

谈笔算学

學算筆談

學算筆談卷三

金匱華蘅芳學

十分數

分數中另有一種其分母之數惟首位爲一其右俱爲空位者謂之十分數亦謂之小分數

如十分之幾百分之幾千分之幾萬分之幾之類是也

十分數之加減乘除各法比尋常之分數較易故必設法將尋常之分數化爲十分數

凡尋常之分數有能化之爲十分數者有雖不能化之爲十分數而能化得與分數最相近之十分數其差可至極微則其用幾與分數無異

如二分之一可化之爲十分之五 如四分之三可化之爲百分之七十五 如八分之三可化之千分之三百七十五 如十六分之五可化之爲萬分之三千一百二十五 如七分之四 若化之爲十分之五則其差不及十分之一 若化之爲百分之五十七則其差不及百分之一 若化之爲千分之五百七十一則其差不及千分之一 若化之爲萬分之五千七百一十四則其差不及萬分之一

凡將尋常之分數于其分子之右累加○而以分母除之則其除得之數爲十分數之分子其分母之首位爲一其右各爲○其○之箇數與累加之○同數

一題 設有四分之三欲化之爲十分數

則于分子之右先加○得三○爲實分母四爲法除之商得七以乘

法得二八以減三○餘二加○于其右爲二○商得五

以乘法得二○以減二○適盡共計加兩箇○所以

其分母爲一○其分子爲除得之七五卽得百分之

五	七	○	三	四
		○	二	○
		○	二	○
		○	二	○

七十五爲所化之十分數

二題 設有十六分之七欲化之爲十分數

則因共加四箇○所以其化得之十分數爲萬分之四千三百七

十五

五	七	三	四	○	七	六	一
					○	六	
					○	四	
					○	二	
					○	二	
					○	八	
					○	八	
					○	○	

三題 設有七分之一欲化之爲相近之十分數令其差不及萬分
之一

則除時共加四箇。其化得之十分數爲萬分之一千四百二十
八

八二四一(一〇〇〇〇七)

七	〇	四	〇	六
三	〇	〇	六	五
二	〇	〇	四	四
一				

若遇尋常之分數其分子之末數位爲。者須用心所加之。勿與
原有之。相混

四題 設有七分之一百求其相近之十分數其差不及千分之一
 則除時須共加三箇○所以其相近十分數當爲千分之一萬四
 千二百八十五

$$\begin{array}{r}
 \text{五八二四一} \\
 \text{七} \quad \text{一〇〇} \quad \text{一四二八五} \\
 \hline
 \text{七三二} \quad \text{一〇八} \quad \text{二一} \quad \text{〇四} \quad \text{〇六} \quad \text{〇五} \\
 \hline
 \text{五} \quad \text{四} \quad \text{三} \quad \text{五}
 \end{array}$$

若其分母分子之末數位俱爲○者可于法實之末各截去若干○
 而後除之其截去之○可以不計

五題 設有三百五十分之二百欲化之爲相近之十分數其差不
 及百萬分之一

則其母子之末各可截去一箇。故以五爲法。爲實

$$\begin{array}{r}
 \text{三八二一五} \\
 \text{二〇〇} \\
 \hline
 \text{一七五} \\
 \text{二五〇} \\
 \hline
 \text{二四五} \\
 \text{五〇} \\
 \hline
 \text{三五} \\
 \text{一五〇} \\
 \hline
 \text{一四〇} \\
 \hline
 \text{一〇〇} \\
 \text{七〇} \\
 \hline
 \text{三〇〇} \\
 \text{二八〇} \\
 \hline
 \text{二〇〇}
 \end{array}$$

其化得之十分數爲分之

$$\begin{array}{r}
 \text{一〇〇〇〇〇} \\
 \hline
 \text{三八二一五}
 \end{array}$$

若分母之末有。而分子之末無。者可截去其分母之。以爲法

惟至除得之後計其。數之時必將實尾所加之。與法尾截去之

。合而計之以作十分數分母之。數

六題 設有八百分之一求其十分數

則于中截去其右邊之兩○得八爲法以除其一計除時共加

三箇。連法尾所截之兩。共爲五箇。

所以其化得之十分數其分母之右邊當

$$\begin{array}{r} \text{八)} - \text{〇} (- \text{二五}) \\ \underline{\text{八}} \\ \text{二} \text{〇} \\ \underline{\text{一六}} \\ \text{四} \text{〇} \\ \underline{\text{四} \text{〇}} \\ \text{〇} \end{array}$$

有五箇。卽分之二也。

或有問者曰余觀五六兩題之數似乎無甚差別何以其截去之圈在五題則可不計在六題則必計之

答之曰五題之數其分母分子各截去一圈則與以十約其母子無異所以可不計其截去之圈

六題之數其分母爲三位之數分子爲一位之數以三位之法除一

位之實則應于實尾加兩圈又因法之首位大于實之首位應于實尾再加一圈是一之右邊本須共加三圈而後能除也今因法尾已截去兩圈而其法降爲單位之數則實尾應加之三圈中已有兩圈與法尾之截去者暗中相抵所以只須加一圈已可除惟至除畢而計其所加圈數之時則不可忘此暗中抵去而未加之圈故仍以法尾之圈抵還之其實所計者並非法尾之圈也乃是實尾未曾寫出之圈也若不計其法尾之圈則與八分之一無異矣所以其圈不可不計

或問曰常分數既可用除法變爲十分數其十分數亦有法能變爲常分數乎

答之曰欲變十分數爲常分數只須用約分之法求之

小數

惟因十分數之分母其首位之數恆爲一其右之各位恆爲○所以凡記十分數者可不必要寫其全式惟計其分母之右邊有若干○則從其分子之右邊亦數出若干位而作點以誌之此點名曰定點之點簡言之亦曰定點

若其分子之位數少于分母之○數則必于分子首位之左加○以足其位然後于最左之○之左作此定點

如一○分之三可作 $\frac{3}{10}$

如一○分之三可作 $\frac{3}{10}$

如一○分之三可作 $\frac{3}{10}$

四
一
二
三
四

則觀其點右之數有若干位即知其分母之○亦有若干位而分母可不必要寫出矣

既不寫其分母則其分子之有定點者亦不便仍名之爲分子故又另立一名謂之小數亦謂之小分數

名之爲小數其初原欲專指數之小于一者而言惟有時小于一之數亦與任何整數相連于是遂無論其點左有數無數概稱之爲小數惟學者心中須知其點左之數乃是整數點右之數方是小于一之數

如七或 $7\cdot$ 其數皆在點之右邊者則純爲小數

如一或 $1\cdot$ 則其點右之七爲小于一之數其點左之一與 0 皆爲整數

凡作點以誌小數必用心其作點之方位不可在兩字之中間必稍高而在字之肩其故因各種深算學內有作點于兩字之間以明

其兩數相乘者所以此點不可與之相混也

小數加法

凡將若干小數相加或將整數與小數相加必齊其位而列之令其定位之各點在一直綫然後如常法相加仍作點以誌其位

一式

$$\begin{array}{r} \text{三} \text{四} \text{七} \text{八} \text{一} \text{〇} \text{一} \text{八} \text{九} \\ \text{四} \text{九} \text{九} \text{五} \\ \text{九} \text{三} \text{〇} \text{〇} \text{七} \text{八} \text{一} \text{四} \text{九} \text{六} \\ \text{八} \text{三} \text{〇} \text{二} \\ \text{四} \text{九} \text{〇} \text{八} \text{三} \text{二} \text{〇} \text{〇} \text{一} \text{九} \\ \text{九} \text{七} \text{〇} \text{四} \text{七} \\ \hline \text{五} \text{三} \text{五} \text{四} \text{二} \text{二} \text{五} \text{七} \text{四} \text{七} \text{六} \text{六} \end{array}$$

二式

$$\begin{array}{r} \text{四} \text{二} \text{六} \text{三} \text{四} \\ \text{五} \text{四} \text{二} \text{八} \text{〇} \text{六} \\ \text{二} \text{〇} \text{〇} \text{一} \\ \text{五} \text{四} \\ \hline \text{一} \text{五} \text{二} \text{九} \text{一} \text{五} \text{六} \end{array}$$

或有問者曰二式之五行何以不作定位之點

答之曰此乃整數五十四也凡整數不與小數相連者其右邊之末

一位爲單位之數可以不必作點學者若以爲無點易混目則于單位之右加一點爲四亦可五

小數減法

凡將兩小數相減或將小數與整數相減者列數之大者于上小者于下齊其定位之點如常法減之惟遇上下有缺少之處心中須當其空處亦有○在焉

一式

$$\begin{array}{r} 九二七三 \\ - 二一三八 \\ \hline 八九五九二 \end{array}$$

二式

$$\begin{array}{r} 九二五七八四二九 \\ - 四九八九 \\ \hline 九二〇七九五二九 \end{array}$$

三式

$$\begin{array}{r} 三四 \\ - 〇九八 \\ \hline 三三九〇二 \end{array}$$

小數乘法

凡將兩小數相乘或若干小數連乘或整數與小數相乘連乘皆與尋常之乘法無異惟得數之後而作定位之點必計各小數共有若干位則其乘得之數亦有小數若干位若其乘得之數不滿若干位者則必補○于左以足之然後于○左作點

一式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

二式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

三式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

四式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

五式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

六式 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 三 \end{smallmatrix}$ 與 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 二 \end{smallmatrix}$ 相乘得 $\begin{smallmatrix} 六 \\ 九 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} 七 \\ 六 \end{smallmatrix}$

七式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

八式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

九式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十一式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六〇

十二式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六〇

十三式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十四式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十五式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十六式
三二六
二二六
與
相乘得

七六九三六

十七式
 $\begin{array}{r} \text{一} \quad \text{二} \quad \text{三} \\ \text{四} \quad \text{五} \quad \text{六} \\ \text{七} \quad \text{八} \quad \text{九} \end{array}$

二六九九七五一六〇〇

十八式
 $\begin{array}{r} \text{一} \quad \text{二} \quad \text{三} \\ \text{四} \quad \text{五} \quad \text{六} \\ \text{七} \quad \text{八} \quad \text{九} \end{array}$

二六九九七五一六〇〇

十九式
 $\begin{array}{r} \text{一} \quad \text{二} \quad \text{三} \\ \text{四} \quad \text{五} \quad \text{六} \\ \text{七} \quad \text{八} \quad \text{九} \end{array}$

二六九九七五一六〇〇

二十式
 $\begin{array}{r} \text{一} \quad \text{二} \quad \text{三} \\ \text{四} \quad \text{五} \quad \text{六} \\ \text{七} \quad \text{八} \quad \text{九} \end{array}$

〇二六九九七五一六〇〇

若將兩箇小數相乘祇欲得幾位小數者可反其法之次第使法之