

直友大齋數學上編

數學上篇卷五

番禺曹汝英纂三著

除法

第三十二款 有大小兩數於此今欲將大數勻分若干分令每
分皆與小數等此本可用減法求之於大數屢減小數能減若
干次卽是得若干分矣此顯而易知者也惟是如此減法甚爲
繁重故算家別立簡法求之所立之法卽除法是也設題明之
設有大數爲三十五小數爲七今欲將大數勻分之令每分皆
與小數等問可得幾分
此題如用減法以求之則其算草爲

第第第第第
 一三三四五
 分分分分分

五七二七四七七
 三二二二二

由上算草即可見三十五之內可勻分五分
 各與七相等矣惟是照此遞減以分之於不

甚大之數尙易布算若至萬千以上之數豈

不費時數十刻費紙數十張始可推出答數耶故此法不可用
 也於是再從原有之兩數及推出之數細細察之則見此三數
 有相關之處卽推出之數與小數相乘等於大數是也既是相
 等則易一語以言之卽可謂三十五之內減去五箇七卽無餘
 也明乎此則可悟遞次分減之法可以借九九歌訣爲用而併
 爲一次以減之則直捷多矣惟是此法雖捷尙須設法以排列
 原有及求出之數斯有條不紊也其排列之法卽除法算草是

也式樣如下

三五
七

置七於左以半邊弧線隔之復書三十五於弧線之右
下畫橫線所得之五卽書於橫線下今再設一題明之

設如有數爲七萬三千零八今欲勻分之令每分皆爲六問可

得幾分

八八
六八
〇〇
三二
七一
六

如前法置六於左置七萬三千零八於右中以弧線

隔之下畫橫線爰視弧線右之七可減去一箇六卽

書一於七之下

口呼一
六如六

惟七減去六尙餘一合右邊

之三則成十三十三之內可減去兩箇六卽書二於

三之下

口呼二
六

惟十三減去十二尙餘一合右邊

之○則成十十之內祇可減去一箇六卽書一於○之下口呼一六

如六惟十減去六尙餘四合右邊之○則成四十四十之內可減

去六箇六卽書六於○之下口呼六六三十六惟四十減去三十六尙

餘四合右邊之八則成四十八四十八之內可減去八箇六卽

書八於八之下口呼八六四十八相減適盡於是得一萬二千一百六

十八卽爲所求之數也

如上算草中之六其名曰法數弧線右之數名曰實數求得之

數名曰除得數除得數之中其最左之位卽名曰初商謂第一

量而得之數也初商之右卽爲次商次商之右則以三商四商名之四

商以上可照推之

第二十二次習問

下列各數試求除得數幾何

- (一)
$$\begin{array}{r} 86459 \\ 4 \overline{) 34568} \end{array}$$
- (二)
$$\begin{array}{r} 85158 \\ 2 \overline{) 170316} \end{array}$$
- (三)
$$\begin{array}{r} 87820 \\ 5 \overline{) 439100} \end{array}$$
- (四)
$$\begin{array}{r} 999999 \\ 7 \overline{) 6999996} \end{array}$$
- (五)
$$\begin{array}{r} 94248 \\ 3 \overline{) 282744} \end{array}$$
- (六)
$$\begin{array}{r} 74070 \\ 6 \overline{) 444420} \end{array}$$
- (七)
$$\begin{array}{r} 93824 \\ 8 \overline{) 750592} \end{array}$$
- (八)
$$\begin{array}{r} 77373 \\ 3 \overline{) 555555} \end{array}$$
- (九)
$$\begin{array}{r} 93956 \\ 8 \overline{) 871648} \end{array}$$
- (一〇)
$$\begin{array}{r} 77214 \\ 6 \overline{) 593484} \end{array}$$
- (一一)
$$\begin{array}{r} 942123 \\ 7 \overline{) 847906} \end{array}$$
- (一二)
$$\begin{array}{r} 812475 \\ 5 \overline{) 6499875} \end{array}$$

第三十三款 以上除法俱是除盡者若遇除不盡之題尚有法

以紀其所餘之數今設題明之

設如有果六千四百三十五枚今欲分作八枚一堆問可得堆

數若干

算草如下

三八四三
八

如前法列八於弧線左列六千四百三十五於弧線
右下畫橫線以八除六不受除本應書○於六之下
惟因此位爲除得數最左之位可從省不書○爰以
八除六十四得八卽書八於四之下再以八除三亦
不受除卽書○於三之下又以八除三十五得四尙餘三卽於
五之下書四四之右續書幾點點之右書所餘之三於是得答
數如下

答曰分得八百零四堆尙餘果三枚

除上法外尙有一法以紀餘數卽如上題亦有人用下列之算
草以紀之者

三八
五
四
三
二
一
六
八

此草推算之法亦與上草同不過推至最末之商之時卽續書一橫線於其右橫線之上卽書所餘之三而以法數書於橫線下如此列法名曰命分其答數則爲八百零四堆又八分堆之三

謂之八分堆之三者因所餘之三枚未及一堆卽不能以一堆稱之而又不能謂之爲無數乃從每堆之枚數着想卽見每堆若勻分八分則所餘之三枚恰值三分是八分一堆有其三也故曰八分堆之三

凡有命分之數其書於橫線下者名曰分母書於橫線上者名曰分子卽如上草之八卽是分母三爲分子

上文兩草及兩種答法均合於理擇而用之可也

第二十三次習問

下列各數試求除得數幾何若有餘數以命分法紀之

- (一) $4 \overline{) 127645}$
(二) $5 \overline{) 168764}$
(三) $6 \overline{) 179687}$
(四) $7 \overline{) 180620}$
(五) $8 \overline{) 176425}$
(六) $9 \overline{) 128675}$
(七) $8 \overline{) 142687643}$
(八) $7 \overline{) 196402687}$
(九) $9 \overline{) 164268762}$
(一〇) $8 \overline{) 146876400}$
(一一) $6 \overline{) 176002041}$
(一二) $9 \overline{) 1432601}$

第三十四款

除法分兩種其法數若祇得一位則名曰歸西人名曰

短除法

若不祇一位則名曰除

西人名曰長除法

然在今日則統名曰除

法而已

上兩次習問如經習過則一位除法已知其梗概本可進而習多位除法矣惟是上兩次習問俱爲泛數故學者祇須如法推演自可得其答數假令所設之題有爲物數則法實及商出之數有同名異名之分學者不可不知也今設兩題明之

第一題 設知有果七十二枚令分作八枚一分問得幾分

二九
七 此題與三十二款之題同理其推出之答數則爲九
干八
七 分然則法實同名者其商出數必異名也

第二題 設如有果七十二枚令八人分之間各得幾何

又二九
七 所謂八人分之者卽分爲八分之謂耳故應以八除
八 七十二所除得之九卽爲每分之枚數也然則法實

異名者其商出數必與實數同名也

又由上兩題可見除法有兩種用處一爲先有總數及每分若干而求共得若干分也二爲先有總數及若干分而求每分若干也

第二十四次習問

〔一〕設如有銀一千七百二十八兩令九人分之間各得幾何

〔二〕設如有米三斗賣得錢三千七百六十五文問每斗價幾何

〔三〕設如每果值錢五文今有錢三千四百五十文問買得幾果

〔四〕設如火車每秒鐘行五丈今行了一千五百八十七萬一千

三百四十一丈問歷時幾秒

⑤設如有兵八萬八千零六十名今分作四隊問每隊幾名

⑥設如有兵一萬二千八百六十四名今分爲四名一隊問得

幾隊

⑦設如有水池能容水二千四百二十五斗下有漏孔每點鐘

放水五斗問幾點鐘可放盡一池之水

⑧設如地球繞日運行每六點鐘行一百六十九萬三千三百

三十里問每點鐘行幾里

⑨設如有工程令一人作之則二十萬零三千七百八十三點

鐘可畢今改用八人作之問幾點鐘畢

⑩設如有九箇人共食米二十一萬六千三百七十八兩問每

人食米幾何

(一) 設如代人賣貨每斤計經紀錢八文如是共得九萬一千八百三十五文問共貨幾何

(二) 甲乙二人同向東行甲在乙前七百八十四丈而乙每點鐘比甲多行八丈問乙需幾點鐘方可及甲

第三十五款 多位除法之算草與單位者異今設題明之

設如有數爲九千一百六十七萬八千四百一十八今以七千五百八十三除之問得幾何

先置實於中左右各作弧線左邊弧線之外以置法數右邊弧線之外以置商數視法有四位則將實數從左截取四位作爲

九千一百六十七是名曰初商實爰視初

商實能減去法數幾次若不足減一次則

於實數多截一位惟今所截者爲九千餘

而法祇得七千餘是可減一次也卽書一

於右邊弧線外是爲初商爰以初商徧乘

法數書於初商實之下相減餘一千五百

八十四乃續書原實之八於其右是爲次

商實以法數商之可減兩次卽書二於次

商之位爰以次商徧乘法數書於次商實

之下相減餘六百八十二續書四於其右是爲三商實以法商

$$\begin{array}{r}
 9155 \\
 1721 \\
 \hline
 6881 \\
 1721 \\
 \hline
 5160 \\
 1721 \\
 \hline
 3439 \\
 1721 \\
 \hline
 1718
 \end{array}$$

七五八三)

之不足減卽書○於第三商之位又於三商實之右續書原實
之一是爲四商實以法商之可減八次卽書八於四商之位爰
以四商徧乘法數書於四商實之下相減餘七千五百七十七
續書八於其右是爲五商實以法商之可減九次卽書九於五
商之位爰以五商徧乘法數書於五商實之下相減餘七千五
百三十一惟此時原實之位均已用盡毋庸再商祇將餘數以
命分法紀之得一萬二千零八十九又七千五百八十三分之
七千五百三十一卽爲答數也

細察上文算草及說可得除法之通法如下

法曰置實於中左右各作弧線左邊弧線之外以書法數右

邊弧線之外以書商數視法有幾位即於實數從左截取幾位是為初商實若初商實小於法則多截一位截定之後即以法商之視可減若干次即書若干為初商爰以初商徧乘法數與實相減續書實之下 一位於餘數之右是為次商實以法商之得次商 若商之而不足減則次商為〇如法徧乘相減以求三商十三商以下照此類推俟實數之位均已用盡是為除訖若至最後之商仍有餘數則以命分法紀之

第二十五次習問 百一十三 八四十三 劍二萬五千

下列各數試求除得數幾何 六 三十三 劍二萬八千八百八十

- (一) 以十七除二百八十八
- (二) 以十九除三百四十二
- (三) 以

十八除八百八十二 (四)以二十一除九百八十七 (五)以二

十三除一千二百一十九 (六)以三十二除二千八百七十七

(七)以三十七除一千八百一十三 (八)以四十三除二萬五千

九百七十二 (九)以五十九除一萬二千零五十一 (一〇)以九

十三除六萬五千八百四十四 (一一)以一百零四除六萬五千

七百二十八 (一二)以六百零七除五十五萬一千一百五十六

第三十六款 初習除法者若遇法數甚大每苦於求各商之數

故上次習問之法數均設兩三位者爲便於初學起見也今既

將上次習問演過卽應演習法數之有多位者惟法數位多則

難商欲免其難須看下設之題