

算 18

中條
證述

算學教授書

答數附

卷之十一

目録	一	十	級數
重利ヲ求ムル法	○幾何級數ヲ以テ	○幾何級數	數學級數
	第三十二丁	第三十丁	第一丁

T1A1
38
C 63

圖書 和圖書 遡



a 1 3 8 0 3 2 5 3 5 2 a

福岡教育大学蔵書

教師心得

一 數學級數ハ首項終項項數等差惣和ノ五件ノ内三件ヲ
前知スレハ他ノ二件ハ看出シ得ベキモノナリ故ニ之
ヲ區分スレハ二十格トナルマシ又幾何級數モ首項終
項項數等差惣和ノ五件ノ内三件ヲ題スンハ他ノ二件
ハ求メ得ベキモノユヘ之ヲ區分スレハ又二十格ト
ルベシ今算數學ニ於テ兩級數ノ各格ヲ悉ク授ケント
スルモ其諸格中原理ノ解説高尚ニノ代數學ニアラサ
レハ辨明スル能ハサル者アリ或ハ算數學ニ於テ解説
シ得ルトモ頗ル繁雜ヲ免レサルモノアリ故ニ此巻ハ

算學級數教授書

大阪師範學校教師中條澄清譯述

算學級數教授書

中川藏版

數學級數ニ六格幾何級數ニ七格ノミヲ掲ケ此他算數
學ヲ以テ解說レ得ルモ繁雜ニ渉ル者ハ省キテ載セス
無窮級數ノ惣和ヲ求ムル法ハ初學ニ在リテハ了解シ
能ハザルヲ恐レアレハ決テ授ケ可ラス又兩級數中ニ
於テモ生徒ノ學力ニ應ジテ省クベキ格モアレハ教師
之ヲ注意スベシ

第一章ニ述ル兩級數ノ二十格及ヒ其原理ノ解說等ハ
代數學教授書卷之八ニ詳説シタル教師參考スベシ
此卷中ニ累乘開法用キベキ問題アリ教師之ヲ撰ヒ前卷ニ
於テ累乘開法ヲ授ケザル生徒ニハ其題ヲ與フ可ラス

算學教授書卷之十一

讀破

中條澄清

譯述

級數

級數トハ一定ノ法ヲ以テ一數ヨリ起テ遞次ニ連續スル
諸數ヲ云フ

級數ニ數學級數ト幾何級數ノ二類アリ

數學級數命名

數學級數或ハ等差級ハ同數ノ加減ヲ以テ一數ヨリ
遞次ニ連續スル諸數ヲ云フ左ノ二例ノ如シ

5, 6, 7, 9, 11, 13, 15,

此例ハ2ヲ以テ5ニ加ヘテ得ル又此5
ニ2ヲ加ヘテ得ル此5ニ2ヲ加ヘテ
得ル等ナリ

此例ノ如ク一數ヨリ同數ヲ加ヘテ速次ニ
増加スル者ヲ數學増級數或ハ數學速加級
數ト名ク

20, 17, 14, 11, 8, 5,

此例ハ5ヲ以テ20ヨリ減シ17ヲ得ル此17ヨリ
5ヲ減シ14ヲ得ル此14ヨリ5ヲ減シテ
9ヲ得ル等ナリ

此例ノ如ク一數ヨリ同數ヲ減シテ速次ニ
減少スル者ヲ數學減級數或ハ數學速減級
數ト名ク

増級數ノ位置ヲ轉倒首ヲ末トナス者スレ
ハ同一ノ等差ニテ成ル減級數又減級數ノ
位置ヲ轉倒スレハ同一ノ等差ヲ有ツ増級
數ナルヲ知ルベシ

右第一例ノ第二例ノ20ノ如ク首起ニ在ル数ヲ首項或ハ初項ト名ク

第一例ノ15第二例ノ5ノ如キ終末ニ在ル数ヲ終項或ハ末項ト名ク

此首項ト終項ヲ共ニ兩外項ト名ク

首項ヨリ以下ハ順次ニ第二項第三項等名ク

項數ハ級數ニ依テ多少アリ第一例ハ七項ニ第二例ハ

六項ナルカ如シ

第一例ニ於テ遞次ニ加ユル2第二例ノ遞次ニ減スル3

等差第一例ト名ク

惣和第一例ハ級數ヲナス諸數ノ和ヲ云フ故ニ第一例ノ

和ハ $3+7+9+11+13+15=68$ ナリス

第二例ノ和ハ $20+17+14+11+8+5=75$ ナリ

級數ハ如何ノ數學級數ハ數學増級數トハ數學減級數トハ首項トハ末項トハ兩外項トハ等差トハ項數トハ惣和トハ數學増級數トハ例ヲ示セ今減級數ノ一例ヲ示セ

第一格

兩外項ノ一項ト等差ト項數ヲ題シテ

他ノ外項ヲ求ムル者

(1) 設如ハ數學増級數ナリ此首項三個等差二個項數七十

[illegible]

式

項數 ----- 7 - 1 = 6
 等差 ----- 2
 首項 ----- + 3
 末項

答 十五個

教師台ノ式ヲ解説シ此理
依テ上ノ如ク運算スル
埋メ詳説スベシ且此題ハ
命名ノ第一例ト符合スル

(2) 設如ハ數學減級數アリ首項二十個等差三個項數六十
此題ニ於テ首項ニ換ユル末項ヲ題スレハ項數ヨリ一個
ヲ減シタル差ト等差ノ積ヲ末項ヨリ減スヘキヲ明カナリ

ナレハ此末項幾何ナリヤ

算

$$\begin{array}{r} 5 \\ 0 \\ 15 \end{array}$$

答 五個

○(ノ)ノ如ク式ヲ作リ解説ス
 シ且命名第二例ニ符合スル
 ヲ示スベシ

式

$$\begin{array}{r} 6-1= \\ 20-15= \end{array}$$

此題ニ於テ首項ノ代リニ末項ヲ題スレハ項數ヨリ一個
 ヲ減シタル差ト等差ノ積ニ末項加フベシ

法

項數ヨリ一個ヲ減シタル者ヲ等差ニ乘ムベ
 シ然テ此積ヲ此積題シタル一外項ヨリ小トレハ題シ
 タル項ニ加ユベシ又此積ヲ(此積題シタル一外項ヨリ
 大ナレハ)題シタル項ヨリ減スベシ

○第一格ハ如何○(ノ)ヲ詳説セヨ○(ハ)ヲ○法ハ如何

問題

(ノ) 數學増級數アリ首項四個等差三個項數十九ナレハ其
 末項ハ何個ナリヤ

(ハ) 數學増級數ノ首項五個等差四個ニシテ項數八ナレハ此
 末項幾許

等差級數アリ首項七十五個等差五個ナレハ此第十
三項ハ幾許

(4) 數學増級數ノ末項三十七個等差三個項數十二ナレハ
此首項ハ幾許

(5) 末項三個等差二個項數十個ノ數學減級數アリ此首項
幾許

(6) 首項一個等差五個ノ數學増級數アリ此第二十項及第
百項ハ各幾許

(7) 設如ハ百個百三個百六個百九個等ノ數學級數アリ第
二十四項及第二百項ハ各幾許

(8) 或人綿布凡丈ヲ買ヒ之ヲ一尺ツ、切賣ヲナスニ第一
切ハ五厘第二切ハ一錢第三切ハ一錢五厘第四切ハ二
錢等、如ク賣ルルハ終リノ切レハ幾許ノ價トナルヤ

(9) 或人元金十圓ヲ以テ商法ヲナシ第一年ノ終リニ二十
圓第二年ノ終リニ四十圓第三年ノ終リニ六十圓ノ利
益アリ今此率ヲ以テ年々利益アルルハ第二十一年目ノ
終リニハ元利ノ幾幾圓ナリヤ

(10) 老翁八人ノ男子ヲ有テリ此末子ニ金百圓ヲ與ヘ順次
ニ五十圓ツ、ヲ増加シテ與フルルハ長子ノ得金何圓
ナリヤ

(11) 數學減級數、首項一個、四份ニノ等差二份、一項數四三十

レハ此末項幾許

(12) 米俵ヲ三角形ニ疊タガヌルニ項上ハ一俵、二ノ順次ニ一俵

ツ、ヲ増シ十段トナス、三ハ最下ノ俵數幾許

(13) 米俵ヲ積ムニ先ノ最下ニ四十俵ヲ置キ之レヨリ毎段

四俵ツ、ヲ減シ六段トナス、四ハ此項上何俵トナリ

第二格

兩外項ト項數ヲ題シテ等差ヲ求ムル

者

(1) 設如ハ數學級數ノ首項三個末項十五個ニノ項數七十

レハ此等差幾許

答 二個

兩外項ノ差ハ常ニ項數ヨリ一個ヲ減シタル者ヲ等差ニ

乘ンタル者ニ等シ故ニ左式ノ如ク運算スベシ

○教師此理ヲ詳説スベシ

算

末項 15
相項 3
等差 2

$$\frac{15+3}{2} = 9$$

式

$$n - 1 = 6 \Rightarrow n = 7$$

項數

法

項數ヨリ一個ヲ減シタル者ヲ以テ兩外項ノ

差ヲ除ケベシ

○第二格ハ如何○(ノ)ヲ詳説セヨ○法ハ如何

問題

(ノ) 首項二個末項十七個項數六ノ數學級數アリ此等差幾許

(ハ) 項數二十五ニシテ首項七十六個末項四個ノ數學級數アリ此等差幾許

(ハ) 兄弟六人アリ長子ヨリ末子ニ到ル迄ノ年齡ハ數學級數ヲナセリ然シテ長子ハ二十八歳ニシテ末子ハ八歳ニシト問各年齡ノ差ハ幾許

(ハ) 龍夫熊吉某月日曜ニ一錢ヲ貯ヘ月曜日ヨリ毎日若干錢ツ、ノ増シテ貯ヘシニ土曜日ニハ十九錢ヲ貯ヘリ

ト問、毎日何錢ツ、増セシヤ

(6) 數學級數ノ首項八個末項四十四個項數十ナレハ此第

一項ヨリ第幾項迄ハ各何個ナリヤ

(7) 數學級數ノ兩外項ハ七百九十九個ト七個ニシテ項

數百ナレハ第五十項ト第七十五項ハ各幾許

(8) 米俵ヲ十段ニ積ムニ其項上ハ八俵ニシテ等差ヲ以テ毎

段ニ増シ最下ハ二十六俵ナリト問、此項上ヨリ第五

段ノ俵數及惣俵數ハ幾許

第三格

兩外項ト等差ヲ題シテ項數ヲ求ムル

者

(1) 設如ハ數學級數ノ兩外項ハ三個ト十五個ニシテ等差
二個ナレハ此項數幾許

答 十五

兩外項ノ差ハ項數ヨリ一個ヲ減シタルモノヲ等差ニ乘
シタルモノニ等シ故ニ左式ノ如シ

○教師之レヲ詳説スヘシ

答

式

$$\begin{array}{r}
 15 \\
 3 \overline{) 15} \\
 \underline{9} \\
 6
 \end{array}$$

一箇外項

$$6 + 1 = 7 \text{ 項數}$$

(法)

等差ヲ以テ兩外
項ノ差ヲ除キ得ル商ニ
個ヲ加ユベシ

等差ノ法ハ如何。(1)ヲ詳説セヨ。法ハ如何

問題

- (1) 數學級數ノ兩外項ハ五個ト十五個ニノ等差五個ナレ
此項數幾許
- (2) 首項二個ニ份終項四十個ニノ等差七個半ノ數學級數
ナリ此項數幾許
- (3) 首項百個終項四個等差四個ノ數學級數アリ此項數ハ
幾許
- (4) 首項七個末項四十三個等差四個ノ數學級數アリ此首
末兩項ノ中間ニ在ル諸項ハ各幾許

タノ負債ヲ拂フニ第一週ニ金一圓ニシテ次週ヨリ各週ニ金二圓ツ、ヲ増加シ最後ノ週ニ八百三圓ヲ拂フテ此ノ済セリト問フ何週ニテ此ノ負債ヲ皆済セシマユ夫アリ溝ヲ屈ルニ其賃錢始メノ一間ハ六錢ニテ第二間ヨリ毎間四錢ツ、ヲ増シ終リノ一間ニテ二圓二十六錢ナリト問フ此溝ノ長幾許

第四格

兩外項ト項數ヲ題シテ總和ヲ求ム者

(ノ) 設如ハ首項二個終項十四個項數五ノ數學級數アリ此和ハ幾許

答 四十個

此法ヲ解説センニ第二格ニ依テ本題ノ等差ヲ求ムハ三個ノリ是ヲ以テ級數ヲ作り其總和ヲ求ムレハ左

$$2 + 5 + 8 + 11 + 14 = 40$$

$$14 + 11 + 8 + 5 + 2 = 40$$

$$16 + 16 + 16 + 16 + 16 = 80 \text{ (四)}$$

和ヲ求ムレハ ④ナリ故ニ ④ニテ此
 級數ノ和ノ二倍ハ八十個ナルヲ知
 ル然シテ此各項ノ十六個ハ何レモ
 兩外項ノ和ナリ
 是ヲ以テ兩外項ノ和ニ項數ヲ乘ス
 レハ和ノ二倍ヲ得ルヲ知ル故ニ
 本題ノ算式次ノ如シ

答

$$(2 + 14) \times 5 = 80 \text{ (和)}$$

$$80 \div 2 = 40 \text{ 答}$$

問題

第一項三個終項十九個項數九ノ數學級數アリ此總和ハ
 幾許

(法) 兩外項ノ和ニ項數ヲ乘シ
 得ル積ヲ二等分スベシ

○第四格ハ如何。法ニ

- (2) 項數十七、數學級數アリ其最少ノ項ハ四個ニ、最大ノ項ハ百個ナリト此惣和幾許
- (3) 通常ノ時辰儀ハ十二時間ニ幾鳴ナリヤ
- (4) 或人十一ヶ年賦ノ金圓ヲ數學級數ニテ拂フニ第一年ニ五十圓第十一年ニハ二百二十圓ヲ拂ヘリト問フ此金圓、高幾許
- (5) 數學級數アリ兩外項ハ零ト二百五十個ニ、項數ナレハ此惣和幾許

第五格

兩外項ト等差ヲ題シテ總和ヲ求ムル者

- (1) 設如ハ兩外項三個ト十九個ニ、等差二個ノ數學增級數アリ此惣和幾許

答 九十九個

第三格ニ依リ本題ノ項數ヲ求メ第四格ニ依リ惣和ヲ求ムベシ即チ此式ノ如シ

式 答

$$\frac{198}{2} \div 2 = 49.5$$

項数

$$(1913) \times 9 = 17217$$

答

$$198 \div 2 = 99$$

(法) 第二格ニ依テ項数ヲ求メ第四格ヲ施スヘシ
○第五格ハ如何ノ法ハ

問題

(一) 而外項三個ト四十五個等差二個ノ數學級數アリ此惣

和幾許

○首項三份ニ等差八份三終項七個ニ十九ノ數學級數アリ

○此惣和幾許

○首項零末項二個半等差十四份五ノ數學級數アリ此惣

和幾許

○某銀行開業式ニ紅燈ヲ三角形ニ掛ルアリ其項上一個

最下ハ百個ニノ項ヨリ毎列一個ツ、ヲ下ヘ増セリト

問、此紅燈ノ惣數幾許

第六格

一外項ト惣和ト項數ヲ題シテ他ノ外
項ヲ求ムル者

(1) 設如ハ首項三個項數九個惣和九十九個ノ數學級數アリ此末項幾許

答 十九個

第四格ノ解説ニ依テ惣和ノ二倍ヲ項數ニテ除キ得ル商ハ兩外項ノ和ナリ故ニ本題ノ法及算式ハ左ノ如シ
。教師之ヲ詳説スベシ

〔法〕

惣和ノ二倍ヲ項數ニテ除キ得ル商ヨリ題シ

タル外題ヲ減スベシ

。第六格ハ如何。法ハ

算

式

$$(99 \times 2) \div 9 = 22$$
$$22 - 3 = 19$$

問題

(1) 惣和五百二十八個首項三個項數二十二個數學級數アリ此末項幾許

(2) 末項三十二個項數十二個和二百二十二個ノ數學級數
アリ此首項ハ幾許

(3) 數學減級數アリ此首項二十個項數五ニシテ惣和五十
個ナレハ此末項幾許

(4) 數學級數ヲナス偶數字一萬アリ其惣和ハ一億一萬個
ニメ終リノ數字ハ二萬ナリト問フ此首項ハ何ナリヤ

幾何級數

幾何級數 方級數等者ハ一數ニ起リ遞次ニ同一ノ數ヲ乘
級數トモ云

シタル諸數ノ連續スル者ヲ云フ左ノ二例ノ如シ

此例ハ三個ヲ二倍シテ六個ヲ得ル次ニ六個
ヲ二倍シテ十二個ヲ得ル次ニ十二個ヲ二倍
シテ二十四個等ヲ得タルナリ

3, 6, 12, 24, 48,

$\frac{1}{9}, \frac{1}{6}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8, 16, 32$

此例ハ三十二個ニ二份一ヲ乘シ十六個ヲ
得ル次ニ十六個ニ二份一ヲ乘シ八個ヲ得
ル次ニ八個ニ二份一ヲ乘シ四個等ヲ得
ナリ

右第一例ノ三個第二例ノ三十二個ヲ首項或ハ初項ト名
ク以下第二項第三項ト次ニ呼フ
第一例ノ四十八個第二例ノ八份一ヲ終項或ハ末項ト名
ク首項ト末項ヲ兩外項ト名ク
第一例ノ項數ハ五ニメ第二例ノ項數ハ九ナリ
右例首項ヨリ連次ニ乘スル同一ノ數ヲ等率ト名ク
ク故ニ第一例ノ二個第二例ノ二份一ハ等率ナリ
等率數ナレハ幾何増級數或ハ幾何遞加級數ト名ク等
一例ノ如シ又等率適當分數即チ一個ヨリ較小ナレハ幾何
減級數或ハ幾何遞減級數ト名ク第二例ノ如シ

物。和。各項。數。和。云。

。幾何級數。如何。首項ハ。末項ハ。兩外項等率ハ。幾何增級數トハ。幾何減級數トハ。

第一格

一外項ト等率ト項數ヲ題シテ他ノ外項ヲ求ムル者

設如ハ首項三個等率二個項數五ノ幾何級數アリ此末項幾許

答 四十八個

$$\begin{aligned}
3 &= 3 && 3 \text{ 和} \\
3 \times 2 &= 3 \times 2^1 = 6 && 6 \text{ 和} \\
3 \times 2 \times 2 &= 3 \times 2^2 = 12 && 12 \text{ 和} \\
3 \times 2 \times 2 \times 2 &= 3 \times 2^3 = 24 && 24 \text{ 和} \\
3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 &= 3 \times 2^4 = 48 && 48 \text{ 和}
\end{aligned}$$

本題ニテ級數ヲ作レハ上ノ如
 此式ヲ閱スルニ第二項ハ首項
 ニ等率即チ等率ノ一乗ヲ乗シ
 第三項ハ首項ニ等率ノ二乗ヲ
 乗シ第三項ハ首項ニ等率ノ三
 乗ヲ乗シタル等ヲ知ル
 故ニ本題ノ算式次ノ如シ

等差ヲ項數ヨリ一少ナキ指數ニ累乘スル者

算

式

$$2^4 = 16$$

$$3 \times 16 = 48$$

。前式ノ理ニ依テ此算式ヲ詳説セヨ

(2) 設如ハ首項四十八個等率二份一項數五ノ幾何級數アリ此末項幾許

答 三個

。左式ヲ詳説シ増減兩級數ノ關係ヲ詳説セヨ

等差ヲ項數ヨリ一少ナキ指數ニ累乘

算

$$\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

$$48 \times \frac{1}{16} = 3$$

末項

右二例ヲ閱スルニ増級數ト減級數ハ各互ニ逆記スル者ナレハ第一例ノ算式幾何減級數ノ末項(増級數首項ノ代リニ)ヲ題シテ首項ヲ求ムル者ニ等シ又第二例ノ算式、幾何増級數ノ末項(減級數首項ノ代リニ)ヲ題シテ首項ヲ求ムル者ニ等シキヲ知ルベシ

注一 首項題ハ等率ノ項數ヨリ一個少ナキ指
數ニ累乘シタル者ノ題ニ乗スヘシ

法第二 末項ノ題ハ等率ノ項數ヨリ一個少ナキ
指數ニ累乘シタル者ニテ除クヘシ

。第一格ハ如何。法第一ハ。法第二ハ

問題

(1) 設如ハ幾何級數ノ首項四個等率三個項數九ナレハ此
末項ハ何個ナリ

(2) 幾何級數ノ首項二十四個等率四份一ニノ項數八ナレハ

レハ此終項ハ幾許

(3) 首項五十個等率一個六厘ニノ項數五ノ幾何級數アリ
此終項ハ幾許

(4) 終項六千四百四十四個項數六等率四個ノ幾何増級數アリ
此首項幾許

(5) 一個二個四個八個等ノ幾何級數アリ此ノ第七項ハ幾
許

(6) 首項二百個等率二份一ノ幾何級數アリ此第五項及
第十項ハ各幾許

(7) 終項二百十八份一等率五分項數十四ノ幾何級數アリ

此首項幾許

(8) 或人牛三十頭ヲ買フニ第一頭ノ價ニ錢第三頭ノ價四錢第三頭ノ價ハ八錢等ノ率ヲ以テ價ヲ倍スルキハ最後ノ一頭ハ幾何ノ價ナリヤ

(9) 或人日曜日ニ錢三厘月曜日ニ九厘火曜日ニ二錢七厘ノ率ニテ毎日錢ヲ貯フルキハ土曜日ニ貯メキ錢ノ高ハ幾許

(10) 設如ハ一個ヲ二倍シ得ル積ヲ二倍シ又々得ル積ヲ二倍シ斯クノ如クスルニ第二十九回ナレハ此回ニテ得ル積ハ何個ナリヤ

第二格

兩外項ト等率ヲ題シテ惣和ヲ求ムル者

先ッ首項五個等率四個項數四終項三百二十個ヲ幾何級數ヲ作りテ此法ノ起原ヲ解説スベシ

此級數ノ惣和ハ①ノ如ク四百二十五個ナルベシ然テ此級數ニ等率ヲ乘シタル者即チ④ヲ記スベシ此下ニ②ノ如ク原ノ級數ヲ記スベシ

④ヨリ①ヲ減スレハ第二第三第四ノ三項ハ同數ナルニヘ残りハ④ノ終項ヨリ②ノ首ヲ減シタル者千二百七十

① $20 + 80 + 320 + 1280 = 1700$
 ② $5 + 20 + 80 + 320 + \dots = 425$
 ③ $1280 - 5 = 1275$
 ④ $1275 \div 3 = 425$

五個ナルベシ即チ③ノ如シ
 ①即チ原級數ノ四倍ヨリ②即チ
 原級數ノ一倍ヲ減シタルニハ殘
 リ千二百七十五個ハ原級數ノ三
 倍ナルベシ
 千二百七十五個ヲ三等分(等率ヨ
 リ一個ヲ減シタル差)スレハ本題
 ノ惣和トナルベシ④ノ如シ
 此千二百七十五個ハ原級數ノ終
 項ニ等率ヲ乘シタル者即チ四倍

ナリ
 此理ヲ以テ左ニ本格題ト算式ヲ示スベシ
 (1)
 設如ハ首項二十個終項三百二十個等率四個ノ幾何級
 數アリ此惣和幾許

式 算
 $320 \times 4 = 1280$
 $1280 - 5 = 1275$
 $1275 \div 3 = 425$

終項ト等率ノ積
 此積ト首項ハ差
 惣和

答 四百二十五個

○教師此理及算式ヲ詳説スベシ

〔法〕 等率ヲ以テ較大ナル一外項ニ乘スベシ然ラ

此積ヨリ較小ナル一外項ヲ減シ得ル差ヲ等率ヨリ一

個ヲ減シタル者ニテ除クベシ

〔附言〕 幾何減級數ノ惣和ヲ求メニハ其首項ヲ末項

末項ヲ首項トシ等率ノ反商ヲ求メ即チ整數ノ等率

ト爲シ前法ヲ施スベシ即チ左例ノ如シ

(2) 設如ハ首項三十二個末項八份一等差二份一ノ幾何減

級數アリ此惣和幾許

答 六十三個 八份

本題ニ於テ首項ヲ八份一末項三十二個等率ヲ二個トシ

前法ヲ施ス一次ノ如ク

算

式

$$\begin{array}{l} 32 \times 2 = 64 \\ 64 - \frac{1}{8} = \frac{511}{8} \\ \frac{511}{8} \div 1 = 63 \frac{7}{8} \end{array}$$

○第ニ格ハ如何。(1)ヲ詳説セヨ。(2)ヲ○法ハ如何。

附言ハ
問題

- (1) 首項三個末項三百八十四個等率二個幾何級數アリ其
惣和幾許
- (2) 兩外項八四個ト二十六萬二千四百四十四個ニノ等率四
個ノ幾何級數アリ此惣和幾許
- (3) 幾何減級數ノ首項二百四十三個ニノ等率三份一終項
一個ナレハ此惣和幾許
- (4) 首項四個^{五份}末項四百五份八等率三份一ノ幾何級數
ノ惣和ハ幾許
- (5) 或人某年第一月第一日ニ一錢第二月第一日ニ三錢第
三月一日九錢等ノ如ク一ケ年間貯ッハ此錢ノ高幾

何ナリヤ

(6) 農夫源兵衛農學社ニ雇ワル、ニ左ノ約條ヲナセリ其
給金トノ第一日ニ米四合第二日ニ米二升等ノ如ク受
取シニ最後ノ日ハ五斗ナリト問此受取タル米ノ惣高
ハ幾許ナリヤ

第三格

兩外項ト項數ヲ題シテ等率ヲ求ムル者

(ノ) 設如ハ首項三個終項百九十二個項數七ノ幾何級數ヲ
リ此等率幾許

答 二個

第一格ニ依テ終項ハ項數ヨリ一個少ナキ指數ニ率ヲ累
乘シ之ヲ首項ニ乘シタル者ニ等シ故ニ首項ヲ以テ終項
ヲ除キタル商ハ率ヲ項數ヨリ一個少ナキ指數ニ累乘シ

タル者ニ等シ是ヲ以テ上式ヲ如ク
運算ス

式 算
$$192 \div 3 = 64$$
$$\sqrt[6]{64} = 2$$

法

首項ヲ以テ末項ヲ除キ得ル商ヲ項數ヨリ一
個少ナキ開指數ニ開クヘシ

第三格ハ如何ノ法ハ

問題

(1) 首項一個終項五百十二個項數十ノ幾何級數アリ此等率幾許

(2) 二個ト五百十二個ノ兩外項ヲ有ッ幾何増級數ノ項數五ナレハ此等率幾許

(3) 三個ト九份一ノ兩外項ヲ有ッ幾何減級數アリ此項數四ナレハ等率幾許

(4) 或人一ケ年間ニ幾何増級數ヲ以テ月賦ニテ拂フベキ負債アリ第一月ニ一圓終リノ月ニ四千四百十六圓ヲ拂フハ此等率ハ何圓ナリヤ

第四格

兩外項ト等率ヲ題シテ項數ヲ求ムル者

(1) 設如ハ首項五個末項三千六百四十五個等率三個ノ幾何級數アリ此項數幾許

答七

第一格ニ依テ首項ヲ以テ終項ヲ除キタル商ハ等率ノ項數ヨリ一個ヲ減シタル指數ニ累乗セル者ニ等シ故ニ次ノ算式ノ如シ

教師上式ノ理ヲ詳説セヨ且ツ減級數ヲ理ヲ解説セヨ

美

式

$$3645 \div 5 = 729$$

$$3^6 = 729$$

$$6+1 = 7$$

(法)

較少ナル項ヲ以テ較大ナル項ヲ除クベシ然テ等率ヲ此商ト等クナルマテ累乗スレハ此指數ニ一
個ヲ加ヘタル者ハ項數ナリ

○第四格ハ如何○法ハ

問題

(1) 兩外項ハ二個ト千四百五十八個ニシテ等率三個ノ幾何級數アリ此項數幾許

(2) 首項一分終項百個等率十個ノ幾何級數アリ此項數幾許

(3) 首項二分末項五毛四絲等率三分ノ幾何減級數アリ此項數幾許

第五格

而外項ト等率ヲ以テ惣和ヲ求ムル者

(ノ) 設如ハ首項三個等率二個終項四十八個ノ幾何級數アリ此惣和幾許

答 九十三個

第四格ニ依テ項數ヲ求ムルハ直ニ第二格ヲ施スヲ得ベシ

法

第四格ニ依テ項數ヲ求メ然テ第二格ヲ施ス

○算式ヲ畧シテハ教師解明スベシ

○第五格ハ如何○法ハ

問題

(ノ) 首項四個等率五個終項五百個ノ幾何級數アリ此惣和幾許

(ニ) 幾何減級數アリ其首項六十四個其等率二份一終項二個ナレハ此惣和幾許

(ハ) 或人一男子ヲ産メリ其日一錢ヲ貯ヘ其後毎年誕生日ニ前年ノ二倍ソハ貯スルハ此男子二十一歳ニナルハ貯金ノ高幾許

第六格

首項ト等率ト項數ヲ題シテ惣和ヲ求ムル者

(ノ) 設如ハ首項四個等率三個項數六ノ幾何級數アリ此惣和幾許

答 千四百五十六個

第一格ニ依テ終項ヲ求ムレハ直ニ第二格ヲ施スヲ得ベシ

〔法〕

第一格ニ依テ終項ヲ求メ第二格ヲ施スベシ

○算式及問ヲ畧ス教師之ヲ授クベシ

問題

(ノ) 設如ハ首項七個等率三個項數四ノ幾何級數アリ此惣和幾許

(ノ) 首項五十個項數四等率一個六厘ナレハ此惣和ハ何個ナリヤ

(ノ) 等率一個六分項數五首項百七十五個ノ幾何級數アリ此惣和幾許

第七格

西外項ト惣和ヲ題シテ等率ヲ求ムル者

先ッ二個。六個。十八個。五十四個。百六十二個。等率三個ノ幾

何級數ヲ以テ此法ノ起原ヲ解説スベシ

左ニ示ス①ノ如ク首項ヲ省キタル者ヲ記ヒハ此和ハ原級數ノ惣和ヨリ首項減シタル者ニ等シ

又 (7) ノ如ク末項ヲ省キタル者ヲ記セハ此和ハ原級數ノ
惣和ヨリ末項ヲ減シタル者ニ等シ

此(用)ハ(乙)ノ三倍即チ(甲)ハ(乙)ニ等率ヲ乘シタル者ナリ

$$6 + 18 + 54 + 162 = \text{-----} \textcircled{\text{甲}}$$

$$24 + 6 + 18 + 54 = \text{-----} \text{ (2)}$$

故
二

法

者ヲ以テ惣和ヨリ終項ヲ減シタル者ヲ除クベシ

此法ニ依テ左ニ一例ヲ示ス

(1) 首項二個末項六百八十六個惣和八百個ノ幾何級數ア
 リ此等率幾許

答 七

。第六格ハ如何。法ハ如何。
 此起原ヲ詳説セヨ

式 算

$$800 - 2 = 798$$

$$800 - 686 = 114$$

$$798 \div 114 = 7$$

問題

(1) 首項二個終項百六十二個惣和二百四十二個ノ幾何級
 數アリ此等率幾許

(2) 惣和百二十六個首項六十四個終項二個ノ幾何級數ア
 リ此等率幾許

(3) 或人某日ニ金三圓ヲ貯ヘ夫レヨリ幾何級數ヲ以テ若
 于日ノ間貯金セシニ其惣高九十三圓一シテ最後ノ日
 ニ八十八圓ヲ貯ヘリト問此等率幾許

無窮級數

無窮級數トハ項數ノ無窮ナル者ヲ云フ

幾何減級數ニ於テ項數無窮ナルハ其終項ハ最少ナルヲ以テ零ト想像スヘシ左ニ其惣和ヲ求ムル一例ヲ示スベシ

(1) 設如ハ $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots$ ノ無窮級數

ハ惣和ハ幾許

此題ニ於テ首項ハ一個等率ハ二份一 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32})$

終項零ナル故第二格ニ依テ増級數ニ改ムレハ首項零等差

二個終項一個ナリ故ニ左式ノ如シ

答 二個

算

$$\frac{1 \times 2 - 0}{2 - 1} = 2$$

故ニ

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

。教師上式ヲ解説シ常ニ下式ノ如ク運算セシム
。無窮級數トハ如何。何故終項ハ零ナリヤ。此例ヲ詳説セヨ

問題

(1) 設如ハ $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \dots$ ノ無窮級數アリ此

惣和ハ幾許

(2) 設如ハ $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \dots$ 等、無窮級數、惣和

ハ幾許

(8) 設如ハ $8, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \dots$ 等、無窮級數

リ此惣和ハ幾許

幾何級數ヲ以テ重利ヲ求ムル法

重利ノ問題ハ幾何級數ヨリ成ル者ニ、其首項ハ元金其
等率ハ一個ト利率ノ和其項數ハ年數ニ一個ヲ加ヘタル
者其終項ハ題シタル元金ヲ題シタル年數用キタル元利
ノ和ナリ故ニ幾何級數ヲ以テ運算スルヲ得ベシ即チ左
例ノ如シ

。教師此理ヲ詳説スベシ

(1) 設如ハ元金二百五十圓ヲ年利六分ノ重利ニテ四年間
貸スキハ此幾許

答 三百十六圓二十一錢九厘二毛五絲

○ 何故幾何級數ヲ以テ重利ヲ運算スルヤ
○ (1) ヲ詳説セヨ

式 算

$$\begin{aligned} 1 + .06 &= 1.06 \\ 250 \times 1.06^4 &= 250 \times 1.262477 \\ &= 316.21925 \end{aligned}$$

問題

- (1) 年利六分ノ重利ニテ元金三百五十圓ヲ四年間貸ス
キハ此萬幾許

- (2) 年利七分ノ重利ニテ元金百五十圓ヲ二年間借ル
ハ此重利幾許

- (3) 三年間年利六分ノ重利ニテ貸シ其萬一千圓トナル
ヘキ元金ハ幾許

- (4) 元金四十圓ヲ年利一割ノ重利ニテ何年貸スルハ其萬
五十三圓二十四錢トナルヤ

笑學教書卷之十一 畢

算學教授書答數卷之十一

讀岐

中條澄清

譯述

數學級數第一拾問題答

- (1) 五十八個 (2) 三十三個
- (3) 十五個 (4) 四個
- (5) 二十一個
- (6) 第二十項^{九十六}個五分 第百項^{四百九十六}個五分
- (7) 第二十四項^九百六十五個
- 第二百項六百九十七個

(8) 二十五錢 (9) 千四百圓
 (10) 四百五十圓 (11) 四份一
 (12) 十俵 (13) 二十俵
 全第二格問題答

(1) 三個 (2) 三個
 (3) 六歲 (4) 三錢
 (5) 第二項十二個 第三項十六個 第四項廿個
 第五項廿四個 第六項廿八個 第七項三十二個
 第八項三十六個 第九項四十個
 (6) 第五十項四百七個 第七十五項二百七個

(7) 第五段十六俵 總數百七十俵
 全第三格問題答

(1) 十五 (2) 六
 (3) 二十五
 (4) 第二項十一個 第三項十五個 第四項十九個
 第五項二十三個 第六項二十七個
 第七項三十一個 第八項三十五個
 第九項三十九個
 (5) 五十二週
 (6) 五十六間

全第 四格問題答

(1) 九十九個 (2) 八百八十四個

(3) 七十八鳴 (4) 千四百八十五個

(5) 十二萬五千個

全第 五格問題答

(1) 五百二十八個

(2) 八十四個 十二份

(3) 二十四個 三份

(4) 五千五百五十五個

全第 六格問題答

(1) 四十五個 (2) 五個

(3) 零 (4) 二

幾何級數第一格問題答

(1) 二萬六千二百四十四個

(2) 十六份一

(3) 六十三個一分二厘三毫八絲四忽八微

(4) 六個

(5) 六十四個

(6) 第五項二十五個二分

第十項三十二份二十五

(7) 六十四個

(8) 一千七十三萬七千四百十八圓二十四錢

(9) 二圓十八錢七厘

(10) 五億三千六百八十七萬九百十二個

全第 二格問題答

(1) 七百六十五個

(2) 三十四萬九千五百二十四個

(3) 三百六十個

(4) 七個

(5) 二十六百五十七圓二十錢

(6) 六斗二升四合

全第 三格問題答

(1) 二個

(3) 三份一

全第 四格問題答

(1) 七

全第 五格問題答

(1) 六百二十四個

(2) 百二十六個

(3) 二萬九百七十一圓五十一錢

全第六格

- (1) 二百八十個
 (2) 二百十八個七分三厘八絲
 (3) 九百六十六個四分九厘余

全第七格

- (1) 三個
 (2) 二份一
 (3) 二個
 無窮級數問題答
 (1) 一個
 (2) 二份一
 (3) 十六個

幾何級數ヲ以テ重利ヲ求ムル法

- (1) 四百四十一圓八十六錢六九三六
 (2) 八百三十九圓六十二錢
 (3) 八百三十九圓六十二錢
 (4) 三ヶ年

算學教授書答數卷之十一 畢

○算學教授書卷之十二

此卷ハ單年賦金重年賦金求面積求体積ヲ詳説ス

○中條澄清 代數學教授書卷之五

近刻

此卷ハ一次多元方程式等ヲ詳説ス

○全卷之六

近刻 此卷ハ累乗法開法及開式ノ加減乗除諸變化等ヲ詳説ス

○全卷之七

全 二次ノ諸方程式及其性質ヨリ比率比例等ヲ詳説ス

○全卷之八

全 級數對數起原及雜題等ヲ詳説ス

○代數學教授書卷之一

明治十三年第一月迄ノ内ニ發兌

○中條澄清 算數學試驗題林

近刻

右ハ算學全課ノ試驗問題ヲ撰集スル者ニハ新珍奇異ノ題ヨリ各法ノ根理及ヒ證據等ノ題ヲ載ス

明治九年九月三十日版權免許

算學之名稱	卷數附定	價
算數學五則	卷之一	五十二錢五厘
數ノ性質	全	三十三錢五厘
通例合數	全	三十六錢
十分分數小即子	全	四十六錢
連分數及諸等數	全	五十二錢
諸等數續及諸	全	六十六錢
諸等數續及諸	全	六十六錢
百分算及諸題	全	七十六錢
分解法及開法	全	八十六錢
開立法及雜題	全	九十六錢
級數	全	十四十二錢
級數ノ續年賦金	全	十四十二錢
級數ノ續年賦金	全	十四十二錢

慶媛縣士族

譯述人 中條澄清

讚岐國阿野郡

林田村

大阪府平民

出版人 中川藤四郎

東區南久寶寺町

四丁目九番地