノ翌日正午ニ甲ハ進ミテ零時五分ヲ示シ, 乙ハ後レテ十一時五十四分ヲ示セリ, 仍テコノ日(合セタル翌日)ノ午後甲ガ六時ヲ指ス時ハ實ノ何時ナルカ, 又此時乙ハ何時ヲ指スカ (31. 同上)

解 甲ノ時計ガ24時5分經過スル間ニ正シキ時計ハ24時經過スベシ, 故ニ甲ノ時計ガ二晝夜ト六時間即チ54時間經過スル間ニ正シキ時計ハ

$$24\frac{1}{12} : 54 = 24 : x$$

$$x = \frac{54 \times 24 \times 12}{289} = 53\frac{235}{289}$$

53時48分47秒 $\frac{97}{289}$ ヲ經過スベシ, 仍テ甲ノ午後六時ハ正時ノ午後五時四十八分四十七秒 $\frac{97}{289}$ ナリ

次ニ甲ノ時計ガ24時5分經過スル間ニ乙ノ時計ハ23時54分經過スルヲ以テ甲ガ54時經過スル間ニ乙ハ

$$24\frac{1}{12} : 54 = 23\frac{9}{10} : x$$

$$x = \frac{54 \times 239 \times 12}{2890} = 53\frac{1702}{2890}$$

53時35分20秒 $\frac{40}{289}$ ヲ經過スベシ, 仍テ甲ノ午後六時ハ乙ノ午後五時三十五分二十秒 $\frac{40}{289}$ ナリ

5. 甲乙二個ノ時計アリ, 甲ハ毎日七秒六分ノ一ツツ進ミ, 乙ハ毎日三秒二分ノ一ツツ後ルト云フ或日ノ正午ニ双方トモ正シク合セタル後幾何ノ時ヲ



經バ兩方ノ時計面ノ時ノ差十分トナルカ.

(34. 東高商)

一晝夜 =  $7\text{秒} \frac{1}{6} + 3\text{秒} \frac{1}{2} = 10\text{秒} \frac{2}{3}$  ノ差ヲ生ズルヲ以テ 10分即チ 600秒ノ差ヲ生ズルニハ

$$1 : x = 10\frac{2}{3} : 600$$

$$x = 56\frac{1}{4}$$

五十六日六時間ナリ.

6. 六月二十五日午前九時ニ二十五分三十秒後レ居タル時計ガ二十九日午前五時ニハ九分三十秒進ミ居タリト云フ、此時計ガ正シキ時刻ヲ示セシハ何日ノ何時何分何秒ナルカ、但シ秒未滿ハ四捨五入スベシ.

(43. 同上)

六月二十五日午前九時ヨリ、二十九日午前五時マテ即チ 72時間ノ間ニ此時計ハ正時ヲ追ヒ越スコト  
 $25\text{分}30\text{秒} + 9\text{分}30\text{秒} = 35\text{分}$   
 ナリ、仍テ 25分30秒丈ケ追ヒ付クニ要スル時間ハ

$$72\text{時} : x\text{時} = 35\text{分} : 25\text{分}5$$

$$x = \frac{25.5 \times 72}{35} = \frac{3672}{70}$$

即チ 52時27分26秒ノ後ナリ.

故ニ二十七日午後一時二十七分二十六秒ハ此時計ガ正シキ時刻ヲ示セシ時ナリ.

7. 或日ノ正午ニ正シキ時刻ニ合セ置キタル時計ガ翌日ノ正午ニ十一時五十四分ヲ示セリト云フ

此割合ニテ進ミ此時計ガソノ次ノ日ノ午前六時ヲ示ストキハ正シキ時刻如何 (37. 仙醫專)

此時計ガ二十三時五十四分ヲ經過スル間ニ正時ハ之レヨリモ六分進ミテ二十四時經過シタルコトヲ示ス、之ニヨリテ此時計ガソノ次ノ日ノ午前六時ヲ示スマテ即チ四十二時間經過スルマデニ正時ハ

$$23\frac{54}{60} : 42 = 6 : x$$

$$x = 10\frac{130}{239}$$

10分  $\frac{130}{239}$  進ミタル時刻即チ午前六時十分三十三秒  $\frac{152}{239}$  ヲ示スベシ.

8. 一晝夜ニ三十分ツツ進ム時計ヲ或日ノ正午ニ正シキ時計ニ合セ置クトキハ翌朝此ノ時計ノ七時三十六分ヲ示ス時刻ハ正シキ時刻ノ何時ナルカ

(37. 女高師)

此時計ガ 24時30分經過スル間ニ正シキ時計ハ 24時經過ス、仍テ此時計ガ翌朝ノ午前七時三十六分ヲ示ス時マデ 17時36分經過スル間ニ正シキ時計ハ

$$24\frac{1}{2} : 24 = 17\frac{36}{60} : x$$

$$x = 19\frac{1}{5}$$

19時  $\frac{1}{5}$  ヲ經過シタルコト即チ翌朝午前七時十二分ナルコトヲ示ス.

9. 時計ノ兩針ガ七時ト八時トノ間ニ於テ互ニ



直角ヲナス時刻ヲ問フ.

(41. 東高師)

時計が七時ヲ報ズル際ニ於ケル長短兩針ノ距リハ三十五分劃(全盤面ハ六十分劃ニ分タル)ニ等シ、而シテ(1)長針ガ短針ニ追付ク以前ニ短針ト直角ヲナス爲ニハ長針ハ短針ニ35分劃-15分劃=20分劃接近スルコトヲ要シ、(2)長針ガ短針ニ追ヒ付キタル後短針ト直角ヲナス爲ニハ長針ハ短針ヲ35分劃+15分劃=50分劃追ヒ越スコトヲ要ス、借テ長短兩針ノ速サノ比ハ12:1ナルヲ以テ長針ガ12進ム間ニ短針ニ11丈ク接近シ若シクハ之ヲ追ヒ越ス、仍テ長針ガ $x$ 分劃進ミタル後問題ガ成立ツモノトスレバ

$$(1) \quad 12 : x = 11 : 20$$

$$x = \frac{240}{11} = 21\frac{9}{11}$$

$$(2) \quad 12 : x = 11 : 50$$

$$x = \frac{600}{11} = 54\frac{6}{11}$$

故ニ七時二十一分四十九秒 $\frac{1}{11}$ 若シクハ七時五十四分三十二秒 $\frac{8}{11}$ ナル時刻ニ於テ兩針ハ直角ヲナスルシ

10. 八時何分何秒ニ於テ長針ト短針トガ直角ヲナス時刻ヲ問フ. (40. 仙醫專)

前題ト同様ニシテ八時二十七分十六秒 $\frac{4}{11}$ ナル答ヲ得、但シ第二回目ハ丁度九時ヲ打ツ時ナリ

11. 二人ノ年齢合シテ七十三歳ニシテ九年前ノ年齢ノ比ハ3:2ノ如シ、各人ノ今年ノ年齢幾何ナル

カ.

(35. 千醫專)

九年前ノ年齢ノ和ハ

$$73\text{歳} - 9\text{歳} \times 2 = 55\text{歳}$$

ニシテ  $3+2=5$ ニ相當ス、仍テ一人ノ九年前ノ年齢ハ

$$5 : 3 = 55 : x$$

$$x = 33$$

三十三歳ニシテ現在ノ年齢ハ四十二歳ナリ、故ニ他ノ一人ノ現在ノ年齢ハ三十一歳ナリ.

12. 空氣ハ容積百分中ニ酸素 20.7分,窒素 79.3分ヲ含ム.今酸素及窒素一立方尺ノ重サノ比ヲ8:7ノ如シトスレバ空氣ハ重サ百分中ニ幾何分ノ酸素及窒素ヲ含ムコトナルカ、各小數第一位マデ求メ以下四捨五入セヨ. (37. 女高師)

容積100分中ニ含マルル酸素ト窒素トノ比ハ

$$20.7 \times 8 : 79.3 \times 7 = 1656 : 5551$$

ナルヲ以テ重サ100分中ニ含マルル酸素ハ

$$(1656 + 5551) : 1656 :: 100 : x$$

$$x = \frac{165600}{7207} = 22.97\text{.....}$$

ニシテ從テ窒素ハ77.02.....ナリ故ニ小數第一位ニ四捨五入スレバ酸素23.0分,窒素77.0分ナリ

13. 空氣ハ酸素ト窒素トヨリ成リ、其容積ハ甲21ト乙79トノ如シ而シテ此二原素ノ重サハ甲14295ニ對シテ乙12577アリト云フ空氣1貫目中ノ此二原素ノ重サヲ問フ. (31. 美術)

容積ノ酸素ト窒素ノ重サノ比ガ



$$14295 : 12577$$

ナルヲ以テ空氣中(酸素 21 容積ト窒素 79 容積)ノ酸素ト窒素トノ重サノ比ハ

$$14295 \times 21 : 12577 \times 79 = 300195 : 993583$$

ナリ, 仍テ酸素 300195 ナル時空氣ノ重サハ

$$300195 + 993583 = 1293778$$

ニシテ, 仍テ空氣 1 貫目中ノ酸素ノ重サハ

$$1293778 : 300195 = 1 \text{貫} : x \text{貫}$$

$$x = \frac{300195}{1293778} = .232$$

即チ約 232 匁ニシテ, 從テ窒素ノ重サハ約 768 匁ナリ

14. 甲乙二人自轉車ニ乘リテ行クニ甲ハ一時間ニ三里三町, 乙ハ一時間ニ二里十三町ヲ行ク, 今甲ハ乙ヨリ二時間前ニ出發シ, 二十七里二十一町ノ處ニ到リ, 直チニ歸路ニツキタルニ若干里ニシテ乙ニ出會ヒタリ, 乙ノ走リタル里程幾何ナルカ.

(35. 東高師)

圖 甲乙ガ走リタル里程ノ合計ハ明白ニ

$$27 \text{里} 21 \text{町} \times 2 = \frac{331}{6} \text{里}$$

ナリ, 故ニ乙ト同時間内ニ甲ガ走リタル里程ト, 乙

ガ走リタル里程トノ和ハ  $\frac{331}{6}$  里 - 3里3町  $\times 2 = 49$  里

ナリ. 仍テ甲乙ノ速サノ和ヲ以テスレバ 49 里走リ

得ル故ニ乙丈ケノ速サヲ以テスレバ

$$(3 \text{里} 3 \text{町} + 2 \text{里} 13 \text{町}) : 2 \text{里} 13 \text{町} = 49 \text{里} : x \text{里}$$

$$x = 21 \frac{1}{4}$$

即チ乙ノ走リタル里程ハ二十一里九町ナリ.

15. 甲乙丙ノ三人八百八十碼ノ競走ヲナスアリ其勝敗ヲ見ルニ甲ハ乙ニ十一碼勝チ, 丙ニ三十三碼勝テリ. 此競争ニ於テ乙ハ丙ニ幾碼勝ツベキカ.

(38. 東高工)

圖 甲ガ 880 碼走ル間ニ乙ハ 880 碼 - 11 碼 = 869 碼アリ, 丙ハ 880 碼 - 33 碼 = 847 碼走ル, 仍テ乙丙ノ速サノ比ハ

$$869 : 847 = 79 : 77 \quad \text{ナリ.}$$

故ニ乙ガ 880 碼走ル間ニ丙ハ

$$79 : (79 - 77) = 880 : x$$

$$x = 22 \frac{22}{79}$$

即チ乙ハ丙ニ 22 碼  $\frac{22}{79}$  勝ツベシ.

16. 甲乙二人アリ, 甲ガ五時間ニナス仕事ヲ乙ハ六時間ニナス, 乙ガ仕事ヲ始メテヨリ二時間ノ後甲ガ仕事ヲ始ムルトキハ夫ヨリ幾時間ヲ經ナバ二人ノナセル仕事高ハ同一トナルベキカ. (41. 東北豫)

圖 甲ガ五時間カ、リテナス仕事ヲ, 乙ナラバ六時間カ、ル故其一時間ニナス仕事ノ比ハ 6 : 5 ナリ, 而シテ乙ハ二時間以前ニ此仕事ニ着手シタルヲ以テ, 甲ガ仕事ニ取り掛カルマデニ  $5 \times 2 = 10$  ダケノ仕事ヲナシタルモノト見ルベク, 從テ甲ハ一時間ニ  $6 - 5 = 1$  ダケヅツ乙ニ追付クモノト見レバ,

$$1 : 10 = 1 \text{時} : x \text{時}$$

$$x = 10$$

十時間ノ後乙ト同等ノ仕事ヲナスコトトナル.

17. 甲乙丙三人ノ工夫アリ, 甲ガ三日ニナスベキ業ヲ乙ハ四日ニナス, 乙ガ五日ニナスベキ業ヲ丙ハ



七日ニナス割合ナリ.然ルトキハ三人協力シテ六日ニナスベキ業ヲ丙一人ニテ幾日ニナスベキカ.

(42. 女高師)

解 甲ト乙トノ一日ニナス仕事ノ量ノ比ハ

$$\frac{1}{3} : \frac{1}{4} = 4 : 3$$

ニシテ乙ト丙トノ比ハ同様ニ 7 : 5 ナリ.

故ニ甲,乙,丙一日ニナス仕事ノ比ハ(此等ノ比ノ連比ヲ作リテ) 28 : 21 : 15

ナリ,仍テ協力シテ六日ニテナス仕事ヲ丙一人ナラバ,仕事ト日數トハ反比ヲナスヲ以テ

$$(28+21+15) : 15 = x日 : 6日$$

$$x = \frac{6 \times 64}{15} = 25\frac{3}{5}$$

二十五日 $\frac{3}{5}$ ヲ要ス

18. 馬三頭ヲ養フ費用ハ羊二十五頭ヲ養フ費用ニ等シトスレバ馬六頭ト羊二十頭トヲ一ヶ月間養フ費用ニテ馬九頭ト羊三十頭トヲ幾日間養ヒ得ベキカ. (36. 同上)

解 馬三頭ヲ養フ費用ハ羊二十五頭ヲ養フ費用ニ等シキヲ以テ馬六頭ヲ養フ費用ハ羊五十頭ヲ養フ費用ニ等シカルベク,馬九頭ヲ養フ費用ハ羊七十五頭ヲ養フ費用ニ等シキ故馬六頭羊二十頭ヲ一ヶ月間養フ費用ハ羊七十頭ヲ養フ費用ニ同シカルベク,馬九頭羊三十頭ヲ養フ費用ハ羊百五十頭ヲ養フ費用ニ等シカルベシ,而シテ羊ノ頭數ト之ヲ養ヒ得ル日數トハ反比ヲナスベキヲ以テ

$$70頭 : 105頭 = x : 30日$$

$$x = 20$$

即チ求ムル日數ハ二十日ナリ,

19. 四十八人ニテ二十八日間ニ完成スベキ伐木事業アリ,最初ハ豫定通りノ人數ヲ使役シ六日ノ後更ニ七人ヲ増シテ後尙八日間作業セシメタリ,最初ノ豫定通りノ時日ニ成効セシムルニハ此ノ時何人ヲ減スベキカ. (33. 農大實)

解 48人ニテ28日-6日=22日間ニナスベキ仕事ヲ

48人+7人=55人ニテナスベキ日數ハ

$$55 : 48 = 22 : x$$

$$x = \frac{96}{5}$$

次ニ55人ニテ $\frac{96}{5}$ 日-8日= $\frac{56}{5}$ 日間ニナスベキ仕事

ヲ豫定ノ日數即チ以後 28日-(6日+8日)=14日

間ニ成効スベキ人數ハ

$$14 : \frac{56}{5} = 55 : x$$

$$x = \frac{56 \times 55}{5 \times 14} = 44$$

44人ナリ,故ニ現在55人中ヨリ11人ヲ減ズベシ

20. 馬ト牛トノ力ノ比ハ 2 : 3 ニシテ,速サノ比ハ 7 : 5 ナリトスレバ牛十二頭ニテ七日間ニ運ブ荷物ヲ馬九頭ニテ幾日間ニ運ビ得ルカ. (38. 女高師)

解 速サト頭數ガ同シケレバ力ノ比ハ日數ニ反比例シ,力ト頭數ガ同シケレバ速サノ比ハ日數ニ反比例シ,力ノ速サガ同シケレバ頭數ハ日數ニ反比例ス.仍テ



$$\left. \begin{array}{l} 2:3 \\ 7:5 \\ 9頭:12頭 \end{array} \right\} = 7日:x日$$

$$x = \frac{3 \times 5 \times 12 \times 7}{2 \times 7 \times 9} = 10$$

即チ十日ナリ.

21. 甲ナル人ハ縦六十五間半,横四十二間ノ地面ノ地均シニ金六百八十七圓七十五錢ヲ支拂ヒタリ又乙ナル人ハ縦四十九間,横三十六間ノ地均シヲナサシメシニ,ソノ地面ハ甲ノ地面ヨリモ工事困難ニシテ其地面十四坪ノ手間ハ甲ノ地面十七坪ノ手間ニ當リタリ,乙ハ幾何ノ金ヲ拂ヒタルカ.

(38. 東高師)

縦 65.5間	横 42間	17坪	687.75圓
49間	36間	14坪	x圓

横ノ長サ及難易ノ度が相同シキ時ハ縦ノ長サハ賃金ニ比例シ,縦ノ長サ及難易ノ度が相同シキ時ハ横ノ長サハ賃金ニ比例シ,面積が相同シキ時ハ難易ヲ表ハス坪數ハ賃金ニ反比例ス仍テ

$$\left. \begin{array}{l} 65.5間:49間 \\ 42間:36間 \\ 14坪:17坪 \end{array} \right\} = 687.75圓:x圓$$

$$x = \frac{687.75 \times 49 \times 36 \times 17}{65.5 \times 42 \times 14} = 535.5$$

故ニ乙ハ五百三十五圓五十錢ヲ拂フベシ

22. 馬十五頭ヲ八日間使役シテ彈藥若干ヲ東庫ニ運ビタリ,馬ト牛トノ速サノ比ハ4:3力ノ比ハ

3:5トス,東西兩庫ノ距離ノ比ハ6:9ナルトキハ同量ノ彈藥ヲ西庫ニ運ブニ牛十八頭ヲ幾日間使役スベキカ. (41. 教養)

馬 15頭	8日	4速サ	3カラ	6距リ
牛 18頭	x日	3	5	9

速サ,カラ,距離皆同一ナラバ頭數ト日數トハ反比例シ,頭數,カラ,距離皆同一ナラバ速サハ日數ニ反比例シ,頭數,速サ,距離皆同一ナラバ,力ハ日數ニ反比例シ,頭數,速サ,力皆同一ナラバ距離ハ日數ト正比例ス,仍テ

$$\left. \begin{array}{l} 18:15 \\ 3:4 \\ 5:3 \\ 6:9 \end{array} \right\} = 8日:x日$$

$$x = \frac{8 \times 15 \times 4 \times 3 \times 9}{18 \times 3 \times 5 \times 6} = 8$$

即チ八日ヲ以テ答トス.

23. 八人ガ十五日間八百冊ノ書ヲ製本シ終ルトセバ,十二人ガ千冊ノ書ヲ製本シ終ルニハ何日ヲ要スルカ. (35. 東高工)

冊數が同一ナレバ人數ハ日數ニ反比例シ,人數が同一ナレバ冊數ハ日數ニ正比例ス,仍テ

$$\frac{12}{8} \left. \begin{array}{l} 12人:8人 \\ 800冊:1000冊 \end{array} \right\} = 15日:x日$$

$$x = \frac{8 \times 1000 \times 15}{12 \times 800} = 12.5$$

即チ十二日半ヲ要ス.

24. 毎日工夫百五十人,手傳人七十五人カカリテ



日數百二十日間ヲ要スル工事ニ着手セルニ餘儀ナキ事情ノタメ全事業ノ三分ノ一ヲ終ルニ九十日ヲ費シタリ,今期限マデニ該工事ヲ竣工セシメシムルニハ九十一日目ヨリ幾人ノ工夫ト手傳人トヲ増スベキカ.

(38. 名高工)

工夫ト手傳人トノ和 225人ニテ 90日間  $= \frac{1}{3}$  ノ仕事ヲ成就シタル後,残りノ  $\frac{2}{3}$  ヲ豫定ノ日マデ即チ以後 30日間ニ仕上ガベキ人數ヲ求ムレバ

$$\left. \begin{array}{l} 30日:90日 \\ \frac{1}{3} : \frac{2}{3} \end{array} \right\} = 225人 : x人$$

$$x = \frac{90 \times 2 \times 225}{30 \times 1} = 1350$$

即チ總人數 1350人ヲ要スベシ,之ヨリ現在ノ人數ヲ減ズレバ 1125人ニシテ,モト工夫ト手傳人トノ比ハ 2:1ナリシヲ以テ此割合ヲ以テスレバ

$$1125人 \div 3 = 375人$$

即チ手傳人ニ於テ 375人,工夫ニ於テ其ニ倍 750人ヲ増スベシ.

25. 男六人ニテモ童十人ニテモ八日間ニ田二町五反六畝ヲ耕スト云フ,今男十一人アリ之ニ童幾人ヲ附スレバ十二日間ニ田十二町八反ヲ耕シ得ベキカ.

(32. 東高商)

先ヅ男 6人ニテ 8日間ニ 256畝ヲ耕ス時 12日間ニ 1280畝ヲ耕スベキ男ノ人數ヲ求ムベシ.

$$\left. \begin{array}{l} 12日:8日 \\ 256畝:1280畝 \end{array} \right\} = 6人 : x人$$

$$x = \frac{8 \times 1280 \times 6}{12 \times 256} = 20$$

即チ男 20人ヲ要ス然ルニ現在男 11人アルヲ以テ之ニ附スベキ童子ノ數ハ男 20人 - 11人 = 9人ニ相當スベキ人數ナルベシ而シテ男 6人ハ童 10人ニ相當スルヲ以テ

$$6:9 = 10 : x$$

$$x = 15$$

故ニ童十五人ヲ要スベシ.

26. 男三人ト童四人ト協力スレバ九日間ニ二町五反三畝ノ地ヲ耕シ得ルト云フ,今男十人ト童七人ト協力シテ長サ三百十二米八分ノ五幅二百四十米ノ矩形ノ地ヲ耕スニハ幾日ヲ要スルヤ,但シ一男一童ノ力ノ比ハ八ト五トノ如シ. (34. 同上, 37. 盛高農)

男 3人ノ力ハ  $3 \times 8 = 24$ ニ等シク童 1人ノ力ハ 5ニ等シキヲ以テ男 3人ハ童  $\frac{24}{5}$ 人ニ當ル,同様ニ男 10人ハ童  $\frac{80}{5} = 16$ 人ニ當ル,次ニ長サ 312米  $\frac{5}{8}$ 幅 240米ノ地積ヲ畝ニ直セバ

$$\frac{3.3 \times 312 \frac{5}{8} \times 3.3 \times 240}{36 \times 30} = \frac{2501 \times 1.21}{4}$$

仍テ次ノ式ヲ得.

$$\left. \begin{array}{l} (16+7)人 : \left( \frac{24}{5} + 4 \right)人 \\ 253畝 : \frac{2501 \times 1.21}{4} 畝 \end{array} \right\} = 9日 : x日$$

$$x = \frac{9 \times 44 \times 2501 \times 1.21}{23 \times 253 \times 5 \times 4} = 10 \frac{78589}{264500}$$

即チ十日餘ヲ以テ求ムル日數トス.

27. 男二人ト女五人ト協力シテ十日間ニ田九千坪ヲ耕スト云フ此割合ヲ以テセバ男十五人ニテ田



十二町七反二十五歩ヲ幾日間ニ耕シ得ベキカ,但シ男五人ハ女八人ニ相當ス. (39. 東高商)

解 女5人ハ

$$8人:5人=5人:x \\ x=\frac{25}{8}$$

男 $\frac{25}{8}$ 人ニ相當ス,故ニ男2人ト女5人トハ男 $(2+\frac{25}{8})$ 人即チ $\frac{31}{8}$ 人ニ相當ス,仍テ

$$15人:\frac{41}{8}人 \left. \vphantom{15人} \right\} = 10日 : x日 \\ 9000坪:38125坪$$

$$x=\frac{41 \times 38125 \times 10}{15 \times 9000 \times 8} = 14 \frac{409}{864}$$

答 14日餘

28. 職工百五十人毎日八時間働キテ十二週間ニ落成スベキ工事アリ,着手後七週間ヲ經テ二十五人ヲ増シ毎日十時間働クトキハ其後幾日間ニ落成スベキカ. (39. 長高商)

解 150人毎日8時間ツツ(12-7)週ニナス仕事ヲ(150+25)人毎日10時間ツツ數週ヲ要スルカヲ求ムレバ

$$175人:150人 \left. \vphantom{175人} \right\} = 5週 : x週 \\ 10時:8時$$

$$x=\frac{150 \times 8 \times 5}{175 \times 10} = \frac{24}{7}$$

仍テ  $7日 \times \frac{24}{7} = 24日$ ヲ要スベシ.

29. 男四人ニテモ女七人ニテモ童九人ニテモ毎日8時間ツツ五日間働カバ四段六畝二十歩ノ田ヲ

耕スト云フ,然ラバ六男十女三童協力シテ十五日間ニ五町四段八畝ノ田ヲ耕サンガ爲ニハ毎日幾時間ヲ働クベキカ, (41. 神高商)

解 6男,10女,3童ハ男 $(6+\frac{40}{7}+\frac{12}{9})$ 人= $\frac{274}{21}$ 人ニ相當ス,仍

$$\frac{274}{21}人:4人 \left. \vphantom{\frac{274}{21}人} \right\} = 8時:x時 \\ 15日:5日 \\ 1400坪:16440坪$$

$$x=\frac{21 \times 4 \times 5 \times 16440 \times 8}{274 \times 15 \times 1400} = 9 \frac{777}{1375}$$

即チ9時餘ヲ以テ答トス.

30. 四男二女ニテ毎日八時間ツツ働キ五日間ニ二町一畝ノ田ヲ耕スト云フ,然ル時ハ今一男一女ヲ増シテ十六日間ニ縦四百四十間,横九十間ノ矩形ノ田ヲ耕スニハ毎日幾時間働キテ可ナルカ,但シ一男一女ノ力ヲノ比ハ八ト五トノ如シ. (36. 同上)

解 4男2女ハ男 $(4+\frac{10}{8})$ 人= $\frac{21}{4}$ 人ニ當リ.

5男3女ハ男 $(5+\frac{15}{8})$ 人= $\frac{55}{8}$ 人ニ當ル.

而シテ矩形ノ田地ノ面積ヲ畝ヲ單位トシテ表ハセバ

$$\frac{44 \times 90}{30} = 1320$$

仍テ

$$\frac{55}{8}人:\frac{21}{4}人 \left. \vphantom{\frac{55}{8}人} \right\} = 8時:x時 \\ 16日:5日 \\ 201畝:1320畝$$



$$x = \frac{8 \times 21 \times 5 \times 1320 \times 8}{55 \times 4 \times 16 \times 201} = 12 \frac{36}{67}$$

之レ求ムル時數ナリ。

31. 男五人毎日九時間ツツ六日働キテ田九段ヲ耕シ、又女十二人毎日六時間ツツ十四日働キテ田二町八段ヲ耕スコトヲ得ベシ、今六男九女ガ協力シテ七日間ニ二町一反ノ田ヲ耕サンニハ毎日何時間ツツ働クベキカ。  
(42. 山高商)

圖 男5人毎日9時間ツツ6日働キテ田9段ヲ耕ス時毎日6時間ツツ14日働キテ田28段ヲ耕ヤス男ノ人數ハ

$$\left. \begin{array}{l} 6時 : 9時 \\ 14日 : 6日 \\ 9反 : 28反 \end{array} \right\} = 5人 : x人$$

$$x = \frac{9 \times 6 \times 28 \times 5}{6 \times 14 \times 9} = 10$$

10人ナリ、故ニ男10人ハ女12人ニ相當シ、從テ男1人ト女1人トノ力ノ比ハ12:10=6:5ナリ、故ニ6男9女ハ $(6 + \frac{9 \times 5}{6})$ 男 $= \frac{27}{2}$ 男ニ相當スルヲ以テ

$$\left. \begin{array}{l} \frac{27}{2}人 : 5人 \\ 7日 : 6日 \\ 9反 : 21反 \end{array} \right\} = 9時 : x時$$

$$x = \frac{9 \times 5 \times 6 \times 21 \times 2}{27 \times 7 \times 9} = 6 \frac{2}{3}$$

即チ $6 \frac{2}{3}$ 時ヲ以テ答トス。

32. 砲十六門ヲ七分間ニ四回ノ割合ニテ發射シ一時三十分間ニ敵兵二百七十人ヲ斃セリ、然ルトキハ九分間ニ八回ノ割合ニ發射シテ四十分間ニ四百

二十人ヲ斃サンニハ砲數門ヲ要スルカ、

(39. 東高商)

圖 同一時間ニ同數ノ敵兵ヲ斃ストスレバ毎分ニ發射スル同數ハ砲門ノ數ニ反比例シ、毎分ニ於ケル發射數カ同一ニシテ同數ノ敵兵ヲ斃ス場合ニハ發射時間ハ砲門ノ數ニ反比例シ、同一ノ發射回數ト發射時間トニテハ敵兵ヲ斃ス人數ハ砲門ノ數ニ正比例ス仍テ

$$\left. \begin{array}{l} \frac{8}{9}回 : \frac{4}{7}回 \\ 40分 : 90分 \\ 270人 : 420人 \end{array} \right\} = 16門 : x門$$

$$x = \frac{9 \times 4 \times 90 \times 420 \times 16}{8 \times 40 \times 270 \times 70} = 36$$

即チ三十六門ヲ要ス。

B.

(連鎖法及比例配分)

1. 海水一立方糎ノ重サ1.025瓦ナルトキハ此海水一立方尺ノ重サ何貫何匁何分何厘(以下切捨)ナルカ、但シ一米ハ3.3尺ニシテ一匁ハ3.025瓦ナリ。

(42. 水産)

圖

$$\begin{array}{l} x匁 = 1立方尺 \\ 3.3^3立方尺 = 1立方米 \\ 0.01^3立方米 = 1.025瓦 \\ 3.75瓦 = 1匁 \end{array}$$



$$x = \frac{1.025}{3.3^3 \times 0.01^3 \times 3.75} = 7605.90$$

即チ七貫六百五匁九分〇厘ナリ。

2. 蒸氣機關アリ、其實馬力百二十五馬力ニテ毎日十二時間運轉ス、今一實馬力一時間運轉ニ要スル石炭ハ五封度ノ割合トシ、石炭一噸ノ價六圓五十錢トスレバ此蒸氣機關ガ一ヶ月(30日)間ニ消費スル石炭ノ價幾何ナルカ。但一噸ハ二千二百四十封度ニ當ル。(40. 大高工)

圖

x圓	==	125馬力×12×30
1馬力×1	==	5封度
2240封度	==	6.5圓

$$x = \frac{125 \times 12 \times 30 \times 5 \times 6.5}{2240} = 652.90 \dots$$

即チ六百五十二圓九十錢ナリ。

3. 二百八十碼ノ競走ニ於テ甲ハ乙ニ十四碼ノ先發ヲ許サバ勝敗ナカルベク、又五百七十碼ノ競走ニ於テ乙ハ丙ニ二十四碼ノ先發ヲ許サバ勝敗ナカルベシト云フ、今千百碼ノ競走ニ於テ甲ハ丙ニ八十碼ノ先發ヲ許サバ甲ハ幾碼ダケ勝チ得ベキカ。

(40, 神高工)

圖 甲ガ1100碼走ル間ニ丙ガ走ルベキ距離ヲ求メンニ

丙 x碼	==	甲1100碼
甲280碼	==	乙263碼 (280-14)
乙570碼	==	丙546碼 (570-24)

$$x = \frac{1100 \times 263 \times 546}{280 \times 570} = 1001$$

故ニ甲ハ丙ニ勝ツコト

(1100-1001-80)碼=19碼 ナリ。

4. 上布二十七反ノ價ハ飛白四十反ノ價ニ等シク上布七十五反ノ價ハ縮緬六十四反ノ價ニ等シ、今飛白二十三反ヲ以テ縮緬十三反ト交換スルトキハ金四圓六十五錢ノ損アルベシト云フ、各種織物一反ノ價幾何ナルカ。(37. 同上)

圖

飛白 x反	==	縮緬 13反
縮緬 64反	==	上布 75反
上布 27反	==	飛白 40反

$$x = \frac{13 \times 75 \times 40}{64 \times 27} = 22 \frac{41}{72}$$

之レ縮緬13反ニ相當スル飛白ノ反數ナルヲ以テ題意ニヨリテ飛白 23反 = 22反  $\frac{41}{72} = \frac{31}{72}$ 反ノ價ハ4.65圓

ナリ、仍テ飛白一反ノ價ハ  $4.65 \text{圓} \div \frac{31}{72} = 10.8 \text{圓}$

故ニ上布一反ノ價ハ  $10.8 \text{圓} \times \frac{40}{27} = 16 \text{圓}$

ニシテ縮緬一反ノ價ハ  $16 \text{圓} \times \frac{75}{64} = 18.75 \text{圓}$

ナリ。

5. 甲乙丙ノ三道アリ、甲道七日間ノ行程ハ丙道八日間行程ニ等シク、甲道六日間ノ行程ハ乙道五日間ノ行程ニ等シク、又丙道一日間ノ行程ハ乙道一日間ノ行程ヨリモ一里十町四十八間少シト云フ三道一日間ノ行程各幾何ナルカ。(34. 東高商)

圖 丙道1日間ノ行程ハ乙道幾日間ノ行程ニ相當スルヤヲ求メンニ。



$$\begin{array}{l} \text{乙 } x \text{ 日} \quad \text{丙 } 1 \text{ 日} \\ \text{丙 } 8 \text{ 日} \quad \text{甲 } 7 \text{ 日} \\ \text{甲 } 6 \text{ 日} \quad \text{乙 } 5 \text{ 日} \\ x = \frac{7 \times 5}{8 \times 6} = \frac{35}{48} \end{array}$$

即チ丙1日ノ行程ハ乙 $\frac{35}{48}$ 日間ノ行程ニ當リ、從テ乙1日間ノ行程ト丙1日間ノ行程トノ差ハ乙

$$1 - \frac{35}{48} = \frac{13}{48}$$

日間ノ行程ニアタルベク而シテ此里程ハ1里10町48間ナルヲ以テ乙道1日間ノ行程ハ

$$1 \text{ 里 } 10 \text{ 町 } 48 \text{ 間} \div \frac{13}{48}$$

$$= 10368 \text{ 間} = 4 \text{ 里 } 28 \text{ 町 } 48 \text{ 間}$$

故ニ甲道1日間ノ行程ハ

$$10368 \text{ 間} \times \frac{5}{6} = 4 \text{ 里}$$

丙道1日間ノ行程ハ

$$4 \text{ 里} \times \frac{7}{8} = 3 \text{ 里 } 18 \text{ 町}$$

6. 兄弟三人アリ、長男ハ二十年三ヶ月、次男ハ十五年三ヶ月、末男ハ十年六ヶ月ナリ、此年齢ニ應ジテ父ノ遺産金四萬七千六十圓ヲ分與セントス、各所得幾何ナルカ。(33. 美術)

長男、次男、末男ノ年齢ノ比ハ

$$20\frac{1}{4} : 15\frac{1}{4} : 10\frac{1}{2}$$

或ハ 81 : 61 : 42

ナリ、故ニ遺産金ハ  $81 + 61 + 42 = 184$

ニ相應ニ、仍テ

$$\text{長男ノ所得} = \frac{47060}{184} \times 81$$

$$= 20717 \quad (\text{一位ニ四捨五入})$$

即チ二萬七千七百十七圓

$$\text{次男ノ所得} = \frac{47060}{184} \times 61$$

$$= 15601 \quad (\text{同})$$

即チ一萬五千六百一圓

$$\text{末男ノ所得} = \frac{47060}{184} \times 42$$

$$= 10742 \quad (\text{同})$$

即チ一萬七千四百三十三圓

7. 五千七百圓ヲ甲乙丙三人ニ分配スルニ甲ハ乙ノ五倍乙ハ丙ノ三倍ナリト云フ、各人ノ所得如何 (35. 千醫專)

題意ニヨリテ甲乙ノ所得ノ比ハ 5 : 1

乙丙ノ所得ノ比ハ 3 : 1 ナルヲ以テ甲乙丙ノ所得ノ比ハ

$$15 : 3 : 1 \quad (15 + 3 + 1 = 19)$$

$$\text{ナリ、仍テ甲ノ所得} = \frac{5700}{19} \times 15$$

$$= 4500$$

即チ四千五百圓。

$$\text{乙ノ所得} = \frac{5700}{19} \times 3$$

$$= 900$$

即チ九百圓。

$$\text{丙ノ所得} = \frac{5700}{19} \times 1$$



$$=300$$

即チ三百圓ナリ.

8. 五錢,白銅貨,十錢銀貨,五十錢銀貨,合セテ六十四個ヲ有ス,而シテ其各種ノ金高ハ互ニ相等シト云フ,拾錢銀貨ノ個數ヲ求メヨ. (35. 大高商)

解 同シ金高ニ對スル五錢,十錢,五十錢ノ三貨幣ノ個數ノ比ハ

$$\frac{1}{5} : \frac{1}{10} : \frac{1}{50} = 10 : 5 : 1$$

ナリ,故ニ十錢銀貨ノ個數ハ

$$\frac{64}{16} \times 5 = 20$$

即チ二十個ナリ.

9. 金二十五圓ヲ甲乙丙丁ニ分與スルニ甲ト乙トハ二ト三トノ如ク,又甲ト丙ト丁トハ五ト六ト七トノ如クセントス丁ノ所得ヲ問フ. (31. 東高商)

解 先ヅ甲乙丙丁ノ連比ヲ求メンニ

$$\text{甲} : \text{乙} = 2 : 3 = 10 : 15$$

$$\text{甲} : \text{丙} : \text{丁} = 5 : 6 : 7 = 10 : 12 : 14$$

$$\text{故ニ} \quad \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 10 : 15 : 12 : 14$$

$$10 + 15 + 12 + 14 = 51$$

$$\text{仍テ} \quad \text{丁ノ所得} = \frac{25 \text{圓}}{51} \times 14 = 6.86 \text{圓}$$

10. 米二石八斗ヲ甲乙丙丁ノ四人ニ分ツニ甲ト乙トハ五ト四トノ如ク,又乙ノ三倍ト丙ノ四倍ト丁ノ七倍トハ互ニ相等シカラシメントス,甲ノ配當幾何. (33. 同上)

解

$$\text{甲} : \text{乙} = 5 : 4$$

$$\text{乙} : \text{丙} = 4 : 3$$

$$\text{丙} : \text{丁} = 7 : 4$$

$$\text{故ニ} \quad \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 5 \times 7 : 4 \times 7 : 3 \times 7 : 4 \times 3$$

$$= 35 : 28 : 21 : 12$$

$$35 + 28 + 21 + 12 = 96$$

仍テ甲ノ配當高ハ

$$\frac{280 \text{升}}{96} \times 35 = 102 \text{升} \frac{1}{12}$$

ナリ.

11. 金五百九十圓ヲ甲乙丙丁戊ニ分ツニ,甲ト乙トハ二ト三トノ如ク,甲ノ四分ノ三ト丙ノ五分ノ三ト丁ノ八分ノ五トハ相等シク,丁ノ九倍ハ戊ノ十六倍ニ等シト云フ,乙ノ配分如何. (35. 同上)

解

$$\text{甲} : \text{乙} = 2 : 3$$

$$\text{甲} : \text{丙} = \frac{3}{5} : \frac{3}{4} = 4 : 5$$

$$\text{甲} : \text{丁} = \frac{5}{8} : \frac{3}{4} = 5 : 6$$

$$\text{丁} : \text{戊} = 16 : 9$$

$$\text{故ニ} \quad \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} : \text{戊}$$

$$= 2 \times 20 : 3 \times 20 : 5 \times 10 : 6 \times 8 : 9 \times 3$$

$$= 40 : 60 : 50 : 48 : 27$$

$$40 + 60 + 50 + 48 + 27 = 225$$

仍テ乙ノ配分高ハ

$$\frac{590 \text{圓}}{225} \times 60 = 157.333 \text{圓(約)}$$

ナリ.

12. 金三千圓ヲ甲乙丙丁ノ四人ニ分ツニ甲ト乙



トハ三ト四トノ如クシ、乙ノ七倍ト丙ノ三倍ト丁ノ三分ノ二トハ互ニ相等シカラシメントス、甲ノ所得如何。(40. 同上)

解

$$\text{甲} : \text{乙} = 3 : 4$$

$$\text{乙} : \text{丙} = 3 : 7$$

$$\text{丙} : \text{丁} = \frac{2}{3} : 3 = 2 : 9$$

$$\text{故ニ} \quad \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 3 \times 3 : 4 \times 3 : 7 \times 4 : 9 \times 14 \\ = 9 : 12 : 28 : 126$$

$$9 + 12 + 28 + 16 = 125$$

$$\text{仍テ甲ノ所得ハ} \quad \frac{3000 \text{圓}}{125} \times 9 = 154.285 \text{圓(約)}$$

13. 某市ノ罹災者ヲ三等ニ分チテ調査セシニ、一等百八十戸、二等七十戸、三等九十戸ナリ、今救恤五千四百圓ヲ分配スルニ一等ノ二戸ト二等ノ五戸ト同額ナラシメ、二等ノ四戸ト三等ノ七戸ト同額ナラシメントス、一等罹災一戸ノ配當ヲ問フ。(32. 同上)

解

一等二戸ノ分配高ト二等五戸ノ分配高ト同額ナルヲ以テ一等一戸ノ分配高ト二等一戸ノ分配高トノ比ハ5:2ニシテ同様ニ二等一戸ノ分配高ト三等一戸ノ分配高トノ比ハ7:4ナリ、故ニ一等、二等、三等ノ各一戸ノ分配高ノ比ハ35:14:8ナリ。仍テ五千四百圓ハ

$$35 \times 180 + 14 \times 70 + 8 \times 90 = 8000$$

ニ相當ス

故ニ一等一戸ノ配當高ハ

$$\frac{5400 \text{圓}}{8000} \times 35 = 23.625 \text{圓}$$

14. 甲乙丙ノ三人周圍730間ノ三角形ノ各頂點ニ立チテ同時ニ出發シ、邊ニ沿フテ同シ向キニ走リタルニ、皆同時ニ次ノ頂點ニ達シタリ、然ルニ、尙ホ走リテ一巡シ各其舊位置ニ達スルニハ出發時ヨリ夫々12分、14分、16分ヲ要シタリ、三角形ノ各邊ノ長サ如何。(43. 神高商)

解 甲、乙、丙每方ノ速サハ夫々

$$\frac{730}{12} \text{町} = \frac{365}{6} \text{町}, \quad \frac{730}{14} \text{町} = \frac{365}{7} \text{町}$$

$$\frac{730}{16} \text{町} = \frac{365}{8} \text{町}$$

ニシテ、各ガ夫々ノ速サヲ以テ同シ時間ニ各邊上ヲ走リタルヲ以テ其走リタル距離即チ各邊ノ長サハ其速サニ比例スベシ、仍テ730町ヲ速サノ比ニ分テバ

甲ノ走リタル邊ノ長サハ

$$\frac{730 \text{間}}{\frac{365}{6} + \frac{365}{7} + \frac{365}{8}} \times \frac{365}{6} = 240 \text{間}$$

乙ノ走リタル邊ノ長サハ

$$\frac{730 \text{間}}{\frac{365}{6} + \frac{365}{7} + \frac{365}{8}} \times \frac{365}{7} = 240 \text{間}$$

丙ノ走リタル邊ノ長サハ

$$\frac{730 \text{間}}{\frac{365}{6} + \frac{365}{7} + \frac{365}{8}} \times \frac{365}{8} = 210 \text{間}$$

ナリ。

15. 金八百圓ヲ砲兵二百人、歩兵三百五十人、工兵百三十人ニ分與セントスルニ砲兵一人ノ所得ト歩



兵一人ノ所得トヲ比スレバ七ト六トノ如ク、歩兵一人ノ所得ト工兵一人ノ所得トヲ比スレバ九ト七トノ如クセントス、各一人ノ所得ヲ問フ。(37. 同上)

解 砲、歩、工各兵一人ノ所得ノ連比ハ

$$7 \times 9 : 6 \times 9 : 7 \times 6 = 63 : 54 : 42$$

ナルヲ以テ總金高八百圓ハ

$$63 \times 200 + 54 \times 350 + 42 \times 130 = 36960$$

ニ相當スベシ、仍テ

$$\text{砲兵一人ノ所得ハ} : \frac{800\text{圓}}{36960} \times 63 = 1.363\text{圓 (約)}$$

$$\text{歩兵一人ノ所得ハ} : \frac{800\text{圓}}{36960} \times 54 = 1.168\text{圓 (約)}$$

$$\text{工兵一人ノ所得ハ} : \frac{800\text{圓}}{36960} \times 42 = 0.909\text{圓 (約)}$$

16. 或救濟義捐金三萬六千四百圓ヲ甲縣七、乙縣六、丙縣五、丁縣三、戊縣一ノ割合ニ分チテ送金セントスルニ割當ノ計算上壹圓未滿ハ四捨五入シ、若シ過不足ヲ生ジタル場合ニハ甲縣ノ分ヲ増減シテ過不足ナカラシムルモノトセバ甲縣ヘノ送金高何程ナルカ。(42. 同上)

解 甲：乙：丙：丁：戊=7：6：5：3：1

$$7+6+5+3+1=22$$

ナルヲ以テ

$$\text{乙縣ノ分ハ} \frac{36400\text{圓}}{22} \times 6 = 9927\text{圓 (圓ニ四捨五入)}$$

$$\text{丙縣ノ分ハ} \frac{36400\text{圓}}{22} \times 5 = 8273\text{圓 (同上)}$$

$$\text{丁縣ノ分ハ} \frac{36400\text{圓}}{22} \times 3 = 4964\text{圓 (同上)}$$

$$\text{戊縣ノ分ハ} \frac{36400\text{圓}}{22} \times 1 = 1655\text{圓 (同上)}$$

ナリ、仍テ

$$\text{甲縣ノ分ハ} 36400\text{圓} - (9927\text{圓} + 8273\text{圓} + 4964\text{圓} + 1655\text{圓}) = 11581\text{圓}$$

ナリ。

17. 金一千六百十六圓四錢ヲ、男二十人、女十五人、童四十七人ニ分與セントスルニ、女一人ノ所得ハ男一人ノ九分ノ七ニ等シク、童一人ノ所得ト女一人ノ所得トノ比ハ三ト五トノ如シト云フ、男女童各一人ノ所得幾何ナルカ。(37. 同上)

解 男一人ノ所得ト女一人ノ所得トノ比ハ  $1 : \frac{7}{9}$

即チ  $9 : 7$ ニ等シク、女一人ノ所得ト童一人ノ所得トノ比ハ  $5 : 3$ ニ等シキヲ以テ男、女、童各一人ノ所得ノ比ハ  $45 : 35 : 21$ ナリ、之ニヨリ分配スベキ金高ハ

$$45 \times 20 + 35 \times 15 + 21 \times 47 = 2212$$

ニ相當ス、仍テ

$$\text{男一人ノ所得ハ} \frac{1616.04\text{圓}}{2212} \times 45 = 32.87\text{圓餘}$$

$$\text{女一人ノ所得ハ} \frac{1616.04\text{圓}}{2212} \times 35 = 25.56\text{圓餘}$$

$$\text{童一人ノ所得ハ} \frac{1616.04\text{圓}}{2212} \times 21 = 15.34\text{圓餘}$$

18. 甲乙丙丁ノ四人ノ所持金ヲ比スレバ甲ト乙トハ四ト三トノ如ク、乙ノ八倍ハ丙ノ五倍ニ等シク、丙ノ六分ノ一ハ丁ノ七分ノ一ニ等シ、今若シ各自ノ



所持金ノ中甲ハ金二百六十圓ヲ,乙ハ金百八十五圓ヲ,丙ハ金二百六十八圓ヲ,丁ハ金三百七十五圓ヲ費サバ四人ノ殘金總額ハ二千六百五十三圓トナルベシト云フ,最初ノ所持金各幾何. (38. 同上)

$$\text{甲} : \text{乙} = 4 : 3$$

$$\text{乙} : \text{丙} = 5 : 8$$

$$\text{丙} : \text{丁} = 6 : 6$$

$$\text{ナルヲ以テ 甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 60 : 45 : 72 : 84$$

$$60 + 45 + 72 + 84 = 261$$

而シテ四人ノ最初ノ所持金ノ和ハ各ノ費消高ト殘金トノ和

$$260\text{圓} + 185\text{圓} + 258\text{圓} + 375\text{圓} + 2653\text{圓} = 3741\text{圓}$$

ナルヲ以テ

$$\text{甲ノ所持金ハ} \frac{3741\text{圓}}{261} \times 60 = 860\text{圓}$$

$$\text{乙ノ所持金ハ} \frac{3741\text{圓}}{261} \times 45 = 645\text{圓}$$

$$\text{丙ノ所持金ハ} \frac{3741\text{圓}}{261} \times 72 = 1032\text{圓}$$

$$\text{丁ノ所持金ハ} \frac{3741\text{圓}}{261} \times 84 = 1204\text{圓}$$

ナリ.

19. 或會社ヲ解散スルニ當リ,甲級使用人八人,乙級使用人三十五人,丙級使用人二百五十人,丁級使用人八百五十人ニ對シ慰勞金トシテ二百六萬六千五百圓ヲ給與セントスルニ,甲級二人ノ所得ハ乙級五人ノ所得ニ等シク,乙級四人ノ所得ハ丙級九人ノ所得ニ等シク,丙級三人ノ所得ハ丁級七人ノ所得ニ等

シカルベキ様ニ分タントス,然ラバ各級使用人一人ノ所得各幾圓トナルベキカ. (40. 同上)

圖

甲	乙	丙	丁
5	2		
	9	4	
		7	3

$$\text{ナルヲ以テ 甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 5 \times 9 \times 7 : 2 \times 9 \times 7 : 2 \times 4 \times 7 : 2 \times 4 \times 3$$

$$= 315 : 126 : 56 : 24$$

之ニヨリテ分與スベキ總金高ハ

$$315 \times 8 + 126 \times 35 + 56 \times 250 + 24 \times 850 = 41330$$

ニ相當ス,仍テ

$$\text{甲級一人ノ所得ハ} \frac{2066500\text{圓}}{41330} \times 315 = 15750\text{圓}$$

$$\text{乙級一人ノ所得ハ} \frac{2066500\text{圓}}{41330} \times 126 = 6200\text{圓}$$

$$\text{丙級一人ノ所得ハ} \frac{2066500\text{圓}}{41330} \times 56 = 2800\text{圓}$$

$$\text{丁級一人ノ所得ハ} \frac{2066500\text{圓}}{41330} \times 24 = 1200\text{圓}$$

ナリ.

20. 面積六百六十坪アリ,此處ニ農學科教室五棟,林學科教室四棟,獸醫學科教室三棟ヲ建築シ,各棟ノ坪數ノ比ヲ林學科教室ハ農學科教室ノ四分ノ三,獸醫學科教室ハ林學科教室ノ五分ノ三ニ等シクセントス,各學科教室一棟ノ坪數ヲ如何ニ割リ充ツベキカ. (37. 盛高農)

圖 農,林,獸醫各教室ノ坪數ノ比ハ



$$1 : \frac{3}{4} : \frac{3 \times 3}{4 \times 5}$$

$$= 20 : 15 : 9$$

ナルヲ以テ全面積ハ

$$20 \times 5 + 15 \times 4 + 9 \times 3 = 187$$

ニ相當ス、仍テ

$$\text{農學科教室一棟} \frac{660坪}{187} \times 20 = 70坪 \frac{10}{17}$$

$$\text{林學科教室一棟} \frac{660坪}{187} \times 15 = 52坪 \frac{16}{17}$$

$$\text{獸醫科教室一棟} \frac{660坪}{187} \times 9 = 31坪 \frac{13}{17}$$

ナリ。

21. 米四石ノ價ハ麥七石ノ價ニ等シク麥三石ノ價ハ粟二石ノ價ニ等シキトキ金百七十圓ヲ以テ米麥粟各五石ツツヲ買ヒ得ルト云フ、各一石ノ價何程ナルカ。  
(42. 女高師)

圖 米四石ノ價ト麥七石ノ價ト相等シキヲ以テ米ト麥トノ價ノ比ハ  $\frac{1}{4} : \frac{1}{7} = 7 : 4$  ニシテ之ト同様ニ麥ト粟トノ價ノ比ハ  $2 : 3$  ニ等シ、故ニ米麥粟ノ價ノ比ハ

$$7 : 4 : 6$$

ナリ、而シテ各一石ノ價ノ和ハ

$$170圓 \div 5 = 34圓$$

ニシテ  $7 + 4 + 6 = 17$

ニ相當ス、故ニ

$$\text{米一石ノ價ハ} \frac{34圓}{17} \times 7 = 14圓$$

$$\text{麥一石ノ價ハ} \frac{34圓}{17} \times 4 = 8圓$$

$$\text{粟一石ノ價ハ} \frac{34圓}{17} \times 6 = 12圓$$

ナリ。

22. 或戰役ニ於テ或村ヨリ下士五人兵卒十人ヲ出シタリ、内下士一名卒二名戰死シタリ、仍テ同村兵事議會ニ於テ恤兵總額六百圓ヲ出征者ニ分與セントシ、ソノ分配法ヲ議シタルニ生存セル下士及兵卒各一人ニ對シテハ四ト三トノ割合ニ分チ又戰死者ノ遺族ニハ生存者ノ二人分ヲ與フルコトニ決セリ然ルトキハ生存者各一人及戰死者ノ各遺族ニ對スル贈與金幾何ナルカ。  
(34. 東高師)

圖 戰死シタル下士一名ノ遺族ニ生存セル下士ノ二人分ヲ與ヘ戰死シタル兵卒二名ノ遺族ノ各ニ生存セル兵士ノ二人分ヲ與フルヲ以テ六百圓ノ金高ハ 下士  $4 + 2 = 6$  名、兵卒  $8 + 4 = 10$  名ニ分配スト見テサルベシ、而シテ下士ト兵卒トニ各  $4 : 3$  ノ割合ニ分ツベキヲ以テ總額ハ

$$4 \times 6 + 3 \times 12 = 60$$

ニ相當ス、仍テ

$$\text{下士一人ノ所得} = \frac{600圓}{60} \times 4 = 40圓$$

從テ

$$\text{下士遺族ノ所得} = 40圓 \times 2 = 80圓$$

$$\text{兵卒一人ノ所得} = \frac{600圓}{60} \times 3 = 30圓$$

從テ

$$\text{兵卒遺族ノ所得} = 30圓 \times 2 = 60圓$$



23. 男十五人ト女十人ト小供二十五人トニテ金五圓五錢ノ費額ヲ分擔スルニ、女一人ノ負擔額ハ男一人ノ負擔額ヨリ二錢少ナク、小供一人ノ負擔額ハ男一人ノ五分ノ二ニ等シクセリ、男女及小供各一人ノ負擔額幾何ナルカ。(32. 同上)

圖 女一人ノ負擔額ハ男一人ノ負擔額ヨリ二錢少ナキヲ以テ分擔スベキ總額ガ 2錢 $\times$ 10=20錢多クシテ 5.25圓ナラバ男一人ト女一人トハ同額ヲ負擔スルコトトナル、今男一人ノ負擔額ヲ1トスレバ、小供一人ノ負擔額ハ $\frac{2}{5}$ ニシテ 5.25圓ハ

$$15 \times 1 + 10 \times 1 + 25 \times \frac{2}{5} = 35 \quad \text{ニ相當ス}$$

$$\text{故ニ 男一人ノ負擔額} = \frac{525\text{錢}}{35} = 15\text{錢}$$

$$\text{從テ 女一人ノ負擔額} = 15\text{錢} - 2\text{錢} = 13\text{錢}$$

$$\text{小供一人ノ負擔額} = 15 \times \frac{2}{5} = 6\text{錢ナリ、}$$

24. 甲乙二人アリ甲ハ二千五百圓、乙ハ四千圓ノ資本金ヲ出シ相合シテ或商業ヲ營ミ、一年後ニ至リ決算ヲナシタルニ五百二十圓ノ損トナレリ、然ルニ此時丙ナル人四千五百圓ヲ出金シテ甲乙二人ニ聯合シテ更ニ一年間コノ商業ヲ續ケタルニ今回ハ二千三百五十八圓ノ利益ヲ得タリ、甲乙丙三人ノ利益配當額ヲ問フ、但シ損益ハ出金高ニ應ジテ分配シ丙ハ前回ノ損ニ關係ナキモノトス。(37. 同上)

圖 先ヅ甲乙二人ノ損失負擔額ヲ計算スレバ

$$2500\text{圓} : 4000\text{圓} = 5 : 8 \quad 5+8=13$$

$$\text{故ニ 甲ノ損失負擔額} = \frac{520\text{圓}}{13} \times 5 = 200\text{圓}$$

$$\text{乙ノ損失負擔額} = \frac{520\text{圓}}{13} \times 8 = 320\text{圓}$$

次ニ丙ガ甲乙ニ聯合シタル後ノ利益配當額ヲ計算センニ、甲ノ資金ハ200圓ヲ減シ、乙ノ資金ハ320圓ヲ減シタルヲ以テ資金ノ比、

$$2300\text{圓} : 3680\text{圓} : 4500\text{圓} = 115 : 184 : 225$$

$$115+184+225=524$$

$$\text{故ニ 甲ノ配當額} = \frac{2358\text{圓}}{524} \times 115 = 517.5\text{圓}$$

$$\text{乙ノ配當額} = \frac{2358\text{圓}}{524} \times 184 = 828\text{圓}$$

$$\text{丙ノ配當額} = \frac{2358\text{圓}}{524} \times 225 = 1012.5\text{圓}$$

25. 甲ナル人二千圓ノ資金ヲ以テ或商業ヲ開始シタリ、乙ハ三ヶ月經過ノ後三千圓、丙ハ其後三ヶ月經テ四千五百圓ノ資本ヲ出シテ、甲ト協同シテ同業ニ從事シタルニ創業ヨリ一ケ年ノ後ニ二千五百圓ノ純益ヲ得タリ、此ノ内二割五分ヲ積立金トシ殘金ヲ各出金額及投資ノ期間ニ應ジテ分タントス、各人ノ所得ヲ問フ。(39. 大豫)

圖 純益金二千五百圓ノ中配當スベキ金高ハ

$$2500\text{圓} \times (1-0.25) = 1875\text{圓}$$

ニシテ、甲ハ二千圓ヲ十二ヶ月間、乙ハ三千圓ヲ九ヶ月間、丙ハ四千五百圓ヲ六ヶ月出資シ、期日ト出金額ニ應ジテ利益ヲ分配セントスルヲ以テ、其分配ノ比ハ



$$2000 \times 12 : 3000 \times 9 : 4500 \times 6$$

即チ  $8 : 9 : 9$

ニシテ從テ配當金ハ  $8+9+9=26$ ニ相當スルヲ以テ

$$\text{甲ノ所得} = \frac{1875}{26} \times 8 = 577 \text{圓} \quad (1 \text{圓} = \text{四拾五入})$$

$$\text{乙ノ所得} = \frac{1875}{26} \times 9 = 649 \text{圓}$$

$$\text{丙ノ所得} = \frac{1875}{26} \times 9 = 649 \text{圓}$$

26. 甲乙二人アリ,七ト十一トノ割合ニ出資シテ商業ヲ營ミタルニ,七ヶ月ノ後甲ハ己ノ出資金ノ内三分ノ一ヲ引出シ,九ヶ月ノ後乙ハ己ノ出資金ノ内二分ノ一ヲ引出シタリ,而シテ最初ヨリ一年ノ後利益金六千五百三十六圓六十錢アリタリ,コレヲ出資ノ割合ニ應ジ配分セバ各幾何ヲ得ベキカ.

(40. 山高商)

一ヶ月ニ引キ直シタル甲ノ出資高ハ

$$\left. \begin{array}{l} 7 \times 7 = 49 \\ 7 \times \frac{2}{3} \times 5 = \frac{70}{3} \end{array} \right\} = \frac{217}{3}$$

又 一ヶ月ニ引キ直シタル乙ノ出資高ハ

$$\left. \begin{array}{l} 11 \times 9 = 99 \\ 11 \times \frac{1}{2} \times 3 = \frac{33}{2} \end{array} \right\} = \frac{231}{2}$$

$$\frac{217}{3} + \frac{231}{2} = \frac{1127}{6}$$

$$\text{故ニ 甲ノ取前ハ} \frac{6536.6}{1127} \times \frac{217}{3} = 2517.2 \text{圓}$$

$$\text{乙ノ取前ハ} \frac{6536.6}{1127} \times \frac{231}{2} = 4019.4 \text{圓}$$

27. 或會社ニ於テ利益金貳萬圓ヲ其社員ノ給料及勤務ノ時日ニ從ヒテ配分セントス,月給百圓ノ社員一名ハ六ヶ月間,月給五拾圓ノモノ四名ハ各三ヶ月間,月給二十圓ノモノ八名,月給十五圓ノモノ十二名ハ皆六ヶ月間勤務セリ,各社員ノ配當金幾何.

(42. 長高商)

一ヶ月ノ月給百圓,五十圓,二十圓,十五圓ノモノ各一人ノ所得ノ割合ハ

$$100 \times 6 : 50 \times 3 : 20 \times 6 : 15 \times 6 \\ = 20 : 5 : 4 : 3$$

ナリ,故ニ配當金ノ總額ハ

$$20 + 5 \times 4 + 4 \times 8 + 3 \times 12 = 108$$

ニ相當スベシ仍テ

$$\text{月給百圓ノ人ハ} \frac{20000}{108} \times 20 = 3703.70 \text{圓 (約)}$$

$$\text{月給五十圓ノ人ハ} \frac{20000}{108} \times 5 = 925.92 \text{圓 (約)}$$

$$\text{月給二十圓ノ人ハ} \frac{20000}{108} \times 4 = 740.74 \text{圓 (約)}$$

$$\text{月給十五圓ノ人ハ} \frac{20000}{108} \times 3 = 555.55 \text{圓 (約)}$$

ナリ.



C.

(混合法)

1. 一升ノ價五十錢,四十三錢,三十八錢ナル三種ノ酒ヲ等分ニ混合シ之ヲ一升五十四錢ニ賣ルトキハ何割ノ利益トナルカ. (32. 大豫)

圖 三種ノ酒ヲ等分ニ混合シテ賣ルトキノ一升ノ原價ハ  $(54+43+38) \text{錢} \div 3 = 45 \text{錢}$ ニシテ之ヲ一升 54 錢ニ賣レバ 9 錢ノ利益アリ,故ニ原價ニ對シテ

$$9 \text{錢} \div 45 \text{錢} = .2$$

即チ二割ノ益アリ.

2. 一升五十錢ノ酒ト一升三十錢ノ酒トヲ混和シ,其混合酒ヲ一升四十五錢ニ賣リテ元價ノ二割五分ヲ利益セントス如何ナル割合ニ二種ノ酒ヲ混合スベキカ. (32. 五高)

圖 一升四十五錢ニ賣リテ元價ノ二割五分ヲ利スルヲ以テ一升ノ元價ハ

$$45 \text{錢} \div (1 + .25) = 36 \text{錢}$$

仍テ

一升ノ價	損益	割合	
50 錢	14 錢損	6	3
平均 36 錢			
30 錢	6 錢益	14	7

即チ一升五十錢ノ酒ト一升三十錢ノ酒トヲ 3:7ノ割合ニ混ズベシ.

3. 金三十七,銅三ノ合成金百六十八グラムアリ,之ニ更ニ銅ヲ加ヘテ法定金貨ノ金性九,銅一ナル合成金トナサントス,混ズベキ銅ノ目方何程ナルカ.

(36. 大豫)

圖 金三十七,銅三ヨリ成ル合成金中ニ含まレル金ノ量ハ金量ノ  $\frac{37}{40}$ ニシテ,法定金貨ノ中ニ含まレル金ノ量ハ金量ノ  $\frac{9}{10}$ ナリ,サテ金三十七,銅三ノ合成金ニ銅ヲ混ズルコトハ金ヲ零丈ケ混ズルモノト見做シ得ヘク,仍テ

金性	過不足	割合
$\frac{37}{40}$	$\frac{1}{40}$ 過	$\frac{9}{10}$ 36
平均 $\frac{9}{10}$		
0	$\frac{9}{10}$ 不足	$\frac{1}{40}$ 1

故ニ混ズベキ銅ノ目方ハ

$$\frac{168 \text{瓦}}{37} \times 1 = 4 \text{瓦} \frac{2}{3}$$

4. 甲酒二升ト乙酒三升トノ價ハ三圓六十錢ニシテ,甲酒三升ト乙酒四升トノ價ハ五圓七錢ナリ,今之ヲ混合シテ一升七十五錢ノ酒三斗八升ヲ造ラントス,各幾何ヲ要スルカ. (38. 同上)

圖 甲酒 2 升ト乙酒 3 升トノ價ハ 3.6 圓ナルヲ以テ  
甲酒 6 升ト乙酒 9 升トノ價ハ  $3.6 \text{圓} \times 3 = 10.8 \text{圓}$ ニシテ



甲酒3升ト乙酒4升トノ價ハ5.07圓ナルヲ以テ  
 甲酒6升ト乙酒8升トノ價ハ5.07圓×2=10.14圓  
 ナリ,之ニヨリテ乙酒(9-8)升即チ1升ノ價ハ  
 $10.8圓-10.14圓=0.66圓$

ニシテ,從テ甲酒1升ノ價ハ  
 $(3.6圓-0.66圓)×3=0.81圓$   
 ナリ,故ニ

一升ノ價	損益	割合	
甲 81錢	6錢損	9	3
平均 75錢			
乙 66錢	9錢益	6	2
			5

仍テ 甲酒  $\frac{38升}{5} \times 3 = 22.8升$   
 乙酒  $\frac{38升}{5} \times 2 = 15.2升$

5. 甲乙丙三種ノ酒アリ,一升ノ價甲ハ七十錢乙ハ六十二錢,丙ハ五十五錢ナリ,今甲ト乙トノ比ヲ3:5ノ如クナラシメ一升六十錢ノモノ四斗八升ヲ作ルニハ各幾升宛ヲ取ルベキカ. (41. 三高)

解

一升ノ價	損益	割合
甲 70錢	10錢損	3
乙 62錢	2錢損	5
平均 60錢		
丙 55錢	5錢益	$x = \frac{40錢}{5錢} = 8$

$$3+5+8=16$$

故ニ 甲酒  $\frac{48升}{16} \times 3 = 9升$

乙酒  $\frac{48升}{16} \times 5 = 15升$

丙酒  $\frac{48升}{16} \times 8 = 24升$

6. 砂糖商アリ,一斤二十六錢,十八錢,十七錢ナル三種ノ砂糖ヲ混合シテ一斤二十二錢ノモノヲ作ラントス,ソノ混合スベキ割合如何. (40. 盛高農)

解

一斤ノ價	損益	割合	
26錢	4錢損	1	5
平均 22錢			
18錢	4錢益	1	1
17錢	5錢益	4	4

問題ハ不定ニシテ無數ノ答アリ,其内ノ一ツトシテ 6:1:4

ヲトル.

附言,此種ノ問題ハ

$$\text{損 } 4x \text{ 錢} = \text{益 } (4y \text{ 錢} + 5z \text{ 錢})$$

ナル式ヲ満足スベキ  $x, y, z$  ノアラユル値ニ對シテ成立ツベシ,故ニ比  $x:y:z$  ノ値ノ中任意ノ一ツヲトツテ答ヲ代表セシムヘシ.

7. 純酒一升毎ニ水二合四勺ヲ混ジタル酒ト,純酒二升毎ニ水一合五勺ヲ混ジタル酒トアリ,此二種ノ酒ヲ如何ナル割合ニ混ゼバ,純酒一升毎ニ水一合



ヲ混ジタルモノトナルカ. (41. 名高工)

圖 第一混合酒中ノ酒ノ量ハ全量ノ

$$\frac{100}{124} = \frac{25}{32}$$

ニシテ第二混合酒中ノ酒ノ量ハ全量ノ

$$\frac{200}{215} = \frac{40}{43}$$

ナリ,而シテ此等二種ノ酒ヲ混合シタルモノ中ノ酒ノ量ハ全量ノ  $\frac{10}{11}$  ナルヲ以テ

	純酒	過不足	割合
	$\frac{25}{32}$	$\frac{25}{352}$ 不足	$\frac{10}{473}$ 64
平均	$\frac{10}{11}$		
	$\frac{40}{43}$	$\frac{10}{473}$ 過	$\frac{25}{352}$ 215

即チ 64 : 215 ノ割合ニ混ズルコトヲ要ス.

8. 甲桶ニ純酒アリ,乙桶ニ酒水ノ混合物アリ,ソノ酒水ノ比ハ 1:3 ナリ,又丙桶ニハ水アリ,今各桶ヨリ取り合セテ三石六斗ノ酒水等分ノ混合酒ヲ得ントス各桶ヨリ出ス量如何. (32. 東高工)

圖 甲桶ヨリノ純酒ヲ 1, 乙桶ヨリノ純酒  $\frac{1}{4}$  丙桶ヨリノ純酒 0 ヲ混合シテ,酒水等分ノ混合酒中ノ純酒  $\frac{1}{2}$  ヲ得ントセバ

一單位中ノ純酒	過不足	割合
甲 1	$\frac{1}{2}$ 過	1 1 2
平均 $\frac{1}{2}$		
乙 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ 不足	2 2
丙 0	$\frac{1}{2}$ 不足	1 1

故ニ 甲:乙:丙=2:2:1 ノ割合ニ混ズレバ

$$\text{甲} = \frac{36\text{升}}{5} \times 2 = 14.4\text{升}$$

$$\text{乙} = \frac{36\text{升}}{5} \times 2 = 14.4\text{升}$$

$$\text{丙} = \frac{36\text{升}}{5} \times 1 = 7.2\text{升}$$

注意本問題ハ不定ニシテ唯一ツノ答ヲ示セルノミ.

9. 水ト純酒精トノ重サノ比 1:2, 5:6 ナル二種ノ液アリ,今水ト純酒精トノ比 5:2 ノ液十二封度ヲ作ルニハ前二種ヨリ各何程ヲ取ルベキカ.(39. 同上)

圖 二種ノ液及混合液ニ於ケル水ノ其全量ニ對スル割合ハ夫々  $\frac{1}{3}, \frac{5}{11}, \frac{5}{12}$  ナリ,仍テ

單位量中ノ水	過不足	割合
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$ 不足	$\frac{5}{132}$ 5
平均 $\frac{5}{12}$		
$\frac{5}{11}$	$\frac{5}{132}$ 過	$\frac{1}{12}$ 11



故ニ第一ノ液ヨリ  $\frac{12}{16}$  封度  $\times 5 = 3$  封度  $\frac{3}{4}$

第二ノ液ヨリ  $\frac{12}{16}$  封度  $\times 11 = 8$  封度  $\frac{1}{4}$

注意 二種ノ液ノ比重ガ相等シキモノト見做シタル後始テ 5:11 ナリテ重サノ比ト考ルコトヲ得

10. 男,女,童工合セテ八十人一週間ノ賃金合セテ三百三十六圓ナリ,而シテ男,女,童各一人一週間ノ賃金ハ男六圓,女四圓五十錢,童三圓ナリ各人数ヲ求ム.

(41. 仙醫專)

解 80人ノ賃金336圓ナレバ1人平均4.2圓ニ相當ス,仍テ

一人ノ賃金	過不足	割合
男 600錢	180錢過	1
女 450錢	30錢過	2
平均 420錢		
童 300錢	120錢不足	$x=2$

(即チ男1女2ト假定スレバ180錢+30錢 $\times 2=240$ 錢ノ過剩トナリ,之ヲ童ニテ補ヘバ  $\frac{240}{120}$  錢 = 2 即チ  $x=2$  ナルコト要ス.)

故ニ 男ノ人数 =  $\frac{80人}{5} \times 1 = 16人$

女ノ人数 =  $\frac{80人}{5} \times 2 = 32人$

童ノ人数 =  $\frac{80人}{5} \times 2 = 32人$

注意此問題ハ不定ナレバ,他ニ幾通りモ答アルベシ,今ハ其一ツヲ示ス.

11. A樽ニハ4:3ナル酒水ノ混合物アリ, B樽ニハ10:9ナル酒水ノ混合物アリ,此兩種ヲ混ジテ6:5ナル酒水ノ混合物六石六斗ヲ作ラントス,各樽ヨリ幾何宛出シテ混ズベキカ. (38. 水産)

解 A, B及混合液中ニアル酒量ノ全量ニ對スル比ハ

夫々  $\frac{4}{7}, \frac{10}{19}, \frac{6}{11}$  ナリ仍テ

單位量中ノ酒量	過不足	割合
甲 $\frac{4}{7}$	836 38過	14
平均 $\frac{6}{11}$	798	
乙 $\frac{10}{19}$	770 28不足	19

故ニ Aヨリ汲出ス量ハ  $\frac{66斗}{33} \times 14 = 28斗$

Bヨリ汲出ス量ハ  $\frac{66斗}{33} \times 19 = 38斗$

12. 甲乙二種ノ銀塊アリ,甲ノ純銀ノ割合ハ91%ニシテ乙ノ純銀ノ割合ハ86%ナリ,今此二種ノ銀塊ヲ以テ目方百匁ノ銀塊ヲ作り,其純銀ノ割合ヲ90%ナラシメントス,各種銀塊幾匁ヅヲ取ルベキカ.

(39. 同上)

解



品位	過不足	割合
甲 91	1 過	4
平均 90		
乙 86	4 不足	1

故ニ 甲  $\frac{100}{5} \times 4 = 80$  匁  
 乙  $\frac{100}{5} \times 1 = 20$  匁

13. 90%ノ酒精 500 立方糎アリ之ニ水ヲ加ヘテ 80%ノモノトナサントス加フベキ水ノ量如何.  
 (43. 同上)

圖 假リニ混ズヘキ水ヲ 0%ノ酒精ト見ナセバ

酒精量	過不足	割合
90	10 過	8
平均 80		
0	80 不足	1

即チ 90%ノ酒精ト水トヲ 8:1ノ比ニ混ズヘシ,然ルニ酒精ノ量ハ 500 瓦ナルヲ以テ水ノ量ハ

$8:1 = 500 \text{瓦} : x \text{瓦}$   
 $x = \frac{500 \text{瓦}}{8} = 62.5 \text{瓦}$  ナリ.

14. 甲乙丙三種ノ茶アリ,一斤ノ價甲五十一錢,乙四十二錢,丙三十九錢ナリ,之ヲ混和シテ一斤四十五錢ノ茶ヲ作ラバソノ百分中甲茶幾分ヲ含ムカ,但シ混和茶中丙ノ量ハ乙ノ五分ノ一ナリ. (33. 外國)

圖

一斤ノ價	損益	割合
甲 51錢	6錢損	$x = \frac{21 \text{錢}}{6 \text{錢}} = \frac{7}{2}$
平均 45錢		
乙 42錢	3錢益	5
丙 33錢	6錢益	1

(即チ乙ヲ 5,丙ヲ 1トシテ 15錢+6錢=21錢ノ益アリ,故ニ損益ナカラシメシニハ甲ヲ  $\frac{21 \text{錢}}{6 \text{錢}} = \frac{7}{2}$  斤トルコトヲ要ス.)

故ニ 甲:乙:丙 =  $\frac{7}{2} : 5 : 1 = 7 : 10 : 2$

仍テ 甲ハ百分中  $\frac{100}{19} \times 7 = 36 \frac{16}{19}$  ナリ.

15. 一樽二十一圓ノ清酒三樽ト一樽十五圓ノ清酒二樽トヲ混合シ,之ニ其全量ノ一割六分ノ水ヲ加ヘテ一升ニ付キ八十錢ニ小賣スルトキハ其損益元價ニ對シテ幾割ニ當ルカ,但シ一樽ハ三斗八升入ニシテ小賣ハ十二合ヲ一升トシ,水ハ無代價トス.

(43. 專檢)

圖 混合酒ノ元價ハ

$21 \text{圓} \times 3 + 15 \text{圓} \times 2 = 93 \text{圓}$

ニシテ清酒ノ全量ハ

$38 \text{升} \times (3+2) = 190 \text{升}$

ナリ,今之ニ 0.16ノ水ヲ加フレバ其樹目ハ

$190 \text{升} \times 1.16 = 220.4 \text{升}$

トナリ,之ヲ 1升(十二合)80錢ノ割ニ賣レバ其金高ハ

$12 \text{合} : 220.4 \text{合} = 80 \text{錢} : x \text{錢}$



$$x = \frac{44080}{3} \text{ 錢}$$

ナリ, 仍テ元價ニ對スル利益ノ歩合ハ

$$\left(\frac{440.8 \text{ 圓}}{3} - 93 \text{ 圓}\right) \div 93 \text{ 圓} = .58 \text{ 弱}$$

即チ約五割八分ニ當ル。

16. 茶商アリ, 一斤ニツキ四十五錢, 三十五錢, 三十錢ノ茶ヲ混ジテ一斤四十二錢ニ賣リ原價ノ九分ノ一ヲ利セントス, 混和ノ割合ヲ求ム. 但シ三十五錢, 三十錢ノ茶ハ同斤數ヅ、トルモノトス. (41. 同上)

解 一斤 42 錢ニ賣リテ原價ノ  $\frac{1}{9}$  ナ利スルヲ以テ一斤ノ原價ハ

$$42 \text{ 錢} \div \left(1 + \frac{1}{9}\right) = 37.8 \text{ 錢}$$

ナリ, 仍テ

一斤ノ價	損益	割合
45 錢	7.2 錢損	$x = \frac{106}{72} = \frac{53}{36}$
平均 37.8 錢		
35 錢	2.8 錢益	1
30 錢	7.8 錢益	1

故ニ混合ノ比ハ  $\frac{53}{36} : 1 : 1 = 53 : 36 : 36$  ナリ.

17. 或商人一升ニツキ賣價五十一錢ノ酒ト, 六十六錢ノ酒トヲ混ジテ一升ニツキ六十二錢ニ賣ランニハ, 各種ノ酒ヲ別々ニ賣ルヨリハ更ニ一升ニツキ八分ノ三錢ダケ餘計ノ利ヲ得ルト云フ, 混合酒三斗

六升ノ中ニハ各種ノ酒幾何ヅツアルカ. (38. 同上)

解 一升 62 錢ニ賣レバ  $\frac{3}{8}$  錢ノ利益アルヲ以テ一升ノ

眞ノ賣價ハ  $62 \text{ 錢} - \frac{3}{8} \text{ 錢} = \frac{493}{8} \text{ 錢}$  ナリ.

仍テ

一升ノ價	損益	割合
51 錢	$\frac{85}{8}$ 錢益	$\frac{35}{8}$   7
平均 $\frac{493}{8}$ 錢		
66 錢	$\frac{35}{8}$ 錢損	$\frac{85}{8}$   17

故ニ 一升五十一錢ノ酒  $\frac{36 \text{ 升}}{24} \times 7 = 10.5 \text{ 升}$

一升六十六錢ノ酒  $\frac{36 \text{ 升}}{24} \times 17 = 25.5 \text{ 升}$

18. 品位 0.9 ノ銀塊三百匁ト品位 0.8 ノ銀塊七百五十匁トヲ一緒ニ熔解シテ得ベキ銀塊ヲ求ム.

(41. 東高商)

解 1 瓦ハ  $\frac{4}{15}$  匁ニ相當スルヲ以テ

$$750 \text{ 瓦} = \frac{4}{15} \text{ 匁} \times 750 = 200 \text{ 匁}$$

而シテ品位 0.9 重サ三百匁ナル銀塊中ニ含まル純銀ノ量ハ

$$300 \text{ 匁} \times 0.9 = 270 \text{ 匁}$$

ニシテ, 品位 0.8 重サ二百匁ナル銀塊中ニ含まル純銀ノ量ハ

$$200 \text{ 匁} \times 0.8 = 160 \text{ 匁}$$



ナルヲ以テ、兩銀塊ヲ一緒ニ熔解シタルモノノ中ニ含マルル純銀ノ量ハ

$$270\text{匁} + 160\text{匁} = 430\text{匁}$$

ニシテ全重量ハ  $300\text{匁} + 200\text{匁} = 500\text{匁}$

ナリ、故ニ其品位ハ  $\frac{430\text{匁}}{500\text{匁}} = .86$

ナリ。

19. 茶商アリ百二十九圓ニテ茶三百斤ヲ買ヒ之ニ每一斤六十二錢ノ茶ト五十一錢ノ茶トヲ混和シテ五百斤トナシ、之ヲ一斤六十錢ニ賣リテ二割五分ノ利益ヲ得ントス、後ナル二種ノ茶幾斤ヲ要スルカ。(39. 同上)

圖 一斤六十錢ニ賣リテ二割五分ヲ利スル爲ノ一斤原價ハ

$$60 \div 1.25 = 48\text{錢}$$

ナルヲ以テ 500斤ノ原價ハ

$$0.48\text{圓} \times 500 = 240\text{圓}$$

ナリ、然ルニ 300斤ノ原價ハ 129圓ナルヲ以テ

$$500\text{斤} - 300\text{斤} = 200\text{斤},$$

原價ハ  $240\text{圓} - 129\text{圓} = 111\text{圓}$

ナリ、而シテコハ一斤 62 錢ノ茶ト 51 錢ノ茶トヲ混シタルモノノ原價ト斤數ナルヘシ平均一斤ノ價ハ

$$\frac{111\text{圓}}{200} = 0.555\text{圓}$$

ナリ、仍テ

一斤ノ價	損益	割合
62錢	6.5錢損	45   9
55.5錢		
51錢	4.5錢益	65   13

$$\text{故ニ 一斤六十二錢ノ茶} \frac{200\text{斤}}{22} \times 9 = 81\text{斤} \frac{9}{11}$$

$$\text{一斤五十一錢ノ茶} \frac{200\text{斤}}{22} \times 13 = 118\text{斤} \frac{2}{11}$$

20. 甲乙丙丁ノ四種ノ茶アリ、ソノ價ハ一斤ニツキ甲四十三錢、乙四十錢、丙三十七錢、丁三十六錢ナリ。今此四種ノ茶ヲ混ジテ一斤ニツキ三十九錢ノ茶百斤ヲ得ントス、丁幾何ヲ要スルカ、但シ甲ト乙ト丙トハ四ト七ト三トノ如クスルモノトス。(36. 同上)

圖

一斤ノ價	損益	割合
甲 43錢	4錢損	4
乙 40錢	1錢損	7
平均 39錢		
丙 37錢	2錢益	3
丁 36錢	3錢益	$x = \frac{16+7-6}{3} = \frac{17}{3}$

(即チ甲 4 斤、乙 7 斤ニ付キテ 16 錢 + 7 錢 = 23 錢ノ損アリ、丙ヲ 3 斤トシテ 6 錢ヲ補ハル、仍テ丁ヲ以テ

$$23\text{錢} - 6\text{錢} = 17\text{錢}$$

ヲ補フ)

$$\text{故ニ 甲 : 乙 : 丙 : 丁} = 4 : 7 : 3 : \frac{17}{3}$$

$$= 12 : 21 : 9 : 17$$



仍テ 丁ヲ  $\frac{100\text{斤}}{59} \times 17 = 28\text{升} \frac{48}{59}$

21. 甲乙丙丁四種ノ茶アリ,其ノ原價ハ一斤ニ付キ甲六十錢,乙五十六錢,丙四十六錢,丁四十四錢ナリ今此四種ノ茶ヲ混ジテ一斤ニ付キ五十七錢ニ賣リテ二割ノ利ヲ得ベキ茶一千斤ヲ造ラント欲ス,丁幾何ヲ要スルカ,但シ甲ト乙トハ二ト三トノ如ク乙ト丙トハ四ト五トノ如ク取ルベシ.(一斤未滿ノ部分ハ分數ニテ示セ) (43. 同上)

圖 五十七錢ニ賣リテ二割ノ利ヲ得ベキタメノ原價ハ  $57\text{錢} \div 1.2 = 47.5\text{錢}$ ニシテ甲乙丙ヲ混ズヘキ連比ハ 8 : 12 : 15 ナリ,仍テ

一斤ノ價	損益	割合
甲 60錢	12.5錢損	8
乙 56錢	8.5錢益	12
平均 47.5錢		
丙 46錢	1.5錢益	15
丁 44錢	3.5錢益	$x = \frac{179.5}{3.5} = \frac{359}{7}$

故ニ丁ノ斤數  $\frac{1000\text{斤}}{8+12+15+\frac{359}{7}} \times \frac{359}{7} = 59\text{升} \frac{56}{151}$  ナリ.

22. 茶商アリ一斤ノ代價四十五錢,三十五錢,三十錢ノ茶各若干斤ヲ混和シ平均一斤ノ代價四十二錢ニ賣リテ元價ノ九分ノ一ヲ利セントス.今此混合茶五百斤ヲ製セント欲セバ各種幾斤ヅツ混ズベキカ. (36. 神高商)

圖 コハ不定ノ問題ナルヲ以テ任意ニ一ツノ解答ヲ求ムヘシ,今問題16ノ如クニシテ一ツノ比 53 : 36 : 36

ヲ求ムレバ

一斤四十五錢ノ茶  $\frac{500\text{斤}}{125} \times 53 = 212\text{斤}$

一斤三十五錢ノ茶  $\frac{500\text{斤}}{125} \times 36 = 44\text{斤}$

一斤三十錢ノ茶  $\frac{500\text{斤}}{125} \times 36 = 144\text{斤}$

23. 一升ノ價金七十六錢ノ上酒ト一升ノ價金五十八錢ノ下酒トヲ混ジ,更ニ若干ノ水ヲ加ヘテ一升ノ價六十六錢ノ中酒ニ石八斗ヲ作ラントス,然ラバ上酒下酒及水ノ混合量各幾何ナルカ,但シ下酒混合量ハ上酒混合量ノ二分ノ一ナルヲ要ス.(36. 同上)

圖

一升ノ價	損益	割合
上酒 76錢	10錢損	2
平均 66錢		
下酒 58錢	8錢益	1
水 0錢	66錢益	$x = \frac{20\text{錢}-8\text{錢}}{6\text{錢}} = \frac{2}{11}$

仍テ 上酒 : 下酒 : 水 = 2 : 1 :  $\frac{2}{11}$   
= 22 : 11 : 2

故ニ 上酒  $\frac{280\text{升}}{35} \times 22 = 176\text{升}$   
下酒  $\frac{280\text{升}}{35} \times 11 = 88\text{升}$   
水  $\frac{280\text{升}}{35} \times 2 = 16\text{升}$



## 歩合算及利息算

A.

(歩合算)

1. 定價七圓五十錢ノ物ヲ定價ノ二割引ニ賣リテ元價ノ二割ニ當ル利益ヲ得タリト云フ、元價幾何ナルカ。(36. 專檢)

圖 賣價ハ定價ノ二割引ナルヲ以テ

$$\text{賣買} = 7.5 \text{圓} \times (1 - 0.2) = 6$$

而シテ賣價ハ元價ノ二圓増ナルヲ以テ

$$\text{元價} = \frac{6 \text{圓}}{1.2} = 5 \text{圓}$$

2. 七百五十九圓ニ賣ラバ一割ノ利益ヲ得ベキ家屋ヲ六百二十一圓ニ賣レバ損益ノ歩合如何。

(39. 同上)

圖 七百五十九圓ニ賣リテ一割ノ利益ヲ得ヘキ家屋ノ元價ハ

$$759 \text{圓} \div 1.1 = 690 \text{圓}$$

ナルヲ以テ之ヲ六百二十一圓ニ賣レバ

$$(690 \text{圓} - 621 \text{圓}) \div 690 \text{圓} = 1$$

即チ一割ノ損アリ

② 氷販賣者アリ六十三貫目ノ氷ヲ金十五圓七十五錢ニテ買ヒ、一貫目ニツキ五十錢ニ賣リテ純益二割ヲ得タリト云フ、今賣ラザリシ氷ハ皆融解セシモノトセバ融解セシ氷ハ幾貫目ナルカ。(40. 同上)

圖 氷ヲ賣リテ得タル金高ハ

$$15.75 \text{圓} \times (1 + 0.2) = 18.9 \text{圓}$$

ナルヲ以テ販賣シタル氷ノ重量ハ

$$18.9 \text{圓} \div 0.5 \text{圓} = 37.8$$

37.8貫ナリ、仍テ融解シタル量ハ

$$63 \text{貫} - 37.8 \text{貫} = 25.2 \text{貫}$$

4. 或人書籍若干部ヲ定價ノ二割五分引ニテ買入レ、直チニ全部數ノ半分ヨリ十部多クテ定價通りニ賣リテ元金ヲ回收シタリト云フ、買入レタル部數如何。(42. 同上)

圖 全部ノ定價ヲ1トスレバ買入價格ハ0.75ニシテコ

ハ全部數ノ半分ノ定價  $\frac{1}{2} = 0.5$  ト10部ノ定價トノ

和ニ相當ス、即チ全定價ノ

$$0.75 - 0.5 = 0.25$$

ガ10部ノ定價ニ相當ス、故ニ全部數ノ0.25ガ10部ニ相當スベク、從テ全部數ハ

$$10 \div 0.25 = 40$$

四十部ナリ。

5. 文部省ニ於テ調査シタル明治三十三年ヨリ同三十七年ニ至ル五ケ年間全國各學校生徒總數二十一萬人ノ身長體重年齢別平均ニ就キテ體重ノ身長ニ對スル比ヲ見ルニ十八歳ハ .316, 二十二歳ハ .335, 二十六歳以上三十歳マデハ .328 ニシテ此三種平均ノ歩合ハ .321 トナル、今此中最高歩合ヲ有スル年齢者(二十二歳ノ分)ノ數ハ中等歩合ヲ有スル年齢者(最後ノ分)ノ數ノ殆ンド二倍ナレバ此種ノ人員ハ



三種總員ノ幾割ニ相當スルカ. (42. 同上)

解

體長 : 身長	過不足	割合
十八歳 .316	.005不足	$x = \frac{14 \times 2 + 7}{5} = 7$
平均 .321		
三十歳 .328	.007 過	1
二十二歳 .335	.014 過	2

$7+1+2=10$

故ニ求ムル歩合ハ

$\frac{2}{10} = .2$

6. 或器具ヲ製造スルニハ材料ノ外ニ其材料ノ二割六分ニ當ル製作費ヲ要スト云フ,今製造者ガ二割ノ利ヲ得テ之ヲ商人ニ賣渡シ商人ハ一割七分ノ利ヲ得テ之ヲ顧客ニ賣ルモノトセバ賣價二百二十一圓十三錢ノモノノ製作費如何. (42. 水産)

解 材料ヲ1トスレバ製作費ハ.26ナルヲ以テ器具ガ出來上リタル時ノ價ハ 1.26ナリ,故ニ商人ノ手ヲ經テ顧客ニ賣ル時ノ價ハ

$1.26 \times (1+.2) \times (1+.17) = 1.76904$

故ニ賣價ガ 221.13圓ナル時ノ製作費ハ

$1.76904 : 0.26 = 271.13圓 : x圓$

$x = \frac{221.13 \times 0.26}{1.76904} = 32.5$

即チ三十二圓五十錢ナリ.

7. 某地ニ於ケル某年ノ麥作ハ前年ニ比シテ二分減半年ニ比シテ九分二厘增收ノ見込ナリト云フ

前年ハ半年ニ比シテ何程ノ增收ナリシカ.

(40. 大豫)

解 其年ノ收入ヲ1トスレバ前年ノ收入ノ二分減ナルヲ以テ前年ノ收入ハ

$1 \div (1-.02) = \frac{1}{0.98}$

ニシテ半年ニ比シテ九分二厘增收ノ見込ナルヲ以テ半年ノ收入ハ

$1 \div (1+.092) = \frac{1}{1.092}$

ナリ,故ニ前年ハ半年ニ比シテ

$\frac{1}{0.98} \div \frac{1}{1.092} = \frac{39}{35} = 1.114 \dots$

即チ一割一分四厘程ノ增收ナリ.

8. 甲乙二種ノ商品アリ,甲ヲ一割五分引,乙ヲ一割二分引ニテ購ヒ合計六十九圓四十四錢ヲ拂ヒテ平均一割三分二厘ノ利益ニ當レリト云フ,甲乙ノ買價各幾何ナルカ. (41. 一高)

解 原價ノ一割三分二厘引キガ六十九圓四十四錢ニ相當スルヲ以テ原價ハ

$69.44圓 \div (1-0.132) = 80圓$

ナリ,次ニ二種ノ商品ノ原價ノ比ヲ求メシニ

原價ノ歩合	過不足	割合
0.15	0.018過	12   2
平均 0.132		
0.12	0.012不足	18   3



故ニ甲品ノ原價ハ $\frac{80\text{圓}}{5} \times 2 = 32\text{圓}$

從テ甲品ノ買價ハ $32\text{圓} \times (1 - 0.15) = 27.2\text{圓}$

乙品ノ原價ハ $\frac{80\text{圓}}{5} \times 3 = 48\text{圓}$

從テ乙品ノ買價ハ $48\text{圓} \times (1 - 0.12) = 42.24\text{圓}$   
ナリ.

9. 製造元ヨリ或品物ニ對シテ元價ノ二割ノ利ヲ得テ問屋ニ卸シ,問屋ハ一割ノ利ヲ得テ小賣商ニ賣リ,小賣商ハ一割五分ノ利ヲ得テ二百二十二圓七十錢ニ賣レリトイフ,製造元ヨリ問屋へ卸ス價格如何.  
(41. 四高)

圖 元價1ノ品物ハ製造元ヨリ問屋ノ手ヲ經テ小賣商ニ至リ小賣商ハ之ヲ客ニ賣リ渡スマテニ其價格ハ

$$1 \times (1 + 2) \times (1 + 1) \times (1 + 15) = 1.518$$

トナル,仍テ製造元ヨリ問屋へ卸ス價格1.2ハ

$$1.518 : 1.2 = 222.7\text{圓} : x$$

$$x = \frac{222.7\text{圓} \times 1.2}{1.518} = 174.047\text{圓}$$

10. 物價騰貴シテ或商人ノ仕入レ置キタル商品ハ時價ノ二割引ニテ賣リテモ尙一割二分ノ利益アルベシト云フ,仕入直段三圓ノ品ハ時價幾何トナルカ.  
(42. 東北豫)

圖 原價三圓ノ品物ノ賣價ハ

$$3\text{圓} \times (1 + 12) = 3.36\text{圓}$$

ニシテ,コハ時價ノ二割引ニ當ル,故ニ時價ハ

$$3.36\text{圓} \div (1 - 2) = 4.2\text{圓} \quad \text{ナリ.}$$

11. 目方九十六匁ノ水ニ目方十八瓦ノ物質ヲ溶解スルトキハ幾%ノ割合ノ物質ヲ含ム溶液ヲ得ルカ.  
(40. 京醫專)

$$\text{圖 } 18\text{瓦} = \frac{4}{15}\text{匁} \times 18 = 4.8\text{匁}$$

ナルヲ以テ之ニ水ヲ加フレバ全重量ハ

$$96\text{匁} + 4.8\text{匁} = 100.8\text{匁}$$

トナル,仍テ求ムル割合ハ

$$\frac{4.8}{100.8} \times 100 = 4\frac{16}{21} \quad \text{答 } 4\frac{16}{21}\%$$

12. 90%ノ酒精500立方糎アリ,之ニ水ヲ加ヘテ80%ノモノトナサントス,加フベキ水ノ量如何.  
(43. 水産)

圖 500立方糎ノ中ニ90%ノ酒精ヲ含ムヲ以テ酒精ノ量ハ $\frac{500}{100} \times 90 = 450$ 即チ450立方糎アリ,

故ニ80%ノ液ノ全量ハ $450 \div 0.8 = 562.5$

即チ562.5立方糎ナルベシ,仍テ加フベキ水ノ量ハ $562.5 - 00 = 62.5$

即チ62.5立方糎ナリ

13. 重サ百分中ニ水98,鹽2ヲ含ム海水一貫目ヨリ幾匁ノ水ヲ蒸發セバ100分中水97.5鹽2.5ヲ含ムベキカ.  
(43. 名高工)

圖 海水一貫目中ニ含マル、鹽分ハ



$$\frac{1000\text{匁}}{100} \times 2 = 20\text{匁}$$

ニシテ百分中2.5ヲ含ムベキ海水ノ目方ハ

$$\frac{20\text{匁}}{\frac{2.5}{100}} = 800\text{匁}$$

ナリ,故ニ蒸發セシムベキ水ノ量ハ

$$1000\text{匁} - 800\text{匁} = 200\text{匁} \quad \text{ナリ.}$$

14. 或品物ヲ定價ノ二割五分引ニ賣リヲモ尙原價ノ五分ニ當ル利益ヲ得ルニハ定價ヲ原價ノ幾割増ニナシ置クベキカ, (41. 金醫專)

圖 原價ヲ1トスレバ賣價ハ

$$1 + 0.05 = 1.05$$

ニシテ,コハ定價ノ二割五分引キニ當ル仍テ定價ハ

$$1.05 \div (1 - 0.25) = 1.4$$

故ニ定價ハ原價ノ四割増ニ當ル.

15. 或物品ノ正札二割ヲ直引スルモ尙元價ノ一割ヲ利スル様ニ正札ヲ附ケントス,然ルトキハ正札ヲ原價ノ何割増ニ附ケテ可ナルカ. (34. 大高工)

圖 前例ト同様ニ三割七分五厘ナル答ヲ得ベシ.

16. 一石十六圓ノ米十二石五斗ト,十二圓ノ麥十五石ト,十一圓ノ大豆二十石トヲ賣ルニ米ニ於テ一割ヲ利シ,麥ニ於テ一割ヲ損セリ,而シテ全價ニ於テ一割二分ヲ利センニハ大豆一石ヲ幾何ニ賣リテ可ナルカ. (35. 同上)

圖 米十二石五斗ノ原價ハ

$$16\text{圓} \times 12.5 = 200\text{圓}$$

麥十五石ノ原價ハ

$$12\text{圓} \times 15 = 180\text{圓}$$

大豆二十石ノ原價ハ

$$11\text{圓} \times 20 = 220\text{圓}$$

ナルヲ以テ原價ノ總計ハ600圓ニシテ賣價ハ

$$655\text{圓} \times (1 + .12) = 672\text{圓}$$

ナリ,而シテ米ト麥トノ賣價ノ和ハ

$$200\text{圓} \times (1 + 0.1) + 180\text{圓} \times (1 - 0.1) = 382\text{圓}$$

ナルヲ以テ大豆ノ賣價ハ

$$672\text{圓} - 382\text{圓} = 290\text{圓}$$

ニシテ從テ一石ノ賣價ハ

$$290\text{圓} \div 20 = 14.5\text{圓}$$

ナリ.

17. 次ノ八ツノ數ノ平均數ヲ求メ且其中ノ最大及最小ナル數ハ平均數ニ對シ幾ばあせんとニ當ルカヲ計算セヨ. 79.23, 81.07, 87.90, 76.42, 73.65, 80.88, 79.51, 73.31, (38. 同上)

圖 八數ノ平均ハ此等ノ數ノ和ノ八分ノ一ナル

$$79.62125$$

ニシテ最大數87.90ニ對スル比ハ

$$\frac{87.90}{79.62125} = 1.1039$$

ナルヲ以テ約110.4%ニ當リ.

最小數73.65ニ對スル比ハ

$$\frac{73.65}{79.62125} = 0.9250$$

ナルヲ以テ約92.5%ニ當ル.



18. 或品物ヲ其定價ノ一割引ニ賣リタルニ尙ソノ買價ノ一割七分ニ當ル利益ヲ得タリ定價ハ買價ノ幾割増ナルカ. (41. 東高師)

圖 1. 同様ナレバ略ス. 答三割増

19. 原價金六百八十圓ノ品物ヲ定價ノ一割五分引ニ賣リテ尙原價ノ二割五分ヲ利センニハ定價ヲ何程ニスベキカ. (41. 東高商)

圖 原價ノ二割五分ヲ利スベキ賣價ハ  
 $680 \text{圓} \times (+.25) = 850 \text{圓}$   
 ニシテコハ定價ノ一割五分引ニ相當スルヲ以テ定價ハ  
 $850 \text{圓} \div (1-.15) = 1000 \text{圓}$  ナリ.

20. 或貨物ヲ四百九十四圓ニ賣リタレドモ, 賣却入ノ手数料トシテ賣價ノ一割二分五厘ヲ支拂ヒタル故ニ原價ニ對シテ一分二厘ノ損失トナリタリ原價如何. (40. 同上)

圖 手数料ヲ差引キタル残りノ金高ハ  
 $494 \text{圓} \times (1-.125) = 432.25 \text{圓}$   
 ニシテ, コハ原價ニ對シテ一分二厘ノ損失ニ當ルヲ以テ原價ハ  
 $432.25 \text{圓} \div (1-.012) = 437.5 \text{圓}$

21. 或人病ニ罹リ其體重病前ヨリ二割五分ヲ減シタルガ病後保養シタルガ爲ニ保養前ノ體重ニ比シテ二割ヲ増セリ, 保養後ノ體重ハ病前ニ比シテ何

程増減シタルカ.

(42. 同上)

圖 病後ノ體重ハ病前ノ體重ノ  $1-.25=.75$  ニシテ從テ保養後ノ體重ハ

$$.75 \times (1+.2) = 0.9$$

ナレバ病前ニ比シテ  $1-0.9=0.1$

即チ一割減ナリ.

22. 或人甲乙ニケ所ノ土地ヲ何レモ四千三百三十一圓二十五錢ツツニ賣リタルニ, 甲地ニテハソノ買入價格ノ一割二分五厘ヲ利シ, 乙地ニテハソノ買入價格ノ一割二分五厘ヲ損シタリト云フ, 然ラバ全體ニ於テ幾圓ノ損益アリシカ.

又問フ此損益ハ全體ノ買入價格ニ對シテ何割何分何厘何毛(毛未滿切捨)ニ當リシカ. (40. 神高商)

圖 甲乙兩地ノ賣價ノ和ハ  
 $4331.25 \text{圓} \times 2 = 8662.5 \text{圓}$   
 ニシテ甲地ノ買價ハ  
 $4331.25 \text{圓} \div (1+0.125) = 3850 \text{圓}$   
 乙地ノ買價ハ  
 $4331.25 \text{圓} \div (1-0.125) = 4950 \text{圓}$   
 ナルヲ以テ買價ノ總計ハ  
 $3850 \text{圓} + 4950 \text{圓} = 8800 \text{圓}$   
 ニシテ  $8800 \text{圓} - 8662.5 \text{圓} = 137.5 \text{圓}$   
 ノ損失ナリ.

次ニ此損失高ノ買價ニ對スル歩合ハ

$$137.5 \text{圓} \div 8800 \text{圓} = 0.0156 \dots$$

即チ一分五厘六毛ナリ.

23. 鯨尺ニテ三丈一尺五寸ナル縮緬一端ノ價ニ



十四圓ナルニ之ヲ通常ノ尺ニテ一丈五寸ダケ買ヒテ其價八圓ナルトキハ此價ハ一端ニツキ買ヒタル價ノ幾割増ニ當ルカ。(42. 女高師)

圖 曲尺ニテノ10.5尺ハ鯨尺ニテ

$$0.8尺 \times 10.5 = 8.4尺$$

ニ相當スルヲ以テ此長サニ對スル金高ハ

$$31.5尺 : 8.4尺 = 24圓 : x圓$$

$$x = \frac{24 \times 8.4}{31.5} = \frac{32}{5}$$

ナリ、仍テ買價八圓ニ對スル歩合ハ

$$8 \div \frac{32}{5} = 1.25$$

ナルヲ以テ二割五分増シニ當ル。

24. 或會社ニ於テ一ケ年ノ純益金ハ資本金ノ七分二厘ニ相當セリ、然ルニ資本金ノ中百萬圓ヲ省キテ其餘ヲ配當シタルヲ以テ配當ノ歩合八分ニ相當セリト云フ、此會社ノ資本總額幾何ナルカ。

(36. 同上)

圖 純益金ハ資本金ヲ1トシタル時 0.072ニ當リ、配當ノ歩合ハ0.08ナルヲ以テ此時ノ資本金ハ

$$\frac{0.072}{0.08} = 0.9$$

ニ當ル、仍テ  $1 - 0.9 = 0.1$ ガ百萬圓ニ相當スベク、從テ資本總額ハ  $100萬圓 \div 0.1$  即チ一千萬圓ナリ

25. 長サ四尺五寸、幅三尺二寸五分、高サ二尺四寸ノ箱ヲ某地ヘ送ラントス、ソノ運賃ハ一立方尺ニツ

キ十三錢ノ割合ナリ、而シテコレニ金三百圓五十圓ノ保險ヲ附ス、但シ保險料ハ保險金額ノ百分ノ二ナリ、然ルトキハ運賃及保險料ノ合計如何。

(33. 外國)

圖 箱ノ大キサハ

$$4.5 \times 3.25 \times 2.4 = 35.1$$

即チ35.1立方尺ナルヲ以テ其運賃ハ

$$13錢 \times 35.1 = 456.3錢$$

ナリ、次ニ保險料ハ

$$350圓 \times \frac{2}{100} = 7圓$$

ナルヲ以テ運賃及保險料ノ合計ハ

$$4.563圓 + 7圓 = 11.563圓$$

26. 六千圓ニテ家屋ヲ作り之ニ五千五百圓ノ火災保險ヲ附シ置キ、一ケ年一分二厘ノ保險料ヲ三ケ年拂ヒタル後火災ニ罹ルトキハ其損失金幾何ナルカ。(34. 同上)

圖 三ケ年間ノ保險料ハ

$$5500圓 \times 0.012 \times 3 = 198圓$$

ナルヲ以テ火災後保險五千五百圓ヲ受取ルモ損失額ハ

$$6000圓 + 198圓 - 5500圓 = 698圓 \quad \text{ナリ。}$$



B.

(利息算)

1. 月一分二厘五毛ノ單利息ニテ毎月十五圓ヅツ學資金ヲ借ルトセバ、一ケ年ノ終ニ至リ元利金合セテ何程ナルカ。(34. 東高工)

解 第一月ノ始メニ借リタル元金 15圓が一年後ニ於ケル元利合計ハ  $15圓 \times (1 + 0.0125 \times 12)$   
 第二月ノ始メニ借リタル元金 15圓が十一ケ月後ニ於ケル元利合計ハ

$$15圓 \times (1 + 0.0125 \times 11)$$

次第ニ此數ノ如クシテ

第十二ケ月ノ始メニ借リタル元金 15圓が其月ノ終リニ於ケル元利合計ハ

$$15圓 \times (1 + 0.0125 \times 1)$$

ナルヲ以テ此等元利合計ノ總計ハ

$$15圓 \times (12 + 0.0125 \times (12 + 11 + \dots + 1)) \\ = 15圓 \times (12 + 0.0125 \times 78) \\ = 194.625 \quad \text{ナリ.}$$

2. 年利四分ノ單利ニテ何年間貸サバ利息ハ元金ノ  $\frac{2}{3}$  トナルカ。(33. 農大實)

解 元金ヲ1トスレバ

$$\text{求ムル年數} = \frac{\frac{2}{3}}{1 \times 0.04} = 16\frac{2}{3}$$

即チ十六年八ケ月ナリ.

3. 元金千四百圓ヲ一年四ケ月間貸シ附ケテ利

息百六十圓ヲ得ルモノトス、然ラバ此割合ニテ元金六千四百圓ヲ何年何ケ月間貸シ附クレバ元利金四百圓ヲ得ベキカ。(42. 七高)

解 一年四ケ月即チ  $1\frac{1}{3}$  年貸シ附ケテ利息 160圓ヲ得ルヲ以テモシ年間貸サバ

$$160圓 \div 1\frac{1}{3} = 20圓$$

利息ヲ得ベシ、仍テ

$$\text{年利率} = \frac{120圓}{1400圓} = \frac{3}{35}$$

故ニ此利率ヲ以テ元金 6400圓ヨリ 400圓ノ利息ヲ生ズル爲ノ年限ハ

$$\frac{400圓}{6400圓 \times \frac{3}{35}} = \frac{35}{48}$$

即チ八ケ月  $\frac{3}{4}$  ナリ.

4. 一ケ年半ノ後二千六百四十五圓ヲ出スベキコトアリ、然ルニ年一割五分ノ利ヲ引キ去リ、即時ニ之ヲ出金セバ其金圓如何。(39. 岡醫專)

解 求ムル金高ヨリ年 0.15ノ利率ニテ 1.5年ノ後元利合計ガ 2645圓トナルベシ、仍テ求ムル金高ハ

$$\frac{2645圓}{1 + 0.15 \times 1.5} = 2159.18圓餘 \quad \text{ナリ}$$

5. 或人金七百圓ヲ月利一分二厘ニテ甲乙兩人ニ分チ貸シタルニ甲ヨリ得タル九ケ月分ノ利息ハ



乙ヨリ得タル十二ヶ月分ノ利息ト相等シカリシト云フ、然ラバ甲乙へ各幾圓ツツ貸シタルカ。

(38. 山高商)

圖 夫々ノ利息ヲ1トスレバ甲、乙ノ元金ノ比ハ

$$\frac{1}{0.012 \times 9} : \frac{1}{0.012 \times 12} = 300 \text{圓}$$

ナルヲ以テ甲ノ元金ハ  $\frac{700 \text{圓}}{7} \times 3 = 300 \text{圓}$

乙ノ元金ハ  $\frac{700 \text{圓}}{7} \times 4 = 400 \text{圓}$  ナリ

9. 甲乙二人ノ元金合セテ五百圓ナリ、今甲ニハ年利率一割二分ニテ貸シ、乙ニハ年利率一割五分ニテ貸シ、一ケ年ノ末ニ二人ノ利息ヲ比較シタリシニ乙ハ甲ヨリ七十五錢多カリシト云フ、甲乙各自ノ元金ヲ問フ。

(42. 神高商)

圖 甲乙何レモ年利一割五分トスレバ二人ノ利息ノ和ハ

$$500 \text{圓} \times 0.15 = 75 \text{圓}$$

ニシテ、乙ノ利息ハ甲ヨリ75錢多キヲ以テ

$$75 \text{圓} - 0.75 \text{圓} = 74.25 \text{圓}$$

ハ甲一割二分ノ利息ト、一割五分ノ利息トノ和即チ甲二割七分ノ利息ニ相當スベシ、仍テ甲ノ元金ハ

$$74.25 \text{圓} \div 0.27 = 275 \text{圓}$$

ニシテ從テ乙ノ元金ハ

$$500 \text{圓} - 275 \text{圓} = 225 \text{圓}$$

ナリ。

7. 貸地アリ、其地代ノ上リ高ハ一坪ニ付キ毎月金七錢五厘ニシテ諸入費ハ地代ノ七分ニ等シト云フ、今此地所ヲ買ヒテ前ト同様ノ地代ニテ貸渡シ、年利二分ニ相當スル收入ヲ得ント欲セバ一坪何程ニ買ヒテ可ナルカ。

(36. 同上)

圖 諸入費ヲ差引キタル地代ノ上リ高ハ一坪ニ付キ年ニ

$$7.5 \text{錢} \times (1 - 0.07) \times 12 = 83.7 \text{錢}$$

ナリ、故ニ此金高ト同等ノ收入ヲ得テ、而モ年二分ニ當ルタメ

$$83.7 \text{錢} \div 0.02 = 4185 \text{錢}$$

ナルヲ以テ一坪四十一圓八十五錢ニ買ヒテ可ナリ。

8. 或人年一割四分ノ單利ニテ金四百五十圓ヲ借り、第一年末ニハ金二百十三圓ヲ返済シ、第二年末ニハ米八石ヲ以テ辨濟シ、第三年末ニハ金二百七十三圓六十錢ヲ支拂ヒテ皆濟シタリト云フ、然ラバ米一石ノ價ヲ金幾何ト計算シタルカ、但シ年末ノ返済額中ニハ元金ノ一部ト各年末マデノ利息トヲ含ムモノトス。

(38. 同上)

圖 第一年末ニ返済シタル213圓ハ元金ノ一部ト元金450圓ノ一ケ年間ノ利子

$$450 \text{圓} \times 0.14 = 63 \text{圓}$$

トノ和ナルヲ以テ此時ニ於ケル元金ノ残りハ

$$450 \text{圓} - (213 \text{圓} - 63 \text{圓}) = 300 \text{圓}$$

ナリ、故ニ第二年末ニ於ケル元利合計ハ



$$300\text{圓} \times (1 + .14) = 342\text{圓}$$

ニシテ此金高ノ中ヨリ米 8 石ノ價ニ相當スル金高ヲ返濟シタル殘金ハ第二年末ノ借金高即チ第三年ノ終リニ元利合計ガ 273.6圓トナルベキ金高

$$\frac{273.6\text{圓}}{1.14} = 240\text{圓}$$

ニ相當ス, 仍テ米 8 石ノ價ハ

$$342\text{圓} - 240\text{圓} = 102\text{圓}$$

ニ相當シ從テ米 8 石ノ價ハ

$$102\text{圓} \div 8 = 12.25\text{圓} \quad \text{ニ相當ス.}$$

6. 或人年五分ノ利率ニテ或年ノ始ニ金若干圓ヲ借リ入レ, 第一年末ニハ其元利合計ノ内一萬一千五百七十六圓二十五錢ヲ返濟シテ其殘金ヲ第二年初ノ元金トナシ, 第二年末ニモ其元利合計ノ内一萬一千五百七十六圓二十五錢ヲ返濟シテ其殘金ヲ第三年初ノ元金トナストキハ第三年末ノ元利合計ハ丁度一萬一千五百七十六圓二十五錢トナルベシト云フ, 然ラバ最初借入レタル金高幾圓ナリジカ.

(41. 同上)

第一年末ニ返濟シタル 11576.25 圓ニ對スル元金ハ

$$11576.25\text{圓} \div (1 + 0.05) = 11025\text{圓}$$

第二年末ニ返濟シタル 11576.25 圓ニ對スル元金ハ

$$11576.25\text{圓} \div (1 + 0.05)^2 = 10500\text{圓}$$

第三年末ニ返濟シタル 1157.25 圓ニ對スル元金ハ

$$11576.25\text{圓} \div (1 + 0.05)^3 = 10000\text{圓}$$

ナリ, 故ニ求ムル元金ハ此等ノ金高ノ和

三萬一千五百二十五圓ナリ.

10. 或人明治四十二年三月二十八日ニ三千圓ヲ借入レ之ヲ同四十三年三月二十八日, 同四十四年三月二十八日及同四十五年三月二十八日ノ三回支拂ノ年賦ニテ, 返濟セントス, 利率一割一年期ノ複利ナルトキハ其年賦金額幾何ナルカ. (42. 同上)

明治四十三年三月二十八日(第一回)ニ支拂フベキ金高ヲ四十五年三月二十八日マテ据置クトキハ元利合計ハ

$$\text{年賦金} \times (1 + 0.1)^2$$

トナルベク.

又四十四年三月二十八日(第二回)ニ支拂フベキ金高ヲ四十五年三月二十八日マテ据置クトキハ元利合計ハ

$$\text{年賦金} \times (1 + 0.1)$$

トナルベク, 之等ノ元利合計ニ最後ノ年賦金ヲ加ヘタルモノ

$$\text{年賦金} \times (1.1^2 + 1.1 + 1) = \text{年賦金} \times 3.31$$

ハ 3000 圓ヲ三ヶ年間借リ置キタル元利合計

$$3000\text{圓} \times (1 + 0.1)^3 = 3993\text{圓}$$

ニ等シカルベシ, 仍テ求ムル年賦金ハ

$$3993\text{圓} \div 3.31 = 1206.34\text{圓(餘)} \quad \text{ナリ.}$$

11. 或人二百圓ヲ借リテ二月後五十圓ヲ返シ其後四ヶ月ヲ經テ七十五圓ヲ返シ, 又其後六ヶ月ヲ經テ八十九圓五十錢ヲ返シ, 元利金ヲ返濟シタリト云フ年利幾何. (38. 盛高農)

單利ニテ計算スレバ, 此人ガ仕拂ヒタル利息ノ合計ハ 200 圓ニヶ月分, 200 圓 - 50 圓即チ 150 圓四ヶ月分,



150圓-75圓即チ75圓六ヶ月分ノ利子ノ合計或ハ之  
チ一ヶ月ニ引キ直シタル時ノ元金

$$100圓 \times 2 + 150圓 \times 4 + 75圓 \times 6 = 1450圓$$

ノ利息ニ等シク、其金高ハ

$$89.5圓 - 75圓 = 14.5圓$$

ナリ、故ニ求ムル年利率ハ

$$\frac{14.5圓}{1450圓} \times 12 = .12 \quad \text{ナリ。}$$

12. 年利六分二厘、利息ハ毎年半期毎ニ元金ニ繰  
込ムモノトシテ明治三十六年一月一日ニ金百圓同  
三十七年一月一日ニ金百五十圓、同三十八年一月一  
日ニ金二百圓ヲ或銀行ニ預ケ入レタリト云フ、然ラ  
バ明治三十八年末日ニ於テハ元利合計幾何トナル  
カ。(38. 專檢)

圖 半期ノ利率ハ  $0.062 \div 2 = 0.031$  ナルヲ以テ

初年ニ預ケ入レタル100圓ノ三年後(六期)ノ元利合  
計ハ

$$100圓 \times (1 + 0.031)^6 = 120.102圓$$

次年ニ預ケ入レタル150圓ノ二年後(四期)ノ元利合  
計ハ

$$150圓 \times (1 + 0.031)^4 = 169.482圓$$

末年ニ預ケ入レタル200圓ノ一年後(二期)ノ元利合  
計ハ

$$200圓 \times (1 + 0.031)^2 = 212.592圓$$

故ニ求ムル元利合計ハ之等ノ金高ヲ加ヘ合セタル  
モノ 五百二圓十七錢六厘ニ等シ。

13. 元金若干ヲ年利率六分ニテ三ケ年間貸シ複

利ト單利トノ差九十三圓六十三錢六厘ナリト云フ。  
元金幾何。(42. 名高工)

圖 元金1圓ニ對シテ、複利ナラバ三年後ノ元利合計

$$1圓 \times (1 + 0.06)^3 = 1.191016圓$$

トナルベクモシ、又單利ナレバ

$$1圓 \times (1 + 0.06 \times 3) = 1.18圓$$

トナルベシ即チ元金1圓ニ付キテ

$$1.191016圓 - 1.18圓 = 0.011016圓$$

ノ差アリ、故ニ93.636圓ノ差アル爲ノ元金ハ

$$93.636 \div 0.011016 = 8500$$

即チ八千五百圓ナリ。

14. 元金若干圓アリ、年利二割ニテ三ケ年ノ利息  
ヲ計算スルニ複利ハ單利ヨリ二十四圓多シト云フ  
元金幾何ナルカ。(37. 東高師)

圖 前題ト同様ニシテ答百八十七圓五十錢ヲ得

15. 三ヶ月後ニ金二百圓九ヶ月後ニ金三百圓ヲ  
支拂フ代リニ合計金六百圓ヲ一時ニ支拂ハントス  
其期日ハ何ヶ月後ナルカ。(36. 同上)

圖 三ヶ月100圓ノ利息ハ一ヶ月300圓ノ利息ニ等シク、

六ヶ月200圓ノ利息ハ一ヶ月1200圓ノ利息ニ等シク、

九ヶ月300圓ノ利息ハ一ヶ月2700圓ノ利息ニ等シ。

故ニ求ムル期間600圓ノ利息ハ一ヶ月4200圓ノ利息  
ニ等シ

仍テ求ムル期日ハ  $4200 \div 600 = 7$

即チ七ヶ月後ナリ。

17. 現今ヨリ一ケ年後ニ支拂フベキ金二千五百



圓アリ八ヶ月後ニ金千五百圓ヲ支拂フトキハ殘額ハ何時之ヲ支拂フベキカ。(39. 東高商)

圖 十二ヶ月 2500圓ノ利息ハ一ヶ月 30000圓ノ利息ニ等シク,八ヶ月 1500圓ノ利息ハ一ヶ月 12000圓ノ利息ニ等シ,仍テ求ル期間殘額1000圓ノ利息ハ一ヶ月 18000圓ノ利息ニ等シカルベク,從テ求ムル期日ハ  

$$18000 \div 1000 = 18$$
 即チ一年半後ナリ。

17. 一ケ年後ニ仕拂フベキ金五百圓ヲ其後三ヶ月ヲ經テ利率年四分ノ眞割引ニテ支拂ヒタリトイフ支拂金何程ナルカ厘マデ求メ以下四捨五入スベシ(41. 東北豫)

圖 求ムル現價ハ(12-3)月後ニ至リテ 500圓トナルベキヲ以テ 現價 =  $500 \text{圓} \div \left(1 + 0.04 \times \frac{9}{12}\right)$   

$$= 485.437 \text{圓}$$
 即チ四百八十五圓四十三錢七厘ナリ,

18. 額面二百五十圓仕拂期日八月三十一日ノ手形ヲ六月三日ニ銀行ニ持チ行キ日歩二錢六厘ニテ割引セリ,手取金何程ナルカ。(41. 八高)

圖 六月四日ヨリ八月三十一日マデノ日數(兩端ノ日ノ中一日ヲ計算ニ入ルヲ通例トス)ハ 89日ナルヲ以テ  
 割引高 =  $250 \text{圓} \times 0.026 \times 89 \div 100$   

$$= 5.785 \text{圓}$$
 故ニ手取金 =  $500 \text{圓} - 5.785 \text{圓} = 244.215 \text{圓}$

19. 額面金高五百八十圓仕拂期日四十年十一月十日ノ手形ヲ持ツ人現金ノ必要アリテ昨日(四十年六月三日)此手形ヲ銀行ニ持參シ年五分五厘ヲ割引ヲナシタリト云フ,幾何ノ金ヲ受取リシカ。

(41. 水産講)

圖 六月四日ヨリ十一月十日マデノ日數ハ 160日ナルヲ以テ 求ムル金 =  $580 \text{圓} \times \left(1 - \frac{0.055}{365} \times 160\right)$   

$$= 566.01 \text{圓}$$

50. 元價七百圓ノ商品ヲ八百三十五圓ニ賣リ,其代金トシテ金三十五圓ハ現金ニテ受取リ,殘額ハ三ヶ月拂ノ約束手形ニテ受取リ,直チニ之ヲ銀行ニ於テ割引セリ,差引利益ハ元價ノ幾割ニ當ルカ,但割引ノ歩合ハ年八分トス。(41. 同上)

圖 手形ノ額面高ハ  $835 \text{圓} - 35 \text{圓} = 800 \text{圓}$   
 ナルヲ以テ之ヲ三ヶ月ニ割引シタル時ノ現價ハ  

$$800 \text{圓} \times \left(1 - \frac{0.08}{12} \times 3\right) = 784 \text{圓}$$
 故ニ實際商品ヲ賣リテ得タル金高ハ  

$$784 \text{圓} + 35 \text{圓} = 819 \text{圓}$$
 ニシテ從テ利益ノ歩合ハ  

$$(819 \text{圓} - 700 \text{圓}) \div 700 \text{圓} = 0.17$$
 即チ一割七分ナリ。

21. 原價四百圓ノ商品ヲ賣リテ其代價ヲ額面五百五十圓三ヶ月拂ノ約束手形ニテ受取リ之ヲ銀行ニ於テ年八分ノ歩合ニテ割引スルトキハ幾割ヲ利スルコトナルカ。(37. 女高師)



前例ト殆ソド同様ニシテ答ニ割四分九厘五毛ヲ得.

22. 或會社ノ利益配當前半期ハ年一割ニテ當半期ハ其二割ヲ増シタルガ爲ニ或ル株主ノ配當額モ當半期ハ前半期ヨリモ九十圓多シ此所有セル株券ノ總金額ハ幾何ナリシカ. (41. 教養)

前中期ノ配當率ハ  $0.1 \div 2 = 0.05$   
 ナルヲ以テ當半期ノ配當率ハ  
 $0.05 \times (1 + 0.2) = 0.06$   
 故ニ株券ノ總金額ハ  $90 \text{圓} \div (0.06 - 0.05)$   
 $= 9000 \text{圓}$  ナリ.

△ 23. 年六十圓ノ利益配當ヲ得ベキ見込ヨノ株券アリ, 毎年十二月末ニ一回ノ利益配當ヲナス, 今七月一日此株券ヲ買收シテ年五分ノ利ヲ得ントス, 買收價格如何. (41. 五高)

七月一日ヨリ十二月末日マテ即チ半ケ年間ニ60圓(年末一回ノ配當ナルヲ以テ)即チ一年ニ120圓ノ利益アルコトニ相當スル金高ハ  
 $120 \text{圓} \div 0.05 = 2400 \text{圓}$   
 ナルヲ以テ買收價格ハ二千四百圓ナリ.

24. 年五分利附額面百圓ノ公債證書十五枚ヲ一枚九十三圓ニ賣リ其代リニ額面百五十圓ノ鐵道株券若干枚ヲ一枚七十七圓五十錢ニ買ヒ一割ノ配當金ヲ得タルトキハ歲入ノ増加幾何ナルカ. (41. 六高)

公債證書ノ賣價ハ

$$93 \text{圓} \times 15 = 1395 \text{圓}$$

ナルヲ以テ買入レタル鐵道株券ノ枚數ハ

$$1395 \text{圓} \div 77.5 \text{圓} = 18$$

ナリ, 故ニ一年ノ終リニ於ケル配當額ハ

$$150 \text{圓} \times 18 \times 0.1 = 270 \text{圓}$$

ニシテ公債證書ヨリノ一年間ノ收入

$$100 \text{圓} \times 15 \times 0.05 = 75 \text{圓}$$

ニ比シテ  $270 \text{圓} - 75 \text{圓} = 195 \text{圓}$  多シ.

25. 整理公債證書(年五分利附)七千八百圓ヲ有スル人アリ, 之ヲ額面百圓ニツキ市價九十三圓五十錢ニテ悉ク賣リ拂ヒ, ソノ代金ヲ以テ年七分五厘利附ノ某起業債券ヲ額面百圓ニツキ市價百十圓五十錢ニ買フトキハ六ヶ月ノ所得ノ増減何程ナルカ. (36. 大豫)

公債ノ賣價ハ

$$93.5 \text{圓} \times \frac{7800}{100} = 7293 \text{圓}$$

ナルヲ以テ買入レタル債券ノ額面ハ

$$100 \text{圓} \times \frac{7293}{110.5} = 6600 \text{圓}$$

ニシテ之ヨリ得ベキ利子ハ年ニ

$$6600 \text{圓} \times 0.075 = 495 \text{圓}$$

ニシテ公債ヨリノ年收

$$7800 \text{圓} \times 0.05 = 390 \text{圓}$$

ニ比シテ六ヶ月間ニ

$$(495 \text{圓} - 390 \text{圓}) \div 2 = 52.5 \text{圓}$$

ノ増加ナリ.



26. 或人年八分利附ノ或債券額面一萬圓ヲ賣拂ヒ、其金額ヲ以テ第三回國庫債券(年六分利附)ヲ額面百圓ニ付キ九十五圓ニテ、又一割配當ノ見込アル株券ヲ額面百圓ニツキ百五十五圓ニテ、合セテ額面一萬圓ヲ買入レ前ト同ジ收入ヲ得ントスルニ賣リ拂フベキ債券ノ賣價額面百圓ニツキ幾何ニスベキカ

(39. 東高商)

圖 年六分利附ノモノト一割配當ノモノトヲ以テ年八分利附ノモノト交換シテ損益ナキ様ニ割合ヲ定ムレバ

歩合	過不足	割合	
10	2 過	2	1
平均 8			
6	2 不足	2	1

仍テ國庫債券ト一割配當ノ株券トノ額面ハ各  
 $10000 \text{圓} \div 2 = 5000 \text{圓}$

ナルコトヲ知ル故ニ此等ヲ購入スルニ要スル金高ハ

$$95 \text{圓} \times 50 + 155 \text{圓} \times 50 = 12500 \text{圓}$$

ニシテ從テ求ムル所ノ賣價ハ

$$12500 \text{圓} \div 100 = 125 \text{圓} \quad \text{ナリ}$$

27. 第一回國庫債券整理公債ト引キ換フルニハ額面金百圓ニ付キ國庫債券ハ百五圓國庫債券整理公債ハ九十圓ノ割合ヲ以テ計算シ、計算上九十圓未滿ノ端數ヲ生ズルトキハ之ヲ切り捨テ其端數ニ對シテハ百圓ニツキ九十圓ノ割合ヲ以テ換算シ公債

交付ノ際現金ヲ支拂フ規定ナリ。今第一回國庫債券金額三千五百圓ヲ國庫債券整理公債ト引キ換ヘテ得ベキ國庫債券整理公債ノ額面金額及現金高ヲ求ム。

(41. 東高商)

圖 額面百圓ヲ百五圓ト見ナスベキ國庫債券3500圓ハ額面  $105 \text{圓} \times 35 = 3675 \text{圓}$

ト見ナサルベク、之ヲ國庫債券整理公債ニ引換フル時90圓ヲ以テ額面100圓ト見ナサルベキヲ以テ  
 $3675 \text{圓} \div 90 \text{圓} = 40 \dots\dots$

故ニ整理公債ノ額面高ハ  
 $100 \text{圓} \times 40 = 4000 \text{圓}$

ニシテ端數75圓ハ

$$100 \text{圓} : 75 \text{圓} = 90 \text{圓} : x$$

$$x = 67.5$$

即チ 67.5圓 トシテ現金ニテ支拂ハルベシ。

28. 四分利附ノ債券額面一萬圓ヲ百圓ニ付キ八十九圓二十五錢ニ賣拂ヒ、其代金ヲ以テ五分利附ノ公債ヲ買入レ歲入二十五圓ヲ増サントス、公債買入直段一枚ニ付キ幾何ナルカ。

(39. 仙醫專)

圖 債券ヨリ得ル歲入ハ

$$10000 \text{圓} \times 0.04 = 400 \text{圓}$$

ナルヲ以テ公債ヨリ得ベキ歲入ハ

$$400 \text{圓} + 25 \text{圓} = 425 \text{圓}$$

ナリ、仍テ公債ノ額面ハ

$$425 \text{圓} \div 0.05 = 8500 \text{圓}$$

ニシテ其枚數ハ

$$8500 \text{圓} \div 100 \text{圓} = 85$$

ナリ、然ルニ債券ノ賣價ハ



$$89.25 \text{圓} \times 100 = 8925 \text{圓}$$

ナルヲ以テ、公債買入直段一枚ニ付キ

$$8925 \text{圓} \div 85 = 105 \text{圓} \quad \text{ナリ。}$$

29. A, B, Cナル三人ガ4, 5, 6ノ割ニ或株ヲ有テリ、今AトBトガCノ有スル株ヲ一萬五千圓ニテ買フトキハA, Bノ有スル株ノ割合相等シクナルベシ、然ラバA及BハCニ如何程ツツ拂フベキカ。

(42. 神高商)

解 A, BガCノ有テル株ヲ買ヒタル後ニ於テ、A, Bノ所有ガ同等トナリタルヲ以テ其割合ハ各

$$(4+5+6) \div 2 = 7.5$$

ナルベシ、故ニA, BガCニ拂フベキ金高ノ割合ハ

$$(7.5-4) : (7.5-5) = 7 : 5$$

ニシテ從テAノ拂フベキ金高ハ

$$15000 \text{圓} \times \frac{7}{12} = 8750 \text{圓}$$

乙ノ拂フベキ金高ハ

$$15000 \text{圓} \times \frac{5}{12} = 6250 \text{圓} \quad \text{ナリ。}$$

30. 年五分ノ利ニテ金三萬圓ヲ借リ一枚(額面百圓ニツキ六歩利附)ニツキ百五圓八十錢ノ公債ヲ買ヒ殘金ハ(一枚ヲ買フニ足ラザル金)五分五厘ニテ銀行へ預ケ入レ三ケ月經テ公債利子半期分ヲ受取リ同時ニ一枚ニツキ百五圓ニ賣リテ總テノ決算ヲナセリ、此人ノ損益ハ何程ナルカ、圓未滿ニハ利ヲ附スルコトナク利息ノ計算ハ錢位ニ止マル。(37. 專檢)

解 借入レタル三萬圓三ケ月間ノ元利合計ハ

$$30000 \text{圓} \times \left(1 + \frac{0.05}{12} \times 3\right) = 30375 \text{圓}$$

ナリ、次ニ一枚ニツキ百五圓八十錢ニテ買取リタル公債ノ枚數ハ

$$\frac{30000 \text{圓}}{105.8 \text{圓}} = 283$$

ニシテ此時ノ殘金58.6圓ナリ。

仍テ總テノ收入ヲ計算スレバ

$$\begin{aligned} \text{公債半期ノ利子} &= 28300 \text{圓} \times 0.03 \\ &= 849 \text{圓} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{公債賣拂金高} &= 105 \text{圓} \times 283 \\ &= 29715 \text{圓} \end{aligned}$$

五十八圓六十錢三ケ月間ノ元利合計

$$\begin{aligned} &= 58.6 \text{圓} + 58 \text{圓} \times \frac{0.055}{12} \times 3 \\ &= 59.39 \text{圓} \end{aligned}$$

合計 30623.39圓ニシテ從テ利益スル所ハ

$$30623.39 \text{圓} - 30375 \text{圓} = 248.39 \text{圓}$$



## 根及求積

A.

(開平及開立)

1. 26650.5625ノ平方根ヲ求ム. (41. 山高商)

解

$$\sqrt{26650.5625} | 163.25$$

26	166
6	156
323	1050
3	969
3262	8156
2	6524
32645	163225
5	163225
	0

答 163.25

- 2.
- $\frac{501+80\sqrt{10}}{240}$
- ヲ計算シテ小數六位以下ハ四捨五入スベシ. (41. 東高商)

解

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{501}{240} + \frac{80\sqrt{10}}{240} = \frac{167}{80} + \frac{\sqrt{10}}{3} \\ &= 2.0875 + 1.0540925\dots\dots \\ &= 3.141593\text{弱} \end{aligned}$$

注意  $\sqrt{10}$ ヲ小數第七位マテ計算スルコトヲ要ス

- 3.
- $\sqrt{20186761.443 \div 0.0478 \div \left(\frac{5}{24} + \frac{7}{30} + \frac{3}{40}\right)}$

ヲ計算セヨ.

(41. 神高商)

解 原式 =  $\sqrt{20186761.443 \div 0.0478 \div \frac{31}{60}}$

=  $\sqrt{817388100} = 28590$

- 4.
- $\frac{11}{10}$

$$\sqrt{\frac{(1.345)^2 - (.905)^2}{1.2 + .23}} \times \sqrt[3]{.037}$$

ヲ計算セヨ.

(42. 同上)

解 分母ヲ變形スレバ

$$\begin{aligned} &\sqrt{\frac{(1.345 + .905)(1.345 - .905)}{1.45}} \times \sqrt[3]{\frac{37}{999}} \\ &= \sqrt{\frac{2.25 \times .44}{1.45}} \times \sqrt{\frac{1}{27}} \\ &= \sqrt{\frac{99}{100} \div 1 \frac{45}{99}} \times \frac{1}{3} \\ &= \frac{33}{40} \times \frac{1}{3} = \frac{11}{40} \end{aligned}$$

故 = 原分數 =  $\frac{11}{10} \div \frac{11}{40} = 4$

- 5.
- $\sqrt{27 \times 10^6}$
- ヲ小數第五位マテ見出セ.

(37. 東高工)

解

原式 =  $1000\sqrt{27}$   
= 1643.16767

注意  $\sqrt{27}$ ヲ小數第八位マテ計算スルヲ要ス.

- 6.
- $4.14 \times \sqrt[4]{\frac{5}{70}}$
- ヲ小數三位マテ計算セヨ.

(38. 同上)

解

原式 =  $4.14 \times \sqrt[4]{\frac{1}{14}} = 4.14 \times \sqrt{\sqrt{.0714285}}$   
=  $4.14 \times \sqrt{0.2672612441}$



$$=4.14 \times 0.51696$$

$$=2.14$$

7.  $\sqrt{0.04597 \div 13.269}$  ヲ小數三位マデ計算セヨ.  
(35. 同上)

解 小數第六位マデ正シク割レバ  
 $0.04597 \div 13.269 = 0.003464$   
 故ニ原式  $= \sqrt{0.003464} = 0.058$

8.  $\frac{0.0000165649}{1522756}$  ヲ平方ニ開キ小數第九位マデ  
求メヨ. (37. 名高工)

解 原式  $= 0.00001 \times \sqrt{\frac{165649}{1522756}}$   
 $= 0.00001 \times \sqrt{0.10878236 \dots}$   
 $= 0.00001 \times 0.3298 \dots$   
 $= 0.000003298$

9.  $6 \times \sqrt{\frac{1}{30} \times \frac{3.4 + 1.2 \times (0.8)^2 - 0.6 \times (0.8)^4}{3 + 2 \times (0.8)^2 + 3 \times (0.8)^4}}$

- ノ値ヲ小數第二位〔以下四捨五入〕マデ計算セヨ.  
(42. 熊高工)

解 原式  $= 6 \times \sqrt{\frac{1}{30} \times \frac{3.92224}{5.5038}}$   
 $= 6 \times \sqrt{0.02373317 \dots}$   
 $= 6 \times 0.1540 \dots$   
 $= 0.924 \dots$  故ニ答 0.92 強

注意 9倍シテ小數點下三位マデ正シキコトヲ要ス  
 ルヲ以テ平方根ハ小數四位マデ正シキコトヲ要  
 シ, 從テ根號内ノ割り算ハ小數八位マデ正シキコ

トヲ要ス.

10.  $\frac{43}{125} + \sqrt{15}$  ヲ小數第五位マデ算出セヨ.  
(42. 七高)

解 原式  $= 0.344 + 3.87298 \dots$   
 $= 4.21698$

11.  $3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{16 + \frac{1}{11}}}$

- ノ平方根ヲ小數第三位マデ計算セヨ. (37. 水産)

解 原式  $= \frac{3927}{1250} = 3.1416$

故ニ  $\sqrt{3.1416} = 1.772$

12.  $\sqrt{\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{7 \times 8} + \frac{1}{9 \times 10} + \frac{1}{11 \times 12}}$

- ヲ小數第三位マデ計算セヨ. (39. 盛高農)

解 原式  $= \sqrt{0.5 + 0.083 + 0.03 + 0.01785714 + 0.01 + 0.0075}$   
 $= \sqrt{0.653210} = 0.808$

13.  $\frac{5.23}{6.14}$  ノ平方根及ビ立方根ヲ小數第三位マ  
デ算出セヨ. (41. 同上)

解  $\frac{5.23}{6.14} = 5 \frac{23}{99} \div 6 \frac{13}{90} = \frac{740}{869}$

サテ此分數ノ平方根及立方根ヲ小數第三位マデ  
求メントセバ割り算ノ結果ヲ夫々小數第六位, 小  
數第九位マデ求ムルコトヲ要ス



$$\text{即チ } \frac{740}{869} = 0.851553509$$

故ニ求ムル數ハ

$$\sqrt{0.851553} = 0.922$$

$$\sqrt[3]{0.851553509} = 0.947$$

14. 次ノ式ノ値ヲ求メヨ. (37. 大高工)

$$\frac{0.04 \times 1 \frac{1}{2}}{\sqrt[3]{252.435968}} \times \frac{8 \frac{7}{9}}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}}$$

$$\sqrt[3]{252.435968} = 6.32$$

$$\text{ナルヲ以テ原式} = \frac{0.04 \times 3}{2 \times 6.32} \times \frac{79 \times 5}{9 \times 13} = \frac{5}{156}$$

$$15. \frac{2.75^2 \times \frac{1}{\sqrt{300}} + 4.97 \times 0.00181 \times \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}}}{501 \frac{3}{13} \times \frac{1}{\sqrt[3]{64000}} - 0.109 \times (9.5^2 - 8.5^2)}$$

ヲ小數第三位マデ計算セヨ. (33. 東高工)

分子ヲ簡單ニスレバ

$$2.75^2 \times \frac{1}{10\sqrt{3}} + 4.97 \times 0.00181 \times \frac{1}{4}$$

$$= 7.5625 \times \frac{\sqrt{3}}{30} + 0.002248925$$

$$= 7.5625 \times 0.577350269 + 0.002248925$$

$$= 0.438870$$

次ニ分母ヲ簡單ニスレバ

$$\frac{6516}{13} \times \frac{1}{40} - 0.109 \times 18$$

$$= 12.5307 - 1.962$$

$$= 10.5687$$

$$\text{故ニ原式} = \frac{0.438870}{10.5687} = 0.041$$

16. 547.306 ト 0.3492 トノ比例中頃ヲ求メヨ.  
但シ小數第五位マデ計算セヨ. (36. 神高商)

$$\sqrt[3]{547.306 \times 0.3492} = 13.82458$$

17. 某數アリ之ニ其三分ノ一ヲ乘ズレバ 2187 トナルト云フ, 某數如何. (38. 音樂)

某數ニ其 $\frac{1}{3}$ ヲ乘シタルモノハ某數ト某數トノ積

即チ某數ノ二乗ニ $\frac{1}{3}$ ヲ乘シタルモノニ等シカル

ベシ, 仍テ

$$\text{某數} = \sqrt{2187 \times 3} = 81 \quad \text{ナリ,}$$

18. 三千四百二十八町二反八畝九歩ハ幾間四方ナルカ. (37. 專檢)

$$\sqrt{342828 \text{畝} \times 9 \text{歩}} = 10284849 \text{坪}$$

ナルヲ以テ一邊ノ長サハ間ヲ單位トシテ

$$\sqrt{10284849} = 3207$$

仍テ周圍ハ  $3207 \text{間} \times 4 = 12828 \text{間}$  ナリ

19. 面積八百十二坪二合五勺アル正方形ノ敷地ノ周圍ニ石ノ玉垣ヲ繞ラスニ四隅ト是ヨリ一間半ツツ隔ツル毎ニ大石柱ヲ建テ兩大石柱ノ間ニハ小石柱ヲ二本ツツ配置セントス, 今大石柱一本ノ價ハ



十二圓小ハ一本二圓五十錢ナレバ、 $\pi$ ノ石柱ノ總計價何程ナルカ。(40. 同上)

圖 正方形ノ一邊ノ長サノ間數ハ

$$\sqrt{812.25}=28.5$$

ナルヲ以テ大石柱ノ數ハ

$$28\text{間} \times 4 \div 1.5\text{間} = 76$$

小石柱ノ數ハ

$$2\text{本} \times 76 = 152\text{本}$$

故ニ石柱ノ總代價ハ

$$12\text{圓} \times 76 + 2.5\text{圓} \times 152 = 1292\text{圓}$$

20. 長方形ノ地積ノ原野アリ、ソノ長邊ハ短邊ノ二倍三分ノ一ニシテ面積ハ四十萬五千七百四十一坪ナルトキハ二邊ノ長サヲ求ム。(36. 盛高農)

圖 長邊ハ短邊ニ  $2\frac{1}{3}$  ナ乗シタルモノニ等シキヲ以テ長短兩邊ノ積ハ短邊ノ長サノ自乗ニ  $2\frac{1}{3}$  ナ乗シタルモノニ等シ仍テ短邊ノ長サハ間ヲ單位トシテ

$$\sqrt{405741 \times \frac{3}{7}} = 417$$

即チ短邊ノ長サハ 417間

長邊ノ長サハ  $417\text{間} \times \frac{7}{3} = 973\text{間}$  ナリ。

21. 長方形ノ地積アリソノ邊ノ長サト幅トノ比ハ 3:2 ニシテ面積二町七反三畝二十四歩ナリ。此周圍ヲ木柵ニテ圍繞セントシ、四隅ニ一本宛及九尺ニ一本ノ割合ヲ以テ杭ヲ建テンニハ總杭數幾本ヲ要スルカ。(38. 同上)

圖 長サト幅トノ比ハ 3:2 ナルヲ以テ幅ハ長サノ  $\frac{2}{3}$  ニ等シ、故ニ其面積ハ長サノ二乗ニ  $\frac{2}{3}$  ナ乗シ

タルモノニ等シ、而シテ 27畝24歩 = 8214坪

ナルヲ以テ長サハ間ヲ單位トシテ

$$\sqrt{8214 \times \frac{3}{2}} = 111$$

從テ幅ハ  $111\text{間} \times \frac{2}{3} = 74\text{間}$

ナリ、從テ周圍ハ  $(111+74)\text{間} \times 2 = 370\text{間}$

仍テ求ムル杭ノ數ハ

$$6\text{尺} \times 370 \div 9\text{尺} = 246\text{餘}$$

即チ二百四十七本ヲ要ス。

22. 矩形ノ耕地アリ、其面積三反五畝ニシテ全周ノ長サ七百八十尺ナリ、今長邊ニ平行セル溝ヲ作り面積ヲ 2:3 ノ比ニ二分セントスルニハ短邊ヲ幾何ノ長サニ分ツベキカ。(39. 同上)

$$38\text{畝} = 37800\text{平方尺}$$

ニシテ相隣レル二邊ノ長サノ和ハ

$$780\text{尺} \div 2 = 390\text{尺}$$

而シテ  $390 = 210 + 180$

$$37800 = 210 \times 180$$

ナルヲ以テ長短兩邊ノ長サハ夫々

$$210\text{尺}, 180\text{尺}$$

ナリ、サテ長邊ニ平行ニ全面積ヲ 2:3 ニ分ツコト

ハ短邊ヲ此比ニ分ツコトナルヲ以テ

$$180\text{尺} \times \frac{2}{5} = 72\text{尺}$$

即チ短邊ヲ 72尺ト 108尺トニ分ツヘシ。



23. 矩形ノ宅地アリ,問口ト奥行トノ比ガ3:2ニシテ面積ハ6182.46坪ナリ問口奥行何程ナルカ.

(41. 教養)

解 問題21ノ前半ヲ見ルヘシ.

答 問口 96.3間

奥行 64.2間

24. 面積二十七町二段六畝十六歩アル正方形ノ地所アリ,今其周圍ニ六尺六寸ヅツ隔テテ樹木ヲ植エシトス幾本ヲ要スルガ.

(39. 長高商)

解 2726畝16歩=81796坪

故ニ此地面ノ一邊ノ長サハ間ヲ單位トシテ

$$\sqrt{81796} = 286$$

即チ周圍ハ286間×4=1144間

仍テ樹木ノ數ハ  $\frac{6尺 \times 1144}{6.6尺} = 1040$  ナリ.

25. 床ノ面積百十七平方尺ナル室アリ,一方ノ壁ノ面積ハ百三十平方尺ニシテ之ニ隣ル壁ノ面積ハ九十平方尺ナリ,此室ノ幅長サ高サ各幾尺ナルカ.

(38. 東高工)

解 幅ト長サノ積ハ 117

長サト高サトノ積ハ 130

幅ト高サトノ積ハ 90

ナルヲ以テ

幅,長サ,高サノ積ハ  $\sqrt{117 \times 130 \times 90} = 1170$

ナリ,仍テ

長サハ  $1170 \div 90 = 13$  即チ十三尺

幅ハ  $1170 \div 130 = 9$  即チ九尺

高サハ  $1170 \div 117 = 10$  即チ十尺

26. 圓形ノ土地アリ,其面積二町二段三畝十七歩アリ圓形ノ直徑ヲ求ム,但シ圓周率ハ  $\frac{22}{7}$  ナリ.

解 223畝17歩ハ6707坪ニシテコハ (41. 三高)

$$\frac{22}{7} \times (\text{半徑})^2$$

= 相當ス,仍テ半徑ハ

$$\sqrt{6707 \times \frac{7}{22}} = 46.19$$

從テ直徑ハ92.38間(約)ニ當ル

27. 甲乙二人アリ甲ハ東地ヨリ西地ニ向ヒ乙ハ西地ヨリ東地ニ向ヒテ同時ニ出發シ二人途中ニテ相會フテヨリ後甲ハ百二十一分時ヲ經テ西地ニ達シ乙ハ百九十六分時ヲ經テ東地ニ達セリ,東西兩地ノ間ヲ行クニ甲乙各幾何時ヲ要スルカ.

(40. 東高商)

解 甲乙ガ出發シテヨリ相會フマテノ時間ヲx分トスレバ甲ガ此時間ニ歩ム距離ヲ乙ナラバ196分ヲ要スルヲ以テ甲乙ノ速サノ比ハ196:xニシテ又乙ガ此時間ニ歩ム距離ヲ甲ナラバ121分ヲ要ス故ニ甲乙ノ速サノ比ハx:121ナルヲ以テ此時間x分ハ796ト121トノ比例中項ナリ,即チ

$$\sqrt{196 \times 121} = 154$$

故ニ全距離ヲ行クニ甲ノ要スル時間ハ

$$154分 + 121分 = 275分 = 4時35分$$

乙ノ要スル時間ハ

$$154分 + 196分 = 350分 = 5時50分$$



28. 遊星ガ太陽ヲ一周スルニ要スル時間ノ平方ハ太陽ト遊星トノ距離ノ三乗ニ比例ス,又地球及水星ヨリ太陽マデノ距離ノ比ハ 91:35ニ等シ今地球ガ太陽ヲ一周スルニ三百六十五日ヲ要ストセバ水星ガ太陽ヲ一周スルニ幾月ヲ要スルカ。(41. 同上)

解 求ムル日數ヲ $x$ 日トスレバ題意ニヨリテ

$$91^3 : 35^3 = 365^2 : x^2$$

$$x = \sqrt{\frac{35^3 \times 365^2}{91^3}}$$

$$= \sqrt{7579.93} = 87 \dots \dots$$

即チ約八十七日ヲ要ス

29. 或人二萬五千圓ヲ毎年利ヲ重キル約束ニテ銀行ヘ預ケ三年ノ後一萬七千三百六十四圓三十七錢五厘ヲ受取リタリト云フ,ソノ利率ヲ問フ。

(37. 三高)

解  $25000 \times (1 + \text{年利率})^3 = 17364.375$  圓

$$\text{故ニ年利率} = \sqrt[3]{\frac{17364.375}{2500}} - 1$$

$$= \sqrt[3]{1.157625} - 1$$

$$= 0.05$$

即チ年五分ナリ。

30. 年若干ノ複利ニテ金四萬八千圓ヲ三ケ年間貸シ置キタルニ其利息金六千七百七十五圓九十七錢四厘トナリタリト云フ,其利率幾何ナルカ。

(37. 神高商)

解 元利合計ヲ求ムレバ

$$48000 \text{圓} + 6775.974 \text{圓} = 54775.974 \text{圓}$$

故ニ前題ト同様ニシテ四分五厘ナル年利率ヲ得ヘシ。

31. 或人一年毎ニ利ニ利ヲ加フル約束ニテ銀行ヘ一萬圓ヲ預ケ置キシニ三ケ年ノ後元利合計一萬一千百三十圓二十五錢トナリシト云フ,年利率ヲ求ム。

(38. 水産講)

解 前題ノ如クシテ答三分六厘餘ヲ得ヘシ。

B.

(求 積)

1. 三角形ヲナセル耕地アリ,各邊ノ長サヲ測リテ三十五間,四十間及四十五間ヲ得タリト云フ,問フ此耕地ノ面積如何,但シ面積ハ歩ヲ單位トシテ小數第二位マデ算出スベシ。(42. 盛高農)

解 三角形ノ面積ハ次ノ式ニテ表ハサルルコトハ之ヲ三角法ニ於テ證明ス,即チ

$$\text{面積} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad a, b, c \text{ハ三邊}, s \text{ハ三邊ノ和ノ半分ヲ表ハス}$$

$$\text{之ニヨリテ} \quad a=35, b=40, c=45 \quad \text{トスレバ}$$

$$s = (35 + 40 + 45) \div 2 = 60$$

$$\text{ニシテ從テ} \quad s-a=25, s-b=20, s-c=15$$

$$\text{仍テ面積} = \sqrt{60 \times 25 \times 20 \times 15} = 670.82$$



即チ六百七十坪八合二勺ナリ.

2. 三邊ガ夫々 76.7尺 59.2尺 93.5尺 ナル三角形ノ土地ノ坪數ヲ小數第三位マデ精確ニ計算スベシ.

(40. 大高工)

解 前題ト同様ニシテ 62.905坪ナル答ヲ得.

3. 某測候所ニ於ケル一時間ノ雨量 16.3耗(雨量ヲ示スニハ其深サヲ以テス)ナリシト云フ.然ラバ一坪ノ面ニ降リシ雨量何程ナルカ,升ヲ單位トシテ之ヲ表ハスベシ.

(42. 東高商)

解  $16.3耗 = 0.033寸 \times 16.3 = 0.5379寸$   
 ナルヲ以テ一坪即チ 3600平方寸ノ面ニ降リシ雨量ハ立方寸ヲ單位トシテ  
 $0.5379 \times 3600 = 1936.44$   
 然ルニ一升ハ 64.827立方寸ナルヲ以テ  
 求ムル雨量ハ  $1936.44 \div 64.827 = 29.87 \dots$   
 即チ約二斗八升八合七勺ナリ.

4. 十二盃ノ銅塊四十個ヲ以テセバ底ノ直徑一寸六分,長サ二尺五寸ノ丸棒幾本ヲ得ベキカ,但シ銅ノ一立方寸ノ重サハ六十四匁五分トス.(35. 同上)

解  $12盃 = \frac{4}{15}貫 \times 12 = 3.2貫$   
 ナルヲ以テ四十個ノ銅塊ノ大キサハ立方寸ヲ單位トシテ  
 $\frac{3200匁 \times 40}{64.5匁} = \frac{256000}{129匁}$   
 ナリ,而シテ一本ノ丸棒ノ大キサハ

$25 \times (0.8)^2 \times 3.1416$ 立方寸  
 ナルヲ以テ求ムル棒ノ數ハ  
 $\frac{25600}{129} \div (25 \times (0.8)^2 \times 3.1416)$   
 $= \frac{256000}{129 \times 16 \times 3.1416} = 39本$

5. 截頭圓錐體狀ノ器アリ,口徑一尺及六寸深サ九寸ナル容積ヲ求ム. (33. 同上)

解 截頭圓錐體ノ體積ハ次ノ式ニテ表ハサル

$$\frac{\pi h}{3(R-r)}(R^2 + Rr + r^2)$$

但シ R 及 r ハ端面ノ半徑, h ハ其高サヲ表ハス. 仍テ R=5寸, r=3寸, h=9寸トスレバ,求ムル容積ハ

$$\frac{3.1416 \times 9}{3 \times 2} \times (25 - 27)$$

$$= 451.8152 \text{立方寸}$$

6. 高サ二尺四寸,底面ノ直徑一尺四寸ナル直圓錐體アリ,ソノ體積幾何ナルカ. (38. 神高商)

解 直圓錐ノ體積ハ  $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ニテ表ハサル、ヲ以テ

$$h=24寸, r=\frac{14寸}{2}, \pi=3.1416$$

トシテ計算スレバ求ムル體積ハ

$$\frac{1}{3} \times 3.1416 \times 7^2 \times 24 \text{立方寸}$$

$$= 131.5072 \text{立方寸}$$

7. 高サ三尺四寸,底ノ半徑一尺五寸ナル直圓錐ノ全面積ヲ平方寸ノ位迄精確ニ計算セヨ.(42. 東高工)



直圓錐ノ曲面積ハ  $\pi r a$   
ニシテ底面ノ面積ハ  $\pi r^2$  ナルヲ以テ全面積ハ  
 $\pi r(a+r)$

ニテ表ハサルベシ、但シ  $a$  ハ母線ノ長サ  $r$  ハ底面ノ半徑ナリ。

サテ高サハ 34 寸、底ノ半徑ハ 15 寸ナルヲ以テ母線ノ長サハ

$$\sqrt{34^2 + 15^2} = \sqrt{1381}$$

仍テ全面積ハ上ノ公式ニヨリテ

$$\begin{aligned} &\pi \times 15 \times (\sqrt{1381} + 15) \\ &= 3.1416 \times 15 \times 52.161 \\ &= 2458.0 \end{aligned}$$

即チ二千四百五十八平方寸ナリ。

8. 高サ三尺五寸、幅三尺、長サ四尺ノ浴槽アリ、今コレニ水ヲ充滿スルニ直徑一尺二寸高サ二尺ノ圓形ノ桶ヲ以テセバ何杯ヲ要スルカ。(35. 同上)

浴槽ノ大キサハ立方尺ヲ單位トシテ

$$3.5 \times 3 \times 4$$

次ニ桶ノ大キサハ同シク立方尺ヲ單位トシテ

$$3.1416 \times (0.6)^2 \times 2$$

ナリ、故ニ求ムル數ハ

$$\frac{3.5 \times 3 \times 4}{3.1416 \times .36 \times 2} = 18.$$

即チ十八杯ト更ニ一杯未滿トヲ要スベシ。

9. 内徑二寸、外徑三寸長サ九尺ノ鑄鐵管ノ重量ハ何貫目ナルカ、但シ鑄錢ノ比重ハ 7.22、一瓦ハ 0.2667 ナリ。(34. 同上)

鐵管ノ内徑 2 寸、外徑 3 寸ナルヲ以テ其立積ハ立方寸ヲ單位トシテ

$$\pi(1.5^2 - 1^2) \times 90 = 3.1416 \times 1.25 \times 90$$

ナリ、仍テ之ヲ立方デシメートルニ變ズレ。

$$\frac{3.1416 \times 1.25 \times 90}{3.3^3} = \frac{13090}{1331}$$

トナル、然ルニ一立方デシメートルノ水ノ重サハ一斤ニ等シキヲ以テ鐵管ノ重サハ

$$\frac{13090}{1331} \times 7.22 \text{ 斤}$$

ニ等シク、從テ

$$0.2667 \text{ 貫} \times \frac{13090}{1331} \times 7.22$$

$$= 18.937 \text{ 貫餘}$$

10. 直徑十五尺ノ球ノ内部ニ其抱容シ得ル最大ナル正立方體狀ノ空腔ヲ作ルトキハ殘リノ體積如何、但シ立方尺ヲ單位トシ小數點下三位マデ精確ニ計算セヨ。(33. 大高工)

球ニ内接スル正立方體ノ一邊ヲ  $x$  尺トスレバ  $x^2$  ノ三倍ハ球ノ直徑 15 ノ二乗ニ等シ、故ニ一邊ノ長サハ

$$\sqrt{\frac{15^2}{3}} = \frac{15}{\sqrt{3}} = 5\sqrt{3}$$

故ニ求ムル體積ハ立方尺ヲ單位トシテ

$$\frac{4}{3} \pi (7.5^3 - (5\sqrt{3})^3)$$

$$= 1117.747 \text{ ナリ。}$$

11. 徑一尺二寸ノ球ノ全面ニ四寸平方ノ金箔ヲ



張り詰メントス, 凡ソ何枚程ノ金箔ヲ要スルカ.

(40. 京醫專)

○ 球ノ表面積ハ平方寸ヲ單位トシテ

$$4 \times 3.1416 \times 6^2$$

金箔一枚ノ面積ハ  $4 \times 4$  即チ 16 平方寸ナルヲ以テ  
求ムル枚數ハ凡ソ

$$\frac{4 \times 3.1416 \times 36}{16} = 28.2741$$

即チ二十八枚餘ヲ要ス.

12. 直圓壙ノ側面積ガ 169.56 平方米ニシテ其ノ  
高サト直徑トノ比ハ 2:3 ナリ其體積如何.

但  $\pi = 3.14$

(38. 仙醫專)

○ 直圓壙ノ側面積ハ高サト底面ノ直徑トノ積ナ  
ルヲ以テ高サト底ノ直徑トノ積ハ

$$\frac{169.56}{3.14} = 54 = 6 \times 9$$

而シテ高サト直徑トノ比ハ 2:3 = 6:9

ナルヲ以テ高サハ 6 米ニシテ直徑ハ 9 米ナリ

故ニ體積ハ

$$3.14 \times \left(\frac{9}{2}\right)^2 \times 6 = 381.51$$

即チ 381.51 立方米ナリ.

13. 正方角錐ノ底面ノ一邊ハ一寸八分ニシテ高  
サハ四寸七分ナリ, 其體積如何. (38. 農大實)

○ 正六邊形ノ面積ハ

$$18^2 \times \frac{3}{2} \times \sqrt{3} \text{ 平方分}$$

$$= 27\sqrt{3} \text{ 平方分}$$

ナルヲ以テ其體積ハ

$$\frac{1}{3} \times \left(18^2 \times \frac{3}{2} \times \sqrt{3}\right) \times 47 = 7614\sqrt{3}$$

$$= 13187.8$$

故ニ約 13187.8 立方分ナリ.



## 第二編 代 數 學

### 整 式 及 分 數 式

A.

(四則, 因數, 公約數, 公倍數)

1.  $\frac{12}{143}, \frac{3}{5}, -\frac{2}{3}, -\frac{8}{165}$  ヲ大キサノ順ニ並ベヨ.

(33. 大豫)

解  $\frac{3}{5} > \frac{12}{143}, \frac{2}{3} > \frac{8}{165}$  ニシテ, 正數ハ負數ヨリ大ニ負數ノ大小ハ其絶對値ノ大小ト相反スルガ故ニ

$$\frac{3}{5} > \frac{12}{143} > -\frac{8}{165} > -\frac{2}{3}$$

2.  $x = -1.2, y = -5.7, z = (3.2)^2$  トシテ

$\sqrt{7x^2 + y + 2z^2}$  ヲ小數二位マデ計算スベシ.

(39. 東高工)

解  $\sqrt{7x^2 + y + 2z^2} = \sqrt{7(-1.2)^2 - 5.7 + 2(3.2)^2}$   
 $= 14.63$

3.  $(a+b+c)^2 = 3(ab+bc+ca)$  ナレバ  $a=b=c$

ナルコトヲ證セヨ.

(41. 神高商, 41. 教養)

解 假定式ヲ變形スレバ

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc = 0$$

兩邊ヲ二倍シテ更ニ變形スレバ



$$(a^2 - 2ab + b^2) + (a^2 - 2ac + c^2) + (b^2 - 2bc + c^2) = 0$$

或ハ  $(a-b)^2 + (a-c)^2 + (b-c)^2 = 0$

此式ニシテ成立タバ

$$a=b=c$$

ナルベシ、何トナレバ、モシ然ラザレバ

$$(a-b)^2, (a-c)^2, (b-c)^2$$

ノ中少ナクモ一ツハ正數ニシテ、其和ハ決シテ零ニ等シキコトナケレバナリ。

4.  $(x^3 - px^2 + qx - r)(px^3 + x^2 - 5x - 7)$

ヲ展開スルトキ  $x^5, x^3, x$  ノ係數ガ零ニナル様ニ

$p, q, r$  ノ値ヲ定メヨ。 (43. 大豫)

解 與ヘラレタル式ヲ展開シタルモノニ於ケル

$$x^5 \text{ノ係數ハ } -p^2 + 1.$$

$$x^3 \text{ノ係數ハ } -pr + q + 5p - 7.$$

$$x \text{ノ係數ハ } 5r - 7q.$$

ニシテ、題意ニヨリテ

$$-p^2 + 1 = 0 \quad \therefore p = \pm 1$$

$$-pr + q + 5p - 7 = 0$$

或ハ  $p$  ノ値ヲ代入シテ

$$-r + q \pm 5 - 7 = 0$$

及ビ  $5r - 7q = 0$

仍テ次ノ二組ノ方程式ヲ解キテ  $q, r$  ノ値ヲ求ムベシ、即チ

$$\begin{cases} -r + q = 2 & q = -5 \\ 5r - 7q = 0 & r = -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -r + q = 12 & q = 7 \\ 5r - 7q = 0 & r = 5 \end{cases}$$

即チ  $p=1, q=-5, r=-7$  及ビ

$$p=-1, q=7, r=5$$

ノ二組ノ値ヲ以テ答トス。

5.  $1 - 5x^4 + 4x^5 = x+1$  ヲ乘ジ之ヲ  $(1-x)^2$  ニテ除スベシ。 (32. 外國)

$$\text{答 } 1 + 3x + 5x^2 + 7x^3 + 4x^4$$

6.  $2x^3 + mx^2 + nx + 2$  ガ  $x-2, x-1$  ノ各ニテ整除シ得ラルル如ク  $m, n$  ノ値ヲ求メヨ。 (36. 仙醫專)

解 與ヘラレタル式ヲ  $x-2$  ニテ割リタル商ヲ  $Q$  トス

レバ假定ニヨリテ  $2x^3 + mx^2 + nx + 2 = Q(x-2)$

$$2x^3 + mx^2 + nx + 2 = Q(x-2)$$

今兩邊ニ於テ  $x=2$  トスレバ右邊ハ 0 トナリテ

$$2 \times 8 + m \times 4 + n \times 2 + 2 = 0$$

$$\text{或ハ } 2m + n + 9 = 0 \quad (1)$$

$x-1$  ニテ割リキル、ヲ以テ同様ニ

$$m + n + 4 = 0 \quad (2)$$

故ニ(1),(2)ヨリ  $m, n$  ノ値ヲ求ムレバ

$$m = -5, n = 1$$

之レ求ムル値ナリ、

7.  $x$  ノ値如何ニ係ハラズ  $ax^3 + bx^2 + 32x + 15$  ヲ  $2x-3, 3x+1$  ニテ整除セラル要件ヲ求ム。 (37)

解  $ax^3 + bx^2 + 32x + 15$  ガ  $2x-3, 3x+1$  ニテ整除

トスレバ  $ax^3 + bx^2 + 32x + 15 = (2x-3)(3x+1)$

ナリト考フルコトヲ得、但シ  $Q$  ハ

式ナリ。

今(1)式ニ於テ  $x = \frac{3}{2}$  トスレバ

テ



$$a\left(\frac{3}{2}\right)^3 + b\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 32\left(\frac{3}{2}\right) + 15 = 0$$

或ハ  $3a + 2b + 56 = 0$  (2)

更ニ(1)式ニ於テ  $x = -\frac{1}{3}$ トスレバ右邊ハ零トナルヲ以テ

$$a\left(-\frac{1}{3}\right)^3 + b\left(-\frac{1}{3}\right)^2 + 32\left(-\frac{1}{3}\right) + 15 = 0$$

或ハ  $-a + 3b + 117 = 0$  (3)

之ニヨリテ,  $ax^3 + bx^2 + 32x + 15$ ガ  $2x - 3, 3x + 1$ ナル式ニテ割り切ルハ爲ニハ(2),(3)兩式ノ聯立スルコトヲ要シ,而シテ之ガ爲ニハ  $a=6, b=-37$ ナル要件アルヲ要ス.

8.  $ax^2 + bx + c$ ガ  $2ax + b$ ニテ割り切レルトキハ此二次式ハ或ル一次式ノ平方ニ等シキコトヲ證セ.

(41. 六高)

圖  $ax^2 + bx + c$ ヲ  $2ax + b$ ニテ割リテ得タル商ヲ  $Q$ トスレバ  $ax^2 + bx + c = Q(2ax + b)$

此式ニ於テ  $x = -\frac{b}{2a}$ トスレバ右邊ハ零トナルヲ以テ

$$a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c = 0$$

ヨリ  $c$ ヲ求ムレバ  $c = \frac{b^2}{4a}$

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

$$= \frac{1}{4a}(4a^2x^2 + 4abx + b^2)$$

$$= \frac{1}{4a}(2ax + b)^2$$

即チ  $x$ ニ就キテノ一次式ノ平方ニ等シ

9.  $n$ ガ正ノ整數ナルトキ  $1 - (3+x)^n$ ガ  $2+x$ ニテ整除シ得ルコトヲ證セ. (41. 五高)

圖  $1 - (3+x)^n$ ヲ展開シテ之ヲ  $x$ ノ昇降ノ順ニ排列シタルモノト見做シ,之ヲ  $2+x$ ニテ割リタル時ノ商ヲ  $Q$ , 剩餘ヲ  $R$ ト考フレバ  $1 - (3+x)^n = Q(2+x) + R$ 但シ  $R$ ハ  $x$ ヲ含マズ,今此式ニ於テ  $x = -2$ トスレバ  $Q(2+x)$ ハ零トナルヲ以テ  $1 - (3-2)^n = R$ 故ニ  $R = 0$ 即チ剩餘ハ零ナルヲ以テ  $1 - (3+x)^n$ ハ  $2+x$ ニテ整除シ得ラルベシ.

10.  $x^2 - 25x - 116$ ヲ因數ニ分解セヨ. (42. 大豫)

圖 積ガ  $-116$ ニ等シク,和ガ  $-25$ ニ等シキ二數ハ  $-29$ 及  $+4$ ナルコトヲ知リウベキヲ以テ  $x^2 - 25x - 116 = (x+4)(x-29)$

別解  $x^2 - 25x - 116 = 0$ ナル二次方程式ノ根ヲ求ム  $x = \frac{25 \pm \sqrt{25^2 + 4 \cdot 116}}{2}$  即チ  $x = 29, -4$

故ニ與ヘラレタル式ハ  $(x-29)(x+4)$ ニ等シ.

11.  $x^2 - 6x - 91$ ヲ因數ニ分解セヨ. (42. 農大實)

圖  $-91 = (-13)7, -6 = (-13) + 7$ ナルヲ以テ  $x^2 - 6x - 91 = (x+7)(x-13)$

12.  $(x-1)(x-2)^2 - (x-1)^3$ ヲ因數ニ分解セヨ.

(42. 同上)

圖  $(x-1)(x-2)^2 - (x-1)^3 = (x-1)[(x-2)^2 - (x-1)^2]$   
 $= -(x-1)(2x-3)$

13.  $x^4 - 2a^2x^2 - 2b^2x^2 + a^4 + b^4 - 2a^2b^2$ ヲ因數ニ分解セ



ヨ.

(37. 神高商 40. 同上)

原式  $= x^4 - 2(a^2 + b^2)x^2 + a^4 + b^4 + 2a^2b^2 - 4a^2b^2$   
 $= x^4 - 2(a^2 + b^2)x^2 + (a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2$   
 $= [x^2 - (a^2 + b^2)]^2 - 4a^2b^2$   
 $= (x^2 - a^2 - b^2 + 2ab)(x^2 + a^2 - b^2 - 2ab)$   
 $= [x^2 - (a-b)^2][x^2 - (a+b)^2]$   
 $= (x+a-b)(x-a+b)(x+a+b)(x-a-b)$

14.  $bc(b-c) + ca(c-a) + ab(a-b)$  ヲ因數ニ分解セヨ.  
 (37. 農大實)

原式ヲ  $a$ ニ就キテ降置ノ順ニ排列スレバ  
 原式  $= (b-c)a^2 - (b^2 - c^2)a + bc(b-c)$   
 $= (b-c)(a^2 - (b+c)a + bc)$   
 $= (b-c)(a-b)(a-c)$

別解 原式ハ  $a$ ヲ  $b$ ニ置キ換フルトキ,  $a$ ヲ  $c$ ニ置キ換フルトキ,  $b$ ヲ  $c$ ニ置キ換フルトキ, 各ノ場合ニ於テ零トナル, 仍テ原式ハ  $(a-b)(a-c)(b-c)$  ナル因數ヲ有ス, 而シテ原式ハ  $a, b, c$ ニ就キテ三次ノ式ナルヲ以テ,  $M$ ヲ此等ノ文字ニ關係ナキ係數トシテ

原式  $= M(a-b)(a-c)(b-c)$

次ニ  $M$ ヲ決定センガ爲ニ兩邊ニ於ケル任意ノ項例ヘバ  $a^2b$ ヲトレバ, 左邊即チ原式ヲ展開シタルモノニ於テハ其係數ハ  $1$ ニシテ, 右邊ニ於テ  $Ma^2b$ ニシテ其係數ハ  $M$ ナリ, 仍テ  $M=1$  從テ原式ハ  $(a-b)(a-c)(b-c)$ ニ等シ.

注意 此問題ハ時トシテ  $a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$  ナル形チニ現ハル、コトアルニ留意スベシ.

15.  $(x-a)^2(b-c) + (x-b)^2(c-a) + (x-c)^2(a-b)$  ヲ簡單ニシ

且之ヲ因數ニ分解セヨ.

(37. 東高師)

原式ヲ  $x$ ノ降置ノ順ニ整理スレバ.

原式  $= [(b-c) + (c-a) + (a-b)]x^2$   
 $- 2[a(b-c) + b(c-a) + c(a-b)]x$   
 $+ a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$

然ルニ  $x^2$  及  $x$ ノ係數ハ共ニ零トナルヲ以テ, 原式ヲ簡單ニシタル結果ハ

原式  $= a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$

ナリ, 而シテ之ヲ因數ニ分解スレバ前問題(其注意)ニヨリテ

原式  $= (a-b)(a-c)(b-c)$

16.  $(y+z)(z+x)(x+y) + xyz$  ヲ因數ニ分解セヨ.

(37. 農大實)

原式  $= (y+z)(x^2 + (y+z)x + yz) + xyz$   
 $= (y+z)x(x+(y+z)) + (y+z)yz + xyz$   
 $= (y+z)x(x+y+z) + yz(y+z+x)$   
 $= (x+y+z)(yz+zx+xy)$

17.  $(1+y)^2 - 2x^2(1+y^2) + x^4(1-y)^2$  ヲ因數ニ分解セヨ.  
 (38. 神高商)

原式ヲ  $y$ ノ降置ノ順ニ排列スレバ

$(x^4 - 2x^2 + 1)y^2 - 2(x^4 - 1)y + x^4 - 2x^2 + 1$   
 $= (x^2 - 1)^2 y^2 - 2(x^2 + 1)(x^2 - 1)y + (x^2 - 1)^2$   
 $= (x^2 - 1)[(x^2 - 1)y^2 - 2(x^2 + 1)y + (x^2 - 1)]$   
 $= (x^2 - 1)[\{(x-1)y - (x+1)\}\{(x+1)y - (x-1)\}]$   
 $= (x-1)(x+1)(xy - x - y - 1)(xy - x + y + 1)$



18.  $(a^2 + b^2 + c^2)^3 - (a^6 + b^6 + c^6)$  ヲ 因數ニ 分解セヨ.

(40. 盛高農)

解 原式  $= (a^2 + b^2 + c^2)^3 - a^6 - (b^6 + c^6)$   
 $= [(a^2 + b^2 + c^2) - a^2][(a^2 + b^2 + c^2)^2 + (a^2 + b^2 + c^2)a^2 + a^4] - (b^2 + c^2)(b^4 - b^2c^2 + c^4)$   
 $= (b^2 + c^2)[3a^4 + 3a^2b^2 + 3a^2c^2 + 3b^2c^2]$   
 $= 3(b^2 + c^2)[a^2(a^2 + b^2) + c^2(a^2 + b^2)]$   
 $= 3(b^2 + c^2)(a^2 + b^2)(a^2 + c^2)$

19.  $a^3 + 3a^2b + 2ab^2$  ト  $a^4 + 4a^3b + 3a^2b^2$

ノ 最大公約數ヲ 求メヨ.

(36. 農大實)

解  $a^3 + 3a^2b + 2ab^2 = a(a^2 + 3ab + 2b^2)$   
 $= a(a+b)(a+2b)$   
 $a^4 + 4a^3b + 3a^2b^2 = a^2(a^2 + 4ab + 3b^2)$   
 $= a^2(a+b)(a+3b)$

故ニ 原二式ノ 最大公約數ハ  $a(a+b)$  ナリ.

20.  $11x^4 - 9ax^3 - a^2x^2 - a^4, 13x^4 - 10ax^3 - 2a^2x^2 - a^4$

ノ 最大公約數ヲ 求ム.

(43. 山高商)

解

$13x^4 - 10ax^3 - 2a^2x^2 - a^4$	$(\times 11)$	$13$
$143x^4 - 110ax^3 - 22a^2x^2 - 11a^4$		$11x^4 - 9ax^3 - a^2x^2 - a^4$
$143x^4 - 117ax^3 - 13a^2x^2 - 13a^4$		$7ax^3 - 9a^2x^2 + 2a^4$
$7ax^3 - 9a^2x^2 + 2a^4$	$(\div a)$	$7x^2 - 9ax^2 + 2a^3$
$11x^4 - 9ax^3 - a^2x^2 - a^4$	$(\times 7)$	$11x + 36$
$77x^4 - 63ax^3 - 7a^2x^2 - 7a^4$		$7x^3 - 9ax^2 + 2a^3$
$77x^4 - 99ax^3 + 22a^3x$		$36ax^3 - 7a^2x^2 - 22a^3x - 7a^4$
$36ax^3 - 7a^2x^2 - 22a^3x - 7a^4$	$(\div a \times 7)$	

$$\begin{array}{r} 252x^3 - 49ax^2 - 154a^3x - 49a^3 \\ 252x^3 - 324ax^2 \quad + 72a^3 \\ \hline 275ax^2 - 154a^2x - 121a^3 \div (11a) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7x^3 - 9ax^2 \quad + 2a^3 (\times 25) \quad | \quad 7x - 127a \\ 175x^3 - 225ax^2 \quad + 50a^3 \quad | \quad 25x^2 - 14ax - 11a^2 \\ \hline 175x^3 - 98ax^2 - 77a^2x \\ \hline -127ax^2 + 77a^2x + 50a^3 (\times 25) \\ -3175ax^2 + 1925a^2x + 1250a^3 \\ \hline -3175ax^2 + 1778a^2x + 1397a^3 \\ \hline 147a^2x - 147a^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25x^2 - 14ax - 11a^2 \quad | \quad x - a \\ 25x^2 - 25ax \quad | \quad 25x + 11a \\ \hline 11ax - 11a^2 \\ \hline 11ax - 11a^2 \\ \hline 0 \end{array}$$

答  $x - a$ .

21.  $2a^2 + 3a - 2$  ト  $4a^3 + 16a^2 - 19a + 5$  トノ 最大公約數ヲ 求ム.

(41. 農大實)

解

$4a^3 + 16a^2 - 19a + 5$	$(\div a^2)$	$2a^2 + 3a - 2$
$4a^3 + 6a^2 - 4a$		$2a + 5$
$10a^2 - 15a + 5$		$10a^2 + 15a - 10$
$10a^2 + 15a - 10$		$-30a + 15 \div (-15)$
$2a^2 + 3a - 2$		$2a - 1$
$2a^2 - a$		$a + 2$
$4a - 2$		$4a - 2$

仍テ 求ムル 最大公約數ハ  $2a - 1$  ナリ.

別解  $2a^2 + 3a - 2 = (2a - 1)(a + 2)$

ナルヲ 以テ 第一式ノ 約數ハ  $2a - 1$  及  $a + 2$  ニシテ之レヨリ 外ニナシ. サテ 此等ノ 式ハ 第二式



$$4a^3 + 16a^2 - 19a + 5$$

ノ約數ナルヤ否ヲ見ル爲ニ先ヅ第 式ニ於テ

$$a = \frac{1}{2} \text{トスレバ } 4 \times \frac{1}{8} + 16 \times \frac{1}{4} - 19 \times \frac{1}{2} + 5 = 0$$

仍テ  $2a-1$  ハ第二式ノ約數ナリ. 次ニ再ビ  $a=-2$

$$\text{トスレバ } 4 \times (-8) + 16 \times 4 + 19 \times 2 + 5 \neq 0$$

仍テ  $a+2$  ハ第二式ノ約數ニアラザルコトヲ知ル

故ニ原式ノ最大公約數ハ  $2a-1$  ナリ.

22.  $x^3 - 2x + 1, x^3 + 2x^2 - 1$  ノ二式ヲ與ヘ其 H.C.F. ヲ求ム. (39. 大隈)

解

$$\begin{aligned} x^3 - 2x + 1 &= x^3 - x - x + 1 \\ &= x(x^2 - 1) - (x - 1) \\ &= (x-1)(x^2 + x - 1) \\ x^3 + 2x^2 - 1 &= x^3 + x^2 + x^2 - 1 \\ &= x^2(x+1) + (x-1)(x+1) \\ &= (x+1)(x^2 + x - 1) \end{aligned}$$

故ニ求ムル H.C.F. ハ  $x^2 + x - 1$  ナリ.

23.  $2x^3 + 5x^2 + 5x + 3, 4x^3 + 5x^2 + 5x + 1, 16x^2 + 28x + 6$  L.C.M. ヲ求ム. (31. 二高)

解

第一, 第二式ノ L.C.M. ヲ求ムル爲ニ先ヅ其 H.C.F. ヲ求ムレバ

$$\begin{array}{r} 4x^3 + 5x^2 + 5x + 1 \quad | \quad 2x^3 + 5x^2 + 5x + 3 \\ 4x^3 + 10x^2 + 10x + 6 \quad | \quad 2 \\ \hline -5x^2 - 5x - 5 \\ 2x^3 + 5x^2 + 5x + 3 \quad | \quad x^2 + x + 1 \\ 2x^3 + 2x^2 + 2x \quad | \quad 2x + 3 \\ \hline 3x^2 + 3x + 3 \\ 3x^2 + 3x + 3 \end{array}$$

即チ H.C.F. ハ  $x^2 + x + 1$  ナルヲ以テ前二式ノ

L.C.M. ハ

$$\begin{aligned} & (4x^3 + 5x^2 + 5x + 1) \times \frac{2x^3 + 5x^2 + 5x + 3}{x^2 + x + 1} \\ &= (4x^3 + 5x^2 + 5x + 1)(2x + 3) \end{aligned}$$

ナリ. 而シテ

$$(4x^3 + 5x^2 + 5x + 1) \div (x^2 + x + 1) = 4x + 1$$

ナルヲ以テ

$$\text{前二式ノ L.C.M.} = (x^2 + x + 1)(4x + 1)(2x + 3)$$

$$\text{第三式} = 2(2x + 3)(4x + 1)$$

仍テ求ムル L.C.M. ハ  $2(x^2 + x + 1)(4x + 1)(2x + 3)$  ナリ

24.  $9x^3 - 8 - 22x, 2 - 11x^2 + 6x^3$  ヲ同時ニ零トナスベキ  $x$  ノ値ヲ求ム. (37. 水産)

解

原二式ヲ  $x$  ノ降冪順ニ排列シテ其最大公約數ヲ求ムレバ  $3x^2 - 4x - 2$  ヲ得, 仍テ此式ヲ 0 タラシムル  $x$  ノ二ツノ値  $\frac{2 + \sqrt{10}}{3}, \frac{2 - \sqrt{10}}{3}$  ハ求ムル處ノモノナリ ( $3x^2 - 4x - 2 = 0$  ナル二次方程式ヲ解クコトヲ要ス)

25.  $x^3 - 2x + 1, x^3 + 2x^2 - 1$  ノ兩式ヲ同時ニ零トナス  $x$  ノ値ヲ小數二位マデ計算セヨ. (36. 大高工)

解

與ヘラレタル二式ノ最大公約數ヲ求ムレバ  $x^2 + x - 1$  ヲ得, 仍テ此式ヲ 0 タラシムル  $x$  ノ値ハ  $x^2 + x - 1 = 0$



$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} = \frac{-1 \pm 2.23}{2}$$

即チ 0.61 及び -1.61 ナリ

$$\frac{x^2 + x + 1}{x^2 + x + 1} + \frac{2x(x-1)^2}{x^4 + x^2 + 1} + \frac{2x^2(x^2-1)^2}{x^4 + x^2 + 1}$$

$$= \frac{3x^2 + 5x + 1}{3x^2 + 5x + 1} \quad B.$$

(分數式)

1.  $\frac{a^2 - 8ab + 7b^2}{a^2 - 3ab - 28b^2}$  ヲ簡單ニセヨ. (33. 農大實)

原式  $= \frac{(a-b)(a-7b)}{(a+4b)(a-7b)} = \frac{a-b}{a+4b}$

2. 次ノ式ヲ最簡ニセヨ. (38. 同上)

(1)  $\frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 7x + 12}$  (2)  $\frac{x^3 - 6x^2 + 14x - 15}{x^3 - 2x^2 + 2x + 5}$

(1) 原式  $= \frac{(x-2)(x-3)}{(x-3)(x-4)} = \frac{x-2}{x-4}$

(2) 原式ノ分子ノ最大公約數  $x^2 - 3x + 5$  ヲ求メ之ヲ以テ兩項ヲ割レバ

原式  $= \frac{x-3}{x+1}$

3.  $\frac{6a^4 - 5a^3 - 20a^2 + 1}{4a^4 - 17a^2 - 10a + 3}$  ヲ約分セヨ. (38. 大豫)

分母子ノ最大公約數  $2a^2 - 5a + 1$  ヲ求メ、之ヲ以テ兩項ヲ除スレバ

原式  $= \frac{3a^2 + 5a + 1}{3a^2 + 5a + 3}$

4.  $\frac{2x^4 - 3x^3 - 3x^2 + 4}{2x^4 - x^3 - 9x^2 + 4x + 4}$  ヲ約分セヨ. (43. 東高商)

分母子ノ最大公約數ヲ求ムレバ  $x^2 - 3x + 2$  ヲ得ル、之ヲ以テ分母子ヲ約スレバ

$$\frac{2x^2 + 3x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$$

ヲ得.

5.  $\frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1} + \frac{2x(x-1)^2}{x^4 + x^2 + 1} + \frac{2x^2(x^2-1)^2}{x^8 + x^4 + 1}$

ヲ簡單ニセヨ. (35. 札農)

分母ニ於テ  $x^2 + x + 1 = (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$ ,  
 $x^8 + x^4 + 1 = (x^4 + x^2 + 1)(x^4 - x^2 + 1)$

ナルコトニ注意シテ原式ハ之ヲ左ヨリ右ニ次第ニ加フベシ、即チ

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{(x^2 - x + 1)^2 + 2x(x-1)^2}{x^4 + x^2 + 1} + \frac{2x^2(x^2-1)^2}{x^8 + x^4 + 1} \\ &= \frac{x^4 - x^2 + 1}{x^4 + x^2 + 1} + \frac{2x^2(x^2-1)^2}{x^8 + x^4 + 1} \\ &= \frac{(x^4 - x^2 + 1)^2 + 2x^2(x^2-1)^2}{x^8 + x^4 + 1} = \frac{x^8 - x^4 + 1}{x^8 + x^4 + 1} \end{aligned}$$

6.  $\frac{x-3}{x^2-x-12} - \frac{x+2}{9x-x^2-20} + \frac{2}{5-x}$

ヲ簡單ニセヨ. (32. 東高商)

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{x-3}{(x+3)(x-4)} + \frac{x+2}{(x-4)(x-5)} - \frac{2}{x-5} \\ &= \frac{(x-3)(x-5) + (x+2)(x+3) - 2(x+3)(x-4)}{(x+3)(x-4)(x-5)} \\ &= \frac{-x+45}{(x+3)(x-4)(x-5)} \end{aligned}$$



7.  $\frac{2}{x^2+x-6} + \frac{x-3}{x^2-2x-15} - \frac{1}{x-2}$

ヲ簡單ニセヨ. (33. 同上)

解 前題ト殆ンド同様ニシテ  
答  $\frac{-x+11}{(x-2)(x+3)(x-5)}$

8.  $\frac{9y}{(x+3y)^2} - \frac{x-y}{x^2-xy-12y^2} + \frac{7}{3x-12y}$

ヲ簡單ニセヨ. (31. 同上)

解 原式  $= \frac{6y}{(x+3y)^2} - \frac{x-y}{(x+3y)(x-4y)} + \frac{7}{3(x-4y)}$   
 $= \frac{18y(x-4y) - 3(x-y)(x+3y) + 7(x+3y)^2}{3(x+3y)^2(x-4y)}$   
 $= \frac{4x^2 + 54xy}{3(x+3y)^2(x-4y)}$

9.  $\frac{1-x}{1+x+x^2} - \frac{1+x}{1-x+x^2}$  ヲ簡單ニセヨ. (34. 東高工)

解 原式  $= \frac{(1-x)(1-x+x^2) - (1+x)(1+x+x^2)}{(1+x+x^2)(1-x+x^2)}$   
 $= \frac{2x(x^2+2)}{x^4+x^2+1}$

10.  $\frac{x}{1+\frac{x}{y}} - \frac{y}{1-\frac{y}{x}} - \frac{2}{\frac{1}{x} - \frac{x}{y^2}}$  ヲ簡單ニセヨ. (35. 同上)

解 原式  $= \frac{xy}{y+x} - \frac{xy}{x-y} + \frac{2xy^2}{y^2-x^2}$   
 $= \frac{xy(x-y) - xy(x+y) + 2xy^2}{x^2-y^2} = 0$

11.  $\left\{ \frac{1}{3x^2-14xy+15y^2} + \frac{2}{3x^2-2xy-5y^2} \right\} \div$

$\left\{ \frac{x+y}{x-3y} - \frac{x-y}{x+3y} \right\}$  ヲ簡單ニセヨ. (35. 大高工)

解 原式  $= \left\{ \frac{1}{(3x-5y)(x-3y)} + \frac{2}{(3x-5y)(x+y)} \right\} \div \frac{8xy}{(x-3y)(x+3y)}$   
 $= \frac{3x-5y}{(3x-5y)(x-3y)(x+y)} \div \frac{8xy}{(x-3y)(x+3y)}$   
 $= \frac{x+3y}{8xy(x+y)} \cdot \frac{(3x-5y)(x-3y)(x+3y)}{(x-3y)(x+3y)}$

12.  $\frac{a^2}{(a-b)(a-c)} + \frac{b^2}{(b-c)(b-a)} + \frac{c^2}{(c-a)(c-b)}$

ヲ簡單ニセヨ. (38. 上同 42. 長高商)

解 原式  $= \frac{a^2}{(a-b)(a-c)} - \frac{b^2}{(b-c)(a-b)} + \frac{c^2}{(a-c)(b-c)}$   
 $= \frac{a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)}{(a-b)(a-c)(b-c)}$   
 $= \frac{(a-b)(a-c)(b-c)}{(a-b)(a-c)(b-c)} = 1$

[分子ヲ因數ニ分解スルニツキテハ因數分解問題  
14ヲ見ルベシ]

13.  $\left\{ \frac{x-1}{3x+(x-1)^2} - \frac{1-3x+x^2}{x^3-1} - \frac{1}{x-1} \right\} \div \frac{1-2x+x^2-2x^3}{1+2x+2x^2+x^3}$

ヲ簡單ニセヨ. (42. 仙高工)

$(-2x) + x^2 + 2x^3$   
 $(1-x)(1+x^2)$   
 $2x(1+x) + (x^2+1)$   
 $2x(\lambda+1) + (\lambda^2+1)$   
 $(\lambda+1) + \lambda^2 (\lambda^2 - \lambda + 1)$   
 $(\lambda+1)(\lambda^2 + \lambda + 1)$



$$\frac{x-1}{3x+(x-1)^2} - \frac{1-3x+x^2}{x^3-1} - \frac{1}{x-1}$$

$$= \frac{x-1}{x^2+x+1} - \frac{x^2-3x+1}{x^3-1} - \frac{1}{x-1}$$

$$= \frac{x}{x^3-1} - \frac{1}{x-1} - \frac{x^2+1}{x^3-1}$$

次 =  $\frac{1-2x+x^2-2x^3}{1+2x+2x^2+x^3} = \frac{(1+x^2)(1-2x)}{(1+x)(x^2+x+1)}$

故 = 原式 =  $\frac{x^2+1}{x^3-1} \times \frac{(1+x)(x^2+x+1)}{(x^2+1)(1-2x)}$

$$= \frac{x+1}{(x-1)(2x-1)}$$

14.  $a = \frac{px+q}{rx+s}, b = \frac{py+q}{ry+s}, c = \frac{p}{r}, d = \frac{q}{s}$

ナルトキ  $\frac{\frac{a-c}{b-c}}{\frac{a-d}{b-d}}$  ノ 値ヲ 最簡ニセヨ. (43. 新醫專)

解  $a-c = \frac{px+q}{rx+s} - \frac{p}{r} = \frac{qr-ps}{(rx+s)r}$

$$a-d = \frac{px+q}{rx+s} - \frac{q}{s} = \frac{(ps-qr)x}{(rx+s)s}$$

$$b-c = \frac{py+q}{ry+s} - \frac{p}{r} = \frac{qr-ps}{(ry+s)r}$$

$$b-d = \frac{py+q}{ry+s} - \frac{q}{s} = \frac{(ps-rq)y}{(ry+s)s}$$

故 = 原式 =  $\frac{(a-c)(b-d)}{(b-c)(a-d)} = \frac{y}{x}$

15.  $x = \frac{a}{b+c}, y = \frac{b}{c+a}, z = \frac{c}{a+b}$  ナルトキ

$xy+yz+zx+2xyz$  ノ 値ヲ 求ム. (38. 東高師)

解  $xy+yz+zx+2xyz$

$$= \frac{ab}{(b+c)(c+a)} + \frac{bc}{(c+a)(a+b)} + \frac{ca}{(a+b)(b+c)}$$

$$+ \frac{2abc}{(b+c)(c+a)(a+b)}$$

$$= \frac{ab(a+b)+bc(b+c)+ca(c+a)+2abc}{(b+c)(c+a)(a+b)}$$

然ルニ分子ヲ 羅順ニ整頓スルニ

$$\text{分子} = (b+c)a^2 + (b^2+2bc+c^2)a + bc(b+c)$$

$$= (b+c)(a^2 + (b+c)a + bc)$$

$$= (b+c)(a+b)(a+c)$$

故 = 原式 =  $\frac{(b+c)(c+a)(a+b)}{(b+c)(c+a)(a+b)} = 1$

16.  $\frac{1}{(a-b)(a-c)(x-a)} + \frac{1}{(b-a)(b-c)(x-b)}$

$$+ \frac{1}{(c-a)(c-b)(x-c)}$$

ヲ 簡單ニセヨ. (33. 二高, 41. 一高)

解 分母ニ於テ  $b-a = -(a-b), c-a = -(a-c), c-b = -(b-c)$  ニ變ズルニ

原式 =  $\frac{1}{(a-b)(a-c)(x-a)} - \frac{1}{(a-b)(b-c)(x-b)}$

$$+ \frac{1}{(a-c)(b-c)(x-c)}$$

$$= \frac{(b-c)(x-b)(x-c) + (c-a)(x-c)(x-a) + (a-b)(x-a)(x-b)}{(a-b)(a-c)(b-c)(x-a)(x-b)(x-c)}$$



今,此分子  $x$  の降順ニ排列スレバ

$$\begin{aligned} \text{分子} &= [(b-c) + (c-a) + (a-b)]x^2 \\ &\quad - [(b^2 - c^2) + (c^2 - a^2) + (a^2 - b^2)]x \\ &\quad + bc(b-c) + ca(c-a) + ab(a-b) \end{aligned}$$

トナル,而シテ  $x^2$ ,  $x$  係數共ニ零トナルヲ以テ

$$\begin{aligned} \text{分子} &= bc(b-c) + ca(c-a) + ab(a-b) \\ &= (b-c)(a-b)(a-c) \end{aligned}$$

故ニ 原分數  $= \frac{1}{(x-a)(x-b)(x-c)}$  ナリ.

○ 17.  $\frac{1}{(a-b)(a-c)(x+a)} + \frac{1}{(b-c)(b-a)(x+a)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)(x+a)}$

ヲ簡單ニセヨ. (39. 神高商)

解 前題ト殆ソド同様ニシテ

$$\text{原分數} = \frac{1}{(x+a)(x+b)(x+c)}$$

○ 18.  $\frac{bc(x-a)^2}{(a-b)(a-c)} + \frac{ca(x-b)^2}{(b-c)(b-a)} + \frac{ab(x-c)^2}{(c-a)(c-b)}$

ヲ簡單ニセヨ. (39. 東高商)

解

$$\begin{aligned} \text{原分數} &= \frac{bc(x-a)^2}{(a-b)(a-c)} + \frac{ca(x-b)^2}{(b-c)(b-a)} + \frac{ab(x-c)^2}{(c-a)(c-b)} \\ &= \frac{bc(b-c)(x-a)^2 + ca(c-a)(x-b)^2 + ab(a-b)(x-c)^2}{(a-b)(a-c)(b-c)} \end{aligned}$$

然ルニ分子ヲ  $x$  の降順ニ排列スレバ

$$\begin{aligned} &[bc(b-c) + ca(c-a) + ab(a-b)]x^2 \\ &- 2abc[(b-c) + (c-a) + (a-b)]x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &+ abc[(b-c)a + (c-a)b + (a-b)c] \\ &= [bc(b-c) + ca(c-a) + ab(a-b)]x^2 \\ &= (a-b)(a-c)(b-c)x^2 \end{aligned}$$

故原分數  $= \frac{(a-b)(a-c)(b-c)x^2}{(a-b)(a-c)(b-c)} = x^2$

19.  $\frac{a^2 - b^2}{a^2 - 2ab + b^2} \times \frac{a-b}{a^2 + ab}$  ヲ簡單ニセヨ.

(35. 美術)

解 原式  $= \frac{(a+b)(a-b)}{(a-b)^2} \times \frac{a-b}{a(a+b)} = \frac{1}{a}$

20.  $x + \frac{y-x}{1+xy}$  ヲ簡單ニセヨ. (34. 東高師)

解 原分數ノ分子,分母ノ全體  $= 1+xy$  ナ乗ズレバ

$$\text{原式} = \frac{x(1+xy) + y-x}{1+xy-x(y-x)} = \frac{y(x^2+1)}{1+x^2} = y$$

21.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b+c} \left\{ 1 + \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} \right\}$  ヲ簡單ニセヨ. (42. 同上)

解 原式  $= \frac{b+c+a}{b+c-a} \times \frac{(b+c)^2 - a^2}{2bc}$   
 $= \frac{b+c+a}{b+c-a} \times \frac{(b+c+a)(b+c-a)}{2bc}$   
 $= \frac{(a+b+c)^2}{2bc}$

22.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b+c} \left\{ 1 + \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} \right\}$  ヲ簡單ニセヨ. (42. 七高)



解 前題ト殆ノト同様ニ

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{b+c+a}{b+c-a} \times \frac{2bc}{(b+c+a)(b+c-a)} \\ &= \frac{2bc}{(b+c-a)^2} \end{aligned}$$

23.  $\frac{a(a-b)-b(a+b)}{a+b} - \frac{b}{a-b}$  フ簡單ニセヨ. (36. 東商工)

解 原式  $= \frac{a(a-b)-b(a+b)}{a(a-b)-b(a+b)} = a^2 - b^2$

24.  $\frac{x}{x+2} - \frac{x+1}{x+2-x}$  フ簡單ニセヨ. (39. 神商高)

解 原式  $= \frac{x}{x(x+2)} - \frac{x(x^2+x-1)}{x(x^2+x-1)-x(x+2)}$   
 $= \frac{x^2+x-1}{x^2-3}$

25.  $a^2\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{c}\right) + b^2\left(\frac{1}{c} - \frac{1}{a}\right) + c^2\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$   
 $a\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{c}\right) + b\left(\frac{1}{c} - \frac{1}{a}\right) + c\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

フ簡單ニセヨ.

(40. 同上)

解 原式ノ分母子ニ abcヲ乗ズレバ

$$\frac{a^3(c-b) + b^3(a-c) + c^3(b-a)}{a^2(c-b) + b^2(a-c) + c^2(b-a)}$$

トナル、然ルニ

分子  $= a^3(c-b) - a(c^3 - b^3) + bc(c^2 - b^2)$

$$\begin{aligned} &= (c-b)[a^3 - a(c^2 + cb + b^2) + bc(c+b)] \\ &= (c-b)[b^2(c-a) + bc(c-a) - a(c^2 - a^2)] \\ &= (c-b)(c-a)(b^2 + bc - a(c+a)) \\ &= (c-b)(c-b)(b^2 - a^2 + c(b-a)) \\ &= (c-b)(c-a)(b-a)(b+a+c) \end{aligned}$$

分母  $= a^2(c-b) - a(c^2 - b^2) + bc(c-b)$   
 $= (c-b)[a^2 - a(c+b) + bc]$   
 $= (c-b)(a-b)(a-c)$

故ニ原分數  $= \frac{(a-b)(a-c)(b+c)(a+b+c)}{(a-b)(a-c)(b-c)}$   
 $= a+b+c$

26.  $\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 + \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2 + 2$  フ簡單ニセヨ.  
 $\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2$  (41. 仙醫專)

解 分子  $= \left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right)^2$  ナルコトニ注意スレバ

原分數  $= \frac{\left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right)^2}{\left(\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a}\right)\left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right)}$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}}{\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a}} \\ &= \frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a} \end{aligned}$$

$$= \frac{(x+a)^2 - (x-a)^2}{(x+a)^2 + (x-a)^2}$$

$$= \frac{2ax}{x^2 + a^2}$$



$$27. \frac{1}{a^4+b^4+c^4} \left\{ a^3+b^3+c^3+abc - \frac{(bc+ca+ab)(a^2+b^2+c^2)}{a+b+c} \right\}$$

ヲ簡單ニセヨ. (31. 東高工)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad & a^3+b^3+c^3+abc - \frac{(bc+ca+ab)(a^2+b^2+c^2)}{a+b+c} \\ &= \frac{(a^3+b^3+c^3+abc)(a+b+c) - (bc+ca+ab)(a^2+b^2+c^2)}{a+b+c} \\ &= \frac{a^4+b^4+c^4}{a+b+c} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{故} = \text{原分數} &= \frac{1}{a^4+b^4+c^4} \times \frac{a^4+b^4+c^4}{a+b+c} \\ &= \frac{1}{a+b+c} \end{aligned}$$

$$28. \frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}} \div \frac{1}{a + \frac{1}{b}} - \frac{1}{b(abc+a+c)} \quad (35. \text{東高師})$$

$$\begin{aligned} \text{解} \quad & \frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}} \div \frac{1}{a + \frac{1}{b}} = \frac{1}{a + \frac{c}{bc+1}} \div \frac{b}{ab+1} \\ &= \frac{bc+1}{abc+a+c} \times \frac{ab+1}{b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{故} = \text{原式} &= \frac{(bc+1)(ab+1)}{b(abc+a+c)} - \frac{1}{b(abc+a+c)} \\ &= \frac{(bc+1)(ab+1) - 1}{b(abc+a+c)} \\ &= \frac{b(abc+a+c)}{b(abc+a+c)} = 1 \end{aligned}$$

0 [29] 次ノ式ヲ簡單ニセヨ. (33. 同上)

$$\begin{aligned} & \frac{x+1}{x-1} + \frac{x+3}{x-3} + \frac{x+5}{x-5} - 3 \frac{(x+1)(x+3)(x+5)}{(x-1)(x-3)(x-5)} \\ & \frac{x}{x-1} + \frac{x}{x-3} + \frac{x}{x-5} - 3 \frac{x^2+23x}{(x-1)(x-3)(x-5)} \end{aligned}$$

解

$$\begin{aligned} \text{分子} &= \frac{x+1}{x-1} + \frac{x+3}{x-3} + \frac{x+5}{x-5} + 3 \frac{(x+1)(x+3)(x+5)}{(x-1)(x-3)(x-5)} - 3 \\ &= \left( \frac{x+1}{x-1} + 1 \right) + \left( \frac{x+3}{x-3} + 1 \right) + \left( \frac{x+5}{x-5} + 1 \right) \\ &\quad - 3 \left\{ \frac{(x-1)(x+3)(x+5)}{(x-1)(x-3)(x-5)} - 1 \right\} \\ &= \frac{2x}{x-1} + \frac{2x}{x-3} + \frac{2x}{x-5} \\ &\quad - 3 \frac{(x+1)(x+3)(x+5) - (x-1)(x-3)(x-5)}{(x-1)(x-3)(x-5)} \\ &= 2 \left\{ \frac{x}{x-1} + \frac{x}{x-3} + \frac{x}{x-5} \right\} - 3 \frac{x^2+23x}{(x-1)(x-3)(x-5)} \end{aligned}$$

故 = 原式 = 2

$$30. (yz+zx+xy) \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \right) - xyz \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} \right)$$

ヲ簡單ニセヨ.

(41. 四高)

$$\begin{aligned} \text{解} \quad \text{原式} &= 2(x+y+z) + \frac{yz}{x} + \frac{zx}{y} + \frac{xy}{z} \\ &\quad - xyz \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} \right) = 2(x+y+z) \end{aligned}$$

$$31. 2x = a + \frac{1}{a}, \quad 2y = b + \frac{1}{b} \quad \text{ナルトキ}$$

$$2[xy - \sqrt{x^2-1}\sqrt{y^2-1}]$$

ノ値ヲ計算セヨ.

(41. 仙高工)



例  $2x = a + \frac{1}{a}$  の兩邊に2を加へ若シクハ2を減ズ

$2(x+1) = a + \frac{1}{a} + 2 = \frac{(a+1)^2}{a}$

$2(x-1) = a + \frac{1}{a} - 2 = \frac{(a-1)^2}{a}$

故ニ之等ノ式ヲ邊々相乘シテ

$4(x^2-1) = \frac{(a^2-1)^2}{a^2}$

同様ニ  $2y = b + \frac{1}{b}$  ナル假定式ヨリ

$4(y^2-1) = \frac{(b^2-1)^2}{b^2}$

故ニ  $2(xy - \sqrt{x^2-1}\sqrt{y^2-1})$

$= 2\left\{\frac{a^2+1}{2a} \times \frac{b^2+1}{2b} - \frac{a^2-1}{2a} \times \frac{b^2-1}{2b}\right\}$

$= \frac{(a^2+1)(b^2+1) - (a^2-1)(b^2-1)}{2ab}$

$= \frac{a^2+b^2}{ab}$

例 32  $y = a - \frac{a^2}{x}, z = a - \frac{a^2}{y}$  ナルトキハ  $x = a - \frac{a^2}{z}$

ナルコトヲ證明セヨ.

(40. 岡醫專)

例  $y = a - \frac{a^2}{x}$  ト假定ノ第二式ヲ變ジテ

$\frac{a^2}{y} = a - z$  トナシタルモノトヲ邊々相乘ズレバ

$a^2 = \left(a - \frac{a^2}{x}\right)(a-z) = a^2 - \frac{a^3}{x} - az + \frac{a^2 z}{x}$

或ハ  $az = \frac{a^2 z - a^3}{x}$

故ニ  $x = a - \frac{a^2}{z}$

例 33 分數ノ分子, 分母ヨリ大ナルトキツノ各ニ同一ノ整數ヲ加フルトキハツノ値ヲ減少シ, 分子小ナルトキハ増大スルコトヲ證セ. (40. 大高工)

例  $\frac{a}{b}$  ナ分母子ガ共ニ正ニシテ且ツ  $a > b$  ナル分數トシ其兩項ニ正數ヲ加フレバ

$$\frac{\begin{matrix} + & a & a+x \\ - & b & b+x \end{matrix}}{\frac{a(b+x) - b(a+x)}{b(b+x)}} = \frac{(a-b)x}{b(b+x)} > 0$$

ナルヲ以テ其分數ハ元ノ分數  $\frac{b}{a}$  ヨリハ小トナル

次ニ  $a < b$  ナレバ  $\frac{(a-b)x}{b(b+x)} < 0$

ナルヲ以テ其分數ハ元ノ分數  $\frac{a}{b}$  ヨリハ大トナル

例 34  $\frac{a_1}{b_1}, \frac{a_2}{b_2}, \dots, \frac{a_n}{b_n}$  ナル分數ノ中ニテ  $\frac{a_1}{b_1}$

ヲ最小トシ  $\frac{a_n}{b_n}$  ヲ最大トナストキハ

$\frac{a_1}{b_1} < \frac{a_1+a_2+a_3+\dots+a_n}{b_1+b_2+b_3+\dots+b_n} < \frac{a_n}{b_n}$

ナルコトヲ證セヨ. 但  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ハ皆正數ナリ.

(39. 大豫)

例  $\frac{a_1}{b_1} = k$  トスレバ, 假定ニヨリテ  $k$  ハ此等ノ分數中

*Handwritten notes:*  $k = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_1+a_2+\dots+a_n}{b_1+b_2+\dots+b_n}$



ノ 最 小 ノ モ ノ ナ ル ヲ 以 テ

$$\frac{a_1}{b_1} = k \therefore a_1 = b_1 k$$

$$\frac{a_2}{b_2} > k \therefore a_2 > b_2 k$$

$$\frac{a_3}{b_3} > k \therefore a_3 > b_3 k$$

.....

$$\frac{a_n}{b_n} > k \therefore a_n > b_n k$$

故ニ  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n > (b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n)k$

即チ  $\frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n} > k = \frac{a_1}{b_1}$

同 様 ニ シ テ

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n} < k' = \frac{a_n}{b_n}$$

仍テ 問 題 ナ 證 シ 得 タ ヲ,

### 方 程 式

A.

(一元及多元一次方程式)

1.  $\frac{1}{2} \left[ x - \frac{1}{3} \left\{ x - \frac{1}{4} \left( x - \frac{x}{5} \right) \right\} \right] = 53$  ヲ 解 ケ.

(31. 二高)

解  $\frac{1}{2} \left[ x - \frac{1}{3} \left\{ x - \frac{1}{4} \left( x - \frac{x}{5} \right) \right\} \right] = 53$

$$\frac{1}{2} \left[ x - \frac{1}{3} \left\{ x - \frac{1}{4} \left( x - \frac{x}{5} \right) \right\} \right] = 53$$

$$\frac{x}{2} - \frac{x}{6} + \frac{5x}{144} = 53$$

$$53x = 53 \times 144$$

$$\therefore x = 144 \quad \text{答 } x = 144$$

2.  $3x + 5y = 22$  (1)

$7x - 4y = 20$  (2) ヲ 解 ケ.

(34. 美術)

解 (1) × 4 + (2) × 5,  $47x = 138$

$$\therefore x = 4$$

之ヲ(1)ニ 代 入 ス レバ  $y = 2$  答  $\begin{cases} x=4 \\ y=2 \end{cases}$

3.  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2, \frac{x}{4} - \frac{2y}{3} = 6$  ヲ 解 ケ. (52. 外國)

解 與ヘラ ン タ ル 方 程 式 ノ 分 母 ヲ 拂ヘ

$$3x + 2y = 12 \quad (1)$$

$$3x - 8y = 72 \quad (2)$$

明治十二年は  
あつたか  
よ  
昭和五年か  
た  
た



$$(1)-(2) \quad 10y = -60 \quad \therefore y = -6$$

$$\text{之ヲ(1)式ニ代入スルバ } x=8 \quad \text{答} \begin{cases} x=8 \\ y=-6 \end{cases}$$

$$4. \quad \frac{2}{3}x - (y-4) - \frac{4x-1}{5} = 0$$

$$6\frac{2}{3} - \frac{1}{6}(x-5) = 9-y \quad \text{ヲ解ケ. (31. 東高商)}$$

解 各式ノ分母ヲ拂ヒテ之ヲ簡單ニスルバ

$$2x+15y=63 \quad (1)$$

$$-x+6y=9 \quad (2)$$

$$(1)+(2) \times 2 \quad 27y=81 \quad \therefore y=3$$

$$\text{從テ(2)ヨリ} \quad x=9 \quad \text{答} \begin{cases} x=6 \\ y=3 \end{cases}$$

$$5. \quad \frac{2x+3y}{5} + \frac{y+6}{7} = 2$$

$$\frac{2x-0.5y}{3} + \frac{x+y}{4} = 1 \quad \text{ヲ解ケ. (34. 大高工)}$$

解 各式ノ分母ヲ拂ヒテ之ヲ簡單ニスルバ

$$7x+13y=20 \quad (1)$$

$$11x+y=12 \quad (2)$$

$$(1)-(2) \times 13 \quad -136x = -136 \quad \therefore x=1$$

$$\text{從テ(2)ヨリ} \quad y=1 \quad \text{答 } x=y=1$$

$$6. \quad 4x-6y-3=7x+2y-4=-2x+2y+24$$

ヲ解ケ. (36. 同上)

解 與ヘラレタル方程式ヨリ.

$$4x-6y-3=7x+2y-4$$

$$4x-6y-3=-2x+3y+24$$

或ハ之ヲ簡單ニシテ

$$3x+8y=1 \quad (1)$$

$$6x-9y=27 \quad (2)$$

$$(1) \times 2 - (2) \quad 25y = -25 \quad \therefore y = -1$$

$$\text{從テ(1)ヨリ} \quad x=3 \quad \text{答} \begin{cases} x=3 \\ y=-1 \end{cases}$$

$$7. \quad \frac{x}{6} + \frac{y}{9} + \frac{z}{10} = 9$$

$$\frac{x}{3} + \frac{y}{2} - \frac{z}{25} = 11 \quad \text{ヲ解ケ.}$$

$$\frac{x}{2} - \frac{y}{18} + \frac{z}{10} = 10$$

(43. 七高)

解 各方程式ノ分母ヲ拂ヒテ

$$15x+10y+9z=810 \quad (1)$$

$$50x+75y-3z=1650 \quad (2)$$

$$45x-5y+9z=600 \quad (3)$$

$$(3)-(1) \quad 2x-y=6 \quad (4)$$

$$(1) \times 2 + (2) \times 3 \quad 36x+49y=1314 \quad (5)$$

$$(4) \times 49 + (5) \quad 134x=1608$$

$$x=12$$

$$\text{從テ(4)ヨリ} \quad y=18$$

$x, y$ ノ値ヲ(1)ニ代入スルバ

$$z=50$$

$$\text{答} \begin{cases} x=12 \\ y=18 \\ z=50 \end{cases}$$

8.  $x^2+y^2+gx+fy+c=0$  ガ次ノ三組ノ値

$$\begin{pmatrix} x=3 \\ y=0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x=0 \\ y=2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x=-1 \\ y=1 \end{pmatrix} \quad \text{ニテ満足セラルルタメ}$$

ニハ  $g, f, c$  ノ値如何.

(41. 東高工)



解

$$x^2 + y^2 + gx + fy + c = 0$$

が  $x=3, y=0$  によりて満足サル、タメニハ

$$9 + g + c = 0 \quad (1)$$

$x=0, y=2$  によりて満足サル、タメニハ

$$4 + 2f + c = 0 \quad (2)$$

$x=-1, y=1$  によりて満足サル、タメニハ

$$2 - g + f + c = 0 \quad (3)$$

之によりて(1),(2),(3)が同時に成立ツ爲ノ  $f, g, c$  値ヲ求ムベシ。

$$(1)-(2) \quad 5 + 3g - 2f = 0 \quad (4)$$

$$(2)-(3) \quad 2 + g + f = 0 \quad (5)$$

$$(4) + (5) \times 2 \quad 9 + 5g = 0$$

$$\therefore g = -\frac{9}{5}$$

故ニ(5),(1)ヨリ  $f = -\frac{1}{5}$

$$c = -\frac{18}{5}$$

$$\text{答} \begin{cases} g = -\frac{9}{5} \\ f = -\frac{1}{5} \\ c = -\frac{18}{5} \end{cases}$$

9.  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} \quad (1)$

$$Q \quad lx + my + nz = s \quad (2)$$

ヲ解ケ。

(40. 長高商)

解 (1)式ハ分數ノ性質ニヨリテ次ノ如ク變形スルコトヲ得、即チ

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \frac{lx + my + nz}{la + mb + nc}$$

故ニ(2)式ニヨリテ

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \frac{s}{la + mb + nc}$$

故ニ

$$\text{答} \begin{cases} x = \frac{as}{la + mb + nc} \\ y = \frac{bs}{la + mb + nc} \\ z = \frac{cs}{la + mb + nc} \end{cases}$$

10.  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$

$$ax + by + cz = s \quad \text{ヲ解ケ。} \quad (43. \text{同上})$$

解 前題ト全ク同様ニ之ヲ解クコトヲ得ベク、而シテ其根ハ前題ノ根ニ於テ

$$l=a, m=b, n=c$$

ト置キタルモノ

$$\text{答} \begin{cases} x = \frac{as}{a^2 + b^2 + c^2} \\ y = \frac{bs}{a^2 + b^2 + c^2} \\ z = \frac{cs}{a^2 + b^2 + c^2} \end{cases} \quad \text{ナリ。}$$

11. 次ノ一組ノ方程式ヲ解ケ。 (36. 東高師)

$$a^2x + ay + z = b + c \quad (1)$$

$$b^2x + by + z = c + a \quad (2)$$

$$c^2x + cy + z = a + b \quad (3)$$

解 (1)-(2)ヲ  $a-b$ テ割リテ  $(a^2 + ab + b^2)x + y = -1 \quad (4)$

(2)-(3)ヲ  $b-c$ テ割リテ  $(b^2 + bc + c^2)x + y = -1 \quad (5)$

(4)-(5)  $(a^2 + ab - bc - c^2)x = 0$



$\therefore x=0$   
 從テ(4)ヨリ  $y=-1$   
 是等ノ値ヲ(1)ニ代入スレバ  $z=a+b+c$   
 答  $\begin{cases} x=0 \\ y=-1 \\ z=a+b+c \end{cases}$

12. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ. (39. 同上)

$ax-ay-z=0$  (1)  
 $bx+by-z=0$  (2)  
 $x+y-2a=0$  (3)

(1)-(2)  $(a-b)x-(a+b)y=0$  (4)  
 (3) $\times(a+b)+(4)$   $2ax-2a(a+b)=0$

$\therefore x=a+b$   
 從テ(3)ヨリ  $y=a-b$   
 是等ノ値ヲ(1)ニ代入スレバ

$z=2ab$   
 答  $\begin{cases} x=a+b \\ y=a-b \\ z=2ab \end{cases}$

13. 次ノ聯立方程式ヲ解ケ. (42. 七高)

$x-ay+a^2z=a^3$  (1)  
 $x-by+b^2z=b^3$  (2)  
 $x-cy+c^2z=c^3$  (3)

(1)-(2)  $(b-a)y-(b^2-a^2)z=a^3-b^3$   
 之ヲ  $b-a$  ニテ割レバ  
 $y-(b+a)z=-\frac{a^3-b^3}{b-a}$  (4)  
 (2)-(3)  $(c-b)y-(c^2-b^2)z=b^3-c^3$   
 之ヲ  $c-b$  ニテ割レバ

$y-(c+b)z=-(b^2+bc+c^2)$  (5)  
 (4)-(5)  $(c-a)z=c^2-a^2+bc-ab$   
 $= (c-a)(c+a+b)$   
 $\therefore z=a+b+c$

之ヲ(4)ニ代入スレバ  
 $y=(b+c)(a+b+c)-(a^2+ab+b^2)$   
 $=bc+ca+ab$

$y, z$ ノ値ヲ(1)ニ代入スレバ  
 $x=a^3+a(bc+ca+ab)-a^2(a+b+c)=abc$

答  $\begin{cases} x=abc \\ y=bc+ca+ab \\ z=a+b+c \end{cases}$

14. 代數式  $px+2q$  ニ於テ  $x$ ヲ 5 及 20 トスレバ  $\dots$  其值如何. 又其值ヲ零タラシムルニハ  $x$ ニ如何ナル値ヲ與フベキカ. (36. 大豫)

與ヘラレタル式ニ於テ  $x=5$  トスレバ

$5p+2q=87$  (1)

$x=20$  トスレバ

$20p+2q=12$  (2)

(1)-(2)  $-15q=75 \therefore q=-5$

從テ  $q=56$

故ニ與ヘラレタル式ニ就テ  $x=3.5$  トスレバ

$-5 \times 3.5 + 112 = 94.5$

與ヘラレタル式ヲ零タラシムルニハ

$-5x+112=0$

$\therefore x=22.4$



## B.

(一元二次方程式)

1.  $ax^2+bx+c=0$  に於テ  $a, b, c$  は次ノ數ヲ當テハ  
テ  $x$  ノ 値ヲ求ムベシ. (34. 東高工)

( $a=1, b=2, c=3$ ), ( $a=2, b=3, c=1$ ), ( $a=5.5, b=12.2, c=0$ )

解 一般ノ根  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

ニ於テ  $a=1, b=2, c=3$  トスレバ  $x = -1 \pm \sqrt{-2}$

$a=2, b=3, c=1$  トスレバ  $x = -\frac{1}{2}, -1$

$a=5.5, b=12.2, c=0$  トスレバ  $x = 0, -\frac{122}{55}$

2.  $ax^2+bx+c=0$  ノ根ヲ求メヨ. (39. 札農)

解  $a \neq 0$  ナルヲ以テ  $\frac{1}{a}$  ヲ以テ兩邊ヲ除シ項ヲ移セバ

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

兩邊ニ  $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$  ヲ加フレバ

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

或ハ  $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$

兩邊ノ平方根ヲ求ムレバ

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\therefore x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

3.  $3x^2 - 10x + 6 = 0$  ヲ解ケ. (38. 農大實)

解 二次方程式ノ根ノ公式(前題)ニヨリテ直チニ

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 18}}{3} = \frac{5 \pm \sqrt{7}}{3}$$

4.  $a(x^2 + 1) = x(a^2 + 1)$  ヲ解ケ. (37. 同上, 大高工)

解 原方程式ヲ整理スレバ

$$ax^2 - (a^2 + 1)x + a = 0$$

$$\therefore x = \frac{a^2 + 1 \pm \sqrt{(a^2 + 1)^2 - 4a^2}}{2a} = \frac{a^2 + 1 \pm (a^2 - 1)}{2a}$$

$$\therefore x = a, \frac{1}{a}$$

別解 原方程式ノ項ヲ移シテ

$$ax(x-a) - (x-a) = 0$$

即チ  $(x-a)(ax-1) = 0$

$$\text{故ニ } x = a, \frac{1}{a}$$

5.  $(ax-b)(bx-a) = c^2$  ヲ解ケ. (41. 大高工)

解 原方程式ヲ整理スレバ

$$abx^2 - (a^2 + b^2)x + ab - c^2 = 0$$

$$\text{故ニ } x = \frac{a^2 + b^2 \pm \sqrt{(a^2 + b^2)^2 - 4ab(ab - c^2)}}{2ab}$$

$$= \frac{a^2 + b^2 \pm \sqrt{(a^2 - b^2)^2 + 4abc^2}}{2ab}$$

6.  $(b-c)x^2 + (c-a)x + (a-b) = 0$  ヲ解ケ. (41. 山高商)

$$\text{解 } x = \frac{-(c-a) \pm \sqrt{(c-a)^2 - 4(b-c)(a-b)}}{2(b-c)}$$

然ルニ根號内ノ式ハ之ヲ  $a$  ノ置順ニ整理スレバ

$$a^2 - 2(2b-c)a + (2b-c)^2$$

$$= [a - (2b-c)]^2$$

トナルヲ以テ



$$x = \frac{a-c \pm (a-2b+c)}{2(b-c)}$$

故ニ  $x = \frac{a-b}{b-c}, 1$

別解  $x=1$  トスレバ原方程式ハ

$$(b-c) + (c-a) + (a-b) = 0$$

トナル,故ニ1ハ原方程式ノ一ノ根ナリ,然ルニ根ト係數トノ關係ニヨレバ二根ノ積ハ

$$\frac{a-b}{b-c}$$

ナリ,故ニ他ノ一ノ根ハ  $\frac{a-b}{b-c} \div 1 = \frac{a-b}{b-c}$  ナリ.

7.  $ax^2+bx+c=0$ ノ根ガ等根,無理數,虚數ナルタメノ要件ヲ記セ. (34. 大高工)

⊖  $b^2-4ac=0$  ナレバ等根

$b^2-4ac>0$  ニシテ開キキレザル時ハ無理數

$b^2-4ac<0$  ナレバ虚數

7.  $(x-p)(x-q)=5$  ノ恒ニ實根ヲ有スルコトヲ證セヨ. (42. 東高師)

⊖ 原方程式ヲ整頓シテ得タル

$$x^2 - (p+q)x + pq - 5 = 0$$

ガ實根ヲ有スル爲ノ條件ハ其判別式ガ正ナルコトナリ.(判別式トハ上ノ問題ニ於ケル根ノ公式中ニアル  $b^2-4ac$  ナル式ヲ指ス.之ヲ  $D$  ナル文字ニテ表ハス)

$$D = (p+q)^2 - 4(pq-5) = (p-q)^2 + 20$$

ニシテ此結果ハ  $p, q$  ノ總テノ實數値ニ對シテ常ニ

$$p^2 + q^2 + 2pq - 4pq + 20 = p^2 - 2pq + q^2 + 20$$

$$= (p-q)^2 + 20$$

$$= (p-q)^2 + 20$$

正ナリ.故ニ原方程式ハ恒ニ實根ヲ有ス.

9.  $(x-a)(x-b)=c^2$  ノ根ハ恒ニ實數ナルコトヲ證セ. (42. 專檢)

⊖ 原方程式ヲ整頓スレバ

$$x^2 - (a+b)x + ab - c^2 = 0 \quad \text{ニシテ}$$

$$D = (a+b)^2 - 4(ab-c^2)$$

$$= (a-b)^2 + 4c^2$$

而シテコハ  $a, b, c$  ノ實數値ニ對シテ恒ニ正ナリ.即チ原方程式ハ實根ヲ有ス.

10.  $x^2+2(a-1)x+5a-9=0$  ノ根ガ實數ナル爲ニ  $a$  ノ取ルベキ値ノ界限ヲ求メヨ. (39. 東高工, 東高師)

⊖ 原方程式ノ根ガ實數ナル爲ノ條件ハ

$$(a-1)^2 - (5a-9) \geq 0$$

或ハ  $a^2 - 7a + 10 \geq 0$

$$(a-5)(a-2) \geq 0 \quad \text{ナリ}$$

サテ此式ガ成立ツタメニハ

$$a \geq 5 \quad \text{或ハ} \quad a \leq 2$$

ニシテ之レ  $a$  ノ取ルベキ値ノ界限ナリ.

11.  $x^2-2m(x-4)-15=0$  ノ根ガ(甲)等根,(乙)實根ナルタメノ  $m$  ノ値如何. (41. 水産)

⊖ 原方程式

$$x^2 - 2mx + 8m - 15 = 0$$

ノ根ガ(甲)等根ナル爲ニハ判別式

$$m^2 - (8m - 15)$$

ガ0ニ等シキコトヲ要ス,即チ