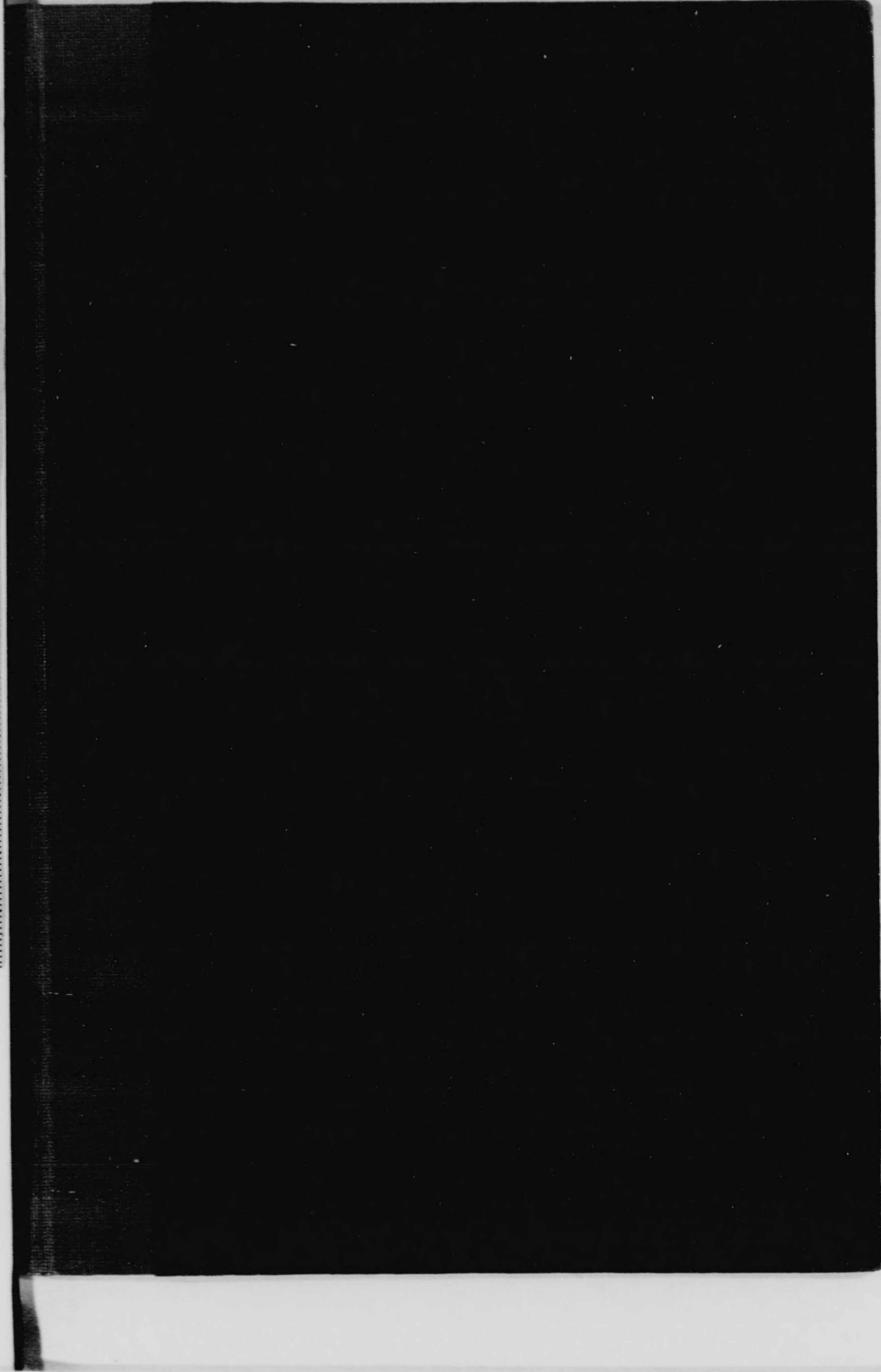
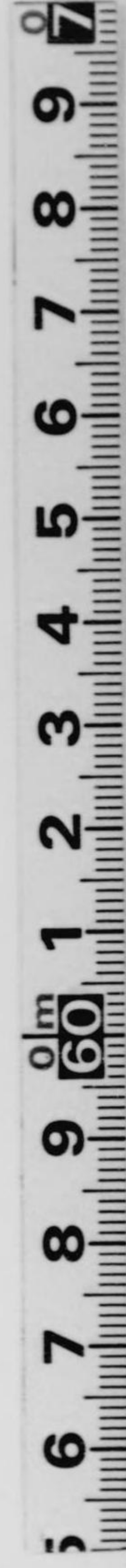


始



351

105

24. G. 27

受 驗 必 携

數 學 講 義

原 濱 吉 著

算 術 之 部

東 京

金 刺 芳 流 堂

減 勞 實 力 主 義

351-115



携必驗受

義講學數

1

部之術算

著者吉濱原

東京

堂流芳刺金



大正
5. 3. 15
内交

受 験 必 携 數 學 講 義

算 術 ノ 部 緒 言

近年諸官立學校ノ入學志願者ハ募集定員ノ五倍乃至十五倍ニモ達スルノ趨勢ナリ。此劇烈ナル競争場裡ニ立チテ能ク及第ノ榮ヲ擔フニハ拔群ノ學力ヲ要ス、之レ實ニ至難ノ極ミナリトス。

然レドモ此事タルヤ敢テ絶無ニハアラズシテ學修方ノ當ヲ得タラシニハ困難ヲ輕減シテ其ノ目的ヲ達シ得ルコト必然ナルベシ。

著者ハ多年此種ノ學生ニ數學ヲ教授セシ實驗ニ徴シテ此處ニ

“ 本書ニ付キ 3 頁ニ掲グル豫備學修條項ヲ

眞摯ニ實行セシ者ハ必ズ算術試験ニ及第ス ”

ト斷言シテ憚ラザルナリ。

本書ハ受験ニ十二分ヲ期シテ著作シタルモノナルユエ程度ハ現今ノ中學校卒業以上ナリ。然レドモ本書ハ解法ノ要點ニ從ヒ大イニ工夫シテ分類シ且ツ其ノ考へ方及ビ解法ノ要點ヲモ説示シタルヲ以テ、之ニ由テ學者ハ概括的智識ヲ得テ考究事項ヲ減少セルノミナラズ難問モ頗ル理解シ易カルベシ。

要スルニ本書ハ受験豫備ニ勞力ヲ減ジ受験ノ効果ヲ完タカラシムルニアルヲ以テ、學者ノ智識ヲ確實強固ナラシムル爲メニ少シク考究スベキ餘地ヲ存セリ。 [但シ質問件ヲ挿入シ置ケリ]

終リニ臨ンデ學者ニ希望ス、著者ノ斷言セシ事項ヲ實行セラレンコトヲ、之レ學者ノ幸榮ノ爲メニ外ナラズ。

大正五年三月十日

東京 研數會ニ於テ

原 濱 吉 誌 ス。

科目ノ輕重ト問題ノ難易トニ附テノ參考

官立諸學校ハ夫々目的ヲ異ニスルニエ科目ニ輕重ノ差アルハ勿論、問題ニ難易ノ別アルハ當然ナリ。此事ニ付キ未來ニ投機スルハ實ニ回復シ難キ冒險ノ虞レアリ、然レドモ過去ヲ參考ニ資スルハ強チ無益ニハアラザルベシ。

仍テ各校ノ過去十有五年間ノ出題振リニ鑒ミ此等ノ差別ノ一斑ヲ述ベンニ、

第一 科目ノ輕重ニ附テ

算術 ハ概シテ各校トモ重キヲ置カレシ方ニシテ、若シ此科ヲ省カレシ場合ニハ他ノ科目中ニ含マセラレシコト多カリシ。其特ニ重キヲ置カレシハ各高等商業學校ト各高等工業學校トナリキ。

代數學 ハ各校トモニ其最モ重キヲ置カレシモノノ一ナリ。

平面幾何學 ハ其重キヲ置カレシコト代數學ニ讓ラズ、東京商船學校ニテハ時々新問ヲ出サレ、又東京大阪ノ兩高等工業學校、陸軍士官學校、專門學校檢定、海軍機關學校、東京高等師範學校等ニテハ難問ヲ出サレシコトモ少ナカラズ。海軍兵學校ニテハ重セザリシ傾向アリ、又各高等商業學校ニテハ時々省カレシコトモアリキ。

立體幾何學 ハ各高等學校、各高等工業學校、專門學校檢定、陸軍士官學校、海軍機關學校ニテハ平面幾何學ト同一視セラレシガ如シ。其他ノ學校ニテハ餘リ重キヲ置カレズ、中ニハ出サザリシ學校モ少ナカラザリキ。

三角法 ハ是レ亦タ重キヲ置カレシモノノ一ニシテ、時ニ難易ノ差ハアリタレドモ省カレシ學校ハ少ナカリキ。

第二 問題ノ難易ニ付テ

東京大阪ノ兩高等工業學校、神戸高等商業學校、陸軍士官學校、海軍機關學校、東京商船學校、東北大學工學專門部、盛岡高等農林學校ハ難カシカリシ方ニシテ、

他ノ高等工業學校〔名古屋、仙臺、熊本〕、海軍兵學校、海軍經理學校、高等商業學校〔東京、長崎、小樽〕、東京水産講習所、高等師範學校〔東京、廣島〕、東北農科大學、醫學專門學校〔千葉、仙臺、金澤、岡山、新潟〕等モ易キ方ニハアラザリキ。

高等學校〔第一乃至第八〕ハ易クモアリ亦タ難カシクモアリテ他校ト其選チ異ニシタリキ。〔之レ法、文、醫、理、工ノ五科ヲ一緒ニ試験スルニ依ルナラン〕

其他ノ諸學校ハ先ヅ易キ方ニ屬シタリキ。

(數ガ問題レ〇一檢ハ三問ニ屬ル〇精神ニ試測事カ成ラザラン〇一日再ビ修ナリ難シ)

豫備學修條項

第一條 先ヅ受験豫備ノ期間〔學力ニ修ムルニ要スル日數トス〕ニ於テ最後ノ十日間ヲ省ブキ置キ、毎週ノ自修ニ四時間乃至六時間ヲ取リテ本書ノ頁數ヲ之ニ割リ當テ熟讀スルト同時ニ必ズ演算ヲ遂行セヨ。

〔數學科中易キニ似テ其ノ實最モ難キモノハ算術ナリ、爲メニ多數ノ者ハ解式暗誦主義ヲ採ラレルモ斯クテハ已知問題モ少シク變形ナルトキハ忽チ未知問題トナリテ不可解ニ終ルベシ。故ニ算術ニ上達センニハ須ラク自發的實力ヲ涵養スルコト必要ナリ、之レガ爲メニハ先ヅ算術上ニ於テ論ズベキ事項ノ類別ト分類ヲ巧ミニシ其ノ各類トノ要項ハ勿論夫々其ノ解法ヲ熟知シテ以テ、此等ノ活用ヲ練習スルニアリ(但シ算術ノ生命ノ一半ハ演算ニ有ルコトヲ忘ルベカラズ)、斯クスルトキハ如何ナル問題ニ遭遇スルモ快刀能ク亂麻ヲ斷ツノ概アリテ必ズヤ終有ノ美ヲ收ムベキナリ。〕

其ノ際ニ重要ナル即チ應用ノ廣キ定義、定理、公式、模範問題及ビ其ノ考ヘ方、解キ方及ビ解法ノ要點ハ確實ニ理解シ且ツ記憶シ、其ノ要處要處ニ赤線一條ヲ引キ置ケ。而シテ複雑ナルモノ、又ハ忘レ易キモノハ常ニ其ノ基本或ハ作り方ヲ記憶シ、此等ノ箇所ニハ赤線二條ヲ引キ置クベシ。

例ヘバ漕流問題ハ和差問題ニ歸スルコト、和差問題ハ相等問題ノ特別ノ場合ナルコト、仕事問題ハ分數問題ナルコト、利息ノ公式ヲ變形スレバ元金ノ公式或ハ利率ノ公式ヲ得ルガ如シ。

第二條 受験前ノ十日間ヲ次ノ如ク配當シテ勵行セヨ。

- (1) 最初ハ三日間ニ赤線二條ノ箇所ヲ省ブキテ總複習ヲセヨ。此際ハ勿論、後ノ複習ニモ赤線一條ノ箇所ヲ特ニ留意セヨ。
- (2) 次ハ三日間ニ赤線二條ノ箇所ヲモ加ヘテ總複習ヲセヨ。
- (3) 次ハ二日間ニ之ヲ綜合的ニ自問自答セヨ。

例ヘバ四則、比例、利息算ノ應用、開平開立ニハ夫々幾類アリテ夫々其ノ考ヘ方、解キ方、解法ノ要點ハ如何ナリシカ、又出會道及問題、相等問題、蝸龜問題、年齡問題、混合法問題ニハ夫々幾場合アリテ夫々其ノ考ヘ方、解キ方、解法ノ要點ハ如何ナリシカ、ノ如シ。

此際ハ忘レタル箇所ニ自發的實力ノ發揮ヲ試ムベシ。

- (4) 次ハ一日ニ之ヲ亦タ綜合的ニ自問自答セヨ。
- (5) 最後ノ一日即チ受験ノ前日ハ唯々受験要具ヲ整ヘ置ク位ニシテ、専ラ心身ヲ休養セヨ。

(書ミアレバ修ムアリ)

受験臨場ノ心得

受験臨場ノ心得

指定ノ場所ニハ少ナクモ十五分前ニ到着シテ精神ヲ安靜ナラシメ置クヲ肝要トス。

1. 臨場ノ上ハ及落ノ念ヲ斷チテ沈着ニ構ヘヨ。
已ニ臨場シタル以上ハ心配シタレバトテ出來ル丈ケシカ出來ザルユエ、須ラク及落ノ念ヲ斷チあせらず、あわてず恰モ自修スルガ如ク落付キ構フベシ。
2. 恐ルルニ及バザルモ侮ル勿レ。
問題ガ六ケ數ケレバ受験者全體ガ不成績ナルユエ敢テ恐ルルニ足ラザルモ、問題ガ平易ナレバ誰モ出來ルユエ此時ハ一層ノ精力ヲ注ガザレバ衆ニ冲テ難キニヨリ決シテ侮ル勿レ。
3. 質問スベカラズ。
質問シタトテ試験官ハ答ヘヌガ通例ニシテ、只其人ノ學力不足ヲ自白スルニ過ギズ。
4. 數字ヲ讀ミ違ヘヌ様ニセヨ。
題文ヲ讀ミ違ヘル輩ハ論外ナレドモ、急イテ數字ヲ見違ヘタリ又ハ見落シタリシテ演算ニ困難ヲ來シ時間ヲ空費シテ失敗ヲ招クノ例ハ少ナカラズ、能ク注意スベシ。
尙ホ計算違ヒハ平生ノ熟不熟ニ依ルモ、位違ヒ又ハ單位違ヒヲセヌ様ニ深ク注意セヨ。
5. 題意ヲ悟ラザル答案ハ答案ニアラズ。
例ヘバ計算問題ニ明文ナシトテ只結果ノミヲ記スルモ其答案トハナラズ、況ンヤ算術問題ヲ代數ニテ解キ、又幾何問題ヲ三角法ニテ解キタルニ於テオヤ。
6. 易題ヲ先キニシ難題ヲ後チニセヨ。
答案ヲ作成スルニハ先ヅ全體ノ問題ヲ通讀シテ少シニテモ心當リノアル問題ヲ先キニ解キ、然ル後チ時間ノアラン限リ難題ニ全力ヲ注グベシ。
7. 五問ニ粗ナランヨリハ四問ニ密ナレ。
五問トモ不殘粗漏ニ解クヨリハ四問ヲ完全ニ解クベシ。五問ノ中チ三問出來レバ已ニ及第點ダケハアルニアラズヤ。併シ幾何三問ノトキ平面ノミニ題解キタリトテ及第點ハ覺束ナシ。
8. 答案ハ繁ニ亘ランヨリモ寧ロ簡ニ失セヨ。
答案ハ試験官ノ検査ヲ受クルモノユエ冗長ニ亘ラズシテ簡明ニ要領ヲ得ルコトヲ主トスベシ。
9. 筆蹟ハ一目整然タルヲ要ス。
字ノ下手ハ仕方ナキモ、答案ハ極メテ丁寧ニ見易ク分り易キ様ニ認ムベシ。假令理論ハ正シクトモ自分ニサヘ分り難キ様ヲ答案ハ見捨テラレルガ常ナリ。
10. 答案ハ調査ノ上呈出セヨ。
早クニ答案ヲ出シタレバトテ得點ニハ何等ノ影響アルニアラズ、與ヘラレタル時間中ハ已得ノ權限内ナルヲ以テ、此間ハ落附テ答案ヲ少クトモ一度ハ必ズ調べタル上ニテ差出スベシ。

算術の部

總論

1. 算術ニ於テ論ズル事項ハ之ヲ大別スレバ理論、計算及ビ應用ノ三種アリテ各々其ノ趣旨ヲ異ニス、仍テ先ヅ此等ノ問題ノ學習法ノ概要ヲ述ベシ。

- (1) 理論問題 即チ定理ニ關スルモノハ就中其ノ主要ナルモノノ講究ニ止ムベシ。
- (2) 計算問題 即チ式題ハ符號用法ノ指示ニ從テ演算ヲ遂行スルニ過ギズト雖ドモ、之ヲ解クニハ而モ敏捷ニ且ツ正確ナラザルベカラザルヲ以テ、頗ル平素ノ熟練ヲ要ス。
- (3) 應用問題 ハ其ノ數ニ限り無キヲ以テ、此等ノ解ヲ一々按出スルハ實ニ至難ノ事タルベシ。而シテ此困難ヲ輕減センニハ分類法ニ由ルノ一途アルノミナリ。

注意 本書ニ於テハ主トシテ應用問題ヲ講究シ、其ノ他ハ主要ナルモノノミヲ示ス。

2. 應用問題ノ分類

應用問題ハ其ノ性質ヲ異ニスルモノ極メテ多ク、且ツ一問題ノ解法ニモ種々アルヲ以テ、之ヲ嚴格ニ分類スルコトハ不可能ナリ。

然レドモ問題ノ多クハ之ヲ解法ノ要點ニ從テ分類スレバ、各類ハ夫々一定ノ規律的解法ニ歸スルユエ、之ニ由テ學者ハ大イニ勞ヲ省ブキ功果ヲ全フスルコトヲ得シ。

第三編

第一章 比及比例

第一節 第二節	比, 比例	117
第三節	單比例應用問題	126
	複比例	140
	連鎖法	147
	比例配分	152
	混合法	162
第二章	歩合算	174
	内割及外割	186
第三章	利息算	
第一節	單利法	190
第二節	複利法	196
第三節	公債株式問題	199
	貯金預金問題	206
	割引問題	209
	平均期日	213
	年金問題	215

第四編

第一章 開平開立ノ計算

開平ノ演算ノ例	217
開立ノ演算ノ例	218
高次開方法	219
第二章 開平開立ノ應用	
純粹ノ開方問題	224
複利問題	226
中比例問題	227
和差ト積ノ問題	228
比ト積ノ問題	230
幾何問題	232

第五編

求積法

平面形ノ求積ノ公式	235
同問題	236
立體ノ求積ノ公式	238
同問題	238

注意 次ノ常數ハ常ニ熟知スルヲ要ス。其他ハ自修ノ際ニ成ル可ク多ク暗誦セヨ。
 度量衡ノ組織數, 其他ノ制度ノ常數〔78頁ヨリ 82頁ニ至ル〕
 一升樹ノ容積ハ 64.827 立方寸, 清水(C⁴)ノ1立方糎ノ重サハ1瓦,
 $\sqrt{2}=1.4142$, $\sqrt{3}=1.7320$, π ハ 3.1416 或ハ $355/113$ 或ハ $22/7$.

次ニ參考トシテ概算表及ビ精算表ヲ掲グ,

4 升.....1 里	5 哩..... 2 里	1 碼.....3 尺	1 噸.....271 貫	600 瓦=1 斤
1 亞.....1 畝	1 哩.....15 町	1 呎.....1 尺	1 封.....121 匁	3 升=5 斤
1 立.....5.5 合	1 哩.....17 町	1 碼.....2.1 升	1 匁.....7.6 匁	50 斤=8 貫

算 術 の 部

總 論

1. 算術ニ於テ論ズル事項ハ之ヲ大別スルニ理論, 計算及ビ應用ノ三種アリテ各々其ノ趣旨ヲ異ニス。仍テ先ヅ此等ノ問題ノ學習法ノ概要ヲ述ベシ。

- (1) 理論問題 即チ定理ニ關スルモノハ就中其ノ主要ナルモノノ講究ニ止ムニシ。
- (2) 計算問題 即チ式題ハ符號用法ノ指示ニ從テ演算ヲ遂行スルニ過ギズト雖ドモ、之ヲ解クニハ而テ敏捷ニ且テ正確ナラザルニシカラザルヲ以テ、頗ル平素ノ熟練ヲ要ス。
- (3) 應用問題 其ノ數ニ限リ無キヲ以テ、此等ノ解ヲ一々按出スルハ實ニ至難ノ事ナルニシ。而シテ此困難ヲ輕減センニハ分類法ニ由ルノ一途アルヲ見ナリ。

注意 本書ニ於テハ主トシテ應用問題ヲ講究シ、其ノ他ハ主要ナルモノヲ示ス。

2. 應用問題ノ分類

應用問題ハ其ノ性質ヲ異ニスルモノ極メテ多ク、且ツ一問題ノ解法ニモ種々アルヲ以テ、之ヲ嚴格ニ分類スルコトハ不可能ナリ。

然レドモ問題ノ多クハ之ヲ解法ノ要點ニ從テ分類スレバ、各類ハ夫々一定ノ規律的解法ニ歸スルニシ。之ニ由テ學者ハ大イニ勞ヲ省ヅキ成果ヲ全フスルコトヲ得シ。

3. 算術問題ノ大別

前條ノ分類法ニ依リ、本書ニ於テハ算術問題ヲ大別シテ次ノ五種

- トス、即チ 第一 四則、 第二 數性、
 第三 比、比例、 第四 開方、
 第五 求積法、

以下此等ヲ編トシ各編ヲ更ニ章及ビ節ニ細別シテ説示セントス。

4. 注意 算術問題ニ就テハ次ノ事項ヲ熟知スルヲ要ス。

- (1) 世上ノ習慣ニ依リ數ヲ明示セザルコトアリ。
 例ヘバ龜鶴問題及ビ干支ニ關スル問題ノ如キ類之レナリ。
- (2) 問ヒニ對シテハ關係ノ薄弱ナル或ハ全ク關係ヲ有セザル數ノ
 存在スルコトアリ。
 例ヘバ 33 頁ノ 2 題或ハ 57 頁ノ 1 題ノ如キ類之レナリ。
- (3) 他ノ科學上ノ法則ニ依ルモノアリ。
 例ヘバ比重問題ノ如キ類之レナリ。
- (4) 一問題ノ答ハ一ツニ限ラズ、二ツ或ハ不定ナルコトアリ。
 例ヘバ時計問題或ハ混合法問題ノ如キ類之レナリ。

第 一 編

四 則

注意 茲ニ四則ハ整數、小數、分數及ビ簡易ナル諸等數ヲモ含ムモ
 ノトス。

第 一 章

四 則 ノ 計 算

1. 算術上ノ計算ハ總ベテ皆ナ四則計算ニ歸スルユエ、四則計算
 ノ速遅ハ實ニ算術ノ巧拙ニ多大ノ關係ヲ有ス。
 故ニ四則計算ハ須ラク簡便法ヲ利用スルヲ得策トス。

2. 重要ナル定理

第一 一般ノ定理。

- (1) 一數ニ諸數ヲ加減スルハ、其諸數ノ順序ニ關セズ。
 從テ加減ノ交リタルトキハ、加數ノ和ヨリ減數ノ和ヲ減ズ。
- (2) 被減數ト減數トノ双方ニ同數ヲ加減スルモ、其差ハ變ゼズ。
- (3) 二數ノ和或ハ差ヲ第三數ニテ乘除スルハ、元二數ノ各々ヲ第三
 數ニテ乘除シタル和或ハ差ニ等シ。及ビ此逆。
- (4) 二數ノ和ト差トノ積ハ、元二數ノ各平方ノ差ニ等シ。及ビ此逆。
- (5) 諸數ノ積ハ、其因數ノ順序ニ關係セズ。
- (6) 除法ノ法ハ實或ハ分數ノ分母子ニ同數ヲ乘除スルモ、其商ハ變
 ゼズ。

第二 整除數ノ特性定理.

(1) 右端ノ一位ガ 0 或ハ 2 ノ倍數ナル數ハ 2 ニテ整除シ得.

又 ,, 0 或ハ 5 ナル數ハ 5 ニテ整除シ得.

(2) 右端ノ二位ガ 0 或ハ 4 ノ倍數ナル數ハ 4 ニテ整除シ得.

又 ,, 0 或ハ 25 ノ倍數ナル數ハ 25 ニテ整除シ得.

(3) 右端ノ三位ガ 0 或ハ 8 ノ倍數ナル數ハ 8 ニテ整除シ得.

又 ,, 0 或ハ 125 ノ倍數ナル數ハ 125 ニテ整除シ得.

(4) 各位數字ノ和ガ 9 ノ倍數ナル數ハ 9 ニテ整除シ得.

從テ ,, 3 ノ倍數ナル數ハ 3 ニテ整除シ得.

〔證明〕 今 $837=800+30+7=8\times 100+3\times 10+7=8\times(99+1)+3\times(9+1)+7$
 $=8\times 99+8+3\times 9+3+7$
 $=9ノ倍數+(8+3+7)=9ノ倍數+9ノ倍數=9ノ倍數$

故ニ 837 ハ 9 ニテ整除シ得.

又 9ノ倍數ハ 3ノ倍數ナルコト、次問ハ明カナリ.

(5) 2 ト 3 トニテ同時ニ整除シ得ル數ハ 6 ニテ整除シ得.

(6) 右端ヨリ計ヘテ奇數番目ノ數字ノ和〔必要アラバ 11 ノ倍數ヲ加フ〕ヨリ偶數番目ノ數字ノ和ヲ減ジタル差ガ 0 或ハ 11 ノ倍數ナル數ハ 11 ニテ整除シ得.

〔證明〕 今 $6281=6000+200+80+1=6\times(1001-1)+2\times(99+1)+8\times(11-1)+1$
 $=6\times 11ノ倍數-6+11ノ倍數+2+11ノ倍數-8+1$
 $=11ノ倍數+(1+2)-(8+6)$
 $=11ノ倍數+(11+3)-14=11ノ倍數$

故ニ 6281 ハ 11 ニテ整除シ得.

注意 上ノ定理ニ依テ、或數ガ 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11 及ビ 25, 125

ニテ整除シ得ルヤ否ヤヲ直チニ知リ得ベク、

之ニ由テ 或數ヲ素因數ニ分解スルコトニ熟達スベシ.

3. 計算ノ主要ナル簡便法

前條ノ第一ノ定理ニ依テ計算ヲ簡便ニスルコト次ノ如シ.

(1) 減法ノ兩數ニ同數ヲ加減スルコト. (2)

例ヘバ $134.5-78.6=(134.5+1.4)-(78.6+1.4)=135.9-80,$ 及ビ $76\frac{1}{3}-18\frac{4}{5}=(76\frac{1}{3}-\frac{4}{5})-(18\frac{4}{5}-\frac{4}{5})=75\frac{8}{15}-18$ ノ如シ.

注意 前條ノ第一ノ (1) モ亦至便ナルコトヲ忘ルベカラズ.

(2) 同數ヲ括リ出スコト. (3)

例ヘバ $7.23^2-4.8\times 7.23=7.23\times(7.23-4.8)$ ノ如シ.

(3) 前條ノ第一ノ (4) ノ例.

 $71.2\times 68.8=(70+1.2)\times(70-1.2)=70^2-1.2^2.$

(4) 乘數ガ一端ノ數字ヲ除クノ外ハ 9 ノナルトキ. (5)

例ヘバ $85.6\times 39.9=85.6\times(40-0.1)=85.6\times 40-8.56,$ 及ビ $3.72\times 99.8=3.72\times(100-0.2)=372-3.72\times 0.2$ ノ如シ.

(5) 連乘積ノ中ニ 2 及ビ 5 ノ倍數ノアルトキハ、先ヅ之ヲ乘ズベシ. (5)

例ヘバ $7.5\times 69\times 4=69\times(7.5\times 4)=69\times 30$ ノ如シ.

(6) (i) 5, 25, 125 ヲ乘ズルニハ夫々實ニ 10, 100, 1000 ヲ乘ジテ 2, 4, 8 ニテ除ス. (6)

例ヘバ $87.3\times 25=87.3\times 25\times 4\div 4=87.3\times 100\div 4,$ 及ビ $2.49\times 1.25=2.49\times 1.25\times 8\div 8=2.49\times 10\div 8$ ノ如シ.

(ii) 5, 25, 125 ニテ除スルニハ、上ノ逆ニス. [同上]

例ヘバ $\frac{26.1}{0.25}=\frac{26.1\times 4}{0.25\times 4}=\frac{104.4}{1}$, $\frac{7.56}{125}=\frac{7.56\times 8}{125\times 8}=\frac{60.48}{100}$.

(7) 前條ノ第一ノ (6) ヲ利用スル例.

 $\frac{7.3}{45}=\frac{7.3\times 2}{45\times 2}=\frac{14.6}{90}$ 及ビ $\frac{365}{12}=\frac{365\times 5}{12\times 5}=\frac{1825}{60}$.

前條ノ第二ノ定理ヲ利用スルコト次例ノ如シ、

例へバ $\frac{2^6 \times (2^6 - 1)}{2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6} \times \frac{1}{42}$ ヲ最簡ニセンニハ、

$$\text{元式} = \frac{2^6 \times (64 - 1)}{2^6 \times 3^2 \times 5 \times 7} = \frac{2 \times 63}{27 \times 5 \times 7} = \frac{2}{15}$$

又 $\frac{13.2}{3.1416}$ ヲ小數第四位マデ正シク求メヨ、ト云フトキハ先ヅ

分母子ノ双方ニ 10000 ヲ乗ジテ $\frac{132000}{31416}$ トナシ、之レヲ 3、

8、11 ニテ約分シ、然ル後チ小數ニ直シテ 答 2.1008 トス。

注意 小數第何位マデ正シク求メヨ、ト云フトキハ其位以下ヲ切捨ツベシ。

又 小數第何位マテ求メヨ、ト云フトキハ其位ノ次位數ヲ四捨五入スルヲ通例トス、但シ四捨セシトキハ答ノ末尾ニ強、又五入セシトキハ弱ト附記スベシ。

4. 循環小數ニ就テ

第一 循環小數ヲ分數ニ直ス法。

此法ハ次ノ二例ヲ解得セバ充分ナリ、

例 (1) (i) $0.\dot{6}4\dot{3} = \frac{643}{999}$ (ii) $7.\dot{4}8 = 7\frac{48}{99}$

例 (2) (i) $0.2\dot{5}\dot{8} = \frac{258-2}{990}$ (ii) $3.4\dot{7}\dot{5} = 3\frac{475-47}{900}$

注意 答ハ此等ノ分數ヲ約分スベキコト勿論ナリ。

[證明] 今例二ノ (i) ニ就テ證明セン、其ノ他ハ之レト同理ナリ。

$$\begin{array}{r} 0.2\dot{5}\dot{8} \times 1000 = 258.5858 \dots\dots \\ 0.2\dot{5}\dot{8} \times 10 = 2.5858 \dots\dots \\ \hline 0.2\dot{5}\dot{8} \times (1000 - 10) = 258 - 2 \end{array} \quad \therefore 0.2\dot{5}\dot{8} = \frac{258-2}{990}$$

第二 循環小數ノ四則。

先ヅ分數ニ直シテ計算ス〔簡ナラザルモ誤リ少ナシ〕ルヲ可ト

ス。

5. 演算ノ順序

(1) 四則ノ式ノ演算ハ、乗除ヲ先キニシ加減ヲ後チニセヨ、但シ加ト減及ビ乗ト除トハ其順序ニ關セズ。

(2) 括弧ヲ外スニハ、最内部ヨリ一組ヅツ外スヲ便トス。

問題及ビ解答

1. 次式ヲ計算セヨ、

- (a) $15.4 \times 1.2 \div 11 + 9.2 \div 4 \times 7 - 1.2 \times 0.7$. 答 2.45.
- (b) $(74710 - 279 \times 125) \div (306 + 278)$. 答 68 ト殘 123. (陸幼)
- (c) $23.8 - [9.4 - \{5.1 - (12.5 - 7.6)\}]$. 答 14.6.
- (d) $28 - \{368 \div 5 - (17 \times 1.8 + 32.4)\}$. 答 17.4. (陸幼)
- (e) $\{3 \times 0.89 + [10.999 - (5 \times 31.565 - 5.05 \times 31)]\} \div 12.394$. 答 1.
- (f) $1.35^3 + 4.05 \times 1.35^2 - 1.5325 \times 1.35 + 0.015375$. (海機)

[解] 今簡便法ニ依ルベキ箇所ヲ指摘セバ次ノ如シ、 (a) $15.4 \div 11 \times 1.2$.

(b) $279 \times 125 = 279000 \div 8$. (d) $368 \div 5 = 36.8 \times 2$.

(e) $5 \times 31.565 = 315.65 \div 2$.

(f) 元式 $= 1.35 \times \{1.35 \times (1.35 + 4.05) - 1.5325\} + 0.015375$
 $= 1.35 \times \{1.35 \times 5.4 - 1.5325\} + 0.015375$
 $= 1.35 \times 5.7575 + 0.015375 = 7.772625 + 0.015375 = 7.788$.

2. (a) $\frac{3.1416 \times 0.43429}{2.30258}$ ノ値ヲ小數第五位マデ求メヨ。(商船)

(b) $\frac{0.85 \times 23 \times 126 \times 35 \times 15^2 \times 0.7854}{33000 \times 12}$ 同上第二位マデ。(東工)

(c) $\frac{2^{10} \times (2^{10} - 1)}{2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10} \times \frac{5}{66}$ ヲ最簡ニセヨ。(海機)

(d) $\frac{(56 \times 10^4 + 2.7 \times 10^6) \times 23^3}{7.01 \times 10^6}$ ノ値ヲ小數第二位マデ正シク求

メヨ。

(東工)

[略解] 6頁ノ上部ノ二例ニ倣フ。

答 (a) 0.59254 弱. (b) 38.47 強. (c) $\frac{62}{2835}$ (d) 5658.26.

3. (a) $1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}$ フ小數第
五位マデ許算セヨ. (大工)

(b) $\frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{5^5} + \frac{1}{5^6}$ フ小數第六位マデ正シ
ク計算セヨ. 答 0.249984. (長商)

(c) $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{7 \times 8} + \frac{1}{9 \times 10} + \frac{1}{11 \times 12} + \frac{1}{13 \times 14}$
 $+ \frac{1}{15 \times 16}$ フ小數點以下五行マデ求メ以下四捨五入
セヨ. (海機)

[解] (a) 今 $\frac{1}{3} = 1.23$ ナリ, 他モ之ニ準ズ.

1	1	$\frac{1}{1 \times 2} = 0.5$	
2	1	$\frac{1}{3 \times 4} = 0.08333$	33
3	0.50000	$\frac{1}{5 \times 6} = 0.03333$	33
4	0.16666	$\frac{1}{7 \times 8} = 0.01785$	71
5	0.04166	$\frac{1}{9 \times 10} = 0.01111$	11
6	0.00833	$\frac{1}{11 \times 12} = 0.00757$	57
7	0.00138	$\frac{1}{13 \times 14} = 0.00549$	45
8	0.00019	$\frac{1}{15 \times 16} = 0.00416$	66
	0.00002		16
答	2.71828	答	0.66287

4. (a) $\frac{111130}{2111109} - \frac{1}{19}$ フ小數六位マデ計算セヨ. (長商)

(b) $\frac{310-106}{0.13 \times (115 + 0.3 \times 310 - 106)}$ ノ値ヲ小數三桁同上. (商船)

(c) $\frac{625^2 - 82 \times 107}{28796 \times 17 - 5}$ フ最簡ナル分數ニ化セ. (海機)

[解] (a) $\frac{111130}{2111109} - \frac{1}{19} = \frac{111130}{111111 \times 19} - \frac{1}{19} = \frac{111130 - 111111}{111111 \times 19} = \frac{1}{111111} = 0.000009$

(c) $\frac{625^2 - 82 \times 107}{28796 \times 17 - 5} = \frac{390625 - 8774}{489532 - 5} = \frac{381851}{489527}$ [此分母子ノG.C.M. = 997]
 $= \frac{381851 \div 997}{489527 \div 997} = \frac{383}{491}$. (b) 答 15.385 弱.

5. (a) $\frac{2}{3} + \frac{23}{36} - \frac{3}{16} \times \frac{1}{9} \div \frac{3}{4} - \frac{11}{18}$ フ計算セヨ. (京大)

(b) $0.425 \times 3\frac{2}{5} + 4\frac{7}{12} \times 2\frac{3}{11} - 10\frac{5}{24}$ フ最簡ニセヨ. (海兵)

(c) $\left\{ 3\frac{4}{7} \times 3\frac{1}{5} - \left(3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3} \right) \right\} \div 2\frac{13}{21}$ フ小數ニ化セ. (女高)

(d) $\frac{3}{7} \times \frac{5}{8} \times \frac{7}{9} \times 1.02 - 5\frac{1}{2} \div 7.5 \times 0.00125$ フ小數第四位マデ
求メヨ. (大工)

(c) $\left(4\frac{2}{11} + 2\frac{1}{8} \right) \times \frac{11}{20} \div \left(5\frac{5}{8} + 3.5 \div 2\frac{2}{3} \right)$ フ最簡ニセヨ. (海兵)

答 (a) $\frac{2}{3}$. (b) $1\frac{49}{75}$ 或 $1.65\bar{3}$. (c) 1.245. (d) 0.2116 弱. (e) $\frac{1}{2}$.

6. (a) $\frac{5}{108} + \frac{1}{8} - \frac{1}{216} + \frac{1}{12}$ フ $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ ニテ除シテ得タル商ハ百分ノ幾ツニ當ルカ. (海機)

(b) $\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}} \div \frac{1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}}{\frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8}}$ フ最簡ニセヨ. (陸幼)

[解] 繁分數ノ分母子ガ加減ノミナルトキハ分母子ノ各分母ノ L.C.M. ナ分母子ノ双方ニ乘ズルヲ便トス, 即チ次ノ如シ.

$$(a) \frac{\frac{5}{108} + \frac{1}{8} - \frac{1}{216} + \frac{1}{12}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6}} = \frac{\left(\frac{5}{108} + \frac{1}{8} - \frac{1}{216} + \frac{1}{12} \right) \times 216 \times 3^2}{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right) \times 216 \times 3^2} = \frac{10 + 27 - 1 + 18}{108 + 72 - 36} = \frac{3}{8} = 0.375.$$

答 $\frac{37.5}{100}$. (b) 答 $\frac{1075}{3731}$.

7. 次ノ (a) ハ小數第二位, (b) ハ小數第三位マデ求メヨ.

又 (c) ハ値, (d) ハ簡單ニセヨ.

$$(a) \frac{\frac{3}{5} + \frac{2}{7} - \frac{2}{3} \times \frac{9}{10} + \frac{8}{15} \div \frac{6}{25}}{\frac{14}{9} - \frac{1}{6} \times \frac{24}{35} \div \frac{2}{7} - \frac{17}{20}} \quad (小商) \quad (b) \frac{6\frac{1}{3} + 4\frac{1}{2} - 7\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}}{5\frac{1}{2} - 2\frac{9}{14} \div (5\frac{1}{9} \div 8\frac{4}{11})} \quad (東商)$$

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

$$(d) \frac{\frac{0.02226}{0.001325} - \frac{0.2574}{0.143}}{0.31 \times 0.17 + \frac{1.171962}{0.594}} \quad (名工)$$

[解] 考へ方 繁分數ハ分母ト分子トヲ別々ニ計算シテ其商ヲ求ムベシ.

$$(c) \text{分子} = \frac{45}{8} + \frac{17}{12} + \frac{29}{12} \times \frac{22}{7} - \frac{46}{9} = \frac{135}{2 \times 7} + \frac{319}{6 \times 7} - \frac{46}{9} = \frac{764}{63}$$

$$\text{分母} = (\frac{24}{5} + \frac{1}{10} - \frac{1}{3}) \div (\frac{3}{2} + \frac{1}{3}) = \frac{137}{30} \div \frac{11}{6} = \frac{137}{55}$$

$$\therefore \text{元式} = \frac{764}{63} \times \frac{55}{137} = \frac{42020}{8631} = 4\frac{7496}{8631}$$

答 (a) 8.21 弱. (b) 7.090 強. (c) 6.

8. 次ノ (a), (b), (d) ハ簡單ニ, (c) ハ小數第四位マデ計算セヨ.

$$(a) \frac{9 - 4\frac{3}{7} + \frac{2\frac{3}{4} \times (4\frac{5}{6} - 2\frac{8}{9})}{\frac{3}{16} + 1\frac{5}{12}}}{\frac{3}{9}} \quad (東商)$$

$$(b) 1\frac{4}{39} - \frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{4}} - \frac{1\frac{1}{2} - \frac{5}{6}}{1\frac{1}{4} + \frac{5}{6}} \quad (海兵) \quad (c) \frac{21\frac{1}{2} - 9\frac{5}{6}}{8\frac{1}{3} + 5\frac{3}{16}} \times \frac{6\frac{10}{11}}{4\frac{1}{5} \times 9\frac{1}{11}} \quad (海機)$$

$$(d) \frac{3\frac{3}{8} + 1\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{5} + 3\frac{5}{12}}{\frac{117}{40} - \frac{106}{15}} \div \frac{28 \div 4 \times 7 - 13 \div 2 \times 4}{1\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \times 3\frac{5}{6}} \quad (陸士)$$

[解] ハ前題ニ倣ヘ. 答 (a) $2\frac{25}{28}$ (b) $\frac{1}{75}$ (c) 0.1561 強 (d) $\frac{1}{6}$

9. 次ノ (a), (c) ハ小數ニ直セ, 又 (b), (d) ハ簡單ニセヨ.

$$(a) 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{16 + \frac{1}{11}}} \quad (水講) \quad (b) 4 + \frac{1}{2 - \frac{3}{4 - \frac{5}{6}}} - \frac{10\frac{5}{9}}{2 + \frac{3}{4\frac{5}{6}}} \quad (陸幼)$$

$$(c) 7 + \frac{3 + \frac{1}{2}}{5 + \frac{3}{4}} \quad \text{ヲ} \quad \frac{2}{4 - \frac{4}{6 - \frac{5}{7}}} \quad \text{ニテ除セヨ.} \quad (女高)$$

$$(d) \frac{1\frac{1}{4} \times 1\frac{2}{7} + \frac{1}{3} \times 2\frac{1}{4} - \frac{13}{28} \times 2}{\frac{13}{28} \times 2 + \frac{1}{3} \times 2\frac{1}{4} - 1\frac{1}{4} \times 1\frac{2}{7}} \div \frac{20}{31 - \frac{3}{1\frac{3}{5} - 1\frac{1}{2}}} \quad (海經)$$

[解] 連分數ハ次第ニ計算スベシ, 即チ次ノ如シ.

$$(a) 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{16 + \frac{1}{11}}} = 3 + \frac{1}{7 + \frac{11}{177}} = 3 + \frac{177}{1250} = 3.1416.$$

答 (b) $\frac{83}{90}$. (c) 13.8513. (d) 1.

10. 次ノ (a), (d), (e) ハ最簡分數ニ, 又 (b), (c) ハ小數四桁マデ求メヨ.

$$(a) 0.3125 \times 7.\dot{3}15\dot{9} \div 0.01\dot{2}6. \quad (東商) \quad (b) (0.2\dot{3} + 0.1\dot{4}) \div (0.\dot{2}3 + 0.\dot{1}4) \quad (盛農)$$

$$(c) \frac{0.411\dot{5}\dot{4}}{13.59\dot{4}} + \frac{3\frac{6}{55}}{1 - \frac{274}{499}} \div 8.9. \quad (神商) \quad (d) \left(\frac{1}{3} + 0.\dot{6} \times \frac{3}{8}\right) \times \frac{0.\dot{5} \times 2 - 0.\dot{8}}{2.\dot{3} - 1.\dot{5}} \quad (山商)$$

$$(e) \frac{76.58 - \{47.14285\dot{7} - 3 \times (6.798 - 4.10\dot{8})\}}{28 - 4 \times (5.0\dot{3}6 - 3.036)} \quad (大工)$$

[解] 考へ方 循環小數ハ先ヅ分數ニ直スベシ.

(e) $47\dot{1}4285\dot{7} = 47\frac{142857}{999999} = 47\frac{1}{7}, \quad 4.\dot{1}0\dot{8} = 4\frac{108}{999} = 4\frac{4}{37},$
 $5.0\dot{3}\dot{6} = 5\frac{36}{990} = 5\frac{2}{55} \text{ ナリ.}$

$\therefore \text{元式} = \frac{76.58 - \left\{ 47\frac{1}{7} - 20.394 + 12\frac{12}{37} \right\}}{28 - 20\frac{8}{55} + 12.144} = \frac{96.974 - 59\frac{121}{259}}{40.144 - 20\frac{8}{55}}$
 $= \frac{37\frac{487}{500} - \frac{121}{259}}{20\frac{18}{125} - \frac{8}{55}} = \frac{37\frac{65633}{129500}}{19\frac{1373}{1375}} = \frac{4857133}{129500} \times \frac{1375}{27498} = 1\frac{24940535}{28487928}$

答 (a) $181\frac{7}{101}$. (b) $1.0\dot{1}0\dot{8}$. (c) 0.8050 強. (d) $\frac{1}{6}$.

11. (a) $(1.555\dots\dots)^2$ ノ値ヲ小數第五位マテ求メヨ.

(b) $\frac{3}{271} = 0.01107$ ヲ知リテ $\frac{268}{271}$ ヲ小數ニ直セ.

(c) $1\frac{1}{2} \times 2\frac{4}{5} + 6\frac{7}{8} \div 2\frac{3}{4}$ ヲ如何ナル分數ニ乘ゼバ 0.74 ト

ナルカ. 答 $\frac{1}{9}$. (海樓)

(d) $\left(3\frac{1}{4} - \frac{29}{52} + \frac{4}{13} \right) \times 2\frac{3}{4}$ ト $\frac{11 \times \frac{143}{1331} \times \frac{121}{12}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{2}{3}} \times \left(10 + \frac{16}{88} \right)$

トハ何レガ幾何大ナルカ. 答 二式ハ何レモ 7 トナリテ相等シ. (海兵)

[解] (a) $(1.555\dots\dots)^2 = (1.\dot{5})^2 = \left(1\frac{5}{9} \right)^2 = \left(\frac{14}{9} \right)^2 = 2.41975\dots\dots$

(b) $\frac{268}{271} = 1 - \frac{3}{271} = 1 - 0.01107 = 1 - 0.0110701107\dots\dots = 0.98892$.

12. $\frac{0.\dot{1}4}{3\frac{1}{2}}$ ヲ分母ヲ 4 トスル分數ニ直セ. 答 $\frac{16}{99}$

[略解] 元分母子ヲ元分母 $3\frac{1}{2}$ ニテ除シ, 次ニ其分母子ニ所要ノ分母 4 ヲ乘ズ.

第二章 四則應用問題

總 論

6. 名數ノ四則ニ就テ

應用問題ノ解ハ凡テ皆ナ名數四則ニ歸スルユエ, 名數四則ノ解法ハ嚴正ニ熟知スルヲ要ス.

(1) 名數ハ同種同單位ニアラザレバ其儘加減スルヲ得ズ.

例ヘバ 猫二匹ト鷄三羽トハ異種ナルユエ加減スルヲ得ザレドモ, 若シ頭數ヲ單位ニ取レバ加減スルコトヲ得. 又重サ 4 斤ト 3 封度トハ同種類ナルモ異單位ナルユエ其一方ヲ他方ニ換算スルニアラズンバ加減スルコトヲ得ズ.

(2) 乘數ニ該當スル數ハ必ラズ不名數トス.

積ハ被乘數ト同名數ナリ.

例ヘバ一人ガ金三圓ヅツ出金スレバ五人ノ出金高ハ幾何ナリヤ, ト云フニ 5 人ハ 1 人ノ 5 倍ナルユエ, 5 人ノ出金高ハ 1 人ノ出金高ノ 5 倍ナリ.

故ニ 5 人ノ出金高ハ 3 圓 $\times 5 = 15$ 圓ナリ.
 又間口五間四尺, 奥行七間五尺ノ地面ノ坪數ヲ求メンニハ,

間口ハ 1 間 $\times \frac{4}{6}$ 即チ $5\frac{2}{3}$ 倍, 奥行ハ 1 間 $\times 7\frac{5}{6}$ 倍ナルユエ 1 間四方 即チ 1 坪ガ

$\left(5\frac{2}{3} \times 7\frac{5}{6} \right)$ 箇アリ. 故ニ此地面ノ坪數ハ 1 坪 $\times \left(5\frac{2}{3} \times 7\frac{5}{6} \right) = 41\frac{7}{18}$ 坪ナリ.

(3) 除法ニ於テ 法ハ不名數, 又ハ實ト同名數ナルヲ要ス,

從テ 商ハ實ト同名數又ハ不名數ニシテ,

又 殘ハ不名數, 又ハ實ト同名數ナリ.

例ヘバ洋紙一連即チ五百枚ニテ一冊十六枚ヅツノのーとぶつく幾冊ヲ作り得ルカ, ト云フニ 16 枚ニテ 1 冊ナルユエ, 500 枚ノ中ニハ 1 冊分即チ 16 枚ガ幾箇含マルルカヲ求ムルニハ $500 \div 16$ ハ商 41 ト殘リ 8 ナリ. 故ニ所要ノ冊數ハ 41 ニシテ殘リ 8 枚ナリ.

7. 分數乗除法ノ應用ニ就テ

分數ノ應用問題ニ就テハ特ニ乗除ノ解法ヲ熟知スルヲ要ス。

例ヘキ 100圓 $\times\frac{2}{3}=60$ 圓, 逆ニ, $60\text{圓}\div\frac{2}{3}=100$ 圓. 故ニ

(元數) \times (部分分數)=(部分數), (部分數) \div (部分分數)=(元數).

8. 重要定理

次ニ四則應用問題ノ解法ニ特ニ必要ナル定理ヲ示ス。

(1) 一數ニ諸數ヲ夫々乗ジタル積ノ和或ハ差ハ, 其ノ一數ニ諸數ノ和或ハ差ヲ乗ジタル積ニ等シ. 及ビ此逆 [第2條ノ(3)ノ擴張]

例ヘキ 或數 $\times 7 \pm$ 其或數 $\times 5 =$ 其或數 $\times (7 \pm 5)$ ノ如シ.

(2) 被減數ト減數トノ雙方ニ同數ヲ加減スルモ其ノ差ハ變ゼズ.
[第2條ノ(2)重出]

9. 四則應用問題ノ分類

本章ヲ三節ニ分チ,

第一節ニ於テハ四則應用問題ノ殆ンド全部ガ結局之ニ歸着スベキモノ, 即チ分數問題, 倍數ノ和差問題, 和差ノ倍數問題ヲ示シ,

第二節ニ於テハ四則應用問題中ノ單純ニ四則ヲ應用シテ解キ得ルモノヲ示シ,

第三節ニ於テハ四則應用問題中ノ特性アルモノヲ分類シテ示スコト次ノ如シ, 即チ

第一類 間隔問題 第二類 還元問題 第三類 和差問題

第四類 出會追及問題〔人, 列車等, 時計, 往復(A), (B)〕

第五類 相等問題〔第一, 第二, 第三〕 第六類 過不足問題

第七類 鶴龜問題〔第一, 第二, 第三, 第四〕 第八類 年齡問題

第九類 仕事問題 第十類 常數問題トス.

10. 四則應用問題ノ解法ノ綱要

第一 考ヘ方

四則應用問題ハ如何ニシテ之レヲ解クカ, 之レヲ考フル手段ノ

第一着手ハ

- (1) 已知ノ定理ヲ利用スルカ [倍數ノ和差問題, 和差ノ倍數問題, 年齡問題]
- (2) 先ヅ單位ノ値ヲ求メ以テ所要ノ數ヲ求ムルカ [第二節ノ問題ノ類]
- (3) 簡單ナル數ニ就テ考フルカ [間隔問題ノ類]
- (4) 起原ニ溯リテ考究スルカ [還元問題ノ類]
- (5) 點線又ハ圖形ヲ畫キテ考フルカ [出會追及問題ノ類]
- (6) 問題中ノ已知數ト未知數トノ關係ヲ列記シテ考フルカ
[相等問題ノ類]
- (7) 已知ノ問題ニ誘導スルカ [漕流問題ノ類] ニアリ.

第二 解キ方

上ノ如クシテ其ノ何類ニ屬スルカヲ判定シ, 以テ其ノ類ニ於ケル模範問題ノ解法ニ倣フカ, 或ハ之ニ誘キテ解クヲ便トス.

注意 算術ニ於テ代數的解法ヲ用フルハ素ヨリ不可ナリ. 然レドモ舊式ノ如ク徹頭徹尾文章ヲ用ヒテ不明ニ陥イルガ如キハ甚ダ好マシカラズ, 宜シク適當ニ圖形等ヲ利用シテ解法ヲ簡單明瞭ナラシムルハ頗ル賞讃ニ値ス.

第三 答 及 ビ 檢算

答ハ題意ノ全部ニ適スルヤ否ヤヲ確ムルト同時ニ檢算ヲ必ズ行フベシ, 但シ試験答案ニハ檢算ヲ記スベカラズ.

第 一 節

11. 本節ニ於テハ四則應用問題ノ殆ンド全部ガ結局ハ之ニ歸スベキモノノミヲ示ス.

第 一 分 數 問 題

12. 茲ニ分數問題トハ單ニ分數計算ノミニ適スルモノトス.

第一 各部分數ヲ比較スル場合.

模範問題 或人其財産ノ九分ノ二ヲ學校ニ, 十分ノ一ヲ孤兒院ニ, 七分ノ三ヲ慈善病院ニ寄附シタリト, 何レガ最大額ナリヤ.

[解] 各寄附額ハ夫々其財産ノ $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{7}$ ニシテ, 此等ノ分數ヲ通分シタルモノ,

$$\text{即チ } \frac{140}{630}, \frac{63}{630}, \frac{270}{630} \text{ ト異ナラズ,}$$

然ルニ同分母ノ分子ノ大ナルモノガ其値が大ナルヲ以テ,

上ノ最後ノ分數即チ慈善病院ヘノ寄附ガ最多額ナリ.

解法ノ要點 各部分分數ヲ通分シテ分子ノ大小ヲ比較ス.

問 題 及 ビ 解 答

1. 或學校ニテ生徒ノ體格ヲ檢査シタルニ, 全數ノ十五分ノ四ハ甲種, 十二分ノ七ハ乙種ニシテ, 其他ハ丙種ナリト. 何種ノモノガ最多數ナルカ, 又他種トノ差ハ夫々幾何. (陸幼)

$$\text{答 乙種ガ最多數, 乙甲ノ差 } \frac{19}{60}, \text{ 乙丙ノ差 } \frac{2}{5}.$$

第二 各部分數ノ和或ハ差ヲ求ムル場合.

模範問題 前問ニ於ケル残りノ財産ハ幾何ナリヤ.

[解] 残りノ財産ハ全財産ヨリ寄附總額ヲ減シタルモノナリトシテ, 残りノ財産ハ全財産

$$\text{ノ } 1 - \left(\frac{2}{9} + \frac{1}{10} + \frac{3}{7} \right) = \frac{157}{630} \text{ ナリ.}$$

第三 元數ト部分分數トヲ知リテ, 部分數ヲ求ムル場合.

模範問題 或學生ガ數學問題 360 題ヲ復習スルニ, 第一週ニ其 $\frac{2}{5}$,

第二週ニ残りノ $\frac{1}{4}$ ヲ復習シタリト. 幾題殘ルカ.

[解] 第一週後ノ残りノ題數ハ $360 - 360 \times \frac{2}{5} = 360 \times \left(1 - \frac{2}{5} \right)$,

$$\begin{aligned} \text{依テ第二週後ノ残りノ題數ハ } & 360 \times \left(1 - \frac{2}{5} \right) - 360 \times \left(1 - \frac{2}{5} \right) \times \frac{1}{4} \\ & = 360 \times \left(1 - \frac{2}{5} \right) \times \left(1 - \frac{1}{4} \right) = 162 \text{ 題.} \end{aligned}$$

注意 本題ノ如キハ最後ノ式ノミ計算スルヲ簡便トス.

解法ノ要點 元數ニ部分分數ヲ乘ズレバ, 部分數ヲ得ベシ.

問 題 及 ビ 解 答

1. 或人金 1100 圓ヲ所持シ, 第一ニ其 $\frac{1}{2}$ ヲ支出シ, 第二ニ殘金ノ $\frac{1}{3}$ ヲ支出シ, 第三ニ又其殘金ノ $\frac{1}{4}$ ヲ支出シ, 逐テ斯克ノ如クスルコト第十回ニ至ルトキハ其支出總額ハ幾何ナルカ.

[略解] 先づ最後ノ殘金ヲ求ムベシ.

答 1000 圓.

2. 五升樽ニ酒ヲ滿テルアリ, 其内ヨリ一升ヲ出シ水ニテ之ヲ滿タシ, 又其内ヨリ一升ヲ出シ水ニテ之ヲ滿タシ, 逐テ斯克ノ如クスルコト五回ニ至ラバ, 其内ニ殘ル酒ハ幾何ナルカ.

[解] 酒 5 升ノ内ヨリ 1 升汲ミ出セバ酒ハ 5 升 - 1 升 = 4 升殘ル.

次ニ水ヲ入レテ 5 升トナシ其内ヨリ 1 升汲ミ出セバ, 其全量ノ $\frac{1}{5}$ ヲ汲ミ出スコトナルニエ, 酒ハ其前ノ $1 - \frac{1}{5}$ 殘ル, 即チ 4 升 $\times \left(1 - \frac{1}{5} \right)$ 殘ル.

同様ニ又水ヲ入レテ 1 升汲ミ出セバ, 酒ハ其前ノ $\frac{4}{5}$ 殘ル,

即チ 4 升 $\times \left(1 - \frac{1}{5} \right) \times \left(1 - \frac{1}{5} \right)$ 殘ル. 逐テ斯克ノ如クナルヲ以テ第五回ノ後ニ其内ニアル酒ハ

$$4 \text{ 升} \times \left(1 - \frac{1}{5} \right) \times \left(1 - \frac{1}{5} \right) \times \left(1 - \frac{1}{5} \right) \times \left(1 - \frac{1}{5} \right) = 4 \text{ 升} \times \frac{4^4}{5^4} = 1 \frac{399}{625} \text{ 升 ナリ.}$$

第四 部分數ト部分分數トヲ知リテ、元數ヲ求ムル場合.

模範問題 或道程ヲ毎時 15 哩及ビ 2.5 哩ノ速サナル汽車及ビ馬車ニテ行クニ、各々ニ等距離乗ルトキハ等時間乗ルヨリモ $3\frac{11}{21}$ 時間後ルト。此道程ハ幾哩ナルカ。

[解] 此道程ノ長サヲ單位ニ取レバ

汽車及ビ馬車ニテ等距離乗ル時間ハ時間ノ單位ニテ $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{2.5} \right)$ ニシテ、

又 汽車及ビ馬車ニテ等時間乗ル時間ハ時間ノ單位ニテ $\frac{1}{15+2.5}$ ナリ。

∴ 此道程ハ哩ノ單位ニテ $3\frac{11}{21} \div \left\{ \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{2.5} \right) - \frac{1}{15+2.5} \right\} = 20$ 即チ 20 哩ナリ。

解法ノ要點 部分數ヲ之ニ相應スル部分分數ニテ除スレバ、元數ヲ得ベシ。

問題 及 ビ 解答

1. 正方形ニ並ベタル石若干箇アリ、初メ其ノ十分ノ一ヲ取り、次ニ其ノ残りノ十分ノ一ヲ取り、尙ホ殘レル石ヲ更ニ正方形ニ並ブレバ其ノ一邊ハ十五箇ニシテ十八箇餘ルト。元ノ石ノ數ヲ問フ。

答 三百箇。

2. 甲乙丙ノ三人ニ金ヲ分配スルニ、甲ハ其ノ $\frac{4}{15}$ ヲ取り、乙ハ其ノ $\frac{2}{5}$ ヲ取りシガ、其ノ後乙ハ其ノ所得ノ $\frac{1}{7}$ ヲツツ甲ト丙トニ與ヘタル爲メ丙ノ所得ハ 82 圓トナレリト。甲乙ノ實收幾何。

答 甲 68 圓、乙 60 圓。 (陸士)

[略解] 甲乙丙ノ所得ハ夫々全額ノ $\frac{4}{15} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{7} = \frac{34}{105}$ 、 $\frac{2}{5} \times \left(1 - \frac{1}{7} \times 2 \right) = \frac{2}{7}$ 、

$1 - \left(\frac{34}{105} + \frac{2}{7} \right) = \frac{41}{105}$ ナリ。

第二 倍數ノ和差問題

13. 倍數ノ和差問題 トハ一未知數ニ已知諸數ヲ夫々乗ジタル積ノ和或ハ差ヲ知リテ、其一未知數ヲ求ムル問題ヲ云フ。

[14 頁ノ定理 (1) ノ應用]

模範問題 (1) 某數ノ $5\frac{1}{6}$ 倍ト 3.2 倍トノ和ハ 453 ナリト。某數幾何。

[解] 某數ノ $5\frac{1}{6}$ 倍ト 3.2 倍トノ和ハ、其數ノ $\left(5\frac{1}{6} + 3.2 \right)$ 倍ナリ。

∴ 某數ハ $453 \div \left(5\frac{1}{6} + 3.2 \right) = 453 \div \left(5\frac{1}{6} + 3\frac{2}{9} \right) = 453 \div \frac{151}{18} = 54$ ナリ。

模範問題 (2) 某數ノ $5\frac{1}{6}$ 倍ト 3.2 倍トノ差ハ 105 ナリト。某數幾何。

[解] ハ上ニ準ズ。

答 同上。

解法ノ要點 (積ノ和或ハ差) \div (未知數ノ倍數ノ和或ハ差) = (某未知數)。

問題 及 ビ 解答

1. 甲乙二桶アリ、甲ニハ 7 石 3 斗、乙ニハ 2 石 3 斗ノ水アリ。今甲ヨリ乙ニ毎時 3 斗 5 升ヅツ流レ込ム時ハ幾時間後ニ乙桶ノ水量ガ甲桶ノ水量ノ 3 倍トナルカ。 (專檢)

[解] 甲乙二桶ノ水量ノ和ハ不變ニシテ 73 斗 + 23 斗 = 96 斗ナリ。

故ニ 乙ノ水量ガ甲ノ水量ノ 3 倍トナルトキ其和ハ甲ノ水量ノ (3+1) 倍ニシテ 96 斗ナリ。

故ニ 其ノ時ノ甲ノ水量ハ $96 \div (3+1) = 24$ 斗ナリ。

∴ 所要ノ時間ハ時ノ數ニテ $(73 - 24) \div 3.5 = 14$ 即チ 14 時間ナリ。

2. (a) 甲乙丙三人ノ所持金合セテ 100 圓ニシテ、甲ハ乙ノ 2 倍ヲ有シ、又乙ハ丙ヨリモ 12 圓多シト。各所持金幾何。 (海機)

(b) 大小五枚一組ノ盆アリ、其ノ總價ハ十圓五十錢ニシテ一枚ニ付キ小ヨリ大ナルニ從ヒ順次ニ三十錢上リナリト。真中ノ盆ノ價ヲ問フ。 答 二圓十錢。 (商船)

[解] (a) 乙ハ丙ヨリ 12 圓多キユエ 100圓+12圓=112圓ハ甲ト乙ノ 2 倍トノ和ナリ。而シテ甲ハ乙ノ 2 倍ナルユエ 112圓ハ乙ノ 2 倍ト 2 倍トノ和ナリ。

(b) 真中ノ盆ヨリ大ナルニ盆ハ 30圓+30圓×2 高ク、小ナルニ盆ハ 30圓+30圓×2 安キガ故ニ、10 圓 50 錢ハ真中ノ盆ノ價ノ 5 倍ナリ。

3. 甲乙二杖アリ、甲ハ乙ヨリモ長キコト乙ノ $\frac{2}{65}$ ナリ。今二人ノ兒童ガ一ツ宛此杖ヲ持チ長サ 33 間ノ廊下ノ一端ヨリ始メテ次第ニ此杖ヲ前進シテ他端ニ到ラシメタルニ杖ノ長サノ連續シタル回数ハ何レモ 50 ニシテ、甲杖ハ廊下ノ末端ヨリ若干尺脱出シ、乙杖ハ之ト同尺ダケ不足セリト。二杖ノ長サ各幾何。

答 甲 4 尺 2 分、乙 3 尺 9 寸。 (海機)

[解] 甲杖ノ長サハ乙杖ノ $1 + \frac{2}{65} = \frac{67}{65}$ 倍ナルユエ、甲乙二杖ノ長サノ和ハ乙杖ノ長サノ $1 + \frac{67}{65} = \frac{132}{65}$ 倍ナリ。而シテ甲ノ脱出セシ尺數ハ乙ノ不足セシ尺數ト等長ナルユエ甲乙二杖ノ長サノ各 50 倍ノ和ハ廊下ノ長サノ 2 倍即チ 33間×2 ナリ。

4. 某數アリ、之ニ 23 ヲ加フルモ乘ズルモ結果ハ變ラズト。某數幾何。 答 $1\frac{1}{22}$

[略解] 某數ト 23 トノ和ハ某數ノ 23 倍ニ等シキユエ、某數ノ (23-1) 倍ハ 23 ナリ。

5. 甲乙二人ガ等資金ヲ以テ商業ヲナシ、甲ハ 2500 圓ヲ利シ乙ハ 300 圓ヲ損セリ、仍テ現有金甲ハ乙ニ 3 倍セリト。等資金ハ幾何ナリシカ。 答 1700 圓。 (女高)

[解] 甲ハ利シ乙ハ損センガ故ニ現有金ノ差ハ 2500圓+300圓=2800 圓ニシテ、此時ノ甲ハ乙ニ 3 倍セルヲ以テ其ノ差ハ乙ノ (3-1) 倍ナリ。 下略。

第三 和差ノ倍數問題

14. 和差ノ倍數問題 トハ已知諸數ト此各々ニ一未知數ヲ乘ジタル積ノ和或ハ差トヲ知リテ、其ノ一未知數ヲ求ムル問題ヲ云フ。 [14 頁ノ定理(1)ノ應用]

模範問題 (1) 毎月ノ學費兄ハ 18 圓 60 錢ニシテ弟ハ 15 圓 90 錢ナリト。金 966 圓ニテハ何年何月ヲ支へ得ルカ。

[解] 兄弟一ヶ月ノ學費ハ 18圓60錢+15圓90錢ニシテ、又 兄弟若干月ノ學費ハ 966 圓ナリ。
∴ 所要ノ年數ハ月ノ單位ニテ 966圓÷(18圓60錢+15圓90錢)=28 即チ 28 月即チ 2 年 4 ヶ月ナリ。

模範問題 (2) 一日ノ賃錢大工ハ 1 圓ニシテ、左官ハ 80 錢ナリ。今共ニ同日數間働キテ大工ハ左官ヨリモ 4 圓 20 錢多ク得タリト。其ノ日數ヲ問フ。

[解] 一日ノ賃錢大工ハ左官ヨリモ 100圓-80圓多ク、又 若干日ノ賃錢大工ハ左官ヨリモ 420圓多シ。
∴ 所要ノ日數ハ日ノ單位ニテ 420圓÷(100圓-80圓)=21 即チ 21 日ナリ。

解法ノ要點 (積ノ和或ハ差)÷(已知諸數ノ和或ハ差)
=(已知諸數ノ和或ハ差ノ倍數)

問題 及 ビ 解答

1. 五十錢銀貨、二錢銅貨及ビ一錢銅貨ヲ各々同箇數ヅツ包ミタルニ其ノ總價ハ五圓三十錢ナリト。一包ノ箇數幾何。

[略解] 各貨ヲ 1 箇ヅツ 1 包ニスレバ其ノ金高ハ 50圓+2圓+1圓=53 錢ナリ。 答 十箇。

2. (a) 姉妹アリ、姉ハ三十圓ヲ所持シ其ノ中ヨリ毎月三圓三十錢ヅツ消費シ、妹ハ六圓ヲ所持シ之ニ毎月二圓七十錢ヅツ貯蓄スル

トキハ、幾月ヲ經ナバ二人ノ所持金ハ同額トナルカ。

(b) 東倉ニ米 3500 俵、西倉ニ米 1250 俵アリ。今毎月東倉ヨリ 110 俵ヲ出シ、西倉ニ 115 俵ヅツ入ルルトキハ、幾日ヲ經ナバ兩倉ノ俵數ガ相等シクナルカ。

[略解] (a) 毎月姉ハ消費シ妹ハ貯蓄スルユエ、毎月妹ノ金高ハ姉ノ金高ニ $3.3円 + 2.7円$ ヲツ近ヅク。 答 四ヶ月。 (b) 答 10 日。

3. 二艘ノ競争艇ガ出發點ヲ漕ギ出テテヨリ $6\frac{3}{4}$ 分ノ後ニ甲艇ハ乙艇ニ先ヅルコト 20 間ニシテ決勝點ニ達セリ、而シテ乙艇ハ出發後 4 分ノ時ニ決勝點ヨリハ 570 間距ヲタリト。競争セシ全距離ヲ問フ。 答 1370 間。 (海兵)

[略解] 乙ハ $6\frac{3}{4}分 - 4分間 = 570間 - 20間$ ナ行ク。

4. 明治三十九年六月一日ヨリ補助貨ノ中ナル五十錢、二十錢、十錢ノ各銀貨ヲ改鑄シテ五十錢銀貨ノ目方 3.5942 匁ナリシヲ 2.7 匁ニ減ジ、二十錢銀貨ノ目方 1.4377 匁ナリシヲ 1.08 匁ニ減ジ、十錢銀貨ハ只其ノ裏ノ模様ダケヲ改メタリ。之ガ爲メ各銀貨全體ニ於テ約一千萬圓ノ増額ニナリシト。六月以前ニ通用セル五十錢及ビ二十錢銀貨ノ全額ハ約幾萬圓ナリシカ。 (商船)

[略解] 五十錢銀貨ト二十錢貨トハ何レモ其ノ目方ノ割合及ビ價格ノ割合ハ同一ナリ、

故ニ 舊銀貨ハ一錢ニ付キ $\frac{3.5942}{50}$ 或ハ $\frac{1.4377}{20} = 0.071885$ 匁ニシテ、

新銀貨ハ一錢ニ付キ $\frac{2.7}{50}$ 或ハ $\frac{1.08}{20} = 0.054$ 匁ナリ。

故ニ 舊銀貨ヲ 1 圓丈ケ新銀貨ニ改鑄セバ圓ノ單位ニテ $7.1885 \div 5.4 = 1.331$

即チ 1.331 圓トナル。 以下略ス。 答 3021 萬圓。

第 二 節

15. 本節ニ於テハ四則應用問題中、特性ノ無キモノ即チ單純ニ四則ヲ應用シテ解キ得ルモノノミヲ示ス。

問 題 及 ビ 解 答

1. 五人ノ中ヨリ三人ヅツ夜番ヲナスニ、午後七時ヨリ翌朝五時マデ張番スルトキハ、平均一人幾時間ヅツ休息シ得ルカ。

[略解] 張番スベキ總時間ハ $(12時 - 7時 + 5時) \times 3 = 30$ 時間ナリ。 答 四時間。

2. 學生會議ニ於テ準備ノ椅子 8 脚不足セシユエ、準備セシ元ノ椅子ノ數ノ半分ダケ増シタルニ 12 脚残りシト。會議ニ列セシ學生ノ人員幾何。 答 48 人。 (神皇)

3. 或人五圓四十錢ニテ鶏卵一箱ヲ買ヒ入レ、其ノ中新鮮ナラザルモノ二十四箇ヲ一箇ニ付キ一錢ヅツニ其ノ餘ハ一箇ニ付キ二錢五厘ヅツニ賣リテ總計一圓七十四錢ノ利益ヲ得タリト。此鶏卵一箱ハ幾箇入りナルカ。 答 三百箇。 (女高)

[略解] 24 箇ヲ除キタル箇數ハ $(540錢 + 174厘 - 1錢 \times 24) \div 2.5錢$ ナリ。

4. 某鐵道三等乘車賃金ハ次ノ如キ率ニテ計算ス、一哩ニ付キ 最初ノ 50 哩間ハ 1.65 錢、次ノ 50 哩間ハ 1.3 錢、次ノ 100 哩間ハ 1.00 錢、次ノ 100 哩間ハ 0.8 錢、

前記ノ區域ヲ越ユル分ハ 0.70 錢ナリ。

或人甲驛ニテ乙驛マデノ乘車券ヲ求メ、更ニ乙驛ニテ丙驛マデノ乘車券ヲ求メシニ三等ニテ全賃金 7 圓 25 錢トナリ、甲乙兩驛間ノ路程ハ 233.5 哩ナリシト。乙丙兩驛間ノ距離幾何。 (海兵)

[略解] 乙丙間ノ賃金ハ $725錢 - (1.65錢 \times 50 + 1.3錢 \times 50 + 1錢 \times 100 + 0.8錢 \times 33.5) = 450$ 錢。
300 哩ヲ越ユル賃金ハ $450錢 - (1.65錢 \times 50 + 1.3錢 \times 50 + 1錢 \times 100 + 0.8錢 \times 100) = 122.5$ 錢。
∴ 所要ノ距離ハ $300哩 + (122.5 \div 0.7)哩 = 475$ 哩ナリ。

5. 金 115 圓ヲ以テ米若干石ヲ買入レ、之ヲ一圓ニ付キ四合高ク賣リテ金 10 圓ノ利益ヲ得タリト。買入レシ米ノ相場ハ一圓ニ付キ何升ナリシカ。 (商船、女高)

[解] 一圓ニ付キ 4 合高ク賣ラバ 115 圓ニテハ $40 \times 115 = 460$ 合高クナル、
故ニ 460 合ノ賣價ハ 10 圓ナリ。
故ニ 賣相場ハ一圓ニ付キ $460 \div 10 = 46$ 合ナリ。
∴ 買相場ハ一圓ニ付キ $46 \div 4 = 11.5$ 合 即チ 5 升ナリ。

6. 一汽船アリ、海岸ヲ距ル 34 哩ノ沖ニテ暗礁ニ觸レ船底ニ破損ヲ生ジ 1 分毎ニ 7 石 5 斗ノ海水浸入セリ、然ルニ此船 600 石ノ海水浸入セバ沈没スベシ。今 2 分間ニ 7 石ヲ排出スルぼんぶニテ排水セシニ此船ハ海岸ニ着セシ後 30 分間ニテ沈没セリト。此船ハ毎時平均幾何ヲ走リシカ。 答 17 哩。 (秋嶺)

[略解] 海水ノ 1 分間ノ浸入ハ $7.5 \text{石} - (7 \text{石} \div 2) = 4 \text{石}$ ナルヲ以テ
破損セシヨリ沈没スルマテノ時間ハ分ノ單位ニテ $600 \div 4 = 150$ 即チ 150 分ナリ。
故ニ 航海セシ時間ハ $150 \div 30 = 5$ 時間ナリ。

7. (a) 停車場ニテ之ヲ距ル 3420 呎ノ所ニテ發セシ汽笛ヲ聞キシ後チ 2 分間ヲ經テ汽車到着セリ。音響毎秒ノ速サガ 1140 呎ナラバ汽車毎時ノ速サハ幾哩カ、但シ 1 哩ハ 5280 呎。

(b) 砲手アリ、1732.5 米隔リタル的ヲ打チシニ發射後 4 秒ヲ經テ彈丸の中ノ音ヲ聞キタリ、又的ト發射點トヨリ等距離ニ居ル見物人ハ發射ノ音ノ聞エシ後チ 2.5 秒ヲ經テ的中ノ音ヲ聞キタリ。音響毎秒ノ速サハ何米ナルカ。 答 1155 米。

[略解] (a) 汽笛が停車場ニ達スル間ニ汽車ノ進行セシ時間ハ秒ノ單位ニテ $3420 \div 1140 = 3$ 即チ 3 秒時ナリ。 答 約 15.5 哩。

(b) 的ト發射點トヨリ等シク隔リタル人が發射ノ音ヲ聞キ 2.5 秒後レテ命中ノ音ヲ聞キタルヲ以テ、彈丸ガ 1732.5 米ヲ通過スルニ 2.5 秒ヲ要シタルナリ。
而シテ 彈丸ガ 1732.5 米ヲ通過スル時間ト音響ガ此距離ヲ傳達スル時間トノ和ハ 4 秒ナリ。

8. 12345678910111213..... ト續ケテ書クトキハ、左ヨリ第百番目ノ數字ハ何カ。

[解] 一桁ノ數ヲ除キ、10 ヨリ計ハ始ムルトキ所要ノ數字ハ $100 - 9 = 91$ 番目ニ在リ。
故ニ 101112..... ナル 91 字ヲ二字ヅ、區割スレバ 45 區割ト 1 字殘ルヲ以テ、
所要ノ數字ハ $45 + 9 = 54$ ノ次ノ數 55 ノ十位數字ナルヲナリ。

9. 地球ノ表面ノ海ノ廣サハ陸ノ廣サノ 3 倍ニシテ、陸ノ廣サノ $\frac{3}{4}$ ハ北半球ニアリ。然ラバ南半球ニテハ海ノ廣サハ陸ノ廣サノ幾倍ナルカ。 答 7 倍。 (神商)

[略解] 陸ノ廣サハ地球表面ノ $1 \div (1+3) = \frac{1}{4}$ ニシテ、海ノ廣サハ地球表面ノ $\frac{3}{4}$ ナリ。
而シテ 南半球ニアル陸ノ廣サハ全陸地ノ $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ ニシテ、地球表面ノ $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ ナリ。

然ルニ 南半球ノ表面ハ地球表面ノ $\frac{1}{2}$ ナルユエ 南半球ノ海ノ廣サハ $\frac{1}{2} - \frac{1}{16} = \frac{7}{16}$ ナリ。

10. 火藥ノ製造ハ我邦ノ古法ニ依レバ硝石ハ全量ノ $\frac{3}{4}$ 、硫黃ハ全量ノ $\frac{1}{12}$ ニシテ其ノ他ハ木炭ナリ。又現今用フル所ノ新法ハ硝石ハ全量ノ $\frac{3}{4}$ 、硫黃ハ全量ノ $\frac{1}{10}$ ニシテ其ノ他ハ木炭ナリ。今茲ニ古法ノ火藥 15 貫目アリ、之ヲ新法ノ配合ニ改メントスルトキハ此三品中ニ何ヲ幾何増加スベキカ。 答 硝石 $1\frac{1}{12}$ 貫、硫黃 $\frac{5}{12}$ 貫。

[解] 古法ニ於テハ全量ノ $\frac{3}{4}$ ハ硝石、 $\frac{1}{12}$ ハ硫黃、 $1 - (\frac{3}{4} + \frac{1}{12}) = \frac{1}{6}$ ハ木炭ニシテ、

新法ニ於テハ全量ノ $\frac{3}{4}$ ハ硝石、 $\frac{1}{10}$ ハ硫黃、 $1 - (\frac{3}{4} + \frac{1}{10}) = \frac{3}{20}$ ハ木炭ナリ。

此兩法ヲ比較シテ古法ハ新法ニ $\frac{1}{6} \div \frac{3}{20} = \frac{10}{9}$ 倍スルヲ知ル、以下略ス。

第 三 節

16. 本節ニ於テハ四則應用問題中、特性ノ有ルモノヲ分類シテ示ス。

第一類 間隔問題

17. 間隔問題 トハ長サヲ區劃シタル界標ノ數ト二標間ノ數トノ計算ニ關スル問題ヲ云フ。

模範問題 (1) (i) 電柱二本アリ相距ルコト 198 尺ナリ、其ノ間へ更ニ等距離ニ杭十本ヲ建ツルトキハ、二本間ノ距離幾何。

考へ方 間隔數ト界標數トノ關係ハ先ツ簡單ナル數ニ就テ考フヘシ。

例へバ 界標二ツニ付キ間隔ハ一ツ、界標三ツニ付キ間隔ハ二ツ、逐テ斯クノ如クナルヲ以テ間隔ノ數ハ界標ノ數ヨリモ一ツ少ナシ。

[解] 界標ノ數ハ電柱數ト杭數トノ和即チ 2+10=12 ニシテ、間隔ノ數ハ之ヨリモ 1 少ナシ。而シテ二本間ノ距離ハ一ノ間隔ナリ。

∴ 二本間ノ距離ハ 198 尺÷(12-1)=18 尺ナリ。

(ii) 西曆紀元 1915 年ハ我紀元 2575 年ニ當ル、西

曆紀元元年ハ我何年ナルカ。

[解] 彼我紀元年數ノ差ハ 2575年-1915年=660 年ニシテ、之レ我紀元年數ヨリ西曆紀元年數ヲ減ツタルモノナリ。之ニ由テ我紀元年數=西曆年數+660 年。∴ 西曆紀元元年ハ其翌年即チ 660年+1年=661 年ナリ。

模範問題 (2) 周圍 4 町 30 間ノ池周ニ 3 間ヅ、隔テ、柳ヲ植フルトキハ、何本ヲ要スルカ。 答 90 本。

[略解] 此場合ニハ 間隔ノ數ハ樹數ニ等シ。

模範問題 (3) 間口 14 間、奥行 8 間ノ地面ノ四隅及ビ其ノ周圍 3 尺毎ニ杙ヲ立テ杙二本間ニ杉苗ヲ 4 本ヅ、植エントス。杙及ビ杉苗各幾本ヲ要スルカ。 答 杙 88 本、杉苗 352 本。(鹿農)

[略解] 隅ノ一本ハ横縦ニ共通ナルコトニ注意シテ計フレバ縦ニ於テ一本ヲ減ズ。

注意 之ニ由テ 正方形ノ一邊ノ數=(周圍ノ數 +4)÷4.

解法ノ要點 (1) 一直線ナルトキハ、間隔ノ數=界標ノ數-1. (2) 圍マレタルトキハ、間隔ノ數=界標ノ數.

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 明治 33 年ハ紀元 2560 年ニシテ西曆 1900 年ナリ。次ノ年號ヲ我紀元年數及ビ西曆紀元年數ニ直セ、

- (i) 王政復古(明治元年). (ii) 帝國憲法發布(明治 22 年). (iii) 日清戰爭(明治 27, 28 年). (iv) 日露戰爭(明治 37, 38 年). (v) 日韓併合(明治 44 年).

(b) 或人 2640 頁ノ西洋史ヲ讀ムニ、初日ヨリ 10 日間ハ毎日 5 時間ヅ、次ノ 10 日間ハ毎日 6 時間ヅ、又 21 日目以後ハ終リマデ毎日 7 時間ヅ、就業シテ全卷ヲ通讀シタリト。最終日ハ最初ヨリ何日目ニ當リ且ツ此日ハ何時間就業シタルカ、但シ此人ハ平均毎時 15 頁ヲ通讀シタリトス。

答 最終日ハ初ヨリ 28 日目、此日ハ 6 時間就業セリ。(海兵)

- (a) 答 (i) 2528 年, 1868 年. (ii) 2549 年, 1889 年. (iii) 2554 年, 1894 年; 2555 年, 1895 年. (iv) 2564 年, 1904 年; 2565 年, 1905 年. (v) 2571 年, 1911 年.

2. (a) 長サ 300 間ノ道路ノ兩側ニ 6 間ヅ、隔テ、柳ヲ植エ、又其間ニ櫻 2 本ヅ、ヲ植ユルトキハ、各ニ何本ヲ要スルカ。

答 柳 102 本、櫻 200 本。

(b) 幅六尺ノ窓アリ、之レニ三寸明キニ幅八分ノ格子ヲ打ツトキハ、格子何本ヲ要スルカ、但シ兩端ハ柱トス。 答 十五本。

[略解] 一本ノ格子ヲ打ツ毎ニ明キト格子トノ幅ノ和丈ケヲ要ス。

3. 長サ十九間、幅十五間ノ長方形ノ地アリ、之レヲ繞リテ幅二間半ノ堀アリ。堀ノ外周ニ四間ヅ、隔テ、樹ヲ植ユルトキハ、何本ヲ要スルカ。 答 二十二本。

第二類 還元問題

18. 還元問題 トハ一未知數ニ順次ニ已知四則計算ヲ施シ

タル結果ヲ知リテ、其一未知數ヲ求ムル問題ヲ云フ。

模範問題 (1) 某數ヨリ $2\frac{2}{3}$ ヲ減ジテ $\frac{5}{11}$ ヲ乘ジ、 $\frac{5}{6}$ ヲ加ヘテ
 2.7 ニテ除シタル商ハ 1.5 ナリト、某數ヲ求メヨ。

〔解〕 最後ノ前、即チ 2.7 ニテ除セザル前ノ數ハ 1.5×2.7 ,

又其前、即チ $\frac{5}{6}$ ヲ加ヘザル前ノ數ハ $1.5 \times 2.7 - \frac{5}{6}$,

又又其前、即チ $\frac{5}{11}$ ヲ乘セザル前ノ數ハ $(1.5 \times 2.7 - \frac{5}{6}) \div \frac{5}{11}$

尙ホ又其前、即チ $2\frac{2}{3}$ ヲ減セザル前ノ數、即チ某數ハ $(1.5 \times 2.7 - \frac{5}{6}) \div \frac{5}{11} + 2\frac{2}{3}$

之レヲ計算スレバ 10 トナル。

答 10 。

模範問題 (2) 或人最初ニ預金ノ三分ノ一ヲ引キ出シ、次ニ四百八

十圓ヲ預ケ入レ、又其ノ次ニ當時ノ預金ノ四分ノ三ヲ引キ出シ
 タルニ、殘金三百七十圓アリシト。元ノ預金幾何。

〔解〕 最後ノ前、即チ預金ノ四分ノ三ヲ引キ出サザル前ノ金高ハ $370 \div (1 - \frac{3}{4}) = 1480$ 圓。

又其ノ前、即チ 480 圓ヲ預ケザル前ノ金高ハ $1480 - 480 = 1000$ 圓。

又々其ノ前、即チ預金ノ三分ノ一ヲ引キ出サザル前、即チ最初ノ預金ハ

$1000 \div (1 - \frac{1}{3}) = 1500$ 圓ナリ。

解法ノ要點 最後ノ已知數ヨリ順次ニ逆ノ計算ヲナス。

問題及ビ解答

1. (a) 某數ノ立方ニ 12 ヲ加ヘテ 5 除スベキヲ、立方ヲ誤リテ 3
 倍セシユエ、 6.6 ヲ得タリト。正シキ結果如何。 答 71 。

(b) 若干頭ノ蠶兒ヲ掃立テ二眠マデニ其半數ヲ失ヒ、更ニ 500
 頭掃立テタルニ、其後又其三分ノ二ヲ失ヒタレドモ尙ホ 1245 頭アリ

シト。最初ノ頭數ヲ求メヨ。

答 6470 頭。(養蠶)

2. 甲乙丙ノ三桶ニ酒ヲ容ルルアリ、第一次ニ甲ヨリ酌ミ出シテ
 乙丙ノ各量ヲ 2 倍トナシ、第二次ニ乙ヨリ出シ其ノ時ノ甲丙ノ各量
 ヲ 2 倍トナシ、第三次ニ丙ヨリ出シテ其ノ時ノ甲乙ノ各量ヲ 2 倍
 トナセシニ甲乙丙ハ夫々 1 斗 2 升、 1 斗 4 升、 4 斗 7 升アリシト。最
 初ノ各桶ノ量ヲ求メヨ。 答 甲 3 斗 8 升、乙 2 斗、丙 1 斗 5 升。

〔解〕 第三次ノ始メ、即チ第二次ノ終リニ於ケル甲乙丙ノ量ハ夫々

12 升 $\div 2 = 6$ 升、 14 升 $\div 2 = 7$ 升、 47 升 $\div 2 = 23.5$ 升。

第二次ノ始メ、即チ第一次ノ終リニ於ケル甲乙丙ノ量ハ夫々

6 升 $\div 2 = 3$ 升、 7 升 $\div 2 = 3.5$ 升、 23.5 升 $\div 2 = 11.75$ 升。 以下略ス。

3. 皿小賣人アリ、最初ニ所有ノ半ト一枚ノ半トヲ賣リ、次ニ殘リ
 ノ半ト一枚ノ半トヲ賣リ、又其ノ次ニ殘リノ半ト一枚ノ半トヲ賣リ、
 又又其ノ次ニ殘リノ半ト一枚ノ半トヲ賣リテ盡キシガ、而カモ一枚
 モ破ラザリシト。最初所有ノ枚數ヲ問フ。 答 十五枚。

〔略解〕 第四回ニハ第三回ノ殘リノ半ト一枚ノ半トヲ賣リテ盡キタルユエ、

第三回ノ殘リノ半ト一枚ノ半トナリ。

∴ 第三回ノ殘リハ 0.5 枚 $\times 2 = 1$ 枚ナリ。

然ルニ第三回ノ殘リハ第二回ノ殘リノ半ト一枚ノ半ナルユエ、

第二回ノ殘リノ半ハ 1 枚 $\div 2 = 0.5$ 枚ナリ。

∴ 第二回ノ殘リハ 0.5 枚 $\times 2 = 1$ 枚ナリ。 以下略ス。

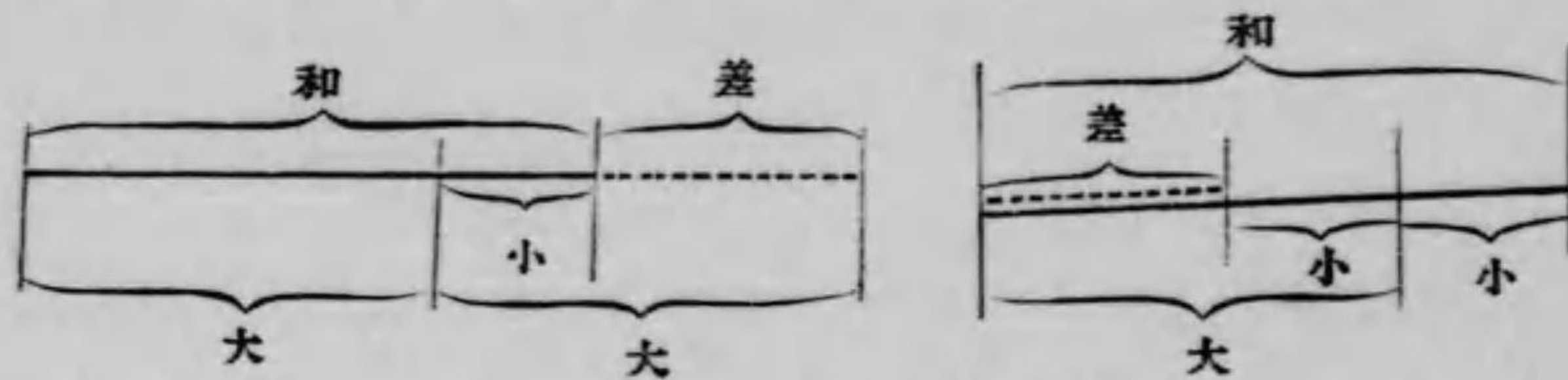
第三類 和差問題

19. 和差問題 トハ未知二數ノ和ト差トヲ知リテ、其未知二數ヲ求ムル問題ヲ云フ。之レニ歸スル問題ノ種類ハ頗ル多シ。

模範問題 大小二數アリ、其ノ和ハ86ニシテ大ハ小ヨリモ12多シト。各數ヲ求メヨ。

考へ方 題意ノ要點ヲ列記スレバ 和86=大+小、 差12=大-小ナルユエ
和86+差12=2大、 和86-差12=2小。

別考へ方 圖形ノ扶ケニ依ル、即チ和ト差トヲ列ベ或ハ和ヨリ差ヲ取ル。



[解] 今二數中ノ小ナル方ニ差ノ12ヲ加フレバ大ナル數ト等シタナル、
故ニ 二數ノ和86ニ其差12ヲ加フレバ大ナル數ノ二倍トナル、
∴ 大ナル數ハ $(86+12) \div 2 = 49$ 、 從テ 小ナル數ハ $86-49=37$ ナリ。

注意 上ノ解ニ於テハ、先ヅ大ナル數ヲ求メ、次ニ小ナル數ヲ求メタリ。
之レト同理ニ依テ、初メニ小ナル數ヲ求ムルコトヲ得ベシ。

解法ノ要點 大ナル數 $= (\text{和} + \text{差}) \div 2$ 、
小ナル數 $= (\text{和} - \text{差}) \div 2$ 。

注意 問題中ニ和ト差トヲ明カニ與フルトキハ、上ノ解法ニ依ルベシ。
然レドモ複雑ナル問題ニシテ其ノ要點ガ他ニアルトキハ、直チニ上ノ解法ノ要點ヲ利用シテ答數ヲ求ムルモ可ナリ。

問題及ビ解答

1. 甲乙二人ノ所持金ノ和ハ8圓30錢ニシテ、若シ甲ヨリ乙ニ65錢ヲ與フレバ二人ノ所持金ハ同額トナルト。初メノ各々ノ所持金高ヲ問フ。 答 甲4圓80錢、乙3圓50錢。

2. 甲乙ノ懐中時計アリ、價合セテ36圓ナリ。甲ニ鎖ヲ附クレバ30圓トナリ、若シ之ヲ乙ニ附クレバ19圓トナルト。各々ノ時計及ビ鎖ノ價ヲ問フ。 答 甲23.5圓、乙12.5圓、鎖6.5圓。

3. (a) 毛筆12本ト鉛筆10本トノ合價ハ毛筆10本ト鉛筆12本トノ合價ヨリモ4錢高シ、而シテ各一本ノ合價ハ8錢ナリト。各一本ノ價ヲ求メヨ。 答 毛筆5錢、鉛筆3錢。

(b) 鶴ト龜トアリ、其ノ足數合セテ226本ナリ。若シ頭數ヲ交換シタランニハ足數ハ68本ヲ減ズト。各何頭ナルカ。 答 鶴15頭、龜49頭。

4. 東西及ビ南北ニ通ズル二道路アリ。甲ハ東ヨリ西ニ、乙ハ南ヨリ北ニ進ミ、乙ガ兩路ノ交叉點ニ來リシトキ甲ハ其東12里ノ處ニ在リ、夫レヨリ3時間ヲ經レバ甲乙ハ交叉點ヨリ等距離ニ在リ、其後更ニ3時間ヲ經タルニ甲乙ハ亦タ交叉點ヨリ等距離ニ在リシト。甲乙毎時ノ速ヲ求メヨ。 答 甲3里、乙1里。

[略解] 題意ヲ按ズルニ 初メノ3時間ニ歩ミシ距離ノ和ハ12里ニシテ、
又 初メヨリ6時間ニ甲乙ノ歩ミシ距離ノ差ハ12里ナリ。

5. 鐵道ニ沿フテ甲乙ノ二停車場アリ、石炭ノ價甲ニ於テハ一噸7圓50錢ニシテ、乙ニ於テハ6圓30錢ナリ、又其ノ運賃ハ一噸一哩ニ付キ2錢5厘ナリト。今甲乙ノ中間ノ丙ナル停車場ニ於テ石炭ヲ買ヒ入レントスルニ甲乙何レヨリ買フモ損益ナキトキハ、丙ト甲及ビ丙ト乙ノ距離幾何。但シ甲乙ノ距離ハ100哩トス。(東工) 答 甲丙26哩、乙丙74哩。

[解] 石炭一噸ノ價ガ甲ハ乙ヨリモ750錢-630錢=120錢高キニ丙ニ於テハ同價トナルユエ、乙丙間ノ運賃ハ甲丙間ノ運賃ヨリモ一噸ニ付キ120錢多カラザルベカラズ。
然ルニ一噸ノ運賃ハ一哩ニ付キ2.5錢ナルユエ、
乙丙間ガ甲丙間ヨリモ多キ行程ハ $120 \div 2.5 = 48$ 即チ48哩ナリ。 以下略ス。

漕 流 問 題

20. 和差問題ニ歸スルモノノ中, 特ニ流レ河ヲ上下スル關係ノモノヲ漕流問題ト云フ.

注意 此種ノ問題ニ於テハ實際然ラザルモ, 河ノ何處ヲ問ハズ流レノ速サハ一様ナルモノトス. 而シテ漕速トハ靜水ヲ漕グ速サノコトナリ.

模範問題 船夫ガ一河ヲ往復スルニ, 毎時ノ速サ上行ハ 27 町ニシ

テ下行ハ 41 町ナリト. 毎時ノ漕速及ビ流速ヲ問フ.
答ハ方 圖形ノ扶ケニ依ル,



[解] 舟夫ガ河流ヲ 下行スル毎時ノ速サハ 漕速ト流速トノ和ニシテ,
上行スル毎時ノ速サハ 漕速ト流速トノ差ナリ.

故ニ 下行ト上行トノ毎時ノ速サノ和ハ漕速ノ 2 倍ニシテ,

下行ト上行トノ毎時ノ速サノ差ハ流速ノ 2 倍ナリ.

∴ 毎時ノ漕速ハ $(41町 + 27町) \div 2 = 34町$

及ビ 毎時ノ流速ハ $(41町 - 27町) \div 2 = 7町$ ナリ.

解法ノ要點 漕速 = (下行速 + 上行速) \div 2,

流速 = (下行速 - 上行速) \div 2.

即チ此種ノ問題ハ和差問題ニ歸スルコトヲ知ル.

問 題 及 ビ 解 答

1. 舟夫アリ 270 町ノ河ヲ 6 時間ニ下行シ, 再ビ元所ニ歸ラン爲メ自己ト等速ノ舟夫一名ヲ雇ヒ共力シテ上行セシニ 18 時間ヲ要シタリト. 毎時ノ漕速及ビ流速ヲ求メヨ. 答 漕速 20 町, 流速 25 町.

注意 多クノ問題ハ漕速ガ流速ヨリモ多シ. 然レドモ本問ノ如キハ之ニ反ス. 實際ニ於テモ富士川ノ如キハ流速ガ漕速ノ六七倍ナル所アリ.

2. 長サ十二里半ノ河ヲ, 甲水夫ハ十五時間ニ漕ギ上リ五時間ニ漕ギ下リ, 乙水夫ハ三十時間ニ漕ギ上ルト. 乙水夫ノ漕ギ下ル時間ヲ求メヨ. 答 六時間. (陸士)

[別略解] 河ノ長サノ幾何ナルニ拘ハラズ,

甲ノ毎時ノ下行速ト上行速トノ差ハ流速ノ 2 倍ナルヲ以テ,

毎時ノ流速ハ $(\frac{1}{5} - \frac{1}{15}) \div 2 = \frac{1}{15}$ ニシテ,

又乙ノ毎時ノ上行速ハ $\frac{1}{30}$ ナリ.

∴ 乙ノ下行時間ハ $1 \div (\frac{1}{30} + \frac{1}{15} \times 2) = 6$ 即チ 六時間ナリ.

注意 此別解ニ於テハ, 十二里半ヲ用ヒザリシコトニ留意セヨ.

3. 河アリ, 其水流ノ速サハ毎時中流ハ 1 里 34 町ニシテ沿岸ハ 1 里 6 町ナリ. 今汽船ニテ此河ノ沿岸 13 里 12 町ヲ溯ルニ 12 時間ヲ費ストキハ, 中流ヲ下ルニハ何時間ヲ要スルカ. 答 $3\frac{3}{19}$ 時間.

4. 水夫アリ, 水流ニ順ヘバ 4 時 30 分間ニ $10\frac{4}{5}$ 里ヲ下ル, 若シ水流ガ $\frac{1}{4}$ 緩ナラバ漕速 $\frac{1}{5}$ ヲ増ストキハ前ト同時間ニ同距離ヲ下ルコトヲ得. 今水流ガ最初ノ速度ノ $\frac{3}{8}$ ヲ減ジ漕速 $\frac{2}{5}$ ヲ増ストキ, 9 時間ニ逆行シ得ル里程ヲ問フ. (東師)

[解] 水流ガ $\frac{1}{4}$ 緩ニナリ漕速 $\frac{1}{5}$ ヲ増ストモ, 水流ニ順ヒテ下ル時間ハ變セザルユエ,

流速ノ $\frac{1}{4}$ ハ漕速ノ $\frac{1}{5}$ ニ等シ, 從テ流速ハ漕速ノ $\frac{4}{5}$ ナリ.

而シテ毎時ノ水流ニ順フ速サ即チ漕速ト流速トノ和ハ $10\frac{4}{5} \div \frac{4}{60} = 150$ ナリ.

故ニ 毎時ノ漕速ハ $(10\frac{4}{5} \div \frac{4}{60}) \div (1 + \frac{4}{5}) = \frac{4}{3}$ 里ニシテ,

從テ 毎時ノ流速ハ $\frac{4}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{16}{15}$ 里ナリ.

∴ 所要ノ距離ハ $\left\{ \frac{4}{3} \times \left(1 + \frac{2}{5}\right) - \frac{16}{15} \times \left(1 - \frac{3}{8}\right) \right\} \times 9 = 10\frac{4}{5}$ 里ナリ.

第四類 出會追及問題

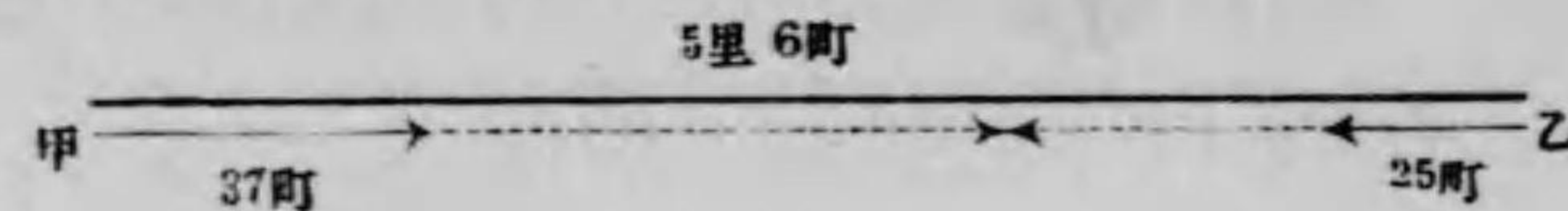
21. 和差ノ倍數問題ニ歸スルモノ、中、人或ハ其ノ他ノ物ノ出會又ハ追及ニ關スルモノヲ特ニ出會追及問題ト云フ。

仍テ本問題ヲ講究スルニ先チ必ズ和差ノ倍數問題(21頁)ヲ再讀スルヲ要ス。

第一點(即チ人等)ノ場合

模範問題(1)(i) 五里六町ヲ隔ツル兩地ヨリ甲乙二人ガ相向ヒテ同時ニ出發シ、毎時甲ハ三十七町乙ハ二十五町ヲ行クトキハ、何時間ニテ相會スルカ。

考へ方 次ノ如ク圖ヲ畫キテ考フベシ、



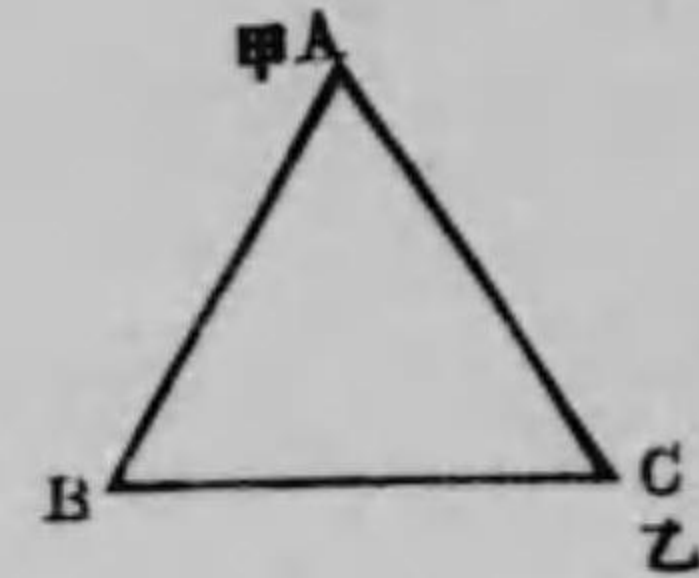
[解] 甲乙ガ相向テ同時ニ出發スルトキハ、
 甲乙ハ一時間毎ニ(37町+25町)近寄ル。
 而シテ甲乙ガ若干時間ニ近寄ルベキ總行程ハ5里6町ナリ。
 ∴ 所要ノ時間ハ時ノ單位ニテ(36町×5+6町)÷(37町+25町)=3 即チ3時間ナリ。

(ii) 10節ノ甲汽船ガ某港ヲ出帆シタル2時間ノ後チ、14節ノ乙汽船ガ同港ヲ出帆シテ同一航路ヲ進航スルトキハ、何時間ニテ乙ハ甲ニ追及スルカ。

注意 10節ノ船トハ毎時10哩ノ速ニテ走ル船ノコトナリ。其他之ニ準ズ。
 考へ方 之レ亦々前題ノ如ク圖ヲ畫キテ考フベシ。以下皆ナ然リ。

[解] 乙ガ甲ヲ追フトキハ、
 乙ハ甲ニ一時間毎ニ(14哩-10哩)追付ク、
 而シテ乙ガ甲ニ若干時間ニ追付クベキ總航程ハ10哩×2ナリ。
 ∴ 所要ノ時間ハ時ノ單位ニテ(10哩×2)÷(14哩-10哩)=5 即チ5時間ナリ。

模範問題(2) 各邊60間ナル正三角形ABCノ地アリ、甲ハA點ヨリ乙ハCヨリ同時ニ出發シテABCノ方向ニ此三角形ノ周ヲ廻ハルトキハ、何時何處ニテ甲ハ乙ニ追及スルカ。但シ毎分ノ速サ甲ハ65間ニシテ乙ハ50間ナリ。

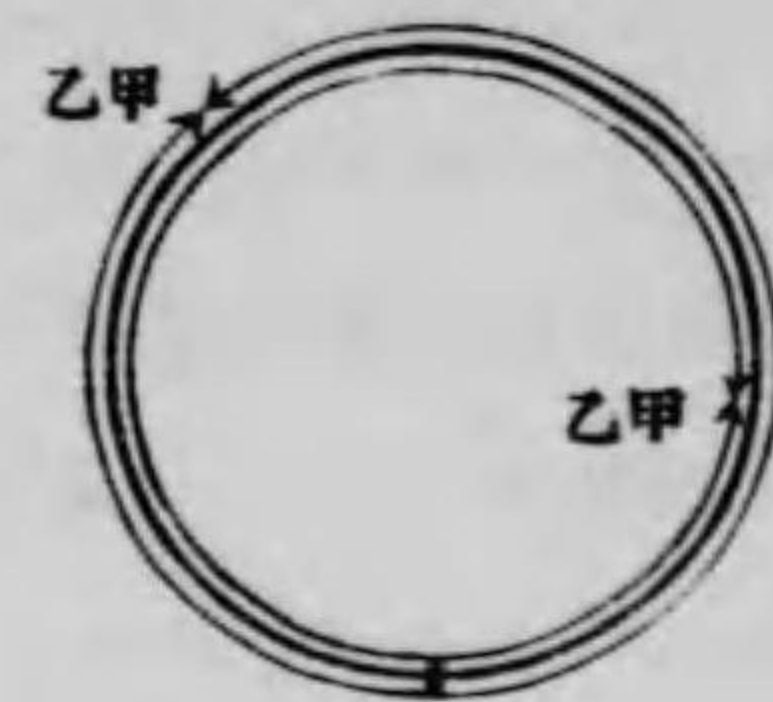


[解] 甲ガ乙ヲ追フトキハ、
 甲ハ乙ニ一時間毎ニ65間-50間ダケ追付ク、
 而シテ甲ガ乙ニ若干時間ニ追付クベキ總行程ハAB+BC 即チ60間×2ナリ。
 ∴ 出發セシヨリ甲ガ乙ニ追付クマデニハ、分ノ單位ニテ60間×2÷(65間-50間)=8 即チ8分間ヲ要ス。
 次ニ甲ノ全行程ハ65間×8÷(60間×3) 即チ3回ニ20間不足スルニエ、所要ノ位置ハCヨリAノ方ニ60間-20間=40間隔リタル所ナリ。

模範問題(3) 二人ノ舟夫ガ一島ノ周圍ヲ廻ルニ、同時ニ同方向ニ航スレバ20時間ニテ再ビ相會シ、又反對ノ方向ニ航スレバ9,6時間ニテ出逢フト。二人毎時ノ速サノ和ガ7.5哩ナルトキハ、島ノ周圍及ビ二人毎時ノ速サ各々幾何。(東師)

[解] 同所ヨリ同時ニ反對ノ方向ニ航スレバ毎時二人ノ速サノ和ダケ近寄ル、
 ∴ 島ノ周圍ハ7.5哩×9.6=72哩。

次ニ同所ヨリ同時ニ同方向ニ航シテ再ビ相會スル迄ニ、一人ハ他ノ一人ヨリモ周圍チ一回ダケ多ク廻ハルベシ。
 仍チ二人毎時ノ速サノ差ハ72哩÷20=3.6哩、
 又二人毎時ノ速サノ和ハ7.5哩ナリ。



∴ 一人毎時ノ速サハ(7.5哩+3.6哩)÷2=5.55哩ニシテ、
 從テ他ノ一人毎時ノ速サハ7.5哩-5.55哩=1.95哩ナリ。

解法ノ要點 (全距離)÷(二人毎時ノ速サノ和)=(出會時間).
 (距離ノ差)÷(二人毎時ノ速サノ差)=(追及時間).

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 甲乙二人が八月十五日ノ朝ヨリ A 地ト B 地トヲ發シ相向テ進ムニ毎日甲ハ八里、乙ハ十里ヲ行クト。A, B 兩地ノ距離ヲ百三十里トスレバ二人ノ會合ハ何月何日ナリヤ。(美術)

(b) 或日ノ午前十時半ニ速サ 12 節ノ汽船ガ乙港ニ向ヒテ甲港ヲ出帆シ、同日ノ午後二時ニ速サ 15.5 節ノ他ノ汽船ガ乙港ニ向ヒテ甲港ヲ出帆シタルニ、後ノ汽船ハ乙港ニ達スル一時間前ニ前ノ汽船ヲ追ヒ越シタリト。甲乙兩港間ノ距離ハ幾海里ナルカ。(女高)

答 (a) 八月二十二日、(b) 61.5 海里。

2. (a) 平均一時間ニ 30 哩及ビ 20 哩走ル第一列車ト第二列車トガ夫々甲驛及ビ丁驛ヲ出發シテ丁驛及ビ甲驛ニ至ルトキ、途中ニ乙丙ノ二驛アリテ、各驛間ノ鐵道距離ハ甲乙 12 哩、乙丙 5 哩、丙丁 8 哩ナリ。兩列車ガ成ル可ク短時間ノ待合ニテ出會フニハ、何レノ列車ガ何レノ驛ニテ何分間待合スベキカ。(海兵)

(b) 四邊形 ABCD ノ地面アリ、AB ハ 43 間、BC ハ 35 間、CD ハ 69 間、DA ハ 77 間ナリ。甲乙二人ガ此地面ノ周圍ヲ ABCD ノ方向ニ歩ミテ或瞬間ニ甲ハ B ニ、乙ハ A ニアリ、其時ヨリ幾分時ノ後チ如何ナル位置ニテ甲乙肩ヲ並ブルカ。但シ毎分甲ハ 56 間、乙ハ 42 間ヲ歩ムモノトス。(米工)

[略解] (a) 先ヅ出會フベキ時間ヲ求メ、以テ待合スベキ驛ト列車トヲ定メ、

次ニ 甲丙ヲ走ル時間ヨリ丁丙ヲ走ル時間ヲ減ズベシ。

答 第二列車ガ丙驛ニテ 10 分間待合ス。

(b) 甲ガ乙ニ追ヒ付キテ肩ヲ並ブル迄ノ時間ヲ求ムレバ $12\frac{13}{14}$ 時間ヲ得。此時間中ニ乙ノ歩ミタル行程ヲ求ムレバ 543 間ヲ得。依キ乙ハ $543 \div 224 = 2$ ト残り 95 即チ 2 周ト 95 間ヲ歩ミタルナリ。

此 95 間ヨリ AB ヲ減シ尙ホ BC ヲ減シ尙ホ餘リ 17 間ヲ得。

故ニ 所要ノ位置ハ C ヨリ D ノ方ヘ 17 間ノ所ナリ。

3. (a) 周圍一里ノ競馬場アリ、甲乙兩人自轉車ニテ同時ニ同所ヨリ出發シ之ヲ繞ルニ、同ジ向キニ走レバ一時間ニテ一處ニナリ、反對ノ向キニ走レバ 4 分ノ後相會ス。兩人ノ速サ一時間ニ各何程ナルカ。(神商)

答 8 里、7 里。

(b) 甲乙兩人或湖畔ノ道路ヲ廻ルニ同時ニ反對ノ方向ニ出發シ 3 時 12 分間ニテ相會セリ、若シ同時ニ同方向ニ出發セバ 48 時間ニテ相會スベシト。而シテ兩人ノ速サ合計一時間ニ 3 里ナリ、道路ノ里程及ビ兩人ノ速サ各幾何。(小商)

答 9 里 21 町 36 間、甲 1 里 21 町 36 間、乙 1 里 14 町 24 間。

[略解] 模範問題 (3) ニ倣フベシ。

4. (a) 甲乙丙ノ三人アリテ、毎時甲ハ一里十二町乙ハ一里半、丙ハ一里十町ヲ歩ム。今甲ハ東市ヨリ西市ニ向ヒ、乙丙ハ西市ヨリ東市ニ向ヒ、甲乙ハ午前九時ニ丙ハ午前九時三十分ニ出發シ、甲ハ乙ニ出會ヒテヨリ三十分ノ後チ丙ニ出會ヘリト。乙ト丙トガ東市ニ到着スル時刻ヲ問フ。(陸士)

(b) 甲乙丙ノ三人ガ圓形ノ池ノ周圍ヲ廻ルニ、同時ニ同所ヨリ出立シ、乙丙ハ同方向ニ、甲ハ獨リ反對ノ方向ニ進ミタルニ甲ハ乙ニ出會ヒタル後チ 3 分時ヲ經テ丙ニ出會ヘリ。甲乙丙ノ毎分ノ速サヲ夫々 40 間、38 間、36 間トセバ池ノ周圍幾何。(東師)

[略解] (a) 丙ト乙トハ甲ニ出會ヒタル迄ニ等時間ヲ要シタリ。甲ノ乙ニ出會ヒテヨリ丙ニ出會ヒタル迄ノ行程ハ、等時間中ニ丙ガ乙ニ後レタル距離ナリ。

從テ 乙又ハ丙ガ甲ニ出會ヒタル迄ノ時間ヲ得。從テ東西兩市ノ距離ヲ得。

答 乙午後 2 時 40 分、丙午後 4 時 9 分強。

(b) 甲ガ乙ニ出會ヒテヨリ丙ニ出會ヒタル迄ニ甲乙ノ遠ザカリシ距離ハ、甲丙ガ出會ヒタルトキニ丙ガ乙ニ後レタル距離ナリ。從テ 甲丙ガ出會フマテノ時間ヲ得。此時間中ニ甲乙ノ歩ミタル行程ノ和ハ池ノ周圍ナリ。 答 4 里 4 町 12 間。

5. 甲乙ノ二人ガ120米ヲ距ツル兩所ヨリ相向ヒテ同時ニ出發スルトキハ4分間ニテ相會ス。若シ各々ガ毎分ノ速サヲ5米ヅ、増シタランニハ前ニ出會ヒシ所ヨリ3米距リタル所ニ於テ出會フベシト。各々ノ一分間ノ速サヲ問フ。 答 18米, 12米。

[解] 甲乙ノ前ノ毎分ノ速サノ和ハ $120 \div 4 = 30$ 米 ナルユエ、
 甲乙ガ後ノ速サニテ相會スルニハ分ノ單位ニテ $120 \div (30 + 5 \times 2) = 3$ 即チ 3分ヲ要ス。
 若シ甲ガ後ノ速サニテ4分間行カバ後ノ會所ヲ超フルコト $3 \times 5 \times 4 = 23$ 米ナルユエ、後ノ甲ノ毎分ノ速サハ $23 \div (4 - 3) = 23$ 米ナリ。 以下略ス。

6. (a) 甲乙二人ノ競争者アリ、甲ハ毎秒乙ノ三分ノ二ヨリモ1間多ク走ル。今若干距離ヲ競争スルニ、甲ハ乙ノ2間後ニアリテ同時ニ出發シ18秒間ヲ經テ決勝點ニ達セシニ、其時乙ハ1間後レタリト。然ラバ各ノ速サハ毎秒幾間ナルカ。 (陸幼)

(b) 自轉車乘リアリ、45里ノ所ヲ走ルニ甲ハ乙ヨリモ20分後レテ出發セシニ45分先キニ着セリ、此時乙ハ10里後ニアリタリト。甲ノ速サ及ビ出發點ヨリ何里ノ所ニテ甲ハ乙ニ追及セシカ。 答 19里 $22\frac{10}{11}$ 町, 13里 $30\frac{6}{13}$ 町。 (陸士)

[略解] (a) 毎秒甲ハ乙ヨリモ $(2\text{間} + 1\text{間}) \div 18 = \frac{1}{6}$ 間多ク走ル、
 依テ 乙毎秒ノ速サノ $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ ハ $1\text{間} - \frac{1}{6}$ ナリ。 答 甲 $2\frac{2}{3}$ 間, 乙 $2\frac{1}{2}$ 間。
 (b) 乙ハ45分間ニ10里ヲ行クユエ、毎時ノ速サヲ得ベシ。

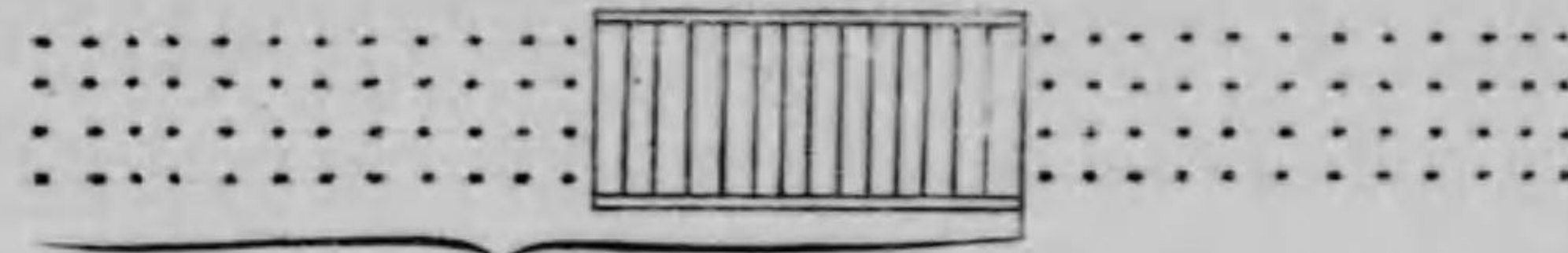
7. 甲地ヨリ乙地ニ向ケ2時間置キニ一輛ノ馬車ヲ發ス、其速サハ毎時3里ナリ。今或人毎時ノ速サ1里12町ノ人力車ニ乘リテ甲地ヲ發シ2時間行キシ時ニ第一ノ馬車ニ追越サレ、夫ヨリ若干里行キテ第三ノ馬車ト同時ニ乙地ニ着セリト。甲乙兩地ノ距離幾何。 答 12里9町36間。

[略解] 第一ノ馬車ガ出發セシヨリ人力車ニ追ヒ附ク迄ニ $1\frac{12}{36}$ 里 $\times 2 \div 3$ 里 = $\frac{8}{9}$ 即チ $\frac{8}{9}$ 時間ヲ要ス。
 從テ 第三ノ馬車ノ出發ガ人力車ヨリモ後ルコト $(2\text{時間} - \frac{8}{9}\text{時間}) + 2\text{時間} \times 2 = \frac{46}{9}$ 時間ナリ。

第二 有限直線(即チ列車等)ノ場合

模範問題 (1) 3000人ノ軍隊アリ、各伍ノ距離3尺ノ四列縦隊ヲ作り毎時2里ノ速サニテ進ミ來リ長サ120間ノ橋ヲ渡ルトキハ、之ニ要スル時間幾何。 (海兵, 商船, 女高)

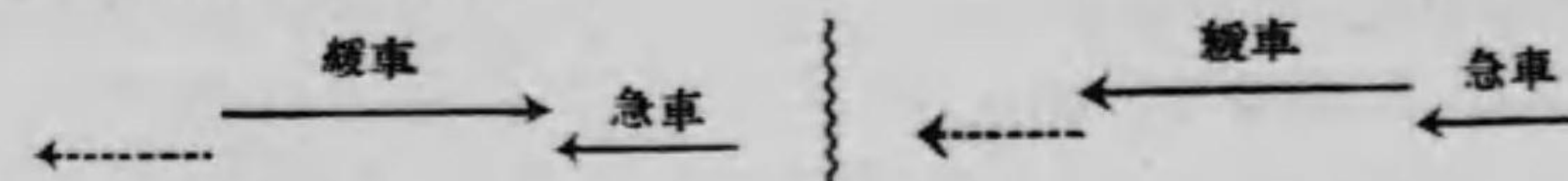
[解] 列ト列トノ間ノ數ハ $(3000 \div 4) - 1 = 749$ ナルユエ、
 此隊ノ長サハ $\frac{3}{6}$ 間 $\times 749 = 374.5$ 間。



而シテ 此隊ハ橋ヲ渡リ始メテヨリ終リマデニ隊ノ長サト橋ノ長サトノ和ダケ歩ム。
 \therefore 所要ノ時間ハ分ノ單位ニテ $(374.5 + 120) \div (2 \times 36 \times 60) = 6\frac{125}{144}$ 即チ 6分 $52\frac{1}{12}$ 秒ナリ。

模範問題 (2) 緩急二列車アリ、其長サ緩車ハ92尺ニシテ急車ハ84尺ナリ。今此二列車ガ出會セシヨリ異方向ニ走ルトキハ2秒時ニシテ相離レ、又同方向ニ走ルトキハ8秒時ニシテ相離ルト。此二列車ノ毎秒ノ速サヲ問フ。

考ヘ方 緩車ハ静止シテ急車ヲ走ルト見做ストキハ、急車ハ兩列車ノ速サノ和ヲ以テ走ルトコトナル。 仍テ



[解] 二列車ガ出會又ハ追及セシヨリ相離ルマデノ行程ハ、其方向ノ異同ニ拘ハラズ常ニ兩列ノ長サノ和ダケナリ。

故ニ 兩列車ノ毎秒ノ速サノ和ハ $(92R + 84R) \div 2 = 88R$ 尺、
 及ビ 兩列車ノ毎秒ノ速サノ差ハ $(92R + 84R) \div 8 = 22R$ 尺ナリ。
 \therefore 急車毎秒ノ速サハ $(88R + 22R) \div 2 = 55R$ 尺, [和差問題]
 從テ 緩車毎秒ノ速サハ $55R - 22R = 33R$ 尺ナリ。

解法ノ要點 ハ第一ノ場合ニ準ズ。其ノ特ニ留意スベキコトハ兩列車, 等ガ出會或ハ追及セシヨリ其ノ異方向或ハ同方向ニ

拘ハラズ相離ル、マデノ行程ハ兩列車ノ長サノ和ナリ。

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 長サ 250 尺ノ列車ガ一時間 5 哩ノ速サニテ長サ 470 尺ノ墜道ヲ通過スルニハ幾秒ヲ要スルカ。 答 40 秒。 (女高)

(b) 兵士 800 人ノ一隊アリ、各伍ノ距離 2 尺 5 寸ノ四列縦隊ヲ作りテ一分間ニ 50 間ノ速サヲ以テ進行シ來リ長サ 150 間ノ橋ヲ渡レリ、此隊ガ橋ヲ渡リ始メテヨリ渡リ切ルマデニ幾時間ヲ要シタルカ。 答 $4\frac{79}{120}$ 分。 (東師、商船、海經)

(c) 四列ニ並べル一隊ノ兵士ガ橋ヲ渡ルヲ見ルニ其ノ先頭ガ渡リ始メテヨリ後尾ガ渡リ終ルマデニ五分ヲ要シタリ。而シテ進行ノ速サ一分ニ百二十歩ニシテ一步ハ二尺、又列ト列トノ間ハ三尺ニシテ橋ノ長サ六十間ナルトキハ此一隊ノ人數ハ幾何。 答 2084 人。 (海兵)

2. 毎秒ノ速サ 38 呎ニシテ長サ 160 呎ナル急行列車ト毎秒ノ速サ 25 呎ニシテ長サ 218 呎ナル普通列車トガ平行シタル線路ニ於テ出會ヒシヨリ相離ルルマデニハ何秒時ヲ要スルカ。

又急行列車ガ普通列車ヲ追フトキハ何秒ニテ追越スベキカ。

注意 本題ハ模範問題(2)ノ逆ナリ。

[略解] 異方向ノ時ハ $(160 + 218) \div (38 + 25) = 6$ 即チ 6 秒、

又 同方向ノ時ハ $(160 + 218) \div (38 - 25) = 29\frac{1}{13}$ 即チ 約 29 秒。

3. (a) 長サ 110 碼ノ列車ガ毎時 30 哩ノ速サニテ進行中鐵道線路ニ沿ヒテ汽車ト同方向ニ進行セル自轉車ヲ 9 秒ニテ通過スルトキハ自轉車ノ速サハ毎時幾哩ナルカ。 答 5 哩。 (女高)

(b) 長サ 352 呎ノ列車ガ同方向ニ毎時 4 哩ノ速サニテ鐵道線路ニ沿ヒテ歩行スル旅人ヲ 15 秒間ニ追ヒ越セリ、若シ此列車及ビ旅

人ガ各々前ト同ジ速サニテ互ニ反對ノ方向ニ進マバ列車ハ旅人ヲ通り越スニ何秒ヲ要スルカ。 答 10 秒。 (東南)

(c) 鐵道線ノ傍ニ立チテ進行シ來レル列車ヲ見タルニ、5 秒ニテ我前面ヲ通過シ、又 20 秒ニテ長サ 84 間ノ鐵橋ヲ通過シタリト。此列車ノ長サ及ビ毎秒ノ速サ幾何。 答 28 間、5.6 間。

[略解] (a) 自轉車ハ 9 秒間ニ列車ノ長サ 110 碼ダケ運ル。

(b) 列車ハ 15 秒間ニ旅人ヨリモ列車ノ長サダケ多ク進ム。

次ニ 反對ノ方向ニ進ムトキ、列車ガ旅人ヲ通り越ス距離ハ列車ノ長サダケナリ。

(c) 列車ハ 5 秒間ニ其長サダケ、又 20 秒間ニ列車ノ長サト鐵橋ノ長サトノ和ダケ通過ス。故ニ 列車ハ $(20 - 5)$ 秒間ニ 84 間ヲ通過ス。

4. (a) 鐵道線路ト平行スル道路ヲ徒歩ニテ行ク人ト自轉車ニテ同方向ニ行ク人トアリ、其速サハ毎時徒歩者ハ 3 哩ニシテ自轉車ハ 15 哩ナリ。今兩人ノ後ヨリ來レル列車ガ徒歩者ヲ 15 秒、自轉車ヲ 45 秒間ニテ追越シタリト。列車毎時ノ速サヲ問フ。 答 21 哩。

(b) 長サ 500 呎ノ列車ガ同方向ニ毎時 3 哩ノ速サニテ歩ム人ヲ 10 秒間ニテ通過シ、又 15 秒間ニテ自轉車ニ乗リシ人ヲ通過シタリト。此自轉車ハ汽車ト同方向又ハ異方向ニ毎時何哩ヅ、走リシカ。

[略解] (a) 列車ハ徒歩者及ビ自轉車ニ追附テヨリ追越ス間ニ此等ガ進ミタル距離ト列車ノ長サトノ和ダケ進ム。

故ニ 列車ガ $(45 - 5)$ 秒間ニ進ミタル距離ハ、自轉車 45 秒間ノ行程ト徒歩者 15 秒間ノ行程トノ差ニ等シ。

(b) 列車ハ毎秒間ニ徒歩者ヨリモ 500 呎ニ 10 多ク進ムガユエ、

列車ノ毎秒ノ速サハ $\frac{5280 \times 3}{60 \times 60} + \frac{500}{10} = 54.4$ 呎。

次ニ 列車 15 秒間ノ行程ガ 500 呎ヨリモ大ナルカ或ハ小ナルカニ從テ、自轉車ハ列車ト同方向又ハ異方向ナルヲ知ル。 答 同方向ニ毎時 $14\frac{4}{11}$ 哩。

第三 時計ノ場合 [A] [時計ノ場合ハ追及ノミニ關ス]

模範問題 (1) 三時ト四時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ相重ナル時刻ヲ求メヨ。

[解] 時計ノ盤面ノ周ヲ十二字點ニテ等分シ更ニ二字間ヲ五分シテ一分トス、而シテ分針〔或ハ長針〕ガ盤面ノ周ヲ一週スル即チ 59×12 進ム間ニ、時針〔或ハ短針〕ハ二字點間 即チ 5 分進ム。故ニ時針ノ進度ハ分針ノ進度ノ 5/59 即チ 1/12 ナリ。

[次ノ問題ニハ上ノ説明ヲ省略ス]

サテ、三時ノ時刻ニ於テハ時針ハ III 字點ニ在リテ分針ハ XII 字點ニ在リ。而シテ其後チ兩針ガ相重ナルマデニ分針ハ XII 字點ヨリ III 字點ヲ過ギタル位置ニ達スルト同時ニ時針ハ III 字點ヨリ分針ト同位置ニ會スルヲ以テ、分針ハ時針ヨリモ XII 字點ヨリ III 字點マデ即チ 59×3 ヲ多ク進ム。然ルニ時針ノ進度ハ分針ノ進度ノ 1/12 ナリ。故ニ 所要ノ時刻マデニ分針ハ



59×3 ÷ (1 - 1/12) = 16 4/11 分進ム。

∴ 所要ノ時刻ハ 3時 16分 21 9/11 秒ナリ。

故ニ 一般ニ 所要ノ時刻ハ 59×(前時數) ÷ (1 - 1/12) ヲ得。

模範問題 (2) 七時ト八時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ一直角ヲナス時刻ヲ求メヨ。 答 7時 21分 49 1/11 秒, 7時 54分 32 8/11 秒。

[略解] (i) 分針ガ時計ニ追及スル前ニ一直角ヲナス場合。

四字點間即チ 59×3 ガ直角ナリ。今 VII 字點ト III 字點トハ直角ニシテ又時針ガ VII 字點ヲ過ギタル位置ト分針ガ III 字點ヲ過ギタル位置トハ直角ナルヲ以テ、所要ノ時刻マデニ分針ハ時針ヨリモ 59×(7-3) ヲ多ク進ム。然ルニ時針ノ進度ハ分針ノ進度ノ 1/12 ナリ。



∴ 所要ノ時刻ハ 7時後 59×(7-3) ÷ (1 - 1/12)

= 21 9/11 分, 即チ 7時 21分 49 1/11 秒ナリ。

(ii) 分針ガ時計ニ追及セシ後ニ一直角ヲナス場合モ上ト同様ナリ。

故ニ 一般ニ 所要ノ時刻ハ 59×(前時數+3) ÷ (1 - 1/12) ヲ得。

模範問題 (3) 一時ト二時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ一直線〔即チ二直角〕ヲナス時刻ヲ求メヨ。 答 1時 38分 10 10/11 秒

[略解] 七字點間 即チ 59×6 ガ一直線ヲナス。

今 VII 字點ト I 字點トハ一直線ニシテ又時針ガ I 字點ヲ過ギタル位置ト分針ガ VII 字點ヲ過ギタル位置トハ一直線ヲナスヲ以テ、所要ノ時刻マデニ分針ハ時針ヨリモ 59×(1+6) ヲ多ク進ム。然ルニ時針ノ進度ハ分針ノ進度ノ 1/12 ナリ。



∴ 所要ノ時刻ハ 1時後 59×(1+6) ÷ (1 - 1/12) = 38分 10 10/11 秒ナリ。

故ニ 一般ニ 所要ノ時刻ハ 59×(前時數+6) ÷ (1 - 1/12) ヲ得。

解法ノ要點 (兩針ノ總進差) ÷ (其進度ノ差) = (單位ノ進數)

但シ總進差ハ 5 分ノ倍數ニ取り、又進度ノ差ハ一定ナルコトヲ留意セヨ。

時計ノ場合 [B]

模範問題 四時ト五時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ 18 度ノ角ヲナス時刻ヲ求メヨ。 答 4時 18分 32 8/11 分, 4時 25分 5 5/11 秒。

[略解] 一圓周ノ弧度 = 4 直角ノ度數 = 360° ニシテ又一周ハ 5 分×12 即チ 60 分ナルヲ以テ、18° ハ 60分 × 18/360 = 3 分ニシテ之レ 5 分ノ 3/5 ナリ。以下 (A) ノ (2) ニ倣ヘ。

故ニ 一般ニ 所要ノ時刻ハ 59×(前時數 + 度數ヲ分ニ直シタル數) ÷ (1 - 1/12) ヲ得。

時計ノ場合 [C]

模範問題 十時ト十一時トノ間ニ於テ X 字點ガ時針ト分針トノ中央ニ在ル時刻ヲ求メヨ。

[略解] 所要ノ時刻ニ於テ時針ガ X 字點ヲ過ギタル分ノ數ハ、分針ガ X 字點ニ及バザル分ノ數ニ等シ。

故ニ 十時ヨリ 所要ノ時刻マデニ兩針ノ進ミタル和ハ XII 字點ヨリ X 字點マデ 即チ 59×10 ナリ。

故ニ 此間ニ分針ハ 59×10 ÷ (1 + 1/12) = 46 2/13 分進ム。 答 10 秒 46 分 9 3/13 秒。

解法ノ要點 (兩針ノ總進和)÷(其進度ノ和)=(單位ノ進數).

注意 若シ時計ヲ逆進シタリト考フレバ出會問題トナル.

問 題 及 ビ 解 答

1. 四時ト五時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ

(a) 相重ナル, (b) 一直角ヲナス, (c) 二直角ヲナス時刻ヲ求メヨ.

答 (a) 4時21分 $49\frac{1}{11}$ 秒. (c) 4時54分 $32\frac{8}{11}$ 秒. (陸主)

(b) 4時5分 $38\frac{2}{11}$ 秒, 4時38分 $10\frac{10}{11}$ 秒.

2. 四時ノ後チ時計ノ兩針ガ始メテ三直角ヲナス時刻ヲ求メヨ.

答 5時5分 $54\frac{6}{11}$ 秒.

3. 五時ト六時トノ間ニ於テ時計ノ兩針ガ

(a) 60度, (b) 48度ヲナス時刻ヲ求メヨ.

答 (a) 5時16分 $49\frac{1}{11}$ 秒, 5時21分 $49\frac{1}{11}$ 秒. (b) 5時18分 $32\frac{8}{11}$ 秒, 5時36分.

4. 時,分,秒ノ三針ガ同軸心ヲ有スル時計アリ. 十二時後ニ初メテ秒針ガ時針ト分針トノ真中ニアル時刻ヲ求メヨ.

[略解] 時針ノ進度ハ分針ノ進度ノ $\frac{1}{12}$ ニシテ, 秒針ノ進度ハ分針ノ進度ノ60倍ナリ.

以下圖ヲ畫キテ秒針ノ一週ヲ考フベシ.

$$60 \div \left\{ 60 - \left(1 + \frac{1-1}{12} \right) \right\} = 1 \text{分} \frac{780}{1427} \text{秒.}$$

5. 三時ノ後チ時計ヲ見シトキト五時ノ後チ時計ヲ見シトキトハ兩針ノ位置ガ交換シ居タリト云フ. 最初ニ時計ヲ見シ時刻ヲ問フ.

[略解] 圖ヲ畫キテ考フベシ.

初メ時計ヲ見シヨリ後ニ見タルマデニ, 分針ト時針トノ進ミタル和ハ盤面ノ二周即チ 60×2 ナルユエ此間ニ時針ハ $60 \times 2 \div \left(1 + \frac{1}{12} \right) \times \frac{1}{12} = \frac{120}{13}$ 分ヲ進ミタルナリ.

故ニ 初メニ見シトキニ分針ハ時針ヨリモ $5 \times 3 + \frac{120}{13}$ 分 $= \frac{315}{13}$ 分多ク進ミタリ.

∴ 初メニ見シ時刻ハ3時後 $\frac{315}{13} \div \left(1 - \frac{1}{12} \right) = 26 \text{分} \frac{2}{143}$ 秒ナリ.

第四 往復ノ場合 [A] (一人往復)

模範問題 (1) 川船ニテ甲乙兩地ノ間ヲ往復スルニ, 其ノ速サハ毎時上リハ1里24町, 下リハ2里8町ニシテ往復ニ五時間ヲ要セリ. 兩地ノ距離幾何. (商船)

[解] 1里ヲ往復スルニ $\frac{1}{1\frac{24}{36}} + \frac{1}{2\frac{8}{36}} = \frac{21}{20}$ 即チ $\frac{21}{20}$ 時間ヲ要ス.

∴ 兩地間ノ距離ハ里ノ單位ニテ $5 \div \frac{21}{20} = 4\frac{16}{21}$ 即チ4里 $27\frac{3}{7}$ 町ナリ.

[別解] 第12條ノ第四ノ模範問題ノ解 [18頁]ニ倣フベシ.

模範問題 (2) 蝸牛ガ或時ニ高サ一丈一尺ノ竿上ニ登ラントシテ晝間ニ五尺登リ夜間ニ三尺滑リ降リシト. 竿上ニ達スルニハ何晝何夜ヲ要スルカ.

考へ方 圖ヲ畫キテ考フベシ.

答 四晝三夜.

[解] 最後ノ一晝ハ登リシノミナルユエ, 晝ノ數ハ夜ノ數ヨリモ一ツ多キコト明カナリ.

故ニ 若干晝夜ニ登降シ正味登ルベキ竿ノ長サハ $11R - 5R = 6R$ 尺ナリ.

然ルニ 一晝夜ニ正味登ル長サハ $5R - 3R = 2R$ 尺ナリ.

故ニ 夜ノ數ハ $6R \div 2R = 3$ 即チ三夜, 從テ晝ノ數ハ $3+1$ 即チ四晝ナリ.

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 毎時ノ速サ荷車ハ20町, 空車ハ32町トス. 今甲地ヨリ乙地ニ物ヲ運ブニ3時間ニ5回往復シタリト. 甲乙兩地間ノ距離ヲ問フ.

答 $7\frac{5}{13}$ 町.

(b) 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地ニテ三時間遊ビ, 歸路ハ毎時二里半ノ河舟ニ乗リテ下レリ, 而シテ合計十一時間ヲ費セリト. 此人ノ住宅ト上流ノ或地トノ距離ヲ問フ. (東師)

[略解] (a) 兩地間ヲ1回往復セシ時間ハ $\frac{3}{5}$ 時間ナリ. (b) 答 七里半.

2. 自轉車ニテ 15 時間走リテ若干里ニ達セリ、歸路ハ前ノ速サノ $2\frac{2}{5}$ 倍ニテ 2 時 5 分ト 5 里トヲ走リテ全道ノ半ニ達セリト云フ。然ルトキハ全道程幾何。 答 30 里。 (陸士)

[略解] 後ノ速サニテ全道ノ半ヲ歸ルトキハ $\frac{15}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{25}{8}$ 時間ヲ要スベシ、

故ニ 歸路毎時ノ速サハ $5 \div (\frac{25}{8} - 2\frac{5}{6}) = \frac{24}{5}$ 里ナリ。

3. 或人携帶セル時計ニテ午後 2 時 30 分ニ其家ヲ出デ郊外ヘ散歩シテ一村落ニ到リ田家ノ時計ヲ見シニ 3 時 15 分ヲ指セリ、此處ニ休憩スルコト自己ノ時計ニテ 25 分ノ後チ歸路ニ就キタリ、歸路ハ其ノ歩行ノ速サヲ往路ノ 2 倍トシ、往路ヨリモ其 $\frac{1}{4}$ 遠キ迂路ヲ取リ午後 4 時ニ歸宅セリト云フ。此人ノ時計ト田家ノ時計トノ遅差ヲ問フ。

[略解] 此人ガ往復ニ費シタル時間ハ此人ノ時計ニテ $4 - 2.5 - 25 \div 60 = 65$ 分ナリ、

而シテ歸路ノ時間ハ往路ノ時間ノ $(1 + \frac{1}{4}) \div 2 = \frac{5}{8}$ ナルユエ、往復時間ハ往路ノ

$1 + \frac{5}{8}$ ナリ。

4. (a) 五里ノ峠ヲ東ヨリ越スニ七時間ヲ要スルトキハ、西ヨリ越サバ何時間ヲ要スルカ。但シ毎時ノ速サ上リハ 20 町、下リハ 30 町トス。 答 8 時間。

(b) 全長 300 町ノ峠アリ、今毎時上リ路ハ 24 町、下リ路ニハ 40 町ノ速サニテ之ヲ越ユルニ、往路ニ 10.5 時間ヲ費ストキハ復路ニハ幾時間ヲ要スルカ。 答 9.5 時間。 (女高)

(c) 峠ヲ越スニ、往キニ 5.7 時間、復リニ 5.5 時間ヲ要スト云フ。峠ノ長サハ幾何ナルカ。但シ毎時ノ速サ上リハ 30 町、下リハ 40 町トス。 答 5 里 12 町。

(d) 甲村ヨリ乙村ヘ行クニ一ツノ峠及ビ 1 里 22 町ノ平道アリ。今往キニ 4 時 25 分、復リニ 5 時 19 分ヲ要シタリトセバ峠ノ長サ幾何。但シ 1 里ヲ行クニ上リハ 54 分、下リハ 32 分、平地ハ $1\frac{7}{29}$ 時間ヲ要スルモノトス。 答 4 哩。

[解] (a) 峠ヲ往復スルニ、往キト復リトハ上リヲ下リトシ、下リヲ上リトスルユエ往復スレバ全路ヲ上リ又全路ヲ下リシコトトナル。

故ニ 往復セシ時間ノ和ハ $\frac{36 \times 5}{30} + \frac{36 \times 5}{20} = 15$ 即チ 15 時間。

(b) 同上云々 峠ノ全長若干町ヲ單位ニ取レバ、往復時間ノ和ハ $\frac{1}{30} + \frac{1}{40}$ ナリ。

5. 6 哩ノ道ヲ往クニ 1 時間歩ミテハ其ノ歩ミシ距離ノ $\frac{1}{3}$ 復ル、逐次斯克ノ如クシテ 10 時間ヲ經テ到達セリト云フ。毎時ノ速サハ何哩ナルカ。 答 1.5 哩。

[解] 最初ト最後トニ於テ毎時ノ行程ノ $\frac{2}{3}$ ト $\frac{1}{3}$ トノ和即チ 1 時間ノ行程ダケ戻ラザ

ルノミ、而シテ 其他ノ道程ハ毎時ノ行程ヲ 3 回宛歩ミヌルヲ以テ、

6 哩ヲ戻ラズニ進ムトキハ $1 \times 3 + (10 - 1 \times 3) \div 3 = 4$ 時間ヲ要ス。 以下略ス。

往復ノ場合 [B] (二人往復)

模範題問 (1) 毎時ノ平均速度ガ 16 哩 及ビ 20 哩ナル甲乙ノ兩汽車ガ夫々東西兩驛ヲ發シテ西東南驛ニ着スルヤ否ヤ直チニ引返ストキハ、歸途ニテ相會スルハ初メヨリ何時間ノ後チナルカ。但シ東西兩驛ノ距離ハ 324 哩ナリ。 (商船)

考ヘ方 次ノ如ク圖ヲ畫キテ第一ノ場合ヲ利用スベシ。



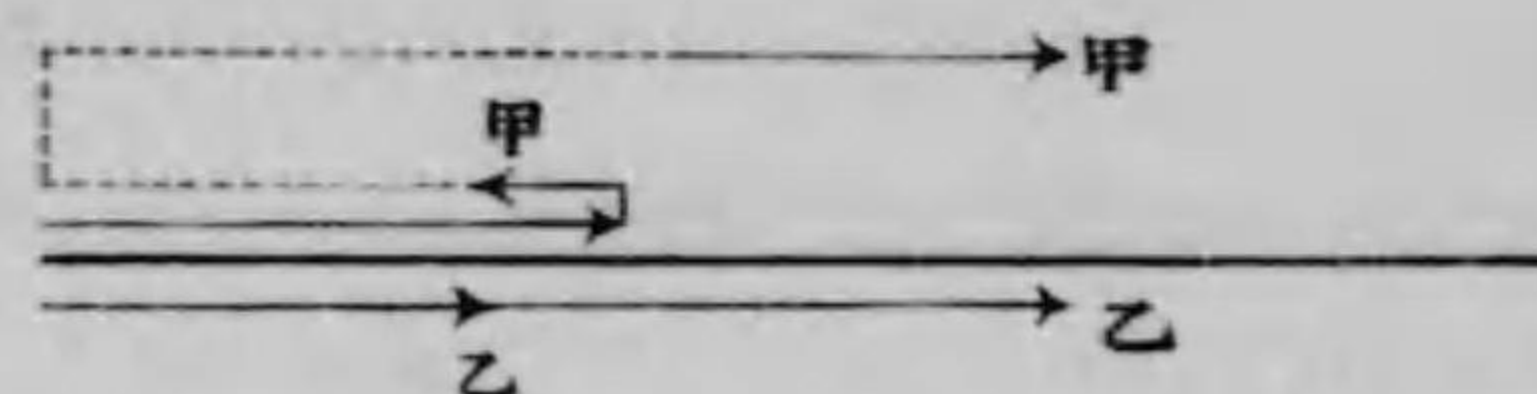
[解] 甲乙ハ初メテ出會フ迄ニ兩驛ノ距離ヲ歩ミ、夫レヨリ夫々先方ニ着シテ直チニ引返シタル歸途ニテ出會フ迄ニハ兩驛ノ距離ノ 2 倍ヲ歩ム。

故ニ 甲乙ガ出發セシヨリ歸途ニ出會フ迄ノ行程ハ 324×3 ナリ。

然レニ 甲乙ハ毎時 $(16 + 20)$ 歩ム。

∴ 所要ノ時間ハ時ノ單位ニテ $324 \times 3 \div (16 + 20) = 27$ 即チ 27 時間ナリ。

模範問題 (2) 甲乙二人が同時ニ同所ヨリ同方向ニ出發セシニ 1 時 24 分ヲ經テ甲ハ忘物ヲ取ル爲メ出發地ニ引返シ直チニ再ビ同所ヲ出發シテ乙ノ跡ヲ追フトキハ、甲ガ歸途ニ乙ニ出會ヒシ時ヨリ追附ク迄ノ時間幾何。但シ毎時甲ハ 1 里、乙ハ 27 町ヲ歩ム。考へ方 同上。



〔解〕 出發地ト甲ガ忘物ニ氣附キシ所トノ距離ハ $1\text{里} \times \frac{24}{60}$ ニシテ、

甲乙ハ出發セシヨリ初メテ出會フ迄ニ此距離ノ 2 倍ヲ歩ム。

又 甲乙ノ毎時ノ行程ノ和ハ $1\text{里} + \frac{27}{36}$ ナリ。

∴ 甲乙ガ初メテ出會フ迄ノ時間ハ時ノ單位ニテ $1\text{里} \times \frac{24}{60} \times 2 \div (1\text{里} + \frac{27}{36}\text{里}) = \frac{8}{5}$ 即チ $\frac{8}{5}$ 時間ナリ。

次ニ甲カ乙ニ初メテ出會ヒシヨリ追附クマデノ距離ハ出發地ト初メテ出會ヒシ所トノ距離ノ 2 倍 即チ $\frac{27}{36}\text{里} \times \frac{8}{5}$ ニシテ、甲ハ乙ニ毎時 $1\text{里} - \frac{27}{36}$ 里 追附ク、

∴ 追附ク迄ノ時間ハ時ノ單位ニテ $\frac{27}{36}\text{里} \times \frac{8}{5} \div (1\text{里} - \frac{27}{36}\text{里}) = 4\frac{4}{5}$ 即チ $4\frac{4}{5}$ 時間ナリ。

解法ノ要點 第一ノ場合ニ歸ス、其ノ特ニ注意スベキハ或ル會所ヨリ次ノ會所マデノ二人行程ノ和或ハ差ハ、定距離ノ 2 倍ナリ。

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 一日ニ甲ハ 15 里、乙ハ 11 里ヲ歩ム。此二人同時ニ同所ヲ發シ同地ニ向ヒ甲ハ 12 里ヲ歩ミタル後チ忘レ物アリシ爲メニ元ノ地ニ引キ返セシニ依リ乙ト同時ニ目的地ニ達セリト。兩地間ノ距離及ビ旅行日數ヲ問フ。 答 66 里、6 日。 (神皇)

(b) 甲乙二人が同時ニ同所ヲ出發シ同方向ニ行キシニ、甲ハ途中ニテ忘レ物ヲ取ル爲メ乙ノ 2 時間ノ行程ヲ戻リ直チニ引返シテ初メヨリ 12 時間ヲ經テ乙ト一緒ニ先地ニ達シタリト。甲毎時ノ速

サガ 32 町ナラバ乙毎時ノ速サ幾何。 答 24 町。

〔略解〕 (a) 出發セシヨリ先地ニ達スル迄ニ甲ハ乙ヨリモ 12 里 $\times 2$ ダケ多ク歩ム。

2. (a) 甲ハ毎時 30 町ノ速サニテ乙ヨリモ 1 時間前ニ某所ヲ出發シ 6 里 24 町ノ所ニ達シ直チニ歸途ニ就キ乙ガ 8 時間進ミ來リシトキニ出會ヒタリト。乙毎時ノ速サハ何町何間ナルカ。

答 26 町 15 間。

(b) 甲乙二人ガ自轉車ニ乗リテ毎時甲ハ 3 里 3 町、乙ハ 2 里 13 町ヲ行ク。今甲ハ乙ヨリモ 2 時間前ニ出發シ 27 里 21 町ノ所ニ至リ直チニ歸途ニ就キ途中ニテ乙ニ出會ヒタリト。乙ノ行キシ里程ヲ問フ。 答 21 里 9 町。 (東師)

〔略解〕 (a) 甲ガ (8+1) 時間ト乙ガ 8 時間トニテ 6 里 24 町 $\times 2$ ナ歩ム。

3. (a) 甲艦出發ノ後チ 3 時間ヲ經テ乙艦任務ヲ帯ビ其跡ヲ追ヒシニ甲艦ハ 56 海里進ミタルトキ機關ニ故障ヲ生ジテ引返セリ、甲艦ノ速サ始メハ毎時 16 海里ナリシモ故障ヲ生ジタル後ハ半分トナリ、乙艦ノ速サハ毎時 22 海里トセバ二艦ハ何時何處ニテ出會フベキカ。 答 乙出發後 2 時間、出發地ヨリ 44 海里。 (海兵)

(b) 軍艦甲ハ五月一日午前六時ニ横須賀ヲ拔錨シ速力毎時 12 海里ニテ吳ニ向ヒ着港後五時間ノトキ更ニ電命ニ依リ同速ニテ横須賀ニ向ケ歸港セリ。然ルニ驅逐艦乙ハ五月二日正午ニ横須賀ヲ拔錨シ毎時 13 海里ノ速力ニテ吳ニ向ヘリト。依テ問フ兩艦ノ出會フベキ地點並ニ日時如何。但シ横須賀吳間ノ距離ハ 510 海里ナリ。 答 五月三日午後 4 時 48 分、吳ヨリ 135.6 海里。 (海經)

〔略解〕 (a) 甲艦ガ故障ヲ生セントキ兩艦ノ距離ハ $56\text{海里} - 22\text{海里} \times (\frac{56}{16} - 3)$ ナリ。

(b) 軍艦ガ吳ニ到着スルハ五月一日午前六時ヨリ $510 \div 12 = 42.5$ 時間ノ後即チ五月三日午前零時半ナリ。從テ軍艦ノ吳ヲ拔錨セシハ同日午前五時半ナリ。

又五月二日正午ヨリ此時マデハ 17.5 時間ナリ。

故ニ 軍艦ガ吳ヲ拔錨スルトキ兩艦ノ距離ハ $510\text{海里} - 13\text{海里} \times 17.5$ ナリ。

4. 140 間ヲ距ツル兩所ヨリ甲乙二人相向ヒテ同時ニ出發シ毎分甲ハ 40 間, 乙ハ 30 間ノ速サニテ休マズニ其間ヲ往復スルトキハ, 此二人ガ第三回目ニ出會フハ出發後何分ニシテ又其會所ハ甲ノ出發所ヨリ何間ノ所ナルカ. 答 10 分, 120 間. (女高)

[略解] 二人ニテ第三回目ニ出會フマデニ 140 間ノ 5 倍ヲ歩ム.

5. 敵ノ陣地ヲ距ルコト 5000 米ノ所ニ我ハ對陣セリ, 敵ノ砲兵ガ一分間ニ 100 米ノ速サニテ退却ヲ始ムルト同時ニ我騎兵ハ一分間ニ 400 米ノ速サニテ之ヲ追撃セリ. 然ルニ 5 分時ノ後チ敵兵ハ引返シ來リ彼我益々接近シ相距ルコト 1000 米ナリシトキ敵兵ハ砲撃ヲ始メタリ. 敵兵ガ退却ヲ始メテヨリ砲撃ヲ始メシ迄ニ幾分ヲ經過セシヤ. 答 十分. (海兵)

[略解] 敵ガ引返ス際ノ彼我ノ距離ハ $5000 \times 1 + 100 \times 5 - 400 \times 5 = 3500$ 米ナリ,

次ニ 敵ガ引返セシヨリ砲撃ヲ始ムル迄ニ彼我ノ歩ミシ和ハ $3500 \times 1 - 1000 \times 1 = 2500$ 米ナリ.

6. 甲地ヨリ乙地ニ下ル 14 里 16 町ノ坂路アリ, 此兩地間ニ於ケル俾ノ毎時ノ速サ下リハ 4 里 12 町, 上リハ 1 里 16 町ニシテ, 又賃錢ハ一里ニ付キ下リハ 12 錢, 上リハ 15 錢ナリト. 今同時ニ相向ヒテ兩地ヲ出發シタル賃錢濟ノ車夫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.

答 乙地ノ車夫ガ 1 圓 2 錢 5 厘ヲ支拂フ. (神商)

[略解] 兩車夫ガ出發セシヨリ出會マデノ時間ヲ求メ, 次ニ出會ヒシ所ヨリ甲乙兩地マデノ距離ヲ求メ, 次ニ賃錢ノ差引勘定ヲナスベシ.

第五類 相等問題

22. 相等問題 トハ次ノ二場合ニ適スル問題ヲ云フ.

第一 一未知數ト已知數トノ相等關係ヲ知リテ, 其一未知數ヲ求ムル場合.

注意 此種ノ問題ノ複雑ナルモノハ代數學ノ一元一次方程式ヨリ由來セルモノ多キヲ以テ, 一名ヲ一元問題ト云フ.

而シテ此問題ハ倍數ノ和差問題ニ歸ス.

模範問題 (1) 或數ノ 4 倍ニ 13 ヲ加ヘタルモノハ, 元數ノ 7 倍ヨリ 56 ヲ減ジタルモノニ等シト: 元數幾何. (陸幼)

考へ方 未知數ト已知數トノ相等關係ヲ列記スレバ

$$\text{或數} \times 4 + 13 = \text{或數} \times 7 - 56 \quad \text{トナル, 仍テ}$$

[解] 或數ノ 4 倍ト 13 トノ和ハ, 其或數ノ 7 倍ヨリ 56 ヲ減ジタルモノニ等シキユエ,

$$\text{或數ノ 4 倍ト 13 ト 56 トノ和ハ, 其或數ノ 7 倍ニ等シ.}$$

故ニ 13 ト 56 トノ和ハ或數ノ 7 倍ト 4 倍トノ差ナリ.

$$\therefore \text{或數ハ } (13 + 56) \div (7 - 4) = 23 \text{ ナリ.}$$

模範問題 (2) 或人傭夫ニ年給 35 圓ト服一着トヲ與フベク約セシニ, 7 ヶ月ニテ解約シ 15 圓ト前約ノ服トヲ與ヘタリト. 此服ノ價幾何.

考へ方 上ト同様ナリ.

[解] 傭夫 7 ヶ月ノ所得ハ 35 圓ノ $\frac{7}{12}$ ト服ノ價ノ $\frac{7}{12}$ トノ和ニシテ, 之レハ又 15 圓ト

服ノ價トノ和ナリ. 仍テ $35 \times \frac{7}{12}$ ト 15 圓トノ差ハ服ノ價ト其價ノ $\frac{7}{12}$ トノ差ナリ.

$$\therefore \text{服ノ價ハ } (35 \times \frac{7}{12} - 15) \div (1 - \frac{7}{12}) = 13 \text{ 圓ナリ.}$$

問題及ビ解答

1. 甲乙二箇ノ懷中時計アリ, 其ノ各々ニ等額ノ鎖ヲ附ケシニ甲ハ 80 圓トナリ, 乙ハ 60 圓トナレリ. 而シテ甲ノ價ハ一鎖ノ價

ノ2倍ヨリ5圓高シト、各時計ノ價幾何。 答 甲55圓、乙35圓。

[略解] 甲ノ價即チ銀ノ價ノ2倍ト銀ノ價トノ和ハ80圓-5圓=75圓ナリ。

2. 高サ9尺ノ桐ト12尺ノ松トアリ、10ヶ年ノ後ニ至リテ桐ハ松ト等長ニナレリト、各々毎年何寸ヅ、生長セシカ、但シ毎年ノ生長桐ハ松ノ3倍ナリトス。 答 桐4寸5分、松1寸5分。

[解] 9尺ト10ヶ年ノ松ノ生長ノ3倍トノ和ハ、12尺ト10ヶ年ノ松ノ生長トノ和ニ等シ。 故ニ $12^R - 9^R$ ハ10ヶ年ノ松ノ生長ノ(3-1)倍ナリ、以下略ス。

3. 毎月一定ノ收入アル人アリ、一年ニ840圓ヅツ2ヶ年間消費シタル爲ニ若干ノ負債ヲ生ゼリ、依テ一年ニ其消費高ヲ前ヨリモ100圓ヅ、減ジタルヲ以テ其後3年間ニテ前ノ負債ヲ償却セリト、此人ノ毎月ノ收入ハ何程ナルカ。 答 65圓。(水講)

[解] 此人ハ2年+3年=5年間ニ收支平均シタルヲ以テ、5ヶ年間ノ支出 $840^圓 \times 2 + (840^圓 - 100^圓) \times 3 = 3900^圓$ ハ5ヶ年間ノ收入ニ等シ。

4. 飛行機二機ヲ購フニ、其ノ價甲ハ乙ノ二倍ヨリモ2000圓少ナク、乙ハ總價格ノ五分ノ二ナリト、二機ノ價各幾何。(海經)

[解] 乙ハ總價格ノ $\frac{2}{5}$ ナルユエ、甲ハ總價格ノ $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ ナリ。

然ルニ 甲ハ乙ノ2倍 即チ 總價格ノ $\frac{2}{5} \times 2 = \frac{4}{5}$ ヨリモ2000圓少ナシ。

故ニ 總價格ノ $\frac{4}{5} - \frac{3}{5}$ ハ2000圓ナリ。 答 甲6000圓、乙4000圓。

5. (a) 或入學試験ニ志願者總數ノ $\frac{23}{47}$ ハ身體検査不合格ノ爲メ之ヲ除キ、某學科ノ學術試験ヲ行ヒシニ568人ノ不合格者ヲ生ゼリ、依テ更ニ之ヲ除キタルニ残りノ人數ハ志願者總數ノ $\frac{3}{10}$ ヨリモ少ナキコト73人ナリシト、志願者ハ幾人ナリシカ。(海兵)

(b) 脚夫アリ、甲地ヨリ乙地ヘ行クニ四日間ニ全距離ノ $\frac{1}{3}$ ヨリ8里多ク達セリ、而シテ残レル里程ハ全距離ノ $\frac{3}{4}$ ヨリモ18里少

ナシト、然ラバ残レル里程ヲ毎日前ヨリモ1.5里多ク行カバ、何日ニシテ乙地ニ達スルカ。 答 $5\frac{1}{3}$ 日。(山商)

[解] (a) 不合格者ハ志願者總數ノ $\frac{23}{47}$ ト568人トノ和ナルヲ以テ、

残りノ人數ハ志願者總數ノ $1 - \frac{23}{47} = \frac{24}{47}$ ヨリモ568人少ナシ、

而シテ 残りノ人數ハ志願者總數ノ $\frac{3}{10}$ ヨリモ73人少ナシ。

故ニ $568^人 - 73^人$ ハ志願者總數ノ $\frac{24}{47} - \frac{3}{10}$ ナリ。 答 2350人。

(b) 先ツ四日間ヲ考ヘニ入レズニ全距離ヲ求ムベシ。

6. 或人所有金ヲ三子ニ分與セシニ長子ノ所得ハ全額ノ $\frac{3}{8}$ ヨリモ25圓多ク、次子ノ分ハ其残りノ $\frac{3}{5}$ ヨリモ160圓少ナク、末子ノ分ハ又其ノ残りニシテ1400圓ナリシト、此人ノ最初ノ所有金ヲ問フ。

答 5000圓。(陸幼)

[解] 長子ニ與ヘシ残りハ、最初ノ所有金ノ $1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$ ヨリモ25圓少ナク、

次子ニハ此 $\frac{3}{5}$ ヨリモ160圓少ナク與ヘタルヲ以テ、

次子ニ與ヘシ残りハ、最初ノ所有金ノ $\frac{5}{8} \times (1 - \frac{3}{5})$ ヨリ $25^圓 \times (1 - \frac{3}{5})$ ナ減シ160圓ヲ加ヘタルモノニシテ、之レガ亦タ1400圓ナリ。

故ニ 最初ノ所有金ノ $\frac{5}{8} \times (1 - \frac{3}{5})$ ハ $1400^圓 + 25^圓 \times (1 - \frac{3}{5}) - 160^圓$ ナリ。以下略ス。

7. 傭夫ガ最初3圓ヲ所持シ、更ニ7日間ノ日給ヲ得テ其總額ノ $\frac{1}{5}$ ヲ費シ、其ノ後尙ホ8日間ノ日給ヲ得タルユエ現金11圓92錢ヲ所有セリト、此人ノ日給幾何。

[解] 7日後ノ殘金ハ $300^錢 \times (1 - \frac{1}{5}) = 240^錢$ ト7日間ノ日給ノ $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ トノ和ニシ

テ、尙ホ8日間ノ日給ヲ足セバ11圓92錢トナルヲ以テ、

$11^圓92^錢 - 2^圓40^錢$ ハ7日間ノ日給ノ $\frac{4}{5}$ ト8日間ノ日給ノ和ナリ。

∴ 日給ハ $(11^圓92^錢 - 2^圓40^錢) \div (7 \times \frac{4}{5} + 8) = 70^錢$ ナリ。

8. 一商船ガ客ヲ滿載シテ横濱ヲ發シ神戸, 門司ヲ經テ長崎ニ向ヘリ. 神戸ニテハ船客總數ノ $\frac{1}{3}$ ヲ揚ゲ新客 73 人ヲ載セ, 門司ニテハ着港ノ際ノ船客總數ノ $\frac{3}{5}$ ヲ揚ゲ新客 80 人ヲ載セ, 長崎ニテハ船客悉皆上陸シ其數ハ横濱ニテ乗船セシ人員ノ半分ナリト. 然ラバ横濱ニテノ乗客ハ幾人ナリシカ.

[解] 神戸ヨリ門司ニ至リシモノハ初メノ總客ノ $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ ト 73 人トニシテ,

門司ヨリ長崎ニ至リシモノハ此 $\frac{2}{5}$ 即チ總額ノ $\frac{2}{3} \times \frac{2}{5}$ ト 73 人 $\times \frac{2}{5}$ ト尙ホ 80 人トニシテ, 之レガ初メノ總客ノ $\frac{1}{2}$ ナリ.

故ニ 初メノ總客ノ $\frac{1}{2} - \frac{2}{3} \times \frac{2}{5}$ ハ $73 \text{人} \times \frac{2}{5} + 80 \text{人}$ ナリ.

∴ 初メノ總客ハ $(73 \text{人} \times \frac{2}{5} + 80 \text{人}) \div (\frac{1}{2} - \frac{2}{3} \times \frac{2}{5}) = 468 \text{人}$ ナリ.

第二 未知二數ニ夫々已知數ヲ乘シタル積ノ和或ハ差ナル二組ヲ知リテ, 其ノ未知二數ヲ求ムル場合.

注意 此種ノ問題ハ代數學ノ二元一次方程式ヨリ由來セルモノナルヲ以テ, 一名ヲ二元問題或ハ聯立問題ト稱ス.

而シテ和差問題ハ此問題ノ已知乘數ガ皆ナ 1 トナリタル特別ノ場合ナリ.

模範問題 (1) 牛羊合セテ 240 頭アリ, 其ノ内牛ノ $\frac{1}{4}$ ヲ賣リ拂ヒ羊 12 頭ヲ買ヒ足ストキハ牛羊ノ頭數ハ相等シクナルト. 初メノ頭數各幾何.
(陸士)

考へ方 先ヅニツノ關係ヲ列記スレバ 牛ノ頭數 + 羊ノ頭數 = 240 頭,
及ビ 牛ノ頭數ノ $\frac{3}{4}$ = 羊ノ頭數 + 12 頭, 仍テ 牛ノ頭數ノ $\frac{3}{4}$ - 羊ノ頭數 = 12 頭.

[解] 牛ノ頭數ト羊ノ頭數ノ和ハ 240 頭ニシテ,

又 牛ノ頭數ノ $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ハ羊ノ頭數ト 12 頭トノ和ニ等シキユエ,

牛ノ頭數ノ $\frac{3}{4}$ ト羊ノ頭數トノ差ハ 12 頭ナリ.

此和 即チ 牛ノ頭數ノ $1 + \frac{3}{4} = 1\frac{3}{4}$ 倍ハ $240 \text{頭} + 12 \text{頭} = 252 \text{頭}$ ナリ.

∴ 牛ノ頭數ハ $252 \text{頭} \div 1\frac{3}{4} = 144 \text{頭}$, 從テ 羊ノ頭數ハ $240 \text{頭} - 144 \text{頭} = 96 \text{頭}$.

模範問題 (2) 米 8 斗ト麥 3 斗ノ代金合計 15 圓ニシテ, 又米 4 斗ト麥 7 斗ノ代金合計 13 圓ナリト. 各一斗ノ價ヲ問フ.

考へ方 先ヅニツノ關係ヲ列記スレバ 米 8 斗ノ價 + 麥 3 斗ノ價 = 15 圓,
及ビ 米 4 斗ノ價 + 麥 7 斗ノ價 = 13 圓,
此後者ヲ 2 倍スレバ 米 8 斗ノ價 + 麥 14 斗ノ價 = 26 圓. 仍テ

[解] 米 8 斗ト麥 3 斗トノ合價ハ 15 圓ニシテ,

又 米 4 斗ト麥 7 斗トノ合價ハ 13 圓ナルユエ, 之レヲ 2 倍シテ

米 8 斗ト麥 14 斗トノ合價ハ 26 圓ナリ.

此差即チ 麥 (14 斗 - 3 斗) ノ價ハ $26 \text{圓} - 15 \text{圓}$ ナリ.

∴ 麥 1 斗ノ價ハ $(26 \text{圓} - 15 \text{圓}) \div (14 - 3) = 1 \text{圓}$.

從テ 米 1 斗ノ價ハ $(15 \text{圓} - 1 \text{圓} \times 3) \div 8 = 1.5 \text{圓}$ ナリ.

解法ノ要點 二ツノ關係ニ於テ, 一未知數ノ已知乘數ヲ等シクシテ其和或ハ差ヲ取レバ, 他ノ未知數ヲ得ベシ.

問題 及 ビ 解答

1. (a) 甲數ヲ乙數ニテ除スレバ商 13 ヲ得テ 26 殘ル. 而シテ甲乙二數ノ和ハ 404 ナリ. 甲乙二數ヲ問フ.

(b) 或人甲數ニ乙數ヲ加ヘテ答 460 ヲ得タルニ之レ誤テ乙數ノ末位ノ 0 ヲ落シタルニ氣附キ, 再ビ加法ヲ行ヒテ正シキ答 685 ヲ得タリト. 甲乙二數幾何. 答 甲數 435, 乙數 250.

[略解] (a) 除法ノ性質ニヨリ 甲數ハ乙數ノ 13 倍ニ 26 ナ加ヘタルモノニシテ,

又 甲乙二數ノ和ガ 404 ナルユエ, 甲數ハ 404 ヲヨリ乙數ヲ減シタルモノナリ.

(b) 乙數ノ末位ノ0ヲ落セバ, 乙數ハ元數ノ $\frac{1}{10}$ トナル.

2. 或小學校ノ生徒數男女合セテ500人ナリシニ, 其後女生徒ハ其ノ $\frac{1}{6}$ ヲ増シ男生徒ハ其ノ $\frac{1}{8}$ ヲ減ジ合セテ490人ニナレリト. 現在ノ生徒數男女各幾何. 答 男280人, 女210人. (女高)

[解] 男女生徒ガ悉ク其ノ $\frac{1}{6}$ ヲ増ストキハ $500 \times (1 + \frac{1}{6})$ トナル.

然ルニ實際ハ男生徒ハ其ノ $\frac{1}{8}$ ヲ減ジ女生徒ハ其ノ $\frac{1}{6}$ ヲ増シテ490人トナレリ.

故ニ 元ノ男生徒ノ $(1 + \frac{1}{6})$ ト $(1 - \frac{1}{8})$ トノ差ハ $500 \times (1 + \frac{1}{6}) - 490$ ナリ.

3. (a) 筆3本ト鉛筆6本トノ價合セテ24錢ニシテ, 各一本ノ價合セテ5錢5厘ナリ. 各一本ノ代價幾何. (京寛)

(b) 或人婢ニ金76錢ト五合徳利ト四合醋トヲ渡シ上酒ヲ多ク買フベク命ジタルニ, 婢ハ誤テ下酒ヲ多ク買ヒ釣錢3錢5厘ヲ持チ歸リシト. 上下各一升ノ價幾何. 答 上1圓, 下65錢.

[略解] 模範問題(2)ノ解ニ倣フベシ. 答 (a) 筆3錢, 鉛筆2錢5厘.

4. 相等シキ日給ノ甲乙二人ノ傭夫アリ, 甲ハ65日間働キテ米2俵ト金14圓85錢トヲ受ケ, 乙ハ105日間働キテ米5俵ト金11圓25錢トヲ受ケタリト. 米1俵ノ價及ビ傭夫ノ日給ヲ問フ.

答 米7圓20錢, 日給45錢. (神商)

[略解] 先ヅ各日給ヲ求メヨ, 之レガ相等シキユエ金高ノ差ハ其俵數ノ差ノ價ナリ.

5. 大小二數アリ, 大ノ3倍ト小ノ2倍トノ和ハ31ニシテ, 又大ノ4倍ト小ノ5倍トノ和ハ53ナリ. 大小二數各幾何.

答 大7, 小5. (陸士)

[略解] 前者ノ關係數ヲ5倍シ, 之ヨリ後者ノ關係數ノ2倍ヲ減ズレバ大ナル方ノ數ヲ得.

第三 未知三數ノニツツツノ和ナル三組ヲ知リテ, 其ノ未知三數ヲ求ムル場合.

模範問題 甲乙丙ノ三人アリ, 其ノ所持金甲乙ノ和ハ1047圓, 乙丙ノ和ハ1371圓, 甲丙ノ和ハ912圓ナリト. 各々ノ所持金ヲ問フ.

考へ方 先ヅ三ツノ關係ヲ列記スレバ

$$\text{甲} + \text{乙} = 1047 \text{ 圓}, \quad \text{乙} + \text{丙} = 1371 \text{ 圓}, \quad \text{甲} + \text{丙} = 912 \text{ 圓}.$$

之ヲ皆ナ相加フレバ $2(\text{甲} + \text{乙} + \text{丙})$ トナル.

或ハ $(\text{甲} + \text{乙}) + (\text{乙} + \text{丙}) - (\text{甲} + \text{丙}) = 2 \text{ 乙}$ トナル. 仍テ

[解] 甲乙ノ和ト乙丙ノ和ト甲丙ノ和トヲ加フレバ甲乙丙ノ和ノ2倍トナル.

故ニ 甲乙丙ノ和ハ $(1047 + 1371 + 912) \div 2 = 1665$ 圓ナリ.

之レヨリ順次ニ甲乙ノ和, 乙丙ノ和, 甲丙ノ和ヲ減ズレバ順次ニ丙, 甲, 乙ノ所得618圓, 294圓, 753圓ヲ得.

[別解] 甲乙ノ和ト乙丙ノ和トノ和ヨリ甲丙ノ和ヲ減ズレバ乙ノ2倍トナル.

故ニ 乙ハ $(1047 + 1371 - 912) \div 2 = 753$ 圓ナリ. 以下略ス.

問題 及 ビ 解答

1. 無砂搗白米ノ價ノ最高ナリシハ大正元年八月四日ニシテ, 此時ハ一石ニ付キ一等ト二等トノ平均ハ31圓35錢, 二等ト三等トノ平均ハ30圓55錢, 一等ト三等トノ平均ハ30圓90錢ナリキ. 其ノ當時ノ各一石ノ價ヲ問フ. 又平均1圓ニ付キ何升何合何勺ナリシカ, 但シ勺以下ハ切捨テ. 答 31圓70錢, 31圓, 30圓10錢, 3升2合7勺.

注意 本題ノ大正元年八月四日ハ問ヒニ對シテ關係ノ薄弱ナルモノナリ.

第六類 過不足問題

23. 過不足問題 トハ未知甲數ガ未知乙數ノ已知兩數倍ヨリモ過及ビ不足ナル數ヲ知リテ、乙數ヲ求メ、從テ甲數ヲ求ムル問題ヲ云フ。

模範問題 (1) 菓子若干箇ヲ小供若干人ニ分與セントスルニ、一人ニ17箇宛トセバ7箇不足ス、仍テ15箇宛トセバ35箇殘ルト、菓子及ビ小供ノ數ヲ問フ。

[解] 前後兩度ニ於テ 一人ニ與フル箇數ノ差ハ17-15,
 ” 總人數ニ與フル箇數ノ差ハ7+35.
 \therefore 小供ノ數ハ $(7+35) \div (17-15) = 21$ 即チ21人、
 從テ 菓子ノ數ハ $17 \times 21 - 7 = 350$ 即チ350個。

模範問題 (2) 或人甲地ヨリ乙地ニ行クニ、毎時21町ヅ、歩メバ豫定時間ヨリ3時間遅ル、又毎時35町ヅ、歩メバ1時間早ク到着スト。豫定時間及ビ兩地ノ距離ヲ求メヨ。(海機、陸士、女高)

[解] 豫定時間ダケ前速ニテ行ケバ $21 \text{町} \times 3$ ダケ手前ニアリ、
 又 豫定時間ダケ後速ニテ行ケバ $35 \text{町} \times 1$ ダケ先キニ達ス。
 故ニ 前後兩度ニ於ケル 豫定時間ノ行程ノ差ハ $21 \text{町} \times 3 + 35 \text{町} \times 1$ 、
 然ルニ ” 毎時ノ行程ノ差ハ $35 \text{町} - 21 \text{町}$ ナリ。
 \therefore 豫定時間ハ $(21 \text{町} \times 3 + 35 \text{町} \times 1) \div (35 \text{町} - 21 \text{町}) = 7$ 即チ7時間。
 從テ 兩地ノ距離ハ $21 \text{町} \times (7+3) = 210 \text{町}$ 即チ5里30町。

[別解] 兩地間ヲ前速ニテ行ケバ、豫定時間ヨリモ3時間遅レ、
 又 ” 後速 ” ” 1時間早シ。
 故ニ 兩地間ヲ前後兩速ニテ行ク時間ノ差ハ(3+1)時間ナリ。
 然ルニ 1町ヲ前後兩速ニテ行ク時間ノ差ハ $\frac{1}{21} - \frac{1}{35}$ ナリ。
 \therefore 兩地間ノ距離ハ町ノ單位ニテ $(3+1) \div (\frac{1}{21} - \frac{1}{35}) = 210$ 即チ210町即チ5里30町。

從テ 豫定時間ハ $\frac{210 \text{町}}{21} - 3 \text{時} = 7 \text{時間}$ ナリ。

解法ノ要點 (總差值) \div (單位値ノ差) = (同倍數)

但シ 總差值ハ共ニ餘リ、或ハ共ニ不足ナラバ差トナリ、
 又一方ガ餘リ、他ノ一方ガ不足ナルトキハ和トナル。

問題及ビ解答

1. (a) 若干箇ノ基石ヲ正方形ニ竝ベシニ13箇殘レリ、依テ各邊ニ1箇宛増セシニ10箇不足セリト。基石ノ數ヲ問フ。

(b) 一樹アリ、今一條ノ繩ヲ三折シテ卷ケバ其四尺餘リ、又四折シテ卷ケバ其一尺餘ルト。樹ノ太サ及ビ繩ノ長サ幾何。

[略解] (a) $13+10-1$ 即チ22箇ハ初メノ正方形ノ一邊ノ數ノ二倍ナリ。答 111。
 (b) 三折及ビ四折セントキノ差ハ $4 \text{尺} \times 3 + 1 \text{尺} \times 4$ ナリ。答 八尺、三丈六尺。

2. (a) 慈善家アリ、金若干圓ヲ貧民若干人ニ分與セントスルニ、其中ノ二人ニ五圓ヅ、殘リノ者ニ三圓ヅ、與フレバ十圓餘リ、又一人ニ三圓與ヘ殘リノ者ニ五圓ヅ、與フレバ過不足ナシト。其金高及ビ人數ヲ問フ。 答 三十八圓、八人。

(b) 兵卒若干人ヲ若干ノ小舟ニ乘リ込マシメントシ、1艘25人ヅ、トセバ50人餘ル、然ルニ尙ホ68人増シタルヲ以テ1艘35人ヅトセバ内1艘ハ18人、1艘ハ不用ニナルト。初メノ兵卒及ビ舟ノ數ヲ求メヨ。 答 475人、17艘。

[略解] (a) 前ニ總人數ニ3圓ヅヲ與フレバ $10 \text{圓} + (5 \text{圓} - 3 \text{圓}) \times 2 = 14 \text{圓}$ 餘ル。
 (b) 1艘35人乘リトセバ $68 \text{人} + (35 \text{人} - 18 \text{人}) + 35 \text{人} = 120 \text{人}$ 不足ス。

3. (a) 米若干石ヲ一圓ニ付キ6升ノ割ニテ買入レ、之レヲ一圓ニ付キ5升5合ノ割ニ賣リテ金18圓50錢ヲ利シタリト。其ノ買賣セシ米ノ量ヲ問フ。 答 12石2斗1升。(東商)

(b) 一俵三斗五升入リノ米若干俵アリ、今之ヲ一俵四斗入りニ替フレバ俵數四俵ヲ減ジテ外ニ端米二斗五升アリト。此石數ハ何

程ナルカ.

答 九石四斗五升.

(女高)

[略解] (a) 賣リタルトキノ總利益米ハ $5750 \times 18.5 = 1017.5$ 合ナリ.
 (b) 三斗五升入リヲ四斗入リニ替ヘタル總差米ハ $3750 \times 4 - 2450 = 115$ 升ナリ.

4. Bナル長サヲ要スルニ、Aナル長サノ銅線ノ $\frac{3}{7}$ ヲ用レバ2尺餘リ、 $\frac{3}{8}$ ヲ用フレバ16.75尺不足スト。A及ビBノ長サ各々何程ナルカ.

答 A 350尺, B 148尺.

(商船)

[略解] Aノ長サノ $\frac{3}{7} - \frac{3}{8}$ ハ 2尺+16.75尺ナリ.

5. 小麥若干俵アリ、之ヲ一俵二圓八十錢ノ大麥ト換フレバ五俵ヲ増シ、又之ヲ一俵四圓ノ米ト換フレバ七俵ヲ減ズト。小麥ノ俵數及ビ其一俵ノ價ヲ問フ.

答 三十五俵, 三圓二十錢.

(東師)

[略解] 小麥若干俵ヲ一俵 280 錢替ニセバ其金高ハ 280×5 不足シ、
 又 小麥若干俵ヲ一俵 400 錢替ニセバ其金高ハ 400×7 餘ル.

6. 一箱若干箇入りノ梨ト其箇數二倍入りノ蜜柑トアリ、今之レヨリ一度ニ梨ハ七箇ヅ、蜜柑ハ五箇ヅツ取り出セシニ梨ノミ二十七箇殘リシト。梨ハ一箱幾箇入りナルカ.

答 九十箇.

[略解] 蜜柑ヲ梨ト見做ストキハ、一度ニ 5×2 箇ヅツ取り出セバ過不足ナシ、
 又 梨ヲ一度ニ 7 箇ヅツ取り出セバ 27 箇殘ル。
 從テ 梨ヲ取出セシ度數ハ $27 \div (10 - 7) = 9$ 即チ 9 度ナリ。以下略ス。

7. 甲地ヨリ乙地ニ行クニ、45分間ニ1里ノ割ニテ歩ムヨリモ、1時間ニ24町ヅ、多ク車ニ乗ル方ガ1時20分間早ク到着スト。甲乙ノ距離ヲ問フ.

答 5里12町.

(東師)

[略解] 前後兩度ニ於ケル毎時ノ速サヲ求メ、以テ模範問題(2)ニ做ヘ.

8. (a) 或ル速サニテ或ル距離ヲ行クニ1分30秒ヲ要セリ、若シ速サヲ1分毎ニ2間ヅ、増シタランニハ、此時間ヲ18秒ダケ短縮シ得ベシト。1分間ノ速サ及ビ距離ヲ問フ.

答 8間, 12間.

(b) 短艇競漕ニ於テ甲艇ガ乙艇ヲ追來リ、舳艫ノ相接シテヨリ全ク相離ル、マデニ1分30秒ヲ費セリ、若シ甲艇ノ速サヲ1分毎ニ2間ヅ、増シタランニハ此時間ヲ18秒ダケ短縮シ得ベシト。甲艇ガ乙艇ヨリモ2尺長キトキハ兩艇ノ長サ各幾何.

[解] (a) 後速ニテハ $1\frac{30}{60} - \frac{18}{60} = 1\frac{1}{5}$ 分間ニ先地ニ達シ、

前速ニテハ $1\frac{30}{60}$ 分間ニ先地ヨリ $2 \times 1\frac{1}{5} = \frac{12}{5}$ 間手前ニ在リ.

然ルニ 前速ニテハ $1\frac{30}{60}$ 分間ニ先地ニ達スルコト、 $\frac{12}{5}$ 間ハ $\frac{18}{60}$ 分間ノ行程ナリ.

∴ 1分間ノ前速ハ $\frac{12}{5} \div \frac{18}{60} = 8$ 間ナリ、從テ距離ヲ得ベシ.

(b) 上ト同法ニ依テ 甲ノ1分間ノ速サ8間ヲ得、
 而シテ 甲ハ兩艇ノ長サノ和丈々走りテ全ク追越スルコト、
 兩艇ノ長サノ和ハ $8 \times 1\frac{30}{60} = 12$ 間、又其差ハ2尺ナリ.

∴ 甲艇ノ長サハ $(12 + 2) \div 2 = 7$ 間1尺、從テ 乙艇ノ長サ5間5尺ヲ得.

9. 或人自宅ヲ發シ停車場ニ向ヒテ、毎時30町宛歩ミシニ出發後16分ヲ經タルトキ此速サニテハ發車時刻ニ20分遅ル、コトニ氣附キタルユエ直チニ毎時1里20町ヲ走ル馬車ニ乗リシニ發車時刻ヨリモ15分早ク到着セリト。此人ノ宅ト停車場トノ距離ハ幾何ナルカ.

答 1里14町.

[略解] 馬車ニ乗リシ距離ヲ、馬車ト徒歩トニテ行ク時間ノ差ハ $20 + 15$ 分ナリ.

10. 甲乙二人アリ、毎時甲ハ1里8町、乙ハ1里6町ノ速サニテ同時ニ東地ヲ發シテ西地ニ向ヒシニ途中ニ若干里ノ湖水アリシユエ毎時1里12町ノ速サノ汽船ニ乗リタリ、而シテ甲ハ $16\frac{1}{11}$ 時、乙ハ $16\frac{5}{7}$ 時間ニテ先地ニ達セリト。東西兩地ノ距離ヲ問フ. 答 20里.

[略解] 兩人ガ陸路ヲ行ク時間ノ差ヲ1町ヲ行ク時間ノ差ニテ除スレバ陸路ノ町數ヲ得ベシ.

第七類 鶴龜問題

24. 鶴龜問題 トハ二未知數ノ和或ハ差ト已知二數ニ夫々此未知數ヲ乗ジタル積ノ和或ハ差トヲ知リテ、其ノ未知二數ヲ求ムル問題ヲ云フ。是レ相等問題第二ノ特別ノ場合ナリ。

第一 二未知數ノ和ト積ノ和トヲ知ル場合

模範問題 鶴龜合セテ100頭アリテ、其ノ足數ハ合セテ258本アリト。各何頭ナルカ。

考へ方 先ノ兩關係ヲ列記スレバ 鶴ノ頭數+龜ノ頭數=100頭、

及ビ $2 \times \text{鶴ノ頭數} + 4 \times \text{龜ノ頭數} = 258$ 本。

第一式ヲ龜トモバ $4 \times \text{鶴ノ頭數} + 4 \times \text{龜ノ頭數} = 4 \times 100$ トナル。

此二式ニ依テ鶴ヲ龜トスレバ $4 \times 100 - 258$ 本ダケ増スコトヲ知ル。仍テ

[解] 鶴ヲモ龜ト見做ストキハ其足數ノ和ハ 4×100 トナリテ、

實際ノ足數258本ヨリモ $4 \times 100 - 258$ 本ダケ増ス、

然ルニ1頭ノ鶴ヲ龜ト見做ストキハ 4 本- 2 本ダケ増ス。

∴ 鶴ハ $(4 \times 100 - 258) \div (4 - 2) = 71$ 即チ71頭、

從テ 龜ハ $100 - 71 = 29$ 頭ナリ。

注意 同法ニ依リ先キニ龜ノ頭數ヲ求ムルコトヲ得。以下皆ナ然リ。

而シテ 本題ニ適スル問題ハ皆ナ混合法ニ依テ解キ得ベシ。

解法ノ要點 ハ相等問題ノ第二ニ歸スルモ、上ノ解法ヲ熟知スルヲ要ス。以下之ニ準ズ。

[別解] 悉ク2本足トスルトキハ 龜ノ頭數ハ2倍トナルニエ、

$258 \div 2 = 129$ 即チ129頭ハ鶴ノ頭數ト龜ノ頭數2倍トノ和ナリ。

而シテ 100 頭ハ鶴ノ頭數ト龜ノ頭數トノ和ナリ。

仍テ 此差即チ $129 - 100 = 29$ 頭ハ龜ノ頭數ノ2倍ト龜ノ頭數ノ差即チ龜ノ頭數ナリ。

從テ 鶴ノ頭數ハ $100 - 29 = 71$ 頭ナリ。

注意 若シ悉ク4本足トスルトキハ分數トナリテ計算ハ少シク面倒トナル。

問題及ビ解答

1. (a) 金500圓ヲ一箇10圓ニ相當スル英國金貨及ビ一箇8圓ニ相當スル佛國金貨ニ換ヘテ54箇ノ金貨ヲ得タリト。各貨ノ箇數ヲ問フ。
答 英貨34箇、佛貨20箇。(七高)

(b) 某音樂會ニ於テ一枚1圓50錢ノ特待券ト、50錢ノ通常券トヲ合セテ1000枚發賣セシニ其賣上高ハ800圓ナリト。各券ノ枚數ヲ求メヨ。
答 特待券300枚、通常券700枚。(美術)

(c) 或人136里12町ヲ行クニ、晴天ニハ毎日9里18町、雨天ニハ毎日6里22町ヲ行キ、18日ニテ先地ニ達シタリト。然ラバ晴雨ノ日數各々幾何。
答 晴天6日、雨天12日。(大工)

(d) 米麥合セテ50石ヲ買ヒシニ、米ハ一石ニ付キ50錢ヅ、騰貴シ、麥ハ一石ニ付キ30錢ヅ、騰貴セシヲ以テ總計21圓ノ利益ヲ得タリト。米麥ノ石數各何程ナルカ。
答 米30石、麥20石。(專檢)

(e) 或人金980圓ヲ二口ニ分チ、甲ニハ年利9分5厘、乙ニハ年利8分ニテ各半年間貸シタル利金合計42圓95錢ナリト。甲乙ニ貸セシ金高各幾何。
答 甲500圓、乙480圓。(山商)

(f) 五里ノ時ヲ東ヨリ越スニ七時間ヲ要スルトキハ、東ヨリ頂マデノ距離幾何。但シ毎時ノ速サ上リハ20町、下リハ30町トス。
答 1里24町。

2. (a) 一萬二千噸ノ戰闘艦ト八千噸ノ巡洋艦トヲ合セテ十隻ノ製造費ハ九千七百六十萬圓ヲ要ス。此計算ハ一噸ニ付キ戰闘艦ハ千圓、巡洋艦ハ八百圓トナセリ。各種ノ艦數ヲ問フ。
答 戰闘艦六隻、巡洋艦四隻。(海兵)

(b) 新聞紙ヘ350字ノ廣告ヲ爲シ五號活字ニテ22字詰メ20行ノ場所ヲ塞ガントセバ二號活字ヲ幾箇用ヒ得ベキカ。但シ二號活

字ノ大サハ五號活字ノ四倍ニ相當ス。 答 30字。 (商船)

(c) 或人汽車ト馬車トニテ 30 哩ノ道ヲ 1.5 時間ニ行キタリ、若シ之ヲ汽車ノミニテ行カバ 30 分早ク且ツ馬車ノミニテ行クヨリモ其ノ $\frac{2}{5}$ ダケ早ク着スベシト。 馬車ニ乗リシ道程幾何。

[略解] (a) 一艦ノ製造費ハ戦艦ハ 1000円×12000, 巡洋艦ハ 800円×8000 ナリ。

(b) 悉ク五號活字トスレバ 22字×20=350字ノ餘白ヲ生ズ。

(c) 汽車毎時ノ速サハ $30 \text{ 哩} \div (1.5 - 0.5) = 30 \text{ 哩}$ ニシテ、

又 馬車毎時ノ速サハ $30 \text{ 哩} \div \frac{1.5 - 0.5}{1 - \frac{2}{5}} = 18 \text{ 哩}$ ナリ。

以下何レモ模範問題ニ倣フベシ。

第二 二未知數ノ和ト積ノ差トヲ知ル場合。

模範問題 鶴龜合セテ 100 頭アリテ、鶴ノ足數ハ龜ノ足數ヨリモ

26 本多シト。 各何頭ナリヤ。

考へ方 ハ第一場合ト同様ナリ。

[解] 鶴ヲモ龜ト見做ストキハ鶴ト龜トノ足數ノ和ハ $4本 \times 100$ トナル。

而シテ 鶴ト龜トノ足數ノ差ハ 26 本ナリ。

仍テ $4本 \times 100 + 26本$ ハ鶴ヲ龜トセシ足數ト鶴ノ足數トノ和ナリ。

然ルニ 1 頭ニ付キ鶴ヲ龜トセシ足數ト鶴ノ足數トノ和ハ $4本 + 2本$ ナリ。

∴ 鶴ハ $(4本 \times 100 + 26本) \div (4本 + 2本) = 71$ 即チ 71 頭、 以下略ス。

[別解] 悉ク 2 本足トスルトキハ龜ノ頭數ハ 2 倍トナルユエ、

鶴ノ頭數ト龜ノ頭數 2 倍トノ差ハ $26本 \div 2本 = 13$ 即チ 13 頭ナリ。

而シテ 龜ノ頭數ト鶴ノ頭數トノ和ハ 100 頭ナリ。

仍テ 此差即チ龜ノ頭數 2 倍ト鶴ノ頭數トノ和ハ $100頭 - 13頭$ ナリ。

∴ 龜ハ $(100頭 - 13頭) \div (2 + 1) = 29$ 頭、 以下略ス。

問 題 及 ビ 解 答

1. 或人玻璃器百箇ヲ運搬スルニ、其貨錢ハ一箇ニ付キ三錢ナレドモ若シ破損セバ却テ五錢ヲ償フベキ約束ニテ運搬濟ミノ上二圓七

十六錢ヲ得タリト。 幾箇破損セシカ。 (二高, 陸経)

[解] 100 箇ヲ満足ニ運ババ運賃 $3錢 \times 100$ ヲ得ベキニ 276 錢ヲ得タルノミナルユエ、若干箇破損シテ $300錢 - 276錢 = 24$ 錢ヲ損シタリ。

而シテ 1 箇ヲ破損セバ運賃 3 錢ヲ得ズ却テ 5 錢ヲ償フベキユエ結局 $3錢 + 5錢$ ヲ損ス。

∴ 破損箇數ハ $24錢 \div (3錢 + 5錢) = 3$ 即チ 3 箇ナリ。

2. 一斤ノ價上茶ハ 2 圓ニシテ下茶ハ 50 錢ナリ、其ノ斤數合セテ 25 斤アリテ上茶ノ總價ハ下茶ノヨリモ 12 圓 50 錢高シト。 各々ノ斤數ヲ問フ。 答 上 10 斤, 下 15 斤。

3. 或職工ノ日給ハ七十錢ニシテ、夜業ヲナサバ一回ニ付キ二十錢ノ増給アリ。 此職工ガ三月一杯働キテ二十三圓九十錢ヲ得タリト。 夜業ヲナシシ回数ヲ問フ。 答 十八回。

第三 二未知數ノ差ト積ノ和トヲ知ル場合。

模範問題 鶴ト龜トアリ、鶴ハ龜ヨリモ 42 頭多クシテ、其ノ足數

ハ合セテ 258 本ナリト。 各何頭ナルカ。

考へ方 及ビ別解ハ前同上。

[解] 鶴ヲモ龜ト見做ストキハ鶴ト龜トノ足數ノ差ハ $4本 \times 42$ トナリ。

而シテ 鶴ト龜トノ足數ノ和ハ 258 本ナリ。

仍テ 此和即チ鶴ヲ龜トセシ足數ト鶴ノ足數トノ和ハ $4本 \times 42 + 258本$ ナリ。

然ルニ 1 頭ニ付キ鶴ヲ龜トセシ足數ト鶴ノ足數トノ和ハ $4本 + 2本$ ナリ。

∴ 鶴ハ $(4本 \times 42 + 258本) \div (4本 + 2本) = 71$ 即チ 71 頭、 以下略ス。

問 題 及 ビ 解 答

1. 一箇ノ重サ五錢白銅ハ 1.244 匁、一錢銅貨ハ 1.89 匁ナリ。 今一錢銅貨ガ 13 箇多クシテ總目方 102.92 匁アルトキハ、各貨數ハ幾何ナリヤ。 答 五錢貨 25 箇、一錢貨 38 箇。

2. 或學生ガ 50 錢ニテ鉛筆 5 本ト毛筆 3 本トヲ買ヒシニ、尙ホ殘金アリシヲ以テ之ニテ鉛筆 1 本ヲ買ハントスレバ 2 錢 5 厘餘リ、又毛筆 1 本ヲ買ハントスレバ 3 錢 5 厘足ラズト。各々一本ノ價ヲ問フ。

答 鉛筆 3 錢 5 厘、毛筆 9 錢 5 厘。

〔略解〕 各 1 本ノ價ノ差ハ 2 錢 5 厘 + 3 錢 5 厘 = 6 錢 ニシテ、

鉛筆 (5+1) 本ト毛筆 3 本トノ價ノ和ハ 50 錢 + 2 錢 5 厘 = 52.5 錢ナリ。

第四 二未知數ノ差ト積ノ差トヲ知ル場合。

模範問題 鶴ト龜トアリ、鶴ハ龜ヨリモ 42 頭多クシテ、鶴ノ足數

ハ龜ノ足數ヨリモ 26 本多シト。各何頭ナルカ。

考へ方 及び別解ハ前同上。

〔解〕 鶴ヲモ龜ト見做ストキハ 鶴ト龜トノ足數ノ差ハ 4×42 トナリテ、

實際ノ足數ノ差 26 本ヨリハ $4 \times 42 - 26$ 本ダケ増ス。

然ルニ 1 頭ノ鶴ヲ龜ト見做ストキハ 4 本 - 2 本ダケ増ス。

∴ 鶴ハ $(4 \times 42 - 26) \div (4 - 2) = 71$ 即チ 71 頭、以下略ス。

問題 及 ビ 解答

1. 一人ノ日給男工ハ 75 錢ニシテ女工ハ 50 錢ナリ。今女工ハ男工ヨリモ 21 人多クシテ給金 9 圓ヲ多ク得タリト。男女工各幾何。

答 男 6 人、女 27 人。

2. 一石 16 圓 25 錢ノ米若干石ヲ一石 9 圓 32 錢ノ麥若干石ト交換スレバ 2 圓 15 錢ヲ損ス、而シテ米ハ麥ヨリモ 2 石少ナシト。米

麥各何石ナルカ。

答 米 3 石、麥 5 石。

〔略解〕 米ヲ之ト同石數ノ麥ト交換スレバ 16 圓 25 錢 $\times 2$ + 2 圓 15 錢ヲ損ス。

第八類 年齡問題

25. 年齡問題 トハ次ノ二場合ニ適スル問題ヲ云フ。

第一 已知二數ト此各々ニ未知同數ヲ加へ或ハ減シタルモノノ除

商トヲ知リテ、其ノ未知同數ヲ求ムル場合。〔3 頁ノ定理 (2) ノ應用〕

模範問題 (1) 父子アリ、現今父ハ 33 歳ニシテ子ハ 12 歳ナリ。父

ノ歳ガ子ノ歳ノ 2 倍トナルハ、今ヨリ何年後ナルカ。又其 4 倍

タリシハ今ヨリ何年前ナリシカ。

考へ方 定理ニヨリ $(33 \text{ 年} + \text{若干年}) - (12 \text{ 年} - \text{同若干年}) = 33 \text{ 年} - 12 \text{ 年}$ ナルユエ、

父 = 2 子ナルトキ 父 - 子 = 子ノ (2-1) 倍ニシテ、之ガ亦タ 33 年 - 12 年 ナルヲ知ル。

之ニ由テ

〔解〕 父子ハ 1 年ヲ經ル毎ニ 1 歳ノツ増スガ故ニ、

父子ノ年齡ノ差ハ常ニ不變ニシテ 33 年 - 12 年 ナリ、

而シテ 父ノ歳ガ子ノ歳ノ 2 倍トナルトキ、其年齡ノ差ハ子ノ歳ノ (2-1) 倍ナリ、

故ニ 其時ノ子ノ歳ハ $(33 \text{ 年} - 12 \text{ 年}) \div (2 - 1) = 21 \text{ 歳}$ ナリ。

∴ 所要ノ年數ハ 21 年 - 12 年 = 9 年ナリ。

次問モ之レト同様ニ解キ得ベシ。

解法ノ要點 二數ノ双方ニ同數ヲ加減スルモ其差ハ變ゼザルユ

エ、 (不變ノ差) \div (倍數ノ差) = (其單位ノ値)。

模範問題 (2) 甲ハ金千圓ヲ所持シ、乙ハ金二百圓ヲ所持ス。今

甲ヨリ乙ニ幾圓ヲ與ヘナバ、甲ノ現有金ハ乙ノ現有金ノ 4 倍ト

ナルカ。

〔解〕 甲ヨリ乙ニ幾圓ヲ與フルモ其和ハ常ニ不變ニシテ 1000 圓 + 200 圓 ナリ。

而シテ 甲ノ現有金ハ乙ノ 4 倍スルトキ、甲乙ノ現有金ノ和ハ乙ノ (1+4) 倍ナリ、

故ニ 其時ノ乙ノ所持金ハ $(1000 \text{ 圓} + 200 \text{ 圓}) \div (1 + 4) = 240 \text{ 圓}$ ナリ。

∴ 乙ガ甲ヨリ得タル金高ハ 240 圓 - 200 圓 = 40 圓ナリ。

解法ノ要點 被加數ヨリ或數ヲ減ジ、加數ニ或同數ヲ加フルモ、其和ハ變ゼザルユエ、

$$(不變ノ和) \div (倍數ノ和) = (其單位ノ值)$$

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 甲ハ金 150 圓、乙ハ金 72 圓ヲ所持ス。今各々ガ等シク若干圓ヲ得タルニヨリ乙ハ甲ノ $\frac{17}{30}$ ニナレリト。其得金幾何。

(b) 東倉ニ米 321 俵、西倉ニ米 123 俵アリ。今兩倉ヨリ等シク何俵ヲ取り出サバ東倉ノ俵數ガ西倉ノ俵數ノ 3 倍トナルカ。

答 (a) 30 圓、(b) 24 俵。

2. 姉ノ去年ノ歳ハ妹ノ來年ノ歳ニ等シ。今ヨリ 10 年前ニハ妹ノ歳ハ姉ノ $\frac{3}{4}$ ナリシト。現今ノ姉妹ノ年齢ヲ問フ。

〔略解〕 現今ノ姉妹ノ年齢ノ差ハ 2 歳ニシテ、此差ハ不變ナリ。 答 18 歳、16 歳。

3. (a) 父ハ 49 歳、長子ハ 28 歳、次子ハ 20 歳、末子ハ 16 歳ナリ。何年前ニ父ノ歳ガ子ノ歳ノ和ニ等シカリシカ。 答 6 年前。(東工)

(b) 父ハ 52 歳、母ハ 40 歳、長女ハ 18 歳、二男ハ 12 歳、四女ハ 8 歳、五女ハ 6 歳ナリ。親ノ歳ガ子ノ歳ニ等シクナルハ今ヨリ何年後ナルカ。 答 24 年。

〔略解〕 凡テノ人ハ毎年 1 歳ブツ年齢ヲ増シ、又親子ノ歳ノ差ハ常ニ不變ナリ。

4. (a) 分數 $\frac{29}{37}$ ハ其兩項ニ同數ヲ加フレバ $\frac{4}{5}$ ニナルト云フ。其同數ヲ問フ。 答 3。

(b) 上ノ分數ハ其兩項ヨリ同數ヲ減ズレバ $\frac{3}{4}$ ニナルト云フ。其同數ヲ問フ。 答 8。

〔解〕 後ノ分數ヲ約分セザレバ前後兩分數ノ分母子ノ差ハ常ニ不變ナリ。

(a) 故ニ 後ノ分數ノ分母子ヲ約シタル數ハ $(37-29) \div (5-4) = 8$ ナリ。

∴ 所要ノ同數ハ $5 \times 8 - 37 = 3$ 或ハ $4 \times 8 - 29 = 3$ ナリ。

5. A 號、B 號ノ二列車アリテ平均每時ノ速サハ 18 哩ナリ。今 A 號列車ガ發車シタル 5 時間ノ後チ B 號列車ヲ發車スルトキハ、A 號列車ノ行程ガ B 號列車ノ行程ノ 3 倍トナルハ始メヨリ何時間ノ後チナルカ。 答 7.5 時間。(山商)

〔略解〕 B 號ガ出發スルトキ兩列車ノ距離ハ 18×5 ニシテ、兩列車ハ等速ナルユエ此距離ハ不變ナリ。

6. 分數 $\frac{7}{23}$ ノ分子ニ某整數ヲ加ヘ、分母ヨリ同整數ヲ減ズレバ

$\frac{1}{2}$ ニナルト。某整數ヲ問フ。 答 3。

〔解〕 後ノ分數ヲ約分セザレバ前後兩分數ノ分母子ノ和ハ常ニ不變ナリ。

故ニ 後ノ分數ノ分母子ヲ約シタル數ハ $(7+23) \div (1+2) = 10$ ナリ。

∴ 所要ノ同數ハ $23 - 2 \times 10 = 3$ 或ハ $1 \times 10 - 7 = 3$ ナリ。

第二 未知二數ノ除商ト其ノ未知二數ノ各々ニ已知同數ヲ加ヘ或ハ減ゼシモノ除商トヲ知リテ、其ノ未知二數ヲ求ムル場合。

模範問題 現今ニ於テ甲ノ年齢ハ乙ノ年齢ニ 5 倍ス。今ヨリ 10 年後ニハ甲ノ年齢ハ乙ノ年齢ノ 3 倍ニナルト。甲乙ノ現今ノ年齢ヲ問フ。

考へ方 先ヅ題意ニ依テ關係ヲ列記スレバ、

現今ニ於テハ 甲 = 5 乙 ナルユエ、甲 - 乙 = 5 乙 - 乙 = 4 乙 ニシテ、

又 10 年後ニ於テハ 甲 = 3 乙 ナルユエ、甲 - 乙 = 3 乙 - 乙 = 2 乙 ナリ。

然ルニ 甲乙ノ差ハ始終變ラザルユエ、上ノ二式ヲ較ベテ 10 年後ノ乙ハ現今ノ乙ノ 2 倍ナルヲ知ル。從テ現今ノ乙ガ其 2 倍トナルマデニ 10 年經過シタル譯ナリ。仍テ

〔解〕 現今ニ於テハ甲乙ノ年齢ノ差ハ乙ノ年齢ノ $5 - 1 = 4$ 倍ニシテ。

又 10 年後ニ於テハ甲乙ノ年齢ノ差ハ乙ノ年齢ノ $3 - 1 = 2$ 倍ナリ。

然ルニ 現今ニ於テモ 10 年後ニ於テモ甲乙ノ年齢ノ差ハ變ルコト無し、

故ニ 10年後ニ於ケル乙ノ年齢ハ現今ノ乙ノ年齢ノ $4 \div 2 = 2$ 倍ナリ、
 從テ 10年カ現今ノ乙ノ年齢ノ $(2-1)$ 倍ナリ。
 ∴ 現今ノ乙ノ年齢ハ $10 \div (2-1) = 10$ 即チ 10歳、從テ甲ハ 50歳ナリ。

解法ノ要點 甲乙ノ年齢ノ差ハ常ニ不變ナルヲ以テ、
 前後ニ於ケル乙ノ倍数ノ差ヲ比較シテ後ノ乙ヲ前ノ乙ノ倍数ニ
 直ストキハ

$$(\text{經過年數}) \div (\text{前ノ乙ノ倍数ノ差}) = (\text{前ノ乙ノ年齢})$$

問 題 及 ビ 解 答

1. 甲ノ所持金ハ乙ノ所持金ニ 4 倍ス。今各々ガ 15 圓得ルトキ
 ハ甲ノ所持金ハ乙ノニ 3 倍スト。元ノ各所持金幾何。

答 甲 120 圓、乙 30 圓。

2. 兄ノ歳ハ弟ノ歳ニ 5 倍ス。今ヨリ 22 年後ニハ兄ノ歳ハ弟ノ
 歳ノ 2 倍ヨリモ 16 歳少ナクナルト。現今二人ノ年齢如何。

[略解] 今ヨリ 22 年後ニ於テ兄ノ歳ト 16 歳トノ和ハ弟ノ歳ノ 2 倍ナリ。

然レニ 現今ニ於テハ兄ノ歳ハ弟ノ歳ノ 5 倍ナルヲ以テ、

弟ノ歳ノ 5 倍ト 22 年ト 16 歳トノ和ハ弟ノ歳ノ 2 倍ト 22×2 トノ和ナリ。

故ニ 弟ノ歳ノ 5 倍ト 2 倍トノ差ハ $22 \times 2 - (22 \times 2 + 16)$ ナリ。

答 兄 10 歳、弟 2 歳。

第九類 仕事問題

26. 分數問題ノ第四ニ歸スルモノノ中、働キノミニ關スルモノ
 フ持ニ仕事問題ト云フ。

模範問題 (1) 或仕事ヲ成了スルニ甲ナラバ 4 日、乙ナラバ 6 日ヲ
 要スルトキ、甲乙二人共力セバ何日ニ成了スルカ。

[解] 仕事ノ量ヲ單位即チ 1 ニ取レバ 甲乙ハ夫々一日ニ其仕事ノ $\frac{1}{4}$ 及ビ $\frac{1}{6}$ ナナス。

故ニ 甲乙共力セバ一日ニ其仕事ノ $\frac{1}{4} + \frac{1}{6}$ ナ成ス。

∴ 甲乙共力シテ一ツノ仕事ヲ成了スルニハ日ノ單位ニテ $1 \div (\frac{1}{4} + \frac{1}{6}) = 2.4$ 即チ 2.4
 日ヲ要ス。

模範問題 (2) 空樽アリ、之ニ水ヲ注入スルニ甲管ニテハ 3 時間、
 乙管ニテハ 4 時間ニ滿水スベク、又丙管ニテハ此樽ノ滿水ヲ 1
 時間ニ排出スト。今此三管ヲ順次ニ午後第一時、第二時、第三
 時ニ開クトキハ午後第何時ニ空虛トナルカ。 (東師)

[解] 樽ノ全量ヲ單位即チ 1 ニ取レバ 甲乙ハ夫々一時間ニ樽ノ全量ノ $\frac{1}{3}$ 及ビ $\frac{1}{4}$ ニ
 注入シ、又 丙ニテハ一時間ニ樽ノ全量即チ 1 ナ排出ス。

故ニ 一時間ニ注入スルヨリモ排出ノ多キコト樽ノ全量ノ $1 - (\frac{1}{3} + \frac{1}{4})$ ナリ。

而シテ 午後第一時ヨリ第二時マデハ 1 時間、又第三時マデハ 2 時間ナルヲ以テ、

排出スベキ量ハ樽ノ全量ノ $\frac{1}{3} \times 2 + \frac{1}{4} \times 1$ ナリ。

故ニ 午後第三時ヨリ空虛トナルマデノ時間ハ時ノ單位ニテ

$$(\frac{1}{3} \times 2 + \frac{1}{4} \times 1) \div \{1 - (\frac{1}{3} + \frac{1}{4})\} = \frac{11}{5} \text{ 即チ } 2 \text{ 時 } 12 \text{ 分ヲ要ス、}$$

∴ 所要ノ時刻ハ午後 3 時 + 2 時 12 分 即チ 5 時 12 分ナリ。

模範問題 (3) 一男ト一童ガ十五日働キテ七男ト九童ノ二日分ノ
 仕事ヲ作シ得ルトキ、一男ノミナラバ幾日ヲ要スルカ。

[解] 仕事ノ量ヲ單位即チ 1 ニ取レバ、1 男 1 童ニテハ 1 日ニ其仕事ノ $\frac{1}{15}$ ナナス。

故ニ 9 男ト 9 童トニテハ 1 日ニ其仕事ノ $\frac{9}{15}$ 即チ $\frac{3}{5}$ ナナス。

然レニ 7 男ト 9 童トニテハ 1 日ニ其仕事ノ $\frac{7}{5} - \frac{1}{2}$ ナナス。

此差即チ2男ニテハ1日ニ其仕事ノ $\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$ ナラス。

故ニ 1男1日ニハ其仕事ノ $(\frac{3}{5} - \frac{1}{2}) \div 2 = \frac{1}{20}$ ナラス。

∴ 1男ニテ其仕事を成スル日數ハ $1 \div \frac{1}{20} = 20$ 即チ 20日ナリ。

注意 本題ハ相等問題ノ第二即チ聯立問題ナリ。

解法ノ要點 先ヅ單位ノ部分分數ヲ求メ、分數除法ニ歸セシム。

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 甲乙ノ二工アリ、一事ヲ作スニ、甲ナラバ 12日、乙ナラバ 15日ニ成リスト云フ。此事ヲ二工ガ共力シテ 4日作シタル殘業ヲ乙ノミニテハ幾日ニ成就スルカ。 答 6日。

(b) 甲ガ 15日間ニ一ツノ仕事ノ $\frac{5}{8}$ ヲ成シタル後チ乙ヲシテ助力セシメ 5日間ニテ殘業ヲ成就セリト。一人ニテハ夫々何日ニ成就スルカ。 答 甲 24日、乙 30日。 (海兵)

(c) 甲乙二人協力スレバ 10日間ニ仕上ゲ得、甲一人ニテハ 25日ニ仕上ゲ得ル仕事アリ。今甲一人ニテ 19日間働キタル殘業ヲ乙一人ノミニテハ幾日間ニ仕上ゲ得ルカ。 答 4日。 (東師)

(d) 某工事アリ、甲組ノ工夫一人ニテハ 60日間、乙組ノ工夫一人ニテハ 80日間ニ成業シ得ベシト。今甲組ノ工夫 3人ト乙組ノ工夫 5人トヲ 8日間就業セシメタリ、該工事ハ既ニ成業セシヤ否ヤ、若シ殘業アラバソハ該工業ノ幾分ニ當ルカ。 (高等)

(e) 大人五人若シクハ子供十二人ガ二十六時間ニ成シ得ベキ業ヲ大人六人ト子供九人ガ共ニ働キテ成サバ幾日間ニテ成就スベキカ。 答 13時 20分。 (東商)

(f) 甲乙二人ノ大工アリ、甲ハ其工事ヲ 80日ニ仕上ゲ、乙ハ之ヲ 120日ニ仕上グト。今二人共ニ其工事ニ取懸リシニ乙ハ病氣ノ爲メ 10日間休業シ、甲ハ負傷ノ爲メ 5日間平常ノ仕事ノ $\frac{2}{3}$ ダケ働キタラバ、何日ニ仕上ゲ得ベキカ。 答 53日。 (海機)

[略解] (a) 乙ノミニテナスベキ殘業ハ其業ノ $1 - (\frac{1}{12} + \frac{1}{15}) \times 4$ ナリ。

(b) 甲ハ1日ニ其仕事ノ $\frac{5}{8} \div 15 = \frac{1}{24}$ ナリシ、

又 甲乙共力シテ 1日ニ其仕事ノ $(1 - \frac{5}{8}) \div 5 = \frac{3}{40}$ ナラス。

(c) 乙ノ仕上ゲベキ殘業ハ $1 - \frac{1}{25} \times 19$ ニシテ、乙 1人1日ノ作業ハ $\frac{1}{10} - \frac{1}{25}$ ナリ。

(d) 答 殘業アリ、ソハ工事ノ $\frac{1}{10}$ ナリ。

(e) 大人ハ 1人1時間ニ其仕事ノ $\frac{1}{5 \times 26}$ ナリシ、子供ハ同シク $\frac{1}{12 \times 26}$ ナラス。

(f) 甲ハ乙ガ 10日間休業中ニ其仕事ノ $\frac{1}{80} \times 10 = \frac{1}{8}$ ナリシ、

又 甲ガ $\frac{2}{3}$ ヅツ働キタル 5日間ニ甲乙ハ其仕事ノ $(\frac{1}{80} \times \frac{2}{3} + \frac{1}{120}) \times 5 = \frac{1}{12}$ ナラス。

故ニ 甲乙二人ガ平常ノ如ク働キタル日數ハ $(1 - \frac{1}{8} - \frac{1}{12}) \div (\frac{1}{80} + \frac{1}{120}) = 38$ 即チ 38日ナリ。

2. (a) 甲乙丙ノ三人アリ、一工事ヲナスニ甲ハ 24日、乙ハ 36日、丙ハ 40日ヲ要スベシ。今三人協同シテ此工事ヲナスコト 3日ニシテ甲ハ休業セリ、依リテ乙丙二人ニテ其殘業ヲ成就セリト。起工ノ始メヨリ落成ニ至ルマデノ日數ヲ問フ。 答 $16\frac{11}{19}$ 日。 (東商)

(b) 或仕事ヲナスニ甲工一人四日カカリテ其九分ノ二ヲナシ、次ニ乙工之ニ加ハリテ二人一日ニ殘リノ八分ノ一ヲナシ、次ニ又丙工之ニ加ハリテ三人五日カカリテ殘リヲナシ了リタリト。最初ヨリ三人協力セバ幾日ニ成就スベキカ。 答 $7\frac{17}{49}$ 日。

[略解] (b) 終リニ丙工ガ加入シテ甲乙丙三人ガ一日ニ其仕事ノ

$$(1 - \frac{2}{9}) \times (1 - \frac{1}{8}) \div 5 = \frac{49}{360} \text{ ナラス。}$$

3. (a) 水槽アリ、甲管ナラバ 4時、乙管ナラバ 6時間ニ水ヲ滿シ得ベク、又丙管ナラバ 5時間ニ排水シ得ベシ。今三管ヲ同時ニ開キ 1.5時間ヲ經テ乙管ヲ閉ヂタリトセバ、之レヲ滿スニ最初ヨリ幾時間ヲ要スルカ。 答 15時間。 (長商、東商)

(b) 大中小ノ三管ヲ以テ槽ニ水ヲ入ルルニ、大管ナラバ 8 時間、中管ナラバ 9 時間、小管ナラバ 12 時間ニ滿水スト。今小管ニテ槽ノ $\frac{1}{4}$ ヲ滿シタル後チ中小二管ヲ共ニ開キテ容積 $\frac{1}{2}$ ニ至ラシメ、然ル後チ三管ヲ共ニ開キテ槽ニ滿水セシムルトキハ、最初ヨリ何時間ヲ要スルカ。

答 $5\frac{137}{161}$ 時間。 (東工)

(c) 水槽アリ、水ヲ入ルルニ甲乙二管ナラバ $1\frac{5}{7}$ 時間、乙丙二管ナラバ $2\frac{2}{9}$ 時間、丙甲二管ナラバ $1\frac{7}{8}$ 時間ニテ充滿スベシ。今一管ノミナラバ此槽ニ水ヲ充滿センニハ各々幾時間ヅツヲ要スルカ。

答 甲 3 日、乙 4 日、丙 4 日。 (海機)

[略解] 模範問題(2)ニ倣フベシ。

注意 上ノ(c)ハ相等問題ノ第三(57頁)ニ歸ス。

4. 男 25 人ト女 10 人トニテ 6 日間ニ成就スル仕事ヲ、男 21 人ト女 30 人トニテ 5 日間ニ成就スト。此仕事ヲ男 40 人ト女幾人トニテハ 4 日間ニ成就スルカ。

答 10 人。

5. 米ナラバ一石八斗、麥ナラバ二石七斗ヲ買ヒ得ベキ金高ヲ以テ米麥ヲ同石數ニ買ハントス。其ノ石高ヲ問フ。

[解] 其ノ金高ヲ單位ニ取レバ 米一石ノ價ハ $\frac{1}{1.8}$ 、麥一石ノ價ハ $\frac{1}{2.7}$ ナルユエ、

米麥各々 1 石ノ價ノ和ハ $\frac{1}{1.8} + \frac{1}{2.7}$ ナリ。 答 一石八升。

6. 彌生、春日ノ兩汽船ガ甲乙兩港間ヲ航海スルニ彌生丸ハ 3 晝夜、春日丸ハ 2.5 晝夜ヲ要ス。本日午前 8 時ニ甲港ヲ出帆セシ春日ガ前日ノ正午ニ乙港ヲ出帆セシ彌生ニ出會フ時刻ヲ問フ。

答 翌日ノ午前 $7\frac{7}{11}$ 時。 (商船)

[略解] 本日午前 8 時ヨリ兩船が出會フベキ航程ハ兩港間ノ距離ノ $1 - \frac{1}{24 \times 3} \times 20 = \frac{13}{15}$

ナリ。

依テ 此間ノ時間ヲ求メ [出會問題]; 以テ本日午前 8 時ヨリ時間ヲ計算スベシ。

第十類 常數問題

27. 常數問題 トハ問題中ニ一未知常數ヲ含ム問題ヲ云フ。但シ常數ハ一定數或ハ不變數或ハ不易數トモ云フ。

模範問題 (1) 甲乙ノ二人ガ汽車ニ乗ルトキ、手荷物ヲ合併シテ一人分トシテ預クレバ其ノ目方二百斤ニシテ賃金四圓五十錢ヲ要シ、又各別ニ預クレバ賃金甲ハ九十錢、乙ハ二圓十錢ニテ足ルト。手荷物ノ無賃制限ノ斤數及ビ甲乙ノ手荷物ノ各斤數ヲ問フ。

[解] 200 斤中ヨリ一人分ノ無賃制限斤數ヲ減セシ斤數ニ課セラレシ賃金ハ 4 圓 50 錢ニシテ、又 200 斤中ヨリ二人分ノ無賃制限斤數ヲ減セシ斤數ニ課セラレシ賃金ハ 90 錢 + 2 圓 10 錢 = 3 圓 ナルユエ、此差即チ一人分ノ無賃制限ノ斤數ニ付テノ賃金ハ 4 圓 50 錢 - 3 圓 = 1 圓 50 錢 ナリ。

故ニ 一斤ノ賃金ハ $(4 圓 50 錢 + 1 圓 50 錢) \div 200 = 3$ 錢 ナリ。

∴ 一人分ノ無賃制限斤數ハ $1 圓 50 錢 \div 3 錢 = 50$ 即チ 50 斤 ナリ。

依テ 甲ノ手荷物ノ斤數ハ $90 \div 3 + 50 = 80$ 即チ 80 斤、

從テ 乙ノ手荷物ノ斤數ハ $200 斤 - 80 斤 = 120$ 斤 ナリ。

模範問題 (2) 書籍ヲ出版スルニ、500 部ナラバ 200 圓ニシテ 1000 部ナラバ 325 圓ヲ要スト。若シ 3000 部出版セバ其ノ費用ハ幾何ヲ要スルカ。

[解] 出版費ハ植字代、紙代、摺代、製本代ヨリ成ル。而シテ 植字代ハ出版部數ノ多少ニ拘ハラズ一定ノ賃金ヲ要シ、其ノ他ノ費用ハ部數ノ多少ニ相應スルモノナリ。

今 500 部ノ植字代、紙代、摺代、製本代ノ和ハ 200 圓ニシテ、

又 1000 部ノ植字代、紙代、摺代、製本代ノ和ハ 325 圓ナルユエ、

此差即チ 500 部ノ紙代、摺代、製本代ノ和ハ 125 圓ナリ。

從テ 植字代ハ $200 圓 - 125 圓 = 75$ 圓 ナリ。

故ニ 3000 部ノ紙代、摺代、製本代ハ $200 圓 \times (3000 \div 500) = 1200$ 圓 ナリ、

∴ 3000 部ノ出版費ハ $1200 圓 + 75 圓 = 1275$ 圓 ナリ。

注意 實際ニ於テハ摺代ハ 300 部未満, 500 部以上 1000 部未満, 1000 部以上, 等ニ付テ夫々割合ヲ異ニスレドモ本題ノ如ク題文中ニ明言ナキモノハ部數ニ相應スルモノト看做スヲ通例トス。

模範問題 (3) 溢レツツアル井戸アリ, 2 箇ノ唧筒ヲ用フルトキハ 30 分間ニ, 4 箇ヲ用フルトキハ 12 分間ニ其ノ水ヲ盡スト。今之ヲ 10 分間ニ盡サンニハ幾箇ノ唧筒ヲ使用スベキカ。但シ水ハ絶エズ一様ニ湧出スルモノトス。 (廣師)

[解] 一箇ノ唧筒カ一分間ニ汲ミ出ス水量ヲ單位ニ取レバ
井戸ノ満水量ト 30 分間ノ湧出水量トノ和ハ單位ノ $2 \times 30 = 60$ 倍ニシテ,
又 井戸ノ満水量ト 12 分間ノ湧出水量トノ和ハ單位ノ $4 \times 12 = 48$ 倍ナリ。
依テ 此差即チ $30 \text{分} - 12 \text{分} = 18$ 分間ノ湧出量ハ單位ノ $60 - 48 = 12$ 倍ナリ。
從テ 1 分間ノ湧出量ハ單位ノ $\frac{12}{18}$ 即チ $\frac{2}{3}$ ニシテ,
井戸ノ満水量ハ單位ノ $60 - \frac{2}{3} \times 30 = 40$ 倍 [或ハ $48 - \frac{2}{3} \times 12 = 40$ 倍] ナリ。
∴ 所要ノ唧筒ノ數ハ $(40 + \frac{2}{3} \times 10) \div 10 = 4\frac{2}{3}$ ナリ。
然ルニ 唧筒ノ數ハ分數ナルヲ得ズ, 依テ 唧筒ノ數ヲ 5 箇トシ其中ノ 1 箇ヲ $10 \text{分} \times \frac{2}{3} = 6\frac{2}{3}$ 分間使用スベシ。

解法ノ要點 先ヅ初メノ兩關係ヨリ常數ヲ求ムベシ。

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 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 350 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 1 圓 55 錢ノ運賃ヲ拂ハザルベカラズ, 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 75 錢, 乙ハ 60 錢ヲ支拂ヘバ足ルベシト。一人ニ付キ幾斤マデ無賃ナルカ。 答 40 斤。 (神前, 東師)

(b) 甲乙丙ノ三人ガ汽車ニ乗ルトキ, 手荷物ヲ合シテ一人分トシテ預クレバ其ノ目方 230 斤ニシテ賃金 5 圓 40 錢ヲ要ス, 又各別

ニ預クルトキハ賃金甲ハ 30 錢, 乙ハ 90 錢, 丙ハ 1 圓 20 錢ニテ足ルト。一人分ノ無賃制限ノ斤數及ビ甲乙丙ノ手荷物ノ斤數ヲ求メヨ。 答 無賃制限 50 斤, 甲 60 斤, 乙 80 斤, 丙 90 斤。

2. 雜誌ヲ出版スルニ, 500 部ナラバ 1 部 18 錢トナリ, 1200 部ナラバ 1 部 14 錢 5 厘トナルト。若シ 2500 部出版セバ 1 部幾錢トナルカ。 答 9.8 錢 即チ 約 10 錢。

3. 満水セル井水ヲ汲ミ盡スニ, 甲唧筒ニテハ 4 時間, 乙唧筒ニテハ 8 時間ヲ要シ, 又甲乙二箇ニテハ 1 時 40 分ヲ要スト。此井ガ汲ミ盡サレタル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トス。 (神前)

[解] 井ノ満量ヲ單位ニ取レバ,
甲ハ 1 時間ニ井ノ満水量ノ $\frac{1}{4}$ ト 1 時間ノ湧出水量トヲ汲ミ出シ,
乙ハ 1 時間ニ井ノ満水量ノ $\frac{1}{8}$ ト 1 時間ノ湧出水量トヲ汲ミ出ス。
故ニ 甲乙ニテハ 1 時間ニ井ノ満水量ノ $\frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$ ト 2 時間ノ湧出水量トヲ汲ミ出ス。
然ルニ 甲乙ニテハ 1 時間ニ井ノ満水量ノ $1 \div 1\frac{40}{60} = \frac{3}{5}$ ト 1 時間ノ湧出水量トヲ汲ミ出ス。
仍テ 此差即チ 井ノ満水量ノ $\frac{3}{5} - \frac{3}{8} = \frac{9}{40}$ ハ 1 時間ノ湧出水量ナリ。
∴ 所要ノ時間ハ時間ノ單位ニテ $1 \div \frac{9}{40} = 4\frac{4}{9}$ 即チ 4 時 26 分 40 秒ナリ。

注意 本題ハ模範問題 (3) ニ適スレドモ仕事問題ノ意義ヲ含メリ。

4. 牛 26 頭ヲ 7 週間飼フモ, 亦タ 25 頭ヲ 9 週間飼フモ同ジ牧場ノ生草ヲ食ヒ盡クスト。此牧場ノ生草ヲ 6 週間ニ食ヒ盡ス牛ノ頭數幾何。但シ生草ハ日々一様ニ生長スルモノトス。

[略解] 模範問題 (3) ニ做フベシ。 答 32 頭。

第 三 章 複 名 數 ノ 問 題

28. 複名數或ハ諸等數ノ問題ハ單位ノ換算〔即チ 通法或ハ命法〕, 制度ノ換算ヲナスモノ多シ, 故ニ基本單位ト補助單位及ビ此等ノ關係ヲ熟知スルヲ要ス.

第 一 節

29. 本節ニ於テハ複名數ノ諸制度ノ綱要ヲ示サン.
但シ面積ハ直方形(或ハ矩形)及ビ正方形ノミトシ, 體積ハ直方體及ビ立方體ノミトス.

第 一 度 量 衡 制 度

我邦ノ度量衡制度ニハ米法, 尺貫法, 碼封度法ノ三種アリ.

其 一 米 法 度 量 衡

此法ニ於テハ基本單位ノ名ニ次ノ語ヲ冠ラセテ補助單位ノ名ヲ作ルモノトス, 即チ

キロ, ヘクト, デカ, ^{基本}單位, デシ, センチ, ミリ
(千倍) (百倍) (十倍) (十分ノ一) (百分ノ一) (千分ノ一)

但シ「センチ」ハ「サンチ」トモ云フ.

(1) 長サノ單位ハ十進法ニシテ, 次ノ如シ〔太字ハ基本單位ナリ〕
秆, 稻, 秆, 米, 粉, 糠, 粃

(2) 面積ノ單位ハ百進法ニシテ, 地積ノ主モナル單位ハ次ノ如シ,
即チ 畝, 亞, 町

注意 二平方米ハ一米平方ノ2倍, 二米平方ハ一邊ガ二米ナル正方形即チ4平方米ナリ.

(3) 體積或ハ容積或ハ容量ノ單位ハ千進法ニシテ, 容量ノ單位ハ次ノ如シ, 頃, 斗, 升, 立, 分, 匁

〔1立ハ1立方尺ノ容量〕

注意 二立方米ハ一米立方ノ2倍, 二米立方ハ一邊ガ二米ナル立方體 即チ8立方米ナリ.

(4) 目方或ハ重量ノ單位ハ次ノ如シ, 即チ

斤, 兩, 斤, 瓦, 粉, 斤, 斤

〔1瓦ハ攝氏四度ノ蒸溜水一立方尺ノ目方, 又1瓦ハ1立方尺即チ1立ノ目方〕
又1000斤ヲ1佛噸ト云フ.

其 二 尺 貫 法 度 量 衡

(1) 長サノ單位ハ次ノ如シ,

(i) 丈, 尺, 寸, 分, 厘, 毛, 之レハ十進法ナリ.

里 町 間 尺
(ii) 1=36=2160=12960
1=60=360 [1尺= $\frac{10}{33}$ 米]
1=6

(iii) 鯨尺1尺=曲尺1.25尺, 曲尺ハ鯨尺ニ對シテ只ノ尺ノ謂ヒナツ.

(2) 面積ノ中, 地積ノ單位ハ次ノ如シ,

町 段 畝 步 坪 合 勺
1=10=100=3000 1=10=100
1=10=300 1=10
1=30

但シ1步ト1坪トハ何レモ1間平方, 又1方里ハ1里平方ナリ.

(3) 體積ノ中, 樹目ノ單位ハ十進法ニシテ次ノ如シ,

石, 斗, 升, 合, 勺

一升樹ノ法定ハ內法 方四寸九分, 深サ二寸七分ノ容積ナリ.

故ニ 1升=(4.9²×2.7)^{立方寸}=64.827立方寸.

其ノ他ノ體積或ハ容積ノ單位ニ付テ,

土砂ハ一立坪〔1間立方〕, 材木ハ一尺^ベ〔切口一尺, 長サ二間〕,

荷物ハ一才〔一立方尺〕, 四十才ヲ一噸ト云フ.

汽船ハ一噸〔百立方尺〕, 和船ハ一石〔十立方尺〕トス.

(4) 目方ノ單位ハ基本單位一貫ノ千分ノ一ヲ匁ト云ヒ、以下十進法ナリ、 貫, 匁, 分, 厘, 毛. $[1貫 = \frac{15}{4} 斤]$

又 1斤=160匁.

注意 目方ヲ衡ル器具ニハ皿秤, 天秤, 臺秤, 秤秤, 自動秤アリ.

其三 碼封度法度量衡 [明治四十二年ヨリ用フ]

此法ハ元來英國ノ度量衡ナレドモ、我邦ニテ米法及ビ尺貫法ト併用スルコトナレリ.

(1) 長サノ單位ハ次ノ如シ、

マイル	ヤード	フィート	インチ	
哩	鎖	碼	呎	吋
1=80	1=1760	1=5280	1=63360	
	1=22	1=66	1=792	
		1=3	1=36	
			1=12	

[1哩=3.01752尺]

又 16.975町ヲ1海里(哩)トス. [英ノハ6080呎, 米ノハ6086呎]

(2) 體積或ハ容積或ハ容量

貨物ノ體積ハ四十立方呎ヲ一噸トス、但シ 1呎=3.01752÷3=1尺ナルユエ尺貫法ノ噸ヲ用フルモ大差ナシ.

樹目ノ基本單位ハ 2.09846 升ニシテ 1噸ト云フ.

注意 此1噸ハ元ト米國ノ制度ニシテ英國ノ1噸 [87頁(5)]ヨリハ少ナシ.

(3) 目方ノ單位ハ次ノ如シ、

噸	封度	磅	瓦	
1=2240				
	1=16	1=7000		
		1=437.5		

[封度ハ封又ハ噸ト記ス
1封=120.95匁]

注意 此1噸ハ1016斤餘ニ當リ1佛噸即チ1000斤ヨリハ重シ.

又 軍艦ニテハ排水量ノ目方ヲ何噸ト云フ.

第二 貨幣制度 [明治三十年ヨリ金貨水位]

貨幣ノ單位ハ 圓 $\frac{1}{100}$ 厘トス. [1圓=純金ノ目方二分]
金貨ノ品位ハ純金 0.9ト參和銅 0.1ナリ.

第三 弧度及ビ角度

1圓周ノ弧度=4直角ノ度數=360° } 1°=60'
1象限ノ弧度=1直角ノ度數=90° } 1'=60''
但シ, °, ', ''ハ度, 分, 秒ノ記號ナリ.

第四 時間及ビ曆

時間ノ單位ハ次ノ如シ、

日	時	分	秒	
1=24	1=1440	1=86400		
	1=60	1=3600		
		1=60		

[1日=一平太陽日]
7日=1週, 12ヶ月=1ケ年.

1ヶ月 = $\begin{cases} \text{大 (31日)} & \text{一, 三, 五, 七, 八, 十, 十二月,} \\ \text{小 (30日)} & \text{二, 四, 六, 九, 十一月.} \end{cases}$ 皇紀年數-660年
=西曆年數
但シ 二月ハ平年(28日), 閏年(29日).

365日=1平年, 366日=1閏年 [皇紀年數ガ4ニテ整除サルル年ハ閏年トス、但シ(皇紀年數-660年)ガ100ニテ整除サルルモノノ中、更ニ4ニテ整除シ得ザル年ハ特別平年トス]

注意 單ニ何ケ年何ケ月何日トアラバ、1ヶ月ヲ30日ニ概算ス。
又紀年月日ニテ記シアルトキハ、太陽曆日ヲ以テ精算ス.

第五 十干及ビ十二支

十干ハ 甲, 乙, 丙, 丁, 戊, 己, 庚, 辛, 壬, 癸ニシテ、
十二支ハ 子, 丑, 寅, 卯, 辰, 巳, 午, 未, 申, 酉, 戌, 亥ナリ。
此等ハ年及ビ日ニ配合シ、又十二支ハ方位ニモ配合ス.

第六 經緯度 及 ビ 時

經差ハ兩地ガ共ニ東經或ハ西經ナラバ其ノ差ヲ取り、反對ナラバ其ノ和ヲ取ル。 [本初子午線上ハ0°ニシテ夫レヨリ東西ニ各180°ニ終ル]

時差ハ兩地ノ地方時ノ差ヲ云フ。

標準時ニハ中央標準時(東經135°)及ビ西部標準時(120°)アリ。

經差 時差

360°=24時

15°=1時

15'=1分

15''=1秒

故ニ 公式 時差×15=經差

逆ニ 公式 時差=經差÷15.

第七 溫 度

之ヲ計ル器具即チ寒暖計ニ華氏、攝氏、列氏ノ製アリ、即チ

	氷點	沸騰點
華氏(F)	32°	212°
攝氏(C)	0°	100°
列氏(R)	0°	80°

尚ホ低溫度ヲ計ル爲メニ0°以下ニモ之ニ準メル目盛リアリテ零點下何度或ハ一何度ト呼ブ。

$$\text{換算公式 三器ノ昇降ノ度合ハ } \frac{100}{212-32} = \frac{5}{9}, \quad \frac{80}{212-32} = \frac{4}{9}, \quad \frac{80}{100} = \frac{4}{5}.$$

$$\text{故ニ } F = C \times \frac{9}{5} + 32 = R \times \frac{9}{4} + 32, \quad C = (F - 32) \times \frac{5}{9} = R \times \frac{5}{4}$$

$$\text{及ビ } R = (F - 32) \times \frac{4}{9} = C \times \frac{4}{5}.$$

第八 比 重

或ル物體ノ重サヲ、之レト等積ナル攝氏4°ノ蒸溜水ノ重サニテ除シタルモノヲ其ノ物體ノ比重ト云フ、即チ

$$\text{(比重)} = (\text{物ノ重サ}) \div (\text{其物ト等積ノ蒸溜水ノ重サ}).$$

第 二 節

30. 本節ニ於テハ複名數ノ問題ヲ分類シテ示サン。

第一類 通法問題

31. 通法問題 トハ複名數ヲ單名數ニ直ス問題ヲ云フ。

模範問題 3哩5鎖7碼ヲ(1)碼、(2)哩、(3)鎖ニテ表ハセ。

[解] (1) 3哩5鎖7碼=(3哩)×80+5(鎖)×22+7=5397碼。

(2) 3哩5鎖7碼=3哩+ $\frac{5\text{鎖}}{80} + \frac{7}{80 \times 22}$ 哩=3.066哩餘。

(3) 3哩5鎖7碼=3(哩)×80+5(鎖)+ $\frac{7}{22}$ 鎖=245.318鎖。

問 題 及 ビ 解 答

1. 24町49間3尺6寸ヲ里ノ小數ニ變ジ小數點以下五位マテ算出セヨ。 答 0.68962里餘。 (海兵)

2. 365日5時48分46秒ヲ日ノ小數ニ變ジ、小數點以下四桁マテ求メヨ。 答 365.2422日。

3. (a) 我邦ノ面積〔樺太、朝鮮ヲ含ム〕ハ43458方里492町1728坪ナリ、何方里ナルカ。 答 43458.38方里。

(b) 五萬坪ノ地面ヲ縮尺千分ノ一ニテ表ハサバ、幾平方寸トナルカ。 答 18000平方寸。 (東工)

(c) 百萬分ノ縮尺ナル地圖上ニ於テ、二邊ガ7寸9分2厘及ビ1寸9分8厘ナル矩形ノ地面ハ幾方里ナルカ。 (海機)

[略解] (a) 60²平方坪=1平方町, 36²平方町=1方里ナリ。

(c) 此ノ地面ハ $7.92 \times 1.98 \div \left(\frac{1}{1000000}\right)^2 \div (10^2 \times 6^2 \times 60^2 \times 36^2)$ 方里ナリ。

第二類 命法問題

32. 命法問題 トハ單名數ヲ複名數ニ直ス問題ヲ云フ.

注意 命法ト通法トハ互ニ逆ナリ.

模範問題 (1) 1 平太陽年ノ日數 365.2422 日ヲ複名數ニ直セ.

[解] 24^時 × 0.2422 = 5.8128 時, 左ノ如ク次第ニ下名單位ニ直シ, 最初ノ整數
60^分 × 0.8128 = 48.768 分, ト各次ノ整商トヲ以テ答トス.
60^秒 × 0.768 = 46.08 秒. 答 365.2422 日ハ 365 日 5 時 48 分 46 秒餘.

模範問題 (2) 地球ノ赤道ノ周圍ハ 132232214.4 尺ナリト. 此長
サハ何里何町何間何尺ナルカ.

[解] 6)132232214.4 尺 左ノ如ク次第ニ上名單位ニ直シ, 最後
60)22038702 間.....2.4 尺 ノ商ト各次ノ殘數トヲ以テ答トス.
36)367311 町.....42 間
10293 里.....3 町 答 10293 里 3 町 42 間 2.4 尺.

問題 及 ビ 解答

1. (a) 十二萬分ノ一ノ縮尺ニテ畫カレタル地圖上ニ於テ, 其ノ
距離 48 耗ナルトキハ, 實際幾軒幾米ナルカ. 答 5 軒 760 米.

(b) 2.98 哩ハ何哩何碼何呎ナルカ. 答 2 哩 1724 碼 2.4 呎.

2. (a) 5432.1 歩ハ何町何段何畝ナルカ. 答 1 町 8 段 1.7 畝.

(b) 1 億平方呎ハ何平方哩何平方碼何平方呎ナルカ.
答 3 平方哩 1818311 平方碼 1 平方呎.

[略解] (b) 3²平方呎=1 平方碼, 1760² 平方碼=1 平方哩ナリ.

3. 十萬弓ハ何噸何封度ナルカ. 答 2 噸 1770 封度.

[略解] 16 弓=1 封度, 2240 封度=1 噸ナリ.

4. 正七角形ノ一角ハ $180^\circ \times \frac{7-2}{7}$ ナリ, 何度何分何秒ナルカ.

答 128°34'17" 強.

第三類 換制問題

33. 換制問題 トハ或制度ヲ他ノ制度ニ換算スル問題ヲ云
フ. 此種ノ換算ハ連鎖法ニ賴ルヲ簡便トス.

問題 及 ビ 解答

次ノ各一題ニ夫々長サ, 面積, 體積, 目方, 貨幣, 經緯度, 溫度, 比重ヲ示ス.

1. (a) 氣壓計ノ水銀ノ高サハ通常 760 耗ヲ示ス, 此高サハ何尺
ナルカ, 又何呎ナルカ. 答 2.508 尺 及 ビ 2.4934 呎.

(b) 二十萬分ノ一ノ地圖上ノ或二點ノ距離ガ 134 耗アリト.
其ノ實際ノ長サハ何里何町何間カ. 答 68 里 7 町 10 間. (東商)

(c) 1 呎ハ何尺ナルカ, 又何米ナルカ.

(d) 一呎ハ 0.3048 米ナリ, 鯨尺一尺ハ何呎ニ當ルカ. (醫專)

(e) 一米ハ 3.28084 呎ナリ, 鯨尺一尺ハ幾呎ナルカ. (女高)

(f) ふらんねるヲ反物一反(鯨尺二丈八尺)ダケ要スルトキハ,
大幅(反物幅ノ約二倍)ニテ幾碼買フベキカ. 答 5.8 碼弱.

(g) 軍艦ニ搭載セル巨砲ノ口徑, 松島ノハ 32 裡ニシテ, 富士ノ
ハ 12 吋ナリ. 然ラバ何レノ口徑ガ尺貫法ニテ何程大ナルカ.

答 松島ノガ 5 分 1 毛 6 絲大ナリ. (海兵)

(h) 4 軒ハ約 1 里ニ當ルコトヲ確メ, 之ニ由テ地球ノ赤道ノ
周圍 40070.368 軒ヲ里數ニ概算セヨ. 答 10017.592 里.

(i) 1 哩ハ何町ナルカ, 又何米ナルカ. (小數三桁マデ)

(j) 1 里ハ何哩ナルカ, 又何軒ナルカ. (")

(k) 30 節ノ速サハ每秒幾呎ノ速サニ當ルカ, 但シ 1 哩ハ 6080
呎トス. 又 每秒 37.5 米ノ速サハ毎時幾哩ノ速サニ當ルカ. (商船)

(l) 毎時 31 哩走ル水雷艇ト, 毎時 35 哩走ル汽車トハ何レガ
一分ニ付キ何米速キカ. 但シ 1 哩=16.975 町, 1 哩=0.4098 哩ナリ.

[解] (i) 1哩=1760碼, 1碼=3.01752尺, 6尺=1間, 60間=1町ナルユエ

$$1哩 = 3.01752 \times 1760 尺 = \frac{3.01752 \times 1760}{6 \times 60} 町 = 14.752 町餘ニシテ,$$

又 1米=3.3尺ナルユエ 1哩 = $\frac{3.01752 \times 1760}{3.3}$ 米 = 1609.35 米ナリ.

(k) 1節ノ速サハ毎時1哩ノ速サ, 1哩=6080呎, 1時=60分, 1分=60秒

ナルユエ 30節ノ速サハ毎秒 $\frac{6080 \times 30}{60 \times 60}$ 呎 即チ $50\frac{2}{3}$ 呎ノ速サニシテ,

又 1哩=5280呎, 60秒=1分, 60分=1時ナルユエ

毎秒 37.5呎ノ速サハ毎時 $\frac{37.5 \times 60 \times 60}{5280}$ 哩 即チ $25\frac{25}{44}$ 哩ノ速サナリ.

答 (e) 1呎=1.00584尺=0.3048米. (d), (e) 1.242呎.

(j) 1里=2.440哩=3.927料. (l) 水雷艇ガ 18.59 米速シ.

2. (a) 1亞即チ 100 平方米ハ何畝ニ當ルカ. 答 1.00833 畝.

(b) 9 料平方ハ何町何段何畝何歩ニ當ルカ. (神商)

答 81町6段7畝15歩.

(c) 英國ノ地積ノ單位ハ 10 平方鎖ニシテ之ヲ 1^{エリ}噓ト稱ス, 1噓ハ何段何畝何歩ニ當ルカ, 但シ 1鎖=22碼, 1碼=3.01752尺ナリ.

答 4段24歩餘. (東商)

(d) 縮尺二十萬分ノ一ノ地圖上ニ於テ縦 4.2 裡, 横 3.7 裡ナル矩形ハ實際ノ地面ニテハ何町歩ナルカ.

[解] (d) 1裡 = $\frac{1}{100}$ 米, 1米=3.3尺, 6尺=1間, 30歩=1畝, 畝, 段, 町ハ十進法ナリ.

而シテ 矩形ノ面積ハ縦ト横トノ積ニシテ, 正方形ノ面積ハ一辺ノ平方ナリ.

$$\text{故ニ 實際ノハ } \frac{4.2 \times 3.7}{100^2} \div \left(\frac{1}{200000}\right)^2 \text{ 平方米} = 3.3^2 \times \left\{ \frac{4.2 \times 3.7}{100^2} \times (200000)^2 \right\} \text{ 平方尺}$$

$$= 3.3^2 \times \left\{ \frac{4.2 \times 3.7}{100^2} \times (200000)^2 \right\} \div 6^2 \text{ 歩} = 3.3^2 \times \left\{ \frac{4.2 \times 3.7}{100^2} \times (200000)^2 \right\} \div 6^2 \div 30 \text{ 畝}$$

即チ 626780 畝 即チ 6267 町 8 段ナリ.

注意 本題ノ如キハ最後ノ式ヲ計算スルヲ便トス.

3. (a) 四斗入リノ米櫃ヲ作ルニ, 其ノ内法縦二尺二寸, 幅一尺二寸トセバ高サヲ幾何ニスベキカ. 答 九寸八分餘. (似題女高)

(b) 厚サ 1 寸ノ板ヲ以テ長サ 4 尺 5 寸, 幅 3 尺, 深サ 2 尺 8 寸ノ蓋ナキ水槽ヲ造ルトキハ, 其ノ容量ハ何石何斗何升何合ナルカ. 答 5 石 1 升 5 合弱. (商船)

(c) 中央氣象臺創設以來ノ東京ノ大雨〔明治 44 年 8 月 10 日〕ハ一時間ニ 69.2 耗〔雨量計ノ深サ〕ニ達セリ. 此時ノ一坪ノ雨量ハ何程ナリシカ. 答 1 石 2 斗 6 升 8.1 合餘. (似題東商, 陸士)

(d) 東京市ノ水道給水料ハ計量ニ依ルモノハ一立方米ニ付キ金三錢ナリ. 今内法縦五尺四寸, 幅四尺ノ浴槽ニ深サ二尺一寸ダケ水ヲ入ルレバ其ノ料金幾何ナルカ. 答 三錢八厘弱.

(e) 米法ノ容量ノ單位 1 立ハ 1 立方裡ナリ, 1 立ハ何升ナルカ, 但シ升ノ小數三位以下四捨五入セヨ. 答 0.554 升. (海機)

(f) 英國ノ容量ノ單位 1 听ハ 277.3 立方吋ナリ, 此 1 听ハ我何升ニ當ルカ, 但シ 12 吋=1 呎=1.00584 尺ナリ.

[解] (b) 木ノ厚サハ 1 寸ニシテ, 蓋無シナルユエ内法ニテ長サハ $45\text{寸} - 1\text{寸} \times 2 = 43\text{寸}$, 幅ハ $30\text{寸} - 1\text{寸} \times 2 = 28\text{寸}$, 深サハ $28\text{寸} - 1\text{寸} = 27\text{寸}$ ナリ.

而シテ 直方體ノ體積ハ長サ, 幅, 深サノ連乘積ナリ.

故ニ 此槽ノ容積ハ $43 \times 28 \times 27$ 立方寸ニシテ, 又 1 升ノ容積ハ 64.827 立方寸ナリ.

∴ 此槽ノ容量ハ $1\text{升} \times \left\{ \frac{43 \times 28 \times 27}{64.827} \right\} = 501.45$ 升強ナリ.

注意 本題ハ誤解スル者多シ, 須ラク此解ヲ熟讀スベシ.

(c) 1裡 = $\frac{1}{100}$ 米, 1 米=33 寸ナルユエ 1 立寸裡 = $(0.33)^3$ 立方寸ニシテ,

又 1 升ノ容積ハ 64.827 立方寸ナリ. ∴ 1 立ハ $(0.33)^3 \div 64.827 = 0.5543$即チ 0.554 升ナリ.

(f) 1吋 = 1.00584 尺 $\div 12 = 0.08382$ 尺 = 0.8382 寸ナルユエ 1 立方吋 = $(0.8382\text{寸})^3$ ナリ. 又 1 升ノ容積ハ 64.827 立方寸ナリ.

故ニ 此 1 听ハ $(0.8382\text{寸})^3 \times 277.3 \div 64.827 = 2.51869$ 即チ 2.51869 升ナリ.

4. (a) (i) 一瓦ハ何匁ニ當ルカ, 又何匁ニ當ルカ.

(ii) 一匁ハ何瓦ニ當ルカ, 又何匁ニ當ルカ.

(iii) 一匁ハ何匁ニ當ルカ, 又何瓦ニ當ルカ.

(b) 長サ 500 米ニ付キ重サ 2.75 瓦ノ生絲アリ, 此生絲 1 斤ノ長サハ幾尺ナルカ. 答 360000 尺. (女高)

(c) 水一升ノ目方ハ何匁ナルカ.

(d) 我邦ノ一呷ノ水ノ重サハ 481 匁ニシテ其ノ體積ハ約 64.8 立方寸ナリ. 又英國ノ一呷ノ水ノ重サハ 10 封ニシテ其ノ體積ハ約 277.3 吋ナリ. 今一時ヲ 0.838 寸トセバ 1 呷ハ何升何合ニ當ルカ, 又一封ハ何匁ニ當ルカ. 答 2 升 5 合 2 勺弱, 121 匁強. (海機)

(e) 一坪ノ地面ニ厚サ四寸ニ積レル雪ノ目方ハ何匁ナルカ. 又夫レガ溶ルトキハ何升ノ水ヲ生ズルカ, 但シ雪ノ目方ハ同ジ容量ノ水ノ目方ノ八分ノトス. (廣師)

(f) 空氣ノ壓力一平方糎ニ付キ 1.0335 斤ナルトキ, 之ヲ換算スレバ一平方寸ニ付キ幾貫トナルカ. (女高)

(g) 目方ノ 1 噸ハ約 271 貫ニ當ルコトヲ確メ, 之ニ由テ軍艦河内ノ排水噸數 20800 噸ヲ貫目ニ概算セヨ. 答 5636800 貫.

[解] (a) (i) $1 \text{ 瓦} = \frac{4}{15} \text{ 貫} \times \frac{1}{1000} = \left(\frac{4}{15} \times 1000\right)^{-1} \times \frac{1}{1000} = \frac{4}{15} \text{ 匁} = 0.26667 \text{ 匁}$.

次ニ $16 \text{ 匁} = 1 \text{ 封} = 120.96 \text{ 匁}$ ナルユエ $1 \text{ 匁} = \frac{16}{120.96} \text{ 瓦} = \frac{4}{15} \text{ 匁}$ ナリ.

$\therefore 1 \text{ 瓦} = \frac{16}{120.96} \text{ 匁} \times \frac{4}{15} = 0.03527 \text{ 匁}$ ナリ.

答 (ii) $1 \text{ 匁} = 3.75 \text{ 瓦} = 0.13228 \text{ 匁}$. (iii) $1 \text{ 匁} = 7.56 \text{ 匁} = 28.35 \text{ 瓦}$.

(c) 上ノ (i) ト同様ニシテ $1 \text{ 瓦} = \frac{4}{15} \text{ 匁}$. 而シテ 1 瓦ノ體積ハ 1 立方糎ニシテ, $1 \text{ 糎} = 0.33 \text{ 寸}$ ナリ. 又 1 升ノ容積ハ 64.827 立方寸ナリ.

$\therefore 1 \text{ 升ノ目方ハ } 1 \text{ 瓦} \times \{64.827 \div (0.33)^3\} = \frac{4}{15} \text{ 匁} \times \{64.827 \div (0.33)^3\} = 481 \text{ 匁}$ ナリ.

(e) 一坪ノ地面ニ厚サ 4 寸ナル水ノ體積ハ $(60^2 \times 4)$ 平方寸ニシテ, 又 水一升ノ體積ハ 64.827 立方寸ナリ. 故ニ 此水ノ升數ハ $\frac{60^2 \times 4}{64.827}$ 升ナリ.

而シテ 前題ノ (e) ト同様ニシテ $1 \text{ 立} = 0.554 \text{ 升}$, 從テ $1 \text{ 升} = \frac{1}{0.554} \text{ 立}$ ナリ.

又 1 立ノ目方ハ 1 斤, $1 \text{ 斤} = \frac{4}{15} \text{ 貫}$ ナリ.

故ニ 此水ノ目方ハ $\frac{4}{15} \text{ 貫} \times \left\{ \frac{1}{0.554} \times \frac{60^2 \times 4}{64.827} \right\}$ ナリ.

\therefore 所要ノ雪ノ目方ハ $\frac{4}{15} \text{ 貫} \times \left\{ \frac{1}{0.554} \times \frac{60^2 \times 4}{64.827} \right\} \times \frac{1}{8} = 13.567 \text{ 貫餘}$.

或ハ (c) ト同様ニシテ水一升ノ目方 481 匁ヲ求メ, 以テ

所要ノ目方ハ $0.481 \text{ 貫} \times \frac{60^2 \times 4}{64.827} \times \frac{1}{8}$ トスルモ可ナリ.

(f) $1 \text{ 糎} = 0.33 \text{ 寸}$ ナルユエ $1 \text{ 平方糎} = (0.33)^2 \text{ 平方寸}$, 又 $1 \text{ 斤} = \frac{4}{15} \text{ 貫}$ ナリ.

\therefore 所要ノ目方ハ $\frac{4}{15} \text{ 貫} \times 1.0335 \times \{1 \div (0.33)^2\} = 2.53 \text{ 貫餘}$ ナリ.

5. (a) 英貨 1 磅ハ我金貨 9 圓 76 錢 3 厘ニ當ルトキハ, 我金貨 1 圓ハ英貨何志何片ニ相當スルカ. 1 片ノ $\frac{1}{16}$ マデ計算シ $\frac{1}{16}$ 未滿ハ四捨五入セヨ. (東商)

(b) 我ガ拾圓金貨中ニ含マル、純金ノ重量ハ 2 匁ナリ, 又英國壹磅金貨ノ全重量ハ 7.988 瓦ニシテ其ノ $\frac{11}{12}$ ハ純金ナリ. 今純金ノ重量ノミニ依テ計算スルトキハ我ガ拾圓金貨ハ英貨何磅何志何片ニ當ルカ. 答 1 磅 6 片弱. (東商)

(c) 羅紗 1 米ニ付キ 4 まるくノ價ヲ換算シテ鯨尺一尺ニ付キ 72 錢 5 厘トナルトキハ, 1 まるくハ何圓ニ當ルカ. (女高)

(d) 或日に $\text{①} 1 \text{ ①} 1 \text{ ①} =$ 於テ純銀ノ相場 1 匁ニ付キ 56 仙ナルトキ, 米貨 1 弗ヲ 2 圓トセバ, 純銀 1 匁ニ付キ幾錢ニ當ルカ. 但シ 1 匁 = 480 匁. $7000 \text{ 匁} = 120.96 \text{ 匁}$ トス. (女高)

〔解〕 (a) 英國ノ貨幣制度ハ 1 磅=20 志, 1 志=12 片 ナルユエ,

我金貨 1 圓ハ 20 志 \div 9.763=2 $\frac{474}{9763}$ 志=2 志 $\frac{5688}{9763}$ 片 ニシテ此片ノ數ハ 1 末滿ナリ.

サテ $\frac{5688}{9763}$ 片 = $\frac{\frac{5688}{9763} \times 16}{16}$ 片 ナルユエ所要ノ答ヲ得ルニハ $\frac{5688}{9763} \times 16$ ナ小數第一位マテ

計算シテ 2 志 $\frac{9}{16}$ 片餘トス. (c) 答 47.85 錢.

(d) 1 匁 = $\frac{120.96}{7000}$ 匁 \times 480, 此價ガ 56 仙ニシテ, 56 仙 = 200 匁 \times $\frac{56}{100}$ ナリ.

\therefore 1 匁ノ價ハ 200 匁 \times $\frac{56}{100} \div (\frac{120.96}{7000} \times 480) = 13.50$ 錢餘ナリ.

6. (a) (i) 東京ノ經度ハ東經 139°45'39" ナリ, 然ラバ東京ノ地方時ハ中央標準時〔東經 135°〕ノ時ニ差フコト幾何. (商船)

(ii) 我帝國ノ東端ハ東經 156°32' ニ在リテ西端ハ同ジク 119°20' ニ在リ, 此兩端ノ時刻ノ差及ビ標準時トノ差ヲ計算セヨ.

答 兩端ノ時差ハ 2 時 28 分 48 秒, 等. (高等)

(b) 東京ハ東經 139°45', 紐育ハ西經 72° トセバ, 東京ノ四月一日正午ハ紐育ノ何日何時ナルカ. 答 3 月 31 日午後 9 時 53 分. (京鹽)

(c) (i) 或汽船ガ某月一日正午ニ神戸港〔東經 135°9'41"〕ヲ出帆シ, 同月三日午前零時三十分臺灣基隆港〔東經 121°43'48"〕ニ投錨セリ. 之レ基隆ノ何日何時何分ナルカ.

答 同二日午後 11 時 36.3 分弱.

(ii) 神戸, 上海間ノ距離ハ 858 海里ナリ, 今八日午前 10 時ニ毎時 16 海里ノ速サノ汽船ニテ神戸ヲ出帆シタリトセバ, 上海ニ到着スルハ, 上海ノ何日何時何分何秒ナルカ. 但シ神戸ハ東經 135°トシ, 上海ハ東經 120°トス. 答 10 日午後 2 時 37 分 30 秒. (商船)

(d) 一船アリ, 或年ノ 6 月 24 正午ニ橫濱ヲ出帆シ毎時 14 海里ノ速力ヲ以テ桑港ニ向フトキハ着港ノ時日如何. 但シ橫濱ハ東經

139°39', 桑港ハ西經 122°26' ニシテ西港間ノ航路ハ 4732 海里ナリ.

答 7 月 7 日午後 8 時 31 分 40 秒. (商船)

(c) 一船アリ, 11 月 25 日正午ニ北緯 35°17' ニ或港ヲ出帆シ毎時 5.5 哩ノ速度ニテ正南ニ向ヒ航行セリ, 此船ガ越年スベキ緯度ハ幾何カ. 但シ 1 哩ハ弧度 1' ノ長サナリ. (海機)

〔解〕 (a) (i) 東京ト中央標準時トハ共ニ東經ナルユエ其ノ經差ハ兩經度ノ差ニシテ, 15°=1 時, 15'=1 分, 15''=1 秒 ナルユエ,

所要ノ時差ハ (139°45'39"-135°) \div 15 即チ 19 分 2.6 秒 ナリ.

(b) 東京ハ東經ニシテ紐育ハ西經ナルユエ其ノ經差ハ兩經度ノ和ナリ.

故ニ 上ノ (a) 下同様ニシテ兩地ノ時差ハ 14 時 7 分ヲ得,

而シテ 東京ハ紐育ヨリモ東ニアリテ時刻ハ早キユエ四月一日正午ヨリ 14 時 7 分溯リテ計フベシ.

(c) (ii) 略解 神戸, 上海間ヲ航行スル時間ハ時ノ單位ニテ 858 哩 \div 16 哩 = $53\frac{5}{8}$

ナルユエ 上海ニ到着スルハ中央標準時ニテ 10 日午後 3 時 37 分 30 秒 ナリ.

然ルニ 神戸ト上海トノ時差ハ (135°-120°) \div 15 即チ 1 時間ナリ.

(d) 略解 橫濱, 桑港間ヲ航行スル時間ハ時ノ單位ニテ $4732 \div 14 = 338$ ナリ.

又 橫濱, 桑港間ノ時差ハ $\{360^\circ - (139^\circ 39' + 122^\circ 26')\} \div 15$ 即チ 6 時 31 分 40 秒ナリ.

而シテ 橫濱ハ桑港ヨリ東ニ在ルユエ, 出發後桑港ニ達スルマテニ 338 時 $+6$ 時 31 分 40 秒 即チ 344 時 31 分 40 秒間ヲ要スベキモノナリ. 然ルニ 此航海中 180°ノ經度ヲ通過セルヲ以テ實際ハ之レヨリ一日即チ 24 時間減シタル 320 時 (13 日 8 時) 31 分 40 秒間ナリ.

故ニ 桑港ニ到着セル時刻ハ 6 月 24 日正午ヨリ 13 日 8 時 31 分 40 秒後ナリ.

注意 東經 180°ノ地ト西經 180°ノ地トノ經差ハ 180°+180° ナルユエ其ノ時差ハ 24 時 即チ 1 日ナリ. 然ルニ 此兩地ハ同一子午線上ニアルユエ東ヨリ此線ヲ通過スルトキハ次ノ日モ亦々同ジ日トシ, 西ヨリ此線ヲ通過スルトキハ 1 日ダケ進ミタルモノトスベシ.

(e) 出發日ヨリ越年マテノ時間ハ 12 時 $+24$ 時 $\times(5+31) = 876$ 時間ナリ.

此時間中ノ航程ハ 5.5 哩 $\times 876 = 4818$ 哩ニシテ, 1 哩ハ弧度 1' ナルユエ

此航程ハ $1' \times (4818 \text{ 哩} \div 1 \text{ 哩}) = 4818' = 80^\circ 18'$ ナリ.

\therefore 所要ノ位置ハ南緯 $80^\circ 18' - 35^\circ 17' = 45^\circ 1'$ ナリ.

7. (a) 精酒ハ列氏ノ $62^{\circ}.4$ ニテ燃ユルト. 此溫度ヲ華氏及ビ攝氏ノ示度ニ直セ. 答 華氏 $172^{\circ}.4$, 攝氏 78° .

(b) 水銀ハ攝氏ノ零點下 39° ニテ氷結スト. 此溫度ハ華氏ノ何度ニ當ルカ. 答 零點下 $38^{\circ}.2$.

(c) 同室内ニ懸ケタル華氏, 攝氏, 列氏ノ三箇ノ寒暖計アリ, 或日華攝兩氏ノ示度ノ差 $60^{\circ}.5$ ナリシト. 此時ニ於ケル各寒暖計ノ度數如何. 答 攝氏 $35^{\circ}.625$, 華氏 $96^{\circ}.125$, 列氏 $28^{\circ}.5$. (水講)

(d) 華氏, 攝氏ノ兩寒暖計ガ共ニ零點下ニ於テ同度數ヲ示スコトアリ. 其ノ示度ヲ求メヨ. 答 零點下 40° .

[略解] (c) 氷點以上ニ於テ華攝兩氏ノ示度ノ差ハ $60^{\circ}.5 - 32^{\circ} = 28^{\circ}.5$ ナリ.

(d) 氷點以下ニ於テ華氏ハ攝氏ヨリモ 32° 多シ. 而シテ攝氏ノ1度降ル毎ニ華氏ハ攝氏ノ示度ノ $\frac{9}{5}$ 倍 即チ $\frac{9}{5}$ 度ダケ降ル.

∴ 所要ノ攝氏ノ示度ハ $32^{\circ} + \left(\frac{9}{5} - 1\right) = 40^{\circ}$ 即チ 氷點下 即チ 零點下 40° ニシテ,

又 華氏ノ零點下ノ示度ハ $40^{\circ} \times \frac{9}{5} - 32^{\circ} = 40^{\circ}$ ナリ.

8. (a) 比重 0.25 ノこるく 1050 瓦ト比重 8.5 ノ銅 3400 瓦トヲ絲ニテ結ビ付ケ攝氏 4° ノ水中ニ入ルレバ, 浮ブカ沈ムカ. 但シ絲ノ容積及ビ重サヲ算入セズ.

(b) 海水1立方呎ノ重サガ 64.1 封ナルトキハ, 鐵1立方尺ノ重サハ何貫ナルカ. 但シ海水ノ比重ヲ 1.026 , 鐵ノ比重ヲ 7.8 トシ, 又1尺ヲ 0.994 呎, 1封度ヲ 121 匁トス. 答 57.904 貫餘. (海兵)

(c) 英國ノ長サノ原器ハ青銅製ノ角棒ニシテ其ノ截口1吋平方, 長サ38吋ナリ. 華氏ノ溫度 62° ニ於テ其ノ兩端ニアル二ツノ目標間ノ距離ヲ1碼トス. 今溫度ノ變化ニ伴フ伸縮ヲ無キモノトシ, 青銅ノ比重ヲ 8.8 トセバ, 此原器ノ目方ハ何封度何匁トナルカ. 但シ1吋 = 2.54 匁, 1封度 = 453.6 瓦 ナリ. 答 12封9.6匁.

(d) 比重 0.8 ノふるこ1るヲ滿シタル壘アリ其ノ重サ 926 匁

ナレドモ, 若シ之ニ比重 1.25 ノぐりすりんヲ滿ストキハ1貫250匁トナルト. 壘ノ容量及ビ重サ幾何. 但シ水一升ノ重サヲ 480 匁トス. 答 7升5合, 350匁. (商船)

(e) 厚サ $\frac{3}{8}$ 吋ノ鐵板ニテ作レル直方體ノ無蓋ノ水溜アリ. 内法ニテ底面ハ3呎4吋ト2呎6吋ノ矩形ニシテ深サハ4呎8吋ナリ. 此水溜ノ空虛ナルトキ及ビ滿水セルトキノ重量ヲ問フ. 但シ鐵ノ比重ハ 7.2 トシ, 又水1立方呎ノ重サハ 62.3 封度トス.

答 空虛ノトキ 12568 封度弱, 滿水ノトキ 14991 封度弱. (大工)

[解] (a) こるく銅トノ重サノ和ハ $1050瓦 + 3400瓦 = 4450$ 瓦ニシテ,

又 こるく及ビ銅ト夫々等容積ノ水ノ重サノ和ハ $\frac{1050瓦}{0.25} + \frac{3400瓦}{8.5} = 4600$ 瓦 ナリ.

之ニ由テ見レバ等容積ニ付テ水ノ方カ重キユエ此物ハ浮ブベシ.

(b) 1尺ヲ 0.994 呎トセバ 1呎 = $\frac{1}{0.994}$ 尺 ナルユエ 1立方呎 = $\left(\frac{1}{0.994}\right)^3$ 立方尺 又 1封度ヲ 121 匁トセバ 64.1 封度 = $121匁 \times 64.1 = 0.121匁 \times 64.1$ ナリ.

故ニ 水1立方呎 即チ $\left(\frac{1}{0.994}\right)^3$ 立方尺ノ重サハ $\frac{0.121 \times 64.1}{1.026}$ 貫 ナルユエ

水1立方尺ノ重サハ $\frac{0.121 \times 64.1}{1.026}$ 匁 $\div \left(\frac{1}{0.994}\right)^3 \times 1^3$ ナリ.

(d) あるこ1るトぐりすりんヲ滿タシルトキノ重サノ差ハ $1250匁 - 926匁 = 324$ 匁. 之レ壘ノ容量ダケノあるこ1るノ重サトぐりすりんノ重サトノ差ニシテ, 即チ 壘ノ容量ダケノ水ノ重サノ 1.25 倍ト 0.8 倍トノ差ナリ. 以下略ス.

(e) 略解 鐵板ノ厚サ $\frac{3}{8}$ 吋ニシテ, 12吋 = 1呎 ナルユエ

此水溜ノ外法ノ體積ハ $\left(3\frac{4}{12} + \frac{3}{8} \times \frac{1}{12} \times 2\right) \times \left(2\frac{6}{12} + \frac{3}{8} \times \frac{1}{12} \times 2\right) \times \left(4\frac{8}{12} + \frac{3}{8} \times \frac{1}{12}\right)$ 立方呎 即チ $\frac{77077}{1152}$ 立方呎ニシテ, 又水溜ノ容積ハ $3\frac{4}{12} \times 2\frac{6}{12} \times 4\frac{8}{12}$ 立方呎 即チ $\frac{44800}{1152}$ 立方呎ナリ.

故ニ 鐵板ノ重量ハ 62.3 封度 $\times \left(\frac{77077}{1152} - \frac{44800}{1152}\right) = 12567.856$ 封度餘ニシテ,

又 水溜ノ容積ダケノ水ノ重量ハ 62.3 封度 $\times \frac{44800}{1152} = 2422.7$ 封度ナリ.

第四類 四則問題

34. 茲ニ四則問題トハ複名數ニ關スル四則應用問題ノコトトス。依テ第二章第6條〔13頁〕ヲ再讀スルコト必要ナリ。

問題 及 ビ 解答

1. (a) 一里二十五町三十八間二尺，二里三十五町四十九間五尺，三里十九町五十六間四尺，四里二十六町三十五間一尺ノ和ト十一里二十九町八間二尺トハ孰レガ何程大ナルカ。 (陸幼)

(b) 三角形ABCノ角A, B, Cノ和ハ 180° ナリ。今Aガ $47^\circ 53'$ ニシテ，Bガ $102^\circ 32' 8''$ ナラバ，Cノ大サ幾何。 (農大)

答 (a) 前者ガ1里6町51間4尺大ナリ，(b) $29^\circ 34' 52''$ 。

2. (a) 燕ノ每秒ノ飛行ノ速サハ36間5尺1寸ナリト。此割合ニテハ一時間ニ幾里幾町ヲ飛ブカ。 答 61里15町。

(b) 平太陰月ノ1ヶ月ハ29日12時44分4秒ナリ，平太陰年ハ平太陽年365日5時48分46秒ト何程差フカ。

答 20時59分58秒。

3. (a) 地球ト太陽トノ距離ハ約1.4725萬軒ニシテ，光ノ每秒ノ速サハ約29.8軒ナリト。光ガ地球ニ達スル時間幾何。

(b) 太陰ガ地球ヲ一日ニ $12^\circ 11' 26''.7$ ヅツ繞ルトキハ，其ノ一周ノ時日如何。 答 29日12時44分4秒弱。 (商船)

(c) 地球ノ赤道ニ於ケル周圍ハ40070368.097米ニシテ，地球ハ23時56分4秒間ニ一廻轉ヲナス。赤道上ノ人ハ此廻轉ニ依リテ一秒間ニ何町何間何尺運バルルカ。 答 4町15間5尺弱。

(d) 地球ト月トノ距離ハ最遠ナルトキハ259600哩ニシテ，又最近ナルトキハ221000哩ナリ。此平均距離ハ地球ノ半徑ノ60.3倍ナリト。地球ノ半徑ヲ算出セヨ。 答 約3985哩。

(e) 見掛上太陽ハ24時間，恒星ハ23時56分4秒間ニ我ガ地球ヲ一週スト。然ラバ太陽ガ恒星ヨリモ一週ダケ後ルルニハ幾日ヲ要スルカ。但シ日以下ヲ四捨五入セヨ。 答 365日。

[略解] (b) 一周ノ弧度ハ 360° ナリ。 (a) 答 8分14秒餘。

(c) 米數ヲ尺數ニ改メ，又時間ヲ秒數ニ改ムベシ。

(d) 平均距離ハ $(259600 + 221000) \div 2$ ナリ。

(e) 毎時間ニ太陽ハ1周ノ $\frac{1}{24}$ ，恒星ハ1周ノ $1 - \left(23 + \frac{56}{60} + \frac{4}{60^2}\right) = \frac{900}{21541}$ ヲ

運行ス。故ニ所要ノ時間ハ時ノ單位ニテ $1 \div \left(\frac{900}{21541} - \frac{1}{24}\right)$ ナリ。

4. (a) 大正五年ハ皇紀二千五百七十六年ナリ。此年ハ平年ナリヤ將タ閏年ナリヤ。 答 閏年。

(b) 平太陽年ノ1年ハ365.2422日ニシテ400年間ニ97度ノ閏年ヲ置ク。然ラバ400年間ニ閏年ヲ特別平年トセシハ何度ナルカ。 答 3度。

[解] (a) 今 $2576 \div 4 = 644$ 即チ皇紀年數ガ4ニテ整除サルルユエ此年ハ閏年ナルベシ。而シテ又 $2576 \div 100$ ニテ整除シ得ザルユエ此年ハ特別平年ニモアラズ。∴ 此年即チ大正五年ハ閏年ナリ。

(b) 1平太陽年ヲ1平年トシテ省キタル日數0.2422日ハ4年毎ニ約1日トナル。故ニ4年毎ニ1閏年アリ，從テ400年間ニハ100度ノ閏年アリ。以下略ス。

5. (a) 農家ノ重要日ナル八十八夜及ビ二百十日ハ其ノ年ノ節分ノ翌日ヨリ八十八日目及ビ二百十日目ナリ。今節分ガ二月三日ナル年ノ八十八夜及ビ二百十日ハ各々何月何日ナルカ。

答 平年ナラバ五月二日，九月一日。閏年ナラバ五月三日，九月二日。

(b) 大正四年四月一日ニ初號ヲ發行セル日刊新聞ガ一千號ニ達スルハ何年何月何日ナルカ。但シ大正四年ハ平年ニシテ同五年ハ閏年ナリ。 答 大正六年十二月廿四日。

(c) 一年ノ真中ハ何月何日何時ナルカ。

答 平年ナラバ七月二日ノ午前十二時、閏年ナラバ七月一日ノ午後十二時。

8. (a) 或大ノ月ノ三日ガ日曜日ニ當ルトキハ、此月ハ日曜日ガ幾度アルカ。 答 5度。

(b) 或年ノ一月一日ガ日曜日ナルトキハ、其ノ翌年ノ一月一日ハ何曜日ナルカ。 答 或年ガ平年ナラバ月曜日、閏年ナラバ火曜日。

(c) 大正四年ノ日本海海戦紀念日〔五月二十七日〕ハ木曜日ナリ。大正八年ノ紀元節〔二月十一日〕ハ何曜日ナルカ。但シ大正四年乃至八年ニハ五年ガ閏年ナルノミナリ。 (似題海機)

(d) 或汽船ガ本年四月第三火曜日午後三時二十五分ニ甲港ヲ發シ毎時 8.4 哩ノ速サニテ航行シ五月第二金曜日午前五時二十分ニ乙港ニ着セリト。兩港間ノ距離幾何、但ツ四月一日ハ木曜日ナリ。 答 4736.9 哩。

〔解〕 (b) 1 平年 365 日ハ 52 週間ト 1 日ニシテ、七曜ハ 1 週間毎ニ循環ス。

(c) 大正四年ヨリ同八年マデニハ閏年ハ 1 度アルユエ、大正四年五月二十七日ヨリ大正八年二月十一日マデハ $365 \times 4 + 1 - (31 + 28 + 31 + 30 + 26) + 31 + 10 = 1356$ 即チ 1356 日ナリ。

此日數ヲ週ニ改ムレバ 193 週ト 5 日ナルユエ、所要ノ日ハ木曜日ヨリ 6 日目 即チ火曜日ナリ。

(d) 略解 四月一日木曜日ヨリ 6 日目即チ 6 日ガ第一火曜日ナリ、從テ第三火曜日ハ 20 日ナリ。

又 四月二日金曜日ヨリ $7 \times 4 + 1 = 29$ 日目即チ四月 30 日ハ金曜日ナルユエ、五月ノ第二火曜日ハ 14 日ナリ。

故ニ 航行時間ハ $24 \times (30 - 20) + (13 \times 3 - 3 \frac{25}{60}) + 24 \times 13 + 5 \frac{20}{60} = \frac{6767}{12}$ 時間ナリ。

7. 東京ニテ或年ノ六月二十二日〔夏至〕ノ日出ハ午前四時二十五分、日没ハ午後七時零分ニシテ、又十二月二十三日〔冬至〕ノ日出ハ午前六時四十七分、日没ハ午後四時三十二分ナリ。今晝夜共ニ十二時ヲ真中トセバ夏至ト冬至トノ晝ノ差ハ幾何、又冬至ノ夜間ハ夏至ノ夜間ノ何倍ナルカ。 答 4 時 56 分、約 1.5 倍。

〔略解〕 假定ニヨリ晝ノ時間ハ夫々 $7 \times 2 = 14$ 時間 及ビ $4 \times 32 \div 2 = 9$ 時 4 分間、

又 夜ノ時間ハ夫々 $4 \times 25 \div 2 = 8$ 時 50 分 及ビ $6 \times 47 \div 2 = 13$ 時 34 分ナリ。

8. (a) 面積 2016 坪ノ甲地ト相隣シテ面積 864 坪ノ乙地アリ、其ノ地面ハ何レモ水平ニシテ甲ノハ乙ノヨリモ 8 尺高シト。今甲地全面ノ土ヲ掘下ゲテ之ヲ乙地面ニ盛り上ゲ甲乙兩地同高ノ水平面トセンニハ甲地ヲ幾尺掘下グベキカ。 (神商)

(b) 間口十間、奥行十二間ノ敷地内ニ長サ三間、幅二間半、深サ七尺ノ池アリ。今敷地内ノ土ニテ池ヲ埋ムレバ地盤ハ何程下ルカ。 答 約六寸六分。

(c) 廣サ 5 尺平方ノ水槽ニ深サ 4 尺ノ水アリ、砂ヲ入レテ水面ヲ 1 尺高ムルニハ幾何ノ砂ヲ要スルカ。但シ 1 立方尺中ニ滲中スル水ハ 200 立方寸トス。 答 31.25 立方尺。 (海兵)

〔解〕 (a) 甲地ノ乙地ヨリ高キ部分ノ體積ハ $6^2 \times 2016 \times 8$ 立方尺ニシテ、之ヲ以テ兩地ヲ水平面トナスユエ、乙地ヲ地上ケスベキ高サハ $\frac{6^2 \times 2016 \times 8}{6^2 \times (2016 + 864)} = 5.6$ 即チ 5.6 尺ナリ。

∴ 甲地ヲ掘下グベキ尺數ハ $8 \text{尺} - 5.6 \text{尺} = 2.4 \text{尺}$ ナリ。

(c) 水面ヲ 1 尺高ムルニハ體積 $5^2 \times 1 = 25$ 立方尺ヲ増サザルベカラズ、然ルニ 砂 1 立方尺ヲ入ルル毎ニ $1^3 - \frac{200}{10^3} = 0.8$ 即チ 0.8 立方尺ヅク増ス。

∴ 所要ノ砂ノ體積ハ $1 \text{立方尺} \times (25 \div 0.8) = 31.25$ 立方尺ナリ。

第 二 編

整 數 ノ 性 質

附 分 數 ノ G. C. M. 及 ビ L. C. M.

第 一 章

倍 數 及 ビ 約 數

1. 定 義

- (1) 甲數ガ乙數ニテ、甲數ヲ乙數ノ倍數ト云ヒ、
整除サルルトキ、又乙數ヲ甲數ノ約數ト云フ。
- (2) 偶數 トハ 2ノ倍數ヲ云フ。例ヘバ 2, 4, 6, ……ノ如シ。
- (3) 奇數 トハ 2ノ非倍數ヲ云フ。例ヘバ 1, 3, 5, ……ノ如シ。
- (4) 連續數 トハ次第ニ 1 ヅツ多キ一群ノ數ヲ云フ。
例ヘバ 1, 2, 3, ……或ハ 11, 12, 13, ……等ノ如シ。
- (5) 自然數 トハ 1ヨリ起ル連續數ヲ云フ。

2. 重 要 定 理

- (1) 或數ハ其ノ數自身ノ倍數ニシテ、又約數ナリ。
- (2) 或數ノ倍數ノ倍數ハ元數ノ倍數ナリ。
- (3) 或數ノ二ツノ倍數ノ和或ハ差ハ元數ノ倍數ナリ。
(3頁(3)ノ換言ナリ)。
- (4) 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11 及ビ 25, 125 ニテ整除サルル數ノ特性。
(4頁ヲ見ヨ)。
- (5) 二位數ト其ノ轉位數トノ和ハ十一ノ倍數ニシテ、又其ノ差ハ
9ノ倍數ナリ。

- (6) 二位數ト其ノ轉位數トノ和ハ列數字ノ和ノ十一倍ニシテ、又
其ノ差ハ列數字ノ差ノ 9倍ナリ。

〔證〕 今任意ノ二位數ヲ 73トセバ其ノ轉位數ハ 37トナリ、

$$\therefore 73+37=7 \times 10+3+3 \times 10+7=(7+3) \times 10+(7+3)=(7+3) \times 11$$

$$\text{及ビ } 73-37=7 \times 10+3-(3 \times 10+7)=(7-3) \times 10-(7-3)=(7-3) \times 9 \text{ ナリ。}$$

- (7) 三位數ト其ノ轉位數トノ差ハ百位數字ト一位數字トノ差ノ 99
倍ナリ。 (陸士)

問 題 及 ビ 答 解

1. 連續五數中ノ第三數ハ第一數ト第五數トノ和ノ十分ノ七ヨリ
六少ナシト。各數幾何。 答 13, 14, 15, 16, 17。

〔解〕 連續數ハ次第ニ 1 ヅツ増スユエ、第一數ト第五數トノ和ハ第三數ノ 2倍ナリ。

$$\text{故ニ 第三數ノ } \left(2 \times \frac{7}{10} - 1\right) \text{ 倍ハ 6 ナリ。 以下略ス。}$$

2. (a) 1ヨリ起ル連續奇數若干項ノ和ハ其ノ項數ノ平方ニ等シ
キコトヲ證セ。 (商船)

(b) 2ヨリ起ル連續偶數若干項ノ和ハ其ノ項數ノ平方ト項數
トノ和ニ等シキコトヲ證セ。

〔證〕 (b) 今 3項ノ和ヲ取ルバ $2+4+6=3-1+3+1+3+3=3^2+3$ ニシテ、其ノ他
何項取ルモ同様ナリ。 故ニ 題言ノ如シ。

3. (a) 5708×694 ヲ 9 除シタル殘數ヲ求メヨ、但シ乗除法ヲ直
接ニ用フベカラズ。

(b) 某數ヲ 8 或ハ 11ニテ整除シ得ベキヤ否ヤヲ容易ニ檢知
スル方法如何。 (高等)

〔解〕 (a) $5708 \times 694 = (9ノ倍數+5+7+0+8) \times (9ノ倍數+6+9+4)$
 $= (9ノ倍數+2) \times (9ノ倍數+1) = 9ノ倍數+2$

\therefore 元數ヲ 9 除シタル殘數ハ 2ナリ。

(b) ハ上ノ定理(4)ニ依ル。

4. (a) 1ヨリ100迄ノ間ニ7ノ倍數ハ幾箇アルカ。
 (b) 100ト1000トノ間ニ3ノ倍數ハ幾箇アルカ。(高等)
 (c) 1000ト3000トノ間ニアル整數ニシテ、5ニテモ7ニテモ
 整除シ得ル數ハ幾箇アルカ。 答 57箇。(女高)
 (d) 26ヲ乘ジテ其ノ積ガ1000ト1200トノ間ニアルベキ整
 數ノ被乘數ハ何々カ。 答 39, 40, ……46。(東師)

[解] (b) $100=3 \times 33+1$ ナルユエ、 $102=3 \times 34$ ハ100以上ノ3ノ最小倍數ナリ。
 又 $1000=3 \times 333+1$ ナルユエ、 $999=3 \times 333$ ハ1000未満ノ3ノ最大倍數ナリ。
 \therefore 所要ノ箇數ハ3ノ34倍ヨリ333倍マデノ $333-34+1=300$ 箇ナリ。
 (c) 略解 5ニテモ7ニテモ整除シ得ル數ハ $5 \times 7=35$ ニテ整除シ得。

5. 平年ニ於テハ一月ト十月トハ同ジ曜日ガ同ジ日ニ當ル。又二
 月ト三月ト十一月モ亦タ然リ。其ノ理由ヲ説明セヨ。

[解] $31=7 \times 4+3$, $28=7 \times 4$, $30=7 \times 4+2$ ナルユエ
 今一月一日ヲ日曜日トセバ二月一日ハ水曜日、三月一日ハ水曜日ナリ。逐次ニ斯ク
 ノ如クシテ十月ニ至レバ亦タ一日ガ日曜日トナル。而シテ一月ト十月トハ共ニ三十
 一日ナリ。
 \therefore 一月ト十月トハ同ジ曜日ガ同ジ日ニ當ル。
 次問モ之レト同法ニ依テ其ノ眞ナルコトヲ知り得ベシ。

6. (a) 紀元2575年〔大正4年〕ヨリ紀元2600年迄ノ間ニ閏年
 ハ幾ツアルカ。又其ノ紀元年數ヲ列舉セヨ。

- (b) 大正四年一月一日ハ金曜日ナリ。大正十七年迄ノ間ニ於
 テ一月一日ガ金曜日ナルハ大正何年ナルカ。

[解] (a) 太陽曆ニ於テハ紀元年數ノ4ニテ整除サルル年ハ閏年ニシテ、又西曆年數ノ
 100ニテ整除サルルモノ中更ニ4ニテ整除シ得ザル年ハ特別平年ナリ。
 而シテ紀元2575年ハ西曆〔2575年-660年=〕1915年、紀元2600年ハ西曆1940
 年ニシテ、 $1915=4 \times 478+3$ 及 $1940=4 \times 485$ ナルユエ、此間ノ年數ニテ4ニテ整
 除セラルルモノハ $485-478-1=6$ アリテ、此中ニハ特別平年ノ條件ニ適スルモノナ
 シ。
 \therefore 所要ノ閏年ハ紀元年2576, 2580, 2584, 2588, 2592, 2596年ノ6年ナリ

(b) 上ノ(a)ト同法ニ依リテ閏年ヲ求ムレバ大正5年, 9年, 13年ナリ。而シテ
 $365=7 \times 52+1$ ナルユエ、平年ハ52週間ト1日、閏年ハ52週間ト2日ナリ。
 故ニ大正4年ノ元日ガ金曜日ナレバ5年ノ元日ハ土曜日ニシテ、5年ハ閏年ナル
 ユエ6年ノ元日ハ月曜日ナリ。逐次ニ斯クノ如クシテ一月一日ガ金曜日ナル年ヲ求
 ムレバ大正十五年ナリ。

7. (a) 二位數アリ、列數字ノ和ハ12ニシテ、元數ヨリ18ヲ減
 ズレハ轉位數トナルト。元數幾何。 答 75。

(b) 二位數アリ、列數字ノ差ハ2ニシテ、元數ト轉位數トノ
 和ハ110ナリト。元數ヲ問フ。 答 64或46。

(c) 二位數アリ、此數ハ列數字ノ和ノ7倍ニ等シ、若シ元數ヨ
 リ36ヲ減セバ轉位數トナルト。元數如何。 答 84。

[解] (b) 定理ニ依リテ列數字ノ和ハ $110 \div 11=10$ ナリ。
 又題意ニ依リ列數字ノ差ハ2ナリ、而シテ何レノ位ノ數カ大ナルカハ不明ナリ。
 故ニ和差問題ニ依リテ十位數字或ハ一位數字ハ $(10+2) \div 2=6$ ナリ得、
 從テ一位數字或ハ十位數字ハ $10-6=4$ ナリ。以下略ス。
 (c) 列數字ノ和ノ11倍ハ元數ト轉位數トノ和ニシテ、又列數字ノ和ノ7倍ハ元
 數ナルユエ、列數字ノ和ノ $11-7=4$ 倍ハ轉位數ナリ。
 故ニ元數ト轉位數トノ差ハ列數字ノ和ノ $7-4=3$ 倍ニシテ、之レガ36ナリ。
 故ニ列數字ノ和ハ $36 \div 3=12$ 、從テ元數ト轉位數トノ和ハ $12 \times 11=132$ ナリ。
 而シテ元數ト轉位數トノ差ハ36ナリ。故ニ和差問題ニ依テ答ヲ得。

8. 三位數アリ、列數字ノ和ハ14ニシテ、十位數字ハ他ノ兩數字
 ノ和ニ等シク、元數ニ297ヲ加フレバ轉位數トナルト。元數ヲ問フ。

[解] 題意ニ依リ元數ハ轉位數ヨリモ大ニシテ、十位數字ハ $14 \div 2=7$ ナリ。
 從テ百位數字ト一位數字トノ和ハ $14-7=7$ ナリ。
 又定理ニ依テ百位數字ト一位數字トノ差ハ $297 \div 99=3$ ナリ。以下略ス。

第 二 章

素 因 數 分 解 法

3. 定 義 及 ビ 重 要 定 理

定義 (1) 素數 トハ 1 或ハ自數ノ外ニ約數ヲ有セザル數,

(2) 非素數或ハ複數 トハ素數ノ他ノ數ヲ云フ.

定理 各素數ニテ整除サルル數ハ, 其ノ連乘積ニテ整除セラル.

注意 100 未滿ノ素數即チ次ノ 26 箇ハ之ヲ記憶スルヲ便トス,

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41,
43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97.

4. 素 因 數 分 解 法

第 2 條ノ定理(4)ヲ熟知シ, 以テ此方法ニ練達スルヲ要ス.

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 20748 及 ビ 72072 ヲ素因數ニ分解セヨ. (高等)

(b) 21756 同上. 答 $2^2 \times 3 \times 7^2 \times 37$. (海機)

(c) 3.1416 同上. 答 $2^3 \times 3 \times 7 \times 11 \times 17 \div 10$.

答 (a) $2^2 \times 3 \times 7 \times 13 \times 19$, $2^3 \times 3^2 \times 7 \times 11 \times 13$.

2. 1541 ヲ最小平方數及ビ最小立方數ニナス爲メニ乘スベキ數ヲ問フ.
答 3×7 及 ビ $3^2 \times 7^2 \times 11$.

3. 或人金 3300 圓ヲ 300 人足ラズノ貧民ニ與ヘタリト. 其ノ人數及ビ各人ノ所得ヲ求メヨ.

[解] 各人ノ所得ハ $3300 \div 300 = 11$ 圓ヨリモ多シ. 依テ 3300 ナ其ノ一因數ハ 11ニ最モ近ク且ツ之ヨリモ大ニシテ, 他ノ一因數ハ 300ニ最モ近ク且ツ之ヨリ小ナル様ニ分解スレバ $3300 = (2 \times 2 \times 3) \times (5 \times 5 \times 11) = 12 \times 275$ トナル.

∴ 各人ノ所得ハ 12 圓ニシテ, 人數ハ 275 人ナリ.

第 三 章

最 大 公 約 數

記號 最大公約數ハ G.C.M. ト略記ス.

5. 定 義 及 ビ 重 要 定 理

定義 (1) 公約數 トハ二ツ以上ノ諸數ニ通ズル約數ヲ云フ.

(2) G.C.M. トハ公約數中ノ最大ナルモノヲ云フ.

定理 (1) 二數ノ各々ヲ其ノ G.C.M. ニテ除シタル商ハ互ニ素ナリ.

逆ニ, 二數ノ各々ヲ其ノ公約數ニテ除シタル商ガ互ニ素ナルトキハ, 其ノ公約數ハ G.C.M. ナリ.

(2) 二數ノ G.C.M. ハ其ノ二數ノ和及ビ差ノ G.C.M. ニ等シ.

6. G.C.M. ノ求メ方 [第二法ハ容易ニ公約數ヲ見出シ難キ場合]

第一法 諸數ヲ其ノ公約數ニテ除シ, 此等ノ商ヲ又其ノ公約數ニテ除シ, 逐次此方法ヲ續行シテ 1 ノ外ニ公約數無キニ至テ止メ, 此等ノ公約數ノ連乘積ヲ取ル.

第二法 二數中ノ小ナル方ニテ大ナル方ヲ除シ, 其ノ殘數ニテ前ノ法數ヲ除シ, 逐次此方法ヲ續行シテ整除サルルトキノ法數ヲ取ル. 但シ最後ノ殘數ガ 1 ナラバ G.C.M. 無シトス.

三數ニ就テハ二數ノ G.C.M. ト第三數トノ G.C.M. ヲ取ル.

7. 問 題 解 法 ノ 注 意

問題ヲ解クニ當リテハ, 何故ニ公約數ナルカ, 又何故ニ G.C.M. ヲ取ルカ, ヲ逐次ニ説明スルヲ要ス.

模範問題 (1) 492, 2241, 3195 ノ各々ヲ除スレバ常ニ 15 殘ルベキ數ヲ求メヨ. (八高)

[解] 492 ナ除シ 15 殘ル數ハ $492 - 15 = 477$ ナ整除シ得ルユエ, 所要ノ數ハ 477 ノ約數

ナリ。同様ニ所要ノ數ハ $2241-15=2226$ 及ビ $3195-15=3180$ ノ約數ナリ。故ニ
所要ノ數ハ 477, 2226, 3180 ノ公約數ナリ。而シテ 所要ノ數ヲ除數トスルトキノ殘
リハ 15 ナルユエ、所要ノ數ハ 15 ヨリモ大ナリ。

∴ 477, 2226, 3180 ノ公約數 1, 3, 53, 159 ノ中 53, 159 ヲ答トス。

模範問題 (2) 間口 493 間、幅 221 間ノ土地アリ。今此四隅及ビ
周圍ニ等距離ニ樹ヲ植エ且ツ樹ノ數ヲ最少ニセントス。然ルト
キハ樹何本ヲ要スルカ。 (岡醫、水講、商等)

[解] 間口ト奥行トノ雙方ニ等距離ニ樹ヲ植ユルユエ、樹ニ本間ノ距離ハ間口ノ長サノ
約數ナルト同時ニ奥行ノ長サノ約數ナリ即チ間口ト奥行トノ長サノ公約數ナリ。而
シテ樹ノ數ヲ最少ニスベキヲ以テ此間隔距離ハ最大ニセザレバカラズ。

故ニ 樹ニ本間ノ距離ハ 493 間ト 221 間トノ G.C.M. ナル 17 間ナリ。

而シテ 圓ミタル圖形ニ於テハ界標數ト間隔數トハ相等シ。

∴ 周圍ノ樹ノ數ハ $(493+221) \times 2 \div 17 = 84$ 即チ 84 本ニシテ、且ツ 493, 221 ガ何
レモ 17 ノ整倍數ナルユエ 84 本ハ所要ノモノナリ。

問題及ビ解答

1. 或整數ニテ 690 ヲ除スレバ 15 殘リ、又 830 ヲ除スレバ 5 殘
ルト。如何ナル數ナルカ。 答 25, 75. (女高)

[略解] 模範問題 (1) ニ倣フ。次ノ 3 モ亦然リ。

2. 1107, 3075, 7421 ノ G.C.M. ヲ求メヨ。 答 41. (海兵)

3. (a) 2556 ヲ除スレバ 36 殘リ、又 2959 ヲ除スレバ 19 殘ル數
ノ中ニテ最大ナルモノヲ求メヨ。 答 420. (陸幼)

(b) 123, 111, 147 ノ各々ヲ除スレバ常ニ 3 殘ルベキ最大數
ヲ求メヨ。又 3 不足スベキ最大數ヲ求メヨ。 答 12, 6.

4. 農夫アリ、米 3 石 7 斗 7 升ト麥 2 石 9 斗 9 升トヲ有ス。之ヲ
等大ノ袋若干箇ニ入レントス。其ノ袋數ヲ問フ、但シ袋ハ成ルベク
大ナルヲ要ス。 答 米 29 袋、麥 23 袋。 (盛農)

[略解] 一袋ノ容量ハ米ト麥トノ石高ノ G.C.M. ナル 13 升ナリ。

5. 蜜柑 1428 箇、林檎 510 箇、柿 816 箇アリ。之ヲ公平ニ且ツ
成ルベク多數ノ兒童ニ殘餘ナク分配セントス。兒童ノ數幾何、但シ
各果物ハ之ヲ切斷スルヲ許サズ。 答 102 箇。 (海糧)

[略解] 兒童ノ數ハ各果ノ數ノ G.C.M. ナリ。

6. 堅 2 尺、幅 2 尺 6 寸ナル新聞紙ヨリ正方形ノ紙片幾枚ヲ截
リ取り得ルカ。但シ截リ屑ヲ出サズ且ツ紙片ヲ出來得ル丈ケ大キク
セヨ。

[解] 截リ取ルベキ紙片ハ正方形ナルユエ、其ノ一邊ハ堅ト幅トヲ夫々丁度ニ分子得ベ
ク、且ツ又片紙ヲ出來得ル丈ケ大キクスベキユエ此一邊ハ出來得ル丈ケ大キクモザル
ベカラズ。故ニ所要ノ正方形ノ一邊ハ 20 寸ト 26 寸トノ G.C.M. ナル 2 寸ナリ。

∴ 所要ノ紙片ノ數ハ $(20 \times 26) \div (2 \times 2) = 130$ 即チ 130 枚ナリ。

7. (a) 二數ノ G.C.M. ハ 98 ニシテ、其ノ大ナル方ハ 1176 ナ
リ。小ナル方ノ數ヲ求メヨ。 答 899.

(b) 二數ノ和ハ 231 ニシテ、其ノ G.C.M. ハ 21 ナリ。斯ノ
如キ二數ハ幾通リアルカ。 (東師、長商)

[解] (a) 大ナル方ヲ其ノ G.C.M. ニテ除シタル商ハ $1176 \div 98 = 12$ ナルヲ以テ、
小ナル方ヲ其ノ G.C.M. ニテ除シタル商ハ 12 ヨリモ小ニシテ且ツ 12 ト互ニ素ナル
數ナリ。然ルニ 12 ヨリモ小ニシテ且ツ 12 ト互ニ素ナル數ハ 11, 7, 5, 1 ニ限ル。

∴ 所要ノ數ハ $98 \times 11 = 1078$, $98 \times 7 = 686$, $98 \times 5 = 490$, $98 \times 1 = 98$ ノ四通リニ
限ル。

(b) 二數ノ和ヲ其ノ G.C.M. ニテ除シタル商ハ $231 \div 21 = 11$ ニシテ、之レ元二
數ノ互ニ素ナル因數ノ和ナリ。然ルニ二數ガ互ニ素ナル數ニシテ且ツ其ノ和ガ 11 ナ
ル數ハ 1, 10; 2, 9; 3, 8; 4, 7; 5, 6 ノ五組ニ限ル。

∴ 所要ノ數ハ $21 \times 1 = 21$, $21 \times 10 = 210$; $21 \times 2 = 42$, $21 \times 9 = 189$; $21 \times 3 = 63$,
 $21 \times 8 = 168$; $21 \times 4 = 84$, $21 \times 7 = 147$; $21 \times 5 = 105$, $21 \times 6 = 126$ ナリ。

第 四 章

最 小 公 倍 數

記號 最小公倍數ハ L. C. M. ト略記ス.

8. 定義 及 ビ 重要定理

定義 (1) 公倍數 トハ二ツ以上ノ諸數ニ通ズル倍數ヲ云フ.

(2) L. C. M. トハ公倍數中ノ最小ナルモノヲ云フ.

定理 二數ノ相乘積ハ其ノ G. C. M. ト L. C. M. トノ乘積ニ等シ.

9. L. C. M. ノ求メ方 [第二法ハ容易ニ公約數ヲ見出シ難キ場合]

第一法 諸數ヲ二數以上ノ公約數ニテ除シ、其ノ商ト他ノ諸數トヲ又其ノ二數以上ノ公約數ニテ除シ、逐次此方法ヲ續行シテ二數以上ニ公約數無キニ至テ止メ、此等ノ公約數ト最後ノ諸數トノ連乘積ヲ取ル.

第二法 二數ノ G. C. M. ニテ一數ヲ除シタル商ニ他ノ一數ヲ乘ズレバ可ナリ.

三數ニ就テハ二數ノ L. C. M. ト第三數トノ L. C. M. ヲ取ル.

10. 問題解法ノ注意

問題ヲ解クニ當リテハ、何故ニ公倍數ナルカ、又何故ニ L. C. M. ヲ取ルカヲ逐次ニ説明スルヲ要ス.

模範問題 (1) 5000 ヨリ小ナル 9 ノ倍數ニシテ 10, 15, 21, 25 ノ各々ニテ除スレバ常ニ 9 殘ルベキ數ヲ求メヨ. (東師)

[解] 10, 15, 21, 25 ノ各々ニテ整除シ得ル數ハ此等ノ各數ノ公倍數ナリ.

故ニ 所要ノ數ハ 9, 10, 15, 21, 25 ノ公倍數ニ 9 ナ加ヘタルモノニシテ且ツ 5000 ヨリモ小ナルモノナリ. 而シテ 此等ノ各數ノ L. C. M. ハ 3150 ニシテ、又諸數ノ公倍數ハ L. C. M. ノ倍數ナリ. 然レニ $3150 \times 1 = 3150 < 5000 < 3150 \times 2 = 6300$ ナルニエ

所要ノ數ハ $3150 + 9 = 3159$ ナリ.

模範問題 (2) 甲乙丙ノ三人ガ池ノ周圍ヲ廻ルニ甲ハ八分、乙ハ十二分、丙ハ十六分ナリ. 今此三人ガ同時ニ池周ノ一點ヲ出發シ同方向ニ廻ルトキハ、再ビ出發點ニ於テ相會スル迄ニハ何分時ヲ要スルカ. 又各何回廻ルカ. (高等、商船、海兵、陸幼)

[解] 甲ハ一周ニ 8 分ヲ要スルニエ、甲ガ池周ノ一點ヲ出發シテ又此點ニ廻リ來ル迄ノ時間ハ 8 分ノ倍數ナリ. 同様ニ 乙、丙ノ時間ハ夫々 12 分及ビ 16 分ノ倍數ナリ.

故ニ 此三人ガ同時ニ同一點ヲ出發セシヨリ同方向ニ廻リテ又此點ニ於テ相會スル迄ノ時間ハ 8 分、12 分、16 分ノ公倍數ナリ. 而シテ 出發セシ後チ初メテ相會スル迄ノ時間ハ此公倍數中ノ最小ナルモノ即チ L. C. M. ナリ.

∴ 所要ノ時間ハ 8 分、12 分、16 分ノ L. C. M. ナル 48 分ナリ.

從テ 甲、乙、丙ノ廻ル回数ハ夫々 $48 \div 8 = 6$, $48 \div 12 = 4$, $48 \div 16 = 3$ ナリ.

問 題 及 ビ 解 答

1. 760, 399, 273 ノ L. C. M. ヲ求メヨ. 答 207480.
2. (a) 24, 60, 80 ノ倍數ニシテ且ツ 7 ニテ約シ得ル最小數ヲ求メヨ. 答 1680.
- (b) 8, 9, 10 及ビ 12 ニテ除スレバ常ニ 3 不足スベキ最小數ヲ求メヨ. 答 357.
- (c) 5, 12, 15 ノ何レニテ除スルモ 2 殘ル所ノ最小ナル數ヲ求メヨ. 答 62. (專檢)
- (d) 六桁ノ數ニシテ 3, 7, 8, 11 ノ孰レニテモ約シ得ル最大數ト最小數トヲ求メヨ. 答 999768, 101640. (海壇)

[略解] 何レモ模範問題(1)ニ倣フ.

(a) 7 ニテ約シ得ル數ハ 7 ノ倍數ナリ.

(b) 所要ノ數ハ各除數ノ L. C. M. ヨリ 3 ナ減シタルモノナリ.

(d) 六桁ノ最大數ハ 999999 ニシテ、最小數ハ 100000 ナリ.

3. 街道ノ右側ニハ4間毎ニ櫻ヲ植エ、左側ニハ3間毎ニ柳ヲ植エシニ櫻柳二樹ノ相對スルコト18株ナリシト、此街道ノ長サ及ビ各樹ノ數ヲ問フ。但シ兩端ニハ樹ヲ植エルモノトス。

[略解] 櫻柳二樹が相對セシヨリ再ビ相對スル迄ノ距離ハ4間ト3間トノL.C.M.ナル12間ナリ。而シテ此距離ナル間隔數ハ櫻柳二樹ノ相對スル數ヨリモ1少シ。

答 204間、櫻52本、柳69本。

4. (a) 前輪ノ周圍ハ1丈、後輪ノ周圍ハ9尺6寸ナル自轉車ニテ何程ノ道程ヲ進ミナバ、出發ノ際地ニ觸レシ各輪ノ點ガ再ビ同時ニ地ニ觸ルルカ。

答 2丈4尺。

(b) 三輪車アリ、其ノ大中小ノ輪周ハ夫々24尺、10尺、9尺ナリ。今各輪ノ地ニ着キシ點ガ再ビ同時ニ地ニ着ク迄ニハ幾何ノ距離ヲ行クベキカ。又各輪ハ夫々幾廻轉ヲナスカ。(大工)

[略解] 一輪ノ周上ノ或點ガ最初地ニ着キシヨリ再ビ地ニ着ク迄ニハ一廻轉ヲナス、即チ其ノ輪周ノ長サダケ進ム。故ニ機軸問題(2)ニ徴フベシ。

答 (b) 一町、大15回、中36回、小40回。

5. 甲乙丙ノ三人アリ、一分間ニ甲ハ18間、乙ハ15間、丙ハ12間ヲ歩ム。此三人ガ周圍360間ナル池ヲ廻ルニ同時ニ同所ヲ出發シ同方向ニ廻ルトキハ、此三人ガ再ビ出發點ニ於テ一緒ニナル迄ニハ何分時ヲ要スルカ。又各々何回廻ルカ。(商船)

[略解] 池ヲ一周スル時間ハ分ノ單位ニテ、甲ハ $360 \div 18 = 20$ 、乙ハ $360 \div 15 = 24$ 、丙ハ $360 \div 12 = 30$ ナリ。故ニ三人ガ再ビ出發點ニ會スル時間ハ此等ノ各時間ノL.C.M.ナル120分ナリ。

答 120分、甲6回、乙5回、丙4回。

6. 48箇ノ齒ヲ有スル齒車ト132箇ノ齒ヲ有スル齒車トガ啮ミ合フテ廻ルトキハ、各幾廻轉ノ後ニ同ジ齒ガ再ビ啮ミ合フベキカ。

答 11回、4回。(金鑿、商船)

[略解] 二ツノ齒車ノ各同ジ齒ガ最初ニ啮ミ合フテヨリ後子初メテ啮ミ合フ迄ノ齒數ハ、各齒車ノ齒數ノL.C.M.ナル264箇ナリ。

7. (a) 一反7圓50錢ノ絹ト一反4圓50錢ノ紬トヲ交換シテ損益ナカラシメンニハ、各幾反ヅ、交換スベキカ。但シ反數ハ成ルベク少ナカラシメントス。

答 絹3反、紬5反。

(b) 周ノ長サ65極ノ圓アリ。此周上ノ一點ヨリ始メテ26極毎ニ點ヲ打ツトキハ、異レル點ハ幾箇アルカ。

答 5箇。

[略解] (a) 交換シテ損益ナキ最小金額ハ7圓50錢ト4圓50錢トノL.C.M.ナリ。

(b) 最初ノ點ガ再ビ重ナルハ26極ト65極トノL.C.M.ダケ進ミタルトキナリ。

8. 平太陽年ハ365.2422日ナリ、現今行ハル、400年間ニ97回ノ閏年ヲ置クモノト、289年間ニ70回ノ閏年ヲ置クモノトハ何レガ誤差少ナキカ。

[解] 今 $0.2422 \text{日} \times 400 = 96.88 \text{日}$ 及ビ $0.2422 \text{日} \times 289 = 69.9958 \text{日}$ ナルニエ

其ノ誤差ハ $1 \text{日} - 0.88 \text{日} = 0.12 \text{日}$ 及ビ $1 \text{日} - 0.9958 \text{日} = 0.0042 \text{日}$ ナリ。

故ニ 最少同年數 $400 \times 289 \text{年}$ [400年ト289年トノL.C.M.] 間ニ就テ誤差ハ

$0.12 \text{日} \times 289 = 34.68 \text{日}$ 及ビ $0.0042 \text{日} \times 400 = 1.68 \text{日}$ ナル。

之ニ由テ 289年ニ70回ノ方ガ誤差少ナキコトヲ知ル。

9. (a) 或人東西兩市間ヲ往復スルニ、毎日往キニハ12里ヅ、復リニハ15里ヅ、歩ミ、此往復トモ最後ノ一日ハ7里歩ミタリト。往復日數ヲ問フ。但シ兩市ノ距離ハ70里未滿トス。

答 67里。

(b) 2000圓未滿ノ或金額ヲ10人、15人、21人、25人ニ等分スルニ恒ニ9圓ヲ殘スト。其ノ金額幾何。

答 1059圓。(東師)

[略解] 2題ト同意リナ。

10. (a) 或年ノ八月一日ハ甲子ニシテ日曜日ナリ。次ニ此干支曜ニ當ル日ハ何年何月何日ナルカ。但シ翌年ハ閏年トス。

(b) 甲乙丙ノ三船アリ、甲ハ15日毎、乙ハ20日毎、丙ハ30日毎ニ或港ニ碇泊スト。今五月二十七日ニ此三船ガ同時ニ此港ニ碇泊スルトキハ、次ニ三船ガ同時ニ碇泊スルハ何月何日ナルカ

[略解] (a) 所要ノ日ハ10干、12支、7曜ノL.C.M.ノ翌日ナリ。

答 (a) 翌年ノ九月二十六日, (b) 其年ノ七月二十六日.

11. 或人家僕ニ命ジテ上中下三種ノ鉛筆ヲ買ハシムルニ各々等金額ニテ且ツ打數ヲ最少ニセンコトヲ要ス. 若シ打數ヲ多ク買フトキハ一打毎ニ 2 錢ノ罰金ヲ出サシムト約ス. 然ルニ一打ノ價下ハ 12 錢, 中ハ 30 錢, 上ハ 70 錢ト 90 錢トノ二種アリシヲ以テ僕ハ上ノ安キ方ヲ買ヒ來リシト. 此決算如何.

[略解] 打數ヲ最少ニスベキ各種ノ等金額ハ 12 錢, 30 錢, 70 錢ノ L.C.M. ナル 420 錢及ビ 12 錢, 30 錢, 90 錢ノ L.C.M. ナル 180 錢ナリ. 以下略ス. 答 僕ハ 64 錢ノ罰金ヲ出ス.

12. 長サ七寸五分, 幅三寸六分, 厚サ二寸ノ煉瓦ヲ積ミテ最小立方體ヲ作ルニハ, 煉瓦幾枚ヲ要スルカ. 答 1350 枚.

[略解] 立方體ノ一稜ノ長サハ 75 分, 36 分, 20 分ノ L.C.M. ナリ.

13. (a) 二數ノ積ガ 576 ニシテ, 其ノ G.C.M. ガ 12 ナルトキハ L.C.M. ハ幾何. 答 48.

(b) 二數ノ G.C.M. ハ 12 ニシテ, 其ノ L.C.M. ガ 420 ナルトキハ, 元二數ハ幾何. (東工)

(c) 二數ノ差ハ 26 ニシテ, 其ノ L.C.M. ガ 1287 ナルトキハ元二數如何. 答 117, 143.

[解] (b) 二數ノ L.C.M. ハ其ノ G.C.M. ト二數ノ互ニ素ナル因數トノ乘積ナルユエ, $420 \div 12 = 35$ ハ二數ノ互ニ素ナル因數ノ乘積ニシテ, 35 ハ 5×7 或ハ 1×35 ナリ. 而シテ元數ハ G.C.M. ト互ニ素ナル因數トノ積ナリ.

\therefore 所要ノ二數ハ $5 \times 12 = 60$, $7 \times 12 = 84$ 或ハ $1 \times 12 = 12$, $35 \times 12 = 420$ ノ二組ナリ.

(c) 二數ノ差ト其ノ二數ノ L.C.M. トノ G.C.M. ハ元二數ノ G.C.M. ニ等シキユエ, 元二數ノ G.C.M. ハ 26, 1287 ノ G.C.M. ナル 13 ナリ. 以下 (b) ト同様ナリ.

第 五 章

百 五 減 問 題

11. 百五減問題 トハ一未知數ヲ既知諸數ニテ夫々除シタル殘數ヲ知リテ, 其ノ未知數ヲ求ムル問題ヲ云フ.

注意 此種ノ問題ハ理論高尚ニシテ普通算術ノ範圍ヲ超越スルモノナルヲ以テ算術上ヨリ速カニ驅逐センコトヲ要ス. 然レドモ尙ホ未ダ全ク其ノ跡ヲ斷タザルガ故ニ二三ノ例解ヲ次ニ示サン, 但シ解法ハ種々アルモ茲ニハ一法ノミヲ掲ゲ.

[例一] 12 ニテ除スレバ 7 殘リ, 25 ニテ除スレバ 16 殘ル數ノ中ニ於テ最小ナルモノヲ求メヨ.

[解] 所要ノ數ヨリ 7 ヲ減セシ數ハ, 12 ノ倍數ニシテ 25 ニテ除スレバ $16 - 7 = 9$ 殘ル. サテ 12 ノ倍數ヲ列舉シ其中ニ就テ 25 ニテ除スレバ 9 殘ル數ヲ探索スレバ 84 ヲ得. 故ニ $84 + 7 = 91$ ハ最小ナリトノ條件ヲ除キタル所要ノ一ツノ數ナリ.

而シテ 題意ニ適スル一般ナル數ハ 91 ニ 12, 25 ノ公倍數 300 ノ倍數ヲ加減シタルモノニシテ, 此等ノ中ノ最小ナルモノハ 91 ナリ. \therefore 91 ハ所要ノ數ナリ.

[例二] 7 ニテ除スレバ 3 殘リ, 9 ニテ除スレバ 4 不足スベキ最小數ヲ求メヨ. 答 59.

[略解] 9 ニテ除スレバ 4 不足スル數ハ, 亦タ 9 ニテ除スレバ $9 - 4 = 5$ 殘ル數ナリ. 以下同上.

[例三] 三數 3, 5, 7 ニテ夫々ニ除スレバ, 殘數ガ夫々 2, 3, 6 ナル數ノ中ニ於テ最小ナルモノヲ求メヨ.

[解] 先ヅ 3 ニテ除スレバ 2 殘リ, 5 ニテ除スレバ 3 殘ル數ヲ例一ト同法ニ依リテ求ムレバ 23 ヲ得. 而シテ 23 ヲ 3×5 ニテ除スレバ 8 殘ル.

故ニ 15 ニテ除スレバ 8 殘リ, 7 ニテ除スレバ 6 殘ル數ヲ再ビ例一ト同法ニ依リテ求ムレバ 83 ヲ得, 之レ即チ所要ノ數ナリ.

但シ上ノ解中 15 ノ倍數ノ中ニ於テ 7 ニテ除スレバ $8 - 6 = 2$ 不足スル數ヲ求メヨリ.

Handwritten notes and calculations at the bottom of the page, including the number 12 and some arithmetic steps.

附 分數ノ G.C.M. 及ビ L.C.M.

注意 分數ハ整数ト異ナルヲ以テ、整数ノ G.C.M. 及ビ L.C.M. ノ定義及ビ定理ハ直チニ分數ニ適用スルコト能ハズ、仍テ先ツ分數ノ G.C.M. 及ビ L.C.M. ノ定義及ビ定理ヲ示サン。

12. 分數ノ G.C.M.

定義 (1) 諸分數ノ公約數 トハ諸分數ヲ既約假分數ニセシモノノ何レヲ除スルモ整数ノ商ヲ得ル分數〔若シ整数ナラバ1ヲ分母トス〕ヲ云フ。

定義 (2) 諸分數ノ G.C.M. トハ此等ノ公約數中ノ最大ナルモノヲ云フ。

定理 (1) 既約諸分數ノ公約數 = $\frac{\text{各分子ノ公約數}}{\text{各分母ノ公倍数}}$

〔證〕 公約數ハ其ノ分母ヲ轉倒シテ之ヲ既約諸分數ニ乗ズレバ其ノ積ハ何レモ整数トナルモノナリ〔定義〕。

故ニ 公約數ノ分子ハ既約諸分數ノ各分子ヲ整除シ得ベク、且ツ其ノ分母ハ既約諸分數ノ各分母ノ倍数ナラザルベカラズ。故ニ題意ノ如シ。

定理 (2) 既約諸分數ノ G.C.M. = $\frac{\text{各分子ノ G.C.M.}}{\text{各分母ノ L.C.M.}}$

〔證〕 分數ヲ最大ニモシニハ、其ノ分子ヲ出來得ル丈ケ大ニシテ且ツ其ノ分母ヲ出來得ル丈ケ小ニスルヲ要ス。故ニ公約數中ニ於テ分子が最大ニシテ分母が最小ナルモノ、即チ既約諸分數ノ各分子ノ G.C.M. ヲ分子トシ、各分母ノ L.C.M. ヲ分母トスルモノガ既約諸分數ノ G.C.M. ナリ。

13. 分數ノ L.C.M.

定義 (1) 諸分數ノ公倍数 トハ諸分數ヲ既約假分數ニセシモノノ各々ノ整数倍ナル分數〔若シ整数ナラバ1ヲ分母トス〕ヲ云フ。

定義 (2) 諸分數ノ L.C.M. トハ此等ノ公倍数中ノ最小ナルモノヲ云フ。

定理 (1) 既約諸分數ノ公倍数 = $\frac{\text{各分子ノ公倍数}}{\text{各分母ノ公約數}}$

〔證〕 公倍数ハ之ヲ既約諸分數ノ各ニテ除スレバ其ノ商ハ何レモ整数トナルモノナリ。故ニ 公倍数ノ分子ハ既約諸分數ノ各分子ノ各々ノ倍数ニシテ、且ツ其ノ分母ハ既約諸分數ノ各分母ノ公約數ナラザルベカラズ。故ニ題意ノ如シ。

定理 (2) 既約諸分數ノ L.C.M. = $\frac{\text{各分子ノ L.C.M.}}{\text{各分母ノ G.C.M.}}$

〔證〕 分數ヲ最小ニモシニハ、其ノ分子ヲ出來得ル丈ケ小ニシテ且ツ其ノ分母ヲ出來得ル丈ケ大ニスルヲ要ス。故ニ公倍数中ニ於テ分子が最小ニシテ分母が最大ナルモノ、即チ既約諸分數ノ各分子ノ L.C.M. ヲ分子トシ、各分母ノ G.C.M. ヲ分母トスルモノガ既約諸分數ノ L.C.M. ナリ。

14. 問題解法ノ注意

問題ノ解法ニ付テハ 103 頁 第 7 條及ビ 106 頁 第 10 條ノ注意ト同様ノ注意ヲ要ス。

模範問題 (1) 4.4 呎、 $7\frac{7}{15}$ 呎、12 呎ナル三條ノ鋼線アリ。今之ヲ等長且ツ最長ニ分截スルトキハ、其ノ一部分ノ長サ幾何。

〔解〕 此三鋼線ヲ等長ニ截ルニハ其ノ一部分ノ長サハ $\frac{44}{10}$ 呎 = $\frac{22}{5}$ 呎、 $\frac{112}{15}$ 呎、 $\frac{12}{1}$ 呎ノ各々ノ約數即チ公約數ナルヲ要シ、且ツ又其ノ長サハ最長ヲ要スルニエ此公約數ヲ最大ニセザルベカラズ。∴ 一部分ノ長サハ $\frac{22}{5}$ 呎、 $\frac{112}{15}$ 呎、 $\frac{12}{1}$ 呎ノ G.C.M. $\frac{2}{15}$ 呎ナリ。

模範問題 (2) 甲乙丙ノ三人ガ同時ニ同所ヲ出發シテ 21 里ノ島ノ周圍ヲ同方向ニ巡ルニ、一日ニ甲ハ 5 里、乙ハ 8 里、丙ハ 10 里ノ割合ニテ行クトキハ、出發後幾日ニシテ三人ガ初メテ相會スルカ。

〔解〕 丙ト甲トガ相會セシヨリ直ク其ノ次ニ相會スル迄ニ、丙ハ甲ヨリモ一周多ク巡ラザルベカラズ。故ニ 其ノ日數ハ $21 \div (10-5) = \frac{21}{5}$ 即チ $\frac{21}{5}$ 日ナリ。

同様ニ丙ト乙トニ就テ 其ノ日數ハ $21 \div (10-8) = \frac{21}{2}$ 即チ $\frac{21}{2}$ 日ナリ.

而シテ 三人ガ相會スルハ丙甲ガ相會スルト同時ニ丙乙ガ相會スルノ時ナルヲ以テ、此三人ガ出發セシヨリ後チニ相會スル迄ノ日數ハ $\frac{21}{5}$ 日、 $\frac{21}{2}$ 日ノ各々ノ倍數即チ公倍數ナリ。故ニ 出發セシヨリ後チ初メテ相會スル迄ノ日數ハ此公倍數中ノ最小ナルモノナリ。∴ 所要ノ日數ハ $\frac{21}{5}$ 日、 $\frac{21}{2}$ 日ノ L.C.M. ナル 21 日ナリ。

注意 本題ハ〔會合點〕ニ付キ何等ノ制限ナキユエ、各人ノ一周ノ日數ヲ求メ以テ其ノ L.C.M. ヲ取リテ答トスル解法ハ正當ニアラズ。

問 題 及 ビ 解 答

1. $\frac{24}{25}$, $2\frac{2}{5}$, $2\frac{2}{3}$ ノ何レニ乘ズルモ其ノ積ガ整數ヲ得ベキ數ノ

中ニテ最小ナルモノヲ求メヨ。 答 $18\frac{3}{4}$ (海兵)

〔略解〕 諸分數ノ逆數ハ元ノ最小ナルモノガ最大ナリ。故ニ 所要ノ數ノ逆數ハ $\frac{24}{25}$

$\frac{12}{5}$, $\frac{8}{3}$ ノ各々ヲ整除シ得ベキ數ノ中ニテ最大ナルモノ、即チ此等ノ分數ノ G.C.M. ナル $\frac{4}{75}$ ナリ。

2. 三邊ノ長サガ夫々 $3\frac{3}{4}$ 間、 $4\frac{1}{6}$ 間、 $4\frac{3}{8}$ 間ナル三角形ノ地面アリ。今其ノ三隅及ビ周圍ニ杭ヲ立テ、杭ト杭トノ間隔ヲ等シク且ツ出來得ルダケ濶クセントス。杭幾本ヲ要スルカ。

〔略解〕 杭ト杭トノ間隔ハ三邊ノ長サノ G.C.M. ナル $\frac{5}{24}$ 間ナリ。 答 65 本。

[104 頁模範問題 (2) ナ参考セヨ]。

3. 三種ノ酒アリ、甲ハ $2\frac{1}{2}$ 升、乙ハ $5\frac{1}{4}$ 升、丙ハ $9\frac{1}{3}$ 升ナリ。今之ヲ等シキ容量ノ壺ニ入ル、ニ壺數ヲ出來得ル限リ最少ニセントス。壺數幾何。 答 205 壺 (陸士)

〔解〕 此一壺ノ容量ハ $2\frac{1}{2}$ 升、 $5\frac{1}{4}$ 升、 $9\frac{1}{3}$ 升ノ G.C.M. ナル $\frac{1}{12}$ 升ナリ。

4. $\frac{7}{10}$, $\frac{14}{15}$, $\frac{28}{25}$ ノ何レニテ除スルモ其ノ商ガ整數ヲ得ベキ數ノ中ニ於テ 100 ニ最モ近キモノヲ求メヨ。 答 $100\frac{4}{5}$ 。

〔略解〕 所要ノ數ハ所設ノ各分數ノ L.C.M. $\frac{28}{5}$ ニ或整數ヲ乘シタルモノナリ。

然ルニ $100 \div \frac{28}{5} = 17\frac{5}{7}$ ニシテ $\frac{2}{7} < \frac{5}{7}$ ナルユエ $\frac{28}{5} \times 18$ ガ所要ノ數ナリ。

5. (a) 某會社ニ社員ト小使ト各 2 人宛順番ニ毎夜當直スル規定アリ。社員ハ 30 人、小使ハ 9 人アルトキ、幾日ヲ經テ同ジ社員ト小使トガ再ビ同夜ニ當直スルコト、ナルカ。 (神商)

(b) 周圍 53 間ノ圓形ノ池ヲ巡ル甲乙丙ノ三人アリ、同時ニ同所ヲ同方向ニ出發シ毎分甲ハ 48 間、乙ハ 30 間、丙ハ 18 間ヅツ進マバ三人ガ再ビ同時ニ原所ニ會スル迄ニハ何時何分ヲ要スルカ。 (二高)

(c) 一圓周上ノ一點ヨリ同時ニ出發シテ同方向ニ運動スル四箇ノ動體アリテ 3 秒間ニ甲ハ全周ノ $\frac{2}{7}$ 、乙ハ $\frac{4}{9}$ 、丙ハ $\frac{2}{5}$ 、丁ハ $\frac{6}{11}$ ヲ廻リ得ベシト。今此四箇ノ動體ガ出發セシヨリ再ビ出發點ニ於テ一緒ニナル迄ニハ何時何分何秒ヲ要スルカ。 (神商)

〔略解〕 (a) 社員ノ同ジ 2 名及ビ小使ノ同ジ 2 名ノ宿直日數ヲ求メ、其ノ L.C.M. ヲ取ル。

(b) 各一周ノ時間ヲ求メ、其ノ L.C.M. ヲ取ル。

(c) 圓周ノ長サヲ單位ニ取レバ 甲ハ一周スルニ $1 \div (\frac{2}{7} \div 3) = \frac{21}{2}$ 即チ $\frac{21}{2}$ 秒間。

同様ニ 乙、丙ハ夫々 $\frac{27}{4}$ 秒間 及ビ $\frac{15}{2}$ 秒間ヲ要ス。

答 (a) 45 日。 (b) 8 分 50 秒。 (c) 1 時 26 分 37.5 秒。

注意 本題ハ 107 頁模範問題 (2) ト同意ナリ。

6. (a) 機關車ノ車輪ノ周圍 $15\frac{5}{16}$ 呎、客車ノ車輪ノ周圍 $9\frac{3}{8}$ 呎ナリ。或瞬間ニ同時ニレハルニ着ケル雙方ノ車輪ノ同ジ點ガ再ビ同時ニレハルニ着ク迄ニ各車輪ハ各幾回轉スルカ。 (商船)

(b) 長さ $63\frac{3}{4}$ 尺ノ調革ノ掛リタル二箇ノ滑車アリ, 其ノ周圍ハ夫々 $16\frac{5}{8}$ 尺 及ビ $2\frac{23}{48}$ 尺 ナリ. 今滑ルコト無シニ回轉スルモノトセバ或瞬間ニ於ケル兩滑車及ビ調革ノ諸點ガ再ビ同時ニ同ジ位置ニ復ル迄ニハ兩滑車ハ各幾廻轉スルカ.

[略解] (b) 兩滑車ハ滑ルコト無シニ廻轉スルニエ, 兩滑車及ビ調革ノ諸點ガ同時間ニ廻轉スル長さハ相等シ. 故ニ此等ノ諸點ガ再ビ同時ニ元ノ位置ニ復ル迄ニ廻轉スル距離ハ所設ノ三ツノ長さノ L.C.M. ナリ.

答 (a) 機關車 30 回, 客車 49 回. (b) 大滑車 510 回, 小滑車 3420 回.

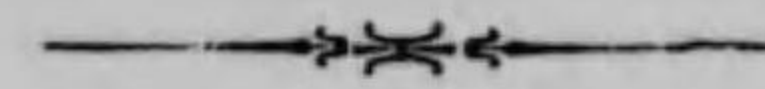
7. 甲乙二箇ノ時計アリ, 甲ハ 0.3 秒毎ニ, 乙ハ 0.4 秒毎ニ一回鐘ヲ打ツ. 今此等ノ時計ガ同時ニ鳴リ始メテ同ジク 12 時ヲ報ズルトキハ其ノ音合セテ幾ツ聞ユルカ. 但シ二ツノ時計ガ同時ニ鳴ルトキハ其ノ音合セテ一ツニ聞ユルモノトス.

[略解] 甲乙ハ同時ニ鳴リ始メテヨリ $\frac{3}{10}$ 秒, $\frac{4}{10}$ 秒 即チ $\frac{2}{5}$ 秒 ノ L.C.M. ナル $\frac{6}{5}$ 秒毎ニ同時ニ鳴ル.

而シテ 此時間内ニ甲ハ 4 回, 乙ハ 3 回鳴ル. 故ニ同時ニ鳴リ始メテヨリ甲ガ四ツ鳴ル毎ニ音ハ 1 ツダケ重ナル. 故ニ 12 時ヲ報ズルニ甲ハ四ツ宛三回鳴リ, 總計ニテ $12 \times 2 - 3 = 21$ ノ音ヲ聞ク.

第 三 編

比 及ビ 比例



第 一 章

第 一 節

比

1. 比ノ定義, 重要定理 及ビ 解法

定義 (1) 甲數ガ乙數ノ幾倍ナルカ, 或ハ幾分ノ幾ツナルカノ關係ヲ甲數ノ乙數ニ對スル比或ハ略シテ甲數對乙數ト云フ.

此甲數ヲ比ノ前項ト云ヒ, 乙數ヲ後項ト云フ.

又前項ヲ後項ニテ除シタル商ヲ比ノ値ト云フ.

記法 6 對 8 ナル比ヲ $6:8$ 或ハ $\frac{6}{8}$ ト記ス. 而シテ $\frac{3}{4}$ 或ハ 0.75 ハ比ノ値ナリ.

注意 要スルニ, 比ハ分數ノ異名タルニ過ギズ, 從テ分數ノ性質ハ概ネ比ニ適用シ得ベシ.

定理 比ハ其ノ兩項ヲ同數ニテ乗除スルモ, 其ノ値ヲ變ゼズ.

此定理ヲ利用シテ比ヲ最簡ニスルコトヲ得.

例ヘバ $\frac{2}{3} : \frac{3}{4}$ ナ最簡ナル整數ノ比ニ直スニハ,

前項及ビ後項ノ各分母ノ L.C.M. 12 ナ兩項ニ乘シテ $8:9$ トセバ可リ.

定義 (2) $5:3$ ノ反比トハ $3:5$ 或ハ $\frac{1}{5} : \frac{1}{3}$ ヲ云フ.

反比ニ對シテ元ノ比ヲ正比ト云フ.

比ノ解法 $\frac{\text{前項}}{\text{後項}} = \text{比ノ値}$ ナルユエ、此三數中ノ何レカニツヲ知

レバ残りノ一數ヲ求メ得ベシ。

例へバ 16 對某數ノ値ガ 1.2 ナルトキ、某數ヲ求メンニハ、

$$\frac{16}{\text{某數}} = 1.2 \text{ ナルユエ } 16 = 1.2 \times \text{某數}, \therefore \text{某數} = \frac{16}{1.2} = \frac{40}{3} \text{ 或ハ } 13.\bar{3}$$

注意 次ノ複比ニ對シテハ唯ノ比ヲ單比ト云フ。

2. 複比ノ定義 及ビ 記法

定義 幾組カノ比ノ前項ノ積ヲ前項トシ、後項ノ積ヲ後項トスル比ヲ、此等ノ比ノ複比ト云フ。

而シテ最簡ニ記シタル結果ヲ其ノ値ト云フ。

記法 $6:8, 5:3, 10:4$ ノ複比ハ $\left. \begin{matrix} 6:8 \\ 5:3 \\ 10:4 \end{matrix} \right\}$ 或ハ $6 \times 5 \times 10 : 8 \times 3 \times 4$

或ハ $\frac{6 \times 5 \times 10}{8 \times 3 \times 4}$ ト記ス。

3. 連比ノ定義 及ビ 求メ方

定義 諸數ノ相互ノ比ヲ此等ノ諸數ノ連比ト云フ。

記法 例へバ 3, 5, 7 ノ連比ハ $3:5:7$ ト記ス。

定理 連比ノ各項ヲ同數ニテ乘除スルモ、其ノ値ヲ變ゼズ。

[證] 117 頁ノ定理ヲ複用スルニ過ギズ。

連比ノ求メ方 例へバ 甲乙丙ノ三數アリテ、甲對乙ガ $7:5$ 、乙對丙ガ $4:3$ ナルトキ、

甲乙丙ノ連比ヲ求メンニハ、

甲對乙ハ $7:5$

及ビ 乙對丙ハ $5:5 \times \frac{3}{4}$ ナルユエ、

所要ノ連比ハ $7:5:\frac{15}{4}$ 即チ $28:20:15$ ナリ。

4. 名數ノ比 ハ名數ノ除法 [13 頁 第 6 條ノ (3)] ト同様ニ其ノ兩項ハ同種類且ツ同單位ナラザルベカラズ。

故ニ 7 圓:5 人 及ビ 3:8 時 ノ如キハ無意味ナリ。

定理 名數ノ比ハ不名數ノ比ニ直スコトヲ得。

[證明] 今 $\frac{5 \text{ 圓}}{3 \text{ 圓}} = \frac{1 \text{ 圓} \times 5}{1 \text{ 圓} \times 3} = \frac{1 \text{ 圓}}{1 \text{ 圓}} \times \frac{5}{3} = 1 \times \frac{5}{3} = \frac{5}{3}$

其他ノ名數ニ付テモ同様ナリ。故ニ題言ノ如シ。

模範問題 (1) 1 哩ヲ 14.75 町トスレバ、5 哩ト 2 里トノ比ハ約 1 ニ等シキコトヲ示セ。

[解] 5 哩ト 2 里トハ同種類ナルモ同單位ナラザルユエ、此等ヲ同單位ニ直シテ後チ其ノ比ヲ求ムルコト次ノ如シ、

$$\frac{5 \text{ 哩}}{2 \text{ 里}} = \frac{14.75 \text{ 町} \times 5}{36 \text{ 町} \times 2} \text{ [約分シテ]} = \frac{295}{288} \text{ 或ハ } 1.0243 \dots \dots \text{ 即チ約 } 1 \text{ ナリ。}$$

注意 之ニ由テ、5 哩ハ約 2 里ニ當ルコトヲ知ル。

模範問題 (2) 一事ヲ作スニ甲ハ七日、乙ハ九日ヲ要スルトキハ、甲ト乙トノ力即チ同時間ニ作ス仕事ノ分量ノ比如何。

[解] 仕事ノ量ヲ單位ニ取レバ、一日ニ甲ハ其ノ仕事ノ $\frac{1}{7}$ 、乙ハ其ノ仕事ノ $\frac{1}{9}$ ヲ作ス。

∴ 甲ト乙トノ作ス仕事ノ分量ノ比即チ力ノ比ハ $\frac{1}{7}:\frac{1}{9}$ 即チ $9:7$ ナリ。

模範問題 (3) 35 錢:25 錢, 8 日:12 日 ナル複比ノ値ヲ求メヨ。

[解] $\left. \begin{matrix} 35 \text{ 錢}:25 \text{ 錢} \\ 8 \text{ 日}:12 \text{ 日} \end{matrix} \right\} = \frac{35:25}{8:12}$ 或ハ $= \frac{35 \times 8}{25 \times 12}$ 或ハ $= \frac{35 \times 8}{25 \times 12}$ [上ノ定理]

$$= \frac{14}{15} \text{ 或ハ } 0.9\bar{3}$$

模範問題 (4) $\frac{1}{2}$ 疋: $\frac{25}{11}$ 封度: $\frac{5}{4}$ 貫 ナル連比ヲ最簡ニセヨ、但

シ 1 封度ハ 121 匁トス。

[解] $\frac{15}{4}$ 封=1貫, 1封度=121匁ナルユエ, 各項ヲ貫ノ單位ニ直シテ連比ヲ求ムル
コト次ノ如シ,

$$\begin{aligned} \text{即チ } \frac{1}{2} \text{ 封} : \frac{25}{11} \text{ 封度} : \frac{5}{4} \text{ 貫} &= \frac{15}{4} \times \frac{1}{2} \text{ 貫} : 0.121 \times \frac{25}{11} \text{ 貫} : \frac{5}{4} \text{ 貫} \\ &= \frac{15}{8} : \frac{11}{40} : \frac{5}{4} = 75 : 11 : 50. \end{aligned}$$

問 題 及 ビ 解 答

1. 次ノ各比ヲ其ノ大サノ順序ニ並べヨ,

$$\frac{4 \text{ 町 } 8 \text{ 段 } 2 \text{ 畝 } 16 \text{ 步}}{60 \text{ 町 } 3 \text{ 段 } 4 \text{ 畝 } 11 \text{ 步}}, \frac{1 \text{ 日 } 7 \text{ 分 } 30 \text{ 秒}}{12 \text{ 日 } 13 \text{ 時 } 43 \text{ 分 } 6 \text{ 秒}}, \frac{2 \text{ 里 } 8 \text{ 町 } 25 \text{ 間 } 1 \text{ 尺}}{27 \text{ 里 } 33 \text{ 町 } 43 \text{ 間 } 4 \text{ 尺}}$$

[解] 先ヅ各比ヲ夫々最低單位ノ比ニ直シ, 然ル後夫々不名數ノ比ニ直セバ
 $\frac{14476}{181031}, \frac{86850}{1086186}, \frac{28951}{362062}$ トナル. 而シテ後項が同一ナル諸比ハ前項ノ大ナル
モノガ其ノ値が大ナリ. 然ルニ第二ヲ6ニテ約シ, 第三ヲ2ニテ約スレバ後項ハ皆
チ181031トナリテ前項ハ順次ニ14476, 14475, 14475.5トナルユエ, 元ノ比ヲ大小
ノ順ニ並べバ第一, 第三, 第二トナルナリ.

2. 甲ハ2時30分間ニ4里ヲ歩ミ, 乙ハ3時40分間ニ5里ヲ
歩ム. 甲乙ノ速サノ比ヲ求メヨ. 答 88:75. (海機)

3. (a) 甲乙二人アリ, 各若干ノ資金ニテ商業ヲ營ミシニ, 甲ハ資
金ノ $\frac{1}{10}$ ヲ利シ, 乙ハ資金ノ $\frac{1}{15}$ ヲ損セシガ故ニ, 其ノ當時ノ資金ノ
比ハ3:2トナレリト. 最初ノ資金ノ比ヲ求メヨ. 答 28:33.

(b) 甲乙ノ二船アリ, 若干湮ノ航程ヲ駛スルニ甲ハ乙ヨリモ
3時間多ク費ス. 然レドモ若シ甲ガ其ノ速サヲ2倍ニスルトキハ乙
ヨリモ1.5時間早ク到達スベシト. 此二船ノ速サノ比ヲ求メヨ.

答 2:3. (海機)

(c) 大小二ツノ齒車ノ相嚙ミ合ヒテ廻轉スルヲ觀ルニ, 小輪
ハ4分間ニシテ18廻轉シ, 大輪ハ10分間ニシテ25廻轉セリ, 大

小兩輪ノ齒數ノ比ヲ問フ. 答 9:5. (專檢)

[略解] (a) 最初ノ甲乙ノ資金ニ夫々 $1+\frac{1}{10}$, $1-\frac{1}{15}$ ヲ乘ツタルモノノ比ガ3:2ナリ.

(b) 甲ノ最初ノ時間ヲ單位ニ取レバ, 甲ノ後ノ時間ハ $\frac{1}{2}$ ナルコト明カナリ.

依テ 甲ノ最初ノ時間ハ $(3^9+1.5^9) \div (1-\frac{1}{2})=9$ 時間ナリ.

(c) 大輪ト小輪トノ廻轉ノ比ハ $\frac{25}{10} : \frac{18}{4}$ 即チ 5:9 ナリ. 然ルニ 同長ヲ廻
轉スル齒數ノ比ハ廻轉數ノ比ノ反比ナリ.

4. 甲ハ52歳, 乙ハ40歳ナルモ若干年前ニハ其ノ歳ノ比ガ7:5
ナリシト. ソハ何年前ナリシカ. 答 10年前.

又其ノ比ガ5:4トナルハ何年後ナルカ. 答 8年後.

[解] 現今ニ於テハ, 甲ノ歳ト甲乙ノ歳ノ差トノ比ハ 52:52-40 即チ 52:12 ニシテ,
又 若干年前ニ於テハ, 甲ノ歳ト甲乙ノ歳ノ差トノ比ハ 7:7-5 即チ 7:2 ナリ.

然ルニ甲乙ノ年齢ノ差ハ恆ニ一定不易ナルヲ以テ, 若干年前ノ年齢ノ比ハ $12 \div 2=6$
ニテ約シタルヲ知ル. 故ニ若干年前ノ甲ノ年齢ハ $7 \times 6=42$ 即チ 42歳ナリ. 下略.
次問ハ前問ニ倣フベシ.

5. (a) 北半球ニテハ海陸ノ面積ノ比 50:21 ニシテ, 南半球ニテ
ハ其ノ比ガ 100:13 ナリト. 地球全面積ニ於ケル海陸ノ面積ノ比ヲ
求メヨ. 答 6375:1648. (高等)

(b) 酒ト水トノ混合液ヲ充タセル甲乙二桶アリ, 其ノ容量ノ
比ハ 5:6 ニシテ, 又酒ト水トノ比ハ甲ハ 1:2 ニシテ乙ハ 3:4 ナ
リト. 甲乙二桶ノ酒量ノ比ヲ求メヨ. 答 35:54.

[解] (a) 北半球ニ於ケル海ノ面積ハ其ノ面積ノ $\frac{50}{50+21}=\frac{50}{71}$ ニシテ,

南半球ニ於ケル海ノ面積ハ其面積ノ $\frac{100}{100+13}=\frac{100}{113}$ ナリ.

故ニ 地球全面積ニ於ケル海ノ面積ハ $(\frac{50}{71}+\frac{100}{113}) \div 2=\frac{6375}{8023}$ ナリ. 以下略ス.

注意 之ヲ $(50+100):(21+13)$ トスルハ比ノ何物タルヲ知ラザル誤解ナリ.

(b) 甲乙ノ容量ノ比が 5:6 ナルユエ, 甲ノ容量ヲ 5 トセバ, 乙ノハ 6 ナリ.

故ニ 甲桶中ノ酒量ハ其ノ $5 \times \frac{1}{1+2}$, 乙同ハ其ノ $6 \times \frac{3}{3+4}$ ナリ. 以下略ス.

6. 鉛板二枚アリ, 甲ハ長サ 1 尺 5 寸, 幅 8 寸, 厚サ 3 寸ニシテ, 乙ハ長サ 1 尺 2 寸, 幅 6 寸, 厚サ 2 寸 5 分ナリト. 甲乙兩鉛板ノ重サノ比ヲ求メヨ. 答 2:1. (海樓)

[略解] 矩形六面體ノ體積ハ其ノ三稜ノ乘積ニ等シ. 而シテ同質ノ物體ノ重サノ比ハ其ノ體積ノ比ニ等シ.

7. 男 6 人ト女 10 人トニテ毎日 8 時間宛働キテ 4 日間ニ作ス仕事ヲ, 男 9 人ト女 8 人トニテ毎日 6 時間宛働キテ 5 日間ニ作スト. 男女各 1 人ノ力ノ比如何. 答 40:39.

[略解] 男 6 人ト女 10 人トニテハ一時間ニ其ノ仕事ノ $\frac{1}{8 \times 4} = \frac{1}{32}$ ナ作シ,

男 9 人ト女 8 人トニテハ一時間ニ其ノ仕事ノ $\frac{1}{6 \times 5} = \frac{1}{30}$ ナ作ス.

故ニ 男 6×8 人ト女 10×8 人トニテハ一時間ニ其ノ仕事ノ $\frac{1}{32} \times 8 = \frac{1}{4}$ ナ作シ,

又 男 9×10 人ト女 8×10 人トニテハ一時間ニ其ノ仕事ノ $\frac{1}{30} \times 10 = \frac{1}{3}$ ナ作ス.

∴ 男 1 人ニテハ一時間ニ其ノ仕事ノ $(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}) \div (9 \times 10 - 6 \times 8) = \frac{1}{504}$ ナ作ス, 以下略ス.

注意 第一編ノ聯立問題 [54 頁] ナ参考スベシ.

8. 甲ト乙トノ比ハ 4:3, 乙ノ 8 倍ハ丙ノ 5 倍ニ等シク, 丙ノ $\frac{1}{6}$ ハ丁ノ $\frac{1}{7}$ ニ等シト. 甲乙丙丁ノ連比ヲ求メヨ.

[略解] 甲乙丙丁ノ連比ハ $4:3:3 \times \frac{8}{5}:3 \times \frac{8}{5} \times \frac{7}{6}$ 即チ 20:15:24:28 ナリ.

第 二 節
比 例

5. 比例ノ定義, 記法 及ビ 讀法

定義 (1) 第一數對第二數ガ第三數對第四數ニ等シキトキハ, 此四數ハ比例ヲナスト云フ.

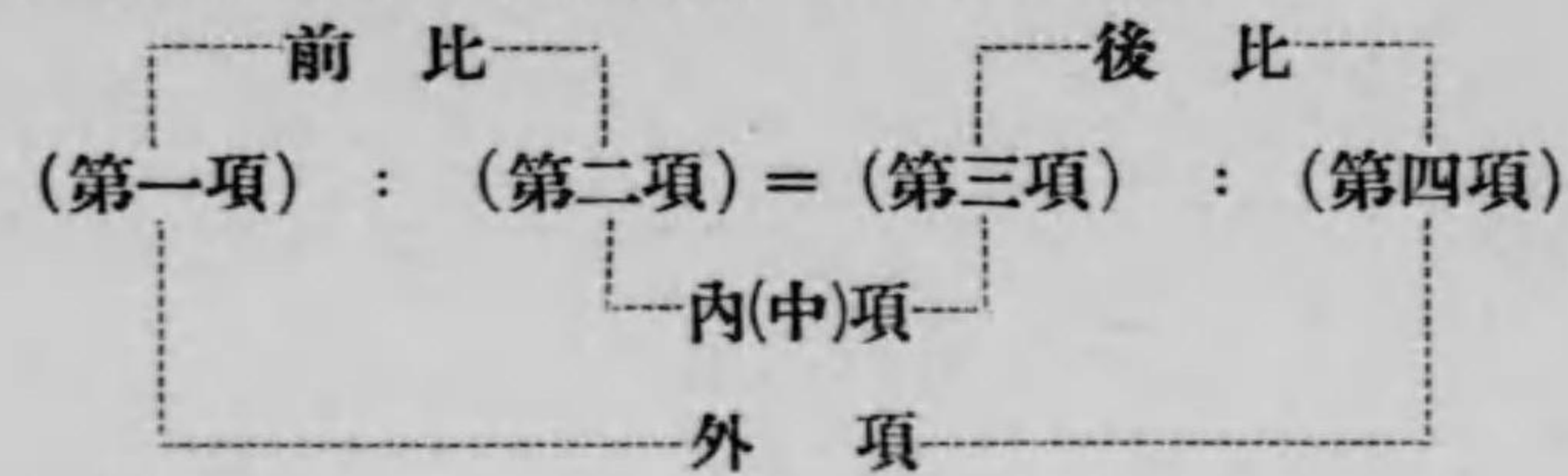
例ヘバ 8:12 及ビ 18:27 ノ値ハ何レモ $\frac{2}{3}$ ナルユエ, 8, 12, 18, 27 ハ比例ヲナスガ如シ.

記法 上ノ四數ヲ 8:12=18:27 或ハ 8:12::18:27 或ハ

$\frac{8}{12} = \frac{18}{27}$ ト記ス. 斯ク記シタルモノヲ比例式ト云フ.

讀法 例ヘバ上ノ比例式ハ“8 對 12 ニ等シキハ 18 對 27”ト讀ム.

定義 (2) 比例式ノ數ノ關係名稱ハ次ノ如ク命ズ,



6. 重要定理

定理 (1) 比例式ノ外項ノ積ハ内項ノ積ニ等シ.

[證明] 今 8:12=18:27 即チ $\frac{8}{12} = \frac{18}{27}$, 此雙方ニ 12×27 ナ乗ズレバ

$$\frac{8}{12} \times 12 \times 27 = \frac{18}{27} \times 12 \times 27 \quad \text{即チ} \quad \frac{(外項 \times 積)}{8 \times 27} = \frac{(内項 \times 積)}{18 \times 12} \text{ ナリ.}$$

定理 (2) 二數ノ積ガ他ノ二數ノ積ニ等シケレバ, 初メノ二數ヲ外項トシ, 後ノ二數ヲ内項トスル比例式ヲ得.

[略解] 上ノ結果ノ雙方ヲ 12×27 ニテ除スレバ $\frac{8}{12} = \frac{18}{27}$ 即チ題言ノ如シ.

今便宜ノ爲メ次ノ定理ニ於テハ第一數, 第二數, 第三數, 第四數
ヲ順次ニ a, b, c, d トス.

定理 (3) $a:b=c:d$ ナルトキハ $b:a=d:c$ ナリ.

[證明] $a:b=c:d$ ヨリ $a \times d = b \times c$, 此雙方ヲ $a \times c$ ニテ除スレバ

$$\frac{d}{c} = \frac{b}{a} \quad \text{即チ} \quad \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \quad \text{即チ} \quad b:a=d:c \text{ ナリ.}$$

定理 (4) $a:b=c:d$ ナルトキハ

(i) $a+b:b=c+d:d$ 及ビ $a+b:a=c+d:c$.

(ii) $a-b:b=c-d:d$ 及ビ $a-b:a=c-d:c$.

(iii) $a+b:a-b=c+d:c-d$.

[證明] (i) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ノ雙方ニ 1 ヲ加フルバ $\frac{a}{b} + 1 = \frac{c}{d} + 1$ 即チ $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$.

又 $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ [(3)ニ依ル] ノ雙方ニ 1 ヲ加フルバ $\frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$.

(ii) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ノ雙方ヲ 1 ヨリ減ズルバ $1 - \frac{a}{b} = 1 - \frac{c}{d}$ 即チ $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$.

又 $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ [(3)ニ依ル] ノ雙方ヲ 1 ヨリ減ズルバ $\frac{a-b}{a} = \frac{c-d}{c}$.

(iii) ハ (i) ノ前者ヲ (ii) ノ後者ニテ除スレバ證明ヲ得.

7. 比例式ノ解法

比例式ノ四數中ノ何レカ三數ヲ知レバ, 殘リノ一數ハ前條ノ定理

(1)ニ依テ求ムルコトヲ得. 此未知數ヲ表ハスニハ通例 x ヲ用フ.

而シテ x ヲ求ムル計算ヲ比例式ヲ解クト云フ.

例ヘバ $8:12=18:x$ ヲ解クニハ $8 \times x = 12 \times 18$ [定理 (1)]

$$\therefore x = \frac{12 \times 18}{8} = 27.$$

又 $8:12=x:27$ ヲ解ケバ $x=18$.

又 $8:x=18:27$ ヲ解ケバ $x=12$.

又 $x:12=18:27$ ヲ解ケバ $x=8$.

8. 名數ノ比例 ハ前比カ後比ノ一方或ハ雙方ガ夫々同種類
且ツ同單位ノ名數ナルヲ要ス.

例ヘバ $3^{\text{日}}:5^{\text{日}}=9:15$ 或ハ $6:4=3^{\text{人}}:2^{\text{人}}$ 或ハ $6^{\text{日}}:5^{\text{日}}=9^{\text{日}}:7.5^{\text{日}}$
等ノ如シ.

定理 名數ノ比例ハ之ヲ不名數ノ比例ニ直スコトヲ得.

[119 頁ノ第 4 條ニ依ル]

問題及ビ解答

1. 次ノ比例式ヲ解ケ,

(a) $1.7:0.5=5.1:x$. 答 1.5. (b) $x:8.4=5:\frac{7}{8}$. 答 48.

(c) $\frac{1}{6}:\frac{1}{5}=x^{\text{日}}:9^{\text{日}}$. 答 7.5 日 (d) $8^{\text{人}}:x^{\text{人}}=12^{\text{人}}:7^{\text{人}}$.

[解] (d) 1 日 $=\frac{4}{15}$ 貫 ナルユエ, 元式ハ $8^{\text{人}}:x^{\text{人}}=\frac{4}{15} \times 12^{\text{人}}:7^{\text{人}}$ ナリ,

而シテ定理ニ依テ上ノ比例式ハ $8:x=\frac{4}{15} \times 12:7$ トスルコトヲ得.

故ニ又定理ニ依テ $8 \times 7 = x \times \frac{4}{15} \times 12$ $\therefore x = \frac{8 \times 7}{\frac{4}{15} \times 12} = 17.5$, 答 17.5 人.

2. $\frac{3}{4}:1.5$ ナル比ノ前項ヲ 1 ニ改ムレバ, 其ノ後項ハ幾何.

[解] 所要ノ數ヲ x トスレバ $\frac{3}{4}:1.5=1:x$, 之ヲ解キ $x=2$, 答 2.

3. 比例式 $30:48=40:64$ ニ於テ第三項ニ 8 ヲ加減シ第一項ニ
若干數ヲ加減シテ尙ホ比例式ヲ成立セシメントス. 加減スベキ若干
數ヲ問フ.

[解] 第三項ニ 8 ヲ加ヘテ比例スルトキノ第一項ヲ x トセバ $x:48=40+8:64$,

之ヲ解キ $x=36$ ヲ得. \therefore 此時ニ第一項ニ加フベキ數ハ $36-30=6$ ナリ.

又第三項ヨリ 8 ヲ減シテ比例スルトキモ上ト同様ニシテ減ズベキ數ハ亦 6 ヲ得.

第 三 節
比 例 ノ 應 用

9. 比例ノ應用ヲ分ナテ

- (1) 單比例. (2) 複比例. (3) 連鎖法. (4) 比例配分.
- (5) 混合法 ノ五類トシ, 以下逐次ニ説述セントス.

第一類 單比例

10. 單比例 トハ複比例ニ對スル只ノ比例ノ謂ヒナリ.
之ヲ正比例及ビ反比例ノ二ツニ分ツ,

第一 正比例

二種ノ量アリテ, 其ノ一方ガ元ノ若干倍又ハ若干分トナルニ從テ,
他ノ一方モ元ノ同ジ若干倍又ハ若干分トナルトキハ, 此二種ノ量ハ
互ニ正比例ス或ハ單ニ比例スト云フ.

例ヘバ 米ノ分量ト其ノ代價トハ
分量ガ元ノ2倍, 3倍, ……トナレバ其ノ代價モ元ノ2倍, 3倍, ……トナリ,
又分量ガ元ノ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ……トナレバ其ノ代價モ元ノ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ……トナル.
仍テ 米ノ分量ト其ノ代價トハ互ニ正比例ス.

注意 正比例スル二量ノ主ナルモノヲ次ニ示サン,

- (1) 品物ノ分量ト其ノ價格. (2) 物ノ體積ト其ノ重サ.
- (3) 人數ト其ノ作業高. (4) 日數ト其ノ作業高.
- (5) 等速ニテ進ムモノノ時間ト距離.

模範問題 (1) 旅人アリ, 十五日間ニ百八十七里半ヲ行ク割合ニテ
八十里ヲ六日ト四時間ニ歩ミタリト. 此人ハ毎日幾時間ヅツ歩
ミシカ. (女高)

考ヘ方 先ヅ里數ト日數トノ對應スル値ヲ列記シ,
其ノ比例ノ成立ヲ確定スベシ. 18.7 里 15 日
80 里 6 日ト4時間

[解] 等速ニテ歩ム里數ハ日數ニ正比例ス. 仍テ 80 里ヲ歩ム日數ヲ x トスレバ
比例式 $18.7里 : 80里 = 15日 : x日$ ヲ得, 之ヲ解キ $x = \frac{80 \times 15}{187.5} = 6\frac{2}{5}$ 即チ $6\frac{2}{5}$ 日ヲ得.

然ルニ 80 里ヲ歩ム日數ハ 6 日ト4時間ナルヲ以テ $\frac{2}{5}$ 日ハ4時間ニ當ル.

故ニ 1 日ノ時間ヲ x トセバ比例式 $\frac{2}{5}日 : 1日 = 4時間 : x時間$ ヲ得, 之ヲ解キ $x=10$ ヲ得.

故ニ 所要ノ時間ハ 10 時間ナリ.

模範問題 (2) 一晝夜ニ 3 分ヅツ進ム時計ヲ或日ノ正午ニ正時ニ
合セ置クトキハ,

- (i) 翌日午前正時ノ 8 時ニ此時計ハ何時ヲ指スカ.
- (ii) 翌日午後此時計ノ 3 時ハ正時ノ何時ナルカ.

(女高, 陸幼, 商船)

[解] (i) 正時ト此時計トノ速サノ比ハ $24 : 24\frac{3}{60}$ ニシテ, 又或日ノ正午ヨリ翌日ノ午
前 8 時マテハ $12時間 + 8時間 = 20$ 時間ナリ. 而シテ速サハ經過時間ニ正比例ス.

仍テ 正時ノ 20 時間ニ此時計ノ經過スル時間數ヲ x トスレバ

比例式 $24 : 24\frac{3}{60} = 20時間 : x時間$ ヲ得, 之ヲ解キ $x = 20時 2分 30秒$ ヲ得.

∴ 翌日午前正時ノ 8 時ニ此時計ハ $20時 2分 30秒 - 12時 = 8時 2分 30秒$ ヲ指ス.

(ii) 此時計ト正時トノ速サノ比ハ $24\frac{3}{60} : 24$ ニシテ, 又或日ノ正午ヨリ翌日ノ

午後 3 時マテハ $24時間 + 3時間 = 27$ 時間ナリ. 而シテ速サハ經過時間ニ正比例ス.

仍テ此時計ノ 27 時間ニ正時ノ經過スル時間數ヲ x トスレバ

比例式 $24\frac{3}{60} : 24 = 27時間 : x時間$ ヲ得, 之ヲ解キ $x時間 = 26時 56分 37\frac{443}{481}秒$ ヲ得.

∴ 所要ノ正時ノ時刻ハ $26時 56分 37\frac{443}{481}秒 - 24時$ 即チ午後 2 時 56 分 $37\frac{443}{481}$ 秒ナ
リ.

模範問題 (3) 或日ノ正午ニ正時ニ合セタル時計ガ其日ノ午後 6
時ニ 2 分後レタリト. 翌朝此時計ノ 7 時 25 分ハ正シキ時計
ノ何時何分何秒ナルカ. (商船)

〔解〕 前題ト同様ニ解クコトヲ得。 答 午前7時31分30秒餘。

〔別解〕 此時計ノ6時 $29\frac{58}{60}$ 分 $58\frac{58}{60}$ 秒ニ正時ハ2分進ム。又或日ノ正午ヨリ7時25

分迄ハ $19\frac{25}{60}$ 時間ナリ。而シテ進差ノ經過時間ニ比例スルヲ以テ、此時計ノ $19\frac{25}{60}$

時間ニ正時ノ進ム分數ヲセトセバ $5\frac{58}{60}$ 時間 $:19\frac{25}{60}$ 時間 $=29:x$ 、之ヲ解キ6分 $30\frac{90}{179}$

秒ヲ得。故ニ所要ノ時刻ハ午前7時31分 $30\frac{90}{179}$ 秒ナリ。

模範問題(4) 大小二數ノ比ハ5:4ナリ。又元數ノ各々ニ6ヲ加ヘタル比ハ23:19ナリト。元ノ二數ヲ問フ。

〔解〕 前ノ大小二數ト其差トノ連比ハ5:4:1ニシテ、後ニハ其連比ガ23:19:4トナレリ。然ルニ二數ニ加ヘタル數ハ相等シキユエ、其差ハ前後同一ナリ。

故ニ前後ノ連比ニ於テ二數ノ差ニ對應スル項ヲ同一ナラシムル爲メ前ノ連比ノ各項ニ4ヲ乘ズレバ20:16:4トナル。然ルニ前後ニ於ケル大ノ差ハ6ナルヲ以テ、前ノ大ヲセトセバ比例式 $23-20:20=6:x$ ヲ得、之ヲ解キ $x=40$ 。

從テ小ハ $5:4=40:x'$ ヨリ32ヲ得。

問 題 及 ビ 解 答

1. 月俸六十五圓ノ人ガ三月十日ニ就任セバ、其ノ月ハ幾何ノ支給ヲ受クベキカ。 答 四十四圓三錢。

〔略解〕 就任ノ月ノ給料ハ日數ニ比例シ、且ツ錢未滿ハ四捨五入法ニ依ル。

2. 59哩ヲ68哩ニ當ルトセバ、横濱ト桑港トノ間4700哩ハ大約何百哩ナルカ。 答 54百哩餘。

3. 鐵道ノ勾配 $1/110$ 〔距離110ニ付キ1ノ上リ又ハ下リ〕ハ1哩ニ付キ幾呎ノ上リ又ハ下リナルカ。 答 48呎。

4. (a) 振子ノ長サハ一回振動スル時間數ノ平方ニ比例ス。今1秒間ニ1回振動スル振子ノ長サハ大約39.15吋ナルトキハ、3秒間ニ1回振動スル振子ノ長サ幾何。 答 352.35吋。

(b) 重體ガ落下スル距離ハ其時間數ノ平方ニ比例ス。今或物

體ガ2秒間ニ32尺落下スルトキハ、6秒間ニハ幾尺落下スルカ。

答 288尺。

5. (a) 球ノ面積ハ半徑ノ平方又ハ直徑ノ平方ニ比例ス。今直徑ガ3吋ノ球ノ面積ガ18平方吋ナルトキハ、半徑2.1吋ノ球ノ面積ハ幾何ナルカ。 答 35.28平方吋。

(b) 球ノ體積ハ半徑ノ立方又ハ直徑ノ立方ニ比例ス。今半徑5吋ノ球ノ體積ガ4.188立方吋ナラバ、直徑6吋ノ球ノ體積ハ幾何ナリヤ。 答 113.076立方吋。

6. 製絲工女75人アリテ一日ニ2貫625匁ノ生絲ヲ製ス。今100匁ノ生絲ヲ製スルニハ1斗1升ノ繭ヲ要ストセバ、一日一人ニ對シ分配スベキ繭ノ平均數量ハ幾何。 (鹿農)

〔略解〕 先づ一日ニ總人數ニ分配スベキ量ヲ求ムベシ。 答 3升8合5匁。

7. 或ル寄宿舎ニ舍員ノ賄米30日分入レノ倉庫アリ。或時倉庫ガ空虛トナリシニ依リ急ニ馬車ト牛車トニテ日々舍員ノ賄ヒヲナシツツ倉庫ヲ充サントセバ幾日ヲ要スルカ。但シ馬車ノミナラバ6日ニ、牛車ノミナラバ5日ニ充ス。 答 2.5日。 (長商)

〔略解〕 1日ニ馬車ハ $(30+6)\div 6$ 即チ6日分ヲ運ビ、牛車ハ $(30+5)\div 5$ 即チ7日分ヲ運ブ。故ニ1日ニ倉庫ニ納ムル量ハ $6+7-1$ 即チ12日分ナリ。

8. (a) 地球上ノ水面積ト陸面積トノ比ハ73:27ニシテ、水面積ハ2422萬方里ナリト。水面積ハ陸面積ヨリ何程多キカ。

(b) 甲乙二個ノ金塊アリ、其ノ重量ハ15ト8トノ如ク、甲ヨリ420匁ヲ減ズレバ其ノ殘リト乙トハ相等シクナルト。各塊ノ重量幾何ナルカ。 答 甲900匁、乙480匁。 (陸幼)

(c) 奥州ヨリ東京ニ馬若干頭ヲ送ルニ、馬ヲ賣リテ運賃ニ當テントスルトキ奥州ニテハ44頭ニテ足ルモ東京ニテハ48頭ヲ要スト。若干頭トハ幾何ナルカ、但シ奥州ニテモ東京ニテモ馬ノ相場

ハ變ラザルモノトス.

答 528 頭.

[略解] (a) $73:73-27=24220000$ 方里: x 方里. 答 15261918 方里餘.

(b) 甲ト乙ト甲乙ノ差トノ重量ノ連比ハ $15:8:15-8$ 即チ $15:8:7$ ナリ.

而シテ 甲ヨリ 420 匁ヲ減ズレバ乙ト等シクナルユエ, 甲ト乙トノ差ハ 420 匁ナリ.

(c) 一定ノ距離ノ運賃ハ頭數ニ比例スルユエ, 48 頭ノ値ダケノ運賃ヲ要スル頭數ヲ x トセバ $48-44:48=44:x$ ヲ得.

9. (a) 始メ或學校ノ一年生ト二年生トノ數 $9:8$ ノ如ク, 又二年生ト三年生トノ數 $4:3$ ノ如クナリシニ, 後一年生 6 人ヲ減ジ二年生 2 人ヲ増シテ一二年生同數トナレリト. 始ノ生徒數各年幾何ナルカ. 答 一年 72 人, 二年 64 人, 三年 48 人. (海兵)

(b) 五人アリテ其ノ年齢ノ比, 甲ト乙トハ $5:4$, 乙ト丙トハ $3:2$, 丙ト丁トハ $8:7$, 丁ト戊トハ $4:3$ ニシテ甲ハ戊ヨリモ 39 歳多シト. 各々ノ年齢ヲ問フ. 答 甲 60 歳, 乙 48 歳, 等. (海機)

[略解] (a) 一, 二, 三年生ノ連比ハ $9:8:8 \times \frac{3}{4}$ 即チ $9:8:6$ ナリ, 而シテ題意ニヨリ始メノ一二年生ノ人數ノ差ハ $6x+2x=8$ 人ナリ. 故ニ始メノ一年生ノ人數ヲ x トセバ $9-8:9=8x:x$, 之ヲ解キ $x=72$ 即チ一年生ハ 72 人ナリ.

(b) 先ヅ甲乙丙丁戊ノ連比ヲ求ムベシ.

10. 甲乙二人ガ若干里ノ競争ヲナシタルニ, 甲乙ガ費シタル時間ハ夫々一時四十分及ビ一時二十分ナリキ. 然ルニ若シ甲乙ガ夫々速度ヲ九分ノ一及ビ十五分ノ一増シテ二里ヲ競争シタランニハ甲ハ乙ヨリモ十分間多ク費スト. 二人ガ競争セシ里程ハ幾何ナリヤ. 答 3 里. (海機)

[略解] 甲乙ガ増速度ニテ前ト同距離ヲ競争スルモノトスレバ,

$$\text{甲ハ乙ヨリモ } \frac{1^{\text{時}}40^{\text{分}}}{1+\frac{1}{9}} - \frac{1^{\text{時}}20^{\text{分}}}{1+\frac{1}{15}} = 15 \text{ 分間 多ク費スベシ.}$$

而シテ一定ノ速サニテ歩ム距離ハ時間ニ比例ス.

11. 甲乙丙三人ガ汽車ニ乗リシトキ, 手荷物甲ハ 60 斤, 乙ハ 45 斤, 丙ハ若干斤ニシテ, 其ノ無賃制限外ノ運賃ハ夫々 120 錢, 60 錢, 96 錢ナリシト. 丙ノ斤數ヲ問フ. 答 54 斤.

[略解] 運賃ハ無賃制限外ノ斤數ニ比例スルヲ以テ, 丙ノ無賃制限外ノ斤數ヲ x トセバ $120 \text{ 錢} - 60 \text{ 錢} : 96 \text{ 錢} = 60 \text{ 斤} - 45 \text{ 斤} : x$ ヲ得.

12. 或人甲地ヨリ乙地ニ向ヒ毎時 1 里ノ速サニテ歩ミシニ 15 町行キシ時, 此人ヨリ 15 分後レテ甲地ヲ出發セシ馬車ニ追越サレタリ. 夫レヨリ 3 里 3 町歩ミシトキ前ノ馬車ガ乙地ヨリ還リ來ルニ出會ヘリ. 此馬車ガ乙地ニ 15 分間停車セシモノトセバ甲乙兩地間ノ距離ハ幾何ナルカ. 答 5 里 18 町.

[解] 一定ノ速サニテ歩ム距離ハ時間ニ比例スルユエ, 人が 15 分間ニ歩ミシ距離ヲ x 町トスレバ $60 \text{ 分} : 15 \text{ 分} = 36x : x$ ヲ得, 之ヲ解キ $x=9$ 即チ 9 町ヲ得.

故ニ 人が $15 \text{ 町} - 9 \text{ 町} = 6 \text{ 町}$ 歩ム間ニ馬車ハ 15 町ヲ歩ムユエ, 人ト馬車トノ速サノ比ハ $6:15$ ニシテ, 一定ノ時間ニ歩ム距離ハ速サニ比例スルユエ, 馬車毎時ノ速サヲ x 里トセバ $6:15=1 \text{ 里} : x$ ヲ得, 之ヲ解キ $x=2\frac{1}{2}$ 即チ馬車毎時ノ速サハ $2\frac{1}{2}$ 里ナリ.

而シテ 人が進ミタル距離ハ $\frac{15}{36} \text{ 里} + 3 \frac{3}{36} \text{ 里} = 3\frac{1}{2}$ 里, 從テ其ノ時間ハ $3\frac{1}{2} \div 1$ 即チ $3\frac{1}{2}$ 時間ナルヲ以テ, 馬車ノ歩ミタル時間ハ $3\frac{1}{2} \text{ 時間} - (\frac{15}{60} \text{ 時間} + \frac{15}{60} \text{ 時間}) = 3$ 時間ナリ. 然ルニ 人ト馬車トニテハ兩地間ノ距離ノ 2 倍ヲ歩メリ. 以下略ス.

13. 周圍 $\frac{1}{3}$ 哩ナル圓形ノ池ノ周ニ於テ甲乙二人ガ 3 哩 競走ヲナシ, 甲ハ第 7 廻ノ中央ニテ初メテ乙ヲ追越シタリ. 甲ガ決勝點ニ達セシ時ニ乙ハ幾哩後ナルカ. 答 $\frac{6}{13}$ 哩.

[略解] 甲ガ第 7 廻ノ中央ニテ初メテ乙ヲ追越シタルヲ以テ, 甲ガ池周ヲ 6.5 廻廻ル間ニ乙ハ 1 回後レテ 5.5 廻廻ル. 而シテ甲ガ 3 哩ヲ行クニハ $3 \text{ 哩} \div \frac{1}{3}$ 即チ 9 廻廻ルヲ要ス.

然ルニ一定ノ時間ニ定周ヲ廻ル回數ハ其ノ速サニ比例スルヲ以テ, 甲ノ 9 廻廻ル間ニ乙ノ廻ル回數ヲ x トセバ 比例式 $6.5:5.5=9:x$ ヲ得, 之ヲ解キ $x=\frac{99}{13}$ ヲ得.

14. (a) 二箇ノ時計アリ, 毎日甲ハ $7\frac{1}{6}$ 秒ツツ進ミ, 乙ハ $3\frac{1}{2}$ 秒ツツ後ルト. 今或日ノ正午ニ双方共ニ正時ニ合セタル後チ幾時間ヲ經ナバ此兩時間ノ差ガ 10 分トナルカ. (東師)

(b) 昨日ノ正午ニ正シキ時計ニ合セタル時計ガ今日ノ正午ニ 11 時 54 分ヲ示セリト. 翌日ノ午前ニ此時計ガ 6 時ヲ示ストキ正シキ時刻ハ如何. 答 午前 6 時 10 分 $32\frac{152}{239}$ 秒. (海兵, 仙醫)

(c) 6 月 25 日午前 9 時ニ 25 分 30 秒後レ居タル時計ガ 29 日午前 5 時ニハ 9 分 30 秒進ミタリト. 此時計ガ正シキ時刻ヲ示セシハ何日何時何分何秒ナルカ. (東商, 海兵)

答 6 月 28 日午前 4 時 1 分 43 秒.

(d) 或日甲ノ時計ガ午前 11 時 52 分ヲ指セル時ニ乙ノ時計ハ午後零時 5 分ヲ指シ, 翌日甲ガ午前 6 時 2 分ヲ指ス時ニ乙ハ午前 5 時 51 分ヲ指セリ. 然ラバ此間ニ甲乙トモ同時刻ヲ指セルハ何時ナリシカ. 答 其日ノ午後 9 時 42 分 25 秒.

(e) 或時計ノ兩針ガ正シキ時計ノ $65\frac{1}{2}$ 分毎ニ相重ナルトキ, 其ノ時計ハ一日ニ何程ノ後レ又ハ進ミアルカ. (海兵)

[略解] (a) 甲乙ノ兩時計ガ進差 $7\frac{1}{6}$ 秒 + $3\frac{1}{2}$ 秒ヲ生ズルハ一日即チ 24 時間ナリ.

而シテ進差ハ經過時間ニ比例ス. 答 1350 時間.

(b) 正シキ時計ノ 24 時間ニ此時計ハ $23\frac{9}{10}$ 時間ヲ經過ス. 從テ兩時計ノ速サノ比ヲ得, 又昨日ノ正午ヨリ翌日ノ正午迄ハ 48 時間ナリ.

別解. 模範問題 (3) ノ別解ニ倣ヘ.

(c) 6 月 25 日午前 9 時ヨリ同 29 日午前 5 時迄ハ 92 時間ニシテ, 此間ニ此時計ハ $25\frac{30}{60} + 9\frac{30}{60} = 35$ 分進ミタリ. 而シテ進差ハ經過時間ニ比例スルヲ以テ, 6 月 25 日午前 9 時ヨリ正時ニ合スル迄ノ時間ヲ x トスレバ
比例式 $35\frac{30}{60} : 25\frac{30}{60} = 92\frac{30}{60} : x$ 時間, 之ヲ解キ $x = 67\frac{1}{35}$ 時間ヲ得.

(d) 甲ガ $12^{\text{時}} - 11^{\text{時}} 52\frac{1}{6} + 12^{\text{時}} + 6\frac{2}{3} = 18$ 時 10 分經過スル間ニ,

乙ハ $12^{\text{時}} - 5\frac{1}{2} + 5\frac{1}{2} 51\frac{1}{2} = 17$ 時 46 分經過スルヲ以テ,

甲ノ 18 時 10 分間ニ乙ハ $18^{\text{時}} 10\frac{1}{2} - 17^{\text{時}} 46\frac{1}{2} = 24$ 分運ル.

依テ乙ガ甲ニ $12^{\text{時}} - 11^{\text{時}} 52\frac{1}{6} + 5\frac{1}{2} = 13$ 分運ル時間ヲ求メヨ.

(e) 如何ナル時計ニテモ, 兩針ガ相重ナリテヨリ次ニ初メテ相重ナル迄ノ時間ト其長針ガ一周スル時間トノ比ハ $\frac{12}{12-1} : 1$ 即チ 12 : 11 ナリ.

故ニ 此ノ時計ノ長針ガ一周スル時間ハ $12 : 11 = 65\frac{1}{2} : x$ ヨリ $60\frac{1}{24}$ 分ヲ得.

∴ 此時計ハ一日即チ 24 時間ニ $(65\frac{1}{2} - 60\frac{1}{24}) \times 24 = 1$ 分進ム.

15. 梨 30 箇ト蜜柑 54 箇トヲ買ヒ得ベキ金高ニテ, 梨 36 箇ト蜜柑 27 箇トヲ買ヒ得ベシ. 此金高ニテ梨ノミ幾箇買ヒ得ルカ.

[略解] 梨 30 箇ト蜜柑 54 箇トノ價ハ梨 36 箇ト蜜柑 27 箇トノ價ニ等シキユエ, 梨 $(36-30)$ 箇ノ價ハ蜜柑 $(54-27)$ 箇ノ價ニ等シ. 答 42 箇.

16. (a) 甲乙年齢ノ比ハ 13 : 10 ニシテ, 又 10 年後ノ年齢ノ比ハ 31 : 25 ナリト. 各年齢ヲ問フ. 答 甲 52 歳, 乙 40 歳.

(b) 甲乙一ケ年ノ所得ノ比ハ 5 : 3 ニシテ, 又其ノ支出ノ比ハ 7 : 4 ナリ. 而シテ各々毎年 300 圓ヲ貯蓄スト. 各々ノ歳入幾何.

[略解] 模範問題 (4) ニ倣ヘ. 答 甲 4500 圓, 乙 2700 圓.

17. (a) 1000 分ノ 26 ノ鹽分ヲ含メル海水 800 瓦ノ中ヨリ幾瓦ノ水分ヲ蒸發セバ 100 分ノ 4 ノ鹽分ヲ含ムカ. (女高)

(b) 重サ 100 分中ニ水 98, 鹽分 2 ヲ含ム海水 1 貫目ヨリ幾多ノ水ヲ蒸發セバ 100 中ニ水 97.5, 鹽 2.5 ヲ含ムベキカ. (名工)

[解] (a) 不名數ノ比ハ名數ノ比ニ等シキユエ, 海水 800 瓦ノ中ニ含メル鹽分ヲ x 瓦トセバ $1000 : 26 = 800x : x$ ヲ得, 之ヲ解キ鹽分 20.8 瓦ヲ得.

而シテ水ヲ蒸發スルモ鹽分ノ量ニハ變化ナシ. 故ニ 20.8 瓦ノ鹽分ヲ 100 分中 4 ノ割合ニ含ム海水ヲ x 瓦トセバ $20.8 : 4 = x : 100$ ヨリ $x = 520$ 即チ 520 瓦ヲ得.

∴ 蒸發スベキ水ハ $800x - 520x = 280$ 瓦ナリ.

(b) 答 180 匁.

第二 反比例 或ハ 逆比例

二種ノ量アリテ、其ノ一方ガ元ノ若干倍又ハ若干分トナルニ從テ、他ノ一方ガ元ノ若干分又ハ若干倍トナルトキハ、此二種ノ量ハ互ニ反比例ス或ハ逆比例スト云フ。

例ヘバ一定ノ業ヲ作ス人数ト日數トハ

人数ガ元ノ2倍、3倍、……トナレバ其日數ハ元ノ $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、……トナリ、

又人数ガ元ノ $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、……トナレバ其日數ハ元ノ2倍、3倍、……トナル。

仍テ一定ノ業ヲナス人数ト之ニ要スル日數トハ互ニ反比例ス。

注意 反比例スル二量ノ主ナルモノヲ次ニ示サン、

- (1) 一定ノ業ヲナス人数ト日數。
- (2) 一定ノ糧食ヲ喰フ人数ト日數。
- (3) 一定ノ金高ニテ買賣スル物ノ分量ト其ノ單價。
- (4) 一定ノ距離ヲ行ク時間ト其ノ速サ。
- (5) 一定ノ面積ヲ有スル矩形ノ縦ト横。

模範問題 (1) 毎日 60 頁宛讀メバ 5 日ニ讀ミ了ル本ヲ、毎日 80 頁宛讀メバ何日ニ讀ミ了ルカ。

考ヘ方 先ヅ毎日ノ頁數ト日數トノ對應スル 60 頁 5 日
値ヲ列記シ、其比例ノ成立ヲ確ムベシ。 80 頁 x 日

[解] 一定ノ頁數ヲ讀ム毎日ノ頁數ハ、讀ミ盡クス日數ニ反比例ス。仍テ 80 頁ヲ讀ミ了ル日數ヲ x トセバ 比例式 80 頁 : 60 頁 = 5 日 : x 日、之ヲ解キ $x = \frac{60}{80} \times 5$ 即チ $3\frac{3}{4}$ 日 或ハ 3.75 日ヲ以テ答トス。

模範問題 (2) 8 男又ハ 12 女ニテ 18 日間ニ完成スベキ工事ヲ今 10 男ト 15 女トニテ成サバ幾日ヲ要スルカ。

考ヘ方 前題ト同様ナリ。

[解] 男 8 人ト女 12 人トノ仕事ガ相等シキニユエ、其腕前ノ比ハ 12 : 8 即チ 3 : 2 ナリ。而シテ一定ノ仕事ヲナスニ要スル日數ハ一日ニナス仕事ノ量ニ反比例ス。故ニ所要ノ日數ヲ x トセバ比例式 $10 \times 3 + 15 \times 2 : 8 \times 3 = 18 日 : x 日$ 、之ヲ解キ答 7.2 日ヲ得。

模範問題 (3) 1500 人 ノ守備兵 50 日分ノ糧食ヲ貯ヘテ某地ヲ守リシニ、15 日ヲ經テ他ヨリ若干人ノ援兵到着セシユエ其糧ハ其後 20 日間ニテ盡キタリト。援兵ノ數ヲ問フ。

[解] 一定ノ糧食ヲ喰フ人数ト日數トハ互ニ反比例ス。故ニ後ノ人数ヲ x トセバ比例式 $20 日 : 50 日 - 15 日 = 1500 人 : x$ 、之ヲ解キ $x = 2625$ ヲ得。
∴ 所要ノ人数ハ $2625 人 - 1500 人 = 1125$ 人ナリ。

模範問題 (4) 同シ距離ヲ甲ハ 4 分 33 秒ニテ走り、乙ハ 4 分 40 秒ニテ走ル。然ラバ 1 哩ノ競走ニ於テ甲乙二人ヲ勝負ナカラシメシニハ乙ヲ何碼先キニ立タシムベキカ。 (海機)

[解] 同距離ヲ行ク速サハ時間ニ反比例スルニユエ、甲乙ノ速サノ比ハ $4 分 40 秒 : 4 分 33 秒$ 即チ $280 : 273$ ナリ。故ニ 1 哩 即チ 1760 碼競走スル間ニ乙ガ甲ヨリモ x 碼後ルルトセバ 比例式 $280 : (280 - 273) = 1760 碼 : x 碼$ ヲ得、之ヲ解キ $x = 44$ 即チ所要ノ距離ハ 44 碼ナリ。

問 題 及 ビ 解 答

1. 石段ヲ築クニ一段ノ高サヲ 9 寸トセバ 120 段ニナルト、若シ一段ノ高サヲ 1 寸低クセバ幾段増スカ。 (陸幼)

[略解] 全高ガ一定ナルトキ一段ノ高サハ段數ニ反比例ス。 答 15 段。

2. 天秤ノ兩端ニ懸ケタル物ノ目方ハ支點ヨリノ距離ニ反比例ス。今真直ナル棒ノ或點ヨリ一方 2 尺 5 寸ノ所ニ 1 貫 500 匁ノ物ヲ懸ケ、他方 3 尺ノ所ニ若干匁ノ物ヲ懸ケテ釣合ハシメンニハ其ノ目方ヲ幾何ニスベキカ。 答 1 貫 250 匁。

3. ぼいるノ定則ニ依レバ一定温度ノ下ニ於ケル一定質量ノ氣體ノ體積ハ其ノ壓力ニ反比例ス。今體積 40 立方米、壓力 76 種ノ酸素ヲ容量 38 立方米ノ器ニ入ルレバ壓力幾種トナルカ。 答 80 種。

4. (a) 或人米若干石ヲ 75 圓ニテ買入レ、之ヲ一圓ニ付キ 6 合宛高ク賣リテ 82 圓 50 錢ヲ得タリト。買入レシトキノ一圓ノ相場及ビ石高ヲ問フ。 答 6 升 6 合、495 石。

(b) 或破産者ノ財産ヲ清算スルニ、負債額 100 圓ニ付キ 32 圓償還スルコトニナリシガ、負債中 1200 圓ダケハ既ニ返却セシコトヲ發見セシニ依リ負債額 100 圓ニ付キ 48 圓拂ヒ得ベシト。此人ノ負債額ヲ問フ。 答 2400 圓。

[略解] (a) 一定量ノ米ノ價ハ一圓ノ相場ニ反比例スルヲ以テ、一圓ノ買相場ト賣相場トノ比ハ 82.5 : 75 即チ 11 : 10 ナリ。

(b) 負債額ト返却高トハ反比例スルヲ以テ、此前後ノ負債額ノ比ハ 48 : 32 即チ 3 : 2 ナリ。

5. (a) 甲ガ 5 時間ニナス仕事ヲ乙ハ 6 時間ニナス。今乙ガ仕事ヲ始メシヨリ 2 時間ノ後チ甲ガ仕事ヲ始ムルトキハ、夫レヨリ何時間ヲ經テ兩人ノ仕事高ハ同一ナルカ。 (高等)

(b) 或下宿ニテ中等客 5 人ト上等客 3 人ト賄費ヲ同等ニ定ム。今中等 10 人 4 週間ノ賄費ヲ以テ、中等 20 人ト上等幾人トヲ一週間賄ヒ得ベキカ。 答 上等 12 人。 (專檢)

[解] (a) 一定ノ仕事ヲナス腕前ノ時間ニ反比例スルヲ以テ、甲乙ノ腕前ノ比ハ 6 : 5 ナリ。而シテ所要ノ時間内ニ於ケル甲乙ノ仕事ノ差ハ乙 2 時間ノ仕事ニ等シ。故ニ所要ノ時間數ヲ x トセバ $6-5:5 \times 2 = 1 : x$ 間。 答 10 時間。

(b) 先ヅ中等客ノミ 1 週間賄ヒ得ベキ中等客ノ數ヲ求ムレバ 40 人ヲ得。從テ上等客若干人ヲ賄ヒ得ベキ中等客ノ數ハ $40 \times \frac{3}{5} = 24$ 人ナリ。

6. 工夫 800 人 100 日間ニテ成就シ得ベキ工事アリ、之ニ着手シテヨリ 35 日ヲ經テ一旦工事ヲ中止シ、爾後 25 日ヲ經テ再ビ工事ヲ始メ尙ホ豫定ノ日限通りニ成功セシメンニハ前ノ工夫ニ幾人ヲ増スキベカ 答 500 人。

[略解] 中止後ノ殘工事ハ $100-35$ 即チ 65 日分アリ。之ヲ 65-25 即チ 40 日間ニテサザルベカラズ。然レニ一定ノ業ヲナス人数ト日數トハ反比例スルニエ $40:65=800 \times : x$ (此殘業ヲナス人数)。

7. 若干人ノ大工ニテ 30 間ニ落成シ得ベキ建築物アリ、起工ノ後 10 日ヲ經テ 6 人ノ大工ガ病氣ニナリタルニヨリ其餘ノ大工ノミニテ之ヲ仕上ゲタルニ豫定ヨリ 3 日多クヲ費シタリト。初ノ大工幾人ナリシカ。 答 46 人。 (專檢)

[略解] 一定ノ業ヲナス人数ハ日數ニ反比例ス。故ニ初メノ大工ノ數ヲ x 人トセバ、 $(30-10+3) \times 6 = (30-10) \times x = (x-6) \times 3$ 人、依テ $23 \times 6 = (23-20) \times x = \{x-(x-6)\} \times 3$ 人、

8. 48 人ニテ 28 日間ニ完成スベキ伐木業アリ、最初ハ豫定通りノ人数ヲ使役シ、6 日ノ後チ更ニ 7 人ヲ増シテ 8 日從事セシメタリ。最初ノ豫定ノ時日ニ完成セシメンニハ此時何人ヲ減ズベキカ。 答 11 人。 (農實)

[略解] 一定ノ業ヲナス人数ハ日數ニ反比例ス。故ニ $48 \times 28 = (48-x) \times 8 + x \times 8$ 人トセバ $48 \times 28 = 48 \times 8 - 6 \times 8 + x \times 8$ 、之ヲ解キ $x=19.2$ 。從テ亦タ $28 \times 48 - 6 \times 48 - 8 \times 48 = 19.2 \times 8 - 8 \times 48 + x \times 8$ 。

9. 或仕事ヲナスニ甲一人ニテハ乙丙二人ニテ働ク時間ノ 2 倍ヲ要シ、又乙一人ニテハ甲丙二人ニテ働ク時間ノ 5 倍ヲ要ス。而シテ甲一人ニテハ此仕事ヲ 12 日ニ仕上グト。乙丙各一人ニテハ幾日ヲ要スルカ。 答 乙 24 日、丙 8 日。

[略解] 甲一人ト乙丙二人トノ腕前ノ比ハ 1:2 ナルニエ、甲ト甲乙丙トノ腕前ノ比ハ 1:1+2 即チ 1:3 ナリ。同様ニ乙ト甲乙丙トノ比ハ 1:6 ナリ。故ニ甲、乙、丙ノ腕前ノ比ハ 2:1:(6-(2+1)) 即チ 2:1:3 ナリ。

10. (a) 甲乙ノ齒車アリテ互ニ啗ミ合ヘリ。今甲ハ齒數 72 枚ニシテ 24 回廻轉ヲナストキ、乙ハ 64 回廻轉スト。乙ノ齒數ヲ問フ。 答 24 枚。

(b) 二輪車アリ、前輪ノ周圍ハ 6.4 尺、後輪ノ周圍ハ 4.4 尺ナ

リ。或距離ヲ走リテ後輪ハ前輪ヨリモ 150 回多ク廻轉セリト。此距離ハ幾何ナルカ。 答 1 町 20 間。 (海機, 陸士)

[略解] (a) 齒ミ合フ齒車ノ齒數ハ廻轉數ニ反比例ス。

注意 (b) ノ如キハ四則又ハ分數ニテモ解クコトヲ得。

11. (a) 水夫一河ヲ上下スルニ毎時ノ水流ハ 18 町ニシテ, 下ル時間ハ上ル時間ノ七分ノ四ナリト。毎時ノ漕速ヲ問フ。 (商船)

(b) 甲乙二船アリ, 甲ハ長サ 2400 米ノ川ヲ 1 時間ニ溯リ 15 分間ニ下ル, 乙ハ之ヲ 1 時 20 分間ニ溯ルト。乙ハ幾分時ニテ此川ヲ下リ得ルカ。 答 16 分。 (陸士)

[略解] (a) 一定ノ距離ヲ行ク速サハ時間ニ反比例スルヲ以テ,

毎時ノ流速ト甲ノ漕速トノ比ハ $\frac{7-4}{2} : \frac{7+4}{2}$ 即チ 3:11 ナリ。 答 1 里 30 町。

(b) 毎時ノ流速ハ $(\frac{2400 \text{ 米}}{15 \div 60} - \frac{2400 \text{ 米}}{1}) \div 2 = 3600 \text{ 米}$ ナルヲ以テ,

乙毎時ノ漕速ハ $\frac{2400 \text{ 米}}{1 \frac{20}{60}} + 3600 \text{ 米} = 5400 \text{ 米}$ ナリ。

12. (a) 汽船アリ, 全速度ニテ或航路ヲ 12 時間ニ航行シ石炭 16 噸ヲ消費シ, 歸路ハ全速度ノ $\frac{4}{5}$ ニテ航行セシニ石炭 9.4 噸ニテ足レリト。歸路ニハ何時間ヲ要セシカ。 答 15 時間。

(b) 汽船アリ, 或航路ヲ毎日 15 哩ノ速サニテ行ケバ若干日ヲ要スルニ, 若シ毎日ノ速サヲ 3 哩宛増サバ前ヨリモ 2 日早ク先方ニ着スベシト。兩地間ノ距離ヲ問フ。 答 180 哩。

(c) 汽船アリ, 甲港ヲ出帆セシヨリ 36 時間ハ蒸氣力ノミニテ進行セシニ其ノ後チ順風起リテ毎時ノ速度 3 哩加ハリタルタメ 21 時間早ク乙港ニ着セリト。若シ初メヨリ此順風アリタランニハ尙ホ 6 時間早カルベシト。此汽船毎時ノ速サ及ビ甲乙兩港間ノ距離幾何。

答 15 哩, 2430 哩。

[略解] (a) 一定ノ航路ヲ行ク速度ハ時間ニ反比例ス。

(b) 同上 蒸氣力ノミト順風カ加ハリタルトキノ速サトノ比ハ 36-6:36 即チ 5:6 ナリ。依テ汽船毎時ノ速サ 15 哩ヲ得。

次ニ 蒸氣力ノミニテ行キシ距離チ順風カ加ハリタルトキノ速サニテハ 6 時間早キニエ, 甲乙間チ初メヨリ順風ニ乗シテ行ク時間ハ蒸氣力ノミニテ行クヨリモ 21+6 即チ 27 時間早シ。而シテ一定ノ速サニテ行ク時間ノ差ハ距離ニ比例ス。

13. (a) 甲艇出發後 1 時間ヲ經テ乙艇同所ヨリ同方向ニ出發シ 2 時間進行シテ甲ノ 45 分前ニ通過セシ所ニ達セリ。夫レヨリ乙ハ毎時 0.5 哩ダケ速サヲ増シテ 4 時間進行シテ甲艇ニ追附キタリト。甲艇毎時ノ速サ幾何。 答 8 哩。

(b) 甲乙二人ガ同時ニ A 地ヨリ 18 里ヲ距ル B 地ニ行カントスルニ, 甲ハ初メニ車ニ乘リテ若干里ヲ行キ車ヲ返シテ先地マデ歩行シ, 乙ハ初メニ歩行シ戻リ來レル車ニ乘リテ甲ト同時ニ先地ニ着セリト。甲ノ車ニ乘リシ里數ヲ問フ。但シ徒歩ト車トノ速サノ比ハ 1:6 トス。 答 14 里。

[略解] (a) 一定ノ距離ヲ行ク時間ハ速サニ反比例スルヲ以テ,

前ノ甲乙ノ速サノ比ハ $2 : \frac{9}{4}$ 即チ 8:9, 後ノ同シクハ 16:19 ナリ。

然ルニ甲ノ速サハ前後同一ナルニエ, 乙ノ前後ノ速サノ比ハ $9 \times 2 : 19$ ナリ。

(b) 圖ヲ畫キ見ヨ。甲ガ下車スル點チ C トシ, 乙ガ乗車スル點チ D トセバ, 乙ガ AD ヲ行ク間ニ車ハ AC+CD ヲ行クニエ, AD:AC+CD ハ徒歩ト車トノ速度ノ比 1:6 ナリ。故ニ AD:(AC+CD)+AD 即チ AD:AC ハ 1:1+6 ナルヲ以テ AD:AC ハ $1 : \frac{7}{2}$ 即チ 2:7 ナリ。

而シテ甲乙ハ同時間ニ AB ヲ行クニエ, 各々ガ徒歩スル距離及ビ乗車スル距離ハ相等シ, 依テ BC:AC:AB=2:7:(2+7) ナリ。

第二類 複比例

11. 複比例 トハ複比ヲ含メル比例ヲ云フ。

複比例ニ於テモ未知數ハ x 或ハ x' 等ヲ用フ。

例ヘバ $\left. \begin{matrix} 5:2 \\ 4:3 \end{matrix} \right\} = 64:x$ 及ビ $\left. \begin{matrix} 3^a:4^a \\ 7^a:5^a \\ 2:1 \end{matrix} \right\} = x \text{圓}:10 \text{圓}$ ノ如シ。

複比例式ノ解法

名數ノ比ハ不名數ノ比トシ、比例式ノ解法ニ準ズベシ。

注意 之レ先ヅ複比ヲ單比ニ直シテ單比例式ヲ解クノ簡便法ナリ。

例ヘバ上ノ右例ニ於テハ $(3 \times 7 \times 2) \times 10 = (4 \times 5 \times 1) \times x$

トシ、 $x = \frac{10 \times 3 \times 7 \times 2}{4 \times 5 \times 1} = 21$ トス。

複比例ノ問題ヲ解クニハ式ヲ立ツルニ當リテ或量ノ正比例スルカ或ハ反比例スルカヲ考定スルニ少シク思考ヲ要スルニ過ギザルベシ。

模範問題 (1) 職工 28 人ガ毎日 8 時間働キ 15 日間ニ賃金 336 圓ヲ得タリ。若シ 21 人ガ 20 日間ニ 294 圓ノ賃金ヲ得ンニハ毎日幾時間ヅツ働クベキカ。

考ヘ方 先ヅ人數ト時間ト日數ト賃金トノ對應スルモノヲ次ノ如ク列記シ、

Table with 5 columns: (人數), (時間), (日數), (賃金), 未知量ヲ含ム量ト夫々他ノ一量ノミトニ就テ正比例スルカ或ハ反比例スルカ

カヲ確メ、以テ複比例式ヲ作ルベシ。

[解] 一定ノ業ヲナス勞働時間數ハ人數及ビ日數ニ反比例シ、賃金ニ正比例ス。

故ニ所要ノ勞働時間數ヲ x トスレバ次ノ複比例式ヲ得、

即チ $\left. \begin{matrix} 21^{\text{人}}:28^{\text{人}} \\ 20^{\text{日}}:15^{\text{日}} \\ 336^{\text{圓}}:294^{\text{圓}} \end{matrix} \right\} = 8^{\text{時間}}:x^{\text{時間}}$ ナ得、之ヲ解キ $x=7$ 即チ

7 時間ヲ以テ答トス。

模範問題 (2) 甲乙二人ガ競争スルニ 1 分間ニ甲ハ 39 歩シ乙ハ 41 歩シ、甲 19 歩ノ距離ニ乙ハ 20 歩ヲ要ス。今甲ハ 16 分 40 秒間ニ競争距離 1760 碼ニ達シタリト。甲乙ノ勝負如何。

考ヘ方 本題ハ距離ニ付テノ勝負ト時間ニ付テノ勝負トアリ、依テ夫々前題ノ考ヘ方ニ倣フテ考フベシ。

[解] 第一 距離ニ付テ 同時間ニ行ク距離ハ 1 分間ノ歩數ニ正比例シ、同距離ヲ走ル歩數ニ反比例ス。故ニ競争中乙ガ走リシ距離ヲ x 碼トスレバ、複比例式

$\left. \begin{matrix} 39:41 \\ 20:19 \end{matrix} \right\} = 1760^{\text{碼}}:x^{\text{碼}}$ ヲリ $x = 1757 \frac{29}{39}$ ナ得。

∴ 甲ガ勝チシ距離ハ $1760^{\text{碼}} - 1757 \frac{29}{39}^{\text{碼}} = 2 \frac{10}{39}^{\text{碼}}$ ナリ。

第二 時間ニ付テ 同距離ヲ走ル時間ハ 1 分間ノ歩數ニ反比例シ、同距離ヲ走ル歩數ニ正比例ス。故ニ競争中乙ノ要セシ時間數ヲ x 分トスレバ、複比例式

$\left. \begin{matrix} 41:39 \\ 19:20 \end{matrix} \right\} = 16 \frac{40}{60}^{\text{分}}:x^{\text{分}}$ ヲリ $x = 16 \frac{536}{779}$ ナ得。

∴ 甲ガ勝チシ時間ハ $16 \frac{40}{60}^{\text{分}} - 16 \frac{536}{779}^{\text{分}} = 1 \frac{221}{779}^{\text{分}}$ ナリ。

問題及ビ解答

1. 元金 2400 圓ヲ 1 年 4 ケ 月間貸シ附ケテ利金 160 圓ヲ得ルトキハ、此割合ニテ元金 6400 圓ヲ何年何ケ月間貸シ附ケナバ利金 400 圓ヲ得ベキカ。 答 1 年 3 ケ月。 (七高)

[略解] 期間ハ元金ニ反比例シ、利金ニ正比例ス。

2. (a) 互ニ嚙ミ合ヒテ廻轉スル大小二箇ノ齒車アリ、其齒數大ハ 32、小ハ 24 ナリ。今大ナル齒車ガ 2.5 分間ニ 30 廻轉スルナラバ小ナル齒車ハ 45 分間ニ幾廻轉スルカ。 答 720 回。 (海兵)

(b) 大小二箇ノ齒車ガ相嚙ミ合ヒテ廻轉スルヲ觀ルニ、小輪ハ 4 分時ニシテ 18 廻轉シ、大輪ハ 10 分間ニ 25 廻轉セリ。大輪ノ齒數ガ 36 ナラバ小輪ノ齒數幾何。 答 20 枚。 (東工、專檢)

[略解] (a) 齒車ノ廻轉數ハ時間ニ正比例シ、齒數ニ反比例ス。

(b) 齒數ハ一廻轉ノ時間ニ正比例シ、同時間ノ廻轉數ニ反比例ス。

3. 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ト。然ラバ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幾門ヲ要スルカ。 答 36 門。

[略解] 一回發射スル時間ハ前ハ $\frac{7}{4}$ ニシテ、後ハ $\frac{9}{8}$ 分ナリ。

而シテ砲數ハ一回ノ發射時間及ビ斃ス人数ニ正比例シ、使用時間ニ反比例ス。

4. 英貨 1 磅ハ品位 $\frac{11}{12}$ ニシテ重量 7.98805 瓦ナリ。今金銀ノ比價ヲ 38:1 トスルトキハ品位 $\frac{37}{40}$ ナル 2 志ノ銀塊ノ重量ハ幾瓦ナルカ。但シ小數第五位マデ求メヨ。 答 30.08113 瓦。

[略解] 重量ハ品位及ビ比價ニ反比例シ、價ニ正比例ス。

5. (a) 職工 150 人ガ毎日 8 時間働キ 12 週間ニ落成スベキ工事アリ。着手後 7 週間ヲ經テ 25 人ヲ増シ毎日 10 時間働クトキハ其ノ後チ幾日ニテ落成スベキカ。 答 24 日。 (長商)

(b) 職工 150 人ガ毎日 8 時間宛働キテ 12 週間ニ落成スベキ工事アリ。着手後 7 週間ヲ經テ以後 24 日間ニ仕上グル必要起レリ、夫レヨリハ毎日 10 時間宛働クモノトスレバ幾人ノ職工ヲ増スベキカ。 答 25 人。 (專檢)

(c) 24 人ノ職人ガ或仕事ニ着手シ毎日 9 時間宛働キ 25 日間ニ成就スル豫定ナリシニ 10 日ノ後チ 4 人ノ職工休業セリ。残りノ職人ガ毎日 10 時間宛働キテ残りノ仕事ヲナストキハ幾日幾時ニテ成就スルカ。 答 16 日ト 2 時間。 (女高)

(d) 職工若干人 $11\frac{1}{3}$ 日ニテ或仕事ヲ成セリ。今人員 $\frac{7}{12}$ ヲ減ジ毎日働ク時間ヲ $\frac{1}{5}$ 増シテ此工事ヲ成サシメシメニハ幾日ヲ要スルカ。 答 $22\frac{2}{3}$ 日。 (名工)

(e) 請負師ガ或工事ヲ 30 日間ニ完成スル約束ニテ請負ヒ、工夫 20 人ヲシテ毎日 7 時間宛働カセシニ 18 日ヲ經テ漸ク其ノ三分ノ一ヲ終ヘタリ。仍テ更ニ工夫ヲ 15 人増シ残りノ工事ヲ豫定期日ニ仕上ゲンニハ毎日幾時間宛働カシムベキカ。 (東師)

[略解] (a) 日數ハ人数及ビ毎日 $(150+25)人:150人$ } $=7日 \times (12-7):x日$ 。
ノ労働時間數ニ反比例スルニエ、 $10時間:8時間$ }

(b) 一定業ヲナス人数ハ毎日ノ $10時間:8時間$ } $=150人:x人$ 。
労働時間及ビ日數ニ反比例スルニエ、 $24日:7日 \times (12-7)$ }

(c) ハ (a) ト同様ニシテ $16\frac{1}{5}$ 日ヲ得。然ルニ一日ノ労働時間ハ 10 時間ナリ。

(d) ハ (c) ト同様ニ $1-\frac{7}{12}:1$ } $=11\frac{1}{3}日:x日$ 。
 $1+\frac{1}{5}:1$ }

(e) 労働時間數ハ人数及ビ $(20+15)人:20人$ } $=7時間:x時間$ 。
日數ニ反比例シ、工事ノ部分ニ $(30-18)日:18日$ }
正比例スルニエ、 $\frac{1}{3}:1-\frac{1}{3}$ } 答 12 時間。

6. (a) 甲ハ縦 65.5 間、横 42 間ノ地均ニ金 687 圓 70 錢ヲ拂ヒタリ、乙ハ縦 49 間、横 36 間ノ地面ノ地均ヲナサシメ若干圓ヲ支拂ヒタリト。乙ノ支拂金高ヲ問フ。但シ乙ノ地面 14 坪ノ手間ハ甲ノ 17 坪ノ手間ニ當ル。 答 535 圓 50 錢。 (東師)

(b) 長サ 120 間, 幅 1 間 3 尺, 深サ 5 尺ノ溝ヲ掘ルニ人夫 9 人ヲ使役シ毎日 8 時間ヅツ働カシメテ 5 日間ヲ要シタリ. 此割合ニテ長サ 315 間, 幅 2 間, 深サ 3 尺ノ溝ヲ掘ルニ人夫 14 人ヲ使役シ, 6 日間ニ成就セントセバ毎日幾時間ヅツ働カシムベキカ.

答 9 時間. (陸士)

[略解] (a) 賃金高ハ地面ノ廣サ即チ坪數ニ正比例シ, 手間ノ坪數ニ反比例ス.

(b) 毎日ノ労働時間數ハ溝ノ長サ, 幅, 深サニ正比例シ, 人數ト日數トニ反比例ス.

7. (a) 4 男 2 女ニテ毎日 8 時間ヅツ働キ 5 日間ニ 2 町 1 反ノ田ヲ耕スト. 今 1 男 1 女ヲ増シテ毎日 12 時間ヅツ働キ縦 440 間, 横 90 間ノ矩形ノ田ヲ耕スニハ幾日ヲ要スルカ. 但シ 5 男ト 8 女トノ仕事ハ相等シ.

答 16 日. (神商, 東商, 盛農)

(b) 男 5 人毎日 9 時間ヅツ 6 日ニシテ田 9 反ヲ耕シ, 又女 12 人毎日 6 時間ヅツ 14 日ニシテ田 2 町 8 反ヲ耕スト. 今 6 男 9 女協力シテ 7 日間ニ 2 町 1 反ノ田ヲ耕サンニハ毎日幾時間働クベキカ.

答 $6\frac{2}{3}$ 日. (山商)

(c) 男 4 人ニテモ, 女 7 人ニテモ, 童 9 人ニテモ, 毎日 8 時間宛 5 日間働カバ 4 反 6 畝 20 歩ノ田ヲ耕シ得ベシト. 今 6 男, 10 女, 3 童ガ協力シテ 15 日間ニ 5 町 4 反 8 畝ノ田ヲ耕サンニハ毎日幾時間宛働クベキカ.

答 9 時 36 分間. (陸士, 神商)

(d) 長サ 160 尺, 高サ 15 尺, 厚サ 6 尺ノ堤防ヲ築クニ甲工 16 人ト乙工 5 人トヲ使役スレバ 50 日ニシテ竣工スベク, 又甲工 17 人ト乙工 15 人トヲ使役スレバ 40 日ニシテ竣工スベシト. 今長サ 720 尺, 高サ 14 尺, 厚サ 8 尺ノ堤防ヲ築クニ甲工 20 人ト乙工 45 人トヲ使役スレバ幾日ニ竣工スベキカ.

(神商)

[略解] (a) 男女各一人ノ腕前ノ比ハ 8:5 ナルユエ,

4 男 2 女ノ組ト 5 男 3 女ノ組トノ腕前ノ比ハ $(8 \times 4 + 5 \times 2) : (8 \times 5 + 5 \times 3)$ 即チ 42:55 ナリ. 而シテ日數ハ腕前及ビ時間ニ反比例シ, 田地ノ廣サニ正比例ス.

(b) 男女各一人ノ腕前ノ比ハ $\frac{9}{5 \times 9 \times 6} : \frac{28}{12 \times 6 \times 14} = 6:5$ ナルユエ,

男 5 人ノ組ト 6 男 9 女ノ組トノ比ヲ求ムレバ 10:27 ナリ得.

(c) 男女童各一人ノ腕前ノ比ハ $\frac{1}{4} : \frac{1}{7} : \frac{1}{9} = 63:36:28$ ナルユエ,

4 男ノ組ト 6 男, 10 女, 3 童ノ組トノ腕前ノ比ヲ求ムレバ 252:822 即チ 42:137 ナリ得.

(d) 甲工 $16^{\wedge} \times 50 = 800$ 人ト乙工 $5^{\wedge} \times 50 = 250$ 人トニテナス仕事ハ,

甲工 $17^{\wedge} \times 40 = 680$ 人ト乙工 $10^{\wedge} \times 40 = 400$ 人トニテナス仕事ニ等シキユエ,

甲工 $800^{\wedge} - 680^{\wedge} = 120$ 人ニテナス仕事ハ 乙工 $400^{\wedge} - 250^{\wedge} = 150$ 人ニテナス仕事ニ等シ. 然ルニ同シ仕事ヲナス腕前ノ人數ニ反比例スルユエ, 甲乙各一人ノ腕前ノ比ハ $150:120=5:4$ ナリ. 答 100 日.

8. (a) 甲乙兩汽船アリ, 其速度ノ比ハ 6:8 ニシテ, 甲ハ仁川ニ乙ハ上海ニ向ヒ共ニ某日ノ正午ニ長崎ヲ出帆シ, 甲ハ翌朝八時仁川ニ着スルトキハ乙ハ何時上海ニ着スルカ. 但シ長崎ヨリ仁川迄ハ 400 哩, 長崎ヨリ上海迄ハ 496 哩ナリ. 答 翌日午前三時半. (商船)

(b) 甲ガ 3 歩スル間ニ乙ハ 5 歩シ, 又甲ガ 7 歩ニスル所ヲ乙ハ 4 歩ニスト. 今甲ガ 1 時間ニ 1 里 12 町ヲ行クトキハ, 乙ハ 2 里 19 町ヲ行クニ幾時間ヲ要スルカ. 答 39 分.

[略解] (b) 或距離ヲ行ク時間ハ同時間ノ歩數ニ反比例シ, 同距離ヲ行ク歩數及ビ距離ニ正比例ス.

9. (a) 馬 15 頭ヲ 8 日間使役シテ彈藥若干ヲ甲地ヨリ東庫ニ運ビタリ, 馬ト牛トノ速サノ比ハ 4:3, 力ノ比ハ 3:5 トス. 甲地ヨリ東西兩庫迄ノ距離ノ比ガ 6:9 ナラバ同量ノ彈藥ヲ甲地ヨリ西庫ニ運ブニ牛 18 頭ヲ幾日使役スベキカ. 答 8 日.

模範問題 (2) 甲乙丙ノ三工アリ、甲ガ 6 日ニナス事ヲ乙ハ 8 日間ヲ要シ、乙ガ 10 日間ニナスコトヲ丙ハ 14 日間ヲ要スト、今丙ノ日給ガ 60 錢ナラバ甲ノ日給幾何。

〔解法〕 前題ト同様ナリ、即チ先ヅ甲ノ日給ヲ x 錢トシ式ヲ作り計算スルコト次ノ如シ、

金 x 錢	甲 1 日ノ給料	$\therefore x = \frac{1 \times 8 \times 14 \times 60}{6 \times 10 \times 1} = 112,$
甲 6 日分ノ仕事	乙 8 日分ノ仕事	
乙 10 日 "	丙 14 日 "	
丙 1 日ノ給料	金 60 錢	

答 1 圓 12 錢。

〔別解〕 同シ仕事ヲナス日數ハ日給ニ反比例スルユエ、甲乙ノ日給ノ比ハ 8:6、乙丙ノ日給ノ比ハ 14:10 ナリ。仍テ甲 甲 x 錢 | 丙 60 錢
ノ日給ヲ x 錢トシ、右ノ如クスルモ 丙 10 " | 乙 14 "
可ナリ。 乙 6 " | 甲 8 "

注意 本題ノ如キハ單比例ニテ解クモ可ナリ。先ヅ各一人ノ腕前ノ比ヲ求ムレバ 28:21:15 ヲ得。仍テ甲ノ日給ヲ x 錢トセバ $15:28=60$ 錢: x 錢、之ヨリ x ヲ得ベシ

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 1 哩ハ 5280 呎ニシテ、1 呎ヲ 1.006 尺トスルトキハ、一里ハ幾哩ニ當ルカ。但シ 1 哩未滿ハ哩ノ小數第二位迄求メヨ。

答 2.44 哩。 (海兵)

(b) 紐育ノ商人ガ伯林ノ商人ニ 1500 馬ノ負債アリ。爲替相場ハ紐育ニ於テ伯林拂 100 馬ニ付キ、23 弗 50 仙、倫敦拂一磅ニ付キ 4 弗 87.5 仙、又倫敦ニ於テ伯林拂 100 馬ニ付キ 4 磅 16.4 志ナリ。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ハ何レガ如何程ノ利方ナルカ。

答 倫敦經由ノ方が 3.75 仙ノ利アリ。

注意 第一編ノ 33 條 (85 頁) ノ 1 及ビ 8 題ノ (b), (c) ナ本題ニ似テ見ルベシ。

〔略解〕 (b) 直接送金ヲ x 弗トセバ 又倫敦經由ノ送金ヲ x 弗トセバ

x 弗	1500 馬	x 弗	1500 馬
100 馬	23.50 弗	100 馬	$4 \frac{16.4}{20}$ 磅
		1 磅	4.875 弗

2. (a) 三種ノ白米アリ、一等米 5 升 8 合ト二等米 6 升 5 合トハ同價、二等米 1 斗 3 升ト三等米 1 斗 4 升 4 合トハ同價ナリト、一等米 1 斗ハ三等米幾何ニ相當スルカ。 答 1 斗 2 升 4 合余。

(b) 珈琲 5 斤ノ價ハ砂糖 20 斤ノ價ニ等シク、砂糖 15 斤ノ價ハ茶 4 斤ノ價ニ等シク、茶 3.5 斤ノ價ハ角砂糖 10.5 斤ノ價ニ等シト。今角砂糖 1 斤ガ 25 錢ナラバ珈琲 4 斤ハ幾錢ナルカ。

(c) 上布 27 反ノ價ハ飛白 40 反ノ價ニ等シク、上布 75 反ノ價ハ縮緬 64 反ノ價ニ等シ。今飛白 23 反ヲ以テ縮緬 13 反ト交換スレバ金 4 圓 65 錢ノ損アリト。縮緬一反ノ價幾何。(神商)

(d) 甲乙丙三種ノ砂糖アリ、甲 10 斤ヲ乙 12 斤ト交換スレバ $\frac{1}{25}$ ノ損アリ、又乙 8 斤ヲ丙 12 斤ト交換スレバ $\frac{1}{4}$ ノ利アリト。今丙 1 斤ガ 15 錢ナルトキハ、甲 1 斤ノ價ハ幾何ナリヤ。

〔略解〕 (c) 飛白 23 反ト等價ナル縮

縮 x 反	飛 23 反
飛 40 反	上 27 反
上 75 反	縮 64 反

之ヨリ $x=13 \frac{31}{125}$ ヲ得、仍テ 1 反

ノ $\frac{31}{125}$ ハ 4 圓 65 錢ナリ。

答 18 圓 75 錢。

(d) 甲一斤ノ價ヲ x 錢トスレバ

金 x 錢	甲 1 斤ノ價
甲 10 斤 $\times (1 - \frac{1}{25})$	乙 12 斤
乙 8 斤 $\times (1 + \frac{1}{4})$	丙 12 斤
丙 1 斤ノ價	金 15 錢

答 22 錢 5 厘。

3. (a) カノ比ガ 甲乙ハ 5:3、乙丙ハ 4:3、丙丁ハ 9:8 ナルトキ、甲ノ日給ガ 9 圓ナラバ丁ノ日給幾何。 答 40 錢。

(b) 速サノ比, 甲乙ハ 10:9, 甲丁ハ 5:4, 丁丙ハ 7:6 ニシテ, 10.5 時間ニ乙ハ丙ヨリモ 5 里多ク歩ミタリト. 乙毎時ノ行程ヲ問フ. 答 2 里.

[略解] 模範問題(2)ノ別解ニ倣フベシ. (b) ハ尙ホ(2)題ノ(c)ニモ倣ヘ.

4. (a) 汽車ガ 1 時 10 分間ニ達スル所ヲ俾ニテハ 6 時間ヲ要ス. 又俾ガ 5 里走ル間ニ自轉車ハ 12 里走ルト. 汽車毎時ノ速度ガ 27 哩ナルトキハ自轉車ハ 2 時間ニ幾哩走ルカ. 答 25.2 哩.

(b) 甲乙丙ノ三道アリ, 甲道 7 日間ノ行程ハ丙道 8 日間ノ行程ニ等シク, 甲道 6 日間ノ行程ハ乙道 5 日間ノ行程ニ等シク, 又乙道 1 日間ノ行程ハ丙道 1 日間ノ行程ヨリモ 1 里 10 町 18 間多シト. 各道 1 日間ノ行程各々幾何. 答 丙 3 里 17 町, 等. (東商, 陸士)

[略解] (a) 或距離ヲ行クニ要スル時間ニ注意シ, 自轉車毎時間ノ速サヲ x 哩トスレバ

x 哩	自 毎時ノ速サ	(b) 乙道 1 日分ノ行程ヲ丙道 x 日分ノ行程ニ當ルトセバ
自 5	俾 12	丙 x 日分 乙 1 日分
俾 6 時間	汽 1 時 10 分	乙 5 日分 甲 6 日分
汽毎時ノ速	27 哩	甲 7 日分 丙 8 日分

之ヨリ $x = 1\frac{13}{35}$ ナ得ルユエ 丙道 1 日分ノ $\frac{13}{35}$ ハ 1 里 10 町 18 間ナリ.

5. (a) 280 碼ノ競争ニ於テ甲ハ乙ニ 14 碼ノ先發ヲ許サバ勝敗ナカルベク, 又 570 碼ノ競争ニ於テ乙ハ丙ニ 24 碼ノ先發ヲ許サバ勝敗ナカルベシト. 今 1100 碼ノ競走ニ於テ 甲ハ丙ニ 80 碼ノ先發ヲ許サバ甲ハ幾碼ヲ勝ち得ベキカ. (神商)

(b) 100 米ノ競走ニ於テ甲ハ乙ニ 20 米勝ち, 50 米ノ競走ニ於テ乙ハ丙ニ 15 米負ケタリ. 今 120 米ノ競争ニ於テ丙ハ甲ニ 15 秒時ノ先發ヲ許セシニ勝敗ナカリシト. 甲ノ毎分ノ速サヲ求メヨ.

[略解] (a) 同時間ニ走ル距離ニ注意シ,

甲ガ 1100 碼走ル間ニ丙ガ x 碼走ルトセバ	(b) 同様ニ丙ガ 120 米走ル間ニ甲ハ 105 米ヲ走ル. 故ニ甲ハ 120 米ヲ走ルニ 15 秒時ヲ要ス.
丙 x 碼 甲 1100 碼	
甲 280 " 乙 (280-14) 碼即 266 碼	
乙 570 " 丙 (570-24) 碼即 546 碼	
之ヨリ $x=1001$. 答 19 碼.	答 60 米.

6. (a) 午前十時ニ何レモ正時ニ合セ置キタル三箇ノ時計アリ. 其日ノ午後ニ之ヲ檢シタルニ, 甲ガ 4 時 20 分ヲ示セシトキ乙ハ之ヨリ 5 分後レ居リ, 又乙ガ 4 時 30 分ヲ示セシトキ丙ハ之ヨリ 10 分進ミ居タリ, 丙ガ其翌日午前 6 時ヲ示ストキ甲ハ何時ヲ指示スルカ. (海兵)

(b) 甲乙丙ノ時計アリ, 午前 6 時ニ何レモ正時ニ合セ置タルニ, 其日ノ午前ニ甲ガ 10 時ヲ指ストキ乙ハ之ヨリ 8 分進ミ, 其日ノ午後ニ乙ガ 8 時 28 分ヲ指ストキニ丙ハ之ヨリ 35 分後レ居タリト. 翌日甲ガ正午ヲ示ストキ丙ハ何時ヲ示スカ. 答 翌日午前 11 時 45 分.

[略解] (a) 甲ノ 6 時 20 分間ニ乙ハ 6 時 15 分進行シ, 又乙ノ 16 時 30 分間ニ丙ハ 6 時 40 分進行ス. 故ニ丙ノ 20 時間ニ甲ガ進行スル時間數ヲ x トスレバ

甲 x 時間	丙 20 時間	
丙 $16\frac{2}{3}$ "	乙 $16\frac{1}{2}$ "	之ヨリ $x = 19\frac{19}{25}$ ナ得, 仍テ午前 10 時ヨリ $19\frac{19}{25}$ 時間
乙 $6\frac{1}{4}$ "	甲 $6\frac{1}{3}$ "	經過シタル時刻即チ翌日ノ午前 5 時 45 分 36 秒ヲ以テ答トス.

第四類 比例配分

13. 比例配分 トハ已知一量ヲ數箇ノ部分ニ分チ、此等ノ部分ノ連比ヲ已知連比ニ等シカラシムルコトヲ云フ。

比例配分ハ又之ヲ按分比例トモ云フ。

模範問題 (1) 金 3500 圓ヲ甲乙丙丁ノ四人ニ分ツニ、甲ト乙トハ 3ト4ノ如ク、乙ト丙トハ 3ト7ノ如ク、又丙ノ9倍ト丁ノ2倍トヲ等シカラシメントス。各々ノ所得如何。(海兵、陸士)

[解] 所得ノ比、甲ト乙トハ 3:4、乙ト丙トハ 3:7ニシテ、又等金額ナル各人ノ所得ハ其倍数ニ反比例スルユエ丙ト丁トノ比ハ 2:9ナリ。故ニ甲乙丙丁ノ所得ノ連比ハ $3:4:4 \times \frac{7}{3}:4 \times \frac{7}{3} \times \frac{9}{2}$ 即チ 9:12:28:126ニシテ、又此和ハ 175ナリ。

而シテ連比ノ和ノ各項ニ對スル比ハ、全量ノ各部分ニ對スル比ニ等シキガユエニ、 $175:9=3500$ 圓:甲ノ所得、 \therefore 甲ノ所得ハ 3500 圓 $\times \frac{9}{175}=180$ 圓。

同様ニ 乙、丙、丁ノ所得ハ夫々 240 圓、560 圓、2520 圓ナリ。

注意 連比ハ整数比ニスルヲ便トス。又已知一量ガ連比ノ和ニテ整除サルトキハ、其商ニ連比ノ各項ヲ乘ズルヲ簡トス。而シテ配分セシ和ガ已知一量ニ等シケレバ、誤リ無キヲ以テ檢算スルコト必要ナリ。(以下皆然リ)

模範問題 (2) 甲ハ 350 圓ヲ出シ、2 ヶ月ヲ經テ乙ハ 500 圓ヲ出シ、又 2 ヶ月ヲ經テ丙ハ 600 圓ヲ出シ共ニ商ヲナシ、最初ヨリ 1 ケ年ノ後チ利益金 567 圓ヲ得タリト。出資高ト期間トニ比例シテ利益金ヲ配分セバ、各々ノ所得幾何。

(此種ノ問題ヲ含資算ト云フコトアリ)

[略解] 甲乙丙ノ所得ノ比ハ各々ノ出資額ト月數トニ比例スルユエ、甲乙丙ノ所得ノ連比ハ其複比 $350 \times 12:500 \times (12-2):600 \times (12-4)$ 即チ 21:25:24ニシテ、又此和ハ 70ナリ。下略。 答 甲 170.1 圓、乙 202.5 圓、丙 194.4 圓。

模範問題 (3) 甲乙丙ノ三人ガ毎日夫々 8 時間、9 時間、10 時間ヅツ働キテ等額ノ日給ヲ得ルトキ、甲 4 日、乙 5 日、丙 6 日働キテ賃金合計 44 圓 70 錢ヲ得タリト。各々ノ所得幾何。

[解] 等シキ賃金額ヲ得ル日給ハ労働時間ニ反比例スルユエ、甲乙丙ノ日給ノ連比ハ $\frac{1}{8}:\frac{1}{9}:\frac{1}{10}$ ナリ、而シテ所得ノ比ハ日給ト日數トニ比例スルユエ、甲、乙、丙ノ所得ノ連比ハ其複比 $\frac{1}{8} \times 4:\frac{1}{9} \times 5:\frac{1}{10} \times 6$ 即チ 45:40:54ニシテ、又此和ハ 149ナリ。以下前例ニ倣フ。 答 甲 13 圓 50 錢、乙 15 圓、丙 16 圓 20 錢。

注意 複雑ナル問題ニアリテハ連比ヲ求ムルコトガ主眼タル如キコトアルヲ以テ、所設ノ量ニ付テ正比例スルカ、反比例スルカヲ熟考シテ連比ヲ作ルベシ。

問題 及 ビ 解答

1. (a) 硝石、木炭、硫黃ノ連比ガ夫々 25:2:3 及ビ 35:8:7ナル甲乙ノ兩火藥アリ。今甲火藥 900 瓦ト乙火藥 1000 瓦トヲ混合セバ、此新火藥ノ成分ノ割合如何。 答 145:22:23。(海兵)

(b) 二人ノ年齢合シテ 73 歳ニシテ、9 年前ノ年齢ノ比ハ 3:2ナリシト。各人今年ノ年齢ヲ問フ。(千醫)

(c) 或人七八ノ二ヶ月間金十五圓五十錢ノ約束ニテ一家ヲ借り受ケシニ、七月十八日甲某來リ、八月五日乙某來リテ同居セリト。主人及ビ同居者ノ分擔スベキ借家料幾何。(商船)

(d) 千九百二十一人ノ兵卒ヲ四ヶ所ノ市街ニ其人口ニ比例シテ配置セントス、然ルニ人口乙市ハ甲市ノ五割、丙市ハ乙市ノ三分ノ一、丁市ハ丙市ノ七倍ナリト。如何ニ分配スベキカ。(海兵)

[略解] (a) 甲乙ノ目方ヲ別々ニ所設ノ連比ニ配分シ、而シテ夫々同量ノ比ノ和ノ連比ヲ取レバ可ナリ。

(b) 9年前ノ二人ノ年齢ノ和ハ $73 - 9 \times 2$ ナリ。 答 42歳, 31歳。

(c) 主人及ビ甲乙カ借家セシ日數ノ連比ヲ求ムレバ $62:45:27$ ナリ。

答 主人 7圓 17錢, 甲 5圓 21錢, 乙 3圓 12錢。

(d) 甲市ノ人口ヲ單位ニ取レバ, 甲乙丙丁四市ノ人口ノ連比ハ $1:0.5:\frac{0.5}{3}:\frac{3.5}{3}$

即チ $6:3:1:7$ ナリ。 答 甲六百七十八人, 乙三百三十九人, 丙百十三人, 等。

2. (a) 或人所有ノ田地 2町 4反 5畝ヲ其子三人ニ分與セシニ, 兄ノ 4倍ト仲ノ 5倍ト等シク, 仲ノ 2倍ト弟ノ 3倍トハ相等シカリシト。 各々ノ所得幾何。 答 兄 1町 5畝, 仲 8反 4畝, 等。

(b) 米 4石ノ價ハ麥 7石ノ價ニ等シク, 麥 3石ノ價ハ粟 2石ノ價ニ等シキトキ, 金 170圓ヲ以テ米麥粟ヲ各 5石ヅツ買ヒ得ルト。 各 1石ノ價ヲ問フ。 答 米 14圓, 麥 8圓, 粟 12圓。 (女高)

(c) 或人或距離ヲ往復セシニ, 毎時往キニハ 1.5里, 復リニハ 0.9里ヲ歩ミ總計 12時間ヲ費セリト。 此距離幾何。

[略解] (a) 等反別ナル各人ノ所得ハ其倍數ニ反比例スルユエ, 兄仲弟ノ所得ノ連比ハ $5:4:4 \times \frac{2}{3}$ 即チ $15:12:8$ ナリ。

(b) 同理ニヨリ 米麥粟ノ金高ノ連比ヲ求ムレバ $7:4:6$ ナリ。

(c) 同距離ヲ行ク時間ハ毎時ノ速サニ反比例スルユエ, 往キト復リトノ時間ノ連比ハ $1.5:0.9$ 即チ $5:3$ ナリ。 答 6里 27町。

3. (a) 金二百四十三圓ヲ甲乙丙ノ三人ニ分ツニ, 其所得甲ノ二分ノ一ト乙ノ三分ノ一ト丙ノ四分ノ一トヲ等シクセントス。 各々ノ所得幾何。 答 甲五十四圓, 乙八十一圓, 丙百八圓。 (札幌)

(b) 金五百九十圓ヲ甲乙丙丁戊ノ五人ニ分ツニ, 甲ト乙トハ二ト三ノ如ク, 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クセントス。 乙ノ所得ヲ問フ。 答 $157\frac{1}{3}$ 圓。 (東商)

[略解] (a) 題意ニヨリ $\frac{甲}{2} = \frac{乙}{3} = \frac{丙}{4}$ 即チ 甲乙丙ノ連比ハ $2:3:4$ ナリ。

(b) $甲 \times \frac{3}{4} = 丙 \times \frac{3}{5} = 丁 \times \frac{5}{8}$ ナルユエ, $\frac{甲}{4 \times 5} = \frac{丙}{5 \times 5} = \frac{丁}{8 \times 3}$ 即チ 甲丙丁ノ連

比ハ $4 \times 5:5 \times 5:8 \times 3$ ナリ。 又 甲乙ノ比ハ $4 \times 5:4 \times 5 \times \frac{3}{2}$ ニシテ, 丁戊ノ比ハ

$8 \times 3:8 \times 3 \times \frac{9}{16}$ ナリ。

故ニ 甲乙丙丁戊ノ連比ハ $4 \times 5:4 \times 5 \times \frac{3}{2}:5 \times 5:8 \times 3:8 \times 3 \times \frac{9}{16}$

即チ $40:60:50:48:27$ ナリ。

4. (a) 五錢白銅貨, 十錢銀貨, 五十錢銀貨合セテ六十四箇ヲ有ス, 而シテ各種ノ金高ハ相等シト。 十錢銀貨ハ幾箇カ。 (大工)

(b) 上下二種ノ酒合セテ三石五斗五升アリ。 今之ヲ煮沸セシニ上酒ハ其量ノ五分ノ一ヲ減ジ, 下酒ハ其量ノ九分ノ二ヲ減ジタル爲メニ其量相等シクナレリト。 煮沸前ノ兩酒ノ量ハ各々幾何ナリシカ。 答 上一石七斗五升, 下一石八斗。 (女高)

[略解] (a) 等金高ナル貨幣ノ數ハ其單價ニ反比例スルユエ, 五錢貨, 十錢貨, 五十錢貨ノ箇數ノ連比ハ $\frac{1}{5}:\frac{1}{10}:\frac{1}{50}$ 即チ $10:5:1$ ナリ。 答 二十箇。

(b) 上ト同理ニヨリ煮沸前ノ上下兩酒ノ升數ノ比ハ $\frac{1}{1-\frac{1}{5}}:\frac{1}{1-\frac{2}{9}}$

即チ $35:36$ ナリ。

5. (a) 或救災義捐金 36400圓ヲ甲縣 7, 乙縣 6, 丙縣 5, 丁縣 3, 戊縣 1ノ割合ニ分チテ送金セントスルニ, 割當ノ計算上一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トキハ, 甲縣ヘノ送金高幾何。 (東商)

(b) A, B, Cナル三人ガ 4, 5, 6ノ割合ニ或株ヲ持テリ。 今 Aト Bトガ Cノ有スル株ヲ 15000圓ニテ買フトキハ A, Bノ有スル株ノ割合ハ相等シクナルベシト。 A, Bハ Cニ何程ヅ、拂フベキカ。 答 A 8750圓, B 6250圓。 (神商)

(c) 甲ハ 320 圓, 乙ハ 250 圓, 丙ハ 225 圓ヲ出シテ生絲 100 斤ヲ買ヒ, 其ノ中甲ハ 55 斤ヲ乙ハ 15 斤ヲ取リ, 丙ハ其餘ヲ取レリト. 此精算ヲナスニハ如何ニスベキカ. (京置)

[略解] (a) 義捐金額ヲ問題ノ條件ニ從テ配分スルニ, 乙縣以下ノ送金ヲ算出スルニ 乙縣 9927 圓(強), 丙縣 8273 圓(弱), 丁縣 4964 圓(弱), 戊縣 1655 圓(弱) ナリ. 故ニ甲縣ハノ送金ハ全金額ヨリ上ノ各縣ヘノ和ヲ減シタル 11581 圓ナリ.

(b) 全體ニテ 4+5+6=15 ノ内ニテ A ハ 4, B ハ 5 ナリ有スルヲ以テ, A, B ガ C ヨリ買入ルベキ株券額ノ比ハ $\left(\frac{15}{2}-4\right) : \left(\frac{15}{2}-5\right)$ 即チ $\frac{7}{2} : \frac{5}{2}$ 即チ 7:5 ナリ.

(c) 生絲ノ總金額ハ 320圓+250圓+225圓=795 圓ニシテ, 又甲乙丙ノ分擔スベキ金額ノ連比ハ $\frac{55}{100} : \frac{15}{100} : \frac{100-(55+15)}{100}$ 即チ 11:3:6 ナリ.

答 乙=甲ハ 117 圓 25 錢, 丙ハ 13 圓 25 錢ヲ仕拂フベシ.

6. (a) 甲乙二人アリ, 五ト三ノ割合ニ出資シテ商業ヲ始メ, 五ヶ月ヲ經テ甲ハ其四分ノ一ヲ引キ出シ, 八ヶ月ヲ經テ乙ハ其當時ノ甲ノ出金高ノ五分ノ三ダケ出資セシニ一ケ年ノ終リニ利益金二千三百十圓ヲ得タリト. 資本金高及ビ出資月數ニ應ジテ利益金ヲ分配スルトキハ各々ノ所得如何. (山商, 長商, 海機)

(b) 甲ガ資本金 15000 圓ニテ會社ヲ興シタルニ, 3 ヶ月ノ後乙ハ資本金 10000 圓ヲ出シテ之ニ加入シ, 更ニ 2 ヶ月ノ後甲ハ出資額ノ内 5000 圓ヲ引去リ丙ハ 2500 圓ヲ出資シテ之ニ加入シ, 創業後 1 ケ年ニシテ利益金 2250 圓ヲ得タリト. 此内ヨリ創立費 230 圓ヲ引去リ, 其殘額ノ 2 割 5 分ヲ積立金トシ, 尙其殘額ヲ出金高ト投資期間トニ應ジテ分配セバ各人ノ配當如何. (高等, 陸士)

(c) 甲ハ 2500 圓, 乙ハ 4000 圓ヲ出シ合資ニテ商業ヲ營ミ一ケ年後ニ 520 圓ノ損ヲナシタルド, 此時丙ハ 4500 圓ヲ出シ甲乙ト聯合シテ更ニ一ケ年商業ヲ續ケタルニ今回ハ 2345 圓ノ利益ヲ得タ

リト. 損益ハ出資額ト其期間トニ應ジテ分配スルトキハ, 各人ノ所得如何. 但シ丙ハ前回ノ損ニ關係セザルモノトス.

[略解] 模範問題(2)ニ倣フベシ.

(a) 甲乙ノ所得ノ比ハ $5 \times 5 + 5 \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times (12-5) : 3 \times 12 + 5 \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \frac{3}{5} \times (12-8)$

即チ 41:36 ナリ.

答 甲 1230 圓, 乙 1080 圓.

(b) 甲乙丙ノ所得ノ連比ハ $15000 \times 5 + 10000 \times 7 : 10000 \times 9 : 2500 \times 7$

即チ 58:36:7 ニシテ, 又分配スベキ純益金ハ $(2250圓 - 230圓) \times (1 - .25)$ ナリ.

答 甲 870 圓, 乙 540 圓, 丙 105 圓.

(c) 甲乙ノ損金ノ比ハ $2500 \times 1 : 4000 \times 1$ 即チ 5:8 ナルユエ損金ヲ求メ得ベシ.

又 甲乙丙ノ利益金ノ連比ハ $2500 \times 2 : 4000 \times 2 : 4500 \times 1$ 即チ 5:16:9 ナリ.

7. (a) 徴發ニ際シ甲家ニテハ兵士 6 人ヲ 4 日間, 乙家ニテハ 8 人ヲ 5 日間, 丙家ニテハ 9 人ヲ 6 日間宿泊セシメタルニ, 其後宿料トシテ總計 35 圓 40 錢ヲ交付セラレタルニ總テ獻金セリト. 各家ニテ幾何ヅツノ獻金ヲナセシカ. (商船)

(b) 或會社ヲ解散スルニ當リ使用人甲級 8 人, 乙級 35 人, 丙級 250 人, 丁級 850 人ニ對シ慰勞金トシテ 2066500 圓ヲ給與セントスルニ, 甲級 2 人ノ所得ハ乙級 5 人ノ所得ニ等シク, 乙級 4 人ノハ丙級 9 人ノニ等シク, 丙級ト丁級トノ所得ヲ 7 ト 3 トノ如クナル様ニ分配セントス. 然ラバ各級各一人ノ所得如何. (神商)

(c) 或戰役ニ於テ或村ヨリ下士 5 人兵卒 10 人ヲ出シタルニ其中下士 1 人兵卒 2 名戰死シ他ハ無事凱旋シタリ. 仍テ同村ノ兵事議會ニ於テ恤兵金總額 600 圓ヲ出征者ニ分與セントシ, 其分配法ヲ議シタルニ生存セル下士及ビ兵卒各 1 人ニ對シテハ 4 ト 3 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. 生存者各 1 人及ビ戰死者ノ各遺族ニ贈與スル金幾何ナルカ.

(東師)

[略解] 前題=倣へ.

(a) 答 甲 7 圓 20 錢, 乙 12 圓, 丙 16 圓 20 錢.

(b) 答 甲級 15750 圓, 乙級 6300 圓, 丙級 2800 圓, 丁級 1200 圓.

(c) 下士一人, 同遺族一人, 兵卒一人, 同遺族一人ニ對スル贈與金ノ速比ハ 4:8:3:6, 又其人數ノ速比ハ 5-1:1:10-2:2 即 4:1:8:2 ナルユエ, 生存下士, 下士遺族, 生存兵卒, 兵卒遺族ニ贈與スル總金高ノ速比ハ此等ノ複比 4×4:8×1:3×8:6×2 即チ 4:2:6:3 ナリ.

答 下士 40 圓, 同遺族 80 圓, 兵卒 30 圓, 同遺族 60 圓.

8. (a) 軍用びすけつと 11400 斤ヲ戰地ヘ送ラン爲メ三箇所ノ製造所ヘ毎日ノ出來高ヲ問合セシニ, 甲所ニテハ一週間ニ 2000 斤, 乙所ニテハ 8 日間ニ 2500 斤, 丙所ニテハ 12 日間ニ 3000 斤ヲ製造スベシト答ヘタリ. 然ラバ各所ニ幾斤宛製造サスレバ同時ニ出來上ルカ.

答 甲 38400 斤, 乙 42000 斤, 丙 33600 斤.

(b) 甲乙丙三種ヨリ成ル二百人ノ團體ニ金九千圓ヲ分チシニ, 各種全體トシテノ所得ハ五, 四, 三ノ如ク, 又各種一人ノ所得ハ三, 二, 一ノ如シト. 三種ノ人員及ビ各種一人ノ所得ヲ求メヨ.

答 甲 50 人, 1 人 75 圓; 乙 60 人, 1 人 50 圓; 丙 90 人, 1 人 25 圓. (水講)

[略解] (a) 各製造所ノ一日ノ出來高ニ比例スル斤數ガケ注文スベシ.

(b) 先ヅ各國ノ所得ヲ求メヨ. 次ニ各種ノ人數ノ速比ハ $\frac{5}{3} : \frac{4}{2} : \frac{3}{1}$ 即チ 5:6:9 ナルユエ各種ノ人數ヲ求ムベシ.

9. (a) 三角形ノ地アリ, 三邊ノ比ハ 222 ト 114 ト 146 トノ如ク其和ハ 1687 尺ナリ. 今此地面ノ周圍ニ等距離ニ杭ヲ立テテ圍ヒヲ作り杭ノ數ヲ成ルベク少クセンニハ杭幾本ヲ要スルカ. 但シ三ツノ角頂ニモ之ヲ立ツルモノトス.

答 241 本 (海兵)

(b) 甲乙丙ノ三人ガ周圍 730 間ノ三角形ノ各頂點ニ立チテ同時ニ出發シ, 邊ニ沿ヒテ同ジ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ノ舊位置ニ達スルニハ出發

時ヨリ夫々 12 分, 14 分, 16 分ヲ要シタリト. 三角形ノ邊ノ長サ如何.

答 甲 280 間, 乙 240 間, 丙 210 間. (神商)

[略解] (a) 先ヅ三邊ノ長サヲ求メ, 此等ノ G.C.M. 7 尺ハ二杭間ノ間隔ナリ.

(b) 甲乙丙ハ等時間ニ各一邊ヲ行キタルユエ, 邊ノ長サノ比ハ速度ノ比ニ等シ.

然ルニ同距離ヲ行ク速度ハ時間ニ反比例スルユエ, 速度ノ速比ハ $\frac{1}{12} : \frac{1}{14} : \frac{1}{16}$ ナリ.

10. (a) 甲乙二人ニテ一事業ヲ金 210 圓ニテ請負ヒタリ, 若シ之ヲ甲乙各一人ニテナサバ夫々 18 日及ビ 24 日ニテ了ル. 然ルニ二人共ニ業ヲ執リタルニ乙ハ病ニ罹リ 2 日間休業セリト. 作業ノ割合ニヨリ此金ヲ分タバ各所得幾何.

(陸士, 長商)

(b) 甲乙丙三人ノ園丁アリ, 庭園ヲ築クニ甲乙二人ニテ 6 日間ニ其三分ノ一ヲ築キ, 乙丙二人ニテ其殘業ノ四分ノ一ヲ 2 日間ニ築キ, 其後甲乙丙三人ニテ 5 日間ニ築キ終リ賃金 36 圓ヲ得タリト. 各人ノ所得如何.

答 甲 6.6 圓, 乙 18.2 圓, 丙 11.2 圓. (海經, 山商, 小商)

(c) 甲乙丙三人ノ職工アリ, 甲ト乙トノ同時間ニ仕上グル仕事ノ量ノ比ハ 5:6 ニシテ丙ガ 6 時間ニナス仕事ヲ乙ハ 7 時間ニ仕上グト. 今甲ハ毎日 8 時間宛 7 日間, 乙ハ毎日 7 時間宛 5 日間, 丙ハ毎日 10 時間宛 8 日間働キテ 30 圓ヲ得タリト. 之ヲ仕事ノ量ニ比例スル様ニ分配セバ各所得幾何.

答 甲 8 圓, 乙 6 圓, 等. (專檢)

[略解] 模範問題(3)ニ倣フベシ. 尙ホ第一編仕事問題[71頁]ヲ參考スベシ.

(a) 甲ノ働キタル日數ハ $(1 - \frac{1}{24} \times 2) \div (\frac{1}{18} + \frac{1}{24}) = \frac{66}{7}$ ナルユエ

甲乙ノ働キタル仕事ノ量ハ夫々其仕事ノ $\frac{1}{18} \times \frac{66}{7} : \frac{1}{24} \times (\frac{66}{7} + 2)$ 即チ 11:10 ナリ. 而シテ賃金ハ仕事ノ量ニ比例ス.

答 甲 110 圓, 乙 100 圓.

(b) 甲乙, 乙丙, 甲乙丙ノ夫々一日ノ作業ヲ求ムルニ $\frac{1}{18} : \frac{1}{12} : \frac{1}{10}$ ナリ.

從テ 甲, 乙, 丙各一日ノ作業ノ速比 $\frac{1}{60} : \frac{7}{180} : \frac{2}{45}$ ナリ得 [57 頁ノ第三]

而シテ 甲, 乙, 丙所得ノ速比ハ各一日ノ作業ト勞働日數トノ複比ノ速比ナリ.

別解 賃金ハ仕事ノ量ニ比例スルユエ、甲乙日給ノ和ハ $36 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = 2$ 圓、
乙丙ノ和ハ $36 \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = 3$ 圓、甲乙丙ノハ $36 \times \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right) = 3.6$ 圓。
是レヨリ甲、乙、丙ノ各日給ヲ求メ、此等ニ夫々労働日數ヲ乗ズレバ可ナリ。

(c) 甲乙丙ガ同時ニナス仕事ノ量ノ連比ハ 5:6:7 ナルユエ、
甲乙丙ノ仕事ノ連比ハ $5 \times 8 \times 7 : 6 \times 7 \times 5 : 7 \times 10 \times 8$ 即チ 4:3:8 ナリ。

11. 醸造家ガ酒ヲ造ルニ米 1 石ニ麴 3 斗 5 升ヲ混合ス、而シテ
米 7 升 5 合ヲ以テ麴 1 斗ヲ造ルト。今此割合ニテ米 50 石 5 斗ニテ
酒ヲ造ルニハ麴ニ造ルベキ米幾何。 答 4 石。

[略解] 麴 3 斗 5 升ヲ造ルベキ米ハ $10 : 3.5 \text{ 圓} = 75 \text{ 圓} : x (=2.625)$ ナルユエ、
酒ヲ造ルベキ米ト麴ニ作ル米トノ比ハ $10 : 2.625$ 即チ 80:21 ナリ。

12. 共進會ニ於テ賞與數ハ食用品ニ 84 點、工用品ニ 33 點、薬用品
ニ 12 點アリ、賞品ハ一點ニ付キ食用品ハ 90 錢、工用品ハ 80 錢、
薬用品ハ 50 錢ノ豫定ナリシニ、雜費多額ヲ要シタル爲メ賞與費ハ豫
定ヨリモ 9 圓 23 錢不足セリト。然ラバ各一點ニ付キ賞品價何錢何
厘ヲ與フベキカ。 答 食用品 82 錢 3 厘、工用品 73 錢 2 厘、薬用品 45 錢 7 厘。

[略解] 各種ノ豫定金額ヲ求メ、其和ヲ求ムレバ 108 圓ニシテ、又其連比ヲ求ムレバ
 $63 : 22 : 5$ ナリ。仍テ實際賞與シ得ベキ金額ヲ豫定金額ノ連比ニ配分シ、以テ各一點
ノ價ヲ求ムベシ。

13. (a) 金 500 圓ヲ甲乙丙ノ三人ニ分配シタルニ、甲乙ノ所得ノ
比ハ 6:5 ナリキ。甲ハ其内 100 圓ヲ費シ乙モ亦タ 60 圓費シタル
ヲ以テ甲乙ノ殘金ノ和ハ丙ノ所得ト同額ニナレリト。各々ノ所得ヲ
問フ。 答 甲 180 圓、乙 150 圓、丙 170 圓。

(b) 金 26 圓 50 錢ヲ 10 男、12 女、15 童ニ分ツニ、1 女ノ得分
ハ 1 男ノヨリモ 25 錢少ナク、1 女ト 1 童トノ所得ノ比ハ 3:2 ナラ
シメント。各 1 人ノ得分幾何。 答 男 1 圓、女 75 錢、童 50 錢。

(c) 金 210 圓ヲ甲乙丙丁戊ノ五人ニ分ツニ、甲ハ乙ヨリ 5 圓
多ク、丙ハ乙ヨリ 3 圓少ナク、丁ハ戊ヨリ 7 圓多ク、且ツ乙戊ノ比
ヲ 15:11 ナラシメントス。各々ノ所得如何。

[略解] (a) 甲乙ノ殘額ノ和ト丙ノ所得ト等シキユエ、其和ハ丙ノ 2 倍ナリ。

(b) 10 男ヲ 10 女ト見做セバ配分スベキ金額ハ 25×10 ナリ。

(c) 甲ヨリ 2 圓ヲ減ジ、丙ニ 3 圓ヲ加フレバ、何レモ乙ノ所得トナリ。又丁ヨ
リ 7 圓減スレバ戊ノ所得トナル。故ニ $210 \text{ 圓} - 2 \text{ 圓} + 3 \text{ 圓} - 7 \text{ 圓} = 204$ 圓ハ乙 3 人分ト戊
2 人分トノ和ナリ。 答 甲 50 圓、乙 45 圓、丙 42 圓、丁 40 圓、戊 33 圓。

14. 甲乙二人各一牧場ヲ有シ其面積ノ比ハ 3:4 ニシテ甲ハ牛
10 頭、乙ハ馬 16 頭ヲ放養シツツアリ。今丙ガ此兩牧場ニ牛 12 頭ヲ
増加放養シ其ノ分配頭數ニ應ジテ借料金 24 圓ヲ支拂ヘリト。甲乙
ノ所得各幾何、但シ増加後牛ハ馬ノ 1.5 倍ノ地積ヲ要スルモノトス。

[略解] 甲乙丙ガ使用セシ地積ノ連比ハ $10 \times 1.5 : 16 : 12 \times 1.5$ 即チ 15:16:18 ニシテ

此和ハ 49 ナリ。故ニ 丙ガ甲乙ヨリノ借地ノ比ハ $3 - (3+4) \times \frac{15}{49} : 4 - (3+4) \times \frac{16}{49}$
即チ 1:2 ナリ。 答 甲 8 圓、乙 16 圓。

15. 甲乙丙ノ三人ガ合資ノ利益金ヲ配當セントスルニ、其四分
ノ一ハ資金ニ繰入レ、殘餘ノ四分ノ一ハ各人ニ等分シ、尙ホ其殘額ハ
各人ノ出資額ノ比ニ配分セシニ甲ノ所得ハ九百五十圓トナレリト。
乙、丙ノ所得ヲ問フ、但シ出資額ノ比甲乙ハ 1:3、乙丙ハ 1:2 ナリ。
答 乙 1850 圓、丙 3200 圓。(陸士)

[略解] 利益金ヲ單位ニ取レバ、利益金ノ資金繰入レ殘額ハ $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ナルユエ、平等

ノ配分金ハ $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{16}$ ナリ。又出資額ノ比ニ配分スベキ金額ハ $\frac{3}{4} \times \left(1 - \frac{1}{4}\right)$

即チ $\frac{9}{16}$ ニシテ、出資額ノ比ハ 1:3:6 ナリ。

∴ 甲乙ノ所得ノ連比ハ $\frac{1}{16} + \frac{9}{16} \times \frac{1}{10} : \frac{1}{16} + \frac{9}{16} \times \frac{3}{10} : \frac{1}{16} + \frac{9}{16} \times \frac{6}{10}$ ナリ。

第五類 混合法

14. 混合法 トハ單價ノ異ナリタル物ノ混合ニ關スル特種ノ算法ヲ云フ。之ヲ次ノ二場合ニ分ツ。

第一 混合スベキ原料ノ單價ト混合ノ比トヲ已知シテ、平均單價ヲ求ムル場合。

模範問題 (1) 上中下三種ノ茶アリ、一斤ノ價ハ夫々 90 錢, 80 錢, 75 錢ニシテ又斤數ハ夫々 5 斤, 7 斤, 8 斤ナリ。平均一斤ノ價ヲ問フ。

[解] 總斤數ハ $5\text{斤}+7\text{斤}+8\text{斤}=20\text{斤}$ ニシテ、
又此總價ハ $90\text{錢}\times 5+80\text{錢}\times 7+75\text{錢}\times 8=16\text{圓}10\text{錢}$ ナリ。
 \therefore 平均一斤ノ價ハ $16\text{圓}10\text{錢}\div 20=80.5\text{錢}$ ナリ。

模範問題 (2) 甲乙二箇ノ合金アリテ金ト銅トノ比甲ハ 4:1, 乙ハ 7:3 ナリ。今甲乙及ビ純金ヲ比 5:4:6ニ混熔スレバ品位幾何ノ新合金ヲ得ルカ。

[解] 甲ノ品位ハ $\frac{4}{4+1}=0.8$, 乙ノハ $\frac{7}{7+3}=0.7$, 純金ノハ 1 ナリ。
今新合金中甲ヲ 5 瓦トセバ乙ハ 4 瓦, 純金ハ 6 瓦ナルニエ、總目方ハ 15 瓦ニシテ、
其中ニ含マル純金ハ $5\text{瓦}\times 0.8+4\text{瓦}\times 0.7+6\text{瓦}\times 1=12.8\text{瓦}$ ナリ。
 \therefore 新合金ノ品位ハ $12.8\div 15=0.853$ ナリ。

注意 金塊又ハ銀塊ノ品位トハ其中ニ含マル純金又ハ純銀ノ重量ノ全重量ニ對スル比ノコトナリ、換言スレバ單位重量中ニ含マル純金又ハ純銀ノ重量ヲ表ハス數ナリ。

解法ノ要點 諸物ノ總量ヲ求メ、之ヲ諸物數量ノ和ニテ除ス。

問題及ビ解答

1. (a) 一斤ノ價茶ハ 1 圓 20 錢, 珈琲ハ 80 錢, 砂糖ハ 24 錢ナリ。今之ヲ斤數ノ比ヲ 5:3:4ニ取ラバ、平均一斤ノ價幾何。

注意 本題ノ如キハ實物ヲ混合スルニハアラズシテ、只其平均價ヲ見ルニ留ル。

(b) 一升ノ價 73 錢, 71 錢, 66 錢ナル三種ノ酒アリ。今之ヲ等量ヅツ混合シテ一升 75 錢ヅツニ賣ラバ何程ノ利アルカ。

答 (a) 七十八錢 (b) 一升ニ付キ 5 錢。

2. 品位 0.9 ノ甲銀塊 300 匁ト品位 0.8 ノ乙銀塊 750 匁ト之ニ銅 125 匁ヲ混ジ一緒ニ熔カシテ得ベキ新銀塊ノ品位ヲ求メヨ。

答 0.668. (東南)

[略解] 1 瓦ハ $\frac{4}{15}$ 匁ナルニエ 750 瓦ハ 200 匁ナリ。又銅ノ品位ハ 0 ナリ。
仍テ模範問題 (1)ニ倣フベシ。

3. 純酒一升毎ニ水二合ヲ混ゼシ甲酒ト純酒二升毎ニ水一合五勺ヲ混ゼシ乙酒トヲ比 3:2ニ混合スレバ、純酒一升毎ニ水幾合ヲ混ジタルモノトナルカ。

答 1 合 $4\frac{5}{6}$ 勺。

[解] 1 升中ニ含マル純酒、甲ハ $\frac{10}{10+2}$ 升即 $\frac{5}{6}$ 升, 乙ハ $\frac{20}{20+1.5}$ 升即 $\frac{40}{43}$ 升ナリ。
故ニ甲酒ヲ 3 升トセバ乙酒ハ 2 升ナルニエ、混合酒 (3+2) 升中ニ含マル純酒ハ
 $3\text{升}\times\frac{5}{6}+2\text{升}\times\frac{40}{43}=\frac{375}{86}$ 升, 從テ水ハ $5\text{升}-\frac{375}{86}=\frac{55}{86}$ 升ナリ。
 \therefore 所要ノ水ハ 1 升 $\times\left(\frac{55}{86}\div\frac{375}{86}\right)$ 即チ 0.146 升ナリ。

4. (a) 或學校ノ試験規則ニ、學期試験三回ノ平均點數ノ二倍ト學年試験點數トノ和ヲ三等分シテ之ヲ學年ノ總平均點トシ、總平均點 60 點以上ヲ及第トス。今學期試験ノ點數ガ 68, 46, 57 ナル生徒ガ及第センニハ學年試験ニハ幾點ヲ採ルヲ要スルカ。

(b) 或學校ノ最近 3 年間ノ卒業生ノ平均ハ 18 歳 7 ヶ月, 18 歳 4 ヶ月, 18 歳 6 ヶ月ニシテ、又其卒業生ノ數ハ 74 人, 77 人, 83 人ナリト。此 3 年間ノ卒業生ノ平均年齢 [月ノ端數ハ四捨五入]ハ幾何。

答 (a) 66 點. (b) 18 歳 6 ヶ月。

第二 混合スベキ原料ノ單價ト平均單價トヲ知リテ混合ノ比ヲ求ムル場合. 之ヲ次ノ三ツノ場合ニ細分ス.

(1) 二種混合ノ場合. [鶴龜問題ノ第一(62頁)ト同意ナリ]

模範問題(1) 上下二種ノ茶アリ, 一斤ノ價上ハ 90 錢ニシテ下ハ 60 錢ナリ. 之ヲ混合シテ平均一斤 85 錢ノ中茶ヲ作ランニハ上 下二種ヲ幾何ヅツ混合スベキカ.

[附説] 一斤ニ付キ上ハ 90 錢-85 錢=5 錢ノ損, 下ハ 85 錢-60 錢=25 錢ノ益アリ. 而シテ損益ハ相償ハザルベカラズ, 然ルニ等金額ナル斤數ハ損益金ニ反比例ス. 故ニ所要ノ斤數ノ比ハ 25:5 即チ 5:1 ナリ. 通例ハ之ヲ次ノ如ク表的ニス, 即チ

[解一]	單價	單價ノ損益	混合ノ比
上	90 錢	90 錢-85 錢=5 錢損	25 5
平均	85 錢		即
下	60 錢	85 錢-60 錢=25 錢益	5 1 答 5:1.

[解二] 上下及ビ平均ノ一斤ノ價ノ比ハ 90:60:85 即チ 18:12:17 ナルニエ

	單價ノ比	單價ノ比ノ損益	混合ノ比
上	18	18-17=1 損	5
平均	17		
下	12	17-12=5 益	1

解法ノ要點 混合ノ比ハ單價ノ損益ヲ求メテ其ノ反比ヲ取ルカ, 或ハ 單價ノ比ノ損益ヲ求メテ其ノ反比ヲ取ル.

注意 之ヲ極略式ニ 85 $\left\{ \begin{array}{l} 90 \\ 60 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 25 \\ 5 \end{array} \left| \begin{array}{l} 5 \\ 1 \end{array} \right.$ トシテ自分用ニ供スルモ可ナリ.

模範問題(2) 混合酒二樽アリ, 酒水ノ比甲ハ 3:2 ニシテ乙ハ 5:4 ナリ. 此二種ヲ混合シテ酒水ノ比 4:3 ナルモノ 4 斗 2 升ヲ作ランニハ, 各樽ヨリ幾何ヅツ取出スベキカ.

[本題ハ前題ニ於テ中茶ノ斤數ヲ與ヘタルト同意ナリ] (山商, 水講, 名工)

[解] 一樽中ノ酒, 甲ハ其 $\frac{3}{3+2} = \frac{3}{5}$, 乙ハ其 $\frac{5}{5+4} = \frac{5}{9}$, 混合ハ其 $\frac{4}{4+3} = \frac{4}{7}$ ナリ,

故ニ 此各樽中ニアル酒ノ比ハ $\frac{3}{5} : \frac{5}{9} : \frac{4}{7}$ 即チ 189:175:180 ナリ.

故ニ	一樽中ノ酒ノ比	過不足ノ比	混合ノ比	仍テ此比 5:9 = 4 斗 2 升ヲ比 例配分シテ答 ヲ得.
甲	189	189-180=9 過	5	
混合	180			
乙	175	180-175=5 不足	9	

答 甲 1 斗 5 升, 乙 2 斗 7 升.

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 1 升 1 圓宛ノ純酒ニ水ヲ交ビテ 1 升 75 錢宛ノ酒ヲ作ランニハ, 純酒ト水トノ混合ノ比如何. 答 3:1.

(b) 鶴龜各若干頭アリテ, 其平均 1 頭ノ足數ハ 2.8 本ナリト. 各何頭ナルカ. 答 鶴 3 頭, 龜 2 頭.

(c) 甲乙二種ノ銀塊アリテ其品位ハ夫々 0.91 及ビ 0.86 ナリ. 今此二種ノ銀塊ヲ混合シテ品位 0.90 ノ銀塊ヲ作ランニハ, 各種混合ノ比如何. 答 4:1.

(d) 目方 100 分中 2 ノ鹽分ヲ含ム海水ヨリ水分幾何ヲ蒸發セシメナバ目方 100 分中 18 ノ鹽分ヲ含ム海水ヲ得ベキカ. (商船, 米工, 名工)

[略解] 模範問題(1)ニ倣フベシ.

(a) 水ノ價ハ 0 トス.

(b) 1 頭ノ足數鶴ハ 2 本, 龜ハ 4 本ナリ.

(d) 後ノ海水ト蒸發セシムベキ水分ヲ混合スルバ初メノ海水トナルコト明ナリ. 故ニ後ノ海水ト蒸發セシムベキ水分トノ混合ノ比ヲ求ムレバ 1:8 ナリ.

故ニ 蒸發セシムベキ水分ハ初メノ海水全量ノ $\frac{8}{1+8}$ 即チ $\frac{8}{9}$ ナリ.

2. (a) 甲酒 2 升ト乙酒 3 升トノ價ハ 3 圓 60 錢ニシテ, 又甲酒 3 升ト乙酒 4 升トノ價ハ 5 圓 7 錢ナリ. 今之ヲ混合シテ 1 升 75 錢ノ酒 3 斗 8 升ヲ造ラントスルニハ各々幾何ヲ要スルカ. (高等)

(b) 甲乙ノ兩騎士アリ, 1 哩ノ競走ヲナシタルニ, 初メ甲ハ乙ヨリモ其 $\frac{1}{5}$ 早キ速サニテ走リタルガ, 中途ヨリ乙ハ甲ヨリモ其 $\frac{1}{5}$ 早キ速ニテ走リタル爲メ勝負ハ無カリシト. 乙ノ速サヲ増ス迄ニ甲ガ乘リタル距離ヲ問フ. 答 960 碼.

(c) 五里ノ峠ヲ東ヨリ西へ越スニ七時間ヲ要スルトキハ, 西ヨリ東へ越スニハ何時間ヲ要スルカ. 但シ毎時ノ速サ上リハ 20 町, 下リハ 30 町トス. 答 8 時間.

(d) 62 頁及ビ 63 頁ノ各題ヲ茲ニ再出ス.

[略解] 模範問題 (2) ニ依テメシ.

(a) 先ヅ聯立問題 (55 頁) ニ依テ甲乙各一升ノ價ヲ求ムベシ.
答 甲 2 斗 2 升 8 合, 乙 1 斗 5 升 2 合.

(b) 乙毎時ノ前ノ速サヲ單位 1 ニ取レバ, 後ノハ $(1 + \frac{1}{5}) \times (1 + \frac{1}{5}) = \frac{36}{25}$ ナリ.

又 甲毎時ノ速サハ前後不變ニシテ, 此競走ニ甲乙ハ勝負無カリシト云フニヨリ乙ノ前後ノ速サノ平均ハ甲ノ速サニ等シ. 依テ前後ノ時間ノ比ヲ求ムレバ 6:5 ヲ得. 從テ前後ノ距離ノ比ハ $1 \times 6 : \frac{36}{25} \times 5$ 即チ 5:6 ナリ.

(c) 上リ下リノ平均毎時ノ速サハ $\frac{36 \times 5}{7} = \frac{180}{7}$ 町ナリ,

依テ 東ヨリ上リ下リノ時間ノ比ヲ得, 從テ此等ノ距離ヲ得ベシ.

3. (a) 甲器ニ酒水ノ比 3:1, 乙器ニ酒水ノ比 5:3 ナル混合酒アリ, 今酒九升ト水 5 升トヨリ成ル丙器ヲ得ンニハ甲乙ヨリ各々幾升ヅツヲ丙器ニ移スベキカ. 答 甲 2 升, 乙 12 升.

(b) 金銅ノ比 37:3 ノ合成金 168 瓦アリ, 之ニ更ニ銅ヲ加ヘテ法定金貨性即チ金銅ノ比 9:1 ノ合成金ヲ造ランニハ, 混合スベキ銅ノ目方何程ヲ要スルカ. (高等, 小商)

(c) (i) $\frac{90}{100}$ ノ酒精 500 立方糎アリ, 之ニ水ヲ加ヘテ $\frac{80}{100}$ ノ酒精ニセンニハ, 加フベキ水ノ量如何. 答 62.5 立方糎. (水講)

(ii) 133 頁ノ 17 題ノ各々ヲ茲ニ再出ス.

[略解] (b) 金塊ノ品位ハ $\frac{37}{37+3} = \frac{37}{40}$, 銅ノ品位 0, 法定金貨ノ品位ハ $\frac{9}{9+1} = \frac{9}{10}$ ナルユエ, 此等ノ速比ハ $\frac{37}{40} : 0 : \frac{9}{10}$ 即チ 37:0:36 ナリ.

依テ 合成金ト銅トノ目方ノ混合ノ比ヲ求ムレバ 36:1 ヲ得.

故ニ 比例式 $36:1 = 168x:x$ 即チ $x = 4\frac{2}{3}$ ヲ得テ答 $4\frac{2}{3}$ 瓦トス.

別解. 初メノ合成金中ニアル金ト銅トノ目方ハ 168 瓦ヲ比 37:3 ニ比例配分シテ,

金ハ 155.4 瓦 及 ビ 銅ハ 12.6 瓦ヲ得. 然ルニ金ノ目方ハ前後不變ナルユエ, 比例式

$9:1 = 155.4x:x$ 即チ後ノ合成金中ノ銅ノ目方 $17\frac{4}{15}$ 瓦ヲ得.

4. 金銀ノ合金アリ, 其重サ 308 匁ニシテ之ヲ水中ニテ秤レバ 288 匁ナリト. 今金ノ比重ヲ 19.3 トシ銀ノ比重ヲ 10.4 トセバ此中ニ含まルル金銀ノ重サ如何. 答 金 216.85 匁強, 銀 91.15 匁弱.

[略解] 此合金ノ比重ハ $\frac{308}{308-288} = 15.4$ ニシテ, 之レ合金中ノ金銀ノ平均比重ナリ.

依テ	1 立方位糎ノ重	過不足	立積ノ比	
金	19.3 瓦	3.9 瓦過	50	故ニ金銀ノ重サノ比ハ $19.3 \times 50 : 10.4 \times 39$ 即チ 4825 : 2028 ナリ.
合金	15.4 瓦			
銀	10.4 瓦	5 瓦不足	39	

故ニ此比 4825:2028 = 308 匁ヲ比例配分セバ可ナリ.

(2) 三種混合ノ場合.

模範問題 (1) 上中下三種ノ茶アリ、一斤ニ付キ上ハ 72 錢, 中ハ 60 錢, 下ハ 40 錢ナリ. 今上 6 斤ト中 4 斤ト下幾斤トヲ混合セバ一斤 48 錢ノ茶ヲ得ベキカ. (海經)

[解一] 上中ノ平均一斤ノ價ハ $(72 \times 6 + 60 \times 4) \div (6 + 4) = 67.2$ 錢ナリ. 故ニ 一斤ノ價 67.2 錢ト 40 錢トノ二種ヲ混合シテ平均一斤ノ價 48 錢ノ混合茶ヲ作ルベク斤數ノ混合ノ比ヲ求ムレバ 10:24 ヲ得. [[1]ノ(1)ニ依ル] 故ニ 比例式 $10:24 = (6+4)斤:x斤$ ニ依テ所要ノ下茶ハ 24 斤ナリ.

解法ノ要點 混合ノ比ノ已知ナル二種ノ平均單價ヲ求ムレバ、二種混合ノ場合ニ歸ス.

〔解二〕	單價	單價ノ損益	斤數	然ルニ損益ハ相償フ、即
上	72 錢	72 錢 - 48 錢 = 24 錢損	6 斤	$24 \times 6 + 12 \times 4$
中	60 錢	60 錢 - 48 錢 = 12 錢損	4 斤	$= 8 \times x$ ナルユエ
混合	48 錢			$x = \frac{24 \times 6 + 12 \times 4}{8} = 24$
下	40 錢	48 錢 - 40 錢 = 8 錢益	x 斤	

注意 損益ヲ價フ等式ハ必ズ作り見ルベシ [xヲ求ムルニ差ヲ除スルコトアリ].

模範問題 (2) 純銀塊ト品位 0.6 ノ銀塊トヲ 5:7 ノ比ニ熔解シ更ニ品位 0.9 ノ銀塊ヲ混熔シテ品位 0.8 ノ銀塊 20 斤ヲ作ランニハ、各種ノ銀塊ヨリ幾斤ヅツ取ルベキカ.

[本題ハ前題ニ於テ混合茶ノ斤數ヲ與ヘタルト同意ナリ]

[解一] 前題ノ解一ト全ク同様ニシテ、初メノ混塊 [純銀ト品位 0.6 トノ混塊]ト品位 0.9 ノ銀塊トノ目方ノ混合ノ比ヲ求ムレバ 3:1 ヲ得.

仍テ此比ニ 20 斤ヲ比例配分シテ、品位 0.9 ノ銀塊ハ 5 斤、初メノ混塊ハ 15 斤ヲ得、之ヲ更ニ比 5:7 ニ比例配分シテ、純銀ハ $\frac{25}{4}$ 斤、品位 0.6 ノハ $\frac{35}{4}$ 斤トス.

[解二] 前題ノ解二ト同様ニ混合ノ比ヲ求ムベシ.

模範問題 (3) 上中下三種ノ酒アリ、一升ニ付キ上ハ 92 錢, 中ハ 70 錢, 下ハ 65 錢ナリ. 今一升 80 錢ノ混合酒ヲ造ランニハ各酒ヲ幾何ヅツ混合スベキカ. (商船, 盛農, 山商)

[本題ハ前々題ニ於テ上中兩種ノ斤數ヲ省ブキタルト同意ナリ]

[解一, 二] 本題ハ混合ノ升數ニ付キ何等ノ條件ヲモ與ヘラザルユエ上中ノ升數ノ比ヲ任意ニ取ルモ損益ヲ失ハザル範圍ニ於テ之ニ伴フ下ノ升數ヲ得レバ可ナリ、依テ混合ノ升數ノ比即チ答ハ不定ナリ.

今上中ノ升數ノ比ヲ 3:2 トスルツノ解ハ前題ノ解一或ハ解二ト全ク同様ナリ. 答 45:30:16.

[解三] 本題ハ混合ノ升數ニ付キ何等ノ條件ヲモ與ヘラザルユエ、損益ヲ失ハザル範圍ニ於テ混合ノ升數ノ比ヲ得レバ可ナルヲ以テ答ハ不定ナリ.

依テ其中ノ一ツノ解ヲ示サン、

	單價	損 益	混 合 ノ 比	
上	92 錢	12 錢損	10 5	15 5
混合	80 錢			5+5
中	70 錢	10 錢益	12 6	6
下	65 錢	15 錢益	12 4	4
				5
				3
				2

即チ上中ト上下トニ付キ別々ニ混合ノ比ヲ求メテ、其和ノ比 5:3:2 ヲ所要ノ混合ノ比トス.

解法ノ要點 三種中ノ二種混合ノ比ヲ任意ニ定ム [小整数] レバ上ノ (1) ニ歸ス.

或ハ 損益又ハ過不足ノ相償フベキ二種ヅツニ付キ別々ニ其混合ノ比ヲ求メテ、其和ノ比ヲ取ル.

注意 三種中二種混合ノ比ガ未知ナル問題ノ答ハ不定ナリ、

依テ檢算ヲ怠ルベカラズ.

此種ノ問題ノ答案ニハ先ヅ其答ノ不定ナル所以ヲ説明 [上ノ如ク] スルヲ要ス.

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 三種ノ茶アリ、一斤ノ價甲ハ 51 錢、乙ハ 42 錢、丙ハ 39 錢ナリ。之ヲ混和シテ一斤 45 錢ノ茶ヲ作ラバ、其百分中ニ甲茶幾分ヲ含ムカ、但シ丙ノ量ハ乙ノ五分ノ一トス。 答 $36\frac{16}{19}$

(b) 純金 42 匁ニ二十一金 56 匁ト銅若干匁トヲ合熔シテ十八金ヲ造ラントス。混ズベキ銅ノ量ヲ問フ。 (商船)

〔略解〕 模範問題(1)ニ倣フベシ。

(b) 別解。167 頁ノ 3 題ノ (b) ノ別解ヲ参照スベシ。

純金ト二十一金トノ中ニアル純金ノ目方ハ $42\% + 56\% \times \frac{21}{24} = 91$ 匁ナルユエ、

此中ニアル銅ノ目方ハ $42\% + 56\% - 91\% = 7$ 匁ナリ。

而シテ合熔物中ニアル金ト銅トノ目方ノ比ハ $\frac{24}{24} : \frac{24-18}{24}$ 即チ 3:1 ナリ。

然ルニ金ノ目方ハ前後不變ナルユエ、比例式 3:1=91%:x% ヨリ合熔物中ノ銅ノ目方 $\frac{91}{3}$ 匁ヲ得。故ニ所要ノ銅ノ目方ハ $\frac{91}{3} - 7\% = 23\frac{1}{3}$ 匁ナリ。

注意 十八金又ハ 18 からつとトハ合金 24 中ニ純金 18 ヲ含ムコトヲ云フ。

2. (a) 一升ノ價 76 錢ノ上酒ト 58 錢ノ下酒トヲ比 2:1 ニ混ジ、更ニ之ニ水ヲ混ゼテ一升 66 錢ノ中酒 2 石 8 斗ヲ作ラントセバ上下兩種及ビ水ノ混合ノ量如何。 (神商、陸士)

(b) 元金若干圓アリ、内 120 圓ハ年 2 割、80 圓ハ年 1 割 2 分、其余ハ年 1 割ニニテ貸シ利率平均年 1 割 5 分ニ當リシト。元金ハ幾何ナリシカ。 答 272 圓。

(c) 汽船アリ、甲港ヲ發シ毎時 8 哩ノ速力ニテ 5 時間航行シ、其後チ 4 時間ニ 30 哩ヲ進行セリ、然ルニ其後チハ順風ヲ得テ毎時 12 哩ノ速サニテ走り乙港ニ着セシニ、平均每時ノ速力ハ 10 哩ニ當リシト。順風ニテ航行セシ時間ヲ問フ。 答 10 時間。

〔略解〕 模範問題(2)ニ倣フベシ。

(a) 答上 1 石 7 斗 6 升、下 8 斗 8 升、水 1 斗 6 升。

(b) 先ヅ初メノ二口ノ平均利率ヲ求ムベシ。或ハ別解ニ倣フベシ。

(c) 初メ、次キ、終リ及ビ平均ノ毎時ノ速サノ連比ハ $8 : \frac{30}{4} : 12 : 10$

即チ 16:15:24:20 ナリ。

3. (a) 五十錢、二十錢、十錢ノ三種ノ銀貨取混ゼ 100 箇アリテ、此金額 24 圓 50 錢ナルトキハ各々ノ箇數幾何。 (小商)

(b) 男女童合セテ 80 人二週間ノ賃金合セテ 336 圓ニシテ男女童各一人一週間ノ賃金ハ男 6 圓、女 4 圓 50 錢、童 3 圓ナリ。各々ノ人數ヲ問フ。 答 男 16 人、女 32 人、童 32 人。 (仙醫)

(c) 白米小賣相場一圓ニ付キ一等米ハ 6 升、二等米ハ 6 升 4 合、三等米ハ 6 升 8 合ナルトキ、一圓ニ付キ 6 升 6 合ノモノ 1 石 1 斗ヲ作ランハ、各等米幾升ヅツヲ交ゼベキカ。 答 10 升、32 升、68 升。

(d) 甲桶ニ純酒アリ、乙桶ニ酒水ノ混合物アリテ其ノ比ハ 1:3 ナリ、又丙桶ニハ水アリ。今各桶ヨリ取合セテ 3 石 6 斗ノ酒水等分ノ混合酒ヲ得ントセバ、各桶ヨリ取り出ス量如何。 答 甲乙ハ各 1 石 4 斗 4 升、丙ハ 7 斗 2 升。 (東工)

〔略解〕 模範問題(3)ノ解三ニ倣フベシ。

(a) 先ヅ平均一箇ノ價ヲ求メ、以テ混合ノ比ヲ求メテ 100 箇ヲ比例配分ス。

答 五十錢貨 32 箇、二十錢貨 17 箇、十錢貨 51 箇。

(c) 一等米、二等米、三等米及ビ混和米ノ各一合ノ價ノ連比ヲ求ムレバ

2092:2805:2640:2720 ナリ。

(d) 甲乙丙及ビ混合酒中ニアル純酒ノ連比ハ $1 : \frac{1}{1+3} : 0 : \frac{1}{2}$ ナリ。

注意 本題ノ四問ハ何レモ混合ノ總量ヲ與ヘラレタルユエ、答ハ絕對不定ニハアラズシテ幾通りカノ限リアリ。尙ホ (a)、(b) ノ如キ答ニハ分數ヲ許サザルノ常識制限モ含マレ。

(3) 四種混合ノ場合

[五種以上混合ノ場合ハ之ニ準ズ]

模範問題 (1) 甲乙丙丁四種ノ砂糖アリ、其價ハ一斤ニ付キ甲ハ20錢、乙ハ18錢、丙ハ16錢、丁ハ15錢ナリ。今此四種ヲ混合シテ一斤ニ付キ17錢ノ品60斤ヲ作ラントセバ、甲ハ何斤ヲ要スルカ。但シ乙丙丁ノ斤數ノ比ハ4:3:5ナリ。(東商)

[解一] 乙丙丁ノ平均一斤ノ價ハ $(18 \times 4 + 16 \times 3 + 15 \times 5) \div (4 + 3 + 5) = 16.25$ 錢ナリ。故ニ一斤ノ價20錢ト16.25錢トノ二種ヲ混合シテ平均一斤ノ價17錢ノ品ヲ作ルベク、其斤數ノ混合ノ比ヲ求ムレバ1:4ヲ得。[[1]ニ依ル]

故ニ60斤ヲ比1:4ニ比例配分シテ甲ハ12斤トス。

[解二] [2]ノ(1)ノ解ニ同法ナリ。

	單價	單價ノ損益	斤數ノ比	
甲	20 錢	$20 - 17 = 3$ 錢損	3	然ルニ損益ハ相償フ、 即 $3x + 1 \times 4$ $= 1 \times 3 + 2 \times 5$ ナル ユエ、 $x = \frac{1 \times 3 + 2 \times 5 - 1 \times 4}{3} = 3$
乙	18 錢	$18 - 17 = 1$ 錢損	4	
混合	17 錢			
丙	16 錢	$17 - 16 = 1$ 錢益	3	
丁	15 錢	$17 - 15 = 2$ 錢益	5	

依テ 甲乙丙丁ノ斤數ノ混合ノ比ハ3:4:3:5ナルユエ、此比ニ60斤ヲ比例配分シテ甲ハ12斤トス。

模範問題 (2) 上中下三種ノ酒アリ、一升ノ價上ハ100錢、中ハ75錢、下ハ65錢ナリ。之ニ水ヲ交ゼテ一升80錢ノ混合酒ヲ作ルニハ三種ノ酒及ビ水ヲ幾何ヅツ混ズベキカ。

[本題ハ前題ニ於テ三種混合ノ比ヲ省ブキタルト同意ナリ]

[解一、二] 本題ハ混合ノ升數ニ付キ何等ノ條件ヲモ與ヘラザルユエ、上中下三種ノ升數ヲ任意ニ定ムルモ損益ヲ失ハザル範圍ニ於テ之ニ伴フ水ノ升數ヲ得レバ可ナリ。仍テ 混合ノ升數ノ比即チ答ハ不定ナリ。

術)

今上中下ノ升數ノ比ヲ3:2:2トスルーツノ解ハ前題ノ解一或ハ解二ト同ク同法ナリ。 答 12:8:8:1.

[解三]

	單價	損 益			混 合 ノ 比				
上	100 錢	20 錢損	20 錢損	20 錢損	1	3	4	1+3+4	8
混合	80 錢								
中	75 錢	5 錢益			4			4	即 4
下	65 錢		15 錢益			4		4	4
水	0			80 錢益			1	1	1

即チ上中、上下、上水ニ付キ別々ニ混合ノ比ヲ求メテ、其和ノ比8:4:4:1ヲ所要ノ混合ノ比トス。 [169頁ノ(3)ノ解三ト同法ナリ]

解法ノ要點 四種中ノ三種混合ノ比ヲ任意ニ定ム〔小整数〕レバ上ノ(1)ニ歸ス。

或ハ 損益又ハ過不足ノ相償フベキ二種ヅツニ付キ其混合ノ比ヲ求メテ、其和ノ比ヲ取ル。

注意 四種中三種又ハ二種混合ノ比ガ未知ナル問題ノ答ハ不定ナリ。 依テ檢算ヲ忘レベカラズ。 此種ノ問題ノ答案ニハ先ヅ其答ノ不定ナル所以ヲ説明〔上ノ如ク〕スルヲ要ス。

問 題 及 ビ 解 答

1. 甲ハ毎日12里宛歩ム、甲ガ出發後3日ヲ經テ乙ガ之ヲ追ヒ毎日15里宛歩ミシガ、疲レテ其後ハ毎日13里宛トナリ、尙ホ疲レテ毎日11里宛トナリシガ或日ノ終ニ同宿セリト。 甲乙ノ歩ミシ日數ヲ問フ。 答 甲21日、乙18日。

[略解] 模範問題(2)ノ解三ニ倣フベシ。

乙ハ毎日0里、15里、13里、11里宛歩ミテ平均12里トナル。

第 二 章

步 合 算

15. 定義 及ビ 命位, 讀法, 記法

定義 或量ト之レヨリモ大ナル他ノ量トノ比ノ値ヲ小數ニテ表ハシタルモノヲ實用上ニ於テハ特ニ之ヲ歩合或ハ割合ト云ヒ, 又此或量ヲ歩合高ト云ヒ, 他ノ量ヲ元高ト云フ。

注意 歩合高ハ比ノ前項, 元高ハ比ノ後項, 歩合ハ比ノ値ニ當ル, 從テ歩合算ニ於ケル數ノ名稱ハ比ノ實用上ノ用語タルニ過ギザルナリ。

命位, 讀法, 記法 歩合ニ於テハ小數第一位ヲ基本トシ之ヲ割ト云ヒ, 小數第二位, 第三位, 第四位ヲ夫々分(步), 厘, 毛ト云フ。

從テ此分, 厘, 毛ハ通常小數ノ分, 厘, 毛ヨリモ一位ヅツ低ク, 又十割ハ元高1ニ當ルコトヲ留意スベシ。

歩合ハ亦タ其分母ガ 10, 100, 1000 等ナル分數ニテ表ハスカ, 或ハ百分ノ一ヲ基本トシテ表ハシ百分ノ又ハ百ニ付キヲ符號 % ニテ記シ, 之ヲ何ばいせんとト讀ムコトアリ。

例ヘバ 0.215 ヲ 21.5% 又ハ $21\frac{1}{2}\%$ ト記シ, 之ヲ二十一小數點五ばいせんと又ハ二十一ト二分ノ一ばいせんとト讀ム。

歩合ノ名稱ト小數トノ對照表

歩 合	1 割	2 分 (步)	5 厘	即チ 1 割 2 分 5 厘
ばいせんと	10%	2%	$\frac{1}{2}\%$	12 $\frac{1}{2}$ %
小 數	0.1	0.02	0.005	0.125

附言 ばいせんとハ百ニ付キノ英語ヲ其儘用ヒタルモノナリ, 醫學社會ニテハ之ト同意義ナル獨逸語ノぶろつふんとヲ略シテぶルト云フ。

16. 重要定理 今便宜ノ爲メ, 元高ヲ A, 歩合高ヲ P, 歩合ヲ r 及ビ合高ヲ S, 殘高ヲ R トスレバ次ノ公式ヲ得, 即チ

$$(1) \frac{P}{A} = r \quad \text{從テ } P = A \times r, \quad A = \frac{P}{r}$$

$$(2) S = A + P = A \times (1 + r) \quad \text{從テ } \frac{S}{A} = 1 + r, \quad \frac{S}{1 + r} = A$$

$$(3) D = A - P = A \times (1 - r) \quad \text{從テ } \frac{D}{A} = 1 - r, \quad \frac{D}{1 - r} = A$$

但シ 上ノ A, P, S, D ハ同種且ツ同單位ノ名數トス。

17. 歩合算ノ問題解法ニ就テ

歩合算ノ問題ハ前條ノ公式 (1) 乃至 (3) 或ハ此等ノ變形式ニ適應セシムレバ直チニ解キ得ベシ。

然レドモ或ル問題ハ四則ノ應用或ハ制度ノ換算或ハ比例ノ應用ガ主ニシテ歩合算ハ寧ロ從タルガ如キコトアリ, 斯ル問題ハ已習ノ何類ニ屬スルカヲ判定シ, 以テ夫等ノ解法ニ倣フテ解カバ困難ヲ感ズルコト無カルベシ。

模範問題 (1) 一樽 21 圓ノ上酒 3 樽ト一樽 15 圓ノ下酒 2 樽トヲ混合シ, 之ニ其 1 割 5 分ノ水ヲ加ヘテ一升ニ付キ 70 錢ニ賣ルトキハ, 損益如何. 但シ一樽ハ 3 斗 6 升入リニシテ, 小賣ハ 1.2 升ヲ 1 升ニ量リ込ムモノトス。

考ヘ方 題意ヲ按ズルニ單純ノ四則ガ其主タルベシ。

[解] 元ノ全酒量ハ $36\text{斗} \times (3 + 2)$ ニシテ, 之ニ水ヲ加ヘタル全量ハ $36\text{斗} \times 5 \times (1 + 0.15)$ ナリ 故ニ $1.2\text{斗} : 1\text{升} = 36\text{斗} \times 5 \times 1.15 : x\text{斗}$ ヲリ賣上升數 172.5 升ヲ得。

從テ 賣上代金ハ $0.7\text{圓} \times 172.5 = 120.75$ 圓ナリ。

然ルニ 元價ハ $21\text{圓} \times 3 + 15\text{圓} \times 2 = 93$ 圓ナリ。

∴ 此賣方ニテハ $120.75\text{圓} - 93\text{圓} = 27$ 圓 75 錢ノ利益アリ。

模範問題 (2) 或人物品ヲ賣リテ一割ヲ利セリ、若シ前ヨリモ五分安ク仕入レ四錢高ク賣リタランニハ二割ノ利ヲ得ベカリシト、此人ノ仕入直段ヲ問フ。

考へ方 先ヅ題意ニ隨テ關係式ヲ列記スルニ 前ノ賣價=仕入直段×(1+0.1),
後ノ賣價=前ノ賣價+4錢=仕入直段×(1-0.05)×(1+0.2) ナルニエ
仕入直段ノ (1-0.05)×(1+0.2) ト (1+0.1) トノ差ハ 4錢ナルヲ知ル。仍テ
〔解〕 前ノ賣價ハ仕入直段ノ (1+0.1) 即チ 1.1 ニシテ、
又後ノ賣價即チ前ノ賣價ニ 4錢足セバ仕入直段ノ (1-0.05)×(1+0.2)=1.14 トナル。
故ニ 仕入直段ノ 1.14 ト 1.1 トノ差ハ 4錢ナリ。
∴ 仕入直段ハ 4錢÷(1.14-1.1)=100 錢ナリ。 [分數問題第三(18頁)]
注意 初メニ仕入直段ヲ單位 1 トセバ 最後ニ 1.14-1.1:1=4錢:2錢ヨリモ仕入直段ヲ得。

模範問題 (3) 定價ノ 2 割引ニ賣ルモ尙ホ元價ノ 1 割ヲ利スルトキハ、定價ハ元價ノ幾割増ナルカ。 (東師、海兵)

考へ方 前題ト同様ニ 定價×(1-0.2)=賣價、 又賣價=元價×(1+0.1) ニシテ、
所要ノモノハ (定價-元價)÷元價 ナルニエ定價ト元價トヲ知ルヲ要ス。
然ルニ元價ヲ知ラバ第二式ヨリ賣價ヲ得ベク、從テ第一式ヨリ定價ヲ得。仍テ
〔解〕 元價ヲ單位 1 トセバ 元價ト其 1 割ノ和ナル賣價ハ 1+1×0.1=1.1 ニシテ、
之ガ定價ノ 2 割引ナルニエ定價ハ 1.1÷(1-0.2)=1.375 ナリ。
∴ 此割増歩合ハ (1.375-1)÷1=0.375 即チ 3 割 7 分 5 厘ナリ。
注意 本題ハ定價ガ已知數如何ニ拘ハラズ全ク同様ニシテ答モ同一ナリ。

模範問題 (4) 或品物ヲ、製造元ハ二割ノ利ニテ問屋ニ卸シ、問屋ハ一割ノ利ニテ小賣商ニ卸シ、小賣商ハ一割五分ノ利ニテ客ニ賣ルトス。今小賣商ガ二百二十七圓七十錢ニテ賣ル品物ノ製造元ヨリ問屋ニ卸ス直段ヲ問フ。 答 180 圓。

考へ方 本題ハ還元問題ニ屬スルヲ知ル。仍テ
〔略解〕 小賣商ハ 1 割 5 分ヲ利スルニエ其仕入直段ハ 277.7圓÷(1+0.15),

問屋ハ 1 割ヲ利スルニエ其仕入直段ハ 277.7圓÷(1+0.15)÷(1+0.1) ナリ。
注意 本題ハ今云々ヲ、製造元ガ直チニ小賣スルトキハ利益ノ歩合如何、ト改メナバ元價ヲ單位トセバ、小賣直段ハ 1×(1+0.2)×(1+0.1)×(1+0.15)=1.518 トナル、
故ニ 利益ノ歩合ハ (1.518-1)÷1=0.518 ナリ。

模範問題 (5) 甲乙丙三種ノ茶アリ、各一斤ノ價合セテ 2 圓 1 錢ナレドモ、若シ甲ガ 1 割騰貴シ、乙ガ 2 割下落シ、丙ガ 3 割騰貴シタランニハ各種ハ同額ニナルト。 各一斤ノ元價如何。

考へ方 各一斤ノ價ノ比ヲ知ラバ比例配分ニ屬ス。仍テ
〔解〕 各種ヲ 1 圓宛取ラバ、各一斤ノ元價ノ連比ハ $\frac{1}{1+0.1} : \frac{1}{1-0.2} : \frac{1}{1+0.3}$
即チ 104:143:88 ナリ得、故ニ此比ニ 2 圓 1 錢ヲ比例配分スルニ答ヲ得、即チ
答 甲 62.4 錢、乙 85.8 錢、丙 52.8 錢。

模範問題 (6) 甲乙二種ノ商品アリ、甲ヲ 1 割 5 分引、乙ヲ 1 割 2 分引ニテ購ヒ合計 69 圓 44 錢ヲ拂ヒ平均 1 割 3 分 2 厘引ニ當リシト。 甲乙ノ買價各幾何。 (高等)

考へ方 本題ハ混合法 [或ハ鶴龜問題] ニ屬スルコト明カナリ。依テ
〔解〕 先ヅ混合法ニヨリテ定價ノ比ヲ求メシニ、

	定價ヲ單位トスル トキノ買價	過 不 足	定價ノ比	
甲	1-0.15	0.018 過	12	2
平均	1-0.132		即	
乙	1-0.12	0.012 不足	18	3

故ニ 買價ノ比ハ $2 \times (1-0.15) : 3 \times (1-0.12)$
即チ 85:132 ナリ。

故ニ 69 圓 44 錢ヲ此比ニ比例配分セバ 甲ハ 27 圓 20 錢、乙ハ 42 圓 24 錢ヲ得。

問 題 及 ビ 解 答

1. (a) 氷販賣商アリ、63 貫ノ氷ヲ 15 圓 75 錢ニテ買ヒ 1 貫ニ付キ 50 錢ニ賣リテ純益 2 割ヲ得タリト。 今賣ラザリシ氷ハ皆融解セシモノトセバ、ソハ幾貫ナルカ。 答 25.2 貫。 (專檢)

(b) 某校ノ成績表ヲ見ルニ特別試験ノ全點ハ 300 點, 普通試験ノ全點ハ 400 點ニシテ特別第一番ノ得點ハ 230.55 點ナリ. 又普通第一番ノ得點歩合ハ特別第一番ヨリモ 3 分 1 厘 2 毛少ナシト. 普通第一番ノ得點幾何. 答 294.8 點.

(c) 相續稅ヲ次ノ如ク區分シテ遞次ニ計算セバ 13000 圓ノ稅金幾何. 但シ 5000 圓以下ノ金額ニ對シテハ 1000 分ノ 12, 5000 圓ヲ超ユル金額ニ對シテハ 1000 分ノ 15, 10000 圓ヲ超ユル金額ニ對シテハ 1000 分ノ 17 トス.

(d) 某電氣鐵道會社ニ於ケル最長線ノ乘車賃ハ一人分往復 20 錢ニシテ外ニ通行稅 1 錢ヲ要ス, 又定員 40 人ナル一客車ヲ買切ルトキハ乘車賃ハ 3 割引ニシテ通行稅ハ 10 錢ナリト. 然ラバ幾人以上ノ團體ナラバ一車ヲ買切ル方ガ利カ. 答 27 人以上.

(e) 某市ノ人口 39000 人アリ, 毎年 1 割 2 分ヅツ増ストセバ 3 年後ニハ其人口幾何トナルカ. 答 54791 人. (海兵)

(f) 或人鷄卵 3200 箇ヲ 100 箇ニ付キ 1 圓 75 錢ニ買入レ外ニ運賃 50 錢ヲ拂ヒタリト. 今 8 分ノ破損ヲ見積リ約 3 割ノ利益ヲ得テ賣ランニハ一箇ノ價ヲ幾何ニスベキカ. 答 2.5 錢.

考へ方 本題ハ何レモ純粹ノ四則ガ主ナリ.

[略解] (b) 普通第一番ノ得點ハ $230.55 \div 300 - 0.0135 = 0.737$ ナリ.

$$(c) 5000 \text{ 圓} \times \frac{12}{1000} + 5000 \text{ 圓} \times \frac{15}{1000} + 3000 \text{ 圓} \times \frac{17}{1000} = 186 \text{ 圓}.$$

$$(f) \text{ 總賣價ハ } (1.75 \text{ 圓} \div 100 \times 3200 + 0.5 \text{ 圓}) \times (1 + 0.3) = 73.45 \text{ 圓ナリ}.$$

2. (a) 一升ノ實價甲酒ハ六十八錢, 乙酒ハ八十三錢ナリ. 今此二酒ノ量ヲ 3 ト 2 トノ如ク混合シ甲酒ニ就テハ一割五分ヲ利シ乙酒ニ就テハ二割ヲ利セントス. 混合酒ニ就キテ何割何分何厘ノ利ヲ得レバ可ナルカ. 答 一割七分二厘強ノ利. (海機)

(b) 或人甲乙二箇所ノ土地ヲ何レモ 4331 圓 25 錢宛ニ賣リタルニ, 甲地ニテ 1 割 2 分 5 厘ヲ利シ乙地ニテ 1 割 2 分 5 厘ヲ損シタリト. 損益ノ歩合幾何. 答 1 分 6 厘弱ノ損. (神商)

(c) 1 石ニ付キ 16 圓ノ米 12 石 5 斗ト 12 圓ノ麥 15 石ト 11 圓ノ大豆 25 石トヲ賣ルニ, 米ニ於テ 1 割ヲ利シ麥ニ於テ 1 割ヲ損セリト. 今全價ニ於テ 1 割 2 分ヲ利センニハ大豆 1 石ヲ何程ニ賣ルベキカ. 答 14 圓 6 錢 4 厘. (大工)

考へ方 本題モ前題ト同様ナルモ稍々複雑ナリ.

[略解] (a) 先ヅ實價ノ總額ヲ求メ, 又利セントスル總額ヲ求ムベシ.

$$(b) \text{ 甲ノ原價ハ } 4331.25 \text{ 圓} \div (1 + 0.125), \text{ 乙ノハ } 4331.25 \text{ 圓} \div (1 - 0.125) \text{ ナリ}.$$

(c) 先ヅ米, 麥, 大豆各 1 石ノ元價ヲ求ムレバ 全元價ヲ得ベク, 從テ所望ノ賣價及ビ米, 麥ノ賣價ヲ得ベク, 此差ガ大豆 25 石ノ價ナリ.

3. (a) 鯨尺ニテ 3 丈 1 尺 5 寸ナル縮緬一反ノ價 24 圓ナルニ, 之ヲ曲尺ニテ 1 丈 5 寸ダケ買ヒシニ其價 8 圓ナリシト. 此價ハ一反買ノ價ノ幾割増ナルカ. 答 2 割 5 分増. (女高)

(b) 二百五十分ノ一ノ縮圖ニテ長サ 32 厘, 幅 24 厘ノ地面ヲ買入レ, 之ヲ 50000 圓ニ賣却セシニ 2 割 5 分ノ利益ヲ得タリト. 一坪ノ買價幾何. 答 27 圓 55 錢弱. (長商)

(c) 貨物アリ一箱ニ付キ英貨 1 磅 3 志 6 斤ニ賣ルトキハ原價ニ對シ 2 割 5 分ノ利アリト. 此貨物 50 箱ノ原價ハ我何圓何錢ニ當ルカ, 但シ一圓ニ付キ 2 志 $\frac{1}{2}$ 斤トス. (東商)

考へ方 本題ハ何レモ換算ガ其主ナルヲ知ル.

[略解] (a) 曲尺 10.5 尺ノ一反買ノ價ハ $31.5 : 0.8 \times 10.5 = 24 \text{ 圓} : x \text{ 圓} \text{ ヲ得}.$

$$(b) \text{ 此地面ノ坪數ハ } 3.3^2 \times \left\{ \frac{32}{100} \times \frac{24}{100} \div \left(\frac{1}{250} \right)^2 \right\} = 1452 \text{ ニシテ, 下略}.$$

$$(c) 2 \text{ 志 } \frac{1}{2} \text{ 片} : 1 \text{ 磅 } 3 \text{ 志 } 6 \text{ 片} = 1 \text{ 割} : x \text{ 圓} \text{ ヲ得一箱ノ賣價ノ圓數ヲ得}.$$

而シテ之ハ一箱ノ原價ト其 2 割 5 分トノ和ナリ. 答 460 圓 41 錢弱.

4. (a) 或戦闘ノ後チ死傷人員ヲ調査セシニ、全軍ノ $\frac{1}{4}$ 分ハ名譽ノ戦死ヲ遂ゲ、其残りノ $\frac{1}{5}$ 割ハ負傷セリ。而シテ此負傷者ト戦死者トノ差ハ 2184 人ナリト。最初ノ全軍ノ人員如何。

(b) 若干發ノ彈丸中 10 發ハ不發シ、残りノ $\frac{2}{5}$ 割ハ命中シタルモ其 $\frac{1}{12}$ ハ無効ニシテ 55 羽ヲ得タリト。此全彈丸數如何。

(c) 或人書籍若干部ヲ定價ノ八掛ケニテ仕入レ、直チニ全部數ノ五分ノ三ヨリ十部多クヲ定價通りニ賣リテ元金ヲ回收シタリト。仕入レタル部數幾何。 答 五十部 (海樓、專檢)

(d) 或人 6 圓 40 錢ニテ茶若干斤ヲ買ヒシニ、定價ノ $\frac{2}{5}$ 割引ニ買ヒタル爲メ定價通りニ買フヨリハ 2 斤多カリシト。一斤ノ定價ヲ問フ。 答 80 錢

(e) 或人仲買人ニ託シテ地所ヲ賣リ賣價ノ $\frac{3}{5}$ 分ノ口錢ヲ拂ヒ、其手取金ニテ株券ヲ買ヒ且ツ買價ノ $\frac{2}{5}$ 分ノ口錢ヲ拂ヒ得タリ、此二口ノ口錢ノ合計 265 圓ナルトキハ地所ノ賣價幾何。

[略解] 模範問題(2)ノ解ニ徴フベシ。 (a) 答 21000 人。 (e) 答 5406 圓。

(b) 命中有效數ハ命中數ト其 $\frac{1}{12}$ トノ差ナルユエ 命中數ハ $55 \div (1 - \frac{1}{12}) = 60$ ニシテ、之ガ發射數ノ 0.25 ナリ。 答 250 箇。

(c) 定價ノ八掛ケガ仕入直段即チ元金ナルユエ、全部數ノ 0.8 チ定價通りニ賣ラバ元金ヲ回收シ得。亦々全部數ノ $\frac{3}{5}$ ヨリ 10 部多クヲ定價通りニ賣ルモ元金ヲ回收ス。

(d) 定價ノ $\frac{2}{5}$ 割引ニテ買フト定價通りニ買フトノ斤數ノ比ハ $\frac{1}{1-0.2} : 1$ ナリ。

(e) 賣價ノ口錢ハ賣價ノ 0.03 ナリ、從テ手取金ハ賣價ノ $(1-0.03) = 0.97$ ニシテ、之ガ株券ノ買價ト其口錢トノ和ナルユエ 買價ノ口錢ハ $\frac{0.97}{1+0.02} \times 0.02 = \frac{97}{5100}$ ナリ。

5. (a) 一農家本年ノ收穫ハ前二年間ノ平均額ニ比シ八分増加セリ、而シテ此三年間ノ收穫ハ合計五千二百三十六石ナリト。本年ノ收穫ハ幾石ナルカ。 答 1836 石。 (海樓)

(b) 某株式會社ノ一期ノ利益金ハ資本金ノ一割五分五厘アリテ、其ノ $\frac{1}{4}$ 分ハ準備積立金、一割六分ハ配當平均準備金、二割一分ハ機械代價消却金、二分ハ役員賞與金、六分ハ一期配當トセシニ次期繰越金六萬二千三百七十圓アリタリト。該會社ノ資本金ヲ問フ。 答 二百二十萬圓。

(c) 甲會社ハ保險料 4.25% ニテ一船體ト其積荷ノ合價ノ $\frac{7}{5}$ 割ヲ保險シ、其半ヲ 3% ノ保險料ニテ乙會社ニ委託セリ。然ルニ此船ガ沈没セシ爲メ乙會社ハ甲會社ヨリモ 1350 圓多ク損セリト。船主ノ損金ヲ問フ。 答 40590 圓。

[略解] (a) 前二年間ノ平均額ヲ單位トセバ 其二年間ノ收穫ハ 2 ニシテ、本年ノ收穫ハ 1.08 ナルユエ $2 + 1.08 : 1.08 = 5236 \text{石} : x \text{石}$ ヨリ答ヲ得。

(b) 資本金ヲ單位トセバ 利益金ハ $1 \times 0.115 = 0.115$ ナルユエ繰越金ハ $0.155 - \{0.06 + 0.155 \times (0.04 + 0.16 + 0.21 + 0.02)\}$ ナリ。

(c) 船體ト其積荷ノ合價ヲ單位トセバ 船主ノ損金ハ $1 + 0.75 \times \frac{4.25}{100} - 0.75 = 0.281875$ ニシテ、乙會社ノ損金ハ $0.75 \times \frac{1}{2} - 0.75 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{100} = 0.36375$ 、甲會社ノ損金ハ $0.75 + 0.75 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{100} - (0.75 \times \frac{4.25}{100} + 0.75 \times \frac{1}{2}) = 0.354375$ ナリ。

6. (a) 或商品ヲ正札ノ $\frac{5}{5}$ 分引ニ賣ラバ 10 圓ヲ利スベク、又 $\frac{3}{5}$ 分引ニ賣ラバ 12 圓ヲ利スベシト。元價及ビ正札ハ幾何。

(b) 定價ニテ賣ラバ一箇ニ付キ 2 圓ノ利益アル商品アリ、此物 5 箇ヲ定價ノ $\frac{1}{5}$ 割 $\frac{2}{5}$ 分引ニ賣リテ得ベキ利益ハ、8 箇ヲ定價ノ $\frac{1}{5}$ 割 $\frac{5}{5}$ 分引ニ賣リテ得ベキ利益ニ等シト。此物一箇ノ定價及ビ元價ヲ求メヨ。 答 定價 10 圓、元價 8 圓。 (專檢)

[略解] (a) 正札ノ $(0.05 - 0.03)$ ハ $(12 \text{圓} - 10 \text{圓})$ ナリ。

(b) 一箇ノ定價ヲ單位トセバ 5 箇ノ賣價ハ $1 \times (1 - 0.12) \times 5 = 4.4$ 、又 8 箇ノ賣價ハ $1 \times (1 - 0.15) \times 8 = 6.8$ ニシテ、此利益ハ相等シト云フニヨリ一箇ノ元價ハ $(6.8 - 4.4) \div (8 - 5) = 0.8$ ナリ。 答 正札 100 圓、元價 85 圓。