逆算

$$\frac{1}{300}\times200=\frac{2}{3}\text{尺},$$
$$\frac{2}{3}\times12=8,$$
$$8\times50=400,$$
$$400\times12=4800,$$
$$4800\times24=115200,$$
$$115200\div320=360,$$
$$360\div24=15\text{尺}.$$

日の間に穿ちたるなれば、一日にはこを六にわかちたる一段(キダ)の三百分尺之一を穿ちたるなるとは前の通りの理合にて、御會得に御坐りませう、然かるにこれは長さ二百間を穿ちての上のとなれば、若し長さを一間につゞめたらんには、深さのかたはこれが三百倍にかさみて三分尺之二を穿ち得んとは明かに御坐りませう、(ソシテ)またこれが濶さ一丈二尺を穿ちたる上のをなれば、若し濶さのかたを一尺につゞめたらんには、深さのかたはこれが十二倍にかさみて八尺を穿ち得んとは明かに御坐りませう、則ち一人にて一日に一時間働きて長さ一間濶さ一尺深さ八尺を穿つと申とを御會得なされたるなるべし、扨て次に呼び集(ツド)へたる人夫は五十人なるゆゑ、深さも件(クダン)の八尺が五十倍にかさみて四百尺を穿つなるべし、また一日に十二時間働くゆゑ、さらに十二倍にかさみて四千八百尺を穿つなるべし、これゆゑ二十四

日の間にはさらに二十四倍にかさみて十一萬五千二百尺を穿つ理合なり、されど長さも一間ならず濶さも一尺ならぬゆゑ、さやうには參りがたし、則ち長さは三百二十間なるゆゑ、右の數を三百二十にわかちたる一段(キダ)の三百六十尺を穿つ筈なり、然かしなほ濶さが四間即ち二十四尺なるゆゑ、右の數をさらに二十四にわかちたる一段(キダ)の十五尺を穿つなるべしと前の通りに筭へ出でぬるなり

連鎖比例

第百九十一條　等しうして異類なる數と、同類にして不等の數とが、かたみがはりにいりちがひ打ち交りつゝ續きゆき、終にははじめに還り來て、本末むすぶ紐の輪のごとく繫(ツナ)がりあひし數ならば、こを連鎖比例の數といふ、さるは鎖のごとく連なりつゞくゆゑなりかし、これはかの汝始甫が統宗には同乘同除の題と申しき、こればさておきかゝる理合の備はる數ならんには、その中の一つがよしわからずとも、他の率を殘りなく知るならば、必ずこを筭

へ出づべし、その筭へぶりは次に掲ぐる二つの設題にて委しう申述べますればそれを篤と御覽下されかし

設題一　絹一尺は紬一尺八寸に換ふべしといふ、因て問ふ紬五丈四尺は絹幾尺に換ふべきや

答　三丈

運筭　$1^{尺}\times\frac{540}{18}=30^{尺}$

解　五丈四尺の一尺八寸に於ける比は十八分之五百四十なるゆゑ、さては問はれし絹の尺度も一尺の十八分之五百四十なるべしとは容易(タヤス)くも覺り玉ふなるべし、因て一尺に十八分之五百四十を乘じて問はれし絹の尺度を三十尺即ち三丈と筭へ出づるなり

右は連鎖比例の題のうち設け出でし率の數すくなうして、筭へぶりいと手輕き例なれど、たとひ連(ツラ)なり續く率の數いやが上にいや重なりゆくとも、右の手ぶりを重ぬるばかりにて、さして變(カハ)りたる筭理の出で來るならねど、初

ひ學びのかた〴〵のおために今一とくさ率の數のかさなりたる例を御覽に入るべし

設題二　鵝八隻は雞二十隻に換ふべく、雞三十隻は鴨九十隻に換ふべく、鴨六十隻は羊二隻に換ふべしといふ、因て問ふ羊五隻を鵝に換へなば幾隻を得べきや

答　二十隻

運筭　$8\times\frac{30}{20}\times\frac{60}{90}\times\frac{5}{2}=20.$

解　鵝八隻は雞二十隻に換ふるなるゆゑ雞三十隻を鵝に換へなば設題一の理合にて、その數は八隻の二十分之三十なるべきとは明かに御坐りませう、然るに雞三十隻は鴨九十隻に換ふるなるゆゑ、かやうに筭へ出でし鵝の數は則ちまた鴨九十隻にも換ふるなるべし、それゆゑまた同じ理合にて鴨六十隻に換ふる鵝の數は右に筭へ出でし數の九十分之六十ならんとは覺り玉ひつらん、また同じ理合にて羊五隻に換ふる鵝の數は右の數の

二分之五ならんとはこれまた御會得に御坐りませう、因てこれが乘除を實算すれば羊五隻に換ふる鵝の數は二十隻と出づるなり

右の解によりて連鎖比例の算法を左の通りに定めます

算法 設け出でし率の中ちより問はれし率と同じ類ひなる數をえり出で、これを首率となして初めに置く、かくてこの首率に等しき數を後率となし、これと同じ類ひなる數をその前率となして比を作り、またこの前率に等しき數を後率となし、これと同じ類ひなる數をその前率となして、また一つの比を作るとやうに算へゆきて、設け出でし率が殘りなく盡きたるをり、かやうに作り出でし比を殘りなく初めの首率に乘じて問はれし率とするなり

右の題をかの求一法にて算ふれば左の通りに御坐ります

運算

$8\div20=\frac{2}{5}$,

$\frac{2}{5}\times30=12$,

$12\div90=\frac{2}{15}$,

$\frac{2}{15}\times60=8$,

$8\div2=4$,

$4\times5=20$.

解 鵝八隻は鷄二十隻にあたるなるゆゑ、鷄一隻にあたる鵝の數は八隻を二十にわかちたる一段即ち五分隻之二なることは明

かに御坐りませう、それゆゑ鷄三十隻にあたる鵝の數は件の五分隻之二の三十倍にて十二隻なることも明かに御坐りませう、これが鴨九十隻にあたりまするなるゆゑ、これを九十にわかちたる一段の十五分隻之二は鴨一隻にあたる鵝の數にござります、それゆゑこれを六十倍あつめたる數の八隻は鴨六十隻にあたる鵝の數に御坐ります、因てまた羊二隻にあたりまするなり、則ちこれを折半いたして四隻となしますればこれが羊一隻にあたる鵝の數にござりませう、それゆゑ羊五隻にあたる鵝の數はこれが五倍即ち二十隻なることは明かに御坐りませう

按分遞折比例

第百九十二條 按分遞折比例と申は、全き一つの數を若干にわかちて、その一段の數にそれ〴〵定まれる比を備へしむるわざなりかし、かの威烈が啓蒙にかく名づけたるは、それ〴〵の分ちに定まりたる比あることを按へつゝ、遞ひに折ると申意ならんか、汝始甫が統宗には差分と申し、朱世傑が啓蒙に

は差分均配と申しき、いづれも同じ意(コヽロ)なるべし、それはさておき次に一つの題を設け出でゝその算へかたを委しう申述べますれば、そを篤と御覧下されかし

設題　六十といふ數を三と四と五とのごとき比を備へたる三つの數に分つときは、おの〱幾何なりや

答　十五　二十　二十五

運算

$3+4+5=12,$

$60\times\frac{3}{12}=15,$

$60\times\frac{4}{12}=20,$

$60\times\frac{5}{12}=25.$

解　まづ設け出でし三つの比の率なる三と四と五とを加へ合するときは十二に御坐ります、因て問はれし三段(キダ)のうちの一つは、十二の中の三にあたり、今一つは十二の中の四にあたり、殘る一つは十二の中の五にあたるなりとは覺り玉ひつらん、それゆゑ設け出でし六十といふ數の十二分之三と十二分之四と十二分之五とを算へ出づれば、問はれし三段(キダ)の分ちは十五、二十、二十五(ジャ)と申をがわかりまするなり、このゆゑに按分遞折比例の

算法を左の通りに定めます

算法　設け出でし比の率を殘りなく加へ合せ、それを後率となし、これに對する前率には、上に加へ合しゝ一つを撰り出づべし、かくてその作り出でし比を設け出でし總數に乘じて、問はれし一段(キダ)の數とするなり〔但しかやうに算へ出でし數は、作り出でし比の前率にかなひたる一段(キダ)にございます〕

右は按分遞折比例の題の中にても、わけて容易(タヤス)きがに御坐ります、さはれこの上いかにいりくみて面倒になりゆくとも、單比が複比に變(カハ)るまでにて、外にむづかしき理合のあるにはあらず、さはいへ初ひ學びのかた〲などには、ともすれど思ひわづらひ玉ふもあるなるべし、さればくど〱しくも次に單比が複比にかはりたる例一つ二つを掲げてその算へぶりを御覽に入るべし

例一　米と麥と黍と合せて三千五百六十九石二升あり、それ〲別に量りての多寡をくらぶれば、米の量の三倍と麥の量の十倍と相等しく、麥の

量の五倍と黍の量の七倍と相等しといふ、因て問ふ米麥黍の量おの〱幾何なりや

答　米二千三百五十六石九斗　麥七百七石七升
　　黍五百五石五升

運算

$70+21+15=106,$

$3569{\cdot}02^{円}\times\frac{70}{106}=2356{\cdot}90^{円},$

$3569{\cdot}02\times\frac{21}{106}=707{\cdot}07,$

$3569{\cdot}02\times\frac{15}{106}=505{\cdot}05.$

解　米の量の三倍が麥の量の十倍にあたるとまゆゑ、麥の量は米の量の十分之三なるとは明かに御坐ります、また麥の量の五倍が黍の量の七倍にあたるとまゆゑ、黍の量は麥の量の七分之五なるとは明かにござります、されば三くさの穀物の量の比そわかりたれど、分數は運算が面倒なるゆゑ、うをさくるがため分母の公倍數の七十といふを米の量に對する比の率と見做し、これより順に右の分數に從ひて麥と黍との量に對する比の率を算へ出づれば二十一と十五となります、うれゆゑ前の算法に從ひて設け出でし總石高の三千五百六十九石二升を七十と二十一と十五とのごとくに分ちて問はれし三くさの量といたしまするなり

例二　人足三人を雇ひて溝を鑿つあり、甲は四日の間毎日六時間勤め、乙は三日の間毎日九時間勤め、丙は六日の間毎日五時間勤めたり今この三人に賃銀四圓五錢を勤惰に應じてわけ與へんとす、因て問ふおの〱幾何を得べきや

答　甲一圓二十錢　乙一圓三十五錢　丙一圓五十錢

運算

$4\times6=24,$
$3\times9=27,$
$6\times5=\underline{30,}$
$81;$
$4{\cdot}05^{圓}\div81=\cdot05^{圓},$
$24\times\cdot05=1{\cdot}20,$
$27\times\cdot05=1{\cdot}35,$
$30\times\cdot05=1{\cdot}50.$

解　甲は四日の間毎日六時間勤めたるゆゑ、合計すれば二十四時間勤めたる理合にござりませう、また同じ理合にて乙は二十七時間、丙は三十時間勤めたるとがおわかりになりませう、それゆゑ三人の勤めたる時間を加へ合するときは、八十一時となります、則ち一人が八十一時間勤めたる勘定にあたります、因て設け出でし賃銀四圓五

銭を八十一にわかちたる一段の五銭は一時間の賃銀に御坐ります、されば、これを二十四倍あつめて甲の得べき賃銀を一圓二十銭と算へ出で、また件の五銭を二十七倍あつめて乙の得べき賃銀を一圓三十五銭と算へ出で、さらにまた件の五銭を三十倍あつめて丙の得べき賃銀を一圓五十銭と算へ出づるなり、然かしこれはかの求一法に従ひたるなれば、諸君がたの中には比例の法には従ひがたきかと、疑ひ思し玉ふかたもあらんが、これは畢竟求一法に従ひて説明いたすかたが、たやすう御會得にならふかと思ひてかやうに説明せしまでなり、若し比例の法に従ひ玉はんとならば、右に日數を時間にのべ來たりし所を本の日數と時數との複比と考へ、設け出でし賃銀を時數にわかちたる商に銘々が勤めたる時數を乘じ來たりし所を複比の率の總數のその一率に於ける比を乘ずるまでなれば、諸君御銘々にて御工夫下さるべし

貴賤混合法

第百九十三條　貴賤混合の法と申は、貴き賤しきとり合せうち交じへて、中等の品を造り出で、その價または品がらを算へ出で、または定りたる價あるひは品柄にかなふやうに、とり合する品々の量の比を算へ出づるわざにて、英には「オルリゲーション」といふなり、これに二た通りのわかちあり、その一つは「オルリゲーション、メジエル」と申して、平均の價または品柄を算へ出づるなり、今一つは「オルリゲーション、オルテルナート」と申して、すでに定りたる價または品柄にかなふやうにとり合する品々の量の比を算へ出づるなり、今品々の價またその品柄を示すために用ひたる數を元率と名づけ、そをとり合せて造り出でし品の價または品柄を示すために用ふる數を均率と名づけます、これらはみな古くよりいひ傳へたるとなへも見當り申さず、名がなくてはそを呼び出づるに便なきゆゑ、假に私がかゝる名を撰びたるなれば、若しさるべき名のお見當りなされたらんには、おんさしかへ下されかし

第百九十四條　この條りには、とり合する品の量とその元率とを知りて、均

率を筭へ出づる仕かたを申述ぶべし、これ貴賤混合法の第一例にて、則ちさきほど申述べたるかの「オルリゲーション、メジエル」と申がに御坐ります、その筭へかたは次に掲ぐる設題に申述ぶるを篤と御覽下さるべし

設題　糖商あり、一斤の價九錢の砂糖二十一斤と、一斤の價十一錢四厘の砂糖十五斤と、一斤の價十二錢の砂糖十四斤とを混合するときは、一斤の價何程ある品を得るや

答　十錢五厘六毫

運筭

$$\begin{array}{rl} 9^{錢}\times 21 = & 189^{錢}, \\ 11{\cdot}4\times 15 = & 171\ , \\ 12\ \times 14 = & \underline{168}\ , \\ 50) & \underline{528} \\ & 10{\cdot}56. \end{array}$$

解　まづ九錢の砂糖二十一斤の價を百八十九錢と筭へ出で、また十一錢四厘の砂糖十五斤の價を百七十一錢と筭へ出で、また十二錢の砂糖十四斤の價を百六十八錢と筭へ出で、これを加へ合するときは五百二十八錢となります、これが設け出でし三くさの砂糖の全量の價なるとは明かに御坐りませう、ソシテその三くさの量は上の運筭にてみうなはす通

り、合せて五十斤に御坐りますれば、右に筭へ出でし全量の價を五十に分ちたる一段の十錢五厘六毫が問はれし一斤の價なりとは、疑ふべくもあらぬ理合に御坐りませう、この理に由て筭法を左の通りに定めます

筭法　設け出でし元率をその〳〵の量に乘じ、その乘積を加へ合せ、それを全量にて除して均率となす「但し量をあらはす數の數基は、右の設題に示しゝとほり元率が一斤の價ならば、やはり斤を撰ぶとやうに、いつも元率を定むるために用ひたるがを撰び玉へかし」

第百九十五條　この條りには、元率と均率とを知りて、とり合する量の比を筭へ出づる仕かたを申述ぶべし、これ貴賤混合法の第二例にて、則ちさきほど申述べたるかの「オルリゲーション、オルテルネート」と申がに御坐ります、その筭へかたは次に掲ぐる設題に申述ぶるを篤と御覽下さるべし

設題一　糖商あり、一斤の價八錢の砂糖と一斤の價十五錢の砂糖とを混合して一斤の價十一錢の品を製し出さんとす、因て問ふおの〳〵幾何の比

に混合すればよろしきや

答　一斤八錢の品四　一斤十五錢の品三

運算

$$11\left\{\begin{array}{c|c||l} 8 & \frac{1}{3} & 4, \\ 15 & \frac{1}{4} & 3. \end{array}\right.$$

解　まづ設け出でし二つの元率を二段にかさねて立るし、その左のかたに均率を立るします、扨てその賤率なる八錢の品を均率の十一錢に賣りたらんには、一斤にて三錢の益になる理合にござります、それゆゑ三分斤之一を賣りて一錢の益になることは明かに御坐りませう、また貴率なる十五錢の品を均率の十一錢に賣りたらんには、一斤にて四錢の損になる理合にござります、それゆゑ四分斤之一を賣りて一錢の損になるとを明かに御坐りませう、されば一斤八錢の品三分斤之一に一斤十五錢の品四分斤之一をとり合せたらんには、損も益も一錢づゝなるゆゑ、相償ひて損益なしとなる、則ち十一錢に賣ることが出來まするなり、されどこの三分之一と四分之一と本のとり合する量の比を示すまでにて、實の量ならぬゆゑ、これよ同一の數を乗ずるとも怪しうはあらず、因て分母の公倍數の十二をこの二つの分數に乗じまするときは、四および三といふ整數になりますれば解するに便りよろしかるべし、されど實算のをりは、右やうに分數を作らず、直に賤率と均率との差を貴率の段に立るし、また貴率と均率との差を賤率の段に立るすが御便利に御坐ります、かくて若しその二つの數に公約數あらばそを約し玉へかし、これはせずともものわざながら約め得るだけは約めて答ふるがならはしに御坐ります

右の解によりて二くさの品を混合するをりの算法を左の通りに定めます」

算法一　設け出でし二つの元率をかさねて立るし、その左の方にて貴賤二率の中ほどの所に均率を立るす、かくて貴率と均率との差を賤率の段に立るし、また賤率と均率との差を貴率の段に立るし、これを問はれし比をいたすなり、若しこの二つの數に公約數ありたらんには、そを必ず約し去るべし」

右の題を貴賤混合法第二例中にても、わけて容易き例なれど、これがこの法の大本ともたゝへつべき要ある法にて、たとひいかほどいりくみて面倒に

なりゆきたる題なりとも、みなこの法をかさねて解するだけに御坐りますれば、諸君そのお意にて御覧下されかし、易きとて無下になかろしめ玉ひそ」

設題二　茶商あり、一斤の價五十錢の茶と一斤の價六十錢の茶と一斤の價八十五錢の茶とを混合して、一斤の價七十錢の茶を製し出さんとす、因て問ふ、おの〳〵幾何の比に混合すればよろしきや

答　五十錢の品一　六十錢の品一　八十五錢の品二

運算

70 {50, 60, 85}　15, 3 / 20, 4　15, 3 / 10, 2　3, 1, / 3, 1, / 6, 2.

解　まづ設け出でし三つの元率をかさねて數の順にしるし、その左のかたに均率をしるします、扨て一斤の價五十錢の品と八十五錢の品とを混合して七十錢の品を製し出づるものと見て、算法一に從ひこの二た品を混合する量の比の三と四とのごときを見出し、次にまた六十錢の品と八十五錢の品とを混合して七十錢の品を製し出づるものと見て算法一に從ひこの二た品を混合する量の比の三と二とのごときを見出しますれば、二品づゝ混合せんには右の比にてたるなれど、三くさを一つにあはすなるゆゑ、右の比に混合したるものを更にまた交ぜ合せます、則ち五十錢の品を三、六十錢の品も三、八十五錢の品を四と二即ち六の比に混合いたせば、やはり七十錢の品が製し得らるゝ理合に御坐りませう、しかるにこの三つの數はみな三に約せまするゆゑ、そを約しつめて一、一、二となし、これを問はれし混合の比といたしゝなり

右の題にては、五十錢の品と六十錢の品とをとり合するとも所詮七十錢の品が出來やう皆はありませぬゆゑ、貴賤二率のとり合せかたは、右の外に出來やうもなし、それゆゑ問はれし比はこの一と通りになりたるなれど、若し設け出でし元率の中に均率より多きも少きも二つ以上ありまするならば、貴賤二率のとり合せかたがいろ〳〵に變りまするゆゑ、問はれし比もやはり幾通りにも變ります、そそ次に掲ぐる設題にて委しう申述べますれば、そを篤と御覧下されかし、また右の題にても、一行にしるしゝ二つの數に公約

數のつきたるをいとひ玉はずば、やはり幾通りにも變りますれど、それは際限のなきとゆゑこゝには申述べません

設題三　酒商あり、一升の價二十七錢の品と三十一錢の品と三十五錢の品と四十二錢の品との四等の酒を混合して、一升の價三十二錢の品を製し出さんとす、因て問ふおの〳〵幾何の比に混合せばよろしきや

答　左の九とほりの仕かたあり

第一法	一等一	二等一	三等三	四等二
第二法	一等一	二等五	三等十	四等三
第三法	一等二	二等一	三等十三	四等二
第四法	一等一	二等六	三等三	四等五
第五法	一等一	二等六	三等十三	四等三
第六法	一等二	二等五	三等十	四等五
第七法	一等二	二等六	三等十三	四等五
第八法	一等一	二等四	三等七	四等三
第九法	一等二	二等四	三等七	四等五

解一　設題一の通り設け出で一〳〵四つの元率をかさねて數の順にあるし、均率をその左のかたにやはり數の順に從ひて中ほどにあるします、かくてまづ筭法一に從ひて、一等四等の二た品をとり合して均率にかなはしむる比を一及び二と筭へ出で、次にまた二等三等の二た品をとり合して均率にかなはしむる比を一れよび三と筭へ出で、うをまたさらに合して一、一、三、二といたしますれば、これ問はれし混合法の一つなるとは明かに御坐りませう

運筭一

				第一法
32	42	5,1		1,
	35		1	1,
	31		3	3,
	27	10,2		2.

解二　解一に申述べたる通り元率および均率をあるし、扨てこのたびは一等と三等とを混合し、また二等と四等とを混合して、うれ〳〵均率にかなはしむ

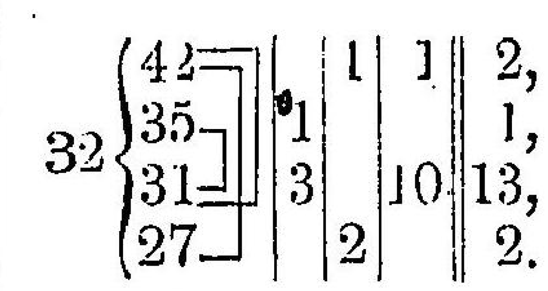
運筭二

				第二法
32	42	1		1,
	35		5	5,
	31	10		10,
	27		3	3.

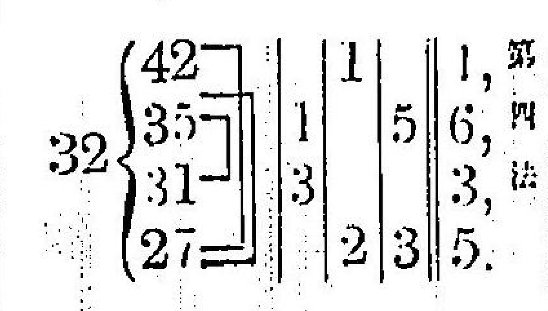
る比を一、十および五、三とやはり筭法一に從ひて筭へ出で、さらにこれを合して一、五、十、三といたしますれば、これまた問はれし混合法の一つなるとは明かに御坐りませう

この題にては、右の外に元率のとり合せかたのありやうはずはありませぬなれど、一つ元率を二度用ふるならば、また變りたるとり合せが五とほり出來まするなり、そはこゝに一々說明いたさずとも左に掲ぐる運算を御覽じなば、大かた筭へかたも理合も御會得になりませうと存じて略しました

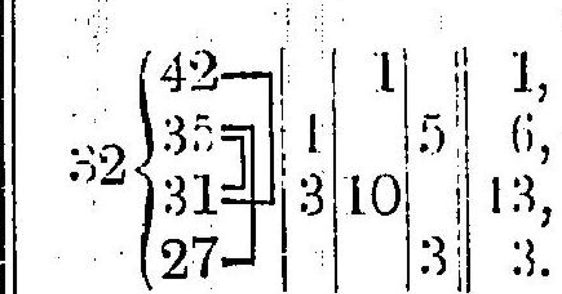
運算三



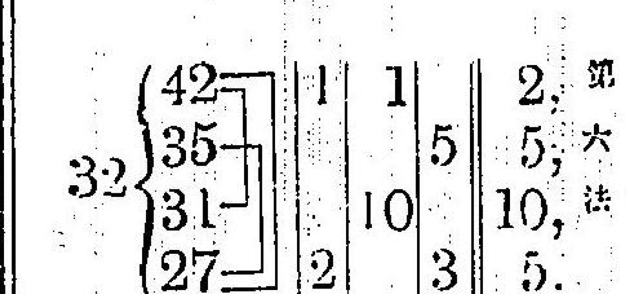
運算四



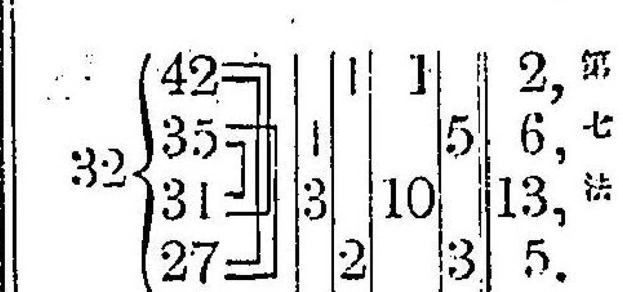
運算五



運算六

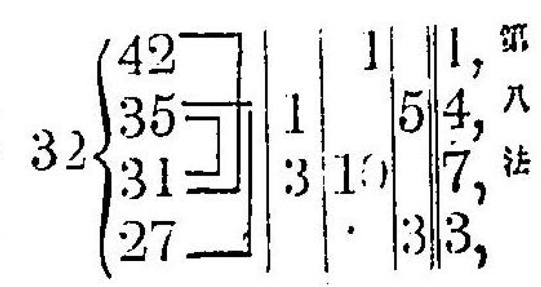


運算七

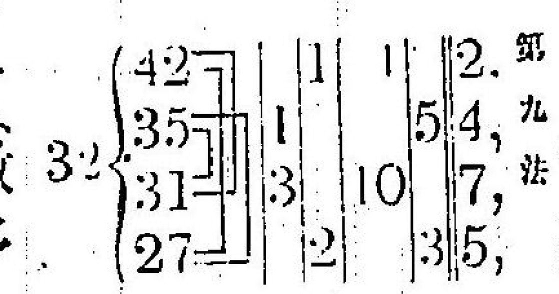


右の運算の第五と第七との第一行なる比を減數とするときは、さらに次の二法が出來ます、但しいづれの行にても相對したる二つの數をともに減數とするは苦しからねど、同じ段の內にさらに大なる數のあるをりならずば、減筭を遂げがたく、或はある一と品を加へぬ仕かたとなりまするゆゑ、この

運算八



運算九



題にては、最早この上に變化は出來ませぬなり、しかし一行にしるしたる二つの數に通乘子を帶ぶるをいとひ玉はずば、先きにも申しゝ通りなほ幾通りにも變りますれど、それは際限のなきとゆゑ、所詮述べ盡くすべくもあらじかし

右の解によりて、數多き品を混合するをりの筭法を左の通りに定めます

筭法二　設け出でし元率を殘りなくその數の順にかさねてしるし、均率をその左のかたにこれまた數の順よき所にしるすべし、かくてその均率を中にとりて、貴率と賤率とを撰り出で、筭法一に從ひて、そを混合する比を筭へ

出でそを一行の中にしるすべし、次にまた殘れる元率の中の二つをもて右の通りに比を筭へ出で、そを次の一行の中にしるすべし、かやうに設け出でし元率を殘りなく組み合せ盡くすまで進みゆき、扨て同じ段にしるしたる數を殘りなく加へ合せて、そをその段にしるしたる元率の比とするなり、或はまた一行の中にしるしたる二つの數をともに同じ段にしるしたる他の數より減ずるもよろし

一行中にしるしたる二つの數を減數とする仕かたは、同じ段にしるしたる他の數[若し數おほからばその和]が件(クダン)の減數より大なるにあらずば、施しがたし」

貴賤混合法は、さきほど申述べたる第一例と、右に申述べたる第二例との二つにて、その大要はすでに盡きたるなれど、さらに混合の仕かたに(チト)の定めを設けたる例を引き續き二つ三つ次の條りより申述ぶべし

第百九十七條 この條りには元率と均率とを知りて、混合する量の中に一つ二つ比の定りたるがをとり合する筭へかたを申述ぶべし、これが貴賤混合法の第三例に御坐ります

設題 洋酒商あり、三等の葡萄酒を所持す、その一等は一壜の價四十九錢、二等は一壜の價三十五錢、三等は一壜の價二十五錢なりといふ、今この一等と二等との酒を三と四とのごとくに混合し、なほそれに三等の酒を加へて、一壜の價三十七錢の品を製し出さんとす因て問ふ三等の酒をいかなる比にとりあはしてよろしきや

答 一等九 二等十二 三等七

解 まづ第百九十四條に申述べたる法に従ひて、一等と二等との二た品を三と四とのごとくに混合して製し出し、酒一壜の價を筭へ出づれば、四十一錢にあたるをがわかります、それゆゑこの問題は四十一錢の品と二十五錢の品とを混合して三十七錢の品を製し出さんとを望みたるにあたります、因てまた

運筭

$$49\times3=147$$
$$35\times4=140$$
$$7)\ \underline{287}$$
$$41$$

第百九十五條に申述べたる法に從ひて、その混合の比を算へ出づれば、三と一とのごとくなるとがわかりませう、然るにその三のかたは一等

運算

$$37\left\{\begin{matrix}41\\25\end{matrix}\right\|\begin{matrix}12,3;\\4,1;\end{matrix}$$

$$3\times\frac{3}{7}=\frac{9}{7},$$

$$3\times\frac{4}{7}=\frac{12}{7};$$

9, 12, 7.

と二等との二た品を三と四とのごとくに混合して製し出しゝ酒の比に御坐りますれば、これをかの按分遞折比例の法にて三と四とのごとくにわかちまするときは、七分之九および七分之十二となります、因てこれが一等と二等との比にて三等の比は一に御坐ります、されどこれは分數にござりますれば、さらにこれを整數にあらためて、九、十二、七となし、これを問はれし比といたしゝなりこの理によりて貴賤混合法第三例の算法を左の通りに定めます

算法一　第百九十四條の法に從ひて、比の定りたる元率を殘りなく定比の通りに混合して、その均率を算へ出で、これを新元率となす

算法二　第百九十五條の法に從ひて、比の定りなき元率と右に算へ出でし新元率とを混合して、設け出でし均率に適ひたる混合法を發見すべし

算法三　第百九十二條の法に從ひて、新元率に對したる比の率を設け出でし定比の通りにわかち、そを定りたる比の元率に對する比の率となす「この數が整數ならぬをりは、分母の最小公倍數を算へ出でし比の諸率に殘りなく乘じて整數に改め玉へかし」

第百九十七條　この條りには、元率と均率とを知りて、混合する品の中なる一つの量に定りあるをり、これにとり合する他の品の量を算へ出づる仕かたを申述ぶべし、これが貴賤混合法の第四例に御坐ります

設題　糖商あり、三等の砂糖を所持す、その一等は一斤の價十二錢、二等は一斤の價八錢、三等は一斤の價六錢なりといふ、今この一等の品二十四斤に他の二品を混合して、一斤の價十錢の品を製し出さんとす、因て問ふ、とりあはする二品の量はおのおの幾何なりや

答　おのおの八斤づゝ

解　まづ第百九十五條の法に從ひて、設け出でし三つの元率を設け出でし均率に適ふやうに混合する方法を見出しますれば三、一、一に御坐ります、これゆゑ二等の品の量の一等の品の量に於ける比は三分之一なるヿは容易（タヤス）く御會得に御坐りませう、因て設け出でし一等の品の量なる二十四斤に件（クダン）の三分之一を乘じて、問はれし二等の品の量を八斤と算へ出しぬ、また三等の品の量も同じ比なるゆゑ、やはり八斤なるヿは明かに御座ります、この理によりて貴賤混合法第四例の算法を左の通りに定めます

運算

$$10\left\{\begin{array}{c}12\\8\\6\end{array}\right]\left|\begin{array}{c}2,1\\2,1\\ \end{array}\right|\left.\begin{array}{c}4,2\\ \\2,1\end{array}\right|\left|\begin{array}{c}3,\\1,\\1;\end{array}\right.$$

$24\times\frac{1}{3}=8^{斤}.$

算法一　まづ設け出でし元率を設け出でし均率に適ふやうに混合する方法を見出すべし「これは問の模樣によりて或は第百九十五條の法に從ふヿもあり、または第百九十六條の法を施すヿもありと御承知下さるべし」

算法二　右に算へ出でし比の率をもて問はれし品の量の設け出でし定量に於ける比を作り、これを件（クダン）の定量に乘じて問はれし品の量となす

第百九十八條　この條りには元率と均率とを知りて、混合する品の中に量に定りあるもの二た品またはさらに多かりしをり、他の品々の量を算へ出す仕かたを申述ぶべし、これが貴賤混合法の第五例にござります

設題　酒商あり、一升の價三十五錢の品三升に、一升の價三十錢の品五升と、一升の價二十四錢の品七升とを加へ、さらに一升の價三十二錢の品と、一升の價二十五錢の品とを加へて、一升の價二十七錢の品を製し出さんとす、因て問ふ後の二た品はおのおの幾升づゝ加へてよろしきや

答　一升の價三十二錢の品六升　一升の價二十五錢の品二斗四升

解　まづ第百九十四條に申述べたる法に從ひて、初めの三品を混合したる均率を算へ出せば、二十八錢二厘に御坐ります、（ソシテ）これの量は一斗五升にござりまするゆゑこの題は丁度第百九十七條に申述べたる題にあたりま

運算

$$\begin{array}{rl}35^{錢} & \times 3=105^{錢}\\ 30 & \times 5=150\\ 24 & \times 7=\underline{168}\\ & 15)\ \underline{423}\\ & \quad 28\cdot 2,\end{array}$$

せう、則ち二十八錢二厘の品に、後の二た品をとり合して二十七錢の品を製し出さんとするに變りません、因て同じ係りに掲げ來たりたる筭法に從ひて、後の二た品の量を六升及び二斗四升と筭へ出しゝなり、この理によりて、貴賤混合法第五例の筭法を左の通りに定めます

運筭

$$270\left\{\begin{array}{l|l|l|l} 320 & & \cancel{2}0 & 2, \\ 282 & \cancel{2}0,5 & & 5, \\ 250 & 1\cancel{2},3 & 5\cancel{0} & 8; \end{array}\right.$$

$15\times\frac{2}{5}=6$升,
$15\times\frac{8}{5}=24$.

筭法　まづ第百九十四條の法に從ひて、定りたる量ある諸品を混合したる均率を筭へ出し、これを新元率となして、設け出でして定量を加へ合せてうの量となし、かくて第百九十七條の法に從ひて、新元率を定量ある元率となし、これに定量なき諸品を混合して、設け出でして均率にかなひたる混合法を見出すべし

第百九十九條　この係りには、混合して得たる量に定りあるをとり、元率と均率とを知りておの〳〵の量を筭へ出づる仕かたを申述べます、これが貴賤混合法の第六例に御坐ります

設題　糖商あり、一斤の價七錢の品と、一斤の價八錢の品と、一斤の價十一錢の品とを混合して、一斤の價九錢の品二十斤を製し出さんとす、因て問ふ混合する量おの〳〵幾何なりや

答　七錢の品四斤　八錢の品及び十一錢の品各八斤

解　まづ第百九十五條に申述べたる法に從ひて、設け出でし元率と均率とを以て混合する量の比を筭へ出せば一、二、二と出づ、これを加へ合するときは五となる、この故に一と品の量の三品を合せたる量に於ける比を五分之一および五分之二と筭へ出し、これを設け出でして合量に乘じて七錢の品を四斤、八錢及び十一錢の品をいづれも八斤と筭へ出づるなり、この理によりて貴賤混合法第六例の筭法を左の通りに定めます

運筭

$$9\left\{\begin{array}{l|l|l|l} 7 & & \cancel{2},1 & 1 \\ 8 & 2 & & 2 \\ 11 & 1 & \cancel{2},1 & 2 \end{array}\right. \quad \frac{}{5;}$$

$20\times\frac{1}{5}=4$斤,

$20\times\frac{2}{5}=8$.

筭法　まづ設け出でし元率と均率とを以て混合する量の比を筭へ出して、これは問の模様によりて第百九十五條の法に從ふともあり、または第百九十

六條の法を施すこともありと御承知下さるべししかくて混合するそれ〴〵の量のその合量に於ける比を算へ出しそを設け出でし合量に乘じてそれぞれの量とするなり

比例雜問

第一　獵犬が野兎を追ひ行くありはじめは三丈をへだてたりしが犬が四丈の路を追ひ行きたるときは最早わづか五尺の距離となれりといふさらばこれより犬が幾尺を追ひ行きて兎を捕ふるや

答　八尺

運算

$$30-5=25^{尺},\quad 40\times\frac{5}{25}=8^{尺}.$$

解　はじめ三丈をへだてたりしが四丈の路を追ひゆく間に五尺の距離に追ひつめたりと申ゆゑ三丈より五尺を減じたる殘りの二丈五尺といふ距離にてありしならば四丈の路を追ひゆきたるとき必ず捕へ得つらんとは容易(タヤス)くも御會得に御坐りませう然るに今はわづか五尺の距離なるゆゑこれを右に申したる

二丈五尺に比ぶれば五分之一にあたります因て犬の追ひゆく路もやはり右の四丈の五分之一にて則ち八尺なることは明かに御坐りませう

第二　男工五人と女工八人とその力相等しといふ今男工五人女工六人がともに毎日九時間づゝ働き十三日の間に仕遂ぐべき業を男工一人を增して十日の間に仕遂げしめんとすれば毎日幾時間づゝ業に就かしめてよろしきや

答　十時三十分

運算

$$5\times8=40,\quad 6\times5=30,\quad \overline{70},\quad 70+8=78;$$

解　題の辭に男工五人と女工八人とその力が等しと申ゆゑ一人の力を比ぶるならば男工は八のごとく女工は五のごとくなるとは明かに御坐りませうそれゆゑ男工五人と女工六人との力を合するときは七十といふ力になりますこれに男工一人の力を加ふれば七十八に御坐りますそれゆゑ七十の力が毎日九時間づゝ働きて十三日の間に仕遂げたる業を七十八の力が十日の間

に仕遂げんとするの理合なるゆゑ、上の運筭にてみそなはす通り、設け出でし九時といふ時數に力の比と日數の比とを乘じて、問はれし時間を十時奇零二分時之一即ち十時三十分と筭へ出ししなり

運筭

$$9\times\frac{70}{78}\times\frac{13}{10}=10\tfrac{1}{2}\text{時}.$$

第三　洋布四百十六「メートル」を絹にかへんとして、その比較にはかれば、一「メートル」は曲尺の三尺三寸にあたり、曲尺の一尺は鯨尺の八寸にあたり、鯨尺にて二丈八尺の絹は價五圓六十錢なり、ソシテ金三十錢にて洋布二十「ヤード」を買ひ得べし、またその三十五「ヤード」の長(タケ)を曲尺にてはかれば十丈五尺六寸ありといふ、因て問ふ曲尺にて幾尺の絹に換へてよろしきや

答　四丈二尺六寸奇零十六分寸之九

解　この題には曲尺が二たとほりあるゆゑ、チト紛らはしう御坐りますれど、一尺より筭へはじむるときは順につゞきゆきます、則ち絹の長(タケ)が曲尺にて一尺ならば鯨尺の八寸にあたり、その二丈八尺が金五圓六十錢にあたり、その三十錢が洋布二十「ヤード」にあたり、その三十五「ヤード」が曲尺の十丈五尺六寸にあたり、その三尺三寸が一「メートル」にあたり、その四百十六「メートル」にあたる曲尺の尺度が問はれし數となりまするなり、それゆゑ上の運筭にてみそなはす通りに筭へゆきて、問はれし尺度を四丈二尺六寸と筭へ出づるなり、若し十丈五尺六寸を絹の長(タケ)と見て筭へはじむるならば、それが三十五「ヤード」にあたるまでは續きますれど、その二十「ヤード」が三十錢とは洋布ならぬゆゑ續きません、それゆゑそのやうには筭へがたし

運筭

$$10\times\frac{280}{8}\times\frac{3}{56}\times\frac{35}{20}\times\frac{33}{1056}\times\frac{416}{1}=426\tfrac{9}{16}\text{寸}.$$

第四　米一斗に麹四升を加へて酒を造るあり、米一斗を麹に換ふるときは麹一斗二升を得べしといふ、今米四斗を過不足なきやう酒に製するがと、これに加ふる麹に換ふるがとに分たんとす、因て問ふそれ〴〵の量おの〳〵幾何なりや

答　酒に製する分は三斗　麴に換ふる分は一斗

運算

$$10\times\frac{4}{12}=\frac{10}{3},$$

$$10+\frac{10}{3}=\frac{40}{3},$$

$$40\times\frac{10}{\frac{40}{3}}=30^{升},$$

$$40\times\frac{\frac{10}{3}}{\frac{40}{3}}=10^{升}.$$

解　米一斗が麴一斗二升にかはると申ゆゑ、麴四升を得るには米何程をつかはさねばならぬかと申に、常の單比例にて三分升之十あらば足ることがわかります、これが一斗の米に加ふる麴に換ふる米の量に御坐ります、因て設け出でし四斗といふ量を、一斗即ち十升と件の三分升之十とのごとくに分ちて、酒に製する分は三斗、麴にかふる分は一斗と算へ出づるなり

第五　米と麥と合せて一百俵あり、その量三十八石なりといふ、但し米は一俵のいり三斗五升にて麥は一俵の入り四斗なり、因て問ふ米と麥とおのおの幾俵づゝなりや

答　米四十俵　麥六十俵

解　まづ設け出でし合量の三十八石を百にわかちて三斗八升となし、これを均率と見なし、設け出でし三斗五升と四斗とを二つの元率として件の均率に適ひたる混合法を見出すときは二と三とのごとくジヤとわかります、それゆゑ合量は五のごとくジヤと申とは明かに御坐ります、因て設け出でし百俵の五分之二の四十俵を米の俵數といたし、また設け出でし百俵の五分之三の六十俵を麥の俵數といたしゝなり

運算

$$38\begin{cases}35\\40\end{cases}\Big\|\begin{matrix}2,\\3,\\\hline 5:\end{matrix}$$

$$100\times\frac{2}{5}=40,$$

$$100\times\frac{3}{5}=60.$$

第六　本金二十圓を一と月借りて利息二十五錢を仕拂ふべき約束にて、本金若干を借り入れ、三月目〱に等しき額を以て分償になさんとし、そのつど〱必ず利息をも添へて拂はんことを約す、扨てそのはじめの三月目に拂ふべき金は八圓七十五錢、次の三月目に拂ふべき金は八圓五十六錢二厘五毫なりといふ、因て問ふははじめ借り入れたる本金は幾何なりや

答　百圓

解　分償になす金額はいつも同じジヤと申ゆゑ、八圓七十五錢と八圓五十六

錢二厘五毫との差の十八錢七厘五毫は、初めの三月目に己になしたる本金の三月分の利息にあたるなりとは容易くも覺り玉ふなるべし、因てこれを三にわかちて、分償になし、本金の一と月分の利息を六錢二厘五毫と算へ出し、扨て二十圓を一と月借りて二十五錢の利息を拂ふべしと約したるゆゑ、右の六錢二厘五毫に對する本金何ほどなるかと申に常の單比例にてゝは五圓とわかります因て三月目〳〵に五圓づゝなしゆくと申をがわかりました、ゝれゆゑ初めなる八圓七十五錢の中より右の五圓を減じて三圓七十五錢といたせば、これが初め借り入れたる本金の三月分の利息なるとは明かに御坐りませう、因てこれを三にわかちて一と月分の利息を一圓二十五錢と算へ出し、また前の通りなる單比例にてゝの本金を百圓と算へ出でぬるなり

運算

$$8{\cdot}75-8{\cdot}5625={\cdot}1875^{圓},$$
$${\cdot}1875\div3={\cdot}0625,$$
$$20\times\frac{{\cdot}0625}{{\cdot}25}=5{\cdot}00^{圓},$$
$$8{\cdot}75-5=3{\cdot}75,$$
$$3{\cdot}75\div3=1{\cdot}25,$$
$$20\times\frac{1{\cdot}25}{{\cdot}25}=100^{圓}.$$

第七　こゝに大小二瓶の酒あり、ゝの大瓶なるは酒精一斗二升に清水一斗八升を交ぜ合したるがにて、小瓶なるは酒精九升に清水三升を交ぜ合したるがなり、今この二瓶の酒を交ぜ合して酒精七升に清水七升が加はりたるものを製し出さんとす、因て問ふこの二つの瓶よりおの〳〵幾何の酒をくみとり交ぜ合してよろしきや

答　大瓶の酒一斗に小瓶の酒四升を加ふべし

解　まづ大瓶なる酒は酒精と水と合せて三斗にて、ゝの中に一斗二升だけ酒精を含みたるなるゆゑ、その性合を申せば三十分之十二即ち五分之二に御坐りますまた同じ理合にて小瓶なる酒の性合は四分之三、製し出さんとする酒の性合は二分之一なるとは明かに御會得になりませう、扨て分數は算へかた面倒になりまするゆゑ、右三くさの分數を整數に改むるがため、分母の公倍數の二十といふ數を右の三つの分數に

運算

$$\begin{array}{r}12\\18\\\hline30,\end{array}\quad\begin{array}{r}9\\3\\\hline12,\end{array}\quad\begin{array}{r}7\\7\\\hline14,\end{array}$$

$$\frac{12}{30}=\frac{2}{5},$$
$$\frac{9}{12}=\frac{3}{4},$$
$$\frac{7}{14}=\frac{1}{2},$$

それ〴〵乗じますれば八と十五と十になります、さればこの問は八と十五とのごとき性合なる二くさの酒を交ぜ合して十のごとき性合なる酒を製し出さんとするにあたります、因てその混合法を見出しますれば五と二とのごとしと申ことがわかります、ソシテ製し出づる酒は酒精と水とおの〳〵七升づゝなるゆゑ、合して一斗四升に御坐ります、因てこの一斗四升を五と二との比にわかちて大瓶より酌みとる量を一斗、小瓶より酌みとる量を四升と算へ出づるなり

運算

$$\frac{2}{5}\times 20=8,$$
$$\frac{3}{4}\times 20=15,$$
$$\frac{1}{2}\times 20=10;$$
$$10\left\{\begin{matrix}8\\15\end{matrix}\right\|\begin{matrix}5\\2\\\hline 7;\end{matrix}$$
$$14^{升}\times\frac{5}{7}=10^{升}.$$
$$14\times\frac{2}{7}=4.$$

○前回の講義にて第百八十條に申述べたる複名數減法の算法中に、下の段なる數が上の段なる數より大なりしをり、上の位の數に一を增し添ふることを申しおとしましたるゆゑ、この所に補ひ申べし、則ち十三頁の初めなる「かやうに」の上に「かくて上の段なる數の上位に一を加ふ」と補足下さるべし

質問答義

質義者　伊勢國三重郡大治田村　森田富次郎

第十三號

(質義書)　難問の中第十六の解初行目小の四倍に加へなば云々と有之此の小の數とは何れより見出すことを得べきや、尚同解の中五行目差の八倍の三十二ばかりと有之候得共小生には解し兼候間何卒第八號に於て御敎示被下度候也

(右答)　小の數を手初めに見出すことは出來がたきゆゑ、加へなばと申したり、それ加へなばゝ加ふるならばと申意にて、ホン(コヽ)に加算を遂げよとにはあらず、それゆゑ運算中にも小の數は用ひ申さず、今一應篤と右の解を御覽下されたし、また三十二ばかりと申も小の四倍のかたは大の三倍を減ずるをり消え失(ウ)するゆゑに御坐ります、これは解にもみうなはす通り、小の四倍に三十二を加へたるほどの數が大の四倍になり、その内にて小の四倍が大の三倍に當るゆゑ、あとの三十二が大の數一つにあたる理合ジヤと申しゝなり

第十四號　質義者　住所不明　岡島虎之助

（質義書）御質問申上候、今二箇に三箇を加へたるものに五を乘ずれば如何、と箇樣の問題を式に直ほせば(2+3)×5にしても5×(2+3)としても差支へ無之乎勿論數値には換り無きも理論上何れにしても大事無之乎

又三箇に四箇を加へ以て十二箇を倍せば如何、と箇樣のとき、式は12×(3+4)にても12(3+4)にても(3+4)×12にても(3+4)12にても何れにても差支へ無之乎

（右答）理論上にもさして差支あらふとも思はれず候、去かし問題の辭の順をも序（ツイデ）に示さんとならば、題の辭の順に去るすかたが御便利にござりませう、これとても御便利ならんと申までにて、かくせねばならぬと申理合あるわけにはありませぬ

第十五號　質義者　岡山縣小田郡奥山田村　森元幸七

（質義書）(1)（敎科書中）泛方法或は泛商の泛は假の意味なるや否や　(2)講義錄中運筭のみにて筭式と申とは更に無き樣に見受まするが式は其くては（原文のまゝ）宜しきや　(3)第四號分數除筭の筭法に法の分母子を轉置するの理合は（モッ）外に委しき解はなきや　(4)繁分數の讀方を請ふ、或人は分母何々分子何々と稱せしが夫れにて善きや外によき讀方ありや　(5)第六號難問第十五番甲乙の倍數及倍數の和を九倍し或は七倍する理由を質す　(6)第八號雜問第五利金を以て上り米の總數を除して今の時價と舊買價との差別は何如なる理合に依て然るや

（右答）(1)いづれ開方の講義いたしますをり申述べますれば、その上にてなほ不充分と思（オボ）し玉はゞ、そのをりさらに御申越下されかし、(2)筭式と申はいかなるものを指していはれしかは存じませぬが、式と申がに同じならば講義錄第二回の第三十九條に說明いたしてあります、その用例は所々に澤山あります、(3)略しゝとも覺えねば委しう述べやうもなし、去かし善き說明と申は讀者の方寸より出づるなれば、或は面白き解きかたあるかは去

れねど、私は心得待らず　(4)繁分數の讀みかたと申して、さだかに聞きたることもなし、見しこともなし、いづれとも隨意せらるべし　(5)乙の倍數を等しうするまでにて、むづかしき理屈があるわけにはあらず　(6)本金の三百圓だけ賣りあげたるあとに米で三百升のこるなるべし、ソシテそれをも賣り上げて三十圓といふ金になしたるなれば、賣相場ゆゑ今の相場でなくばなりませぬ筈に御坐ります

算術講義錄第九號正誤表

頁	行	誤	正
四	三	かゝる例	かゝる書式
十六	運算	1152 0÷	115200÷
三十三	二	あえずなるゆゑ	あはずなるゆゑ
三十八	十三	第百九十七條	第百九十六條
四十五	七	と出づ	となる
四十八	五	比較に	比較を
五十二	運算	$20\times\frac{\cdot 025}{\cdot 25}$	$20\times\frac{\cdot 0625}{\cdot 25}$
同	七	約したるゆゑ	約したるなるゆゑ
平面世界 五十五	三	思ふばかり	思ふばかり

算術講義錄第十回

緒言

駿河なる富士の高根も、十合目にはゆきつきますれど、十號目にも止りかねたる下手の談義も、やはりさん道たどりゆく八の案内を先達と嗚呼がましくも書いつゞり、めせや諸君この冊子、言葉は俗の賤しとも、道は一筋、理も一つ、お手引き申さん、いざたまへ、お駕籠はなくとも、雅語はあり、かき手は名うてのやみ雲助、骨折損の腰折れ文章、かきたて〱經めぐり登る百分ざん、日に〱かさむ利息ざん、何ざんかさんと、ふみなれぬ山々までもかけめぐり、待てすべつてころんだり、兎角てこずり手間とれば、看者諸君は氣をいらち、早うかゝぬか、かけぬかと急きたて玉へど、つかれたる筆のあがきは果どらず、頬づゑつくゑによりすがり、思案にくれたる黄昏すぎ、虎の威を借る猿松がまだ原稿は出來ぬかと、あしもと見ての催促も、かみつくやうに、いらびどく、頭ごなしの權柄に、お困り宿の三布ぶとん、薄き口びる反くりかへして、こ

れが序文だ、持てうせう

明治二十一年十月廿日

算術講義錄

東京　田中矢德　講述

第十回

子母法〔百分筭とも〕

第二百條　この回の講義には子母法と申して、官には賦課する租税を筭へ、農には秋の收穫（トリイレ）を筭へ、商には賣買の損益を筭へ、その外金貸は利息を筭へ、仲買は口錢を筭ふるとやうに、何がしもくれがしも日々の用ある筭法をお話し申しませう、この法もやはり前回の講義に申述べたる比例の法とその理合は變（カハ）りませねど、筭へぶりが少々變（カハ）りまするなり、これを英には「ペルセンテージ」と呼びます、これは羅典の「ペルセンタム」と申して「百ごとに」と申意（コヽロ）の言葉より轉訛したるなるよしに御坐ります、畢竟この法のたてかたが百を基として筭ふるがゆゑなるべし、たとへば地租を地價の百分之二奇零五と申がごとし、されば又百分筭とも申します、ゑがし本邦にては大抵十を基とし

て筭ふるが習慣(ナラハシ)のやうに心得ます、則ち十分之一を割(ワリ)といひ、その十分之一を分といひ、またその十分之一を釐といひ、かやうに順に十分してみな小數の名を呼びます、それゆゑ私はこの習慣(ナラハシ)に從ひて法を立てたれば、諸君そのお意(コヽロ)にて御覽下されかし、扨てかやうなる小數を乘率と名づけます、これはそをある數に乘じて、その數のかたわれを筭へ出づるがゆゑなり、(ソシテ)その本なるある數を母數と呼び、これに右の乘率を乘じて筭へ出でしそのかたわれを子數と呼びます、これは初めなるは本にて、後なるはそれより生じたる數と中意(コヽロ)にてかく名づけたるなり、この二つの數がこの筭法の大本なればとて私は子母法とは名づけつゝさるは百を基となしゝにあらねば百分筭もふさはしからずと思ひてなり、言ひわけはまづおきて、右の母數に子數を加へ合したる數をこゝには總數と呼び、母數より子數を減じたる殘りを較數と呼ぶをと定めます、それゆゑ子母法はつまり母數と子數と乘率と總數と較數との五つの關係に御坐ります

子母法七例

第二百一條　この條りには子母法の筭法七例を申述べます、そもこの子母法と申は、その應用至て廣けれども、大本はこの條りに申述ぶる七例だけにて、餘はいづれこの中なる筭法をとり合したるものなりかし、則ちその第一は母數と乘率とを知りて子數を求むる例、第二は母數と子數とを知りて乘率を求むる例、第三は子數と乘率とを知りて母數を求むる例、第四は母數と乘率とを知りて總數を求むる例、第五は總數と乘率とを知りて母數を求むる例、第六は母數と乘率とを知りて較數を求むる例、第七は較數と乘率とを知りて母數を求むる例に御坐ります、左にこの七とほりの筭法を掲げますればそを篤と學び玉へかし

第一例筭法　母數に乘率を乘じて子數となす

右の法の理合は前條に申述べたる五とほりの數の性質により直(ス)ぐに御會得になりませうと存じて略しました、ゑかし初ひ學びのかたのお心得まで

にチョッと一と言申しそへます、則ち母數と子數と總數と較數との四つは、いつも必ず同類數にて、乘率だけは、いつも必ず無名數なれば、そを記憶し玉ふべし、これは畢竟乘率は子數の母數に於ける比に御坐りまするゆゑなり

第二例筭法　母數にて子數を除して乘率となす

右の法は第一例の筭法を反對にかへたるだけなれば、これまた説明いたすまでもなく、たやすう會得し玉ふなるべし

第三例筭法　乘率にて子數を除して母數となす

右の法もやはり第二例の筭法の通り、第一例の筭法を反對にかへたるだけに御坐りますれば、その説明は略します

第四例筭法　乘率に一を加へ、これに母數を乘じて總數となす

右の法の理合は、兼て第三回の講義にて第五十六條に申述べたる數質一を考へ合せ玉はゞ即坐に覺り玉ふなるべし、則ち右樣に筭へ出でし乘積は一と母數との相乘積(これ即ち母數)に乘率と母數との相乘積(これ即ち子數)を加へ合せたる數になりまするゆゑ、則ち總數なるとは明かに御坐りませう」

第五例算法　乘率に一を加へ、そを以て總數を除して母數となす

右の法はまたく第四例の算法を反對にかへたるまでなれば、諸君御銘々にてゑばし御工夫下さらば、即坐にその理合を覺り玉ふなるべし

第六例算法　一の內乘率を減じ、その餘數に母數を乘じて較數となす

右の法の理合は、兼て第三回の講義にて第五十七條に申述べたる數質二を考へ合せ玉はゞ、即坐に覺り玉ふなるべし、則ち右やうに算へ出でし乘積は、一と母數との相乘積(これ即ち母數)より乘率と母數との相乘積(これ即ち子數)を減じたる餘數になりまするゆゑ、則ち較數なるとは明かに御坐りませう

第七例算法　一の內乘率を減じ、その餘數にて較數を除して母數となす

右の法はまたく第六例の算法を反對にかへたるまでなれば、これまた諸君御銘々にてゑばし御工夫下さらば、即坐にその理合を覺り玉ふなるべし、

例一　或人の歳入金二千五百圓ありそのうちより一割二分を負債のなしかたにむけ、六分を貯金にむくるといふ、因て問ふこの二たロの金額(ガク)は合せて何程なりや

答　四百五十圓

解　この題は第一例の應用なれば、設け出でゝ二千五百圓の一割二分と六分とを別々に算へ出で、そを加へ合する筈なれど、母數が同じなる故、かねて第三回の講義にて第五十六條に申述べ置きたる數質一の理合によりて、まづ二つの乘率を加へ合せて一割八分となし、直(ヂキ)に設け出でゝ二千五百圓の一割八分を算へ出して、問に答へたるなり

運算　$\cdot12+\cdot06=\cdot18$....乗率,　$\cdot18\times2500=450$圓.

例二　ある縣下の人口現時二萬一千七百八人にして、これを十年前の人口にくらぶれば一割二分增加したるなりといふ、因て問ふこの地方の人口十年前には幾何なりしや

答　一萬九千三百七十五人

解　この題にては、今の人口が總數にあたり、十年前の人口が母數にあたりまするゆゑ、第五例の算法に從ひて、設け出でし二萬一千七百八人を、乘率の一割二分に一を加へたる數なる一奇零一二に除して、問はれし人口を一萬九千三百七十五人と算へ出しゝなり

運算　$1+\cdot12=1\cdot12$,　$21708\div1\cdot12=19375$人.

例三　農家にて秋の收穫(トリイレ)を計ふるを聞けば、ことゝのがはさきつとゝのより五分少しといひ、(ソシテ)この二たとせの收穫を合算すれば三十九石なりといふ、因て問ふ前年の收穫は幾何なりしや

答　二十石

解　前年の收穫は母數にあたり、ことしのがは較數にあたり設け出でし三十九石といふ數はこの母數と較數とを加へ合せたるものにあたりますそれゆゑ左の運算の通り、乘率の五分を一より減じ去りて較數率を奇零九五

と箅へ出で、これに母數率の一を加へて一奇零九五となし、これを以て設け出でし三十九石を除して、問はれし前年の收穫を二十石と箅へ出づるなり

運箅

$1 - \cdot05 = \cdot95,$
$1 + \cdot95 = 1\cdot95,$
$39^{\text{石}} \div 1\cdot95 = 20^{\text{石}}.$

右三つの例にて御承知になりたる通り子母法の箅へかたは題意を按（カンが）へて、設け出でし數の中なる何が〜はかの五つの中の何と申がにあたり、くれがしは何々とやうに、うれ〳〵かねて設け定めたる五つの分ちに適（カナ）ひたるを見出し、扨て右七條りの箅法に從ひて、問はれし數を求むるだけなれば、最早この法につきてお知らせ申ほどの理合もありませぬなれど、世の中の習慣（ナラハシ）にて、口錢はいつも何を本として箅へ出づるとか、損益は何に比べて知るとか、物により品に從ひて、うれ〳〵の定めがあります、うはもとより述べ盡すべくもあらぬわざながら、物の書に見えたるが聞得たるがとをとり交（マジ）へて、次の條りより引き續きてチトばかり申述ぶべし

子母法應用

第二百二條　この條りには舂耗（ツキベリ）勘定と申とをお話しいたします、凡り玄米を舂きあらぐるをりは、必ず耗へり目のたつものなり、うの耗り目の箅へかたに内外（ウチト）のわかちあり、則ち耗り目の量をもとの玄米の量にくらぶるを内といひ、舂きあらげたる白米の量にくらぶるを外といふなり、たとへば玄米一石を舂きあらげて白米八斗を得たらんには、耗り目は則ち二斗なり、これをもとの玄米の量の一石にくらぶるときは十分之二にあたります、因て内二割の耗り目と申なり若しまた舂きあらげたる白米の量の八斗にくらぶるときは八分之二にあたります、因て外二割五分の耗り目と申なり、うれゆゑこの舂きべり勘定にては、内ならば玄米の量が母數にあたり、耗り目は子數にあたり、舂きあらげたる白米の量は較數にあたります、若しまた外ならば白米の量が母數にあたり、耗り目はやはり子數にあたり、もとの玄米の量は總數にあたりまするなり、されば右のわかちをだにかねて心得おき玉ひなば、舂耗勘定の問題はみな前の條りに申述べたる七條の箅法にて解き玉ふ

なるべし

例一　内二割べりに舂きあらげたる白米が一石五斗ならば、この玄米の量は幾何なりしや

答　一石八斗七升五合

運算

$1-{\cdot}2={\cdot}8,$

$1{\cdot}5^{石}\div{\cdot}8=1{\cdot}875^{石}.$

解　前條に申述べたる第七例の筭法に從ひて、乘率の二割を一より減じて奇零八分となし、これを以て設け出でし白米の量の一石五斗を除して、問はれし玄米の量を一石八斗七升五合と筭へ出でぬるなり

例二　米商あり、金一圓に二斗五升の相場にて玄米若干を買ひいれ、そを外一割五分耗に舂きあらげて白米八石となしたりしに、時しも相場下落したりければ、殘りなく賣り盡くしたりけれども、やうやくに原價をとり上げたるだけなりしといふ、因て問ふ一升の小賣り相場は何程なりしや

答　四錢六厘

運算

$\cdot1+\cdot15=1{\cdot}15,$

$8^{石}\times1{\cdot}15=9{\cdot}2^{石};$

$9{\cdot}2\div{\cdot}25=36{\cdot}8^{圓},$

$36{\cdot}8\div800={\cdot}046^{圓}.$

解　まづ前條に申述べたる第四例の筭法に從ひて、乘率の一割五分に一を加へて一奇零一五となし、これに設け出でし白米の量の八石を乘じて玄米の量を九石二斗と筭へ出で、扨て買ひ相場は一圓に二斗五升じゃと申ゆゑ、右の九石二斗を二斗五升に除して、原價を三十六圓八十錢と筭へ出しますれば、賣り上げ代價もやはり原價だけじゃと申ゆゑ、この金を直ぐに八石の賣り上り金と見て、これを八石を升數にあらためたる數の八百に除して、一升の賣り相場を四錢六厘と筭へ出づるなり

第二百三條　この條りには口錢勘定と申をお話しいたします、凡そ賣主と買客との間にたちいりて、賣り買ひの世話する人を仲買と申し、その仲買が申受くる賃を口錢と申なり、その口錢は賣主よりは賣直の幾分を出し、買客よりは買直の幾分を出すを例といたしまするなり、されば貨主が賣り出しを仲買に委ねたるをりは、その賣直が毋數にあたり、口錢は子數にあた

り、貨主の手どり金は賣り上り金の内口錢をさしひきたる殘りにて、則ち較數に御坐ります、また買客が買ひ入れを仲買に委ねたるをりは、其の買直が母數にあたり、口錢はやはり子數にあたり、買客より仲買に仕はらふ金は、右の買直に口錢を添ふるなるゆゑ、則ち總數に御坐ります、このゆゑに右の理合を篤とみ心にとめ置き玉ひなば、口錢勘定の問題はみなさきほど第二百一條に申述べ置きたる七條の筭法にて必ず解き玉ふなるべし

例一　或る仲買が綿商人より繰綿二百八十貫目を受けとり、其を一貫目一圓に賣りさばき、其の賣り上り金より、運賃八圓三十五錢と、倉敷二圓十五錢と、口錢若干とをさしひき、其の殘金二百六十一圓十錢を貨主へさし送りたりといふ、因て問ふ口錢の乘率は何程なりや

答　三分

解　繰綿二百八十貫目を受けとり、其を一貫目一圓づゝに賣りたりと申ゆゑ、賣り上り金は二百八十圓なるべし、この内運賃と倉敷とをさしひくときは二百六十九圓五十錢が殘ります、若し口錢を出さぬならば、貨主の手どり金はこれ程ある筈に御坐ります、因てこの内眞の手どり額の二百六十一圓十錢を減ずれば八圓四十錢殘ります、これが仲買の申受けたる口錢なるとは明かに御坐りませう、因て第二百一條に申述べたる第二例の筭法に從ひ、これを賣り上り金の二百八十圓に除して、問はれし乘率を三分と筭へ出づるなり

運筭

$$\begin{array}{r} 8.35^{圓} \\ 2.15 \\ \hline 10.50^{圓} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 280^{貫} \\ 1 \\ \hline 280^{圓}, \\ 10.50 \\ \hline 269.50 \\ 261.10 \\ \hline 280)8.40(.03. \\ 8.40 \\ \hline \end{array}$$

例二　或る仲買が粉商人より一桶七圓五十錢づゝなる麵粉八十二桶を受けとり、其を賣り上げて三分五釐の口錢を申受け、直にまた二分五釐の口錢を申受けて、小麥若干を買ひ入れ、其を右の粉商人に送りたりといふ、因て問ふ小麥の價は何程なりや

答　五百七十九圓

解　一桶の價は七圓五十錢なるゆゑ、八十二桶にては六百十五圓に賣り上

運筭

$82\times7{\cdot}5^{\text{圓}}=615^{\text{圓}}.$
$1-{\cdot}035\ ={\cdot}965,$
$615\times{\cdot}965=593{\cdot}475^{\text{圓}},$
$593{\cdot}475\div1{\cdot}025=579^{\text{圓}}.$

りたる皆に御坐ります、それゆゑ第二百一條に申述べたる第六例の筭法に従ひて、貨主へ送りかへすべき正金を筭へ出づれば五百九十三圓四十七錢五厘に御坐ります、しかしこのまゝ正金にて送りかへしゝにあらで、小麥を買ひいれたるなるゆゑ、右の金を直(スグ)に貨主より受けとりたるものと見て、さらに第二百一條に申述べたる第五例の筭法に従ひて、小麥の代價を五百七十九圓と筭へ出しゝなり

例三　ある仲買が綿商人より一貫目六十錢の繰綿二百四十貫目と別に正金二百四十圓十五錢とを受けとり、右繰綿を賣り上げ、さらに實綿若干(ソクバク)を買ひいれ、そを右の貨主に送りたりといふ、但し口錢は賣り買ひともに五分を申受くることとなせり、因て問ふこの仲買が申受けたる口錢は合せて何程なりや

答　二十五圓十五錢

運筭

$240\times{\cdot}60=144^{\text{圓}},$
$144\times{\cdot}95=136{\cdot}80^{\text{圓}},$
$136{\cdot}80+240{\cdot}15$
$=376{\cdot}95^{\text{圓}},$
$376{\cdot}95\div1{\cdot}05=359^{\text{圓}},$
$144+359=503^{\text{圓}},$
$503\times{\cdot}05=25{\cdot}15^{\text{圓}}.$

解　一貫目六十錢の綿を二百四十貫目賣り上げたるなるゆゑ、賣り上り金は百四十四圓に御坐りませう、ソシテこの内より五分の口錢を減じ去りて、その餘を貨主へわたす皆に御坐りまするゆゑ、第二百一條に申述べたる第六例の筭法に従ひて、貨主へ送り返へすべき金額を百三十六圓八十錢と筭へ出で、扨てこの金を今改めて右の貨主より受取りたるものと見なし、これに正金にて受取りたる二百四十圓十五錢を加へ合せて三百七十六圓九十五錢と致しますれば、これが實綿買ひ入れ金と、その買ひ入れの口錢とに向ひまするなり、因てまた第二百一條に申述べたる第五例の筭法に従ひて、實綿買ひいれ金を三百五十九圓と筭へ出で、これにさきの繰綿の賣り上り金百四十四圓を加へて五百三圓と致しますれば、これがこの仲買のとり扱ひたる金額にて、則ち口錢を筭へ出づる本金に御坐ります、因てまた第二百一條に申述べ

たる第一例の算法に從ひて、その口錢を二十五圓十五錢と算へ出づるなり」

第二百四條　この條りには、株式賣買の勘定のお話しをいたしませう、そも〳〵株式賣買と申は、かの公債證書および諸商社の株式證券を賣り買ひ致すとに御坐ります、これはみなそれ〴〵の券面に金額はゑるヿあれど、世間の金融の模樣によりて、をり〳〵上りもし下りもするなれば、貯へおきて永く資産となすまでならずとも、市場の景氣を見て、あるひは買ひ入れ、或は賣り出しなどして、利益を得るとあるなり、扨てまた證券の相場の上り下りは、みなその券面にゑるしたる金額につきてとなふるなり、たとへば百圓の證券が百五圓に賣り買ひするならば、五分上りたりと申し、九十五圓に賣り買ひするならば、五分下りたりと申なり、されば證書面に書きゑるしたる金額が母數にあたり、相場の上り下りによりて生ずる右金額の增減は、即ち子數にあたります、ソシテ相場は上りたるときは總數となり、下りたるをりは較數となりまするなり、因て右の定めをたゞに記憶なし玉ひなば、株式賣買の問題

はみな第二百一條に申述べたるかの七條の算法にて解き玉ふなるべし、かつまた株式賣買を扱ひたる仲買の口錢は、券面に書きゑるしたる金額につきて算へ出づるものにて、賣り買ひなしゝ相場には拘らぬよしなれば、チヨツとお心得へまでに申述べます

例一　額面三千五百圓の公債證書を二分の增し直に賣り、その賣り上り金にて直に銀行株券四十株（一株は百圓）を買ひ入れんとす、折しもその相場五分下りたれど、何程のさし金にてあがなひ得べきや

答　二百三十圓

解　まづ第二百一條に申述べたる第四例の算法に從ひて、額面三千五百圓の公債證書の賣り上り金を三千五百七十圓と算へ出し、次にまた銀行株は一株が百圓づゝなるゆゑ、四十株にては券面が四千圓になりませう、それが五分減じまするゆゑ、やはり第二百一條に申述べたる第

運算

$$3500\times1{\cdot}02=3570^{\text{圓}},$$
$$4000\times{\cdot}95=\underline{3800},$$
$$230.$$

運算

$3500 \times 1{\cdot}02 = 3570^{圓},$
$4000 \times {\cdot}95 = \underline{3800}\ ,$
$230.$

六例の算法に従ひて、その買直を三千八百圓と算へ出し、これをさきに算へ出したる賣り上り金の三千五百七十圓にくらべて、その差を二百三十圓と算へ出しますれば、これが則ち不足金にて、これだけさし加へねば望みたる銀行株が手にいらぬ理合にござりませう、因てこれを問はれし金額といたしまするなり

例二、或る人一分二釐の口錢を出して、三分の增し直に公債證書若干(ソクバク)を買ひ入れたりしに、その後その公債の相場ます〳〵上りて、一割二分に至れり、因てまた一分四釐の口錢を出して、そを殘りなう賣り拂ひければ、純益四百圓を得たりといふ、因て問ふこの人はじめ公債買ひ入れに用ひたる本金は幾何なりしや

答　六千五百十二圓五十錢

解　口錢の一分二釐に增し直の三分を加へますれば四分二釐とあります、

運算

${\cdot}012 + {\cdot}03 = {\cdot}042,$
${\cdot}12 - {\cdot}014 = {\cdot}106,$
${\cdot}106 - {\cdot}042 = {\cdot}064,$
$400^{圓} \div {\cdot}064 = 6250^{圓},$
$6250 \times 1{\cdot}042 = 6512{\cdot}5^{圓}.$

それゆゑ丁度四分二釐の增し直にて、買ひ入れたる勘定にあたります、ソシテ賣りたるをりは相場一割二分に增したれど、口錢が一分四釐ありまするゆゑ、そをさし引きて殘り一割六釐が增し直にあたりまするなり、因て賣りたるをりと、買ひたるをりとの增し直の差は額面の六分四釐にあたります、それゆゑ第二百一條に申述べたる第三例の算法に従ひて、額面の金額を六千二百五十圓と算へ出し、これに買入れの口錢と增し直とを加へたる數を第二百一條に申述べたる第四例の算法に従ひて、六千五百十二圓五十錢と算へ出しゝなり

第二百五條　この條りには配當勘定のお話しをいたしませう、凡そ多くの人の出金をつどひよせ、そを資本金として營業するを會社と申し、その出金せし人々を株主と申し、その出金を株金と申し、ソシテその營業によりて生じたる利益は積みたて金とか、または負債あらばそのなしかたに仕拂ひたる

上、その餘を殘りなく株主に配當するが習慣(ナラハシ)に御坐ります、則ちかの按分遞折比例にあたりまするなり、しかしながら、そを何分の配當とやうに子母法にてとなふるがこれまた習慣(ナラハシ)に御坐ります、それゆゑ資本金が母數にあたり、配當金の全額が子數にあたります、叉その會社設立の方法によりては、營業上より生じたる損失も株金にわりあてゝ株主に負擔せしむるもあり、さるときとてもやはり資本金は母數にあたり、その損失の全額が子數にあたりまするなり、また營業の都合によりては、初めにとりきめたる資本金の全額を一時にあつめず幾たびにも分ちてとり集むるともありとす

例一　或る商社資本金を六萬圓と定めて營業し、一年の間に八千九百五十五圓七十五錢の利益を得たりといふ、因てこの內より營業費および負債のなしかたに三千二百四十二圓を仕拂ひ、その殘金の四分を積立金となし、その殘金の五分を役人の賞金となし、その餘を株金に配當するときは、配當金の乘率は幾何なりや

答　八分六釐八毫四絲九忽

運算

$$8955.75-3242=5713.75\text{圓},$$
$$5713.75\times .96=5485.20,$$
$$5485.20\times .95=5210.94,$$
$$5210.94\div 60000=.086849.$$

解　まづ益金八千九百五十五圓七十五錢の內營業費および負債のなしかたに仕はらひたる三千二百四十二圓を減じますれば、純益は五千七百十三圓七十五錢なることがおわかりになりませう、ソシテこの金の四分を積立金となすと申ゆゑ、第二百一條に申述べたる第六例の算法に從ひて、その殘金を五千四百八十五圓二十錢と算へ出します、ソコデまたこの金の五分を賞金につかはすと申ゆゑ、また同法にて、その殘金を五千二百十圓九十四錢と算へ出しますれば、これが株金に配當する金額なることは明かに御坐りませう、それゆゑまた第二百一條に申述べたる第三例の算法に從ひて、配當金の乘率を八分六釐八毫四絲九忽と算へ出づるなり

例二　或人某商社の株主となりて、一割五分の配當金を受けとりたるをり、

そのの社の株券二割の低價なりしゆゑ、右の金にて直(スグ)に若干(ソクバク)株を買ひ添へたり、因て現在の持ち高二百九株なりといふ、因て問ふこの人の初めの持ち高は幾株なりしや

答 百七十六株

解 一割五分の配當金にて二割下りたる株券を買ひとりたりと申ゆゑ、第二百一條に申述べたる第七例の算法に從ひて、その買ひ添へたる株數は初めの持ち株の一割八分七釐五毫なることを見出します、因てまた同じ條りに申述べたる第五例の算法に從ひて、初めの持ち株の數を百七十六と算へ出づるなり

運算

$$\cdot 15 \div \cdot 8 = \cdot 1875\text{株},$$

$$209 \div 1 \cdot 1875 = 176 .$$

第二百六條 この條りには歳入勘定のお話しをいたしませう、凡そ公債證書または諸會社の株券などは、をり〳〵その相場が上りもし下りもいたしますれど、その利子、または配當など申ものは、必ず券面にしるしたる金額に

應じて受けとるなれば、まづは恒産の姿なり、ソシテ公債の利子も、諸會社の配當金も、今の世の習慣(ナラハシ)にて、大かた年々二回づゝ拂ひわたすやうに存じます、それゆゑ餘裕あるかた〴〵には、相場のあまり高からぬをり、配當のおほさうな、確實らしきを撰びて買ひ求め、そを家産となし玉ふなり、扨てこれにつきて別におしらせ申ほどの定めもありませぬゆゑ、すべて前の二條に申述べたる株式賣買と配當勘定との算へぶりにならひて算へ玉へかし

例 或る人銀行株八十七株〔一株は百圓〕を所持し、年々一割二分の配當を得來りたりしが、この株券の相場四分の增し直になりたるゆゑ、これを仲買に委ね五釐の口錢と、印紙代として賣上り金の百圓およびそのはしたにつきて一錢づゝ仕拂ひて、これを賣り拂ひ、さらに六分の低價にて某會社の株券を買ひ入れ、年々一割の配當金を受けとるといふ、但し買ひ入れのをりもやはり五釐の口錢を出しゝなり、因て問ふこの人の歳入は、斯る手段にて何程增したりや、または減じたりや

答　九十一圓二十四錢減じたり

解　はじめの持株八十七株は、一株が百圓なるゆゑ、八千七百圓に御坐ります、因て第二百一條の第一例の筭法に從ひて、其の一割二分を一千四十四圓と筭へ出づれば、これが從來銀行より受けとりたる配當金に御坐りまし、扨てこの持株を四分の增し直に賣りたりと申ゆゑ、また第二百一條の第四例の筭法に從ひて、其の賣り上り金を筭へ出づれば、九千四十八圓となります、この內より口錢四十三圓五十錢と印紙代九十一錢と合せて四十四圓四十一錢を減じ、殘金九千三圓五十九錢が賣り上りの手どり金に御坐ります、されどこの金にてまた直に新株券を買ひ入れたるなるゆゑ、これより其の勘定にうつりませう、則ち六分の低價と申せば九割四分に買ひとるなれど、口錢を仕拂ふゆゑ、其を筭ふれば九割四分五釐に買ひ入れたる理合に御坐ります、この數を以てさきほど筭へ出でし賣り上りの手どり金九千三圓五十九錢を除して、新株券の券面を九千五百二十七圓六十錢と筭へ出で、また其の配當金を筭ふれば九百五十二圓七十六錢にござります、これを從前銀行より受けとり來りし配當金千四十四圓にくらべて、歲入は九十一圓二十四錢減じたりと答へたるなり」

運筭

$8700\times{\cdot}12=1044^{圓}$,
$8700\times1{\cdot}04=9048^{圓}$,
$8700\times{\cdot}005=43{\cdot}50^{圓}$,
$43{\cdot}5+{\cdot}91=44{\cdot}41^{圓}$,
$9048-44{\cdot}41=9003{\cdot}59^{圓}$,
${\cdot}94+{\cdot}005={\cdot}945$,
$9003{\cdot}59\div{\cdot}945=9527{\cdot}60^{圓}$,
$9527{\cdot}60\times{\cdot}1=952{\cdot}76^{圓}$,
$1044-952{\cdot}76=91{\cdot}24^{圓}$.

第二百七條　この條りには、損益勘定のお話しをいたしませう、其もく商業の損益と申は、貨物の買ひいれに仕拂ひたる金額を本金となし、さて其の貨物を賣りさばきて後ち、賣り上り金を件の本金にくらべて、其の差を子數としし、本金を母數として、乘率を筭へ出でゝ、幾何の益、または損と申が習慣のよしに御坐ります、それゆゑ賣り上り金は、相場の上りたると、下りたるとによりて、總數ともなり、または較數ともなりまするなり

例　酒商あり、三斗入りの醇酒四十樽を一升二十五錢に買ひ入れ、運賃八圓を仕拂ひて、其の店に運送したり、今その量の五分を漏り失するものと看

なし、賣り上り金の二分を賖賣の損と看なし、その餘の一分を賣りかけ代金催促の賃にあて純益一割を得べき豫算にて賣り出さんとす、因て問ふ一升の賣り直を幾何と定めてよろしきや

答　三十錢六厘餘

運算

30 ×40 ＝1200升,
·25 ×1200＝ 300圓,
300 ＋ 8 ＝ 308圓,
308 ×1·1 ＝338·800圓,
338·8 ÷ ·99 ＝342·222＋圓,
342·222 ÷ ·98＝349·20＋圓,
1200× ·95 ＝1140升,
349·20÷1140＝ ·306＋圓,

解　まづ三十升入り四十樽の量を一千二百升と算へ出し、その一升が三十五錢なりと申ゆゑ、その原價を三百圓と算へ出し、これに運賃八圓を加へて三百八圓が本金に御坐ります、純益一割を得んとするなれば、第二百一條の第四例の算法に從ひて、賣り上りの手どり金を三百三十八圓八十錢と算へ出づれば、これが賣り上り金の内より賖賣の損と、そを催促する賃とを減じたる餘金なるべしとは明かに御會得にござりませう、因てまた第二百一條の第七例の算法に從ひて、賣り上り金

より賖賣の損だけを減じたる餘金を三百四十二圓二十二錢二厘餘と算へ出し、更にまた同じ算法を施して、賣り上り金を三百四十九圓二十錢餘と算へ出します、さすればこれを酒の量の升數に分ちたらんには一升の賣り直に御坐りませう、ソコデ酒の原量は一千二百升とさきほど算へ出でしなれど、その五分は漏り失すると申ゆゑ、實の量をやはり第二百一條の第七例の算法に從ひて一千一百四十升と算へ出し、これを以て件の賣り上り金の三百四十九圓二十錢を除して、一升の賣り直を三十錢六厘餘と算へ出しゝなり」

第二百八條　この條りには保險賃と申ものを算ふる法をお話しいたしませう、そも〳〵保險には生命の保險と、財産の保險との二つのわかちあり、その生命の保險と申は、生前若干の賃を出して、遺族の扶助料を買ひおくなり、その算へかたは利息にもかゝづらひ、また級數といふ數の理合にもかゝづらひますれば、こはいづれ十二回のころお話し申べし、また財産保險と申はやはり若干の賃を出して財産損害の賠償金を買ひおくなり、これに二た通

りの分ちあり、其の一つは海上保險と申して、海上を運漕する貨物の損害を償ふためにするなり、今一つは火災保險と申して、住宅倉庫などの火難にかゝりたるをりの損害を償ふためにするなり

保險者はかねて受合ひたる金額を證書にあるして、其を依賴者にわたし置くなり、これを保險狀と申よし、また保險賃は受合ひたる金額に應じて申受くるを法とす、其の保險たる財産が運よく無事にすぎゆきたらんにも、件の保險狀は則ち反古となる、萬一損害にかゝりたらんには、其のをり件の保險狀に照らして、受合ひたる金額を拂ひはたすなり、其れゆゑ運つたなくも依賴者の財産災を免がれざるも、其の人の全き損は保險賃だけに御坐ります、因て保險額は拇數にあたり、保險賃は子數にあたり、依賴者が災難より救ひ出しゝ金額は較數にあたりまするなり

例　保險會社あり、二分二釐五毫の保險賃を申受けて、或る人の財産を保險す、若し其の保險額の五分之三の保險を他の保險會社より二分五釐の保

險賃にて、買ひ置くならば、拂ひわたす保險賃は申受けたる保險賃より七十二圓少しといふ、因て問ふこの保險額は幾何なりや

運算

$\frac{3}{5}\times\cdot025=\cdot015,$

$\cdot0225-\cdot015=\cdot0075,$

$72\div\cdot0075=9600$圓. 答

九千六百圓

解　まづ五分之三に二分五釐を乘じて、後の保險會社へ拂ひわたす保險賃を保險額の一分五釐と算へ出て、扨て初めなる保險會社が申受くる保險賃も保險額の二分二釐五毫なるゆゑ、その差はやはり保險額の七釐五毫に御坐ります、其の金額は七十二圓と申ゆゑ、これを右の七釐五毫に除して、保險額を九千六百圓と算へ出でぬるなり

第二百九條　この條りには、海上平均法と申して、商船が航海中運つたなくも、あらき浪、あらき風などやうなる、避けがたき天災にかゝりて、船躰を損じ、積み貨を失ふ等の損害をかうぶりたるをり、外に保險者があれば、其れぐ保險者が負擔いたしまするなれど、若しさることのなかりしをり、件の損害を

船主と貨主との間に平均にわりつくる勘定のお話しを致しませう、これは當時本邦には行はれをるかいかゞにや、さだかには承知いたしませぬなれど、米國法律博士「ロビンソン」氏が著作の中に載せられたる算へかたにて、いかにも平等（ヒヤウドウ）なるわりかたと存じますれば、さる算へかたの御入用のふしもあらうかと思ひて、加へおきます、その法損害の目を、害にかゝりたる積み貨の價と、船躰の修繕費と、修繕中の滯在費との三つにわかち、その中にて船躰の修繕費はその全額を損害とせず、その幾分を船主の負擔となし、その餘を損害の目にいるゝなり、これは初めより幾分か船躰に修繕を加へねばならぬものと看做すなるよしに御坐ります、右（ソシテ）の損害金をわりあつる目はやはり船躰の價と、積み貨の價と、船賃との三つといたし、その中にて船賃だけを、その二分之一、または三分之一を舟子（カコ）らの給金に拂ひわたすものと見て、その餘の金額にわりあつるなり

例　一隻の商船航海中高か浪のために船躰を損じ、積み貨も四分之一を失へりといふ、この船の價はかねて二萬五千圓と見つもりたるものにて、積み貨は麵粉二千八百桶、その一桶の價は九圓なり、またこの船の修繕費は一千五百圓にて、修繕中の滯在費は四百二十圓、船賃は四千二百圓なり、今船賃の三分之一を舟子の給金として、これを去り、その餘を船主の手どり額（ダカ）となし、修繕費は三分之一を船主の負擔として、損害の目に加へず、然るときは貨主が船主より申受くる損害のわりもどし金は幾何なりや

答　二千六百二十九圓三十六錢

解　まづ船賃の四千二百圓の内その三分之一を減じ去りたる殘金の三分之二を二千八百圓と筭へ出し、また一桶が九圓づゝなる麵粉二千八百桶の價を二萬五千二百圓と筭へ出し、さらにその四分之一を六千三百圓と筭へ出づれば、これが損害をかうぶりたる積み貨の價に御坐ります、又船躰修繕費の一千五百圓よりその三分之一を減じ去

運筭

$\frac{2}{3}\times 4200 = 2800$ 圓,
$9\times 2800 = 25200$,
$\frac{1}{4}\times 25200 = 6300$,
$\frac{2}{3}\times 1500 = 1000$,

りたる殘金を一千圓と筭へ出づれば、これまた損害金の一とくさにござります、ソコデ損害をかうぶりたる積み貨の價の六千三百圓と、修繕費の損害に屬したる分の一千圓と、修繕中の滯在費四百二十圓とを加へ合せて、總損害金を七千七百二十圓と筭へ出し、また船躰

運筭

25000円	6300円
2800	1000
25200	420
53000,	7720,

$$7720 \div 53000 = \cdot 14566+,$$
$$\cdot 14566 \times 25200 = 3670 \cdot 64^{円},$$
$$6300 - 3670 \cdot 64 = 2629 \cdot 36.$$

の價の二萬五千圓と、船賃の三分之二なる二千八百圓と、積み貨の價の二萬五千二百圓とを加へ合せて、損害金をわりあつべき額を五萬三千圓と筭へ出で、これを以てさきに筭へ出でし損害金の七千七百二十圓を除して、乘率を一割四分五釐六毫六絲餘と筭へ出し、これを積み貨の價の二萬五千二百圓に乘じて、貨主の負擔すべき損害金を三千六百七十圓六十四錢と筭へ出しますれば、貨主の損害は巳に六千三百圓なるとはさきほど筭へ出しゝなるゆゑ、其の差の二千六百二十九圓三十六錢を船主より申受くべき筈なる

とは明かに御會得に御坐りませう

第二百十條　この條りには、租稅の筭へぶりをお話しいたしませう、其のとりたてかたに二た通りのわかちあり、其の一つは從價稅と申して、金額に應じてとり立つる法なり、其の一例を申せば、地租などのたぐひに御坐ります、今一つは從量稅と申して、量に應じてとり立つる法なり、其の一例を申せば、酒類造石稅のたぐひにござります、されば此の從量稅のかたは子母法の應用の例にはなりませぬなれど、從價稅のかたは金額の何分と申稅法を定めて、とり立つるなれば、則ち子母法の應用にござります

例　ある地方にて民費六千三百十九圓なる所、國庫より六百五十四圓を補助せらるゝにより、其餘を管下一同よりとり立てんとす、今管下二千百五十六戸に戸數割稅二十五錢をおほし、營業稅雜種稅にて三千七百二十八圓をとりたて、其餘を民有地十八萬六千四百圓に課するなり、因て問ふ地價三千二百五十六圓の地を有し、戸數割稅三戸分を出す人の稅金は幾何

なりや、但し地を有する人は、地方税の外に國税二分五釐を出すなりとぞ

答 百六圓五十七錢

解 まづ戸數の二千百五十六に戸數割税の二十五錢を乘じて、總戸數割税を五百三十九圓と算へ出で、これに國庫の補助金六百五十四圓と、營業税雜種税の三千七百二十八圓とを加へて四千九百二十一圓となし、これを民費の總額六千三百十九圓より減じて、地價割税金を千三百九十八圓と算へ出し、これを地價の十八萬六千四百圓に除して、地價一圓の租税乘率を七釐五毫と算へ出し、これを納税者の所有地價の三千二百五十六圓に乘じて、地價割税を二十四圓四十二錢と算へ出し、また三戸分の戸數割税を七十五錢と算へ出し、また右地價の二分五釐なる國税を八十一圓四十錢と算へ出し、この三くさの税金を加へ合せて、納税金を百

運算

$2156\times\cdot25 = 539$圓,
$539+654+3728 = 4921$圓,
$6319-4921 = 1398$圓,
$1398\div186400 = \cdot0075$,
$3256\times\cdot0075 = 24\cdot42$圓,
$\cdot25\times3 = \cdot75$圓,
$3256\times\cdot025 = 81\cdot40$圓,
$24\cdot42+\cdot75+81\cdot40 = 106\cdot57$圓.

六圓五十七錢と算へ出しゝなり

右はいづれも子數と母數と乘率と總數と較數との五くさの數がいろ〳〵にいりちがひ組みあひたるがに御坐ります、これよりは利息算と申して、今一くさたちゆきし月日の數をかずまへいれたる例を御覽に入れ申べし

利息算

第二百十一條 利息の勘定は、今の世の習慣(ナラハシ)にて、大抵元金若干(ソコバク)を一年間貸して、その幾分かを利息に申受くるやうに御坐ります、それゆゑこれを年息率と呼ぶといたしませう、さるときは元金が母數にあたり、利息が子數にあたり、年息率に年數を乘じたる數が乘率にあたりますなり

利息の多少は債主(カシヌシ)と借主(カリヌシ)との約束にて定むるなれば、時にも人にも地方にもよりて、まち〳〵なれど、本邦の制度と申は、百圓にみたぬ元金ならば、年二割までの利息をゆるし、百圓以上千圓未滿の元金ならば、年一割五分の利息をゆるし、千圓以上の元金ならば、年一割二分の利息をゆるすなり、これを契

約上の利息と申して、この定めに過ぐるときは不當の約束となる、それゆゑ萬一裁判沙汰ともなりたらんには、無効の契約となりまする筈の定め(ジヤ)と申すに御坐ります、また債主(カシヌシ)と借主(カリヌシ)との間に利息の約束をとり結ばざるも、拂ひわたすべき約束の日の後ちは年六分の利息を生ずるものと、法律上の定めになりをるよしに御坐ります、これを法律上の利息と申して、貸かけ代金または家賃地代などにても拂ひわたしが滯りたらんには、法律上には年六分の利息を生ずるものと筭ふるよしに御坐ります、しかしながらいかに澆季の世なればとて、かくまで勘定だかくもてなさん人はよもあるまじ、畢竟は狎猾ものをたしなむるにすぎざらまし

また年月とゝもに利息を重ねゆく方法に二たとほりのわかちあり、その一つは箇利息と申して、年月のたちゆくに從ひて、元金にのみ利息を生ずるなり、今の世に行はるゝは大かたこの法に御坐ります、今一つは繁利息と申して、期日を定めて利息を元金の中へ筭へ入るゝなり、それゆゑ利息の上にも

利息が生ずるわけになりますれど拂ひわたすべき利息を拂はずに元金に筭へ入るゝなれば、これはた不當と申す理合にもあらじ、されど通例の貸し借りは大抵箇利息の法に從ひまするやうに覺えます、をり〳〵貯金法などを設けて、他人の金をあづかる人に、この繁利息の法をとり用ふるがあるやうに見うけます、かの御承知の遞信省の貯金法などのたぐひにござります

箇利息

第二百十二條　この條りには、元金と、そを貸し出しゝ期限と年息率とを知りて利息を筭へ出づる仕かたをお話しいたします、しかしこれはさきほど第二百一條にて申述べたる第一例に變(カハ)りませぬゆゑ、こゝにはくど〳〵しう申さずとも、次に掲ぐる筭法をしばし考へ玉はゞ、その理合は即坐に覺り玉ふなるべし

筭法一　設け出でし元金に年息率を乘じて、一年間に生ずる利息となす

筭法二　右に筭へ出でし一年間に生ずる利息に設け出でし年數(これは一

年にみたぬ月日のはしたあらば、そをみな年數の奇零にあらためたる數なりを乘じて全き期限間に生ずる利息となす

利息を筭ふるに日歩の外は、一月にみたぬ日數は三十日を一月として月數にあらたむるが通例の法と申すに御坐ります、また利息を貸し出しゝ日より還し來たりし日までを利息を生ずる日として筭へまするなり

右に申述べたる二條の筭法を一つにまとめて申せば、元金と年息率と年數との連乘積を利息となす、といひたるにあたりまするとは明かにござりませう、それゆゑかやうに記憶し玉ひなば、今後に說き出す筭法を解し玉ふに、よきあなゝひともなりぬべし

元利の合計を筭へ出し玉はんとならば、右の筭法にて利息を筭へ出し、そを元金に加へ玉ふとも怪しうはあらじ、されどまた年息率に年數を乘じて全き期限間の息率となし、これに一を加へ、これを元金に乘じ玉ふもよろし、これは第二百一條なる第四例の筭法を施したるなれば、諸君御銘々にてその

理合を御工夫下さるべしまことに容易き數理ゆゑ、ことさらめかして述べ立つるほどのことも覺えませねば、略しましたが

第二百十三條　この條りには、年息率と、期限と、その間に生じたる利息とを知りて、元金を算へ出づる方法をお話しいたしませう、しかしこれは本の前條に申述べたる算法を反對にかへたるだけなるゆゑ、その理合はこゝに述べませぬが、そは御銘々にて御工夫下されかし

算法　設け出でし期限の年數「これは若し一年にたらぬ月日のはしたがあらば、そを年の奇零にあらためたる數に御坐ります」と年息率とを相乘し、そを以て設け出でし利息を除して、元金となす

第二百十四條　この條りには、年息率と、期限と、その間に増しかさみたる元利の合計とを知りて、元金を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、その算へかたは次の設題にて委しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし」

設題　或る人年七分の利息を申受くべき約束にて、若干の元金を二年六月

の間貸し出して元利合計百三十六圓五十三錢五厘を受とりたりといふ、因て問ふこの元金は何程なりや

答　百十六圓二十錢

運算

```
1·175)136·535(116·2
      1175
       1903
       1175
        7285
        7050
         2350
         2350
```

解　まづ二年六月を年數にあらためれば二年奇零五分に御坐ります、ソシテ年に七分の利息を申受くる約束ジヤと申ゆゑ、これが二年六月の間に二倍半にかさみて一割七分五釐となります、それゆゑさきほど第二百一條に申述べたる第五例の算法に從ひて、これに一を加へたる數の一奇零一七五を以て設け出でし元利合計の百三十六圓五十三錢五厘を除して問はれし元金を百十六圓二十錢と算へ出づるなり、この理合によりて算法を左のとほりに定めます

算法　設け出でし年息率に年數「これは月數日數をも年の奇零にあらためたる數に御坐ります」を乘じ、これに一を加へ、それを以て設け出でし元利の合計を除して問はれし元金となす

第二百十五條　この條りには、元金とそを貸し出しゝ期限と、その間に生じたる利息とを知りて、年息率を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、ゑかしこれはさきほど第二百十二條に申述べ置きたる算法二を反對にかへたるまでにて、むづかしき理合もありませぬゆゑ、ホンの算法だけを掲げおきますれば諸君御銘々にてその理合を御勘考下されかし

算法　設け出でし元金と期限の年數「これはやはり月數日數は年の奇零に改めたる數にござります」との相乘積にて設け出でし利息を除して問はれし年息率となす

第二百十六條　この條りには、元金と、その利息と、年息率とを知りて、貸し出しゝ期限の年月の數を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、ゑかしこれまたさきほど第二百十二條に申述べ置きたる算法二をホンのいさゝか變じたるまでなれば、こゝにはその算法だけ掲げて、その說明は略します

算法 まづ第五百十二條なる算法に從ひて設け出せる元金は第一年間に生ずる利息を算へ出でたるを以て設け出でたる利息を除きて問はれし期限の年數となす

右に算へ出でし年數に奇零がつきたらんにはこれを十二倍して月數となし、なほいまだ全く奇零が消え失せずばこれを三十倍して日數となし玉へかし」

例 或る酒商が酒造家にて一石につき二十圓の酒八石を買ひ入れ年八分の利息を添へて六箇月の後ち代金を拂ひわたさんと約束せる酒を廻漕の間に五分は漏り失せその上營業税として賣り上り一石につき二十錢を納め廻漕賃五圓を拂ひたりといふ因て純益一割を得んには一升を何ほどに賣りてよろしきや

答 二十五錢餘

解 まづ一石につき二十圓に買ひ入れたるなるゆゑ八石の原價は百六十圓と算へ出し、扨て年に八分の利息を添ぶると約束せしゆゑ六月即ち半年

運算

$$8\times20=160^{\text{圓}},$$
$$160\times1{\cdot}04=166{\cdot}40^{\text{圓}},$$
$$166{\cdot}40+5=171{\cdot}40^{\text{圓}},$$
$$171{\cdot}40\times1{\cdot}1=188{\cdot}54^{\text{圓}},$$
$$8\times{\cdot}95=7{\cdot}60^{\text{石}},$$
$$7{\cdot}6\times{\cdot}20=1{\cdot}52^{\text{圓}},$$
$$188{\cdot}54+1{\cdot}52=190{\cdot}06^{\text{圓}},$$
$$190{\cdot}06\div760={\cdot}25+^{\text{圓}}.$$

にて々四分の利息に御坐りませう、因て元利の合計を百六十六圓四十錢と算へ出だし、これに運賃の五圓を加へて、本金を百七十一圓四十錢と算へ出で、これにその純益の一割を増し加へたる額を百八十八圓五十四錢と算へ出づ、因て賣り上りて、これだけの手どり金になりますれば、則ち一割の純益が得らるゝならんとこれ明かに御坐りませう、ソシテ買ひ入れたる酒は八石なれども、その五分は漏り失すると申ゆゑ、實の量を算へ出づれば七石六斗となります、因てこれが賣り出す量に御坐りますれば、これに二十錢を乘じて、營業税を一圓五十二錢と算へ出で、これをさきに算へ出でし百八十八圓五十四錢に加へて、賣り上り金を百九十圓六錢と算へ出で、これを酒の實の量の七百六十升に除して問はれし一升の賣り直を二十五錢餘と算へ出しゝなり

第二百十七條　敎科書のこの條りには分償と申題を掲げて、一と口の負債を幾回にもわかちて、たび〳〵になしゆくをりの算法を申述べたれど、そはまたく右の算法をかさねたるだけなれば、もの珍らしげに掲げんも、要なきわざならんと存じて、この冊子には省きました

第二百十八條　敎科書のこの條りには遞次貸借と申題を掲げて、貸し借りの帳面の精算勘定をいたす仕かたを申述べたり、これはたわろしとには、あらねど、やはり箇利息の法をくりかへし〳〵施すだけにて、さして變りたる理合にもあらぬとゆゑ、この冊子には省きました

第二百十九條　敎科書のこの條りには、貯銀と申題を掲げて、餘裕ある人が積みたてゆきたる金が箇利息を生じて、次第〳〵にかさみゆく勘定を申述べたれど、これまたやはり箇利息の算法をかさねて施すまでにて、面倒なるの外に變りたるともありませぬゆゑ、紙數のたしなき、この冊子には省きました、ゑかし右三つの條りに若し疑はしう思し玉ふことのおはさば、何なりとも御質問下されかし、省きはいたしたれど、やはりこの冊子に載せたるものと看なして、お答へはいたしませう

繁利息

第二百二十條　この條りには元金と、そを貸し出しゝ期限と、年息率とを知りて、利息を算へ出づる仕かたをお話しいたします、そも〳〵繁利息の生じかたと申は、かねて幾月を經なば、利息を算へ出して、そを元金に結び入るゝと申ことを契約にて定め置くなれば、その一期の間に生ずる利息は箇利息に變りませぬ、それが元金に加はるゆゑ、次の期にも元金は增しますれど、やはりその一期の間に生ずる利息は、箇利息に御坐ります、かやうに箇利息の法を一期〳〵と重ねゆくだけにて、繁利息の法とて外に變りたるむづかしき理屈のあるわけにはありません、それゆゑまづ一期にたらぬはしたなる月日の數のなきをりの算へかたは、その算法だけを左に御覽に入れますれば、前の算へかたを推して、その理合を御銘々にて、御工夫下されかし

算法一　設け出でし年息率を一年の月數または日數に除し、その商に一期の間の月數または日數を乘じて（はじめ月數に除したらば、月數を乘じ、日數に除したらば、やはり日數を乘ずるなり）一期の間の息率となし、これに一箇を加へて乘率となし、そを設け出でし元金に乘じて、第一期の末の元利合計となし、これにまた乘率を乘じて、第二期の末の元利合計となし、次第〳〵に斯く乘率を乘じ添へて、次の期の末の元利合計となすなり、この內設け出でし元金を減じ去れば、則ち利息なり

右の算法は、期の數だけ乘算を繰りかへし〳〵施さねばなりませぬゆゑ、期の數が增しかさみたらんには、いかにも面倒至極なる仕かたに御坐りますれど、かの對數といふを用ひませねば、所詮一とたびには算へがたし、それゆゑ、こゝには御面倒でも一々かやうに算ふると御承知下されかし、對數のことはチト入りくみてこの册子には述べかねますれば略しますれど、諸君がたの、代數學を引き續きて學び玉ひなば、おほかたの、代數書には必ず載せて、あ

りますれば、その用ひかたも、その理合も御會得になりませうと存じます

扨てまた敎科書には、この處に二分五釐より八分に至る年息率に適ひたる乘率を一乘より四十乘まで表に造りて掲げたれど、そは問題を解くに臨みて、期を重ぬる數がいと多きをり、乘算を繰りかへし〳〵たび〳〵に施す代りに用ふるまでにて、外には用なきもののゆゑ、この册子には省きたれど、若しさるものゝ用（ヨウ）ありたらんには、敎科書を御覽下されかし

次にまた期の末に一期にたらぬ月日のはしたがつきたるをりの算へかたを申述ぶべし、これはさきほど申述べたる算法一に從ひて、はしたなる月日の前の期の末までの元利合計を算へ出で、これにこの金より末なるはしたの月日の間に生じたる利息を加へて、設け出でし全き期限の末の元利合計といたしまするなり、それゆゑ左にその算法だけは掲げますれど、その理合はこと〴〵しう述べたつるまでもなく、諸君がたの容易（タヤス）う御會得になりまするをと存じます

算法二　まづ算法一に從ひて、はしたなる月日の前の期の末までの元利合計を算へ出で、之を元金と見て先きほど第二百十二條に申述べたる簡(クダン)利息の算法に從ひて、末なるはしたの月日の間に件(クダン)の元金より生じたる利息を算へ出で、之を件の元金に加へて設け出でし全き期限の末の元利合計となし、この內設け出でし元金を減じて問ゑれし利息となす

例　元金三百圓を年八分の利息にて預り、半年ごとに利息を計算して元金に結び入るゝことを約束せりといふ、因て問ふかくて二年と三月を經たらんには、利息は幾何なりや

答　五十七圓九十八錢許

解　年に八分の利息を生ずるなるゆゑ、半年といふ一期の內には、四分の利息を生ずる理合に御坐りませう、因てこれに一を加へて一期の間の乘率を一奇零〇四といたし、これを設け出でし元金の三百圓に乘じて、第一期の末の元利合計を三百十二圓と算へ出で、これにまた右の乘率を乘じて第二期

運算

$$
\begin{aligned}
300{\cdot}00\times1{\cdot}04 &= 312{\cdot}00^{円},\\
312{\cdot}00\times1{\cdot}04 &= 324{\cdot}48^{円},\\
324{\cdot}48\times1{\cdot}04 &= 337{\cdot}46^{円},\\
337{\cdot}46\times1{\cdot}04 &= 350{\cdot}96^{円},\\
\tfrac{3}{12}\times{\cdot}08 &= {\cdot}02,\\
350{\cdot}96\times1{\cdot}02 &= 357{\cdot}98^{円},\\
357{\cdot}98-300 &= 57{\cdot}98^{円}.
\end{aligned}
$$

の末の元利合計を三百二十四圓四十八錢と算へ出づ、かやうに二年の末までに四期を重ぬるゆゑ、乘率を四たび乘じて二年の末の元利合計を三百五十圓九十六錢弱と算へ出づれば、その後ちは(ホン)の三月の間の利息が生ずるだけなるゆゑ、之の三月の間の息率を二分と算へ出し、これに一を加へて一奇零〇二となし、これを右に算へ出でし二年の末の元利合計に乘じて、設け出でし期限の終りに至りたるをりの元利合計を三百五十七圓九十八錢と算へ出し、この內設け出でし元金の三百圓を減じて問ゑれし利息を五十七圓九十八錢と算へ出しゝなり、然かし前々より末位なる奇零を切りあげ來りしゆゑ、精密にこれほどゝは申し難ければ、則ち許と申し添へたるなり

第二百二十一條　この條りには、年息率と期限と、之の間に增しかさみたる

元利の合計とを知りて、元金を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、凡そ若干(ソコバク)の元金が繁利息を生ずるならば、前の算法にて、とくしろしめしたる通り、元利の合計は丁度一といふ元金が設け出でし期限の間に増しかさみたる元利合計に、設け出でし元金を乗じたる數にあたりまするなり、因て算法を左の通りに定めます

算法　前條の算法に従ひて、元金一圓が設け出でし期限の間に増しかさみたる元利合計を算へ出で、そを以て設け出でし元利の合計を除して、問はれし元金の圓數となす

こゝに圓數と申しゝはいかにも異な言葉とや思(オボ)し玉ふらん、しかしながらこれはこれまでもたび〳〵例のありたることにて、第一回の緒言にも申しあげたる通り、推例によりて新に造り出でし語にて、やはり間數町數などの通り幾圓と圓にてかずまへたる數と申意(コヽロ)に御坐りますれば、そのお意(コヽロ)にて御覧下されかし、なほ次の條りなるも、やはりこの意(コヽロ)に御坐りますれば、さやう

御承知下されたし

第二百二十二條　この條りには、年息率と、期限と、その間に生じたる利息とを知て、元金を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、しかし利息の生じかたは、もはやいと精しう御承知になりたることと存じますれば、本(ホン)の算法だけ掲げおきて、その説明は略しますれど、先きほど第二百二十條に申述べたる法を反對(ウラウヘ)にかへたるまでなれば、そのお意(コヽロ)にてしばし御工夫下されなば、必ずその理合は覺り玉ふなるべし

算法　第二百二十條の算法に従ひて、一圓の元金より設け出でし期限の間に生ずる利息を算へ出で、そを以て設け出でし利息を除して、問はれし元金の圓數となす

第二百二十三條　この條りには、年息率と、元金と、それより生じたる利息とを知りて、期限を算へ出づる仕かたをお話しいたしませう、その算へぶりを次に掲ぐる設題に説き出すを篤と御覧下されかし

設題　或人元金五百圓を年八分の利息にて借り來り、年(トシ)〳〵利息を算へ出でゝ、これを元金に結び入るゝことをこの債主に約束す、かくて、程へて後ち、これをなさんとて利息を算ふれば、はや百九十六圓五十五錢にホンのわづかばかりたらぬまでにかさみたりとなん、因て問ふこの間にたちゆきし年月の數は何程なりや

答　四年三月十八日

解　凡そ若干(ソコバク)の元金より繁利息が生ずるならば、その元利合計てふ數は、期が重なりたる數ほど、乗率をくりかへし〳〵元金に乗じたるものなりとは、先きほど第二百二十條に申述べたる算法ゆゑ、諸君のとく知(シロ)しめしたるわざなりかし、因てこの法を原(モト)に還へして、まづ元利の合計を六百九十六圓五十五錢と算へ

運算

$500+196{\cdot}55=696{\cdot}55$圓,
$696{\cdot}55\div500=1{\cdot}3931$,
$1{\cdot}08\times1{\cdot}08=1{\cdot}1664$,
$1{\cdot}1664\times1{\cdot}08=1{\cdot}2597-$,
$1{\cdot}2597\times1{\cdot}08=1{\cdot}3605-$,
$1{\cdot}3605\times1{\cdot}08=1{\cdot}4693-$,
$1{\cdot}3931-1{\cdot}3605={\cdot}0326$,
$1{\cdot}3605\times{\cdot}08={\cdot}10884$,
${\cdot}0326\div{\cdot}10884={\cdot}3$,
${\cdot}3\times12=3{\cdot}6$月,
${\cdot}6\times30=18$日.

出でゝ、これを元金の五百圓に除して一奇零三九三一といたしますれば、これがかの乗率を幾たびとなく乗じ合せたる數なるべし、それゆゑ別に乗率の一奇零〇八を繰りかへし〳〵乗じ合せて、右の數に合ふや合はずやと算へみれば、四乗したる數こそいと近うなりたれ、五乗にいたればはや過ぎぬるなり、されば問はれし年數は四年をすぎて五年にみたぬなるべし、因て右に算へ出でし一奇零三九三一の内より乗率の四乗の一奇零三六〇五を減じて、奇零〇三二六といたしますれば、これが期の末のはしたなる月日の間に生ずる利息の息率ならんとは明かに御坐りませう、それゆゑ乗率を四乗いたしゝ數の一奇零三六〇五に年息率の奇零〇八を乗じて、奇零一〇八八四といたしますれば、これが五年目の一とゝせの間に生ずる利息の息率にこざります、因てこの數もて先きほど算へ出でし奇零〇三二六を除して、年數のはしたを奇零三と算へ出で、これに十二を乗じて、三月奇零六と致しこの末位なる奇零の六にまた三十を乗じて、十八日といたしますれば、問はれし期

限の末位なるはしたは三月十八日なるとがおわかりになりませう、因て四年三月十八日と答へしなり、この理によりて算法を左の通りに定めます

算法　設け出でし利息を元金にて除し、その商に一を加ふべし、また別に乗率を算へ出で、そを幾たびとなく乗じ合せて、右に算へ出でし數にいと近うなるまで算へゆくべし、若し些少のたがひもなく、全く同じ數となりたらんには、その乗算をかさねたる幾たびといふ數を以て期を重ぬる數となす、若し合はぬならば、いと近うして及ばざるかたをとり、やはりそれまでに乗算を重ねて施したる幾たびといふ數を以て期を重ぬる數となす、かくてまた右に算へ出でし乗率の冪の末なる數を先きに算へ出でし數にくらべて、その差を算へ出で、そを期の奇零に對する息率となし、これを右に算へ出でし乗率の冪の末なる數に一期の息率を乗じたる數もて除して、期の奇零となす、若しその奇零を月數にあらためんとならば、これに一期の間の月數を乗ずべし、若しなほ奇零あらば三十を乗ずるときは日數となる

右の法は、期を重ぬる數いやが上にいやましゆかば、次第〳〵に面倒になりゆきますれど、これはた外によき手段もありませぬゆゑ、まづはかやうにとり定めぬ、若し乗率の冪數を數多く算へ出で、そを表やうのものに編みなしゝものにてもあらば、右の算法の中ち乗率の冪數を、その表中にたづね出づるぐらゐの便法は出來ますれど、際限もなき乗率の數とたち重なる年月の數とに、應ずる表を造り出でんとえ、難しともいと難きわざにしあれば、これえた公通の法とは申しがたし、またかの對數といふを用ふるならば、少しは手輕になりますれど、それとてもたぢ重なる期の數にはしたあらば施し難きゆゑ、やはり公通の法にはあらずかし

また繁利息にては、息率を求むるをかたし、若し期のたち重なりたる數がいと少うして、シカモ一期にたらぬ奇零のつかぬをりならば、次回の講義にて申述ぶる開方と申算へかたを學び玉ひし上は、さばかりむづかしとも覺え玉ふまじ、されどたち重なる期の數がいたくかさみたらんにえ、なか〳〵に易

からぬわざになん、その上一期にみたぬ奇零のつきたらんには、いよ〳〵難きわざとなる、さるは畢竟高次方程式解法と申して、いと深き算理に關係いたしまするゆゑなりかし

第二百二十四條　この條りには割引(ワリビキ)勘定と申して、日數經て後ち仕拂ふべき金を繰り越して、仕拂ふをり、その間に生ずる利息を引き去る勘定のお話しをいたしませう、これに二た通りのわかちあり、その一つは銀行割引(バンク、ヂスカウント)と申して、理合は(チト)無理なれど、割引手形なども、大かたこの法にて算ふるよしなり、これは教科書には載せませぬとなれど、序(ツイデ)ゆゑ左にその一例を御覽に入れませう、今一つは眞實の割引(ツリウ、ヂスカウント)と申して、勘定は(チト)面倒になりますれど、理財上の理合によく適ひたる算へかたに御坐ります、この分は教科書にも折過と申題にて、申述べおきたり、銀行割引のかたは、日を經てわたす金額(ダカ)をすぐに元金として、その利息を算へ出で、そをその金額(ダカ)より減じて、今すぐにわたす金額(ダカ)といたしまするなり、それゆゑ少々過分に引きさりたる勘定に御坐ります、また眞實の割引と申がは、日を經てわたす金額を元利の合計と看て、その内より利息だけを引き去りて、今わたす金額といたしまするなるゆゑ、さるべき理合なるとは明かに御坐りませう

例一　或る商人が物を賣るあり、その買客に、代金拂ひわたしの期日を約束して申やう、六月を經るならば百二十五圓を申し受くべし、九月を經るならば百三十圓を申し受けんと、因て問ふ年に八分の箇利息を生ずるものと見るならむ、何れの申し出でに應ずるかたが買客の利益なりや

答　前の申し出でに從ふかたが二圓四十四錢九厘ばかりの益になりまするなり

解　一年の間に八分の利息を生ずと申ゆゑ、六月の間には四分、九月の間には六分の利息を生ずる筈に御坐りませう、それゆゑまづ六月を經て後ち拂ふ百二十五圓は、四分の利を減じ去りて、今拂ふ百二十

運算

$\frac{6}{12} \times \cdot 08 = \cdot 04$,
$\frac{9}{12} \times \cdot 08 = \cdot 06$,

$125 \div 1 \cdot 04 = 120 \cdot 192^{円}$,
$130 \div 1 \cdot 06 = \underline{122 \cdot 641}$,
$2 \cdot 449$.

運算

$$\tfrac{6}{12}\times{\cdot}08={\cdot}04\,,$$
$$\tfrac{9}{12}\times{\cdot}08={\cdot}06\,,$$
$$125\div1{\cdot}04=120{\cdot}192^{円},$$
$$130\div1{\cdot}06=\underline{122{\cdot}641}\,,$$
$$2{\cdot}449\,.$$

圓十九錢二厘にあたると申ことを算へ出で、また別に九月を經て後ちに拂ふ百三十圓は九分の利を減じ去りて、今拂ふ百二十二圓六十四錢一厘にあたると申ことを算へ出で、かくてその差を二圓四十四錢九厘と算へ出づれば、これが則ち問はれし二つの申し出での高下をあらはせる數にて、前なる申し出でのかたがその數少きゆゑ、さてこの買客の益なりとは申しゝなれ

例二　或る人今より二年を經て後ち受取るべき金二千四百圓ありといふ、されどこの人急に金の入用出で來りければ、年六分の息率にて半年ごとに利息を算へ出で、そを元金に結び入るゝものと看て件(クダン)の金を今直に申受けんとす、因て問ふこの人の申受くべき金額(ダカ)は何程なりや

答　千九百十二圓二十一錢三厘

解　一年に六分の利を生ずるなるゆゑ、半年にては三分に御坐ります、ソシテ

運算

$$1{\cdot}03^{4}=1{\cdot}25509,$$
$$2400\div1{\cdot}25509$$
$$=1912{\cdot}213^{円}.$$

その半年が二年の間に四たび重なりますゆゑ、乘率の一奇零〇三を四乘して一奇零二五五〇九となし、これを以て二年を經て後ち受取るべき金額(ダカ)の二千四百圓を除して、今受取る金額(ダカ)を一千九百十二圓二十一錢三厘と算へ出づるなり

右二つの例は、箇利息と繁利息との差(ケヂメ)はあれど、いづれも眞實の割引きに御坐ります、因て次に今一くさ銀行割引きの例を御覽に入るべし

例三　銀行あり、放出(フリダ)し後八月目に拂ひわたすべき約束手形三百圓の拂ひ出しを三月目にこはれにければ、則ち年一割五分の箇利息を引き去りて拂ひわたさんとす、因て問ふ拂ひわたす金額(ダカ)は何程なりや

答　二百八十圓二十五錢

解　八月目に拂ひわたすべき金を三月目に拂ひ出すなるゆゑ、五月分の利息をさし引かねばならぬ勘定に御坐ります、ソシテ年に一割五分の利息を生

ずるなれば五月にては六分二釐五毫の利息を生ずる理合にござりませう、それゆゑ第二百一條に申述べたる第六例の筭法に從ひて、拂ひわたすべき金額を二百八十圓二十五錢と筭へ出づるなり

運筭

$$8-3=5,$$
$$\tfrac{5}{12}\times{}^{\cdot}15={}^{\cdot}0625,$$
$$1-{}^{\cdot}0625={}^{\cdot}9375,$$
$$300\times{}^{\cdot}9375=280.25^{\text{圓}}.$$

扨てこれより引き續きて開方のお話しにうつる筈に御坐りますれど、最早この回の册子は紙數が盡きたるゆゑ、そは次回にてゆる〳〵お話し申べし、因てこの回の講義は、これまでにて止めおきます

これまでの講義中にたび〳〵かの筭法統宗の著者を汝始甫と申し來たりたりしが、右は程大位の誤りなりしとを發見いたし候間、この段謹て正誤いたします、汝始甫は字の汝思を思ひたがへしなりき

質問答義

第十六號　質義者　岩手縣二戸郡福岡村　太布留吉

(質義書)(1)筭術に於て如何なる者を英式又如何なる者を佛式と稱するや

(2)亞剌伯數字及び羅馬數字の起原を承りたし

(右答)　(1)この講者は未だ心得申さずそろ、いかにも世間にてをり〳〵聞くやうには存じますれど、物の書に載せたるを見ず、いづれ各國今昔の書式に通じ玉ひたる數理大博士の口の端にかゝりたる看板を篤とみそなはして見わき玉へかし

(2)亞剌伯數字の濫觴と申して、嘗て方形の内に二つの角線を設けて⊠かやうに作り、其輪廓のみをとりて零となし、縱なる一邊をとりて一となし、またを二となし、を三となし、を四となし、を五となし、を六となし、を七となし、を八となし、を九となしゝなるよしに聞きたれど、その發明者より聞きたるにもあらず、慥なる書冊に載せたるを見たるにもあらねば、

しかとお受合は出來がたし、又文部省にて印行になりたる和氏授業法と題する書中には、右と聊か變(カハ)りたる起原が記(シル)してあります、これとても後人の想像にて、大かたかくてもやあらんかと申までなり、委しくは、右の書に就て見玉へかし、羅馬數字のかたは、「チャンブル」氏の「インサイコロペジヤ」と題したる書中に載せたるを、とりつまみて御覽に入るべし

そのはじめは大かた劃一の線を連ねて|||||||||かやうに書きたるなるべし、かくてその數いと多きに至りて、その讀みがたきを覺り、工夫に工夫をこらして、X(エイヤット)かやうに十に滿ちたるを一とまとめに仕切ることを發明いたしたれど、かくてもなか〳〵に不便なればとて、遂に×のみをとりて、十の數を示す記號となしたるにぞあらん、されども數はこゝに止らず、いやが上にいやかさみゆきければ、また〳〵一工夫をめぐらして、こたびは百づゝにまとまりたる數を□かやうなる仕切の内に入るゝこととなしたるならん、(ソシテ)C、といふ文字はその形が右の記號に似たるのみか、丁度羅典の百[centum]と申語の頭字にあたるなるゆゑ、さてこそこれを百の數を示す記號とはなしたるならめ、この例を推して遂に千の數を示す記號にMを撰びしなるべし、こは羅典の千[mille]と申語の頭字にあたるゆゑなりかし、これをむかしはↀ CIↃかやうにしるしゝなりとぞ、羅馬記數式はこの上には進まざりき、また右の記號を二つに分ちて五、五十、五百の三つの數を示す記號を造り出したり、則ち×を二つに切りて∨へとなし、∟を二つに切りて⌐となし、CIↃを二つに切りてIↃとなしたりしが、これらはその形がそれ〴〵よくVLDに似たればとて、遂にこれを用ふることとはなりつらん、まづこんなことに御坐ります

第十七號

質義者　住所不明　九頭龍敎誠

(質義書)　拜啓陳者貴著敎科書並に講義錄にも「撿除商法」中に九滿棄却法の御記載無之は如何之義に候や又敎科書「名數雜問」中第三十四問之糧三囊の解式ひらたく御敎示被下度奉願上候

(右答)　撿除商の法の中に九滿棄却の法を載せませぬ理由と申して、深き考

へのありしにもあらねど、乘法のをり申述べたれば、さまでは要なからんと思ひたるにすぎず、また名數雜問第三十四の解は左に申述べうろ

丙

40升
20
20
80
2)80
2)40
20.

乙

2)40升
20
10
40
70
2)70
35,

甲

2)40升
2)20
10
35
20
65,

三嚢とも四斗づゝジャと申ゆゑ、まづうをならべてゐるし、この前にそうれ〴〵の量が何程にてありつらんと申に、甲も乙もうの半にて二斗づゝなりしとは明かに御坐りませう、ソコデその半は丙嚢より移しゝなるゆゑ、件(クダン)の二斗づゝ二つを丙嚢の四斗に加ふれば、前には丙嚢の量が八斗なりしとがわかります、また同じ理合にて、うのまた前には、甲丙の二つは何れも今の量の半にて、うの半は乙嚢より移しゝなるゆゑ、甲嚢なる二斗の半の一斗と、乙嚢なる八斗の半の四斗とを乙嚢の二斗に加ふれば、この嚢の量が前には七斗なりしとがわかります、また同じ理合にて、今一回前には乙丙の二つは今の量の半にて、丙は二斗、乙は三斗五升、甲はこれを今の量の一斗に加へたる量にて、則ち六斗五升なるとがわかりまするなり

算術講義錄十號正誤表

頁	行	誤	正
一	十一	頬づえ°	頬づゑ°
五	十	王°	玉°
九	運筭	÷1°12=19°75人.	÷1·1°2=193°75人
十六	運筭	÷1°025	÷1·°025
十七	運筭	÷1°05	÷1·°05
同	同	=50圓,	=503圓,
二十二	四	た°りのた°は衍	
三十九	九	くど°く	くだ°く

算術講義録第十一回

緒言

むかし桓公堂上にて物の書讀ませ玉ふを、外のかたに車輪を造り居たる翁ゆくりなく聞とりて、やがて御前に進み出で、さて額づきて申やう、殿の讀ませたまふは誰が言の葉をかゑるしゝなりけん、苦しからずば告げたまへと、公やをらこなたを見かへり玉ひて、こは賢き聖人の言の葉なりと答へ玉ふ、翁額づきたる頭もたげて、實にさ候はん、さらばその聖人は今何地にか在すらん、と申しける、公ほゝ笑み玉ひて、こはをかしきことといふ者かな、聖人は往世の人なり、なんでふ今の世にさる聖人の在すべきと宣ひぬ、このとき件の翁はとうち笑ひ、さらばそは全く古人の糟粕ならんのみ、かゝる書見てあたら年月をすぐし玉ふがうたてきと、思ひがけなき廣言に、公には御氣色烈火のごとくに變らせ玉ひて、あな無禮なり、舌長し、說あらばとく言へ、說なくば劍の銹にせんと、いきまきあらく、罵り玉へど、件の翁すこしも騷がず、形たゞ

してさていふやう、僕なりはひ造る車輪につきて、いさゝか思ひよるとの侍りぬ、あはれ謦欬の一言を聞しめせ、そも僕が輪を斲るに、徐とすればゆるく、疾くすればかたし、徐からず疾からず、ほどほどにこそ斲るなれ、僕多年慣れ覺えて、そのほどらひをよく心に悟りて、そをわが手にこそは傳ふたれ、口にとては述べがたし、さるがゆゑに僕が一人の息男にすら諭へがたく息男もこれを僕に學びがたし、さるからに齡耳順にいたれども手に椎鑿は放ちがたかり、聖人も聖人を造り出し玉はぬゆゑ、聖人の世つぎは絶えつるならんと、怯たる色なく、述べたりとなん、實に何わざにもあれ、書讀むだけにて堪能にはいたりがたし、工夫に工夫をこらすこそ肝要なれと、古びきつたる莊子の小言を、珍らしさうに緒言に換へて、己れが筆のとゞかぬ所は、看者に心で讀ませ玉へと申す

明治二十一年十一月廿日

算術講義録

第十一回

東京　田中矢徳講述

開方

第二百二十五條　そもそもこの開方と申す算法は、減が加に對し、除が乘に對する通り、かの乘方と申して、一つの數を幾たびとなく乘じ合しゝ法に對するものにて、その乘じ合せたる數を原の數にひき還すわざに御坐ります、これは日用の例こそともしけれ、若しこれなくば、一たび乘じ合せたる數は、最はや二たび原の數にたちもどりがたかり、原の數にたちもどらぬとすれば、算へ出でし數に算へたがひありやなしや覺束なし、さればこれまた必要のわざなるべし、然かのみならず前回の講義の中にも、開方を知りたらんには算へ出でんといひたる繁利息の題もあり、かつまた田園邸宅の廣き狹き、道路海島丘谷山河の遠近高低など測り出でんには、この法ならではかなはぬ

とのしば〳〵あれば、かのたゝへて筭法の四源といひたる加減乗除の四つにもをさ〳〵劣らぬ要術なりと御承知下されかし、さはさりながら乗じ合し、數のたび重なりたらんには、このわざいとゞむづかしうなりゆきて、初ひ學びのかた〴〵などには、間々解(ゲ)しかね玉ふとも多かめり、それゆゑ二重にはなりますれど、まづ二乗羃と三乗羃とを原の數にひきもどす仕かたよりお話し申べし、これはた容易(タヤス)しとにはあらねど、高次開方の通術に比ぶればいと易かりなん、かくて諸君がたがこれらのわざにいとよく熟しめされしころ、高次開方の通術をお話しいたしたらんには、同じながら少しは解(ゲ)しよからうかと存じますれば、こたびの講義にはまづかやうなる順にお話し申べし、さはれこの高次開方の通術の理合は、筭術の手際には(チト)手ばりて、說明が出來かねますれば、申述べませぬゆゑ、諸君かの代數學といふを學び玉ひたる上にて、篤とその理合を御工夫下さるべし

第二百二十六條　二乗羃が原の數にたち還りたるときは二乗根と申し、三乗羃が原の數にたち還りたるときは三乗根と申し、また四乗羃ならば四乗根、五乗羃ならば五乗根とやうに、羃數の次號に從ひて、根數にも次號を附するとに御坐りますれば、さやう御承知下されかし

又二乗根を平方根と申し、三乗根を立方根と申し、羃數を積と申が通例の習(ナラ)慣(ハシ)に御坐ります、これは後ち求積の筭法を學び玉ひなば、自然に覺り玉ひぬべきをながら、(チヨツト)とりつまんで申せば、二乗羃は平面なる方形の面の廣さを顯す數にあたり、三乗羃は四角六面の方躰の大きさを顯す數にあたりまずるゆゑなるべし

開平方

第二百二十七條　扨てこれよりは開平方と申して、かの平方根を筭へ出づる仕かたを申述べまするなれど、その前に二乗羃の數質と申して、同じ數を二つ乗じ合せたる數には、是非備はり居らねばならぬ筈の數質を(チト)ばかりお話し申さねばなりませぬ、これは運筭に要わるならねど、これより順にお

話し申さねば算法の理合の説明が出來かねまするゆゑ、ナト廻り遠きやうなれど、しばし御辛抱下されかし

第二百二十八條　凡そ二乘冪の數ならば、連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字をその單位より二位づゝに仕切りて、首位に至り、その首位なる一と仕切りだけは二位に足らぬとあるとも、そをやはり一と仕切りと見れば、末より首めまでに連(ツラ)なり列(ナラ)びたる仕切りの數が根數に連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字の數に御坐ります

右は二乘冪の數質の第一に御坐ります、その理合は次に委しう申述べますれば、そを篤と御覧下されかし

一位の數の中にていと小なる一といふ數を乘じ合せまするならば、やはり一に御坐ります、また一位の數の中にていと大なる九といふ數を乘じ合せまするならば、八十一となります、それゆゑ單位の數ならば、そを乘じ合するとも、決して一よりは下りゆかず、また百までは上り來(コ)ぬなるべし、扨てまた二位の數の中にていと小なる十といふ數を乘じ合せまするならば、百とな

ります、ソシテ二位の數の中にていと大ある九十九といふ數を乘じ合せまするならば、九千八百零一となります、それゆゑ二位の數ならば、そを乘じ合するとも、決して百よりは下りゆかず、また一萬までは上り來(コ)ぬなるべし、また同じ理合にて三位の數ならば、そを乘じ合するとも、決して、一萬よりは下りゆかず、また百萬までは上り來(コ)ぬなるべしとは覺り玉ひつべし、かやうに論じますれば、根數が一位增すとき冪數のかたは一と仕切りづゝ增しゆくとがわかりませう、さてこそ冪數を二位づゝに仕切りて、その仕切りの數を根數に連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字の數なりとは申しゝなれ

第二百二十九條　凡そ根數の首位なる數の平方は、冪數の首めの一と仕切りの內にあり、また根數の首めなる二位の數の平方は、冪數の首めなる二た仕切りの內にあり、次第〳〵にかく進みゆくなり

右は二乘冪の數質の第二に御坐ります、その理合は次に委しう申述べますれば、そを篤と御覧下されかし

まづ假に四位の數ありと思し玉へ、さすればそを乗じ合せたる數は、八位を越さぬなるべしとは、前の條りに申述べたる數質なれば、たやすう御會得になりませう、ソシテ若しその首位なる一位の數だけをとり出でゝ、そを乗じ合するならば、かねて第二回の講義にて第二十三條に申述べたる箇乗法二にて諸君のとく知ろしめす通り、第六位即ち十萬の位に下り來ぬ數が出來まする筈に御坐りませう、それゆゑ根數の首位なる一位の數の平方は、冪數の首位なる一と仕切りの内に在りまするとは明かに御坐りませう、若しまたその首位なる二位の數だけをとり出でゝ、そを乗じ合するならば、やはりまた第二回の講義にて第二十三條に申述べたる箇乗法二によりて、第四位即ち千位に下り來ぬ數が出來るなるべし、とはたやすう御會得にございませう、それゆゑ根數の首位なる二位の數の平方は、冪數の首位なる二た仕切りの内に在りまするとは明かに御坐りませう、また根數の首位なる三位の數の平方が冪數の首位なる三つの仕切りの内にあるなるべしとは、右に申述べたる通りの理合にて、充分御會得になりませうと存じますれば、最はやくだく〳〵しうは申述べません、この外幾位の數にてもみな同じ理合に御坐りますれば、篤と御勘考下されかし

右にて大かたその理合を明かに會得なし玉ひつらんとは、存じますれど、初ひ學びのかたのおためにて數を設け出でゝ、今一とたび右の理合をあら〳〵申述べん、若しあまりにゑつくどしと思し玉ひなば、この一段をひきめくりて、直ぐに次の條りを讀ませたまへ

こゝに三千五百七十六といふ數ありとし、これを乗じ合するときは一千二百七十八萬七千七百七十六となり、則ち八位の數にございます、ソシテ首位なる三千だけをとり出でゝ乗じ合するならば九百萬にて、則ち冪數の首位なる一と仕切りの一千二百萬の内にある數にございます、若しまた首位なる三千五百をとり出でゝ乗じ合するならば一千二百二十五萬にて、則ち冪數の首位なる二た仕切りの一千二百七十八萬の内にある數に御坐ります、ま

づかやうなる理合なり、しかしこれはホンのこの數に限りたる數質ならんかと、疑はしう思(オボ)し玉ふかたもあらんが、篤と御勘考なさらば、末位なる零位のつき工合にて、必ずこの理の公通(グツウ)なるを覺り玉ふなるべし

第二百三十條　凡そ二位の數の平方は、その首位の數の平方に首末二位の數の相乘積二倍を加へ、また末位の數の平方を加へたる數なり

右は二乘羃の數質の第三にござります、その理合は次に精しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

二位の數を乘じ合し來たりし手續きを、わり摧きて考へますれば、まづ末位の數に末位の數を乘じまするが手はじめに御坐りませう、則ち末位の數の平方が一つ出來まするなり、その次は末位の數を首位の數に乘じまするなり、則ち首末二位の數の相乘積が一つ出來まするならん、これまでが上の段にしるし來たりし乘積に御坐ります、さて下の段にしるし來たりし乘積は、その初めまづ首位の數を末位の數に乘じまするなり、則ち首末二位の數の

相乘積がまた一つ出來ませう、その次は首位の數に首位の數を乘じまするなり、則ち首位の數の平方が一つ出來ませう、これまでにて丁度末位の數の平方が一つ、首末二位の數の相乘積が二つ、首位の數の平方が一つ出來ましたでありませう、ソシテこれを加へ合せたる數が羃數に御坐ります、この理によりて羃數にこの第三の數質が具はれる筈なるとは明かに御坐りませう、若しなほ疑はしう思(オボ)さば、御銘々にて二位の數を隨意(マヽ)に設け出で、そを乘じ合せつゝ、右の理合を考へ玉ひなば、必ず明亮に會得し玉ふなるべし

右三くさの數質だに心得玉ひなば、開平方の筭法の理合はともなく解(ゲ)し玉ふなるべし

第二百三十一條　この條りにも、整數なる二乘羃を原(モト)の根數にひきもどす仕かたをお話し申べし、これは前の三條に申述べたる數質によりて、羃數を組み成せる數を作り出で、そを設け出でし羃數の內より段々に減じゆくだけに御坐ります、とばかり申したりとて、その筭法をかくぞとはなか〳〵に

覺り玉ふまじ、因て次の設題にて委しう申述べますれば、其を篤と御覽下されかし

設題　一千二百七十八萬七千七百七十六の平方根を問ふ

答　三千五百七十六

解　まづ三つの行を設けて、其の右なるを商の行、中なるを實の行、左なるを方の行と申し、其の實の行に設け出でし冪數をしるします、其れゆゑこの冪數を實の數と呼びます、さて其の單位より算へはじめて二位づゝに仕切るときは、四つに仕切れます、其の一と仕切りを節と申します、其れゆゑこゝに四節たち列(ナラ)びます、よりて根數は四位の數にて、其の首位は千位なるとがわかります「これは第二百二十八條に申述べたる數質一に御坐ります」ソシテ根數の首位の數の平方は實の首位なる一節の内にある筈に御坐りまするゆゑ「これは第二百二十九條に申述べたる數質二に御坐ります」いづれ根數の首位の數の平方は十、二に越えぬ數ならねば、なりませぬ、因て其の數は三ジャ

と申とがわかります、則ち其の三を商の行の初めにしるします、これがはじめての商なるゆゑ、初商と呼びます、かくて件(クダン)の初商三の平方なる九を實の首位なる一節の一二の内より減じ去りて三といたし、これに次の一節七八をとり添へて、三七八といたしますれば、この數の内には根數の首位の數と其の次の位なる數との相乘積二つと、其の次の位なる數の平方一つとを含み居るはずに御坐ります、其をいかにと申に、かねて第二百二十九條に申述べたる通り、根數の首位なる二位の數の平方は、冪數の首位なる二節の内にある筈に御坐りませう、ソシテまた二位の數の平方は、首位の數の平方と、首末二位の數の相乘積二倍と、末位の數の平方との三つの數にて組み成しゝものなるとは、前條に申述べたる數質に御坐りませう、然る所最はや既に其の中なる首位の數の平方の九は減じ去りたるなるゆゑ、さてこう後(アト)には首位の數と其の

運算

```
方        實       商
      12787776|3576.
       9
       378
65     325
        5377
707     4949
         42876
7146     42876
```

次の位の數との相乘積二倍およびその次の位の數の平方を含みをる筈なりとは申しゝなれ、それゆゑまたこの二たくさの數を減じたき所なれど、根數の次位の數がまだわかりませぬゆゑ、さやうにはなりがたし、ソコデいかにせばその次

方	實	商
	12787776	3576.
	9	
	378	
65	325	
	5377	
707	4949	
	42876	
7146	42876	

運算

位の數がわかるかと申に、右に算へ出でし三七八を初商三の二倍の六にわかちしならば、則ちその望みたる數よりは何ほどかたちまさりたる數をこそ得るなれ、少き數なるとはよもあるまじ、それゆゑ初商の三を二倍して六といたし、そを方の行にゑるし、そを一位進めて六十と看なし「これは畢竟次商の數に對するときは、一位高きがゆゑなりかし」そを以て右の三七八を除して六といたし、これを假に次商といたしおき、さきに申述べたる初商と次商との相乘積二倍および次商の平方を算へ出でゝ、そを加へ合する筈なれど、かくては手順わづらはしうあれば、もそつと便利なる仕かたやあると考

へまするに、則ち方の行なる六の末に右の假の次商の六をとり添へて六六といたし、これにその假の次商を乘じますれば、望みたる數になりまする筈なるとは、第三回の講義にて第五十六條に申述べたる數質一によりて明かに御坐りませう、ソコデかやうに算へますれば、運算には載せませぬが、三九六となりて、右の三七六の內にあるべき數ならぬゆゑ、さては假の次商の六が眞(マコト)の次商にすぎつるなるべしとわかりませう、因て假の次商の六を五といたし、さらに右やうなる仕かたにて算へかへますれば、こたびは三二五となりて、三七八にみたず、因てこの五を次商といたしまするなり、かくて右の三二五を三七八より減じますれば、これにて丁度根數の首位なる二位の數の平方を減じ去りたる勘定にございます、それゆゑその餘數の五三の末に第三節の七七をとり添へて五三七七といたしますれば、この數の內には既に算へ出でし商と第三商との相乘積二倍および第三商の平方を含みをる筈にございます、これは初次の二商を合して首位なる數字と看なし、第三商を

次位なる數字と看なして、さきほど第二百三十條に申述べたる數質によりたるまでに御坐ります、されば、また前の通り既に筭へ出でし初次二位の商を二倍したる數の七〇を方の行にゑるし、之を一位進めて、七〇〇と看なし、之を以て右に筭へ出でし五三七七を除して、假の第三商を七と筭へ出で、これを商の行の第二商の次に記シルし、またこれを方の行なる七〇の末にとり添へて七〇七といたし、これに右の七を乘じますれば四九四九となりて五三七七に滿たぬゆゑ假の第三商の七は、則ち眞マコトの商なりしことが明かに御坐ります、因て之の乘積の四九四九を五三七七より減じ去りて四二八といたし、之の末に實の第四節の七六をとり添へて四二八七六といたしますれば、この數の内には既に筭へ出でし三位の商と第四商との相乘積二倍及び第四商の平方を含みをる筈なるとは前と同じ理合なれば、疑ふべくもあらぬことなりかし、之

運筭

方	實	商
	12787776	3576.
	9	
	378	
65	325	
	5377	
707	4949	
	42876	
7146	42876	

れゆゑまた前の通り、既に筭へ出でし三位の商を二倍したる數の七一四を方の行にゑるし、之を前の通り一位進めて七一四〇と看なし、之を以て右の四二八七六を除して假の第四商を六と筭へ出で、之を商の行の第三商の次にゑるし、またこれを方の行なる七一四のすゑにとり添へて七一四六となし、これにまた之の六を乘じますれば、丁度四二八七六となりて、實の餘數にあたりまするゆゑ、之を減じ去るときは、實の行の數は消盡して空となる、之れゆゑ全き商の三五七六こそ、問はれし根數なれとはゑれつべし、この筭へかたは丁度平方數を組み成す數を筭へ出でゝ、之を次第に減じゆきたる理合に御坐りますれば、設け出でし數が二乘冪に適カナひたるものならんには終ツヒには必ず減じ盡すことが出來まするなり、この理によりて整數開平方の筭法を左のとほりに定めます

筭法一　まづ三つの行を設け、之の中なるを實の行となし、右なるを商の行となし、左なるを方の行となし、設け出でし冪數を之の實の行にゑるし、之の

末位より二位づゝを一節に仕切り、その一と仕切りの末なる數字の上におの〳〵一點をゑるすべし

筭法二　實の第一節を初商實となし、その數に近くしてたち越えざる平方數を見出し、その根數を初商となし、そを商の行のはじめにゑるすべし、かくて右の平方數を初商實の内より減じ、その餘數の末に實の第二節を連（ツラ）ねて、第二商實となす

筭法三　初商の二倍を方の行にゑるし、そを泛方法となし、心中にてその位を一位進め、そを以て右の初商實をやはり心中にて除して商一位を出し、そを泛次商となし、そを初商の次にゑるすべし

筭法四　右の泛次商を泛方法の末に連（ツラ）ねて方法となし、これに泛次商を乘じ、その乘積を第二商實の内より減ずべし、若し減ずるとなりがたきをりは、泛次商の内一を減じて、さらに右の筭法を施すべし、若しなほ第二商實の内より減じがたき乘積を得たらんには、なほ右の法をくりかへし〳〵施して、

終（ツヒ）に第二商實より小なる乘積を筭へ出づるを見て、減筭を遂ぐべし、かくて泛次商を第二商と定む、又餘數の末に實の第三節を連（ツラ）ねて、第三商實となす」

筭法五　方法の末位なる數を二倍して、次の泛方法となし、なほ前のとほりなる筭法を施して、實の行の數が盡くるまで筭へゆくべし、かくて筭へ出でし全き商を以て問はれし根數となす

若し泛方法がこれに對する實の數にたちこえて、整數なる除商が出で來（コ）ぬをりは、根數に零位がつきまするなり、それゆゑさるをりには、商には零を記（シル）し、實の末には次の一節をすぐに連（ツラ）ねて、その零の次位なる商に對する實となし、泛方法の末には零をとり添へて、次の泛方法となし玉へかし、これは丁度零を一つの數字と見て、前の筭法に從ひたると同じ理合にあたりまするゆゑ、かやうに手輕く筭へ玉へと申になん

泛商の大きすぎたるをり、そを減らすには、御面倒でも必ず一づゝ減じ玉ふべし、若し減じすごしたらんには、いとゞ面倒なることにたち至りまするなり、

大かた一回(ヒトタビ)一を減じなば眞(マコト)の商になりまするなれど、初商がいと小さくして、次商が大きかりしならば、二回(フタタビ)ぐらゐ減ずるやうのこともありませうか、さだかには申されねど、多分三回(ミタビ)にはいたらぬなるべし、それも第二商までにて、第三商より下にて、かゝる面倒なることにたち至るはまれなり

また右筭法五に前の方法の末位だけ二倍して、次の泛方法にすると申しゝは、前の方法の末位だけは、そのをり筭へ出でし商をホンのとり添へたるまでにて、その他は殘りなく二倍になりをれど、これだけがさあらぬゆゑに御坐ります

かつて森元幸七君と聞えまつる看者より、右筭法中なる泛の字の義をおん問ひたゞしありたれど、そのころは未だ開方の講義にさしかゝらざりしゆゑ、しばし御斷り申し置きたれば、延引ながらこの所にてお答へ申べし、右はこの講者のとり定めたる語にあらぬゆゑ、それとさだかには申しがたけれど、泛はひろしと訓じて、たゞしかにさし定めぬ意(コヽロ)ならんか、則ちまだこれから變(カハ)るとありとの義かとぞんじそろ、これはかの朱世傑の啓蒙にも、威烈の啓蒙にも載せたるゆゑ、それらの舊例にならひたるものなり」

第二百三十二條　この條りには、分數を二乘したる數をその原の分數にひきもどす仕かたをお話し申べし、そも〳〵分數をかさねて幾たびも乘じ合するには、かねて第四回の講義にて第百八條に申述べたる通り、設け出でし分數の分母と分子とをそれ〴〵別に乘じ合して、その分母の羃數を問はれし羃數の分母と致し、分子の羃數を問はれし羃數の分子といたし來たりしなるゆゑ、この筭法を反對(ウラウヘ)にいたせば、設け出でし分數の分母と分子とをそれ〴〵別に平方に開きて、その分母の平方根を問はれし根數の分母となし、分子の平方根を問はれし根數の分子となすだけとなりぬべし、されば分數の開平方の筭法などゝと〴〵しう書きたてんも要なきわざならんかと存じて、この册子には省きたれど、筭へかたは右に申述べたる理合にて明かに御會得なされたるなるべし

若し設け出でし分數の分母と分子とに公約數ありたらんには、そを必ず約し去りてから右申述べたる通りに筭へ玉へかし、これはせずとものわざながら、畢竟かくせねば、まゝ開き切れぬをなどありまするゆゑなり、よし開き切れずとも正銘のかさにたがひあるならねど、その形(カタチ)の異(コト)やうにあるをもて、初ひ學びのかた〴〵の思ひわづらひ玉ふともやあらんかと慮りてなり、若しかく公約數を省きても、なほ未だ開き切れぬならば、そはドウでも開き切れぬ數にて、元來二乘せし數ならぬなり、さるをりのとは下の條りに申述べますれば、そを待て御覽下されかし

また設け出でし冪數が若し混數ならば、第四回の講義にて第百條に申述べたる筭法二に從ひて、そをまづ假分數にあらため、然る後ち右に申述べたる通りに筭へ玉へかし

第二百三十三條　この條りには、小數を乘じ合せたる數をその原の小數にひきもどす仕かたを申述べませう、まづ小數の乘法は乘積の數位のとり定めかたが整數の乘法とは變(カハ)れど、數のとり扱ひかたは少しも變(カハ)らざりしとは諸君とくに御承知に御坐りませう、されば、その開きかたとてもやはり整數のをりと數のとり扱ひかたには變(カハ)りなく、ホンの根數の位をとり定むる仕かたが何とか變(カハ)るなるべしとは、まだきに覺り玉ふなるべし、それゆゑその數位の變(カハ)りゆくさまを次に申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

凡そ分位の數を二乘いたせば、その末位が釐位に下り、また釐位の數を二乘いたせば、その末位が絲位に下り、また毫位の數を二乘いたせば、その末位が微位に下るとやうに、平方數の末位は必ず釐絲微沙埃漠とやうに、一位づゝ隔てゝ下りゆくなり、それゆゑ分位より筭へはじめて二位づゝに仕切るときは、丁度右に申述べたる數位に切れませう、因て整數開平方のとほり、切れ目〳〵にあたりたる數字の上におの〳〵一點をゑるして、設け出でし小數は幾節にわかるゝかを見て、根數の位を見わくることが出來まする理合に御坐りませう、則ち一節ぎりならば、根數は分位にとまり、二節ならば釐位に止

るとやうに心得玉へかし、されば こゝにその算法をとり定め申さねど、右の理合にて小數の二乘羃をその原の小數にひき還す仕かたは、明かに御會得に御坐りませう

若し右に申述べたる數位の外にて節の仕切りが止(トマ)る數ならんには、元來二乘いたせし數にあらざりしなり、さるときは決して開き切れません、さやうなるをりの算へかたは次の條りにて申述べますれば、こゝには略します

右にて小數開平方の算へかたは、充分御會得なされたるならんとは存じますれど、なほ次にその算へぶりの一例を御覧にいるべし

例　奇零二分五釐九毫八忽一微の平方根を問ふ

答　五分九毫

解　まづ設け出でし羃數を常の通り實の行に志るし、扨て釐位絲位微位の上におの〳〵一點を志るしますれば實の數は三節にわかれます、ソコデ常の通りなる手順にて根數を五〇九と算へ出で、然る後ち商の數字を末位より三字算へて、その前に小數點を志るしますれば、則ち根數の位が五分九毫(ジャ)とわかりまするなり、これは羃數が三節にわかれしゆゑ、かく根數の小數を三字とゝり定めたるなり

迩算

方	實	商
	·2̇59̇081̇	·509
	25	
	9081	
1009	9081	

第二百三十四條　開平方の算法は、全く平方數を組みなす數を造り出して、その羃數の内より次第〳〵に減じゆくなり、それゆゑ設け出でし羃數が若し二乘いたせしものならぬをりは、所詮實の數の消盡する期(ゴ)あるべからず、さはれながく右の算法を施したらんには、終には殘りたるはしたが微小なる數となりて、算へ出でし商の二乘羃と、設け出でし羃數とさしたるたがひなきに至るなるべし、されば元來二乘羃にふさはぬ數ならんには、その平方根を正しう算へ出づるとは、所詮かなはぬなれど、ほどいと近き略數とまでならば、算へ得つべし、たとへば七箇といふ數の平方根を求むれば二奇零六四五七餘となる、これを二乘いたせば六箇奇零九九九七二八四九となる、則

ちほゞ七箇にちかし、若しなほ委しう根數の末位を筭へ出でなば、いよ〳〵七箇に近よるなるべし、されば開き切れぬをりの筭へかたとて、變りたる仕かたのあるわけならず、やはり常の通りなる筭法をいつまでも施しゆくだけに御坐ります

第二百三十五條　二乘冪に適はぬ數の平方根をいと委しう筭へ出でんとすれば、方實二つの行なる數が次第〳〵に嵩み來て、至極面倒になりゆきます、ソコデ第六回の講義にて第百三十二條に申述べたるかの小數略除法の例にならひて、末位なる不用數を省き棄て、入用なる數字だけに切りつめて筭ふる方法を次の設題にて委しう申述べますれば、それを篤と御覽下されかし」

設題　五箇の平方根を小數八位まで筭へ出づれば何程なりや

答　二箇奇零二三六〇六七九八許

解　この題にては、小數八位を筭へ出さねばならぬ上に、整數なる部分が一位出で來るゆゑ、都合九位の數を筭へ出さねばなりませぬなり、よりてまづ

運筭

方	實	商
	5·00000000	2·23606798
	4	
	100	
42	84	
	1600	
443	1329	
	27100	
4466	26796	
	30400	
4472,0	26832	
	3568	
447,2	3130	
	438	
44,7	402	
	36	
4,5	36	

設け出でし五を常のとほりに開きゆけば、第五商の零を得たるをり、實の行に五位の數が殘ります、それゆゑ最早實の末位に數をとり添へずとも、この末位まで筭へゆかば、丁度問はれし數位にみつるなるべし、因て今後は實の末を伸ばさず、その代りに、方の行なる數を右の實の數に相當しき程に切りつめてまゐりまするなり、則ち第六商實の三〇四〇〇は、その末に〇を二つ附くる筈なるを略しゝゆゑ、丁度二位切りつめたる勘定にござります、またこれに對する方法は末に第六商をとり添へませぬゆゑ、丁度一位切りつめたる勘定にあたりませう、ソコデ末の一位を贅位といたし、上なる四四七二を方法と見て筭へなば、方實二つの行の數はいづれも二位づゝ切りつめたる理合に御坐りませう、また第七商實の三五六八は既に末位を二位切りつめた

る数なる上さらに末位にとり添ふる二位の数を略するゆゑ、都合四位切りつめたる勘定に御坐ります、(ソコデ)これに對する方法のかたは末位を(モウ)一位切りあげて、四四七といたし、二を賓位といたしますれば、末にとり添ふる筈の商の数字を略するゆゑ、これまたやはり四位切りつめたる勘定に御坐りませう、かやうに段々方法の末位を一位づゝ切りつめてまゐれば、方實二つの行なる数がいつも同じやうに末位を切りつめたるものとなりまするなるべし、右に申述べたる説明中の賓位といふなる数は、あらずもがなとや思(オボ)し玉ふらん、實(ゲ)にさなりといへども、若しこれに商の数字を乗じたるをり、十位に上り來る数ありたらんには、末位に(チト)のたがひを生ぜんと思ひて、(ボン)の用心に殘しおきたるなり、それゆゑ若しその乗積がたとひ十に

運算

```
方        實
     5·00000000|2·23606798
     4
     100
42    84
     1600
443  1329
      27100
4466  26796
       30400
4472,0 26832
        3568
447,2   3130
         438
44,7     402
          36
4,5       36
```


はみたずともほゞ近(チカ)からんには、そを切りあげて算ふること算へたがひ尠(スクナ)からめ、いづれこの略法にて算へたらんには、末位にすこしのたがひを生ぜんはありうちのことと思(オボ)し玉へかし、それゆゑ根数の末に許と書き添へて答へしなり

右の理合によりて算法を左の通りに定めます

算法　まづ設け出でし羃数を常の通り實の行にしるし、その数字の数を算へて、あるひは末位を切り棄て、または末位に零を補ひなどして、つまり連(ツラ)なりならぶ数字の数を問はれし根数に連(ツラ)なるべき数字の数に等しうす、かくて常の通りその末位まで開きゆきたらば、その後は實の末位を伸(ノバ)さぬなり、又方法のかたもまづ前の方法の末位を二倍するだけに止めて、その末に商の数字を附けざるを手はじめとなし、それより次第〳〵に末位なる一字を切り棄てゆくなり、略法にさしかゝりたる後は、方法の末位なる一字をいつも賓位として、その

乗積より十位だけをとり用ひ、單位はとり棄つべし、しかし若しその單位が十のかたに近(チカ)からんには、進めて一と筭ふるこそ、よろしからめ

右の法を施すをり、筭へ出づべき根數に連(ツラ)なる數字の數によりて、節の切れ目がはしたになるとなどもまゝ出で來るなるべし、若しさることとあらば、冪數の末を一位伸ばして筭へ玉へかし、さすれば、自然根數も一字餘計に出で來ますれど、外によき仕かたもありませぬゆゑ、いたしかたなし

開立方

第二百三十六條　扨てこれよりは開立方と申して、かの立方根を筭へ出づる仕かたを申述べまするなれど、その前に三乗冪の數質と申して、同じ數を三つ乗じあはせたる乗積には是非備はりをらねばならぬ筈の數質を(チト)ばかりお話し申さねばなりませぬ、これは運筭に要あるならねど、これより順にお話し申さねば、かの開平方と同じ理合にて、筭理の筋々を說明いたしかねまするゆゑなり、それゆゑ少々廻り遠きやうにはあれど、しばし御辛抱下されかし

第二百三十七條　凡そ三乗冪の數ならば、その連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字を單位より三位づゝに仕切りて、首位に至り、その首位なる一と仕切りだけは三位に足らぬとあるとも、そをやはり一と仕切りと見れば、末より首めまでに連(ツラ)なり列(ナラ)びたる仕切りの數が根數に連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字の數なり

右は三乗冪の數質の第一に御坐ります、その理合は次に精しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

一位の數の中にていと小なる一といふ數を三つ乗じ合せまするならば、やはり一に御坐りませう、また一位の數の中にていと大なる九といふ數を三つ乗じ合せまするならば、七百二十九となります、それゆゑ一位の數ならば、そを三つ乗じ合するとも決して一よりは下りゆかず、また千までは上り來(コ)ぬあるべし、扨てまた二位の數の中にていと小なる十といふ數を三つ乗じ合せまするならば、千となります、(ソシテ)二位の數の中にていと大なる九十九

といふ數を三つ乗じ合せまするならば、九十七萬零二百九十九となります、これゆゑ二位の數ならば、こを三つ乗じ合するとも決して千よりは下りゆかず、また百萬までは上り來(コ)ぬなるべし、また同じ理合にて三位の數ならば、こを三つ乗じ合するとも決して百萬よりは下りゆかず、また十億までは上り來(コ)ぬなるべし、とは覺りたまひつべし、かやうに論じまするならば、根數が一位増すとき冪數のかたは一と仕切りづゝ増しゆくとがわかりませう、さてこそ冪數を三位づゝに仕切りて、この仕切りの數を根數に連(ツラ)なり列(ナラ)ぶ數字の數なりとは申しゝなれ

第二百三十八條　凡そ根數の首位なる數の立方は、冪數の首めの一と仕切りの内にあり、また根數の首めなる二位の數の立方は、冪數の首めの二た仕切りの内に在り、次第〳〵にかく進みゆくなり

右は三乗冪の數質の第二にございます、その理合は次に精しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

まづ假に四位の數ありと思(オボ)したまへ、さすればそを三乗いたしゝ數は十二位を越さぬなるべしとは、前の條りに申述べたる數質なれば、難(ナン)なく御會得になりませう、(ソシテ)若しこの首位なる一位の數をとり出でゝ、こを三乗いたしまするならば、かねて第二回の講義にて第二十三條に申述べたる箇乗法二にて諸君のとく知ろしめす通り、第九位即ち億の位に下り來(コ)ぬ數が出來まする筈に御坐りませう、これゆゑ根數の首位なる一位の數の立方は、冪數の首位なる一と仕切りの内にありまするとは明かに御坐ります、若しまたその首位なる二位の數だけをとり出でゝ、そを三乗いたしまするならば、やはりまた第二回の講義にて第二十三條に申述べたる箇乗法二によりて、第六位即ち十萬の位には下り來(コ)ぬ數が出來まするなるべしとは、これまた容(タヤ)易(ス)う覺りたまひつべし、それゆゑ根數の首位なる二位の數の立方は、冪數の首位なる二た仕切りの内に在りまするとは、明かに御坐りませう、また根數の首位なる三位の數の立方が冪數の首位なる三つの仕切りの内にあるな

るべしとは、右に申述べたる通りの理合にて、キッと御會得になりませうと存じますれば、最はや申述べません、この外幾位の數にてもみな同じ理合に御坐りますれば、そは御銘々にてとくと御工夫下されかし

第二百三十九條　凡そ二位の數の立方は、首位の數の立方と、首位の數の平方に末位の數を乘じたる數三倍と、首位の數に末位の數の平方を乘じたる數三倍と、末位の數の立方との四つを加へ合せたる數なり

右は三乘冪の數質の第三にござります、その理合は次に精しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

まづ二位の數の平方は、さきほど第二百三十條にて申述べたる通り、首位の數の、平方と、首位の數に末位の數を乘じたる數二倍と、末位の數の平方との三種(クサ)の數を加へ合せたる數にござりませう、それゆゑ今一と回(タビ)これに件(クダン)の二位の數を乘じまする手續きを細(コマカ)にわり擢きてお話ヿ致しませう、まづ右の三種(クサ)の數に末位の數を乘ずる手續きを申せば、末位の數の平方に末位の數を乘じまするゆゑ、則ち末位の數の立方が一つ出來まするなり、その次は首位の數と末位の數との乘積の二倍に末位の數を乘じまするゆゑ、則ち首位の數と末位の數の平方との乘積が二つ出來まするなり、またその次は首位の數の平方に末位の數を乘じまするゆゑ、則ち首位の數の平方と末位の數との乘積が一つ出來まするなり、扨てまた右の三種(クサ)の數に首位の數を乘ずる手續きを申せば、末位の數の平方に首位の數を乘じまするゆゑ、則ち首位の數と末位の數の平方との乘積がまた一つ出來まするなり、因てさきに筭へ出でしがと合せてこの乘積が三つに御坐りませう、その次は首位の數と末位の數との乘積の二倍に首位の數を乘じまするゆゑ、則ち首位の數の平方と末位の數との乘積が二つ出來まするなり、因てまたさきに筭へ出でしがと合せてこの乘積が三つに御坐りませう、またその次は首位の數の平方に首位の數を乘じまするゆゑ、則ち首位の數の立方が一つ出來まするなり、さればこれまでにて丁度首位の數の立方が一つと、首位の數の平方に末

位の數を乘じたる數が三つと、首位の數に末位の數の平方を乘じたる數がまた三つと、末位の數の立方が一つと出で來たりしとは明かに御坐りませう、それゆゑ二位の數の立方の三乘冪には必ずかやうなる數質ありと申になん若し二位の數の立方を組みなしゝ四つの數の中より首位の數の立方だけとり除きその餘の三つを加へ合しゝ數をつゞめて申せば、首位の數の三倍に末位の數を加へ、これに末位の數を乘じ、そを首位の數の平方の三倍に加へ、またこれに末位の數を乘じたる數に御坐ります、これはかねて第三回の講義にて第五十六條に申述べ置きたる數質なれば、私の說明はなくとも諸君のごとくに御承知の數理なるゆゑ、こゝには略しつ

右三とほりの數質だに心得玉ひなば、開立方の算法の理合は難なく解し玉ふなるべし

第二百四十條　この條りには、整數なる三乘冪を原の根數にひきもどす仕かたをお話し申べし、これは前の三條に申述べたる數質によりて、冪數を組

み成せる數を作り出で、そを設け出でし冪數の內より次第〳〵に減じゆくだけに御坐ります、とばかり申したりとて、その算法をかくかと定にはよも覺り玉ふまじ、因て次の設題にて委しう申述べますれば、そを篤と御覽下されかし

設題　九百八十八億六千七百四十八萬二千六百二十四の立方根を問ふ

答　四千六百二十四

解　まづ四つの行を設けて、その右なるを商の行と呼び、開平方の運算の通り、こゝにはその算へ出でし根數をしるしますなり、シテその次なるを實の行と呼ぶ、こゝにはやはり開平方のをりの通り設け出でし冪數をしるしまするなり、またその次なるを方の行、末なるを廉の行と呼びます、この二つの行にはそれ〴〵方法廉法など呼びなす數をしるしますなり、その數を算へ出づる仕かたは下に委しう申述べます、さて設け出でし冪數を實の行にしるし、その單位より算へはじめて三位づゝに仕切るときは四つに仕切れ

ますうの一と仕切りを節と申しますうれゆゑこゝに四節たちならびまするなりよりて根數は四位の數にてうの首位は千位なるとがわかります「これはさきほど第二百三十七條に申述べたる數質一にござります」ツシテ首位の數の立方は實の首位なる一節の内に在る筈に御坐りまするゆゑ〔これはさきほど第二百三十八條に申述べたる數質二に御坐ります〕いづれ根數の首位の數の立方は九十八に越えぬ數ならねばなりませぬ因てうの數は四なるとがわかります則ちうの四を商の行の初めにゑるしますこれが初めての商なるゆゑ開平方のをりの通りやはり初商と呼ぶなりかくて件(クダン)の初商の四の立方なる六四を實の首位なる一節の九八の内より減じ去りて三四といたしこれに次の一節八六七をとり添へて三四八六七といたしますればこの數の内には根數の首位の數の平方にうの次の位の數を乘じたる數三倍

運箅

廉	方	實	商
	4800	98867482624	47
127	889	64	
	5689	34867	
		39823	

と根數の首位の數にうの次の位の數の平方を乘じたる數三倍とうの次の位の數の立方とを含み居る筈に御坐りますうをいかにと申にかねて第二百三十八條に申述べたる通り根數の首位なる二位の數の立方は冪數の首位なる二節の内にある筈に御坐りませうツシテまた二位の數の立方はうの首位の數の立方一つと首位の數の平方に末位の數を乘じたる數を三つと首位の數に末位の數の平方を乘じたる數を三つと末位の數の立方一つとを以て組みなしゝものなりとは前條に申述べたる數質に御坐ります然る所既にうの中なる首位の數の立方の六四は減じ去りたるなるゆゑさてこう後(アト)には右申述べたる三くさの數を含み居る筈なりとは申しゝなれうれゆゑこの三くさの數を減じたうはあれど根數の次位の數がまだわかりませぬゆゑさやうにはなりがたしソコデいかにせばうの次位の數がわかるかと申に右に箅へ出でし三四八六七を初商四の平方一六の三倍なる四八の末に零を二つとり添へたる數にわかちしならば則ちうの望みたる數より

は何ほどかたち越えたる數をこり得るなれ、少き數なるとはよもあらじ、りれゆゑ初商の四の平方の三倍を方の行に出るし、りの末に零を二つとり添へて四八〇〇といたし〔これは次の位の數にくらぶれば、一位進めるをもて、りの平方は二位進みゆくゆゑなりかし〕りを以て右の三四八六七を除して七といたし、これを假に次商といたし置き、かくてさきに申述べたる三くさの數即ち初商の平方に次商を乘じたる乘積と、初商に次商の平方を乘じたる乘積とをれの〳〵三つ、および次商の立方一つを筭へ出でゝりを加へ合するはずなれど、さては手順が面倒になりますするゆゑ、かねて前條の末に申述べおきたるとほりに、右の勘定をとりつゞめます、則ち初商の三倍なる一二のすゑに假の次商の七をとり添へて一二七といたし、これを廉の行に出るし、これに假の次商の七を乘じて八八九といたし、これを方の行なる四八〇〇に加へて五

運筭

廉	方	實	商
	4800	9886748262 4	47
127	889	64	
	5689	34867	
		39823	

六八九といたし、これにまた假の次商の七を乘じて三九八二三といたしますれば、これが望みたりし數なる筈に御坐りますれど、かくては實の數の三四八六七の內にあるべきやうなし、こは何ゆゑぞと申に畢竟假の次商が眞の次商よりおほかりしによるなるべし、因て件の假の次商を一へらして六と致し、さらに右の通りなる手順を今一とたび施して、筭へ換へましたれば、こたびは三三三三六となりて、則ち實の數の三四八六七にみたぬゆゑ、さてこり次商は六なれと知れつ、因てこの三三三三六を實の三四八六七より減じますれば、これにて丁度根數の首位なる二位の數の立方を減じ去りたる勘定に御坐ります、りれゆゑ、りの餘數なる一五三一の末に實の

運筭

廉	方	實	商
	4800	9886748262 4	46
126	756	64	
	5556	34867	
		33336	
		1531482	

第三節の四八二をとり添へて一五三一四八二といたしますれば、この數の內には既に筭へ出しゝ初次二位の商の平方に第三商を乘じたる乘積と、また同じく初次

二位の商に第三商の平方を乘じたる數とをおの〳〵三つ、及び第三商の立方一つを含み居る筈に御坐りませう、これは初次二位の商を合して首位なる一つの數と看なし、第三商を次位なる數と看なして、さきほど第二百三十九條に申述べたる數質によりたるまでに御坐ります、されぱまた既に算へ出し、初次二位の商の平方の三倍を算へ出さねばなりませぬなるが、ことさらに乘法を施すよりは、既に算へ出でし數を利用いたす仕かたやあると考へますれば、既に初商の平方の三倍なる四八〇〇に初次二位の商の相乘積の三倍と次商の平方とを相加へたる數の七五六を加へ合せたる數の五五五六が在るしあるゆゑ、これにその上に在るしたりける七五六と次商の平方なる三六とを加へ合するならば、丁度初商の平方が三つ、初次二位の商の相乘積が六つ、次商の平方が三つ相集ひたる數となりぬべし、則ち初次二位の商の平方の三倍にあたるなりとは、さきほど第二百三十條に申述べたる數質三によりて明かに御坐りませう、因てかやうなる手續きにて、初次二

運算

廉	方	實	商
	4800	98867482624	462
126	756	64	
	5556	34867	
	36	33336	
	634800	1531482	
1382	2764	1275128	
	637564		

位の商の平方の三倍を六三四八と算へ出で、その末に前の通り、零を二つとり添へて六三四八〇〇といたし、これを以て實の一五三一四八二を除して、假の第三商を二と算へ出で、これを商の行にて第二商の次に在るします、また廉の行に初次二位の商の三倍を在るしまするなるが、そをあらたに算へ出づるに及ばず、則ち廉の行なる一二六の末位の六だけを三倍して、一三八といたしますれば、初次二位の商の三倍となりぬべし、因てその末に假の第三商の二をとり添へて一三八二といたし、これにまた假の第三商の二を乘じて二七六四といたし、またこれを前の通り方の行なる數に加へて六三七五六四といたし、これに假の第三商の二を乘ずれば、一二七五一二八となりて、實の數にみたぬゆゑ、假の第三商をすぐに第三商と定めます、ソシテこの乘積の一二七五一二八

を右の實の數なる一五三一四八二の內より減じ去りて二五六三五四といたし、その末に實の第四節の六二四をとり添へて二五六三五四六二四といたしますれば、この數の內には既に筭へ出しゝ三位の商の平方と第四商との相乘積およびその三位の商と第四商の平方との相乘積をおの〳〵三倍づゝと第四商の立方一つとを含みをる筈なるとは前と同じ理合なれば、疑ふべくもあらじかし、それゆゑまた前の通り第三商の平方なる四を方の行にしるし、そをその上なる二七六四及び六三七五六四に加へ合せて六四〇三三二といたし、その末に零を二つとり添へて六四〇三三二〇〇といたし、これにて實の二五六三五四六二四を除して假の第四商を四と筭へ出で、これを商の行にて第三商の次にしるします、また廉の行なる一三八二の末位だけを

運筭

廉	方	實	商
	4800	98867482624	4624
126	756	64	
	5556	34867	
	36	33336	
	634800	1531482	
1382	2764	1275128	
	637564	256354624	
	4	256354624	
	64033200		
13864	55456		
	64088656		

三倍して一三八六といたし、その末に假の第四商の四をとり添へて一三八六四といたし、これに假の第四商なる四を乘じたる數の五五四五六を方の行なる六四〇三三二〇〇に加へて六四〇八八六五六といたし、これにまた假の第四商なる四を乘じますれば、丁度二五六三五四六二四となりて、實の餘數にわたりまするゆゑ、そを減じ去るときは、實の行なる數が消盡して空となります、それゆゑ全き商の四六二四こそ問はれし根數なれとは知れつべし、この筭へかたは丁度立方數を組み成す數を筭へ出でゝ、そを次第に減じゆきたる理合に御坐りますれば、設け出でし數が三乘冪に適ひたるものならんには、終に必ず減じ盡くすとが出來まするなるべし、この理によりて整數開立方の筭法を左のとほりに定めます

筭法一　まづ四つの行を設け、その右なるを商の行となし、その次なるを實の行となし、またその次なるを方の行となし、末なるを廉の行となす、扨て設け出でし冪數を實の行にしるし、その末位より三位づゝを一節に仕切り、そ

の仕切りの末なる數の上におの〳〵一點をしるすべし

筭法二　實の第一節を初商實となし、その數に近うして、たち越えざる立方數を見出し、その根數を初商となし、そを商の行のはじめにしるすべし、かくて右の立方數を初商實の內より減じ、その餘數の末に實の第二節を連(ツラ)ねて、第二商實となす

筭法三　初商の平方の三倍を方の行にしるし、その末に零を二つ連(ツラ)ねて、泛方法となし、これを以て第二商實を心中にて除して、商一位を出し、そを泛次商となし、これを初商の次にしるすべし

筭法四　初商の三倍を廉の行にしるし、その末に泛次商を連(ツラ)ねて廉法となし、これに泛次商を乘じ、その乘積を泛方法に加へて方法となす

筭法五　泛次商を方法に乘じ、その乘積を第二商實より減ずべし、若し減ずるをなりがたきをりは、泛次商の內一を減じて、さらに右の筭法を施すべし、若しなほ第二商實の內より減じがたき乘積を得たらんには、なほ右の法を

繰りかへし〳〵施し、終に第二商實より小なる乘積を筭へ出づるを見て減筭を遂ぐべし、かくて泛次商を第二商と定む、また第二商實の餘數の末に實の第三節を連(ツラ)ねて第三商實となす

筭法六　方法の下に第二商の平方をしるし、そをその上にしるしたる二段の數に加へ合せ、その得數の末に零を二つ連(ツラ)ねて、次の泛方法となし、そを以て第三商實を除して第三泛商を求むべし

筭法七　廉法の末位を三倍し、その末に第三泛商を連(ツラ)ねて、次の廉法となしつゝ、なほ前の通りなる筭法を施して、實の行なる數が盡くるまで筭へゆくべし、かくて筭へ出でし全き商を以て問はれし根數となす

右筭法二に初商實に近うしてたち越えぬ立方數を見出すと申したれど、その見出しかたを申述べぬゆゑ、こはいかにせんと訝(イブカ)り玉ふかたもあるなるべし、さらばその法をと申もチト仰山(ギヤウサン)なれど、基數九つの立方をかねてみ心にとめおかれて、さてなんその用に應じ玉ふにすぎじ、因て基數九つの立方を

次に載せおきますれば、そをよつく諳じ玉へかし
根數が一ならば、その立方もやはり一なり、根數が二ならば、その立方は八なり、根數が三ならば、その立方は二十七なり、根數が四ならば、その立方は六十四なり、根數が五ならばその立方は百二十五なり、根數が六ならば、その立方は二百十六なり、根數が七ならば、その立方は三百四十三なり、根數が八ならば、その立方は五百十二なり、根數が九ならば、その立方は七百二十九なり
右九つの立方數は乗法の實算をなし玉ひなば、則ちそのたがはざるを覺り玉ふなるべし
泛商のおほすぎたるをり、そを減らすには、開平方のときの通り、御面倒でも一づゝ減じ玉ふべし、若し減じすごしたらんには、いとゞ困じはてぬべし、意すべきことなりかし
第二百四十一條　この條りには、分數を三乗したる數を、原の分數にたちもどらする仕かたをお話し申べし、そも〳〵分數をかさねて幾回となく乗じ

合するには、かねて第四回の講義にて第百八條に申述べたる通り、設け出でし分數の分母と分子とをそれ〴〵別に乗じ合して、その分母の冪數を問はれし冪數の分母となし、分子の冪數を問はれし冪數の分子となし來たりしなるゆゑ、この算法を反對にいたせば、本の設け出でし分數の分母と分子とをそれ〴〵別に立方に開きて、その分母の立方根を問はれし根數の分母となし、分子の立方根を問はれし根數の分子となすだけとなりぬべし、されば分數開立方の算法は、この冊子には省きました
若し設け出でし分數の分母と分子とに公約數があるならば、そを必ず約し去りてから開方の算にかゝり玉へかし、これはさきほども第二百三十二條にて分數の開平方につきて申述べたる通り、せずとものわざながら、かくせねば開き切れぬことなどまゝ出で來るゆゑなり、若しかやうに約しつめてもなほまだ開き切れぬ數ならば、元來三乗冪にかなはぬ數なるなり、さるをりの算へかたは、下の條りに申述べますれば、そを待て御覽下されかし

また設け出でし冪數が若し混數にてありしならば、これまたさきほど第二百三十二條に申述べたる通り、まづ第四回の講義にて第百條に申述べたる筭法二に從ひて、そを假分數にあらため、然る後ち右に申述べたる通りに筭へ玉へかし

第二百四十二條　この條りには、小數を三乘いたしゝ數を、原の小數にたちもどらする仕かたを申述ぶべし、と申が順なれど、こはさきほど開平方のをりに、申述べたる通り、整數の開きかたと少しも變(カハ)りませぬゆゑ、同じことを繰り返へすも、あまり面白からずと思ひて、略しました

第二百四十三條　開立方の筭法は、全く立方數を組みなす數を作り出して、そを冪數の內より次第に減じゆくなり、それゆゑ設け出でし冪數が若し三乘いたしゝものならぬをりは、所詮實の數の消盡する期(ゴ)あるべうもなし、さはれ永くかやうに筭へもてゆかば、終にはほとほとまことの根數ともなりなんかし、ドウでも開き切れぬ數なるをいかにせん術(スベ)をかふればとて、はしたなう出で來(コ)んやうはあらじ、このゆゑに常の通りなる筭法をいつまでも施しつゞけて、眞(マコト)の根數にちかよするより外にいたしかたなし、さはさりながら若し求むる根數の位を某までとやうに限りたらんには、すこしは便法も出來まするなるゆゑ、そを次の條りにて委しう申述ぶべし

第二百四十四條　三乘冪にかなはぬ數の立方根をいと精しう筭へ出さんとすれば、方實廉の三つの行なる數が次第〱にかさみ來て、至極面倒になりゆきます、ソコデかの開平方の略法のごとく、かの小數略除法の例にならひて、不用(イラヌ)數字を切りつめゆく工夫を次の設題にて御覽に入るべし

設題　百八十九の立方根を小數沙位まで筭へ出すべし

答　五奇零七三八七九三五五

解　この題にては、根數の小數なる位を八つまで筭へ出さねばなりませぬ、ソシテ整數なる位が一つ出で來るゆゑ、合せて九位の商を筭へ出さねばなりませぬなり、それゆゑまづ常の通り設け出でし冪數を實の行にゑるし、その

運箅

廉	方	實	商
	7500	189·000000	5·738
157	1099	125	
	8599	64000	
	49	60193	
	974700	3807000	
1713	5139	2939517	
	979839	867483	
	9	789090	
	984987	78393	
1719	1375		
	98636,2		

末に零を六つとり添へてならぶ數字の數を九つといたし、扨て常の通りにうの末位まで開きゆくときは、商が五七三の三位出で、實の殘りが八六七四八三の六位に御坐ります、ソシテ商が一位出づるたびに實の首位が一位づゝ消えゆくゆゑ、この後にとり添ふる數はなくとも、これだけにて問はれし根數を箅へ出づるには足りぬべし、うれゆゑ今後はこの實の數にふさはしきやうに方廉二行の數を切りつめて參ります、則ち實の數はその末にとり添ふる三位の數を略しゝなるゆゑ、方廉二行の數もうの意にて次第に切りつめねばなりませぬ、ソコデまづ今までに箅へ出でし三位の商の平方の三倍を常のとほりに九八四九八七と箅へ出で、扨てうの末に連ぬる零を略しまするならば、この行なる數は二位切りつ

めたる勘定にあたりますうれゆゑまだ末なる一字をとり除く筈なれど、これは必要なる位に續きたるとゆゑ、若しこの位の乘積より上の位へ進みゆく數が生ずるともやあらんかとて、ゑばし贅位としして殘しおきまするなり、また廉の行には、常の通り、今までに箅へ出でし三位の商の三倍を一七一九と箅へ出で、扨てうの末に連ぬる第四商を略しまするならば、この行なる數は、ホンの一位切りつめたる勘定にござります、ゑかしうの末位なる一字をやはり贅位としして、扱ひたらんには、丁度方の行なる數とうの末位が齊ひ出づるなるべし、因てこれに第四商の八を乘じたる乘積の一三六八に贅位の乘積より進み來たりし七を加へて一三七五となし、これを泛方法の九八四九八七に加へて方法を九八六三六二となし、うの末位なる二を贅位としし、うの上位なる九八六三六に第四商の八を乘じたる乘積の七八九〇八八に贅位より進み來たりし二を加へて七八九〇九〇となし、これを實の八六七四八三より減じ去りて第五商實を七八三九三といたしますかくいたしまする

ならば、この行は丁度六位切りつめたる勘定にあたります、さてまた次の泛方法を算ふるに至れば、最はや第四商の平方なる六四はその切り棄てたる位に下れるをもて、これを略し、ホンの方法の九八六三六二と、その上なる一三七五とを加へ合せ、その末位なる七を切りあげて、一とするならば、次の泛方法は九八七七四と出でぬ、さすればこの數はその末位を五位切り棄てたる勘定に御坐ります、それゆゑやはり末の一位を贅位といたしまするならば、實の數とその末位が齊ひ出づるなるべし、扨てまた廉法は末なる二位を切り棄てゝ一七といたしまするならば、丁度四位切りつめたる勘定にあたります、それゆゑその末位を贅位として扱ひまするなら

運算

廉	方	實	商
	7500	189·000000	5·7387
157	1099	125	
	8599	64000	
	49	60193	
	974700	3807000	
1713	5139	2939517	
	979839	867483	
	9	789090	
	984987	78393	
171,9	1375	69150	
	98636,2	9243	
	9877,4	8892	
1,7	12	351	
	9878,6		
	988,0		
	98,8		

ば、丁度方法とその末位が齊ひ出でぬべし、因てこれに第五商の七を乗じたる乗積の一二を方の行に加へます、これは贅位の乗積より進み來る數を五といたしゝがゆゑなり、かくて方法が九八七八六となる、その末位なる六を贅位とし、その上なる九八七八に第五商の七を乗じたる乗積の六九一四六に贅位の乗積より進み來る四を加へて六九一五〇となし、これを實の七八三九三より減じて第六商實を九二四三と算へ出づ、さすればこの行はこゝに至りて丁度九位切りつめたる勘定にあたります、扨てまた次の泛方法を前の通りに算へて九八八〇となし、その末の一位を贅位となす、さすればこの行なる數は丁度八位切りつめたる勘定にあたります、ソシテこの數に相當しきやうに廉の行なる數の末を切りつゞむるならば、最はや消盡して數は殘りません、それゆゑ廉法はこゝまでにさしとめて、以後は算へませぬなり、因てすぐに第六商の九を方法の九八八に乗じたる乗積の八八九二を實の數の九二四三より減じ去りて第七商實を三五一と算へ出づ、ソシテ最はや廉

法がありませぬゆゑ、かの小數略除法に從ひて、方法の數の末位を次第に一位づゝ切りつめ、そを以て右に筭へ出でし實の數を除しゆくときは、第七商以下に三五五と出で來まするなり

運筭

廉	方	實	商
	7500	189·000000	5·73879355
157	1099	125	
	8599	64000	
	49	60193	
	974700	3807000	
1713	5139	2939517	
	979839	867483	
	9	789090	
	984987	78393	
171,9	1375	69150	
	98636,2	9243	
	9877,4	8892	
1,7	12	351	
	9878,6	296	
	988,0	55	
	98,8	50	
	9,9	5	
	1,0	5	

右の理合によりて筭法を左の通りに定めます

筭法　まづ設け出でし纍數を常の通り實の行にしるし、その數に連なる數字を筭へて、若し問はれし根數に連なる數字より多きときは、その末位を切り棄て、少きときは、その末に零を連ねて、その數字の數を相等しうすべし、かくてその末位まで常の通りに開きゆき、その後は實の數の末位を伸ばさぬなり、また廉の行にては、まづ常の通りそれまでに開き出でたる商の三倍をしるすべし、たゞその末に次の商をとり添へぬなり、かくてその後は商一位を得るごとに末を二位づゝ切りつめゆくべし、また方の行にては次の泛方法を筭へ出づるまでは常の筭法に變ることなし、たゞそのをり末位に零をとり添へぬなり、またその次の泛方法を筭へ出づるをりは商の平方を加へぬなり、かくてその後は、商一位を得るごとに末の一位を切りつめゆくべし、若し廉法が全く消盡したる後ちは、かの小數略除法に從ひて、實の數を除しゆくべし〔但し略法にさしかゝりたる後は方廉二法の數の末位なる一字を常に贅位と心得玉へかし〕

右の法を施すをり、筭へ出づべき根數に連なる數字の數によりて、節の切れ目がはしたになることなどまゝ出で來るなるべし、若しさることあらば、纍數の末を一位または二位さし伸べて筭へねばなりませぬ、さすれば自然根數のかたも一位または二位餘計に出で來るなれど、外にせん術なければ是非もなし

高次開方

第二百四十六條　この條りには、同じ數を幾たびとなく乗じ合し、冪數を原の根數にひきもどす仕かたをお話しいたしませう、これがまことにかの乗方の反(ウラ)にわたりまする法にて、これまでに申述べたる開平方と開立方とは(ホン)の二つまたは三つを乗じ合し、數を原の根數にひき還へし、にすぎざりき、扨てその算へかたは次の設題にて委しう申述べますれば、そを御覽下されかし、しかしその理合はさきにも申し、通り算術にては(チト)說明いたしかねまするゆゑ、こゝには申述べませぬが、いづれ代數學といふを學び玉ひし上にて、篤と御勘考下されかし

設題　二十九億九千八百二十一萬九千五百三十六の四乗根を問ふ

答　二百三十四

解　凡そ四乗根を開き出でんには、開平方および開立方の通り、一より九にいたる九つの數の四乗冪を殘りなく心得をらねばなりませぬ、しかしこの

冊子には紙數至てたしなきゆゑ、そを一々載せかねますれば、諸君御銘々にて乗方を實算して、そを御承知下されかし、なほ五乗六乗等の開方にても、やはり基數の冪數だけはかねて御承知なさらねばなりませぬ、扨てまた四乗冪ならば、その數字を四字づゝ一節に仕切り、五乗冪ならば、五字づゝ、とやうに一節に連(ツラ)なる數字をいつも根數の次號に同じうし、かくてその第一節を初商實といたしまするなり、扨てまた算へかたを申せば、この題にてはまづ五つの行をとり設け、その右なるを商の行と申し、こゝには算へ出づる根數をしるしまするなり、その次を實の行と申し、こゝには設け出でし冪數をしるしまするなり、その他の行は左より順に第一行第二行等と呼びて、實の次の行までまゐります、この題にては第三行にとまりますれど、若し五乗根を求むる運算ならば今一行伸びて第四行にとまります、若しまた六乗根を、求むる運算ならば、第五行にとまる、とやうに段々伸びゆきまするなり、扨てこの題にては初商實に近くして過ぎざる四乗冪は二の四乗の十六なるによ

りて、初商を二となし、件の一六を初商實の二九より減じ去り、その餘數の一三の末に實の第三節の九八二一をとり添へて一三九八二一となし、これを第二商實となす、かくてまた第一行には初商の二をしるし、第二行には初商の二の二乘冪なる四をしるし、第三行には初商の二の三乘冪なる八をしるします、ソシテまた初商の二を第一行の數に加へて四となし、これに初商の二を乘じ、その乘積の八を第二行の數に加へて一二となし、これにまた初商の二を乘じ、その乘積の二四を第三行の數に加へて三二となし、その末に零を三つとり添へます、かくてまた初商の二を第一行の數に加へて六となし、これに初商の二を乘じ、その乘積の一二を第二行の數に加へて二四となし、その末に零を二

運算

2	4	8	2998219536|234
2	8	24	16
4	12	32000	139821
2	12	7947	119841
6	2400	39947	199809536
2	249	8721	199809536
83	2649	48668000	
3	258	1284384	
86	2907	49952384	
3	267		
89	317400		
3	3696		
924	321096		

つとり添へます、かくてまた初商の二を第一行に加へて八となす、扨て第三行なる三二〇〇〇を以て第二商實の一三九八二一を除して假の第二商を四と算へ出で、これを初商の次にしるします、しかしこの數にて下に申述ぶる通りなる手順を經來たれば、實の行に第二商實より大なる數が出で來ましたるゆゑ、一を減らして三といたし、さらに算へかへますれば、こたびは減算が遂げられます、その算へかたは、まづ第二商の三を第一行なる八の末にとり添へて八三となし、これに第二商の三を乘じ、その乘積の二四九を第二行の數に加へて二六四九となし、これにまた第二商の三を乘じ、その乘積の七九四七を第三行の數に加へて三九九四七となし、これにまた第二商の三を乘じ、その乘積の一一九八四一を第二商實の一三九八二一より減じ去り、その餘數の一九九八〇の末に實の第三節の九五三六をとり添へて一九九八〇九五三六となし、これを第三商實となす、かくてまた第二商の三を第一行の數に加へて八六となし、これに第二商の三を乘じ、その乘積の二五八を

第二行の數に加へて二九〇七となし、これにまた第二商の三を乗じ、りの乗積の八七二一を第三行の數に加へて四八六六八となし、りの末に零を三つとり添へます、かくてまた第二商の三を第一行の數に加へて八九となし、これに第二商の三を乗じ、りの乗積の二六七を第二行の數に加へて三一七四となし、りの末に零を二つとり添へます、かくてまた第二商の三を第一行の數に加へて九二となす、扨て第三行なる四八六六八〇〇〇を以て第三商實の一九九八〇九五三六を除して、假の第三商を四と筭へ出で、これを第二商の次にしるし、またこれを第一行なる九二の末にとり添へて九二四となし、これに第三商の四を乗じ、りの乗積の三六九六を第二行の數に加へて三二一〇九六とな

運筭

2	4	8	2998219536|234
2	8	24	16
4	12	32000	139821
2	12	7947	119841
6	2400	39947	199809536
2	249	8721	199809536
83	2649	48668000	
3	258	1284384	
86	2907	49952384	
3	267		
89	317400		
3	3696		
924	321096		

し、これにまた第三商の四を乗じ、りの乗積の一二八四三八四を第三行の數に加へて四九九五二三八四となし、これにまた第三商の四を乗じ、りの乗積の一九九八〇九五三六を第三商實より減ずれば實の行なる數は消盡して殘りなし、りれゆゑ全き商の二三四を問はれし根數といたしゝなり

第二百四十六條　前條に申述べたる筭法に從ひ玉ひなば、幾乗根にてもまに〳〵筭へ出でぬべし、まいてりの手順よく整ひて覺え易ければ實(ゲ)に最良の通術とこそ申べけれ、さはさりながら根數の乗じあひつる數のいと多かりせばたち列(ナラ)ぶ行の數いや増しゆきて、次第に面倒なる手ぶりにたち至ります、さりとて外にさし換ふるよき手段のあるにあらねど、りの根數の乗じあひつる數によりては、まゝ便法も出來ますするなり、こはもとろのをり〳〵の手段にて普く通ずるとにはあらねど、これをしもかねて心得たまひなば、なか〳〵に御重寶にもならんかとてくだ〳〵しけれど、この條りには、りの仕かたをあら〳〵とり摘(ツマ)みてお話し申べし、たとへば四乗根ならば二たび

平方に開きて、これを得ん、畢竟四乘羃は二乘羃を二つ乘じ合しゝものなるゆゑなりかし、若しまた六乘羃ならば、まづ平方に開き、次に立方に開くとも、或ははじめ立方に開き、後に平方に開くとも、ヿはいづれにまれ筭者の撰びにうち任(マカ)さん、たゞとにかく開平方と開立方とをかさねて、これを得ん、畢竟六乘羃は三乘羃の二乘とも、二乘羃の三乘とも看ることが出來まするゆゑなりかし、されば五乘七乘十一乘などやうに乘じあひたる數が元數ならんには、かゝる便法は行はれませぬなれど、若し積數ならば、ヿを元乘子に分開いたしヿの乘子のまゝに幾たびにも開くことうよろしからめ

第二百四十七條　この條りには根數號と申して、根數を示すために用ふる符號の用例をお話し申べし、ヿの符號は$\sqrt{}$かやうに御坐ります、これは羅典の「ラヂッキス」と申して、根數と申意(コヽロ)の文字の頭字なるヶの轉訛いたしゝものなるよしに御坐ります、ソシテこの號の上に五乘根ならば五、六乘根ならば六とやうにヿの根數の次號をしるしまするなり、たとへば十六の四乘根を$\sqrt[4]{16}$かやうにしるしまするがごとし、されば$\sqrt[4]{16}=2$に御坐ります、しかし平方根には、通例ヿの二を省き棄て、ホンの$\sqrt{}$ばかり用ひます、たとへば十六の平方根を$\sqrt{16}$かやうにしるしまするがごとし、されば$\sqrt{16}=4$に御坐ります