

301561-001-1

特72-19

理論応用算数学問題解答 上

野口保興 / 編

M25.1

CAB-0001

理論應用
算數學
問題解答

野口保興編纂

上卷

東京

雙文館發行

理論應用
算數學
問題解答

野口保興編纂

上卷

東京

雙々館發行

特刊
19

特刊
19

上卷目次

1

理論應用

算數學

問題解答



上卷目次

緒言

理論問題.....1

第一編 整數

第一章 表數法

練習.....5

理論問題.....6

第二章 整數四法

第一節 加法

練習.....9

應用問題.....11

第二節 減法

練習.....14

應用問題.....15

第三節 乘法

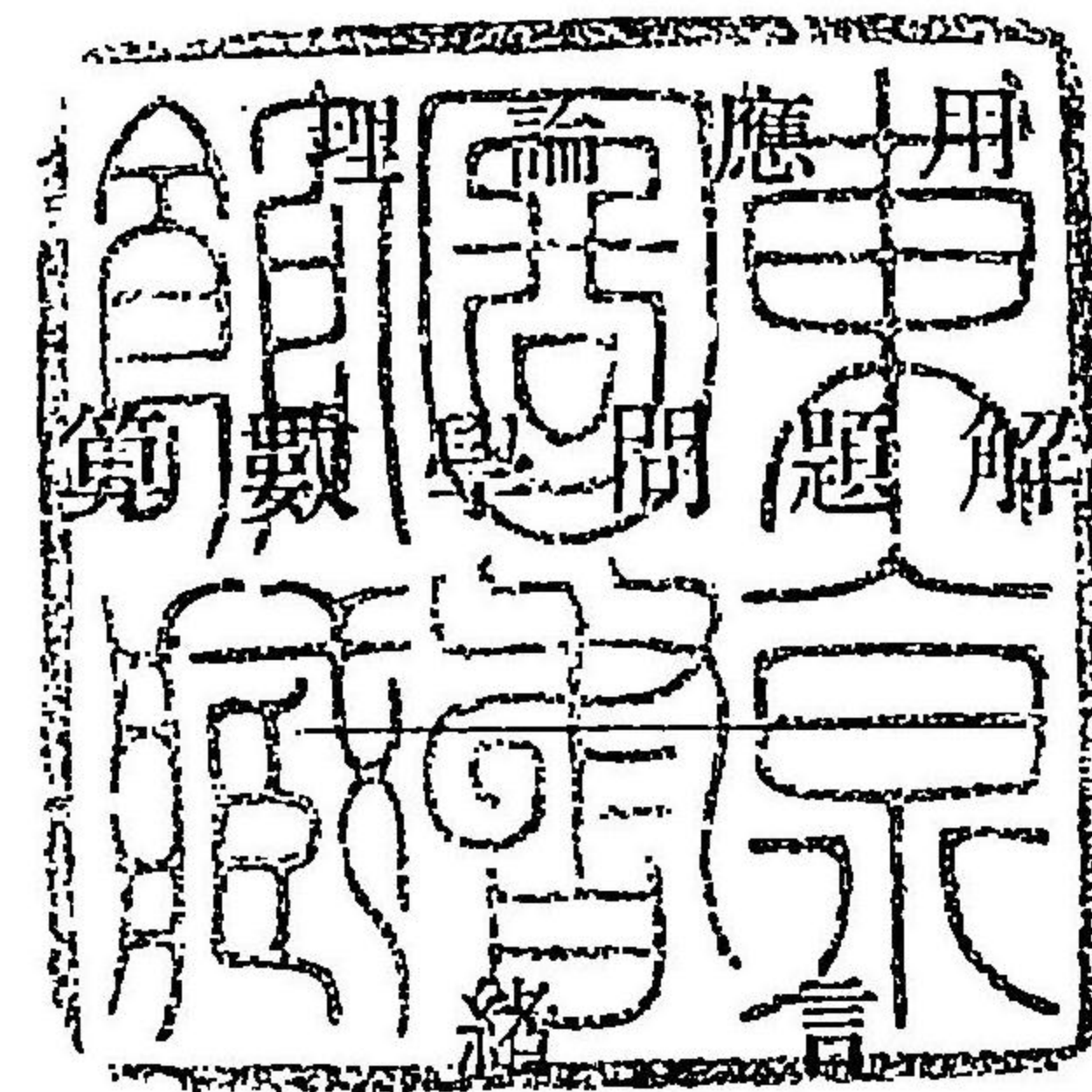
練習.....17

應用問題.....20

第四節 除法

練習.....	22
應用問題.....	25
第五節 冪數	
練習.....	31
理論問題.....	33
第二編 整數ノ性質	
第一章 約數ノ性質	
第二節 能除性	
練習.....	47
理論問題.....	49
第二章 最大公約數	
練習.....	60
理論問題.....	60
第三章 最小公倍数	
練習.....	65
理論問題.....	65
第四章 素數	
練習.....	70
理論問題.....	73
第三編 分數	
第一章 通常分數	
第三節 分數化法	
練習.....	89
第二章 分數四法	
第一節 分數加法	

練習.....	94
應用問題.....	95
第二節 分數減法	
練習.....	98
應用問題.....	99
第三節 分數乘法	
練習.....	102
應用問題.....	105
第四節 分數除法	
練習.....	110
應用問題.....	113
第五節 分數ノ冪數	
練習.....	121
理論問題.....	122
第三章 十進分數	
練習.....	131
應用問題.....	135
第四章 量及ヒ數ノ略値	
練習.....	142
理論問題.....	145
第五章 四法ノ略算	
練習.....	150
應用雜題.....	153



答

理論問題

(1) 測算シ得ベキモノ及ビ測算シ得ベカラザルモノノ數例ヲ掲グベシ

解 昆蟲ノ多サ鐵樵ノ重サ汽車ノ速サ彈力ノ強サ材木ノ太サ石板ノ厚サ等ノ如キハ測算シ得ベキモノニシテ恐シサ痛サ嬉サ食物ノ甘サ或ハ辛サ等ノ如キハ測算シ得ベカラザルモノナリ

(2) 分離量ノ數例ヲ掲グベシ

解 恒星ノ一座、野馬ノ一群、小皿ノ一箱等ノ如シ

(3) 連續量ノ數例ヲ掲グベシ

解 時間ノ長サ音響ノ速サ地面ノ廣サ温度ノ高サ井戸ノ深サ等ノ如シ

(4) 天然量基ヲ用フル場合ノ數例ヲ掲グベシ

解 動物植物果實器具家屋貨幣等ノ如キモノノ多サヲ算フルトキニアリ

(5) 任意量基ヲ用フル場合ノ數例ヲ掲グベシ

解 糸ノ長サ石ノ重サ水ノ多サ等ヲ測ルトキニアリ

(6) 量ト名數トノ區別ヲ詳ニスベシ

解 量ハ精確ニ加減スルヲ得ベキモノ即チ測算シ得ベキモノナルモ未ダ之ヲ其ノ量基ニ比較シテ測算スルニ至ラザルモノナリ然ルニ名數ハ或量ヲ其ノ量基ニ比較シテ測算チ了ヘタルモノナリ故ニ量及ビ名數ハ共ニ加減シ得ベキモノナレドモ量ハ未測算ヲ完了セザルモノヲ指示シ名數ハ既ニ測算ヲ完了セシモノヲ指示スルトノ差異アルナリ

(7) 量基ハ名數ナルカ

解 量基ハ或量ヲ測算スル爲ニ用フル同シ種類ノ一定量ニシテ名數ノ一(一尺,一斤,一人ノ如キヲ云フ)ハ量基ト之ニ等シキ量即チ量基自身トヲ比較シタル結果ヲ指示スルモノナレハ量基ト名數トノ差異ハ未比較セザルト既ニ比較チ了ヘタルトニアリ然レドモ比較ノ意ヲ抽除スレバ一尺ナルモノハ或ハ之ヲ長基ト認メ或ハ之ヲ名數ト認ムルヲ得又一人ナルモノモ或ハ之ヲ量基ト認メ或ハ之ヲ名數ト認ムルヲ得ルナリ

(8) 分離量ヲ連續量ト見做ス場合ノ數例ヲ掲グベシ

解 兵士ノ多サヲ算フルニ大隊中隊等ヲ用ヒ貨幣ノ多サヲ量ルニ其ノ重サニ依リ砂礫ノ多サヲ測ルニ其ノ体積ニ依ルガ如シ

(9) 算數學上ニ於テ算法ヲ施シ又ハ定理ノ證明ヲナスニ當リ單ニ名數ノミヲ用フルノ理由ヲ數例ニ依リテ明解スベシ

解 不名數ヲ撰用スルノ理由ハ次ノ二項ニアリトス

第一 不名數ヲ用フルトキハ各種ノ算法ニ就キテ一般ニ適用スベキ公法ヲ得ルガ故ナリ

例ヘバ五圓ト三圓トヲ加フレバ八圓トナリ五斤ト三斤トヲ加フレバ八斤トナルガ如ク又六尺ヲ三ツニ等分スレバ二尺ヲ得六時間ヲ三ツニ等分スレバ二時間ヲ得ルガ如ク測算シタル量ノ如何ニ拘ラズ三ト五トヲ加フレバ八トナリ六ト三ツニ等分スレバ二ヲ得ルヲ觀ル故ニ不名數ニ依リテ定メタル算法ハ如何ナル名數ノ計算ニモ適用スルヲ得ルナリ

第二 量ノ何タルニ拘ラズ之ヲ測算シテ得ル所ノ數ガ共有スル性質ノ存スルニアルナリ

例ヘバ三升ニ三升ヲ加ヘ更ニ五升ヲ加フルハ三升ニ三升ト五升トノ和ヲ加ヘタルモノニ等シト云フ一ノ定理ヲ證明セリトセンニ之ハ單ニ升ト云フ量基ニテ測リテ得タル數ニ適合スルノミ從テ斤ト云フ量基ニテ測リテ得タル數ニ就キテハ更ニ證明セザルヲ得ザルベシ然レドモ不名數ヲ用フルニ於テハ二ニ三ヲ加ヘ得數ニ五ヲ加フルハ二ニ三ト五トノ和ヲ加フルニ同シト云フヲ得從テ量基ノ如何ニ拘ラズ一般ノ數ニ適合スル定理ヲ得ルナリ

…(10) 適例ヲ掲ゲテ整數分數混數ノ起原ヲ明解スベシ

解 或量ト其ノ量基トヲ比較シテ此ノ量ノ大小ヲ測算スルニ當リ本量ガ其ノ量基ヨリ大ナルカ或ハ小ナルカニ從ヒテ整數分數若シクハ混數ヲ得ルナリ次ノ二例ニ依リテ此ノ意ヲ詳ニセントス

第一 或物ノ重サヲ測ラン爲ニ重サノ一定量例ヘバ一斤ト云フモノヲ重基トセンニ此ノ測定スベキ重サガ重基ヨリ大ニシテ過不足ナク重基ノ幾倍カニ相當スルトキハ若干斤ト云フ一ノ名數ニシテ整數ナルモノヲ得ベシ若シ此ノ測定スベキ重サガ重基ノ幾倍カヲ包含セル上ニ尙ホ重基ニ充クザルモノダケノ殘リアルトハ整數ト分數トニ依リテ表示セ

ラルベキモノニシテ即チ混數ヲ與フルナリ

第二 或地面ノ廣サヲ測ラン爲ニ廣サノ一定量例へバ一歩ト云フモノヲ廣基トセシ此ノ測定スベキ廣サガ廣基ヨリ大ニシテ過不足ナク廣基ノ幾倍カニ相當スルトキハ若干歩ト云フ一ノ名數ニシテ整數ナルモノヲ得ベシ若シ此ノ測定スベキ廣サガ廣基ヨリ小ナルトキハ分數ヲ得ベシ而シテ此ノ測定スベキ廣サガ廣基ノ幾倍カヲ包含スル上ニ尙ホ廣基ニ充タザルモノダケノ殘リアルトキハ整數ト分數トニ依リテ表示セラルベキモノニシテ即チ混數ヲ得ルナリ

第一編

整數

第一章

表數法

練習

(1) 次ノ諸數ヲ算用數字ニテ記スベシ
 十七, 二十八, 四十, 七十二, 百二十七, 百九, 三百五, 十五, 六百三十, 八百, 千百三十一, 八千七十九, 七千五十, 九千, 四千三百六,

答 17, 28, 40, 72, 127, 109, 355, 630, 800, 1131, 8079, 7050, 9000, 4306,

(2) 次ノ諸數ヲ算用數字ニテ記スベシ
 一萬七千五百六十八, 三萬六千五百二十, 十二萬三千五十二, 十九萬九百七十八, 三十萬八千八, 六十萬六千五百, 百萬二千, 三百萬七十五, 三千八百五十五萬, 十八億二十萬七千六, 三千六百二十五億七千六十五, 六兆三百六億七千五萬二十九

答 1.7568 3.6520 12.3052 19.0978
 30.8008 60.6500 100.2000 300.0075

3855.0000 18.0020.7006 3625.0000.7065
 6.0306.7005.0029

(3) 次ノ諸數ヲ誦讀スベシ

28, 37, 90, 220, 175, 309, 970, 6025, 9300, 8072

答 二十八 三十七 九十 二百二十 百七十五
 三百九 九百七十 六千二十五 九千三百 八千七十二

(4) 次ノ諸數ヲ誦讀スベシ

27651, 33905, 30725, 104454, 709000, 3022079
 95007132, 370025003802, 40000500092, 67200000004

答 二萬七千六百五十一 三萬三千九百五
 三萬七百二十五 十萬四千四百五十四 七十萬九千
 三百二萬二千七十九 九千五百萬七千三百三十二
 三千七億二千五百萬三千八百二 四百億五十萬九十二
 六百七十二億四

理論問題

X (1) 一ヨリ九マデノ數ヲ有值數字ニテ表示スルノ理由ヲ問フ

解 數ノ觀念ヲ符號ニテ表示スルガ爲ニ數字ヲ用フルナレバ假ニ位階ヲ用ヒザルモノトセンカ各數ハ特別殊異ノ數字ニテ表示セラルベク從テ各ノ數字ハ自ラ值ヲ有スルモノニテ何レモ有值數字ナルベシ然ルニ十進法ニ依ルトキハ一ヨリ九マデノ數ハ位階ヲ用フルト用ヒザルトニ關係セザルヲ以テ此等ノ數ハ有值數字ニテ表示セラザラザルヲ明ナリ

(5) 十四個ノ數字ニテ表示サルル數ノ最高位ヲ問フ

解 十四個ノ數字ヨリ成ル數ノ數字ヲ右ヨリ算フルニ四ツヲ單階トシ五ツ目ヨリ八ツマデヲ萬階トシ九ツ目ヨリ十二マデヲ億階トスルナレバ第十四位ハ十兆位ナリ

(3) 123456789 ナル數ノ各數字ノ固有值及ビ關係值ヲ指示スベシ

解 列記セル數字ノ固有值及ビ關係值ヲ指示セシメ右ヨリ始ムレバ次ノ如シ

	9	8	7	6	5	4	3
固有值	九	八	七	六	五	四	三
關係值	九	八十	七百	六千	五萬	四十萬	三百萬
	2	1					
固有值	二	一					
關係值	二千萬	一億					

(4) 若干ノ數字ヲ列記スルトキハ右ヨリシテ第十九ノ數字ハ何位ナルカ

解 第五階ノ第三位ナレバ京階ノ百位ナリ

(5) 或數ノ空位ニ0ヲ記入スルヲ忘レタルトキハ此ノ數ニ如何ナル變化ヲ來タスカ

解 或數中ノ空位ニ0ヲ記入セザリシナレバ此ノ0ヨリ左ニアル凡テノ位ハ一位ツツ下ガリテ此ノ數ニ就キテハ此ノ0ヨリ左ニアル部分ヲ十倍小ナラシメタリ

(6) 或數ヲ記スルニ當リテ其ノ二ツノ數字ノ間ニ0ヲ誤記スルトキハ此ノ數ニ如何ナル變化ヲ來タスカ

解 誤記シタル0ヨリ左ニアル部分ハ十倍セラレタリ

(7) 或數ヲ記スルニ當リテ其ノ最高位ノ左ニ0ヲ記スルトキハ此ノ數ニ如何ナル變化ヲ來タスカ

解 最高位ニ0ヲ記スルハ恰モ記入セザル如クナレバ

數ニハ些少ノ變化ヲモ與ヘズ

(8) 百萬以下ノ諸數ヲ悉ク表示スルトキハ各種ノ數字ハ各幾回ツ、現出スルカ

解 9以下ニテハ凡テノ有値數字ハ各一回ツツ現出シ 99以下ニテハ有値數字ハ各二十回ツツ現出シテ0ハ九回現出シ 999以下ニテハ有値數字ハ各三百回ツツ現出シテ0ハ百八十九回現出シ 9999以下ニテハ有値數字ハ各四千回ツツ現出シテ0ハ二千八百八十九回現出シ 99999以下ニテハ有値數字ハ各五萬回ツツ現出シテ0ハ三萬八千八百八十九回現出シ 999999以下ニテハ有値數字ハ各六十萬回ツツ現出シテ0ハ四十八萬八千八百八十九回現出ス

(9) 七個ノ數字ヨリ成ル數ハ幾個アルカ

解 七個ノ數字ヨリ成ル數中ノ最モ大ナルモノハ 9999999ニシテ一ヨリ 9999999ニ至ルマデノ數中ニ於テ 9999999ダケハ六個以下ノ數字ヨリ成ルモノナレバ七個ノ數字ヨリ成ルモノハ 9000000ダケナリ

(10) 有値數字ノ中ニテ成ルベキダケ小サキモノヲ用ヒテ 十個ノ數ヲ作レ

解 有値數字中ノ最モ小サキモノハ1ナレバ十個ノ數ハ次ノ如シ

1	11	111	1111
11111	111111	1111111	11111111
111111111	1111111111		

第二章

整數四法

第一節

加法

練習

- (1) $42 + 33 + 11$ 答 86
- (2) $56 + 308 + 285 + 72$ 答 721
- (3) $4592 + 8609 + 17802$ 答 31003
- (4) $17508 + 45806 + 3972 + 486589$ 答 553884
- (5) $5428679 + 794859 + 397 + 65438 + 4957$ 答 6294330
- (6) 三百五十九ニ七千九百六十五ヲ加フレハ如何
 $359 + 7965 = 8315$ 答 八千三百十五
- (7) 六百八, 百五十五, 百一, 四十九, 九百四, 七百五十九, 二百十五, 五百五十五ヲ加フレハ總數如何
 $608 + 155 + 101 + 49 + 904 + 759 + 215 + 555 = 3346$
答 三千三百四十六
- (8) 四千六十二, 六千九百十五, 千二十四, 九千二百十九ヲ加フレハ總數如何
 $4062 + 6915 + 1024 + 9219 = 21220$
答 二萬一千二百二十
- (9) 三十九萬三千四百五十七, 百二十萬二千八百九十,

七十萬六十七, 百萬五千百十二, 二百八十三萬二千七百四十五ヲ加フレハ總數如何

$$393457 + 1202890 + 700067 + 1005112 + 2832745 \\ = 6134271$$

答 六百十三萬四千二百七十一

(10) 七千三百九萬八千四百三十, 三千四百萬九千八百一十一, 六十二萬八千百三, 二億九百八十一萬七千六百二十七ヲ加フレハ如何

$$73098430 + 34009811 + 628103 + 209817627 \\ = 317554271$$

答 三億一千七百五十五萬四千二百七十一

(11) 次ニ示セル加法ヲ施スベシ

893254	5428679	159072
689207	794859	35750
38103	65438	7007807
105972	7087189	828073
958	3877261	89725
4728	1005	32500927
答 1732227	20072	936075

答 17274503 1220500

答 42777929

(12) 次ノ諸數ノ和ヲ求ム
309, 2072, 2886, 18507, 6817, 5932, 679, 5, 94, 37

$$309 + 2072 + 2886 + 18507 + 6817 + 5932 + 679 + 5 + \\ 94 + 37 = 37338 \quad \text{答 } 37338$$

(13) 17 + 23 = 59 + 105 + 77ヲ加フレハ總數幾何ナルカ

$$17 + 23 + 59 + 105 + 77 = 281 \quad \text{答 } 281$$

$$(14) 35 + (52 + 72) + (155 + 1002 + 3705) + 22 + (71 + 209)$$

本式中ノ括弧ヲ消去シテ總數ヲ發見スベシ

$$35 + 52 + 72 + 155 + 1002 + 3705 + 22 + 71 + 209 = 5323$$

答 5323

(15) 一萬五千九百二十八ト三千七百七十三トノ和ニ三百九十一, 六百五, 七千二十五, 七十九ナル四數ノ和ヲ加フレハ總數幾何ナルカ

$$(15928 + 3773) + (391 + 605 + 7025 + 79) = 27801$$

答 二萬七千八百一

應用問題

(1) 金二百五十五圓ニテ金時計ヲ買ヒ之ヲ賣拂ヒテ金三十五圓ヲ利得セリト云フ賣價幾何ナルカ

$$255 + 35 = 290$$

答 金二百九十圓

(2) 或人一ケ年ノ出費ヲ調べシニ金六十圓ヲ家賃ニ費シ百二十圓ヲ食料ニ費シ三十六圓ヲ被服ニ費シ五十七圓ヲ雜費ニ費シ而シテ五十二圓ヲ貯蓄セリト云フ由テ一ケ年ノ收入金ヲ問フ

$$60 + 120 + 36 + 57 + 52 = 325$$

答 金三百二十五圓

(3) 明治二十一年ノ輸出入ノ物品ノ元價ハ輸出六千五百七十萬五千五百十圓輸入六千五百四十五萬五千二百三十四圓ナリト云フ總計幾何ナルカ

$$65705510 + 6545234 = 131160744$$

答 金一億三千百十六萬七百四十四圓

(4) 明治二十一年ノ米ノ産額ハ粳米三千五百四十萬一千百四十七石糯米三百三萬九千二百五十一石陸米二十萬五千百八十五石ナリト云フ總額幾何ナルカ

$$35401147 + 3039251 + 205185 = 38645583$$

答 三千八百六十四萬五千五百八十三石

(5) 兩替店ニテ現金ヲ計算セシニ金貨ニテ五千五百七十九圓銀貨ニテ九千七百九十五圓銀行券ニテ三千八圓銅貨ニテ二百六十三圓ナリト云フ現金ノ總額幾何ナルカ

$$5579 + 9795 + 3008 + 263 = 18645$$

答 金一萬八千六百四十五圓

(6) 或國ノ軍艦ノ數ヲ調査セシニ一等艦五十三隻二等艦八十三隻三等艦八十隻四等艦百三十六隻等外艦七十三隻運送艦四十九隻ナリト云フ軍艦ノ總數幾何ナルカ

$$53 + 83 + 80 + 136 + 73 + 49 = 474$$

答 四百七十四隻

(7) 日本帝國各部ノ面積ハ次ノ如シト云フ總面積幾何ナルカ

本州及ビ屬島	14571方里	四國及ビ屬島	1180方里
九州及ビ屬島	2617	北海道及ビ屬島	5061
千島	1033	佐渡	56
隱岐	21	淡路	36
壹岐	8	對島	44
琉球	156	小笠原島	4

$$14571 + 1180 + 2617 + 5061 + 1033 + 56 + 21 + 36 + 8 + 44 + 156 + 4 = 25587$$

答 二萬五千五百八十七方里

(8) 明治二十二年十二月三十一日ノ調査ニ依レバ東京市

十五區ノ人口ハ次表ノ如シト云フ由テ東京市ノ人口ヲ問フ

麴町區	58496	神田區	140510	日本橋區	142110
京橋區	149031	芝區	135998	麻布區	50291
赤坂區	37801	四谷區	37903	牛込區	50837
小石川區	49236	本郷區	66420	下谷區	91583
淺草區	160673	本所區	120605	深川區	86638

$$58496 + 140510 + 142110 + 149031 + 135998 + 50291 + 37801 + 37903 + 50837 + 49236 + 66420 + 91583 + 160673 + 120605 + 86638 = 1378132$$

答 百三十七萬八千三百三十二人

(9) 明治十七年ヨリ同二十二年ニ至ル四ヶ年間ノ佐渡ノ金山ノ産額ヲ調査セシニ二十五貫四百五十一匁、二十七貫五百十三匁、三十九貫五百四十匁、四十六貫二百十二匁ナリ四ヶ年間ノ總産額ハ何匁ナルカ

$$25451 + 27513 + 39540 + 46212 = 138715$$

答 百三十八貫七百十五匁

(10) 明治二十年間ノ内國郵便物ノ數ハ次ノ如シト由テ總

數ヲ求ム

書狀	50955970	免稅	7054264
葉書	55627595	貨幣封入	22088
新聞雜誌	18248305	書留	2935059
書籍見本	1811993		

$$50955970 + 7054264 + 55627595 + 22088 + 18248305 + 2935059 + 1811993 = 136655274$$

答 一億三千六百六十五萬五千二百七十四

第二節

減法

練習

(1) $532 - 411$ 答 121

(2) $285 - 179$ 答 79

(3) $59800 - 30700$ 答 29100

(4) $785920 - 624857$ 答 161063

(5) $100000 - 98762$ 答 1238

(6) 九百七ヨリ四百三十五ヲ減ズレバ殘數如何
 $907 - 435 = 375$

答 三百七十五

(7) 七十億八千九百七萬三千九百四十一ヨリ一億九百三十八萬七ヲ減ズレバ殘數如何

$9089073941 - 109380007 = 6979693934$

答 六十九億七千九百六十九萬三千九百三十四

(8) $4573 + 138 - 583$

答 4129

(9) $6147252 - (185505 + 10207)$

答 5951540

(10) $8150 - (4302 + 168) + 127$

$8150 + 127 - (4302 + 169) = 3807$ 答 3807

(11) $2978 - (3042 - 2025)$

$2978 + 2025 - 3042 = 1961$

答 1961

(12) $8149 - (4059 + 2733) - (325 - 27)$

$8149 + 27 - (4059 + 2733 + 325) = 1059$

答 1059

(13) $2096 - (3057 - 509) + 1075$

$2096 + 509 + 1075 - 3057 = 623$

答 623

(14) $315 - (217 - (130 + 72))$

$315 + 130 + 72 - 217 = 300$

答 300

(15) $[12755 - (3627 - 2052)] - [527 - (75 + 37)]$

$12755 + 2052 + 75 + 37 - (3627 + 527) = 10765$

答 10965

應用問題

(1) 地球ト太陽トノ最大距離ハ三千八百四十三萬二千七百十四里ニシテ最小距離ハ三千七百十三萬三千四百六十二里ナリト云フ由テ最大最小ノ兩距離ノ差ヲ問フ

$38432714 - 37133462 = 1299252$

答 百二十九萬九千二百五十二里

(2) 甲乙二隻ノ汽船橫濱ヲ發シテ甲船ハ東海ヲ廻リ乙船ハ西海ヲ廻リ共ニ航海里數ヲ合セテ一千四百八十八里ニテ長門國下ノ關ニ於テ相會セリ今乙船ノ航海里數ヲ五百八十三里トスレバ甲船ノ航海里數幾何ナルカ

$1488 - 583 = 905$

答 九百五里

(3) 或人金七十四圓ヲ所持セシニ金四十二圓ニテ時計ヲ買ヒ金六十圓ニテ衣服ヲ買ヒタリト云フ殘金幾何ナルカ

$$74 - (42 + 16) = 16$$

答 金十六圓

(4) 商人アリ金八千六百三十一圓ニテ生糸ヲ購求シ之ヲ金九千二百七圓ニテ賣却セリ然レドモ運送賃、税金及ビ其ノ他ノ雜費トシテ金三百十九圓ヲ費シタリト云フ然ルトキハ純益金幾何ナルカ

$$9207 - (8631 + 319) = 257$$

答 金二百五十七圓

(5) 工夫三人アリ甲ハ金百二十九圓ヲ貯蓄シ乙ノ貯蓄ハ甲ヨリ十八圓少ク丙ハ甲乙二人ノ貯蓄ノ和ニ等シキモノヲ貯蓄セリト云フ由テ各夫ノ貯蓄金ヲ問フ

$$\text{乙} = 129 - 18 = 111 \quad \text{丙} = 129 + 111 = 240$$

答 乙 金百十一圓

丙 金二百四十圓

(6) 明治二十一年ノ麥類ノ收穫高ハ一千五百二十八萬一千六百五十八石ナリ其ノ内大麥ハ七百六萬七千百十五石裸麥ハ五百十二萬三百八十八石ニシテ餘ハ小麥ナリト云フ小麥ノ高幾何ナルカ

$$15281658 - (7067115 + 5120388) = 3094155$$

答 三百九萬四千百五十五石

(7) 「コロンプス」ハ年齡五十一ニテ西曆一千四百九十二年ニ亞米利加ヲ發見セリ出生ノ年ハ何年ナルカ

$$1492 - 51 = 1441$$

答 一千四百四十一年

(8) 或人三十歳ニシテ一子ヲ生メリ父九十五歳トナラバ

子ノ年齡幾何ナルカ

$$95 - 30 = 65$$

答 六十五歳

(9) 明治二十年ノ調査ニ依レバ日本全國ノ生産數ハ百五萬八千二百二十六ニシテ死亡數ハ七十五萬三千四百五十六ナリ死亡ニ對シ生産ノ超過幾何ナルカ

$$1058126 - 753456 = 304670$$

答 三十萬四千六百七十

(10) 金五千五百八十一圓ヲ四人ニ分配セシニ甲ハ一千三百二十六圓ヲ得乙ノ得金ハ甲ヨリ百二十九圓多ク丙ノ得金ハ甲乙ノ得金ノ和ヨリ一千八十三圓少クシテ丁ハ殘金ヲ得タリト云フ各ノ得金幾何ナルカ

$$\text{乙} = 1326 + 129 = 1455$$

$$\text{丙} = 1326 + 1455 - 1083 = 1698$$

$$\text{丁} = 5581 - (1326 + 1455 + 1698) = 1102$$

乙 金一千四百五十五圓

答 丙 金一千六百九十八圓

丁 金一千百二圓

第三節

乘法

練習

(1) 628×5

答 3140

- (2) 12345678×7 答 8649746
 (3) 2075×1000 答 2075000
 (4) 9200×100000 答 920000000
 (5) 73275×600 答 43965000
 (6) 120096×50000 答 6004800000
 (7) 3908747×6900843 答 26973649373721
 (8) $4300891764 \times 810304746$
 答 2755758664074084804
 (9) 27098×37200 答 8324505600
 (10) 3821300×59572 答 227642483600
 (11) 97360000×283000 答 27552880000000
 (12) $(4375 + 2035) \times 3155$ 答 20223550
 (13) $(29767 - 12420) \times 186946$
 答 3242951262
 (14) $(1227 + 3875) \times (92275 + 725)$
 答 474486000
 (15) $(38590 - 21575) \times (792 - 630)$
 答 2756430
 (16) $(10670 - 9273) \times (2075 + 3025)$
 答 7124700
 (17) $\{(57 - 32) \times 9025 + 107 \times (389 - 73)\} - \{(135 - 42) \times (1075 + 625)\}$ 答 71173212
 (18) $(9 \times 4) - (7 \times 4) + (20 \times 4)$ ナル式中 = 於テ 4 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $4 \times (9 - 7 + 20)$
 (19) $(4 \times 12) + (7 \times 12) + (12 \times 12)$ ナル式中 = 於テ 12 ヲ公乗子 = 出スベシ

- 答 $12 \times (4 + 7 + 12)$
 (20) $(3 \times 5) + (8 \times 5) - (5 \times 6)$ ナル式中 = 於テ 5 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $5 \times (3 + 8 - 6)$
 (21) $14 + (3 \times 7) - 28$ ナル式中 = 於テ 7 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $7 \times (2 + 3 - 4)$
 (22) $36 + 48$ ナル式中 = 於テ 6 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $6 \times (6 + 8)$
 (23) $15 + 35 - 20$ ナル式中 = 於テ 5 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $5 \times (3 + 7 - 4)$
 (24) $21 - 15 + 27 - 12$ ナル式中 = 於テ 3 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $3 \times (7 - 5 + 9 - 4)$
 (25) $18 + 36 - 45 + 72 + 7$ ナル式中 = 於テ 9 ヲ公乗子 = 出スベシ
 答 $9 \times (2 + 4 - 5 + 8) + 7$
 (26) 二十六ト三百三十八トノ和 = 五百七十九ヲ乘ズレバ積數幾何ナルカ
 $(26 + 338) \times 579 = 210756$
 答 二十一萬七千五百五十六
 (27) 七千五十二ト二千九百五十五トノ和 = 九百六十三ト五百九十八トノ差ヲ乘ズレバ積幾何ナルカ
 $(7052 + 2955) \times (963 - 598) = 3652190$
 答 三百六十五萬二千九百九十
 (28) 十七ト八トノ和ヲ七倍シ之 = 三十五ト二十七トノ積ヲ乘シテ得ル所ノ數幾何ナルカ

$$(17+8) \times 7 \times 35 \times 27 = 105375$$

答 十萬五千三百七十五

(29) 五百二十三ト七百十二トノ和ヨリ九百六十五ト八百二十九トノ差ヲ減シタルモノニ四百六十二ト二百七十五トノ差ヲ乗シテ得ル所ノ數幾何ナルカ

$$\begin{aligned} & [(523+712) - (965-829)] \times (462-275) \\ & = (523+712+829-965) \times (462-275) = 204952 \end{aligned}$$

答 二十萬四千九百五十二

(30) 一ヨリ九マデノ數ヲ連乘シテ得ル所ノ數幾何ナルカ

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 = 362880$$

答 三十六萬二千八百八十

應用問題

(1) 一週間ハ七日ナリ五十二週ハ幾日ナルカ

$$7 \times 52 = 364$$

答 三百六十四日

(2) 一時間ハ六十分ニ當リ一日ハ二十四時間ニ當ルト云フ三十日ハ幾分時ニ當ルカ

$$60 \times 24 \times 30 = 43200$$

答 四萬三千二百分時

(3) 光ハ一秒時ニ七萬二千里ヲ走ルト云フ一時間ニ幾里ヲ走ルカ

$$72000 \times 60 \times 60 = 189200000$$

答 一億八千九百二十萬里

(4) 或兵營ノ窓ノ數ヲ調査セシニ三百七十五ヶ所アリ

リ今一窓ニ付二十四枚ノ玻璃板ヲ要ストスレバ玻璃板ノ總數幾何ナルカ

$$24 \times 375 = 9000$$

答 九千枚

(5) 太陽ノ體積ハ地球體積ノ百四十萬倍ニシテ地球ハ太陰ノ體積四十九倍ナリ太陽ハ太陰ノ幾倍ニ當ルカ

$$1400000 \times 49 = 68600000$$

答 六千八百六十萬倍

(6) 太陽ト地球トノ間ノ距離ハ地球ノ半徑ノ二萬四千倍ニシテ太陰ト地球トノ間ノ距離ハ地球ノ半徑ノ六十倍ナリ然ルニ地球ノ半徑ハ六千三百七十七佛里ナリ由テ地球ト太陽トノ間ノ距離及ビ地球ト太陰トノ間ノ距離ヲ問フ

$$\text{太陽マデノ距離} = 6377 \times 24000 = 153048000$$

$$\text{太陰マデノ距離} = 6377 \times 60 = 382620$$

答 太陽マデノ距離 一億五千三百四萬八千佛里
太陰マデノ距離 三十八萬二千六百二十佛里

(7) 溜池ニ水管三個ヲ備フルアリ甲管ハ毎時二百石ノ水ヲ注ギ乙管ハ毎時百四十石ノ水ヲ注ギ丙管ハ毎日四千四百四十石ノ水ヲ流失セシムト云フ一週間ニ幾石ノ水ヲ蓄フルヲ得ルカ

$$[(200+140) \times 24 - 4440] \times 7 = 87200$$

答 八萬七千二百石

(8) 一部二十四冊ノ書籍アリ一冊ハ二十八行三十六字詰ニテ平均二百五枚ナリ全部ノ總字數ヲ問フ

$$36 \times 28 \times 205 \times 24 = 4952620$$

答 四百九十五萬二千六百二十字

(9) 或鐵道會社ノ資本金ハ一株五十圓ノモノ五十萬株ト

百圓ノモノ三十萬株トヨリ成ルト云フ此ノ鐵道會社ノ資本金幾何ナルカ

$$50 \times 500000 + 100 \times 300000 = 95000000$$

答 金九千五百萬圓

(10) 六千五百七十三坪ノ地面ヲ一坪ニ付金一圓六十錢ニテ買入レ一坪ニ付金四圓六十錢ノ割ニテ賣拂ヒタリ利得金幾何ナルカ

$$(460 - 160) \times 6573 = 20719$$

答 金二萬七百十九圓

第四節

除 法

練 習

- (1) 72 : 8 答 9
- (2) 89 : 9 答 9 殘數 8
- (3) 136 : 17 答 8
- (4) 8965 : 957 答 9 殘數 352
- (5) 55320 : 24 答 2305
- (6) 79629 : 627 答 127
- (7) 27702 : 3 答 9234
- (8) 319000 : 8 答 39859
- (9) 1931900 : 12 答 160991 殘數 8
- (10) 79003 : 28 答 2021 殘數 15

- (11) 42031699 : 683 答 61613 殘數 2
- (12) 91473810 : 2947 答 34436 殘數 918
- (13) 82937514 : 47293 答 1753 殘數 32885
- (14) $\frac{126223 + 266319}{1254}$ 答 313 殘數 40
- (15) $\frac{1050354}{405 - 38}$ 答 2862 殘數 1
- (16) $\frac{695 + 1052}{227 - 105}$ 答 14 殘數 39
- (17) $\frac{(1868 - 934) \times 3075}{725 + 636}$ 答 2110 殘數 340
- (18) $\frac{227353 + 60935}{13 \times 7} \times 3900$ 答 12355200
- (19) $\frac{3375 + 592 + 144 \times 6}{4727 - (2295 - 319 \times 5)}$ 答 6 殘數 504
- (20) $\frac{30509 + 25238}{4616 - 107} \times \frac{5739625}{3205 - 15 \times 200}$ 答 351564 殘數 89859
- (21) 百八十三萬五百七十七ト七十二萬八百九十五トノ和ヲ一千三百七十五ト五百三十九トノ差ニテ除スレバ商數幾何ナルカ

$$1830577 + 720895 = (1375 - 539) \times 2099 + 77$$
 答 三千九十九 數殘 七十七
- (22) 七百六十五ト二百三十五トノ和ノ十二倍ヲ二十五ト

四トノ積ニテ除スレバ商數幾何ナルカ

$$\frac{(765 + 235) \times 12}{25 \times 4} = 120$$

答 百二十

(23) 一萬二千五百二十九ト五千二十二トノ差ヲ二ノ四百倍ト二十八トノ和ニテ除スレバ商數幾何ナルカ

$$12529 - 5022 = (2 \times 400 + 28) \times 9 + 55$$

答 九 殘數 五十五

(24) 三十四ノ四倍ニ二十五ヲ乘シ得積ニ七十八ヲ加ヘタルモノヲ百二十ヨリ十三ノ二倍ヲ減シタルモノニテ除スレバ商數幾何ナルカ

$$\frac{34 \times 4 \times 25 + 78}{120 - 13 \times 2} = 37$$

答 三十七

(25) 九十四ノ十六倍ニ六百二十五ヲ乘シ得積ヨリ五千五百六十九ト一千百三十八トノ差ヲ減シタルモノヲ七百ニ三十五ト十二トノ差ノ四倍ヲ加ヘタルモノニテ除スレバ商數幾何ナルカ

$$94 \times 16 \times 625 - (5569 - 1138) \\ = [700 + (35 - 12)] \times 1181 + 317$$

答 一千百八十一 殘數 三百十七

應用問題

(1) 地球ハ一日ニ四千二百六十五萬六千「メートル」ノ速度ヲ以テ回轉スト云フ一時間ノ速度幾「メートル」ナルカ

$$42656000 = 24 \times 1777333 + 8$$

答 百七十七萬七千三百三十三メートル餘

(2) 地球ノ子午線ノ長サハ四千萬「メートル」ニシテ三百六十度ニ相當ス由テ一度ニ相當スル子午線ノ長リヲ求ム

$$40000000 = 360 \times 111111 + 40$$

答 十一萬一千百十一メートル餘

(3) 或銀行ノ純益金ハ三萬一千八百圓ニシテ配當金ハ株券一枚ニ付金十二圓ナリト云フ株券幾何ナルカ

$$31800 : 12 = 2650$$

答 二千六百五十

(4) 海王星ハ六萬百二十六日ニシテ一周天ヲナシ水星ハ八十八日ニシテ一周天ヲナス然ルトキハ海王星ノ一周天ナス間ニ水星ハ幾周天ヲナスカ

$$60126 = 88 \times 683 + 22$$

答 六百八十三回餘

(5) 音響ノ速度ハ一秒時ニ付一千一百二十二尺ナリ今甲乙兩所間ノ距離ヲ二萬三千五百六十二尺トスレバ甲所ヨリ發スル音響ハ幾秒時ニシテ乙所ニ達スルカ

$$23562 : 1122 = 21$$

答 二十一秒

(6) 地球ト太陽トノ間ノ距離ハ三千七百一十一萬七千里ナリ今太陽ヨリ發スル光ガ地球ニ達スル爲メニ要スル時間ヲ四百九十八秒トスレバ一秒時間ノ光ノ速度幾何ナルカ

$$37117000 = 498 \times 74532 + 64$$

答 七萬四千五百三十二里四百九十八分ノ六十四

(7) 或製造所ニ於テ工夫ニ支拂ヒタル賃銀ハ一千十四圓ナリ而シテ甲種ノ工夫ハ十八圓ヲ得乙種ノ工夫ハ十二圓ヲ得丙種ノ工夫ハ九圓ヲ得タリトシ且各種ノ人員相等シトスレバ總人員幾何ナルカ

$$\frac{1014}{18+12+9} \times 3 = 78$$

答 七十八人

(8) 金一萬八千六十三圓三十錢ヲ三十六人ニ分配スルニ其ノ内ノ二十一人ハ各金六百二十七圓五十錢ヲ得タリト云フ自餘ノ人ハ各金幾圓ヲ得ルカ

$$\frac{1806330 - (62750 \times 21)}{36 - 21} = 32572^{\frac{12}{10}}$$

答 金三百二十五圓七十二錢

(9) 商人アリ同シ幅ニテ同種ノ羅紗二卷ヲ賣拂ヒシニ甲卷ノ價ハ百八十圓ニテ甲ヨリ十八ヤード短キ乙卷ノ價ハ百八圓ナリト云フ由テ各卷ノ長サヲ問フ

$$\text{甲ノ長サ} = 180 : \frac{180 - 108}{18} = 45$$

$$\text{乙ノ長サ} = 45 - 18 = 27$$

答 甲卷 四十五ヤード
乙卷 二十七ヤード

(10) 電光ノ發シタル後十二秒時ニシテ雷鳴ヲ聞ケリ今音響ノ速度ヲ一秒時ニ付一千一百二十二尺トスレバ電雲ノ高さ幾何ナルカ

$$1122 \times 12 = 13464$$

答 一萬三千四百六十四尺

(11) 射的場ニ於テ一隊ノ兵士第一ノ練習ニ發砲スルコト一千一百九十回ニシテ第二ノ練習ニテハ各卒ノ發砲スルコト第一練習ヨリ五回ツツ多クシテ一隊ノ發砲數ハ一千六百十五ナリト云フ由テ兵士ノ人數ヲ問フ

$$(1615 - 1190) : 5 = 85$$

答 八十五人

(12) 三ツノ水源アリ甲源ハ三時間ニ四百三十二石ノ水ヲ注ギ乙源ハ八時間ニ七百三十三石ノ水ヲ注ギ丙源ハ九時間ニ九百二十七石ノ水ヲ注グト云フ今同時ニ三源ニ依リテ注水スルトキハ幾時間ニシテ一萬五千二百五十五石ヲ容ルル溜池ヲ充タスヲ得ルカ

$$15255000 = \left(\frac{43200}{3} + \frac{733000}{8} + \frac{927000}{9} \right) \times 45 + 16857$$

答 四十五時間餘

(13) 青森ヨリ東京神戸ヲ經テ馬關ニ至ル鐵道里程ハ凡ソ一千二百二十七哩トシ青森ヨリ發スル列車ノ速度ヲ毎時二十一哩トシ馬關ヨリ發スルモノヲ毎時二十八哩トス今兩市ヨリ相向ヒテ同時ニ發車スルトキハ幾時間ノ後ニ相會スルカ而シテ各列車ノ走行セシ里程幾何ナルカ

$$\text{相會スルマデノ時間} = 1127 : (21 + 28) = 23$$

$$\text{青森ヨリ會點マデノ里程} = 21 \times 23 = 483$$

$$\text{馬關ヨリ會點マデノ里程} = 28 \times 23 = 644$$

二十三時間

答 青森ヨリ 四百八十三哩

馬關ヨリ 六百四十四哩

(14) 或人工夫ヲ六十八日間備ヒシニ飯米ヲ給セザリシト

キハ一日 = 金三十五錢ヲ與へ飯米ヲ給セシトキハ一日 = 金二十一錢ヲ與へタリ然ルニ支拂ノ期ニ至リテ金十八圓六錢ヲ與へタリト云フ由テ飯米ヲ給セシ日數ヲ問フ

$$(35 \times 68 - 1806) : (35 - 21) = 41$$

答 四十一日

(15) 或人書記ヲ備フニ當リ一ケ年ノ給料トシテ金三百九十一圓ト衣服ヲ給スルヲ約セリ然ルニ五ケ月ノ後ニ暇ヲ乞ヒタレバ衣服ト金百四十六圓ヲ附與セリ依テ衣服ノ代價ヲ問フ

$$\frac{(391 - 146)^{\text{円}}}{7} \times 5 - 146^{\text{円}} = 29$$

答 金二十九圓

(16) 甲乙二人共ニ働キテ前半月ノ終ニ金三十九圓ヲ得タルモ乙ノ就業日數ハ十二日ナリ後半月間ニハ金三十三圓ヲ得テ乙ノ就業日數ハ九日ナリ由テ各一日ノ賃銀ヲ問フ

$$\text{乙一日ノ賃銀} = (39 - 33) : (12 - 9) = 2^{\text{円}}$$

$$\text{甲一日ノ賃銀} = 33 - 2 \times 9 : 15 = 1^{\text{円}}$$

答 甲 金一圓

乙 金二圓

(17) 工夫アリ其ノ日々得ル所ノ賃銀ハ九十五錢ニシテ費金ハ八十五錢ナリ今日曜日及ビ大祭日ヲ休業スレハ一年間ニハ幾圓ヲ貯蓄スルヲ得ルカ

$$\text{一年間ノ日曜日ノ數} = \frac{365^{\text{日}}}{7} = 52^{\text{日}} \text{餘}$$

$$\text{大祭ノ日數} = 10$$

$$(95 - 85) \times (365 - (52 + 10)) = 80$$

欠

MISSING

乙 = 69 - 52 = 17

丙 = 52 - 10 = 42

39

甲 十

答 乙 十七

丙 四十二

第 五 節

冪 數

練 習

(1) 百二十九ノ平方冪ヲ指示スベシ 答 129^2

(2) 三十七ノ立方冪ヲ指示スベシ 答 37^3

(3) 六十五ノ七次冪ヲ指示スベシ 答 65^7

(4) 七ノ m 次冪ヲ指示スベシ 答 7^m

(5) a ト云フ數ノ n 次冪ヲ指示スベシ 答 a^n

次ノ諸式ニ就キテ運算ヲ施スベシ

(6) $5^8, 12^8, 20^4, 10^{10}, 250^3,$

答 $390625, 1728, 160000, 10000000000,$
 $62500,$

(7) $4^3 \times 4^{12}, 7^9 \times 7^4, 120^6 \times 120^8,$

答 $4^{15}, 7^{13}, 120^{14},$

(8) $9^6 : 9^2, 110^8 : 110^5, 725^{12} : 725^7,$

答 $9^4, 110^3, 725^5,$

(9) $(2^4)^8, (11^{12})^5, (10^{10})^{10},$

答 2^{32} , 11^{50} , 10^{100} ,

(10) $(3^2 \times 8^3)^4$, $(7^3 \times 5^1 \times 6^2)^6$, $(2 \times 3^2 \times 4^3 \times 5^{16})^5$,

答 $3^8 \times 8^{12}$, $7^{18} \times 5^{21} \times 6^{12}$, $2^5 \times 3^{10} \times 4^{15} \times 5^{80}$,

(11) 三ノ平方冪ト七ノ立方冪トノ和ヲ算出スベシ

$$3^2 + 7^3 = 357$$

答 三百五十七

(12) 二ノ四次冪ト五ノ立方冪ト六ノ平方冪トノ和ヲ算出

スベシ

$$2^4 + 5^3 + 6^2 = 177$$

答 百七十七

(13) 七ノ五次冪ト二ノ立方冪トノ和ヨリ八ノ立方冪ヲ減

ズベシ

$$7^5 + 2^3 - 8^3 = 16203$$

答 一萬六千二百三

(14) 八ノ立方冪ト五ノ平方冪トノ和ヨリ二ノ五次冪ト三ノ四次冪トノ和ヲ減ズベシ

$$8^3 + 5^2 - (2^5 + 3^4) = 424$$

答 四百二十四

(15) 五ノ平方冪ト七ノ立方冪トノ積ヲ算出スベシ

$$5^2 \times 7^3 = 8575$$

答 八千五百七十五

(16) 三ノ五次冪ト七ノ平方冪トノ和ニ五ノ立方冪ト十九トノ和ヲ乗ズベシ

$$3^5 + 7^2 \times (5^3 + 19) = 42048$$

答 四萬二千四十八

(17) 四ノ七次冪ト五ノ三次冪トノ和ニ九ノ平方冪ヨリ七十二ヲ減シタルモノヲ乗ズベシ

$$(4^7 + 5^9) \times (9^2 - 72) = 16384$$

答 一萬六千三百八十四

(18) 八ノ六次冪ト五ノ五次冪トノ差ニ十一ノ立方冪ト十ノ立方冪トノ差ヲ乗ズベシ

$$(8^6 - 5^5) \times (11^3 - 10^2) = 86769664$$

答 八千六百七十六萬九千六百六十四

(19) 六ノ五次冪ト九ノ平方冪トノ和ヲ七ト四トノ差ノ四次冪ニテ除スベシ

$$6^5 + 9^2 \div (7 - 4)^4 \times 98 + 19$$

答 九十八 殘數 十九

(20) 十二ノ四次冪ヨリ十六ノ三次冪ヲ減シタルモノヲ三ノ平方冪ト七トノ和ノ平方冪ニテ除スベシ

$$12^4 - 16^3 \div (3^2 + 7)^2 \times 88 + 208$$

答 八十八 殘數 二百八

理論問題

(1) 次ノ諸數ヲ相加フルヲ得ルカ

牛 二頭, 羊 三頭, 豚 十六頭, 馬 二十五頭

解 加フベキ數ガ名數ナラバ同名數タルヲ要スルヲ以テ本題ノ諸名數ヲ相加フルヲ得ザルヤ明ナリ然レドモ牛馬羊豚等ノ總稱トモ云フベキ家畜ナル名ヲ用フルニ於テハ本問ノ答トシテ家畜何頭ト云フヲ得ルナリ

(2) 次ノ諸數ヲ相加フルヲ得ルカ

机 八脚, 腰掛ケ 十六脚, 硯箱 二十四個 筆 百本, 墨 十二挺

解 前題 = 言へル如ク上記ノ名數ヲ其ノ儘ニ相加フル
ヲ得ザレドモ教場用具ト云フガ如キ名稱ヲ用フレバ和トシ
テ教場用具何個ト云フヲ得ルナリ

(3) 加法ノ證算ノ理ヲ明スベシ

解 衆數ノ和ハ此ノ衆數ヲ加フルノ順序ニ拘ラズト云
フ公理ニ依ルナリ

(4) 一ツノ名數ヨリ他ノ名數ヲ減ヨ得ル爲ニ必要ナル條
件ヲ問フ

解 要件ハ次ノ二項ニアリス

第一 被減數及ビ減數ノ同名數ナルコト

第二 被減數ガ減數ヨリ大ナルコト

(5) 二ツノ名數ノ各ニ或數ヲ乘ズルトキハ此ノ二數ノ差
ハ變ズルモノナルカ

解 45 = 依リテ差ハ或數ニテ乘ゼラルルヲ知ル

(6) 償還法 = 依リテ減法ヲ施スニ當リテ被減數ノ或位ニ
十個ヲ加フルモ之ヨリ大ナルカ又ハ小ナル數ヲ加ヘザル理
由ヲ問フ

解 25 = 依リテ被減數及ビ減數ニ同數ヲ加フルモ差ハ
之ガ爲ニ變ゼザルモノナルニ特ニ償還法ニ於テ10ヲ撰用ス
ル理由ハ

第一 十進數 = 就キテ減法ヲ施スナレバ各數ノ數ハ9ヨ
リ大ナルコトナキガ故ナリ

第二 十進數ナルヲ以テ10ナル數ハ計算上便利ナリ

第三 十進數ナルヲ以テ10ナル數ハ記憶スルニ容易ナリ

(7) 減法ノ證算ノ理ヲ明シスベシ

解 證算ノ各ニ就キテ其理由ヲ示サシニ

第一法ハ被減數ガ減數ト殘數トノ和ニ等シキモノナルニ

由ル

第二法ハ減法ノ定義ニ由ル

(8) 減法 = 依リテ加法ノ正否ヲ判定スル法ノ理由ヲ明示
スベシ

解 證法ノ各ニ就キテ其ノ理由ヲ示サシニ

第一 衆數中ノ一數ヲ除キ自餘ノ諸數ヲ加ヘテ得ル所ノ
和ニ除キタル一數ヲ加ヘタルモノハ衆數ノ和ニ等シキハ加
法ノ定義ニ由リテ明ナリ從テ衆數中ノ一數ヲ除キ自餘ノ諸
數ヲ加ヘテ得ル所ノ和ヲ衆數ノ和ヨリ減ズレバ除キタル數
ヲ得ザルベカラズ

第二 衆數ノ總和ハ各數ニ就キテ同位ノ數ヲ加ヘテ得ル
所ノ分和ヲ加ヘタルモノニ等シキガ故ニ總和ヨリ順チ遂ヒ
テ各位ノ數ヲ減ズレバ0ヲ得ルニ至ラザルヲ得ズ

(9) 積ノ名稱ハ乘子ノ名稱ニ依リテ確定セラルルモノナ
ルカ

解 積ノ名稱ハ乘子ノ一ナル被乘數ノ名稱ニ依リテ確
定セラルルモ他ノ乘子タル乘數ハ恒ニ不名數ナレバ積ノ名
稱ニ關係スルコトナシ

(10) 乘法ノ證算ノ理ヲ明シスベシ

解 積ハ乘子ノ順序ニ拘ラズト云フ定理ニ基ツクナリ

(11) 十四及ビ二十五ヲ二乘子トスル積 = 就キテ甲乘子ニ
三ヲ加ヘ乙乘子ニ七ヲ加フルトキハ積ニ如何ナル變化ヲ來
タスカ

解 14 × 25ナル積ノ第一乘子14ニ3ヲ加ヘ第二乘子25
ニ7ヲ加フレバ(46) = 依リテ

$$(14+3) \times (25+7) = 14 \times 25 + 3 \times 25 + 14 \times 7 + 3 \times 7$$

$$= 14 \times 25 + (3 \times 25 + 14 \times 7 + 3 \times 7)$$

故 = 第二乗子ノ三倍ト第一乗子ノ七倍ト加ヘクル數ノ積トノ和ダケノ増加アリ

(12) 十二及ヒ二十七ヲ二乗子トスル積 = 就キテ甲乗子ヨリ三ヲ減シ乙乗子ヨリ七ヲ減ズルトキハ積 = 如何ナル變化ヲ來タスカ

解 12-3ヲ27倍スレバ(12-3)×27=21×27-3×27トナルモ所得ノ數ハ12-3ノ7倍ダケ所求ノ積(12-3)×(27-7)ヨリ大ナレバ

$$(12-3) \times (27-7) = (12-3) \times 27 - (12-3) \times 7$$
$$= 12 \times 27 - 3 \times 27 - 12 \times 7 + 3 \times 7$$
$$= 12 \times 7 - (3 \times 27 + 12 \times 7 - 3 \times 7)$$

(13) 二乗子ノ積 = 就キテ甲乗子 = 8ヲ加ヘ乙乗子ヨリ8ヲ減ズルトキハ増減相償フモノナルカ

解 二乗子ヲ a 及ヒ b トスレバ題意 = 依リテ

$$(a+8) \times (b-8) = a \times b + 8 \times b - (a+8) \times 8$$

トナルヲ以テ一般ノ場合 = 於テハ増減相償フヲ得ズ然レドモ

$$8 \times b = (a+8) \times 8 \text{ 乃チ } b = a+8$$

ナルトキハ増減相償ヒテ積ノ價ハ變セザルベシ

(14) 三乗子ノ積ハ幾個ノ數字ヨリ成ルモノナルカ

解 三乗子ヲ a, b, c トシ此ノ乗子ノ數字ノ數ヲ m, n, p トス(41) = 依リテ二乗子ノ積ノ數字ノ數ハ二乗子中ノ數字ノ數ノ和 = 等シキカ或ハ此ノ和ヨリ一ヲ減シタルモノ = 等シケレバ a×bナル積ノ數字ノ數ハ m+nナルカ又ハ m+n-1ナルベシ而シテ a×b = cヲ乘ズレバ積ノ數字ノ數ハ m+n+p, m+n-1+p, m+n-1+p-1 = m+n+p-2ナル三數中ノ一ナルベシ故 = 三乗子ノ積ノ數字ノ數ハ三乗子ノ

數字ノ數ノ和ヨリ大ナラズシテ此ノ和ヨリ2ヲ減シタルモノヨリ小ナラズ

(15) m個ノ乗子ノ積ハ幾個ノ數字ヨリ成ルモノナルカ

解 前題ノ如ク推論スレバ四乗子ノ積ノ數字ノ數ハ四乗子ノ數字ノ數ノ和ヨリ大ナラズシテ此ノ和ヨリ3乃チ4-1ヲ減シタルモノヨリ小ナラザルヲ知ル而シテ五乗子ノ積ノ數字ノ數ハ五乗子ノ數字ノ數ノ和ヨリ大ナラズシテ此ノ和ヨリ4即チ5-1ヲ減シタルモノヨリ小ナラザルヲ知ル從テm個ノ乗子ノ積ノ數字ノ數ハm乗子ノ數字ノ數ノ和ヨリ大ナラズシテ此ノ和ヨリm-1ヲ減シタルモノヨリ小ナラザルベシ

(16) 二乗子ノ積 = 就キテ各乗子 = 如何ナル増減ヲ與フルトキハ積 = 一個ノ増減ヲ來タスカ

解 所題ノ乗子ハ二ツトモ整數ニシテ増減ヲ指示スル數モ整數ナリトセン = 各乗子 = 増加ヲ與ヘ又ハ損減ヲ與フルトキハ積 = 一個ノ増減ヲ與フル能ハズ然レドモ一乗子 = 増加ヲ與ヘ他ノ乗子 = 損減ヲ與フルトキハ積 = 一個ノ増減ヲ來タスコトアルベシ

茲ニ一ツノ特別ナル場合ヲ舉ゲン = 二乗子共ニ一ナルトキニ當リテハ一乗子ノミニ一ヲ加フレバ積 = 一個ノ増加ヲ來タシ一乗子ハ二ニシテ他ノ乗子ガ一ナルトキニ當リテ二ヨリ一ヲ減ズレバ積 = 一個ノ損減ヲ來タスベシ

(17) 商數ノ名稱ハ被除數及ヒ除數ノ名稱ニ依リテ確定ルモノナルカ

解 被除數ノ名稱 = 依ル蓋シ被除數名數ニシテ除數不名數ナラバ商數ハ被除數ト同名ナルベク又除數名數ナラバ被除數ト同名ナルモノニシテ商數ハ不名數タルベケレバナ

リ

(18) 除數ハ名數タルヲ得ルカ

解 被除數ト同名ナルトキニ限リ名數タルヲ得

(19) 除法ノ證算理ヲ明示スベシ

解 證算ノ各ニ就キテ其ノ理由ヲ示サシニ

第一法ハ除數ガ被除數ヲ商數ニテ除シテ得ル所ノ商ナルベキニ由ル

第二法ハ被除數ガ除數ニ商數ヲ乘シタルモノニ等シキニ由ル

(20) 衆數ノ和ヲ變ヒズシテ此ノ衆數ヲ相等シカラシムル方法如何

解 衆數ノ和ヲ此ノ衆數ノ數ニテ除スベシ蓋シ斯克シテ得タル數ニ此ノ衆數ノ數ヲ乘ズレバ所題ノ和ヲ得ベケレバナリ

(21) 各種ノ數字ヲ大小ノ順ニ依リテ無限ニ連書セシトキ第三萬九千四百五十七番目ノ數字ハ如何ナル數字ナルカ

解 右ヨリ左ニ往ク方向ニテ0ヨリ書き始ムルトスレバ6ヲ得左ヨリ右ニ往ク方向ニテ1ヨリ書き始ムルトスレバ7ヲ得

(22) 除法ヲ施スニ當リ殘數ヲシテ恒ニ除數ノ半ヨリ小ナラシムルヲ得ルヤ否ヤ

解 除法ヲ施シタルノ後殘數トシテ除數ノ半ヨリ大ナルモノヲ得ルトキハ所得ノ商數ニ一ヲ加ヘテ強商ヲ用フベシ然ルトキ殘數即チ不足數トシテ除數ノ半ヨリ小ナルモノヲ得ベシ

(23) 除法ヲ施シテ得タル所ノ商ハ十五ナリ而シテ除數ヲ變ヒテ再ビ除法ヲ施セシニ商ハ二十ナリト云フ由テ除數ニ

如何ナル變化ヲ與ヘタルカヲ問フ

解 第一ノ除數ヲ b トシ第二ノ除數ヲ b' トスレバ

$$a = b \times 15, \quad a = b' \times 20 \Rightarrow b \times 15 = b' \times 20$$

$$\text{由テ } b' = \frac{b \times 15}{20} = \frac{b \times 3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{b \times 3}{4}$$

(24) 被除數及ビ除數ニ或數ヲ加フルトキハ商數ニ如何ナル變化ヲ來タスカ

解 加フル所ノ數ノ如何ニ依リテ商數ニ變化ヲ來タスナレバ始メノ被除數及ビ除數ヲ A 及ビ B トシ被除數ニ m ヲ加ヘ除數ニ n ヲ加フルニ

$$A = B \times Q + R \quad A + m = (B + n)Q' + R'$$

第一 $m + R > n \times Q + B + n$ ナラバ商數ハ増加スベシ第二 $m + R \geq n \times Q$ ニシテ $m + R < n \times Q + B + n$ ナラバ商數ハ變ヒザルベシ第三 $m + R < n \times Q$ ナラバ商數ハ損減スベシ(25) A ヲ B ニテ除シタルノ後除數ニ一ヲ加ヘテ再ビ除法ヲ施ストキハ同シ商數ヲ得ルヤ否ヤ解 A ヲ B ニテ除シタルトキノ商ヲ Q トシ殘數ヲ R トスレバ

$$A = B \times Q + R$$

又除數ニ一ヲ加ヘテ再ビ除法ヲ施ストスレバ

$$A = (B + 1) \times Q' + R' = B \times Q' + Q' + R'$$

從テ $R > Q$ ナラバ商數ハ同一ナルベシ(26) A ヲ B ニテ除シタルノ後被除數ニ一ヲ加ヘテ再ビ除法ヲ施ストキハ同シ商數ヲ得ルヤ否ヤ解 $A = B \times Q + R$

$$A + 1 = B \times Q + R + 1$$

從テ $R + 1 < B$ ナラバ商數ハ同一ナルベシ

(27) $A \div B$ を除スルトキノ結果ト除數又ハ被除數 = m ナレバ和ハ各數 = 乘シタル數メケ幾倍セラル

解 $A = B \times Q + R$

$A = (B + m) \times Q' + R' = B \times Q' + m \times Q' + R'$

$R > m \times Q$ ナルトキハ商數 = 變化ヲ與ヘズ

$A + m = B \times Q + R + m$

$R + m < B$ ナルトキハ商數 = 變化ヲ與ヘズ

(28) 適例ヲ掲ゲテ整數四法ノ證算ハ精確ナルモノ = 非ザルノ意ヲ明示スベシ

解 各法ノ證算 = 就キ少ナクモ一例ヅツヲ舉クベキナレドモ繁ヲ省カン爲メ第一法加法ノ證算ノミ = 就キテ一言スベシ

36275	36275
6213	6213
217065	217065
259543	259543

始メノ加法中 = 於テ上層ヨリ下層 = 向ヒテ加フル = $5 + 3 + 5 = 13$ ナルヲ以テ十位 = 1 ナ上クベキヲ忘レテ十位ノ數ヲ $7 + 1 + 6 = 14$ トシテ 4 ナ十位 = 記セシトセン = 證算トシテ加法ヲ下層ヨリ上層 = 向ヒテ加フルトキモ $5 + 3 + 5 = 13$ ナルヲ以テ十位 = 1 ナ上クルヲ忘レテ十位ノ數ヲ作レバ同シ結果ヲ得由テ誤算ノ存スル = モ拘ラズ所得ノ 259543 ナ以テ正シキ數ト認ムル = 至ルベシ是レ證算ヲ施スモ無効ナルノ一例 = シテ證算タルモノノ精確 = 非ザルノ一證ナリ

(29) 和ヲ組成スル各數 = 同數ヲ乘ズルトキハ此ノ和 = 如何ナル變化ヲ來タスカ

解 $a \times m + b \times m + c \times m + \dots = (a + b + c + \dots) \times m$ ナレバ和ハ各數 = 乘シタル數メケ幾倍セラル

(30) 和ヲ組成スル諸數中ノ二數ヲ或數 = テ乘シ他ノ二數ヲ或數 = テ除スルトキハ増減相償フモノナルガ

解 甲ノ二數ノ和ヲ A トシ乙ノ二數ノ和ヲ B トスル = 増減ノ相償ハ $n = m$ ナ乘シタルガ爲ノ増加 $A \times (m - 1)$ ト B ナ $n =$ テ除シタルガ爲ノ損減 $(b : n) \times (n - 1)$ トノ相等シキヲ要ス

由テ $A \times (m - 1) = \frac{B}{n} \times (n - 1)$

$A \times (m - 1) \times n = B \times (n - 1)$

$B = \frac{A \times (m - 1) \times n}{n - 1}$

(31) 衆數ヲ排列スル = 其ノ大小ノ順序ヲ以テシ各數ヲ其ノ前 = 直接スル數ヨリ減シテ得ル所ノ諸差ノ和ハ兩端 = 於ケル二數ノ差 = 等シト此ノ證如何

解 所題ノ衆數ヲ a, b, c, \dots ノ三數トシテ $(a - b) + b - c = a - c$ ナルヲ證セン = $a - b = b - c$ ナ加フルハ (38.I) = 依リ $(a - b + c) - c = a - c$ ナリ而シテ所題ノ數ヲ a, b, c, d ノ四數トスレバ

$(a - b) + (b - c) + (c - d) = (a - c) + (c - d) = a - d$

又 a, b, c, d, e ノ五數 = 就キテハ

$(a - b) + (b - c) + (c - d) + (d - e) = (a - d) + d - e = a - e$

以上之 = 倣フ

(32) 三個ノ字數ヲ前後シテ得ル所ノ二數ノ差ハ九及ヒ十一 = テ除シ盡シ得ルト云フ此ノ證如何

解 單位ノ 1 ナ百位 = 移ストキハ 99 メケノ増加アリテ百位ノ 1 ナ單位 = 移ストキハ 99 メケノ損減アリ然ル = 三個

ノ數字ヲ前後スルモ十位ノ數字ハ位置ヲ變ゼザルヲ以テ三個ノ數字ヲ前後シテ得ル所ノ二數ノ差ハ百位ト單位トノ數字ノ移動ヨリ生ズルモノニシテ99ノ倍數タルヤ明ナリ從テ此ノ差ノ9及ビ11ニテ整除シ得ルモ明ナリ

(33) 二數ノ和及ビ大數ヲ小數ニテ除シテ得ル所ノ商ヲ知リテ此ノ二數ヲ發見スルノ方法ヲ問フ

解 二數ノ和ヲ S トシ大ナル數ヲ小ナル數ニテ除シテ得ル所ノ商ヲ Q トスレバ S ハ小ナル數ノ Q 倍ト小ナル數トノ和ニ等シ從テ S ハ小ナル數ノ $Q+1$ 倍ニ等シウシテ S ヲ $Q+1$ ニテ除スレバ小ナル數ヲ得ベシ而シテ大ナル數ハ S ヲ小ナル數ヲ減シタルモノニ等シ

(34) 加減乘ノ三法ヲ施スニ當リテ數ノ右方ヨリ運算ヲ始ムルノ理由ヲ問フ

解 理論上ヨリ言ハバ加減乘ノ三法ニ就キテハ數ノ右ヨリ始ムルモ左ヨリ始ムルモ妨ゲナシト雖モ筆算ハ數ヲ紙上等ニ記入シテ運算ヲナスモノナレバ右ヨリ始ムルヲ便利ナリトス

(35) $A = 640$ 十ヲ乘シテ乘數ニ四萬五千ヲ加ヘタルモノヲ得タリト云フ由テ A ノ値ヲ求ム

解 $A \times 640 = 640 + 45000$

$$A = \frac{640 + 45000}{640}$$

(36) 二數ノ各ヲ其ノ差ニテ除シテ得ル所ノ兩商ノ差ハ一ニ等シク殘數ハ相等シト云フ此ノ證如何

解 二數ヲ A 及ビ B トシ差ヲ D トスレバ

$$A = D \times Q + R$$

$$B = D \times Q' + R'$$

$$A - B = D = D \times (Q - Q') + R - R'$$

然ルニ或數ヲ自除スレバ商數ハ一トナルベキヲ以テ $Q - Q' = 1$

而シテ $R - R' = 0$ タラザルヲ得ザレバ $R = R'$

(37) 二數ノ和及ビ差ヲ作り而シテ和ヨリ差ヲ減ズルカ又ハ和ニ差ヲ加フレバ如何ナル結果ヲ得ルカ

解 二數ノ和ハ大小ノ二數ヲ包含スルモノニシテ差ハ大數ガ小數ヲ超過スルダケノ數ナレバ和ヨリ差ヲ減ズルニ和ノ中ニアル大數ヨリ此ノ大數ガ小數ヲ超過スルダケヲ引キ去ルナリ即チ大數ヲ小數ニナスナリ故ニ和ヨリ差ヲ減ズレバ小數ノ二倍ヲ得又和ニ差ヲ加フルバ和ノ中ノ小數ヲ大數ニナスナレバ大數ノ二倍ヲ得ルナリ

(38) 甲乙丙ノ三數ニ就キテ甲丙ノ和ハ A , 乙丙ノ和ハ B , 甲乙ノ和ハ C ナリト云フ由テ各數ノ値ヲ算出スルヲ要ス

解 甲丙二數ノ和 A ト乙丙二數ノ和 B トヲ加フレバ甲乙ノ二數ト丙ノ二倍トノ和ヲ得ルヲ以テ之ヨリ甲乙二數ノ和 C ヲ減ズレバ丙ノ二倍ヲ得

$$A + B - C = \text{丙ノ二倍} \quad (A + B - C) : 2 = \text{丙}$$

同理ニ依リテ

$$A + C - B = \text{甲ノ二倍} \quad (A + C - B) : 2 = \text{甲}$$

$$B + C - A = \text{乙ノ二倍} \quad (B + C - A) : 2 = \text{乙}$$

附言. $(A + B + C) : 2 = \text{甲} + \text{乙} + \text{丙}$

$$(A + B + C) : 2 - A = (\text{甲} + \text{乙} + \text{丙}) - (\text{甲} + \text{丙}) = \text{乙}$$

$$(A + B + C) : 2 - B = \text{甲}$$

$$(A + B + C) : 2 - C = \text{丙}$$

(39) 一數 n ヲ四段ニ分ツニ乙ハ甲ノ三倍ニ等シク丙ハ乙ノ四倍ニ等シク丁ハ丙ノ五倍ニ等シキヲ要スト云フ各部ノ値如何

解 乙 = 甲 × 3
 丙 = 乙 × 4 = (甲 × 3) × 4 = 甲 × 12
 丁 = 丙 × 5 = (甲 × 12) × 5 = 甲 × 60
 n = 甲 + 乙 + 丙 + 丁 = 甲 + 甲 × 3 + 甲 × 12 + 甲 × 60
 60 = 甲 × (1 + 3 + 12 + 60) = 甲 × 76
 甲 = n : 76 乙 = (n : 76) × 3
 丙 = (n : 76) × 12 丁 = (n : 76) × 60

(40) 除法ヲ施シタルノ後商數ニテ被除數ヲ除スルニ此ノ第二回ノ除法中ニテ商數及ビ殘數トシテ第一回ノ除法中ニ於ケル除數及ビ殘數ニ等シキ數ヲ得ルニ如何ナル場合ニアルカ

解 第一回ノ除法ヲ指示スレバ

$$A = B \times Q + R$$

而シテ第二回ノ除法ヲ指示スレバ

$$A = B' \times Q + R'$$

然ルニ $B' = B$, $R' = R$ ナランコトヲ欲セバ $R < Q$ ナルヲ要ス何トナレバ R ガ Q ヨリ小ナラバ R 亦 A ヲ Q ニテ除シタルトキノ殘數ヲラザルヲ得ザレバナリ

(41) 二連數ノ二次羈ノ差ハ何ニ等シキモノナルカ

解 $(m+1)^2 - m^2 = m^2 + 2 \times m + 1 - m^2 = 2m + 1$

又ハ $m + (m+1) =$ シテ二連數ノ二次羈ノ差ハ小ナル數ノ二倍ニ一ヲ加ヘタルモノ又ハ連數ノ和ニ等シ

(42) 或數ノ平方羈ノ單位ノ數字ハ此ノ或數ノ單位ノ數ノ平方羈ノ單位ノ數字ニ等シ

解 或數ノ十位以上ノ數ヲ d トシ單位ノ數ヲ u トスレバ

$$(d+u)^2 = (d+u)(d+u) = d^2 + 2 \times d \times u + u^2$$

ニシテ式中ノ d^2 及ビ $2 \times d \times u$ ハ共ニ十位ノ數ナレバ單位ノ數字ニ關

係スルコトナシ從テ或數ノ平方羈ノ單位ノ數字ハ u^2 ノ單位ノ數字ニ等シカラザルベカラズ

(43) 或數ノ m 次羈ノ單位ノ數字ト此ノ或數ノ單位ノ數ノ m 次羈ノ單位ノ數字トハ同一ナリ

解 或數ノ十位以上ノ數ヲ d トシ單位ノ數ヲ u トス先ツ三次羈ニ就キテ言ハソニ

$$(d+u)^3 = (d+u)^2 \times (d+u) = (d^2 + 2 \times d \times u + u^2) \times (d+u)$$

$$= d^3 + 3 \times d^2 \times u + 3 \times d \times u^2 + u^3$$

ニシテ式中ノ d^3 , $3 \times d^2 \times u$ 及ビ $3 \times d \times u^2$ ハ共ニ十位以上ノ數ナレバ單位ノ數字ニ關係スルコトナシ從テ或數ノ立方羈ノ單位ノ數字ハ u^3 ノ單位ノ數字ニ等シカラザルベカラズ次ニ四次羈ニ就キテ言ハソニ

$$(d+u)^4 = (d+u)^3 \times (d+u) = d^4 + 4 \times d^3 \times u + 6 \times d^2 \times u^2 + 4 \times d \times u^3 + u^4$$

ナレバ起首ノ四項ハ十位以上ノ數ニシテ四次羈ノ單位ノ數ハ u^4 ノ單位ノ數字ニ等シ

而シテ $N = d+u$ ノ五次以上ノ羈數ニ於ケルモ d ナル乘子ヲ含有スル數ハ凡テ十位以上ノ數ナレバ此等ノ羈數ノ單位ノ數字ハ本數ノ單位ノ數ノ羈數ノ單位ノ數字ニ等シカラザルベカラズ

(44) 二數ノ積ニ和及ビ差ヲ加ヘテ大ナル數ノ平方羈ヲ得ルハ如何ナル場合ニアルカ

解 二數ノ積ニ和ト差トヲ加ヘソニ和ニ差ヲ加フルハ大小二數ノ和ニ小數ヲシテ大數ニ等シカラシムル爲ニ不足スル數ヲ加フレバ和ト差トノ和ハ大數ノ二倍ニ等シ從テ大小二數ノ積ト大數ノ二倍トノ和ハ大數ヲ小數メケ加ヘタルモノニ大數ノ二倍トノ和ナレバ大數ヲ小數ニ二ヲ加ヘタルメケ加フルナリ故ニ二數ノ積ニ和ト差トヲ加フレバ大數ニ

小数ト二トノ和ヲ乗ツタルモノニ等シ由テ此ノ積ガ大數ノ平方羈ヲラシニハ小數ニ二ヲ加ヘタルモノガ大數ニ等シキヲ要ス

(45) 0 又ハ 5 ニテ終ラザル二數ノ四次羈ノ差ニ就キテ特記スベキモノアルカ

解 或數ノ羈數ノ單位ノ數字ハ此ノ或數ノ單位ノ數ノ同シ羈數ノ單位ノ數字ニ等シキモノナレバ 0 又ハ 5 ニテ終ラザル數ノ四次羈ノ單位ノ數字ハ 0 又ハ 5 ニ非ザル數ノ四次羈ノ單位ノ數字ニ等シカルベシ由テ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 ノ四次羈ヲ作ルニ

$$\begin{array}{cccc} 1^4=1, & 2^4=16, & 3^4=81, & 4^4=256 \\ 6^4=1296, & 7^4=2401, & 8^4=4096, & 9^4=6561 \end{array}$$

ナレバ 0 又ハ 5 ニテ終ラザル數ノ四次羈ノ單位ノ數字ハ 1 又ハ 6 ニテ終ルヲ觀ル從テ斯ノ如キ二ツノ數ノ差ハ 0 又ハ 5 ナルベシ

第二編

數ノ性質

第一章

數ノ能除性

練習

(1) 次ノ諸數中ニ於テ 2 ニテ整除シ得ルモノト得ザルモノトヲ區別スベシ

98, 125, 1056, 2007, 1027594

答 2 ニテ整除シ得ベキモノ 98, 1056, 1027594
2 ニテ整除シ得ザルモノ 125, 2007

(2) 次ノ諸數ハ 3 ニテ整除スルヲ得ルカ

108, 50223, 11092, 1369773

答 3 ニテ整除シ得ルモノ 108, 50223, 1369773
3 ニテ整除シ得ザルモノ 11092

(3) 次ノ諸數ハ 4 ニテ整除スルヲ得ルカ

572, 1024, 53704, 326094

答 4 ニテ整除シ得ルモノ 572, 1024, 53704
4 ニテ整除シ得ザルモノ 326094

(4) 5 ニテ整除シ得ベキ數ヲ例示スベシ

答 15, 310, 25775, 1000000, 346785等ナリ

(5) 45623359 ハ 7 ニテ整除シ得ベキカ

答 7 ニテ整除シ得ズ

(6) 次ノ諸數ハ 25 ニテ整除シ得ベキカ

7075, 9085, 1007200, 19753225

25ニテ整除シ得ベキモノ 7075, 1007200,

答 19753225

25ニテ整除シ得ザルモノ 9085

(7) 8 ニテ整除シ得ベキ數ヲ例示スベシ

答 464, 1572976, 10064, 100000 等ナリ

(8) 125 ニテ整除シ得ベキ數ヲ例示スベシ

答 3250, 235875 10000 等ナリ

(9) 342657 ハ 9 ニテ整除スルヲ得ルカ

答 9 ニテ整除スルヲ得

(10) 1059782 ハ 9 ニテ整除スルヲ得ルカ

答 9 ニテ整除スルヲ得ズ

(11) 235927 ハ 11 ニテ整除スルヲ得ルカ

答 11ニテ整除スルヲ得ズ

(12) 1975325 ハ 11 ニテ整除スルヲ得ルカ

答 11ニテ整除スルヲ得

(13) 62208 ヲ 11 ニテ除スルニ當リ除法ヲ施サズシテ殘數ヲ發見スベシ

$$8+2+6-2=14 \quad 14=11+3$$

答 3

(14) 7921482 ヲ 7 ニテ除スルニ當リ除法ヲ施サズシテ殘數ヲ發見スベシ

$$7921482 \quad 7 \quad 921 \quad 482$$

$$921-(7+482)=432 \quad 432=61 \times 7 + 5 \quad 7-5=2$$

答 2

(5) 59215 × 279 ヲ算出シ而シテ 9 ニテノ證算ニ依リテ結果ノ正否ヲ判定スベシ

$$\begin{array}{r} 59215 \\ \times 279 \\ \hline 532935 \\ 414505 \\ 118430 \\ \hline 16520985 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 4 \times 0 \\ 0 \end{array}$$

答 16520985 ハ 多分正確ナルベシ

理論問題

(1) 或數ノ單位ノ數字ト十位ノ數字ノ二倍トノ和ガ四ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ四ニテ整除シ得ベシ

解 凡テノ數ハ之レヲ百位以上ノ數ト十位以下ノ數トノ二部ニ分割スルヲ得而シテ百位以上ノ數ハ四ノ倍数ナレバ或數ガ四ニテ整除シ得ルヤ否ヤハ此ノ數ノ末ノ二位ノ數ガ四ニテ整除シ得ルヤ否ヤニ依リ然ルニ10ハ4ノ倍数トナレバ十位ノ數ハ四ノ倍数ト其ノ數字ノ二倍トノ和ニ等シ從テ凡テノ數ハ四ノ倍数ニ此ノ數ノ十位ノ數字ノ二倍ト單位ノ數字トノ和ニ等シキヲ知ル故ニ或數ノ十位ノ數字ノ二倍ト單位ノ數字トノ和ガ四ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ四ニテ整除シ得ベシ

(2) 四ニテ整除シ得ベキ數ノ單位ノ數字ト十位ノ數字ノ二倍トノ和ハ四ニテ整除シ得ベシ

解 凡テノ數ハ四ノ倍数ニ此ノ數ノ十位ノ數字ノ二倍

ト單位ノ數字トノ和ヲ加ヘタルモノナレバ四ニテ整除シ得
ベキ數ヨリ四ノ倍數ヲ減シタルモノ即チ四ノ倍數ガ十位ノ
數字ノ二倍ト單位ノ數字トノ和ニ等シキナレバ此ノ和ガ四
ニテ整除シ得ベキヤ明ナリ

(3) 或數ノ單位ノ數字ヲ十位ノ數字ノ二倍ニ加減シテ得
ル所ノ和或ハ差ガ四ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ四ニ
テ整除シ得ベシ

解 或數ノ十位ノ數字ノ二倍ト單位ノ數字トノ和ガ四
ニテ整除シ得ルトキニ於テ此ノ數ガ四ニテ整除シ得ベキハ
問題(1)ニ依リテ明ナレバ差ノ場合ニ就キテ一言セシテ十
位ノ數字ノ二倍ト單位ノ數字トノ差ハ十位ノ數字ノ二倍ト
單位ノ數字トノ和ヨリ單位ノ數字ノ二倍即チ四ノ倍數ヲ減
シタルモノナレバ此ノ和ガ四ニテ整除シ得ルハ差ガ整除シ
得ルト云フニ外ナラズ

(4) 或數ノ單位ノ數字ト自餘ノ各位ノ數字ノ四倍トノ和
ガ六ニテ整除シ得ルトキハ此ノ數ハ六ニテ整除シ得ベシ

解 十位以上ノ各位ノ數基ハ六ノ倍數 $+4$ ニ等シケレ
バ十位以上ノ凡テノ數ハ六ノ倍數ト各位ノ數字ノ四倍トノ
和ニ等シ從テ或數ノ十位以上ノ數字ノ四倍ト單位ノ數字ト
ノ和ガ六ニテ整除シ得レバ此ノ數ハ六ニテ整除シ得ベシ

(5) 或數ノ單位ノ數字ト十位ノ數字ノ二倍ト百位ノ數字
ノ四倍トノ和ガ八ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ八ニテ
整除シ得ベシ

解 凡テノ數ハ之ヲ千位以上ノ數ト百位以下ノ數トニ
分割スルヲ得然ルニ $10=8$ ノ倍數 $+2$, $100=8$ ノ倍數 $+4$ ナ
レバ十位ノ數ハ八ノ倍數ニ同位ノ數字ノ二倍ヲ加ヘタルモ
ノニ等シク百位ノ數ハ八ノ倍數ニ同位ノ數字ノ四倍ヲ加ヘ

タルモノニ等シ從テ或數ノ百位ノ數字ノ四倍ト十位ノ數字
ノ二倍トノ和ニ單位ノ數字ヲ加ヘタルモノガ八ノ倍數ナラ
バ此ノ數ハ八ニテ整除シ得ベシ

(6) 或數ノ末ノ二位ノ數ト自餘ノ各位ノ數字ノ四倍トノ
和ガ十二ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ十二ニテ整除シ
得ベシ

解 凡テノ數ハ之ヲ百以上ノ數ト十位以下ノ數トノ二
部ニ分割スルヲ得然ルニ百以上ノ各位ノ數基ハ十二ノ倍數 $+4$
ナレバ百位以上ノ數ハ十二ノ倍數ニ各位ノ數字ノ四倍ヲ
加ヘタルモノニ等シ從テ或數ノ百位以上ノ數ノ各位ノ數字
ノ四倍ト單位ノ數字トノ和ガ十二ニテ整除シ得ルトキハ此數
ハ十二ニテ整除シ得ベシ

(7) 或數ノ末ノ二位ノ數ト自餘ノ各位ノ數字ノ十倍トノ
和ガ十五ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ十五ニテ整除シ
得ベシ

解 $100=15$ ノ倍數 $+10$, $1000=15$ ノ倍數 $+10$, ……
ナレバ前問ノ如ク證明スルモノトス

(8) 順序同シカラザルモ同シ數字ヨリナル二數ノ差ハ九
ニテ整除シ得ベシ

解 二數ノ數字ハ同一ナレバ各數ハ九ノ倍數ニ同シ殘
數ヲ加ヘタルモノナリ由テ斯ノ如キ二數ノ差ハ九ノ倍數ナ
ルベシ

(9) 或數ノ列數字ヲ右ヨリ左ニニツツツニ分テ得ル所
ノ諸數ノ和ガ十一ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ十一ニ
テ整除シ得ベシ

解 或數ノ奇位ノ數基ハ十一ノ倍數ト一トノ和ナル
ヲ以テ或數ノ數字ヲ右ヨリニツツツニ區分シテ得ル所ノ各

區ノ數ハ十一倍ノ數ニ同シ區中ノ數ヲ加ヘタルモノニ等シ
 從テ或數ハ十一ノ倍數ニ此等ノ區ノ中ニアル數ノ和ヲ加ヘ
 タルモノニ等シ

(10) 或數ノ列數字ヲ右ヨリ左ニニツヅツニ分チテ得ル所
 ノ諸數ノ和ガ三十三ニテ整除シ得ベキトキハ此ノ數ハ三十
 三ニテ整除シ得ベシ

解 或數ノ奇位ノ數基ハ三十三ノ倍數ト一トノ和ナル
 チ以テ前問ノ如ク證明スベシ

(11) 100ノ偶次冪ヨリ一ヲ減シタルモノハ3, 9, 11, 33, 99,
 101, ノ倍數ナリ

解 100ノ各次ノ冪數ト99及ビ101トヲ比較センニ

$100 = 99 + 1$	$100 = 101 - 1$
$100^2 = 99ノ倍數 + 1$	$100^2 = 101ノ倍數 + 1$
$100^3 = 99ノ倍數 + 1$	$100^3 = 101ノ倍數 - 1$
$100^4 = 99ノ倍數 + 1$	$100^4 = 101ノ倍數 + 1$

由テ100ノ偶次冪 $100^2, 100^4, 100^6, \dots$ ハ99及ビ101
 ノ倍數ニ1ヲ加ヘタルモノニ等シキヲ觀ル即チ100ノ偶次
 冪ヨリ1ヲ減シタルモノハ99及ビ101ノ倍數ナリ而シテ99
 ハ3, 9, 11, 33ノ倍數ナリ

(12) 1000ノ冪數ヨリ一ヲ減シタルモノハ3, 9, 27, 37, 111,
 333, 999ノ倍數ナリ

解 1000ノ冪數ト999トヲ比較センニ

$1000 = 999 + 1$
$1000^2 = 999ノ倍數 + 1$
$1000^3 = 999ノ倍數 + 1$

$1000^4 = 999ノ倍數 + 1$

由テ1000ノ冪數ヨリ1ヲ減シタルモノハ999ノ倍數ナリ
 而シテ999ハ3, 9, 27, 37, 111, 333ノ倍數ナリ

(13) 1000ノ偶次冪ヨリ一ヲ減シタルモノハ7, 11, 13,
 77, 91, 143, 1001ノ倍數ナリ

解 1000ノ冪數ト1001トヲ比較センニ

$1000 = 1001 - 1$
$1000^2 = 1001ノ倍數 + 1$
$1000^3 = 1001ノ倍數 - 1$
$1000^4 = 1001ノ倍數 + 1$

由テ1000ノ冪數ヨリ一ヲ減シタルモノハ1001ノ倍數ナリ
 而シテ1001ハ7, 11, 13, 77, 143ノ倍數ナリ

(14) 1000ノ奇次冪ニ一ヲ加ヘタルモノハ7, 11, 13, 77,
 91, 143, 1001ノ倍數ナリ

解 1000ノ冪數ト1001トヲ比較センニ

$1000 = 1001 - 1$
$1000^2 = 1001ノ倍數 + 1$
$1000^3 = 1001ノ倍數 - 1$
$1000^4 = 1001ノ倍數 + 1$
$1000^5 = 1001ノ倍數 - 1$

由テ1000ノ奇次冪ハ1001ノ倍數ヨリ1ヲ減シタルモノニ
 等シキヲ觀ル即チ1000ノ奇次冪ニ一ヲ加ヘタルモノハ1001
 ノ倍數ナリ而シテ1001ハ7, 11, 13, 77, 91, 143ノ倍數
 ナリ

(15) 999 及ヒ 1001 =テノ能除性ト 9 及ヒ 11 =テノ能除性トノ相似タル點ヲ舉グベシ

解 9 及ヒ 99 =テノ能除性ヲ發見スル方法ノ如ク位階ヲ三位ツツ = 區分シ各區ノ數基ヲ 999 及ヒ 1001 = 比較スルニ

$$\begin{aligned}
1 &= 1 \\
1000 &= 999 + 1 \\
1000000 &= 999 \times m + 1 \\
1000000000 &= 999 \times m' + 1 \\
1000000000000 &= 999 \times m'' + 1 \\
1 &= 1 \\
1000 &= 1001 - 1 \\
1000000 &= 1001 \times m + 1 \\
1000000000 &= 1001 \times m' - 1 \\
1000000000000 &= 1001 \times m'' + 1
\end{aligned}$$

故ニ或數ハ 999 ノ倍數ニ本數ヲ三位ツツ = 區分シテ得ル所ノ各區ノ數ノ和ヲ加ヘタルモノニ等シウシテ 11 ノ倍數ニ奇區ノ數ノ和ト偶區ノ數ノ和トノ差ヲ加ヘタルモノニ等シ從テ 9 及ヒ 11 =テノ能除性ト 999 及ヒ 1001 =テノ能除性トノ差異ハ三位ツツノ區ト位トニアリテ 9 及ヒ 999 ノ能除性ノ相似タル點ハ各位ノ算數和ト各區ノ數ノ和トニアリテ 11 及ヒ 1001 ノ能除性ノ相似タル點ハ奇位ノ算數和ヨリ偶位ノ算數和ヲ減ズルト奇區ノ數ノ和ヨリ偶區ノ數ノ和ヲ減ズルニアリ

(16) 1235801567 ハ 7, 11, 13, 77, 91, 143, 1001

ニテ整除スルヲ得ルカ

解 1001 ノ乘數ト 1000 ノトノ關係ニヨリテ推考スルニ

1235801567 ヲ右ヨリ左ヘ三位ツツ = 區分シテ得ル所ノ奇區ノ數ノ和ト偶區ノ數ノ和トノ差ハ本數ヲ 1001 =テ除シタルトキノ殘數ナルベシ然ルニ $567 + 235 = 801 + 1$ ナレバ本數ハ 1001 =テ整除シ得ベシ而シテ 1001 ハ 7, 11, 13, 77, 91, 143 ノ倍數ナレバ本數ハ此等ノ數ニテ整除シ得ベシ

(17) 13 =テノ能除性ヲ發見スベシ

解 各位ノ數基ヲ十三ニ比較センニ

$$\begin{aligned}
1 &= 1 \\
10 &= 13 \text{ノ倍數} - 3 \\
100 &= 13 \text{ノ倍數} + 9 = 13 \text{ノ倍數} - 4 \\
1000 &= 13 \text{ノ倍數} - 1 \\
10000 &= 13 \text{ノ倍數} + 3 \\
100000 &= 13 \text{ノ倍數} + 4 \\
1000000 &= 13 \text{ノ倍數} + 1
\end{aligned}$$

由テ或數ハ 13 ノ倍數ニ本數ヲ三位ツツ = 區分シテ得ル所ノ奇區ノ數ノ和ト偶區ノ數ノ和トノ差ヲ加ヘタルモノニ等シキヲ觀ル故ニ或數ノ 13 =テノ能除性ハ本數ヲ三位ツツ = 區分シテ得ル所ノ奇區ノ數ノ和ト偶區ノ數ノ和トノ差ガ 13 ニテ整除シ得ルニアリ

(18) 37 =テノ能除性ヲ發見スベシ

解 各位ノ數基ト 37 トヲ比較センニ

$$\begin{aligned}
1 &= 1 \\
10 &= 10 \\
100 &= 37 \text{ノ倍數} - 11 \\
1000 &= 37 \text{ノ倍數} + 1 \\
10000 &= 37 \text{ノ倍數} + 10
\end{aligned}$$

$$100000 = 37 \text{ノ倍数} - 11$$

$$1000000 = 37 \text{ノ倍数} + 1$$

$$10000000 = 37 \text{ノ倍数} + 10$$

由テ37ニテノ能除性ハ或數ヲ三位ヅツニ區分シテ得ル所ノ各區ノ數ノ和ガ37ニテ整除シ得ルニアリ

(19) 3ニテ整除シ得ベカラザル數ノ平方羈ハ3ノ倍数ニ

1ヲ加ヘタルモノニ等シ

解 3ニテ整除シ得ザル數ハ3ノ倍数+1ナルカ又ハ3ノ倍数+2ナレバ其ノ平方羈ハ何レモ三ノ倍数+1ナリ

(20) 5ニテ整除シ得ベカラザル數ノ平方羈ハ5ノ倍数ニ

1ヲ加ヘタルモノカ若シクハ一ヲ減シタルモノニ等シ

解 5ニテ整除シ得ベカラザル數ニ就キテハ

$$(5 \text{ノ倍数} + 1)^2 = 5 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(5 \text{ノ倍数} + 2)^2 = 5 \text{ノ倍数} + 4 = 5 \text{ノ倍数} - 1$$

$$(5 \text{ノ倍数} + 3)^2 = 5 \text{ノ倍数} + 9 = 5 \text{ノ倍数} - 1$$

$$(5 \text{ノ倍数} + 4)^2 = 5 \text{ノ倍数} + 16 = 5 \text{ノ倍数} + 1$$

ナルヲ以テ本問ノ成立スルヲ觀ル

(21) 7ニテ整除シ得ベカラザル數ノ立方羈ハ7ノ倍数ニ

1ヲ加ヘタルモノカ若シクハ一ヲ減シタルモノニ等シ

解 七ノ倍数ナラザル數ノ立方羈ト七ノ倍数トヲ比較

セシ

$$(7 \text{ノ倍数} + 1)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 1 = 7 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 2)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 8 = 7 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 3)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 27 = 7 \text{ノ倍数} - 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 4)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 64 = 7 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 5)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 125 = 7 \text{ノ倍数} - 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 6)^3 = 7 \text{ノ倍数} + 216 = 7 \text{ノ倍数} - 1$$

(22) 或奇數ヨリ小ナル凡テノ整數ノ和ハ此ノ奇數ニテ整除シ得ベシ

解 所題ノ數ハ奇數ナレバ之ヨリ小ナル數ノ個數ハ偶數ナリ而シテ此ノ諸數中ノ最小即チ1ト最大數即チ所題ノ奇數ヨリ一ツダケ小ナルモノトノ和ハ此ノ奇數ニ等シク2ト奇數ヨリ二ツダケ小ナルモノトノ和モ此ノ奇數ニ等シ以上之ニ倣フ由テ奇數ヨリ小ナル凡テノ數ヲ二ツツ組ミ合セバ個數ノ半ダケノ奇數ヲ得ルヲ以テ奇數ノ倍数ヲ得故ニ或奇數ヨリ小ナル凡テノ數ハ此ノ奇數ノ倍数ナレバ此ノ奇數ニテ整除シ得ルナリ

(23) 7ニテ整除シ得ベカラザル二數ノ平方羈ノ和ハ7ニテ整除スルヲ得ズ

解 7ニテ整除シ得ザル數ノ平方羈ハ次ノ如シ

$$(7 \text{ノ倍数} + 1)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 2)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 4$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 3)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 2$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 4)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 2$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 5)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 4$$

$$(7 \text{ノ倍数} + 6)^2 = 7 \text{ノ倍数} + 1$$

然ルニ1, 4, 2ノ中ヲ二ツツ如何様ニ組ミ合スモ7ヲ得ル能ハズ

(24) 5ニテ整除シ得ベカラザル二數ノ四次羈ノ差ハ5ニテ整除シ得ベシ

解 5ニテ整除シ得ザル數ノ四次羈ハ次ノ如シ

$$(5 \text{ノ倍数} + 1)^4 = 5 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(5 \text{ノ倍数} + 2)^4 = 5 \text{ノ倍数} + 16 = 5 \text{ノ倍数} + 1$$

$$(5 \text{ノ倍数} + 3)^4 = 5 \text{ノ倍数} + 81 = 5 \text{ノ倍数} + 1$$

(5ノ倍数+4)⁴=5ノ倍数+256=5ノ倍数+1

然ルニ二數ノ各ヲ或數ニテ除シテ得ル所ノ殘數ノ相等シキトキハ二數ノ差ハ此ノ或數ニテ整除シ得ベキモノナリ

(25) 7ニテ整除シ得ベカラザル二數ノ六次冪ノ差ハ7ニテ整除シ得ベシ

解

(7ノ倍数+7)⁶=7ノ倍数+1
(7ノ倍数+2)⁶=7ノ倍数+ 64=7ノ倍数+1
(7ノ倍数+3)⁶=7ノ倍数+ 729=7ノ倍数+1
(7ノ倍数+4)⁶=7ノ倍数+ 4096=7ノ倍数+1
(7ノ倍数+5)⁶=7ノ倍数+15625=7ノ倍数+1
(7ノ倍数+6)⁶=7ノ倍数+46656=7ノ倍数+1

(26) 二數ノ積ヲ求ムルニ當リ或分積ノ右端ノ數字ヲ前ノ分積ノ第二位ノ數字ノ下ニ記入セザルニ起因スル誤謬ハ九ニテノ證算ニ依リテ瞭然タラシムルヲ得ザルノ證ヲ舉グベシ而シテ十一ニテノ證算ニ依ラハ斯ノ如キ誤謬ヲ指示スルヲ得ルヤ否ヤヲ講究スベシ

解 九ニテノ證算ニテハ斯ル誤謬ヲ瞭然タラシムルヲ得ズ蓋シ算數和ニ異動ヲ來タサザレバナリ而シテ十一ニテノ證算ハ奇位ノ數字ノ和ト偶位ノ算數和トノ差ニ依ルナレバ分積ニ就キテ一位ヲ誤リテ記入シタルガ爲ニ起ル所ノ誤謬ハ奇位ト偶位トノ算數和ニ異動ヲ與フルヤ否ヤヲ詳ニスルヲ要ス然ルニ奇位ニ記スベキヲ偶位ニ記シ偶位ニ記スベキヲ奇位ニ記シタルハ一般ノ場合ニ於テハ算數和ニ異動アルハ論ヲ俟タズ由テ十一ニテノ證算ハ本問ノ如キ誤謬ヲ指示スルモノトナスヲ得

(27) 或數ノ凡テノ約數ヲ大小ノ順序ニ依リテ排列スルト

キハ兩端ヨリ同距離ニアル兩約數ノ積ハ本數ニ等シ

解 或數ノ約數中ノ最大ナルモノ乃チ本數ヲ以テ本數ヲ除スレバ最小約數即チ1ヲ得最大ニ次ギテ大ナル約數ト最小ニ次ギテ小ナル約數トノ積ハ本數ニ等シ以上之ニ倣フ

(28) 或數ノ凡テノ約數中ニ於テ本數ノ平方根ヨリ大ナルモノノ數ト小ナルモノノ數トハ相等シ

解 或數ノ平方根トハ此ノ二次冪ガ或數ニ等シキモノナレバ兩端ヨリ同距離ニアル約數ナリ從テ平方根ヨリ大ナル約數ノ個數ト小ナル約數ノ個數トハ同一ナルベシ而シテ或數ガ他ノ整數ノ平方冪ニ相當セザルトキモ同様ナルベキハ明白ナリ

(29) 偶數ハ二ノ冪數ノ和ニ等シク奇數ハ二ノ冪數ノ和ニ一ヲ加ヘタルモノニ等シ

解 或數ヲ二ニテ除シテ得ル所ノ商ヲ2ニテ除シ斯ニテ得タル商ヲ又2ニテ除ス以上斯ノ如ク2ニテ連除シ商數ガ一トナルニ至リテ止ム

15 | 2
1 7 | 2
1 3 | 2
1 1
15 = [(2+1) x 2 + 1] x 2 + 1
= 8 + 4 + 2 + 1

38 | 2
0 19 | 2
1 9 | 2
1 4 | 2
0 2 | 2
0 1
38 = 32 + 4 + 2

(30) 一數ニシテ其ノ末ノn位ノ數ガ2ⁿ又ハ5ⁿニテ整除シ得ベキモノハ2ⁿ又ハ5ⁿニテ整除シ得ベシ

解 (81.系3)ヲ敷演シテ證明ススベシ

第二章

最大公約數

練習

次ノ諸數ニ就キテ最大公約數ヲ求ムベシ

- (1) 108, 144 答 36
- (2) 912, 3072 答 4
- (3) 1650, 1920 答 30
- (4) 62208, 684288 答 4
- (5) 24732, 6552 答 12
- (6) 58784, 3872 答 352
- (7) 144, 360, 480 答 24
- (8) 228456, 47952, 6804 答 36
- (9) 30, 36, 162, 432 答 6
- (10) 1260, 1512, 2016, 7350 答 42
- (11) 2310, 2772, 12474, 33264 答 231
- (12) 546264, 372636, 165312, 87408 答 12

理論問題

(1) 21ヲ最大公約數トスル二數ニシテ其ノ割合ノ15ガ24ニ於ケル如キモノヲ求ム

解 所求ノ二數ハ15及ビ24ニ同ク數ヲ乘シタルモノニシテ21ヲ最大公約數トナサザルベカラズ然ルニ二數ノ各ヲ

最大公約數ニテ除シテ得ル所ノ商數ハ互ニ素數ヲナスヲ以テ15及ビ24ノ公乘子ヲ除去スルニ5及ビ8ヲ得由テ所求ノ二數ハ $21 \times 5 = 105$ 及ビ $21 \times 8 = 168$ ナルベシ

(2) 二數ノ和ハ168ニシテ最大公約數ハ24ナリト云フ此ノ二數ヲ問フ

解 二數ノ最大公約數ハ此ノ二數ノ和ノ約數ナレバ168ヲ24ニテ除スルニ7ヲ得而シテ此ノ七ナル數ハ二數ノ各ヲ24ニテ除シテ得ル所ノ二ツノ商數ニシテ互ニ素數ヲナスベキモノノ和ナリ由テ此ノ7ヲ二部ニ分ツニ得數ノ互ニ素數ヲナス如クスルニ $1+6, 2+5, 3+4$ ヲ得即チ本問ノ答トシテ次ノ三通リヲ得

24 及ビ 144, 48 及ビ 120, 72 及ビ 96.

(3) 144ヲ三部ニ分ツニ其ノ最大公約數ガ12ナルヲ要ス

解 前題ノ如ク推論スレバ次ノ結果ヲ得

$144 : 12 = 12$

而シテ12ヲ三部ニ分ツニ互ニ素數ヲナス如クスレバ

- 1, 1, 10, 1, 5, 6,
- 1, 2, 9, 2, 3, 7,
- 1, 3, 8, 2, 5, 5,
- 1, 4, 7, 3, 4, 5,

由テ得數ニ12ヲ乘ズレバ次ノ如キ八通りノ答ヲ得

- 12, 12, 120, 12, 60, 72,
- 12, 24, 108, 24, 36, 84,
- 12, 36, 96, 24, 60, 60,
- 12, 48, 84, 36, 48, 60,

(4) 二數ノ最大公約數ハ5ニシテ此ノ公約數ヲ得ル爲ニ除法ヲ施シテ得タル所ノ商數ハ1, 3, 2ナリト云フ由テ此ノ

二數ヲ求ム

解 $A = B \times 1 + R_1, B = R_1 \times 3 + R_2, R_1 = 5 \times 2$

ナルヲ以テ $B = 10 \times 3 + 5 = 35, A = 35 + 10 = 45$

(5) 二數ノ一ヲ他ノ一數ト互ニ素數ヲナス數ニテ乘除スルモ此ノ二數ノ最大公約數ハ變ズルコトナシ

解 二數ノ一ヲ或數ニテ乘除スルモ此ノ或數ガ他ノ數ト互ニ素數ヲナス以上ハ二數ノ公乘子ニ異動ヲ來コサザルガ故ナリ

(6) 二數ノ最大公約數ヲ求ムルニ當リ中途ニテ二數ガ互ニ素數ヲナスヤ否ヤヲ豫知スルヲ得ルカ

解 二數ノ最大公約數ヲ求ムル爲ニ連除法ヲ施スニ當リ殘數トシテ一ツノ素數ヲ得ルカ又ハ或除法ニ於テ除數ト被除數ガ互ニ素數ヲナスヲ見ルトキハ所題ノ二數ハ互ニ素數ヲナスト知ルベシ

(7) A, B, C ナル三數ノ最大公約數ヲ得ルニハ A 及ヒ C ノ最大公約數 d ヲ求メ B 及ヒ C ノ最大公約數 d' ヲ求メ而シテ此ノ d 及ヒ d' ノ最大公約數ヲ求ムルヲ以テ足レトス此ノ理由如何

解 所求ノ最大公約數 D ハ A 及ヒ C ノ公約數ナレバ此ノ二數ノ最大公約數ヲ整除スベク又 B 及ヒ C ノ最大公約數 d' ヲモ整除シ得ベシ從テ D ハ d 及ヒ d' ノ公約數ナリ而シテ D ヲ以テ d 及ヒ d' ノ最大公約數ナラズト假定センカ D ヨリ大ナル公約數 D' ハ d ヲ約スルガ故ニ A 及ヒ B ノ公約數ニシテ又 d' ヲ約スルガ故ニ B 及ヒ C ノ公約數ナリ從テ D' ハ A, B, C ノ公約數ニシテ D ヨリ大ナリ然ルニ D ハ A, B, C ノ最大公約數ナレバ D ト D' トハ同一ナラザルヲ得ズ故ニ D ハ d 及ヒ d' ノ最大公約數ナリ

(8) A 及ヒ B ナル二數ノ最大公約數ハ

$A, A \times 2, A \times 3, A \times 4, \dots, A \times B$

ナル諸數中ニ含マルル B ノ倍數ノ數ニ等シト云フ此ノ證如何

解 所求ノ最大公約數ヲ D トシ此ノ D ニテ B ヲ除スレバ $B = D \times q$ ナリ而シテ $A \times q, A \times q \times 2, A \times q \times 3, \dots, A \times q \times D = A \times B$ ハ B ノ倍數ニシテ其ノ個數ハ D ヲケナルヲ知ル

(9) 15 ヲ以テ最大公約數トスル二數ニシテ此ノ最大公約數ヲ求ムルニ八回ノ除法ヲ施スベキモノノ中ニテ最小ナルモノヲ發見スベシ

解 二數ノ最大公約數ヲ求ムル法ニ依リテ

$A = B \times Q_1 + R_1$

$R_3 = R_4 \times Q_5 + R_5$

$B = R_1 \times Q_2 + R_2$

$R_4 = R_5 \times Q_6 + R_6$

$R_1 = R_2 \times Q_3 + R_3$

$R_5 = R_6 \times Q_7 + 15$

$R_2 = R_3 \times Q_4 + R_4$

$R_6 = 15 \times Q_8$

所求ノ二數ノ最小ナルヲ要スルヲ以テ R_6 モ成ルベキヲ最小ナルヲ要ス從テ凡テノ Q ヲ 2 トス

$R_6 = 15 \times 2 = 30$

$R_5 = 30 \times 2 + 15 = 75$

$R_4 = 75 \times 2 + 30 = 180$

$R_3 = 180 \times 2 + 75 = 435$

$R_2 = 435 \times 2 + 180 = 1050$

$R_1 = 1050 \times 2 + 435 = 2535$

$B = 2535 \times 2 + 1050 = 6120$

$A = 6120 \times 2 + 2535 = 14775$

(10) A, B, C, D 等ノ如キ衆數ノ最大公約數ヲ求ムルニ當リテ二數ノ最大公約數ヲ求ムル方法ヲ適用スルヲ得ルト云フ此ノ理由ヲ詳ニスベシ

茲ニ所題ノ諸數中ノ最小ナルモノヲ D トシ此ノ D ニテ A, B, C ヲ除シテ得ル所ノ殘數ヲ R, R', R'' トス而シテ D, R, R'

R'' = テ再ビ除法ヲ施ス以上是ノ如ク除法ヲ施シ最小數ガ
自餘ノ諸數ヲ整除スルヲ得ルニ至リテ止ム

解 題意ニ依リ A, B, C ノ各ヲ D = テ除シテ得ル所ノ
殘數ハ R, R', R'' ナルヲ以テ

$$A = D \times Q + R$$

$$B = D \times Q' + R'$$

$$C = D \times Q'' + R''$$

$$D = D$$

從テ A, B, C, D ナル四數ノ公約數ハ D, R, R', R'' ナル四數
ノ公約數ナルベシ而シテ逆ニ D, R, R', R'' ノ公約數ハ $A,$
 B, C, D ノ公約數ナルベシ故ニ二數ノ最大公約數ヲ求ムルノ
法ハ之ヲ衆數ノ最大公約數ヲ求ムル爲ニ用フルヲ得ルナリ

第三章

最小公倍数

練習

次ノ諸數ニテ整除シ得ベキ最小數ヲ求ム

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| (1) 144, 360, 480 | 答 1440 |
| (2) 33, 245, 1575 | 答 121075 |
| (3) 1260, 1512, 2016, 7350 | 答 2116800 |
| (4) 136730, 37224 | 答 231347160 |
| (5) 19305, 10340, 4158 | 答 457296480 |
| (6) 3960, 5544, 10096 | 答 34782640 |
| (7) 256, 756, 9252, 12348 | 答 150473707568 |
| (8) 2048, 7560, 36504 | 答 46525120 |
| (9) 4096, 7830, 12564 | 答 6368440320 |
| (10) 5904, 7848, 15732, 22524 | 答 600331567004 |

理論問題

(1) 7, 11及ヒ13ノ公倍数ニシテ100000ヨリ小ナルモノ
ハ幾何アルカ

解 7, 11及ヒ13ハ各素數ナレバ其ノ最小公倍数ハ
 $7 \times 11 \times 13 = 1001$ ナリ而シテ $1001 \times 100 = 100100$ 及ヒ
 $1001 \times 99 = 99099$ ナレバ7, 11及ヒ13ノ公倍数ニテ100000
ヨリ小ナルモノハ九十九個アルナリ

(2) A, B, C ナル三數アリ A 及ヒ B ノ最大公約數ヲ D トシ A 及ヒ C ノ最大公約數ヲ D' トシ B 及ヒ C ノ最大公約數ヲ D'' トシ A, B 及ヒ C ノ最大公約數ヲ D''' トシ由テ A, B, C ノ最小公倍數ハ $ABCD''' : DD'D''$

ナルヲ證スベシ

解 D''' ハ D, D', D'' ノ公約數ナレバ

$$D = D''' \times Q \quad D' = D''' \times Q' \quad D'' = D''' \times Q''$$

而シテ題意ニ依リテ

$$\begin{aligned} A &= D \times a & A &= D' \times a' & B &= D'' \times b'' \\ B &= D \times b & C &= D' \times c' & C &= D'' \times c'' \end{aligned}$$

ナレバ A ハ D ニテモ D' ニテモ整除シ得ベク B ハ D ニテモ D'' ニテモ整除シ得ベク C ハ D' ニテモ D'' ニテモ整除シ得ベシ由テ $A = D''' \times Q \times Q' \times P, B = D''' \times Q \times Q'' \times P', C = D''' \times Q' \times Q'' \times P''$ 然ルニ A, B, C ノ最小公倍數 m ハ $D''' \times Q \times Q' \times Q'' \times P \times P' \times P''$ ナルニキキヲ以テ

$$\begin{aligned} ABC &= D'''^3 \times Q^2 \times Q'^2 \times Q''^2 \times P \times P' \times P'' \\ &= m \times D'''^2 \times Q \times Q' \times Q'' = m \times D \times D' \times D'' \\ A \times B \times C \times D''' &= m \times D \times D' \times D'' \end{aligned}$$

$$\text{故ニ } m = (A \times B \times C \times D''') : (D \times D' \times D'')$$

(3) A, B, C ナル三數ノ最小公倍數ヲ得シ m ハ A 及ヒ B ノ最小公倍數 m ヲ求メ B 及ヒ C ノ最小公倍數 m' ヲ求メ而シテ m 及ヒ m' ノ最小公數ヲ求ムルヲ以テ足レリトス

解 A, B, C 三數ノ最小公倍數 M ハ A 及ヒ B ノ公倍數ナレバ m ノ倍數ニシテ又 B 及ヒ C ノ公倍數ナレバ m' ノ倍數ナリ從テ M ハ m 及ヒ m' ノ公倍數ナリ而シテ M ヨリ小ナル數 M' ヲ以テ m 及ヒ m' ノ公倍數ナリト假定センニ M' ハ m 及ヒ m' ノ公倍數ナレバ A, B, C ノ公倍數ナリ即チ最小公倍數 M ヨリ

小ナル公倍數アリトナサザルヲ得ズ故ニ M' ハ M ヨリ小ナルヲ得ズシテ M 及ヒ M' ハ全ク同一ナリ

(4) 二數ノ最大公約數ト最小公倍數トヲ知リテ此ノ二數ヲ發見スル方法ヲ問フ

解 a 及ヒ b ト云フ二數ノ最大公約數ヲ D トシ最小公倍數ヲ m トスレバ $a = D \times q, b = D \times q'$ ニシテ $m = D \times q \times q'$ ナリ由テ $m : D = q \times q'$ 故ニ m ヲ D ニテ除シテ得ル所ノ數ヲ互ニ素數ヲナスニツノ乘子ニ分解シテ得ル所ノ各數ニ D ヲ乘ズレバ所求ノ二數ヲ得ルナリ

(5) A, B, C, D ナル四數ノ積ヲ P トシ此ノ四數中ノ二ツツニ適スル最大公約數ノ積ヲ P' トシ三ツツニ適スル最大公約數ノ積ヲ P'' トシ四數ノ最大公約數ヲ P''' トスレバ此ノ四數ノ最小公倍數ハ $P \times P'' : P' \times P'''$ ナリト云フ此ノ證如何

解 題意ニ依リテ

$$P = A \times B \times C \times D$$

四數中ノ二ツツニ適スル最大公約數ヲ次ノ如ク定ムレバ

二數	最大公約數
A, B	d
A, C	d_1
A, D	d_2
B, C	d_3
B, D	d_4
C, D	d_5

$$p' = d \times d_1 \times d_2 \times d_3 \times d_4 \times d_5$$

四數中ノ三ツツニ適スル最大公約數ヲ次ノ如ク定ムレバ

三數	最大公約數
A, B, C	d'
A, B, D	d'_1

$$\begin{array}{l} A \ C \ D \quad d'_2 \quad P'' = d' \times d'_1 \times d'_2 \times d'_3 \\ B \ C \ D \quad d'_3 \end{array}$$

四數 = 適スル最大公約數ハ P''' ナリ
而シテ問題 = 於ケル如ク P''' ハ d', d'_1, d'_2, d'_3 及ヒ $d, d_1, d_2,$
 d_3, d_4, d_5 ノ最大公約數ナレバ

$$\begin{array}{ll} d' = P''' \times n & d = P''' \times n \times n_1 \times p \\ d'_1 = P''' \times n_1 & d_1 = P''' \times n \times n_2 \times p_1 \\ d'_2 = P''' \times n_2 & d_2 = P''' \times n_1 \times n_2 \times p_2 \\ d'_3 = P''' \times n_3 & d_3 = P''' \times n \times n_3 \times p_3 \\ & d_4 = P''' \times n_1 \times n_3 \times p_4 \\ & d_5 = P''' \times n_2 \times n_3 \times p_5 \end{array}$$

從テ

$$\begin{array}{l} A = P''' n n_1 n_2 p p_1 p_2 Q \\ B = P''' n n_1 n_3 p p_3 p_4 Q' \\ C = P''' n n_2 n_3 p_1 p_3 p_5 Q'' \\ D = P''' n_1 n_2 n_3 p_2 p_4 p_5 Q''' \end{array}$$

然ル = 四數ノ最小公倍数ヲ m トスレバ

$$m = P''' n n_1 n_2 n_3 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 Q Q' Q'' Q''' \text{ ナレバキヲ以テ}$$

$$P = P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p^3 p_1^2 p_2^2 p_3^2 p_4^2 p_5^2 Q Q' Q'' Q'''$$

$$= m P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5$$

$$P'' = P''' n n_1 n_2 n_3$$

$$P P'' = m P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5$$

$$P' = P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5$$

$$\frac{P P''}{P' P''} = \frac{m P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5}{P''' n^3 n_1^2 n_2^2 n_3^2 p p_1 p_2 p_3 p_4 p_5} = m$$

(6) 二數ノ最大公約數ハ此ノ二數ノ和或ハ差ト此ノ二數

ノ最小公倍数トノ最大公約數ナリ

解 a 及ヒ b ナル二數ノ最大公約數ヲ D トスレバ
 $a = D \times q, b = D \times q'$ 二ニシテ $a + b = D \times (q + q')$ 又
 $a - b = D \times (q - q')$ 而シテ最小公倍数ハ $D \times (q \times q')$ ナリ故
 $= D$ ガ和ト最小公倍数トノ最大公約數ヲラシムルニハ和ヲ $D =$
テ除シテ得ル所ノ $q + q'$ ト最小公倍数數ヲ $D =$ テ除シテ得
ル所ノ $q \times q'$ トガ互ニ素數ヲナスヲ要ス今假ニ $q + q'$ ト $q \times q'$
トガ互ニ素數ヲナストスレバ q 及ヒ q' ハ或公約數ヲ有ス
ベク即チ本題ノ假設ニ反シテ q 及ヒ q' ハ互ニ素數ヲナスザ
ルヲ得ズ

(7) 二數ノ積ト此ノ二數ノ最小公倍数トヲ知リテ此ノ二
數ノ最大公約數ヲ發見スル方法如何

解 二數ノ積ハ最小公倍数ト最大公約數トノ積ニ等シ
キヲ以テ二數ノ積ヲ此ノ二數ノ最小公倍数ニテ除スレバ此
ノ二數ノ最大公約數ヲ得

(8) 二數ノ和ト最小公倍数トヲ知リテ此ノ二數ヲ發見ス
ル方法如何

解 二數ノ和ヲ S トシ最小公倍数ヲ m トスレバ
 $S = D \times (q + q'), m = D \times q \times q'$ ナレバ此ノ和ト最小公倍数ト
ヲ其ノ最大公約數ニテ除スレバ互ニ素數ヲナス二數ノ和ト
積トヲ得由リテ二數ノ和ト積トニ依リテ二數ヲ求メ得數ニ
最大公約數ヲ乗ズレバ二數ヲ得

第四章

素 數

練 習

(1) 619 ハ素數ナルカ

解 619 ハ 625 即チ 25^2 ヨリ小ナレバ 619 チ 25 ヨリ小ナル凡テノ素數 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23. ノ各ニテ除スルニ整商ヲ得ザルヲ以テ 619 ハ素數ナリ

答 素數ナリ

(2) 1499 ハ素數ナルカ

解 1499 $< 38^2$ ナレバ 2, 3, 5, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37 ノ各ニテ 1499 チ除スルニ整商ヲ得ズ

答 素數ナリ

(3) 5691 ハ素數ナルカ

解 5691 $< 75^2$ ナレバ 75 ヨリ小ナル素數ノ各ニテ 5691 チ除スルニ本數ハ 3 ノ倍數ナルヲ觀ル

答 素數ナラズ

(4) 360 ノ凡テノ素乘子ヲ問フ

答 $2^3 \times 3^2 \times 5$

(5) 2940 チ素乘子ニ分解スベシ

答 $2^3 \times 3 \times 5 \times 7^2$

(6) 46200 チ素乘子ニ分解スベシ

答 $2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7 \times 11$

(7) 12564 チ素乘子ニ分解スベシ

答 $2^2 \times 3^2 \times 7^2$

(8) 1575 ノ凡テノ約數ヲ作ルベシ

$$1575 = 3^2 \times 5^2 \times 7$$

1, 3, 3 ²	1	3	9
1, 5, 5 ²	5	15	45
1, 7	25	75	225
	7	21	63
	35	105	315
	175	525	1575

答 1, 3, 5, 7, 9, 15, 21, 25, 35, 45, 63, 75, 105, 175, 225, 315, 525, 1575

(9) 48150 ノ約數ノ數ヲ問フ

$$48150 = 2 \times 3^2 \times 5^2 \times 107$$

$$(1+1) \times (2+1) \times (2+1) \times (1+1) = 36$$

答 三十六個

(10) 148500 ノ乘子ノ數ヲ問フ

$$148500 = 2^2 \times 3^3 \times 5^3 \times 11$$

$$(2+1) \times (3+1) \times (3+1) \times (1+1) = 96$$

答 九十六個

(11) 144, 360, 480 ノ最大公約數ヲ問フ

$$8 \times 3 = 24$$

答 24

(12) 30, 36, 162, 432 ノ最大公約數ヲ問フ

$$2 \times 3 = 6$$

答 6

(13) 1260, 1512, 2016, 7350 ノ最大公約數ヲ問フ

$$2 \times 3 \times 7 = 42$$

答 42

- (14) 2310, 2772, 12474, 33264 ノ最大公約數ヲ問フ
 $2 \times 3 \times 7 \times 11 = 462$

答 462

- (15) 5904, 7848, 15732, 22524 ノ最大公約數ヲ問フ

答 12

- (16) 720 及ヒ 180 ノ凡テノ公約數ヲ問フ

$$2^3 \times 3^3 \times 5$$

1	2	2 ²	1	2	2 ³
1	3	3 ²	3	2 × 3	2 ² × 3
1	5		3 ²	2 × 3 ²	2 ² × 3 ²
			5	2 × 5	2 ³ × 5

$$3 \times 5 \quad 2 \times 3 \times 5 \quad 2^2 \times 3 \times 5$$

$$3^2 \times 5 \quad 2 \times 3^2 \times 5 \quad 2^2 \times 3^2 \times 5$$

答 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 30, 36, 45,
60, 90, 180

- (17) 504 及ヒ 1575 ノ公約數ノ數ヲ問フ
 $3^2 \times 7 \quad (2+1) \times (1+1) = 6$

答 六個

- (18) 24, 60, 72, 120, 180 ナル諸數ノ凡テノ公約數ヲ發

見スベシ

$$2^3 \times 3$$

1	2	2 ²	1	2	2 ³
1	3		3	6	2 ² × 3

答 1, 2, 3, 4, 6, 12

- (19) 4096, 7830, 12564 ノ凡テノ公約數ヲ求ム

答 1, 2

- (20) 15, 24, 28, 44, 175 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$2 \times 4 \times 3 \times 5 \times 11 \times 7 \times 5 = 46200$$

答 46200

- (21) 84, 756, 251 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$3 \times 4 \times 7 \times 9 \times 251 = 189756$$

答 189756

- (22) 70, 12, 15, 60 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7 = 420$$

答 420

- (23) 7, 9, 17, 208, 1059 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$3^2 \times 7 \times 17 \times 208 \times 353 = 78637104$$

答 78637104

- (24) 256, 756, 9252, 12348 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$2 \times 2 \times 4 \times 3 \times 3 \times 16 \times 97 \times 257 \times 343 = 15714514688$$

答 15714514688

- (25) 630, 1620, 18720, 95310 ノ最小公倍數ヲ問フ

$$10 \times 9 \times 3 \times 2 \times 3 \times 7 \times 104 \times 353 = 416314080$$

答 416314080

理論問題

(1) 二ヨリ大ナル素數ハ四ノ倍數ニ一ヲ加ヘタルモノニ等シキカ又ハ四ノ倍數ヨリ一ヲ減シタルモノニ等シ

解 或數ヲ四ニテ除シテ得ル所ノ殘數ハ 1, 2, 3 中ノ一ツナレドモ素數ハ奇數ナレバ殘數トシテ 2 ヲ與フルコトナシ然ラバ素數ハ四ノ倍數ニ 1 又ハ 3 ヲ加ヘタルモノニ等シク即チ四ノ倍數ニ一ヲ加ヘタルモノナルカ又ハ一ヲ減シ

タルモノ也ナベシ

(2) 三ヨリ大ナル素數ハ六ノ倍數ニ一ヲ加ヘタルモノカ
又ハ一ヲ減シタルモノニ等シ

解 或數ハ六ノ倍數 = 1, 2, 3, 4, 5 中ノ一ツヲ加ヘタル
モノナレドモ素數ハ六ノ倍數 = 2, 3, 4 ノ中ノ一ツヲ加ヘ
タルモノニ等シカラザレバ六ノ倍數ニ一又ハ五ヲ加ヘタル
モノナルベク即チ六ノ倍數 = 1 ヲ加ヘタルモノカ又ハ一ヲ
減シタルモノナルベシ

(3) 三連數ノ積ハ六ニテ整除シ得ベシ

解 $6 = 3 \times 2$ ナルガ三連中ノ一ツハ必ズ三ニテ整除シ
得ベク又一ツハ必ズ二ニテ整除シ得ベシ而シテ二及ビ三ハ
互ニ素數ヲナスヲ以テ三連數ノ積ハ 2 及ビ 3 ニテ整除シ得
ルヲ以テ其ノ積 $2 \times 3 = 6$ ニテ整除シ得ベシ

(4) 五連數ノ積ハ恒ニ百二十ニテ整除シ得ベシ

解 $120 = 8 \times 3 \times 5$ ナルガ五連數中ノ一ツハ必ズ 5 ニテ
整除シ得ベク一ツハ 3 ニテ整除シ得ベシ而シテ五連數中ニ
ハ少クモ二ツハ偶數ナレバ此ノ偶數ノ各チ二ニテ除シテ得
ル所ノ二數ノ差ハ一ニ等シウシテ此ノ二數ノ一ハ偶數ナル
ベシ由テ五連數ノ積ハ 5, 及ビ 3 ニテ整除シ得ベク且三回ダ
ケ 2 ニテ整除シ得ベキ者ナルヲ以テ 120 ニテ整除シ得ベシ

(5) 二連奇數ハ互ニ素數ヲナス

解 二連奇數ノ差ハ二ナルヲ以テ此ノ二數ニ一ツノ公
約數アラシカ此ノ公約數ハ二ヲ整除セザルベカラズ然ルニ
二ノ約數ハ一及ビ二ナルガ二ハ奇數ノ約數タルヲ得ズ

(6) 四連數ノ積ハ恒ニ二十四ニテ整除シ得ベシ

解 $24 = 3 \times 8$ ナルガ四連數中ノ一ツハ必ズ 3 ノ倍數
ナリ而シテ此ノ四連數中第一ノ數ガ偶數ナラバ第三ノ數モ

偶數ナルベク又第二ノ數ガ偶數ナラバ第四ノ數モ偶數ナル
ベシ然ルニ二ツノ偶數ノ差ハ二ナレバ偶數ノ各チ二ニテ除
シテ得ル所ノ二數ノ差ハ一ニ等シウシテ此ノ二數ノ一ハ偶
數ナルベシ故ニ四連數中ニハ 3 ナル乘子一ツト 2 ナル乘子
三ツトヲ含有スルヲ以テ此ノ四連數ノ積ハ二十四ニテ整除
シ得ベシ

(7) n ヲ以テ或數トスレバ $n(n+1)(2n+1)$ ハ恒ニ六ニテ
整除シ得ベシ

解 n 及ビ $n+1$ ハ二ツノ連數ナレバ其ノ一ハ偶數ナル
ベシ而シテ n ヲ以テ三ノ倍數ナリトセンカ本問ハ成リ立ツ
ベシ又三ノ倍數ナラズトセンカ一或ハ二ノ殘數ヲ與フベシ
然ルニ殘數ガ二ナリト云フハ一ノ不足アリト云フニ外ナラ
ザレバ $n+1$ ハ三ノ倍數ナルベシ又殘數ガ一ナリトスレバ
 $2n+1$ ハ三ノ倍數ナルベシ

(3) n ヲ以テ或數トスレバ $n(n^2+2)$ ハ恒ニ三ニテ整除シ
得ベシ

解 n ヲ以テ 3 ノ倍數ナリトスレバ $n(n^2+2)$ ハ 3 ニテ
整除シ得ベク而シテ n ヲ以テ 3 ノ倍數ナラズトスレバ n ハ
3 ノ倍數 = 1 又ハ 2 ヲ加ヘタルモノニ等シカルベシ然ルニ
 $n = 3 \times m + 1$ トセンカ $n^2 + 2 = 3$ ノ倍數 $+1+2 = 3$ ノ倍
數ナリ $n = 3 \times m + 2$ トセンカ $n^2 + 2 = 3$ ノ倍數 $+4+2 = 3$
ニシテ 3 ノ倍數ナリ故ニ n ガ 3 ノ倍數ナルト否ザルトニ拘ラズ
 $n(n^2+2)$ ハ 3 ノ倍數ナリ

(9) n ヲ以テ奇數トスレバ $n^5 - n$ ハ四十八ニテ整除シ得
ベシ

解 $n^5 - n = n(n^4 - 1) = n(n^2 + 1)(n^2 - 1)$
 $= n(n^2 + 1)(n + 1)(n - 1) = (n - 1)n(n + 1)(n^2 + 1)$

ナルガ $(n-1)n(n+1)$ ハ偶數ニテ始マル三連數ニシテ $24 =$
 テ整除シ得ベキモノナリ而シテ n^2+1 ハ偶數ナレバ n^5-n ハ
 24×2 即チ $48 =$ テ整除シ得ベシ

(10) a 及ビ b ナ以テ整數トスレバ $ab(a^2+b^2)(a^2-b^2)$ ハ恒ニ
 三十ニテ整除シ得ベシ

解 $30=2 \times 3 \times 5$ ナルヲ以テ本式ハ $2, 3, 5$ ノ各ガ含有
 セラルルヤ否ヤヲ詳ニセシ a 及ビ b ナ以テ奇數トスルモ
 a^2-b^2 ハ偶數ナリ故ニ本式ハ常ニ 2 ナル乘子ヲ含有ス
 a, b 共ニ 3 ノ倍數ナラズトスルモ $(3m+1)^2=3$ ノ倍數 $+1$
 $(3m+2)^2=3$ ノ倍數 $+1$ ナレバ a^2-b^2 ハ 3 ノ倍數ナリ
 a, b 共ニ 5 ノ倍數ナラズトスレバ

$$(5 \times m + 1)^2 = 5 \text{ノ倍數} + 1$$

$$(5 \times m + 2)^2 = 5 \text{ノ倍數} - 1$$

$$(5 \times m + 3)^2 = 5 \text{ノ倍數} - 1$$

$$(5 \times m + 4)^2 = 5 \text{ノ倍數} + 1$$

a, b 共ニ 5 ノ倍數 $+1$ ナルカ又ハ 5 ノ倍數 -1 ナレバ a^2-b^2
 ハ 5 ノ倍數ナルベシ又 a, b 中ノ一ツハ 5 ノ倍數 $+1$ ニシテ
 他ノモノハ 5 ノ倍數 -1 ナルトキハ a^2+b^2 ハ 5 ノ倍數ナリ
 故ニ $ab(a^2+b^2)(a^2-b^2)$ ハ $2, 3, 5$ ノ乘子ヲ悉ク包含スルヲ以テ
 $30 =$ テ整除シ得ベシ

(11) a 及ビ b ナ以テ三ニテ整除シ得ベカラザル數トスレ
 バ a^3-b^3 ハ $9 =$ テ整除シ得ベシ

解 a 及ビ b ハ共ニ $3 =$ テ整除シ得ベカラザルモノナ
 レバ a 及ビ b ハ $3m+1$ 又ハ $3m+2$ ノ一ツナルベシ又 a^3 及
 ビ b^3 ハ 9 ノ倍數 $+1$ 又ハ 9 ノ倍數 $+64=9$ ノ倍數 $+1$ ナル
 ベシ由テ $a^3-b^3=9$ ノ倍數ナリ

(12) 二數互ニ素數ヲナストキハ此ノ二數ノ和及ビ差ノ最

大公約數ハ一ナルカ又ハ二ナルベシ

解 二數ヲ a 及ビ b トセンニ此ノ二數ノ和及ビ差ノ最
 大公約數ハ和ト差トノ和乃チ $a+b+a-b=2a$ ナ約スベシ
 從テ 2 ハ公約數タルヲ得然レドモ 2 ヨリ外ノ公約數ヲ有ス
 ルヲ得ズ蓋シ n ナル公約數アリトセンニ此ノ n ハ a 及ビ $a+b$
 ノ約數ナレバ b ノ約數ナリ由テ a 及ビ b ハ一ツノ公約數ヲ
 有スルヲ以テ互ニ素數ヲナサズ

(13) 二數互ニ素數ヲナストキハ此ノ二數ノ和或ハ差ハ積
 ト互ニ素數ヲナス

解 和ト積トニ就キテ言ハシニ此ノ和ト積トガ互ニ素
 數ヲナサズシテ一ツノ素公約數ヲ有スルトセンカ此ノ素公
 約數ハ二數ノ一ヲ約サザルヲ得ズ而シテ二數ノ和ト此ノ二
 數ノ一ツヲ約スル數ハ他ノ數ヲ約サザルヲ得ズ由テ二數ハ
 互ニ素數ヲナサズ是レ題意ニ反ス同理ニヨリテ差ト積トガ
 互ニ素數ヲナスヲ証明ス

(14) 二數互ニ素數ヲナストキハ其ノ平方和ノ和及ビ差ハ
 互ニ素數ヲナスヤ否ヤ

解 $a^2+b^2+a^2-b^2=2a^2$ ナルガ a^2+b^2 及ビ a^2-b^2 ナ以テ
 互ニ素數ヲナサズシテ一ツノ素公約數ヲ有スルモノトスレ
 バ a 及ビ b ハ互ニ素數ヲナサザルトセザルヲ得ズ是レ題意
 ノ許サザル所ナリ

(15) a 及ビ b ナル二數互ニ素數ヲナストキハ $a+b, a^2+b^2$
 $-ab$ ハ三ヨリ外ノ公約數ヲ有スルコト能ハズ

解 $a^2+b^2-ab=(a+b)^2-3ab$ ナレバ $a+b$ ガ 3 ノ倍數ナ
 レバハ 3 ハ公約數タルヲ得ベシ然レドモ $a+b$ 及ビ $(a+b)^2-3ab$
 ガ一ツノ素公約數ヲ有スルトスレバ a 及ビ b ハ互ニ素數
 ナナサザルモノトセザルヲ得ズ是レ題意ノ許サザル所ナリ

(16) ニツノ素乗子ノ積ヨリ小ナル數ニシテ此ノ積ト互ニ素數ヲナサザルモノハ幾個アルカ

解 ニツノ素乗子ヲ a 及ビ b トスレバ $a \times b$ ヨリ小ナル數ニシテ此ノ積ト互ニ素數ヲナサザルモノハ a 又ハ b ノ倍數ナレバ其ノ數ハ $a-1+b-1=a+b-2$ ナリ

(17) a, b, c, d ナル四數中 a 及ビ b ハ互ニ素數ヲナシ c 及ビ d モ互ニ素數ヲナストキハ $a \times d + b \times c$ ハ $b \times d$ ノ倍數ナリヤ否ヤ又此ノ二數ハ互ニ素數ヲナスヤ否ヤ

解 $a \times d + b \times c$ ガ $b \times d$ ノ倍數タルニハ先ツ d ガ b ノ倍數タルヲ要シ次ニ b ガ d ノ倍數タルヲ要ス即チ d ガ b ノ倍數ナル上ニ約數ナルヲ要スルヲ以テ $b=d$ ナルヲ要ス而シテ $b=d$ トセンカ b^2 ハ互ニ素數ヲナサザル二數ノ積ナルヲ以テ $a \times b + b \times c$ ハ b^2 ニテ整除シ得ベキモノトナスヲ得ズ故ニ $a \times b + b \times c$ ハ $d \times b$ ノ倍數ナラズ

$a \times d + b \times c$ ト $b \times d$ トハ互ニ素數ヲナスヤ否ヤヲ詳ニセシ $n = a \times d + b \times c$ 及ビ $b \times d$ ノ各ヲ整除スル一ツノ素數ヲ n トスレバ此ノ n ハ b 又ハ c ノ一例ニハ b ヲ整除スベシ又 d ヲ整除スベシ從テ b 及ビ $d = 1$ ノ公乘子アルトキ即チ b 及 d ガ互ニ素數ヲナサザルトキハ $a \times d + b \times c$ 及ビ $b \times d$ ハ互ニ素數ヲナサズ

(18) 二連數ハ互ニ素數ヲナス
 解 二連數ノ差ハ一ナレバ若シ此ノ二數ガ互ニ素數ヲナサズシテ一ツノ公約數ヲ有スルトスレバ此ノ公約數ハ差ニ相當スル一ヲ整除セザルヲ得ズ然ルニ一ハ一ノ外ニ約數ヲ有スルヲ得ザレバ二連數ハ一ノ外ノ公約數ヲ有セズシテ此ノ二數ノ互ニ素數ヲナスヲ觀ル

(19) 五以上ノ素數ノ平方數ハ二十四ノ倍數ニ一ヲ加ヘタ

ルモノニ等シ

解 素數ヲ n トスレバ $n^2 - 1 = (n+1)(n-1)$ ナリ得然ルニ n ハ素數ナレバ $n+1$ 又ハ $n-1$ ノ一ツハ 3 ニテ整除シ得ベク而シテ $n+1$ 及ビ $n-1$ ハ偶數ニシテ其ノ差ハ二ナレバ一ツハ二ノ倍數ニシテ他ノ數ハ四ノ倍數ナリ從テ $n^2 - 1$ ハ 24 ニテ整除シ得ベシ

(20) ニツノ奇數ノ平方數ノ差ハ恒ニ八ニテ整除シ得ルモ此ノ二數ノ平方數ノ和ハ四ニテ整除スルヲ得ズ

解 ニツノ奇數ヲ $2 \times m + 1$ 及ビ $2 \times n + 1$ トスレバ

$$(一) (2 \times m + 1)^2 - (2 \times n + 1)^2 = 4m^2 + 4m \times (4n^2 + 4n) = 4[m(m+1) - n(n+1)]$$

ニシテ $m(m+1)$ 及ビ $n(n+1)$ ハ共ニ偶數ナレバ

$$(2 \times m + 1)^2 + (2 \times n + 1)^2 = 4(2 \times q + 2 \times q') = 8(q + q')$$

$$(二) (2 \times m + 1)^2 + (2 \times n + 1)^2 = 4 \times m^2 + 4 \times m \times 4 \times m^2 + 4 \times n + 2 = 4 \text{ノ倍數} + 2$$

(21) 或數ノ素乗子ノ指數悉ク偶數ナルトキハ此ノ數ハ完平方數ナリ

解 素乗子ノ指數ガ偶數ナルトキハ此ノ指數ノ半ヲ指數トスル素乗子ヲ二ツツツ作り得ルヲ以テ積ハ同シ乗子ヲ二回ツツ包含スルモノ即チ完平方數ナリ

(22) 同時ニ二次及ビ三次ノ數タル數ニシテ六次數タラザルモノナシ

解 或數ハ二次數ナレバ $N = a \times a$ タラザルベカラズ然ルニ此ノ數ハ同時ニ三次數ナルヲ以テ第一ノ a ヲ $a = b \times n$ トシ之レヨリ或乘子 n ヲ探リ第二ノ a ヨリモ同シ乘子 n ヲ探ラシ $N = (b \times n) \times (b \times n) = (b \times b) \times n \times n$ ニシテ $n \times n = b$ タラザルベカラズ即チ $N = b \times b \times b = (n \times n) \times (n \times n) \times (n \times n)$

$=n^6$ = シテ本數ハ六次冪ナリ

(23) 或數ヲ二乘子ニ分解シ得ルハ幾通りナルカ

解 或數ヲ其ノ約數ノ一ニテ除スレバ一ツノ商數即チ相應約數ヲ得而シテ此ノ商數ニ約數ヲ乘ズレバ本數ヲ得由テ或數ノ約數ト其ノ相應商トハ二ツノ乘子ナリ故ニ或數ヲ二乘子ニ分解シ得ルハ約數ノ半ダケナリ

(24) 百二十個ノ約數ヲ有スル數中ノ最小ナルモノヲ問フ

解 $120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ ナルヲ以テ百二十個ノ約數ヲ有スル數ノ素乘子ノ指數ハ $5-1, 3-1, 1-1, 1-1, 1-1$ ナリ由テ $2^4 \times 3^2 \times 5 \times 7 \times 11 = 55440$ ハ百二十個ノ約數ヲ有スル數ノ中ニテ最小ナルモノナリ

答 55440

(25) 百八十個ノ約數ヲ有スル數中ノ最小ナルモノヲ問フ

解 $180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$ ナレバ

$5 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2$ トスレバ

$2^4 \times 3^2 \times 5^2 \times 7 \times 11 = 277200$

$5 \times 4 \times 3 \times 3$ トスレバ

$2^4 \times 3^3 \times 5^2 \times 7^2 = 529200$

答 277200

(26) 三百六十個ノ約數ヲ有スル數中ノ最小ナルモノヲ問フ

解 $360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$

$5 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2$ トスレバ

$2^4 \times 3^2 \times 5^2 \times 7 \times 11 \times 13 = 3603600$

答 3603600

(27) 三百六十ヲ二乘子ニ分解シ得ルハ幾通りナルカ

解 $360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$ ナレバ約數ノ數ハ $(3+1)(2+1)(1+1)$

$= 4 \times 3 \times 2 = 24$ 由テ問題(23)ニ依リ $24:2=12$

答 十二通り

(28) 或數ヲ互ニ素數ヲナス二乘子ニ分解シ得ルハ幾通りナルカ

解 或數ヲ素乘子ニ分解シタルモノヲ $a^m \times b^n \times c^p$ トスルニ二ツノ乘子ハ互ニ素數ヲナスベキヲ以テ a, b, c = 依リテ $a^m \times b^n c^p, a^m b^n \times c^p, a^m c^p \times b^n, 1 \times a^m b^n c^p$ 四通リヲ得而シテ素乘子ノ種類ヲ a, b, c, d トスレバ

$a \times bcd \quad ab \times cd \quad abc \times 1$

$b \times acd \quad ac \times bd$

$c \times abd \quad ad \times bc$

$d \times abc$

以上之ニ倣フ

(29) 3, 7 及ヒ 9 ノ一ツト起首ノ九ツノ數トノ積ノ單位ノ數字ハ起首ノ九ツノ數ナリ

解 $3 = 1, 2, 3$ ヲ乘ズレバ $3, 6, 9$ ヲ得而シテ $9 \times 10 = 1$ ダケ不足スルモノナルヲ以テ $3 = 4, 5, 6$ ヲ乘シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ已得ノ $3, 6, 9$ ヨリ一ツツ不足ニシテ $2, 5, 8$ ナルベシ又 3 ノ倍數ナル $9 \times 10 = 1$ ダケ不足スルナレバ 3 ノ六倍ハ $20 = 2$ ダケ不足セザルベカラズ從テ $3 = 7, 8, 9$ ヲ乘シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ $2, 5, 8$ ヨリ一ツツ不足ニシテ $1, 4, 7$ ナラザルヲ得ズ故ニ $3 =$ 起首ノ九ツノ數ヲ乘シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ $3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7$ ニシテ起首ノ九ツノ數ナリ

7 ノ一倍ハ $7 =$ シテ $10 = 3$ ダケ不足ナレバ 7 ノ二倍ハ $20 = 6$ ダケ不足ニテ單位ノ數ハ 4 ナリ次ニ 7 ノ三倍ハ $21 =$ シテ單位ノ數ハ 1 ナリ由テ $7 = 1, 2, 3$ ヲ乘シテ得ル所ノ數

單位ノ數ハ 7, 4, 1 ナリ而シテ 7 = 4, 5, 6 ナ乗シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ 8, 5, 2 ニシテ 7, 8, 9 ナ乗シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ 9, 6, 3 ナルベシ故ニ 7 = 起首ノ九ツノ數ヲ乗シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數字ハ 7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3 ニシテ起首ノ九ツノ數ナリ

9 ハ 10 = 一ダケ不足ナレバ 9 ノ二倍ハ 20 = 2ダケ不足ニシテ單位ノ數ハ 8 ナリ 9 ノ三倍ハ 30 = 3ダケ不足ニシテ單位ノ數ハ 7 ナリ以上斯ノ如クシテ 6, 5, 4, 3, 2, 1 ナ得ベシ由テ 9 = 起首ノ九ツノ數ヲ乗シテ得ル所ノ數ノ單位ノ數ハ 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ナリ

(30) 或整数ノ倍数中ニハ 9 ノミヲ列記シテ得ル所ノ數ニ等シキモノ又ハ 9 ナ列記セシ後ニ若干ノ 0 ナ記入シタルモノアリ

解 2 及ヒ 5 ナ含有セザル或整数ヲ a トスルニ 9 ノミヲ列記シテ得ル所ノ數ガ a ノ倍数タルノ證ヲ擧ゲントス 9 ノミヲ列記シテ得ル所ノ數ハ 1 ノミヲ列記シテ得ル所ノ數ニリヲ乗シタルモノ即チ $9 \times 111 \dots$ ナルヲ以テ若シ a ガ 3 又ハ 9 ナルトキハ 9 ハ a ノ倍数ナルベシ由テ a ヨリ 9 ナル乘子ヲ省キタル數 a' ニテ 111.....ガ整除シ得ベキモノナルヲ證明セン = 111.....ヲ a' ニテ除シテ得ル所ノ各位ノ殘數ハ 1000.....ヲ同數ニテ除シテ得ル所ノ相應位ノ殘數ヨリ一個ツツ大ナルヤ明ナリ然ルニ 1000.....ヲ a' ニテ除シテ得ル所ノ殘數ノ種類ハ $a'-1$ 種ニシテ最大ナルモノハ $a'-1$ ナルガ故ニ 111.....ヲ a' ニテ除シテ得ル所ノ殘數中ノ最大ナルモノハ $a'-1+1=a'$ ナリ從テ $a'-1$ 個以下ノ 1 ナ列記シテ得ル所ノ數中ニハ必ズ a' ノ倍数アルヲ知ル而シテ整数ガ 2 又ハ 5 ナ含有スルトキハ其ノ指數ダケノ 0 ナ若干ノ 9 ノ右ニ

記シ 2 及ヒ 5 ナ含有スルトキハ其ノ指數ノ大ナルモノダケノ 0 ナ若干ノ 9 ノ右ニ記スモノトス

(31) a, b, c ノ三數ヲ以テ $a^2+b^2=c^2$ ナル等式ニ適當スルモノトスレバ a 或ハ b ハ三ニテ整除シ得ベク a 或ハ c ハ四ニテ整除シ得ベク a, b, c ノ一ハ五ニテ整除シ得ベシ

解 3 ノ倍数ナラザル數ノ平方羈ハ 3 ノ倍数+1 ナレバ $a^2=c^2-b^2$ 又ハ $b^2=c^2-a^2$ ハ 3 ノ倍数ナリ而シテ a^2 又ハ b^2 ガ 3 ノ倍数ナラバ a 又ハ b モ 3 ノ倍数ナルベシ

四ノ倍数ナラザル數ノ平方羈ハ四ノ倍数ナルカ又ハ四ノ倍数ヨリ一ヲ減シタルモノニ等シウシテ

$a^2=c^2-b^2, b^2=c^2-a^2$ ハ c^2 及ヒ b^2 又ハ c^2 及ヒ a^2 ガ四ノ倍数+1 ナルトキニ四ノ倍数ナリ

$c^2=a^2+b^2$ ハ a^2 及ヒ b^2 ガ四ノ倍数ナルトキ四ノ倍数ナリ 五ノ倍数ナラザル數ノ平方羈ハ五ノ倍数ニ一ヲ加ヘタル

モノカ又ハ一ヲ減シタルモノナレバ $a^2=c^2-b^2$ ハ c^2 及ヒ b^2 ガ五ノ倍数+1 ナルトキニ五ノ

倍数ナリ $b^2=c^2-a^2$ ハ c^2 及ヒ a^2 ガ五ノ倍数+1 ナルトキニ五ノ倍

數ナリ $c^2=a^2+b^2$ ハ a^2 及ヒ b^2 ノ一ガ五ノ倍数+1 ニシテ他ノ

モノガ五ノ倍数-1 ナルトキニ五ノ倍数ナリ

(32) a 及ヒ b ナ以テ整数トシ a^2-b^2 ナ以テ素數トスレバ此ノ差ハ $a+b$ = 等シ

解 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ ハ素數ナレバ $a+b$ 又ハ $a-b$ ノ一ツハ一ニ等シカラザルベカラズ然ルニ $a+b$ ハ $a-b$ ヨリ大ナレバ $a-b=1$ トセザルヲ得ズ由テ $a^2-b^2=a+b$

(33) $m+m'+m''+\dots$ 中ニ數基ノ包含セラル、ダケ或

素數 p は $(1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n)$ ナル積中ニ乗子トテ包含セラルト云フ

但シ m ハ n ナ p ニテ除シテ得タル商數, m' ハ m ナ p ニテ除シテ得タル商數, m'' ハ m' ナ p ニテ除シテ得タル商數
以下之ニ倣フ

解 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times n$ 中ニ於テ $n = p \times m + r$ ナラバ $n - r = p \times m$ ニシテ 1 ヨリ $n - r$ マデノ連數中ニハ p ナル乗子ヲ包含スル數ハ m 個アルベシ由テ此等ノ p ノ倍數ヲ記サソ

$p, p \times 2, p \times 3, \dots, p \times (m-1), p \times m$
而シテ此等ノ數ヲ p ニテ除スレバ
1, 2, 3, ..., $m-1, m$

茲ニ $m = p \times m' + r'$ トセシカ $m - r' = p \times m'$ ニシテ m' 個ノ p ノ倍數ハ

$p, p \times 2, p \times 3, \dots, p \times (m'-1), p \times m'$
以上斯ノ如ク論究セバ $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times n$ ガ p ナ包含スルハ $m + m' + m'' + \dots + 1$ 回ナルベシ

(34) n 連數ノ積ハ起首ノ n 個ノ連數ノ積ニテ整除スルヲ得

解 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times n$ ナル起首 n 個ノ數ノ積ガ或素數 p ナ包含スルハ前題ニ依リテ $m + m' + m'' + \dots$ 回ナリ而シテ n 連數ノ積 $(a+1)(a+2)(a+3) \dots (a+n)$ ガ p ナ包含スルハ幾何ナリヤト云フニ $a+n = p \times m + r$ トシ $a = p \times m_2 + r_2$ トスレバ $a+n - a = n = p \times (m_1 - m_2) + r_1 - r_2$ 然ルニ $n = p \times m + r$ ナレバ $m_1 - m_2 = m$ ナリトセザルヲ得ズ是ニ由テ之レヲ觀レバ n 連數ガ p ナ包含スルハ $m + m' + m'' + \dots$ ナリ而シテ他ノ素數 p' ニ於ケルモ同シコトナリ故ニ n

連數ノ積ハ起首ノ n 個ノ數ノ積ニテ整除スルヲ得

(35) 1000 ノ諸約數ノ和ヲ發見スベシ

解 $1000 = 2^3 \times 5^3$ ナルヲ以テ其ノ約數ハ

1	2	2^2	2^3
1×5	2×5	$2^2 \times 5$	$2^3 \times 5$
1×5^2	2×5^2	$2^2 \times 5^2$	$2^3 \times 5^2$
1×5^3	2×5^3	$2^2 \times 5^3$	$2^3 \times 5^3$

而シテ此ノ諸約數ヲ相加ヘソ

$$(1+2+4+8) + (1+2+4+8) \times 5 + (1+2+4+8) \times 25 + (1+2+4+8) \times 125 = (1+2+4+8)(1+5+25+125) = 15 \times 155 = 2325$$

答 二千三百二十五

(36) 1000 ノ諸約數ノ積ヲ發見スベシ

解 $1000 = 1 \times (2^3 \times 5^3) = 2 \times (2^2 \times 5^3) = 5 \times (2^3 \times 5^2) = \dots = 2^3 \times (2 \times 5^3)$ ナルヲ以テ約數ノ數ガ十六個ナラバ其ノ中ノ二ツツヲ結合スル毎ニ 1000 ナ得由テ十六個ノ約數ヨリ 1000 ナ八個ヲ作り得ルナリ由テ積ハ 1000 ナ八個ヲ連乘シヨルモ即チ 1000⁸ ナリ

答 1000⁸

(37) 或數ノ諸約數ノ和ヲ發見スベシ

解 $N = a^a \times b^b \times c^c$ トスレバ諸約數ノ和ハ
 $(1+a+a^2+\dots+a^a)(1+b+b^2+\dots+b^b)(1+c+c^2+\dots+c^c)$
然ルニ $(1+a+a^2+\dots+a^a) \times (a-1) = a^{a+1} - 1$ ナルヲ以テ所求ノ和ヲ表ハス式ハ

$$S = \frac{a^{a+1}-1}{a-1} \times \frac{b^{b+1}-1}{b-1} \times \frac{c^{c+1}-1}{c-1}$$

(38) 或數ノ諸約數ノ積ヲ發見スベシ

解 N の約数を a とスレバ之レニ相應スル商數 a' モ亦約数ナリ從テ約數ノ一ト之レニ相應スル商トノ積ハ本數ニ等シ茲ニ次ノ如ク區分シテ掲ゲンニ

(一) N ナ完平方數ナラズトスレバ約數ノ數 n ハ偶數ニシテ積 P ハ $N^{\frac{n}{2}}$ ナリ

(二) N ナ完平方數ナリトシ $N=r^2$ トスレバ約數ノ數 n ハ奇數ナリ由テ約數ヲ大小ノ順ニ依リ排列センニ兩端ヨリ同距離ニアル二ツノ乘子ノ積ハ本數 N ニ等シウシテ $\frac{n-1}{2}$ 回マテ本數即チ r^2 ナ $\frac{n-1}{2}$ 回マテ連乘シタルモノハ $(r^2)^{\frac{n-1}{2}} = r^{n-1}$ ニシテ之レニ殘リタル乘子 r ナ乘ズレバ r^n ニシテ積 P ハ r^n ナリ

(39) 或完平方數ノ約數ノ數ハ奇數ナリ

解 $N^2 = a^{2m} \times b^{2n} \times c^{2p}$ トセンニ此ノ完平方數ノ約數ノ數ハ $(2m+1)(2n+1)(2p+1)$ ノ如ク若干ノ奇數ノ積ナレバ奇數ヲラザルヲ得ズ

(40) 67500 及ヒ 27720 ナル二數ニ就キテ約數ノ數ノ多キモノハ何レナルカ

解 各數ノ約數ノ數ヲ算出センニ
 $67500 = 2^2 \times 5^4 \times 3^3$ ナレバ約數ノ數ハ $(2+1)(4+1)(3+1) = 60$ ナリ
 $27720 = 2^3 \times 3^3 \times 5 \times 7 \times 11$ ナレバ約數ノ數ハ $(3+1)(2+1)(1+1)(1+1)(1+1) = 96$ ナリ

由テ 27720 ノ約數ノ數ハ 67500 ノ約數ノ數ヨリ多シ

(41) 素數ナラザル凡テノ奇數ハ奇數個ノ連數ノ和ニ等シキモノナリ

解 所題ノ奇數 N ハ素數ナラザルヲ以テ二ツノ乘子ニ

分割スルヲ得ベシ即チ $N = a \times b$ ニテ a, b 共ニ奇數ナラザルヲ得ズ而シテ a ノ前後ニ直接スル二ツノ奇數ノ一ツハ a ヨリ二ツマケ多ク今一ツハ a ヨリ二ツマケ少ナキガ故ニ此ノ二ツノ奇數ノ和ハ $2a$ ニ等シ斯ノ如ク二ツノ相應スル乘子ノ和ハ $2a$ ニ等シケレバ a ノ前後ニアル凡テノ奇數ノ和ハ $a \times (b-1)$ ニシテ之ニ a ナ加フルニ $a \times b$ ナリ得

茲ニ數例ヲ掲ゲンニ

例(一) $9 = 3 \times 3 = 1 + 3 + 5$

例(二) $45 = 9 \times 5 = 5 + 7 + 9 + 11 + 13$

例(三) $77 = 7 \times 11 = 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17$

(42) 整數ノ凡テノ累數ハ連奇數ノ和ニ等シ

解 $n^2 = n \times n = 1 + 3 + 5 + \dots + n + \dots + (2n-1)$
 $n^2 = n \times n = 1 + 3 + 5 + \dots + (n-1) + (n+1) + \dots + 2n-1$

而シテ $n^3 = n + 3n + 5n + \dots + n^2 - 2 + n^2 + n^2 + \dots + n^3 =$

例 $9^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17$
 $9^3 =$

(43) 素數ハ奇連數ノ和タルヲ得ズ

解 素數ハ二ツノ乘子ニ分割スルヲ得ザルモノナルガ假ニ或素數 N ナ三連奇數ノ和ナリトセンカ $N = a + b + c$ ニテ $a + c = b$ ナレバ $N = 3 \times b$ ナリテ N ハ素數ナラズ

(44) a, b, a', b' ナル四數ノ各ト素數ヲナス第五ノ數ヲ p トシ $ab' - a'b$ 及ヒ $a - a'$ ナ p ニテ整除シ得ベキモノトスレバ $b - b'$ モ亦 p ニテ整除シ得ベシ

解 $a - a' = p \times n$ ニシテ a, a' ノ各ト p トハ互ニ素數ヲナスヲ以テ $a = p \times Q + R, a' = p \times Q' + R$
 $b = p \times Q_1 + r, b' = p \times Q'_1 + r'$

由テ $a \times b = p \times N + R \times r$, $a' \times b' = p \times N' + R \times r' = \neq$
 テ $a \times b - a' \times b' = P(N - N') + R(r - r')$
 而シテ $a \times b - a' \times b'$ ハ p ノ倍数ナルガ R, r, r' ハノ各ハ各
 p ト互ニ素數ヲナスモノナレバ $R \times (r - r')$ ハ p ノ倍数ナル
 ヲ得ズ從テ $R \times (r - r')$ ハ消滅セザルヲ得ズ然ルニ R ハ零タ
 ルヲ得ザレバ $r - r' = 0$ 即チ $r = r'$ タラザルヲ得ズ故ニ

$$b - b' = p \times Q + r, -p \times Q' + r' = p(Q - Q')$$

(45) 偶數ニテ始マル五連數ノ積ヲ恒ニ整除スル數中ノ最
 モ大ナルモノヲ問フ

解 偶數ニテ始マル五連數ノ中ニハ偶數ハ三ツアリテ
 少ナクモ其ノ中ノ一ツハ四ニテ整除シ得ベシ又五連數中ニ
 ハ三ノ倍数ナ一ツト五ノ倍数一ツトヲ包含ス然ルニ $3, 5, 8$ ハ
 互ニ素數ヲナスヲ以テ偶數ニテ始マル五連數ノ積ハ $3 \times 5 \times$
 $8 = 120$ ニテ整除シ得ベシ然レドモ $3, 5, 8$ ノ外ノ乘子ハ恒
 ニ存在スルモノニ非ザレバ 120 ハ偶數ニテ始マル五連數ノ
 積ヲ約スル數中ノ最モ大ナルモノナリ

第 三 編

分 數

第 一 章

通 常 分 數

第 三 節

分 數 化 法

練 習

(1) 62 ヲ三十一分數ニ命ズベシ

答 $\frac{1922}{31}$

(2) 268 ヲ四十三分數ニ命ズベシ

答 $\frac{11524}{43}$

(3) 4689 ヲ六十五分數ニ命ズベシ

答 $\frac{304785}{65}$

(4) 5205 ヲ百七十二分數ニ命ズベシ

答 $\frac{895260}{172}$

(5) 20703 ヲ三百二十九分數ニ命ズベシ

答 $\frac{6811287}{329}$

次ノ帶分數ヲ假分數ニ化スベシ

(6) $203\frac{5}{7}$

答 $\frac{1426}{7}$

(7) $1062\frac{15}{19}$

答 $\frac{20193}{19}$

(8) $87009\frac{27}{32}$

答 $\frac{2784315}{32}$

(9) $109061\frac{83}{107}$

答 $\frac{1136910}{107}$

(10) $18042\frac{103}{181}$

答 $\frac{3265705}{181}$

(11) $360908\frac{69}{317}$

答 $\frac{114407905}{317}$

(12) $4317007\frac{1008}{7034}$

答 $\frac{3168728246}{7034}$

次ノ假分數ヲ整数又ハ帶分數ニ化スベシ

(13) $\frac{2380}{35}$

答 68

(14) $\frac{6273}{57}$

答 $110\frac{3}{57}$

(15) $\frac{225829}{187}$

答 $1212\frac{185}{187}$

(16) $\frac{8497}{23}$

答 $369\frac{9}{23}$

(17) $\frac{39007309}{416}$

答 $93767\frac{237}{416}$

(18) $\frac{108090006}{2907}$

答 $37526\frac{1924}{2907}$

(19) $\frac{87000603}{136007}$

答 $639\frac{92130}{136007}$

(20) $\frac{731908004}{718083}$

答 $1019\frac{181447}{718083}$

次ノ分數ヲ最簡分數ニ化スベシ

(21) $\frac{72}{126}$

答 $\frac{4}{7}$

(22) $\frac{127}{445}$

答 $\frac{127}{445}$

(23) $\frac{446}{758}$

答 $\frac{273}{379}$

(24) $\frac{4158}{4536}$

答 $\frac{11}{12}$

(25) $\frac{7665}{15184}$

答 $\frac{105}{208}$

(26) $\frac{8190}{9360}$

答 $\frac{7}{8}$

(27) $\frac{17640}{47880}$

答 $\frac{49}{133}$

(28) $\frac{28350}{30130}$

答 $\frac{2835}{3013}$

(29) $\frac{11760}{1345944}$

答 $\frac{490}{56081}$

(30) $\frac{955}{12495}$

答 $\frac{13}{17}$

次ノ分數ヲ同分母ノ分數ニ化スベシ

(31) $\frac{13}{15}, \frac{23}{60}$

答 $\frac{52}{60}, \frac{23}{60}$

(32) $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{6}{7}, \frac{8}{11}, \frac{4}{13}, \frac{1}{16}$

答 $\frac{160160}{240240}, \frac{192192}{240240}, \frac{205920}{240240}, \frac{173720}{240240}, \frac{73920}{240240}$

$\frac{15015}{240240}$

$$(33) \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{6}, \frac{3}{8}, \frac{3}{24}$$

$$\text{答 } \frac{16}{24}, \frac{6}{24}, \frac{20}{24}, \frac{9}{24}, \frac{3}{24}$$

$$(34) \frac{3}{5}, \frac{7}{8}, \frac{11}{15}, \frac{1}{7}, \frac{27}{40}$$

$$\text{答 } \frac{504}{804}, \frac{735}{804}, \frac{616}{804}, \frac{120}{804}, \frac{567}{804}$$

$$(35) \frac{61}{84}, \frac{420}{756}, \frac{168}{252}$$

$$\text{答 } \frac{549}{756}, \frac{420}{756}, \frac{504}{756}$$

$$(36) \frac{4}{7}, \frac{3}{9}, \frac{11}{17}, \frac{103}{208}, \frac{37}{1053}$$

$$\text{答 } \frac{14893632}{26063856}, \frac{8687952}{26063856}, \frac{16864848}{26063856}, \frac{1629621}{26063856},$$

$$\frac{915824}{26063856}$$

$$(37) \frac{6}{70}, \frac{11}{12}, \frac{9}{15}, \frac{47}{60}$$

$$\text{答 } \frac{36}{420}, \frac{385}{420}, \frac{252}{420}, \frac{342}{420}$$

$$(38) \frac{4}{5}, \frac{1}{8}, \frac{3}{15}, \frac{11}{24}, \frac{35}{72}$$

$$\text{答 } \frac{288}{360}, \frac{45}{360}, \frac{72}{360}, \frac{165}{360}, \frac{175}{360}$$

$$(39) \frac{41}{45}, \frac{69}{73}, \frac{106}{135}, \frac{67}{216}, \frac{129}{648}$$

$$\text{答 } \frac{2952}{3240}, \frac{3105}{3240}, \frac{2544}{3240}, \frac{1005}{3240}, \frac{645}{3240}$$

$$(40) \frac{49}{600}, \frac{821}{1620}, \frac{10207}{18720}, \frac{61063}{95310}$$

$$\text{答 } \frac{24284988}{297367200}, \frac{150702760}{297367200}, \frac{162138195}{297367200}, \frac{190516560}{297367200}$$

第二章

分數四法

第一節

分數加法

練習

(1) $\frac{1}{4} + \frac{3}{4}$

答 1

(2) $\frac{8}{12} + \frac{7}{12}$

答 $1\frac{1}{4}$

(3) $\frac{3}{5} + \frac{5}{6}$

答 $1\frac{13}{30}$

(4) $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{5}{6}$

答 $2\frac{1}{10}$

(5) $\frac{4}{7} + \frac{5}{9} + \frac{2}{3}$

答 $1\frac{50}{63}$

(6) $\frac{4}{7} + \frac{2}{5}$

答 $4\frac{34}{35}$

(7) $\frac{5}{6} + 9\frac{2}{5}$

答 $10\frac{7}{30}$

(8) $3\frac{1}{4} + 5\frac{3}{4}$

答 9

(9) $6\frac{3}{4} + 8\frac{1}{9} + 9\frac{5}{7}$

答 $24\frac{145}{252}$

(10) $\frac{3}{5} + \frac{7}{9} + \frac{4}{11} + \frac{12}{19}$

答 $2\frac{3508}{9405}$

(11) $\frac{7}{8} + \frac{5}{6} + \frac{11}{12} + \frac{27}{36}$

答 $3\frac{3}{8}$

(12) $\frac{1}{7} + \frac{2}{5} + \frac{3}{8} + \frac{37}{40}$

答 $1\frac{59}{70}$

(13) $4 + 5 + \frac{1}{3} + 9\frac{5}{8} + 7\frac{1}{2}$

答 $26\frac{11}{24}$

(14) $7\frac{3}{8} + 1\frac{5}{18} + 23\frac{5}{6}$

答 $32\frac{35}{72}$

(15) $14 + \frac{5}{6} + \frac{23}{24} + 2\frac{7}{12}$

答 $18\frac{3}{8}$

16) $9\frac{2}{3} + 17\frac{6}{11} + 29\frac{15}{23}$

答 $56\frac{656}{759}$

(17) $383\frac{73}{81} + 1059\frac{745}{801}$

答 $1443\frac{5993}{7209}$

(18) $\frac{3}{8} + 2\frac{1}{7} + 4\frac{1}{2} + 18\frac{4}{56} + \frac{1}{5}$

答 $25\frac{81}{280}$

(19) $409\frac{5}{8} + 837 + 49\frac{3}{11} + \frac{38}{53}$

答 $1296\frac{2891}{4664}$

(20) $\frac{1306}{2079} + \frac{2005}{2772} + \frac{3267}{4158} + \frac{5039}{5544}$

答 $3\frac{767}{16632}$

應用問題

(1) 如何ナル數ヨリ七十七ト七分ノ三ヲ減ズレバ殘數八十八ト八分ノ七トナルカ

$$77\frac{3}{7} + 88\frac{7}{8} = 166\frac{17}{56}$$

答 百六十六ト五十六分ノ十七

(2) 兒童アリ讀本ノ三分ノ一ト七分ノ二ト十七分ノ三トヲ讀ミ了リタリト云フ讀本ノ幾部分ヲ讀ミ了リタルカ

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{7} + \frac{3}{17} = \frac{284}{357}$$

答 三百五十七分ノ二百八十四

(3) 工夫アリ一日ニ甲ハ仕事ノ十二分ノ五ヲ爲シ乙ハ七分ノ三ヲ爲スト云フ一日ニ二人ニテ仕事ノ幾部ヲ爲スカ

$$\frac{5}{12} + \frac{3}{7} = \frac{71}{84}$$

答 八十四分ノ七十一

(4) 三階作りノ家屋アリ初階ハ全高ノ二十分ノ七、二階ハ十五分ノ六、三階ハ一丈四尺ト一分ノ五ナリト云フ總高ハ幾尺ナルカ

$$1 - \left(\frac{7}{20} + \frac{6}{15}\right) = \frac{1}{4}$$

$$14 \frac{5}{11} + 14 \frac{5}{11} + 14 \frac{5}{11} + 14 \frac{5}{11} = 57 \frac{9}{11}$$

答 五丈七尺一分ノ九

(5) 二數ノ和ハ一千三百九十一ニシテ甲數ハ乙數ノ七分ノ五ニ等シト云フ此ノ二數ヲ問フ

$$\text{乙} = 1 \quad \text{甲} = \frac{5}{7}$$

$$\text{甲} + \text{乙} = \frac{5}{7} + 1 = \frac{12}{7} \quad 1391 : \frac{12}{7} = \frac{1391}{12}$$

$$\frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} = 579 \frac{7}{12}$$

$$\frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12} + \frac{1391}{12}$$

$$= 811 \frac{5}{12}$$

答 甲 五百七十九ト十二分ノ七

乙 八百十一ト十二分ノ五

(6) 或數ノ三分ノ一ト六分ノ五トノ和ハ一ニ等シト云フ此ノ數ヲ算出スベシ

$$\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{2}{6} + \frac{5}{6} = \frac{7}{6}$$

或數ノ六分ノ七ガ一ニ等シケレバ此ノ數ノ六分ノ一ハ $\frac{1}{7}$ ニ等シク此ノ數ノ六分ノ六即チ全部ハ $\frac{6}{7}$ ニ等シ

答 七分ノ六

(7) 或人所有金若干圓ノ内チ三人ニ配當スルニ甲ニ四分ノ一、乙ニ七分ノ一、丙ニ五分ノ二ヲ與ヘテ總額金五百九十二圓トナレリ由テ最初ノ所有金ヲ問フ

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{7} + \frac{2}{5} = \frac{111}{140}$$

$$\frac{592 \times 140}{111} = 746 \frac{74}{111}$$

答 金七百四十六圓ト百十一分ノ七十四

(8) 或人三人ニ配當スルニ甲ニ所有金ノ二分ノ一ヲ與ヘ乙ニ殘ノ五分ノ二ヲ與ヘ丙ニ殘金ノ六十圓ヲ與ヘタリ由テ所有金及ヒ各ノ所得金ヲ問フ

所有金ヲ1トスレバ甲ノ所得金ハ $\frac{1}{2}$ ニシテ乙ノ所得金ハ $\frac{1 \times 2}{2 \times 5} = \frac{1}{5}$ ナリ而シテ $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{7}{10}$ ナレバ丙ノ所得金ハ $\frac{3}{10}$ ナリ然ルニ此ノ $\frac{3}{10}$ ニ相當スル丙ノ所得金ハ六十圓ナルヲ以テ所有金ハ

$$\frac{60 \times 10}{3} = 200$$

$$200 : 5 = 40$$

所有金 二百圓

答 甲ノ所得金 百圓

乙ノ所得金 四十圓

(9) 或數ノ三倍ニ此ノ數ノ二分ノ一ト三分ノ一ト四分ノ一ト五分ノ一ト六分ノ一トヲ加フレバ二百六十七ヲ得ルト云フ此ノ數ヲ問フ

$$3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = 3 + \frac{87}{60} = \frac{267}{60}$$

$$(267 \times 60) : 267 = 60$$

答 六十

(10) 或人借金ノ四分ノ一ニ相當スル金ヲ所有セシトキニ金三十六圓ヲ受ケ取リタレバ借金ヲ拂ヒシニ尙ホ金十五圓ヲ所有スト云フ由テ借金ノ高ヲ問フ

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

$$\frac{(36 - 15) \times 4}{3} = 28$$

答 金二十八圓

第二節

分數減法

練習

(1) $14\frac{2}{3} - 9$

答 $5\frac{2}{3}$

(2) $52\frac{1}{8} - 46$

答 $6\frac{1}{8}$

(3) $\frac{9}{15} - \frac{6}{15}$

答 $\frac{1}{5}$

(4) $\frac{7}{8} - \frac{15}{24}$

答 $\frac{1}{4}$

(5) $\frac{27}{41} - \frac{83}{256}$

答 $\frac{3509}{10496}$

(6) $7\frac{2}{3} - 4\frac{1}{6}$

答 $3\frac{1}{2}$

(7) $17\frac{7}{11} - 3\frac{1}{27}$

答 $13\frac{178}{297}$

(8) $26\frac{4}{17} - 8\frac{5}{23}$

答 $18\frac{7}{391}$

(9) $21\frac{1}{9} - 13\frac{5}{8}$

答 $7\frac{13}{24}$

(10) $9 - 5\frac{11}{12}$

答 $3\frac{1}{12}$

(11) $143\frac{13}{29} - 108$

答 $35\frac{13}{29}$

(12) $83\frac{7}{12} - 49\frac{53}{60}$

答 $33\frac{7}{10}$

(13) $709\frac{47}{61} - 184\frac{69}{80}$

答 $524\frac{4431}{4880}$

(14) $\frac{1957}{3009} - \frac{1049}{1708}$

答 $\frac{93705}{1713124}$

(15) $105\frac{1}{25} - 104\frac{71}{75}$

答 $\frac{7}{75}$

應用問題

(1) 或數ノ三分ノ一ヨリ此ノ數ノ十七分ノ三ヲ減ズレバ十五ヲ得ルト云フ此ノ數幾何ナルカ

$$\frac{1}{3} - \frac{3}{17} = \frac{8}{51}$$

$$\frac{15 \times 51}{8} = 95 \frac{5}{8}$$

答 九十五ト八分ノ五

(2) 二數ノ差ハ三千六百七十八ニシテ和ハ小ナル數ノ七分ノ十六ニ當ルト云フ由テ此ノ二數ヲ求ム

$$\frac{16}{7} - 2 = \frac{2}{7}$$

$$\text{小} = \frac{3678 \times 7}{2} = 12873$$

$$\text{大} = 12873 + 3678 = 16551$$

答 大數 一萬六千五百五十一
小數 一萬二千八百七十三

(3) 或家屋ノ高サハ之ヨリ一丈二尺高キ隣家ノ六分ノ五ニ相當スト云フ此ノ家屋ノ高サヲ問フ

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\overset{\text{丈}}{12} \times 5 = \overset{\text{丈}}{60}$$

答 六丈

(4) 二人ノ工夫アリテ同時ニ一事ヲ治ムレバ二時間ト五分ノ四ヲ要シ甲一人ニテ働カバ四時間ト三分ノ二ヲ要スト云フ乙一人ニテ働カバ幾時ヲ要スルカ

$$\overset{\text{時}}{2} \frac{4}{5} = \frac{14}{5}$$

$$\overset{\text{時}}{4} \frac{2}{3} = \frac{14}{3}$$

$$\text{二人共力シテ一時間ニ爲シタル仕事} = \frac{5}{14}$$

$$\text{甲ノ一時間ニ爲シタル仕事} = \frac{3}{14}$$

$$\text{乙ノ一時間ニ爲ス仕事} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{1}{7}$$

答 七時間

(5) 水槽ニ注水管三個ヲ備フルアリ甲ハ二時間ニテ滿タ

乙ハ四時間ニテ滿タシ丙ハ三時間ニテ滿タス而シテ漏水管二個アリ甲ハ一時間ト二分ノ一ニテ漏水セシメ乙ハ二時間ト二分ノ一ニテ漏水セシムト云フ今此ノ五管ヲ同時ニ開クトキハ一時間ニ幾何ノ水ノ増加アルカ

$$\text{甲ガ一時間ニ注入スル量} = \text{水槽ノ} \frac{1}{2}$$

$$\text{乙ガ一時間ニ注入スル量} = \text{水槽ノ} \frac{1}{4}$$

$$\text{丙ガ一時間ニ注入スル量} = \text{水槽ノ} \frac{1}{3}$$

$$\text{甲ガ一時間ニ漏出スル量} = \text{水槽ノ} \frac{2}{3}$$

$$\text{乙ガ一時間ニ漏出スル量} = \text{水槽ノ} \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{5} \right) = \frac{1}{60}$$

答 水槽ノ六十分ノ一

(6) 二個ノ唧筒ニテ池水ヲ乾カスニ甲ハ十三時間ト三分ノ一ヲ費シ乙ハ九時間ト四分ノ三ヲ費ス今甲乙二個ヲ二時間ト二分ノ一用ヒタルトキ甲ノ唧筒破損シタレバ乙ノ唧筒ノミヲ用ヒタルト云フ幾時間ヲ要セシヤ

$$13 \frac{1}{3} = \frac{40}{3}$$

$$9 \frac{3}{4} = \frac{39}{4}$$

池水ノ全量=1

$$\text{甲ノ唧筒一時間ノ力} = \frac{3}{40}$$

$$\text{乙ノ唧筒一時間ノ力} = \frac{4}{39}$$

$$\frac{3}{40} + \frac{4}{39} = \frac{277}{1560}$$

$$1 - \left(\frac{277 \times 2}{1560} + \frac{277}{1560 \times 2} \right) = \frac{347}{624}$$

$$\frac{39 \times 347}{4 \times 624} = \frac{27}{64}$$

答 五時間ト六十四分ノ二十七

(7) 或人財産ヲ四子ニ分配スルニ第一子ニ金二千四百圓ト殘餘ノ四分ノ一ヲ與ヘ第二子ニ金二千八百五十圓ト殘餘ノ三分ノ一ヲ與ヘ第三子ニ金四千五百六圓ト殘餘ノ二分ノ一ヲ與ヘ第四子ニ終ノ殘餘ニ當ル金五千九十七圓ヲ與ヘタリ由テ財産ノ總額及ビ各子ノ所得金ヲ問フ

第三子ノ所得 = $4506 + 5097 = 9603$

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

第二子ノ所得 = $\frac{4506 + 5097 \times 2}{2} + 2850 = 10200$

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

第一子ノ所得 = $\frac{5097 + 9603 + 10200}{3} + 2400 = 10700$

總額 = $5097 + 9603 + 10200 + 10700 = 305600$

答 總額 金三萬五千六百圓
 第一子 金一萬七千圓
 第二子 金一萬二千圓
 第三子 金九千六百三圓

1022232

第三節

分數乘法

練習

(1) $\frac{2}{9} \times 5$

答 $1\frac{1}{9}$

(2) $\frac{9}{10} \times 5$

答 $4\frac{1}{2}$

(3) $\frac{7}{18} \times 3$

答 $1\frac{1}{6}$

(4) $\frac{2}{15} \times 5$

答 $\frac{2}{3}$

(5) $6 \times \frac{3}{7}$

答 $2\frac{4}{7}$

(6) $12 \times \frac{3}{4}$

答 9

(7) $15 \times \frac{2}{3}$

答 10

(8) $24 \times \frac{5}{6}$

答 20

(9) $27 \times \frac{5}{9}$

答 15

(10) $16 \times \frac{5}{8}$

答 10

(11) $\frac{12}{13} \times \frac{5}{6}$

答 $\frac{10}{13}$

(12) $\frac{20}{21} \times \frac{4}{7}$

答 $\frac{80}{147}$

(13) $\frac{17}{21} \times \frac{69}{83}$

答 $\frac{391}{581}$

(14) $\frac{18}{32} \times \frac{11}{16}$

答 $\frac{99}{256}$

(15) $\frac{119}{307} \times \frac{4087}{5301}$

答 $\frac{486353}{1627407}$

(16) $\frac{16}{24} \times \frac{5}{8}$

答 $\frac{5}{12}$

(17) $\frac{67}{85} \times 809$

答 $637\frac{58}{85}$

(18) $\frac{15}{19} \times \frac{3}{5}$

答 $\frac{9}{19}$

(19) $6034 \times \frac{13}{17}$

答 $4621\frac{2}{17}$

(20) $9\frac{2}{7} \times 4\frac{1}{3}$

答 $40\frac{5}{21}$

(21) $12609 \times 7\frac{5}{9}$

答 95268

(22) $7\frac{3}{4} \times \frac{31}{49}$

答 $4\frac{177}{196}$

(23) $309\frac{1}{2} \times \frac{781}{305}$

答 $792\frac{319}{610}$

(24) $3\frac{5}{8} \times \frac{208}{763}$

答 $\frac{754}{763}$

(25) $1087\frac{3}{4} \times 118\frac{7}{9}$

答 $129200\frac{19}{36}$

(26) $\frac{7}{8} \times \frac{11}{12} \times \frac{49}{61}$

答 $\frac{3773}{5856}$

(27) $\frac{14}{15} \times \frac{31}{47} \times \frac{103}{741} \times 208$

答 $17\frac{417131}{522405}$

(28) $49 \times \frac{7}{8} \times \frac{17}{20} \times \frac{319}{1007}$

答 $11\frac{87769}{161120}$

(29) $2\frac{8}{9} \times 1\frac{1}{5} \times 5\frac{3}{5} \times 6\frac{5}{7}$

答 $130\frac{26}{75}$

(30) $\frac{4}{7} \times \frac{29}{63} \times 403 \times \frac{87}{51}$

答 $180\frac{6232}{7497}$

(31) $8, \frac{1}{4}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}$

答 $\frac{2}{3}$

(32) $\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{4}{5}, \frac{2}{3}$

答 $\frac{1}{45}$

(33) $4\frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{5}{6}, \frac{4}{5}$

答 $1\frac{9}{35}$

(34) $6\frac{5}{7}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{4}{7}, \frac{1}{3}$

答 $\frac{47}{98}$

(35) $12\frac{1}{5}, \frac{2}{3}, \frac{7}{9}, \frac{5}{7}, \frac{3}{5}$

答 $2\frac{32}{45}$

(36) $6\frac{4}{9}, \frac{13}{15}, \frac{11}{13}, \frac{7}{11}, \frac{3}{7}$

答 $1\frac{13}{45}$

(37) $15\frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{3}{4}, \frac{5}{7}, \frac{9}{10}, \frac{8}{9}$

答 $1\frac{7}{20}$

(38) $9\frac{1}{5}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}, \frac{4}{9}, \frac{3}{5}$

答 $\frac{368}{1125}$

(39) $7\frac{1}{2}, \frac{7}{15}, \frac{4}{9}, \frac{3}{5}, \frac{5}{7}$

答 $\frac{2}{3}$

(40) $7\frac{1}{2}, \frac{9}{15}, \frac{4}{9}, \frac{7}{8}, \frac{3}{7}, \frac{2}{3}, \frac{2}{5}$

答 $\frac{1}{5}$

應 用 問 題

(1) 或數ヨリ其ノ九分ノ四ヲ減ズレバ殘數八百九ナリト云フ由テ此ノ數ヲ求ム

$$1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$809 \times \frac{9}{5} = 1456\frac{1}{5}$$

答 一千四百五十六ト五分ノ一

(2) 旅人アリ所持金ノ五分ノ一ト八分ノ三トヲ消費セシガ尙ホ二分ノ一ニ百六十三圓不足スル金員ヲ所持スト云フ由テ始メニ所持セシ金額ヲ問フ

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{8} - \frac{1}{2} = \frac{3}{40}$$

$$\frac{163 \times 40}{3} = 2173 \frac{1}{3}$$

答 金二千七百七十三圓ト三分ノ一

(3) 一萬二百八十三ナル數ニ其ノ七分ノ五ニ當ル損減ヲ與ヘンニハ此ノ數ニ如何ナル數ヲ乘ズベキカ

$$1 - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$$

答 七分ノ二

(4) 50725 ニ其ノ七分ノ二ダケノ増加ヲ與ヘンニハ如何ナル數ヲ乘ズベキカ

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

答 一ト七分ノ二

(5) 象牙ノ玉アリテ或高サノ所ヨリ石板上ニ墜落シ板面ニ衝突スル毎ニ高サノ九分ノ二ニ當ル所マデ飛ビ上ガルト云フ是ノ如クスルコト三回ニシテ十一分ノ四尺ノ所ニ飛ビ上ガルトフレバ始メノ高サ幾尺ナルカ

$$\frac{4}{11} \times \frac{9}{2} \times \frac{9}{2} \times \frac{9}{2} = 33 \frac{3}{22}$$

答 三丈三尺二十二分ノ三

(6) 賣價金一萬二百六十圓ハ買價ノ五分ノ一ニ當ル利潤ヲ包含ス今利潤ニ其ノ三分ノ一ノ増加ヲ與ヘンニハ賣價ナ何圓ニナスベキヤ

$$10260 \times \frac{5}{6} \times \left(1 + \frac{1}{5} \times 1 \frac{1}{3}\right) = 10830$$

答 金一萬八百三十圓

(7) 甲種ノ液体四升ト乙種ノ液体一斗二升トヲ混和スル

トキハ混和液ノ四分ノ三升ハ二種ノ液体各幾何ヲ容ルルカ
 $\frac{3}{4} \times \frac{4}{4+12} = \frac{3}{16}$ $\frac{3}{4} - \frac{3}{16} = \frac{9}{16}$

答 甲 十六分ノ三升

乙 十六分ノ九升

(8) 金三千七百圓ニテ家屋ヲ買ヒ之ヲ買價ノ三倍ト三分ノ二ニテ賣リ拂ヒタリ所得金幾圓ナルカ

$$3700 \times \left(3 \frac{2}{3} - 1\right) = 9866 \frac{2}{3}$$

答 金九千八百六十六圓ト三分ノ二

(9) 三人ノ農夫アリ甲ハ收穫ノ五分ノ二、乙ハ殘リノ五分ノ三ト外ニ四石、丙ハ殘餘ヲ受ケ取リテ甲ヨリ六十石少ナキモノヲ得タリト云フ山テ收穫ノ總石數及ビ各ノ所得ヲ問フ

$$\frac{2}{5} - \left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \left(1 - \frac{3}{5}\right) = \frac{4}{25}$$

$$\text{總石數} = (60 - 4) \times \frac{25}{4} = 350 \text{ 石}$$

$$\text{甲ノ所得} = 350 \times \frac{2}{5} = 140 \text{ 石}$$

$$\text{丙ノ所得} = (140 - 60) = 80 \text{ 石}$$

$$\text{乙ノ所得} = 350 - (140 + 80) = 130 \text{ 石}$$

總石高 三百五十石

答 甲 一百四十石

乙 百三十石

丙 八十石

(10) 太陽ト地球トノ距離ヲ凡十萬里トスレバ其ノ六十五分ノ百七ニ當ル太陽ノ半徑ハ幾何ナルカ

$$100000 \times \frac{107}{65} = 164676 \frac{12}{13}$$

答 十六萬四千六百七十六里ト十三分ノ十二

○ (11) 或人地面ヲ買ヒ入レ其ノ代價ヲ四回 = 拂ヒ込ムヲ約
 第一回 = 三分ノ一, 第二回 = 殘金ノ五分ノ一, 第三回 = 第
 二殘金ノ六分ノ五, 第四回 = 金千六百圓ヲ 拂ヒタリ由テ每
 回金幾圓ツツヲ拂ヒ込ミタルカ又地面ノ代價幾何ナルカ

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

$$\text{第三回} = 1600^{\text{円}} \times 6 \times \frac{5}{6} = 8000^{\text{円}}$$

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

$$\text{第二回} = (1600^{\text{円}} + 8000^{\text{円}}) \times \frac{5}{4} \times \frac{1}{5} = 2400^{\text{円}}$$

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

$$\text{第一回} = (1600^{\text{円}} + 8000^{\text{円}} + 2400^{\text{円}}) \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = 6000^{\text{円}}$$

$$\text{地面ノ代價} = 1600^{\text{円}} + 8000^{\text{円}} + 2400^{\text{円}} + 6000^{\text{円}} = 18000^{\text{円}}$$

地面ノ代價 金一萬八千圓

答 第一回 金六千圓
 第二回 金二千四百圓
 第三回 金八千圓

(12) 工夫二組アリテ一仕事ヲ治メントスル = 甲組ハ毎日八
 時間働キテ仕事ノ七分ノ三ヲナシテ費金十七圓二十五錢
 ナ要シ乙組ハ十時間働キテ仕事ノ二十五分ノ四ヲナシテ一
 時間 = 付費金一圓六十五錢ヲ要スト云フ由テ何レノ組ヲ使
 用スルガ利ナリヤ

$$\text{甲組ガ仕事ノ全部ヲナス} = \text{要スル日數} = 1 \times \frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} \text{甲組ガ仕事ノ全部ヲナス} &= \text{要スル費金} = 1725^{\text{圓}} \times \frac{17}{3} \\ &= 9775^{\text{圓}} \end{aligned}$$

$$\text{乙組ガ仕事ノ全部ヲナス} = \text{要スル日數} = 1 \times \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{乙組ガ仕事ノ全部ヲナス} &= \text{要スル費金} \\ &= 165^{\text{圓}} \times \frac{25}{4} \times 10 = 10312\frac{1}{2}^{\text{圓}} \end{aligned}$$

$$10312\frac{1}{2} - 9775 = 537\frac{1}{2}$$

$$6\frac{1}{4} - 5\frac{2}{3} = \frac{7}{12}$$

答 仕事ノ全部ヲナス = 要スル費金ノ五圓三十七錢五
 厘少ナク日數ノ十二分ノ七ダク少ナキ甲ノ方利ナリ

(13) 一樽ノ鹹水アリ食鹽三貫目ヲ包含ス始メ = 鹹水ノ五
 分ノ二ヲ汲ミ取り淨水ニテ代へ次 = 八分ノ三ヲ汲ミ取り淨
 水ニテ代へ又其ノ次 = 九分ノ四ヲ汲ミ取り淨水ニテ代フル
 トキハ樽中ノ食鹽ノ重量幾何ナルカ

$$3000^{\text{貫}} \times \left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \left(1 - \frac{3}{8}\right) \times \left(1 - \frac{4}{9}\right) = 625^{\text{貫}}$$

答 六百二十五匁

(14) 火藥百匁中 = 硝石七十五匁, 木炭十三匁, 硫黃十
 二匁ヲ包含スト由テ火藥十三匁中 = アル硝石木炭硫黃ノ目
 方ヲ問フ

$$\text{硝石} = 13^{\text{匁}} \times \frac{75}{100} = 9\frac{3}{4}$$

$$\text{木炭} = 13^{\text{匁}} \times \frac{13}{100} = 1\frac{69}{100}$$

$$\text{硫黄} = 13 \times \frac{12}{100} = 1 \frac{14}{25}$$

硝石 九匁四分ノ三

答 木炭 一匁百分ノ六十九

硫黄 一匁二十五分ノ十四

(15) 遺産金十五萬圓ノ内五十分ノ一ヲ從者ニ與ヘ二分ノ一ヲ寺院ニ納メ殘金ヲ貧窮院ニ施與セリト云フ從者寺院貧窮院各ノ受ケ取リタル金額ヲ問フ

$$150000 \times \frac{1}{50} = 3000$$

$$150000 \times \frac{1}{2} = 75000$$

$$75000 - 3000 = 72000$$

從者 金三千圓

答 寺院 金七萬五千圓

貧窮院 金七萬二千圓

第四節

分數除法

練習

(1) $\frac{3}{4} : 5$

答 $\frac{3}{20}$

(2) $\frac{5}{6} : 9$

答 $\frac{5}{54}$

(3) $\frac{6}{7} : 3$

答 $\frac{2}{7}$

(4) $\frac{10}{13} : 5$

答 $\frac{2}{13}$

(5) $\frac{16}{15} : 7$

答 $\frac{16}{105}$

(6) $\frac{16}{21} ; 3$

答 $\frac{16}{63}$

(7) $3 : \frac{1}{2}$

答 6

(8) $6 : \frac{1}{4}$

答 24

(9) $5 : \frac{4}{5}$

答 $6\frac{1}{4}$

(10) $15 : \frac{3}{8}$

答 40

(11) $9 : \frac{3}{7}$

答 21

(12) $21 : \frac{3}{4}$

答 28

(13) $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$

答 $1\frac{1}{2}$

(14) $\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$

答 $1\frac{1}{3}$

(15) $\frac{4}{5} : \frac{3}{7}$

答 $1\frac{13}{15}$

(16) $\frac{5}{6} : \frac{2}{3}$

答 $1\frac{1}{4}$

(17) $\frac{5}{8} : \frac{3}{4}$

答 $\frac{5}{6}$

(18) $\frac{18}{24} : \frac{9}{12}$

答 1

(19) $3\frac{4}{5} : 4\frac{1}{4}$

答 $\frac{76}{85}$

(20) $7\frac{3}{7} : 2\frac{1}{5}$

答 $3\frac{29}{77}$

(21) $8\frac{1}{5} : 5\frac{1}{5}$

答 $1\frac{15}{26}$

(22) $9\frac{1}{2} : 3\frac{1}{7}$

答 $3\frac{1}{44}$

(23) $9\frac{3}{4} : \frac{5}{8}$

答 $15\frac{3}{5}$

(24) $\frac{2}{3} : 6\frac{2}{3}$

答 $\frac{1}{10}$

(25) $\frac{7}{11} : 1\frac{2}{3}$

答 $\frac{21}{55}$

(26) $\frac{43}{6} : \frac{3}{5}$

答 $11\frac{17}{18}$

(27) $107\frac{7}{11} : \frac{5}{6}$

答 $129\frac{9}{55}$

(28) $203\frac{5}{7} : 19\frac{23}{31}$

答 $10\frac{683}{2142}$

(29) $718\frac{4}{11} : 6\frac{2}{3}$

答 $107\frac{83}{110}$

(30) $14\frac{108}{317} : 19\frac{23}{31}$

答 $\frac{1718388}{3524723}$

(31) $\frac{3+15}{29-8} : \frac{13-7}{32+17}$

答 7

(32) $\frac{12 \times 34 \times 163}{51 \times 91 \times 32}$

答 $\frac{163}{364}$

(33) $\left(11\frac{1}{9} \times 11\frac{4}{25} + \frac{1}{4}\right) : \left(2\frac{3}{4} + 3\frac{1}{12}\right)$

答 $21\frac{3}{10}$

(34) $\frac{5\frac{3}{8} - 4\frac{11}{12}}{5\frac{3}{8} - 2\frac{17}{18}}$

答 $\frac{6}{35}$

(35) $\frac{(2+\frac{4}{7})(3-\frac{4}{8})}{(10-\frac{3}{4})(7+\frac{11}{12})} : \frac{\frac{23}{11}}{\frac{13}{33}}$

答 $\frac{416}{24605}$

應 用 問 題

(1) 甲乙二數ノ商ハ十二分ノ七ニシテ被除數ハ二十九ト五分ノ四ナリト云フ乙數ヲ求ム

$$29\frac{4}{5} : \frac{7}{12} = 51\frac{3}{35}$$

答 五十一ト三十五分ノ三

(2) 或數ニ其ノ九分ノニダケノ損減ヲ與ヘンニハ此ノ數ヲ如何ナル數ニテ除スベキカ

$$1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

答 七分ノ九

(3) 二數ノ和ハ三百九十一ニテ一數ノ五分ノ一ハ他ノ數ノ八分ノ三ニ等シト云フ由テ此二數ヲ問フ

$$391 : \left(1 + \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{5}\right) = 136$$

$$391 - 136 = 255$$

答 百三十六

二百五十五

(4) 或數ニ其ノ半ニ等シキ増加ヲ與ヘンニハ此ノ數ヲ如何ナル數ニテ除スベキカ

$$1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

答 三分ノ二

(5) 二數ノ差ハ二ト十四分ノ三ニシテ甲數ノ三分ノ二ハ乙數ノ七分ノ四ニ等シト云フ由テ此ノ二數ヲ求ム

$$\frac{4}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{6}{7}$$

$$\text{乙數} = 2\frac{3}{14} \div \left(1 - \frac{6}{7}\right) = 15\frac{1}{2}$$

$$\text{甲數} = 15\frac{1}{2} - 2\frac{3}{14} = 13\frac{2}{7}$$

答 甲 十三ト七分ノ二
乙 十五ト二分ノ一

(6) 或數ノ六分ノ五ヲ得ンニハ此ノ數ヲ如何ナル數ニテ除スベキカ

$$1 \div \frac{5}{6} = 1\frac{1}{5}$$

答 一ト五分ノ一

(7) 瀛車アリ五分ノ四時間ニ七哩ヲ走ルトキハ一時間ニ幾哩ヲ走ルカ

$$7 \div \frac{4}{5} = 8\frac{3}{4}$$

答 八哩四分ノ三

(8) 三分ノ二時間ニ一事ノ四分ノ三ヲ治ムルトキハ此ノ仕事ヲ全ク治ムルニハ幾時間ヲ要スルカ

$$\frac{2}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$$

答 九分ノ八時間

(9) 泉アリ八分時間ニ五石ト七分ノ三ノ水ヲ注グトキハ幾時間ニテ一石ノ水ヲ注グベキカ

$$8 \div 5\frac{3}{7} = 1\frac{9}{19}$$

答 一分ト十九分ノ九

(10) 銅鑛アリ其ノ重量ノ七分ノ三ニ當ル粗銅ヲ與フルトキハ九百八十一貫目ノ銅鑛ハ幾貫目ノ粗銅ヲ與フルカ

$$981 \times \frac{3}{7} = 420\frac{3}{7}$$

答 四百二十貫ト七分ノ三

(11) 瀛車アリ機關車ノ車輪ノ周圍ハ二佛尺九分ノ八ニシテ旅客車ノ車輪ノ周圍ハ二佛尺七分ノ一ナル瀛車ヲ以テ四萬七千百三佛尺走レリトスレバ各車輪ノ回轉數幾何ナルカ

$$47103 \div 2\frac{8}{9} = 16304\frac{1}{2}$$

$$47103 \div 2\frac{1}{7} = 21981\frac{2}{5}$$

答 機關車 一萬六千三百四回二分ノ一

客車 二萬千九百八十一回五分ノ二

(12) 天鷲絨三尺ノ織賃ヲ金壹圓トスルニ或織工ハ毎日四分ノ九尺ヅツ織リテ一ケ年ニ金百五十四圓五十錢ヲ得タリト云フ由テ休業日數及ビ一日ノ平均織リ上ケ高ヲ問フ

$$\text{就業日數} = \frac{154.50}{\frac{100}{3} \times \frac{9}{4}} = 206$$

答 休業日數 = 365 - 206 = 159

$$\text{平均織上高} = \frac{\frac{9}{4} \times 206}{365} = 1\frac{197}{730}$$

(13) 織工アリ甲斐絹百六十五丈ト二分ノ一ヲ六十三日ト三分ノ一ニテ織リ上ケ賃銀五十五圓ト十二分ノ一ヲ得タリ毎日ノ織リ上ケ高及ビ賃銀ヲ問フ

$$165\frac{1}{2} : 63\frac{1}{3} = 2\frac{233}{380}$$

$$55\frac{1}{12} : 165\frac{1}{2} = \frac{661}{1986}$$

答 二丈三百八十分ノ二百三十三

一丈ノ織賃 千九百八十六分ノ六百六十一圓
 (14) 或人馬二十頭ヲ毎日九時間ト四分ノ一使用シテ一頭
 ニ付金四十五錢ヲ費シ而シテ之レヲ使用スル爲ニ要スル人
 夫ノ賃銀ハ金二圓六十八錢ナリト云フ由テ三時間ト七分
 ノ二ヲ要スル仕事ノ價ヲ問フ

$$\frac{45 \times 20 + 268}{9\frac{1}{4}} \times 3\frac{2}{7} = 414\frac{230}{259}$$

答 金四圓十四錢ト二百五十九分ノ二百三十

(15) 或蒸氣機械ヲ毎日十二時間ツツ使用スルニ機關夫ノ
 給料ハ金壹圓三十五錢, 火夫ハ金壹圓十錢, 石炭ハ金壹圓十
 七錢ニシテ其ノ他ノ雜費ハ金十六錢ナリト云フ由テ三時間
 ト七分ノ二ヲ要スル仕事ノ價ヲ問フ

$$\frac{135 + 110 + 117 + 16}{12} \times 3\frac{2}{7} = 103\frac{1}{2}$$

答 金壹圓三錢ト二分ノ一

(16) 正午後ニテ分時兩針ノ始メテ相逢フハ何時ナルカ

$$60 \times \frac{12}{12-1} = 65\frac{5}{11} = 1\frac{5}{11}$$

答 一時五分十一分ノ五

(17) 三時過ギニテ分時兩針ノ一直線ヲナスハ何時ナルカ

$$45 \times \frac{12}{11} = 49\frac{1}{11}$$

答 三時四十九分十一分ノ一

(18) 時計ハ四時十二分過ギヲ示ス分時兩針ノ相會フハ幾
 分時後ナルカ

$$20 \times \frac{12}{11} = 21\frac{9}{11}, 21\frac{9}{11} - 12 = 9\frac{9}{11}$$

答 九分ト十一分ノ九

(19) 時針ガ盤面ヲ一周スル間ニ分針ト相遇フハ幾回ナル
 カ

$$12 : \frac{12}{11} = 11$$

答 十一回

(20) 七時過ギニテ分時兩針ノ直角ヲナスハ何時ナルカ

$$20 \times \frac{12}{11} = 21\frac{9}{11}$$

答 二十一分ト十一分ノ九

(21) ニツノ時計アリ甲ハ八時十五分ヲ示シ乙ハ八時四十
 一分ヲ示ス然ルニ甲ハ九時間毎ニ三分ツツ進ミ乙ハ七時間
 毎ニ二分ツツ遅ルルト云フ由テニツノ時計ノ同時刻ヲ指示
 スルハ幾時後ナルカ又何時ナルカ

$$\frac{(8\frac{41}{60}) - (8\frac{15}{60})}{\frac{3}{60 \times 9} + \frac{2}{60 \times 7}} = (42 \times 60) = 42$$

$$42 = 12 \times 3 + 6 \quad \frac{3}{9} \times 42 = 14$$

$$8\frac{15}{60} + 6 + 14 - 12 = 2\frac{29}{60}$$

答 正時ニテ四十二時間後

指示セシ同時刻ハ二時二十九分

(22) 巡查アリ己ニ二百十歩進ミシ賊ヲ捕ヘントスルニ賊
 ハ一分時間ニ八十歩進ミ巡查ハ七十歩進ム然ルニ巡查ノ五
 歩ハ賊ノ六歩三分ノ一ニ相當スト云フ巡查ノ賊ニ追ヒ付ク

ハ幾分時ノ後ナルカ

$$\left(6\frac{1}{3} : 5\right) \times 70 = \frac{19 \times 14}{3} = 88\frac{2}{3}$$

$$210 : \left(88\frac{2}{3} - 80\right) = 24\frac{3}{13}$$

20
5

答 二十四分十三分ノ三

(23) 絹布二百四十端ヲ金一千八百五十六圓ニテ賣リヨガ
尙ホ二百二十三圓メケ高價ニ賣リクラソニハ買價ノ九分ノ
ニニ當ル利潤ヲ得タルナルベシ由テ絹布一端ニ付買價幾何
ナルカ

$$\frac{1856 + 223}{\left(1 + \frac{1}{9}\right) \times 240} = 7\frac{7}{80}$$

答 金七圓八十分ノ七

(24) 七百五十貫目ノ鹹水ハ百貫目ニ付四貫目ノ食鹽ヲ包
容ス今百貫目ニ付二十七貫目ノ食鹽ヲ包容スル鹹水ヲ得
ニハ幾貫目ノ水ヲ除去スベキカ

$$750 - \frac{750 \times \frac{4}{100}}{\frac{27}{100}} = 638\frac{1}{9}$$

答 六百三十八貫九分ノ一

(25) 甲乙丙ノ三工夫アリ一事ヲ治メントスルニ甲乙二人
ニテ働カバ十二日ヲ要シ甲丙二人ナラバ十六日ヲ要シ乙丙
二人ナラバ二十四日ヲ要ス今三人共ニ働カバ幾日ヲ要スル
カ又甲乙丙各一人ナラバ幾日ヲ要スルカ

全仕事=1

$$\text{甲一日ノ働力} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{16} - \frac{1}{24}\right) : 2 = \frac{5}{96}$$

$$\text{乙一日ノ働力} = \frac{1}{12} - \frac{5}{96} = \frac{3}{96} = \frac{1}{32}$$

$$\text{丙一日ノ働力} = \frac{1}{24} - \frac{1}{32} = \frac{1}{96}$$

$$1 : \frac{5}{96} = 19\frac{1}{5}$$

$$1 : \frac{1}{32} = 32$$

$$1 : \frac{1}{96} = 96$$

$$1 : \left(\frac{5}{96} + \frac{3}{96} + \frac{1}{96}\right) = 10\frac{2}{3}$$

三人共力 十日ト三分ノ二

答 甲 十九日ト五分ノ一

乙 三十二日

丙 九十六日

(26) 或農家リテ耕夫二人ヲ同シ給料ニテ備ヒ入レシニ甲
ハ二百八十日働キテ白米十俵ト金五十六圓ヲ受ケ取リ乙ハ
四百二十日働キテ白米十八俵四分ノ三ト金六十九圓ヲ受ケ
取リタリト云フ由テ一日ノ賃銀及ビ白米一俵ノ價ヲ問フ

$$\frac{56 \times \frac{1}{100} - 69}{18\frac{3}{4} - 10 \times \frac{1}{100}} = 4$$

$$\frac{5600 + 400 \times 10}{280} = 34\frac{2}{7}$$

答 米一俵ノ價 金四圓

一日ノ賃銀 金六十錢

(27) 園丁アリ十五分時毎ニ三石一斗五升ノ水ヲ注シ噴水
ヲ備フル池ヨリ三分時毎ニ三斗一升入リノ樽ニツニ水ヲ汲
ミ取ルト云フ今始メニ池中ニアリシ水ノ量ヲ池ノ容積ノ三
分ノ二ニ當リテ八十石ナリトスレバ幾時間ノ後ニ滿水ニ至
ルカ

$$\frac{800 : 2}{\frac{315}{15} - 31\frac{1}{2}} = 1200 = 20$$

答 二十時間

(28) 或人地面ヲ百坪ニ付金四百六十圓ノ割ニテ買ヒ入レ之ヲ三部ニ分テ賣リ拂ヒシニ第一回ニハ八分ノ三ヲ百坪ニ付四百九十三圓ノ割ニテ賣リ置二回ニハ七分ノ四ヲ買價ニ賣リ第三回ニハ殘餘ヲ賣リテ百坪ニ付金五圓ノ割ニ損失ニテ其ノ總額金九百四十四圓ナリト云フ地面ノ廣サ及ビ各部ノ賣價ヲ問フ

$$\frac{94400}{\left\{1 + \frac{3}{8} \times \frac{493-460}{460} - \left[1 - \left(\frac{3}{8} + \frac{4}{7}\right)\right] \times \frac{5}{460}\right\} \times 460} = 199 \frac{12619}{13219} = \text{總坪數}$$

$$\text{第一回} = 493 \times 199 \frac{12619}{13219} \times \frac{3}{8} = 36966 \frac{8046}{13219}$$

$$\text{第二回} = 460 \times 199 \frac{12619}{13219} \times \frac{4}{7} = 52559 \frac{6579}{13219}$$

$$\text{第三回} = 94400 - \left(36966 \frac{8046}{13219} + 52559 \frac{6579}{13219}\right) = 4873 \frac{11813}{13219}$$

總坪數 百九十九坪 $\frac{12619}{13219}$

第一回 金三百六十九圓六十六錢 $\frac{8046}{13219}$

答 第二回 金五百二十五圓五十九錢 $\frac{6579}{13219}$

第三回 金四十八圓七十三錢 $\frac{11813}{13219}$

(29) 甲乙丙三組ノ工夫アリ一事ヲ治ムルニ甲ノ組ハ七時間ヲ要シ乙ノ組ハ十時間ヲ要シ丙ノ組ハ十二時間ヲ要ス今甲ノ組ノ三分ノ一ト乙ノ組ノ四分ノ一ト丙ノ組ノ五分ノ一トヲ用フレバ幾時間ニシテ此ノ一事ヲ治ムルカ

但シ工事ノ都合ニ依リテ時間ニ五分ノ一ノ損失アリヌリトス

$$1: \left\{ \left(\frac{1}{7} \times \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{10} \times \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{12} \times \frac{1}{5} \right) \right\} \times 1 \frac{1}{5} = 13 \frac{11}{25}$$

答 十三時間ト二十五分ノ十一

(30) 百四十反ノ草圃ハ三度ノ刈リ取りニテ次ノ如キ收穫ヲ與ヘタリ第三回ニハ第二回ノ收穫ノ五分ノ四ニ相當スル所ノ三千五百貫目ノ乾草ヲ與ヘ第二回ノ收穫ハ第一回ノ收穫ノ七分ノ五ニ相當スト云フ今牧草ハ之ヲ乾燥セシムルガ爲メニ重量ノ五分ノ三ヲ失フモノトスレバ一反ニ付キテ牧草ノ收穫高幾何ナルカ

$$\frac{3500 + 3500 : \frac{4}{5} + (3500 : \frac{4}{5}) : \frac{5}{7}}{(1 - \frac{3}{5}) \times 140} = 250$$

答 二百五十貫

第 五 節

分 數 ノ 冪 數

練 習

(1) $\left(\frac{3}{4}\right)^8, \left(\frac{5}{9}\right)^4, \left(\frac{c}{d}\right)^n$

答 $\frac{3^8}{4^8}, \frac{5^4}{9^4}, \frac{c^n}{d^n}$

(2) $\left(\frac{2}{3}\right)^9 \times \left(\frac{2}{3}\right)^5, \left(\frac{3}{5}\right)^7 \times \left(\frac{3}{5}\right)^5$

答 $\frac{2^8}{3^8}, \frac{3^{12}}{5^{12}}$

(3) $\left[\left(\frac{5}{7}\right)^8\right]^3, \left[\left(\frac{1}{3}\right)^9\right]^2$

答 $\frac{5^{24}}{7^{24}}, \frac{1^6}{3^6}$

(4) $(\frac{5}{6})^6 : (\frac{5}{6})^3, (\frac{5}{8})^m : (\frac{5}{8})^n$ 答 $\frac{5^3}{6^3}, \frac{5^{m-n}}{8^{m-n}}$
 (5) $(\frac{3}{4} \times \frac{2}{5})^4, (\frac{1}{5} \times \frac{1}{3} \times \frac{4}{5})^5$ 答 $\frac{3^4}{10^4}, \frac{4^5}{5^{10} \times 3^5}$

理論問題

(1) 分數ノ分子ヲ二倍シ分母ヲ如何ナル數ニテ除スレバ分數ノ値十倍スルカ

解 所題ノ分數ヲ $\frac{a}{b}$ トスルニ分子ヲ二倍シタルナレバ $\frac{2a}{b}$ ナリ $\frac{a}{b}$ ノ二倍ナリ從テ $\frac{2a}{b}$ ノ分母ヲ五倍小サクナサン爲ニ b ヲ 5 ニテ除スレバ $\frac{a}{b}$ ノ十倍ニ相當スル分數 $\frac{2a}{b:5}$ ナリ

(2) 或分數ニ如何ナル數ヲ乘ズレバ一ニ等シキ數ヲ得ルカ

解 $\frac{a}{b}$ ナル分數ニ或數ヲ乘シテ一ナルベキナレバ一ヲ $\frac{a}{b}$ ニテ除スレバ所求ノ數ヲ得ベシ由テ所求ノ數ハ $1 : \frac{a}{b}$ ニシテ $1 \times \frac{b}{a}$ 即チ $\frac{b}{a}$ ナリ

(3) 八分ノ一ヲ二十倍セン爲ニ分子ニ四ヲ加ヘテ分母ニ如何ナル運算ヲ施スベキカ

解 $\frac{1}{8}$ ノ分子ニ四ヲ加フレバ $\frac{1+4}{8} = \frac{5}{8}$ トナリテ $\frac{1}{8}$ ノ五倍ニ當ル數ヲ得而シテ $\frac{5}{8}$ ナ四倍スルトキハ所求ノ數ヲ得ベシ然ルニ題意ニ依リテ分母ニ就キテ運算ヲナスベキナレバ

分母ヲ4ニテ除スルカ又ハ8ヨリ6ヲ減ズベシ

(4) 甲乙二ツノ分數アリテ甲分數ハ乙分數ノ二倍ニ等シ今此ノ二ツノ分數ノ分母ヲ加ヘテ分母トシ分子ヲ加ヘテ分子トナシテ得ル所ノ分數ハ甲分數ニ比シテ如何ナル値ヲ有スルカ

解 甲分數ヲ $\frac{a}{b}$ トスレバ乙分數ハ $\frac{a}{2b}$ ナリ由テ $\frac{a+a}{2b+b}$ ハ $\frac{2a}{3b}$ ニシテ $\frac{a}{b} \times \frac{2}{3}$ ナリ故ニ所得ノ分數ハ甲分數ノ $\frac{2}{3}$ ナリ

(5) 或分數ノ分母ニ分母ヲ加ヘ分子ニ分子ヲ加フルトキ如何ナル分數ヲ得ルカ

解 或分數ヲ $\frac{a}{b}$ トスレバ $\frac{a+a}{b+b}$ トナリテ $\frac{2a}{2b} = \frac{a}{b}$ ナレバ所題ノ分數ト同値ノ分數ヲ得

(6) 分數ノ分母ヲ除去スルトキ如何ナル數ヲ得ルカ

解 分母ヲ除去スルト云フハ分母ヲ零ニスルト一ニスルトノ二ツニ解釋スルヲ得即チ $\frac{a}{0}$ 又ハ a ナリ

(7) 分數ノ分子ヲ除去スルトキ如何ナル數ヲ得ルカ

解 分子ヲ除去スルハ分子ヲ零ニスルノ意ナレバ零ヲ得

(8) 分數ノ分母ヲ1或ハ0トナストキ如何ナル數ヲ得ルカ

解 $\frac{a}{b}$ ノ分母 b ナ1トスレバ $\frac{a}{1}$ 即チ a ナリ而シテ $\frac{a}{b}$ ノ分母ヲ0トスレバ $\frac{a}{0}$ ニシテ無限小ヲ以テ或數ヲ除スルナレバ無限大即チ ∞ ナリ

(9) 分數ノ分子ヲ1或ハ0トナストキ如何ナル數ヲ得

ルカ

解 $\frac{1}{b}$ 或ハ 0 ヲ得

(10) 二ツノ不可約分數ノ和ハ整数タルヲ得ルカ

解 二ツノ不可約分數ヲ $\frac{a}{b}$ 及ビ $\frac{c}{d}$ トスレバ和ハ

$$\frac{a \times d + c \times b}{b \times d}$$

ニシテ此ノ和ガ整数ナランニハ $a \times d + c \times b$ ガ $b \times d$ ノ倍数ナルヲ要ス而シテ a ト互ニ素數ヲナス所ノ b ガ $a \times d + c \times b$ ノ約數ナランニハ d ガ b ノ倍数ナルヲ要シ c ト互ニ素數ヲナス所ノ d ガ $a \times d + c \times b$ ノ約數ナランニハ b ガ d ノ倍数ナルヲ要ス從テ b ハ d ノ倍数ナルト同時ニ d ノ約數ナレバ $b = d$ ナル外ナリ故ニ二ツノ不可約分數ノ分母ガ同キトキハ和ハ整数タルコトヲ得

(11) 三ツノ不可約分數ノ和ハ整数タルヲ得ルカ

解 三ツノ不可約分數ヲ $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}$ トスレバ和ハ

$$\frac{a \times d \times f + c \times b \times f + e \times b \times d}{b \times d \times f}$$

ニハ分子ガ分母ノ倍数ナルヲ要ス即チ分子ガ分母中ニアル凡テノ乘子ヲ包含スルヲ要ス然ルニ b ハ $c \times f \times b$ 及ビ $e \times d \times b$ ノ約數ナレバ分子ガ b ノ倍数タランニハ $a \times d \times f$ ガ b ノ倍数ナルヲ要ス然ルニ b ト a トハ互ニ素數ヲナスヲ以テ b ガ $d \times f$ ノ約數ナルヲ要ス即チ $d \times f$ ガ b ノ倍数ナルヲ要ス同理ニ依リテ $b \times f$ ガ d ノ倍数ナルト $b \times d$ ガ f ノ倍数ナルトヲ要ス故ニ各ノ分母ガ自餘ノ二ツノ分數ノ分母ノ積ノ約數ナレバ三ツノ不可約分數ノ和ハ整数タルヲ得ベシ

(12) 夥多ノ分數ニ同分母ヲ附シタルトキニ當リ此ノ分母

ガ最小公分母ナルカヲ知ル方法如何

解 夥多ノ分數ノ公分母ハ此等ノ分數ノ分母ノ各ニテ整除シ得ベキモノナレバ公分母ハ此等ノ分母ノ公倍数ナリ而シテ此ノ公分母ノ最小ナランニハ最小公倍数ナルヲ要ス從テ公分母ガ最小ナルヤ否ヤヲ知ランニハ此ノ公分母ガ所題ノ分數ノ凡テノ分母ノ最小公倍数ナルヤ否ヤヲ知ルニアリ即チ公分母ヲ分母ノ各ニテ除シテ得ル所ノ商ガ互ニ素數ヲナスヤ否ヤヲ觀ルヲ以テ足レリトス

(13) 八分ノ五ナル分數ノ分母及ビ分子ニ如何ナル同數ヲ加フレバ新分數ト一トノ差ガ千分ノ一ナルカ

解 $\frac{5}{8}$ ト $1 - \frac{1}{1000} = \frac{999}{1000}$ トノ値ヲシテ相等シカラシメ $\frac{5}{8}$ ト $\frac{999}{1000}$ トノ差ハ $\frac{3}{8000}$ ナルニシテ $\frac{999}{1000}$ トノ差ハ $\frac{1}{1000}$ ナレバ此ノ二ツノ差ヲ相等シカラシメン爲メ $\frac{2997}{1000}$ ノ分母子ニ 3 ヲ乗ズレバ $\frac{2997}{3000}$ トナル而シテ $\frac{5}{8}$ ノ分母子ニ如何ナル同數ヲ加フルモ差ハ 3 ナレバ 8 ヲシテ 3000 トナラシムル爲ニ必要ナル數 2992 ヲ $\frac{5}{8}$ ノ分母子ニ加フレバ $\frac{5 + 2997 \times 2}{8 + 2992} = \frac{2997}{3000}$ ヲ得

(14) 二ツノ不可約分數ノ商ノ整数ナルハ如何ナル場合ニアルカ

解 $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}$ ガ整数タランニハ d ガ b ノ倍数ニシテ a ガ c ノ倍数ナルヲ要ス

(15) 已定ノ不可約分數ノ各ニテ除シテ整数ヲ與フベキ不可約分數中ノ最小ナルモノヲ求ム

解 已定ノ不可約分數ヲ $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}$ トシ所求ノ分數ヲ

$\frac{N}{M}$ トスルニ此ノ $\frac{N}{M}$ ナ $\frac{a}{b}$ ニテ除シテ得ル所ノ商ハ $\frac{N \times b}{M \times a}$ ナリ

而シテ此ノ $\frac{N \times b}{M \times a}$ カ整数ナランニハ N ガ a ノ倍数ナルト M

ガ b ノ約數ナルトヲ要ス從テ所求ノ分數 $\frac{N}{M}$ ノ分子ハ a, c, e ノ

公倍数ニテ分母ハ b, d, f ノ公約數ナルヲ要ス然ニハ $\frac{N}{M}$ ハ最小

ナルベキモノナレバ N ハ a, c, b ノ最小公倍数ニシテ M ハ

b, d, f ノ最大公約數ナルヲ要ス

(16) $\frac{40}{7} - \frac{7}{40}$ モ $\frac{40}{7} + \frac{7}{40}$ モ整数タルヲ得ズ

解 $\frac{40}{7}$ 及 $\frac{7}{40}$ ハ共ニ已約分數ニシテ其ノ分母ハ互ニ素數ヲナスヲ以テ此ノ二ツノ分數ノ和及ヒ差ハ整数タルヲ得ズ

(17) $\frac{8}{11}, \frac{5}{6}, \frac{5}{6}, \frac{8}{11}$ トノ間ニ差異アルカ

解 $\frac{8}{11}, \frac{5}{6}$ ハ $\frac{8}{11} \times \frac{5}{6} = \frac{8 \times 5}{11 \times 6}$ ニシテ $\frac{5}{6}, \frac{8}{11}$ ハ $\frac{5}{6} \times \frac{8}{11} =$

$\frac{5 \times 8}{6 \times 11}$ ナレバ $\frac{8}{11}, \frac{5}{6}, \frac{5}{6}, \frac{8}{11}$ トノ間ニ差異ナシ

(18) 偶數ヲ分子トスル分數ノ値ハ二分ノ一ニ等シ今此ノ分數ヲシテ三分ノ一ニ等シカラシメシメニハ分母及ヒ分子ニ如何ナル同數ヲ加ヘテ可ナルカ

解 分子ハ偶數ナレバ之ヲ $2 \times n$ トセシメ分數ノ値ハ $\frac{1}{2}$

ニ等シキヲ以テ所題ノ分數ハ $\frac{2 \times n}{4 \times n}$ ナリ由テ分子及ヒ分母ヨ

リ或數 m ナ減ツタルモノハ $2 \times n - m, 4 \times n - m$ ニシテ新分

數 $\frac{2 \times n - m}{4 \times n - m}$ ノ値ガ $\frac{1}{3}$ ノ等シカラシメニハ分母 $4 \times n - m$ ガ分

子 $2 \times n - m$ ノ三倍ナルヲ要ス即チ $(2 \times n - m) \times 3 = 4 \times n - m,$

$2 \times n - 2m = 0$ ニシテ $n = m$ 故ニ所題ノ分數ノ分母及ヒ分母

ヨリ其ノ半ヲ減ズレバ所求ノ分數ヲ得ルナリ

(19) 九分ノ一ニ等シキ分數ノ分母及ヒ分子ニ如何ナル同數ヲ加フレバ五分ノ一ニ等シキ分數ヲ得ルカ

解 $\frac{1 \times n + x}{9 \times n + x} = \frac{1}{5}$ ナルヲ要スルナレバ $(n + x) \times 5 = 9 \times n + x,$
 $5 \times n + 5 \times x = 9 \times n + x, 4 \times n = 4 \times x, x = n$ 由テ加フベキ數ハ n ナリ

(20) 分數加法ノ證算ヲ問フ

解 所題ノ分數ヲ $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}, \frac{g}{h}$ トシ其ノ和 S ノ正否ヲ判定セシメ

第一法 $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} + \frac{e}{f} + \frac{g}{h} = S = \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) + \frac{g}{h}$

第二法 $S = \left[\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) + \frac{e}{f}\right] + \frac{g}{h}$

第三法 $S - \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) = \frac{g}{h}$

(21) $\frac{2}{15} + \frac{11}{12}$ 及 $\frac{3}{14} + \frac{9}{10}$ ナル二ツノ和ニ就キテ何レが大ナルヤヲ詳ニスベシ

解 $\frac{2}{15}$ ト $\frac{3}{14}$ トヲ比較セシメ $\frac{3}{14} = \frac{2+1}{15-1}$ ナレバ $\frac{3}{14} > \frac{2}{15}$ 而

シテ $\frac{11}{12}$ ト $\frac{9}{10}$ トヲ比較セシメ $\frac{9}{10} = \frac{11-2}{12-2}$ ナレバ $\frac{9}{10} < \frac{11}{12}$,

$\frac{3}{14} - \frac{2}{15} = \frac{45-28}{210} = \frac{17}{210}$ ニシテ $\frac{11}{12} - \frac{9}{10} = \frac{110-108}{120} = \frac{2}{120}$ ナレバ

$$\frac{2}{15} + \frac{11}{12} < \frac{3}{14} + \frac{9}{10}$$

(22) $\frac{17}{40}$ 及び $\frac{17}{81}$ ナ 12ノ 累數ヲ 分母ト スル 分數ノ 和ニ 化スベシ

解 $\frac{17}{40}$ ナ $\frac{1}{12}$ ナ 幾回 包含 スルカ ナ 見ン 爲 $= \frac{17}{40} : \frac{1}{12} =$

$$\frac{17 \times 12}{40} = 5 + \frac{1}{10} \text{ ナレバ } \frac{17}{40} = \frac{5}{12} \times \frac{1}{10 \times 12}$$

$$\frac{1}{10 \times 12} : \frac{1}{144} = \frac{1 \times 144}{10 \times 12} = 1 + \frac{1}{5}, \frac{1 \times 1}{5 \times 144} : \frac{1}{12^3} = \frac{12^3}{5 \times 12^3}$$

$$= 2 + \frac{2}{5}, \frac{2 \times 12}{5} = 4 + \frac{4}{5}, \frac{4 \times 12}{5} = 9 + \frac{3}{5}, \frac{3 \times 12}{5} = 7 + \frac{1}{5},$$

$$\frac{1 \times 12}{5} = 2 + \frac{2}{5} \text{ 故 } = \frac{17}{40} = \frac{5}{12} + \frac{1}{12^2} + \frac{2}{12^3} + \frac{4}{12^4} + \frac{9}{12^5} + \frac{7}{12^6} + \frac{2}{12^7} +$$

$\frac{4}{12^8} \dots \dots =$ シテ 無限ナリ

$$\frac{17 \times 12}{81} = \frac{68}{27} = 2 + \frac{14}{27}, \frac{14 \times 12}{27} = \frac{56}{9} = 6 + \frac{2}{9}, \frac{2 \times 12}{9} = \frac{8}{3}$$

$$= 2 + \frac{2}{3}, \frac{2 \times 12}{3} = 8$$

$$\text{故 } = \frac{11}{81} = \frac{2}{12} + \frac{6}{12^2} + \frac{7}{12^3} + \frac{8}{12^4} = \text{シテ 有限ナリ}$$

(23) 或分數ノ 分母子ヨリ 三ヲ 減ズレバ 其ノ 値四分ノ一トナリ 分母子ニ 五ヲ 加フレバ 其ノ 値 $\frac{1}{2}$ トナルト云フ 由テ 此ノ 分數ヲ 求ム

解 所題ノ 分數ノ 分母及ビ 分子ヨリ 三ヲ 減シテ 得ル所

$$\text{ノ 分數ヲ } \frac{a}{4a} \text{ ト スレバ } \frac{a+5+3}{4a+5+3} = \frac{a+8}{4a+8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{由テ } (a+8) \times 2 = 4a+8, \quad 2a+8 = 4 \times a, \quad a=4$$

故ニ 所求ノ 分數ハ $\frac{4+3}{4 \times 4+3} = \frac{7}{19}$ ナリ 即チ $\frac{4+8}{16+8} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$

(24) x ノ 値ト シテ 如何ナル 整數ヲ 用フルモ $\frac{7x-1}{4}$ 及ビ

$\frac{5x+12}{12}$ ナ 同時ニ 整數ヲ ラシムルヲ 得ズ

解 $\frac{7x-1}{4}$ ガ 整數ヲ ランニハ $7x-1$ ガ 4ノ 倍數ナルヲ 要ス

從テ $7x-1$ ハ 偶數ナレバ $7x$ ハ 奇數ニシテ x モ 亦 奇數ナラ

ザルヲ 得ズ 而シテ $\frac{5x+12}{12}$ ガ 整數ヲ ランニハ $5x+12$ ガ 12ノ 倍

數ナルヲ 要ス 從テ $5x+12$ ハ 偶數ナレバ $5x$ ハ 偶數ニシテ x

モ 亦 偶數ナラザル可ラズ 由テ x ハ 同時ニ 奇數ト 偶數ト ナ兼

(25) $\frac{a}{b}$ 及ビ $\frac{c}{d}$ ナル 二ツノ 不可約分數ノ 和ガ 不可約分數ナ

ルハ 如何ナル 場合ニ アルカ

$$\text{解 } \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + c \times b}{b \times d} \text{ ガ 不可約分數ナルニハ } b \text{ ト } d \text{ ト}$$

ガ 互ニ 素數ナラストキニ アリ 何トナレバ 若シ 此ノ 和ガ 不可

約分數ナラズシテ 其ノ 分母ト 分子トノ 間ニ p ナル 素公約數

アリトセンカ 此ノ p ハ b カ d カヲ 約サザルベカラズ 今茲ニ

p ナリトシテ b ノ 約數ナリトセンニ p ハ $a \times d + c \times b$ ナリトスベ

キモノナルモ a ナリトスルヲ 得ザレバ d ナリトスルヲ 得ズ 從

テ $\frac{a \times d + c \times b}{b \times d}$ ガ 不可約分數ナラザルトキニハ b ト d トハ 互ニ

素數ナラス 然レドモ b ト d トガ 互ニ 素數ナラストキハ

c ト 互ニ 素數ナラス 所ノ d ハ $c \times b$ ト 互ニ 素數ナラシ a

ト 互ニ 素數ナラス 所ノ b ハ $a \times d$ ト 互ニ 素數ナラス 故ニ

$a \times d + c \times b$ と $b \times d$ とハ互ニ素數ナラス

(26) 二ツノ不可約分數ノ積ガ不可約分數ナルハ如何ナル
場合ニアルカ

解 $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ ガ不可約分數ナルハ a と d とガ互ニ

素數ナラシ c と b とガ互ニ素數ナラストキニアリ蓋シ題意
ニ依リテ a と b とハ互ニ素數ナラシ c と d とモ互ニ素數ナ
ラスヲ以テ b 及ビ d ハ $a \times c$ と互ニ素數ナラス從テ $b \times d$ と

$a \times c$ とモ互ニ素數ナラス

(27) 二ツノ不可約分數ノ商ガ不可約分數ナルハ如何ナル
場合ニアルカ

解 $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}$ ガ不可約分數ナルハ所題ノ二ツノ

分數ノ分母ガ互ニ素數ナラシ分子ガ互ニ素數ナラスヲ要ス
而シテ其ノ證明ハ前題ニ類スルヲ以テ之ヲ略ス

第三章

十進分數

練習

次ノ諸數ヲ數字ニテ記スベシ

- | | |
|----------------------|----------------|
| (1) 五分二厘 | 答 0,52 |
| (2) 七分五毛 | 答 0,705 |
| (3) 八分六厘二絲 | 答 0,8602 |
| (4) 三個七厘九毛八絲五忽 | 答 3,07985 |
| (5) 十個五分九厘四忽 | 答 10,59004 |
| (6) 百二十二個九厘一毛 | 答 122,091 |
| (7) 千二百六個九厘 | 答 1206,09 |
| (8) 三萬六百七個七分八厘六毛二忽二微 | 答 30607,786022 |
| (9) 四萬四百一個四厘二毛三忽 | 答 40401,04203 |
| (10) 四千八十コソマ二七〇〇五 | 答 4080,27005 |

次ノ諸數ヲ誦讀スベシ

- | | |
|-------------------|----------------|
| (11) 0,12 | 答 一分二厘 |
| (12) 0,0027 | 答 二毛七絲 |
| (13) 0,9075 | 答 九分七毛五絲 |
| (14) 0,72034 | 答 七分二厘三絲四忽 |
| (15) 0,2005927 | 答 二分五絲九忽二微七纖 |
| (16) 21,59207 | 答 二十一個五分九厘二毛七忽 |
| (17) 3602,2057705 | |

答 三千六百二個二分五毛七絲七忽五纖

(18) 5962,7705

答 五千九百六十二個七分七厘五絲

(19) 10027,29081

答 一萬二十七個二分九厘八絲一忽

(20) 270501,100020593

答 二百七十萬五千三百一個一分二忽五纖九沙三塵

次ノ諸式ニ就キテ運算ヲ施スベシ

(21) $0,47928 + 0,00782904 + 0,047063927$

答 0,534172967

(22) $0,00700923 + 0,00093002 + 0,98007193294$

答 0,98801118294

(23) $8,43892004 + 0,06392859 + 0,039764$

答 8,54261263

(24) $489,832005 + 40059,270592 + 80931,90431 + 6093,22078$

答 127574,223106

(25) $19273,052705 + 100520,72369 + 593,0027 + 1120,$

$2799 + 6652,0007 + 6235000,2002 + 792203,057952$

答 7155362,317847

(26) $0,1900356 - 0,0293097$

答 0,1607259

(27) $0,070000327 - 0,061300091$

答 0,008700236

(28) $470930 - 3916,709814$

答 467013,290186

(29) $19238490,7810009 - 4132760,309127$

答 15105730,4718739

(30) $801009306,005400217 - 32809508,06810469$

答 768199797,937295527

(31) $61472,25 - (18557,05 + 10,207)$

答 42904,993

(32) $2978,65 - (3042,15 - 2025,30)$

答 1961,8

(33) $16523,225 - (13237 + 5,952 + 72,3058)$

答 3207,9672

(34) $8149,80 - 27,85 - (1869 + 5830)$

答 422,95

(35) $10956,45 - (305,75 - 509,70) - 1027,15$

$10956,45 + 509,70 - (305,75 + 1027,15) = 10133,25$

答 10133,25

(36) $428509 \times 0,00825$

答 3535,19925

(37) $0,46000913 \times 0,00761$

答 0,035006694793

(38) $0,53027 \times 18905$

答 10024,75435

(39) $925,76502 \times 0,20578$

答 190,5039258156

(40) $20527,059 \times 70027,0892$

答 14925202,9066628

(41) $(43,75 + 20,35) \times 3,1416$

答 201,37656

(42) $1869,46 \times (925,67 - 124,20)$

答 1498316,0862

(43) $(1227 + 38,75)(5,2,275 + 7,25)$

答 125973.

(44) $(285,90 - 215,75)(792 - 630,27)$

答 11345,3595

(45) $(47,8 - 32,21) \times 0,205 + 108,27$

$\times (309,27 - 27,08) - 4 \times (706,2 - 592)$

答 30099,10725

(46) $0,11 : 0,01$

答 11

(47) $0,00001 : 0,001$

答 0,01

(48) $10000 : 0,0001$

答 100000000

(49) $1000000 : 0,000001$

答 1000000000000

(50) $0,00000001 : 0,000001$

答 0,01

(51) $10000 : 0,00469$

答 2132196,168 殘數 208

(52) $31783 : 0,0087$

答 3653218,39 殘數 7

(53) $719000000 : 0,000009$

答 79888888888888,88 殘數 8

(54) $29,684 : 0,000398$

答 74582914,572 殘數 344

(55) $728253,41806 : 39,715$

答 18336,9864 殘數 19070

(56) $(7125 + 39,15) : 62,7$

答 114,26 殘數 48

(57) $10503,25 : (40,5 - 3,8)$

答 286,192 殘數 36

(58) $\frac{1868 - 924,6}{72,5 + 6,36} \times 9075$

答 1085,639 殘數 5846

(59) $\frac{3598,48 + 20,581 \times 221,5}{221,5 - 101,7}$

答 6691,335 殘數 785

(60) $\frac{4503 + 2 \times 30,5}{1839 - [30,8 + 2 \times 30,5]}$

答 78,642 殘數 976

凡テ殘數ノ數基ハ運算ヲ止メタルトキ
ノ被除數ノ數基ト同一ナリト知ルベシ

(61) $\frac{46,5 \times (10,75 + 105 \times 4,80)}{530,90 - (45,25 - 30,25)}$ 答 1,9458 殘數 3678

(62) $1874 \times \left(\frac{1}{35,8 - 0,735 \times 35,8} - \frac{1}{35,8} \right)$

答 145,18 殘數 2430772

(63) $10,25 \times \left(1 - \frac{0,001293}{7,33} \right)$ 答 10,111766 殘數 197

(64) $\frac{(2 \times 500,25 - 1) \times 2,5}{4 \times 3,25}$ 答 192,211 殘數 7

(65) $\frac{2080,55 \times (1 + 0,0056 \times 16)}{2080,55 - (750,2 \times 50,35)}$

答 17,71068 殘數 24

應用問題

(1) 商人アリ五日間ノ利益金ヲ調ブルニ第一日ニ金七圓五十二錢四厘五毛, 第二日ニ金三圓五十錢七厘五毛, 第三日ニ金二十五圓九錢六厘五毛, 第四日ニ金六圓八錢, 第五日ニ金三十七圓九十二錢七厘ヲ得タリト云フ由テ總益金ノ高ヲ問フ

$7,5245 + 3,5075 + 25,0965 + 6,08 + 37,927 = 80,1355$

答 金八十圓十三錢五厘五毛

(2) 或人所得金若干圓ノ内ヨリ金七十三圓八十錢ヲ家賃ニ拂ヒ金百三十七圓四十五錢三厘五毛ヲ食料ニ費シ金八十七圓五十八錢三厘ヲ被服料ニ費シ百五圓二十三錢ヲ雜費ニ費シ金五十圓ヲ貯蓄銀行ニ預ケ金十九圓三十錢七厘ヲ所持スト云フ由テ所得金ノ高ヲ問フ

$73,8 + 137,4535 + 87,533 + 105,23 + 50$

+19,307=473,3735

答 金四百七十三圓三十七錢三厘五毛

(3) 米商アリ所有ノ米高ヲ調アルニ肥後米十二石三斗八升九合二勺, 越後米三十八石二升七合六勺, 仙臺米二十八石六斗三升, 美濃米六石七斗七合八勺アリト云フ由テ總米高ヲ問フ

12,3892 + 38,0276 + 28,63 + 6,7078 = 85,7546

答 八十五石七斗五升四合六勺

(4) 玄米六斗三升ヲ搗キテ白米五斗七升九合六勺ヲ得タリト云フ然ルトキハ搗キ耗リ幾何ナルカ

63 - 57,96 = 5,04

答 五升四勺

(5) 金銀銅ノ三種ノ金ヲ包含スル雜金二貫七百五十二匁七分二厘八毛アリ金ノ重量ハ百三十五匁六分九厘ニシテ銀ノ重量ハ五百九十七匁六分六厘二毛ナリト云フ由テ銅ノ重量ヲ問フ

9752,728 - (135,69 + 597,362) = 2019,676

答 二貫十九匁六分七厘六毛

(6) 一秒時ニ五石七斗二升九合六勺ノ水ヲ注グベキ用水樋アリ今此ノ水量ヲ分ツニ甲樋ニ依リテ一石二斗七合ヲ注ギ乙樋ニ依リテ三石二斗六合九勺ヲ注グトキハ丙樋ニ依リテ幾何ノ水ヲ注ギ得ベキカ

5,7296 - (1,207 + 3,2069) = 1,3157

答 一石三斗一升五合七勺

(7) 或人金四百六十二圓六十五錢ヲ所持シテ東京ヲ發シ奥羽北陸地方ニ漫遊セシニ金四十二圓五十五錢七厘五毛ヲ宿泊料ニ費シ金六十七圓八十二錢五厘ヲ汽車人力車等ノ賃

錢ニ費シ金二十二圓五十二錢ヲ茶代ニ費シ金百十九圓六十二錢八厘ニテ土産ヲ購入シ金三十九圓三十二錢五厘五毛ヲ雜費ニ費シタリト云フ由テ殘金ヲ問フ

462,65 - (42,5575 + 67,825 + 22,52 + 119,628 + 39,3255) = 170,794

答 金百七十圓七十九錢四厘

(8) 一貫目ニ付金十二錢五厘ノ炭三百二十五貫七百六十匁ノ代價幾何ナルカ

125 × 325,760 = 4072

答 金四十圓七十二錢

(9) 上酒二斗八升五合ヲ一升ニ付金三十三錢五厘ノ割ニテ買ヒ中酒五斗七升八合ヲ一升ニ付金二十五錢七厘ノ割ニテ買ヒ下酒三斗九升六合ヲ一升ニ付金二十錢三厘ノ割ニテ買フトキハ仕拂フベキ金高幾何ナルカ

335 × 28,5 + 257 × 57,8 + 203 × 39,6 = 40720

答 金四十圓七十二錢

(10) 明治二十年度ニ於テ官行金山中佐渡ハ四十六貫二百十二匁ノ金ヲ產出シテ其代價金十一萬五千七百三十二圓ナリ生野ハ十三貫八百四十三匁ヲ產出シテ其ノ代價金四萬五千二百九十五圓ナリ由テ佐渡及ヒ生野各地產出ノ金一匁ニ付價幾何ナルカ

佐渡產 115732 : 46212 = 2,5043.....

生野產 45295 : 13843 = 3,272.....

答 佐渡產 金二圓五十錢四厘三毛餘

生野產 金三圓二十七錢二厘餘

(11) 一圓金ハ純金三分九厘九毛三絲一忽二微ヲ含ミ五十錢銀ハ純銀二匁六分六厘三毛四絲ヲ含ムト云フ今此ノ價格ニ準據スルトキハ純銀一匁ニ當ル純金ノ量目幾何ナルカ

$$\frac{0,399312}{2,6634 \times 2} = 0,074998$$

答 七厘四毛九絲九忽八微

(12) 貨物四十九貫七百三十八匁ヲ一貫目ニ付キ金七十二匁ニテ買ヒ入レ百八貫四百六十匁ヲ一貫目ニ付キ金八十七匁ニテ買ヒ入レ而シテ此ノ貨物ヲ悉皆賣リ拂ヒシニ金三百二圓二十五錢ヲ利得セリト云フ由テ貨物一貫目ニ付テノ賣價ヲ問フ

$$\frac{72 \times 49,738 + 87 \times 108,460 + 36225}{49,738 + 108,460} = 273,34$$

答 金二圓七十三錢三厘四毛

(13) 鐵杆ノ長サハ二十五度ノ溫度ノトキニ四尺五寸二分八厘ナリ今溫度ヲ六十度ニ高ムレバ鐵杆ノ長サ幾何ナルカ但シ鐵ノ直線膨脹率ヲ0,0000118トス

$$45,2 \times [1 + 0,0000118 \times (60 - 25)] = 45,29865536$$

答 四尺五寸二分九厘八六五五三六

(14) 溫度十五度ニシテ壓力七百六十佛厘ナルトキ或球内ニ氣體ヲ入レテ密閉シ而シテ溫度ヲ四十度ニ高ムルトキハ氣體ノ壓力幾何ナルカ

但シ氣體ノ膨脹率ヲ0,00367トス

$$760 \times (1 + 0,00367 \times (40 - 15)) = 829,73$$

答 八百二十九佛厘七三

(15) 棟梁一人, 左官十二人, 手傳四人ハ共ニ一事ヲ治メ賃

銀トシテ金三十九圓三十三錢ヲ受ケ取リタリ然ルニ賃銀ハ一日ニ付キ棟梁金六十九錢, 左官金二十六錢, 手傳金十四錢ナリ今各ノ働キタル日數相等シトスレバ此ノ日數幾何ナルカ

$$\frac{3933}{69 + 26 \times 12 + 14 \times 4} = 9$$

答 九日

(16) 金六千三百六十四圓八十錢ヲ三組ノ工夫ニ分配セシトスルニ甲組ノ各夫ニ二圓四十錢ツツヲ與フレバ自餘二組ノ各夫ハ一圓二十錢ツツヲ受ケ取ルベク乙組ノ各夫ニ二圓四十錢ツツヲ與フレバ自餘二組ノ各夫ハ八十錢ツツヲ受ケ取ルベク丙組ノ各夫ニ二圓四十錢ツツヲ與フレバ自餘二組ノ各夫ハ六十錢ツツヲ受ケ取ルベシ由テ各組ノ人數ヲ問フ

題意ニ依リテ丙ノ人數ノ 2,4-1,2 倍ハ甲ノ人數ノ 2,4-0,6 倍ト乙ノ人數ノ 1,2-0,6 倍トノ和ニ等シキヲ以テ丙ノ 2,4-0,8 倍ハ甲ノ (2,4-0,6) × $\frac{2,4-0,8}{2,4-1,2} = 2,4$ 倍ト乙ノ (1,2-0,6) × $\frac{2,4-0,8}{2,4-1,2} = 0,8$ 倍トノ和ニ等シ然ルニ甲ノ 0,8-0,6 倍ト乙ノ 2,4-0,6 トノ和モ亦丙ノ 2,4-0,8 倍ニ相當スルヲ以テ甲ノ 2,4-(0,8-0,6) = 2,2 倍ハ乙ノ 2,4-0,6 = 1 倍ニ等シ即チ乙ノ人數ハ甲ノ人數ノ 2,2 倍ニシテ丙ノ人數ハ甲ノ $\frac{0,8-0,6 + 2,2(2,4-0,6)}{2,4-0,8} = 2,6$ 倍ナリ

$$\text{甲} = \frac{6364,80}{060 \times (1 + 2,2) + 2,40 \times 2,6} = 780$$

$$\text{乙} = 780 \times 2,2 = 1716$$

$$\text{丙} = 780 \times 2,6 = 2028$$

甲組 七百八十人

答 乙組 千七百十六人

丙組 二千二十八人

(17) 甲乙丙三樽ノ容量ヲ測定セシメ爲ニ乙樽中ニアル液体ヲ甲樽中ニ移ストキハ尙ホ乙樽ノ中ニ其ノ容量ノ一分二厘五毛ニ當ルモノガ残り丙樽中ニアルモノヲ乙樽中ニ移ストキハ尙ホ丙樽中ニ其ノ二分ニ當ルモノガ残り而シテ丙樽ノ容量ト甲樽ノ容量トノ差ハ三升二合四勺ナリ由テ各樽ノ容量ヲ問フ

$$\text{丙} = \frac{3,24}{1 - [(1 - 0,2) \times (1 - 0,125)]} = 10,8$$

$$\text{乙} = 10,8 \times (1 - 0,2) = 8,64$$

$$\text{甲} = 10,8 \times (1 - 0,2) \times (1 - 0,125) = 7,56$$

甲 七升五合六勺

答 乙 八升六合四勺

丙 一斗八合

(18) 圓錐狀ノ針アリ之ニ太サノ一定セル甲種ノ糸ヲ巻キ付クレバ二百回ニシテ針ノ長サノ三分ニ達シ乙種ノ糸ヲ巻キ付クレバ三百回ニシテ針ノ長サノ四分八厘ニ達スト云フ

第一 二種ノ糸ニ就キ何レガ細キモノナルカ

第二 各種ノ糸ノ直径ヲ針ノ長サノ小数ニテ表ハスベシ

第三 甲乙何レノ糸ヲ用フルモ巻キ付クルコトノ回数整数ニシテ同長ニ達スルヲ要ス

但シ最短ナルモノヲ指示スベシ

第二 甲 $\frac{0,3}{200} = 0,0015$

乙 $\frac{0,48}{300} = 0,0016$

第三 甲 $\frac{15 \times 16}{15} = 16$

乙 $\frac{16 \times 15}{16} = 15$

第一 甲ノ方細シ

答 第二 甲一毛五糸
乙一毛六糸

第三 甲十六回
乙十五回

第四章

量及ビ數ノ略値

練習

(1) 次ノ分數ヲ小數ニ化スベシ

15/26, 117/109375, 9/3048

答 0,57692376923 0,001069714283 ト殘數 96875
0,002952755905 ト殘リ 1560

(2) 除法ヲ施サズシテ 19/320 ナル分數ヲ精確ニ小數ニ化ス

ルヲ得ルヤ否ヤヲ判定スベシ

19/320 = 19/(5*64) = 19/(2^6*5) = (19*5^5)/(5^6*2^6) = 59375/1000000 = 0,059375

答 0,059375 ナル小數ニ化スルヲ得

(3) 107/1280 ナル分數ヲ小數ニ化スルトキハ幾個ノ小數位ヲ

得ルカ

107/1280 = 107/(256*5) = 107/(2^8*5)

答 小數位八ツヲ有ス

(4) 次ノ諸分數ヲ小數ニ化スベシ

6/22, 57/165, 39/144, 6/7, 162/296, 207/1332

答 0,2727..... 0,35151.....

0,27659574468 ト殘數 12

0,857142857142.....

0,5472954729.....

0,15540540.....

(5) 7/8, 91/3725, 2003/12500, 7009/32000 ナ小數ニ化スルトキハ

各幾個ノ小數位ヲ與フルカ

7/8 = 7/2^3

91/3725 = 91/(25*149)

2003/12500 = 2003/(5^3*100) = 2003/(5^5*2^3)

7009/32000 = 7009/(2^5*1000)

答 三位, 循環小數ヲナス故ニ小數位ノ數ハ無限ナリ
五位, 八位

(6) 22/140, 35/48, 216/1170 ナル分數ハ精確ニ小數ニ化スルヲ得ルカ

22/140 = 22/(7*20), 35/48 = 35/(3*16), 216/1170 = 216/(117*10)

答 各循環小數ナリ

(7) 次ノ諸小數ノ母分數ヲ問フ

0,67 0,019 0,3009 0,000427

答 67/100, 19/1000, 3009/10000, 427/1000000

(8) 次ノ諸小數ノ母分數ヲ問フ

0,666666..... 0,99999.....
0,230769230769..... 0,00370037.....
0,37284284..... 0,017340340.....

$$0,489999 \dots \dots \dots 0,529602602 \dots \dots \dots$$

答 $\frac{1}{3}, \frac{9}{9}=1, \frac{777}{3367}, \frac{37}{9999}$

$$\frac{37247}{99900}, \frac{17323}{999000}, \frac{49}{100}, \frac{529073}{999000}$$

(9) 次ノ諸數ヲ假分數ニ化スベシ

$$8,147147 \dots \dots \dots 409,036036 \dots \dots \dots$$

$$43,9999 \dots \dots \dots$$

答 $\frac{2713}{333}, \frac{45403}{111}, \frac{396}{9}$

次ノ諸式ニ就キテ運算スベシ

(10) $0,563563 \dots \dots + 2,720672067 \dots \dots + 315,73545959 \dots \dots$

答 $317,0196952167298701 \dots \dots$

(11) $0,6464 \dots \dots + 3,246262 \dots \dots + 0,59270270 \dots \dots$

答 $4,485430075430075 \dots \dots$

(12) $\frac{3}{8} + 0,5757 \dots \dots + \frac{2}{3} + \frac{30}{11}$

答 $4,3446969 \dots \dots$

(13) $0,0101 \dots \dots + \frac{1}{10} + 0,001001 \dots \dots + \frac{1}{100}$

答 $0,12110201110201$

(14) $27 + 0,2727 \dots \dots + 0,273273 \dots \dots + \frac{5}{3} + (11\frac{2}{3} + 0,251251 \dots \dots)$

答 $41,0639184639184 \dots \dots$

(15) $5,23526526 \dots \dots - 4,263263 \dots \dots$

答 $0,97200200 \dots \dots$

(16) $7,521521 \dots \dots - \frac{15}{4}$

答 $3,77152152 \dots \dots$

(17) $6,3737 \dots \dots - \frac{2}{3} + \frac{13}{9}$

答 $6,1515 \dots \dots$

(18) $\frac{7}{2} + 3,20052005 \dots \dots - \frac{1}{15}$

答 $6,633853385 \dots \dots$

(19) $\frac{2}{9} + 0,62316231 \dots \dots - (\frac{1}{7} - 0,025025 \dots \dots)$

答 $0,702537395596 \dots \dots$

(20) $7,620620 \dots \dots \times 5757 \dots \dots$

答 $3,38762$ 餘

(21) $0,305305 \dots \dots \times 0,203203 \dots \dots \times \frac{5}{7}$

答 $0,044313448$ 餘

(22) $5,139135135 \times \frac{3}{8} \times (0,2121 \dots \dots + 1,3636 \dots \dots)$

答 $3,036757$ 餘

(23) $0,935793579 \dots \dots : 1,02395395 \dots \dots$

答 $0,913$

(24) $1,7231111 \dots \dots : \frac{1}{2}$

答 $3,446222 \dots \dots$

(25) $57,31505505505 \dots \dots : \frac{8}{11}$

答 $78,8082007007 \dots \dots$

理論問題

(1) 循環小數ハ9ノミヲ列記シタルモノタルヲ得ルカ

○ 解 9ノミヲ列記シテ得ル所ノ小數ガ一ツノ循環小數タルヲ得ルヤ否ヤヲ詳ニセシム

第一 0,999.....ナル數ハ無限小數ニシテ9ナル數字ガ循環スルモノナレバ此ノ數ヲ以テ循環小數ト認ムルヲ得ルヤ論ヲ俟タズ而シテ其ノ母分數ヲ求ムルニ $\frac{9}{9} = 1$ ヲ得

第二 然リト雖1ヲ1ニテ除スルニ無限小數ヲ與フル能ズ即チ1ナル數ハ之ヲ循環小數ニ化スルヲ得ズ

故ニ9ノミヲ列記シタル循環小數ハ存在スルト雖之ヲ生出スベキ母分數ハ存在セズ

○ (2) 一ヨリ小ナル二ツノ單循環小數ノ積ハ單循環小數ナリ

解 所題ノ二ツノ單循環小數ヲA及ビBトシ其ノ母分數ヲ $\frac{n}{d}$ 及ビ $\frac{n'}{d'}$ トスレバ此ノ二ツノ分數ノ積ハ $\frac{n}{d} \times \frac{n'}{d'}$ ナリ而シテd及ビd'ハ共ニ9ヨリ成ル數ナレバ $d \times d'$ ハ2或ハ5ヲ包含セズ又 $n \times n' < d \times d'$ ナレバ $\frac{n}{d} \times \frac{n'}{d'}$ ノ値ハ一ヨリ小ナリ由テ此 $\frac{n \times n'}{d \times d'}$ ハ一ツノ單循環小數ヲ生出ス

(3) 0,536536536.....ナル單循環小數ノ母分數ハ $\frac{536}{999}$ ナリ

而シテ二區, 三區.....ヲ探リテ得ル所ノ $\frac{536536}{999999}$,

$\frac{536536536}{999999999}$,モ亦同シ循環小數ノ分母數ナリ

解 所題ノ諸數ノ一ト $\frac{536}{999}$ トヲ比較センニ

$$\frac{536536}{999999} = \frac{536 \times 1001}{999 \times 1001} = \frac{536}{999}$$

$$\frac{536536536}{999999999} = \frac{536 \times 1001001}{999 \times 1001001} = \frac{536}{999}$$

以上之ニ倣フ

(4) 0,43729729729.....ナル亞循環小數ノ母分數ハ

$$\frac{43729-43}{99900} \text{ ナリ而シテ } 972 \text{ ナ一區トシ } 4372 \text{ ナ不循環部ト}$$

シテ得ル所ノ分數 $\frac{4372972-4372}{9990000}$ モ亦同シ循環小數ノ母分數ナリ

解 所題ノ二數ヲ比較センニ

$$\frac{4372972-4372}{9990000} = \frac{(43729,72-43,72) \times 100}{99900 \times 100}$$

$$= \frac{(43729-43, +0,72-0,72)}{99900} = \frac{43729-43}{99900}$$

(3) 2及ビ5ニ非ザル素數ヲ分母トスル不可約分數ヲ小數ニ化スルニキニ當リ一區ノ數字ノ數ガ偶數ナレバ此ノ區ヲ折半シ上ノ半區ノ或列ノ數字ト下ノ半區ノ或列ノ數字トノ和ハ九ニ等シク而シテ之ニ相應スル殘數ノ和ハ母分ニ等シ

例ニハ $\frac{1}{7}$ ナ小數ニ化スレバ 0,142857.....トナリテ殘數ハ

3, 2, 6, 4, 5, 1 ナリ而シテ

$$1+8=4+5=2+7=9$$

$$3+4=2+5=6+1=7$$

ナルヲ觀ル

○ 解 問題ヲ二部ニ分チテ證明センニ

第一 所題ノ循環小數ノ母分數ヲ $\frac{a}{b}$ トスレバ

$$\frac{a \times n}{b \times n} = \frac{142857}{999999} = \frac{142000 + 857}{999 \times 1001}$$

999 ハ素數 b ニテ整除スルヲ得ズ假ニ 999 ヲ b ニテ整除スルヲ得ルトセンカ $\frac{c}{999}$ ノ如キ分數ヲ以テ一ツノ母分數トセザルヲ得ズ從テ 999×1001 ナル二乘子ノ積ヲ整除スベキ素數 b ハ 999 ヲ整除セザルヲ以テ 1001 ヲ整除スベシ然テハ 999 ナル數ハ分子ノ約數タルベシ而シテ $142000 + 857 = 142 \times (999 + 1) + 857 = 142 \times 999 + 142 + 857$ ナルヲ以テ $142 + 857$ ハ 999 ノ倍數ナルヲ要ス然レドモ 142 及ビ 857 ハ共ニ 999 ヨリ小ナル數ナレバ其ノ和ハ 999 ニ等シカラザルヲ得ズ從テ $1 + 8, 4 + 5, 2 + 7$ ノ如キ各位ノ數ノ和ハ 9 ナラザルヲ得ズ

第二 分數ヲ循環小數ニ化スルトキハ分子ニ 10 ノ或乘數ヲ乘シテ得ル所ノ數ヲ分母ニテ除スルナリ而シテ分子ニ 10 ヲ乘シ之ヲ分母ニテ除シテ得タル殘數ハ 3 ニテ分子ニ 10000 ヲ乘シ之ヲ分母ニテ除シテ得タル殘數ハ 4 ナルガ $1 \times 10000 = 10 \times 1000 = 10 \times (1001 - 1) = 10 \times 1001 - 10$ 即チ七ノ倍數 -10 ナレバ 10 ヲ 7 ニテ除シテ得ル所ノ殘數ガ 3 ナラバ 10000 ヲ 7 ニテ除シテ得ル所ノ不足數ハ 3 ニシテ殘數ハ 4 ナルベシ蓋シ殘數ト不足數トガ相等シキトキハ其ノ和ハ除數ニ等シカルベケレバナリ以上是ノ如ク各相應ニ就キテ論ズルモノトス

(6) 二ツノ不可約分數ノ分母ハ 10 ト互ニ素數ヲナスモ甲ノ分母ハ乙ノ分母ニテ整除シ得ベキモノトスレバ甲ノ分數ヨリ生出スル循環小數ノ一區中ノ數字ノ數ハ乙ノ分數ヨリ生出スル循環小數ノ一區中ノ數字ノ數ニテ整除シ得ベシ

解 所題ノ二ツノ分數ヲ $\frac{a}{b}$ 及ビ $\frac{c}{d}$ トスレバ題意ニ依リテ $b = d \times m$ ニシテ $\frac{a}{b} = \frac{a}{d} \times \frac{1}{m}$ ナリ然ルニ $\frac{a}{d}$ 及ビ $\frac{c}{d}$ ハ分母ヲ同シウスルヲ以テ此ノ二ツノ分數ヲ循環小數ニ化シタルトキノ一區中ノ數字ノ數ハ同一ナリ而シテ d ヲ分母トスル二ツノ分數及ビ $\frac{1}{m}$ ヨリ生出スル循環小數ノ一區中ノ數字ノ數ヲ n 及ビ n' トスレバ $\frac{a}{b}$ ヨリ生出スル循環小數ノ一區中ノ數字ノ數ハ $n \times n'$ ナルベシ故ニ $\frac{a}{b}$ ヨリ生出スル循環小數ノ數字ノ數 $n \times n'$ ハ $\frac{c}{d}$ ヨリ生出スル循環小數ノ一區中ノ數 n ニテ整除スルヲ得

第五章

四法ノ略算

練習

(1) 次ノ諸數ノ和ノ略値ヲ絲位ノ一ダケニ算出スベシ

32,59075

563,702271

12,82005

112075,30205

737,0259

答 113421,4409

(2) 次ノ諸數ノ和ヲ厘位ノ一ダケニ算出スベシ

0,8927

25,90051

132,00275

57,2063

2057,0282

259,3721

60293,0525

709,3327

60,288105

233,68002

81,75802

1950,33059

227,0027

181,2082

33,8608

答 66302,91

(3) 次ノ二數ノ差ノ略値ヲ忽位ノ一ダケニ算出スベシ

52905,6372081

30528,062705

答 22377,5745

(4) 次ノ二數ノ差ノ略値ヲ微位ノ一ダケニ算出スベシ

208,59703321

198,29820958

答 10,299823

(5) 次ノ三數ノ積ノ略値ヲ毛位ノ一ダケニ算出スベシ

108,5372805

59,27589

答 6426,047

(6) 次ノ二數ノ積ノ略値ヲ忽位ノ一ダケニ算出スベシ

1020,85907703

0,98957021

答 1110,31173

(7) 次ノ三數ノ積ノ略値ヲ厘位ノ一ダケニ算出スベシ

21,5092

9,72081

37,2095

答 8156,35

(8) 次ニ示セル除法ニ就キテ商數ノ略値ヲ毛位ノ一ダケニ算出スベシ

58470,7028 : 627,8234

答 93,132

(9) 次ニ示セル除法ニ就キテ商數ノ略值ヲ忽位ノ一ダケニ算出スベシ

170,5927802 : 25,692203

答 6,63986

(10) 次ニ示セル除法ニ就キテ商數ノ略值ヲ微位ノ一ダケニ算出スベシ

15723,05298273 : 275,930214

答 56,982212

(11) 0,434294481903251..... 及ビ 0,693147180559945.....ナル二數ノ積ヲ小數符以下第十五位マテ算出スベシ

答 0,291031995673980

(12) 0,30129995663981..... ナ 0,693147180559945.....ニテ除ヲ得ル所ノ商數ヲ小數符以下第十位マテ算出スベシ

答 0,4346840975

Handwritten calculations for problem 11 and 12, showing long division and multiplication steps.

應用 雜 題 $\frac{5x}{8} + 15 = \frac{2}{4} - 20$
 $5x + 40 = 6x - 160$

(1) 一數アリ其ノ八分ノ五ニ五ヲ加ヘタルモノハ此ノ數ノ四分ノ三ヨリ二十ヲ減シタルモノニ等シト云フ此ノ數幾何ナルカ

$\frac{5+20}{\frac{3}{4}-\frac{5}{8}} = 200$ $x + \frac{5}{8} = x - \frac{20}{4}$

答 二百

(2) 生糸一個ハ三束ヨリ成リ一束ハ十把ヨリ成リテ一把ノ重サハ三百目ナリ今百斤ノ價ヲ金六百三十圓トスレバ金四萬四千一百圓ニテ幾個ノ生糸ヲ買ヒ入ルルヲ得ルカ但シ一斤ハ百二十目ナリトス

$44100 : \left(\frac{630}{100 \times 120} \times 300 \times 10 \times 3 \right) = 93 \frac{1}{3}$

答 九十三個三分ノ一

(3) 帽子「ダース」チ一個ニ付金一圓六十錢ノ割ニテ買ヒ入レ之レヲ悉ク賣却シテ四個ノ帽子ノ賣價ニ等シキ利潤ヲ得ント欲スルトキハ帽子一個ニ付賣價幾何ナルカ

$\frac{160 \times 12}{12 - 4} = 240$

答 金二圓四十錢

(4) 四十斤ノ鹹水ハ淨水ヲ含ムコト三十六斤ト十分ノ六ナリ今此ノ鹹水ニ幾斤ノ淨水ヲ混合スレバ二十斤ニ付一斤ノ食鹽ヲ含ム鹹水ヲ得ルカ

$20 \times \left(40 - 36 \frac{6}{10} \right) - 40 = 28$

答 二十八斤

○ (5) 一婦アリ二十一歳ニシテ一子ヲ舉ゲタリ子ノ年ガ母ノ年ノ十七分ノ十二ニ當ルトキハ母子各幾歳ナルカ

$$(21-1) : \left(\frac{17}{12}-1\right) = 48 \quad 48+20=68$$

答 母 六十八歳 子 四十八歳

○ (6) 兎ハ一秒時間ニ一問ト六分ノ一ヲ走リ犬ハ二問ト四分ノ三ヲ走ル今兎ノ已ニ十五問ト二十四分ノ三ヲ離ルルトキ犬ヲシテ之ヲ逐ハシムト云フ犬ノ兎ニ達スルハ何秒時ノ後ニアルカ

$$15\frac{3}{24} : \left(2\frac{3}{4}-1\frac{1}{6}\right) = 9\frac{21}{38}$$

答 九秒ト三十八分ノ二十一

○ (7) 甲乙二ツノ齒輪互ニ相接スルアリ甲ハ三百六十齒ヲ有シ乙ハ四十二齒ヲ有ス今兩輪ニ就キ相接スル二齒ガ再ビ相接スルハ兩輪各幾回ツツ轉旋セシ後ナルカ

360, 42ノ最小公倍数 360×7

$$\text{甲 } \frac{360 \times 7}{360} = 7 \quad \text{乙 } \frac{360 \times 7}{42} = 60$$

答 甲 七回 乙 六十回

○ (8) 騎士三人アリ圓形ノ馬場ニ於テ同時ニ同所ヨリ發シテ同方向ニ走行スルニ乙ハ八分時毎ニ甲ニ達シ丙ハ六分時毎ニ乙ニ達スト云フ由テ三士ノ會合スルハ一時間毎ニ幾回ナルカヲ問フ

$$6 \text{ ト } 8 \text{ トノ最小公倍数 } 24 \quad \frac{60}{24} = 2\frac{1}{2}$$

答 一時間ニ二回半 二時間ニ五回

○ (9) 甲乙丙丁四人ノ工夫アリ一日ノ賃銀甲ハ二十五錢、乙ハ二十錢、丙ハ三十二錢、丁ハ十六錢ナリ今此ノ四人各若干日間働キテ同額ノ金ヲ得タリト云フ各夫幾日ツツ働キタルカ

但シ金高ハ三十圓以下ナリト云フ

26, 20, 32, 16ノ最小公倍数 2080

$$2080 < 3000$$

$$\text{甲 } 2080 : 26 = 80$$

$$\text{乙 } 2080 : 20 = 104$$

$$\text{丙 } 2080 : 32 = 65$$

$$\text{丁 } 2080 : 16 = 130$$

$$\text{答 甲 八十日}$$

$$\text{乙 百四日}$$

$$\text{丙 六十五日}$$

$$\text{丁 百三十日}$$

(10) 驗温器ノ割度法ニ三種アリ攝氏ノ氷點ハ零度ニシテ沸騰點ハ百度ナリ華氏ノ氷點ハ三十二度ニシテ沸騰點ハ二百十二度ナリ列氏ノ氷點ハ零度ニシテ沸騰點ハ八十度ナリ由テ問フ

第一 攝氏ノ三十二度ノ他ノ二氏ノ幾度ニ當ルカ

第二 華氏ノ九十八度半ハ他ノ二氏ノ幾度ニ當ルカ

第三 列氏ノ零度下七度ハ他ノ二氏ノ幾度ニ當ルカ

第一 攝氏 32°

$$\text{華氏 } 32 \times \frac{212-32}{100} + 32 = 89\frac{3}{5}$$

$$\text{列氏 } 32 \times \frac{80}{100} = 25\frac{3}{5}$$

第二 華氏 $98\frac{1}{2}$

$$\text{攝氏 } \left(98\frac{1}{2} - 32\right) \times \frac{100}{212-32} = 36\frac{17}{18}$$

$$\text{列氏 } \left(98\frac{1}{2} - 32\right) \times \frac{80}{212-32} = 29\frac{5}{9}$$

第三 列氏 零度下 7°

華氏 $(32-7) \times \frac{212-32}{80} = 16\frac{1}{4}$

攝氏 $7 \times \frac{100}{80} = 8\frac{3}{4}$

第一 華氏 八十九度五分ノ三

列氏 二十五度五分ノ三

答 第二 攝氏 三十六度十八分ノ十七

列氏 二十九度九分ノ五

第三 華氏 十六度四分ノ一

攝氏 零度下八度四分ノ三

(11) 呉服商アリ綿布若干反ナ一反ニ付キ金八十錢ノ割ニテ仕入レ之ニ價箋ヲ附スルニ記入セル價格ヨリ一割ヲ減クテ賣却スルモ尙二割ノ益ヲ得ント欲ス由テ價箋ニ記入スベキ價格ヲ問フ

$(80 + 8 \times 2) : \frac{9}{10} = 106,66 \dots$

答 金一圓六錢六厘七毛

(12) 洋酒商アリ一瓶ニ付金一圓ノ割ニテ葡萄酒百三十六瓶ヲ仕入レ買價ノ一割ニ當ル利潤ヲ得ント欲ス然レドモ賣リ捌キ方ノ困難ヲ思ヒ一瓶ニ付金八十錢ノ割ニテ賣却セシニ意ノ如ク利得セリト云フ由テ一瓶ニ付幾許ノ水ヲ混セシ

$\frac{136}{(13600 \times \frac{11}{10})} : 80 = \frac{8}{11}$ $1 - \frac{8}{11} = \frac{3}{11}$

答 十一分ノ三

(13) 或人ノ費金ハ一ケ年間ニ金五百四十圓ニシテ現時ノ所得金ハ費額ニ達セズト云フ然レドモ現時ノ所得金ノ三倍

馬鹿何者リモハ

半ニ等シキモノヲ得ルトスレバ出費ヲ償フノミナラズ尙ホ現時ノ不足金ニ等シキ金額ヲ貯蓄スベシト由テ現時ノ所得金ヲ問フ

所得高 1

不足金高 $(3\frac{1}{2} - 1) : 2 = \frac{5}{4}$

費金高 $\frac{5}{4} + 1 = \frac{9}{4}$

$540 : \frac{9}{4} = 240$

答 金二百四十圓

(14) 二人所有金ヲ談ズルアリ甲乙ニ言フテ曰ク汝我ニ金百圓ヲ與フレバ我所有金ハ汝ノ所有金ニ等シカルベシト又乙甲ニ言フテ曰ク汝我ニ金百圓ヲ與フレバ我所有金ハ汝ノ所有金ノ二倍ト成ルベシト由テ各ノ所有金ヲ問フ

甲乙所有金ノ差 200^円

甲ヨリ乙ニ百圓ヲ與ヘシトキノ所有金ノ差 200^円 × 2

乙 $200 \times 2 \times 2 - 100 = 700$ ^円

甲 $700 - 200 = 500$ ^円

答 甲 金五百圓

乙 金七百圓

(15) 或人ニ其ノ年齢ヲ問ヒシニ答ヘテ曰ク昨年ノ齡ハ明年ノ齡ノ十四分ノ十三ナリト此ノ人ハ今年幾歳ナルカ

$2 : (1 - \frac{13}{14}) - 1 = 27$

答 二十七歳

(16) 汽船アリ横濱港ヲ發シ四十二日ニシテ馬塞耳港ニ着

セシテ以テ其ノ速度ハ平均一時間十二哩ナリ然ルニ歸航中
ハ順風ノ爲速度ニ一哩半ノ増加アリタレバ幾日ニシテ横濱
ニ着セシカ

$$\frac{12 \times 24 \times 42}{(12 + 1\frac{1}{2}) \times 24} = 37\frac{1}{3}$$

答 三十七日ト三分ノ一

(17) 百二十端ノ織物ヲ金六百二十五圓ニ賣リテ五端ノ元
價ニ等シキ利ヲ得タリト云フ一端ノ元價幾何ナルカ

$$\frac{625}{120 + 5} = 5$$

答 金五圓

(18) 甲乙丙ノ三氏アリ或島ノ周ヲ廻ルニ同一点ヨリ同時
ニ發足シテ同方向ニ進行ス今甲ハ一日ニ全周ノ七分ノ二
ヲ歩ミ乙ハ一日ニ二十七分ノ四ヲ歩ミ丙ハ一日ニ五十一分
ノ八ヲ歩ムトスレバ甲乙丙共ニ最初ノ出發點ニ再ビ相會ス
ル迄ニハ幾日ヲ要スルカ

甲ガ全周ヲ廻ルニ要スル日數 $1 : \frac{2}{7} = \frac{7}{2}$

乙ガ全周ヲ廻ルニ要スル日數 $1 : \frac{4}{27} = \frac{27}{4}$

丙ガ全周ヲ廻ルニ要スル日數 $1 : \frac{8}{51} = \frac{51}{8}$

$\frac{7}{2}, \frac{27}{4}, \frac{51}{8}$ ノ最小公倍數 $1606\frac{1}{2}$

答 千六百六日半

(19) 或人工夫一人ヲ傭ヒ約シテ曰ク就業ノ日ハ日給六十
錢ヲ與ヘ休業ノ日ハ罰金トシテ五錢ヲ出サシムベシト而シ
テ期末ニ至リ總賃銀二圓七十錢ヲ拂ヒタリ由テ就業休業各

Handwritten notes:
就業日數 = 1606.5 / 60 = 26.775
休業日數 = 1606.5 / 5 = 321.3
就業日數 = 26
休業日數 = 321

ノ日數ヲ問フ

$$270 = 60 \times 4 + 30$$

$$30 : 5 = 6$$

答 就業 五日

休業 六日

(20) 舟子アリ不流ノ水ニアリテハ毎時二里四分ノ一ヲ漕
クベシ今此ノ舟子三十六里ノ流水ヲ十二時間ニ下レリト云
フ毎時流水ノ速度幾何

$$\frac{36}{12} - 2\frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 27$$

答 二十七町

(21) 地熱ハ凡ソ三十「メートル」毎ニ一度ヲ増スモノトシ
二十八「メートル」ノ深サニアル場所ノ温度ヲ十一度七分ト
スレバ地球ノ中心ニ於ケル熱度幾何ナルカ

但シ地球ノ半径ヲ六百三十六萬六千「メートル」トス

$$\frac{6366000}{30} + (11^{\circ}, 7 - \frac{28^{\circ}}{30}) = 212210\frac{23}{30}$$

答 二十一萬二千二百十度三十分ノ二十三

(22) 水星ノ軌道ノ大軸ハ地球ノ軌道ノ大軸ノ 1, 52369 倍
ニ當レリ然ルニ「ケプレル」氏ノ法則ニ依リテニツノ行星ガ
一周天スル爲ニ要スル所ノ時ノ平方數ノ比ハ軌道ノ大軸ノ
立方數ノ比ニ等シ今地球ハ 365, 25628 ニテ一周天ヲナス
トスレバ火星ガ一周天スル爲ニ要スル日數ノ立方數幾何ナルカ

$$365, 25628^3 \times 1, 52269^3 = 471934, 77359$$

答 471934, 77359

(23) 或人純酒ニテ盃ヲ充タシ其ノ四分ノ一ヲ呑ミ水ヲ注ギテ盃ヲ充タシ再ビ三分ノ一ヲ飲ミ水ヲ注ギテ盃ヲ充タシ其ノ半ヲ呑ミ水ヲ注ギテ盃ヲ充タシタルノ後全ク飲ミ盡セリト云フ由テ毎回飲ミタル酒量及ヒ總水量ヲ問フ

第二回 = 呑ミタル酒量 $(1 - \frac{1}{4}) \times \frac{1}{3} = \frac{1}{4}$

第三回 = 呑ミタル酒量 $1 - (\frac{1}{4} + \frac{1}{4}) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

第四回 = 呑ミタル酒量 $1 - \frac{1}{4} \times 3 = \frac{1}{4}$

總水量 $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{12}$

答 毎回呑ミタル酒量 各四分ノ一
總水量 一盃十二分ノ一

(24) 或城内ニ士官ト兵卒トヲ合セテ六百人、婦人二百一人、兒童百二十人アリテ糧米五十五石五斗八升アリ婦人一人ニハ兵士一人ノ食料ノ三分ノ二ヲ給シ兒童一人ニハ婦人ノ食料ノ四分ノ三ヲ給スルトキハ以テ十日ヲ支フベシ然ルニ六日目ノ夜ニマギレテ三人ノ士官兵卒二百人ヲ引卒シ婦人兒童ヲ護衛シテ城ヲ抜ケ出デタリ殘ノ士官兵卒ハ之ニ依リテ尙ホ何日ヲ支フベキヤ

兵卒一人一日ノ食料 $\frac{5558}{(600 + 201 \times \frac{2}{3} + 120 \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3}) \times 10}$

$5558 \times (1 - \frac{6}{10}) : \frac{5558 \times (600 - 203)}{(600 + 201 \times \frac{2}{3} + 120 \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3}) \times 10} = 8$

答 八日

(25) 人アリ毎日八時間ツツ働キテ三十六日間ニ工事ヲ了ヘンコトヲ請ケ令ヒシニ中途ニシテ事故ヲ生シ一週間休業

セリ由テ残業ヲナスニ就業時間ヲ毎日二時間ツツ増シタル上ニ尙ホ二日ノ猶豫ヲ要セリト云フ始業ノ後幾日目ヨリ休業セシヤ

$36 - (\frac{8 \times 7 - 10 \times 2}{2} + 7) = 11$

答 十二日目

(26) 二百二十「メートル」ノ深サニ於ケル水ノ温度ハ攝氏ノ十九度七分五厘ニシテ三百九十五「メートル」ノハ二十五度三分三厘、五百四十三「メートル」ノハ三十度五分ナリ由テ温度ノ増加ノ割合ガ深サノ増加ノ割合ニ等シキヤ否ヤヲ詳ニセンコト要ス而シテ此ノ二ツノ割合ガ相等シキ場合ニ於テハ第三ノ深サニアル水ノ温度ハ幾何ナルカ

$(35,33 - 19,75) \times \frac{543 - 220}{395 - 220} + 19,75 = 30,0498$

答 割合相等シカラズ

若シ相等シカラバ三十度〇四九八餘

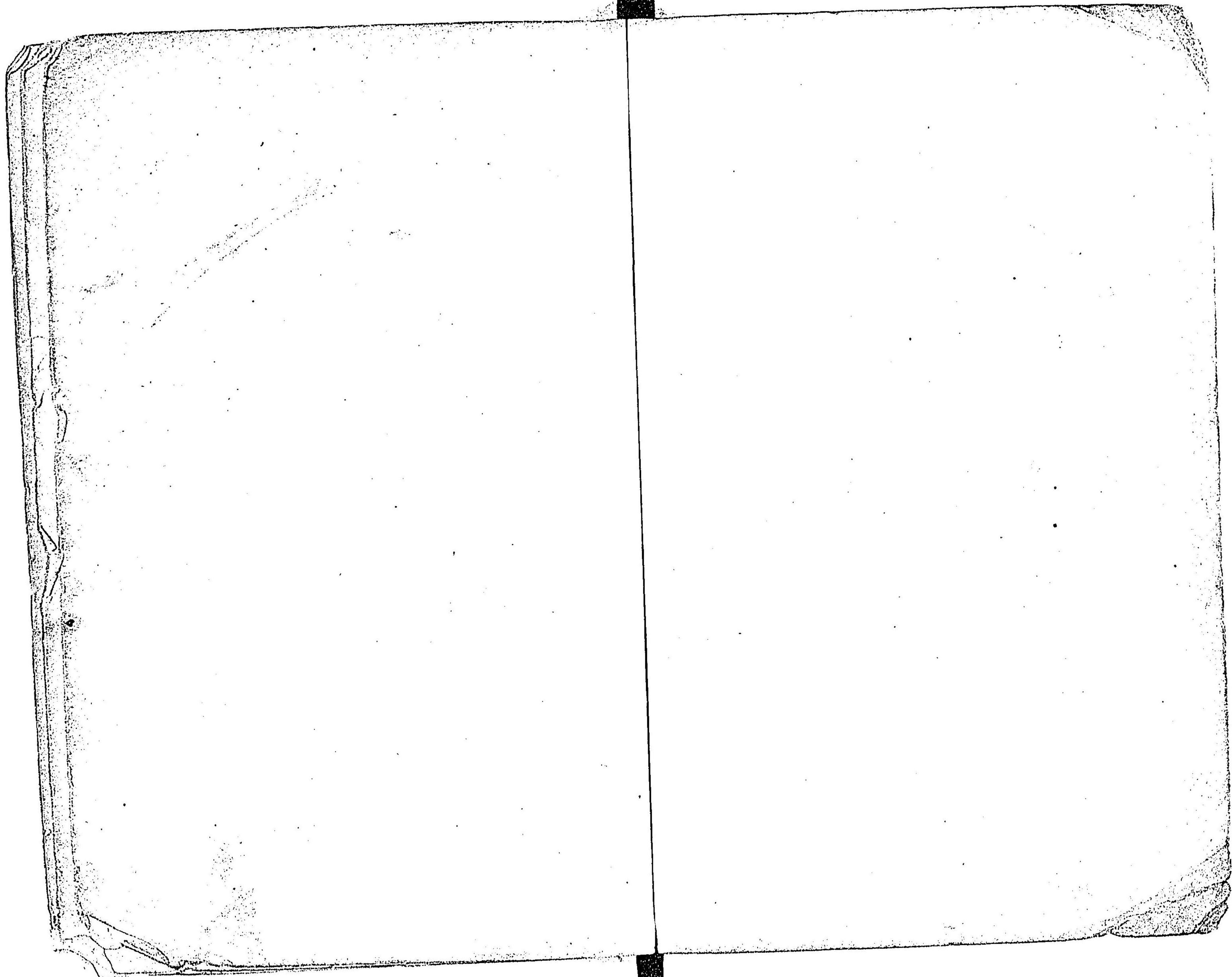
(27) 或冶金場ニ於テ一年間ニ粗鑛一千二百二十五萬貫ヲ取リ扱ヒシニ此ノ粗鑛百貫ハ銅二貫四百目ト銀六厘九毛五絲トヲ含有スルモ冶金術ノ不完全ナルガ爲銅ノ百分ノ四ヲ失ヒ銀ノ百分ノ五ヲ失フト云フ今銀一貫目ノ價ヲ金百五十圓トシ銅一貫目ノ價ヲ金八十五錢トシテ銅ト銀トノ産額ノ價格ヲ算出スルヲ要ス

銅 $85 \times 11250000 \times \frac{24}{1000} \times (1 - \frac{4}{100}) = 2232000$

銀 $150 \times 1250000 \times \frac{695}{100000000} \times (1 - \frac{5}{100})$

$= 111417$ 餘

答 銀 金一千百十四圓十七錢餘



特 72

19

