

公債證書及株券

184. 政府ガ多額ノ金ヲ要スルトキニ國內又ハ外國ニ於テ**公債**ヲ募集スルコトアリ、此場合ニ於テ債主ニ渡ス所ノ證書ヲ**公債證書**ト稱ス、政府ハ通例毎年二期ニ公債證書ニ容易ニ切り離スコトノ出來ル様ニ附屬セル**利札**ト引換ヘニ、額面高ノ或ル歩合ニ當ル利息ヲ支拂フモノトス

公債證書ニ所有主ノ姓名ヲ記シタルモノト記セザルモノトアリ、之ヲ記シタルモノヲ**記名**、之ヲ記セザルモノヲ**無記名**ト稱ス

公債ハ通例發行後若干年間据置キ其翌年ヨリ若干年ノ間ニ抽籤法ニヨリテ償還セララルモノトス、然レモ又或ル時ハ政府自ラ之ヲ買入レテ銷却スルコトアリ

内國ニテ發行セラレタル公債證書ノ中ノ重モナル種類ハ整理公債、軍事公債、帝國政府五分利公債(此内ニ特別ト稱シ所得稅ヲ免除セラレタルモノアリ)等ニシテ、何レモ利子ノ歩合ハ年五分、利子ハ半年分ヅツ毎年二度ニ支拂ハラルモノナリ

公債證書ノ所有者ハ通例ハ證券其モノヲ所持ス

ルモノナレド、又自分ノ希望ニヨリ日本銀行本店備付ノ甲種國債登録簿ト稱スル帳簿ニ自分所有ノ公債證書ヲ登録シテ以テ實物ノ證券ヲ所有スルニ代フルコトヲ得ベシ、則此場合ニ於ケル公債證書ハ帳簿ノ上ニ於テノミ存在スル無形ノモノニシテ實物ノ證券ハ何處ニモ現存セザルモノナリ、但定期ニ利子ノ拂渡ヲ受クルコト及之ヲ賣買スルコトヲ得ルハ毫モ實物ノ證券ヲ有スルニ異ラズ、又何時ニテモ之ヲ實物ノ證券ニ代フルコトヲ得ベシ

償還期限ガ短キ公債證書ヲ**國庫債券**ト稱ス、國債證券ノ額面金額ハ特殊ノ規定アルモノノ外ハ五十圓、百圓、二百圓、五百圓、千圓、二千圓、五千圓及一萬圓ノ八種ナリ

大藏省證券ハ政府ノ出納上一時ノ便宜ノ爲メニ發行セラレ十二ヶ月以内ニ償還セララル證券ニシテ通例割引ヲ以テ發行セララルモノトス

外國ニテ發行ノ公債ニハ英貨ヲ用キタルガ故ニ通例之ヲ帝國英貨公債ト稱ス、其年利率ニハ四分、四分五厘等ノ種類アリ

市ガ發行スル公債ヲ**市公債**、縣ガ發行スル公債ヲ**縣債**ト稱ス

185. 會社ハ多人數共同シテ或ル事業ヲ營ムガ爲メニ設立スルモノニシテ、其中ニハ合名會社、合資會社、株式會社、株式合資會社等ノ種類アリ

會社ノ資本ヲ幾カニ等分シ、之ヲ**株式**ト稱シ、會社ノ責任ガソノ財産限リニ止ルモノヲ**株式會社**ト稱ス、株式ハ一株又ハ數株毎ニ**株券**一通ヲ作り、之ニ其金額即**券面高**(額面高トモイフ)番號等ヲ記載スルモノトス

株券所有者ヲ**株主**トイフ

株式會社ハ或ル定期ニ會社ノ營業上生シタル損益ヲ計算シ、純益ノ大部分ヲ株式ニ割當テ株主ニ支拂フモノトス、之ヲ**配當**トイフ

公債株券ハ之ヲ賣買スルコトヲ得、其賣買ノ價ハ時々變動スルモノニシテ、之ニハ市價又ハ時價又ハ相場又ハ取引キ直段等ノ名アリ

公債株券ノ市價ハ、種々ノ原因ニヨリ浮沈スルノ外ニ、利子拂渡期日又ハ利益配當期日ノ前後ニヨリテ變ルモノトス

注意 公債株券ノ相場何圓何錢トアルハ通例公債ハ額面百圓、株券ハ一株ノ時價ヲ示スモノナリ

例題

1. 帝國五分利公債額面百圓ニ付九拾貳圓八拾五錢ノ相場ニテ額面壹萬五千圓ノ時價如何
2. 利子拂渡期月ニ利落ち(丁度其時マデノ分ノ利息ヲ受取リタル)整理公債ヲ額面百圓ニ付八拾八圓ノ相場ニテ買ヒタル人アリ、之ヨリ得ル所ノ利子ハ資金ノ幾割ニ付クカ
3. 神戸市水道公債額面五千圓ヲ額面百圓ニ付九拾八圓、大阪市築港公債額面參千圓ヲ額面百圓ニ付九拾九圓五拾錢ノ相場ニテ買ヒタル人アリ、此人幾何金ヲ拂ヒシカ
4. 五分利附公債額面六萬圓ヲ額面百圓ニ付九拾壹圓參拾錢ノ相場ニテ賣リ拂ヒテ六分利附市公債ヲ額面百圓ニ付九拾九圓ノ割ニテ買ヒタル人アリ、此人ノ購買セシ市公債ノ額面幾何ナルカ、又此賣買ニヨリテ生ズル此人ノ一ケ年ノ收入上ニ於ケル増減如何
5. 證據金五圓拂込ノ權利株ヲ參拾六圓ニテ買ヒ、更ニ貳拾圓ヲ拂込ミタル後四拾貳圓ニ賣拂ヒタル人アリ、此人幾割ノ損耗ヲナセシカ

6. 或ル人某會社ノ券面高五拾圓ノ株100株ヲ一株四拾八圓ノ割ニテ買入レタル後間モナク會社ノ増資ニ遇ヒ、舊株二株ニ付券面高五拾圓ノ新株一株ノ割當ヲ受ケ券面高ダケヲ拂込ミタル後、新舊150株ヲ平均一株五拾七圓五拾錢ノ割ニ賣拂ヘリトイフ、此人幾何ノ利益ヲ得シカ
7. 券面高五拾圓ノ或ル株30株ヲ一株六拾九圓四拾錢ノ割ニテ、20株ヲ一株六拾參圓ノ割ニテ買ハバ平均一株ノ直段幾何トナルカ、又券面高ノ八分ハ買價ノ何分何厘ニ當ルカ、但厘未滿ハ四捨五入セヨ
8. 某銀行株一株ノ金額貳百圓ノ中六拾五圓ダケ拂込濟ノモノノ時價ヲ百四拾五圓トシ、配當ヲ拂込高ノ一割トスレバ利廻リ(實際ノ收入ノ實際ノ時價ニ對スル歩合)幾何ニツクカ
9. 一ケ年分ノ利子ヲ半分ヅツ毎半年ニ拂渡サルル五分利附公債ガ丁度利落チトナリシトキニ之ヲ額面百圓ニ付幾何ノ割ニテ買ハバ、所得税ヲ込メテ年利六分ニツクカ、但一錢未滿ハ四捨五入セヨ

支拂期日ノ平均

186. 種々異リタル期日ニ於テ支拂ハルベキ金高幾口モアル場合ニ於テ、關係者ノ熟談ニヨリ、此レ等ノ金高ノ合計ヲ一度ニ或ル期日ニ拂フベキコトヲ約束スルトキニ、雙方ニ損得ナキ様ニ此期日ヲ定ムルノ必要アルコトアリ

例(1) 三月一日ニ甲ハ乙ニ、五~~月~~月後ニ七千圓、七~~月~~月後ニ參千圓、一ケ年後ニ六千圓、一ケ年半ノ後ニ九千圓ヲ拂フヲ約束セリ、六月一日ニ甲乙ノ合意ニヨリ負債全額ヲ或ル期日ニ一度ニ皆濟スルヲ約束セリトイフ、甲ハ何時乙ニ全額ヲ拂フベキカ

凡テ斯様ノ場合ニ於テハ月數ニヨリテ計算スルモノトス、乃三月一日ヨリ五月末日マデニハ既ニ三ケ月經過セリ、仍テ此問題ハ又次ノ如クニ之ヲ言ヒ換フルコトヲ得ベシ

甲ハ乙ニ現今ヨリ二ケ月後ニ七千圓、四ケ月後ニ參千圓、九ケ月後ニ六千圓、一年三ケ月後ニ九千圓ヲ拂フ代リニ、其合計ヲ何時一度ニ拂フベキカ

元金100圓ガ二ケ月間ニ生ム利息ト元金200圓ガ一ケ月間ニ生ム利息トハ相等シ、故ニ利息ヲ生ムト

イフ點ヨリ觀察スルトキハ

二ヶ月間 7000 圓ト	一ヶ月間 14000 圓ト
四ヶ月間 3000 圓ト	一ヶ月間 12000 圓ト
九ヶ月間 6000 圓ト	一ヶ月間 54000 圓ト
十五ヶ月間 9000 圓ト	一ヶ月間 135000 圓ト
所要ノ期間 25000 圓ト	一ヶ月間 215000 圓ト

ハ効能相等シ、乃 215000 圓ヲ 25000 圓デ割リテ $8\frac{3}{5}$ ヲ得、
所要ノ期間ハ $8\frac{3}{5}$ 月即現今ヨリ八ヶ月十八日後ナルコトヲ知ル

注意 支拂期日ノ平均ヲ算出スルニハ、一年ヲ十二ヶ月一ヶ月ヲ三十日ト看做シ且一日未滿ノ端數ハ適宜之ヲ處分スベキモノトス

例(2) 四ヶ月後ニ百圓、八ヶ月後ニ貳百圓、一ヶ年後ニ六百圓ヲ拂フベキ負債アリ、三ヶ月後ニ貳百圓、六ヶ月半後ニ四百圓ヲ返濟スルコトトセバ、殘額參百圓ヲ一纏メニ何時償却スベキカ

四ヶ月間 100 圓.....	一ヶ月間 400 圓
八ヶ月間 200 圓.....	一ヶ月間 1600 圓
十二ヶ月間 600 圓.....	一ヶ月間 7200 圓

義務ニ屬スル分 一ヶ月間 9200 圓

三ヶ月間 200 圓.....一ヶ月間 600 圓

六ヶ月半間 400 圓.....一ヶ月間 2600 圓

權利ニ屬スル分 一ヶ月間 3200 圓

差引 6000 圓ガ一ヶ月間ニ生ム利息ハ殘額 300 圓ガ所要ノ期間ニ生ム利息ニ匹敵セザルベカラズ、仍テ 6000 圓ヲ 300 圓デ割リテ 20 ヲ得、即所要ノ期間ハ 20 月ニシテ、一年八ヶ月後ニ殘額參百圓ヲ償却スベキモノトス

注意 金利ヲ年一割トスルトキハ、元金 100 圓ハ一ヶ年後ニハ元利合計 110 圓トナリ、元金 110 圓ハ更ニ一ヶ年ヲ經タル後ハ元利合計 121 圓トナル、結局リ最初ノ元金 100 圓ガ二ヶ年間ニ丁度 21 圓ノ利息ヲ生ミタルコトトナル、則一ヶ年一割ハ二ヶ年二割ニ當ルトシテ算出シテ得ベキ利息 20 圓ヨリモ 1 圓ダケ餘計ナリ、倍テ斯様ニシテ算出スル利息ヲ複利ト稱ス、複利ノコトハ次ニ論ズベシ、唯爰ニ注意スベキハ、支拂期日ノ平均ノ計算ニ於テハ通例期間ノ長短ニ拘ラズ凡テ金ガ生ム利息ハ期間ニ比例スルモノト看做シ期間ガ一ヶ年ヲ超過スルモ尙ホ複利ノ計算ヲ用キザルコトナリ

例 題

1. 上ノ例(1)ニ於テ年利ヲ六分トシテ驗ヲ行ヘ
2. 金貳千四百圓ヲ四ヶ月,五ヶ月,九ヶ月後ニ八百圓宛濟ス代リニ,何時全額ヲ一度ニ戻スベキカ
3. 金貳千圓ヲ四分シテ,四ヶ月,七ヶ月,十ヶ月,一年三ヶ月後ニ同額宛拂フ代リニ,全額ヲ何時一度ニ拂フベキカ
4. 今日ヨリ四十日,六十日,九十日,百二十二日後ニ千圓ツツ拂フ代リニ,總計四千圓ヲ何時一度ニ拂フベキカ
5. 三十日拂額面五百圓,六十日拂額面四百圓,九十日拂額面六百圓ナル三通ノ手形ノ代リニ振出セル一通ノ手形ノ期限(満期日)如何
6. 二ヶ月半後ニ四百圓,三ヶ月半後ニ貳百圓,六ヶ月後ニ五百圓,七ヶ月後ニ九百圓ヲ拂フ代リニ,何時全額ヲ一度ニ拂フベキカ
7. 負債三ヶ月後ニ貳百圓,七ヶ月後ニ百圓,一ヶ年後ニ五百圓ヲ拂フ代リニ,四ヶ月後ニ參百五拾圓,五ヶ月半後ニ貳百圓ヲ返濟スレバ,殘額ヲ一纏メニ何時返濟スベキカ

複利或ハ重利

187. 金錢貸借ノ時日ガ數年ニ亘ルトキハ,通例一年毎ニ又ハ他ノ定期例ヘバ半年毎ニ,借主ヨリ貸主ヘ利息ヲ拂フモノナレド,特別ノ場合例ヘバ貯金預ケノ如キ場合ニ於テハ,利息ヲ實際取り遣リスルコトナク其儘元金ヘ繰リ込ミ,其後ハ之ニ對シテ利息ヲ附シ,利息ヲ授受スベキ期日毎ニ斯クノ如クニシテ,元金ハ期ヲ逐フテ増加スルコトアリ,此様ナル約束ノ貸借ニ於ケル最後ノ元利合計ヨリ最初ノ元金ヲ引キタルモノヲ複利又ハ重利ト稱シ,複利ニ對シテタダノ利息ヲ單利ト稱ス

本書中複利ニ關シ特ニ利子繰込ミノ期日ヲ明示セザルモノハ滿一年毎ニ利子ヲ繰込ムモノト知ルベシ

本節ニ於テハ第176節ノ終リノ注意ニ背キ,元金ノ圓位未滿ノ部分ニ對シテモ利息ヲ附シ,且利息ノ計算ヲ錢位ニ止メズ,唯最後ノ結果ニ於テ錢位未滿ヲ四捨五入スベシ

例(1) 年五分ノ利ニテ金參百圓ノ四ヶ年間ノ複利幾何トナルカ

初年末,第二年末,第三年末,第四年末ノ元利合計ハ
ソレゾレニ次ノ如シ

$$300 \text{ 圓} \times 1.05$$

$$300 \text{ 圓} \times 1.05 \times 1.05 = 300 \text{ 圓} \times (1.05)^2$$

$$300 \text{ 圓} \times (1.05)^2 \times 1.05 = 300 \text{ 圓} \times (1.05)^3$$

$$300 \text{ 圓} \times (1.05)^3 \times 1.05 = 300 \text{ 圓} \times (1.05)^4$$

$(1.05)^4 = 1.21550625$, $300 \text{ 圓} \times 1.21550625 = 364.651875 \text{ 圓}$
仍テ厘位以下ヲ四捨五入シテ 364.65 圓ヲ得,之ヨリ
元金 300 圓ヲ減ジテ所要ノ複利 64 圓 65 錢ヲ得テ答
トス,單利ニテ計算スルトキハ 60 圓ヲ得ベシ,乃複利
ノ方ガ 4 圓 65 錢ダケ多シ

例(2) 半年毎ニ利息ヲ元金ニ繰リ込ムキハ,年利
六分,元金五百圓ノ三年間ノ重利幾何トナルカ

此例ニ於テ年利六分トアルハ半年間ノ利息ノ歩
合三分ト解釋スベキモノニシテ,今三ケ年ヲ每半年
ノ六期ニ分テバ,第一期ノ終リニ於ケル元利合計ハ
 $500 \text{ 圓} \times 1.03 = \text{シテ}$,第二期ノ終リニ於ケル元利合計
ハ $500 \text{ 圓} \times (1.03)^2$, 逐フテ斯クノ如ク,第六期即第三年
ノ終リニ於ケル元利合計ハ $500 \text{ 圓} \times (1.03)^6$ トナル, 倍テ
 $(1.03)^6 = 1.194052296529$, 小數第七位以下ヲ四捨五入ス
レバ $(1.03)^6 = 1.194052$, 之ヲ 500 圓ニ掛ケテ 597.026 圓ヲ

得,錢位未滿ヲ四捨五入シテ 597.03 圓ヲ得,之ヨリ元
金 500 圓ヲ減ジ複利 97.03 圓ヲ得テ答トス

188. 複利ノ計算ニ於テ $(1.03)^6$ ノ如キ數ハ通例
小數第六位アタリマデ探リ其先キヲ四捨五入スレ
バ足レリ

指數ノ大ナル器ヲ算出スルニハ非常ニ手數ガカ
カルガ故ニ,次ノ二頁ニ掲ゲタルモノノ如キ既成ノ
表ヲ用キルヲ得策トス,今此表ノ用法ヲ示サンガ爲
メニ,次ニ一ニノ例ヲ掲グベシ

例(1) 年利五分,半年毎ニ利息ヲ元金ニ繰込ム約
束ニテ,金貳千五百圓ハ十ケ年間ニ元利合計幾何ト
ナルカ

此表ハ滿一年毎ニ利息ヲ元金ニ繰込ムモノトシ
テ作リタルモノナレド,每半年ノ如キ或一定ノ期間
毎ニ利息ヲ元金ニ繰込ム場合ニモ勿論之ヲ用キル
コトヲ得ベシ

十ケ年ヲ每半年ノ二十期ニ分テバ,一期ノ利息ノ
歩合ハ二歩五厘トナリ,索ムルトコロノ元利合計ハ
 $2500 \text{ 圓} \times (1.025)^{20}$ トナル,サテ表ニヨリ $(1.025)^{20} = 1.638616$
ナリ,之ヲ 2500 圓ニ掛ケ,4096.54 圓ヲ得テ答トス

複利ノ表

元金ヲ1トシ或ル年數ヲ經タル時ノ元利合計

年數	貳分	貳分五厘	參分	參分五厘
1	1.02	1.025	1.03	1.035
2	1.0404	1.050625	1.0609	1.071225
3	1.061208	1.076891	1.092727	1.108718
4	1.082432	1.103813	1.125509	1.147523
5	1.104081	1.131408	1.159274	1.187686
6	1.126162	1.159693	1.194052	1.229255
7	1.148686	1.188686	1.229874	1.272279
8	1.171659	1.218403	1.266770	1.316809
9	1.195093	1.248863	1.304773	1.362897
10	1.218994	1.280085	1.343916	1.410599
11	1.243374	1.312087	1.384234	1.459970
12	1.268242	1.344889	1.425761	1.511069
13	1.293607	1.378511	1.468534	1.563956
14	1.319479	1.412974	1.512590	1.618695
15	1.345868	1.448298	1.557967	1.675349
16	1.372786	1.484506	1.604706	1.733986
17	1.400241	1.521618	1.652848	1.794676
18	1.428246	1.559659	1.702433	1.857489
19	1.456811	1.598650	1.753506	1.922501
20	1.485947	1.638616	1.806111	1.989789
21	1.515666	1.679582	1.860295	2.059431
22	1.545980	1.721571	1.916103	2.131512
23	1.576899	1.764611	1.973587	2.206114
24	1.608437	1.808726	2.032794	2.283328
25	1.640606	1.853944	2.093778	2.363245
26	1.673418	1.900293	2.156591	2.445959
27	1.706886	1.947800	2.221289	2.531567
28	1.741024	1.996495	2.287928	2.620172
29	1.775845	2.046407	2.356566	2.711878
30	1.811362	2.097568	2.427262	2.806794

複利ノ表

元金ヲ1トシ或ル年數ヲ經タル時ノ元利合計

年數	四分	四分五厘	五分	六分
1	1.04	1.045	1.05	1.06
2	1.0816	1.092025	1.1025	1.1236
3	1.124864	1.141166	1.157625	1.191016
4	1.169859	1.192519	1.215506	1.262477
5	1.216653	1.246182	1.276282	1.338226
6	1.265319	1.302260	1.340096	1.418519
7	1.315932	1.360862	1.407100	1.503630
8	1.368569	1.422101	1.477455	1.593848
9	1.423312	1.486095	1.551328	1.689479
10	1.480244	1.552969	1.628895	1.790848
11	1.539454	1.622853	1.710339	1.898299
12	1.601032	1.695881	1.795856	2.012196
13	1.665074	1.772196	1.885649	2.132928
14	1.731676	1.851945	1.979932	2.260904
15	1.800944	1.935282	2.078928	2.396558
16	1.872981	2.022370	2.182875	2.540352
17	1.947900	2.113377	2.292018	2.692773
18	2.025817	2.208479	2.406619	2.854339
19	2.106849	2.307860	2.526950	3.025600
20	2.191123	2.411714	2.653298	3.207135
21	2.278768	2.520241	2.785963	3.399564
22	2.369919	2.633652	2.925261	3.603537
23	2.464716	2.752166	3.071524	3.819750
24	2.563304	2.876014	3.225100	4.048935
25	2.665836	3.005434	3.386355	4.291871
26	2.772470	3.140679	3.555673	4.549383
27	2.883369	3.282010	3.733456	4.822346
28	2.998703	3.429700	3.920129	5.111687
29	3.118651	3.584036	4.116136	5.418388
30	3.243398	3.745318	4.321942	5.743491

例(2) 五ケ年間毎年ノ首メニ百五拾圓ツツ貯蓄銀行へ預入レ、年利四分利息ハ毎半年ニ元金へ繰込ムモノトスレバ、最初ヨリ丁度滿五年トナルトキノ貯蓄高總計如何

各次ノ預ケ高ノ滿五年後ノ元利合計ハ次ノ如シ

10	第一回預ケノ分元利合計	1.218994 圓 × 150
8	第二回預ケノ分元利合計	1.171659 圓 × 150
6	第三回預ケノ分元利合計	1.126162 圓 × 150
4	第四回預ケノ分元利合計	1.082432 圓 × 150
2	第五回預ケノ分元利合計	1.0404 圓 × 150
	總計	5.639647 圓 × 150

所要ノ貯蓄總高ハ845.95圓トナル

189. 前二節ニ於テハ逐次ノ利息ヲ勘定スルニ、元金ノ壹圓未滿ノ端數ニ對シテ利息ヲ附セザルコト及勘定ヲ錢位ニ止メ其下ヲ切り棄ツルコトヲ爲サズ、唯最後ノ結果ニ於テ錢位未滿ヲ處分セシノミ、然ルニ前ニ言ヘルガ如ク、實際銀行ナドニテ行ハルル振合ニ據レバ、一般ニ元金ノ壹圓未滿ニ對シテハ利息ヲ附セズ、利息ヲ勘定スル毎ニ一錢未滿ヲ切り捨ツルモノナリ、今此振合ニ據リテ更ニ第187節ノ例(1)ヲ解ケバ其計算ハ次ノ如シ

最初ノ元金		300.00 圓
第一年間ノ利息	$300 \text{ 圓} \times 0.05 =$	<u>15.00</u>
第二年ノ元金		315.00
第二年間ノ利息	$315 \text{ 圓} \times 0.05 =$	<u>15.75</u>
第三年ノ元金		330.75
第三年間ノ利息	$330 \text{ 圓} \times 0.05 =$	<u>16.50</u>
第四年ノ元金		347.25
第四年間ノ利息	$347 \text{ 圓} \times 0.05 =$	<u>17.35</u>
第四年ノ終リニ於ケル元利合計		364.60 圓

乃所要ノ複利ハ64圓60錢トナリ、嚮ニ得タルモノヨリモ5錢ダケ少ナシ

一般ニ年數ガ非常ニ大ナラザルトキハ、兩様計算ノ結果ニ大差ナシ

注意 算術ニ於テ複利ノ問題ヲ解クニハ、兩様計算法ノ孰レヲ用キルモ可ナリ、唯何レノ計算法ニ據リタルカヲ明ラカニ斷リ置クヲ要ス、尤モ既成ノ表ヲ有セザル場合ニ於テハ本節ノ計算法ヲ用キル方が簡便ナリ、但次ニ掲ゲタル複利ノ問題ハ特別ノ請求アルモノノ外ハ表ヲ用キル方法ニヨリテ計算シ端數ヲ四捨五入スベシ

第三十一問題集

1. 年利四分ノ複利ニテ増殖スルトキハ、金貳千五百圓ハ四ケ年間ニ元利合計幾何トナルカ、但前二節ノ例ニ倣ヒ二通りニ計算セヨ
2. 年利四分、金六千貳百五拾圓ガ十二ケ年間ニ生ム重利幾何トナルカ
3. 年利六分、金八千圓ガ五ケ年間ニ生ム複利ト單利トノ差幾何ナルカ
4. 年利四分、毎半年ニ利息ヲ元金ヘ繰込ムトキハ、金八千五百圓ハ十ケ年間ニ幾何トナルカ
5. 四年間毎年ノ首メニ五百圓宛ヲ年利六分ノ複利ニテ預ケルトキハ、四年目ノ終リニ總計幾何トナルカ
6. 年利八分、毎半年ニ利息ヲ元金ニ繰込ムトキハ、金七千五百圓ハ三ケ年間ニ幾何ノ複利ヲ生ムカ、但第189節ノ例ニ倣ヒテ計算セヨ
7. 年利七分、金參百四拾圓四ケ年間ノ元利合計幾何トナルカ、但計算ノ方法ハ前ノ問題ニ倣ヘ
8. 金四千五百圓ノ八ケ年ノ元金複利合計ノ上ニ於テ年利ヲ四分五厘トスルト五分トスルトノ間

- ニ幾何ノ差アルカ
9. 元金ヲ一トシ、年利三分五厘ケ年ヲ經タル時ノ元利合計ヲ索メヨ、但前ノ表ノ中參分ノ縱行中年數30ノ所ノ數ト年數20ノ所ノ數トヲ掛ケ合セ又年數25ノ所ノ數ヲ自乘シ、斯様ニシテ得ベキ二ツノ數ノ平均ノ小數第六位ノ下ヲ四捨五入セヨ
 10. 年利六分、元金壹萬圓ノ二十五ケ年後ノ元金複利合計ヲ算出スルニ、利息ヲ一年毎ニ元金ヘ繰込ムト半年毎ニ元金ヘ繰込ムトニテ幾何ノ差ヲ生ズルカ、但前問題ノ數ヲ用キヨ
 11. 或ル町ノ人口過去十年間平均毎年其年ノ人口ノ百分ノ二半ヅツ増加セリトイフ、十年前ノ人口ガ三萬二百人ナリシナラバ、現時ノ人口幾何ナルカ、但一人未滿ヲ四捨五入セヨ
 12. 五年間毎年ノ始メニ百五拾圓ヲ預ケ、年利五分、利息ハ毎半年ニ元金ヘ繰込ムモノトスレバ、五年ノ終リニ於ケル利息總計幾何トナルカ、但第188節及第189節ノ例ニ倣ヒ二通りニ計算セヨ
 13. 年利五分、一ケ年ヲ十二ケ月トシ毎月末利子ヲ元金ヘ繰込ムトキハ、最初ノ元金壹千圓ハ一ケ年ニ幾何ノ利子ヲ生ムカ、但元金ノ壹圓未滿ノ部分

ニ對シテハ利子ヲ附セズ、利子ノ一錢未滿ハ切り捨ツルモノトシテ計算セヨ

190. 次ニ或ル種類ノ雜題一二ノ解法ヲ示ス

例(1) 千圓以上ノ所得高ヨリ所得稅ヲ引キタル殘額ハ却テ千圓未滿ノ所得高ヨリ所得稅ヲ引キタル殘高ヨリモ小ナルコトアリ、所得稅率千圓未滿ハ千分ノ十二、千圓以上ハ千分ノ十五トシ且所得高ハ一圓未滿ノ端數ヲ附セザルモノトスレバ、所得高千圓以上何圓迄又千圓未滿何圓マデノ所ニ斯克ノ如キコトアルカ

所得高1000圓ノ所得稅ハ15圓ニシテ、殘高ハ985圓ナリ、所得高千圓未滿ニシテ殘高985圓ノ所得高ハ第169節ニヨリ $985 \div 0.988$ 即996圓餘ナリ、然レモ所得金高ニハ圓位未滿ノ端數ナキガ故ニ、所得高千圓未滿ニシテ殘高ガ丁度985圓トナルヲナシ、所得高997圓ノ殘高ハ985.04圓ニシテ985圓ヨリモ大ニ、所得高996圓ノ殘高ハ984.05圓ニシテ985圓ヨリモ小ナリ

所得高999圓ノ殘高ハ987.01圓ニシテ、所得高千圓以上ニシテ同ジ殘高ヲ生ズルモノハ $987.01 \div 0.985$ 即1002圓餘ナリ、サテ所得高1002圓ノ殘高ハ986.97圓

ニシテ987.01圓ヨリモ小サク、所得高1003圓ノ殘高ハ987.95圓ニシテ987.01圓ヨリモ大ナリ、仍テ所要ノ限界ハ所得高九百九拾七圓ヨリ千貳圓マデナリトイフヲ以テ答トス

例(2) 拾錢未滿ノ端數ガ附カザル元金アリ、一ヶ月分ノ利息ヲ計算スルニ、元金ノ拾錢以上ニ對シテハ利息ヲ附シ利息ノ錢位未滿ハ四捨五入スルモノトシ、年利四分五厘トスレバ利息貳圓四拾五錢、年利六分五厘四毛トスレバ利息參圓五拾七錢トナルトイフ、此元金幾何ナルカ

先ヅ年利四分五厘ノ場合ヲ考フベシ

利息ノ錢位未滿ヲ四捨五入シタルモノガ2.45圓トナルガ爲メニハ、端數ヲ處分セザルモノハ2.445圓以上2.455圓未滿ナラザルベカラズ、偕テ年利四分五厘ハ一ヶ月分ノ歩合0.00375ニ當ル、故ニ一ヶ月間ニ2.445圓ノ利息ヲ生ズベキ元金ハ

$$2.445 \div 0.00375 \text{ 即 } 652 \text{ 圓}$$

ニシテ、一ヶ月間ニ2.455圓ノ利息ヲ生ズベキ元金ハ

$$2.455 \div 0.00375 \text{ 即 } 654.6 \text{ 圓餘}$$

ナリ、爰ニ注意スベキハ、元金ニハ拾錢未滿ノ端數ナキガ故ニ商ヲ拾錢ノ位ニ止メタルコト、及元金ノ範

圓ヲ定ムル上ニ於テハ2.455圓未滿トアルニ對シテ654.6圓餘ノ端數ヲ省キテ654.6圓以下トスベキコトナリ

乃所要ノ元金ハ652.0圓以上654.6圓以下ニシテ拾錢未滿ノ端數ノツカザル金高ナリ

次ニ年利六分五厘四毛ノ場合ヲ考ヘンニ、錢位未滿ヲ四捨五入シタル利息ガ3.57圓トナルガ爲メニハ、未ダ端數ヲ處分セザル利息ハ3.565圓以上3.575圓未滿ナラザルベカラズ、而シテ年利六分五厘四毛ハ月利0.00545ニ當ル、由テ一ヶ月間ニ3.565圓ノ利息ヲ生ムベキ元金ハ3.565圓 \div 0.00545即654.1圓餘ニシテ、3.575圓ノ利息ヲ生ムベキ元金ハ3.575圓 \div 0.00545即655.9圓餘ナリ、爰ニ注意スベキハ、元金ノ限界ヲ定ムル上ニ於テ3.565圓以上トアルニ對シテ654.1圓餘ノ餘ヲ繰リ上ゲテ654.2圓以上トナシ、3.575圓未滿トアルニ對シテ655.9圓餘ノ端數ヲ切り捨テ655.9圓以下トスベキコトナリ

乃所要ノ元金ハ654.2圓以上655.9圓以下ニシテ拾錢未滿ノ端數ナキ金高ナリ

上ニ二ツノ場合ニ區別シテ得タル結果ヲ綜合シテ考フレバ、所要ノ元金ハ652.0圓以上654.6圓以下ノ範

圍ト654.2圓以上655.9圓以下ノ範圍トニ共通ナル範圍即654.2圓以上654.6圓以下ノ金高ナラザルベカラズ、故ニ答ハ654圓20錢、或ハ654圓30錢、或ハ654圓40錢、或ハ654圓50錢、或ハ654圓60錢ノ五通リアリ

注意 第二十九問題集ノ3.ハコレト同種類ノ問題ノ簡單ナルモノナリ、尤モ答ハ一通リノ外ニナシ

注意 利息算ノ問題ヲ解クニ、單利トスベキカ複利トスベキカハ、問題ノ性質ニヨリテ通例判斷スルヲ得ルモノナレド、其判斷ニ苦ムガ如キ場合ニハ如何様ニ計算スルモ可ナリ、唯何レノ算法ヲ用キタルカヲ明カニ斷リ置クベシ、尤モ單利トシ又複利トシテ兩様ニ計算スレバ一層可ナリ

第三十二問題集

雜 題

1. 英國ニテハ1%未滿ノ端數ヲ言ヒ表スニ2ノ器ヲ分母トスル分數ヲ用キルコトアリ、倫敦ノ金利 $4\frac{7}{8}\%$ ヨリ $5\frac{5}{16}\%$ ニ騰貴シタリトスレバ、幾割方ノ騰貴ナルカ
2. 年利六分、四月十八日ヨリ六月三十日マデ、金九百六拾五圓ノ利息何程トナルカ
3. 十一月十日ニ拂フベキ負債金千七百九拾八圓ヲ六月十五日ニ年五分二厘五毛ノ割ニ眞割引シテ消却セリトイフ、現金幾何ヲ拂ヒシカ
4. 某海上保險會社ニテ或ル船舶ヲ或ル航海中千分ノ二十二半ノ歩合ニテ保險シ、其五分ノ三ヲ他ノ海上保險會社ヘ百分ノ二半ノ歩合ニテ二重保險ニ附シ、差引保險料七百貳拾圓ヲ得タリトイフ、此船ノ保險價格何程ナルカ
5. 或ル人甲ニ九百圓ヲ、乙ニ千貳百圓ヲ貸シテ、雙方ヨリ一年間ニ合計百貳拾壹圓五拾錢ノ利息ヲ受取レリトイフ、甲ハ年五分五厘ノ利息ヲ拂ヒタルモノナルトハ、乙ノ拂ヒシ利息ノ歩合如何

6. 年利四分、一年毎ニ利子ヲ元金ヘ繰込ム約束ノ複利ト單利トノ三ケ年間ノ利息ノ差貳拾四圓參拾貳錢トナル元金幾何ナルカ
7. 或ル元金二年間ノ單利ハ五拾貳圓ニシテ複利ハ五拾四圓八錢ナリ、元金及年利率如何
8. 年四分元金六千四百圓ヨリ或ル期間ニ生ズル利息ガ年利五分元金七千六百貳拾圓ヨリ一年半ノ間ニ生ズル利息ヨリモ六拾八圓五拾錢ダケ多シトイフ、或ル期間トハ如何
9. 或ル人地面ヲ四萬八千五百圓ニ買ヒ、内貳萬圓ハ即金、壹萬五千圓ハ一ケ年後、殘金ハ二ケ年後ニ拂フ契約ヲ結ベリ、六ケ月ノ後年六分五厘ノ眞割引一圓未滿切リ捨テノ計算法ニテ殘金悉皆ヲ償却セリ、此時彼ハ幾何金ヲ拂ヒシカ
10. 爲替相場我一圓ニ付、倫敦參着貳志壹片、參着後四ケ月拂貳志壹片八分ノ一ナリトイフ事實ヨリシテ試ミニ算出スルトキハ、利息ノ歩合如何
11. 年四分ノ單利ニテ若干年間ニ元利合計參百九拾貳圓トナル元金アリ、同ジ元金ハ同ジ期間ニ年六分ノ單利ニテ元利合計四百拾參圓トナルトイフ、元金及期間各、如何

12. 保険料ノ歩合ヲ一分五厘トシ船ノ實價ノ八割ヲ保險ニ附シタル船主アリ、萬一此船ガ沈没スルキハ、船主ノ損失ト保險會社ノ損失トノ割合如何
13. 半年毎ニ利子ヲ元金へ繰込ム約束ニテ金九千圓ヲ年利六分ト年利八分トノ二口ニ預ケシニ一ケ年後ニ元利合計九千六百二十圓五十錢ヲ受取レリト云フ、二口ノ金額各、幾何ナルカ
14. 銀行割引ノ歩合ヲ年六分トシ、金五千六百參拾五圓ニテ金五千七百五拾圓ノ手形ヲ買フニハ、手形ノ満期日ヨリ何ケ月前ニ於テセザルベカラザルカ、又此時此五千六百參拾五圓ヲ年利六分ニテ銀行ニ預ケルニ比ベテ手形ヲ買ヒタル方ガ手形ノ満期日ニ至リテ幾何ノ利アルカ
15. 年利六分六厘、利子ハ每半年ニ元金ニ繰込ム約束ニテ明治四十八年一月一日ニ金百貳拾七圓、同四十九年一月一日ニ金貳百參拾五圓ヲ或ル銀行ニ預クルトキハ、明治五十年ノ末日ニハ元利合計幾何トナルカ
16. 今日ヨリ滿一年後ニ拂フモノヲ第一回トシ、三ケ年間滿一年毎ニ一定ノ金高ヲ三回拂フテ以テ

- 今日ヨリ滿三年後ニ拂フベキ金七千九百五拾九圓ノ負債ヲ償還セントス、一定ノ金高如何、但利率ヲ年六分トシ、滿一年毎ニ利子ヲ元金ニ繰込ム複利ノ計算(第188節)ニヨリテ算出セヨ
17. 或ル人資金ヲ三等分シ、其一ツヲ以テ汽船株ヲ賣買シテ二割八分ヲ利シ、其餘ヲ以テ鐵道株ヲ賣買シテ一割六分ヲ損シ、差引八拾圓ヲ損セリトイフ、設シ資金ノ三ツヲ以テ鐵道株其餘ヲ以テ汽船株ヲ賣買シタリシナランニハ、損益ノ高如何
18. 割引歩合年八分、満期日ハ今ヨリ三ケ月後ナル或ル金高ノ銀行割引高ト其眞割引高トノ差壹圓ナリトイフ、或ル金高トハ如何
19. 所得金額一萬圓前後ノ所得稅率、一萬圓未滿ハ百分ノ六一萬圓以上ハ百分ノ七半ナリトセバ、所得高壹萬圓ノ上下如何ナル限界内ニ於テ、所得高壹萬圓以上ニシテ其所得高ヨリ所得稅ヲ引キタル殘高ガ壹萬圓未滿ノ所得高ヨリ其所得稅ヲ減ジタル殘高ヨリモ小ナルヲアルカ、但所得高ニハ一圓未滿ノ端數ナキモノトシテ計算セヨ
20. 年利 $2\frac{3}{4}\%$ 、利子ハ半年毎ニ元金へ繰込ミ、元金ノ一志未滿ニ對シテハ利子ヲ附セズ、利子ノ一片

ノ四分ノ一未滿ヲ四捨五入スレバ、英貨百磅ニケ
年間ノ複利幾何トナルカ

21. 或ル人額面五百圓三月末日滿期、額面八百圓六
月末日滿期、額面六百圓八月末日滿期、以上三通ノ
手形ヲ三通ノ手形ト交換セリ、其中ノ一通額面千
貳百圓ノ日切滿期日ノコトナリハ四月末日滿期
ナリトイフ、他ノ一通ノ額面及滿期日如何、但月數
ニテ計算セヨ

22. 全額即時ニ拂込ムベキ一ケ年分ノ火災保險料
百圓ヲ月掛ケ十二回ニ拂込マントス、第一回分ハ
即時ニ拂込ミ、年利率ヲ一割二分トシ、銀行割引法
ニヨリテ計算スルキハ、毎回拂込ムベキ金高如何、
但錢位以下繰リ上ゲヨ

23. 利子ノ壹錢未滿ハ四捨五入スルモノトシ、半年
間ノ利子ガ、年利五分四厘ナレバ拾壹圓六拾六錢、
年利六分ナレバ拾貳圓九拾六錢トナル拾錢未滿
ノ端數ノ附カザル元金幾何ナルカ

24. 適宜ノ例ヲ以テ或ル金高ノ銀行割引高ト其眞
割引高トノ差ハ眞割引高ノ利息ニ等シキコトヲ
説明セヨ

第八編 開平開元

開 平

191. 或ル數ノ平方ガ與ヘラレタル數ニ等シキ
トキハ、此或ル數ヲ與ヘラレタル數ノ平方根ト稱
ス、例ヘバ5ノ平方ハ25、25ノ平方根ハ5ナリ

平方根ヲ索ムルコトヲ平方ニ關ケトイヒ、平方ニ
開クコトヲ開平ト稱ス

或ル數ノ平方根ヲ書キ表スニハ、符號 $\sqrt{\quad}$ 或ハ
 $\sqrt{\quad}$ ヲ此數ニ冠ラスルモノトス、例ヘバ25ノ平方
根ヲ $\sqrt{25}$ ト書クガ如シ

一ヨリ九マデノ數ノ平方ハソレソレニ1, 4, 9, 16,
25, 36, 49, 64, 81ナルガ故ニ、 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$,
 $\sqrt{16}=4$, $\sqrt{25}=5$, $\sqrt{36}=6$, $\sqrt{49}=7$, $\sqrt{64}=8$, $\sqrt{81}=9$
ナリ

192. 甲數ト乙數トノ和ノ平方ハ、甲數
ノ平方ト、甲數ト乙數トノ積ノ二倍ト、乙
數ノ平方トノ和ニ等シ、例ヘバ7ト5トノ和
ナル12ノ平方144ハ、7ノ平方49ト、7ト5トノ積ノ

二倍70ト, 5ノ平方25トノ和即 $49+70+25 = 等シ$, 此
レ開平ノ算法ノ由テ基ヅクトコロナリ

次ニ注目スベキハ

$$1^2 = 1, 10^2 = 100, 100^2 = 10000, 1000^2 = 1000000$$

$$9^2 = 81, 99^2 = 9801, 999^2 = 998001, 9999^2 = 99980001$$

ナルヲナリ, 故ニ一桁或ハ二桁ノ數ノ平方根ハ一桁
ノ數, 三桁或ハ四桁ノ數ノ平方根ハ二桁ノ數ニシテ
其先キモ亦之ニ準フ

「或ル整數ノ平方根ヲ索ムルニハ, 先ヅ第一ニ此數
ノ十ノ位ノ數字ト百ノ位ノ數字トノ間, 千ノ位ノ數
字ト萬ノ位ノ數字トノ間, ……., 次第ニ斯クノ如ク
一ツ置キニ數字ト數字トノ間ニ縦線ヲヒキテ以テ與
ヘラレタル數ノ數字ヲニツ宛ノ群ニ分ツベシ, 尤モ左
端ノ群ニ限リ數字ガ唯一ツアルヲモアリト知ルベシ,
所要ノ根ハ群ノ數ト同數ノ桁數ヲ有スル數ナリ

例 966289ヲ平方ニ開ケ

爰ニハ群ノ數三ツアルガ故ニ, 根ハ三桁ノ數ナリ, 倍
テ左端ノ群96ノ中ニアル最大ノ平方數ハ81ナレバ,
根ノ百ノ位ノ數字ハ9ナルコトヲ知ル, 乃

$$966289 = (900 + \text{二桁ノ數})^2 \\ = 810000 + \{2 \times 900 \times (\text{二桁ノ數})\} + (\text{二桁ノ數})^2$$

$$156289 = \{1800 \times (\text{二桁ノ數})\} + (\text{二桁ノ數})^2$$

倍テ二桁ノ數ノ平方ハ之ヲ成ルベク大ニ見積ルモ
四桁ノ數ニ過ギザレバ暫ク之ヲ措キ, 試ミニ 156289
ヲ 1800 デ割リテ商ノ首位ニ 8 ヲ得, 所要ノ二桁ノ數
ノ十ノ位ノ數字ノ多分ハ 8 ナランコトヲ知ル, 乃

$$966289 = (980 + \text{基數})^2 \\ = 960400 + (2 \times 980 \times \text{基數}) + (\text{基數})^2$$

$$5889 = (1960 \times \text{基數}) + (\text{基數})^2$$

試ミニ 5889 ヲ 1960 デ割リテ, 此基數ノ 3 ナランコト
ヲ悟リ, 基數ニ代フルニ 3 ヲ以テシ, 推量ノ誤ラザリ
シヲ確カメ, 983 ヲ得テ答トス

實際ハ次ノ如キ算式ヲ用キルヲ便利ナリトス

$966289 \overline{) 983}$	「左端ノ群 96 ヲリ九九 81 ヲ減
81	ジテ 15 ヲ得, 次群ノ 62 ヲ卸シテ,
$188 \overline{) 1562}$	1562 トナシ, 右端ノ數字 2 ヲ省キ
$8 \overline{) 1504}$	テ得ベキ 156 ヲ根ノ左端ノ數字
$1363 \overline{) 5889}$	9 ノ二倍ナル 18 デ割リテ整數商 8 ヲ得, 此 8 ヲ 18 ニ
5889	添ヘテ 188 トナシ, $188 = 8 \times 23.5$ ス掛ケテ 1504 ヲ得, コレヲ
5889	1562 ヲリ引キテ 58 ヲ得, (此處マデノ計算ハ結局リ
	左端ノ二群 9662 ヲリ 98 ノ平方即 9604 ヲ減ジタル
	コトトナル), 次群ノ 89 ヲ卸シテ 5889 トナシ, 188 中

ノ一ノ位ノ 8 ダケヲ二倍シテ即 188 = 8 ヲ加ヘテ
 196 (結局リ 98 ノ二倍) ヲ得、5889 ノ右端ノ 9 ヲ省キテ
 得ベキ 588 ヲ 196 デ割リテ整数商 3 ヲ得、此 3 ヲ 196
 = 添ヘテ 1963 トナシ、之 = 3 ヲ掛ケ 5889 ヲ得テ前ノ
 數ト一致スルヲ見ルベシ

上ノ例ノ示スガ如ク、或ル整数ノ平方根ヲ索ムル
 ニハ、先ヅ此數ヲ上ニ言ヘルガ如クニ幾カノ群ニ分
 チ、左端ノ第一群ノ數ノ中ニアル最大ノ平方數ヲ索
 ヌ、此平方數ノ平方根ヲ以テ所要ノ根ノ左端ノ數字
 トス、次ニ第一群ノ數ヨリ此平方數ヲ減ジテ得ベキ
 剩餘ノ右ニ第二群ノ數ヲ卸シテ書キ添ヘ、之ヲ第一
 ノ剩餘ト稱シ、次ニ今得タル根ノ左端ノ數字ノ二倍
 ヲ以テ第一ノ剩餘ノ右端ノ數字ヲ省キテ得ベキ數
 ヲ割リテ整数商ヲ索ムベシ、此整数商ガ基數ナルト
 キハ其基數ヲ表ス數字ヲ採リ、若シ又此整数商ガ十
 以上ノ數ナルトキハ 9 ヲ採リ、上ノ割リ算ニ於ケル
 除數ノ右ニ此數字ヲ添ヘタル數ニ此數字ヲ掛ケテ
 得ベキ積ト第一ノ剩餘トヲ比較シ、若シ第一ノ剩餘
 ノ方ガ大ナラバ此數字ハ即根ノ左端ヨリ二番目ノ
 數字ナリ、若シ然ラザレバ、一ツツ次第ニ小サキ數字
 ヲ採リテ其都度同ジ手數ヲ行フベシ、第一ノ剩餘ノ

方ガ甫メテ大キクナリタルトキニ用キタル數字ガ
 即根ノ左端ヨリ二番目ノ數字ナリ、倍テ此時得タル
 剩餘ノ右ニ(上ノ整数商ガ零ナルトキハ直チニ根ノ
 左端ヨリ二番目ノ數字ヲ 0 トシテ第一ノ剩餘ノ右
 ニ第三群ノ數ヲ卸シテ書キ添ヘ、之ヲ第二ノ剩餘ト
 稱シ、次ニ既ニ得タル根ノ左端ノ二數字ノ表ス數ノ
 二倍即結局リ前ノ掛ケ算ニ於ケル被乘數ニ其右端
 ノ數字ヲ加ヘタルモノヲ以テ第二ノ剩餘ノ右端ノ
 數字ヲ省キテ得ベキ數ヲ割リテ整数商ヲ索メ、ソレ
 ヲ前ト同ジ手順ニヨリテ根ノ左端ヨリ第三番目
 ノ數字ヲ見出シ、次第ニ斯クノ如クシテ進ミ行クベ
 シ

上ノ算法ヲ適用シ、最後ニモハヤ卸スベキ數字ナ
 キニ達スルモ尙ホ剩餘ノ存在スルコトアリ、例ヘバ

5 39 13 (232	53913	ヲ平方ニ開カントスル
43	4	
462	139	
	129	
	1013	
	924	
	89	

ニ、左ニ示スガ如ク最後ニ 89 餘
 ルモ最早卸スベキ數字ナシ、斯
 クノ如キ場合ニ於テハ開キ切
 レヌトイフ、而シテ上ノ計算ハ、 $53913 \approx 232^2 + 89$ ニ等
 シキコトヲ示スモノニシテ、53913ニ對シテ 232ヲ開
 平商、89ヲ開平剩餘ト稱ス

例題

次ノ數ヲ平方ニ開ケ

- 1. 1225 2. 1936 3. 5329 4. 7569
- 5. 3721 6. 15129 7. 46656 8. 42849
- 9. 651249 10. 262144 11. 1522756

193. 小數ノ平方ハ元ノ小數ノ桁數ノ二倍ノ桁數ヲ有スル小數ナリ故ニ小數ノ平方根ハ其桁數ノ半分ノ桁數ヲ有スル小數ナリ、爰ニ注意スベキハ小數ノ平方ノ桁數ハ必ズヤ偶數ナルベキコトナリ

小數ノ平方根ヲ索ムルニハ、先ヅ釐位ノ數字ト毫位ノ數字トノ間ニ縦線ヲヒキ、ソレヨリ一、置キニ數字ト數字トノ間ニ縦線ヲヒクベシ、計算ノ方法ハ整數ノ場合ト異ル所ナシ、唯位取リニ注意スベシ

帶小數ノ平方根ヲ索ムルニハ、小數點ヨリ數ヘテ左右一、置キニ縦線ヲヒクベシ

例(1) $\sqrt{0.628849}$

$$\begin{array}{r} 0.62\overline{)88}49(0.793 \\ \underline{49} \\ 149 \\ \underline{1388} \\ 1341 \\ \underline{1583} \\ 4749 \\ \underline{4749} \end{array}$$

例(2) $\sqrt{743.1076}$

$$\begin{array}{r} 7\overline{)43.10}76(27.26 \\ \underline{4} \\ 47 \\ \underline{343} \\ 329 \\ \underline{542} \\ 1410 \\ \underline{1084} \\ 32676 \\ \underline{32676} \end{array}$$

例(3) 0.0007242ヲ平方ニ開ケ

此小數ノ桁數ハ七ニシテ奇數ナリ、故ニ此數ハ決シテ之ヲ平方ニ開クヲ能ハズ、然レモ今試ミニ其右ニ〇ヲ添ヘテ之ヲ八桁ノ小數ト看做シ、強ヒテ開平ノ算法ヲ施セバ、其計算ハ左ニ示スガ如シ、爰ニ小數點ノ右ノ第一群ニハ零ノミアルガ故ニ、開平商ノ小數第一位

$$\begin{array}{r} 0.00\overline{)07}24\overline{)20}(0.0269 \\ \underline{4} \\ 46 \\ \underline{324} \\ 276 \\ \underline{529} \\ 4820 \\ \underline{4761} \\ 59 \end{array}$$

ノ數字ハ〇ナリ、而シテ上ノ計算ハ

$$0.00072420 = (0.0269)^2 + 0.00000059$$

ナルコトヲ示スモノナリ、又與ヘラレタル小數ノ右端ニ三個ノ〇ヲ添ヘテ之ヲ十桁ノ小數ト看做シ、最後ノ剩餘59ニ二個ノ〇ヲ添ヘテ5900トナシテ計算ヲ續クルトキハ、開平商ノ小數第五位ニ1及剩餘519ヲ得ベシ、乃

$$0.0007242000 = (0.02691)^2 + 0.0000000519$$

斯クノ如ク次第ニ〇ヲ添ヘテ開平ノ計算ヲ續クルトキハ、開平剩餘ノ次第ニ小サクナルヲ知ルベシ

例(4) 2ヲ小數第三位マデ平方ニ開ケ

$$\begin{array}{r}
 2.00'00'00 \text{ (1.414)} \\
 \underline{1} \\
 24 \quad 100 \\
 \quad \underline{96} \\
 281 \quad 400 \\
 \quad \quad \underline{281} \\
 2824 \quad 11900 \\
 \quad \quad \quad \underline{11296} \\
 \quad \quad \quad \quad \underline{604}
 \end{array}$$

驗

$$\begin{array}{r}
 (1.414)^2 = 1.999396 \\
 \quad \quad \quad \underline{.000604} \\
 2.000000
 \end{array}$$

開平ノ驗 平方根ノ平方ガ元ノ數ニ等シキコト、又最後ニ剩餘ノ出テ來ル場合ニハ、開平商ノ平方ト開平剩餘トノ和ガ元ノ數ニ等シキコトヲ確カムレバ可ナリ

例題

次ノ數ヲ平方ニ開ケ

- | | | |
|----------------|---------------------|---------------|
| 1. 0.2809 | 2. 1.7956 | 3. 63.6804 |
| 4. 0.65512836 | 5. 0.0576 | 6. 0.00283024 |
| 7. 2502.400576 | 8. 0.00001373591844 | |

194. 分數ヲ平方ニ開クニハ、先ヅ之ヲ小數ニ化シテ後平方ニ開クベシ、例ヘバ

$$\sqrt{\frac{19}{29}} = \sqrt{0.65517241} = 0.8094$$

或ハ、分數ノ平方根ハ分子ノ平方根ヲ分子トシ分母ノ平方根ヲ分母トスル分數ナルガ故ニ、分母ト分

$$\sqrt{\frac{5}{7}} = \sqrt{\frac{5 \times 7}{7 \times 7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$$

子トニ適當ナル同一ノ數ヲ掛ケテ分母ヲ或ル整數ノ平方トナシテ後計算スベシ、例ヘバ

$$\sqrt{\frac{5}{7}} = \sqrt{\frac{5 \times 7}{7 \times 7}} = \frac{\sqrt{35}}{7} = \frac{5.91607}{7} = 0.84515$$

帶分數ノ平方根ヲ索ムルニハ、先ヅ之ヲ或ハ帶小數ニ或ハ假分數ニ化シテ後平方ニ開クベシ

例題

1. 分母ト分子トヲ別々ニ平方ニ開キテ以テ $\frac{1}{1225}$ 及 $\frac{169}{256}$ ノ平方根ヲ索メヨ
2. 先ヅ帶小數ニ化シテ以テ $5\frac{4}{9}$ 及 $7\frac{21}{25}$ ノ平方根ヲ小數第二位マデ索メタル後、假分數ニ化シ分母ト分子トヲ別々ニ平方ニ開キテ得ベキモノト對照シテ驗ヲ行ヘ

第三十三問題集

次ノ數ヲ平方ニ開ケ、但桁數ヲ示シタルモノハ開平商ヲ小數其レダケ桁索メヨ

- | | | |
|----------------------------|---------------------|-------------|
| 1. $\sqrt{1079521} = 1039$ | 2. 49674305 | 3. 16777216 |
| 4. 0.0000316969 | 5. 1444380025 38005 | |
| 6. 590830249 24309 | 7. 2816.106489 | 8. 2(五桁) |

9. 435(三桁) 10. 1000(三桁) 11. 0.4(四桁)
 12. 0.75(五桁) 13. 6.375(四桁) 14. 0.001(六桁)
 15. 15.2379(三桁) 16. 0.20263(四桁)
 17. $\frac{7}{8}$ (四桁) 18. $\frac{7}{18}$ (五桁) 19. $10\frac{7}{8}$ (四桁)
 20. $\frac{9}{17}$ (五桁) 21. $3\frac{1}{3}$ (五桁) 22. $1\frac{1}{3}$ (五桁)
 23. 直角三角形ニ於テ斜邊ノ平方ハ他ノ二邊ノ平方ノ和ニ等シト云フ、梯子ヲ直立セル壁ノ地上ヲ距ル二間ノ高サノ所へ懸ケタルニ、梯子ノ足ガ地上壁ヲ隔ツルコト一間半ナリシトイフ、梯子ノ長サ幾何ナルカ
 24. 六尺ノ直立竿ガ四尺五寸ノ影ヲ地上ニ映ズルトキニ、六間ノ影ヲ地上ニ映ズル直立樹アリ、其影端ヨリ梢ニ至ル距離如何
 25. 勾配トハ水平線ニ對スル傾斜ノ度合ノコトニシテ、勾配ヲ言ヒ表スニハ垂直ニ測リタル上リ或ハ下リノ距離ニ對スル割合ヲ以テシ、屋根ノ如キ勾配ガ急ナルモノニ付テハ水平ニ測リタル距離ヲ用キ、鐵道線路或ハ水路ノ如キ勾配ガ緩キモノニ付テモ、矢張り水平距離ヲ用キルガ本式ナレド實際ニ於テ大差ナキガ故ニ通例ハ傾斜ニ沿フテ測リタル距離ヲ用キル、傾斜距離 100ニ付上リ下

- リノ勾配ハ水平距離幾何ニ付上リ下リノ勾配ニ當ルカ、但小數第三位ノ下ヲ四捨五入セヨ
 26. 一町歩ノ面積ヲ有スル眞四角ノ地面ノ横縦何間何尺ナルカ、但尺未滿四捨五入セヨ
 27. 東京市十五區ノ面積(明治三十九年頃ノ調査)ハ 17692731 坪ナリトイフ、此レダケノ面積ヲ有スル眞四角ノ地面及圓形ノ地面ノ直徑各、何里何町何間トナルカ、但間未滿ハ四捨五入セヨ
 28. 元金五千圓ノ二ケ年間ノ複利ガ六百拾八圓ナルトキハ、年利率幾何ナルカ
 29. $\frac{501+80\sqrt{10}}{240}$ ヲ圓周率 3.1415926535...ト相合ハザル小數桁マデ算出シ、其先キヲ四捨五入セヨ
 30. 横ト縦トノ比ガ變ラザル矩形ノ面積ハ、横或ハ縦ノ平方ニ比例スルト云フ、横ト縦トノ比ガ 2:3ニシテ五十四坪ノ面積ヲ有スル矩形ノ地面ノ横縦各、幾何ナルカ

開 立

195. 或ル數ノ立方ガ與ヘラレタル數ニ等シキトキハ、此或ル數ヲ與ヘラレタル數ノ立方根ト名ヅク、例ヘバ3ノ立方 27 ノ立方根ハ3ナリ

或ル數ヲ立方ニ開クトハ其數ノ立方根ヲ索ムルコトニシテ、立方ニ開クコトヲ開立ト稱ス

或ル數ノ立方根ヲ書キ表スニハ、 $\sqrt[3]{\quad}$ ナル符號ヲ此數ニ冠ラスルモノトス、例ヘバ $\sqrt[3]{343}=7$

開立ヲスルニハ、先ヅ豫ジメ基數ノ立方

1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729

ヲ暗記スルヲ要ス、又次ノコトニ注目スベシ

$1^3=1$ $10^3=1000$ $100^3=1000000$

$9^3=729$ $99^3=970299$ $999^3=997002999$

乃一桁ノ數ノ立方ハ一桁以上三桁以下ノ數、二桁ノ數ノ立方ハ四桁以上六桁以下ノ數ニシテ、其先キモ亦之ニ準フ、尙ホ又

$0.1^3=0.001$ $0.01^3=0.000001$ $0.001^3=0.000000001$

仍テ小數ノ立方ハ矢張り小數ニシテ其桁數ハ元ノ小數ノ桁數ノ三倍ナルコトヲ知ルベシ

整數小數ヲ帶小數ノ格段ナル場合ト看做シ、帶小數ニ就テ言ハシニ、帶小數ノ立方根ヲ索ムルニハ、先ヅ第一ニ小數點ヨリ數ヘ左右三目毎ニ數字ト數字トノ間ニ縦線ヲヒキテ、之ヲ數字三宛ヨリ成ル群ニ分ツベシ、尤モ左端ノ群ハ一或ハ二ノ數字ヨリ成ルコトモアリト知ルベシ、但帶小數ノ立方ニ於ケル小數位ノ數ハ三ノ倍數ナルガ故ニ右端ノ群ハ必ズ三ノ數字ヨリ成ルモノトス、然ルトキハ小數點ノ左ニアル群ノ數ハ立方根ノ整數ナル部分ノ桁數ニ等シク、小數點ノ右ニアル群ノ數ハ立方根ノ小數ナル部分ノ桁數ニ等シ

196. ニッノ數例ヘバ7ト5トノ和ノ立方ハ、次ノ如クニシテ、之ヲ索ムルコトヲ得ベシ

$7 + 5$	
$7 + 5$	
$7^2 + (7 \times 5)$	$7^3 = 343$
$(7 \times 5) + 5^2$	$3 \times (7^2 \times 5) = 735$
$7^2 + 2 \times (7 \times 5) + 5^2$	$3 \times (7 \times 5^2) = 525$
$7 + 5$	$5^3 = 125$
$7^3 + 2 \times (7^2 \times 5) + (7 \times 5^2)$	$12^3 = 1728$
$(7^2 \times 5) + 2 \times (7 \times 5^2) + 5^3$	
$7^3 + 3 \times (7^2 \times 5) + 3 \times (7 \times 5^2) + 5^3$	

上ノ例ノ示スガ如ク、甲數ト乙數トノ和ノ立方ハ、(第一)甲數ノ立方、(第二)甲數ノ平方ト乙數トノ積ノ三

倍(第三)甲數ト乙數ノ平方トノ積ノ三倍(第四)乙數ノ立方ヨリ成ル是レ則開立算法ノ由テ基ヅク所ナリ

197. 或ル整數ノ立方ヲ與ヘテ其立方根即元ノ數ヲ索ムル算法ハ次ノ例ニ就テ知ルベシ

例 100544625 ヲ立方ニ開ケ

100|544|625 ノ立方根ノ桁數ハ三ナリ左端ノ群 100 ノ中ニアル最大ナル立方數ハ 4ノ立方 64 ナリ、仍テ根ノ百位ノ數字ハ 4 ナルコトヲ知ル、乃

$$100544625 = \{400 + (\text{二桁ノ數})\}^3$$

$$= 400^3 + 3 \times \{400^2 \times (\text{二桁ノ數})\}$$

$$+ 3 \times \{400 \times (\text{二桁ノ數})^2\} + (\text{二桁ノ數})^3$$

100544625 ヲ 400³ 即 64000000 ヲ引キテ 36544625 ヲ得、之ヲ 3×400² 即 480000 テ割リテ商ノ首位ニ 7 ヲ得、仍テ所要ノ根ノ十ノ位ノ數字ハ 7 ナラザレバ 6、6 ナラザレバ 5 ナランコトヲ悟ル、然ルニ

$$470^3 = 400^3 + 3 \times (400^2 \times 70) + 3 \times (400 \times 70^2) + 70^3 = 103823000$$

ハ元ノ數ヨリモ大ナルガ故ニ、更ニ 6 ヲ以テ試ミルニ

$$460^3 = 400^3 + 3 \times (400^2 \times 60) + 3 \times (400 \times 60^2) + 60^3$$

$$= 64000000 + 28800000 + 4320000 + 216000$$

$$= 97336000$$

ニシテ、元ノ數ヨリモ小ナリ、故ニ 6 ハ即所要ノ數字

ナルコトヲ知ルベシ、倍テ

$$100544625 = (460 + \text{基數})^3$$

$$= 460^3 + 3 \times \{460^2 \times \text{基數}\} + 3 \times \{460 \times (\text{基數})^2\} + (\text{基數})^3$$

仍テ 100544625 ヲ 460³ ヲ引キ、或ハ 100544625 ト 400³ トノ差 36544625 ヲ 3×(400²×60)+3×(400×60²)+60³ 即 33336000 ヲ引キ

$$3208625 = 3 \times (460^2 \times \text{基數}) + 3 \times \{460 \times (\text{基數})^2\} + (\text{基數})^3$$

ヲ得、之ヲ 3×460²=634800 テ割リテ 5 ヲ得、倍テ基數ヲ 5 トスレバ 3×(460²×5)+3×(460×5²)+5³=3208625、即

		100 544 625 (465	
		64	
3 × 40 ²	= 4800	36544	
3 × 40 × 6	= 720		
6 ²	= 36		
	5556	33336	
3 × 460 ²	= 634800	3208625	
3 × 460 × 5	= 6900		
5 ²	= 25		
	641725	3208625	

推測ノ當レルコトヲ知リ、答 465 ヲ得、實際ハ左ノ如キ算式ヲ用キルヲ便利ナリトス

途中ノ計算ハ更ニ之ヲ簡便ニスルコトヲ得ベシ、乃(3×40)+6=126 = 6 ヲ掛ケテ直チニ 3×40×6 ト 6² トノ和 756 ヲ得、次ニ

$$3 \times 46^2 = 3 \times (40+6)^2 = (3 \times 40^2) + (2 \times 3 \times 40 \times 6) + (3 \times 6^2)$$

$$= (3 \times 40^2) + (3 \times 40 \times 6) + 6^2 + (3 \times 40 \times 6) + 6^2 + 6^2$$

$$5556 + 756 + 36$$

ナルコトヲ利用シテ 3×460^3 ヲ算出スルコトヲ得ベ

$3 \times 40^3 = 4800$	100 544 625 (465)	シ又 3×460 即
$126 \times 6 = 756$	64	
	36544	1380 = 5 ヲ加
	5556	ヘテ後 5 ヲ掛
$6^3 = 36$	33336	ケテ以テ直チ
$3 \times 460^3 = 634800$	3208625	= $3 \times 460 \times 5$ ト
$1385 \times 5 = 6925$	3208625	
	641725	5^2 トノ和 6925

ヲ得ベシ、而シテ其算式ハ上ニ掲グルガ如シ
 或ル數ヲ立方ニ開カントスルニ開キ切レザルコトアリ、例ヘバ上ノ $100544625 = 2$ ヲ加ヘテ得ベキ數ナル 100544627 ヲ立方ニ開カントスルハ、上ニ於ケルト全く同ジ計算ヲ施シテ最後ニ剩餘 2 ヲ得ベキヤ明カナリ、而シテ此計算ハ $100544627 = 465^3 + 2$ ナルヲ示スモノナリ、此場合ニ於テハ、465 ヲ與ヘラレタル數ノ開立商、2 ヲ其開立剩餘ト稱ス

例題

次ノ數ヲ立方ニ開ケ

- | | | | |
|---------|---------|----------|-----------|
| 1. 2744 | 2. 6859 | 3. 13824 | 4. 17576 |
| 5. 4096 | 6. 3375 | 7. 12167 | 8. 571787 |

實際立方ニ開キテ次ノ根ノ正否ヲ吟味セヨ

9. $\sqrt[3]{141420761} = 521$ 10. $\sqrt[3]{219256227} = 603$

198. 小數帶小數ハ整數ト同ジ様ニシテ之ヲ立方ニ開クヲ得ルコト次ニ例示スルガ如シ

例(1) 187.149248 ノ立方根ヲ索ム

$3 \times 50^3 = 7500$	187.149 248 (5.72)
$\{(3 \times 50) + 7\} \times 7 = 1099$	125
	62 149
$7^3 = 49$	8599
$\{(3 \times 570) + 2\} \times 2 = 3424$	60 193
	978124
	1 956248
	1 956248

例(2) 93ヲ立方ニ開ケ

93ハ整數ノ立方ニアラズ、又小數ノ立方ニモアラズ、今 93 ノ右ニ小數點ヲ打チ其右ニ零ヲ添ヘ、之ヲ帶小數ト看做シテ立方ニ開カントスベシ

$3 \times 40^3 = 4800$	93.000 (4.53)
$\{(3 \times 40) + 5\} \times 5 = 625$	64
	29 000
$5^3 = 25$	5425
$\{(3 \times 450) + 3\} \times 3 = 4059$	27 125
	607500
	611559
	1 834677
	40323

上ノ計算ノ意味ハ次ノ如シ

$93 - 4^3 = 29, \quad 93 - 4.5^3 = 1.875, \quad 93 - 4.53^3 = 0.040323$

乃93ノ開立商ハ4開立剰餘ハ29ナリ,又93ノ小數第一位マデノ開立商ハ4.5開立剰餘ハ1.875ニシテ,又93ノ小數第二位マデノ開立商ハ4.53開立剰餘ハ0.040323ナリ,尙ホ上ニ於テハ小數第二位マデノ開立商ヲ索メテ以テ計算ヲ止メタレモ,更ニ〇ヲ添ヘ同様ニシテ小數第二位ノ先キ任意ノ桁マデノ開立商ヲ索ムルコトヲ得ベキヤ明カナリ

分數ノ立方根ヲ索ムルニハ,之ヲ小數ニ直シテ後立方ニ開クカ,サナクバ,其分母ト分子トニ適當ナル同一ノ數ヲ掛ケテ以テ分母ヲ丁度或ル整數ノ立方トナシテ後計算スルモノトス,例ヘバ

$$\sqrt[3]{\frac{15}{19}} = \sqrt[3]{0.789473684\dots} = 0.92422\dots$$

$$\begin{aligned} \text{或ハ } \sqrt[3]{\frac{15}{19}} &= \sqrt[3]{\frac{15 \times 19^2}{19 \times 19^2}} = \sqrt[3]{\frac{5415}{19^3}} = \frac{\sqrt[3]{5415}}{19} \\ &= \frac{17.56033\dots}{19} = 0.92422\dots \end{aligned}$$

開立ノ驗 立方ニ開キテ得タル數ノ立方ガ與ヘラレタル數ニ等シキコト,又開キ切レザル場合ニハ開立商ノ立方ト開立剰餘トノ和ガ與ヘラレタル數ニ等シキコトヲ確ムレバ可ナリ

注意 凡テ開平開立ノ計算ニ於テ根ヲ或ル桁マデ算出シ其先キヲ四捨五入スル場合ニ四捨スベキカ將タ五入スベキカガ疑ハシキトキハ指定ノ桁ヨリモ一桁ダケ先キマデ算出スレバ略易シ

第三十四問題集

次ノ數ヲ立方ニ開ケ,但桁數ヲ示シタルモノハ開立商ヲ小數其レダケ桁索メヨ

1. 110592
2. 1771561
3. 7301384
4. 11239424
5. 664⁶0125
6. 1860870
7. 970.299
8. 0.328509
9. 8.615125
10. 0.000091125
11. 12230590464
12. 10677066408
13. 754813832625
14. 7(二桁)
15. 15(二桁)
16. $\frac{7}{11}$ (三桁)
17. 1.36(三桁)
18. 687(三桁)
19. 一升ノ容積ヲ有スル立方體ノ一邊ノ長サ幾寸ナルカ,但寸ノ小數第二位マデ算出シ其先キヲ四捨五入セヨ
20. 元金貳千五百圓三ケ年間ノ複利參百拾貳圓拾六錢ナリトイフ,年利率如何

21. 最近ノ測定ニ據レバ一畝ハ 277.4628794 立方吋ニ當ル(第80節ニ於テハ英國ノ現行法ニ據レリ),一畝ノ容積ヲ有スル立方體ノ一邊(稜)ノ長サ幾吋ナルカ,但小數第三位ノ下ヲ四捨五入セヨ

199. 不盡根數 或ル數ヲ平方ニ開カントスルニ開キ切レルコトモアレバ開キ切レヌコトモアリ,開キ切レザル場合即最後ニ剩餘ガ出ヅル場合ニハ剩餘ニ零ヲ書キ添ヘテ開キ續クルモ竟ニ開キ切レルトイフガ如キヲナシ,如何トナレバ,設シ假リニ開キ切レタリトスレバ,開平商即平方根ノ右端ノ數字ハ有効數字ナリ從テ其平方ノ右端ノ數字モ亦有効數字ニシテ與ヘラレタル數ニ零ヲ書キ添ヘタルモノニ等シカラザルベキヤ明カナレバナリ

分母子俱ニ整數ノ平方ナル分數ヲ平方ニ開ケバ分數ヲ得ベシ,此場合ニ於テ先ヅ小數ニ化シテ後平方ニ開ケバ,剩餘ハ際限モナク出ヅベシ,然レモ此場合ニ出ヅルモノハ勿論循環小數ニシテ分數ニ等シキガ故ニ矢張り開キ切レルトイフ

上ニ開平ニ就テイヘルコトハ其儘開立ニモ當嵌マルモノト知ルベシ

開キ切レル數即丁度整數或ハ分數ノ平方又ハ立方ニ等シキ數ヲ完全ナル平方數又ハ完全ナル立方數ト稱ス

例ヘバ 2 ハ完全ナル平方數ニアラズ, 2 ノ平方根ナルモノハ兎ニ角ニ整數ニテモ又分數ニテモアラザルヲ明カナリ,然ラバ 2 ノ平方根トハ如何ナルモノナルカト問フニ, 2 ノ平方根ハ何處マデモ 2 ノ平方根ニシテ,之ヲ書キ表スニ $\sqrt{2}$ ヲ以テシ自乗スレバ 2 トナル數ナリト解釋スレバ可ナリ,唯數トイフ辭ノ意味ガ擴リテ $\sqrt{2}$ ノ如キモノマデモ數ノ中ニ含マルル様ニナレルヲニ注意スベシ

開キ切レヌ平方根及立方根ハ高等數學ニ於テ論ズル不盡根數ノ格段ナル場合ナリ

不盡根數ハ之ヲニツノ整數若クハ分數ノ間ニ挾ミ且其間ノ開キヲ如何程ニテモ小サクスルヲ得,例ヘバ $\sqrt{2}$ ハ 1.414 ヨリモ大 1.415 ヨリモ小,又 1.4142 ヨリモ大 1.4143 ヨリモ小,.....ナルガ如シ

不盡平方根又ハ不盡立方根ヲ或ル桁マデ開キテ得ベキ數ヲ其近似値ト稱ス,例ヘバ $\sqrt{2}$ ノ小數三桁マデノ近似値ハ 1.414 ナリ

第九篇 省略算

省略算ノ緒論

200. 或ル數ノ其數ニ對シテ比較的微小ナル部分ヲ適宜處分スルコトヲ其部分ヲ省略スルトイフ、コレハ主トシテ帶小數又ハ小數ニ就テ行フモノナレド、分數整數ニ就テモ矢張り省略スルコトアリ、例ヘバ $\frac{1578}{4309}$ ヲ丸ルメテ $\frac{1}{3}$ トスルガ如キハ一種ノ省略ナリ、又地球ノ周圍ハ約一萬里、本邦ノ人口ハ約五千萬人、二里ハ約五哩ニ當ルトイフガ如ク、一般ニ約ソ若干トイフトキノ數ハ何レモ結局リ省略ノ結果ナリト看做スコトヲ得ベシ、尤モ本編ニ於テハ帶小數又ハ小數ノ省略ノミヲ論ズ

一般ニイヘバ省略ハ重モニ手數ヲ省クガ爲メニ行フモノナレド、或ル場合ニハ省略スル方ガ至當ナルコトアリ、例ヘバ概略ノ計算ニ於テ圓周率ヲ $\frac{22}{7}$ トスルコトアリ、倍テ此分數ヲ小數ニ化スルニ、コレハ元來圓周率ノ概略ノ値ナルガ故ニ、割リ算ヲ小數第二位アタリニ止メテ 3.14 トスルハ差支ナケレド、非

常ニ先キマテ割リ續ケ行キテ 3.1428571428..... トスルガ如キハ徒ラニ手數ヲ勞スルニ過ギザルベシ

四捨五入 トハ或ル數ヲ或ル桁限リ採リテ其先キヲ省略スルニ、省略セラルル部分ノ首位ノ數字ガ四以下ナレバ切り棄テ、五以上ナレバ繰リ上ゲテ殘サルル部分ノ末位ニ一ヲ加フルコトナリ(第24節)

省略セラルル部分ノ首位ノ數字ガ四以下ナレバ、省略セラルル部分ハ確カニ殘サルル部分ノ末位ニ於ケル1ノ半分ヨリモ小ナリ、又省略セラルル部分ノ首位ノ數字ガ五以上ナレバ、省略セラルル部分ハ一般ニ殘サルル部分ノ末位ニ於ケル1ノ半分ヨリモ大ナリ、サレバ四捨五入ハ自然的ニシテ亦至當ノコトナリ、唯爰ニ考フベキハ、省略セラルル部分ガ丁度其首位ニ於ケル5ノミナル場合例ヘバ 4.375ノ末位ヲ省略スルガ如キ場合ナリ、コレハ絶對的ニ論ズレバ捨ツベキ乎將タ入ルルベキ乎ノ判斷ニ困ム場合ナリ、然レモ亦一方ヨリ考フルトキハ、捨ツルモ可ナリ、入ルルモ可ナリ、結局リ隨意ニ定メテ不可ナシ、而シテ斯クノ如キ隨意ニ定ムベキ事柄ハ慣例ニ依ルベキモノトス、特ニ本邦ニ於テノミナラズ廣ク世界ニ行ハルル慣例ハ四捨五入ヲ讀ンデ字ノ如クニ

解釋シ、此場合ニ於テモ矢張り五入スルモノナリ

201. 與ヘラレタル數ヲ或ル桁ニテ止メ、其先キヲ省略スル場合ニ於テ、省略セラルル部分ヲ**端數**ト稱ス、端數ノ處分法ニ三通リアリ

(第一) 端數ノ何タルニ拘ラズ、之ヲ切り捨ツ、例ヘバ 32.76834 ヲ釐位ニ止メテ 32.76 トナシ、或ハ毫位限リ採リテ 32.768 トスルガ如シ

(第二) 端數ヲ處分スルニ際シ四捨五入ヲ行フ、例ヘバ上ノ帶小數ヲ釐位ニ止メテ 32.77 トナシ、或ハ毫位ニ止メテ 32.768 トスルガ如シ

(第三) 端數ノ何タルニ係ラズ、之ヲ繰り上グ、例ヘバ上ノ帶小數ヲ釐位ニ止メテ 32.77 トナシ、或ハ毫位限リ採リテ 32.769 トスルガ如シ

與ヘラレタル數ト之ヲ省略シテ得ベキ數トノ差ヲ**誤差**ト稱ス

切り棄テテ得ベキ數ハ元ノ數ヨリモ小ニシテ、誤差ハ切り棄テテ得ベキ數ノ末位ニ於ケル 1 ヨリモ小ナリ

繰り上ゲテ得ベキ數ハ元ノ數ヨリモ大ニシテ、誤差ハ繰り上ゲテ得ベキ數ノ末位ニ於ケル 1 ヨリモ小ナリ

四捨五入シテ得ベキ數ノ誤差ハ其末位ニ於ケル $\frac{1}{2}$ ニ等シキカ或ハ $\frac{1}{2}$ ヨリモ小ナリ

例ヘバ爰ニ 3.142 ナル數アリテ、此數ハ或ル數ヲ省略シテ得タル結果ナリトセンニ、若シ切り棄テノ結果ナレバ、元ノ數ハ 3.142 ヨリモ大ニシテ 3.143 ヨリモ小ナル數ナリ、設シ繰り上ゲノ結果ナレバ、元ノ數ハ 3.141 ヨリモ大ニシテ 3.142 ヨリモ小ナル數ナリ、又四捨五入ノ結果ナレバ元ノ數ハ 3.1415 ニ等シキカ或ハ 3.1415 ヨリモ大ニシテ 3.1425 ヨリモ小ナル數ナリ

成ルベク大キク見積リタル誤差ノ高ヲ誤差ノ限界ト名ヅク、誤差ノ限界ハ、切り棄テテ若クハ繰り上ゲテ得タル數ニアリテハ其末位ニ於ケル 1 ニシテ、四捨五入シテ得タル數ニアリテハ其末位ニ於ケル $\frac{1}{2}$ ナリ、斯クノ如ク四捨五入ノ場合ニ於ケル誤差ノ限界ハ切り棄テ若クハ繰り上ゲノ場合ニ於ケルモノヨリモ小ナリ、其代リニ省略ノ結果ニ就キテ考フルニ、切り棄テ或ハ繰り上ゲノ結果ナレバ其數ハ元ノ數ヨリモ或ハ小或ハ大ナルコトヲ明確ニ知ルヲ得レド、四捨五入ノ結果ナルトキハ其數ハ元ノ數ヨリモ大ナル乎將タ小ナル乎ヲ知ルニ由ナシ

注意 省略ヲ行フテ得ベキ結果ニ就テハ單ニ誤

差ノ限界ヲ知ルヲ以テ充分ナリトス、誤差其モノ即元ノ數ト省略シテ得タル數トノ差ヲ知ルヲ要セズ、元來誤差ノ限界ヲ知ルヲ以テ足レリトスレバコソ省略ヲ行フモノナルニ、省略ノ趣意ヲ悟ラザル人ハ動モスレバ精密ニ誤差ヲ索メントシ、徒ニ勞シテ却テ省略ノ趣意ヲ無ニスルコトアリ、精密ナル誤差ヲ索メ之ヲシテ恒ニ省略ノ結果ニ伴ハシムルノ必要アル場合ニハ、初メヨリシテ省略ヲ行ハザルノ優レルニ若カズ、初學者ハ省略ノ趣意ヲ深ク考ヘ善ク察シ斯クノ如キ誤想ニ陷イラザル様ニスベシ

例題

1. ニッノ帶小數ヲ釐位ノトコロニテ四捨五入シテ後ニ加ヘテ得ベキ和ノ誤差ノ限界如何
 2. 三ッノ小數ヲ毫位ノトコロニテ切り棄テタル後ニ寄セテ得ベキ和ノ誤差ノ限界如何
 3. ニッノ小數ヲ釐位ノトコロニテ省略シタル後引キテ得ベキ差ノ誤差ノ限界如何
- 202.** 與ヘラレタル數ニ就キ計算ヲ施シテ得ベキ結果ヲ省略スル場合ニ於テ、先ヅ此結果ヲ算出シ而シテ後省略ヲ行フモノトセンカ、後ニ至リテ省

略セラルベキ部分ヲ算出スルニ要スル手數ノ大部分ハ徒勞ニ屬スベシ、唯一例ヲ舉ケンニ $62.845637 = 3.2935784$ ヲ掛ケテ積ヲ釐位マデ正シク出サントスルニ、省略セズニ計算スレバ次ノ如シ

	62.845637	乃積ハ	206.9870325574408
	3.2935784		
	251 382548		ニシテ小數點以下十三桁
	5027 65096		ヲ有スル數ナリ、仍テ釐位
	43991 9459		ノ下ヲ切り棄テテ
3	14228 185		206.98
18	85369 11		ヲ得、乃釐位ノ右ニアル十
565	61073 3		一個ノ數字ヲ出スガ爲メ
1256	91274		ニ行ヒタル手數ノ大部分ハ徒勞ニ屬スルヤ明カナ
18853	6911		リ、凡テ斯様ノ徒勞ヲ成ル丈ケ節減スル様ニシテ行
206.98	70325574408		フトコロノ計算ヲ

省略算ト稱ス

省略算ハ主トシテ帶小數又ハ小數ニ就テ行フモノナルガ故ニ之ヲ小數略算トサヘ稱スルコトアリ、然レドモ亦同様ノ算法ハ整數ノ場合ニモ適用スルコトヲ得ベシ、尤モ以下本編ニ於テハ帶小數又ハ小數ノ省略算ノミヲ論ズ、尙ホ一々帶小數又ハ小數ト稱スルハ長タラシキガ故ニ略シテ單ニ小數ト稱ス、即以下本編ニ於テ唯小數トアルハ既ニ第12節ニ於テ斷リ置キタルガ如ク帶小數ヲモ含ムモノト知ルベシ

省略寄セ算及引キ算

203. 本節ヨリ本編ノ終マデニ於テ單ニ省略スルトアルハ切り捨テテ省略スルコトナリ

被加數ノ數ヲ表スニ n (n ト讀ム)ヲ以テス

n 個ノ被加數ヲ寄セテ其和ヲ或ル位(假リニ釐位トス)マデ正シク見出スニハ、被加數ノ釐位ノ下ヲ切り棄テ然ル後普通ノ寄セ算ニ於ケルガ如クニシテ加ヘテ得ベキ和ニ、切り棄テタル部分ヨリ繰リ上グベキ適當ノ數ヲ加フレバ可ナリ、偕テ切り棄テタル部分ヲ見積ランニ、其最モ大ナルハ各、ノ被加數ノ釐位ノ下ノ所ニ 9 ガ列ビ居ル場合ナリ、此場合ニ於テ繰リ上グベキ數ハ釐位ニ於ケル $n-1$ ナリ、其最モ小サキハ各、ノ被加數ノ釐位ノ下ノ所ガ悉ク 0 ヲ以テ滿タサレ居ル場合ナリ、此場合ニ於テ繰リ上グベキ數ハ無論零ナリ、是ニ由ツテ之ヲ觀レバ、繰リ上グベキ數ハ零ト $n-1$ トノ間ニアルヤ明カナリ

故ニ實際和ヲ釐位マデ正シク見出スニハ、各、ノ被加數ヲ或ハ毫位マデ、或ハ絲位マデ、……、結局リ最後ノ位ノ所ニ $n-1$ ヲ加フルモ、ソレガ爲メニ和ノ釐位

ノ數字ニ影響ヲ及ボサヌ所マデ採リテ寄セタル後單ニ釐位ノ下ヲ切り棄ツレバ可ナリ

實際多クノ場合ニ於テハ各被加數ヲ釐位ノ右ニ桁即絲位マデ採リテ加フレバ可ナリ、但斯克ノ如クスルモ尙ホ不充分ナル特別ノ場合アルコト勿論ナリ、例ヘバ斯克シテ得タル和ノ毫位及絲位ノ數字ガ何レモ 9 ナルトキノ如シ、然レモ多クノ場合ニ於テ n ハ百以下ト看做スコトヲ得ベケレバ、斯様ノ場合ニ於テモ尙ホ釐位ノ所ノ數字ガ一ッダケ小サク出テ來ルニ過ギザルベシ

例(1) 9.3574571, 0.4242321, 1.4521129 ナル三ノ小數ノ和ヲ小數第三位マデ計算セヨ

此例ニ於テハ $n=3$, $n-1=2$ ナリ、仍テ與ヘラレタル數ヲ絲位マデ書キ、之ヲ加ヘテ 11.2337ヲ得、サテ絲位

9.357	4
0.424	2
1.452	1
11.233	7

ノ $7=2$ ヲ加フルモ毫位ニ響カザルガ故ニ、直チニ此 7 ヲ切り棄テ 11.233ヲ得テ答トス

例(2) 5.439292183, 7.2184527058, 5.948396112, 8.934489968, 1.387264745 ナル五ノ數ノ和ヲ絲位マデ正シク見出セ

此例ニ於テハ $n=5$, $n-1=4$ ナリ、偕テ與ヘラレタ

ル被加數ヲ各、小數第六位マデ探リテ書キ列ベ、之ヲ

5. 4392	92
7. 2184	52
5. 9483	96
8. 9344	89
1. 3872	64
28. 9278	93

寄セテ 28.927893 ヲ得、此數ノ末位ニ4ヲ加フルモ絲位ノ數字ニ影響ヲ及ボサザルヲ見、安心シテ右端ノ二桁ヲ切り棄テテ

28.9278 ヲ得テ答トス

設シ此場合ニ於テ各被加數ヲ小數第五位マデ探リテ加ヘタリトセンカ、斯クシテ得ベキ數ノ末位即小數第五位ノ數字ハ7ニシテ之ニ4ヲ加フルトキハ11トナリ、從テ和ノ小數第四位ノ數字疑ハシクナルガ故ニ、是非トモ各被加數ヲ小數第五位ノ先キマデ探ラザルベカラザルコトヲ知ルベシ

注意 省略寄セ算ノ途中ニ於ケル和ノ中ノ後ニ至リテ切り棄ツベキ桁ノ數字ハ實際之ヲ書クニ及バズ、被加數ノ此レ等ノ桁ニ於ケル數字ヲ視察シテ所要ノ和ノ右端ノ桁ヘ送ルベキ數サヘモ知ルコト

4. 618	243
2. 179	214
0. 548	497
1. 017	253
8. 363	

ヲ得バ足レリ、例ヘバ左ノ寄セ算ニ於テ和ヲ小數三桁マデ正シク出サントスルニ、此場合ニ於テn-1ハ3ナルコトヲ念ヒツツ、被加數ノ小數第四位ノ數

字ヲ觀察シ、和ノ小數第三位ヘ次ノ桁ヨリ送り來ルベキ數ノ1ナルヲ知リ、小數第三位マデノ數字ヲ寄セテ直チニ答8.363ヲ得



例題

1. 129.35713, 22.41235, 19.45211 ナル三ノ數ノ和ヲ小數二桁限リ正シク計算セヨ
2. 5.31843, 27.51627, 17.43896, 23.01857 ナル四ノ數ノ和ヲ小數第三位マデ正シク出セ
3. 5.3255781, 3.4678112, 4.0283947, 2.5392143, 0.8946725, 1.02578463 ナル六ノ數ノ和ヲ小數第三位マデ正シク算出セヨ
4. 0.3762581, 2.059384, 4.9635742, 3.76209, 1.30578437 ナル五ノ數ノ小數第三位マデ確カナル和ヲ索ム
5. 4.57628319, 5.364962842, 2.4632781, 3.0875419, 1.263434579 ナル五ノ數ノ和ヲ小數第四位マデ正シク勘定セヨ

204. 二ノ數ノ差ヲ或ル位例ヘバ釐位マデ正シク見出スニハ、二ノ數ノ毫位ニ於ケル數字ニ着目スベシ、被減數ノ毫位ノ數字減數ノ毫位ノ數字ヨリモ大ナラバ、初メヨリシテ二ノ數ノ釐位未滿ヲ切り

棄テテ引キ算ヲ行フベシ、被減數ノ毫位ノ數字減數ノ毫位ノ數字ヨリモ小ナル場合ニ於テハ、二ツノ數ノ蓋位未滿ヲ切り棄テテ引キ算ヲ行ヒ、差ノ蓋位ノ數字ヲ一ダケ減ズベシ、二ツノ數ノ毫位ノ數字相等シキトキハ其次ノ位即絲位ニ着目シ同様ノ取捨ヲナスベシ

例題

1. 2.467381 ト 1.376823 トノ差ヲ小數第三位マデ見出セ
2. 52.3456341 ヨリ 7.666666 ヲ引キテ差ヲ小數第四位マデ出セ

省略掛ケ算

205. 省略算中最モ多ク用キラルルハ省略掛ケ算ナリ、今ヤ其方法ヲ講ゼントスルニ當リ先ヅ第一ニ小數ニ一桁ノ數ヲ掛ケル場合ヲ考フベシ

例(1) $62.845637 = 4$ ヲ掛ケテ積ヲ一ノ位マデ正シク見出セ

4ヲ掛ケルトイフコトハ與ヘラレタル數ヲ四、探リテ加ヘ合セルトイフコトナレバ、此レハ結局リ省

略寄セ算ノ n ガ4ナル場合ナリ、乃被乘數ヲ小數第一位或ハ小數第二位マデ探リ之ニ4ヲ掛ケテ得ベキ積ノ末位 $=n-1$ 即3ヲ加フルモ積ノ一ノ位ニ響カザルコトヲ確カムレバ可ナリ、實際此場合ニ於テハ被乘數ノ小數第一位ニ着目スルノミニテ可ナリ、而シテ小數第一位ヨリ一ノ位ヘ送ルベキ數ハ3ナリ、乃62ト4トノ積 $=3$ ヲ加ヘ251ヲ得テ答トス

例(2) $62.845637 = 0.0004$ ヲ掛ケテ積ヲ小數第四位マデ正シク算出セヨ

結局リ $0.0062845637 = 4$ ヲ掛ケテ積ヲ小數第四位マデ正シク出セトイフニ同ジキガ故ニ、例(1)ト全く同ジ様ニシテ答 0.0251 ヲ得

例題

次ノ掛ケ算ニ於ケル積ヲ小數第四位マデ出セ

1. 62.845637×3
2. 62.845637×0.2
3. 62.845637×0.09
4. 62.845637×0.003
5. 62.845637×0.0005
6. 62.845637×0.00007
7. $62.845637 \times 0.000008$
8. $62.845637 \times 0.0000004$
9. $148.235678 =$ 順次 7, 0.7, 0.007, 0.0007 ヲ掛ケテ其都度積ヲ小數第二位マデ出セ

10. 3.2935784 = 次第 = 1ヨリ9マデノ基数ヲ掛ケテ其都度積ヲ小数第四位マデ見出セ

206. ニッノ小数ヲ掛ケ合スニ、被乗數ノ小数第3位ノ數字 = 乘數ノ小数第2位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ハ積ノ小数第5 (=2+3)位 = 屬スルヤ明カナリ、例ヘバ 35.2493 = 7.436 ヲ掛ケルニ、被乗數ノ小数第3位ノ9 = 乘數ノ小数第2位ノ3ヲ掛ケテ得ベキ27ノ右端ノ數字7ハ積ニ於ケル小数第5位ニ屬ス

又被乗數ノ小数第4位ノ數字 = 乘數ノ小数第7位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ハ積ニ於ケル小数第11 (=4+7)位ニ屬ス

被乗數ノソレソレニ

....., 百ノ位, 拾ノ位, 一ノ位, 分ノ位, 釐ノ位,
ノ數字 = 乘數ノ一ノ位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ハソレソレニ積ノ

....., 百ノ位, 拾ノ位, 一ノ位, 分ノ位, 釐ノ位,
ニ屬スルコト勿論ナリ、換言スレバ、被乗數ノ或ル位ノ數字 = 乘數ノ一ノ位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ガ積ニ於テ占ムル位ハ今用キラレタル被乗數ノ數字ガ被乗數ニ於テ占ムル位ニ同ジ

被乗數ノ或ル位ノ數字 = 乘數ノ拾ノ位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ガ積ニ於テ占ムル位ハ今用キタル被乗數ノ數字ガ被乗數ニ於テ占ムル位ノ左隣ノ位ニ同ジ、又被乗數ノ或ル位ノ數字 = 乘數ノ小数第一位ノ數字ヲ掛ケテ得ベキ數ノ右端ノ數字ガ積ニ於テ占ムル位ハ今用キラレタル被乗數ノ數字ガ被乗數ニ於テ占ムル位ノ右隣ノ位ニ同ジ、其他之ニ準フ

倍テ 976.52834 = 54.723 ヲ掛ケンニ、通常ノ掛ケ算ノ算式トハ少シク模様ヲ變ヘ、先ヅ被乗數ヲ書キ、其小数第三位ノ數字8ノ直下ニ乘數ノ一ノ位ノ數字4ヲ書キ其他ノ乘數ノ數字ヲ通常ノ順序ノ逆ノ順序ニ書キ列ヌベシ、斯クテ豎ニ並ビ居ル被乗數ノ數字ト乘數ノ數字トヲ掛ケ合セテ得ベキ數ノ積ニ於ケル位取ヲナサンニ

976.52834	
32745	

15	3 絲 × 5 拾 = 15 毫
32	8 毫 × 4 = 32 毫
14	2 釐 × 7 分 = 14 毫
10	5 分 × 2 釐 = 10 毫
18	6 × 3 毫 = 18 毫

上ニ示スガ如ク何レモ積ニ於ケル毫位ノ數ナリ
同様ニ乘被數ノ絲位ノ數字ノ直下ニ乘數ノ一ノ

位ノ數字ヲ置キ其他ノ乘數ノ數字ヲ通常ノ順序ノ逆ノ順序ニ書キ列ヲタルトキハ、上下一行ニ竝ビ居ル數字ヲ掛ケ合セテ得ベキ數ノ積ニ於ケル位ハ何レモ絲位ナリ、其他ノ場合モ之ニ準ズ

前節及本節ヲ充分ニ理解シタル人ハ今ヤ節ヲ改メテ説明セントスル省略掛ケ算ノ算法ヲ會得スルニ少シモ困難ヲ感ズルコトナカルベシ

207. 例ヲ以テ最モ普通ナル省略掛ケ算ノ方法ヲ説明センガ爲メニ、 $62.845637 = 3.2935784$ ヲ掛ケテ積ヲ小數第二位マデ出サンニ、省略セズニ計算スレバ、其算式ハ次(左)ノ如シ

	62.845637		62.845637
	3.2935784		4875 3923
5	251 382548	188	5369
43	027 65096	12	5691
314	991 9459	5	6561
1885	228 185		1885
56561	369 11		314
125691	073 3		43
1885369	274		5
206.9870	11		206.9868
	325 574408		

而シテ答ハ 206.98 ナリ、此場合ニ於テ不必要ナル計算ヲ省カントスルニ當リ、第一ニ應用スベキハ省略寄セ算ナリ、尙ホ委ク言ヘバ上ノ計算ノ最後ニ總テ

ノ部分積ヲ寄セルトキニ和ガ小數第二位マデ出ル様ニ省略寄セ算ヲ行フコトナリ、仍テ第203節ニヨリ二桁ダケ餘計ニ乃小數第四位マデ採リテ加ヘ合セ、斯クシテ得ベキ206.9868ノ右端ノ二桁ヲ棄テテ前ト同ジ答ヲ得、サテ既ニ最後ノ寄セ算ヲスルトキニ小數第四位以下ノ數字ヲ用キヌコトトスレバ、部分積ヲ出スガ爲メニ行フ途中ノ掛ケ算ニ於テ小數第四位ノ下ノ數字ハ不必要ナルガ故ニ、第205節ニヨリテ各部分積ヲ小數第四位マデ出セバ可ナリ、故ニ第206節ノ終ニ示セル掛ケ算ノ算式ヲ利用スルヲ至極便利ナリトス、乃乘數ノ一ノ位ノ數字3ヲ被乘數ノ小數第四位ノ數字6ノ直下ニ書キ、其他ノ乘數ノ數字ヲ通常ノ順序ノ逆ノ順序ニ書キ列ネ、第205節ノ方法ニヨリ各部分積ヲ小數第四位マデ出シ、之ヲ加ヘ合セテ得ベキ和ノ右端ノ二ノ數字ヲ消シテ答ヲ得ルコト上(右)ニ示スガ如シ

普通ニ行ハルル省略掛ケ算ノ法則ハ次ノ如シ

或ル小數ニ或ル小數ヲ掛ケテ積ヲ小數第n位マデ出スニハ、乘數ノ一ノ位ノ數字ヲ被乘數ノ所要ノ積ノ末位ヨリモ二桁低キ位即小數第n+2位ノ數字

ノ直下ニ書キ、乗數ノ數字ヲ通常ノ順序ノ逆ノ順序ニ書キ列テ、乗數ノ各數字ヲ以テ被乗數ノ其直グ上ニアル數字マデ採リタルモノニ掛ケ、尙ホ被乗數ノ殘リノ數字ニ着目シテ、各部分積ヲ小數第 $n+2$ 位マデ出シ、之ヲ加ヘテ得ベキ結果ノ右端ノ二ツノ數字ヲ切り棄ツベシ

例(1) 459.63524×25.4637 (小數第三位マデ)

$$\begin{array}{r}
 459.635240 \\
 \underline{736452} \\
 919270480 \\
 229817620 \\
 18385409 \\
 2757811 \\
 137890 \\
 \underline{32174} \\
 11704.01384
 \end{array}$$

例(2) 0.248264×0.725234 (小數第五位マデ)

$$\begin{array}{r}
 0.248264 \\
 \underline{4325270} \\
 1737848 \\
 49652 \\
 12413 \\
 496 \\
 74 \\
 9 \\
 \underline{\hspace{1em}} \\
 0.1800492
 \end{array}$$

此場合ニ於テハ被乗數ノ小數第七位ノ數字ノ直下ニ乗數ノ一ノ位ノ數字ヲ書クベキ筈ナリ、實際ハ被乗數ノ小數第七位ノ數字無キモ其積リニテ乗數ノ數字ノ位置ヲ定ムベシ

例題

1. 976.52834×54.723 (小數第一位マデ)
2. 5.3258×72.53 (小數第一位マデ)
3. 340.7825×0.564 (小數第三位マデ)
4. 0.09263×963.58 (小數第四位マデ)
5. 0.87329×645 (小數第三位マデ)
6. 0.25678×0.0784 (小數第四位マデ)
7. 3546.5×2.64073 (小數第二位マデ)

省略割リ算

208. 小數ヲ小數デ割リテ商ヲ或ル桁マデ正シク出スニハ、先ヅ被除數ヲ第何位マデ採リ其下ヲ切り棄テテ差支ナキカヲ見定ムルヲ要ス

今 2835.14762 ヲ整數クテ割リテ商ヲ小數第二位マデ正シク出サンニ

$$\begin{array}{r}
 7) 2835.14762 \\
 \underline{405.02}
 \end{array}$$

此場合ニ於テ必要ナルハ被除數ノ小數第二位マ

デノ數字ニシテ其下ノ被除數ノ數字ハ一向ニ所要ノ答ニ關係ナキガ故ニ全ク之ヲ省クモ可ナリ、又同ジ小數ヲ整數8デ割リテ商ヲ小數第二位マデ正シク出サンニ、此場合ニ於テモ矢張り被除數ノ小數第二位マデノ數字ガ必要ニシテ其下ハ不必要ナリ、7、8ノ代リニ他ノ基數ヲ以テ試ミルモ亦同ジ

一般ニ或ル數ヲ基數デ割リテ小數某位マデ正シク出スニハ、被除數ノ同ジ位マデノ數字ガ必要ニシテ其下ハ不必要ナリ、尤モ此コトハ除數ガ基數ナル場合ニ限ラズ、整數デサヘアレバ、如何ナル整數ノ場合ニテモ眞ナリ、然レドモ此處ニテハ除數ガ基數ナル場合ノミヲ考フルヲ以テ足レリトス

次ニ 2835.14762ヲ7.543862Iデ割リテ商ヲ小數第二位マデ正シク出サントスルニ、此除數ハ7ト8トノ間ノ數ナレバ、此場合ニ於テモ矢張り被除數ノ小數第二位マデノ數字ガ必要ニシテ其下ハ不必要ナルコト之ヲ推知スルニ難カラザルベシ、然レモ念ノ爲メ割リ算ヲ實行センニ、省略セザルトキノ運算ハ次頁ニ示スガ如シ

7.543862I)	2835.14	762 (375.82
	2263.15	863
	57198	8990
	52807	0347
	4391	86430
	3771	93105
	619	933250
	603	508968
	16	4242820
	15	0877242
	I	3365578

此處ニテ想ヒ起スベキハ、或ル數ヲ或ル他ノ數デ割リテ得ベキ商ノ首メノ數字ヲ索ムルニハ、特別ナル場合ハ暫ク例外トシ、一般ニ被除數ノ左端ノ一桁或ハ二桁ノ數字ト除數ノ左端ノ一桁ノ數字トニ着目スレバ可ナルコトナリ

上ノ算式ニ於テ最後ニ 164242820ヲ7.543862Iデ割リテ商ノ小數第二位ノ數字ヲ索メンガ爲メニ、實際16ヲ7デ割リテ所要ノ數字2ヲ得タリ、サテ此16ノ6ハ被除數ノ小數第二位ニ屬スル數ナリ、今初メヨリシテ被除數ノ小數第二位ヨリ下ノ數字ヲ切り棄テタリトスルモ、斯クシテ切り棄テタル部分ハ被除數ノ小數第二位ニ於ケルIヨリモ小ナルガ故ニ、之ヲ成ルベク大キク見積ルモ尙ホ嚮キノ16ノ6ヲIダケ減ジテ5トナスニ過キザルベク、15ヲ7、或ハ7.5デ

割ルモ矢張り商ヲ得ベシ、是ニ由ツテ之ヲ觀レバ、上ノ割リ算ニ於テ被除數ノ小數第二位ヨリ下ノ數字ハ不必要ナリ

一般ニ整數ナル部分ガ基數ナル帶小數ヲ以テ或ル小數又ハ帶小數ヲ割リテ商ヲ小數某位マデ正シク出スニハ、被除數ノ數字ヲ同ジ小數位マデ採リ其下ヲ切り棄テテ差支ナシ、尤モ特別ノ場合ニハ尙ホ一桁餘計ニ採ルベキモノトス

再ビ上ノ算式ヲ觀察スルニ、第一ニ注目スベキハ最後ノ剩餘 13365578 ナリ、此剩餘ハ一向ニ答ニ關係ナキモノナレバ、結局リ何デモ宜シキモノナリ、唯此剩餘ヲ得ルマデノ運算ニ於テ省略ヲ行ヒタル結果トシテ此數ノ 75438621 (除數ノ小數點ヲ除キタルモノ)ヨリモ大キク出デ來ラヌ様ニサヘ注意スレバ可ナリ(若シ大キク出デ來リタリトスルトキハ商ノ小數第二位ノ數字ニ影響スベシ)

次ニ考フベキハ、各部分積ヲ何處マデ省略シテ差支ナキヤト云フコトナリ、サテ第一部分積 226315863ノ右端ヨリ起リテ 3, 6, 8 マデヲ消シタリトセンカ、其レガ爲メニ最後ノ剩餘中ニ現ルル増加ハ小數第二位ニ於ケル 1 ヨリモ小ナリ、同様ニ第二部分積

528070347 ヨリハ右ノ 0347, 第三部分積 377193105 ヨリハ右ノ 93105, 第四部分積 603508968 ヨリハ右ノ 508968, 第五部分積 150877242 ヨリハ右ノ 877242 ヲ省略スレバ、其都度増加トシテ最後ノ剩餘中ニ現ハレ來ルモノハ小數第二位ニ於ケル 1 ヨリモ小ナリ、從テ此省略ノ爲メニ生ズル第一剩餘, 第二剩餘, 第三剩餘, 第四剩餘ノ増加ハソレソレニ小數第二位ニ於ケル 1, 2, 3, 4 ヨリモ小ナリ、又第五即最後ノ剩餘ノ増加ハ小數第二位ニ於ケル 5 (所要ノ商ノ中ニアル數字ノ數)ヨリモ小ナリ、今假リニ之ヲ 5 トスルモ尙ホ商ニ影響ヲ及ボスコトナシ

上ノ觀察ニヨリテ次ノ省略割リ算ノ算式ヲ得
先ヅ被除數ヲ小數第二位マデ書キ、第 205 節ノ方法ニヨリ、各次ノ部分積ヲ小數第二位マデ正シク出シテ計算スルコト次ニ示スガ如シ

7.5 438 621) 2835.14	762 (375.82
第一部分積...2263 15	
第一剩餘.....571 99此處ノ増加ハ 1 ヨリモ小ナリ
第二部分積...528 07	
第二剩餘.....43 92此處ノ増加ハ 2 ヨリモ小ナリ
第三部分積.....37 71	
第三剩餘.....6 21此處ノ増加ハ 3 ヨリモ小ナリ
第四部分積.....6 03	
第四剩餘.....18此處ノ増加ハ 4 ヨリモ小ナリ
第五部分積.....15	
	3

此答ノ正シキコトハ前ノ計算ニヨリテ既ニ知レ居レド、尙ホ念ヲ推セバ、第四剰餘 18ノ中ニ 4ヨリモ小ナル増加ノ含マレアルコトニ注目スルヲ要ス、今此増加ヲ成ルベク大キク見積リテ 4トスレバ第四剰餘ハ $18-4$ 即 14トナリ、從テ商ノ小數第二位ノ數字疑ハシクナル、此困難ヲ避ケント欲セバ、次ニ示スガ如ク、被除數ヲ一桁餘計ニ即小數第三位マデ採リ、從テ各部分積ヲモ小數第三位マデ正シク計算スベシ

$$\begin{array}{r}
 7.5\overline{)438\overline{)621}} \quad 2835.147 \quad (375.82) \\
 \underline{2263 \ 158} \\
 571 \ 989 \\
 \underline{528 \ 070} \\
 43 \ 919 \\
 \underline{37 \ 719} \\
 6 \ 200 \\
 \underline{6 \ 035} \\
 165 \\
 \underline{150} \\
 15
 \end{array}$$

此計算ニ於テ第四剰餘 165ノ中ニハ 4ヨリモ大ナラザル増加ガ含マレアリ、此増加ヲ成ルベク大キク見積リテ 4トシ第四剰餘ヲ $165-4$ 即 161トスルモ尙ホ商ノ數字ニ響カズ

209. 一般ニ或ル小數ヲ或ル他ノ小數デ割リ

テ商ヲ小數某位マデ正シク見出スニハ、先ツ除數ノ小數點ヲ其左端ノ有効數字ノ直グ右ヘ移シ、之ニ應ジテ被除數ノ小數點ヲ適當ノトコロヘ移シテ後計算スルヲ便利ナリトス、省略割リ算ノ場合ニ於テ特ニ然リ、例ヘバ

$2.83514762 \div 0.0075438621$ ヲ $2835.14762 \div 7.5438621$ ト書キ換ヘルガ如シ

普通ニ行ハルル **省略割リ算**ノ法則ハ次ノ如シ

或ル小數ヲ或ル他ノ小數デ割リテ小數第 n 位マデ正シク出スニハ、除數ノ小數點ヲ其左端ノ有効數字ノ直グ右ヘ移シ、之ニ應ジテ被除數ノ小數點ヲ適當ノ所ニ移スベシ、然ル後被除數ヲ所要ノ商ノ末位ノ次ノ位即第 $n+1$ 位マデ採リテ其下ヲ切り棄テ、然ル後割リ算ヲ行フニ各次ノ部分積ヲ第 $n+1$ 位マデ出シテ計算スベシ

例(1) $2508.928065051 \div 92.41035$ (小數第三位マデ)

此例ニ於テハ法實ノ小數點ヲ各一桁左ヘ移シ、斯クシテ得ベキ實ヲ小數第四位マデ採レバ可ナリ

$$\begin{array}{r}
 9.2\overline{)41035} \quad 250.8928 \quad (27.149) \\
 \underline{184} \\
 660721 \\
 \underline{646872} \\
 13849 \\
 \underline{9241} \\
 4608 \\
 \underline{3696} \\
 912 \\
 \underline{831} \\
 81
 \end{array}$$

例(2) 12.1698257 ÷ 3.1416 (小數第四位マデ)

$$\begin{array}{r}
 3.1\overline{)416} \quad 12.16982 \quad (3.8737) \\
 \underline{94248} \\
 274502 \\
 \underline{251328} \\
 23174 \\
 \underline{21991} \\
 1183 \\
 \underline{942} \\
 241 \\
 \underline{219} \\
 22
 \end{array}$$

此例 = 就キテ特 = 注
 意スベキハ、商ノ首メノ
 二ツノ數字ヲ出ス迄ハ尋
 常ノ割リ算ニシテ、商ノ
 第三ノ數字ヲ出ストキ
 即第三部分積ヲ作ルト
 キヨリ省略シ始メタル

コトナリ

此省略割リ算ノ方法ハ、整数ヲ整数デ割リテ商ヲ
 或ル位(必ズシモ小數位ニ限ラズ、整数位ニテモ可ナ

$$\begin{array}{r}
 9.2\overline{)41\dots\dots} \quad 250.8 \quad (27) \\
 \underline{1848} \\
 660 \\
 \underline{646} \\
 14
 \end{array}$$

リ)マデ算出スルトキニ
 適用スルコトヲ得、例へ
 ば 25089281 ヲ 924103 デ割

リテ商ヲ一ノ位マデ正シク出サンニ、其計算ハ上ニ
 示スガ如シ

例題

1. 1854.3728 ÷ 7.825 (小數第二位マデ)
2. 24.706 ÷ 384.57 (小數第四位マデ)
3. 0.8957 ÷ 2.384 (小數第三位マデ)
4. 0.90578 ÷ 0.0253 (小數第二位マデ)
5. 0.09278 ÷ 0.0468 (小數第三位マデ)
6. 358 ÷ 0.627 (小數第二位マデ)
7. 4.30728 ÷ 715.482 (小數第四位マデ)

210. 省略開平

既ニ第 192 節ニ於テ説明
 シタルガ如ク、二ツノ數ノ和ノ平方ハ、初メノ數ノ平方
 ニ、二ツノ數ノ積ノ二倍ヲ加ヘ、更ニ後ノ數ノ平方ヲ加
 ヘタルモノニ等シ、サテ初メノ數ハ非常ニ大ニ後ノ
 數ハ非常ニ小ナルトキハ、後ノ數ノ平方ハ、管ニ初メ
 ノ數ノ平方ニ比ベテ非常ニ小ナルノミナラズ、二ツノ
 數ノ積ニ比ベテモ尙ホ非常ニ小ナルベシ、サレバ此
 場合ニ於テハ比較的非常ニ小ナル數ノ平方ヲ棄テ、
 二ツノ數ノ平方ハ約メ比較的非常ニ大ナル數ノ平方
 ト二ツノ數ノ積ノ二倍トノ和ニ等シト看做スコトヲ

得ベシ、例へバ 1.039562 ヲ 1.039 ト 0.000562 トノ和トシ
テ其平方ヲ索メンニ

$$\begin{array}{r} (1.039)^2 \\ 2 \times 1.039 \times 0.000562 \\ (0.000562)^2 \\ \hline (1.039562)^2 \end{array} \quad \begin{array}{r} = 1.079521 \\ = 0.001167836 \\ = 0.000000315844 \\ = 1.080689151844 \end{array}$$

サテ 1.080689151844 ヲ平方ニ開キテ根ヲ小數第六
位マデ索メントシ、尋常ノ手數ヲ行フテ根ヲ 1.039 マ
デ索メ得タリトセンニ、此時ニ現ハレ出ヅベキ剩餘
ハ與ヘラレタル數ヨリ 1.039 ノ平方ヲ引キテ得ベキ
0.001168151844 = 等シ、此剩餘ハ約メ 1.039 ト所要ノ平
方根ニ於テ 1.039 ニ續キテ出デ來ルベキ數トノ積ノ
二倍ニ等シト看做スコトヲ得ベキガ故ニ、之ヲ 1.039
ノ二倍即 2.078 デ割リ(省略割リ算ヲ用キ)小數第六位
マデノ商トシテ 0.000562 ヲ得、仍テ所要ノ小數第六
位マデノ平方根ハ 1.039562 ナランコトヲ知ル

上ノ例ヲ吟味シテ次ノ法則ヲ得

或ル數ノ平方根ヲ若干桁出スニハ、先ヅ通常ノ方
法ニヨリ所要ノ桁數ノ半分以上ノ桁數ダケ根ヲ出
シ、此時ノ剩餘ヲ此時マデニ得タル根ノ二倍デ割リ
テ、商ヲ所要ノ桁數ト此時マデニ得タル根ノ桁數ト
ノ差ニ等シキ桁數ダケ索メ、之ヲ嚮キニ得タル根ニ
加フレバヨシ

例題

1. 8ノ平方根ヲ小數第五位マデ出セ
2. 32ノ平方根ヲ小數第六位マデ出セ
3. 3286.9835ノ平方根ヲ小數第四位マデ出セ

211. 省略開立

宛モ省略開平ノ場合ニ於ケルト同様ノ考ニヨリ(第196節参照)次ノ法則ヲ得
或ル數ノ立方根ヲ若干桁出スニハ、先ヅ尋常ノ手
數ヲ行ヒ根ヲ所要ノ桁數ノ半分以上ノ桁數ダケ出
シ、此時ノ剩餘ヲ此處マデニ得タル根ノ平方ノ三倍
デ割リ、商ヲ所要ノ桁數ト此處マデニ得タル根ノ桁
數トノ差ニ等シキ桁數ダケ出シ、之ヲ嚮キニ得タル
根ニ足セバ、大抵ノ場合ニハ、所要ノ立方根ヲ得ベシ

例 687ノ立方根ヲ小數第四位マデ出セ

687ノ小數第二位マデノ立方根ハ 8.82ニシテ、此時
ノ剩餘ハ 0.871032 ナリ、之ヲ 8.82ノ平方 77.7924ノ三倍
233.3772 デ割リ商ヲ二桁ホド出セバ 0.0037 ヲ得、之ヲ
8.82ニ加ヘテ 8.8237 ヲ得テ答トス、此答ハ小數第四位
マデハ正シ

或ル數ノ立方根ヲ索ムルニ上ノ算法ヲ用キルト
キハ、稀ニハ根ガ少シク大き過ギテ出デ來ルコトア
ルベキヤ明カナリ

例題

1. 24ノ立方根ヲ小數第五位マデ出セ
2. 0.171467ノ立方根ヲ小數第六位マデ出セ

第三十五問題集

1. 76.251, 86.12428, 637.4723, 6.54, 358.865, 41.02741ノ和ヲ小數第二位マデ正シク出セ
2. 127.625378ヨリ 93.725379ヲ引キテ差ヲ小數第一位マデ正シク出セ
3. 79.347 × 23.15ヲ一ノ位マデ出セ
4. 0.02534 × 0.03256ヲ小數第四位マデ出セ
5. 0.63478 × 0.8204ヲ小數第二位マデ算出セヨ
6. 27.14986 × 92.41035ヲ小數第四位マデ出セ
7. 245.378263 × 72.4385ヲ小數第五位マデ索メヨ
8. 3670.257 × 12.61158ヲ小數第二位マデ出セ
9. 3.14159 × 1.414213ヲ小數第三位マデ索メヨ
10. 2.718281828 × 3.141592653ヲ小數第三位マデ出セ
11. 14 ÷ 0.7854ヲ小數第一位マデ算出セヨ

12. 234.70525 ÷ 64.25ヲ小數第一位マデ出セ
13. 0.48624096 ÷ 179ヲ小數第四位マデ出セ
14. 721.1756 ÷ 2.257432ヲ小數第三位マデ出セ
15. 0.1234567 ÷ 54.87645ヲ小數第七位マデ出セ
16. 55.44621 ÷ 92.41035ヲ小數第一位マデ出セ
17. 113.6647305 ÷ 92.41035ヲ小數第二位マデ出セ
18. 8.6134 ÷ 7.3524ヲ小數第四位マデ出セ
19. 1 ÷ 2.718281828ヲ小數第五位マデ出セ
20. 3.141592653ノ平方ヲ小數第五位マデ出セ
21. 3.1416ノ平方根ヲ小數第五位マデ出セ
22. 3ノ平方根ヲ小數第六位マデ出セ
23. $\frac{22}{7}$ ノ平方根ヲ小數第五位マデ出セ
24. 2ノ立方根ヲ小數第四位マデ出セ
25. 31.006ノ立方根ヲ小數第五位マデ出セ

第十編 級數

等差級數

212. 幾カノ數ヲ或ル順序ニ列ベタルモノアリテ、其中ノ相隣レルニッノ數ノ差ガ何レモ相等シキトキハ、此レ等ノ數ヲ總括シテ**等差級數**ト稱シ、此差ヲ其**通差**、各ノ數ヲ其**項**、始メノ項ヲ其**初項**、終リノ項ヲ其**末項**ト稱ス、例ヘバ、

2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26

ハ等差級數ニシテ、通差ハ3、初項ハ2、項數ハ9、末項ハ26ナリ、又

85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35

モ等差級數ニシテ、通差ハ5、初項ハ85、項數ハ11、末項ハ35ナリ、爰ニ注意スベキハ、前ノ例ニ於テハ項ガ逐次大キクナリ、後ノ例ニ於テハ項ガ逐次小サクナルコトナリ

等差級數ノ第 n 番目ノ項ハ、項ガ逐次大キクナルモノニアリテハ初項ニ通差ノ $(n-1)$ 倍ヲ加ヘタルモノニ、項ガ逐次小サクナルモノニアリテハ初項ヨリ通差ノ $(n-1)$ 倍ヲ引キタルモノニ等シ

例ヘバ前ノ例ノ第八項 $23 = 2 + (3 \times 7)$ 、後ノ例ノ第九項 $45 = 85 - (5 \times 8)$ ナルガ如シ

例 題

1. 逐次項が大キクナル等差級數ノ初項5、通差4、項數8ナルトキハ末項幾何ナルカ
2. 逐次項が大キクナル等差級數ノ初項2、通差3ナルトキハ第五十番目ノ項如何
3. 逐次項が小サクナル等差級數ノ初項100、通差7、項數13ナルトキハ末項幾何ナルカ
4. 逐次項が大キクナル等差級數ノ初項 $\frac{2}{3}$ 、通差 $\frac{3}{8}$ 、項數20ナルトキハ末項如何
5. 等差級數ノ初項196、通差5、項數17、末項如何

等差級數ノ通差ハ初項ト末項トノ差ヲ項數ヨリ1ヲ減ジタルモノヲ割リタルモノニ等シ

例 題

1. 等差級數ノ初項3、末項15、項數7、通差如何
2. 等差級數ノ初項1、末項51、項數76、通差如何
3. 等差級數ノ初項87、末項31、項數9、通差如何
4. 等差級數ノ第三項7、第八項 $12\frac{1}{2}$ 、通差幾何

等差級數ノ項數ハ初項ト末項トノ差ヲ通差
デ割リタル商 = 1 ヲ加ヘタルモノニ等シ

例 題

1. 等差級數ノ初項 5, 末項 75, 通差 5, 項數如何
2. 等差級數ノ初項 2.5, 末項 0.25, 通差 0.125, 項數幾何ナルカ

213. 等差級數ノ和ヲ索ムルコト

例ヘバ等差級數 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 ノ和ハ

元ノ順ニ書ケバ	5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23
逆ノ順ニ書ケバ	23 + 20 + 17 + 14 + 11 + 8 + 5
故ニ和ノ二倍ハ	$\frac{28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28}{2}$

即 $28 \times 7 =$ 等シ, 故ニ所要ノ和ハ $\frac{28 \times 7}{2}$ ナリ

爰ニ 28 ハ初項 5 ト末項 23 トノ和ニシテ 7 ハ項數ナリ, 故ニ等差級數ノ和ハ初項ト末項トノ和ニ項數ヲ掛ケタル積ノ半分ニ等シ

例 題

1. $1 + 5 + 9 + \dots$ 第二十項マデノ和ヲ索ム
2. $4 + 5\frac{1}{2} + 7 + \dots$ 第八項マデノ和幾何ナルカ
3. $8 + 7\frac{2}{3} + 7\frac{1}{3} + \dots$ 第十二項マデノ和如何

4. $20 + 18\frac{1}{4} + 16\frac{1}{2} + \dots$ 第十一項マデノ和ヲ索ム
5. 1 ヲリ 100 マデノ整數ノ和ヲ索ム
6. 27 ヲリ 73 マデノ整數ノ和ヲ求ム
7. 初項 21, 末項 59, 項數 30, 此等差級數ノ和如何

等差級數ノ項數ヲ表スニ n ヲ以テスレバ,
逐次項ガ大キクナル場合ニハ

$$\text{末項} = \text{初項} + \{(n-1) \times \text{通差}\}$$

逐次項ガ小サクナル場合ニハ

$$\text{末項} = \text{初項} - \{(n-1) \times \text{通差}\}$$

ニシテ, 又何レノ場合ニ於テモ

$$\text{和} = \frac{(\text{初項} + \text{末項}) \times n}{2}$$

等 比 級 數

214. 幾カノ數ヲ或ル順序ニ列ベタルモノアリテ, 逐次其中ノ數ノ次ノ數ニ對スル比ガ何レモ相等シキトキハ, 此レ等ノ數ヲ總括シテ等比級數ト稱シ, 此比ヲ其通比, 各ノ數ヲ其項, 初メノ項ヲ初項, 終リノ項ヲ末項ト稱ス, 例ヘバ

$$3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 768$$

ハ等比級數ニシテ, 初項ハ 3, 通比ハ 2, 項數ハ 9, 末項

ハ768ナリ,又

$$9, 3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \dots$$

モ等比級數ニシテ,初項ハ9,通比ハ $\frac{1}{3}$ ナリ,即或ル項ニ通比 $\frac{1}{3}$ ヲ掛ケテ其次ノ項ヲ得ベキモノナリ

今初項ヲ7トシ,通比ヲ3トスレバ

$$\text{第二項} = 7 \times 3 = 7 \times 3 = 21$$

$$\text{第三項} = 7 \times 3 \times 3 = 7 \times 3^2 = 63$$

$$\text{第四項} = 7 \times 3 \times 3 \times 3 = 7 \times 3^3 = 189$$

ニシテ,此先キモ亦之ニ準フ,一般ニ

等比級數ノ第 n 番目ノ項ハ初項ニ通比ノ第 $(n-1)$ 冪ヲ掛ケタルモノニ等シ

等比級數ノ中ノ相隣レル二ノ項ノ後ノ項ヲ前ノ項デ割リテ通比ヲ得ベシ

例 題

1. 等比級數ノ初項6,通比4,項數6,末項如何
2. 等比級數ノ末項192,通比2,項數7,初項如何
3. 等比級數ノ初項6,通比 $\frac{1}{3}$,項數8,末項如何
4. 等比級數2,6,18,.....ノ第七番目ノ項ヲ索メヨ

215. 等比級數ノ和ヲ索ムルコト

先ヅ通比ガ1ヨリモ大ナル等比級數例ヘバ

$$7, 7 \times 3, 7 \times 3^2, 7 \times 3^3, 7 \times 3^4$$

ノ和ヲ索メンニ, s ヲ以テ所要ノ和ヲ表セバ,

$$s = 7 + (7 \times 3) + (7 \times 3^2) + (7 \times 3^3) + (7 \times 3^4)$$

各項ニ通比3ヲ乘ズレバ,和モ亦3倍セラルベシ,即

$$3 \times s = (7 \times 3) + (7 \times 3^2) + (7 \times 3^3) + (7 \times 3^4) + (7 \times 3^5)$$

和ノ3倍ヨリ和ヲ引ケバ, $3 \times s - s = (7 \times 3^5) - 7$,此式ノ

形ヲ少シク書キ變フレバ $(3-1) \times s = 7 \times (3^5 - 1)$,仍テ

$$s = \frac{7 \times (3^5 - 1)}{3 - 1} = 847 \text{ ヲ得,此レ即所要ノ和ナリ}$$

通比ガ1ヨリモ大ナル等比級數ノ和ハ,項數ヲ指數トスル通比ノ冪ヨリ1ヲ引キタルモノト初項トノ積ヲ,通比ト1トノ差デ割リタルモノニ等シ

通比ガ1ヨリモ小ナル等比級數ノ和 s ,例ヘバ

$$s = 3 + \left\{ 3 \times \frac{1}{2} \right\} + \left\{ 3 \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 \right\} + \left\{ 3 \times \left(\frac{1}{2} \right)^3 \right\}$$

ヲ索ムルニハ,矢張り各項ニ通比 $\frac{1}{2}$ ヲ乘ズレバ

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

故 $s - \frac{1}{2} \times s = 3 - \left\{ 3 \times \left(\frac{1}{2} \right)^4 \right\}$, 之ヲ少シク書キ變フレ
 バ $\left(1 - \frac{1}{2} \right) \times s = 3 \times \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2} \right)^4 \right\}$, 乃 $s = \frac{3 \times \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2} \right)^4 \right\}}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{90}{16}$

通比ガ1ヨリモ小ナル等比級數ノ和ハ、1ヨリ項數ヲ指數トスル通比ノ冪ヲ引キタルモノト初項トノ積ヲ、1ト通比トノ差デ割リタルモノニ等シ

例(1) $2+6+18+54+162$ ナル和ヲ索メヨ
 初項2, 通比3ナリ, 故 $s = \frac{2 \times (3^5 - 1)}{3 - 1} = 242$

例(2) 等比級數 $3, 1, \frac{1}{3}, \dots$ ノ第七番目ノ項マデノ和ヲ索メヨ

初項3, 通比 $\frac{1}{3}$ ナリ, 故 $s = \frac{3 \times \left\{ 1 - \left(\frac{1}{3} \right)^7 \right\}}{1 - \left(\frac{1}{3} \right)} = 4 \frac{121}{243}$

例 題

次ノ等比級數ノ和ヲ索メヨ

1. 初項7, 通比3, 項數4
2. 初項375, 通比 $\frac{1}{5}$, 項數4
3. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
4. 3, 9, 27, 第七項ニ至ル

5. $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ 第八項ニ至ル
6. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \dots$ 第十五項ニ至ル
7. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$ 第二十項ニ至ル

216. 等比級數ノ初項ヲ a , 通比ヲ r , 末項ヲ l , 項數ヲ n , 級數ノ和ヲ s ニテ表セバ,

$l = a \times r^{(n-1)}$,

通比ガ1ヨリモ大ナレバ $s = \frac{a \times (r^n - 1)}{r - 1}$

通比ガ1ヨリモ小ナレバ $s = \frac{a \times (1 - r^n)}{1 - r}$

r ガ1ヨリモ小ナル場合ニ於テ n ガ次第ニ大キクナルトキハ、 r^n ハ次第ニ小サクナルベシ、例ヘバ $r = \frac{1}{10}$ トスルトキハ、 $r = 0.1, r^2 = 0.01, r^3 = 0.001,$

$r^4 = 0.0001, r^5 = 0.00001, r^6 = 0.000001, \dots$

$r^{20} = 0.00000000000000000001$ ニシテ r^{20} ニテスラ既ニ吾人ガ想像スルコトサヘ出來ザル程ニ小サキ數ナリ、矧ヤ $r^{100}, r^{1000}, r^{10000}$ ナドニ至テハ其小サキコト到底名狀スベキ限リニアラズ、更ニ進ンデ n ヲ際限モナク大キクスルトキハ r^n ハ際限モナク小サクナリ、竟ニ無クナルモノト看做スコトヲ得ベク、斯クノ如キ場合ニ於テハ $s = \frac{a}{1-r}$ トナル

通比ガ1ヨリモ小サキ等比級數ノ際

限モナク多クノ項ノ和ハ初項ヲ1ト通
比トノ差ヲ割リタル商ニ等シ

例(1) $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots$ ナル際限モナク多クノ項ヲ
有スル等比級數ノ和ヲ索メヨ

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

例(2) 際限モナク多クノ項ヲ有スル等比級數
 $0.1 + 0.01 + 0.001 + \dots$ 即 $0.111\dots$ ノ和ヲ索メヨ

$$s = \frac{0.1}{1 - 0.1} = \frac{0.1}{0.9} = \frac{1}{9}$$

例 題

次ノ際限モナク多クノ項ヲ有スル等比級數ノ和ヲ
索メヨ

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ | 6. $0.212121\dots$ |
| 2. $\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \dots$ | 7. $0.9999\dots$ |
| 3. $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$ | 8. $0.232323\dots$ |
| 4. $\frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{125} + \dots$ | 9. $0.36848484\dots$ |
| 5. $0.171717\dots$ | 10. $0.15272727\dots$ |

年 金

217. 年金ヲ大別シテ確實年金及生命年金ノ二
種トス

確實年金 トハ永遠或ハ豫メ定メタル期間毎
年受取ル一定ノ金額ヲ總括シタルモノヲイフ

定期例へバ毎半年ニ一定ノ金額ヲ受取ルモノヲ
モ年金ト稱スレド、本書ニ於テハ滿一年毎ニ一定ノ
金額ヲ受取ルモノノミヲ論ズベシ

毎年受取ル一定ノ金高ヲ**年金額**ト名ヅク

本書ニ於テ年金ノ**現價**ヲ算出スルニハ、現時ヨリ
滿一年後ニ第一回ノ年金額ヲ受取ルモノト看做ス、
又年金ニ關スル計算ハ特別ノ斷リナキ限リハ總テ
複利ノ方法ニヨルベキモノトス

確實年金ノ重モナル種類ハ次ノ如シ

永續年金 トハ年金ノ永續スルモノヲ云フ

今年利率ヲ五分トシ、年金額百圓ノ永續年金ノ現
價幾何ナルカト問フニ、元金1ノ一ケ年後ノ元利合
計ハ1.05ナリ、辭ヲ換ヘテ言ヘバ一ケ年後ニ受取ル
1.05ノ現價ハ1ナリ、故ニ一ケ年後ニ受取ル1ノ現
價ハ $\frac{1}{1.05}$ 同様ニ二ケ年後ニ受取ル1ノ現價ハ $\left(\frac{1}{1.05}\right)^2$

其先キモ亦之ニ準フコトナレバ、

滿一年後 = 受取ル金百圓ノ現價ハ 100圓 × (1/1.05)

滿二年後 = 受取ル金百圓ノ現價ハ 100圓 × (1/1.05)^2

ニシテ、此合計ハ次ノ如シ

(100圓 × 1/1.05) + {100圓 × (1/1.05)^2} +

即第216節 = ヨリ (100圓 × 1/1.05) / (1 - 1/1.05) = 100圓 / 0.05 = 2000圓

コレハサモアリテ然ルベキコトナリ。所要ノ現價ハ結局リ年金額ト同額ノ利子ヲ生ム元金ニ等シカラザルベカラザルヤ明カナリ

一般ニ永續年金ノ現價ヲ索ムルニハ、年金額ヲ年利率デ割レバヨシ

定期年金トハ年數ニ限リアル年金ヲイフ

今年利ヲ五分トシ、年金額百圓七年間ノ定期年金ノ現價幾何ナルカト問フニ、永續年金ノ場合ニ於ケルト同ジ様ニシテ、所要ノ現價ハ次ノ如シ

{100圓 × 1/1.05} + {100圓 × (1/1.05)^2} + {100圓 × (1/1.05)^3} + {100圓 × (1/1.05)^4} + {100圓 × (1/1.05)^5} + {100圓 × (1/1.05)^6} + {100圓 × (1/1.05)^7}

乃第215節 = ヨリ

100圓 × 1/1.05 × {1 - (1/1.05)^7} / {1 - (1/1.05)} = 100圓 / 0.05 × {1 - (1/1.05)^7} = 100圓 / 0.05 - {100圓 / 0.05 × (1/1.05)^7}

或ハ、年金額ト同額ノ利子ヲ生ム元金即 2000圓アリトセンニ、第七年ノ終ニ利子ヲ受取ルト同時ニ此元金ガ消滅スルモノトスルトキハ、結局リ年金額百圓七ケ年間ノ定期年金ト同ジコトニナルガ故ニ、所要ノ現價ハ年金額ト同額ノ利子ヲ生ム元金ト現時ヨリ七ケ年後ニ仕拂フ此元金ト同額ノ金ノ現價トノ差ニ等シ、乃所要ノ現價ハ次ノ如シ

100圓 / 0.05 - {100圓 / 0.05 × (1/1.05)^7} = 100圓 / 0.05 × {1 - (1/1.05)^7}

爰ニ注意スベキハ (1/1.05)^7 ハ七ケ年後ニ受取ルイノ現價ナルコトナリ

一般ニ n 年間ノ定期年金ノ現價ヲ索ムルニハ、年金額ニ I ト n 年後ニ受取ルイノ現價トノ差ヲ掛ケ、之ヲ年利率デ割レバヨシ

n 年後ニ受取ルイノ現價ヲ算出スルノ手數ヲ省カンガ爲メニ、通例ハ次ノ頁ニ掲ゲタルモノノ如キ既成ノ表ヲ利用スルモノトス

現 價 表

或ル年數ヲ經タル時ノ元金複利合計ガトナル元金

年 數	貳 分	貳分五厘	參 分	參分五厘
1	0.980392	0.975610	0.970874	0.966184
2	0.951169	0.951814	0.942596	0.933511
3	0.942322	0.928599	0.915142	0.901943
4	0.923845	0.905951	0.888487	0.871442
5	0.905731	0.883854	0.862609	0.841973
6	0.887971	0.862297	0.837484	0.813501
7	0.870560	0.841265	0.813092	0.785991
8	0.853490	0.820747	0.789409	0.759412
9	0.836755	0.800728	0.766417	0.733731
10	0.820348	0.781198	0.744094	0.708919
11	0.804263	0.762145	0.722421	0.684946
12	0.788493	0.743556	0.701380	0.661783
13	0.773033	0.725420	0.680951	0.639404
14	0.757875	0.707727	0.661118	0.617782
15	0.743015	0.690466	0.641862	0.596891
16	0.728446	0.673625	0.623167	0.576706
17	0.714163	0.657195	0.605016	0.557204
18	0.700159	0.641166	0.587395	0.538361
19	0.686431	0.625528	0.570286	0.520156
20	0.672971	0.610271	0.553676	0.502566
21	0.659776	0.595386	0.537549	0.485571
22	0.646839	0.580865	0.521893	0.469151
23	0.634156	0.566697	0.506692	0.453286
24	0.621722	0.552875	0.491934	0.437957
25	0.609531	0.539391	0.477606	0.423147
26	0.597579	0.526235	0.463695	0.408838
27	0.585862	0.513400	0.450189	0.395012
28	0.574375	0.500878	0.437077	0.381654
29	0.563112	0.488661	0.424346	0.368748
30	0.552071	0.476713	0.411987	0.356278

現 價 表

或ル年數ヲ經タル時ノ元金複利合計ガトナル元金

年 數	四 分	四分五厘	五 分	六 分
1	0.961538	0.956938	0.952381	0.943396
2	0.924556	0.915730	0.907029	0.889996
3	0.888996	0.876297	0.863838	0.839619
4	0.854804	0.838561	0.822703	0.792094
5	0.821927	0.802451	0.783526	0.747258
6	0.790315	0.767896	0.746215	0.704961
7	0.759918	0.734829	0.710681	0.665057
8	0.730690	0.703185	0.676839	0.627412
9	0.702587	0.672904	0.644609	0.591898
10	0.675564	0.643928	0.613913	0.558395
11	0.649581	0.616199	0.584679	0.526788
12	0.624597	0.589664	0.556837	0.496969
13	0.600574	0.564272	0.530321	0.468839
14	0.577475	0.539973	0.505068	0.442301
15	0.555265	0.516720	0.481017	0.417265
16	0.533908	0.494469	0.458112	0.393646
17	0.513373	0.473176	0.436297	0.371364
18	0.493628	0.452800	0.415521	0.350344
19	0.474642	0.433302	0.395734	0.330513
20	0.456387	0.414643	0.376890	0.311805
21	0.438834	0.396787	0.358942	0.294155
22	0.421955	0.379701	0.341850	0.277505
23	0.405726	0.363350	0.325571	0.261797
24	0.390121	0.347704	0.310068	0.246979
25	0.375117	0.332731	0.295303	0.232999
26	0.360689	0.318402	0.281241	0.219810
27	0.346817	0.304691	0.267848	0.207368
28	0.333478	0.291571	0.255094	0.195630
29	0.320551	0.279015	0.242946	0.184557
30	0.308319	0.267000	0.231377	0.174110

表ニヨリ、 $\left(\frac{1}{1.05}\right)^7 = 0.710681$, $1 - \left(\frac{1}{1.05}\right)^7 = 0.289319$,
故ニ所要ノ現價ハ 2000 圓 $\times 0.289319$ 即 578.638 圓ナリ

例 現金壹千圓ヲ借リテ之ヲ五ケ年間ニ濟崩サントス、今金利ヲ年六分トシ、滿一年毎ニ一定ノ金高ヲ償還スルモノトスルトキハ、年賦金高即滿一年毎ニ返濟スベキ金高幾何ナルカ

所要ノ年賦金高ハ結局リ五ケ年間ノ定期年金ノ年金額ニ當ル、乃此問題ニ於テハ年金ノ現價ヲ與ヘテ年金額ヲ索ムルモノナリ

今假リニ年金額ヲ 100 圓トスルトキハ(第 158 節例(2)ヲ参照)、年利六分、年金額 100 圓、五ケ年間ノ定期年金ノ現價ハ 100 圓 $\times \left\{ 1 - \left(\frac{1}{1.06}\right)^5 \right\} \times \frac{1}{0.06}$ ナリ、借テ $\left(\frac{1}{1.06}\right)^5$ 即現時ヨリ滿五年後ニ受取ルベキ 1 ノ現價ハ表ニヨリ 0.747258 = 等シ、故ニ $1 - \left(\frac{1}{1.06}\right)^5 = 0.252742$

乃年金額 100 圓、五ケ年間ノ定期年金ノ現價ハ

$$100 \text{ 圓} \times 0.252742 \times \frac{1}{0.06} = \frac{2527.42}{6} \text{ 圓}$$

ナリ、仍テ所要ノ年金額ヲ x トシ次ノ比例ヲ得

$$\frac{2527.42}{6} \text{ 圓} : 1000 \text{ 圓} = 100 \text{ 圓} : x$$

コレヨリ $x = \frac{1000 \times 100 \times 6}{2527.42} \text{ 圓} = 237.395$ ヲ得、一錢未滿ヲ

四捨五入スレバ、237.40 圓トナル

218. 生命年金 トハ或ル人ノ終身間或ハ豫定ノ定期間其人ノ生存スル限リ毎年一定ノ金額ヲ受取ルモノヲイフ

生命年金ノ現價ハ生命保険料ノ如ク利率ト死亡生殘表トヨリシテ割出スモノナレド其計算ハ稍繁雜ナレバ略ス、唯參考ノ爲メ藤澤死亡生殘表ナル名ニテ世ニ知ラレ居ル本邦死亡生殘表ヲ次頁ニ掲グ
此表ハ滿十年ノ人千人ヲ基礎トシ、此 1000 人ガ次第ニ死亡シテ行ク有様ヲ示スモノナリ、例ヘバ年齢 70 ノ列ニ死亡 21、生殘 303 トアルハ此中滿七十年ニ達スル者 303 人アリテ其 303 人ノ中滿七十一年ニ達セズシテ死亡スル者 21 人アルヲ示スモノナリ、又此表ノ終ニ年齢 90 ノ列ニ生殘 10 トアルハ、滿十年ノ人千人中滿九十年ニ達スル者 10 人アルヲ示スモノニシテ、此 10 人ハ大抵滿九十年ヨリ滿百五六年アタリマデニ死亡シ盡クルモノナレド其死絶エル有様ハ明カナラズ

藤澤死亡生殘表

年齢	死亡	生 殘	年齢	死亡	生 殘	年齢	死亡	生 殘
10	4	1000	37	10	786	64	19	425
11	5	996	38	10	776	65	20	406
12	5	991	39	10	766	66	20	386
13	6	986	40	10	756	67	21	366
14	6	980	41	10	746	68	21	345
15	7	974	42	10	736	69	21	324
16	7	967	43	10	726	70	21	303
17	7	960	44	11	716	71	22	282
18	8	953	45	11	705	72	22	260
19	8	945	46	11	694	73	22	238
20	8	937	47	11	683	74	21	216
21	8	929	48	12	672	75	20	195
22	8	921	49	13	660	76	19	175
23	8	913	50	13	647	77	18	156
24	9	905	51	14	634	78	18	138
25	9	896	52	14	620	79	17	120
26	9	887	53	14	606	80	14	103
27	9	878	54	14	592	81	13	89
28	9	869	55	14	578	82	12	76
29	9	860	56	15	564	83	12	64
30	9	851	57	16	549	84	11	52
31	9	842	58	16	533	85	9	41
32	9	833	59	17	517	86	7	32
33	9	824	60	18	500	87	6	25
34	9	815	61	19	482	88	5	19
35	10	806	62	19	463	89	4	14
36	10	796	63	19	444	90		10
37	10	786	64	19	425			

第三十六問題集

1. 等差級數ノ初項 3, 第二項 9, 末項 75 ナリ, 此級數ノ和ヲ索メヨ
2. 等比級數ノ第二項 42, 第四項 2058 ナリ, 通比如何
3. 級數 $30, 15, 7\frac{1}{2}, \dots =$ 於ケル第十二項ヲ索ム
4. 等比級數ノ第四項 7, 第七項 189 ナリ, 通比如何
5. 等比級數ノ初項 2, 通比 4, 末項 512 ナリ, 此級數ノ和ヲ索ム
6. 年利ヲ六分トスルトキハ, 年金額五百圓七ケ年間ノ定期年金ノ現價幾何ナルカ
7. 年五分ノ複利ニテ十ケ年間毎年末ニ五百圓ツツ積ミ置クトキハ, 滿十年後ニハ元利合計幾何トナルカ
8. 五ケ年間ノ定期年金ヲ受取ル毎ニ年六分ノ複利ニテ積ミ置キタルニ, 滿五年ノ後元利總計貳萬八千百八拾五圓四拾六錢トナレリトイフ, 年金額幾何ナルカ
9. 現金拾萬圓ヲ借リテ, 之ヲ十ケ年賦ニ償還セントス, 金利ヲ年五分トシ, 滿一年毎ニ一定ノ金高ヲ消却スルモノトスレバ, 滿一年毎ニ償還スベキ年

賦金高如何(圓位未滿四捨五入)

10. 二十ヶ年間毎年貳百圓宛年六分ノ複利ニテ積ミ置クモノトシ、現時ヨリ滿一年後ニ第一回ノ積金ヲナセバ、現時ヨリ滿二十年後ニ第二十回ノ積金ヲナシタル曉ノ元利總計如何
11. 舊公債ハ無利息公債ニシテ其償還法ハ明治五年ヨリ五十ヶ年賦ニ拂戻シ、明治五十四年ニ悉皆拂濟ミトナルモノナリ、年賦金支拂ハ毎年十二月一日ヨリ同十五日マデトス、サレバ舊公債ハ結局リ定期年金ニシテ、例ヘバ額面高百圓ノ舊公債ハ明治五年ニ始マリ明治五十四年ニ終ル五十ヶ年間毎年十二月ニ金貳圓ヅツヲ受取ル定期年金ナリ、今金利ヲ年五分トスルキハ、明治四十五年十二月ニ於ケル年賦金支拂濟ミ額面高百圓ノ舊公債證書ノ價如何
12. 二十五ヶ年間ノ定期年金ヲ使用セズシテ其儘年六分ノ複利ニテ積ミ置キタルニ、丁度期限ヲ經過シタル曉ニ元利總計壹萬六千四百五拾九圓參拾五錢トナレリトイフ、年金額幾何ナルカ
13. 拂附年金トハ即時ニ年金額ヲ受取り其後ハ滿一年毎ニ年金額ヲ受取ルモノヲイフ、今金利ヲ年

- 五分トスルトキハ、拂附一ヶ年壹圓ノ永續年金ノ現價幾何ナルカ
14. 据置年金トハ若干ノ年數ヲ經過シタル後ニ始マル年金ヲ云フ、今年利五分トスレバ、十ヶ年間据置一ヶ年壹圓ノ永續年金ノ現價如何
15. 利息ノ歩合及年金額變ラザルキハ、永續年金ト十ヶ年間据置永續年金ト十ヶ年間ノ定期年金トノ間ニハ如何ナル關係アルカ、又年利五分トスレバ、一ヶ年壹圓十ヶ年間ノ定期年金ノ現價如何
16. 利息ノ歩合及年金額同一ナルキハ、三ヶ年間据置永續年金ト十ヶ年間据置永續年金ト三ヶ年間据置七ヶ年間ノ定期年金トノ間ノ關係如何、又年利五分トスレバ、三ヶ年間据置一ヶ年壹圓七ヶ年間ノ定期年金ノ現價如何
17. 年利五分トスレバ、五ヶ年間据置一ヶ年百貳拾圓七ヶ年間ノ定期年金ノ現價如何

第十一編 求積

219. 既ニ第66節ニ於テイヘルガ如ク、平面形ニ關スル長サ及面積、立體ノ表面ノ面積及體積ヲ計算スル方法ヲ總括シテ**求積**ト稱ス

或ル長サヲ表ス數トイフベキヲ略シテタダ其長サト稱スベシ、例ヘバ邊ノ長サヲ表ス數或ハ高サヲ表ス數トイフベキヲタダ邊或ハ高サト稱スルガ如シ、面積、體積ノ場合ニ於テモ之ニ倣フ、例ヘバ球ノ體積ヲ表ス數トイフベキヲタダ球ノ體積トイフガ如シ、但コレハ勿論略式ノ言ヒ方ナリト知ルベシ

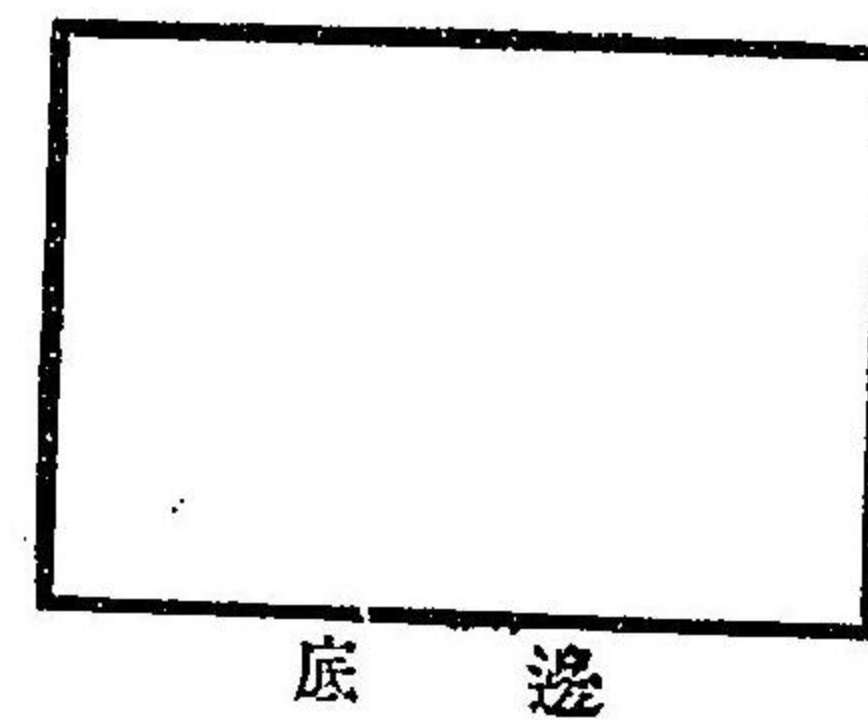
相連續セル求積ノ計算ニ於テハ、長サハ同一ノ單位ニテ表サレタル數、又長サ、面積、體積ハ相對應セル單位ニテ表サレタル數ナラザルベカラズ

例ヘバ長サガ尺ヲ單位トシテ表サレタル數ナルトキハ、面積ハ平方尺、體積ハ立方尺ヲ單位トシテ表サレタル數ナルガ如シ

求積ノ中ノ或ルモノハ既ニ第67節及第69節ニ掲ゲ置キタレド、對照ノ爲メ再ビ此處ニ掲載スベシ

平 面 形

220. **矩形**或ハ**長方形**ハ四邊形即四角形

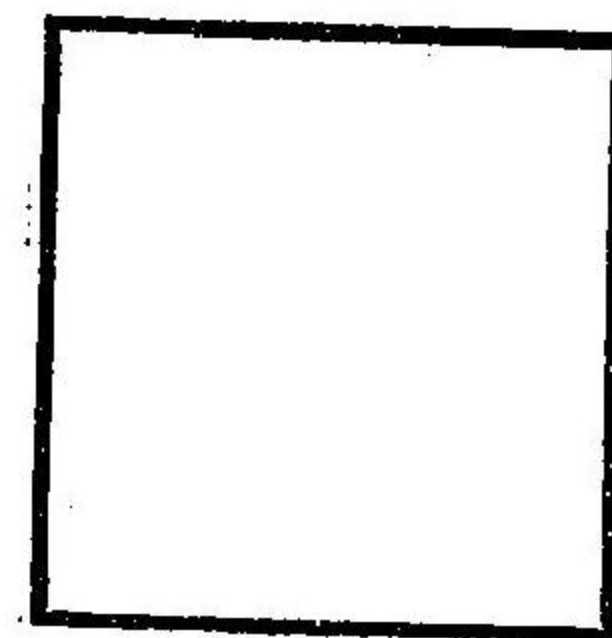


ノ相隣レル二邊ノ間ノ角ガ何レモ直角ナルモノナリ

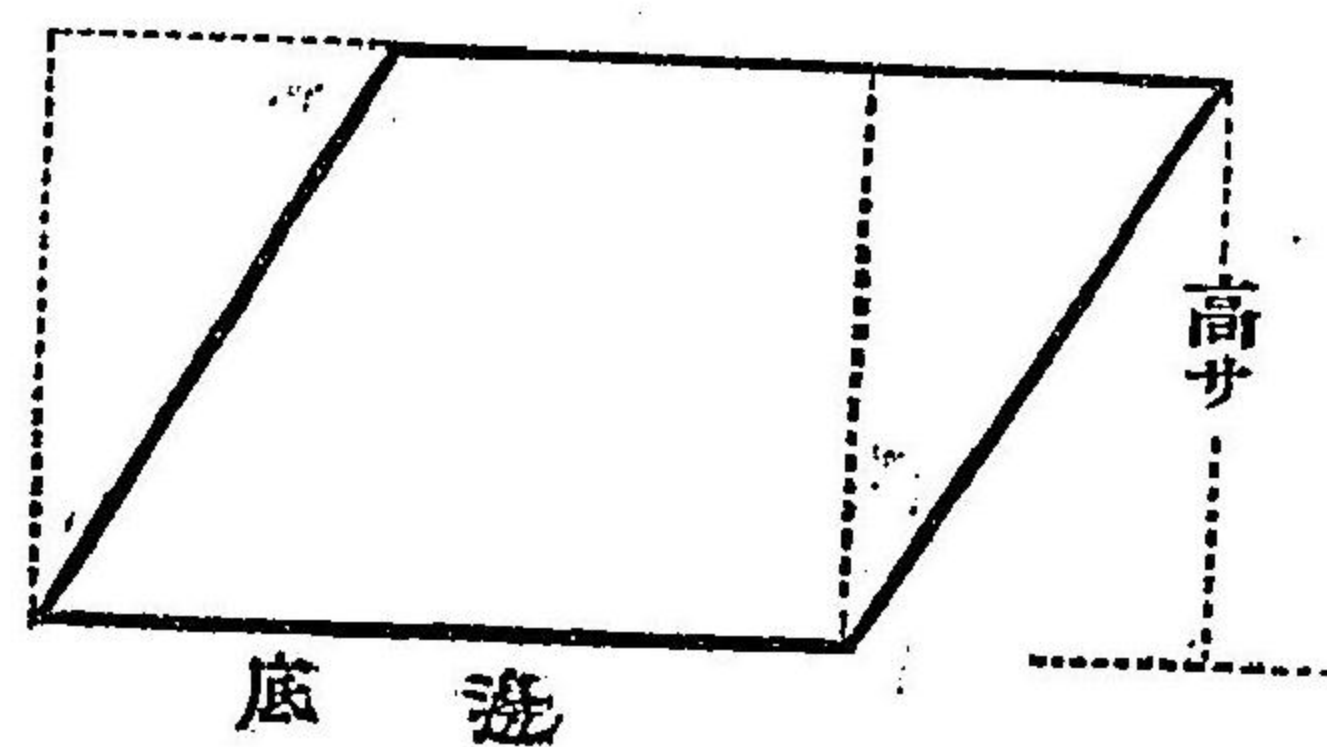
矩形ノ何レカ一邊ヲ**底邊**ト稱シ、底邊ト相隣レル邊ヲ**高サ**ト稱ス、又底邊及高サヲ

或ハ横、縱、或ハ長サ、幅トモイフコトアルハ既ニ前ニ述ベタルガ如シ

矩形ノ面積 = 底邊 × 高サ



矩形ノ底邊ト高サトガ相等シク從テ四ノ邊ガ相等シキモノハ真四角ナル形即正方形ニシテ、正方形ノ面積ハ邊ノ平方ニ等シキコト吾人が既ニ善ク知レルガ如シ



平行四邊形ハ

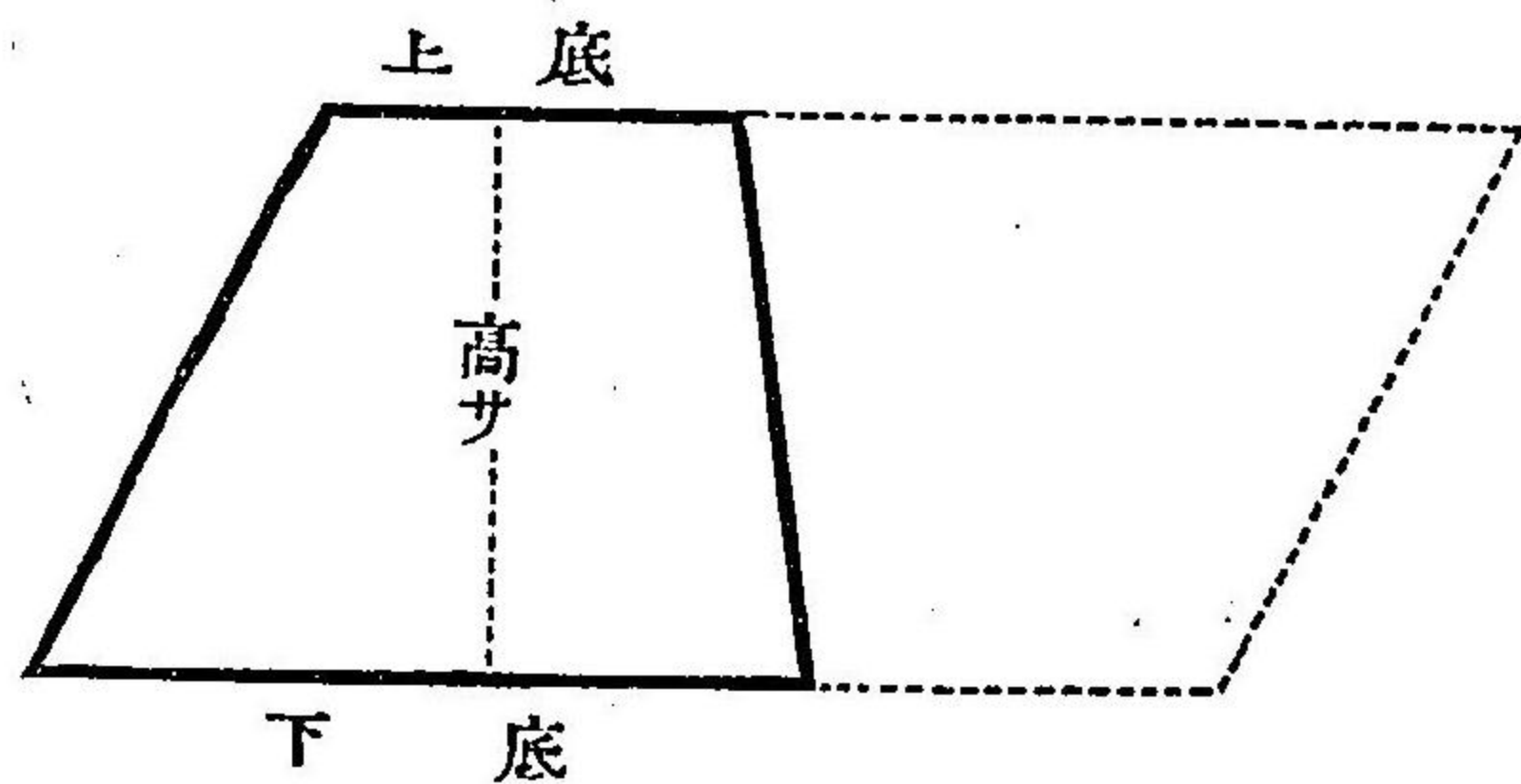
四邊形ノ一置キノ邊ガ平行ナルモノナリ

平行四邊形ノ何レカ一邊ヲ**底邊**ト稱シ、

底邊トソレニ平行ナル邊トノ間ノ距離(底邊ニ對スル邊ノ上ノ一點ヨリ底邊ノ上ニ下セル垂線ノ長サ)ヲ高サト稱ス

平行四邊形ノ面積=底邊×高サ

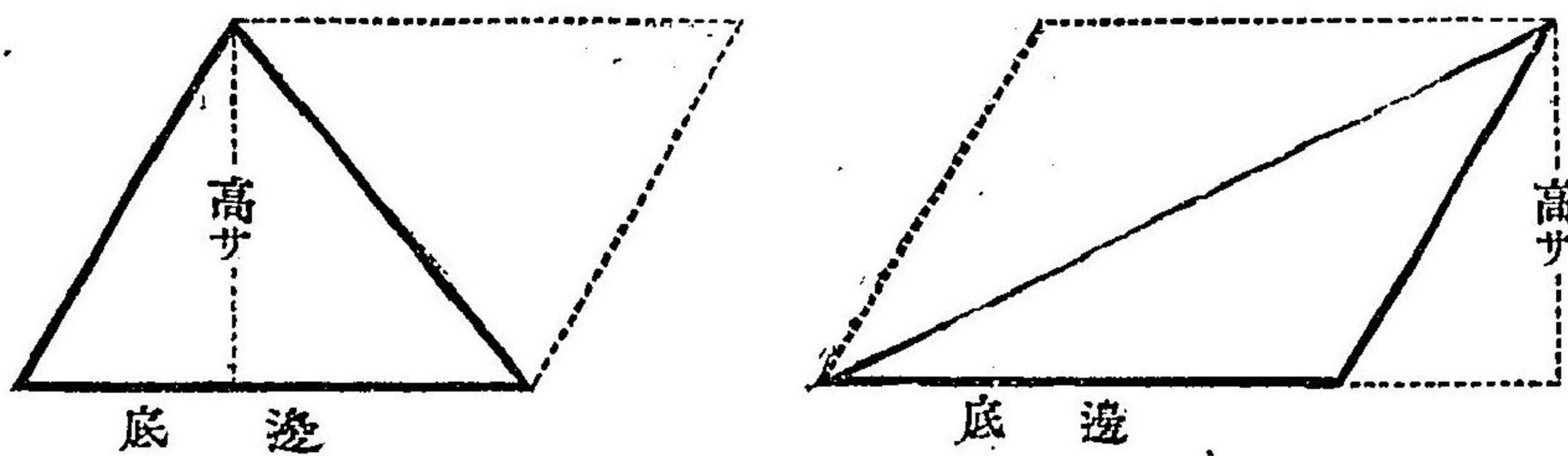
梯形ハ四邊形ノ一ツ置キノ二邊ノ一對ダケガ平行ナルモノニシテ、互ニ平行ナル二邊ヲ上底、下底ト稱シ、其間ノ距離ヲ高サト稱ス



行ナルモノニシテ、互ニ平行ナル二邊ヲ上底、下底ト稱シ、其間ノ距離ヲ高サト稱ス

梯形ノ面積 = $\frac{\{上底 + 下底\} \times 高サ}{2}$

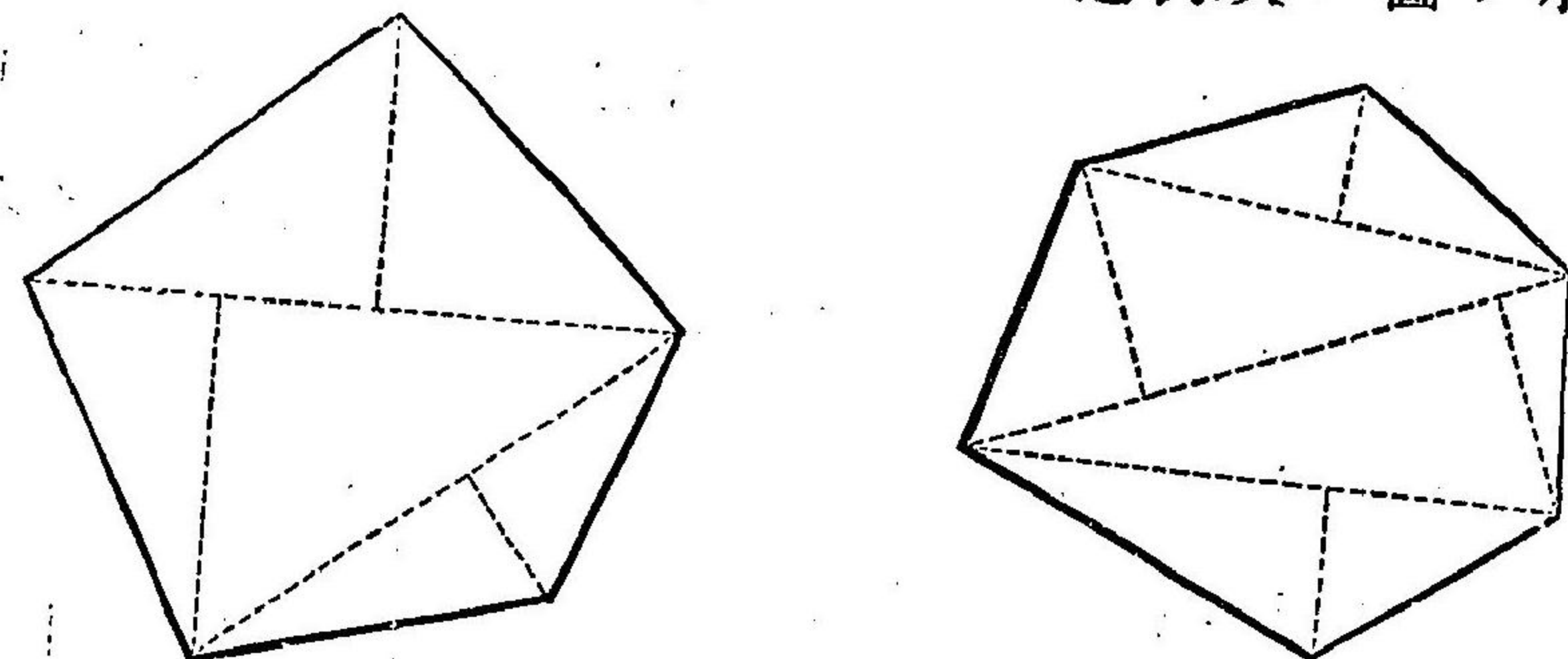
221. 三角形 ノ何レカ一邊ヲ底邊トシ、底邊ニ對スル角點即角ノ頂點ヨリ底邊或ハ其延長ノ上



ニ下セル垂線ノ長サヲ高サト稱ス

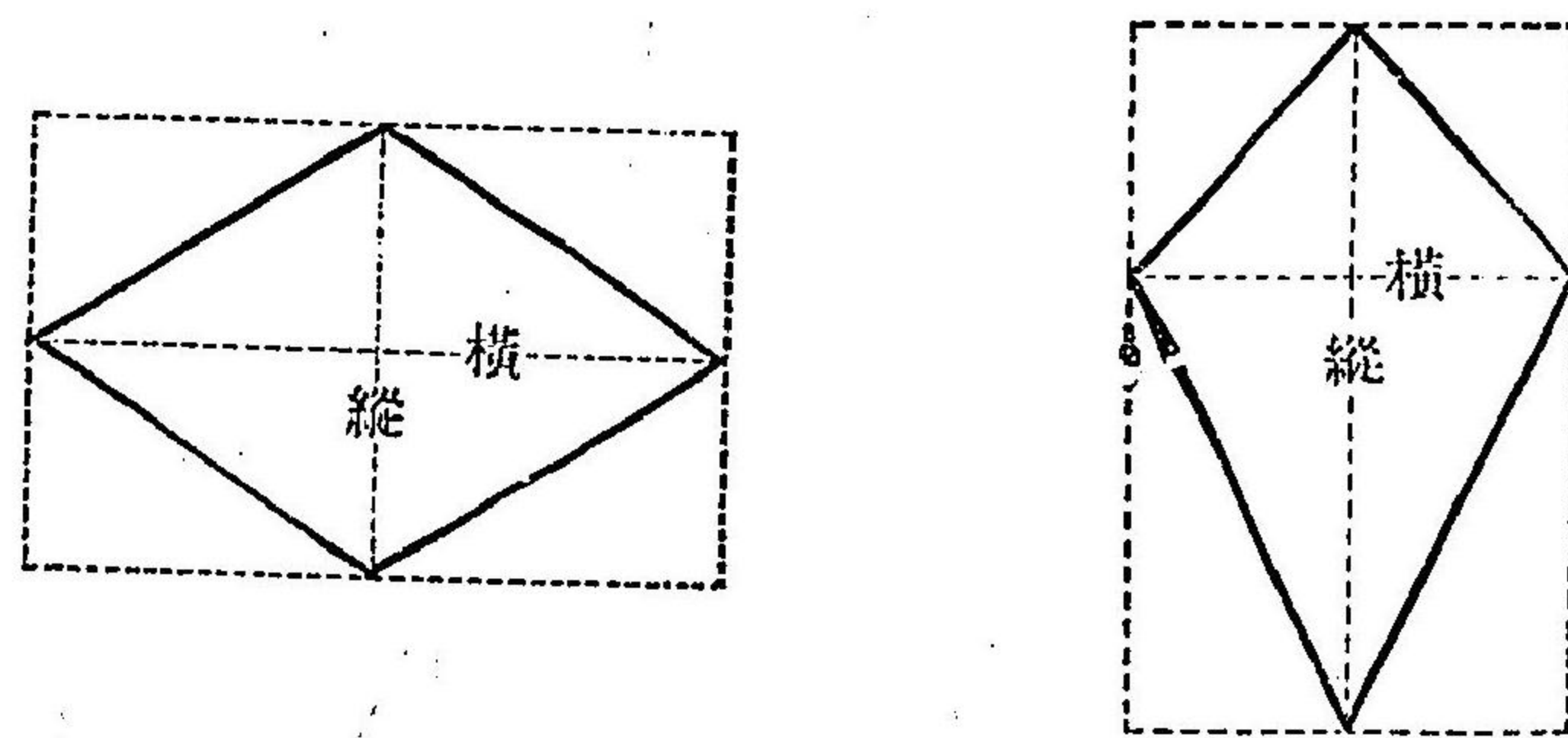
三角形ノ面積 = $\frac{底邊 \times 高サ}{2}$

三角形ノ面積ハ又三邊ノ和ノ半分ト其レヨリ別別ニ各邊ヲ引キタル差トノ連乘積ノ平方根ニ等シ
多角形ノ面積ヲ索ムルニハ通例、次ノ圖ノ示ス



ガ如ク、之ヲ幾ツカノ三角形ニ分割シ其各、ノ面積ヲ索メテ之ヲ加ヘ合スモノトス

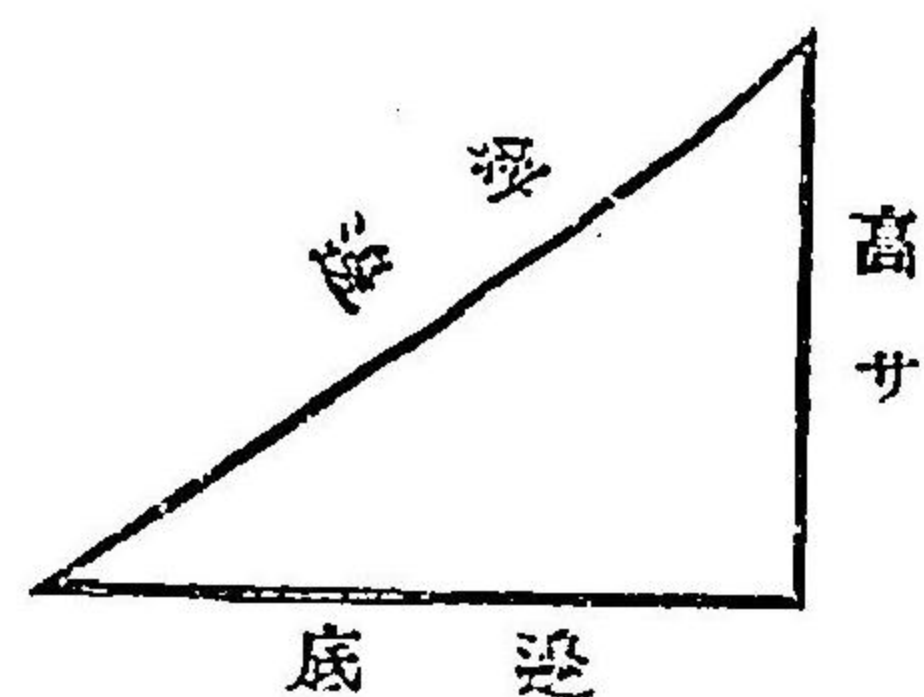
菱形ハ平行四邊形ノ總テノ邊ガ相等シキモノ、
凧形ハ四邊形ノ相隣レル二邊ガ相等シク残りノ



二邊モ亦相等シキモノニシテ、菱形凧形俱ニ、相對スル角ノ頂點ヲ結ビ付ケタル對角線ヲ横縦ト稱スレバ、其面積ハ横ト縦トノ積ノ半分ニ等シ

菱形及凧形ノ横ト縦トハ直角ニ交叉ス

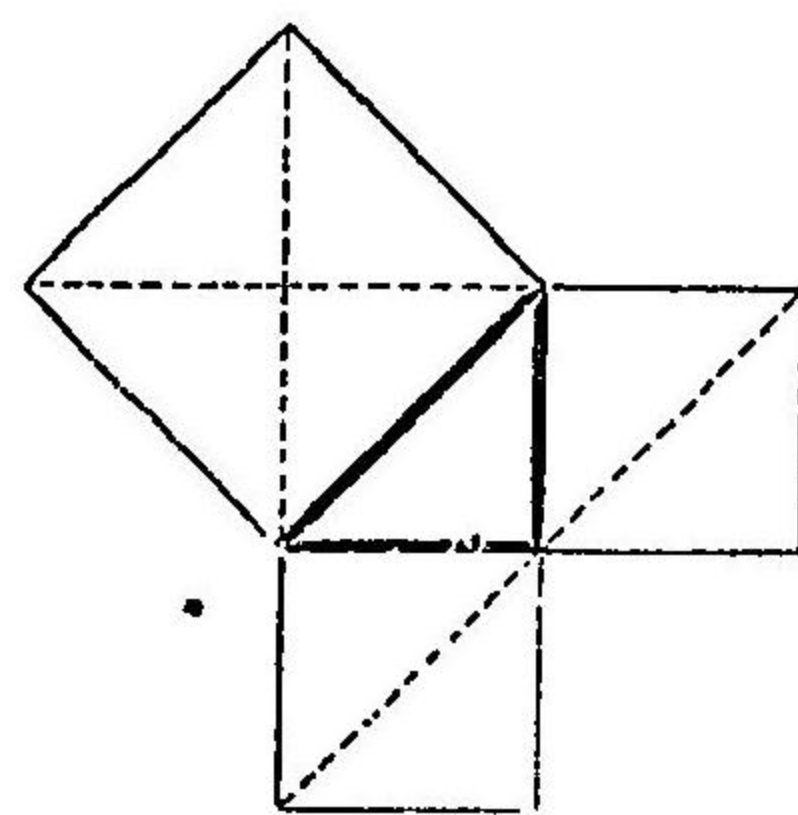
222. 直角三角形



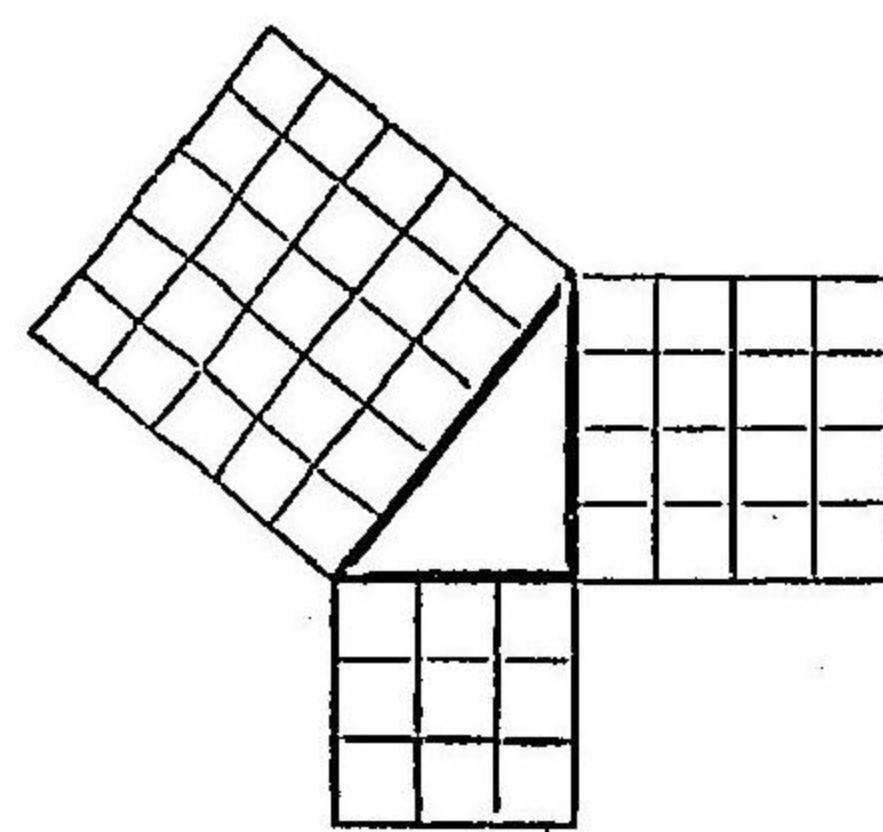
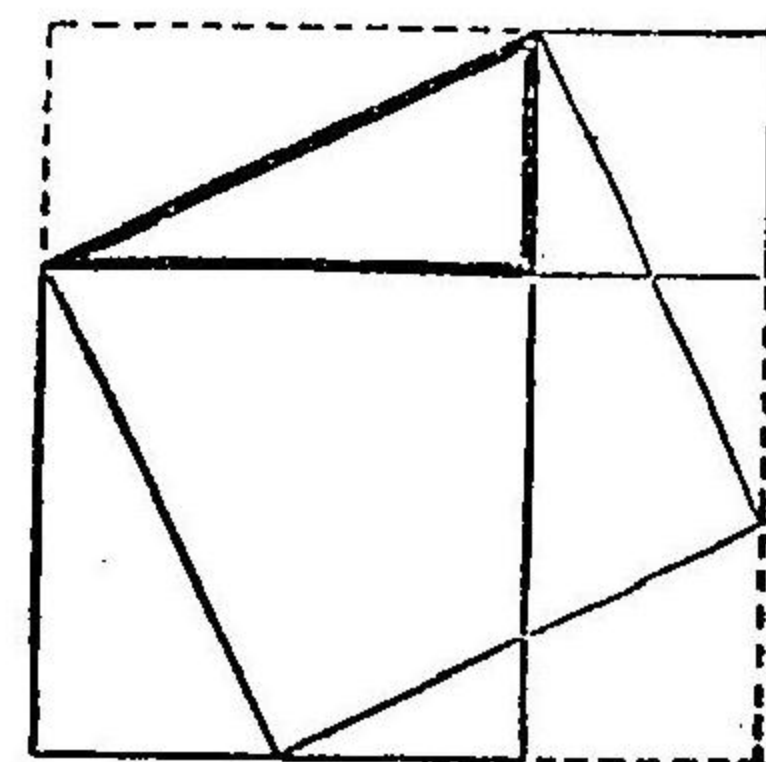
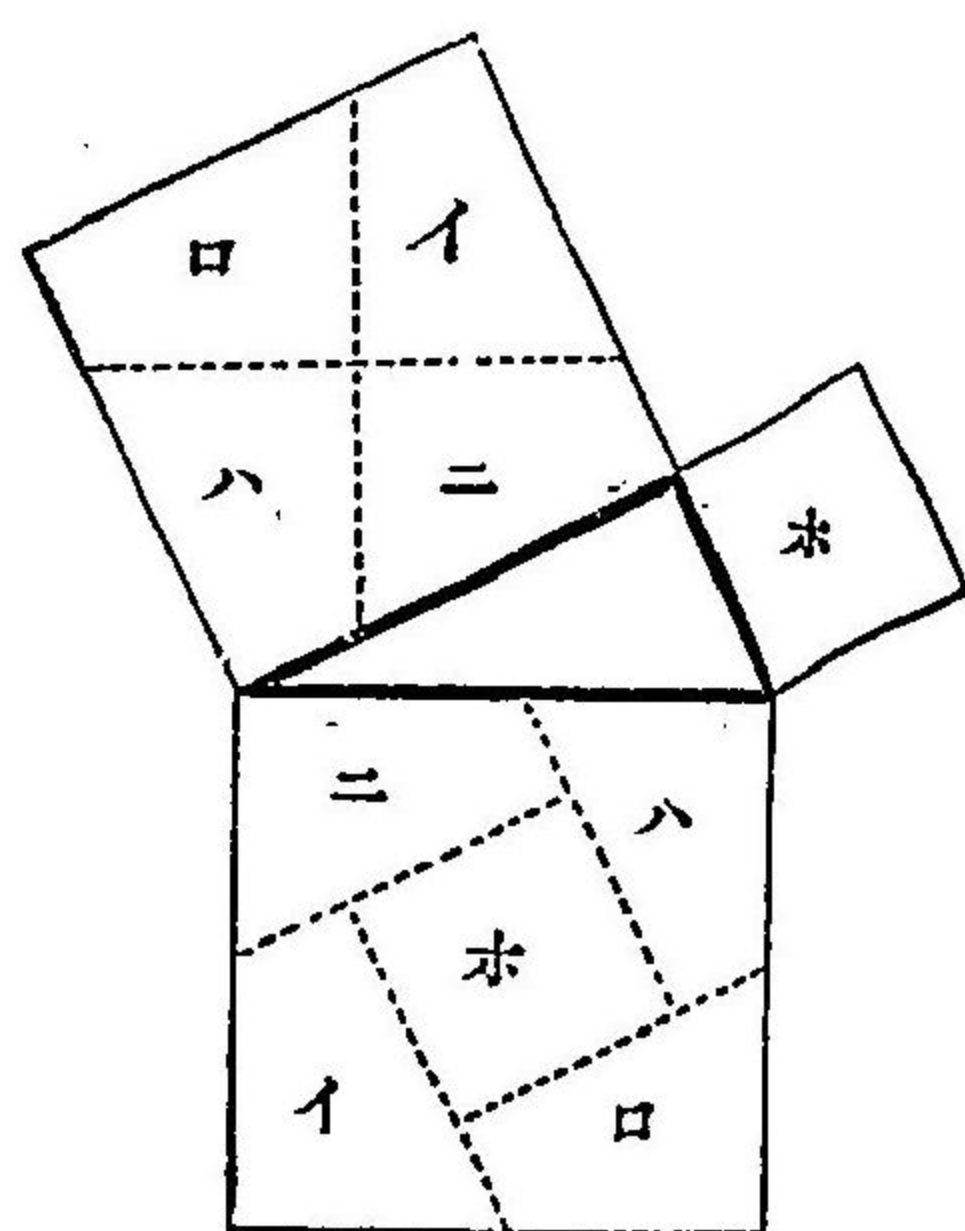
ノ直角ヲ挟ム二邊ヲ底邊
及高サト稱シ,残リノ一邊
ヲ斜邊ト稱ス

以前ハ斜邊ヲ弦,高サト
底邊トヲ鉤ト股ト稱シタ
ルコトアリ

底邊ト高サトガ相等シキ
直角三角形ニ於テハ,斜邊ノ
平方ハ他ノ二邊ノ平方ノ和
ニ等シキコト右ノ圖ノ示
ガ如シ,而シテ此關係ハ底邊
ト高サトガ相等シカラザル場合ニ於テモ眞ナリ,則
一般ニ直角三角形ノ三邊ノ間ニハ次ノ關係アリ



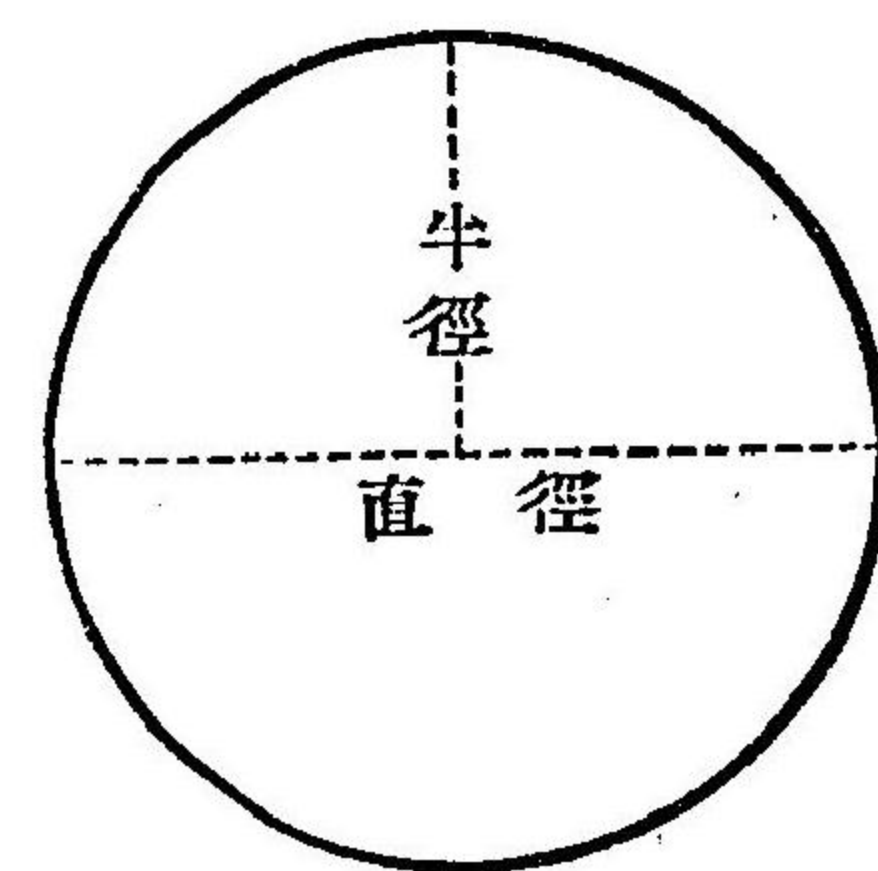
斜邊² = 底邊² + 高サ²



三角形ノ三邊ガ 3, 4, 5 = 比
例スルトキハ 3 = 比例スル邊
ト 4 = 比例スル邊トガ挟ム角
ガ直角ナルコトヲ應用シタル
直角ノ作圖ヲ 三四五ト稱ス,此

作圖ハ屢,手短カニ直角ヲ作ルニ用キラル

223. 圓



ハ兩脚規(「コムパス」又ハ「ブソマハシ」)ノ兩
脚間ノ開キヲ一定シ,平面上ニ
於テ一脚ノ尖ヲ固定シテ之ヲ
廻スルニ他ノ脚ノ尖ガ畫ク曲
線ニヨリテ圍マレタル平面形
ニシテ,此曲線ヲ圓周ト稱シ,固

定ノ尖ガ占ムル點ヲ中心或ハ圓心ト稱ス

圓ノ中心ヨリ圓周迄引キタル直線ヲ半徑ト稱シ,
中心ヲ過リ兩端ガ圓周上ニアル直線ヲ直徑ト稱ス
圓周ノ一部分ヲ弧ト稱シ,弧ノ兩端即圓周上ノ二
點ヲ結ビ付ケタル直線ヲ弦ト稱ス

圓周ノ直徑ニ對スル比ノ値ハ總テノ圓ニ通ジテ
不變ナリ,之ヲ圓周率ト稱シ通例ざりしあ字ノπ(「ば
い」ト讀ム)ヲ以テ表ス,πハ所謂不盡數ノ一ニシテ其

小數第二十九位マデノ近似値ハ次ノ如シ

$$\pi = 3.14159265358979323846264338328$$

但通例ハ之ヲ小數第四位ニ止メ其下ヲ四捨五入シテ得ベキ 3.1416 ヲ用キルモノトス(凡テ問題等ニ於テ圓周率ガ指示シアラザルトキハ此數ヲ用キルベシ)又或ルトキハ小數第六位マデ合フ分數 $\frac{355}{113}$ (=3.1415929.....)ヲ用キルコトアリ

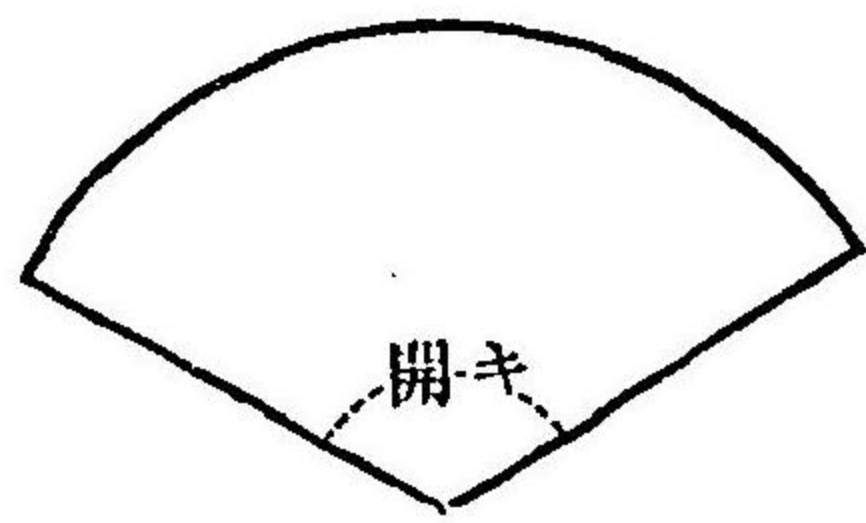
注意 上ノ分數ハ奇數 1, 3, 5 ヲニツツ順ニ書キ列ベ即 113|355 ト書キ,右ノ方ノ三數字ヲ其儘分子トシ左ノ方ノ三數字ヲ其儘分母トスルモノナルコトニ注意スルトキハ之ヲ記臆スルニ便利ナルベシ

大略ノ計算ニハ π ヲ 3.14 或ハ $\frac{22}{7}$ トシテ可ナリ

$$\text{圓周} = \text{直徑} \times \pi = \text{半徑} \times \pi \times 2$$

$$\text{圓ノ面積} = \text{半徑}^2 \times \pi = \frac{\text{半徑} \times \text{圓周}}{2}$$

扇形ハ弧ト其兩端ヘ引ケルニツノ半徑トニテ圍



マレタル平面形ニシテ,此ニツノ半徑ノ間ノ角ヲ開キト稱ス

弧ト圓周トノ比及扇形ノ面積ト圓ノ面積トノ比ハ雙方俱

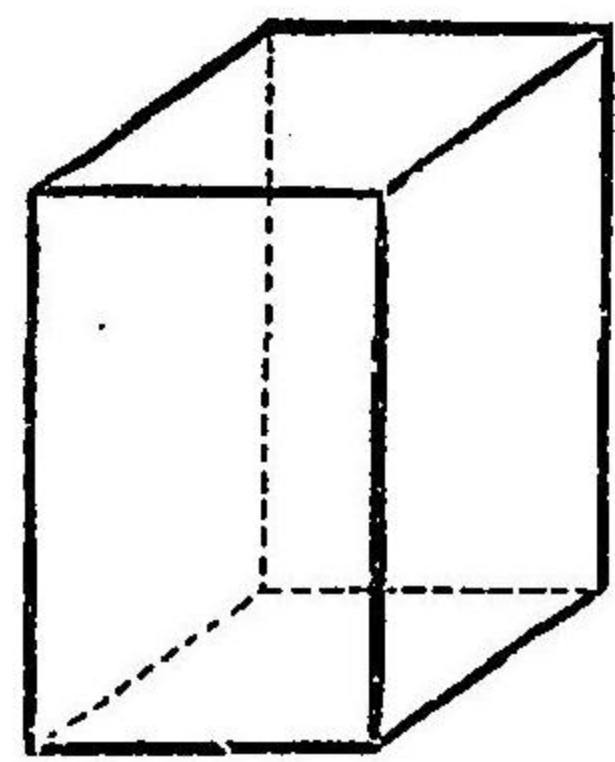
ニ開キノ360度ニ對スル比ニ等シ

例 題

1. 三邊ガソレゾレニ五尺,六尺,七尺ナル三角形ノ面積幾何ナルカ
2. 一邊ガ四尺ナル正方形ト直角ヲ挟ム二邊ガ七尺及八尺ナル直角三角形ノ斜邊ノ上ノ正方形トノ比ノ値ヲ小數第四位マデ索メ其先キヲ四捨五入セヨ
3. 梯形ノ地面アリ,坪數八百坪表通(上底)二十七間奧行(高サ)十六間ナリ,裏通(下底)ノ間數如何
4. 立木アリ,目通(測者ノ眼ノ位置ノ高サノトコロ)ノ周圍五尺三寸ナリ,之ヲ圓ト看做シテ計算スレバ,差渡(直徑約)ノ幾何トナルカ
5. 面積一町歩ノ圓形ノ地面ノ半徑幾何ナルカ
6. 扇形ノ横三尺縦七尺ニシテ,縦ハ横縦ノ交叉點ニ於テ四ト五トノ割合ニ分タルトイフ,此扇形ノ邊ハ何尺何寸何分ナルカ
7. 扇形ノ開キ百十四度半徑八寸ナルモノノ周圍及面積各,幾何ナルカ

立 體

224. 直方體 或ハ直六面體ノ六ツノ面ハ何レ



モ矩形ニシテ、相對スルニツノ面ハ相等シキ矩形ナリ

直方體ノ六ツノ面ノ中ノ何レカ一ツヲ底面トイヒ、其隅ニ立テル稜ヲ高サ、底面及底面ニ對スル面ヲ除キ其外ノ四ツノ面ヲ各、側面トイフ

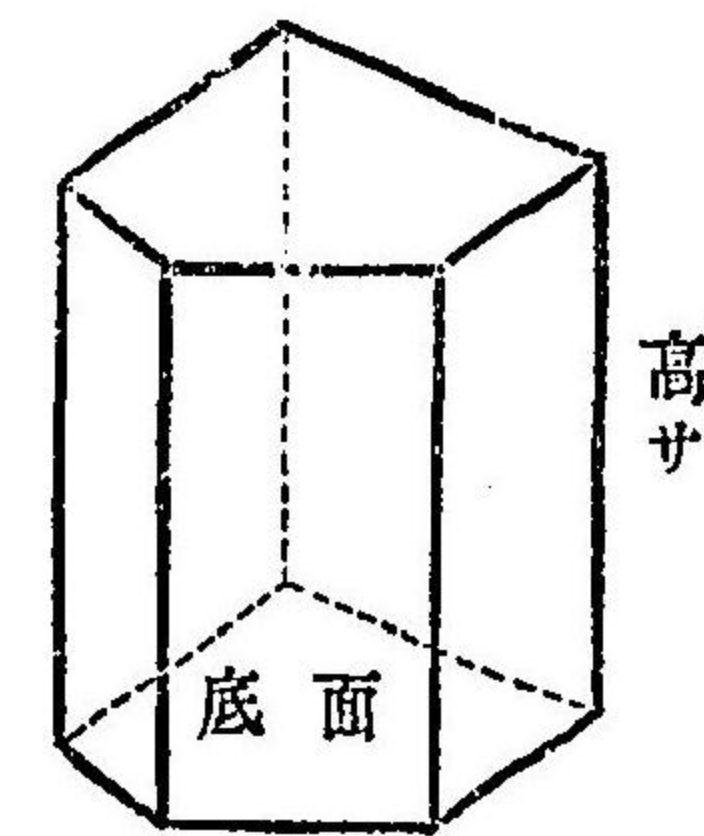
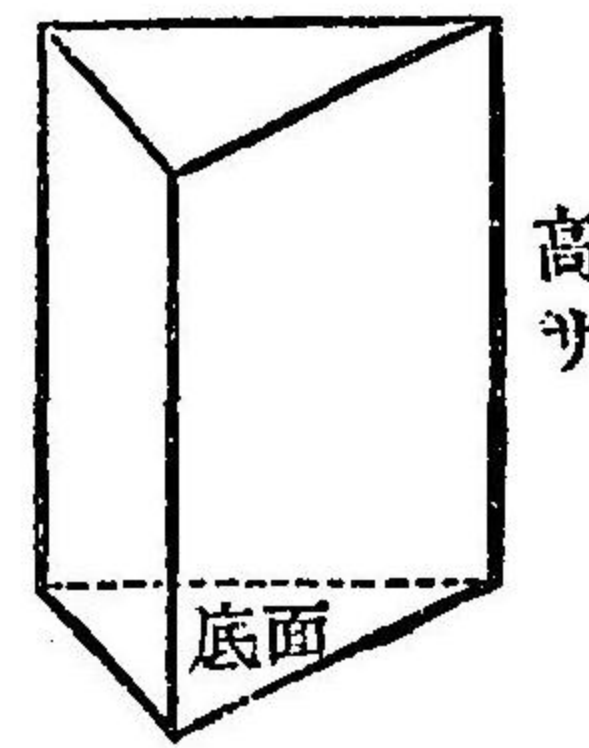
底面ノ相隣レルニツノ邊ヲ直方體ノ横縦(第69節)トスレバ其體積ハ横ト縦ト高サトノ連乘積ニ等シク、横ト縦トノ積ハ底面ノ面積ナルガ故ニ、

$$\text{直方體ノ體積} = \text{底面ノ面積} \times \text{高サ}$$

立方體ハ底面ガ正方形ニシテ高サガ底面ノ一邊ニ等シキ直方體ナリ

直角壙ハ多角形ヲ底面トシ、其隅々ニ直立ニ立テル互ニ相等シキ稜ヲ高サトスル多面體ニシテ、底面ニ對スル面ハ底面ニ等シク、此二面ヲ除キ其他ノ面即側面ハ何レモ矩形ナリ

直角壙ハ普通ハ之ヲダタ角壙トイヒ或ル時ハ角柱トモイフ、尤モ幾何學ニテハ角壙トイフ辭ヲ一層廣キ意味ニ用キルガ故ニ、必ズ直角壙トイフ



$$\text{角壙ノ側面ノ面積} = \text{底面ノ周} \times \text{高サ}$$

但全體ノ表面ノ面積ハ側面ノ面積ニ底面ノ面積ノ二倍ヲ加ヘタルモノニ等シ

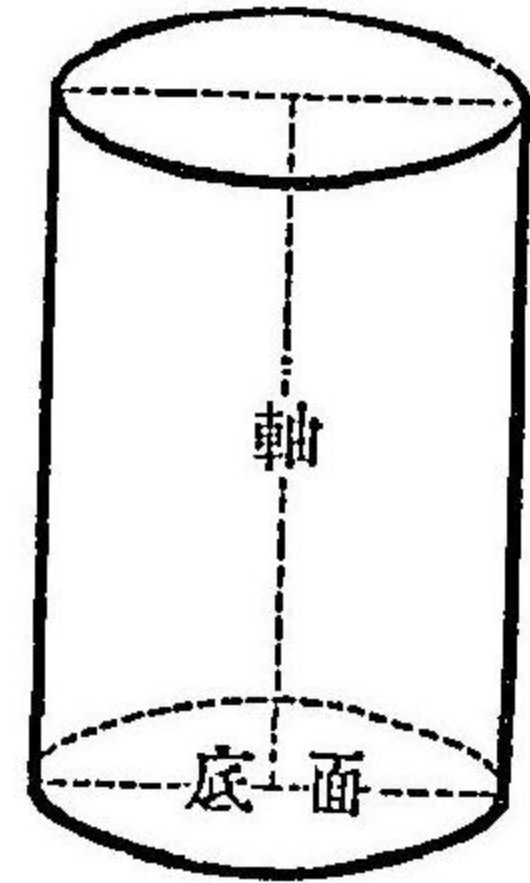
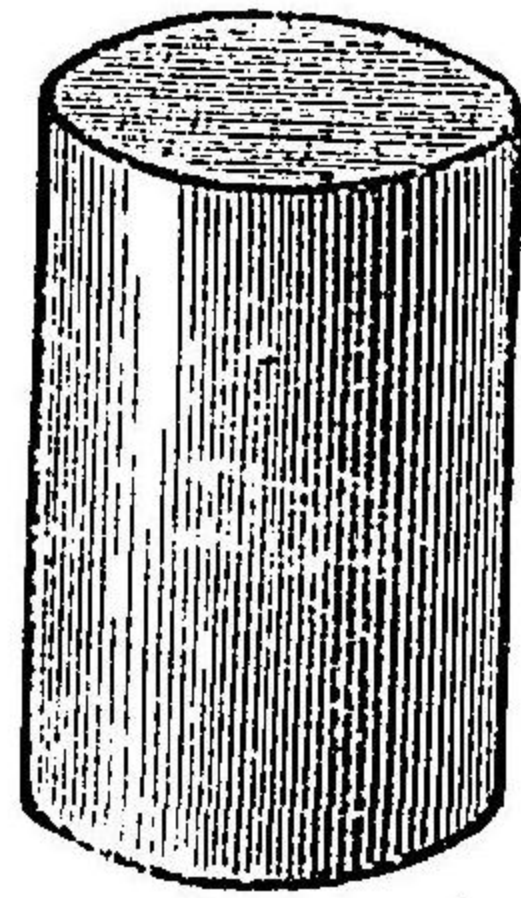
$$\text{角壙ノ體積} = \text{底面ノ面積} \times \text{高サ}$$

角壙ハ其底面ガ三角形、四角形、五角形、……ナルニヨリテ之ヲソレソレニ三角壙、四角壙、五角壙、……ニ區別ス

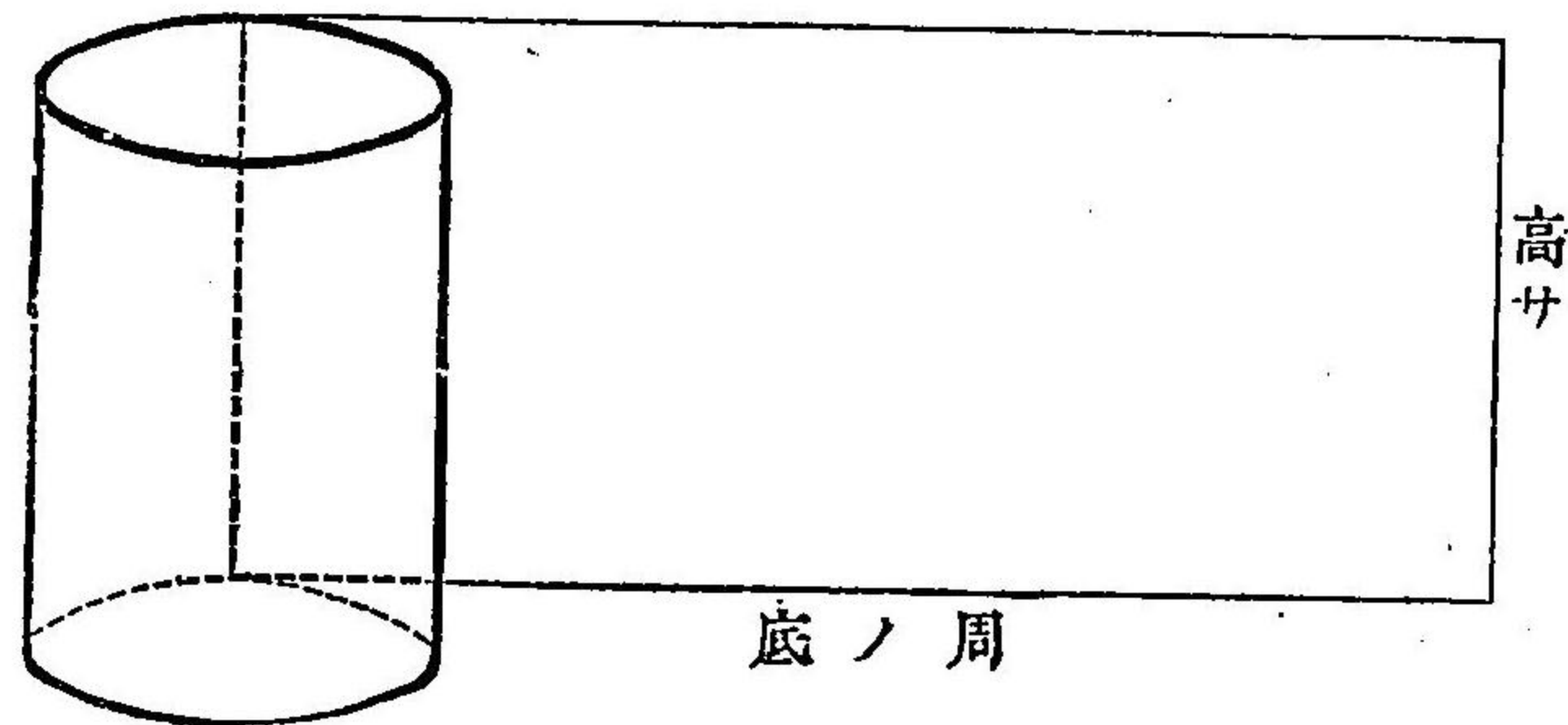
底面ガ眞四角ナル四角壙ヲ角棒或ハ角物ト稱スルコトアリ、此場合ニ於テハ通例底面ヲ切り口(截り口トモ書ク)トイヒ、高サヲ長サト稱ス

一般ニ立體ノ底面ヲダダ底トモ稱ス、又底面ト底面ニ對スル面トノ雙方ヲ其端面ト稱ス

直圓壙 ハ圓ヲ底面トシ其面ニ垂直ニ立テル直



線ノ足ヲシテ圓周ヲ
準ハシムレバ直線ガ
畫ク曲面ノ上ノ明キ
ヲ底面ニ等シキ圓ニ
テ塞ギタル立體ニシ
テ此直線ノ長サヲ高



サ直線ガ畫ケル曲面ヲ側面底面ノ中心ニ於テ垂直ニ立テル高サニ等シキ直線ヲ軸トイフ

直圓壙ハ普通ハ之ヲタダ**圓壙**トイヒ、或ル時ハ**圓柱**トモイフ、尤モ幾何學ニテハ圓壙トイフ辭ヲ一層廣キ意味ニ用キルガ故ニ必ズ直圓壙トイフ

圓壙ノ側面ノ面積ニ底ノ周×高サ $=\pi \times$ 底ノ直徑×高サ

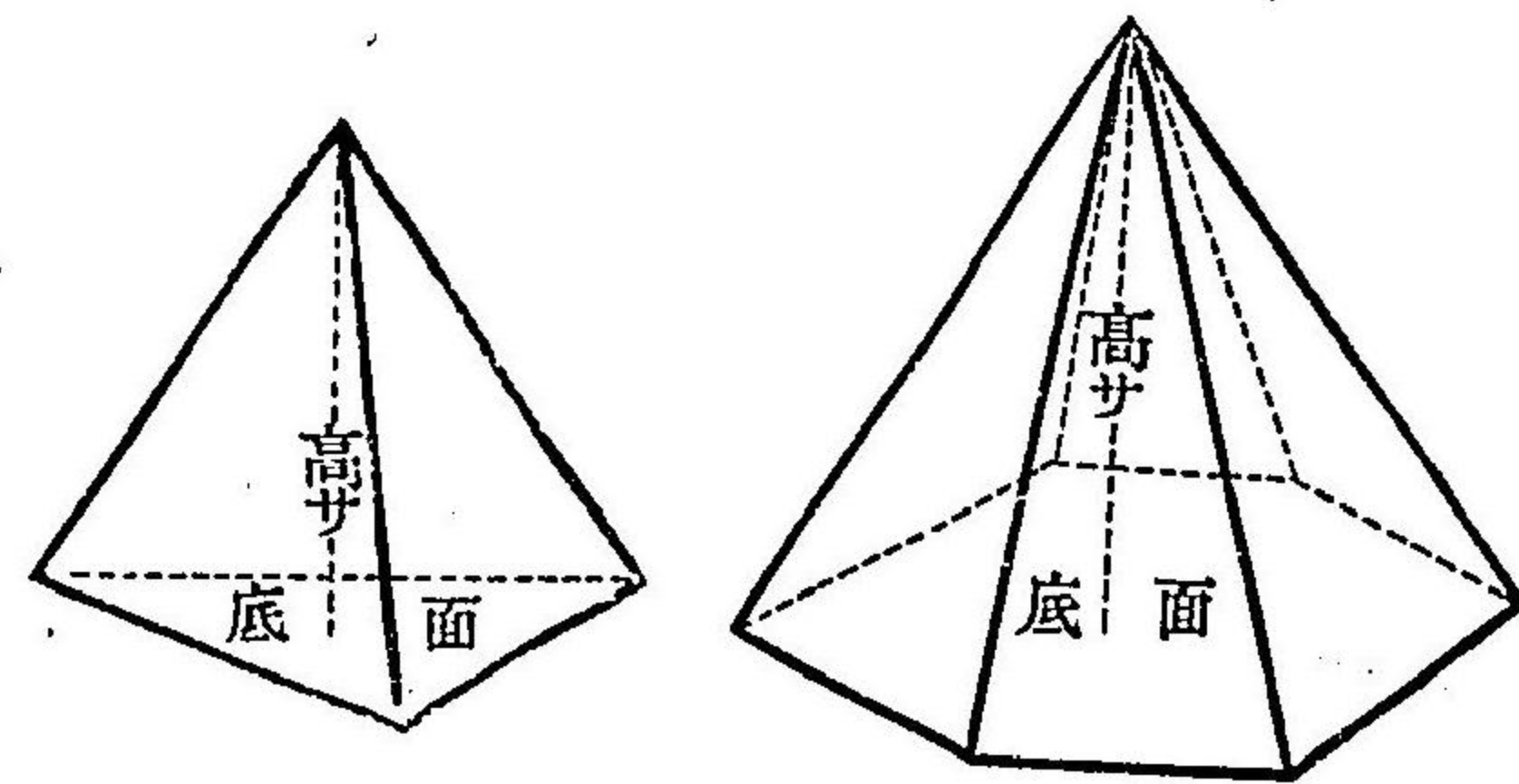
圓壙ノ體積ニ底ノ面積×高サ $=\pi \times$ 底ノ半徑²×高サ

但全體ノ表面ノ面積ハ側面ノ面積ト底面ノ面積ノ二倍トノ和ニ等シ

或ルトキハ圓柱ノ高サヲ長サ、底面ヲ切リ口ト稱スルコトアリ

圓壙ヨリ同ジ軸ヲ有シ稍小形ナル圓壙ダケノ部分ヲ除キタルモノヲ**圓筒**又ハ**圓管**ト稱ス

225. 角錐 ハ多角形ヲ底面トシ、底面ノ平面ノ



外ニアル點ヨリ底面ノ隅々ヘ直線ヲ引キテ得ベキ幾ツカノ三角形ト底

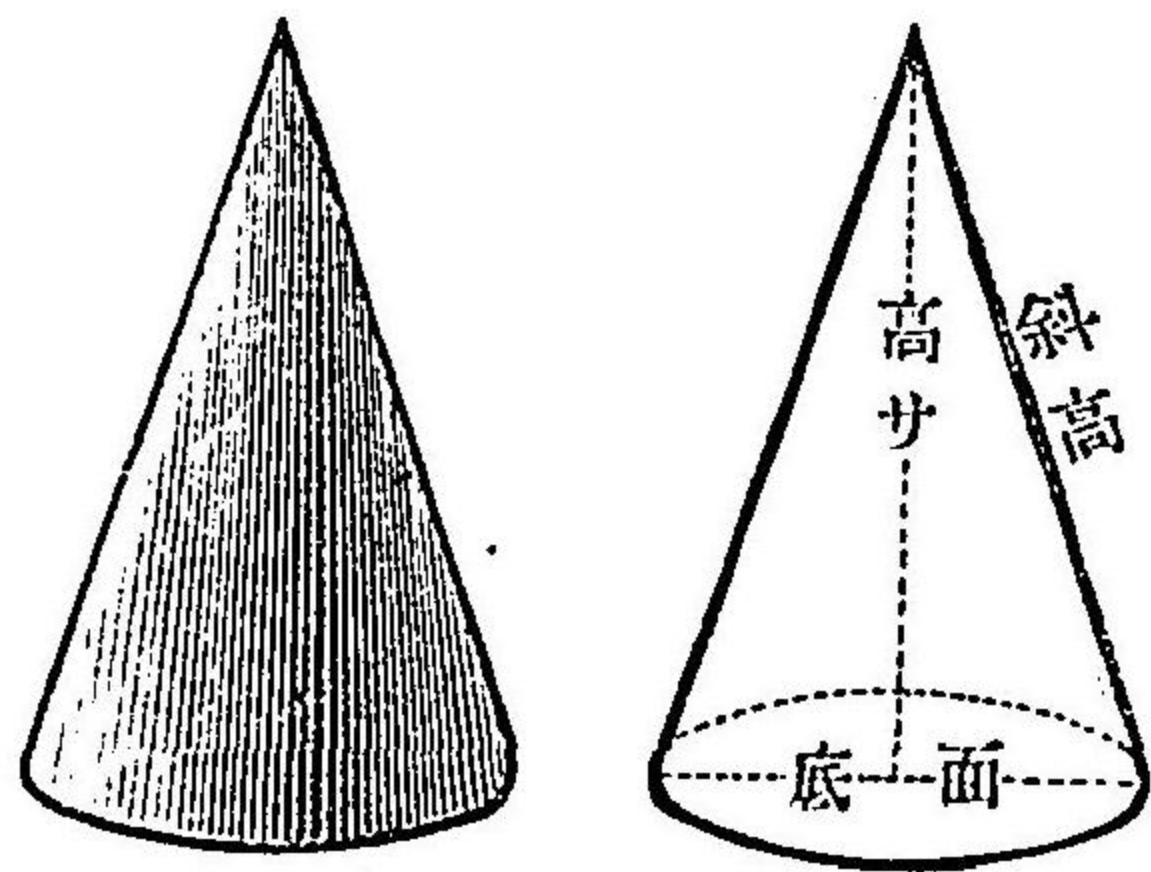
面トニテ包マレタル立體ニシテ、此點ヨリ底面ノ平面ニマデ下セル垂線ヲ高サト稱ス

角錐ノ表面ノ面積ハ前ニイヘル幾ツカノ三角形ト底面トノ面積ノ和ニ等シ

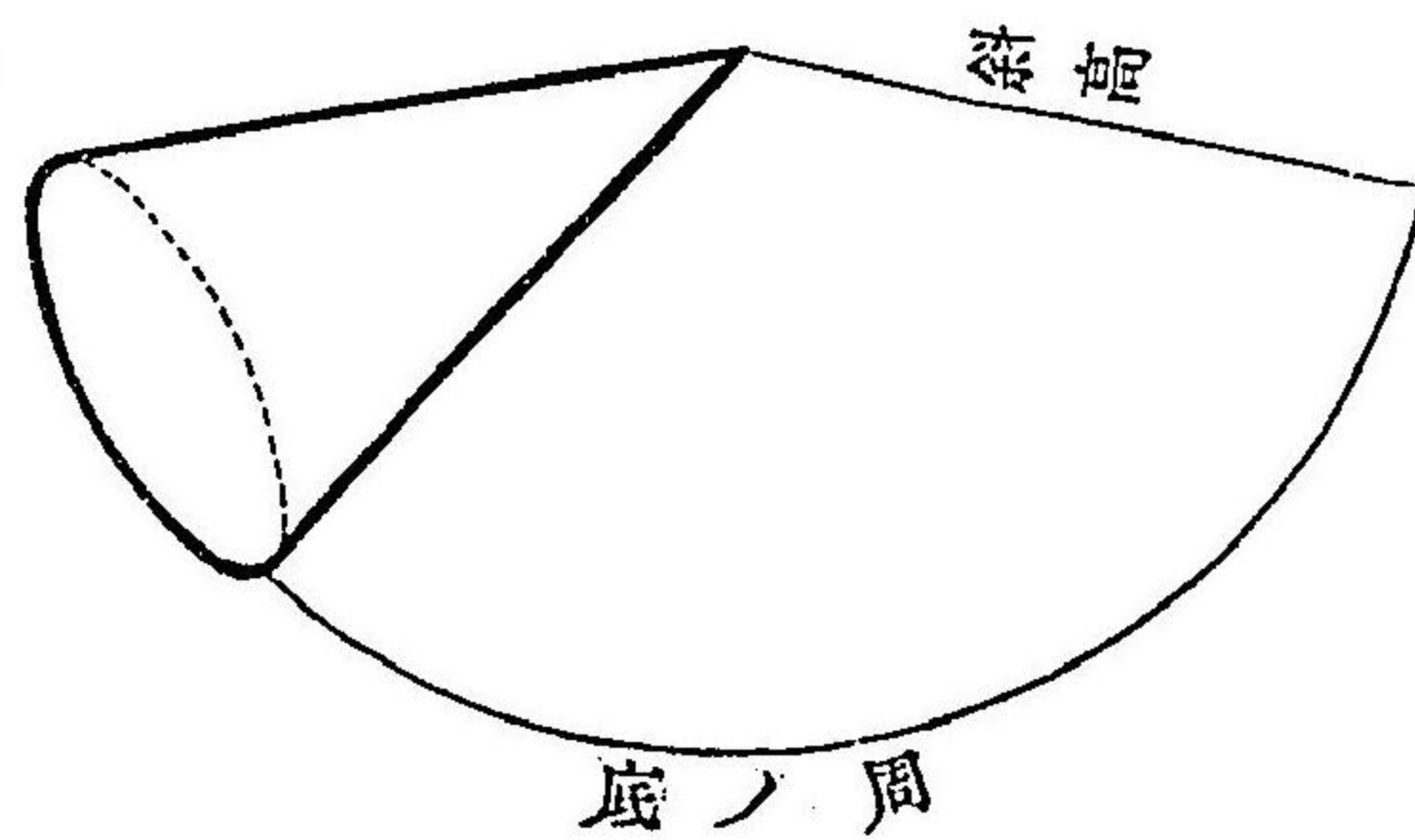
$$\text{角錐ノ體積} = \frac{\text{底面ノ面積} \times \text{高サ}}{3}$$

角錐ハ底面ノ多角形ノ邊ノ數ニ從ヒ之ヲ三角錐、四角錐、五角錐等ニ區別ス、三角錐ハ四面體ニシテ、其四ツノ面ハ悉ク三角形ナリ

直圓錐ハ圓ヲ底面トシ、其中心ニ於テ垂直ニ



立ツ直線ノ尖ヨリ圓周ニマデ引ケル直線ノ足ヲシテ圓周ヲ^テ准ハシムレバ直線ガ書ク曲面ニテ包マレタル立體ニシテ、此直線ヲ斜高、此曲面ヲ側面トイヒ、底面ノ中心ニ於テ垂直ニ立ツ直線ヲ軸、其長サヲ高サトイフ



直圓錐ハ普通ハタダ圓錐ト稱ス、尤モ幾何學ニ於テハ圓錐トイフ辭ヲ一層廣キ意味ニ用キルガ故ニ必ズ直圓錐トイフ

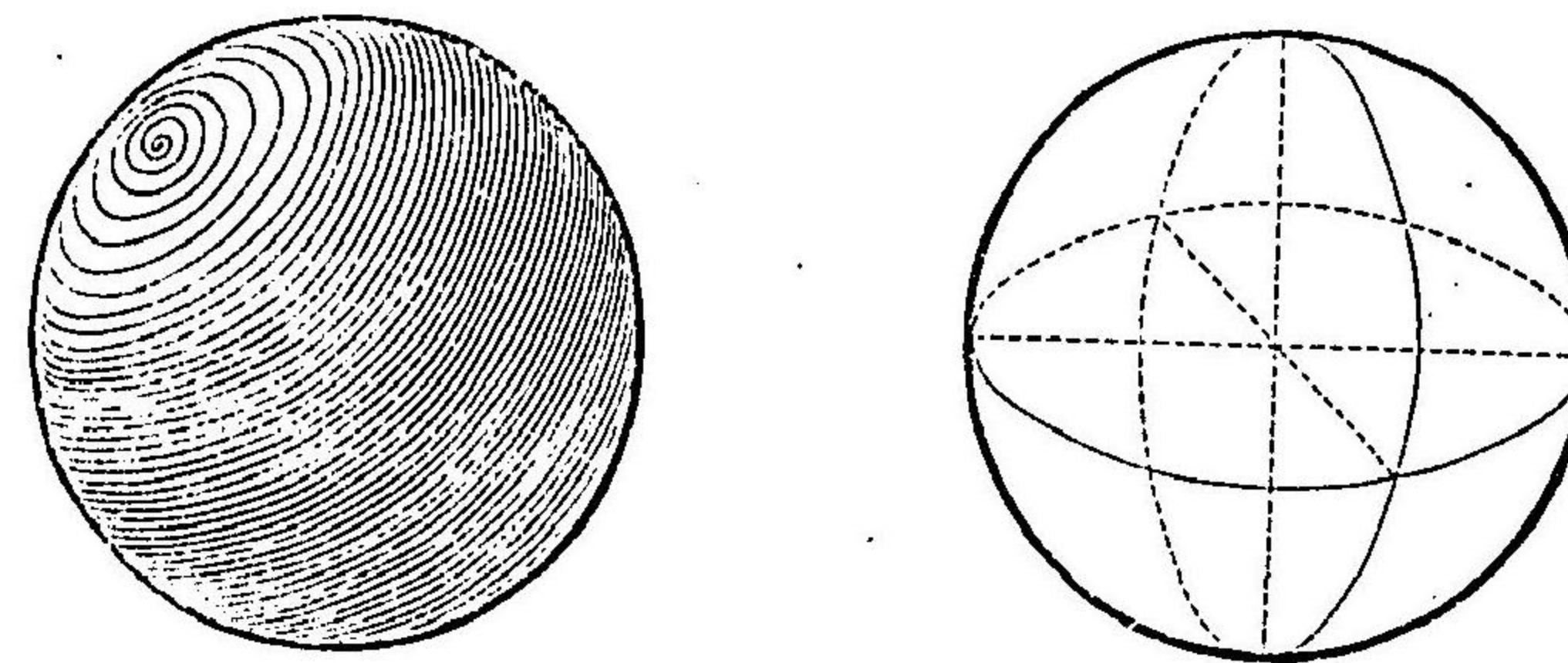
圓錐ノ側面ノ面積 = 底ノ半周 × 斜高

$$= \pi \times \text{底ノ半徑} \times \sqrt{\text{底ノ半徑}^2 + \text{高サ}^2}$$

$$\text{圓錐ノ體積} = \frac{\text{底ノ面積} \times \text{高サ}}{3} = \frac{\pi \times \text{底ノ半徑}^2 \times \text{高サ}}{3}$$

圓壙ノ端面ノ直徑ヲ圓壙ノ直徑トモイヒ、圓錐ノ底面ノ直徑ヲ圓錐ノ直徑トモ稱ス

226. 球ハ半圓周ガ其兩端ヲ結ビ付ケタル直



徑ヲ軸トシテ一周ヲ廻轉スルトキニ書ク曲面ニテ包マレタル立體ニシテ此曲面ヲ球面或ハ球ノ表面トイヒ、此半圓ノ中心ヲ球ノ中心又ハ球心ト稱シ、球心ヨリ球面ニマデ引ケル直線ヲ球ノ半徑、球心ヲ過リ球面ヨリ球面ニ迄引ケル直線ヲ球ノ直徑ト稱ス

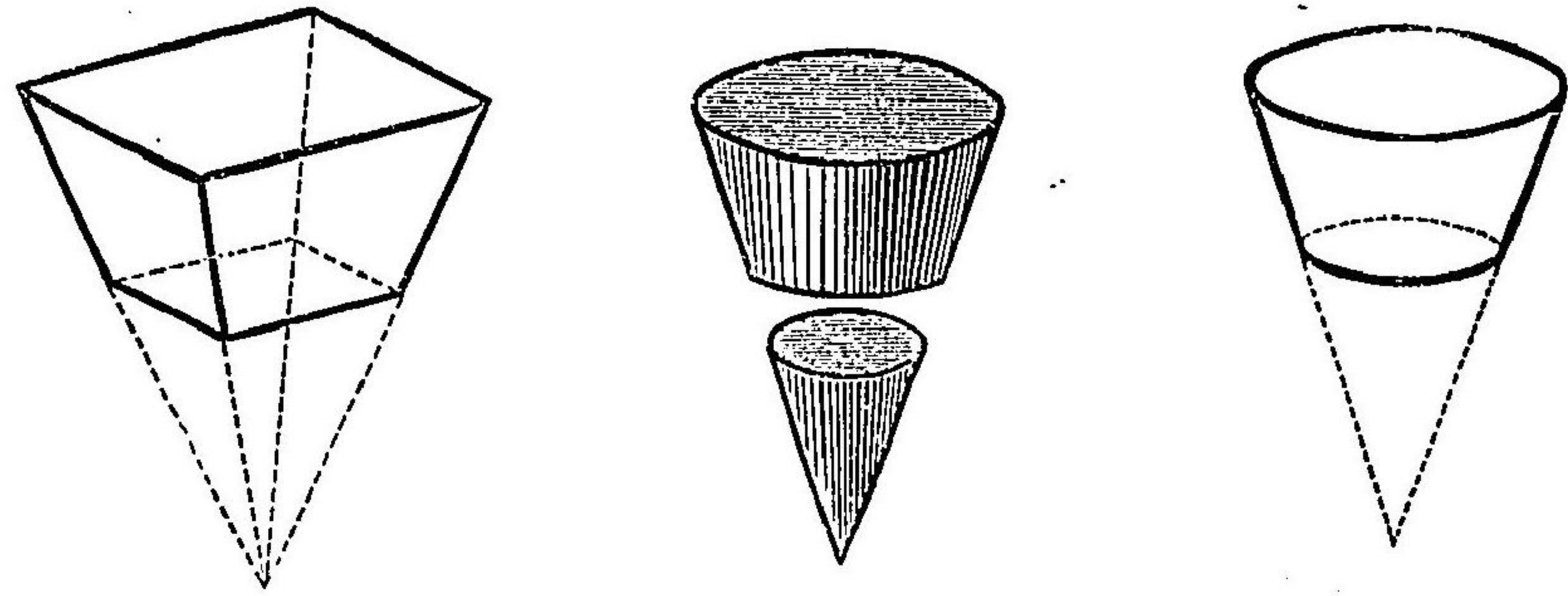
$$\text{球面ノ面積} = 4 \times \pi \times \text{半徑}^2 = \pi \times \text{直徑}^2$$

球面ノ面積ハ又直徑ト此直徑ヲ直徑トスル圓ノ圓周トヲ掛ケ合セタルモノニ等シ

$$\text{球ノ體積} = \frac{4 \times \pi \times \text{半徑}^3}{3} = \frac{\pi \times \text{直徑}^3}{6}$$

球ヲ通俗ニ玉トイフ、又通俗ニ眞丸トイフ辭ヲ用キルコトアリ、眞丸キ平面形ハ圓ニシテ眞丸キ立體ハ球ナリ

227. 凡テ錐ノ尖リタル部分ヲ底面ニ平行ナル平面ニテ截リ取リタル殘リノ部分ヲ截頭錐トイフ、



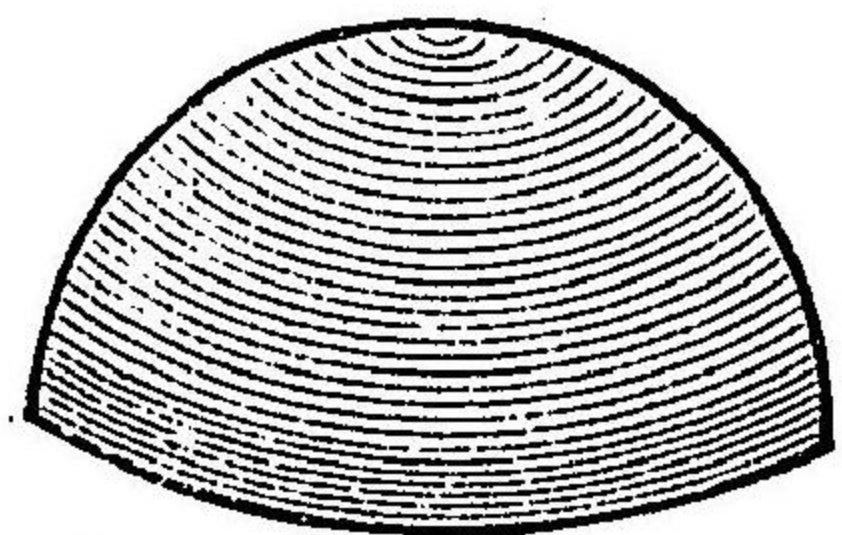
截頭錐ノ中ニ截頭角錐ト截頭圓錐トアリ、尤モ此レ等ハ幾何學上ニ用キラルル名ニシテ、通俗ニハ種々ノ名前アリ、例ヘバ截頭圓錐ヲ倒ニシタルモノヲ播鉢形ノ立體トイフガ如シ

凡テ截頭錐ノ體積ハ、兩端面ノ面積ヲA及B、高サ(兩端面ノ間ノ距離)ヲhトスレバ

$$\text{截頭錐ノ體積} = \frac{1}{3} \times h \times \{A + \sqrt{A \times B} + B\}$$

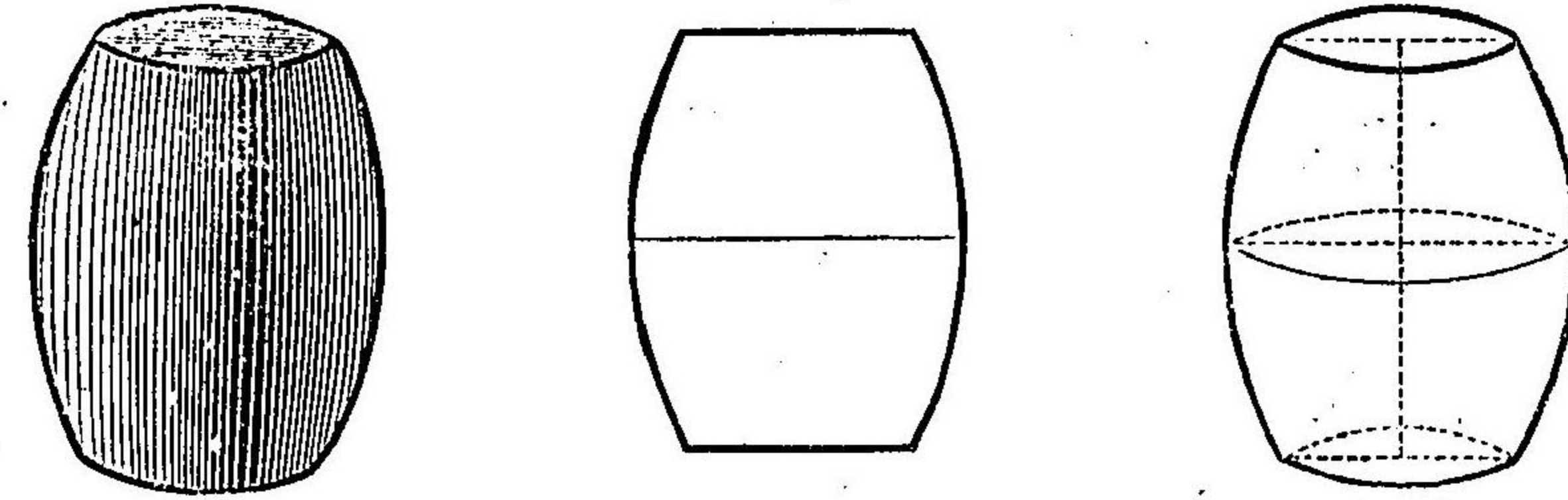
又截頭圓錐ノ場合ニ於テ兩端面ノ半徑ヲR及rトスレバ、其體積ハ次ノ如シ

$$\text{體積} = \frac{1}{3} \times \pi \times h \times \{R^2 + (R \times r) + r^2\}$$



半球ノ體積ハ勿論球ノ體積ノ半分ニ等シク、其表面ノ面積ハ球面ノ半分ト底面ナル圓ノ面積トノ和ニ等シ

次ノ圖ノ如ク圓壺ノ真中ノトコロヲ脹ラシタル



恰モ太鼓ノ胴ノ如キ所謂西洋樽ノ體積ハ、頭直徑(相等シキ端面ノ直徑)ヲa、脹直徑(丁度真中ノ最モ脹レタルトコロノ切り口ノ直徑)ヲb、高サ(兩端面ノ間ノ距離)ヲhトスレバ、約リ $\frac{1}{12} \times \pi \times h \times (2b^2 + a^2) =$ 等シ

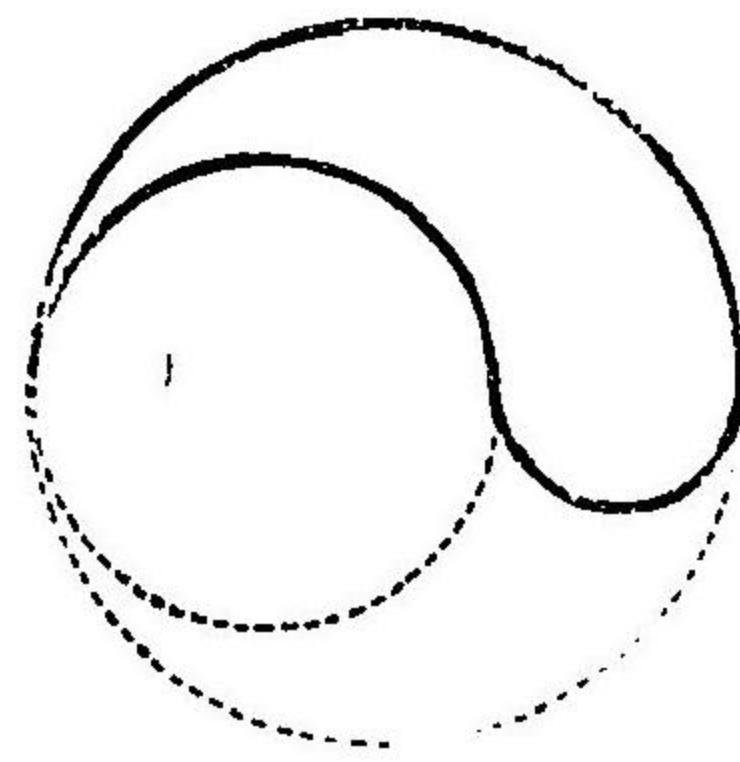
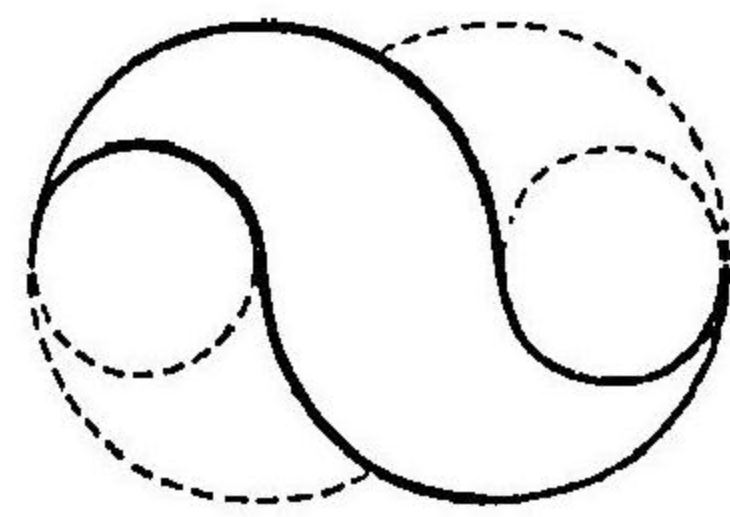
例 題

次ノ立體ノ體積ヲ計算セヨ

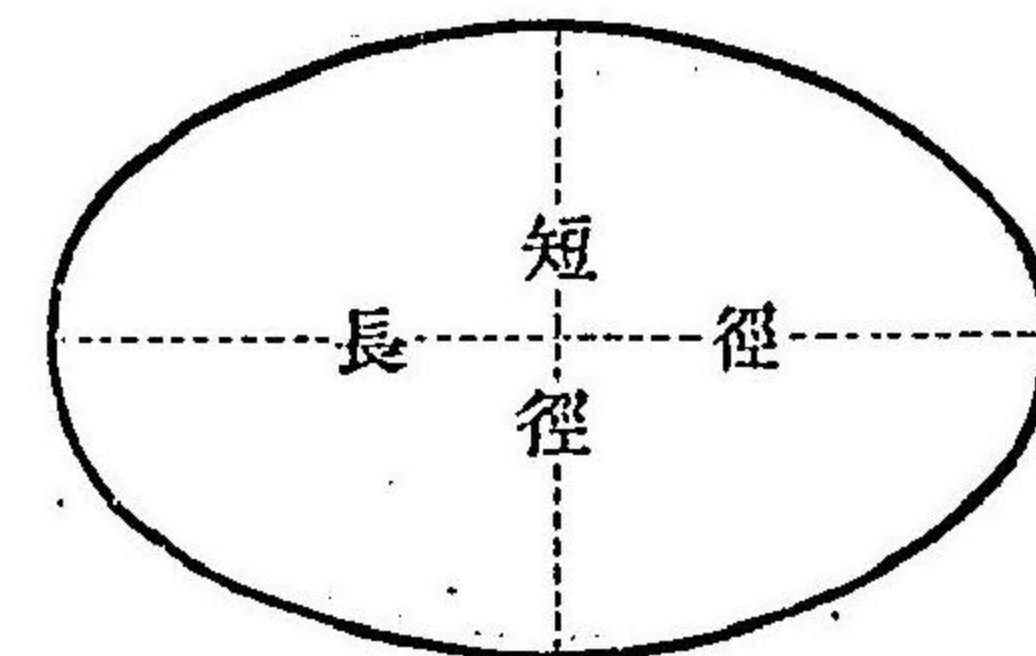
1. 三角壺、高サ14間、底面ノ各邊三尺
2. 圓壺、高サ二米、端面ノ半徑三十「センチ」
3. 角錐、高サ五尺、底面ハ横八寸縦一尺二寸ノ菱形
4. 圓錐、高サ三呎、底面ノ直徑九吋
5. 球、直徑三尺三寸
6. 播鉢體、高サ三尺、端面ノ直徑五尺及二尺五寸
7. 高サ三米、端面ノ半徑二十五糎ノ圓柱ノ側面積、高サ七糎、底面ノ直徑五糎ノ圓錐及半徑五寸ノ半球ノ表面ノ全面積各、幾何ナルカ

第三十七問題集

1. 五角形いろはにほナル地面アリ、邊いろハ60間、邊ろハ30間、邊はにハ40間、邊にほハ50間、邊ほいハ40間、對角線いはハ70間、對角線はほハ80間ナリトイフ、坪數幾何ナルカ
2. 直徑二米ノ半圓周二個ト直徑一米ノ半圓周二個トニヨリテ圍マレタル、右ノ圖ニ於テ太キ線ニテ示サレタル平面形ノ周圍及面積各、幾何ナルカ
3. 半徑ノ比ガ3:2:1ナル大中小三個ノ圓アリ、右ノ圖ニ於テ太キ線ニテ示サレタル各圓ノ半圓周ニテ圍マレタル平面形ノ周圍ノ中圓ノ周圍ニ對スル比及其面積ノ中圓ノ面積ニ對スル比各、如何
4. 平原ノ牧場ニ於テ繩ノ先キヲ環ニシテ立樹ノ枝ニ嵌メ他ノ先キニ馬ヲ繋ギ、地上ヨリ枝ノ股ニ至ル高サヲ二間、繩ガイツバイニ張リタルトキニ枝股ヨリ馬ノ口ニ至ル長サヲ七間トスレバ、馬ガ



- 牧草ヲ食フコトガ出來ル面積約ソ幾何ナルカ
5. 紙面上ニ直徑三寸ノ圓壙ヲ固定シ、ソレニ直徑四寸ノ歪マザル圓環ヲ嵌メ、此環ヲ潛レル糸ノ兩端ヲ結ビ、此糸ヲ鉛筆ノ尖ニテイツバイニ張リテ畫キタル圓アリ、イツバイニ張リタルトキノ糸ノ長サヲ五寸トスレバ此圓ノ圓周ト圓壙ノ底ノ周トノ間ノ面積幾何トナルカ
 6. 斜邊ガ100尺ナル直角三角形アリ、他ノ二邊ガ相等シキトキト、又其比ガ3:4ナルトキトノ間ニ周圍ノ上ニ於テ幾何ノ差アルカ
 7. 楕(橢)圓ノ面積ハ半長徑ト半短徑ト圓周率トノ積ニ等シ、長徑15糎短徑12糎ノ楕圓ノ面積如何
- 次ノ立體ノ體積又ハ容器ノ容積ヲ算出セヨ
8. 六角壙、高サ二間半、端面ハ一邊ガ六寸ナル正六角形(正六角形ヲ其中心ヨリ角點ヘ引ケル直線ニテ六ツニ分割シタル三角形ノ各邊ハ互ニ相等シ)
 9. 圓壙、高サ九寸、端面ノ周圍八寸
 10. 截頭角錐、高サ二米半、上端面橫三十八糎縱五十二糎ノ菱形、下端面橫五十七糎縱七十八糎ノ菱形



11. 高サ一尺二寸直徑三寸ノ「ガランドウ」ナル底抜ケノ圓柱形ノ底ヲ饅ノ上^アゲ底^{ソコ}ノ如クニ同ジ直徑ヲ有スル半球面ニテ塞ギタル容器
12. 筒、長サ二間、切り口ノ外側ノ圓ノ半徑七寸五分、内側ノ圓ノ半徑五寸三分
13. 圓管、外周^{ソトマヘ}一尺七寸、内側ノ直徑三寸、高サ一間半
14. 截頭圓錐、高サ八糎、端面ノ直徑七糎及五糎
15. 西洋樽、頭直徑一呎七吋、脰直徑二呎、高サ四呎半
16. 稜6.7「サンチ」、比重1.9ノ象牙ノ立方體ノ角々ヲ削リテ出來得ル限リ大ナル球ヲ作ルトキハ削落サルベキ部分ノ目方幾「グラム」ナルカ
17. 立方體ノ體積ヲ10トスレバ、其稜ニ等シキ高サト直徑トヲ有スル圓壺ノ體積及其稜ニ等シキ直徑ヲ有スル球ノ體積ハ各、如何ナル數ニテ表サルルカ
18. 高サ7.24糎底面ノ直徑4.92糎ノ圓錐ヨリ高サ4.57糎底面ノ直徑3.07糎ノ圓錐ダケ^{エゾ}削リ取リタル圓錐形(圓錐ノ側面ニ准ヘテ象リタル)ノ立體ノ内外全體ノ表面ノ面積及體積ヲ索メヨ

復習用雜題

1. 分子ガ193ニシテ2.71828ニ最モ近キ分數ノ分母ヲ索メヨ
2. 地球ガ太陽ヲ一周スル時間ハ365日5時48分46秒ナリトシ、現ニ世ニ行ハルルガ如ク400年間ニ97回ノ閏年ヲ置クモノト289年間ニ70回ノ閏年ヲ置クモノトハ何レカ誤差ガ少キカ
3. 593哩=243里ヲ根據トセバ、一碼ト一呎トハ各、幾尺ニ、一時ハ幾寸ニ當ルカ、但小數第四位マデ算出シ以下四捨五入セヨ
4. ニ^ッノ比104348:33215及103993:33102ノ値ヲ異リタル數字ガ現ハルルマデ索メヨ
5. 拾圓金貨ニテ一億圓ヲ運搬スルニ普通ノ鐵道貨車十一輛ヲ要スト聞キ、試ミニ貨車一輛ハ幾噸積ナルカヲ索メ一噸未滿ヲ四捨五入シテ答七噸ヲ得タリトイフ、此答ハ四捨セルモノナルカ將タ五入セルモノナルカ
6. 地球ノ體積1082841322500立方「キロメートル」ハ幾立方里ニ當ルカ、但一萬立方里マデ算出シ其下ヲ四捨五入セヨ

7. 常雇工夫二十人ハ甲地ニ於テ日ニ十時間ツツ働キテ十日間ニ土三百六十立坪ヲ堀リ出スコトヲ得ルトイフ、臨時雇入工夫二十五人ハ乙地ニ於テ日ニ九時間ツツ働キテ十五日間ニ立坪幾何ヲ堀リ出シ得ルカ、但土ヲ堀リ出スニ難易アリテ甲地ニ於テ立坪五坪ヲ堀リ出ス勞力ハ乙地ニ於テ立坪三坪ヲ堀リ出ス勞力ニ匹敵シ、又常雇工夫ト臨時雇入工夫トノ働キ方ニ優劣アリテ常雇工夫二人ハ臨時雇入工夫三人分ノ仕事ヲスルモノトシテ計算セヨ
8. 甲乙丙三人ニテ或ル事業ヲ營ム爲メニ、甲ハ八百圓乙ハ九百五拾圓丙ハ六百五拾圓ヲ出セリ、三ヶ月ノ後甲ハ更ニ貳百五拾圓ヲ出シ、乙ハ最初ヨリ二ヶ月ノ後貳百圓ヲ取戻シ、丙ハ初メヨリ六ヶ月ノ後更ニ四百圓ヲ出セリ、而シテ一ケ年ノ後貳千五百拾六圓ノ利潤ヲ得タリ、此利益金ハ如何ニ甲乙丙ノ間ニ分配セラルベキカ
9. 紺小倉織幅一尺七寸長サ三丈二尺一段ノ製造費、經絲(撚絲)代壹圓貳錢、緯絲(紡績絲)代八拾五錢、染代壹圓五錢、織賃參拾錢、絲繰賃八錢、雜費拾錢、此合

- 計即元價幾何ナルカ、又元價ノ外ニ一段ニ付四拾參錢ノ織物税ヲモ見込ニ元價ノ少クモ二割ニ當ル利益ヲ得ルニハ一尺幾何錢以上ニ賣ラザルベカラザルカ、但一尺ノ直段ニハ一錢未滿ノ端數ヲ附セザルモノトシテ計算セヨ
10. 印度孟買ニテ或ル日ノ綿花相場一「かんぢ」ニ付印度貨幣百六十留ナリ、一「かんぢ」ハ784封ニ當ル、今一「かんぢ」ヲ二俵トシ、我百圓ニ付印度貨幣百五十六留ノ相場ナルキ、綿花六千六百八十俵ヲ孟買ヨリ取寄せ、運賃諸雜費ニ五千圓カカルトスレバ、綿花一貫日本邦着ノ直段何程ニツクカ
11. 長サ二百六十四呎ノ通常列車ト急行列車トガ行キ會フテヨリ行キ違フマデニ七秒時間經過セリ、又通常列車中ノ人ハ急行列車ガ其面前ヲ三秒時間ニ行キ過ギルヲ見タリ、且急行列車ノ速サト通常列車ノ速サトノ比ハ5ト4トノ如シ、通常列車及急行列車ノ速サ各、一時間毎ニ幾哩ナルカ、又急行列車ノ長サ幾呎ナルカ
12. 天體ノ場合ニ於テハ比重ニ當ルモノヲ粗密率トイヒ、重量ニ當ルモノヲ質量ト稱ス、月ノ直徑ト地球ノ直徑トノ比ハ約ソ3:11ニシテ體積ハ直徑

- ノ三乗ニ比例スルトキハ、地球ノ體積ハ月ノ體積ノ幾倍ニ當ルカ、又地球ノ平均ノ粗密率ハ5.5月ノ平均ノ粗密率ハ3.4ナリトスレバ、地球ノ質量ハ月ノ質量ノ幾倍ニ當ルカ
13. 石炭ノ直段三池炭ハ一萬斤ニ付五拾六圓、磐城炭ハ一萬斤ニ付參拾九圓六拾錢ナキトキニ、三池炭二千六百五十萬斤ヲ磐城炭ト交換シ、實際金錢ヲ受授セザルモ結局リ壹萬圓ダケノ得ヲスルニハ磐城炭一萬斤ニ付幾何ノ割ニテ交換セザルベカラザルカ
14. 長方形ノ地面アリ、輿行ノ五分ノ二通リヲ表坪トシ、其餘ヲ裏坪トス、今表坪一坪ノ地代ト裏坪一坪ノ地代トノ割合ヲ12:7トスレバ、裏表平均一坪ノ地代ト表坪一坪ノ地代トノ割合如何
15. 地價ノ上ニ於ケル全國ノ市街宅地ト郡村宅地ト其他ノ有租地トノ割合ハ或ハ約ソ7:20:233ナリトモイヒ、又或ハ約ソ19:58:638ナリトモイフ、之ヲ平均スルトキハ如何ナル割合トナルカ、但成ルベク小サキ整數ニテ表セ
16. 全國ノ田(甲)、畑(乙)、郡村宅地(丙)、市街宅地(丁)ノ割合ハ約ソ、面積ヲ目安トスレバ甲341乙286丙44

- 丁3ニシテ、地價ヲ目安トスレバ甲186乙39丙20丁7ナリトイフ、甲乙丙丁各、同面積ノ平均地價ハ如何ナル割合トナルカ、但成ルベク小サキ整數ニテ表セ、又甲ヲ1トシテ表セ
17. 第二十四問題集第二十七問ニ143人以内トアル人數ノ制限ガ幾何以上トナラザレバ五分ノ一ヲ超過スベカラズトイフ制限ガ無効ナルカ
18. 日露戰役當時ノ我國ノ米作概數、明治三十七八年兩年ノ平均ハ4480萬石ニシテ、明治三十七年ハ平年作ノ二割増シ、同三十八年ハ平年作ノ一割減リナリトイフ、此兩年ノ米作各、約幾何ナルカ
19. 千坪ノ平地ノ中ニ直徑二十間ノ圓壩形ノ池ヲ堀リ、堀リ出シタル土ヲ敷地内ニ均シタル後池ノ深サヲ測リタルニ八間アリトイフ、此地面ノ地盤ハ何程上リタルカ
20. 森、磊、品等ノ字ノ如ク下ガ張リテ左右一様ニ次第ニ尖リ上ル様ニ物ヲ積ミ、又ハ盛ル形ヲ杉形トイフ、杉形ニ積メル米俵アリ、下層二十五俵上層五俵ナリトイフ、俵數總數如何
21. 富士山ヲ圓錐ト看做シ、底面ノ半徑ヲ4630間、比重ヲ若干ト見積リテ目方1852423億貫ヲ得タリ、其

ノ三乗ニ比例スルトキハ、地球ノ體積ハ月ノ體積ノ幾倍ニ當ルカ、又地球ノ平均ノ粗密率ハ5.5月ノ平均ノ粗密率ハ3.4ナリトスレバ、地球ノ質量ハ月ノ質量ノ幾倍ニ當ルカ

13. 石炭ノ直段三池炭ハ一萬斤ニ付五拾六圓、磐城炭ハ一萬斤ニ付參拾九圓六拾錢ナキトキニ、三池炭二千六百五十萬斤ヲ磐城炭ト交換シ、實際金錢ヲ受授セザルモ結局リ壹萬圓ダケノ得ヲスルニハ磐城炭一萬斤ニ付幾何ノ割ニテ交換セザルベカラザルカ
14. 長方形ノ地面アリ、奥行ノ五分ノ二通リヲ表坪トシ、其餘ヲ裏坪トス、今表坪一坪ノ地代ト裏坪一坪ノ地代トノ割合ヲ 12:7 トスレバ、裏表平均一坪ノ地代ト表坪一坪ノ地代トノ割合如何
15. 地價ノ上ニ於ケル全國ノ市街宅地ト郡村宅地ト其他ノ有租地トノ割合ハ或ハ約ソ 7:20:233 ナリトモイヒ、又或ハ約ソ 19:58:638 ナリトモイフ、之ヲ平均スルトキハ如何ナル割合トナルカ、但成ルベク小サキ整數ニテ表セ
16. 全國ノ田(甲)、畑(乙)、郡村宅地(丙)、市街宅地(丁)ノ割合ハ約ソ、面積ヲ目安トスレバ甲 341 乙 286 丙 44

丁 3 ニシテ、地價ヲ目安トスレバ甲 186 乙 39 丙 20 丁 7 ナリトイフ、甲乙丙丁各、同面積ノ平均地價ハ如何ナル割合トナルカ、但成ルベク小サキ整數ニテ表セ、又甲ヲイトシテ表セ

17. 第二十四問題集第二十七問ニ 143 人以内トアル人數ノ制限ガ幾何以上トナラザレバ五分ノ一ヲ超過スベカラズトイフ制限ガ無効ナルカ
18. 日露戰役當時ノ我國ノ米作概數、明治三十七八年兩年ノ平均ハ 4480 萬石ニシテ、明治三十七年ハ平年作ノ二割増シ、同三十八年ハ平年作ノ一割減リナリトイフ、此兩年ノ米作各、約幾何ナルカ
19. 千坪ノ平地ノ中ニ直徑二十間ノ圓壙形ノ池ヲ堀リ、堀リ出シタル土ヲ敷地内ニ均シタル後池ノ深サヲ測リタルニ八間アリトイフ、此地面ノ地盤ハ何程上リタルカ
20. 森、磊品等ノ字ノ如ク下ガ張リテ左右一樣ニ次第ニ尖リ上ル様ニ物ヲ積ミ、又ハ盛ル形ヲ杉形トイフ、杉形ニ積メル米俵アリ、下層二十五俵上層五俵ナリトイフ、俵數總數如何
21. 富士山ヲ圓錐ト看做シ、底面ノ半徑ヲ 4630 間、比重ヲ若干ト見積リテ目方 1852423 億貫ヲ得タリ、其

後調査ノ結果トシテ底面ノ半徑ヲ 5377 間,比重ヲ 2.08 ト改メ更ニ其目方ヲ算出シテ 2078651 億貫ヲ得タリトイフ,前ノ計算ニ於ケル比重如何,但此比重ハ小數第一位マデノ數ナリトイフ

22. 太陽ノ直徑ヲ 355000 里トシテ計算スルトキハ,此直徑ガ幾何里ダケ縮小セバ太陽ノ體積ガ地球ノ體積 178 億立方里ダケ減少スルカ,但一里ノ小數第二位マデ算出シ以下四捨五入セヨ,又或ル人ノ推算ニ依レバ太陽ノ直徑ハ日々七寸五分ツツ縮小スルトイフ,上ニ得タル答數ヲ用キテ計算スルトキハ太陽ノ體積ガ地球ノ體積ダケ減ルニハ幾年ヲ要スルカ,但一ケ年未滿ハ四捨五入セヨ
23. 即金ニテ上納スベキ拂下ゲ地ノ代價千圓アリ,特別ノ詮議ニヨリ向四ケ年間ニ毎年末貳百五拾圓宛ノ年賦ニテ納ムルコトヲ許ルサレタリトイフ,年利五分トシテ計算スルトキハ,結局リ幾何ノ恩惠ヲ蒙リタルコトナルカ,但表ヲ用キ複利ニテ計算セヨ
24. 地球ヨリ太陽ニ至ル平均距離ノ地球ヨリ月迄ノ平均距離ニ對スル比ハ,約太陽ノ直徑ト月ノ直徑トノ比ニ等シク,地球ヨリ月ニ至ル距離ハ約太

陽ノ半徑ノ半分ニ等シトイフ,今地球ヨリ太陽ニ至ル距離ハ地球ノ直徑ノ約壹萬貳千倍ニシテ,地球ノ直徑ハ約月ノ直徑ノ四倍ナリトスルトキハ,太陽ノ直徑ハ地球ノ直徑ノ約幾倍ナルカ

25. 振子ノ振動時間ハ其長サノ平方根ニ比例スルモノトシ,二秒時間ニ一回振動スル振子ノ長サ九十九糎三毫ナリトスレバ,長サ二米半ノ振子ハ幾秒時間ニ一回振動スルカ
26. 太郎ハ甲地ヨリ乙地ヘ向ケ次郎ハ乙地ヨリ甲地ヘ向ケ同時ニ出發シ,途中兩人相會フテヨリ,太郎ハ乙地ニ達スルマデニ四十八分時間ヲ要シ次郎ハ甲地ニ達スルマデニ一時間ト十五分ヲ要セリトイフ,兩人ガ歩ム速サハ始終變ラザルモノトセバ,兩人ガ同時ニ出發シタルヨリ相會フマデノ時間幾何ナリシカ
27. 現金壹萬圓ヲ支拂フベキ負債ヲ償却スルニ即金若干,一ケ年後ニハ其二倍,二ケ年後ニハ其又二倍トイフガ如クニ,滿一年毎ニ其直グ前ノ年末ノ額ノ二倍ヲ支拂フ約束ニテ五ケ年六回ニ濟崩サントス,年利六分ニテ計算スルトキハ即金ノ高幾何トナルカ,但凡テ一錢未滿ノ端數ヲ四捨五入ス

ルモノトシ且表ヲ用キテ計算セヨ

28. 開キ百二十度半徑七寸五分ノ扇形ヨリ同ジ開キノ半徑二寸七分ノ扇形ダケヲ取リ去リタル扇ノ地紙ノ裏表ニ金箔ヲ印スニ金箔幾平方寸ヲ要スルカ
29. 截頭圓錐ガタノ「こぶ」ノ内側ノ直徑下底ハ二寸一分、口元ハ二寸九分、高サ四寸三分ナルモノアリ、容積幾何ナルカ
30. 比重2.6ノ硝子^{ガラス}ニテ造リタル漏斗^{シヤロゴ}アリ、其上部ハ截頭圓錐ノ内部ヲ剝リタル形ニシテ、高サ二寸、開キ口ノ半徑外側ハ一寸九分内側ハ一寸七分五厘、末口ノ半徑外側ハ三分内側ハ一分五厘、其下部ハ長サ二寸三分半徑外側ハ二分八厘内側ハ一分五厘ノ圓管ナルモノアリ、水一立方寸ノ目方7.42 匁ナリトセバ、此漏斗ノ目方如何

算術教科書下卷

問題ノ答

第二十一問題集

1. $18\frac{1}{3}$ 日,或ハ18日旅行シタル後 1.20圓餘ル
2. 145磅8志9片 3. 45圓10錢 4. 72日
5. 71圓22錢 6. 33哩,21哩 7. $37\frac{1}{2}$ 日ノ後,進ム方ノ時計ハ午後十時三分四十五秒,後クレル方ノ時計ハ午後九時五十三分四十五秒 8. 3里12町
9. 95錢 10. 11時18分時間弱 11. 9斗5升
12. 243人 13. 5127圓50錢 14. $162\frac{1}{2}$ 俵
15. 大豆6斗3升,鹽3斗6升 16. 5人
17. 1町3段5畝步 18. 30呎 19. 12時間
20. 325間 21. 1圓24錢5厘 22. 11圓97錢
23. 4丈3尺7寸5分 24. 100間
25. 3匁5分9厘4毛 26. 357圓43錢餘
27. 77日 28. 4 29. 8分57秒餘
30. 240石 31. 13週半 32. $12\frac{3}{11}$ 時間
33. 2400人 34. 208日 35. 27斤5匁
36. 2400圓 37. 4分2秒,3分 $58\frac{2}{121}$ 秒

38. 午後0時12分 $6\frac{6}{119}$ 秒 39. 5分 40. 10日
 41. 4圓62錢 42. 17人 43. 15圓85錢7厘
 44. 33圓60錢 45. 126噸

第二十二問題集

1. 2800圓 2. 420圓 3. 10時間 4. 350圓
 5. 20日 6. 15人 7. 202圓23錢2厘餘
 8. 13日 9. 18日 10. 28圓93錢弱
 11. 58錢8厘 12. 300人 13. 54圓40錢8厘餘
 14. 27日 15. 112周 16. 6時40分時間 17. $12\frac{21}{32}$ 日
 18. 10日 19. 4石 20. 1貫280匁 21. $3\frac{21}{32}$ 日
 22. 155日 23. 10圓49錢 24. 18圓27錢
 25. 63束 26. 1075人 27. 3

第二十三問題集

1. 鴨14羽 2. 615弗 3. 8日
 4. 1圓2錢餘 5. 48錢1厘餘 6. 2里24町
 7. 11磅2志0片 8. 280圓 9. 13錢
 10. 2錢4厘 11. 大判152圓31錢,小判20圓31錢
 12. 274圓98錢弱

第二十四問題集

1. 306人 2. 北1401884方里,南1328100方里
 3. 甲1938圓,乙2934圓,丙768圓
 4. 甲76圓35錢,乙95圓1錢,丙63圓64錢
 5. 甲386圓36錢,乙309圓9錢,丙154圓54錢
 6. 甲1200圓,乙600圓 7. 甲66圓15錢,乙102圓90錢,
 丙80圓85錢 8. 甲一町五反六畝步,
 乙一町二反八畝步,丙一町七反六畝步
 9. 52圓98錢 10. 629圓63錢弱
 11. 甲18圓,乙19圓80錢,丙16圓87錢5厘
 12. 30圓 13. 甲村150圓,乙村202圓50錢,丙村115圓50錢,
 14. 甲數858,乙數546,丙數780
 15. 甲240圓,乙224圓,丙522圓 16. 60圓
 17. 甲1811圓25錢,乙1794圓
 18. 銅534匁弱,亞鉛291匁強,「ニッケル」175匁弱
 19. 甲31圓91錢,乙42圓55錢,丙25圓54錢 20. 70錢
 21. 甲1874圓88錢,乙3273圓61錢,外=殘餘1錢
 22. 甲10圓,乙12圓,丙30圓,丁17圓50錢
 23. 甲760石,乙720石,丙680石 24. 8695圓
 25. 7277圓 26. 166株 27. 伯爵17人,子爵65人,男爵59人

第二十五問題集 *

1. 69錢5厘 2. 33:31 3. 一升六十六錢ノ酒1斗,一升八十錢ノ酒2斗5升
4. 2:1
5. 一斤六拾參錢ノ方51斤,一斤九拾參錢ノ方33斤
6. 品位0.9ノ金85瓦,品位0.58ノ金75瓦
7. 29:19 8. 2貫233匁餘
9. 海水全重量ノ九分ノ八
10. 一等米42,二等米23 11. 甲4,乙7
12. 一等12人,二等18人,三等20人
13. 上30人,中10人,下80人
14. 玄米20俵,白米36俵,麥28俵
15. 不定 16. 甲1.2庇,乙2庇,丙0.8庇
17. 丙ト甲トノ割合ハ5:3ヨリモ大ナラザルベカラズ,又丙ヲ乙ヨリモ多ク取ラザルベカラズ,不定
18. 不定 19. 十五金13匁3分強,十八金6匁7分弱
20. 五拾六錢ノ茶5,八拾錢ノ茶7

* 本集ノ問題中不定ノ分ニ對シテハ解答者ハ須ラク答ノ方ヨリ問題ノ中ニ與ヘラレアル事實ニ立戻リテ驗ヲ行ヒ答ニ誤ナキコトヲ確ムベシ

第二十六問題集

1. 4町35間 2. 59圓75錢 3. 37日半
4. 4:3 5. 35錢 6. 13圓40錢
7. 110斤 8. 甲105,乙168 9. 一時間25哩
10. 金1銀15.72弱,純金一「あんす」ノ價1020片
11. 34圓44錢,50圓 12. 甲7乙5丙3,四捨五入
13. 27株 14. 11人 15. 92日 16. 48人
17. 520 18. 129日 19. 甲4圓,乙3圓,丙8圓
20. 甲12,乙4,丙20 21. 甲 $\frac{5}{12}$,乙 $\frac{5}{16}$,丙 $\frac{1}{4}$
22. 162:25 23. 甲710圓,乙1196圓25錢
24. 甲981圓58錢餘,乙834圓34錢餘,丙350圓56錢餘
25. 甲1200圓,乙300圓,丙750圓,丁1050圓
26. 6240圓 27. 一時三十八分十秒十一分ノ十
28. 十時五十四分三十二秒十一分ノ八 29. 午前六時十分三十二秒二百三十九分ノ百五十二
30. 13分 $50\frac{10}{13}$ 秒進メ,或ハ13分 $56\frac{4}{31}$ 秒後ラセ置クベシ
31. 7合2勺,1升2合6勺
32. 銅1139亞鉛579鉛25錫7
33. 不定 34. 硝石75.5木炭11.15硫黃13.35
35. 甲45乙22

第二十七問題集

1. 米相場八分, 白米小賣相場一割
2. 一割二分
3. 272立方尺
4. 七割四分弱
5. 3435圓
6. 二割四分五厘弱
7. 221圓
8. 九分七厘
9. 六割五分強
10. 9775圓
11. 54萬人
12. 八分
13. 364665圓, 五分七厘
14. 1531圓2錢
15. 1圓30錢
16. 70%
17. 1圓75錢
18. 汽船三割六分七厘弱, 帆船六分一厘強, 又隻數七割三分零厘弱, 登簿噸數三割三分六厘弱
19. 4836萬人, 百分ノ6.33弱, 百分ノ5.95強
20. 百分ノ4.25強, 2239400人
21. 冬ハ夏ヨリモ三分二厘五毛餘増セリ

第二十八問題集

1. 甲825圓, 乙924圓, 丙1050圓
2. 9石1斗0升8合
3. 145圓, 附加21圓75錢
4. 6石2斗6升1合弱
5. 1230圓60錢, 割引61圓53錢
6. 4石3斗7升5合
7. 176圓10錢
8. 30反
9. 參割七分五厘
10. 參割五分參厘弱
11. 五分參厘弱
12. 28圓60錢
13. 750圓
14. 52圓, 13圓, 3圓90錢
15. 一割六分
16. 二割八分六厘弱

17. 利益ノ歩合二割五分, 賣價ノ二割
18. 元價6750圓, 賣價7560圓
19. 3圓又ハ2圓73錢
20. 1200圓
21. 壹割八分強
22. 百萬分ノ六百參拾六弱
23. 壹割損
24. 10圓, 8圓
25. 味噌5貫目ト鹽2俵ト同價, 鹽14俵ト醬油5樽ト同價, 醬油20樽ノ價49圓

第二十九問題集

1. 8圓88錢以上
2. 193圓20錢
3. 240圓93錢
4. 第一期4圓42錢, 其他ノ三期毎回4圓39錢
5. 24.7%強
6. 930圓30錢
7. 或ル年度四割四分弱, 翌年度參割貳分強, 翌年度ハ貳割七分弱方減ゼリ
8. 3805萬圓, 6713萬圓
9. 十五割
10. 1291萬噸
11. 8.97倍, 217百萬圓
12. 4.68強, 55萬人
13. 二割七分強, 二割零分強
14. 即死2001人, 負傷1674人
15. 3圓31錢
16. 十七割七分弱, 四割六分強
17. 3圓44錢
18. 約2斤65匁
19. 貳割
20. 六割零分弱

第三十問題集

1. 325圓88錢
2. 211日
3. 壹割五分
4. 46弗1仙, 2261法25參(さんち1む)
5. 39磅9志9片
6. 10083圓, 1209圓96錢
7. 3800圓
8. 2錢5厘, 5兩2分2朱
9. 五分
10. 134圓20錢
11. 234圓60錢
12. 44圓95錢
13. 1271圓17錢

第三十一問題集

1. 第188節ノ例 = 倣へバ 2924圓65錢, 第189節ノ例 = 倣へバ 2924圓64錢
2. 3756圓45錢
3. 305圓81錢
4. 12630圓55錢
5. 2318圓55錢
6. 1989圓80錢
7. 445圓56錢
8. 249圓10錢
9. 4.383905
10. 920圓34錢
11. 38659人
12. 第188節ノ例 = 倣へバ 121圓89錢, 第189節ノ例 = 倣へバ 121圓74錢
13. 51圓9錢

第三十二問題集

1. 九分零厘弱
2. 11圓58錢
3. 1760圓52錢餘
4. 96000圓
5. 年六分
6. 5000圓
7. 325圓, 年八分
8. 二ヶ年半
9. 26828圓

10. 年壹分五厘
11. 350圓, 3年
12. 53:197
13. (六分) 5500圓, (八分) 3500圓
14. 四ヶ月前, 2圓30錢
15. 421圓81錢
16. 2500圓
17. 益800圓
18. 2550圓
19. 9841圓ヨリ 10161圓マデ
20. 5磅12志 $3\frac{1}{4}$ 片
21. 700圓, 九月末日
22. 8圓82錢
23. 431圓90錢或ハ 432圓

第三十三問題集

1. 1039
2. 開平商7048, 開平剩餘1
3. 4096
4. 0.00563
5. 38005
6. 24307
7. 53.067
8. 1.41421
9. 20.856
10. 31.622
11. 0.6324
12. 0.86602
13. 2.5248
14. 0.031622
15. 3.903
16. 0.4501
17. 0.9354
18. 0.62360
19. 3.2977
20. 0.72760
21. 1.82574
22. 1.15470
23. 二間半
24. 10間
25. 99.995
26. 54間5尺
27. 1里34町6間, 2里7町6間
28. 年六分
29. 3.1415926
30. 横6間, 縦9間

第三十四問題集

1. 48
2. 121
3. 194
4. 224
5. 405

6. 開立商 123, 開立剩餘 3 7. 9.9 8. 0.69
 9. 2.05 10. 0.045 11. 2304 12. 2202
 13. 9105 14. 1.91 15. 2.46 16. 0.860
 17. 1.107 18. 8.823 19. 4.02寸 20. 年四分
 21. 6.522吋

第三十五問題集

1. 1206.27 2. 33.8 3. 1836
 4. 0.0008 5. 0.52 6. 2508.9280
 7. 17774.83330 8. 46287.73 9. 4.442
 10. 8.539 11. 17.8 12. 3.6 13. 0.0027
 14. 319.467 15. 0.0022497 16. 0.6
 17. 1.23 18. 1.1715 19. 0.36787
 20. 9.86960 21. 1.77245 22. 1.732050
 23. 1.77281 24. 1.2599 25. 3.14158

第三十六問題集

1. 507 2. 7 3. $\frac{15}{1024}$ 4. 3
 5. 682 6. 2791圓19錢 7. 6288圓95錢
 8. 5000圓 9. 12950圓 10. 7357圓11錢
 11. 14圓22錢 12. 300圓 13. 21圓

14. 12圓28錢 15. 20圓ト前問題ノ答トノ差
 16. 5圓0錢 17. 544圓5錢

第三十七問題集

1. 3112.357坪強 2. 9.4248米, 2.3562平方米
 3. 周圍3:2, 面積3:4 4. 141坪
 5. 169.6464平方寸 6. 等邊ノ方ガ1.42尺強長シ
 7. 141.372平方糎 8. 14.03立方尺弱
 9. 45.84立方寸弱 10. 391083立方糎強
 11. 77.75立方寸強 12. 10616立方寸強
 13. 1433.6立方寸強 14. 228.29立方糎弱
 15. 92.6米國畷=21389.58立方吋強
 16. 272瓦強 17. 圓壘7.854強, 球5.236強
 18. 93.98平方糎強, 34.605立方糎強

復習用雜題

1. 71 2. 289年間=閏年70回ノ方誤差少シ
 3. 一碼=3.0175尺, 一呎=1.0058尺, 一時=0.8382寸
 4. 3.141592653⁹, 3.141592653⁰
 5. 四捨 6. 1787688萬立方里 7. 243立坪
 8. 甲948圓, 乙752圓, 丙816圓

9. 3圓40錢, 15錢以上 10. 1圓9錢7厘弱
 11. 速サ一時間毎ニ急行ハ25哩, 通常ハ20哩, 急行列車ノ長サ198呎 12. 體積ノ方49倍強, 質量ノ方80倍弱
 13. 37圓10錢 14. 3:4 15. 153:452:5115
 16. 甲36乙9丙30丁154, 甲1乙0.25丙0.83丁4.28
 17. 171人以上 18. 明治三十七年5120萬石, 同三十八年3840萬石 19. 2尺5寸強 20. 315俵
 21. 2.5 22. 0.09里, 4年 23. 割引113圓51錢
 24. 110倍 25. 3.1734秒強 26. 1時間
 27. 201圓1錢 28. 102.54平方寸強
 29. 21288立方分弱 30. 45.07匁弱

不許複製

算術教科書

上 卷
下 卷

明治二十九年五月八日印刷 同月十二日發行
 明治三十年七月二十日訂正印刷 同月廿三日發行
 明治廿九年十一月二十四日印刷 同月廿七日發行
 明治卅一年一月十四日訂正印刷 同月十七日發行
 明治卅九年十一月廿四日訂正印刷 同月廿七日發行
 明治四十年一月十五日訂正印刷
 明治四十年一月十八日發行

各卷 定價 金七拾五錢

第三版

編纂者

藤澤利喜太郎

東京市小石川區諏訪町卅六番地

發行兼印刷者

大日本圖書株式會社

東京市京橋區銀座壹丁目廿二番地

代表者 專務取締役 宮川保全

發賣所

東京市京橋區銀座壹丁目廿二番地

大日本圖書株式會社

大阪市東區北久太郎町四丁目十七番屋敷

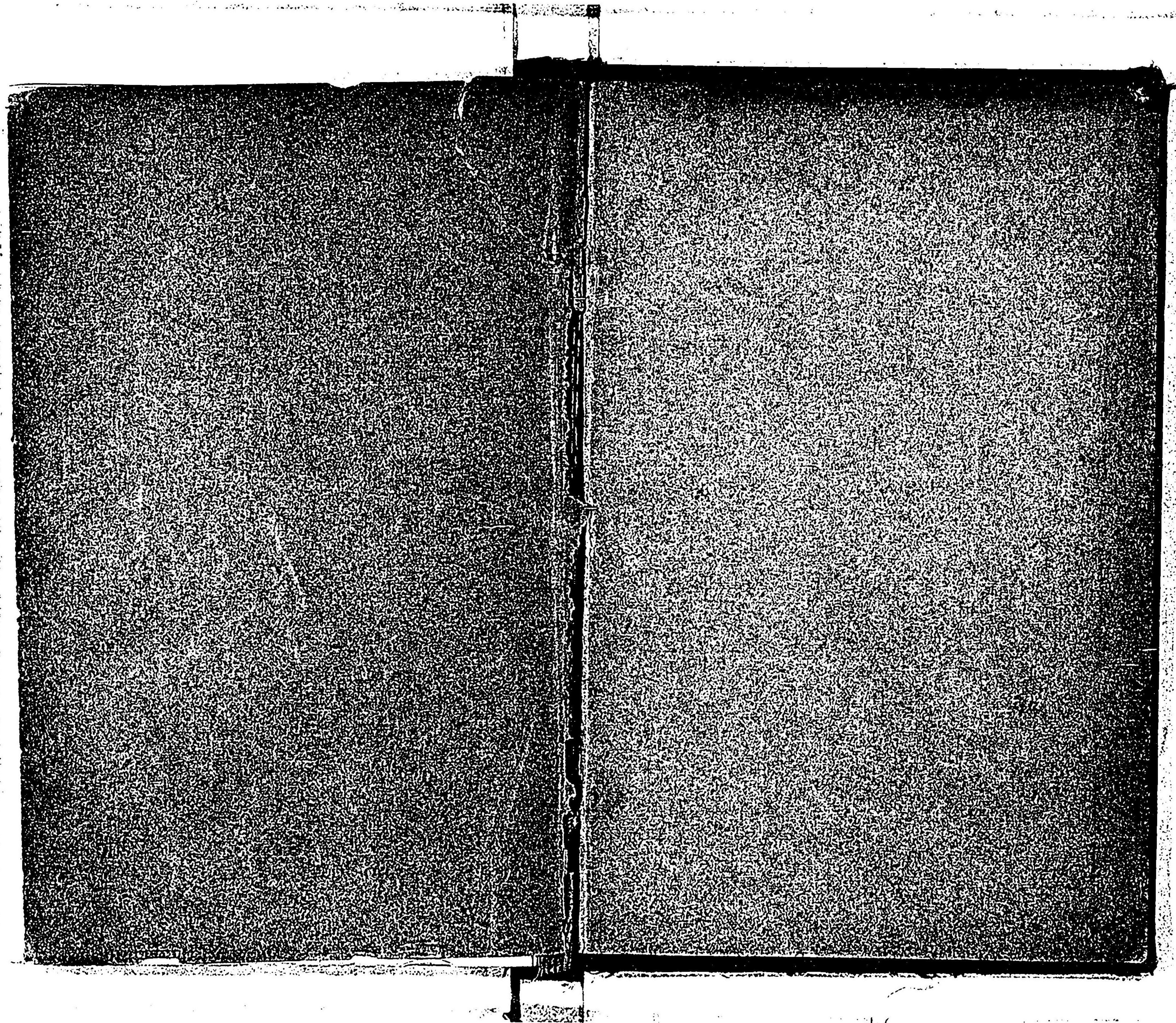
大日本圖書株式會社支社

各府縣下 特約販賣所

大日本圖書株式會社特約販賣所

北海道 村上商店。川南。縣文會。二室。富貴堂。**東北** 地球堂。森江。森江分店。實文館。杉本。文
 林堂。水野。東京堂。林平。丸善。齊野。中西屋。杉村。有隣堂。中央堂。松邑。大倉。金判。北隆館。三友。
 播磨屋。内田。東海堂。文會堂。池田。長明堂。二松堂。嵩山房。山岸。**關東** 弘集堂。田沼。丸屋。正心
 堂。**關西** 高桑。高橋。電報。野島。西村。中山。萬松堂支店。北光社。目黒。山本。柿村。越佐同盟書館。
近畿 水野。いづは堂。尙古堂。**四國** 煥平堂。淨觀堂。木山。**土佐** 多田屋。**淡路** 伊沼。明文
 堂。川又。大塚屋。寺田。南龍堂。高木。宮田。**愛媛** 内山。永樂屋。平石。青木。**香川** 川瀬。永東。
岡山 吉見。谷崎屋。古澤。三原屋。大石。**山形** 柳正堂。**秋田** 郁文堂。郁文堂支店。住。**長門**
 日新堂。水琴堂。小林。朝陽館。西澤。西澤支店。盛文堂。丸山。**宮城** 藤崎。松榮堂。**福島** 虎屋。陽
 文堂。上野屋。**茨城** 文港堂。佐藤。近藤。文明堂。**千葉** 背霞堂。今泉。今泉支店。伊吉。**山梨**
 盛文堂。日向。牧野。相原。八文字屋。**群馬** 曙堂。東海林。藤地。大澤。**埼玉** 中田。學海堂。**東京**
 若林。文港堂。松田。南波。**大阪** 中村。岡島。金川。中川。柳原。小谷。松村。開盛館。實文館。前川。丸
 善。田中。三宅。石田。北村。本田。中井。竹内。**兵庫** 熊谷。石田。福浦。竹内。木村。藥師寺。西村。中
 井。**長崎** 虎與鏡。集英堂。**熊本** 安原。余長堂。文進堂。文進堂支店。秋傍館。**鹿兒島** 廣田。澤。
福井 川中。中村。**石川** 宇都宮。近田。**鳥取** 德間。今井。久松堂。安達。**島根** 大藏。川岡。板倉。
岡山 武内。原。積善館。芸香堂。原田。**山口** 含英堂。梅龍堂。日新堂。超世館。**廣島** 平安堂。
德島 靜壽堂。**高松** 開益堂。開文舍。龜友堂。**愛媛** 向井。土肥。足立。**高知** 富士越。**福岡**
 元野木。積善館。柳文社。金文堂。**大分** 甲斐。野依。梅津。中岡。佐野。**佐賀** 牧川。汲古堂。**熊本**
 長崎。修進堂。谷。吉田。金光堂。**鹿兒島** 見城。小澤。**宮崎** 新高堂。

岡上製



68
396*

10本

68
396.