神津道太郎譯

續筆算摘要

代數學

巻二

續筆算摘要巻二

目録

續筆算摘要巻二

代數學

米國 魯賓遜氏 著
日本 沼津 神津道太郎 譯
仝 仝 宮川保全 校
仝 榎本長裕 閲

除法(ディヴィジョン)

第六十三 除法は一量の他量に幾倍する欤を知るの法にして即ち乗法の還原なり故に乗法の積(プロダクト)は即ち除法の実(ディヴィデンド)にして乗法の法(ミュルチプライル)及び実(ミュルチプリカンド)は即ち除法の法(ディヴィソル)及び商(クオチエント)なり

第一套

第六十四　実法倶に独項式なる時

例　$2a$ を以て $6ab$ を除き其幾何

実　法　商

$6ab \div 2a = 3b.$

解　除法は乗法の還原なるを以て如何なる量に法の $2a$ を乗じて実の $6ab$ を得べき歟を按ずる時は即ち此量は $3b$ なる事を知るべし是実の係数六を法の係数二にて除し而して実及び法に通ずる因数の a を廃せし者なり

例　x^2 を以て x^5 を除き其幾何

実　法　商

$x^5 \div x^2 = x^3.$

解　商を法に乗ずる時は実を得るが故に商の指数に法の指数を併加したる者は即ち実の指数に等しかるべし因て法の指数二を実の指数五より減じ餘数三を得以て商の指数と為す

備考　羃数に同字母の他の羃数を乗ずる時は此両因数の指数を加ふべく又羃数を同字母の他の羃数にて除する時は実の指数より法の指数を減ずべし

例　az を以て amz を除き其幾何

実　法　商

$amz \div mz = am.$

解　商に於けるaの指数は2にしてmの指数は $5-2=3$ なり又zの指数は $3-3=0$ にして即ち其無倍(ゼロ)を示せり故にzを削去故

第六十五　前の諸例に於て記号の事を説かざるも実法倶に正なる事を示せる者なり然るに若し実法の中に負号を帯ぶる者ある時は商の記号を何者なる歟を考へざるべからず即ち乗法記号の法則に従ふ時は商と法を相乗じたる者の記号は実の記号に等しき事を知るべし

今次に四例を挙げて商の記号に係る所の法則を説くべし

〔一例〕
$+ab \div (+a) = +b$
即ち
$+a \times (+b) = +ab$
なり

〔二例〕
$-ab \div (-a) = +b$
即ち
$-a \times (-b) = +ab$
なり

〔三例〕
$+ab \div (-a) = -b$
即ち
$-a \times (-b) = +ab$
なり

〔四例〕
$-ab \div (+a) = -b$
即ち
$+a \times (-b) = -ab$
なり

前例より再び次の法則を得

〔一〕＋を以て＋を除くときは＋
〔二〕－を以て－を除くときは＋
にして即ち同号は＋なり

〔三〕－を以て＋を除くときは－
〔四〕＋を以て－を除くときは－
にして即ち異号は－なり

第六十六　前章の理は乗法記号の法則に據らずして更に各記号の性質より論ずる事を得べし

除法は元来乗法の還原のみにあらず即ち一量より同類の他量を幾回減し得べき歟を求むる所の簡法なり故に数回減法を施して原数を減し尽すに至る時は其方法真正なり之を正とす然るに若し之を減し尽す能はざる時は其方法を相反せざるを得ず之を負とす其例左の如し

$6a$ を以て $18a$ を除するが如きは則ち $18a$ より $6a$ を幾回減し得べき歟を求むる者なり之を換するに即ち三回減し得べし故に此商は $+3$ なり

$-6a$ を以て $-18a$ を除するが如きも又減法を施し得べく而して其回数は三なり故に此商も $+3$ なり

$6a$ を以て $-18a$ を除するが如きは減法を以て実を零に化する能はず然れども加法を以てする時は之を零に化し得べく而して其回数は三なり是れ其方法相反するを以て正の記号を反す故に此商は -3 なり

$-6a$ を以て $18a$ を除するが如きも又 $-6a$ を幾回減するとも $18a$ を零に化する能はず是れ亦反対の法を用ふべき者なり故に此商は負にして即ち -3 なり

右の論説より左の三件を生ず

法則　一　法の係数を以て実の係数を除し其商を商

の係數と為す

二　実の各字母を以て商の各字母と為し法の各字母の指數を実の同字母の指數より減じ以て商の同字母の指數と為す然れども指數に零を得る時は其字母を廢す

三　実法の記号相等しき時は其商は正にして相異なる時は其商は負なり

備考

$$4a^2b^5c \div 6a^2b^4c^2 = \frac{4a^2b^5c}{6a^2b^4c^2} = \frac{2b}{3c}$$

上式に於て示すが如く実若し法の因數を悉く含まざる時は則ち法の上方に実を記るし横線を以て之を界し然る後ち此実法に通ざる諸因數を互削して簡式となすべし然れども此法は分式の化法なるが故に分式の套に至る迄で此種式を廢す

問題

左の如き代數式より其右辺の式を以て左辺の式を除きを各幾何

(一) $16ab,\quad 4a.$

(二) $21acd,\quad 7c.$

(三) $ab^2c,\quad ac.$

(四) $6abc,\quad 2c.$

(五) $ax^3,\quad ax^2.$

(六) $3mx^6,\quad mx.$

(七) $210a^3b,\quad 7ab.$

(八) $42xy,\quad xy.$

(九) $-21ac,\quad -7a.$

(十) $-12xy,\quad 3y.$

(十一) $72abc,\quad -8c.$

〔十二〕 $2a^6$, a^4.

〔十三〕 $-a^7$, a^6.

〔十四〕 $16x^3$, [illegible]x.

〔十五〕 $15axy^3$, $-3ay$.

〔十六〕 $-18a^3x$, $-6ax$.

〔十七〕 $6acdxy^2$, $2adxy^2$.

〔十八〕 $12a^2x^2$, $-3a^2x$.

〔十九〕 $15ay^2$, $-3ay$.

〔二十〕 $45y^3$, $15y^2$.

〔二十一〕 z^5, z^3.

〔二十二〕 $16ab$, $4a$.

〔二十三〕 $45(a-x)^3$, $15(a-x)^2$.

備考 上題の$(a-x)$ハ一量(設バy)の如く考ふべし以下之に準ぜ

〔二十四〕 $(x-y)^5$, $(x-y)^3$.

〔二十五〕 $(a+b)^4$, $(a+b)$.

〔二十六〕 $10(a-c)$, $5(a-c)$

〔二十七〕 $6a^2(a+m)^4$, $2a(a+m)$.

〔二十八〕 $(a-c)^5$, $(a-c)^3$

〔二十九〕 $35(x+y)^3$, $5(x+y)$.

〔三十〕 x^m, x^n

備考 商の指數ハ實の指數より之と同字母の法の指數を減じたる者に等しきが故に上題の如き商の指數ハ即ち $m-n$ なり

第二套

〔三十一〕 $6c^m$, $3c$.

〔三十二〕 $(a-c)^m$, $(a-c)^2$.

〔三十三〕 $6a^2(b-d)^m$, $2a(b-d)^n$.

〔三十四〕 $52m^2c(1-x^2)^4$, $13mc(1-x^2)^4$.

〔三十五〕 $81a^4z^2(4m-g)^5$, $27z^2(4m-g)^4$.

〔三十六〕 $256m^5g^7(a^2c^3-p)^{m+1}$, $64m^3g(a^2c^3-p)^m$.

第六十七 獨項式を以て多項式を除る事

〔例〕$3a^2$ を以て $12a^5-6a^3c+3a^2m$ を除き其商幾何

$$
\begin{array}{r}
3a^2)\ 12a^5-6a^3c+3a^2m \\
\hline
4a^3-2ac+m.\ \text{商}
\end{array}
$$

〔解〕$3a^2$ を以て実の各項を除し追て此全項を除盡す

法則　法を以て実の毎項を各別に除し各商を其記号に従て聯合す

問題

左の如き代数式より其右辺の式を以て左辺の式を除きて各幾何

〔三七〕$15ab-12ax$,　$3a$.

〔三八〕$-25a^2x+15ax^2$,　$-5ax$.

〔三九〕$10ab+15ac$,　$5a$.

〔四十〕$30ax-54x$,　$6x$.

〔四一〕$8x^3+12x$,　$4x^2$.

〔四二〕$3bcd+12bcx-9bc^2$,　$3bc$.

〔四三〕$7ax+7ay-7ad$,　$-7a$.

〔四四〕$3ax^3+6x^2+3ax-15x$,　$3x$.

〔四五〕$3ab^4c+12ab^5x-3a^2b^7$,　$3ab^3$.

〔四六〕$25a^2bx-15a^2cx^2+a^3bcx^2$,　$-5a^2x$.

〔四七〕$20a^3b^3+15a^3b^2+10a^3b+5a$,　$5a^3$.

〔四八〕 $21a+35b-14$, -7.

〔四九〕 $-12a^2bc+9acx^2-3ab^2c$, $-3ac$.

〔五十〕 $3bcd+12bcx-9b^2c$, $3bc$.

〔五一〕 $15a^2bc-15acx^2+5ad^2c$, $-5ac$.

〔五二〕 $10x^2-15x^2-25x$, $5x$.

〔五三〕 $6(a+x)+9(x+y)$, 3.

〔五四〕 $12(a+x)-3c(a+x)+d(a+x)$, $(a+x)$.

〔五五〕 $(a+c)^2-(a+c)^5$, $(a+c)$.

〔五六〕 $12(a-b)+6c(a-b)+2(a-b)$, $(a-b)$.

〔五七〕 $(m+n)x^2+(m+n)a^2+(m+n)c^2$, $(m+n)$.

〔五八〕 $(a+b)^3+2(a+b)$, $(a+b)$.

備考　係數指數倶ニ一ナル括弧ノ量＋或ハ－ノ号ニ因テ他量ト聯合セル時直チニ此括弧ヲ廢セル事ヲ得ルナリ設如ハ $(a+b)+2$ ヲ $a+b+2$ ニ同シ然レトモ若シ括弧ノ左辺ニ負号ヲ帯フル時此括弧ヲ廢セント欲セハ則チ（第五十三章ノ如ク）此内部ノ諸量ノ記号ヲ變セヘシ設如ハ $a^2-(a-x)$ ヲ a^2-a+x ニ同シ

〔五九〕 $2a(a+c)+(a+c)^2$, $(a+c)$.

〔六十〕 $5c(3m-2c)-(3m-2c)^2$, $(3m-2c)$.

〔六一〕 $(1-x)-(1-x)^2$, $(1-x)$.

〔六二〕 $3m^2(a-b)^2-3m(a-b)$, $3(a-b)$.

〔六三〕 $7a(3m-2a)-(3m-2a)^2$, $(3m-2a)$.

〔六四〕 $6(x+y)^3-9(x+y)^2$, $3(x+y)^2$.

〔六五〕 $27(2a+3b)^2+(2a+3b)$, $(2a+3b)$.

〔六六〕 $125b(6a-c)^3-(6a-c)^3$, $(6a-c)^2$.

第三套

第六十八　多項式を以て多項式を除する支

実は商と法の積なるが故に実に於ける一字母の最大幂は必ず法と商とに於ける同字母の最大幂の積なるべく又実に於ける此字母の僅少幂は必ず法と商とに於ける同字母の僅少幂の積なるべし因て多項式を相除するには先つ法実の諸項を同字母の幂數に順て列記すべし

例　$a^2+2ab+4b^2$ を以て $2a^4+5a^2b^2+2a^3b-6ab^3+4b^4$ を除す其商幾何

実	$2a^4+2a^3b+5a^2b^2-6ab^3+4b^4$	$a^2+2ab+4b^2$ 法
	$2a^4+4a^3b+8a^2b^2$	$2a^2-2ab+b^2$ 商
第一残	$-2a^3b-3a^2b^2-6ab^3$	
	$-2a^3b-4a^2b^2-8ab^3$	
第二残	$a^2b^2+2ab^3+4b^4$	
	$a^2b^2+2ab^3+4b^4$	

解　先つ a の幂數に順て法と実の諸項を列次即ち此字母に有する指數の順序を実に於ては 4,3,2,1. 又法に於ては 2,1. と為し而して已に說く所の理に拠る時は則ち実の初項は a の最大幂に有する所の商を法の初項に乗したる者に同しからざるを得ず因て法の初項 a^2 を以て実の初項 $2a^4$ を除し $2a^2$ を得て商の初項となし之を法の全式に乗し其積を実より減し其残數の右辺に今要すべ

在所の実の他項を下して以て第二の実と為し次に此残數の初項 $-2a^3b$ を法の初項 a^2 にて除し $-2ab$ を得て商の第二項と為し又之を法の全式に乗し其積を第二の実より減して以て第二の残數を得又此右辺に実の他項を下して第三の実と為し最後に此実の初項 a^2b^2 を法の初項 a^2 にて除し b^2 を得て商の第三項と為し又此商を法の全式に乗し其積を第三の実より減ずるに残數なし因て此方法を終るなり

前例より次の五件を生ず

法則

一　同字母の冪數に順て法及び実を列ね

二　法の初項を以て実の初項を除し其得數を商に記る為

三　得る所の商を法の全項に乗し其積を実より減したる差を以て次の実と為

四　進次に此残數を順列して前同法を施し終に残數の初項法の初項を含まざるに至て止む

五　最後に残數有る時を則ち分式の如く法の上方に其残數を記るしたる全部を以て求むる所の全商と為す

問題

左の如き代數式より其右辺の式を以て左辺の式を除すれは各幾何

〔六七〕 $a^2+2ax+x^2,$ $a+x.$

〔六八〕 $a^3-3a^2y+3ay^2-y^3,$ $a-y.$

〔六九〕 $a^3+5a^2b+5ab^2+b^3,$ $a+b.$

〔七十〕 $x^3-3x^2z+z^3,$ $x-z.$

〔七一〕 $a^3+2a^2b+2ab^2+b^3,$ $a^2+ab+b^2.$

〔七二〕 $x^3-9x^2+27x-27,$ $x-3.$

〔七三〕 $6x^4-96,$ $6x-12.$

〔七四〕 $6a^4+9a^2-15a,$ $3a^2-3a.$

〔七五〕 $25x^5-x^3-2x^2-8x,$ $5x^2-4x.$

〔七六〕 $18a^2-8b^2,$ $6a+4b.$

〔七七〕 $2x^3-19x^2+26x-16,$ $x-8.$

〔七八〕 $y^5+1,$ $y+1.$

〔七九〕 $y^6-1,$ $y-1.$

〔八十〕 $x^2-a^2,$ $x-a,$

〔八一〕 $2a^4-2x^4,$ $a-x.$

〔八二〕 $6a^3-3a^2b-2a+b,$ $3a^2-1.$

〔八三〕 $y^6-3y^4x^2+3y^2x^4-x^6,$ $y^3-3y^2x+3yx^2-x^3.$

〔八四〕 $64a^4b^6-25a^2b^8,$ $8a^2b^3+5ab^4.$

〔八五〕 $(a-x)^5,$ $(a-x)^2.$

〔八六〕 $a^5+1,$ $a+1.$

〔八七〕 $a^3-3a^2x+3ax^2-x^3,$ $a-x.$

〔八八〕 $b^6-1,$ $b-1.$

〔八九〕 $y^5+32z^5,$ $y+2z.$

〔九十〕 $48a^3-92a^2x-40ax^2+100x^3,$ $3a-5x.$

〔九一〕 $4d^4-9d^2+6d-1,$ $2d^2+3d-1.$

〔九二〕 $6a^4+4a^3x-9a^2x^2-3ax^3+2x^4,$ $2a^2+2ax-x^2.$

〔九三〕 $3a^4-8a^2b^2+3a^2c^2+5b^4-3b^2c^2,$ $a^2-b^2.$

〔九四〕 $2x^2+7xy+6y^2,$ $x+2y.$

〔九五〕 $2mx+3nx+10mn+15n^2,$ $x+5n.$

〔九六〕 $d^4-3d^2c-10c^2,$ $d^2-5c.$

九七	$m^2-c^2+2cz-z^2$,	$m+c-z$.
九八	$12(a+b)^3+3(a+b)^2$,	$3(a+b)$.
九九	$3c(m-5c)^2-(m-5c)^3$,	$(m-5c)^2$.
百	$a^3+3a^2x+3ax^2+x^3$,	$a^2+2ax+x^2$.
百一	$a^3-4a^2c+4ac^2-c^3$,	$a^2-3ac+c^2$.
百二	$a^3-6a^2+12a-8$,	a^2-4a+4.
百三	$3x^2-2x^4+x^5-x^3-2x-15$,	x^3-5-4x.
百四	$25x^6-x^4-2x^3-8x^2$,	$5x^3-4x^2$.
百五	$6a^4+9a^2-15a$,	$3a^2-3a$.
百六	x^6-y^6,	$x^3+2x^2y+2xy^2+y^3$.
百七	$ax^3-(a^2+b)x^2+b^2$,	$ax-b$.
百八	a^4+4b^4,	$a^2-2ab+2b^2$.
百九	$x^6-x^4+x^3-x^2+2x-1$,	x^2+x-1.
百十	x^6-2x^3+1,	x^2-2x+1.
百十一	$a^3+b^3+c^3-3abc$,	$a+b+c$.

除法通論

第六十九　商の値ハ実及び法の値ニ関シ又商の記号ハ実及び法の記号ニ関ス故ニ実或ハ法の値又ハ記号を変化スル時ハ商の値又ハ記号を変化セザルを得ズ然レども実法倶ニ同ジク変化スル時ハ其商変化スル事ナシ此変化を論ズルを除法通論ト云フ

値の変化

第七十　実或ハ法ニ乗ズル数或ハ之を除スル数ニ因テ生ズル所の変化を論ズ

$abcd$ を実トナシ ab を法トナス時ハ其商ハ即チ cd ナリ

今此実及び法の變化に就て其商を定むる事左の如し

	実		法		商
	$abcd$	$\div$	ab	$=$	cd
(一)	$abcde$	$\div$	ab	$=$	cde
(二)	abc	$\div$	ab	$=$	c
(三)	$abcd$	$\div$	abc	$=$	d
(四)	$abcd$	$\div$	a	$=$	bcd
(五)	$abcde$	$\div$	abe	$=$	cd
(六)	bcd	$\div$	b	$=$	cd

(一)式の辨　e を実に乗ずる時は則ち其商も亦 e を乗ぜし者となる

(二)式の辨　d にて実を除する時は則ち其商も亦 d にて除せし者となる

(三)式の辨　c を法に乗ずる時は則ち其商は c にて除せし者となる

(四)式の辨　b にて法を除する時は則ち其商は b を乗ぜし者となる

(五)式の辨　e を実法の両項に乗ずる時は則ち其商變ぜず

(六)式の辨　a にて実法の両項を除する時は則ち其商變ぜず

右六條の變化に就て用ふる所の因數は任意の數を示す所の字母なり因て此變化の定說を示す事左の

如し

定説一 実に乗ずれば其商も亦乗ぜらる而して実を除ずれば其商も亦除せらる（一式及び二式の如し）

定説二 法に乗ずれば其商を除せらる而して法を除すれば其商を乗ぜらる（三式及び四式の如し）

定説三 同量を以て実及び法の両項を乗ずる歟或は之を除するも其商変せず（五式及び六式の如し）

第七十一 右三條の定説を合する時は則ち左の如し

公法 実の変化は商に相同しき変化を生じ法の変化は商に相反する変化を生ず

記号の変化

第七十二 除法に於て記号の変化を論ぜんと欲せば先づ下の二件を諳すべし即ち法実の記号相同じき時は其商正にして相異なる時は其商負なり因て左の四條を生ず

一條 法及び実の記号相同じき時其一の記号を変ずれば商の記号は正より負に変ず

二條 法及び実の記号相異なる時其一の記号を変ずれば商の記号は負より正に変ず

三條 法及び実の記号相同じき時其記号を倶に相変ずれば商の記号を変ずる事なし

四條 法及び実の記号相異なる時其記号を倶に相変

そきむ商の記号も變ぜる事あし又是を二説と為そ
時ゟ則ち左の如し

定説一　実或ゝ法の記号を變ぜる時ゝ商の記号も
亦變ぜ

定説二　実及び法の記号を倶ま變ぜる時ゝ商の記
号ゝ變ぜる事あし

備考　実或ゝ法多項式ある時此諸項の記号を悉く
變ぜきむ則ち其値全く變ぜ

正除法（エキザクトディヴィジョン）

第七十三　正除法ゝ其商ま分數を生ぜざる者あり

第七十四　除法（第六十六章）の法則ま據きむ獨項式を
他の獨項式まて除し盡くべうらざる者ゝ左の如し

一條　法の係數を実の係數中ま正しく含まざる時

二條　法の字母の指數実の同字母の指數より大ある
時

三條　法の字母を実の字母中ま正しく含まざる時

第七十五　除法（第六十八章）ま據きむ多項式を他の多
項式まて除し盡くべうらざる者ゝ左の如し

一條　一字母ま因て順列したる法の初項を之と同ト
字母ま因て順列したる実の初項中ま正しく含まざ
る時

二條　除法を施して生ずる所の殘數中ま法の初項を

正しく含まざる時

第七十六　以上說く所の者の如きは總て正除法に而らざるなり即ち其商は釈義(第七章)に從ひ横線の上方に実を記るし其下方に法を記し以て之を示すに

倒數(レシプロカル)　零方冪(ゼロホーウエル)　負指數(ネガチーブエキスポネント)

第七十七　一量の倒數は其量を以て1を除したる者なり設如ば $\frac{1}{a}$ は a の倒數にして又 $\frac{1}{x-y}$ は $x-y$ の倒數なり

第七十八　冪の除法は実の指數より法の指數を減ずるを通法とす今摘此法則に從ふ時は即ち法実俱に同方冪なる商の指數は0となるべく又法の指數実の指數より過大なる商の指數は負となるべし

第七十九　今0の指數を論ぜんが為に某量を之と同じ量にて除する時は其商は1なる事を知きり故に法実俱に同量にして且つ同方冪なる時は二様の商を得る事左の如し

$$\frac{a}{a}=a^{1-1}=a^0 \quad 或は \quad \frac{a}{a}=1$$

$$\frac{a^m}{a^m}=a^{m-m}=a^0 \quad 或 \quad \frac{a^m}{a^m}=1$$

即ち(公論七に拠きき) $a^0=1$ を得て此 a は任

意の量を示す者なり因て次件を生ズ

0の指數を有する量ハ1ニ同じ

備考　代數式ニ於て0の指數を有する因數ハ直ちニ之を去るなり是れ其式の値を變ぜざればなり然れども亦或ハ之を存する事あり

第八十　負の指數を論ぜんが為ニ a^7 を以て a^5 を除する時ハ此指數の差を取りて即ち

$a^5\div a^7=a^{5-7}=a^{-2}$ を得

又（第七十章三式の辨ニ據まで）実及び法を倶ニ a^5 ニて除する時ハ商の値ハ變ぜざるなり故ニ $a^5:a^7=1:a^2=\frac{1}{a^2}$ を得

右ニ得る所の二様の商ハ相等しきを以て $a^{-2}=\frac{1}{a^2}$ なり

又此理を推考する時ハ一因數の零方冪ハ1なるを以て左式を得べし

$\frac{a^0}{a^2}=a^{0-2}=a^{-2}$

即ち $\frac{a^0}{a^2}=\frac{1}{a^2}$

故ニ $a^{-2}=\frac{1}{a^2}$ なり

又 $\frac{a^0}{a^m}=a^{0-m}=a^{-m}$ 即チ $\frac{a^0}{a^m}=\frac{1}{a^m}$ 故ニ $a^{-m}=\frac{1}{a^m}$ ナリ

右ノ辨説ニヨリ次ノ定説ヲ生ズ

負指數(ネガチーフヱキスポネント)ヲ有スル所ノ量ハ同シ正指數(ポシチーフヱキスポネント)ヲ有スル所ノ同量ノ倒數ニ等シ

自約法(レヂユシング)

第八十一　量ノ諸因數(ファクトル)ハ之ヲ相乘シテ其量ヲ生ズベキ所ノ諸量ナリ

第八十二　合成量(コンポシットクヮンチテイ)ハ衆因數ノ相乘ニヨリ成ル者ナリ故ニ合成量ハ此内ニ含メル衆因數ノ一ヲ以テ之ヲ除シ盡スヿヲ得ルナリ

第八十三　首量(プライムクヮンチテイ)ハ衆因數ノ相乘ニヨリ成ラザル者ナリ故ニ首量ハ之ニ同ジキ量或ハ一ヲ法トスルニ非ザレバ除シ盡ス能ハズ

衆量互ニ公共ノ因數ヲ含マザル時ハ此衆量ヲ互ニ首量ナリト云フ

第一套

第八十四　獨項式ヲ自約スルヿ

獨項式ノ首因數(プライムファクトル)ハ一目シテ知ルヲ得ベシ是モ代數式ノ一德ナリ今代數量ヲ自約スルニテ見合ト探尋トノ二法ヲ用フ是モ數学ニ於ルガ如シ

〔例〕$6a^3b^2c$ を自約せきを如何

$$\begin{aligned}6 &= 2\times3\\ a^3 &= a\times a\times a\\ b^2 &= b\times b\\ c &= c\end{aligned}$$

$2\times3aaabbc$ 答

〔解〕六の首因數を二と三なり而して各指數を按する時をaを三個bを二個cを一個なる支を知る因て各式を得たり

法則　真數の係數を幾多の首因數に分解し其右辺に於て諸字母を其指數に從て列記す

問題

左の如き代數式の其首因數各幾何

〔一〕$10x^2y^7$

〔二〕$15m^3c^4$

〔三〕$24p^4z^2$

〔四〕$75a^2b^2cd^3$

〔五〕$20m^4x^2yz$

〔六〕$81a^3d^2x^3$

〔七〕$48xy^3z$

〔八〕$121a^2bc^3$

〔九〕$265m^2n^3pq^2$

〔十〕$153ab^5d$

第二套

第八十五　多項式を分解して獨項式及び多項式の二因數を得る支

〔例〕$2ax-2am+6az$ を分解する時その首因數幾何

答　$2ax-2am+6az=2a(x-m+3z)$.

〔解〕$2a$を諸項の公共因數なるが故先づ此因數を以て每項を除し商$x-m+3z$を得たり是も多項式に有する所の他の一因數なり即ち上式に於て示せしが如し

法則　諸項を最大の公共因數にて除し而して得る所の商を括弧の内に置き用ふる所の法を其係數と為す

問題

左の如き代數式より其首因數各幾何

〔十一〕$ax+bx$.

〔十二〕$x+bx$.

〔十三〕$am+an+ax$.

〔十四〕$bc^2-bcx-bcy$.

〔十五〕$4x^2-6xy$.

〔十六〕$a^2b^3-a^2c-2a^2d$.

〔十七〕$3m^2z-4my+2c^2m$.

〔十八〕$12c^4bx^3-15c^3x^4-6c^2x^3y$.

〔十九〕$cx-3cxz+cx^2$.

〔二十〕$8a^2cx-18acx^2+2ac^5y$.

〔二十一〕$30a^4b^2c-6a^3b^2d^3+18a^3b^2c^2$.

備考　多項式の諸項悉く公共因數を有せざる時々其一分を取りて之を分解する事を得べし

左の如き代數式あり今之を分解せば各幾何

〔二二〕 $x^2+2bx-6bc$.

〔二三〕 $a^2n+ma+mb$.

〔二四〕 $ax^2+3a^2x+bx^2+3b^2x$.

〔二五〕 $a^3+a^2b+ab^2+b^3$.

〔二六〕 $x^3z^2+x^2z^3+x^2z+xz^2$.

〔二七〕 $ax+ay+bx+by$

〔二八〕 $m^2n^3-2mn^2-2an+amn^2$.

〔二九〕 $ac^2x^2+a^2cx-cx-a$.

〔三十〕 $x^4z^3+x^3z^4+x^2z+xz^2$.

第三套

第八十六　三項式を分解して相等しき二項式の兩因數を得る事

三項式あり其中兩項ハ正にして平方を爲し一項ハ

第八十七　二項式を分解して二項式の兩因數を得る事

二項式あり各項平方を爲して其記号相反せる時ハ之を分解して二項式の兩因數を得るなり

〔例〕 a^2-b^2 を分解せば幾何

〔解〕 a^2 ハ a の平方又 b^2 ハ b の平方なり而して a^2-b^2 ハ a 及び b の各平方の差なるを以て第六十一章に據る時ハ則ち上式を得るなり

$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$. 答

法則　兩項の各平方根の和と差とを列記して二項式の兩因數とす

問題

左の如き代數式あり今之を分解しきて各幾何

〔四十六〕 x^2-y^2.

〔四十七〕 m^2-n^2.

〔四十八〕 y^2-4z^2.

〔四十九〕 $4a^2-9b^2$.

〔五十〕 $25c^2-1$.

〔五十一〕 $36c^4d^2-16m^2$

〔五十二〕 $9a^2c^4x^2-1$.

〔五十三〕 $a^2z^2-a^2y^2$.

〔五十四〕 a^4-c^4.

〔五十五〕 x^4-y^4.

〔五十六〕 x^8-z^8.

〔五十七〕 $m^{16}-c^{16}$.

〔五十八〕 $c^{32}-1$.

〔五十九〕 $a^2c^2-c^2$.

〔六十〕 $x^2y^2z^2-x^2y^2$.

〔六十一〕 $4c^2-b^2$.

〔六十二〕 $81a^2c^2-9b^2c^2$.

〔六十三〕 $64a^4b^4-25x^2y^2$.

〔六十四〕 $25a^2c^2-9x^4y^2$.

〔六十五〕 $36a^4b^4c^2-9x^6$.

〔六十六〕 $49x^4-36y^4$.

〔六十七〕 x^9-x.

〔六十八〕 $81a^4-16b^4$.

〔六十九〕 $16a^4b^4-81c^4d^4$.

〔七十〕 $49a^4-36b^4$.

〔七十一〕 $64x^8-25y^8$.

〔七十二〕 $x^8m^{16}-z^8c^{16}$.

〔七十三〕 $a^2z^2x^4-a^2y^{10}$.

〔七十四〕 $256a^4-16x^4$.

〔七十五〕 m^9-m^5.

最大公約數(グレーテストコモンデイヰイソル)

第八十八　諸量の公約數(コモンデイワイソル)は此各量を除し盡れ所の量なり

第八十九　諸量の最大公約數は此各量を除し盡れ所の最大の量なり

第九十　諸量の最大公約數を以て此各量を除きたる時は其諸商は互に首數なり

〔例〕

$4a^2b^3cd$

$48a^4b^2c^2x$

及び

$12a^3b^2cd^2$

の最大公約數を問ふ

例

$$\begin{array}{rcl}
4a^2b^3cd &=& 2^2\times a^2\times b^3\times c\times d\\
48a^4b^2c^2x &=& 3\times 2^4\times a^4\times b^2\times c^2\times \quad \times x\\
12a^3b^2cd^2 &=& 3\times 2^2\times a^3\times b^2\times c\times d^2\\
\hline
4a^2b^2c &=& 2^2\times a^2\times b^2\times c
\end{array}$$

解　諸量を分解して其諸因數の冪數を記るし之を撿して其最小の冪數 2^2 a^2 b^2 及びcを求めて以て之を其直下に記るし而して其積 $4a^2b^2c$ を得是れ諸量の公共因數なるを以て即ち求むる所の最大公約數なり

$3ac^2(x^4-c^4)$ 及び $a^2cx^2-a^2c^3$ の最大公約數を問ふ

$$\begin{array}{rcll}
3ac^2(x^4-c^4) &=& 3\times a\times c^2\times(x^2+c^2)\times & (x+c)\times(x-c)\\
a^2cx^2-a^2c^3 &=& a^2\times c\times & (x+c)\times(x-c)\\
\hline
ac(x^2-c^2) &=& a\times c\times & (x+c)\times(x-c)
\end{array}$$

解　前例の如く諸量を衆因數に分解して其公共因數 a c $(x+c)$ 及び $(x-c)$ を求め而して其積 $ac(x^2-c^2)$ を得是れ即ち求むる所の最大公約數なり

法則　諸量を衆因數に分解し而して此同因數の冪を同行に記るし

二 諸因數の最小冪を相乘し其積を以て求むる所の最大公約數とす

問題

左の如き代數式あり其最大公約數各幾何

(一) $4a^2c^2$, $10abc^3$.

(二) $3a^3bx^3$, $12abx^4z$.

(三) $4a^3b^2x^5z^3$, $8a^5x^2z^2$.

(四) $4am^2y^4z^5$, $12m^5z^6$, $16a^3m^2z^2$.

(五) $6a^2c^2d^2$, $12a^3c^4d^5$, $9a^5c^3d^4$, $24a^3c^2dm$.

(六) a^2-b^2, $a^2-2ab+b^2$.

(七) a^2-c^2, $a^2+2ac+c^2$.

(八) ax^2-ay^2, am^2x-an^2y, $a^2x^2-2a^2xy+a^2y^2$.

(九) $16a^2-c^2$, $16a^2-8ac+c^2$.

(十) $3a^2b-9a^2c-18a^2mz$, $b^2c-3bc^2-6bcmz$.

(十一) m^2-2m, $2mn^2-4n^2$.

(十二) x^2-y^2, $x^2-2xy+y^2$.

(十三) a^2m-b^2m, $2ac^2m-2c^2bm$.

(十四) $a^2x^3-3a^2x^2+a^2x$, $3acz^2-ac^2z^2-az^2$.

(十五) $16x^2-1$, $x-4x^2$, $1-8x+16x^2$.

(十六) a^3+5a^2+5a+1, a^3+1.

(十七) $a^5c-4a^3cm+3acm^2$, $a^4c^2-6a^2c^2m+5c^2m^2$.

(十八) $a^2x^2-4ax+4$, $ax-2$.

(十九) $3a^2b-9a^2c-18a^2xy$, $b^2c-3bc^2-6bcxy$.

(二十) $4a^2c-4acx$, $3a^2g-3agx$.

(二十一) $4c^2-12cx+9x^2$, $4c^2-9x^2$.

(二十二) x^3-y^3, x^2-y^2.

(二十三) $4c^2+4bc+b^2$, $4c^2-b^2$.

(二十四) $25a^2c^2-9x^4y^4$, $5acd^2+3d^2x^2y^2$.

(二十五) $3x^2-6x$, $2x^3-4x^2$, x^2y-2xy.

(二十六) $2a^3x^3-2a^2bx^2y+ab^2xy^2-b^3y^3$, $a^3bx^2y-2ab^2xy^2+b^3y^3$.

第九十一 最小公倍數(リースト、コムモン、マルチプル)

一量の倍數(マルチプル)とは此量を以て除し盡し得べき所

の量なり

第九十二　諸量の公倍數(コモンミュルチプル)を此各量を以て除し盡しべき所の量なり

第九十三　諸量の最小公倍數(リーストコンモンミュルチプル)を此各量を以て除し盡しべき所の最小の量なり

第九十四　幾多の量を以て除し盡しべき所の量を其各量に含む所の諸因數を悉く含む者なり

$\boxed{\text{例}}$　$8a^2x^2y$ 及び $12a^3b^3x$ の最小公倍數を問ふ

$\boxed{\text{解}}$　諸量を分解して其諸因數の冪數を記るし之を閲すれば 3 2 a x y 及び b を各相異なる所の首因數にして即ち其最小公倍數中に含むべき所の因數なり然れども此最小公倍數を其諸量を含むべきが故に又此諸量中に含む所の諸因數の最大冪を含まざるを得ず因て此各最大冪 3 2^3 a^3 x^2 y 及び b^3 を求め其積 $24a^3b^3x^2y$ を以て求むる所の最小公倍數とし

$$
\begin{array}{l}
8a^2x^2y = 2^3\times a^2\times x^2\times y \\
12a^3b^3x = 3\times 2^2\times a^3\times x\times b^3 \\
\hline
24a^3b^3x^2y = 3\times 2^3\times a^3\times x^2\times y\times b^3
\end{array}
$$

法則

一　諸量を衆因數に分解し而して此同因數の冪を同行に記るし

二　此諸因數の最大冪を相乘し其積を以て求むる所の最小公倍數とし

問題

左の如き代數式あり其最小公倍數各幾何

〔一〕 $3ab^3c$, $5abc$, abd^2, $15a^2b^3c$.

〔二〕 $6xy$, $9x^4z$, $3x^2y^2z$, x^4z.

〔三〕 $2mn$, $3m^2z^3$, $6mz^4$, $4mnz$.

〔四〕 $27a$, $15b$, $9ab$, $3a^2$.

〔五〕 (a^2-x^2), $4(a-x)$, $(a+x)$.

〔六〕 $a^2(a-x)$, $ax^4(a^2-x^2)$.

〔七〕 $x^2(x-y)$, a^4x^2, $12axy^2$.

〔八〕 $10a^2x^2(a-b)$, $15x^5(a+b)$, $12(a^2-b^2)$.

〔九〕 m^4-1, m^2-2m+1, m^2+2m+1.

〔十〕 x^2-y^2, x^2y-xy^2, x^2y+xy^2.

〔十一〕 m^2-4, $zm-2z$, m^2+2m.

〔十二〕 x^2+xy, $xy-y^2$, x^2-y^2.

〔十三〕 x^4-a^4, x^2-a^2, x^2+a^2, $x^4-2a^2x^2+a^4$.

〔十四〕 x^3-x, x^3-1, x^3+1.

〔十五〕 $4x^3+2x$, $6x^2-4x$, $6x^2+4x$.

分式（フラクション）

第九十五　分式とは除法を示す所の式を名くる者にして其式の形状は又數学の分數に異なる事なし

第九十六　分式は横線の上方に実を記るし下方に法を記るし以て其商を示す者なり即ち $\frac{a}{b}$ の如し今之を論して b を以て a を除すると云ふ

第九十七　分式の分母（デノミネートル）は横線の下方に在る所の量にして即ち法なり

第九十八　分式の分子（ニューメレートル）は横線の上方に在る所の量にして即ち実なり

第九十九　一量に含める一因数を除するは其全量を

除するに異ならざるに因て $\frac{a}{b}=\frac{1\times a}{b}=\frac{1}{b}\times a$ を得故に分式は分母の倒數に分子を乘じたる者に等し

第百　全式（インテガラルエキスプレッション）は分式を帶びざる所の代數式なり即ち $3a$ 或は $x-3y^2$ の如し

第百一　帶分式（ミキスドフラクショナルエキスプレッション）は全式の分式を帶ぶるものなり即ち $a+\frac{c}{a}$ 或は $m-\frac{3c}{1-b}$ の如し

記號

第百二　分母及び分子の各項に有する所の記號は分數の隠記號（リールサイン）と異なる所の者なり設如ば $\frac{x^2-2xy+y^2}{x^2y-xy^2}$ の式中諸項の記號は只其各項の正負を示せり而して分母或は分子の初項に記號を帶びざる時は即ち其項は正號なりと考ふべし

第百三　分式の顯記號（アパーレントサイン）は此分式を加ふべき歟或は減ずべき歟を示さんがためにに其分母子の界線の左辺に記るる者なり設如ば $m+\frac{x^2-ax}{a-x}$ の式中分式の記號は正

にして即ちれに此分式を加ふべき事を示せり

第百四　分式の隠記号（クールサイン）は之を獨項式に化したる時眞數の値の正なる歟或は負なる歟を示す所の者なり

設如ば $\frac{x^2-ax}{a-x}$ に於て $x=2$ 及び $a=12$ と定むる時は

$$\frac{x^2-ax}{a-x}=\frac{4-12\times2}{12-2}=\frac{-20}{10}=-2$$

にして隠記号は負なり故に此分式に於て其顯記号は正なりと雖も隠記号は之に反せり

分式通論

第百五　分式は除法を示す者なるが故に除法通論（第七十章）に於て用ふる所の法實及び商に代ふるに分母分子及び分式を以てする時は總て除法の法則に從て分式の値或は記号を定むる事を得るなり

値の變化

定説一　分子に乗ずれば其分數も亦乗せられ而して分子を除すれば其分數も亦除せらる

定説二　分母に乗ずれば其分數は除せられ而して分母を除すれば其分數は乗ぜらる

定説三　同量を以て分子及び分母に乗ずる歟或は

之を除するも其分數の値變ずる事なし

第百六　右の三説を合する時ハ左の如し

公法　分子の變化ハ分數の値ニ於て同し變化を生ず

又分母の變化ハ分數の値ニ於て反對の變化を生ず

記号の變化

第百七　定説一　分子或ハ分母の記号を變ずる時ハ其分數も隠記号を變ず

定説二　分子及び分母の記号を倶ニ變ずる時ハ其分數の隠記号ハ變ずる事なし

定説三　分數の顯記号を變ずる時ハ其隠記号を變ず

分式化法

第百八　量の化法ハ其値を變ぜずして其式を變ずる所の法なり

第一套

第百九　分式を最簡式ニ化する事

分式の分母子互ニ公約數を含まざる時ハ其式を即ち最簡式なり

例　$\frac{14ab^3c}{21a^2bc^2}$ を最簡式ニ化すれバ幾何

解　第百五章三の説ニ據れバ同量を以て分數の分母子を倶ニ相除するも其値變ずる事なく又第九十章

例

$$\frac{14ab^3c}{21a^2bc^2}=\frac{2b^2}{3ac}$$ 答

ニ據きて二量を其最大公約數ニて除せる時ハ其商ハ互ニ首數となるなり故ニ今此分母子の最大公約數を撿して$7abc$を得之を以て其兩項を除して$\frac{2b^2}{3ac}$の如き最簡式を得るなり

$\frac{a^2x+ax^2}{a^2-x^2}$を最簡式ニ化せんとす幾何

解 先づ分子及び分母を分解して首因數と為し然る後其公共因數$a+x$を互削して$\frac{ax}{a-x}$の如き答式を得たり

$$\frac{a^2x+ax^2}{a^2-x^2}=\frac{ax(a+x)}{(a+x)(a-x)}=\frac{ax}{a-x}$$ 答

前例の諸説より次件を生ず

法則 分母子の最大公約數を以て其分母子を各別ニ除するか或ハ分母子を幾多の首因數ニ分解して其公共因數を互削す

問題

左の如き分式より其最簡式各幾何

〔一〕 $\frac{12ax}{18ab}$.

〔二〕 $\frac{14a^2x^2y}{21ax^2}$.

〔三〕 $\frac{116a^5x^2y}{68a^3xy^2}$.

〔四〕 $\frac{51a^3b-63a^2b^2}{36a^4b^2-9ab}$.

〔五〕 $\frac{4a^2-4x^2}{3(a+x)}$.

〔六〕 $\frac{x^5-b^2x^3}{x^4-b^4}$.

〔七〕 $\frac{x^2-1}{xy+y}$.

〔八〕 $\frac{cx+cx^2}{acx+abx}$.

〔九〕 $\frac{x^3y^2+x^2y^3}{ax^2y+axy^2}$.

〔十〕 $\frac{4a+4b}{2a^2-2b^2}$.

〔十一〕 $\frac{n^3-2n^2}{n^2-4n+4}$.

(二十二) $\frac{5a^2+5ax}{a^2-x^2}$

(二十三) $\frac{x^3-c^2x}{x^2+2cx+c^2}$

(二十四) $\frac{(x^2-a^2)x}{x^3-a^3}$

(二十五) $\frac{a^2x^4-a^2y^4}{x^4+x^2y^2}$

(二十六) $\frac{x^2-1}{xy+y}$

(二十七) $\frac{a^3-ab^2}{a^2+2ab+b^2}$

(二十八) $\frac{x^5-b^2x^3}{x^4-b^4}$

(二十九) $\frac{2x^3-16x-6}{3x^3-24x-9}$

(三十) $\frac{24b^5-36ab^4}{48a^4b^4-66a^5b^6}$

(三十一) $\frac{n^2-2n+1}{n^2-1}$

(三十二) $\frac{x^3-ax^2}{x^2-2ax+a^2}$

第二套

第百十　分式を全式或は帯分式に化する事

〔例〕 $\frac{ab+x}{b}$ を帯分式に化すときは幾何

〔解〕分式の値は分母を以て分子を除したる商なるが故に先づ除法を用ひて商の全式 a と分式 $+\frac{x}{b}$ を得るなり

$$\frac{ab+x}{b}=a+\frac{x}{b}$$

法則　一　漸次分母を以て分子を除し得る所の商を以て全式となす

二　分母の上方に残数を記るし之に適宜の記号を附して此全式の右辺に置くなり

備考　此化法は分子中の某項の字母を分母中の某項の字母にて除し盡くすべく且つ分子中の其項の係数分母中の其項の係数より大なる事を知るに何らぎ逆を施すべからざる者とす

問題

左の如き分式あり之を化して全式或は帯分式と為すときは各幾何

〔二三〕 $\frac{19}{8}$

〔二四〕 $\frac{a^2+bx}{a}$

〔二五〕 $\frac{5ay+ab+x}{y}$

〔二六〕 $\frac{2a^2-2b^2}{a-b}$

〔二七〕 $\frac{15a^3-2x}{5a^2}$

〔二八〕 $\frac{a^2+ab+b^2}{a}$

〔二九〕 $\frac{12a^2+4a-3c}{4a}$

〔三〇〕 $\frac{10cx+a-b}{2x}$

〔三一〕 $\frac{x^2+2xy+y^2+x}{x+y}$

〔三二〕 $\frac{x^2-6c^2d-m}{3cd}$

〔三三〕 $\frac{a^2+7ab^2}{3ab}$

第三套

第百十一 分式を全式に化する事

前套の法に據る時は最簡の分式は之を全式に化せる能はず然れども負の指數を之に用ゐる時は又之を全式に化する事を得るあり

〔例〕 $\frac{a}{c^2}$ を全式に化せば幾何

答 $\frac{a}{c^2}=a\times\frac{1}{c^2}=a\times c^{-2}=ac^{-2}$

〔解〕(第九十九章に據れば)分式は分母の倒數に分子を乘じたる積に等しく即ち $\frac{a}{c^2}=a\times\frac{1}{c^2}$ にして又(第八十章に據れば) $\frac{1}{c^2}=c^{-2}$ なり因て $a\times c^{-2}=ac^{-2}$ を得たり

法則 分式を化して最簡式となし然る後指數の記号を變じたる分母を以て分子に乘ず

問題

左の如き分式を全式に化せば幾何

〔三四〕 $\dfrac{a^2b}{c^3}$.

〔三五〕 $\dfrac{m^2}{ab^2c^3}$.

〔三六〕 $\dfrac{3a^2}{2b^2c}$.

〔三七〕 $\dfrac{a^2x^3cm}{ax^5cm^4}$.

〔三八〕 $\dfrac{x-y}{x+y}$.

〔三九〕 $\dfrac{a^2+2ac+c^2}{a^2-c^2}$.

〔四十〕 $\dfrac{m^3z}{a^2m-2am^2+m^3}$.

〔四一〕 $\dfrac{x^4-2x^2z^2+z^4}{x^6-z^4x^2}$.

〔四二〕 $\dfrac{5a^2b}{x^3z}$.

〔四三〕 $\dfrac{a^2b}{4x^3y}$.

〔四四〕 $\dfrac{4ab^2}{(a-x)^2}$.

第百十二　分母中の因數の指數を正號より負號に變ずる歟或は負號より正號に變ずる時は之を分子中に移すを得べし因て次の定説を生ず

分數の兩項に於ける某因數は其指數の記號を變じて以て其位置を互に交換する事を得るなり

問題

左の如き分式を正號（ポシチーブ）の指數（エキスポネント）を有する式に化する事を望む

〔四五〕 $\dfrac{a^2b}{c^{-2}}$.

〔四六〕 $\dfrac{3xy^2}{m^{-2}x^{-3}}$.

〔四七〕 $\dfrac{c(a-m)}{(a+m)^{-1}}$.

〔四八〕 $\dfrac{a^2bc^{-2}}{ab^{-1}c^{-5}}$.

〔四九〕 $\dfrac{x^{-2}b^3}{az^{-2}}$.

〔五十〕 $\dfrac{m(x-y)^{-1}}{x+y}$.

〔五一〕 $\dfrac{m^{-1}y^2}{xz}$.

〔五二〕 $\dfrac{a(x+y)}{b(x-y)^{-2}}$.

〔五三〕 $\dfrac{c^{-3}(a+b)^2}{z(a-b)^{-2}}$.

〔五四〕 $\dfrac{x^{-2}(x-y)^{-2}}{d(a-x)}$.

〔五五〕 $\dfrac{a(b+d)}{b^{-2}(b+d)^{-2}}$.

左の分式を化して分子に已知量のみを存し分母に未知量のみを存する所の式を造らんとれ各幾何

〔五六〕 $\dfrac{mx^2}{b^3y}$.

〔五七〕 $\dfrac{c^2x^{-3}}{c^{-3}xz}$.

〔五八〕 $\dfrac{a^2bx^3}{b^3x^{-2}}$.

〔五九〕 $\dfrac{ax}{c^2y^2}$.

〔六十〕 $\dfrac{3a^2}{5mx^3}$.

〔六一〕 $\dfrac{1}{axyz}$.

〔六二〕 $\dfrac{c}{a(x-1)}$.

〔六三〕 $\dfrac{2a^2x^2y^3}{5a^2xy}$.

〔六四〕 $\dfrac{4x^2z}{3ax^{-3}}$.

〔六五〕 $\dfrac{3a^{-2}xz}{5mz^{-3}}$.

〔六六〕 $\dfrac{5xy^{-12}cd^{-3}}{12x^{-4}y^{-7}c^{-3}}$.

第百十三　第四套　帯分式を分式に化する事

例　$2\frac{3}{8}$ を分式に化せしめば幾何

解　$2=\frac{16}{8}$ 故に $2\frac{3}{8}=\frac{16}{8}+\frac{3}{8}=\frac{16+3}{8}=\frac{19}{8}$ なり

例　$a+\frac{x}{b}$ を分式に化せしめば幾何

解　$a=\frac{ab}{b}$ にして今第九十九章に據れば $\frac{x}{b}=x\times\frac{1}{b}$ 又 $\frac{ab}{b}=ab\times\frac{1}{b}$ なり而して ab の $\frac{1}{b}$ 倍に x の $\frac{1}{b}$ 倍を加ふる時は $(ab+x)\times\frac{1}{b}$ に等しき $\frac{ab+x}{b}$ を得是れ求むる所の答式なり

$$a+\frac{x}{b}=\frac{ab+x}{b}$$

帯分式を分式に化するの法は数学に於て帯分数を分数に化するに同じ因て次件を生ず

法則　分式の分母を全式に乗じ而して分式の記号正なる時は其積に分子を加へ若し負なる時は其積より分子を減じたる得式を以て分母の上方に記るすべし

問題

左の如き帯分式を分式に化せしめば幾何

〔六七〕 $7\frac{1}{7}$, $ax+\frac{b}{c}$.

〔六八〕 $3-\frac{1}{2}$, $x^{2}-\frac{x}{y}$.

〔六九〕 $y-1+\frac{1-y}{1+y}$.

〔七十〕 $x+y+\frac{a}{x+y}$.

〔七一〕 $4+2x+\frac{b}{c}$.

〔七二〕 $5x-\frac{2x+5}{3}$.

〔七三〕 $3a-9-\frac{3a^{2}\ 30}{a+3}$.

〔七四〕 $x+\frac{2ax+a^{2}}{x}$.

〔七五〕 $a+b+\frac{c^{2}}{a+b}$.

〔七六〕 $a+x+\frac{2x^{2}}{a-x}$.

〔七七〕 $a-\frac{ax}{a-x}$.

第五套

第百十四 幾多の分式を同分母に化する事

〔例〕 $\frac{a}{x}$ $\frac{b}{y}$ 及び $\frac{c}{z}$ を同分母に化すときは幾何

答 第一 $\frac{a}{x}=\frac{ayz}{xyz}$ 第二 $\frac{b}{y}=\frac{bxz}{xyz}$ 第三 $\frac{c}{z}=\frac{cxy}{xyz}$

〔解〕 各分式の両項に他の諸分母の積を乘ず即ち第一式の両項に yz 第二式の両項に xz 及び第三式の両項に xy を乘ずるなり此の如くする時は諸分式其値を變ずる事なし（即ち第百五章三の如し）而して此新分母は諸旧分母の積なるを以て即ち同分母に化するを得しなり

法則 前例より次の法則を生ず

各分式の分子に他の諸分母の積を乘じて新分子とし諸分母の積を以て同分母となす

備考 帯分式は之を先づ分式に化し又全式は先づ1を分母とする所の分式に化すべし

問題

左の如き分式を同分母に化すときは各幾何

(七八) $\frac{3x}{2a}$, $\frac{2z}{3c}$, d.

(七九) $\frac{a}{m^2}$, $\frac{3c}{mx}$, $\frac{m}{c}$.

(八十) $\frac{8}{4}$, $\frac{2x}{8}$, $a+\frac{2x}{a}$.

(八一) $\frac{2a}{x}$, $\frac{3b}{2c}$.

(八二) $\frac{a+c}{x}$, $\frac{x}{a-c}$, $\frac{a}{b}$.

(八三) $\frac{a}{x-y}$, $\frac{m}{x+y}$, $\frac{z}{x^2+y^2}$.

(八四) $\frac{2a}{b}$, $\frac{3a+2b}{2c}$.

(八五) $\frac{5a}{3x}$, $\frac{3b}{2c}$, $4d$.

(八六) $\frac{a}{b}$, $\frac{x+1}{c}$, $\frac{y}{x+a}$.

(八七) $a^2+\frac{a}{y}$, $\frac{c}{ay-1}$.

(八八) $\frac{x}{a+b}$, $\frac{y}{a-b}$, $\frac{z}{a^2+b^2}$.

第六套

幾多の分式を最小同分母に化する事

第百十五

簡式なる分式の兩項に同量を乗ずる時は又繁式となるが故に此繁式の分母は旧式の分母の倍數なるべし故に二個以上の分式の同分母は其諸分母の公倍數にして又此最小同分母は其諸分母の最小公倍數なり

〔例〕 $\frac{c}{a^2b^2}$ 及び $\frac{m}{a^2b}$ を最小同分母に化すれば幾何

〔解〕 諸分母を閲して其最小公倍數を求むれば a^2b^2 を得是れ即ち其最小同分母なり

今各分式の分子を化して此最小同分母に適應せしめんがためには先づ此同分母を各旧分母に如何なる因數を乗じたる者なるかを知る事を要す因て各旧分母を以て a^2b^2 を各別に除する時は a 及び b を得べし是れ各旧分母に乗じて新分母を得べき所の因數なる故各分子にも亦之を乗ぜざるを得ず因て

$a^2b^2 \div ab^2 = a$; 而 $c \times a = ac$.

$a^2b^2 \div a^2b = b$; 而 $m \times b = bm$.

第一 $\frac{c}{ab^2} = \frac{ac}{a^2b^2}$; 而第二 $\frac{m}{a^2b} = \frac{bm}{a^2b^2}$.

を得べし是れ

て$c \times a$即ちacは第一式の新分子又$m \times b$即ちbmは第二式の新分子にして其答式は即ち$\frac{ac}{a^2b^2}$及び$\frac{bm}{a^2b^2}$なり

法則　一　諸分母の最小公倍數を求めて之を其最小同分母となすべし

二　各舊分母を以て此同分母を除し得る所の商を適應する所の各舊分子に乘じ其積を以て新分子となすべし

備考　此法を施すに先づ各分數を最簡式に化すべし

問題

左の如き分式を最小同分母に化すべきを各幾何

(八九) $\frac{m}{a^2}$, $\frac{c+m}{ac}$, $\frac{d}{ab}$

(九十) $\frac{a+b}{3a^2}$, $\frac{a-b}{2ax^2}$, $\frac{a^2}{4cx}$

(九一) $\frac{c-d}{ab}$, $\frac{x}{a^2}$, m

(九二) $a+\frac{x}{y}$, $\frac{c}{xy}$, x

(九三) $\frac{a}{x-y}$, $\frac{b}{x+y}$, $\frac{c}{x^2-y^2}$

(九四) $\frac{x}{x-1}$, $\frac{x^2}{x^2-1}$, $\frac{x^4}{x^4-1}$

(九五) $\frac{a-b}{ac}$, $\frac{a-b}{a(a+b)}$

(九六) $\frac{a}{b(1-m^2)}$, $\frac{a}{c(1-m)}$

(九七) $\frac{a}{x-1}$, $\frac{b}{x^2-1}$, $\frac{c}{x^4-1}$

(九八) $\frac{x}{1-x}$, $\frac{x^2}{(1-x)^2}$, $\frac{x^3}{(1-x)^3}$

(九九) $\frac{c}{5a}$, $\frac{c}{a+b}$, $\frac{c-b}{c}$

分式加法

第百十六　第五十章に據りて幾多の全式に因りて公共因數を有する時は此因數を單位として其式を併加する事を得べし今又同法に據る時は幾多の分式の公共單位を有する者も亦併加する事を得るなり但し分式の單位は必其分母數の倒數なるを以て幾

多の分式を併加するにも先づ之を同分母の分式に化すべし

例、 $\frac{a}{b}$及び$\frac{c}{b}$の和は幾何

答 $\frac{a}{b}+\frac{c}{b}=\frac{a+c}{b}$

解 此両分式の公共単位を$\frac{1}{b}$にして$\frac{a}{b}$を此単位のa倍又$\frac{c}{b}$を此単位のc倍なり因て此両分式の和も又此単位の$a+c$倍を含むべし故に$\frac{a+c}{b}$を以て和となす

例、 $\frac{a}{b}$、$\frac{c}{bn}$及び$\frac{d}{bm}$の和は幾何

$$\left.\begin{aligned}\frac{a}{b}&=\frac{amn}{bmn}\\ \frac{c}{bn}&=\frac{cm}{bmn}\\ \frac{d}{bm}&=\frac{dn}{bmn}\end{aligned}\right\}\text{最小同分母に化したる分数}$$

$$\frac{amn}{bmn}+\frac{cm}{bmn}+\frac{dn}{bmn}=\frac{amn+cm+dn}{bmn}$$

解 各分式を最小同分母に化し然る後前例の如く之を併加す

右の諸例より次件を生ず

法則 一 各分式を最小同分母に化す

二 各分子を併加し其和を同分母の上方に記す

備考 一 若し帯分式ある時は全式と分式とを各別に併加する歟或は帯分式を分式に化したる後之を併加すべし

二 分式は先づ之を最簡式に化すべし

問題

左の如き分式あり其和は各幾何

(一) $\frac{a}{3b}$, $\frac{a+m}{2b}$.

(二) $\frac{x}{y}$, $\frac{z}{xy}$, $\frac{y}{x}$.

(三) $\frac{a}{b}$, $\frac{a+b}{c}$.

(四) $\frac{x}{2}$, $\frac{x}{3}$, $\frac{x}{4}$.

(五) $\frac{x-2}{3}$, $\frac{4x}{7}$.

(六) $\frac{1}{a+b}$, $\frac{1}{a-b}$.

(七) $\frac{x}{x+y}$, $\frac{y}{x-y}$.

(八) $\frac{12b-a}{35c}$, $\frac{3a-b}{70}$.

(九) $\frac{1}{1+a}$, $\frac{a}{1-a}$, $\frac{a}{1+a}$.

(十) $\frac{a}{b}$, $\frac{a}{3b}$, $\frac{5b}{4a}$.

(十一) $\frac{a^2-x^2}{ax}$, $\frac{x-a}{x}$.

(十二) $\frac{6ab-3b^2-12ac+16bc}{12bc}$, $\frac{3a-4b}{3b}$.

(十三) $2x$, $3x+\frac{3a}{5}$, $x+\frac{2a}{9}$.

(十四) $\frac{x-2}{3}$, $\frac{2x-3}{15}$, $\frac{2x}{5}$.

(十五) $\frac{2b}{(a-b)(a+b)}$, $\frac{1}{a+b}$.

(十六) $\frac{a-b}{ab}$, $\frac{b-c}{bc}$, $\frac{c-a}{ac}$.

(十七) $\frac{5+x}{y}$, $\frac{3-ax}{ay}$, $\frac{b}{3a}$.

(十八) $\frac{a+b}{a-b}$, $\frac{a-b}{a+b}$.

(十九) $\frac{a}{b}$, $\frac{a-3b}{cd}$, $\frac{a^2b^2-ab}{bcd}$.

(二十) $\frac{a}{a+b}$, $\frac{b}{a-b}$.

(二十一) $\frac{1}{x+y}$, $\frac{y}{x^2-y^2}$.

(二十二) $\frac{4a^2}{1-a^4}$, $\frac{1-a^2}{1+a^2}$.

(二十三) $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$, $1-\left(\frac{a+b}{ab}\right)$.

(二十四) $2a+\frac{a+3}{5}$, $4a+\frac{2a-5}{4}$.

(二十五) $5x+\frac{x-2}{3}$, $4x+\frac{2x-3}{5x}$.

(二十六) $\frac{a}{a+c}$, $\frac{2c}{a-c}$, $\frac{c}{a+c}$.

(二十七) $\frac{x^2y-3y^2}{5x^2}$, $\frac{3x^4+3y^4}{5x^2y^2}$, $\frac{xy^2-6x^2}{10y^2}$.

(二十八) $\frac{a+b}{(b-c)(c-a)}$, $\frac{b+c}{(c-a)(a-b)}$, $\frac{c+a}{(a-b)(b-c)}$.

(二十九) $\frac{a^2-b}{(a-b)(a-1)}$, $\frac{b^2+a}{(b+1)(b-a)}$, $\frac{1+ab}{(1-a)(1+b)}$.

分式減法

第百十七　第五十四章に據きて両全式の如くて公共因數を有する時ハ此因數を單位として其一式より他式を減ずる事を得べし分又同法に據る時ハ両分式の公共因數を有する者即ち同分母を有する者も亦其一式より他式を減ずる事を得るなり

〔例〕$\frac{a}{b}$ より $\frac{c}{b}$ を減ずれバ幾何

〔解〕此両分式の公共單位ハ $\frac{1}{b}$ にして $\frac{a}{b}$ ハ此單位の a 倍又 $\frac{c}{b}$ ハ此單位の c 倍を含めり因て此両分式の差ハ又此單位の $a-c$ 倍を含むべし故に $\frac{a-c}{b}$ を得て答とす

$$\frac{a}{b}-\frac{c}{b}=\frac{a-c}{b}.$$

法則

一　各分式を最小同分母に化し

二　原數の分子より減數の分子を減じたる差を同分母の上方に記るす

備考　帯分式ハ先づ之を分式に化すべし而して分式ハ先づ之を最簡式に化すべし

問題

左の如き分式の左式より右式を減ずれバ各幾何

〔一〕$\frac{7x}{2}$, $\frac{2x-1}{3}$.

〔二〕$\frac{1}{x-y}$, $\frac{1}{x+y}$.

〔三〕$\frac{x}{3}$, $\frac{2x}{7}$.

〔四〕$\frac{2ax}{3}$, $\frac{5ax}{2}$.

〔五〕$\frac{3}{4a}$, $\frac{5}{2x}$.

〔六〕$\frac{3a}{4x}$, $\frac{4x}{3a}$.

〔七〕$\frac{1}{x-1}$, $\frac{2}{x+1}$.

〔八〕$\frac{x-y}{2a}$, $\frac{x+y}{3a}$.

〔九〕$\frac{x}{x-3}$, $\frac{x+3}{x}$.

〔十〕$\frac{n-1}{n}$, $\frac{n}{n-1}$.

〔十一〕$\frac{7a}{8}$, $\frac{3b}{6}$.

合式乘法

第一款

第百十八　全式を以て合式に乘ずる法

例　c を以て $\frac{a}{b}$ に乘ずれば幾何

$$\frac{a}{b}\times c=\frac{ac}{b}.$$

解　第百五章一に據きて分子に乘ずれば其分式も乘ぜらるる故に分子の a に c を乘じ $\frac{ac}{b}$ を得て求むる所の積と成す

例　x を以て $\frac{m}{xy}$ に乘ずれば幾何

$$\frac{m}{xy}\times x=\frac{m}{y}.$$

解　第百五章二に據きて分母を除せば其分式も乘ぜらるる故に x を以て分母の xy を除し $\frac{m}{y}$ を得て求むる所の積と成す

（二）$\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$，$\frac{b}{a-b}$.

（三）$\frac{1+x^2}{1-x^2}$，$\frac{1-x^2}{1+x^2}$.

（三）$\frac{a-x}{a}$，$\frac{a^2-x^2}{ax}$.

（四）$\frac{b+c}{bc}+\frac{c-a}{ac}-\frac{a-b}{ab}$.

（五）$\frac{3x}{4}+\frac{2x}{5}-\frac{5x}{8}$.

（六）$\frac{2}{1-x^2}$，$\frac{1}{1-x}$.

（七）$\frac{a+c}{(a-b)(x-a)}$，

$\frac{b+c}{(a-b)(x-b)}$.

（八）$3a+\frac{11a-10}{15}$，

$2a+\frac{3a-5}{7}$.

（九）$\frac{a+b}{a-b}$，$\frac{a-b}{a+b}$.

（十一）$\frac{1}{a+1}$，$\frac{a-2}{a^2-a+1}$.

（十二）$2a-2x+\frac{a-x}{a}$，

$2a-4x+\frac{x-a}{x}$.

（十四）$\frac{2a+b}{5c}$，$\frac{3a-b}{7c}$.

（十五）$\frac{5x+1}{7}$，$\frac{21x+3}{4}$.

（十六）$\frac{1+a^2}{1-a^2}$，$\frac{1-a^2}{1+a^2}$.

（十七）$x+\frac{x-y}{x^2+xy}$，$\frac{x+y}{x^2-xy}$.

（十八）$\frac{x}{x-5}$，$\frac{x+5}{x}$.

（十九）$\frac{2(a^2+b^2)}{a^2-b^2}$，$\frac{a-b}{a+b}$.

（二十）$6a+\frac{14a-13}{20}$，

$4a+\frac{2a-5}{4}$.

法則 全式を以て分式に乗ずるには其全式を以て分子に乗ずる歟或は分母を除する歟に因てなるなり

問題

左の如き代数式の全式を分式に乗ずれば各幾何

〔一〕 $\frac{c}{d}$, m.

〔二〕 $\frac{a^2x}{c-d}$, ax.

〔三〕 $\frac{mz}{c^2d}$, cd.

〔四〕 $\frac{4x}{21}$, 7.

〔五〕 $\frac{a-x}{x-1}$, $a+x$.

〔六〕 $\frac{ac}{b(x+y)}$, $x+y$.

〔七〕 $\frac{cd}{m^2-y^2}$, $m-y$.

〔八〕 $\frac{m}{x^5-x}$, x^2+1.

〔九〕 $\frac{b}{a^3-b^3}$, $a-b$.

〔十〕 $\frac{4}{a^2+2ac+c^2}$, $2(a+c)$.

第百十九 分式の乗法は式を以て乗法を示し互削法を施して真積を得るを便法とす

〔例〕 x を以て $\frac{a}{x}$ に乗ずれば幾何

$\frac{a\times \cancel{x}}{\cancel{x}}=a$.

〔解〕 先づ式を以て乗法を示し然る後分子及び分母の公共因数 x を互削し a を得て求むる所の積とす

〔例〕 $6m$ を以て $\frac{c}{3m}$ に乗ずれば幾何

$\frac{c\times 6m}{3m}=2c$.

〔解〕 前の如く式を以て乗法を示し然る後 $3m$ を互削し $2c$ を得て積とす之に因て次件を生ず

一 分式の分母を廃する時は其分式に分母を乗ぜし者に等しきなり

二 分式に其分母を乗ずる歟或は其分母の倍数を乗ずる時は其積は全式となるなり

爲すとも變ぜざることは既に之を知れり故に $\frac{b}{c}$ を以て a に乘ずるや又 a を以て此 $\frac{b}{c}$ に乘ずるに等し因て（第一套の法に從ひ）a を以て $\frac{b}{c}$ に乘じ $\frac{ab}{c}$ を得るなり

第一法

$$a\times\frac{b}{c}=\frac{b}{c}\times a=\frac{ab}{c}$$

第二法

$$\frac{b}{c}=bc^{-1}$$

$$a\times\frac{b}{c}=abc^{-1}=\frac{ab}{c}.$$

〔解〕第百十一章に據て先づ法の $\frac{b}{c}$ を全式に化し bc^{-1} となし然る後 bc^{-1} を以て a に乘じて abc^{-1} を得又第百十二章に據て $\frac{ab}{c}$ を得るなり

〔例〕$\frac{c}{m}$ を以て $\frac{a}{m}$ に乘ぜまで幾何

〔解〕第百十一章に據きて $\frac{a}{m}$ を am^{-1} に等しく又 $\frac{c}{m}$ を

問題

左の如き代數式何り全式を合式に乘ぜまで各幾何

（十一）$\frac{x}{y}$, y.

（十二）$\frac{3ax}{5b}$, $5b$.

（十三）$\frac{cd^2}{a-x}$, $a-x$.

（十四）$\frac{3a^2}{x}$, $2x^3$.

（十五）$\frac{8a-x}{10}$, 20.

（十六）$\frac{a-x}{896}$, 896.

（十七）$\frac{m^2}{a^2-x^2}$, $a+x$.

（十八）$\frac{8c}{x-1}$, x^2-1.

（十九）$\frac{a+b}{a-b}$, $a^2-2ab+b^2$.

（二十）$\frac{a}{a^3-b^3}$, $a+b$.

（二十一）$\frac{a-b}{x^4-y^4}$, x^2+y^2.

第二套

第百二十 合式を以て全式或は合式に乘ずる事

〔例〕$\frac{b}{c}$ を以て a に乘ぜまで幾何

〔解〕二量の積は其二量の何れを實と爲し何れを法と

$$\frac{a}{x}\times\frac{c}{m}=ax^{-1}\times cm^{-1}=acx^{-1}m^{-1}=\frac{ac}{xm}$$

cm^{-1} ニ等シ而シテ cm^{-1} ヲ以テ ax^{-1} ニ乗ズレバ $acx^{-1}m^{-1}$ ヲ得又第百十二章ニ據リテ $\frac{ac}{xm}$ ヲ得ルナリ今此式ヲ注視スルニ新分子ノ ac ハ各旧分子ノ積ニシテ又新分母ノ xm ハ各旧分母ノ積ナリ因テ次ノ法則ヲ生ズ

二 法則 一

全式或ハ帶分式ハ先ヅ之ヲ分式ニ化シ式ヲ以テ積ヲ示シ其分母子ノ公共因数ヲ互削シ残餘ノ各分子ヲ相乗シテ新分子トナシ又残餘ノ各分母ヲ相乗シテ新分母トナス

問題

左ノ如キ分式アリ其積各幾何

〔二十二〕 $\frac{3a}{4x}$, $\frac{5x}{8}$.

〔二十三〕 $\frac{3a}{5y}$, $\frac{3y}{9x}$.

〔二十四〕 $\frac{3x^2}{10y}$, $\frac{5y}{9x}$.

〔二十五〕 $\frac{a+m}{c^2}$, $\frac{cx}{z}$.

〔二十六〕 $\frac{a-b}{5}$, $\frac{25x-25}{a^2-b^2}$, $\frac{1}{x-1}$.

答 $\frac{a-b}{5}\times\frac{25(x-1)}{(a+b)(a-b)}\times\frac{1}{x-1}=\frac{5}{a+b}$

〔解〕先ヅ諸量ヲ分解シテ因数トナシ然ル後式ヲ以テ乗法ヲ示シ分母子ノ公共因数 $5(a-b)$ 及ビ $(x-1)$ ヲ互削シ其積 $\frac{5}{a+b}$ ヲ得ルナリ

〔二十七〕 $\frac{4a^2x}{3}$, $\frac{3a}{4}$.

〔二十八〕 $\frac{3x}{2}$, $\frac{3a}{b}$.

〔二十九〕 $\frac{x}{a+x}$, $\frac{a^2-x^2}{x^2}$, $\frac{a}{a-x}$.

〔三十〕 $\frac{2x}{a}$, $\frac{3ab}{c}\times\frac{3ac}{2b}$.

三十一 $-\frac{a}{x}$, $-\frac{y}{z}$.

三十二 $\frac{a}{x}$, $\frac{3x}{y}$, $\frac{4y}{3z}$.

三十三 $\frac{(a+x)}{30}$, $\frac{5a}{3(a+x)}$.

三十四 $\frac{2x+3y}{2a}$, $\frac{2a}{5x}$.

三十五 $\frac{4ax}{y}$, $\frac{3xy}{2a}$, $\frac{2}{x}$.

三十六 $\frac{2a}{3b+c}$, $\frac{2ac-bc}{5ab}$.

三十七 $b+\frac{bx}{a}$, $\frac{a}{x}$.

三十八 $\frac{x^2-b^2}{bc}$, $\frac{x^2+b^2}{b+c}$.

三十九 $\frac{a^2-x^2}{2y}$, $\frac{2a}{a+x}$.

四十 $\frac{x^2-y^2}{x}$, $\frac{x}{x+y}$, $\frac{a}{x-y}$.

四十一 $3c$, $\frac{x+1}{2a}$, $\frac{x-1}{a+b}$.

四十二 $\frac{3x^2-5x}{14}$, $\frac{7a}{6x^3-10x^2}$.

四十三 $\frac{3x^2}{5x-10}$, $\frac{15x-30}{2x}$.

四十四 $\frac{8ab}{3}$, $\frac{3}{8ab}$.

四十五 $\frac{x^2-y^2}{ab}$, $\frac{a^2}{x+y}$.

四十六 $\frac{xyz}{x^4+y^3}$, $\frac{x^4+y^3}{xyz}$.

四十七 $\frac{a}{a-b}$, $\frac{b}{a+b}$.

四十八 $\frac{(a-x)^3}{2a}\times\frac{3ab}{a-x}\times\frac{2c}{(a-x)^2}$.

四十九 $\frac{(x+y)^5}{(a+b)^4}\times\frac{(a+b)^5}{(x+y)^6}$.

五十 $\frac{a^2x-x^3}{a}\times\frac{3a}{2ax-2x^2}$.

五十一 $a+\frac{x}{b}$, $a-\frac{x}{b}$.

五十二 $\frac{3x^2-5x}{14}\times\frac{7a}{2x^3-3x}$.

分式除法

第一套

第百二十一 全式ヲ以テ分式ヲ除スルヿ

例 x ヲ以テ $\frac{ax}{b}$ ヲ除スルトキハ幾何

解 第百五章一ニ據リテ分子ヲ除スルヿヲ其分式ヲ除セラルル故ニ x ヲ以テ分子ノ ax ヲ除シ $\frac{a}{b}$ ヲ得テ求ムル所ノ商トス

$$\frac{ax}{b}\div x=\frac{a}{b}$$

例 a ヲ以テ $\frac{m}{c}$ ヲ除スルトキハ幾何

解 第百五章二ニ據リテ分母ニ乗スルヿヲ其分式ヲ除セラルル故ニ a ヲ以テ分母ノ c ニ乗シ $\frac{m}{ac}$ ヲ得テ求ムル所ノ商トス

$$\frac{m}{c}\div a=\frac{m}{ac}$$

法則 全式を以て分式を除するには其全式を以て分子を除するか或は分母に乗ずるかに因てするなり

問題

左の代數式の全式を以て分式を除するときは各幾何

(一) $\frac{3a^2x}{cd}$, $3ax$

(二) $\frac{15ab^2}{4m^2}$, $3b^2$.

(三) $\frac{a-x}{mn}$, $2m$.

(四) $\frac{a}{x-y}$, y.

(五) $\frac{a^2-1}{cd}$, $a+1$.

(六) $\frac{m}{a^2-4}$, a^2+4.

(七) $\frac{4x^2}{7}$, $5x$.

(八) $\frac{a^2+2ac+c^2}{4}$, $2(a+c)$.

(九) $\frac{a^3-b^3}{b}$, $a-b$.

第二套

第百二十二 分式を以て全式或は分式を除する事

例 $\frac{a}{x}$ を以て m を除するときは幾何

$$m\div\frac{a}{x}=m\div ax^{-1}=\frac{m}{ax^{-1}}=\frac{mx}{a}$$

解 先づ法の $\frac{a}{x}$ を全式に化して ax^{-1} となし然る後 ax^{-1} を以て m を除して $\frac{m}{ax^{-1}}$ を得又第百十二章に據りて $\frac{mx}{a}$ を得るなり

例 $\frac{c}{d}$ を以て $\frac{a}{b}$ を除するときは幾何

第一法

$$\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=ab^{-1}\div cd^{-1}$$

$$=\frac{ab^{-1}}{cd^{-1}}=\frac{ad}{bc}\text{ 答}$$

解 $\frac{a}{b}$ を ab^{-1} に等しく又 $\frac{c}{d}$ を cd^{-1} に等しく而して cd^{-1} を以て ab^{-1} を除するときは $\frac{ab^{-1}}{cd^{-1}}$ を得又第百十二章に據りて $\frac{ad}{bc}$ を得るなり今此式を注視するに新分子の

第二法

$$\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\times\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}.$$

ad は實の分子に法の分母を乘じたる者又新分母の bc は實の分母に法の分子を乘じたる者なるを知る因て今容易く此積を得んとせば則ち第二法の如く法の分母子を顛置して其上方と下方の諸項を各別に相乘ずべし

法則

一　全式或は帶分式を先づ之を分式に化し

二　法の分母子を顛置し然る後分式の乘法を施行し

問題

左の如き分式の右式を以て左式を除き其各幾何

(一) $\frac{6z+4}{5}$, $\frac{8z+2}{4y}$.

(二) $\frac{7x}{8}$, $\frac{4x^2}{6}$.

(三) $\frac{a+1}{6}$, $\frac{2a}{8}$.

(四) $\frac{x}{x-1}$, $\frac{x}{2}$.

(五) $\frac{x^2-2xy+y^2}{ab}$, $\frac{x-y}{bc}$.

(六) $\frac{m^2-n^2}{8}$, $\frac{m+n}{6}$.

(七) $\frac{5x}{8}$, $\frac{2a}{3b}$.

(八) $\frac{x-b}{8cd}$, $\frac{8cx}{4d}$.

(九) $\frac{x^4-b^4}{x^2-2bx+b^2}$, $\frac{x^2+bx}{x-b}$.

(十) $1+\frac{1}{a}$, $1-\frac{1}{a^2}$.

(十一) $\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{ab^3}\right)$, $\left(b+\frac{1}{b}-1\right)$.

(十二) $\frac{a}{1-a}$, $\frac{a}{5}$.

(十三) $\frac{2x}{ab}$, $\frac{3xy}{ab}$.

(十四) $\frac{4a^2}{8mz}$, $\frac{8ab}{m^2}$.

(十五) $\frac{15ab}{a-x}$, $\frac{10ac}{a^2-x^2}$.

(十六) $m+\frac{x}{y}$, $\frac{c}{d}$.

(十七) $a+\frac{ac}{x}$, $\frac{ac}{x^2}$.

(十八) $\frac{a^2-x^2}{5x-7}$, $\frac{x}{a-x}$.

(十九) $\frac{14x-3}{5}$, $\frac{42x-9}{25}$.

(二十) $\frac{5x^3+2x^2}{3y-y^2}$, $\frac{x^2}{5}$.

(二十一) $\frac{6x-7}{x-1}$, $\frac{x+1}{3}$.

(二十二) $\frac{16ax}{5}$, $\frac{4x}{15}$.

〔三十二〕 $\left(\frac{1}{1+x}+\frac{x}{1-x}\right),\ \frac{(1+x^2)^2}{(1-x^2)^2}$.

〔三十三〕 $\frac{15ab}{a-x},\ \frac{10ac}{a^2-x^2}$.

〔三十四〕 $\frac{2x^2-7}{x+a},\ \frac{a^2}{x^2+2ax+a^2}$.

〔三十五〕 $\frac{x^4-b^4}{x^2-2bx+b^2},\ \frac{x+b}{x-b}$.

〔三十六〕 $\frac{2ax+x^2}{a^3-x^3},\ \frac{x}{a-x}$.

〔三十七〕 $\frac{14x-8}{5},\ \frac{10x-4}{25}$.

〔三十八〕 $\frac{9x^2-3x}{5},\ \frac{x^2}{5}$.

〔三十九〕 $\frac{x+x^2}{3a^2},\ \frac{2ax+2ax^2}{7}$.

〔四十〕 $\frac{9y^2-3y}{5},\ \frac{y^2}{5}$.

〔四十一〕 $\frac{na-nx}{a+b},\ \frac{ma-mx}{a+b}$.

〔四十二〕 $a,\ \frac{x}{x+y}\ \frac{x}{x-y}$.

第百二十三 分式を以て他の分式を除し或は帯分式を以て他の帯分式を除するに先づ重分式を以て之を示し然る後之を簡分式に化すべし

〔例〕 $x+\frac{y}{z}$ を以て $a+\frac{b}{c}$ を除きて幾何

〔解〕 横線の上方に実の分式を記るし下方に法の分式を記るし而して（第百十九章に據きて）分式に其分母の倍数を乗ずる時は此分式の分母を消失すべし故に両分式の分母の最小公倍数 cz を以て重分式の分母子に乗じ $\frac{acz+bz}{cxz+cy}$ の分式を得るなり因て重分式の分母子に乗じ

$$\frac{a+\frac{b}{c}}{x+\frac{y}{z}}=\frac{acz+bz}{cxz+cy}.$$

一 分式を簡分式に化する法左の如し

重分式の分母子に在る諸分式の分母の最小公倍数を以て重分式の分母子に乗じ

問題

左の如き重分式ヨリ其簡分式各幾何

〔四三〕 $\dfrac{2\frac{3}{4}}{5\frac{1}{6}}$.

〔四四〕 $\dfrac{a+\frac{m}{n}}{b-\frac{c}{d}}$.

〔四五〕 $\dfrac{a+\frac{a}{8}}{b}$.

〔四六〕 $\dfrac{\frac{a}{4}+c}{x+\frac{z}{2}}$.

〔四七〕 $\dfrac{m}{a+\frac{1}{c}}$.

〔四八〕 $\dfrac{1-\frac{3}{a}}{1-\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}}$.

〔四九〕 $\dfrac{5c+\frac{a-b}{2x}}{5c-\frac{a-b}{2x}}$.

〔五十〕 $\dfrac{\frac{m^2}{m^2-n^2}-1}{\frac{n^2}{m^2-n^2}+1}$.

〔五一〕 $\dfrac{\frac{a^3-x}{2b^3}}{\frac{c+1}{2bx^2y^3}}$.

〔五二〕 $\dfrac{a}{1+\frac{m}{n}}$.

〔五三〕 $\dfrac{a+\frac{b}{c}}{a+\frac{c}{b}}$.

〔五四〕 $\dfrac{\frac{a^2}{bc^2}+\frac{b^2}{a^2c}}{\frac{a^2}{b^2c}+\frac{b^2}{ac^2}}$.

〔五五〕 $\dfrac{\frac{a}{a-x}-1}{1-\frac{a}{a+x}}$.

〔五六〕 $\dfrac{\frac{x-1}{m}-\frac{x+1}{n}}{\frac{x+1}{m}+\frac{x-1}{n}}$.

〔五七〕 $\dfrac{\frac{a+1}{b}-2+\frac{b-1}{a}}{\frac{a-1}{b}-2+\frac{b+1}{a}}$.

〔五八〕 $\dfrac{\frac{a}{bc}+\frac{b}{ac}+\frac{c}{ab}}{\frac{ab}{c}+\frac{ac}{b}+\frac{bc}{a}}$.

〔五九〕 $\dfrac{\frac{a+b}{c+d}+\frac{a-b}{c-d}}{\frac{a+b}{c-d}+\frac{a-b}{c+d}}$.

〔六十〕 $\dfrac{\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}-\frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}}{\frac{a+b}{a-b}-\frac{a-b}{a+b}}$.

〔六一〕 $\dfrac{\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}}{\frac{1}{y-1}+\frac{1}{y+1}}$.

續筆算摘要巻二終

續筆算摘要卷二答

除法

一 $4b.$
二 $3ad.$
三 $b^2.$
四 $3ab.$
五 $x.$
六 $3x^5.$
七 $30c^2.$
八 $42.$
九 $3c.$
十 $-4x.$
十一 $-9ab.$
十二 $2a^2.$
十三 $-a.$
十四 $4x^2.$
十五 $-5xy^2.$
十六 $3a^2.$
十七 $3c.$
十八 $-4x.$
十九 $-5y.$
二十 $3y.$
二十一 $z^2.$
二十二 $4b.$
二十三 $3(a-x).$
二十四 $(x-y)^2.$
二十五 $(a+b)^3.$
二十六 $2.$
二十七 $3a(a+m)^3$
二十八 $(a-c)^2.$
二十九 $7(x+y)^2$
三十 $x^{m-n}.$
三十一 $2c^{m-1}.$
三十二 $(a-c)^{m-2}.$
三十三 $3a(b-d)^{m-n}$
三十四 $4m.$
三十五 $3a(4m-q).$
三十六 $4m^2q^6(a^2c^3-p)$
三十七 $5b-4x.$
三十八 $5a-3x.$
三十九 $2b+3c.$
四十 $5a-9.$
四十一 $2x+3x^{-1}.$
四十二 $d+4x-3b.$
四十三 $-x-y+d.$
四十四 $ax^2+x+a-5,$
四十五 $bc+4b^2x-ab^4$

四十六 $-5b+3cx-abcx.$
四十七 $4b^3+3b^2+2b+a^{-2}.$
四十八 $2-3a\ 5b.$
四十九 $4ab-3x^2+2b^2.$
五十 $d+4x-3b.$
五十一 $-3ab+3x^2-d^2.$
五十二 $2x^2-3x-5.$
五十三 $2(a+x)+3(x+y).$
五十四 $12-3c+d.$
五十五 $(a+c)-(a+c)^4.$
五十六 $12+6c+2.$
五十七 $x^2+a^2+c^2.$
五十八 $a+b+2$
五十九 $3a+c.$
六十 $7c-3m.$
六十一 $x.$
六十二 $am^2-bm^2-m.$
六十三 $9a-3m.$
六十四 $2x+2y-3.$
六十五 $54a+81b+1.$
六十六 $125b-6a+c.$
六十七 $a+x.$
六十八 $a^2-2ay+y^2.$
六十九 $a^2+4ab+b^2.$
七十 $x^2-2xz-2z^2-\frac{z}{x-z}.$
七十一 $a+b.$
七十二 $x^2-6x+9.$
七十三 $x^3+2x^2+4x+8.$
七十四 $2x^2-3x+5.$
七十五 $5x^3+4x^2+3x+2.$

〔七十六〕 $3a-2b$.

〔七十七〕 $2x^2-3x+2$.

〔七十八〕 $y^4-y^3+y^2-y+1$.

〔七十九〕 $y^5+y^4+y^3+y^2+y+1$

〔八十〕 $x+a$.

〔八十一〕 $2a^3+2a^2x+2ax^2+2x^3$.

〔八十二〕 $2a-b$.

〔八十三〕 $y^3+3y^2x+3yx^2+x^3$.

〔八十四〕 $8a^2b^3-5ab^4$.

〔八十五〕 $(a-x)^3$.

〔八十六〕 $a^4-a^3+a^2-a+1$.

〔八十七〕 $a^2-2ax+x^2$.

〔八十八〕 $b^5+b^4+b^3+b^2+b+1$.

〔八十九〕 $y^4-2y^3z+4y^2z^2-8yz^3$
$+16z^4$.

〔九十〕 $16a^2-4ax-20x^2$

〔九十一〕 $2d^2-3d+1$.

〔九十二〕 $3a^2-ax-2x^2$

〔九十三〕 $3a^2-5b^2+3c^2$.

〔九十四〕 $2x+3y$.

〔九十五〕 $2m+3n$.

〔九十六〕 d^2+2c.

〔九十七〕 $m-c+z$.

〔九十八〕 $4(a+b)^2+a+b$.

〔九十九〕 $3c-m$.

〔百〕 $a+x$.

〔百一〕 $a-c$.

〔百二〕 $a-2$.

〔百三〕 x^2-2x+3.

〔百四〕 $5x^3+4x^2+3x+2$.

〔百五〕 $2a^2+2a+5$.

〔百六〕 $x^3-2x^2y+2xy^2-y^3$.

〔百七〕 x^2-ax-b.

〔百八〕 $a^2+2ab+2b^2$.

〔百九〕 $x^4-x^3+x^2-x+1$.

〔百十〕 $x^4+2x^3+3x^2+2x+1$.

〔百十一〕 $a^2+b^2+c^2-bc-ac$
$-ab$.

自約法

〔一〕 $2\times5xxyyy$.

〔二〕 $3\times5mmmcccc$.

〔三〕 $2\times2\times2\times3ppppzz$.

〔四〕 $3\times5\times5aabbcddd$.

〔五〕 $2\times13mmmmxxyz$.

〔六〕 $3\times3\times3\times3aaaddxx$.

〔七〕 $2\times2\times2\times2\times3xyyyz$.

〔八〕 $11\times11aabccc$.

〔九〕 $5\times53mmnnnpqq$.

〔十〕 $3\times51abbbbbd$.

〔十一〕 $x(a+b)$.

〔十二〕 $x(1+b)$.

〔十三〕 $a(m+n+x)$.

〔十四〕 $bc(c-x-y)$.

〔十五〕 $2x(2x-3y)$.

十六 $a^2(b^3-c-2d)$.

十七 $m(3mz-4y+2c^2)$.

十八 $3c^2x^3(4c^2b-5cx-2y)$.

十九 $cx(1-3z+x)$.

二十 $2ac(4ax-9x^2+c^4y)$.

二一 $6a^3b^2(5ac-d^3+3c^2)$.

二二 $x^2+2b(x-3c)$.

二三 $a^2n+m(a+b)$.

二四 $\begin{cases} ax(x+3a)+bx(x+3b); \\ x^2(a+b)+3x(a^2+b^2). \end{cases}$

二五 $\begin{cases} a(a^2+ab+b^2)+b^3; \\ a^3+b(a^2+ab+b^2). \end{cases}$

二六 $\begin{cases} x^2z^2(x+z)+xz(x+z); \\ (x^2z^2+xz)(x+z); \\ xz(xz+1)(x+z). \end{cases}$

二七 $\begin{cases} a(x+y)+b(x+y); \\ (a+b)(x+y). \end{cases}$

二八 $\begin{cases} mn(mn^2-2n)+a(mn^2-2n); \\ (mn+a)(mn^2-2n); \\ (mn+a)(mn-2)n. \end{cases}$

二九 $\begin{cases} acx(cx+a)-(cx+a); \\ (acx-1)(cx+a). \end{cases}$

三十 $\begin{cases} xz(x^3z^2+x^2z^3+x+z); \\ xz\{x^2z^2(x+z)+x+z\}; \\ xz(x\ z^2+1)(x+z). \end{cases}$

三一 $(a+x)(a+x)$.

三二 $(a-x)(a-x)$.

三三 $(A-B)(A-B)$.

三四 $(P+Q)(P+Q)$.

三五 $(3a+2b)(3a+2b)$

三六 $(2m-1)(2m-1)$.

三七 $(2c-d)(2c-d)$.

三八 $(3m+2)(3m+2)$.

三九 $(1-6z)(1-6z)$.

四十 $(ac-1)(ac-1)$.

四一 $x^2(x+a)(x+a)$.

四二 $(y^2+yz+z^2)^2(y-z)^2$.

四三 $(3ab+2c)(3ab+2c)$.

四四 $4y^2(2x+y)(2x+y)$.

四五 $4(3x-y)(3x-y)$.

四六 $(x+y)(x-y)$.

四七 $(m+n)(m-n)$.

四八 $(y+2z)(y-2z)$.

四九 $(2a+3b)(2a-3b)$.

五十 $(5c+1)(5c-1)$.

五一 $4(3c^2d+2m)(3c^2d-2m)$.

五二 $(3ac^2x+1)(3ac^2x-1)$.

五三 $a^2(z+y)(z-y)$.

五四 $(a^2+c^2)(a+c)(a-c)$.

五五 $(x^2+y^2)(x+y)(x-y)$.

五六 $(x^4+z^4)(x^2+z^2)(x+z)(x-z)$.

五七 $(m^8+c^8)(m^4+c^4)(m^2+c^2)(m+c)(m-c)$.

五八 $(c^{16}+1)(c^8+1)(c^4+1)(c^2+1)(c+1)(c-1)$.

五九 $c(a+1)(a-1)$.

六十 $x^2y^2(z+1)(z-1)$.

六一 $(2c+b)(2c-b)$.

六二 $9c^2(3a+b)(3a-b)$.

六三 $(8a^2b^2+5xy)(8a^2b^2-5xy)$.

六四 $(5ac+3x^2y)(5c-3x^2y)$.

六五 $3(2a^2b^2c+x^3)(2a^2b^2c-x^3)$.

六六 $(7x^2+6y^2)(7x^2-6y^2)$

六七 $x(x^4+1)(x^2+1)(x+1)(x-1)$.

(一) $15a^2b^3cd^2$.

(二) $18x^4y^2z$.

(三) $12m^2nz^4$.

(四) $135a^2b$.

(五) $4(a^2-x^2)$.

(六) $a^2x^4(a^2-x^2)$.

(七) $12a^4x^2y^2(x-y)$.

(八) $60a^2x^5(a^2-b^2)$.

(九) $m^6-m^4-m^2+1$.

(十) x^3y-xy^3.

(十一) zm^3-4zm.

(十二) x^3y-xy^3.

(十三) $x^6-a^2x^4-a^4x^2+a^6$.

(十四) x^7-x.

(十五) $36x^5+2x^3-8x$

最小公倍數

(十六) $a+1$.

(十七) $c(a^2-m)$.

(十八) $ax-2$.

(十九) $b-3c-6xy$.

(二十) $a(a-x)$.

(二十一) $2c-3x$.

(二十二) $x-y$.

(二十三) $2c+b$.

(二十四) $5ac+3x^2y^2$.

(二十五) x^2-2x.

(二十六) $ax-by$.

(一) $2ac^2$.

(二) $3abx^3$.

(三) $4a^3x^2z^2$.

(四) $4m^2z^2$.

(五) $3a^2c^2d$.

(六) $a-b$.

(七) $a+c$.

(八) $a(x-y)$.

(九) $4a-c$.

(十) $b-3c-6mz$.

(十一) $m-2$.

(十二) $x-y$.

(十三) $m(a-b)$.

(十四) $a(x-3x+1)$.

(十五) $4x-1$.

最大公約數

(二十八) $(3a+2b)(3a-2b)(9a^2+4b^2)$

(二十九) $(2ab+3cd)(2ab-3cd)$
$(4a^2b^2+9c^2d^2)$.

(三十) $(7a^2+6b^2)(7a^2-6b^2)$.

(三十一) $(8x^4+5y^4)(8x^4-5y^4)$.

(三十二) $(x^4m^8+z^4c^8)(x^2m^4+z^2c^4)$
$(xm^2+zc^2)(xm^2-zc^2)$.

(三十三) $a(zx^2+y^5)(zx^2-y^5)$.

(三十四) $16(4a^2+x^2)(2a+x)$
$(2a-x)$.

(三十五) $m^5(m^2+1)(m+1)(m-1)$.

一 $\frac{2x}{3b}$. 二 $\frac{2ay}{3}$. 三 $\frac{29a^2x}{17y}$. 四 $\frac{17a^2-21ab}{12a^3b-3}$. 五 $\frac{4(a-x)}{3}$. 六 $\frac{x^3}{x^2+b^2}$. 七 $\frac{x-1}{y}$. 八 $\frac{c+cx}{ac+ab}$. 九 $\frac{xy}{a}$. 十 $\frac{2}{a-b}$. 十一 $\frac{n^2}{n-2}$.

十二 $\frac{5a}{a-x}$. 十三 $\frac{x^2-cx}{x+c}$. 十四 $\frac{x(x+a)}{x^2-ax+a^2}$. 十五 $\frac{a^2x^2-a^2y^2}{x^2}$. 十六 $\frac{x-1}{y}$. 十七 $\frac{a^2-xb}{a+b}$. 十八 $\frac{x^3}{x^2+b^2}$. 十九 $\frac{2}{3}$. 二十 $\frac{4b-6a}{8a^4-11a^5b^2}$. 二十一 $\frac{n-1}{n+1}$. 二十二 $\frac{x^2}{x-a}$.

二十三 $2\frac{3}{8}$. 二十四 $a+\frac{bx}{a}$. 二十五 $5a+\frac{ab+x}{y}$. 二十六 $2a+2b$. 二十七 $3a-\frac{2x}{5a^2}$. 二十八 $a+b+\frac{b^2}{a}$. 二十九 $3a+1-\frac{3c}{4a}$. 三十 $5c+\frac{a-b}{2x}$. 三十一 $x+y+\frac{x}{x+y}$. 三十二 $\frac{x^2-m}{3cd}-2c$. 三十三 $2b+\frac{a^2+ab^2}{3ab}$.

三十四 a^2bc^{-3}. 三十五 $m^2a^{-1}b^{-2}c^{-3}$. 三十六 $3\times2^{-1}a^2b^{-2}c^{-1}$. 三十七 $ax^{-2}m^{-3}$. 三十八 $(x-y)(x+y)^{-1}$. 三十九 $(a+c)(a-c)^{-1}$. 四十 $mz(a-m)^{-2}$. 四十一 $(x^2-z^2)(x^2+z^2)^{-1}x^{-2}$. 四十二 $5a^2bx^{-3}z^{-1}$. 四十三 $4^{-1}a^2bx^{-3}y^{-1}$. 四十四 $4ab^2(a-x)^{-2}$. 四十五 a^2bc^2. 四十六 $3x^4y^2m^2$. 四十七 $c(a^2-m^2)$ 四十八 ab^2c^3.

四十九 $\frac{b^3z^2}{cx^2}$. 五十 $\frac{m}{x^2-y^2}$. 五十一 $\frac{y^2}{mxz}$. 五十二 $\frac{a(x^2-y^2)}{b}$. 五十三 $\frac{a^4-b^4}{c^3z}$. 五十四 $\frac{1}{dx^2(a-x)(x-y)^2}$. 五十五 $ab^2(b+d)^3$. 五十六 $\frac{mb^{-3}}{x^{-2}y}$. 五十七 $\frac{c^5}{x^4z}$. 五十八 $\frac{a^2b^{-2}}{x^{-5}}$. 五十九 $\frac{ac^{-2}}{x^{-1}y^2}$.

〔六十〕 $\dfrac{3\times5^{-1}a^{2}m^{-1}}{x^{3}}$.

〔六一〕 $\dfrac{a^{-1}}{xyz}$.

〔六二〕 $\dfrac{a^{-1}c}{x-1}$.

〔六三〕 $\dfrac{2\times5^{-1}}{x^{-1}y^{-2}}$.

〔六四〕 $\dfrac{3^{-1}\times4a^{-1}}{x^{-5}z^{-1}}$.

〔六五〕 $\dfrac{3\times5^{-1}a^{-2}m^{-1}}{x^{-1}z^{-4}}$.

〔六六〕 $\dfrac{5\times12^{-1}c^{4}d^{-3}}{x^{-5}y^{5}}$.

〔六七〕 $\dfrac{50}{7}$, $\dfrac{acx+b}{c}$.

〔六八〕 $\dfrac{5}{2}$, $\dfrac{x^{2}y-x}{y}$.

〔六九〕 $\dfrac{y^{2}-y}{y+1}$.

〔七十〕 $\dfrac{x^{2}+2xy+y^{2}+a}{x+y}$.

〔七一〕 $\dfrac{4c+2cx+b}{c}$.

〔七二〕 $\dfrac{13x-5}{3}$.

〔七三〕 $\dfrac{3}{a+3}$.

〔七四〕 $\dfrac{(x+a)^{2}}{x}$.

〔七五〕 $\dfrac{(a+b)^{2}+c^{2}}{a+b}$.

〔七六〕 $\dfrac{a^{2}+x^{2}}{a-x}$.

〔七七〕 $\dfrac{a^{2}-2ax}{a-x}$.

〔七八〕 $\dfrac{9cx}{6ac}$, $\dfrac{4ab}{6ac}$, $\dfrac{6acd}{6ac}$.

〔七九〕 $\dfrac{acmx}{m^{3}xc}$, $\dfrac{bc^{2}m^{2}}{m^{3}xc}$, $\dfrac{m^{4}x}{m^{3}xc}$.

〔八十〕 $\dfrac{9a}{12a}$, $\dfrac{8ax}{12a}$, $\dfrac{12a^{2}+24x}{12a}$.

〔八一〕 $\dfrac{4ac}{2cx}$, $\dfrac{3xb}{2cx}$.

〔八二〕 $\dfrac{b(a^{2}-c^{2})}{bx(a-c)}$, $\dfrac{bx^{2}}{bx(a-c)}$, $\dfrac{ax(a-c)}{bx(a-c)}$.

〔八三〕 $\dfrac{a(x^{3}+xy^{2}+x^{2}y+y^{3})}{x^{4}-y^{4}}$, $\dfrac{m(x^{3}+xy^{2}-x^{2}y-y^{3})}{x^{4}-y^{4}}$, $\dfrac{z(x^{2}-y^{2})}{x^{4}-y^{4}}$.

〔八四〕 $\dfrac{4ac}{2bc}$, $\dfrac{3ab+2b^{2}}{2bc}$.

〔八五〕 $\dfrac{10ac}{6cx}$, $\dfrac{9bx}{6cx}$, $\dfrac{24cdx}{6cx}$.

〔八六〕 $\dfrac{ac(x+a)}{bc(x+a)}$, $\dfrac{b(x^{2}+x+ax+a)}{bc(x+a)}$, $\dfrac{bcy}{bc(x+a)}$.

〔八七〕 $\dfrac{a^{3}y^{2}-a}{y(ay-1)}$, $\dfrac{cy}{y(ay-1)}$.

〔八八〕 $\dfrac{x(a^{3}+ab^{2}-a^{2}b-b^{3})}{a^{4}-b^{4}}$, $\dfrac{y(a^{3}+ab^{2}+a^{2}b+b^{3})}{a^{4}-b^{4}}$, $\dfrac{z(a^{2}-b^{2})}{a^{4}-b^{4}}$.

〔八九〕 $\dfrac{mbc}{a^{2}bc}$, $\dfrac{abc+abm}{a^{2}bc}$, $\dfrac{acd}{a^{2}bc}$.

〔九十〕 $\dfrac{4acx^{2}+4bcx^{2}}{12a^{2}cx^{2}}$, $\dfrac{6a^{2}c-6abc}{12a^{2}cx^{2}}$, $\dfrac{3a^{4}x}{12a^{2}cx^{2}}$.

〔九一〕 $\dfrac{ac-ad}{a^{2}b}$, $\dfrac{bx}{a^{2}b}$, $\dfrac{a^{2}bm}{a^{2}b}$.

〔九二〕 $\dfrac{ayx+x^{2}}{xy}$, $\dfrac{c}{xy}$, $\dfrac{x^{2}y}{xy}$.

四十三 $\frac{a(x+y)}{x^2-y^2}$, $\frac{b(x-y)}{x^2-y^2}$, $\frac{c}{x^2-y^2}$.

四十四 $\frac{x^4+x^3+x^2+x}{x^4-1}$, $\frac{x^4+x^2}{x^4-1}$, $\frac{x^4}{x^4-1}$.

四十五 $\frac{a^2-b^2}{ac(a+b)}$, $\frac{c(a-b)}{ac(a+b)}$.

四十六 $\frac{ac}{bc(1-m^2)}$, $\frac{ab(1+m)}{bc(1-m^2)}$.

四十七 $\frac{a(x+x^2+x+1)}{x^4-1}$, $\frac{b(x^2+1)}{x^4-1}$, $\frac{c}{x^4-1}$.

四十八 $\frac{x(1-2x+x^2)}{(1-x)^3}$, $\frac{x^2(1-x)}{(1-x)^3}$, $\frac{x^3}{(1-x)^3}$.

四十九 $\frac{c^2(a+b)}{5ac(a+b)}$, $\frac{5ac^2}{5ac(a+b)}$, $\frac{5a(ac-ab+bc-b^2)}{5ac(a+b)}$.

分式加法

一 $\frac{5a+3m}{6b}$.

二 $\frac{x^2+z+y^2}{xy}$.

三 $\frac{ac+ab+b^2}{bc}$.

四 $x+\frac{x}{12}$.

五 $\frac{19x-14}{21}$.

六 $\frac{2a}{a^2-b^2}$.

七 $\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}$.

八 $\frac{2a+b}{5c}$.

九 $\frac{1}{1-a}$.

十 $\frac{16a^2+15b^2}{12ab}$.

十一 $\frac{a-x}{a}$.

十二 $\frac{2a-b}{4c}$.

十三 $6x+\frac{37a}{45}$.

十四 $\frac{13(x-1)}{15}$.

十五 $\frac{1}{a-b}$.

十六 0.

十七 $\frac{15a+by+9}{3ay}$.

十八 $\frac{2(a^2+b^2)}{a^2-b^2}$.

十九 $\frac{acd-4b^2+a^2}{bcd}$.

二十 $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$.

二十一 $\frac{x}{x^2-y^2}$.

二十二 $\frac{1+a^2}{1-a^2}$.

二十三 1.

二十四 $6a+\frac{14a-13}{20}$.

二十五 $9x+\frac{5x^2-4x-9}{15x}$.

二十六 $\frac{a+c}{a-c}$.

二十七 $\frac{x+2y}{10}$.

二十八 0.

二十九 0.

分式減法

分式乘法

(一) $\frac{cm}{d}$.
(二) $\frac{a^3x^2}{c-d}$.
(三) $\frac{mz}{c}$.
(四) $\frac{4x}{3}$.
(五) $\frac{a^2x^2}{x-1}$.
(六) $\frac{ac}{b}$.
(七) $\frac{cd}{m+y}$.
(八) $\frac{m}{x^2-x}$.
(九) $\frac{b}{a^2+ab+b^2}$.
(十) $\frac{8}{a+c}$.
(十一) x.
(十二) $3ax$.
(十三) cd^2.
(十四) $6a^2x^2$.
(十五) $6a-2x$.
(十六) $a-x$.
(十七) $\frac{m^2}{a-x}$.
(十八) $3c(x+1)$.
(十九) a^2-b^2.
(二十) $\frac{a^2+ab}{a^3-b^3}$.
(二十一) $\frac{a-b}{x^2-y^2}$.
(二十二) $\frac{15a}{32}$.
(二十三) $\frac{a}{5x}$.
(二十四) $\frac{x}{6}$.
(二十五) $\frac{x(a+m)}{cz}$.
(二十六) 前記
(二十七) a^3x.
(二十八) $\frac{9ax}{2b}$.
(二十九) $\frac{a}{x}$.
(三十) $9ax$.
(三十一) $\frac{ay}{xz}$.
(三十二) $\frac{4a}{z}$.
(三十三) $\frac{a}{18}$.

(一) $\frac{17x+2}{6}$.
(二) $\frac{2y}{x^2-y^2}$.
(三) $\frac{x}{21}$.
(四) $-\frac{11ax}{6}$.
(五) $\frac{3x-10a}{4ax}$.
(六) $\frac{9a^2-16x^2}{12ax}$.
(七) $\frac{3-x}{x^2-1}$.
(八) $\frac{x-5y}{6a}$.
(九) $\frac{9}{x^2-3x}$.
(十) $\frac{1-2n}{n^2-n}$.
(十一) $\frac{7a-4b}{8}$.
(十二) $\frac{8}{1+a^3}$.
(十三) $2x+\frac{a^2-x^2}{ax}$.
(十四) $\frac{12b-a}{85c}$.
(十五) $-\frac{127x+17}{28}$.
(十六) $\frac{4a^2}{1-a^4}$.
(十七) $x-\frac{4y}{x^2-y^2}$.
(十八) $\frac{25}{x^2-5x}$.
(十九) $\frac{a+b}{a-b}$.
(二十) $2a+\frac{a+8}{5}$.
(二十一) $\frac{a}{a+b}$.
(二十二) $\frac{4x^2}{1-x^4}$.
(二十三) $\frac{x-a}{x}$.
(二十四) $\frac{2}{a}$.
(二十五) $\frac{21x}{40}$.
(二十六) $\frac{1}{1+x}$.
(二十七) $\frac{x+c}{(x-a)(x-b)}$.
(二十八) $a+\frac{32a+5}{105}$.
(二十九) $\frac{4ab}{a^2-b^2}$.

三十四 $\frac{2x+3y}{5x}$.

三十五 $12x$.

三十六 $\frac{4ac-2bc}{15b^2+5bc}$.

三十七 $\frac{ab+bx}{x}$.

三十八 $\frac{x^4-b^4}{b^2c+bc^2}$.

三十九 $\frac{(a-x)a}{y}$.

四十 a.

四十一 $\frac{3(x^2-1)}{2(a+b)}$.

四十二 $\frac{a}{4x}$.

四十三 $\frac{9x}{2}$.

四十四 1.

四十五 $\frac{a(x-y)}{b}$.

四十六 1.

四十七 $\frac{ab}{a^2-b^2}$.

四十八 $3bc$.

四十九 $\frac{a+b}{x+y}$.

五十 $3(a+x)$.

五十一 $\frac{a^2b^2-x^2}{b^2}$.

五十二 $\frac{30x-5a}{4x^2-6}$.

分式除法

一 $\frac{a}{cd}$.

二 $\frac{5a}{4m^2}$.

三 $\frac{a-x}{2m^2z}$.

四 $\frac{a}{xy-y^2}$.

五 $\frac{a-1}{cd}$.

六 $\frac{m}{a^4-16}$.

七 $\frac{4x}{35}$.

八 $\frac{a+c}{8}$.

九 $\frac{a^2+ab+b^2}{b}$.

十 $\frac{5}{1-a}$.

十一 $\frac{2}{3y}$.

十二 $\frac{am}{6bz}$.

十三 $\frac{3b(a+x)}{2c}$.

十四 $\frac{d(my+x)}{cy}$.

十五 $x+\frac{x^2}{c}$.

十六 $\frac{a^3-ax^2-a^2x+x^3}{5x^2-7x}$.

十七 $\frac{5}{3}$.

十八 $\frac{5(5x+2)}{6y-y^2}$.

十九 $\frac{18x-21}{x^2-1}$.

二十 $12a$.

二十一 $\frac{8y}{5}$.

二十二 $\frac{7}{2x}$.

二十三 $\frac{a+1}{4a}$.

二十四 $\frac{2}{x-1}$.

二十五 $\frac{cx-cy}{a}$.

二十六 $2m-2n$.

二十七 $\frac{5bx}{2a}$.

二十八 $\frac{x-b}{6c^2x}$.

二十九 $x+\frac{b^2}{x}$.

三十 $\frac{a}{a-1}$.

三十一 $\frac{b+1}{ab^2}$.

三十二 $\frac{1-x^2}{1+x^2}$.

三十三 $\frac{3b(a+x)}{2c}$.

三十四 $\frac{(2x^2-7)(x+a)}{a^2}$.

三十五 x^2+b^2.

三十六 $\frac{2a+x}{a^2+ax+x^2}$.

三十七 $\frac{70x-15}{10x-4}$.

三十八 $\frac{9x-3}{x}$.

三十九 $\frac{7}{6a^3}$.

四十 $\frac{9y-3}{y}$.

四十一 $\frac{n}{m}$.

四十二 $\frac{x^2-y^2}{x}$.

四十三 $\frac{33}{62}$.

四十四 $\frac{adn+dm}{bdn-cn}$.

續筆算摘要巻二答終

〔四五〕 $\dfrac{4a}{3b}$.

〔四六〕 $\dfrac{a+4c}{4x+2z}$.

〔四七〕 $\dfrac{cm}{ac+1}$.

〔四八〕 $\dfrac{(a-3)x^2}{a(x^2-x+1)}$.

〔四九〕 $\dfrac{10cx+a-b}{10cx-a+b}$.

〔五十〕 $\dfrac{n^2}{m^2}$.

〔五一〕 $\dfrac{x^2y^3(a^3-x)}{b^2(c+1)}$.

〔五二〕 $\dfrac{na}{n+m}$.

〔五三〕 $\dfrac{abc+b^2}{abc+c^2}$.

〔五四〕 $\dfrac{a^4b+b^4c}{a^4c+b^4a}$.

〔五五〕 $\dfrac{a+x}{a-x}$.

〔五六〕 $\dfrac{x(n-m)-(n+m)}{x(n+m)+(n-m)}$.

〔五七〕 $\dfrac{a-b+1}{a-b-1}$.

〔五八〕 $\dfrac{a^2+b^2+c^2}{a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2}$.

〔五九〕 $\dfrac{ac-bd}{ac+bd}$.

〔六十〕 $\dfrac{ab}{a^2+b^2}$.

〔六一〕 $\dfrac{x(y^2-1)}{y(x^2-1)}$.

版權免許 明治十年一月三十日

定價七拾錢

飜譯兼出版人

静岡縣士族

神津道太郎

第一大區十小區[illegible]町

壹丁目二十四番地寄留

東京書林

芝三島町

山中市兵衛發兌