



修正課程標準適用

# 初中算術教本

(下冊)

劉薰宇 孫瀚 張志淵 合編

教育部

核定

開明書店印行



## 下 册 目 次

### 第五編 比 比例

第一章 比 .....	1
114. 比   115. 比與商與分數   116. 比的性質	
117. 名數的比   118. 反比	
第二章 比例 .....	8
119. 比例   120. 比例的性質   121. 解比例	
第一節 正比例 .....	11
122. 正比例   123. 正比例的應用	
第二節 反比例 .....	15
124. 反比例   125. 反比例的應用	
第三章 複比例 .....	20
126. 複比   127. 複比的應用   128. 複比例	
129. 複比例的應用	
第四章 連鎖比例 .....	33
130. 連比   131. 作連比法   132. 連鎖比例	
第五章 比例配分 .....	42
133. 比例配分	

43186

## 第六章 混合比例 .....48

134. 混合比例

## 第六編 百分法 利息

## 第一章 百分法 .....57

## 第一節 百分法 ..... 57

135. 成數 子數 母數 136. 百分率 137. 母  
數,子數,百分率的關係 138. 母子和 母子差

## 第二節 百分法的應用 ..... 65

139. 折扣 140. 贖賠 141. 佣金 142. 保險  
143. 匯兌 144. 國稅 145. 統計 146. 統計  
表 147. 統計圖 148. 平均數 149. 物價指數

## 第二章 利息 ..... 89

## 第一節 單利法 ..... 89

150. 利息 本金 利率 期數 151. 利息的計算  
152. 本金的計算 153. 利率的計算 154. 期  
數的計算 155. 利息、本金、利率、期數的公式  
156. 利息的摺算 157. 本利和

## 第二節 複利法 .....101

158. 複利法 159. 本利和 複利表 160. 期  
數與利率的關係 161. 複利息 162. 本金  
163. 利率、期數及本金、複利息、本利和的關係

## 第三節 利息算的應用 ..... 110

164. 期票貼現 165. 公債 股票 166. 銀行  
計算存款儲蓄

## 第七編 文字的利用

### 第一章 等式.....121

167. 恆等式 方程式 168. 使用文字代數的利便

### 第二章 方程式..... 123

169. 解方程式 170. 解方程式的原理 171.  
移項 172. 解方程式(續) 173. 方程式的應用  
174. 用方程式解應用問題的順序

## 第八編 開方

### 第一章 緒論..... 135

175. 根 根指數 176. 開方

### 第二章 開平方..... 137

177. 平方根的位數 178. 整數開平方 179.  
小數開平方 180. 分數開平方

### 第三章 開立方..... 145

181. 立方根的位數 182. 整數開立方 183.  
小數開立方 184. 分數開立方 185. 方根表  
的用法 186. 開方應用問題

### 附表 複利表..... 154

---

零存整取表.....	155
整存零取表.....	155
平方、立方、平方根、立方根、逆數表一.....	156
平方、立方、平方根、立方根、逆數表二.....	157
中英名詞對照表.....	158

修正課程標準適用

# 初中算術教本

下 冊

## 第 五 編

### 比 比 例

#### 第 一 章 比

#### 114. 比

【豫備問題】 1. 就下列各組, 求第一數所含第二數的倍數或幾分之幾:

(3元, 9元), (15日, 8日).

2. 計算下列各商:

$$8 \text{ 尺} \div 6.5 \text{ 尺}, \quad 3\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2}.$$

3. 試求3元2角5分與3元8角的差及商.

$a$  是  $b$  的幾倍或是  $b$  的幾分之幾, 這種關係, 叫做  $a$  對於  $b$  的比.

表示比的式子，記爲  $a:b$ ，讀爲  $a$  對於  $b$  的比或  $a$  比  $b$ ，而  $a, b$  各叫做比的項， $a$  爲前項， $b$  爲後項； $b$  除  $a$  所得的商即  $\frac{a}{b}$ ，叫做  $a$  對於  $b$  的比值。在不致混淆的時候，比值可略稱爲比。

### 115. 比與商與分數

【豫備問題】求比值時，比的前項、後項各相當於除法的甚麼？又相當於分數的甚麼？

比值、商、分數等所表兩量的關係是相同的，不過觀察的方法不同。

今列表對照如下：

比	除 法	分 數
前項 ÷ 後項 = 比值	被除數 ÷ 除數 = 商	分子 ÷ 分母 = 分數
後項 × 比值 = 前項	除數 × 商 = 被除數	分母 × 分數 = 分子
前項 ÷ 比值 = 後項	被除數 ÷ 商 = 除數	分子 ÷ 分數 = 分母

### 練 習 問 題

下列空格應填何數？



前項	15		27	$9\frac{2}{3}$		3.6	5.2
後項	3	.4			$2\frac{1}{2}$		2.4
比值		8	6	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	

## 116. 比的性質

【豫備問題】 試把下列各比的前後項同用 3, 5, 7 乘而比較所得各比與原比的比值：

$$6:10, \quad 8:13, \quad 7:12.$$

比  $a \times m : b \times m$  的值为  $\frac{a \times m}{b \times m}$  就是  $\frac{a}{b}$ , 但  $\frac{a}{b}$  為比  $a:b$  的值, 故

$$a \times m : b \times m = a : b.$$

即比的前項、後項, 同乘(或除)以一數, 其值不變。

應用這性質, 可以化已知的比為較簡單的形式。

[例 1] 試簡單  $\frac{2}{15} : \frac{4}{9}$ .

[解] 這比的兩項, 各以分子的最大公約數 2 除之得

$$\frac{1}{15} : \frac{2}{9}$$

次以分母的最小公倍數 45 乘之, 得

$$3:10.$$

這比較原來的比, 形式簡單些。

[例 2] 簡單  $2.25 : 1.45$ .

[解]  $2.25 : 1.45 = 225 : 145$

$$= 45 : 29.$$

答:  $45 : 29$ .

把比的兩項化爲最簡單的形式,叫做化爲簡比.

### 練習問題

把下列各比化爲簡比 (1—4):

1.  $39 : 195$ ,       $31.5 : 42$ .

2.  $224 : 352$ ,       $11\frac{1}{5} : 7\frac{1}{5}$ .

3.  $2\frac{7}{12} : 2\frac{5}{9}$ ,       $12^2 : 156$ .

4.  $a^2 \times b : a \times b^2$ .

5. 除法及分數中,相當於  $a \times m : b \times m = a : b$  的性質,試以文字表示之.

### 117. 名數的比

【豫備問題】 試檢驗下列各比,是否正確?

1. 5 尺 : 8 寸.      2. 6 尺 : 3.      3. 15 元 : 5 人.

比祇限於兩項都是名數,或是同種類名數;因此比值常是名數.

兩項都是同種類名數的比,將兩項改

爲同單位之後，棄去單位的名稱，便成爲不名數的比。

### 練習問題

作下列各比，且簡單之：

1. 7斤5兩對於3斤1兩的比。
2. 6尺平方的面積對於1畝的比。
3. 1升對於1立方尺的比。
4. 10公升對於1斗的比。
5. 1公斤對於10斤的比。

### 118. 反比

交換比的前項與後項而成的比，叫做原比的反比。

即  $b : a$  是  $a : b$  的反比，而  $a : b$  也就是  $b : a$  的反比。

‘ $a$  對於  $b$  的比的反比’可略稱爲‘ $a$  對於  $b$  的反比’。

即  $a$  對於  $b$  的比爲  $a : b$ ，而  $a$  對於  $b$  的反比爲  $b : a$ 。有時  $a$  對於  $b$  的比，叫做  $a$  對於  $b$  的‘正比’。

比  $a : b$  的兩項的逆數所成的比是  $\frac{1}{a} : \frac{1}{b}$ ，把這比簡單之，爲

$$\frac{1}{a} : \frac{1}{b} = \frac{1}{c} \times a \times b : \frac{1}{b} \times a \times b = b : a.$$

因此反比可這樣說：

以比的前項的逆數爲前項，後項的逆數爲後項而成的比，叫做**原比的反比**。

〔例 1〕毛筆每 3 枝的價 2 角，鉛筆每 4 枝的價 1 角，那末，毛筆、鉛筆各一枝的價的比及用一定的銀洋買得毛筆與鉛筆枝數的比各怎樣？

〔解〕毛筆 1 枝的價爲  $\frac{2}{3}$  角，鉛筆 1 枝的價爲  $\frac{1}{4}$  角，故各一枝的價的比爲

$$\begin{aligned} \text{毛筆 1 枝價} : \text{鉛筆 1 枝價} &= \frac{2}{3} \text{ 角} : \frac{1}{4} \text{ 角} \\ &= 8 : 3. \quad \text{答：} 8 : 3. \end{aligned}$$

又例如用  $a$  角可買得毛筆  $a \div \frac{2}{3}$  枝，或鉛筆  $a \div \frac{1}{4}$  枝。

故用一定的銀洋  $a$ ，買得枝數的比爲

$$\begin{aligned} \text{毛筆枝數} : \text{鉛筆枝數} &= a \div \frac{2}{3} : a \div \frac{1}{4} \\ &= a \times \frac{3}{2} : a \times \frac{4}{1} \\ &= 3 : 8 \quad \text{答：} 3 : 8. \end{aligned}$$

**一般物品定價的比是用一定銀洋買得的數量的反比。**

〔例 2〕甲工作 3 日可完成的事業，乙須 5 日完成，求甲乙功力的比，卽在一定時間內所成事業的比。

[解] 甲1日可成這事業的 $\frac{1}{3}$ ,乙1日可成這事業的 $\frac{1}{5}$ ,故各1日所成事業的比,即功力的比爲

$$\text{甲功力}:\text{乙功力}=\frac{1}{3}:\frac{1}{5}$$

$$=5:3. \quad \text{答: } 5:3.$$

一般,各人功力的比是完成一定事業所需時間的反比.

### 練習問題

1. 作7.5對於15.5的正比與反比,並簡單之.
2. 試求2時對於3時45分的反比的值.
3.  $x$ 對於35的反比是 $\frac{7}{5}$ ,那末, $x$ 是什麼?
4. 米5升與麥8升的價相等,求米、麥每升價的比;  
又求用一定的銀洋可買得米與麥石數的比.
5.  $x$ 的 $\frac{3}{7}$ 等於 $y$ ,求 $x:y$ 是多少?
6. 父行5步的路,子須行7步.求父子每步距離的比.
7. 金星225日繞太陽一週,試以 $n:1$ 的形式來表示我們的一年與金星一年(即金星繞太陽一週所費的時間)的比,但 $n$ 只要到小數第一位爲止.

## 第二章<sup>9</sup> 比例

### 119. 比例

【豫備問題】 試檢驗下列各式成立否？

1.  $5:35=2:14.$

2.  $2:6=1.8:5.2.$

$a$  對於  $b$  的比等於  $c$  對於  $d$  的比時，叫做四數  $a, b, c, d$  成比例。寫成式子，就是：

$$a:b=c:d.$$

這式叫做**比例式**或單叫做**比例**。比例中四數自左至右順次叫做比例的**第一項**，**第二項**，**第三項**，**第四項**；又第一項、第四項叫做比例的**外項**，第二項、第三項叫做比例的**內項**。

### 120. 比例的性質

【豫備問題】 試作比例  $5:35=2:14$  的外項的積與內項的積而比較之。又另作幾個比例核驗之。

$a:b=c:d$ ，可寫成  $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ 。今各以兩分數分母的積  $b \times d$  乘之，得

(8)

$$\frac{a}{b} \times b \times d = \frac{c}{d} \times b \times d,$$

$$\therefore a \times d = b \times c.$$

但  $a$  與  $d$  是比例的外項,  $b$  與  $c$  是比例的內項, 故

比例的外項的積等於內項的積.

檢驗比例的正確與否, 可視雙方的比值相等與否, 或視外項的積與內項的積相等與否.

### 練習問題

試檢驗下列各比例正確否?

1.  $7:8=49:56.$
2.  $4\frac{1}{3}:2.5=3:1.5.$
3.  $62:58=31:29.$
4.  $12:52=36:150.1.$

### 121. 解比例

【豫備問題】 下列比例中,  $x$  應是什麼數?

1.  $x:8=15:4.$
2.  $6:x=2:5.$
3.  $5:7=x:14.$
4.  $9:2=3:x.$

已知比例的三項, 就可求得其他的一項.

所求的一項, 叫做**未知項**; 求比例的未知項, 就叫做**解比例**.

未知項通例以  $x$  表示之.

[例 1] 解次之比例：

$$35 : 34 = 25 : x.$$

[解] 因外項的積等於內項的積，

$$\therefore 35 \times x = 34 \times 25.$$

用 35 除兩邊，得

$$x = \frac{34 \times 25}{35}$$

$$= 24\frac{2}{7}$$

答： $24\frac{2}{7}$ .

解比例即利用比例外項的積等於內項的積這個基本的性質。

[例 2] 解 4.5 元 : 2.4 元 =  $x$  尺 : 16 尺。

[解] 由這比例，得

$$4.5 : 2.4 = x : 16.$$

$$\therefore x = \frac{4.5 \times 16}{2.4}$$

$$= 30.$$

答：3 丈。

解名數比例，須化為不名數的比例，再應用上法。

### 練習問題

解下列各比例：

1.  $x : 12 = 6 : 8.$

2.  $3 : 14 = x : 49.$



3.  $6\frac{2}{3} : x = \frac{8}{9} : 26.$

4.  $1\frac{3}{7} : 8 = 3\frac{4}{7} : x.$

5.  $4\text{元} : 3.5\text{元} = 3\text{丈} : x\text{尺}.$  6.  $2\text{丈} : 8\text{尺} = 8\text{元} : x\text{元}.$

## 第一節 正比例

## 122. 正比例

【豫備問題】 1. 有一工人，9日得工資8元1角，18日得工資多少？

2. 工人因工作日數的2倍，3倍，則所得工資有怎樣的變化？

通例，工作日數增到2倍，3倍時，工資也增到2倍，3倍；日數減到 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{3}$ 時，工資也減到 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{3}$ 。

日數…… $9 \times \frac{1}{3}$ ,  $9 \times \frac{1}{2}$ , 9,  $9 \times 2$ ,  $9 \times 3$ , ……;

工資…… $8.1 \times \frac{1}{3}$ ,  $8.1 \times \frac{1}{2}$ , 8.1,  $8.1 \times 2$ ,  $8.1 \times 3$ , ……。

由上面數列中，取出日數的兩個，例如9與 $9 \times 2$ 。若再取同牠的對應的工資的兩個8.1與 $8.1 \times 2$ ，則這四個數就成比例，即

$$9\text{日} : 9\text{日} \times 2 = 8.1\text{元} : 8.1\text{元} \times 2.$$

一般，有同時變化的二量，若一方增到若干倍，他方也增到同樣倍數，則二量成比例或稱成正比例。

成比例的二量,我們日常都可經驗到的.今揭二、三例如下:

同樣物品的價格與其量(長度、面積、量度、衡度或個數)成比例.

同速度前進的距離與時間成比例.

一定時間內所作工程的量與工作人數成比例.工作人數一定,則所作工程的量與時間成比例.

實際上,成比例的二量,有時也有相當的限度,不是隨便到什麼時候都一樣.例如1枝3分的鉛筆,雖然2枝是6分,3枝是9分,而1打卻不必是36分,可是

算術中解決問題時,通例假定二量成比例的情形總是不變的.

### 練習問題

1. 試另舉二量成比例的實例二、三個.
2. 兒童的身長與年齡成比例否?
3. 怎樣去斷定二量成比例與否?
4. 正方形一邊的長與其面積成比例否?
5. 立方體一邊的長與其體積成比例否?
6. 有一火車,由車站開始出發之後1分鐘,行走三

百五十碼。由這事實看來，這火車出發後3分鐘，可以實際求得前進幾碼否？

### 123. 正比例的應用

【例 1】 42分鐘可行20哩的火車，35哩須行幾分鐘？

【解】 設  $x$  分鐘行 35 哩，則因距離與時間成比例，故

$$20 \text{ 哩} : 35 \text{ 哩} = 42 \text{ 分} : x \text{ 分}.$$

$$\therefore x = \frac{35 \times 42}{20}$$

$$= 73 \frac{1}{2}$$

$$73 \frac{1}{2} \text{ 分} = 1 \text{ 時 } 13 \text{ 分 } 30 \text{ 秒}.$$

答：1時13分30秒。

【例 2】 白米1石的價7元5角時，4斗的價多少？

【解】 石數與其價成比例，今設4斗的價為  $x$  元，則

$$1 \text{ 石} : 4 \text{ 斗} = 7.5 \text{ 元} : x \text{ 元},$$

$$10 : 4 = 7.5 : x.$$

$$\therefore x = \frac{4 \times 7.5}{10}$$

$$= 3.$$

答：3元。

【例 3】 攝氏溫度計的55度是華氏溫度計的幾度？

測量氣候的溫度，普通使用的有攝氏（以C表示）及華氏（以F表示）二種溫度計。其‘冰點’攝氏為零度，華氏為32度；‘沸點’攝氏為100度，華氏為212度。故自冰

點至沸點，攝氏有 100 度，華氏有  $212$  度  $- 32$  度  $= 180$  度。故冰點與沸點間攝氏度數和華氏度數的比等於  $100:180$  即  $5:9$ 。就是

$$C : (F - 32) = 5 : 9.$$

$$\therefore C = \frac{5}{9} \times (F - 32) \dots\dots\dots (1)$$

$$F = \frac{9}{5} \times C + 32 \dots\dots\dots (2)$$

【解】現在  $C$  爲 55，求  $F$ ，則由上面公式 (2)，得

$$F = \frac{9}{5} \times 55 + 32$$

$$= 131.$$

答：131 度。

### 練習問題

1. 修治長 4 里的路須三週間完成。那末，修治長 18 里的路，須幾日完成？
2. 某織工 3 時可織布 8 尺，幾時可織布 2 丈 8 尺？
3. 有縱 5 尺 5 寸、橫 9 尺大的油畫，攝成相片，橫有 8 寸，縱有幾寸？
4. 有行 2.7 哩須 7 分 30 秒的火車，其速度每小時多少？
5. 長 27 碼的鋼絲重  $7\frac{1}{2}$  磅，求重 450 磅的鋼絲長多少？
6. 華氏表 150 度時，攝氏表是幾度？

## 第二節 反比例

## 124. 反比例

【豫備問題】 1. 掘長 100 公尺的濠溝, 用兵士 6 名須 12 日掘成; 今若增加兵士 12 名, 則幾日可以掘成?

2. 因所用兵士數增到 2 倍, 3 倍, 則掘成同樣濠溝所需的日數, 有怎樣的變化?

通例, 做一定的工程時, 工作的人數增到 2 倍, 3 倍, 則所需日數減到  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ; 人數減到  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ , 則所需日數增到 2 倍, 3 倍.

工作人數…… $6 \times \frac{1}{3}$ ,  $6 \times \frac{1}{2}$ , 6,  $6 \times 2$ ,  $6 \times 3$ , ……;

所需日數…… $12 \times 3$ ,  $12 \times 2$ , 12,  $12 \times \frac{1}{2}$ ,  $12 \times \frac{1}{3}$ , ……

上面人數中的二量, 例如 6 與  $6 \times 2$  的比是等於對應於牠的日數中的二量 12 與  $12 \times \frac{1}{2}$  的反比.

$$6 \text{ 人} : 6 \text{ 人} \times 2 = 12 \text{ 日} \times \frac{1}{2} : 12 \text{ 日}.$$

一般, 有同時變化的二量, 若一方變到若干倍, 他方為其逆數倍, 則稱二量成反例. 成反比例的二量的一組名數的比, 等於其對應的一組名數的反比.

成反比例的二量, 我們日常都可經驗到的. 今揭二

三例如下:

欲完成一定的工程時,工作的人數與日數成反比例.

用一定的金錢買得物品的量與定價成反比例.

有一定面積的長方形的長與闊成反比例.

### 練習問題

1. 試另舉二量成反比例的實例二、三個.
2. 測量樹幹的周圍時,量到愈高處,周圍愈小,那末,周圍與高可以成反比例否?
3. 怎樣斷定二量成反比例與否?

### 125. 反比例的應用

[例 1] 有一路程,若每時行 8 里,則 15 小時到;若每時行 10 里,幾小時可到?

[解] 走一定的距離,速度與時間成反比例.今設每時 10 里的速度,須  $x$  小時可到,則

$$8 \text{ 里} : 10 \text{ 里} = x \text{ 時} : 15 \text{ 時.}$$

$$\therefore x = \frac{8 \times 15}{10}$$

$$= 12.$$

答: 12 小時.

[例 2] 某商船遇一遭難船,救出漁夫 18 人. 這時商船的船員有 23 人,食糧可支持 82 日. 以後這食糧可支

持多少日?

[解] 有一定的食糧時,吃的人數與日數成反比例.  
今設23人+18人=41人可支持 $x$ 日,則

$$23人:41人=x日:82日.$$

$$\therefore x = \frac{23 \times 82}{41}$$

$$=46.$$

答: 46日.

### 練習問題

1. 有使用職工15人,7日可成的事,今欲於3日間速成,須使用職工幾人?
2. 用每時2里的速度,4時半可到的某處,今用每時3里的速度前進,幾時可到?
3. 男工一人3日所成的事,女工一人須5日可成.那末,需要男工6人的事,換為女工須幾人?
4. 若每日5頁一個月可以讀完的書籍,今每日讀6頁,幾日可完?
5. 用可買每疋3元的布8疋的錢,買為每疋4元的布,可買多少疋?

### 應用問題十三

1. 有長3哩、闊 $1\frac{1}{4}$ 哩的長方形公園,這公園在地圖上縱有6公釐,橫有多少?

2. 有  $1:25000$  的圖, 4 公里的長在地圖上是幾公釐?

3. 相隔 54 里的兩縣城, 在地圖上是 8 寸 1 分. 那末, 這地圖是幾萬分之一的呢?

4. 一萬分之一的地圖上, 長 3 寸、闊 2 寸 7 分的長方形的面積, 實際有多少方里?

5. 室內所用的電燈數與間數成比例, 今 4 層樓 3 間門面的房子, 共裝電燈 48 盞; 那末, 5 層樓 4 間門面的房子, 共有幾盞電燈?

6. 大小相等的鉛與鐵的重之比為  $11:7$ , 那末, 與重 231 斤的鉛管同樣大的鐵管, 重多少?

7. 甲乙兩長方形地的面積相等, 而甲乙長的比為  $5:7$ , 甲闊 14 丈, 乙闊多少?

8. 送貨物到距離  $6\frac{1}{3}$  里的運費為 3 元 8 角. 那末, 送到距離 8 里的運費是多少?

9. 影長 2 丈 1 尺的大樹的高有幾尺? 但立 6 尺的棒, 其影長 4 尺 2 寸.

10. 四數 17, 13, 13, 10 可成比例否? 如不能成比例, 那末, 10 應換做什麼數, 始可成比例?

11. 某級學生欲開一茶話會, 豫定出席 30 人, 每人徵收費用 1 角 2 分. 其後實際只出席 24 人, 每人應徵收多少?



12. 作成某工程的 $\frac{2}{3}$ 需15日.那末,其餘的工程,再需幾日?
13. 三時與四時間,時鐘的時針與分針相疊在何時何分何秒?
14. 時鐘的時針與分針相重疊之後,須經過幾時幾分幾秒,再行重疊?
15. 某電影場的攝影機,4分10秒間,可攝300尺.若照這樣比例,5分鐘可攝多少尺?
16. 某鐵路局,牽引貨車828輛需46個車頭;有貨車954輛時,需車頭多少?
17. 氧22.4公升重32公分,氧5.6公升重多少?
18. 用煉瓦蓋一房屋,若煉瓦的大小,長10吋,闊8吋,須用945片.那末,長12吋,闊9吋的煉瓦,須用多少?
19. 昨日與午晷對準的時鐘,到今日的午晷,遲3分鐘.那末,到明日午前6時,這時鐘是在何時何分何秒?
20. 華氏的78度,是攝氏的幾度?
21. 酒精到攝氏78度沸騰,試改爲華氏的度數.
22. 600公尺的競走,若甲有 $55\frac{4}{5}$ 秒的紀錄,乙有 $56\frac{1}{2}$ 秒的紀錄;而欲使甲乙同時入決勝線,則甲須讓乙(handicap)約多少公尺?

### 第三章 複比例

#### 126. 複比

【豫備問題】 試作4:6的值與9:12的值的積,再與 $4 \times 9 : 6 \times 12$ 的值比較.

一般,以兩個以上的比的前項的積爲前項,後項的積爲後項所成的比,叫做**原比的複比**,複比的值等於原比值的積.對於複比,以前所說的比,有時叫做**單比**.

4:6與9:12的複比,其證法如下:

$$\left. \begin{array}{l} 4:6 \\ 9:12 \end{array} \right\} \text{或} \left\{ \begin{array}{l} 4:6 \\ 9:12 \end{array} \right.$$

【例】 試求  $\left. \begin{array}{l} 4:6 \\ \frac{1}{2}:\frac{1}{3} \end{array} \right\}$  的值.

【解】  $\left. \begin{array}{l} \frac{2}{4}:\frac{3}{6} \\ \frac{1}{2}:\frac{1}{3} \end{array} \right\} = 2 \times \frac{1}{2} : 3 \times \frac{1}{3}$   
 $= 1.$

答: 1.

練習問題

試求下列各複比的值：

$$1. \left. \begin{array}{l} 2:4 \\ 5:7 \end{array} \right\}$$

$$2. \left. \begin{array}{l} 8:\frac{1}{2} \\ \frac{1}{5}:4 \end{array} \right\}$$

$$3. \left. \begin{array}{l} 3:5 \\ 2:6 \\ 1:7 \end{array} \right\}$$

$$4. \left. \begin{array}{l} 4:3 \\ 4:3 \end{array} \right\}$$

$$5. \left. \begin{array}{l} 1.2:4 \\ 0.5:2 \end{array} \right\}$$

$$6. \left. \begin{array}{l} a:b \\ b:c \end{array} \right\}$$

127. 複比的應用

[例 1] 某人作甲工程，每日工作 8 時，3 日完成；作同類的乙工程，每日工作 9 時，4 日完成。甲工程的量對於乙工程的量的比如何？

[解] 甲工程所需時間數為  $8 \times 3$ ,

乙工程所需時間數為  $9 \times 4$ .

故甲工程對於乙工程的比為

$$8 \times 3 : 9 \times 4 = 2 : 3. \quad \text{答: } 2 : 3.$$

這裏應當注意的， $8 \times 3 : 9 \times 4$  就是  $\left. \begin{array}{l} 8:9 \\ 3:4 \end{array} \right\}$ ，即每日時

間數的比與日數的比的複比由是可知

工程量的比等於工作日數與時間數的複比。

實際，工程的量，若工作日數相等時，則

其比等於每日工作時間數的比；若每日工作時間數相等時，則其比等於工作日數的比。而每日工作時間數、工作日數都不同時，工程量的比便等於這兩項比的複比。

由上面的說明，本例的解法，可以直接求得。

[例 2] 有甲乙二職工，甲每日工資 9 角 5 分，乙每日工資 8 角，試求甲 20 日的工資與乙 16 日的工資的比。

[解] 工資總數的比，若每日工資相等時，等於日數的比；若日數相等時，等於每日工資的比。而每日工資、日數都不同時，工資總數的比等於每日工資的比與日數的比的複比。

因此，甲乙工資總數的比為

$$\left. \begin{array}{l} 95 : 80 \\ 20 : 16 \end{array} \right\} = 95 : 64. \quad \text{答：} 95 : 64.$$

[例 3] 有甲乙二工程，其量的比為 8 : 7。今甲工程用人夫 15 人，乙工程用人夫 14 人工作時，求完成二工程所需日數的比。

[解] 日數的比，若人數相等時，等於工程量的比；若工程量相等時，等於人數的反比。而人數、工程量都不同時，日數的比等於工程量的比 8 : 7 與人數的反比 14 人 : 15 人的複比。

因此,甲完成日數對於乙完成日數的比爲

$$\left. \begin{array}{l} 8 : 7 \\ 2 \\ 11人 : 15人 \end{array} \right\} = 16 : 15. \quad \text{答: } 16 : 15.$$

### 練習問題

1. 園丁3人20日作成事業的量與園丁5人12日作成事業的量的比是多少?

2. 耕甲乙兩地使用農夫人數的比爲3:5;而所需日數的比爲10:9.那末,甲乙兩地面積的比如何?

3. 甲乙兩地面積的比爲8:5,開墾所用的人數各爲12人,15人,求兩地開墾時所需日數的比.

4. 米4升與麥6升的價相等.求米4斗與麥3斗的價的比.

5. 甲乙二職工,甲2時工作等於乙3時的;而甲每日工作8時間,乙每日工作10時間,甲10日的工作對於乙12日的工作的比如何?

6. A, B二輪船,其速度的比爲5:6.求A航行60哩所需時間對於B航行50哩所需時間的比.

### 128. 復比例

【豫備問題】 試求下列各式中 $x$ 的值:

$$\left. \begin{array}{l} 1. \quad 8 \times 3 : 5 \times 7 = 2 : x. \\ 2. \quad \begin{array}{l} 8 : 5 \\ 3 : 7 \end{array} \end{array} \right\} = 2 : x.$$

含複比的比例式，叫做複比例式或複比例，對於複比例，其祇含單比的比例，叫做單比例。

複比例  $\left. \begin{array}{l} a:b \\ c:d \end{array} \right\} = e:f$  中， $a, c, f$  等叫做外項； $b, d, e$  等叫做內項。

複比因為可直接換為單比的形式，故解複比例的方法與解單比例的相同。

〔例 1〕 解下列複比例：

$$\left. \begin{array}{l} 3:4 \\ 5:2 \end{array} \right\} = 1:x.$$

〔解〕 因  $\left. \begin{array}{l} 3:4 \\ 5:2 \end{array} \right\}$  等於  $3 \times 5 : 4 \times 2$ ，故解上面的複比例

和解下面的單比例一樣。

$$3 \times 5 : 4 \times 2 = 1 : x.$$

$$\therefore x = \frac{4 \times 2 \times 1}{3 \times 5} = \frac{8}{15} \quad \text{答：} \frac{8}{15}.$$

實際，可以不必先將複比例寫做單比例  $3 \times 5 : 4 \times 2 = 1 : x$ ，只要直接應用比例的基本性質求各外項的積與各內項的積再求  $x$  就得。

〔例 2〕 解下列複比例：

$$\left. \begin{array}{l} 3 : 0.5 \\ 1 : 4 \\ 5 : x \end{array} \right\} = 7 : 3.$$

[解] 
$$x = \frac{3 \times 1 \times 5 \times 3}{0.5 \times 4 \times 7}$$

$$= \frac{45}{14}$$

$$= 3\frac{3}{14}$$

答:  $3\frac{3}{14}$ .

[例 3] 解  $x$  人 : 2 人 =  $\begin{cases} 4 \text{ 日} : 3 \text{ 日} \\ 9 \text{ 元} : 8 \text{ 元} \end{cases}$

[解]  $x : 2 = \begin{cases} 4 : 3 \\ 3 : 2 \\ 9 : 8 \end{cases}$

$$x = 3.$$

答: 3 人.

內項與外項有公約數時,通例以先化簡單爲便.

### 練習問題

解下列各複比例:

1.  $\left. \begin{array}{l} 3 : 4 \\ 2 : 6 \end{array} \right\} = 12 : x.$

2.  $\left. \begin{array}{l} 5 : 7 \\ 3.5 : 2 \end{array} \right\} = x : 0.6.$

3.  $\left. \begin{array}{l} 15 : 28 \\ x : 18 \end{array} \right\} = 44 : 63.$

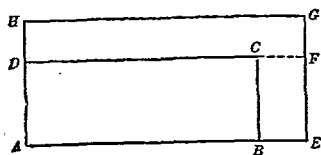
4.  $x \text{ 日} : 4 \text{ 日} = \begin{cases} 3 \text{ 元} : 4 \text{ 元} \\ 6 \text{ 人} : 13 \text{ 人} \\ 169 : 54 \end{cases}$

$$5. \left. \begin{array}{l} \frac{1}{3} : \frac{1}{2} \\ \frac{1}{5} : \frac{1}{6} \end{array} \right\} = 8 : x.$$

$$6. \left. \begin{array}{l} 63 : 36 \\ 6^3 : 7^3 \end{array} \right\} = x \text{斤} : 7 \text{斤}.$$

## 129. 複比例的應用

[例 1] 有甲乙兩長方形的地面. 甲地與乙地的橫邊的比爲 6 : 5, 縱邊的比爲 3 : 2. 而乙地的面積爲 200



畝, 求甲地的面積.

[解] 設以長方形  $ABCD$

代表乙地, 橫邊  $AB$  的  $\frac{6}{5}$

的長爲  $AE$ , 縱邊  $AD$  的  $\frac{3}{2}$  的長爲  $AH$ . 那末, 長方形  $AEGH$  便是代表甲地的面積.

現在比較長方形  $Aefd$  與  $ABCD$  時, 縱邊長等, 橫邊的比爲 6 : 5; 故其面積有次之關係:

$$\text{長方形 } Aefd = ABCD \times \frac{6}{5} \dots\dots\dots (1)$$

其次, 比較長方形  $AEGH$  與  $Aefd$  時, 橫邊相等, 縱邊的比爲 3 : 2; 故其面積有次之關係:

$$\text{長方形 } AEGH = Aefd \times \frac{3}{2} \dots\dots\dots (2)$$

由 (1) 與 (2), 可得

$$\text{長方形 } AEGH = ABCD \times \frac{6}{5} \times \frac{3}{2} \dots\dots\dots (3)$$



但因長方形  $ABCD$  的大小為 200 畝,故

$$\begin{aligned} \text{長方形 } AEGH &= 200 \text{ 畝} \times \frac{6}{5} \times \frac{3}{2} \\ &= 360 \text{ 畝.} \end{aligned} \quad \text{答: 360 畝.}$$

(3) 式又可寫成下式:

$$\frac{\text{長方形 } AEGH}{\text{長方形 } ABCD} = \frac{6}{5} \times \frac{3}{2}.$$

$$\text{即 長方形 } AEGH : ABCD = \begin{cases} 6 : 5 \\ 3 : 2 \end{cases}$$

就是表示 (3) 式的長方形面積的比,等於橫邊的比與縱邊的比的積,因此實際本例可如下面的運算.

	橫	縱	面積
甲地	6 ↓	3 ↓	$x$ 畝 ↓
乙地	5 ↓	2 ↓	200 ↓

先把對應的數,一一列記成行,其次以面積為基本,旁邊向下附一矢號,長方形的面積,縱邊相等時,與橫邊成正比例,故在橫邊的旁邊也附一向下的矢號.又長方形的面積,橫邊相等時,與縱邊成正比例,故在縱邊的旁邊也附一向下的矢號.

做基本的面積寫在等號的右邊,同牠成比例的部分,都寫在等號的左邊,各從矢號的方向,寫成複比例式,得:

$$\left. \begin{array}{l} 6 : 5 \\ 3 : 2 \end{array} \right\} = x : 200.$$

$$\therefore x = 360. \quad \text{答: 360 畝.}$$

## 練習問題

某人購得一長方形的田地,與他自己所有的長方形田地7畝相比,其縱邊的比爲15:13,橫邊的比爲26:35.所購的田地面積是多少?

[例2] 改築堤防30丈,用工人12人10日可成;若改築堤防50丈,用工人20人,則幾日可成?

[解] 求的是日數,因以日數爲基本.工人數相等時,改築丈數與日數成正比例;改築丈數相等時,工人數與日數成反比例;列表得

12人↑	30丈↓	10日↓
20↑	50↓	x↓

因此得下列的複比例:

$$\left. \begin{array}{l} 20 : 12 \\ 30 : 50 \end{array} \right\} = 10 : x.$$

$$x = 10.$$

答: 10日.

做基本的量,不必限定要含有 $x$ 的.

例如解例2時,以堤防的長爲基本.與他量比較,也可以得:

12人↓	30丈↓	10日↓
20↓	50↓	x↓

$$\left. \begin{array}{l} 12 : 20 \\ 10 : x \end{array} \right\} = 30 : 5$$

$$\therefore x = 10.$$

答：10日。

又做基本的量的旁邊所附矢號，不一定要向下，就是向上也可以的。可是‘以含  $x$  的量為基本，其旁先附以下向的矢號，是普通的’。

### 練習問題

1. 鐵路工人 15 人，修治長 5 里的鐵路需 20 日。今須於 24 日間修治長 4 里的鐵路，需工人幾人？

2. 前題以鐵路的長為基本解之。又試用四則應用問題的解法解之。

〔例 3〕掘長 150 丈、闊 1 丈半、深 4 尺的溝，用工人 30 名，每日工作 10 時，12 日可完成；那末，掘長 360 丈、闊 2 丈、深 3 尺的溝，用工人 20 名，每日工作 12 時，幾日可完成？

〔解〕以日數為基本。有相等的工程時，其人數與日數成反比例，每日工作時數與日數成反比例；工人數相等時，長、闊、深與日數成正比例。

$$\begin{array}{ccccccc} 150 \text{ 丈} & 1.5 \text{ 丈} & 4 \text{ 尺} & 30 \text{ 人} & 10 \text{ 時} & 12 \text{ 日} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \uparrow & \uparrow & \downarrow \\ 360 & 2 & 3 & 20 & 12 & x \end{array}$$

因此，得次之比例式：

$$\begin{array}{l}
 150 : 360 \\
 1.5 : 2 \\
 4 : 3 \\
 20 : 30 \\
 12 : 10
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 150 : 360 \\ 1.5 : 2 \\ 4 : 3 \\ 20 : 30 \\ 12 : 10 \end{array}} \right\} = 12 : x.$$

$\therefore x = 30.$

答：36日。

### 練習問題

刈割闊3丈、長50丈長方形田中的蕪草，農夫5人，每日工作10時，須6日可完。若刈割闊5丈、長36丈長方形田中的蕪草，農夫6人，每日工作12時，則幾日可完？

### 應用問題十四

1. 每頁20行，每行24字，275頁的書籍，改訂為每頁22行，每行25字，可有幾頁？

2. 對於本金800元，十個月的利息為42元；對於本金1200元，十一個月的利息有幾元？

3. 去年雇農夫10人，3週間共付工資126元。今年工資騰貴，恰為4與5的比。那末，雇農夫12人，20日間應付工資多少？

4. 甲乙兩長方形的地，其縱邊之長甲為乙的 $\frac{2}{3}$ ，而面積乙為甲的2倍，若甲地橫邊長3丈，則乙地橫邊長幾丈？

5. 甲乙二長方形的田,其長闊的比各是 $4:3$ .但甲田每畝價25元,乙田每畝價7元.甲田的總價為1800元,乙田的總價多少?

6. 由甲地至乙地運木炭三百簍,無論用馬五匹或牛四頭,都須六日運完;那末,用馬三匹與牛六頭,三日間可運木炭幾簍?

7. 男5人,女3人合作,每日工作10時,4日可耕田2頃32畝;那末,增加女2人,每日工作10時半,耕63丈闊、420丈長的田,須幾日耕完?但男女功力的比為 $4:3$ .

8. 甲乙兩箱,其內邊長、寬、深的比都是 $3:5$ ,若甲箱的容積為5升4合,乙箱的容積多少?

9. 本金一千二百元,一年的利息七十二元,若照這樣的比例,本金六千元,幾個月可得利息三百元?

10. 甲等織工3人所作的事,等於乙等職工4人所作的事.今用甲等職工20人,每日工作10時,9日做成某事的 $\frac{3}{5}$ ;那末,殘餘的事,命乙等職工25人,每日工作8時,幾日可完?

11. 互相銜接的兩個齒輪,大輪36齒,小輪27齒;大輪30分間轉25次,小輪18分間轉幾次?

12. 齒數32的齒輪,12秒間轉2次,與牠銜接的另一齒輪,30秒間轉10次,第二齒輪的齒數多少?

13. 有一重二十六斤半的長方形鉛板,另有一鉛

---

板,其厚相等,長爲第一板三倍半,闊爲第一板的五分之一,第二板重幾斤?

14. 某輪船航海,二千四百馬力的蒸汽機關,每週用煤五百四十噸. 求每時1馬力用煤幾磅? 但一噸是二千二百四十磅.

## 第四章 連鎖比例

### 130. 連比

【豫備問題】 甲有 50 元,乙有 30 元,丙有 20 元.若把甲所有的當作 1,那末,乙丙的所有各是多少?

有三個以上的數甲乙丙等,順次

甲對於乙的比是  $a:b$ ,

乙對於丙的比是  $b:c$ .

把這些比集在一起,寫做

$$a:b:c.$$

就叫做這些比的連比.

一個連比的任何二項的比,等於他一連比的對應項的比時,叫做兩個連比相等.

〔例 1〕 簡單  $600:800:100$ .

〔解〕 以各項的最大公約數 100 除各項,

$$600:800:100=6:8:1.$$

答:  $6:8:1$ .

〔例 2〕 簡單  $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{5}$

[解] 各項乘以分母的最小公倍數 $2 \times 3 \times 5$ ,

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{5} = 15 : 10 : 6.$$

答:  $15 : 10 : 6$ .

連比的各項乘以(或除以)同一數,可得相等的連比.

### 練習問題

簡單下列各連比(1—4):

1.  $450 : 330 : 150$ .                      2.  $0.5 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ .

3.  $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : 0.4 : 1$ .                      4.  $1\frac{2}{3} : \frac{1}{3} : \frac{5}{6}$ .

5. 試述  $a : b : c = a \times m : b \times m : c \times m$  所表示的意義.

6. 有甲乙丙丁四數,

甲對於乙的比是  $a : b$ ,

乙對於丙的比是  $b : c$ ,

丙對於丁的比是  $c : d$ ;

試說明甲對於丙的比,可視為複比  $\begin{cases} a : b \\ b : c \end{cases}$  乙對於丁的比如何?

### 131. 作連比法

【豫備問題】 1. 甲乙的比是 $2 : 3$ ,甲丙的比是 $2 : 5$ ,試作甲乙丙的連比.



2. 甲乙的比是 2:3, 乙丙的比是 6:8; 試作甲乙丙的連比.

[例 1] 甲乙丙三人賽跑, 甲跑 9 步時, 乙跑 7 步; 乙跑 5 步時, 丙跑 4 步. 甲乙丙三人速度的比怎樣?

[解] 先求乙跑 5 步時, 甲跑的步數設為  $x$  步,

$$7 \text{ 步} : 9 \text{ 步} = 5 \text{ 步} : x \text{ 步}.$$

$$\therefore x = \frac{5 \times 9}{7}.$$

這就是丙跑 4 步時, 甲跑的步數; 故甲丙速度的比為

$$\frac{5 \times 9}{7} : 4 \text{ 即 } 5 \times 9 : 4 \times 7.$$

但甲乙速度的比為

$$9 : 7 = 5 \times 9 : 5 \times 7.$$

$\therefore$  三人速度的比為

$$5 \times 9 : 5 \times 7 : 4 \times 7,$$

即

$$45 : 35 : 28$$

答: 45 : 35 : 28.

上面的運算, 可簡單如下:

$$\begin{array}{ccc} \text{甲} & : & \text{乙} & : & \text{丙} \\ 9 & : & \cdot & & \\ & & 5 & : & 4 \end{array}$$

以第一比的後項乘第二比的兩項, 以第二比的前項乘第一比的兩項, 得

$$\begin{array}{ccc} \text{甲} & : & \text{乙} & : & \text{丙} \\ 5 \times 9 & : & 5 \times 7 & & \\ & & 5 \times 7 : 4 \times 7 & & \\ \text{即} & & \hline 5 \times 9 : 5 \times 7 : 4 \times 7 & & & & \end{array}$$

求連比的方法，就是分別用適當的數乘各比的兩項，順次使一比的後項等於他比的前項。

〔例 2〕 甲比乙，乙比丙，丙比丁各爲  $3:8$ ， $6:5$ ， $15:16$ ；求甲乙丙丁的連比。

$$\begin{array}{l} \text{[解]} \qquad \qquad \qquad \text{甲:乙:丙:丁} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 3:8 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 6:5 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \underline{15:16} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{(1)} \quad \quad \quad 3 \times 3 : 8 \times 3 \\ \qquad \qquad \quad 6 \times 4 : 5 \times 4 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \underline{15 \times 4 : 16 \times 4} \\ \text{(2)} \quad \quad \quad 3 \times 3 \times 3 : 8 \times 3 \times 3 \\ \qquad \qquad \quad 6 \times 4 \times 3 : 5 \times 4 \times 3 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \underline{15 \times 4 \times 1 : 16 \times 4 \times 1} \\ \qquad \qquad \quad 27 : 72 : 60 : 64 \end{array}$$

(說明) 在(1)因 8 與 6 有公約數 2，故只須用  $6 \div 2 = 3$  乘第一比， $8 \div 2 = 4$  乘第二以下各比。

在(2)因  $5 \times 4$  與  $15 \times 4$  有公約數  $5 \times 4$ ，故只須用  $15 \times 4 \div (5 \times 4) = 3$  乘第二以上各比， $5 \times 4 \div (5 \times 4) = 1$  乘第三比。

(注意) 最後所得的連比，若各項有公約數時，須化簡單。

### 練習問題

1. 甲乙的比是  $3:5$ ，乙丙的比是  $6:7$ ；求甲乙丙

的連比。

2. 甲乙的比是 $4:3$ ,乙丙的比是 $2:5$ ;求甲乙丙的連比。

3. 甲乙的比是 $2:3$ ,甲丙的比是 $4:5$ ,乙丁的比是 $2:1$ ;求甲乙丙丁的連比。

4. 甲乙的比、乙丙的比都是 $3:2$ ,而甲丁的比是 $4:5$ ;求甲乙丙丁的連比。

5. 甲乙所有法幣的比爲 $2:3$ ,而甲所有法幣的 $2$ 倍等於丙所有法幣,作甲乙丙所有法幣的連比。

6. 有甲乙丙三長方形地,其闊的連比是 $2:3:4$ ,長的連比是 $8:6:5$ .求甲乙丙面積的連比。

### 132. 連鎖比例

【豫備問題】 1. 酒 $3$ 斤可換茶葉 $4$ 斤,茶葉 $5$ 斤可換酒幾斤?

2. 酒 $\frac{15}{4}$ 斤可換米 $8$ 升,米 $16$ 升可換酒幾斤?

3. 酒 $3$ 斤可換茶葉 $4$ 斤,茶葉 $5$ 斤可換米 $8$ 升,米 $16$ 升可換酒幾斤?

有若干量,若依次知第一量與第二量,第二量與第三量,第三量與第四量,……各相隣二量的比,而求第一量與最後一量的比,這種方法叫做連鎖比例。

[例 1] 米 1 石價法幣 9 元 4 角 5 分, 米 5 石的價等於大麥 9 石的價, 大麥 10 石的價等於小麥 21 石的價, 小麥 4 石的價多少?

[解] 米 1 石的價為 9.45 元, 米 5 石的價為  $x$  元時, 則

$$(米) \quad 1 \text{ 石} : 5 \text{ 石} = 9.45 \text{ 元} : x \text{ 元.}$$

$$\therefore x = 9.45 \times 5.$$

即米 5 石的價為  $(9.45 \times 5)$  元, 這就是大麥 9 石的價, 故大麥 10 石的價為  $y$  元時, 則

$$(大麥) \quad 9 \text{ 石} : 10 \text{ 石} = (9.45 \times 5) \text{ 元} : y \text{ 元.}$$

$$\therefore y = \frac{10 \times 9.45 \times 5}{9}.$$

即大麥 10 石的價為  $\left(\frac{10 \times 9.45 \times 5}{9}\right)$  元, 這就是小麥 21 石的價, 故小麥 4 石的價為  $z$  元時, 則

$$(小麥) \quad 21 \text{ 石} : 4 \text{ 石} = \left(\frac{10 \times 9.45 \times 5}{9}\right) \text{ 元} : z \text{ 元.}$$

$$\therefore z = \frac{4 \times 10 \times 9.45 \times 5}{21 \times 9}$$

$$= 10.$$

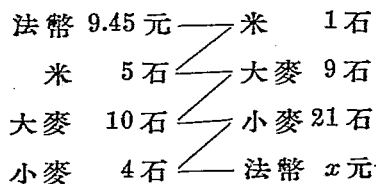
答: 10 元.

實際, 這種運算, 很是麻煩, 若依求連比的方法, 而略加簡化, 則可計算如下:

把第一量 (9.45 元) 與第二量 (米 1 石) 左右排列, 次把第二量 (米 5 石) 與第三量 (大麥 9 石) 也左右排列, 又次把第三量 (大麥 10 石) 與第四量 (小麥 21 石) 也左右排列, 直至最後一量與未知量 (寫為  $x$ ) 也左右排列為止:

然有將有  $x$  一邊的各數的積爲分母,以沒有  $x$  一邊的各數的積爲分子,則  $x$  便等於這個分數的值。

在本例,即:



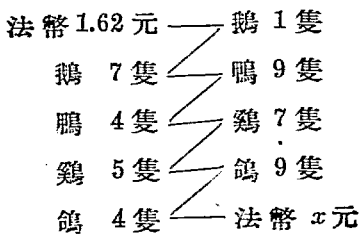
$$x = \frac{9.45 \times 5 \times 10 \times 4}{1 \times 9 \times 21}$$

$$= 10.$$

答: 10 元.

[例 2] 鵠 9 隻的價等於鷄 5 隻的價,鷄 7 隻的價等於鴨 4 隻的價,鴨 9 隻的價等於鵝 7 隻的價;鵝每隻價 1.62 元,鵠 4 隻價多少?

[解]



$$x = \frac{1.62 \times 7 \times 4 \times 5 \times 4}{1 \times 9 \times 7 \times 9}$$

$$= 1.6.$$

答: 1.6 元.

### 練 習 問 題

1. 1 公尺等於 3 尺,1 尺等於 1.1 寸,5 寸等於

4.77 呎, 3 公尺等於多少呎?

2. 甲工作 3 日, 乙須工作 4 日; 乙工作 5 日, 丙須工作 6 日. 丙工作 20 日得法幣 11 元 2 角, 甲工作幾日可得法幣 13 元 4 角 4 分?

3. 有甲乙丙丁四人, 其年齡的比, 甲與乙爲 6 與 5, 乙與丙爲 10 與 9, 丙與丁爲 3 與 2, 丁的年齡爲 12 歲, 求甲的歲數.

4. 有甲乙丙三時鐘, 於某日正午都對準. 翌日, 甲指正午時, 乙遲 5 分; 乙指正午時, 丙遲 3 分; 丙指正午時, 甲指幾分?

5. 比較地球上六大洲時, 大約北美爲澳洲的 2 倍, 澳洲的 13 倍爲南美的 8 倍, 南美的 15 倍爲歐洲的 26 倍, 歐洲的 14 倍爲亞洲的 3 倍, 亞洲的 47 倍爲非洲的 70 倍, 非洲的面積爲 11750000 平方哩, 北美的面積多少?

### 應用問題 十五

1. 充滿一水漕, 用甲管須 4 時, 用乙管須 6 時, 用丙管須 8 時. 求同一時間各管所注水量的連比.

2. 某人將資本分存三銀行; 其資本的比爲 3, 5, 6, 而其利率的比是 10 : 9 : 10. 求同一期間所生利息的連比.

3. 酒 3 升的價與茶 4 斤的價相等, 茶 5 斤的價與糖 8 斤的價相等, 糖 15 斤的價與米 1 斗 2 升的價相等. 問

酒1斗2斤的價與米多少的價相等?

4. 有甲乙丙三工人,其功力的比,甲與乙爲3比4,乙與丙爲3比5;甲每日工資7角5分,丙每日工資多少?

5. 有甲乙丙三人,甲功力與乙功力的比爲3比7,乙5日所作的工程等於丙3日所作的工程.甲4日的工資爲3元6角,丙6日的工資多少?

6. 每日甲可成某工程的三分之二,乙可成五分之一;又乙5日可成的工程丙須6日完成.甲做成箱子20隻時,丙可做成幾隻?

7. 火車1時10分所行的路,人力車須走6時;人力車走5里的時候,腳踏車可走12里.假如火車每時行27哩,則腳踏車2.5時可走幾哩?

8. 甲乙丙丁四數,甲比乙爲6:5;乙的3倍等於丙的5倍,丙的2倍等於丁的3倍.甲爲24,求丁數.

9. 甲乙丙丁四人所有田的比,甲比乙爲9比4;乙的12倍等於丙的15倍,丙的 $\frac{1}{2}$ 等於丁的 $\frac{1}{3}$ .現在丁有田76畝,甲有多少?

10. 100公尺賽跑,甲勝乙5公尺;200公尺賽跑,乙勝丙10公尺;800公尺賽跑時,甲勝丙多少公尺?

11. 280碼賽跑時,乙比甲先跑14碼;570碼賽跑時,丙比乙先跑24碼,都無勝負可分.現在1100碼賽跑時,丙比甲先跑80碼,甲勝丙幾碼?

## 第五章 比例配分

### 133. 比例配分

【豫備問題】 有法幣 400 元，欲照 2 與 5 與 9 的比分給三人，各得多少元？

照二個數以上的比，分某數為幾部分的計算，叫做比例配分。

【例 1】 灌溉工事費法幣 1305 元，按甲乙丙三村戶數的比 3 : 5 : 7 分配，問三村負擔額各多少？

【解】  $3+5+7=15$  相當於工事費 1305 元。今設甲乙丙三村負擔額各為  $x$  元、 $y$  元、 $z$  元，則得次式：

$$15 : 3 : 5 : 7 = 1305 : x : y : z.$$

$$x = 1305 \times \frac{3}{15} = 261,$$

$$y = 1305 \times \frac{5}{15} = 435,$$

$$z = 1305 \times \frac{7}{15} = 609.$$

答：  $\begin{cases} \text{甲} & 261 \text{ 元,} \\ \text{乙} & 435 \text{ 元,} \\ \text{丙} & 609 \text{ 元.} \end{cases}$



## 練習問題

法幣 927 元照 3 : 2 : 4 的比,分配於甲乙丙三人,各得多少?

[例 2] 法幣 273 元分配給甲乙丙,今甲乙的比爲 2 : 3, 乙丙的比爲 2 : 1, 則三人各得多少?

[解] 先作甲乙丙三人分配的連比,得

$$\begin{array}{r}
 \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} \\
 2 : 3 \\
 \quad \quad \quad 2 : 1 \\
 \hline
 2 \times 2 : 3 \times 2 \\
 \quad \quad \quad 2 \times 3 : 1 \times 3 \\
 \hline
 4 : 6 : 3
 \end{array}$$

就是照 4 : 6 : 3 而分配.  $4+6+3=13$ . 設甲乙丙的分配額各爲  $x$  元,  $y$  元,  $z$  元, 則

$$13 : 4 : 6 : 3 = 273 : x : y : z.$$

$$x = 273 \times \frac{4}{13} = 84,$$

$$y = 273 \times \frac{6}{13} = 126,$$

$$z = 273 \times \frac{3}{13} = 63.$$

答:  $\begin{cases} \text{甲} & 84 \text{ 元,} \\ \text{乙} & 126 \text{ 元,} \\ \text{丙} & 63 \text{ 元.} \end{cases}$

### 練 習 問 題

有甲乙丙三人，其薪給甲乙的比是 16 : 15，乙丙的比是 7 : 6。今三人共同捐給慈善事業法幣 15 元 3 角 5 分，而負擔各照薪給比例，各人負擔額多少？

〔例 3〕 甲乙丙三人共同出資合股營業，甲投資七個月，計繳三千六百元，乙投資三個月，計繳一千四百元，丙投資六個月，計繳八千四百元，結算時得利益一千七百十元，其利益按照資本與投資時期的比例分配，各人派得多少？

〔解〕 甲 3600 元投資 7 個月與 3600 元  $\times$  7 投資一個月相等，

乙 1400 元投資 3 個月與 1400 元  $\times$  3 投資一個月相等，

丙 8400 元投資 6 個月與 8400 元  $\times$  6 投資一個月相等。

故比例於資本及投資時間，甲乙丙分配的連比為

$$3600 \text{ 元} \times 7 : 1400 \text{ 元} \times 3 : 8400 \text{ 元} \times 6 = 6 : 1 : 12.$$

$$6 + 1 + 12 = 19.$$

故設甲乙丙的分配額各為  $x$  元、 $y$  元、 $z$  元，則

$$19 : 6 : 1 : 12 = 1710 : x : y : z.$$

$$x = 1710 \times \frac{6}{19} = 540,$$

$$y = 1710 \times \frac{1}{19} = 90,$$

$$z = 1710 \times \frac{12}{19} = 1080.$$

答：  $\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} \quad 540 \text{ 元,} \\ \text{乙} \quad 90 \text{ 元,} \\ \text{丙} \quad 1080 \text{ 元.} \end{array} \right.$

如例3,數人共同出資合股營業所生的損益,大都是按照資本與期間分配.這樣的比例分配,特別叫做合股算.

### 練習問題

甲乙丙三人合股經營某事業.甲二千五百元,八個月;乙三千元,六個月;丙二千二百元,十個月.其後得利一千六百二十六元,應如何分配?

### 應用問題十六

1. 三角形地面三邊的比為3,4,5,而其周圍長522丈,三邊各長多少?

2. 水泥的成分是石灰 $1\frac{1}{2}$ ,礫4及砂 $2\frac{1}{2}$ .水泥4噸中,含石灰,礫,砂各幾噸?又假如水泥當做一百,那末,各成分是多少?

3. 某次試驗國語的總分數為180,而國語分為講讀,默寫,習作,文法四種,其比為4,2,3,1.各種有幾分?

4. 甲乙丙三人合股開店。資本甲爲三百二十元，乙爲四百元，丙爲八百八十元，得利益一百六十八元。依資本的比例，三人各分得利益多少？

5. 甲乙丙三人共買一物，賣出得利一百七十五元，三人各派得多少？但買入時，甲出二百四十元，乙出三百九十元，丙出四百二十元。

6. 甲出資四千元，乙出資八千五百元，合營商業。甲因經營業務的報酬，先取利益的百分之十五，其餘依資本分配。現在得利益二千五百八十七元時，甲乙各得多少？

7. 有一破產者負二萬五千元，三萬三千元及四萬元的三戶債戶，而財產只有一萬七千五百元，應如何分配給三戶？

8. 空氣主要成分爲氮、氧及碳酸氣，其重量的比約爲 75.62, 23.04, 1.34。空氣 7.5 公斤中，氧有幾公分？

9. 法幣 273 元分給甲乙丙三人。甲所得爲乙的  $1\frac{1}{2}$  倍，乙所得爲丙的  $1\frac{1}{3}$  倍，三人各得多少？

10. 一船沿河流而行，其速度逆水每時三里半，順水每時四里半。今在上流甲村出發至乙村，即行折回。往復須二時，那末，上下各須幾時，又甲乙兩村的距離，約有幾里幾丈？

11. 有甲乙二種合金，其成分甲爲錫 4、銅 20、鋅 3；

乙爲錫 8、銅 41、鋅 5。今取等重的甲乙二種合金，融化爲丙種合金。丙種合金中，錫、銅、鋅的成分各多少？

12. 甲以資本五萬元，經營商業，四個月後，乙加入資本三千元，更二個月後，丙加入資本四萬元。而甲開始營業滿一年時，其決算的結果，得純益法幣八千二百八十元。求三人的純益分配額。

13. 一角、二角、五角的三種法幣，共值六元八角；其張數的比爲 5 : 7 : 3。求三種法幣，各值多少？

## 第六章 混合比例

### 134. 混合比例

【豫備問題】 1. 甲種米每石價7.8元,乙種米每石價6.4元;今把兩種米各一石混合後,平均每石價幾元?

2. 有甲乙二種酒,甲種每斤價2角4分,乙種每斤價1角8分,欲混合成平均每斤2角的酒,若甲種取1斤,乙種須幾斤?

3. 試說明比例配分與這種計算的性質,有何不同?

把品質分量不同的數物混合起來,而求其平均價,或依平均價而求混合法,統叫做**混合比例**.

普通混合比例的問題有三種,現在分別說明於下.

第一:知混合物的各原價及各物分量的比,求其平均價.

〔例1〕 每升價7角4分,6角4分,4角8分的甲乙丙三種酒,其分量各為2,3,5的比例;求三種混合起來的酒每升的平均價.

[解] 假定甲種酒有2升,則乙丙各有3升、5升。

$$74 \text{分} \times 2 = 148 \text{分}$$

$$64 \text{分} \times 3 = 192 \text{分}$$

$$48 \text{分} \times 5 = 240 \text{分}$$

$$\begin{array}{r} 148 \\ 192 \\ 240 \\ \hline 580 \\ 10 \overline{)580} \\ \underline{58} \end{array}$$

答: 5角8分。

把各物價的和除以各物分量的和,就得混合物的平均價。

### 練習問題

有甲乙丙三種茶,每斤價格順次貴5分,已知甲茶每斤價6角5分;今將甲茶3斤、乙茶6斤、丙茶11斤混合,每斤平均價多少?

第二:知混合物的各原價及其平均價,求各物混合量的比(或連比)。這時平均價當然是各原價的中間。

[例2] 有成分0.92的甲金塊(即這金塊中含有純金的重是全量的 $\frac{92}{100}$ )與成分0.78的乙金塊二種,使融合為成分0.86的金塊,則甲乙二種須怎樣的比?

[解] 平均價	原價	損益	混合比
0.86	0.92	0.06損	0.06 8 4
	0.78	0.08益	0.08 6 3

答: 4:3.

混合物各分量的比,等於各原價與平均價之差的反比.

【例3】有三種茶,每斤甲茶3角,乙茶3角6分,丙茶5角4分.怎樣混合可得平均每斤4角8分的茶?

(說明) 先求得原價與平均價之差即損益部分.然後在混合比部分各作損與益的反比.

【解】	平均價	原價	損 益	混 合 比	
		30分	18分益	61	1
	48分	36分	12分益	61	1
		54分	6分損	183	5 (=3+2)

答: 1:1:5.

有三種以上的量混合時,若無條件,大都答數不定.如本例1:1:5不過是許多答數中的一個.

各比間有約分時,大都先行約分.

【例4】有酒三種,各一升的價為5角,4角2分,2角8分.現在要混成每升3角6分的酒4斗5升,應怎樣混合法?

【解】	平均價	原價	損 益	混 合 比	
		50分	14分損	84	12
	36分	42分	6分損	84	12
		28分	8分益	117	105



$$2+2+5=9;$$

$$45 \times \frac{2}{9} = 10,$$

$$45 \times \frac{5}{9} = 25.$$

答：  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ 斗,} \\ 1 \text{ 斗,} \\ 2 \text{ 斗 } 5 \text{ 升.} \end{array} \right.$

### 練習問題

1. 上茶每斤價3元,下茶每斤價2元5角.今把兩種茶混合成每斤價2元8角,兩種各需多少?

2. 上中下三種酒,每斤價為3角5分,3角,2角.現不要混合成每斤2角6分的酒,其混合量的比怎樣?

3. 每升價4角、4角8分、5角6分的酒與水混合成每升5角的酒,求牠們混合量的連比(水視為無代價的).

4. 每石價8元5角、7元6角、7元3角的米三種,要混合為每石價7元8角2分的米300石,各需幾石?

5. 有成分0.95, 0.75, 0.7的三種銀塊,要融為成分0.8的銀塊30兩,應怎樣混合法?

第三:知混合物的各原價、平均價及混合量的連比,但連比中有一個為未知量,而求這未知量.

〔例 5〕 有甲乙丙三種酒,每升價各爲 8 角, 7 角 5 分, 6 角. 今把三種酒依 3, 5, 4 的比混合, 再加入水, 使成爲每升價 7 角的酒, 其混合量的比怎樣?

〔解〕	平均價	原價	損益	比	損益計算
	70	80	10 損	3	$10 \times 3 = 30$ 損
		75	5 損	5	$5 \times 5 = 25$ 損
		60	10 益	4	$10 \times 4 = 40$ 益
		0	70 益	$x$	15 損

$$x = \frac{15}{70} = \frac{3}{14}$$

$$\text{答: } 3 : 5 : 4 : \frac{3}{14} = 42 : 70 : 56 : 3.$$

(說明) 水普通爲無代價, 故原價爲 0, 其益爲 70; 而損益計算時, 損方面多損 15, 故  $70 : 15 = 1 : x$ , 即  $x = \frac{15}{70}$ . 由此求得答數.

〔例 6〕 甲乙丙三種茶混合爲平均價 1 元 6 角時, 已知甲茶 2 斤, 每斤價 2 元; 乙茶 3 斤, 每斤價 1 元 5 角; 若丙茶每斤價 1 元 2 角, 丙茶須幾斤?

〔解〕	平均價	原價	損益	比	損益計算
	16	20	4 損	2	$4 \times 2 = 8$ 損
		15	1 益	3	$1 \times 3 = 3$ 益
		12	4 益	$x$	5 損

$$x = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

答：丙茶  $1\frac{1}{4}$  斤。

【例 7】某人買股票三種，每股的價，甲種 118 元，乙種 132 元，丙種 102 元；平均價 128 元，而乙種為 78 股。求甲丙兩種的股數。

【解】	平均價	原價	損益	混 合 比	
		118	10 益	4	4 12
	128	132	4 損	10 16	26 78
		102	16 益	4	4 12

答：{ 甲種 12 股，  
丙種 12 股。

### 練 習 問 題

1. 有甲乙丙丁四種米。甲種 5 石，每石價 9 元 6 角；乙種 2 石，每石價 8 元 7 角；丙種 3 石，每石價 8 元 2 角；丁種每石價 6 元 4 角；欲混合為每石價 8 元 4 角的米，丁種須用幾石？

2. 甲種酒每升 6 角，乙種酒每升 5 角，丙種酒每升 3 角 5 分。欲混合為每升 4 角 5 分的酒，則三種酒混合量的比怎樣？但甲與丙的比是 1:2。

3. 某人買甲乙丙三塊田，每畝的價，甲 65 元，乙 56 元，丙 49 元，平均 62 元；而甲有 45 畝。求乙丙各有幾畝？

4. 每斤4角8分的甲種茶5斤,與每斤3角2分、4角2分的乙丙兩種茶混合,得平均每斤4角的茶,求乙丙兩種的斤數.

### 應用問題十七

1. 每元可買一等米3升6合,或二等米3升9合,或三等米4升6合時,一等米與三等米應怎樣混合,便可得與二等同價的米?

2. 每斤價7角2分、6角、4角的三種茶,共有36斤,賣得法幣17元2角8分,各有幾斤?

3. 有每升1元4角的葡萄酒若干,混入其 $\frac{1}{6}$ 的水後,每升賣1元3角5分,每升的損益如何?

4. 甲茶每斤價4角5分,乙茶每斤價3角3分,共有100斤.若混合之每斤賣4角2分,則比原價多得六分之一的利益,甲乙二種各幾斤?

5. 每升價5角1分與6角5分的酒,混合為每升價6角2分賣出,則比各種酒方別賣出,每升可多3分的利益.現在混合酒有3斗6升,那末二種酒各有多少?

6. 把每升價4角、4.8角、5.6角、7.2角的四種酒,混合為每升6角的酒3斗6升,各需幾升?

7. 某輪船共乘客120人,收費14480元,每人所收的費,頭等艙270元,二等艙190元,三等艙56元.但知頭等艙人數為二等艙人數的3倍.求各等艙人數.

8. 有酒四種,每升的價,甲9角,乙8角4分,丙7角,丁6角,欲混合為平均每升價7角6分的酒4斗,每種須多少?但丙與丁二種必須取同等分量.

9. 有純酒6、水9的比率的淡酒,現在從淡酒中取出若干升,而換入等量的純酒,這時純酒與水的比率相等,求取出淡酒的升數.

10. 有一個二位數,其數字和的7倍等於原數,求這數(有四個答數).



# 第六編

## 百分法 利息

### 第一章 百分法

#### 第一節 百分法

#### 135. 成數 子數 母數

【豫備問題】 1. 試求12元對於100元的比值。

2. 試求12方丈對於1畝的比值。

$a$  對於  $b$  的比值,有時叫做**成數**,這時, $a$ 叫做**子數**, $b$ 叫做**母數**。

普通子數比母數小,因此成數也比1小。通常以十分之一爲單位,叫做**一分**(俗稱**一成**),其次百分之一,千分之一叫做**一釐**,**一毫**,所以成數的名稱與小數的名稱,完全是一樣的。

例如某人以750元作本經商,賺得122元2角5分,則他所得的利益的成數爲

$$\frac{122.25\text{元}}{750\text{元}}=0.163.$$

即一成六釐三毫。

### 練習問題

1. 把下列各成數寫做小數及分數：

三成，一分半，七釐，八分，九毫，十五分。

2. 下列各小數，怎樣讀法？

0.2, 0.15, 0.03, 0.025, 1.2.

### 136. 百分率

成數有時以百分之一為單位，這是歐、美的慣例，叫做‘百分率’。百分率的記法，如 $\frac{7}{100}$ 寫做7%，讀做百分之七；0.253寫做25.3%，讀做百分之25.3。

將成數的記法，改為百分率的記法，即將成數寫在十位，釐數寫在個位，釐位以下為小數，而在全數之後加上百分記號%。如一成二釐五毫改為百分率，便是12.5%。

### 練習問題

1. 讀出下列百分率來，且改為小數：

45%, 8%, 35.3%,  $17\frac{1}{2}\%$ , 125%.

2. 把下列的百分率化為分數：



$$3\frac{1}{3}\%, \quad 4\frac{1}{12}\%, \quad 15\frac{1}{6}\%.$$

3. 把下列各數,改爲百分率:

$$0.25, \quad 0.275, \quad \frac{5}{8}, \quad \frac{7}{16}$$

### 137. 母數,子數,百分率的關係

【豫備問題】 1. 填註下表的空白處:

母數	12 里	30 石	.15 元	3 斤			1 畝	550 元
子數	9 里	2.4 石			1.35 元	5 斗		121 元
百分			2 分 5 釐	5 分	6 分	25%	30%	

2. 已知母數和子數,怎樣可以算出百分率來? 試寫成一個式子.

由成數的意義,可知

$$\text{成數} = \text{子數} \div \text{母數}.$$

爲簡單起見,假設成數(百分率)爲  $i$ , 子數爲  $B$ , 母數爲  $M$ , 則

$$i = \frac{B}{M} \dots\dots\dots(1)$$

因此,得  $B = M \times i \dots\dots\dots(2)$

$$M = \frac{B}{i} \dots\dots\dots(3)$$

(1), (2), (3) 三式,把  $i, B, M$  的關係,都表示出來了. 我們若知道三數中的任何二數,就容易求得另一數. 譬如已知  $B$  和  $M$ , 可由 (1) 式求得  $i$ ; 已知  $M, i$  或  $B, i$ , 可由 (2) 式或 (3) 式求得  $B$  或  $M$ .

實際上,三式中記住任一式,即可推得其餘兩式.

### 練習問題

1. 對於(1)式,試想下列的事項:

母數仍舊,子數2倍,3倍起來,則成數(百分率)將怎樣變化?

子數仍舊,母數2倍,3倍起來,則成數(百分率)將怎樣變化?

2. 對於(2)式,試想下列的事項:

成數(百分率)仍舊,母數2倍,3倍起來,則子數將怎樣變化?

母數仍舊,成數(百分率)2倍,3倍起來,則子數將怎樣變化?

3. 母數與子數成正比例,與成數成反比例,試由(3)式證實之.

4. 原價25元的商品,賣出去得4元的利益,利益對原價的百分率是多少?

5. 某農家的收穫,本年比去年多收1分5釐,去年收的是75石,今年多收幾石?

6. 某商買進瓷器一箱,其中有100個,已徑破損,而破損的數恰是買進數的3分2釐,試求買進的個數.

7. 地球的總面積約有20420百萬方里,其2分8釐是陸地,求陸地的面積.

8. 一年中晝間最長有14時32分,最短有9時42分,各是一日的幾%?

9. 太平洋的水所含的鹽分是3.491%. 一噸水中約含鹽分幾磅?

10. 火藥由硝75%,硫黃10%,木炭15%配合而成,製50斤火藥,各需幾斤?

11. 某學校的入校考試,受試者340名中錄取82名;求錄取者對於受試者的百分率.

12. 鐵軌受熱時,在華氏溫度表每昇一度,其長增加0.00067%. 今長100公里的軌道,由華氏溫度30度昇到90度,有幾公尺長的增加?

13. 某市,年終的人口數爲47025,明年末增加了4%. 增加人口多少?

14. 一人因負債15120元而破產,其財產尙值9828元,此人可按怎樣成數,償還債主?

### 138. 母子和 母子差

【豫備問題】 1. 每人賣出原價15元的商品,得着1分3釐的利益;求商品的賣價多少?

2. 農家本年收穫50石,比去年少收1分2釐;去年收穫幾石?

母數與子數的和,叫做**母子和**;母數與子數的差,叫做**母子差**.

寫成式子,就是:

$$\text{母子和} = \text{母數} + \text{子數},$$

$$\text{母子差} = \text{母數} - \text{子數}.$$

試想子數是母數乘以成數(百分率),故母子和的式子,可寫做

$$\text{母子和} = \text{母數} + \text{母數} \times \text{成數}.$$

爲簡單起見,如前條設母數爲  $M$ ,成數(百分率)爲  $i$ ,則

$$\text{母子和} = M + M \times i$$

$$= M \times 1 + M \times i \quad [\text{因 } M \text{ 可視爲 } M \times 1]$$

$$\therefore \text{母子和} = M \times (1+i) \dots\dots\dots (1)$$

即母子和等於1加成數(百分率),再乘母數.

已知母數與成數(百分率)而求母子和,即用此式.

[例1] 原價45元的商品,欲賺利1分2釐,那末定價須幾元?

[解] 原價45元爲母數,1分2釐爲成數,定價爲母子 and,故定價是:

$$45 \text{ 元} \times (1+0.12) = 50.4 \text{ 元}.$$

答: 50元4角.

[別解] 先求子數,再加入到母數裏亦可,即

$$45 \text{ 元} \times 0.12 = 5.4 \text{ 元},$$

$$45 \text{ 元} + 5.4 \text{ 元} = 50.4 \text{ 元}.$$

(1)式中  $M$  與  $(1+i)$  的積爲母子和,故化爲以母數  $M$  爲主的式子是:

$$M = \frac{\text{母子和}}{1+i} \dots\dots\dots(2)$$

即母數等於以1加成數(百分率),再除母子和的商.

已知母子和與成數(百分率)而求母數,即用此式.

[例 2] 某商品賣 62 元 5 角,得原價的 2 分 5 釐的利息;求商品原價多少?

[解] 原價為母數,2 分 5 釐為成數(百分率),賣價 62 元 5 角為母子和,故原價是:

$$\frac{62.5 \text{ 元}}{1+0.25} = 50 \text{ 元.}$$

答: 50 元.

其次,關於母子差,和計算母子和的順序一樣,有下列的式子,就是:

$$\text{母子差} = M(1-i) \dots\dots\dots(3)$$

即母子差等於1減成數(百分率),再乘母數.

已知母數與成數(百分率)而求母子差,即用此式.

[例 3] 定價 2 元 7 角的布一疋,便宜二成買來,買價是幾元?

[解] 定價 2 元 7 角為母數,2 成為成數,買價為母子差,故買價是:

$$2.7 \text{ 元} \times (1-0.2) = 2.16 \text{ 元.}$$

答：2元1角6分。

[別解] 先求子數，次由母數減去之，亦得同樣結果。

$$2.7 \text{ 元} \times 0.2 = 0.54 \text{ 元},$$

$$2.7 \text{ 元} - 0.54 \text{ 元} = 2.16 \text{ 元}.$$

求定價的便宜 $i$ 成的買價，可把 $(1-i)$ 即 $8$ 成來乘定價。

(3) 式中， $M$ 與 $(1-i)$ 的積為母子差，故化為以母數為主的式子是：

$$M = \frac{\text{母子差}}{1-i} \dots\dots\dots(4)$$

即母數等於 $1$ 減成數(百分率)，再除母子差的商。

已知母子差及成數(百分率)而求母數，即用此式。

[例4] 某人持有減價 $1$ 分 $2$ 釐(12%)的優待券，去買某商品，共付 $30$ 元 $8$ 角；商品定價多少？

[解] 定價為母數， $1$ 分 $2$ 釐為成數(百分率)， $30$ 元 $8$ 角為母子差；故定價是：

$$\frac{30.8 \text{ 元}}{1-0.12} = 35 \text{ 元}.$$

答：35元。

### 練習問題

1. 某鐵道定章，二等車費比三等車費貴 $5$ 成今甲

- 乙二地間,三等車費爲3元4角8分;二等車費多少?
- 定價一元二角的書,減價一成半買來,應付多少?
  - 甲乙二物價的和爲1元3角6分,而甲物價是乙的70%;求甲乙二物各值幾元?
  - 豫定某雜誌全年,可減價一成;豫定價爲1元8角,這雜誌全年的定價多少?
  - 定價1元4角4分的商品,照定價賣出,可獲利2成,商品的原價多少?
  - 糙米二石三斗,搗成白米時有九分的蝕耗;可得白米幾石?
  - 某市的人口,五年前有32725人;現在增加了24%,人口有多少?
  - 去年煤每噸價十六元五角,今年漲價12%,今年每噸價多少?

## 第二節

### 百分法的應用

#### 139. 折扣

凡計算照定價減收若干,叫做折扣。其減收的成數,叫做折扣率。折扣以後的價格,叫做現價。

(就是實價,對賣物者而言爲賣價,對買物者而言爲買價)

折折率依習慣有兩種講法:如定價百元的商品,交易時實際收付75元,我國的習慣,叫做七五折,是指現價而言;外國的習慣,叫做二五扣,是指扣去之數而言。

商品的定價爲母數,現價爲子數,扣去之數爲母子差。

[例 1] 以二元二角九分半買得定價二元七角的書,是打幾折?

$$2.295 \text{ 元} \div 2.7 \text{ 元} = 0.85.$$

答: 打八五折。

照定價打折扣後,就折扣價再打折扣,叫做連折扣。

例如打八折後,再打九折,是一種連折扣,有時叫做八折九扣,實際是打七二折一樣。

[例 2] 某種商品,定價均爲 200 元。甲公司願打八折後再打九折;乙公司只肯七折賣出,那一方面便宜?

$$\text{甲公司的售價是: } 200 \text{ 元} \times 0.8 \times 0.9 = 144 \text{ 元,}$$

$$\text{乙公司的售價是: } 200 \text{ 元} \times 0.7 = 140 \text{ 元.}$$

答: 乙公司便宜。

[別解] 購買貨物以折扣率大者(即我國折數小者)



爲便宜，故

甲公司的折扣率是： $0.8 \times 0.9 = 0.72$ ，

乙公司的折扣率是： $0.7$ 。

### 練習問題

1. 現價 27.3 元，原價 35 元，求折扣率。
2. 原價打八折出售爲 416 元，求原價。
3. 雙八五折（即打八五折後再打八五折）與七折那一種便宜？

### 140. 賺賠

營業所得盈餘叫做賺，所蒙損失叫做賠；賺賠額對於資本或物之原價的成數，叫做賺率或賠率。

資本或物之原價爲母數，賺賠額爲子數。賣物而賺，則賣價爲母子和；賣物而賠，則賣價爲母子差。

〔例 1〕資本 75000 元，賺率或賠率都是 35%，求現有資本。

$$75000 \text{元} \times (1 + 0.35) = 101250 \text{元}，$$

$$75000 \text{元} \times (1 - 0.35) = 48750 \text{元}。$$

答：{賺時現有資本 101250 元，  
{賠時現有資本 48750 元。

〔例 2〕牛商買牛 24 頭，每頭 80 元。過了幾日，死去 6 頭，每頭得 105 元。賺賠額及賺賠率各如何？

〔解〕原價是： $80 \text{ 元} \times 24 = 1920 \text{ 元}$ ，

賣價是： $105 \text{ 元} \times (24 - 6) = 1890 \text{ 元}$ 。

故當時的賠額是： $1920 \text{ 元} - 1890 \text{ 元} = 30 \text{ 元}$ 。

因此賠率是： $30 \text{ 元} \div 1920 \text{ 元} = 0.015625$ 。

答：{ 賠額 30 元，  
賠率 一釐六毫弱。

〔例 3〕某人用去若干元，買進馬一匹，賣出時得賺率一分五釐，其賣價為 161 元，原價多少？

$$161 \text{ 元} \div (1 + 0.15) = 140 \text{ 元}。$$

答：140 元。

### 練習問題

1. 資本 3210 元，賺賠率 12%，求賺賠額及現有資本。
2. 賠額 45.75 元，賠率二分，求原價。
3. 一商家買入棉花一宗，其後賣去九分之五，已收回資本；所餘照買價計算，商家賺率多少？又照賣價計算呢？

#### 141. 佣金

受他人之委託，而代人處理貨物之賣買者，叫做傭客或經紀人。傭客對於賣主或買主所得的酬報，叫做佣金。佣金大都

依物價的總數而取百分之幾的。

物價爲母數，佣金爲子數，佣金對於物價的成數叫做‘佣率’。買物者出佣金時，其出款總數爲母子和，賣物者出佣金時，其入款總數爲母子差。

〔例 1〕 賣屋一所，價 3560 元，言明佣金 2.5%，須付佣金多少？

$$3560 \text{ 元} \times 0.025 = 89 \text{ 元}.$$

答：八十九元。

〔例 2〕 某商店託經紀人進貨，言明佣金 2 釐 5 毫計算，共付 9225 元；貨價多少？

$$9225 \text{ 元} \div (1 + 0.025) = 9000 \text{ 元}.$$

答：九千元。

### 練習問題

1. 某人託經紀人出賣物品，除去佣金 12.5% 後，得銀 868 元；物品的賣價及佣金各多少？
2. 某店代銷貨值 1570 元，原主淨得 1546.45 元；佣率是幾成？
3. 一商人託行家買進貨物值 3000 元，言明付佣金 2 釐 5 毫；這商人共付多少？

## 142. 保險

‘保險’是一種商業，經營這種商業的叫做‘保險公

司’

我們的生命財產,都可向保險公司投保.所謂投保,便是依約定的時間,付給公司以一定的金額,在約定的期限內若發生意外,則保險公司擔負照約賠償之義務.

保險約可分為兩大類:一是‘人壽保險’,一是‘財產保險’.二者均由保險人與保險公司訂立合同,這合同叫做‘保險單’;在保險期中,如保險人遇着災害,則保險公司即照合同賠償其損失,其賠償數叫做‘保險單額’面值,略稱‘保險額’.保險人按期所納的費,叫做‘保險費’;保險費對於保險額的成數,叫做‘保險率’.

保險的期間、保險額、保險率、保險費等等,都豫先註明保險單上,而保險公司之設立營業,國家亦有法律以制裁和保護之.

保險額為母數,保險費為子數,保險率為成數;保險公司因保險人在限期內遭險而賠償,則公司損失之額為母子差.

〔例〕 貨物一宗,投保火險5000元,保險率0.5%,並且只實付6成,須付保險費多少?

$$5000 \text{ 元} \times 0.005 \times 0.6 = 15 \text{ 元.}$$

答: 15元.

## 練習問題

1. 房屋一所,值 6000 元,以其三分之二保火險,每年出保險費 60 元.求保險率.
2. 某保險公司保房屋一所,保險額是 1200 元,保險率每年 1.5%,保了 12 年,忽遭火災;保險公司損失多少?
3. 某保險公司承保某所房屋,保險率每年 0.7%,五年後遭火災,公司損失 5597 元;保險額多少?

## 143. 匯兌

把甲地的款項匯劃至乙地,叫做‘匯兌’.匯兌普通可分三種:一、銀行匯兌:一匯款者把款項交在甲地某銀行購取‘銀行匯票’,寄與受款者,由受款者至乙地該銀行支取此款.當匯款時,銀行得於票面匯額外,收受手續費,這叫做‘匯費’.二、電匯:一若甲乙二地相隔很遠,需款又急,可由甲地銀行電告乙地銀行,請其支付,惟匯費較昂,而電報費亦由匯款者擔任.三、郵匯:一有郵局處,可由郵局購取郵政匯票,寄與受款者,其情形與銀行匯兌相同.(銀行匯兌普通多為條匯及信匯).

票面匯額為母數,匯費為子數,匯費對於票面匯額的成數,叫做匯率.匯款者的出款為母子和.

【例 1】某甲匯款 260 元至某乙，向銀行購取匯票，匯率為 0.5%，甲應共付多少？

【解】  $260 \text{ 元} \times (1 + 0.005) = 261.3 \text{ 元}.$

答：261 元 3 角。

【例 2】某人匯款時，共付 1502.25 元，其票面匯額為 1500 元。求匯率。

【解】 匯費為  $1502.25 \text{ 元} - 1500 \text{ 元} = 2.25 \text{ 元}.$

故匯率為  $\frac{2.25 \text{ 元}}{1500 \text{ 元}} = 0.0015.$

答：一毫半。

### 練習問題

1. 某人向銀行購一匯票，票面匯額為 2864 元，匯率一毫，銀行應向此人收受若干？
2. 某人購銀行匯票時，共付法幣 566.13 元，票面匯額多少？但匯率為二毫。
3. 某人匯款共付 3404.08 元，票面匯額為 3400 元，求匯率。
4. 從上海電匯 100 元到北平，若匯率為二毫半，外加電報費 1.92 元，則共須付幾元？
5. 郵局國內匯兌，每元匯費一分。若不到 5 元亦作 5 分起算，以後每加一元或不到一元均加 1 分。今甲匯至乙 24.5 元，匯至丙 2.4 元，匯至丁 48 元。問甲應共付幾元？

## 144. 國稅

國家對於人民的財產，依照價值或數量所徵收的款項，而由中央政府直接徵收者，叫做‘國稅’。國稅大體分‘關稅’，‘鹽稅’，‘統稅’，‘印花稅’，‘所得稅’，‘遺產稅’等。

海關對出口貨物徵收的稅，叫做‘出口稅’，對進口貨物徵收的稅，叫做‘進口稅’。貨物的價值為母數，所納的稅為子數，子數大都按照貨物的價值的比率交納。這比率叫做‘稅率’，是為成數。

### 練習問題

1. 茶葉 400 箱，計納稅 320 元 4 角。已知稅率 2.5%，茶葉每箱值多少？
2. 某國運來洋布若干箱，值 35000 元。假如某國出口稅率是 4%，我國進口稅率是 5%，共須納稅多少？

## 145. 統計

就自然的或社會的現象，枚舉或集合材料，加以分析，而用數來表出牠們的關係和變化的方法，叫做統計。

統計的用途有三：一、使吾人對於某現象的發生的

因果關係,得有正確的觀念;二、對於繁複的現象能系統地認識;三、對於將來事業的趨勢,得有豫測的根據。

## 146. 統計表

從事統計者,須先搜集材料,再依據材料的性質,區分爲若干類,插入有定式之表格。這步工作叫做製表,這種表格就叫做統計表。

表一

民國二十六年川湘滇桂粵五省主要出口商品數值表

商品名	數值(元)'
桐油 .....	57,355,717
茶葉 .....	1,145,788
生絲 .....	18,881,728
豬鬃 .....	1,042,415
牛皮 .....	5,134,243
羊皮 .....	2,343,878
抽紗挑綉品 .....	2,003,215
錫 .....	14,233,831
錫 .....	39,888,090
礦砂 .....	19,014,536
蛋品 .....	1,584,114
<b>統計</b> .....	<b>162,627,555</b>



表二 各國黃金保有額  
(單位百萬美元)

國別	1934年 末	1936年 末	1938年9月 末
中國	4	5	9
日本	231	273	97
亞洲其他各國合計	222	213	225
美國	4,865	6,649	8,126
美洲其他各國合計	508	583	532
英國	938	1,529	1,596
法國	3,218	1,769	1,435
德國	36	16	17
意國	306	123	124
歐洲其他各國合計	1,596	1,637	1,948
其他各洲合計	171	183	192
世界總計	12,095	12,980	14,301

表三 鄞奉長途汽車里程表  
(單位公里)

甯波	甯波								
段塘	3.31	段塘							
石碶	5.78	2.47	石碶						
橫街	9.65	5.74	3.27	橫街					
橫街	13.69	10.38	7.91	4.64	橫街				
前王	17.55	14.24	11.77	8.50	3.86	前王			
江口	21.24	17.93	15.46	12.19	7.55	3.69	江口		
橫溝	23.73	20.42	17.95	14.68	10.64	6.18	2.49	橫溝	
奉化	29.12	25.81	23.34	21.07	18.49	12.57	8.88	6.39	奉化

表四

民國二十六年二十七年美德英日對華貿易比較表

國別	進口 (單位千元)		出口 (單位千元)	
	民國26年	民國27年	民國26年	民國27年
日本	150,432	209,864	84,306	116,547
美國	188,859	151,254	231,449	86,853
德國	146,374	112,939	80,380	56,440
英國	111,695	70,606	162,904	56,769

表五 上海公共租界意外事件統計表  
(民國二十八年二月份)

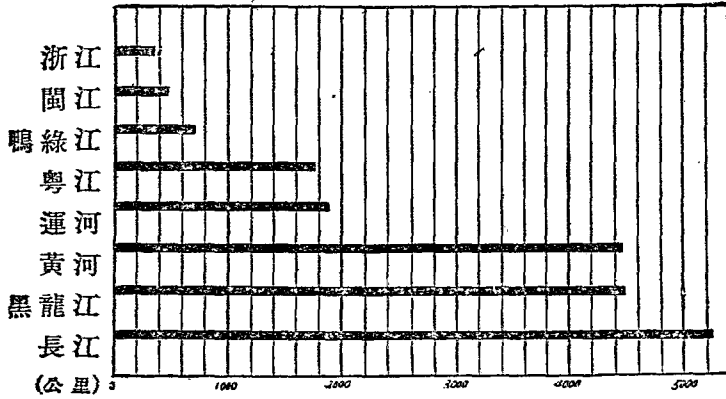
類別	件數	受傷人數	死亡人數
損害財產並致人受傷者	54	58	6
僅損害財產者	561	—	—
僅資人受傷者	204	195	11
總計	819	253	17

## 147. 統計圖

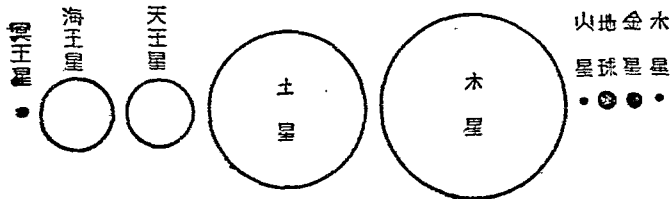
統計表所載的數字，雖足表明一種現象的變化和關係，然須讀者仔細核察始能明瞭，故不便於記憶或比較。根據統計的結果，表示之於統計圖，雖不及數字的列表或文字的記述之精確，但能使人一目了然，洞若觀火，故在統計上，統計圖亦頗重要。

繪圖時或以線段的長短，或以圖面的大小，或以陰影的深淺，或以各種交叉直線的疏密，或以圖中分佈黑點的大小多寡，或以不同的色彩，來表明不同的數量。

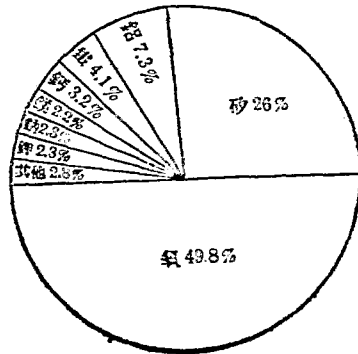
圖一 我國河流長度比較圖



圖二 太陽系各大行星大小比較圖

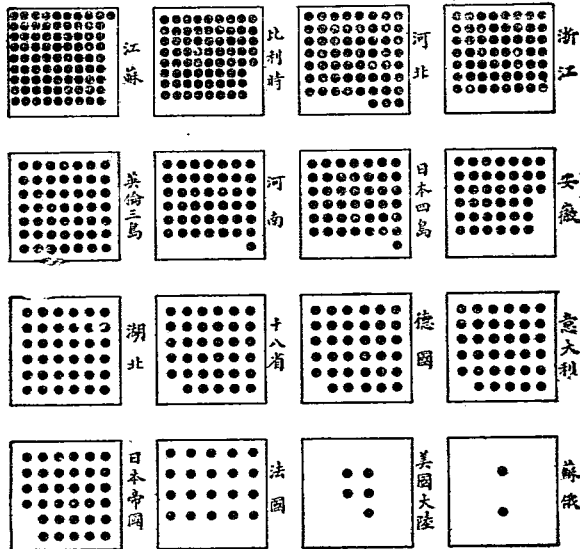


圖三 地殼及大氣中所含元素比較圖

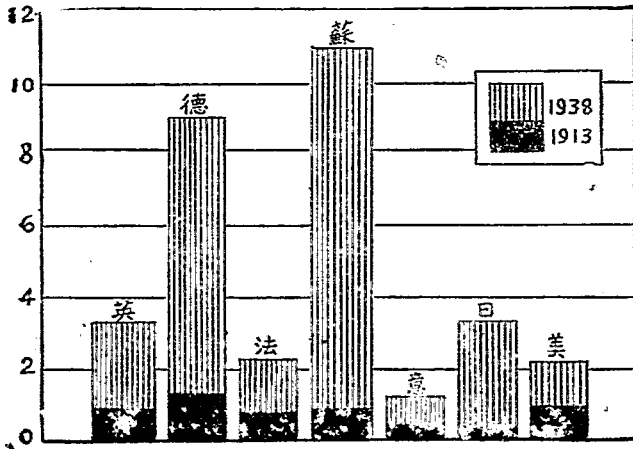


圖四 各國及我國各省人口密度

每方代表一方英里每點代表十人



圖五 列強國防費比較圖(單位萬萬鎊)

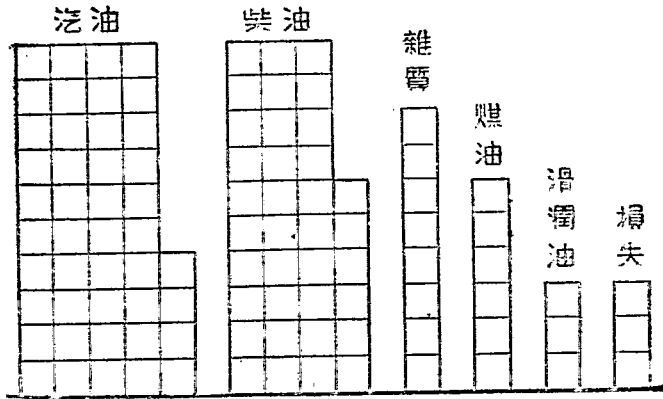


表六

石油100加侖蒸餾所得產品比較表

品名	加侖
汽油 .....	44
柴油 .....	36
雜質 .....	8
煤油 .....	6
滑潤油 .....	3
損失 .....	3

圖六 石油100加侖蒸餾所得產品比較圖  
(每格代表一加侖)

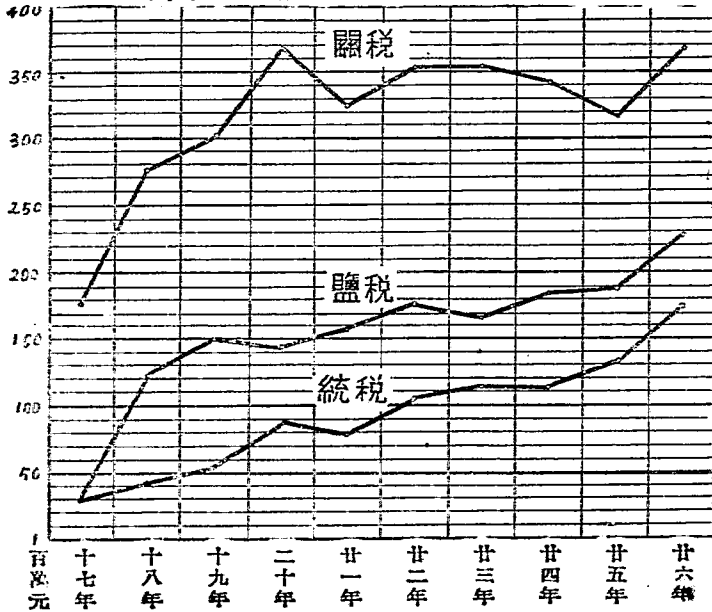


表七 我國中央政府歷年稅收比較表(單位元)

	關稅	鹽稅	總稅
民十七年度	179,141,917	29,542,421	29,729,259
民十八年度	275,545,216	122,146,171	40,490,767
民十九年度	312,986,654	150,484,087	53,330,705
民二十年度	369,742,637	144,222,716	88,681,793
民二十一年度	325,534,851	158,073,566	79,596,999
民二十二年度	352,398,559	177,375,274	104,977,965
民二十三年度	353,171,775	167,437,078	104,566,385
民二十四年度	341,361,400	184,219,044	113,298,177
民二十五年度	317,973,514	189,187,225	132,796,117
民二十六年	369,267,522	228,625,553	175,617,650

(註) 二十四至二十六年度爲預算數

圖七 我國中央政府歷年稅收比較圖(單位百萬元)



## 練習問題

1. 試將表一作成一統計圖。
2. 就所作的統計圖中,看出我國主要的出口商品中,那幾種價值最大?
3. 試就我國歷年稅收的變化,比較表七和圖七,那一個看得明白些?
4. 試搜集本校各種材料,製成統計圖表。

## 148. 平均數

要比較兩班學生的成績,若只將每班各人的分數,逐一紀錄,則無從辨其優劣,祇有將每班各人所得的分數,以人數平均,纔能表出兩班的好壞。又如要說明甲森林的樹木比乙森林的高,也不能就每棵逐一比較,而須用‘平均數’。

百分率在平均數內,很有幫助。例如甲地為大城,乙地為小鎮,編訂人口冊時,若僅記甲地每年人口增加若干,乙地每年增加若干,則無從比較兩地人口增加的情形;倘使記明甲地於每年每百人中增加若干人,乙地於每年每百人中增加若干人,那末,便可知道兩地人口增加率的差額了。

平均數可分為二種:一為‘簡單平均數’,一為‘加權平均數’。

## a. 簡單平均數

簡單平均數 × 事項的數 = 總額.

例如:

平均分數 × 科數 = 總分數.

b. 加權平均數

例如一省中有甲乙丙丁戊五縣,甲縣的工人每人每月平均工資爲10元;乙縣也是10元;丙縣13元6角;丁縣14元;戊縣11元.若以全省計算,求每工人每月平均工資多少?

這時,若用簡單平均數的求法,則得

$$\frac{10+10+13.6+14+11}{5} = \frac{58.6}{5}$$

$$= 11.72 \text{ 元.}$$

但仔細研究,這11.72元實非全省工人每人每月的平均工資數,因各縣工人之數,多寡不同,如欲得全省每工人的平均工資,須先查明各縣工人的數目.今設甲縣工人有200人,乙縣300人,丙縣100人,丁縣300人,戊縣200人,則可如下式計算,方得確實的數.

$$\frac{(10 \times 200) + (10 \times 300) + (13.6 \times 100) + (14 \times 300) + (11 \times 200)}{200 + 300 + 100 + 300 + 200}$$

$$= \frac{12760}{1100} = 11.6 \text{ 元.}$$

答: 11.6元.

這數就是‘加權平均數’.那比較工資附帶用到的各縣工人數,叫做‘權數’.



求一組人數或物數的加權平均數，係以此組數分別乘其權數而求其總和，然後以各權數之和除之。

設以  $W$  代權數，以  $N$  代人數或物數，則

$$\text{加權平均數} = \frac{W_1 \times N_1 + W_2 \times N_2 + W_3 \times N_3 \dots \dots}{W_1 + W_2 + W_3 \dots \dots}$$

上式有時繪成表格，再行計算，較為便利（如前節表六所作之表格）。

### 練習問題

試就下表，求簡單平均數及加權平均數：

貨名	對於某年的相對貨價	權數	積數
麥	77	7	
絲	60	1	
肉	90	3	
糖	40	2	
棉	85	4	
合計	352	17	

簡單平均數 =  $\frac{352}{17}$  =      加權平均數 =  $\frac{352}{17}$  =

(說明) 1. 相對貨價，就是本年貨價對於某年貨價的百分數。

2. 權數，表示各貨在市場上銷路的比。

3. 積數是各相對貨價與其權數的積。

### 149. 物價指數

以某時期的物價為標準,而計算另一時期的物價所佔牠的百分數,叫做‘相對物價’。例如上面練習問題的表中,對於某年貨價的一項,便是以某年各種的物價為100,而表中77,60,……即相對物價。多種不同的貨物的相對物價的平均數,叫做‘物價指數’。

物價指數的功用有二:一、可測度一數物價自甲時至乙時的量的變遷;二、可闡明此種變遷對於各級人民的影響。

物價指數也分‘簡單指數’與‘加權平均指數’二數。

上海工人所付零售物價表(單位元)

貨 物	平 均 價 格		
	1937年7月份	1939年1月份	1939年3月份
梗 米 (石)	11.066	11.518	13.014
房 租 (間)	2.023	6.013	6.013
土 布 (尺)	0.657	0.100	0.107
煤 球 (百斤)	1.100	1.775	1.708
豆 腐 (塊)	0.0067	0.0100	0.0100
豬 肉 (斤)	0.310	0.377	0.370
金鼠牌香烟(匣)	0.050	0.060	0.063

將上表中1937年7月份的物價作為100,而計算1939年,1,3兩月物價對於1937年7月份的物價的百

分比,所得的便是簡單指數,如下表:

簡 單 指 數 表

貨 物	價 格 百 分 數		
	1937年7月份	1939年1月份	1939年3月
梗 米 (石)	100	104	118
房 租 (間)	100	289	289
土 布 (尺)	100	175	187
煤 球 (百斤)	100	161	155
豆 腐 (塊)	100	149	149
豬 肉 (斤)	100	12	120
金鼠牌香煙(匣)	100	120	126
百 分 總 數	700	1119	1144
平均百分數(指數)	100	159.8	163.4

用某年或某月的積數作一百而計算別一年或別一月的積數和牠的百分比,這樣得出來的指數,叫做“加權平均指數”。

加 權 平 均 指 數 表

貨物	某年價格	權數	積數	百分率	本年價格	權數	積數	百分率
米	10	5	50	100	15	5	75	150.0
棉	25	4	100	100	24	4	96	96.0
煤	8	2	16	100	10	2	20	125.0
糖	5	1	5	100	8	1	8	160.0
鹽	3	3	9	100	4	3	12	133.3
總數	51	15	180	500	61	15	211	664.3
指數				100				132.86

上面的指數,就是以某年的百分率總數作100而求

得本年的百分率總數對牠的百分比。就上表看物價增加了百分之32.86。

## 應用問題十八

1. 茶葉40斤,價22元。欲得20%的利益,每斤須售多少?
2. 某人託傭客賣一土地,傭率爲五釐,更加雜費15元,淨得法幣2170元。求賣價。
3. 一商品打七折六扣後的價與打對折後的價,尙相差四元八角。求這商品的定價。
4. 房屋器具等約值2500元,在某公司保火險,保險額爲2000元。三年共付保險費24元。每年保險率多少?
5. 因物價騰貴的緣故,從前批進來的貨物,照時價減一成售出,還可得利2成。若時價5元6角的貨物,原價是多少?
6. 原價1元8角的商品,若照定價九折賣出,還要得一分五釐的利。定價應是多少?
7. 原價3元的貨物,照定價減一折賣出,還可得二分的利。求定價。
8. 某商人欲把所有商品都照定價九折賣出,但仍須照原價得一分二釐五毫的利。那末,定價應比原價增幾成?
9. 因物價低落的緣故,所有商品假如照時價增一

成賣出,還損失原價的一分二釐.求物價低落幾成?

10. 買一地,言明佣金為買價的5%,買成後共付法幣2113元.這地的買價多少?

11. 時價3000元的房屋,向火險公司保險.保險額為時價的80%,每年的保險率為0.6%.若第三年內房屋全燒時,房主的損失多少?

12. 火災保險額為時價的80%,保險率每年為2%.某住屋在投保的第五年全燒時,公司損失2352元.這屋的時價多少?

13. 某商品,若照定價減3%售出,可賺16元;若減5%售出,可賺13元.求定價及原價各多少?

14. 買入冰兩擔,價十元八角.其後每斤售九分,可賺三成的利.冰融解了幾斤?

15. 某商品賣得788元,但因已付去賣價一成的佣金,故對於原價有一釐五毫的損失.原價是多少?

16. 某人經手賣去每桶2元5角的蘋果600桶.他付去水果商的貨價1245元,又付去運費50元.他所得佣金率是多少?

17. 有法幣3355元,分給甲乙丙丁四人.乙多甲20%.丙多乙20%,丁多丙也是20%.各得多少?

18. 把下列的表,製成一統計圖:

牛 乳

成分	水	乳糖	脂肪	蛋白質	礦物質
百分率%	86.9	4.8	3.6	4.0	0.7

19. 某城各區的戶口,調查如下:

	十年前戶數	現在的戶數
中區	1,206,294	1,513,501
東區	503,304	1,099,850
西區	846,981	1,046,964
南區	566,689	806,343
北區	362,535	448,477

把上列的調查,製成統計圖表;并由圖表內,指示這十年來,各區戶口增加數,那一區最多,那一區最少?其增加率那一區最快,那一區最慢?

20. 五洲的人口與土地的面積如下表:

洲名	人口	方英里
亞洲	928200000	17000000
歐洲	460000000	3895000
美洲	197900000	15500000
非洲	160000000	11500000
澳洲	7000000	2976000

將上面戶數,用粗線表示面積,虛線表示人口,製成'線段表'。

## 第二章 利息

### 第一節 單利法

#### 150. 利息 本金 利率 期數

- 【豫備問題】
1. 利息是甚麼?
  2. 對於利息而說,貸借的款項,叫做甚麼?
  3. 利率是甚麼? 試舉其種類.
  4. 試說明期數的意義.

在款項借貸時,債務人對於債權人,除到期償付所借款項外,另付若干,作為報酬,這叫做**利息**.

(利銀、利子、拆息等都是利息的另一稱呼.)

對於利息說,貸借的款項,叫做**本金**.

一年的利息對於本金的成數,叫做**年利率**,或稱**年利**;一月的利息對於本金的成數,叫做**月利率**,或稱**月利**;一日的利息對於本金的成數,叫做**日利率**,或稱**日利**.

年利率、月利率、日利率統稱利率。利率是單位時間內的利息，對於本金的成數來表示的。

利率都是以分、釐、毫等表示，但在這裏應當注意的，年利率、月利率、日利率的分、釐、毫所表的大小，卻如下表所示，各各不同。

	分	釐	毫
年利率	0.1	0.01	0.001
月利率	0.01	0.001	0.0001
日利率	0.0001	0.00001	0.000001

### 計算利息的次數，叫做期數。

利息計算時所用的期數，若利率是年利，則以一年為一期；是月利則以一月為一期；是日利則以一日為一期。

計算期數時，若沒有指明某月某日，則一年為365日，一月為30日。貸借的一日(月)和歸還的一日(月)，是否算入期間之內，則由契約規定。普通存入銀行的一日(月)和取出的一日(月)，是沒有利息；反之，貸出的一日(月)和收入的一日(月)，是有利息的。郵政貯金也是如此。

本書中沒有特別聲明時，是只把貸借日(月)和歸還



日(月)的兩方面的一方,算入期間內,而他方不算入。

## 151. 利息的計算

【豫備問題】 1. 若年利率1分2釐,則本金700元,一年的利息有多少?二年的呢?

2. 試述利息計算法。

【例1】 年利率5釐,本金800元,一年七個月的利息多少?

$$\text{[解]} \quad 800 \text{元} \times 0.05 \times 1\frac{7}{12} = 63.33 \text{元強.}$$

答: 63元3角3分。

【例2】 日利率一分六釐,本金四百五十元,十日的利息多少?

$$\text{[解]} \quad 450 \text{元} \times 0.00016 \times 10 = 0.72 \text{元.}$$

答: 7角2分。

【別解】 日利率1分6釐,則對於本金‘一百元’,每日可生0.016元=1.6分的利銀;今450元為4.5百元,故

$$1.6 \text{分} \times 4.5 \times 10 = 72 \text{分.}$$

利息( $I$ )等於本金( $P$ )乘以利率( $r$ )和期數( $n$ )的積,即

$$I = Pnr \dots \dots \dots (1)$$

本金若2倍,3倍起來,則利息也2倍,3倍起來,即

利息與本金成正比例.同樣,利息與利率成正比例,也與期數成正比例.

### 練習問題

1. 以年利率八釐,借入本金 500 元,一年後應付利息多少?
2. 以年利率七釐半,貸出本金 1200 元,三年後可得利息多少?
3. 本金 1500 元,月利率一釐五毫,5 個月的利息多少?
4. 日利率 1 分 8 釐,15 日 750 元的利息多少?
5. 日利率 1 分 7 釐,本金 8255 元,9 日的利息多少?

## 152. 本金的計算

【豫備問題】 1. 試求年利 6 釐,2 年間有利息 21 元的本金.

2. 試述算出本金的方法來.

〔例〕 以年利 5 釐,借得本金若干元,一年三個月共付利息 31 元 5 角.所借的本金是多少?

〔解〕 設本金為  $x$  元,則 31 元 5 角的利息,是從下面的式子求得的.

$$31.5 \text{ 元} = x \text{ 元} \times 0.05 \times 1\frac{3}{12}$$

$$\begin{aligned}\therefore x &= \frac{31.5}{0.05 \times 1 \frac{3}{12}} \\ &= 504.\end{aligned}$$

答：504元。

把(1)式改做以本金爲主的式子，則得

$$P = \frac{I}{nr} \dots \dots \dots (2)$$

即本金等於以利率和期數的積除利息的商。

### 練習問題

1. 試說明本金與利息成正比例，與利率成反比例，也與期數成反比例。
2. 年利9釐，4個月得利息230元4角，求本金。
3. 月利1釐5毫，5個月生利息15元的本金是多少？
4. 年利8釐，2年間共付利息72元，本金是多少？
5. 月利2釐，9個月得利息4元5角，本金是多少？
6. 日利5分，15日生利息1元8角，求本金。
7. 某人借入若干元；10日以日利率1分8釐計算，添加利息6角3分歸還，他原來借得多少元？

### 153. 利率的計算

【豫備問題】 1. 年利率6釐是月利率多少？

2. 本金150元,2年間生利息30元.求年利率.

[例1] 化日利率2分爲年利率.

[解] 日利率2分爲0.0002,故一年作365日計算,則年利率是:

$$0.0002 \times 365 = 0.073.$$

答: 7釐3毫.

[例2] 借法幣150元,二年間付利息18元.年利是多少?

[解] 設表示年利的數爲 $x$ ,則利息18元是由下式求得的.

$$18 \text{ 元} = 150 \text{ 元} \times x \times 2.$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{18}{150 \times 2} \\ &= 0.06. \end{aligned}$$

答: 6釐.

把(1)式改做以利率爲主的式子,則得

$$r = \frac{I}{Pn} \dots\dots\dots (3)$$

即利率等於以本金和期數的積除利息的商.利率與利息成正比例,與本金成反比例,也與期數成反比例.

[例3] 本金480元,貸出13日,得利息1元5角6分,日利息怎樣?

[解]

$$\frac{56}{4.8 \times 13} = 0.00025.$$

答：2分5釐。

## 練 習 問 題

1. 本金 450 元，貸出 2 年，得利息 135 元。年利率是少？
2. 借得 250 元，二年半共付利息 31 元 2 角 5 分。求年利率。
3. 本金 750 元，6 個月付利息 45 元。求月利率。
4. 化日利率 1 分 8 釐為年利率。
5. 日利率 3 分相當於月利率多少？
6. 借本金 550 元，三星期須付利息 2 元 3 角 1 分。日利率是多少？
7. 貸出 750 元，20 日間得利息 3 元 1 角 5 分。求日利率。

## 154. 期數的計算

【豫備問題】1. 一月七日成立銀錢貸借的關係，到二月三日注消。那末，計算利息的日數是幾日？

2. 言明年利一分一釐，借入 200 元，歸還時利息有 23 元 1 角。那末，借了多少時？

〔例〕以年利 6 釐，貸出 1400 元，收得利息 105 元時，經過了幾年？

[解] 設期數爲 $x$ 年,則利息105元是由下式求得.

$$105 \text{ 元} = 1400 \text{ 元} \times 0.06 \times x.$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{105}{1400 \times 0.06} \\ &= 1\frac{1}{4}. \end{aligned}$$

$$1\frac{1}{4} \text{ 年} = 1 \text{ 年 } 3 \text{ 月.} \quad \text{答: } 1 \text{ 年 } 3 \text{ 個月.}$$

把(1)式改做以期數爲主的式子,則得

$$n = \frac{I}{Pr} \dots\dots\dots(4)$$

即期數等於以本金和利率的積除利息的商.

### 練習問題

1. 試說明期數與利息成正比例,與本金和利率成反比例.
2. 求年利5釐,本金900元,利息52元5角的期數.
3. 一月五日,用日利率2分8釐,貸出750元.後來連利息11元3角4分一同收回.收回這日是在何月何日?
4. 以日利率2分8釐借得640元.到一月二十四日連利息2元4角,一同歸還.借來的時候,是何月何日?
5. 求月利1釐,本金300元,利息15元的期數.

### 155. 利息、本金、利率、期數的公式

上面既得的(1),(2),(3),(4)等式子,都是把利息、本金、利

率、期數的數量的關係，一般的用式子來表示的；這樣，表示數量的一般的關係的式子，叫做‘公式’。

公式(2)，(3)，(4)等都是由公式(1)即

$$I = Pnr$$

誘導出來的。所以這些公式所表示的關係相同，不過主要點不同而已。因此，公式(1)，(2)，(3)，(4)等，不必每個緊緊地記牢，只須把其中的一個，例如公式(1)來做基礎了。

### 156. 利息的捷算

利息有種種的簡便算法，最普通的叫做‘六釐法’。

這種算法是以年利率六釐為本位而計算的。年利率七釐、八釐的，就在年利率六釐的利息上，加上牠的六分之一、六分之二；反之，年利率五釐、四釐的，則減去牠的六分之一、六分之二。

所以用六釐為本位的原因，第一是普通的利率，實際多是六釐，第二是這種利息的計算比較便利。若每年以十二個月，每月以三十日計算，則年利率為0.06時，月利率為0.005，而日利率為 $\frac{6}{100} \times \frac{1}{360} = \frac{1}{6000}$ ，計算月利、日利，都很便當。

$$\text{月利息} = \text{本金} \times 0.005 \times \text{月數}$$

$$= \frac{\text{本金} \times \text{月數}}{2} \times \frac{1}{100}$$

即求月利息是以月數乘本金,折半,將小數點移左兩位(即縮小百倍).

$$\begin{aligned} \text{日利息} &= \text{本金} \times \frac{1}{6000} \times \text{日數} \\ &= \frac{\text{本金} \times \text{日數}}{6} \times \frac{1}{1000} \end{aligned}$$

即求日利息是以日數乘本金,而以6除其所得之積,將小數點移左三位(即縮小千倍).

[例 1] 本金 2540 元, 年利 0.075. 求一年三個月的利息,

(運算)

$$\begin{array}{r} 2540 \\ 15 \dots\dots\dots \text{期間的月數} \\ \hline 12700 \\ 254 \\ \hline 2) 38100 \\ \underline{190.50} \dots\dots\dots \text{年利 } 0.06 \text{ 的利息} \\ 47.625 \dots\dots\dots 190.50 \div 4 \\ \hline 238.125^{\text{†}} \end{array}$$

答: 238.125 元.

(說明) 年利 0.06 的利息, 加上牠的  $\frac{1}{4}$ , 便得年利 0.075 的利息.

[例 2] 本金 1345 元, 年利 0.054, 求 74 日的利息. 但一年作 360 日計算.



$$\begin{array}{r}
 \text{(運算)} \quad 1345 \\
 \quad \quad \quad 74 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad \quad 5380 \\
 \quad \quad \quad 9415 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad 6)99530 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad 16.5883 \dots \dots \dots \text{年利 } 0.06 \text{ 的利息} \\
 \quad \quad \quad 1.65883 \dots \dots \dots 16.5883 \div 10 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad 14.93 \quad \text{(-)}
 \end{array}$$

答：14.93 元。

(說明) 年利 0.06 的利息內減去牠的  $\frac{1}{10}$ ，便得年利 0.054 的利息。

(注意) 一年作 360 日計算的利息內減去牠的  $\frac{1}{73}$ ，便得一年作 365 日計算的利息。

### 練習問題

1. 本金 2365 元，年利 0.075。求二年五個月的利息。
2. 本金 3058 元，年利 0.09，求  $8\frac{1}{2}$  日的利息。
3. 本金 46.32 元，年利 0.04，求 90 日的利息。
4. 本金 1424 元，年利 0.048，求 67 日的利息。

### 157. 本利和

【豫備問題】 1. 以年利 7 釐，借入三百五十元，一年四個月後，應還本利共多少？

2. 本金  $\times$  利率  $\times$  期數，是表示什麼？又本金  $\times$  (1  $\pm$  利率  $\times$  期數) 呢？

本金和利息的和,叫做‘本利和’(S).因此,本利和與本金之間,有下面所示的關係.

$$S = P(1 + rn) \dots \dots \dots (5)$$

已知本金、利率、期數而求本利和時,即應用此公式.

[例 1] 求本金四百元,年利八釐,二年間的本利和.

[解]  $400 \text{ 元} \times (1 + 0.08 \times 2) = 464 \text{ 元}.$

答, 464 元.

[例 2] 以年利九釐,貸出法幣若干元,一年半可得本利共二百二十七元,貸出本金多少?

[解] 設本金為  $x$  元,則

$$227 \text{ 元} = x \text{ 元} \times (1 + 0.09 \times 1.5).$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{227}{1 + 0.09 \times 1.5} \\ &= 200, \end{aligned}$$

答: 200 元.

把公式(5)改做以本金為主的式子,則得

$$P = \frac{S}{1 + rn} \dots \dots \dots (6)$$

已知本利和、利率、期數而求本金時,即用此公式.

### 練習問題

1. 求本金 400 元,年利 6 釐,二年間的本利和.
2. 以年利一分,借得本金 500 元,滿一年四個月後,豫備一齊歸清,一共應還多少?

3. 本金650元, 年利一分三釐貸出, 一年三個月後, 可收得本利共多少?
4. 以月利一釐二毫, 貸出若干元, 八個月後共得本利137元, 貸出多少元?
5. 以年利一分借入若干元, 一年三個月後, 本利和有787元5角, 求借來的本金.
6. 日利率為2分, 20日後的本利和為1234.92元, 求本金.

## 第二節 複利法

### 158. 複利法

- 【豫備問題】
1. 年利7釐, 本金100元, 一年的本利和是多少?
  2. 將這第一年的本利和作本金, 仍是年利7釐, 一年的本利和是多少?
  3. 又將這第二年的本利和作本金, 仍是年利7釐, 一年的本利和是多少?

定期計算利息, 併入本金, 把這本利和作爲下一期的本金計算利息, 這種方法, 叫做複利法. 對於複利法而言; 上一節的利息計算法, 叫做單利法.

複利結算的時期, 或一年、或半年、或四個月、或三

個月、或一個月等,都是預先約定的,銀行慣例,大都半年結算一次。

### 159 本利和 複利表

【豫備問題】 複利法的利息與期數,成比例否?

【例 1】 本金 250 元, 年利 8 釐, 一年一期, 依複利計算三年後的本利和是多少?

【解】 本金是: 250 元。

第一年末的本利和是:  $250 \text{ 元} \times (1+0.08)$ 。

第二年末的本利和是:  $\{250 \text{ 元} \times (1+0.08)\} \times (1+0.08)$   
 $= 250 \text{ 元} \times (1+0.08)^2$ 。

第三年末的本利和是:  $\{250 \text{ 元} \times (1+0.08)^2\} \times (1+0.08)$   
 $= 250 \text{ 元} \times (1+0.08)^3$ 。

計算  $250 \text{ 元} \times (1+0.08)^3$ , 就得所要求的本利和(分位未滿棄掉)。

答: 314 元 9 角 2 分。

從上例可知求每年一期的複利法的本利和的公式是:

$$S = P(1+r)^n \dots\dots\dots (7)$$

已知本金、利率、期數而求複利法的本利和時,即用此公式。

公式(7)中,若期數過大,則(1+利率)期數實地計算時,很麻煩,所以有人把(1+利率)期數,預定種種利率和

期數,計算出來,造成一表,計算複利時,祇要將表一查,就可得出。這表叫做‘複利表’(附在書末),這表的查法,是先就第一列中查出利率,再從第一行中查出期數。

〔例 2〕 本金 700 元,利率 6 釐,依複利每年一結算,15 年的本利和是多少?

〔解〕 利率為 0.06, 期數為 15, 則  $(1 + \text{利率})^{\text{期數}}$  為  $(1 + 0.06)^{15}$ , 檢本書附表得 2.39656, 故本利和是:

$$700 \text{ 元} \times 2.39656 = 1677.59 \text{ 元弱}$$

答: 1677 元 5 角 9 分。

### 練習問題

試檢查複利表,計算下表格中的本利和(分以下棄掉)。

本金	150 元	450 元	1250 元	2500 元	3000 元	5000 元
利率	3 $\frac{1}{2}$ 釐	7 釐	8%	5%	4.5%	2 釐
期數	13	30	12	18	30	40
本利和						

### 160. 期數與利率的關係

【豫備問題】 1. 若半年一結算利息,則三年有幾期?又若每期為四個月、三個月,則一年各有幾期?

2. 年利率 1 分 2 釐,若每年分做二期計息,每期的利率是多少?又若每年分做三期、四期呢?

【例 1】 年利率 4 釐，每期半年，依複利計算，求百元二年的本利和。

【解】 年利率 4 釐，則半年的利率為 2 釐；二年間共有四個半年，故期數是 4。

因此，所求的本利和是：

$$\begin{aligned} 100 \text{ 元} \times (1 + 0.02)^4 &= 100 \text{ 元} \times 1.08243 \\ &= 108.24 \text{ 元。} \end{aligned}$$

答：108 元 2 角 4 分。

【例 2】 月利率 0.01，每期 3 月，本金 150 元，依複利計算，二年的本利和是多少？

【解】 2 年有 8 期，每期的利率是 0.03；故本利和是：

$$\begin{aligned} 150 \text{ 元} \times (1 + 0.03)^8 &= 150 \text{ 元} \times 1.26677 \\ &= 191.11 \text{ 元。} \end{aligned}$$

答：191 元 1 角 1 分。

所定利率的期限，必須與每期的時限一致。

### 練 習 問 題

下列各題均依複利計算：

1. 本金 500 元，年利 1 分 2 釐，半年一期，三年的本利和是多少？
2. 年利一分六釐，四個月一期，本金 1000 元，二年的本利和是多少？
3. 月利 1 釐 2 毫，五個月一期，本金 450 元，二年半的

本利和是多少?

4. 本金 360 元, 三個月一期, 月利 1 釐 5 毫, 九個月的本利和是多少?

### 161. 複利息

[例] 年利率九釐, 每半年一期, 本金 1000 元, 三年的複利息是多少?

[解] 複利息等於本利和減去本金.

先求本利和得:

$$1000 \text{ 元} \times (1 + 0.045)^6 = 1302.26 \text{ 元}.$$

故複利息是:

$$1302.26 \text{ 元} - 1000 \text{ 元} = 302.26 \text{ 元}.$$

答: 302 元 2 角 6 分.

複利息的計算, 亦可由公式 (7), 得次之公式.

$$I = P[(1+r)^n - 1] \dots \dots \dots (8)$$

如上例, 複利息是:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ 元} \times [(1 + 0.045)^6 - 1] &= 1000 \text{ 元} \times [1.302260 - 1] \\ &= 1000 \text{ 元} \times 0.302260 \\ &= 302.26 \text{ 元}. \end{aligned}$$

已知本金、利率、期數而求複利息, 即用公式 (8).

### 練習問題

試應用公式 (8), 求上條 (1—4) 題的複利息.

## 162. 本金

由公式(7),(8)改做以本金爲主的式子,則得:

$$P = \frac{S}{(1+r)^n} \dots\dots\dots (9)$$

$$P = \frac{I}{(1+r)^n - 1} \dots\dots\dots (10)$$

已知本利和、利率、期數而求本金,用公式(9);已知複利息、利率、期數而求本金,用公式(10).

[例 1] 年利率四釐,每年一期,共貸四年,依複利法計算,得本利和148.68元,求本金.

[解] 可應用公式(9),得

$$\text{本金} = \frac{148.68 \text{ 元}}{(1+0.04)^4} = 127.09 \text{ 元.}$$

答: 127元1角.

[例 2] 月利率一分,每期三月,一年的複利息爲2.76元,本金是多少?

[解] 應用公式(10),得

$$\text{本金} = \frac{2.76 \text{ 元}}{(1+0.03)^4 - 1} = 21.99 \text{ 元.}$$

答: 22元.

(注意) 除時可應用近似除法.

## 練習問題

1. 年利率五釐,依複利計算,半年一期,五年間共



得本利和192元·本金是多少?

2. 月利率2釐,4個月一期,依複利計算,2年間共得本利和1850元9角3分·本金是多少?

3. 年利率4釐,半年一期,2年的複利息為8元2角4分·求本金.

4. 月利率一釐半,半年一期,3年的複利息為216元6角9分·求本金.

### 163. 利率、期數及本金、複利息、本利和的關係

由公式(7),(8),(9),(10),我們可以求得本利和、複利息及本金;但要求利率及期數時,則須待將來學到開方及對數,始能計算,今只舉一、二例,說明概算的方法.

〔例1〕以半年為一期的複利計算,要於15年得本利和為本金的2倍,須年利率多少?

〔解〕每期半年,故15年有30期.查複利表在30期的一行,自左 右過去,和2(因2倍故)差不多的數,有1.811……(在2釐一列上)及2.097……(在2 $\frac{1}{2}$ 釐一列上)兩個.但1.811……與2相差0.188……,2.097……與2相差0.097……,故2.097……一數與2更相近,因此,一期(半年)的利率為2 $\frac{1}{2}$ 釐弱,而年利率為5釐弱.

答:年利率約5釐.

〔例2〕本金250元,半年一期,三年半共得複利息

125.91元·求年利率.

[解] 本金 250 元,利息 125.91 元,故每元的利息是  $125.91 \text{元} \div 250 = 0.50364$  元,因此,每元的本利和為 1.50364 元.查表在 7 期(三年半)一行中,自左至右,有 1.50363..., 在 6 釐的一列,與 1.50364 ... 相差無幾,故一期的利率為 6 釐.

答: 年利率 1 分 2 釐.

### 練 習 問 題

本金 500 元,半年一期,要於五年後得複利息 200 元,約須年利率多少?

[例 3] 本金 900 元,年利 8 釐,用半年一期的複利計算,幾年後可得本利和 1200 元?

[解] 本利和對本金的比是  $1200 \text{元} \div 900 \text{元} = 1.33 \dots\dots$ .查表在 4 釐(年利 8 釐)的一列中,自上至下,第 7 期末為 1.31\dots\dots, 第八期末為 1.36\dots\dots, 故第 7 期即三年半不到 1200 元, 第八期即四年超過了 1200 元, 故所求的年數為三年半多,或不到四年.

答: 三年半,不到四年.

### 練 習 問 題

本金 50 元,月利率一分五釐,四個月一結,幾個月後可得複利息 25 元?

銀行等有不到一元不計利息;利息不到一分不算

的習慣。

〔例 4〕 本金 283 元存入銀行 年利 5 釐，每半年一結算。求一年九個月的本利和（但本金不到 1 元不生息，利息不滿一分不算）。

〔解〕 每期的利率為  $0.05 \times \frac{1}{2} = 0.025$ ，期數為  $3\frac{1}{2}$  期。

第一期的本金	.....	283.00元
第一期的利息	$283 \times 0.025$	7.07
第二期的本金	.....	<u>290.07</u>
第二期的利息	$290 \times 0.025$	7.25
第三期的本金	.....	<u>297.32</u>
第三期的利息	$297 \times 0.025$	7.42
第四期的本金	.....	<u>304.72</u>
第四期的利息	$304 \times 0.025 \times \frac{1}{2}$	3.80
一年九個月的本利和	.....	<u>308.54</u>

答：308 元 5 角 4 分。

### 練 習 問 題

依銀行慣例，計算下列各題：

1. 本金 432 元，年利 5 釐。求一年九個月的本利和。但以半年為一期。
2. 半年為一期，本金 123 元，年利 4 釐 8 毫。求一年八個月的本利和。

在利息計算裏，各期利息不付，也不併入本金作次期的本金；但於末次總付時，以各期未付之利息，按率計利，一併歸還，叫做‘期利’。期利法和複利法相差無幾，故期利法是不大通行的。

### 第 三 節

#### 利息算的應用

##### 164. 期票 貼現

款項之交付,不用現金,而授與支取證書,限定日期,向交付處或其指定之銀行、錢莊取款,這種證書,叫做**期票**。票面所記的款額,叫做**票面額**。

期票(又匯票,以下同)就支付的時期說,分爲‘即期’、‘定期’、‘一覽定期’等,即期就是任何時可以支付的;定期就是出期票之日經過若干日(或記明在某月某日),始可支付的;一覽定期就是受款者把期票交給付款者閱覽後,經過一定時日,始可支付的。

有期票的人於支付期日之前,而欲先得現金應用,則可將此票,轉讓於他人(通例爲銀行及經紀人),但所得之數常比票面額稍低,因須扣去自付款日起至期票到期日的利息,這叫做**貼現**。

由票面額減去貼現所餘之數,叫做**現價**;計算貼現時所用的利率,叫做**折扣率**。

〔例〕 折扣率年利6釐，二個月後支付的期票，其票面額為2500元，求現價。

〔解〕 這時可以看做受款者在收到現金後，把這現金再去生息，二個月後的本利和是2500元。但折扣率年利6釐時，二個月的折扣率是：

$$0.6 \times \frac{2}{12} = 0.01.$$

故所求的現價是：

$$2500 \text{元} \div (1 + 0.01) = 2475.24 \text{元強}.$$

答： 2475元2角4分。

這種解法，在理論上甚為正當，但銀行的計算法，通例卻是把票面額（不是現金）所生的利息作貼現，故本例的計算如下：

貼現：  $2500 \text{元} \times 0.01 = 25 \text{元}.$

現價：  $2500 \text{元} - 25 \text{元} = 2475 \text{元}.$

答： 2475元。

這樣計算法，叫做‘銀行折扣’或‘商業折扣’，因此，理論上的折扣，叫做‘真折扣’。

普通祇說折扣是指銀行折扣而言。

今把兩種公式記在下面：

銀行折扣：

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{貼現} = \text{票面額} \times \text{折扣率} \times \text{期數}. \\ \text{現價} = \text{票面額} - \text{貼現} \\ \quad = \text{票面額} \times (1 - \text{折扣率} \times \text{期數}). \end{array} \right.$$

真折扣:

$$\left. \begin{aligned} \text{現價} &= \frac{\text{票面額}}{1 + \text{折扣率} \times \text{期數}} \\ \text{貼現} &= \text{票面額} - \text{現價} \\ &= \frac{\text{票面額} \times \text{折扣率} \times \text{期數}}{1 + \text{折扣率} \times \text{期數}} \end{aligned} \right\}$$

### 練習問題

1. 1個月期, 1000元的期票, 向銀行兌現, 其折扣率為月利1分2釐, 求現價.
2. 31日後期, 500元的期票, 兌現時的折扣率為日利率2分5釐, 現價是多少?
3. 支付日為一月三十一日的期票, 在折扣率為日利率3分時, 於一月十一日兌現, 貼現及現價各多少?

### 165. 公債 股票

中央、省、縣政府或公共團體、公司等, 因經營某事業需要多額的費用, 向公眾募集的借款, 這叫做公債, 政府或公共團體對於應募者, 給付一種證券, 這叫做公債票.

公債票面所記的款額, 叫做票面額.

公債的利息, 依此為準, 照一定的成數計算, 另有支

息的小券，附在票上，到了付息日期，可以憑票支取，公債的利息是單利，付息時期大都是每年二次。

經營事業，設立公司，分資本為若干股，招人分認，出資者叫做股東。公司收到了股款，便給股東以股票。

無論營業的狀況怎樣，公司每年按一定利率所給股東的利息，叫做‘官利’，將營業的益餘分配給股東，這叫做‘紅利’，所以，官利的利率，各期相等，紅利的利率，則視公司本期營業決算之狀況而定。

債票和股票都可以抵押賣買，賣買的價值，往往因事業之盛衰，時局金融之緊弛，及發行人之信用，時有變動，常與票面額不相同，這叫做‘時價’或‘市價’。

〔例〕 票面額百元的五釐公債票，以九十五元買進，每半年算息一次，合利率多少？

〔解〕 每年所得的利息是：

$$100元 \times 0.05 = 5元。$$

故利率是： $5元 \div 95元 = 0.0526$  強。

答：年利五釐二毫六絲。

### 練習問題

1. 票面額百元年利六釐的公債票，今以時價 92 元 8 角買進，合利率多少？
2. 官利 1 分 2 釐的某公司股票の時價，其已繳 200

元的舊股,值650元;已繳50元的新股,值320元.求兩種利率各多少?

## 166. 銀行計算存款儲蓄

流通金融的銀行,其所營事業,除上述之匯票、貼現外,尚有存款、儲蓄等等事業.

存款通常分兩種:一為‘定期存款’;二為‘活期存款’.

定期存款,大都照複利法給息,但在存入時,所言明的期限內,不能支取,否則不算利息,利率的高低,各銀行不同,大都看所存的期限而定;大概存三月的年利四釐,存半年的年利五釐,存一年的年利七釐,二年的七釐半,三年的八釐,四年的八釐半,五年以上的九釐.

活期存款,提用之期不一定,利率甚低,大概半年結算一次,也有不計利息的.

### 練習問題

1. 存款650元,年利率八釐,半年一期,求四年後的總存數(定期).
2. 存款1350元,年利率九釐,半年一期,存五年可得總存數多少(定期)?
3. 一人於七月一日存款1000元,七月二十日又存500元,八月六日支200元,九月一日存100元,十月一日又支50元,十二月三十一日結算,其年利率為二釐,求結算之利息及總存數(活期).



儲蓄可分‘活期儲蓄’、‘定期儲蓄’、‘零存整付’、‘整存零付’、‘整存整付’等。

活期儲蓄，就是隨時可以儲蓄或提取，不拘期限，大概是年利率四釐，每月或每三月或每半年結算一次，結算時依本期內的最少存款數來計算利息，每半年的利息，可併入下期為本金。

定期儲蓄，就是於存入時約定期限，利息按複利法，每半年結算一次，年利率各各不同，大概存半年的年利五釐，一年的六釐，二年的六釐半，三年的七釐，四年的七釐半，五年的八釐，十年以上的一分。

零存整付，就是每期存儲一定的數，照複利法計息，滿若干期後，本利一併支付，其公式如下：

$$\text{零存銀} = \text{整付銀} \div \left\{ \frac{1 + \text{利率}}{\text{利率}} \times [(1 + \text{利率})^{\text{期數}} - 1] \right\}.$$

$$\text{整付銀} = \text{零存銀} \times \left\{ \frac{1 + \text{利率}}{\text{利率}} \times [(1 + \text{利率})^{\text{期數}} - 1] \right\}.$$

上面的  $\left\{ \frac{1 + \text{利率}}{\text{利率}} \times [(1 + \text{利率})^{\text{期數}} - 1] \right\}$  可從零存整付表查得。

整存零付，就是最初存儲若干，其後每期支付一定的數，照複利法計算，到最後一期，本利適清，其公式如下：

$$\text{整存銀} = \text{零付銀} \div \left\{ \text{利率} \div \left[ 1 - \frac{1}{(1 + \text{利率})^{\text{期數}}} \right] \right\}.$$

$$\text{零付銀} = \text{整存銀} \times \left\{ \text{利率} \div \left[ 1 - \frac{1}{(1 + \text{利率})^{\text{期數}}} \right] \right\}.$$

上面的  $\left\{ \text{利率} \div \left[ 1 - \frac{1}{(1 + \text{利率})^{\text{期數}}} \right] \right\}$  可從整存零付表查得。

整存整付,就是預先存儲一定的數,照複利計算,到期支取一定的數,這就是貼現時的真折扣,可依複利法求得。

[例 1] 某人在某儲蓄銀行的活期存款,年利四釐,半年一結,其存支款項如下:

民國 22 年 7/1 存 \$ 600.00

7/20 存 \$ 75.00

9/6 支 \$ 120.00

12/7 存 \$ 60.00

12/20 支 \$ 65.00

23 年 1/9 存 \$ 200.00

試記一清帳結算到 23 年六月底為止,總存數共有多少?

[解]

日期		存款	利息	支款	結餘
22 年	月 日				
	7 1	\$600 00			\$600 00
	7 20	75 00			675 00
	9 6			\$120 00	555 00
	12 7	60 00			615 00
	12 20			65 00	550 00 最小存款
23 年	月 日				
	1 1		\$ 11 00		561 00 最小存款
	1 9	200 00			761 00
	7 1		11 22		772 22

答: 772 元 2 角 2 分。

(說明) 半年的利率 $=0.02$ .

$$\text{第一期的利息} = 550元 \times 0.02 = 11元.$$

$$\text{後一期初的本金} = 550元 + 11元 = 561元.$$

$$\text{後一期的利息} = 561元 \times 0.02 = 11.22元.$$

故到六月底的總存數 $=761元 + 11.22元 = 772.22元$ .

[例 2] 每年存 5 元,照年利 6% 的總利計算,每年一結,到十二年後一次付出,本利共若干?

[解] 應用零存整付的以整付銀爲主的公式,得:

$$\text{整付銀} = 5元 \times \left\{ \frac{1+0.06}{0.06} \times [(1+0.06)^{12} - 1] \right\}.$$

但查零存整付表 6 釐, 12 期的一格得:

$$\left\{ \frac{1+0.06}{0.06} \times [(1+0.06)^{12} - 1] \right\} = 17.882 \dots\dots$$

故 整付銀 $=5元 \times 17.882 = 89.41元$ .

答: 89 元 4 角 1 分.

[例 3] 某人存 200 元,年利 6 釐,每年終了時收款一次,計收四年,本利適清,每次收多少?

[解] 應用整存零付的以零付銀爲主的公式,得:

$$\text{零付銀} = 200元 \times \left\{ 0.06 \div \left[ 1 + \frac{1}{(1+0.06)^4} \right] \right\}.$$

但查整存零付表的 6 釐, 4 期的一格,得:

$$\left\{ 0.06 \div \left[ 1 + \frac{1}{(1+0.06)^4} \right] \right\} = 0.28859 \dots\dots$$

故 零付銀 $=200元 \times 0.28859 = 57.718元$ .

答: 57 元 7 角 2 分.

〔例 4〕某人一次存入銀行若干元,年利率一分,每半年結算一次,十年後欲得本利共 1000 元,須存多少元?

〔解〕每半年的利率爲 5 釐,期數爲 20. 查複利表的 5 釐, 20 期的一格,是 2.653298. 這是存入一元,十年的本利和. 今欲得 1000 元,須

$$1000 \text{元} \div 2.653298 = 376.889 \text{元}.$$

答: 376 元 8 角 9 分.

### 練習問題

1. 某人向儲蓄公司存入 500 元,定期三年,年利七釐,每半年結算一次,到期後共得多少?
2. 每半年的存若干元於銀行,年利率一分,利息半年結算一次,六年後欲得 1670 元,每次須存多少?
3. 某儲蓄銀行的整存零付定章,存款在十年以上,年利率 1 分 2 釐,半年結算一次. 今某人欲每半年得 100 元,十年爲止,最初一次應存入多少?

### 應用問題十九

1. 在某決算期時,待有每股百元的股東,得 240 元的官利,但利率爲年利一分二釐,這人有股本多少?
2. 設五釐公債百元券的市價爲 96 元 3 角;又設官利年利一分一釐的每股 50 元的股票,其市價爲 104 元 5 角,這公債票與股票那一種利率好些?

3. 已繳3元的優先股票,用8元的時價買入,其後每股補繳22元,每年可得6釐的官利,求每股利率.
4. 某人用月利一分五釐,借入本金五千元,言明一年後,按照單利法計算,本利一併還清,滿一年後,他的營業賺利一千三百五十元,這人實際的賺賠如何?
5. 本金九百元,用單利法分借二戶,一戶年利八釐,一戶年利一分,一年後共得利息八十二元四角.求每戶所借的元數.
6. 年利率九釐,貸出500元,一年一結,複利計算,最後的本利合計678元4角5分.借出多少時?
7. 下列的款項,照年利四釐計算,半年一結,求最後結算時(次年六月底)的本利和,並繕正式的清帳.

存 款		支 款	
一月一日	\$ 520	四日十五日	\$ 340
二月六日	\$ 360	六月二十日	\$ 70
四月七日	\$ 50	八月九日	\$ 150
五月十八日	\$ 40	次年三月六日	\$ 200
九月十六日	\$ 120		
十月十六日	\$ 20		
次年二月三日	\$ 280		

8. 年利8%,一年半的單利與複利的差是121元6角,本金多少?但複利每半年計算一次.
9. 某人借1000元,年利一分,每8個月還一次,分5五本利清楚,每次應還多少?

10. 布50疋,借出8個月,年利一分二釐,其本利合計爲400疋,28元.求每疋的價.

11. 8個月期的期票,向銀行兌現,可得多少?但折扣率爲年利5釐.

12. 甲負乙債務2000元,今因期近,甲把額銀2050元,三十日期的期票,向銀行兌換給乙,其折扣率爲日利二分一釐,電報匯費等項七元零八分,甲和銀行的找付怎樣?

# 第七編

## 文字的利用

### 第一章 等式

#### 167. 恆等式 方程式

用文字  $a, b, c$  等來代表數，在前幾編已有過好幾次。現在我們更進一步來研究用文字代表數的意義。其一：例如求異分母分數的和時，用文字來代表數，照所說的寫成，便得

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d}$$

這個式子中的文字  $a, b, c, d$  等，無論用什麼數去換牠們，式子都成立。其二：例如

$$x + 5 = 17.$$

這個式子中的文字  $x$ ，除了 12，無論用什麼數去換牠，式子便不能成立。

因為這兩種式子都是用等號連接而成，所以統叫做等式。而前一式中的文字，隨便用什麼數去換，都能成立，這種等式，叫做恆

等式;後一式中的文字,祇有用一定的數去換,始能成立,這種等式,叫做**方程式**。

### 168. 使用文字代數的利便

使用文字代數,其利便有二:一、能將一切數量的關係,簡單明瞭地表示出來。二、以文字代表未知數,由方程式的幫助,可使許多問題易於得出解答。

今試舉一例,以闡明使用文字的利便。

有甲乙二人,甲所有元數爲乙的6倍。若甲用去157元,乙用去22元,則二人餘數相等。最初二人各有多少元?

解這問題時,假如以文字  $x$  代表乙最初所有的元數,則  $6 \times x$  就是代表甲最初所有的元數。因此,從  $6 \times x$  元減去 157 元的餘數,便應等於從  $x$  元減去 22 元的餘數。故得次之等式:

$$6 \times x - 157 = x - 22.$$

這等式的成立,  $x$  所代表的數是一定的,所以牠是一個方程式。而  $x$  所代表的數便是乙最初所有的元數,因此,若能由這方程式,將  $x$  所代表的數求出來,我們的問題便解決了。我們就來討論解方程式的方法。



## 第二章 方程式

### 169. 解方程式

【豫備問題】 下列各式中， $x$ 應是什麼數？

1. 什麼數加上 12 得 14?  $x+12=14$ .
2. 什麼數減去 14 得 15?  $x-14=15$ .
3. 什麼數和 5 的積是 35?  $5 \times x=35$ .
4. 什麼數用 5 去除得 2?  $\frac{x}{5}=2$ .

求方程式中的  $x$  所代的數，叫做解方程式。

〔例 1〕 解次之方程式：

$$5 \times x + 2 = 37.$$

〔解〕  $5 \times x$  與 2 的和為 37，故

$$5 \times x = 37 - 2.$$

$$\therefore 5 \times x = 35.$$

5 與  $x$  的積為 35，故

$$x = 7.$$

答：7

〔別解〕 由相等的  $5 \times x + 2$  與 37 各減去 2，結果仍相等。

$$\therefore 5 \times x + 2 - 2 = 37 - 2.$$

即  $5 \times x = 35.$

相等的  $5 \times x$  與 35, 各除以 5, 結果仍相等.

$$\therefore \frac{5 \times x}{5} = \frac{35}{5}$$

即  $x = 7.$

### 練習問題

試依照別解的方法, 解下列各方程式:

1.  $3 \times x + 2 = 14;$

2.  $4 + 5 \times x = 12.$

3.  $15 = 4 \times x + 3.$

4.  $18 = 3 + 5 \times x.$

[例 2] 解次之方程式:

$$x \div 2 - 4 = 3.$$

[解] 相等的  $x \div 2 - 4$  與 3 各加 4, 得:

$$x \div 2 - 4 + 4 = 3 + 4.$$

$$\therefore x \div 2 = 7.$$

相等的  $x \div 2$  與 7, 各乘以 2, 得:

$$x \div 2 \times 2 = 7 \times 2.$$

$$\therefore x = 14.$$

答: 14.

### 練習問題

解下列各方程式:

1.  $x \div 2 - 5 = 1.$

2.  $\frac{x}{3} + 2 = 4.$

3.  $8 + x \div 4 = 9.$

4.  $15 = 7 + \frac{x}{3}.$

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

6.  $\frac{x}{4} - 1 = 3.$

7.  $1.7 = \frac{x}{5} + 0.5.$

8.  $\frac{x}{3} + 2 = 3\frac{1}{2}.$

9.  $8 - \frac{x}{2} = 5.$

10.  $13 = 6 + \frac{1}{x}.$

## 170. 解方程式的原理

等號兩側的式子,各叫做‘左邊’、‘右邊’.

解方程式時適用的原理,其最重要者如次:

方程式中:

a. 兩邊同加一數,等式仍成立.

b. 兩邊同減一數,等式仍成立.

c. 兩邊同乘以一數(零除外),等式仍成

立.

d. 兩邊同除以一數(零除外),等式仍成

立.

## 171. 移項

【豫備問題】 1. 試說明由次之(1)式變為(2)式的程序,再比較兩式的形狀:

$$5 \times x + 2 = 17 \dots\dots\dots(1)$$

$$5 \times x = 17 - 2 \dots\dots\dots(2)$$

2. 與上題同樣,試說明且比較下兩式:

$$x - 14 = 15 \dots\dots\dots(1)$$

$$x = 15 + 14 \dots\dots\dots(2)$$

方程式中,以加號‘+’,減號‘-’來分界的數,如  $5 \times x$ ,  $x \div 2$ ,  $\frac{x}{3}$ , 15 等,各叫做方程式的項.

方程式左邊應加的項,可移至右邊成應減的項;左邊應減的項,可移至右邊成應加的項.由右邊移項至左邊時,同左邊移項至右邊一樣.

上例就是移動的結果,左邊的 +2,在右邊爲 -2, -14 爲 +14;右邊的 -2,在左邊爲 +2, +14 爲 -14.

$$\text{又如} \quad 2 + 5 \times x = 17 \dots\dots\dots(1)$$

$$5 \times x = 17 - 2 \dots\dots\dots 2)$$

即從(1)式得(2)式,而左邊的 2 變爲右邊的 -2,則左邊的 2 可以看做 +2.

方程式的某項,可以變其符號移至另一邊,這叫做移項.

## 172. 解方程式(續)

數字與括弧間的乘號,可以省略,而數字與文字間的乘號,倘使沒有意義不明的時候,也可以省略.即如  $(2+3) \times x$  可寫做  $(2+3)x$ ;  $3 \times x$ ,  $x \times 3$  都可寫做  $3x$ ; 但文字須寫在數字的後面.

$3x$  的 3 和  $\frac{5}{2}x$  的  $\frac{5}{2}$  等,都叫做  $x$  的係數.

將一數代替方程式中的未知數，而方程式的兩邊正好相等時，稱爲這數‘適合方程式’。

〔例 1〕 解次之方程式：

$$2x + 3x = 5.$$

〔解〕

$$2x + 3x = 5.$$

$$(2 + 3)x = 5.$$

$$5x = 5.$$

$$\therefore x = 1.$$

答：1.

〔驗〕 左邊 =  $2 + 3 = 5$ ， 右邊 = 5.

故知所答能適合方程式。

〔例 2〕 解次之方程式：

$$\frac{3}{5}(x+2) = 8 + \frac{5}{12}x.$$

〔解〕 以  $5 \times 12$  乘兩邊，

$$36(x+2) = 480 + 25x.$$

$$36x + 72 = 480 + 25x.$$

$$36x - 25x = 480 - 72.$$

$$11x = 408.$$

$$\therefore x = 37\frac{1}{11}.$$

答： $37\frac{1}{11}$ .

〔驗〕 左邊 =  $\frac{3}{5}\left(37\frac{1}{11} + 2\right) = \frac{3}{5} \times \frac{430}{11} = 23\frac{5}{11}$ ,

右邊 =  $8 + \frac{5}{12} \times 37\frac{1}{11} = 8 + 15\frac{5}{11} = 23\frac{5}{11}$ .

故知所答能適合方程式。

將上述各例所用過的方程式的解法,綜合起來,得解方程式的順序如下:

1. 有分數,則去分數(用方程式中各分數的最小公分母乘方程式的兩邊).
2. 有括號,則去括號(照乘法的規則).
3. 移項(將含有未知數的項,全移到方程式的右邊;不含未知數的項,全移到左邊).
4. 集項(方程式的兩邊,各集合成一項).
5. 以未知數的係數除方程式的兩邊,即得解答.
6. 驗算(將所得的解答,分別代替原方程式的未知數,看左右兩邊的結果是否相等).

### 練習問題

解下列各方程式:

1.  $2x+5x=14$ ,  $3x=15-2x$ ,  
 $5x=x+15$ ,  $6x=4+3x$ .
2.  $2(x-1)=2$ ,  $3(3x-2)=2$ ,  
 $4(x+1)=5x$ ,  $(x-1)\div 2=3$ .
3.  $\frac{x-1}{3}=\frac{4}{3}$ ,  $\frac{7x-1}{2}=5$ ,  $\frac{4x+7}{2}=5x$ .
4.  $\frac{7x-1}{7}=\frac{1}{4}$ ,  $\frac{4+x}{3}=\frac{3}{4}$ ,  $\frac{x}{2}-\frac{x}{3}=2$ .

### 173. 方程式的應用

將應用問題所求的數,用文字代表,而依題所給的

條件,便可成立方程式,再依方程式的解法,求得未知數的值,便是所求的解答.今揭數例如下:

〔例 1〕 甲乙二人,甲所有元數爲乙的 6 倍,若甲用去 157 元,乙用去 22 元,則二人餘數相等,最初二人各有多少元?

〔解〕 設最初乙有  $x$  元,則甲所有爲  $6x$  元,因此,從  $6x$  元減 157 元的餘數,應等於從  $x$  元減 22 元的餘數,故得次之方程式(參照第 168 節):

$$6x - 157 = x - 22.$$

移 157 至右邊,移  $x$  至左邊,得:

$$6x - x = 157 - 22.$$

$$5x = 135.$$

$$\therefore x = 27.$$

這是乙所有的元數.

故甲所有元數爲  $6x = 6 \times 27 = 162$ .

答: 甲 162 元,乙 27 元.

(注意)  $x$  只是表示不名數.

現在將本題的算術解法寫出來,讀者可以參考.

1. 甲用去 157 元,乙用去 22 元,兩人所餘的相等;若乙不用,甲少用 22 元,兩人所有的也相等;所以甲比乙實多  $(157 - 22)$  元.

2. 甲所有元數實爲乙的 6 倍,故甲比乙多的,實爲乙的  $(6 - 1)$  倍.

3. 所以乙所有元數爲

$$(157-22)\text{元} \div (6-1) = 135\text{元} \div 5 = 27\text{元}.$$

甲所有元數爲  $27\text{元} \times 6 = 162\text{元}.$

### 練習問題

1. 甲乙二水漕, 甲的水量爲乙的3倍. 今甲加2升, 乙加1斗2升, 則二漕水量相等. 求最初二漕的水量.

2. 今年兄的年齡爲弟的3倍, 而5年後兄年爲弟年的2倍. 今年兄弟年齡各幾何?

[例2] 由東西相距20哩的兩地, 甲乙二人同時相向出發, 到途中相會時, 甲比乙多走 $4\frac{1}{2}$ 哩, 這時甲乙二人各走多少哩?

[解] 設甲所走的距離爲 $x$ 哩, 則乙所走的距離爲 $(x-4\frac{1}{2})$ 哩; 而其和爲20哩. 因此得次之方程式:

$$x + (x - 4\frac{1}{2}) = 20.$$

去括弧,  $x + x - 4\frac{1}{2} = 20.$

移項, 得  $2x = 24\frac{1}{2}.$

$$\therefore x = 12\frac{1}{4}.$$

這是甲走的距離. 因此, 乙走的距離爲

$$x - 4\frac{1}{2} = 12\frac{1}{4} - 4\frac{1}{2} = 7\frac{3}{4}.$$

答: 甲 $12\frac{1}{4}$ 哩, 乙 $7\frac{3}{4}$ 哩.

試將本例題的算術解法寫出來.

### 練習問題

1. 某人有兩塊地共五畝, 一塊比他塊小一畝八



分.問兩地的面積各多少:

2. 有在靜水中每時行7哩的短艇,沿河流上下時,其速度上比下少5哩.上下的速度每時各多少?

[例3] 甲每時速4哩,乙每時速3哩.今乙出發20分鐘後,甲出發追乙,甲從出發到追及乙,須時多少?

[解] 設甲出發後 $x$ 時追及乙,那末,甲進行的時間數為 $x$ ,而乙進行的時間數為 $x+\frac{20}{60}$ .但二人所走的距離應相等.故得次之方程式:

$$4x = 3\left(x + \frac{20}{60}\right).$$

去括弧,得  $4x = 3x + 1.$

移項,  $x = 1.$  答: 1小時.

### 練習問題

甲乙二人繞周長800丈的池周而行,其速甲每分260丈,乙每分100丈,二人同時由同地、同方向出發之後,再在原處相會,至少須經過幾分鐘?

[例4] 以某款築堤防,若每丈費用為20元,則餘55元;若每丈費用為22元,則缺123元.求這款及堤防的長各多少?

[解] 設堤防的長為 $x$ 丈,則這款等於 $20x+55$ 元,同時又等於 $22x-123$ 元.因此得次之方程式:

$$20x + 55 = 22x - 123.$$

移項,  $55 + 123 = 22x - 20x.$

$$178 = 2x.$$

$$\therefore x = 89.$$

$$\begin{aligned} 20x + 55 &= 20 \times 89 + 55 \\ &= 1835. \end{aligned}$$

答：堤防 89 丈，款 1835 元。

### 練習問題

兒童若干人，分桃子若干個：每人 5 個，則多 6 個；每人 8 個，則少 15 個。兒童和桃子各若干？

〔例 5〕 某人有本金 1000 元，分存兩處，一處年利 8 釐，一處年利 9 釐，一年後共有利息 83 元。求年利 8 釐的存多少？

〔解〕 設年利 8 釐的為  $x$  元，則年利 9 釐的存有  $(1000 - x)$  元，而由  $x$  元所生的利息為  $0.08x$  元，由  $(1000 - x)$  元所生的利息為  $0.09(1000 - x)$  元。因此得次之方程式：

$$0.08x + 0.09(1000 - x) = 83.$$

去括弧，  $0.08x + 90 - 0.09x = 83.$

移項，  $90 - 83 = 0.09x - 0.08x.$

$$7 = 0.01x$$

$$\therefore x = 700.$$

答：700 元。

### 練習問題

有每斤 1 元 7 角 5 分的甲茶與每斤 1 元 2 角 5 分的乙茶，混合之為每斤 1 元 4 角 5 分的茶 50 斤。甲乙各需幾斤？

## 174. 用方程式解應用問題的順序

## 1. 定未知數.

普通所求的數以未知數 $x$ 表示之,若所求數有二個時,則擇其中之一以 $x$ 代表之.

## 2. 作方程式.

依題意,用未知數及已知數作成兩個相等的式子,而成一個方程式.

## 3. 解方程式.

## 應用問題二十

1. 牛肉 2 斤的價等於砂糖 5 斤的價.今買牛肉 1 斤,砂糖 3 斤,共付 1 元 3 角 5 分.每斤價多少?

2. 起初甲存有 400 元,乙存有 150 元,其後每月甲加存 8 元,乙加存 33 元,幾個月後,二人所存的數相等?

3. 每袋裝 4 斗與每袋裝 4 斗 2 升的兩種袋,共 70 袋,所裝的米共 28 石 5 斗.兩種袋各多少?

4. 碾米 80 石,甲處需 12 日,乙處需 4 日.兩處同時碾,幾日可以碾完?

5. 大小二數,其和為 39,大數的 5 倍等於小數的 8 倍,求二數.

6. 往復一河流,順水速度為逆水速度的 5 倍,若舟行速度每時增加一里,則順水所行的時間為逆水所行的時間的  $\frac{1}{2}$ .舟行速度每時多少?

7. 五角紙幣與二角紙幣,共值法幣36元4角.五角紙幣的張數比二角紙幣的張數多 $\frac{1}{4}$ .各有幾張?
8. 某人用去所有的 $\frac{1}{4}$ ,再用去其餘的 $\frac{1}{4}$ ,尙存31元.這人原有多少元?
9. 某校學生,男女共420人,其後男生增加男生的 $\frac{1}{10}$ ,女生減少女生的 $\frac{1}{10}$ ,共有430人.最初男女生各有幾人?
10. 米麥每石價之比爲3:2,今以可買米5石的錢,買米與麥,使其石數相等,可各買幾石?
11. 華氏與攝氏的寒暑表,在零下幾度時數目相同?
12. 7:9的兩項,同時加上一個什麼數,等於10:11呢?
13. 本金1200元,1年3個月間得利息231元.若照這樣計算,本金2500元,幾年幾個月間可得利息1155元?
14. 100分中含3分鹽的海水,欲變爲100分中含5分鹽的海水.100分中應蒸發多少分水?
15. 有金18、銅6的合金5兩,欲成爲金9、銅1的合金,須加純金幾兩?
16. 有一商品,照碼打九五折,可得利16元;照碼打九七折,可得利20元.碼價多少?

# 第八編

## 開方

### 第一章 緒論

#### 175. 根 根指數

甲數等於乙數的2乘方、3乘方、4乘方等時，乙數叫做甲數的二次方根、三次方根、四次方根等。

二次方根，特別叫做‘平方根’，三次方根，特別叫做‘立方根’。

例如： $3^2=9$ ，3爲9的平方根；

$$\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{8}{125}, \frac{2}{5} \text{ 爲 } \frac{8}{125} \text{ 的立方根；}$$

$0.4^5=0.01024$ ，0.4爲0.01024的五次方根。

記一數的 $r$ 次方根，在這數上冠以符號 $\sqrt{\quad}$ 。

例如0.01024的五次方根，即寫爲：

$$\sqrt[5]{0.01024}.$$

符號 $\sqrt{\quad}$ 叫做‘根號’，根號左肩所記的數，是示根的

次數的,叫做‘根指數’.

平方根的根指數2,常常省略不寫.例如9的平方根,便記爲 $\sqrt{9}$ .

### 176. 開方

求一數的幾次方根的方法,叫做開方;求二次方根的叫做開平方,求三次方根的叫做開立方.

例如把9開平方,就是求9的平方根,得數爲3;又如把 $\frac{8}{125}$ 開立方,就是求 $\frac{8}{125}$ 的立方根,得數爲 $\frac{2}{5}$ .

## 第二章 開平方

### 177. 平方根的位數

【豫備問題】 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 的平方根, 各是什麼?

[例 1] 求 8 的平方根的整數部分.

[解] 因 2 的平方為 4, 3 的平方為 9, 而 8 在 4 與 9 之間, 故 8 的平方根的整數部分為 2.

[例 2] 求 73 的平方根的整數部分.

[解] 因 8 的平方為 64, 9 的平方為 81, 而 73 在 64 與 81 之間, 故 73 的平方根的整數部分為 8.

一位或二位整數的平方根的整數部分是一位數.

### 練習問題.

求下列各數的平方根的整數部分:

35, 7, 24, 96, 49, 5, 2, 64, 75.

因

$$1^2=1,$$

$$10^2=100,$$

$$100^2=10000,$$

$$1000^2=1000000,$$

.....

故三位以上整數的平方根的整數部分的位數,等於把這數自個位起向左每二位分成一段所得的段數(最左一段是二位或一位).

例如把 5268357 自個位起,向左每二位分成一段,即  $5|26|83|57$ , 共有四段. 故這數的平方根的整數部分共有四位,但因最左一為段 5, 5 的平方根整數部分為 2, 故平方根的最高一位(即十位)的數字為 2.

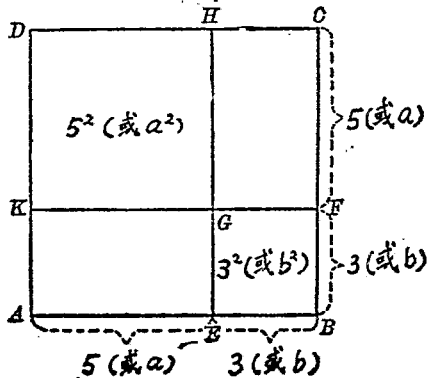
### 練習問題

求下列各數的平方根的整數部分的位數,及其最高一位的數字:

1. 144, 14.4, 1.44.
2. 607, 6.07, 60.7.
3. 8200, 589.4.
4. 55413, 687094.
5. 1004864932.

## 178. 整數開平方

【豫備問題】 就下圖說明:





1.  $(5+3)^2=5^2+2\times 5\times 3+3^2$ .

2.  $(a+b)^2=a^2+(2a+b)b$ .

〔例 1〕 求 419904 的平方根.

(運算)	41'99'04	648
	$6^2 \dots\dots 36$	$6 \times 20 \dots\dots 120$
	$\underline{\phantom{0}599}$	$\phantom{0}4$
	$124 \times 4 \dots\dots 496$	$\underline{\phantom{0}124}$
	$\phantom{0}10304$	$64 \times 20 \dots\dots 1280$
	$1288 \times 8 \dots\dots 10304$	$\phantom{0}8$
	$\phantom{0}0$	$\underline{\phantom{0}1288}$

答：平方根為 648.

(說明) 1. 將要開平方的數,從個位起向左每兩位分爲一段.本例共有三段,故知方根的整數部分有三位.

2. 最左一段是 41,而  $6^2=36$ ,  $7^2=49$ ,故知 41 的方根的整數部分是 6.

3. 從 41 減去  $6^2=36$ ,餘 5,加入第二段得 599.

4. 用 20 乘 6 得 120.

5. 以 120 除 599 得商 4,將 4 加於 120 得 124.

6. 從 599 減去  $124 \times 4=496$  餘 103,加入第三段得 10304.

7. 用 20 乘 64 得 1280.

8. 以 1280 除 10304 得商 8,將 8 加於 1280 得 1288.

9. 從 1280 減去  $1288 \times 8=10304$ ,沒有餘數,故所求的平方根為 648.

上面的運算,可縮寫簡式如下:

$$\begin{array}{r|l}
 419904 & 648 \\
 \underline{36} & \underline{124} \\
 599 & 4 \\
 \underline{496} & \underline{1288} \\
 10304 & 8 \\
 \underline{10304} & \\
 0 & 
 \end{array}$$

〔例 2〕 把 324 開平方是多少?

(運算)

$$\begin{array}{r|l}
 324 & 18 \\
 \underline{1} & \underline{28} \\
 224 & 8 \\
 \underline{224} & \\
 0 & 
 \end{array}$$

答: 18.

(說明) 如前例得首位數字 1, 以 1 的 20 倍除 224, 可得整商 11, 但平方根的次位數字不能比 9 大, 故只能試商 9. 而  $29 \times 9 = 261$ , 比 224 大, 故又以 8 試之,  $28 \times 8 = 224$ , 恰好等於 224.

所以 324 的平方根為 18, 即  $\sqrt{324} = 18$ .

〔例 3〕 把 55413 開平方.

(運算)

$$\begin{array}{r|l}
 55413 & 235.39 \\
 \underline{4} & \underline{43} \\
 154 & 3 \\
 \underline{129} & \underline{465} \\
 2513 & 5 \\
 \underline{2325} & \underline{4703} \\
 18800 & 3 \\
 \underline{14109} & \underline{47069} \\
 469100 & 9 \\
 \underline{423621} & \\
 45479 & 
 \end{array}$$

答: 平方根為 235.39…….

(說明) 整數不是完全平方的, 開方至單位為止, 得的是方根的整數部分. 若要求方根的小數部分, 則依次在餘數後加兩個零, 繼續開下去, 至所需的位數為止.

## 練習問題

求下列各題的平方根的整數部分：

1. 144.                    2. 1225.                    3. 15129.  
4. 966289.                5. 393284.                6. 578463.

## 179. 小數開平方

小數開平方，其方法與整數開平方相同；不過第一步分段時，在小數點的右邊，須向右每二位分爲一段（如最末一段只有一位，就在右邊添一個 0，使成爲二位）。

〔例 1〕 把 577.468 開平方至小數第三位。

(運算)	577.4680 00	24.030
	4	24
	177	4
	176	48 03
	1 46 80	3
	1 44 09	48 060
	27100	

答：24.030.

〔說明〕 先從小數點向左右每二位分爲一段，在小數點下的段數，須與所要的平方根的小數點下的位數相等。因此，已知數若是整數時，可視其右端末有一小數點一樣，且無論爲整數與否，遇必要時，其右邊可增添幾個 0，又最後一段必須是二位。

其次如前例，把已知數開平方到個位，得 24，這就是方根的整數部分。接着在 24 的右邊可附以小數點，以

後照整數的開平方法繼續下去得答數 24.030.

(例 2) 求 0.527123 的平方根至小數第二位.

(運算)

$$\begin{array}{r|l} 0.5271 & 0.72 \\ \hline 49 & 142 \\ \hline 371 & 2 \\ \hline 284 & \\ \hline 87 & \end{array}$$

答: 0.72.

(說明) 先從小數點向右每二位分爲一段,分得二段,以下的數可以棄去.本例已知數的整數部分爲 0,故平方根的整數部分亦爲 0;小數點下第一段數爲 52,開平方得 7,即平方根的小數第一位數字,以下與前例同.

(例 3) 把 0.000529 開平方得多少?

(運算)

$$\begin{array}{r|l} 0.000529 & 0.023 \\ \hline 4 & 43 \\ \hline 129 & 3 \\ \hline 129 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

答: 0.023.

(說明) 本例整數部分爲 0,其次一段爲 00,故平方根的小數第一位亦爲 0,因此,直接把又一段的數 5 開平方得小數第二位數字 2,以下同前例.

這例是能開盡的數,即  $\sqrt{0.000529} = 0.023$ .

(例 4) 求 2 的平方根至小數第四位.

(運算)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 1.4142 \\ \hline 100 & 241281 & 2824 \\ \hline 400 & 41 & 4 \\ \hline 11900 & & 28282 \\ \hline 60400 & & 2 \\ \hline 3836 & & \end{array}$$

答: 1.4142.

(說明) 本例爲簡便起見,最初不寫上小數位的許多0,只逐次加兩個0.

### 練習問題

求下列各題的平方根:

1. 0.053824.
2. 0.0007242 (小數第四位止).
3. 4.926 (小數第三位止).
4. 3 (小數第五位止).
5. 5 (小數第四位止).

### 180. 分數開平方

[例 1] 把  $\frac{9}{64}$  開平方.

$$\text{(運算)} \quad \sqrt{\frac{9}{64}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{64}} = \frac{3}{8}. \quad \text{答: } \frac{3}{8}.$$

[例 2] 把  $\frac{8}{50}$  開平方.

$$\text{(運算)} \quad \sqrt{\frac{8}{50}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5}. \quad \text{答: } \frac{2}{5}.$$

[例 3] 求  $1\frac{9}{16}$  的平方根.

$$\text{(運算)} \quad \sqrt{1\frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}. \quad \text{答: } 1\frac{1}{4}.$$

分數開平方,一般是把分母分子各自開平方.如該分數的分母分子有公約數時,先化爲最簡分數;如爲帶分數,先化爲假分數.

(例 4) 把  $\frac{21}{37}$  開平方到小數第三位。

(運算)  $\frac{21}{37} = 0.567.$

$$\begin{array}{r}
 0.567567 \overline{) 0.753} \\
 \underline{49} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\
 775 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\
 \underline{725} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\
 5067 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\
 \underline{4509} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\
 558 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00}
 \end{array}$$

答: 0.753.

分數的分母分子如不能開盡時,可化爲小數(或循環小數)至所需的位數止,再行開方。

### 練習問題

求下列各數的平方根,如不能開盡,求到小數第三位:

1.  $\frac{36}{72}$

2.  $\frac{625}{5184}$

3.  $\frac{441}{192}$

4.  $4\frac{16}{25}$

5.  $\frac{1}{3}$

6.  $\frac{1}{7}$

## 第三章 開立方

### 181. 立方根的位數

【豫備問題】 下列諸數是什麼數的立方？

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

因

$$1^3=1,$$

$$10^3=1000,$$

$$100^3=1000000,$$

.....

故三位以下整數的立方根整數位數是一位,三位以上整數的立方根整數位數等於把這數自個位起向左每三位分成一段所得的段數(最左一段的位數是3位或2位或1位).

### 練習問題

求下列各數的立方根的整數位數,及其最高一位的數字:

1. 256.

2. 38945.

3. 4007876.

4. 685937864.

5. 893406718.23.

## 182. 整數開立方

【豫備問題】 試說明下式的意義：

$$1. (a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

$$2. (a+b)^3 = a^3 + (3a^2 + 3ab + b^2)b.$$

〔例 1〕 求 238328 的立方根。

(運算)

$$\begin{array}{r|l}
 238,328 & 62 \\
 6^3 \dots\dots 216 & \underline{60^2 \times 3 \dots\dots\dots 10800} \\
 \hline
 22\,328 & 60 \times 2 \times 3 \dots\dots\dots 360 \\
 11164 \times 2 \dots\dots 22\,328 & \underline{2^2 \dots\dots\dots 4} \\
 \hline
 0 & 11164
 \end{array}$$

答：62.

(說明) 1. 先將 238328 從個位起向左每三位分成一段，共得二段，故知這數的立方根有二位整數。

2. 最左的一段是 238，而  $6^3=216$ ， $7^3=343$ ，故知 238 的整數立方根是 6。

3. 從 238 減去  $6^3=216$  餘 22，加入第二段得 22328。

4. 將 6 加 0 變成 60，平方後乘以 3 得 10800。

5. 用 10800 試除 22328 得試商 2。

6. 以試商 2 乘 60，再以 3 去乘得 360。

7. 將試商 2 平方起來得 4。

8. 以試商的 2 乘 4, 6, 7 三項之和得 22328。

9. 從餘數 22328 減去 8 所得的 22328 恰盡，故所求的立方根為 62。

(注意) 若立方根不祇二位時，只須將已得的立方根當作一數看，照次連續開下去，便可得所求的立



方根.

上面的運算,可縮寫如下:

$$\begin{array}{r|l}
 238\overline{)328} & 62 \\
 \underline{216} & 10800 \\
 22328 & 360 \\
 & 4 \\
 \underline{22328} & 11164 \times \sim \\
 0 & 
 \end{array}$$

〔例 2〕 把 308024858 開立方至個位止.

(運算)	308024858	675
	216	10800
	92024	1260
		49
	84763	12109 × 7
	7261858	1346700
		10050
		25
	6783875	1356775 × 5
	477983	

答: 675.

(說明) 本例所求的立方根的整數是三位,如前例先求得首二位數 67,餘數為 7261,在右邊添寫下一段數 858,得 7261858.其次作 670 平方的 3 倍得 1346700,將牠試除 7261858 得 5.

670 和 5 的積 3 倍之,得 10050,5 的平方為 25.將 1346700, 10050 及 25 相加得 1356775,再乘以試除的商 5,而從 7261858 減去之.

### 練習問題

求下列各數的立方根的整數部分:

1. 2728.

2. 13912673.

3. 57512456.

4. 5860347456.

## 183. 小數開立方

〔例 1〕 求 564380.471 的立方根到小數第二位.

(運算)	564380.471 000	82.64
	512	19200
	<u>52380</u>	480
		4
	39368	<u>19684 × 2</u>
	13012 471	2017200
		14760
		36
	12191 976	<u>2031996 × 6</u>
	820495 060	204682800
		99120
		16
	819 127744	<u>204781936 × 4</u>
	<u>1 367 256</u>	

答: 82.64.

(說明) 小數部分的分段,自小數點起,向右每三位一段,最後一段若不足三位,就用 0 補足.

〔例 2〕 求 0.065450827 的立方根.

(運算)	0.065450827	0.403
	64	480000
	<u>1450827</u>	3609
	1450827	<u>483609 × 3</u>
	0	

答: 0.403.

## 練習問題

求下列各數的立方根(如不能開盡,到小數第三位止):

1. 187.149248                      2. 0.75475.  
3. 7.1266.                            4. 0.114791256.

### 184. 分數開立方

〔例 1〕 求  $\frac{27}{512}$  的立方根.

(運算)  $\sqrt[3]{\frac{27}{512}} = \frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{512}} = \frac{3}{8}$ .                      答:  $\frac{3}{8}$ .

〔例 2〕 把  $\frac{355}{113}$  開立方(到小數第二位).

(運算)  $\frac{355}{113} = 3.141592\dots\dots$

3.141592	1.46
1	300
2 141	120
	16
1 744	436 × 4
397 592	58800
	2520
	36
368 136	1356 × 6
29 456	

答: 1.46.

分數開立方與開平方同樣,將分母分子各自開方;如遇有公約數時,先行約分;如遇帶分數,先化為假分數;在分母分子不能開盡時,則先化為小數至所需的位數.

### 練習問題

把下列各數開立方(如不能開盡,到小數第三位止):

1.  $\frac{729}{1331}$                       2.  $\frac{1}{7}$                       3.  $\frac{3}{4}$                       4.  $\frac{5}{12}$

## 185. 方根表的用法

【豫備問題】 1. 求 1, 100 和 0.01 的平方根, 各到四位數字, 並且看牠們有什麼不同?

2. 求 5, 5000, 5000000 和 0.005 的立方根, 各到四位數字, 並且看牠們有什麼不同?

本書末所附的是從 1 到 100 各數的平方根, 立方根表. 利用這個表, 凡是這一百個數的  $100, 100^2, 100^3, \dots$  倍和  $\frac{1}{100}, \frac{1}{100^2}, \frac{1}{100^3}, \dots$  的平方根, 都可求得. 又牠們的  $1000, 1000^2, 1000^3, \dots$  倍和  $\frac{1}{1000}, \frac{1}{1000^2}, \frac{1}{1000^3}, \dots$  的立方根, 也都可求得.

【例 1】 求 370000 的平方根到小數四位.

查表得  $\sqrt{37} = 6.08276253$ .

而 370000 的平方根應有三位整數.

$$\therefore \sqrt{370000} = 608.2762.$$

【例 2】 求 0.0008 的平方根到小數六位.

查表得  $\sqrt{8} = 2.82842\dots\dots$ .

而 0.0008 的平方根的第一位小數是 0.

$$\therefore \sqrt{0.0008} = 0.0282842.$$

【例 3】 求 59000000000 的立方根到小數三位.

查表得  $\sqrt[3]{59} = 3.8929965$ .

而 59000000000 的立方根應有四位整數.

$$\therefore \sqrt[3]{59000000000} = 3892.996.$$

## 練習問題

1. 由方根表求下列各數的平方根(到小數四位):  
300, 70000, 6900, 0.23, 0.07.
2. 由方根表求下列各數的立方根(到小數三位):  
97000, 75000000, 0.019, 0.007, 0.000049.

## 186. 開方應用問題

[例 1] 直角三角形的二邊,各長 3 寸、4 寸,斜邊長多少?

[解]  $\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$ . 答: 5 寸.

直角三角形中,對直角的邊,叫做‘斜邊’.

在直角三角形斜邊上所作正方形的面積,等於其他二邊上所作正方形面積的和.

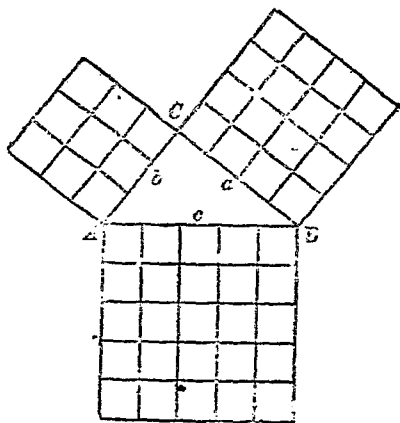
就是斜邊的長所含某單位數的平方,等於他二邊的長所含單位數的平方和.

如圖,  $a, b$  是二邊,  $c$  是斜邊,則

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

即

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}.$$



## 練習問題

長方形的兩邊各長5尺、7尺,求其對角線的長到釐位止.

(聯長方形相對兩角頂的直線,叫做‘對角線’.)

[例2] 有甲乙丙三數,甲與乙的比等於乙與丙的比.今甲爲12,丙爲27.求乙數.

[解] 因甲:乙=乙:丙,故甲丙的積等於乙的平方.故乙爲

$$\sqrt{12 \times 27} = 18. \quad \text{答: } 18.$$

## 練習問題

一數與其 $\frac{1}{3}$ 的積是8748.求這數.

[例3] 掘長147尺、闊28尺、深18尺的泥土,堆成立方體,則立方體一邊的長多少尺?

[解] 泥土的容積爲

$$147 \times 28 \times 18 = 74088 \text{ 立方尺.}$$

故一邊的長爲

$$\sqrt[3]{74088} = 42. \quad \text{答: } 42 \text{ 尺.}$$

## 練習問題

體積1728立方尺的立方體,其表面積共有多少平方尺?

## 應用問題二十一

1. 本金二千五百元,三年間的複利息三百十二

元一角六分求年利率。

2. 三角形的三邊爲  $a, b, c$ ; 設  $s = \frac{a+b+c}{2}$ , 則三角形的面積  $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ .

今設有一三角形地, 量得三邊的長是 8 丈 1 尺、7 丈 6 尺、4 丈 3 尺, 這地有多少方尺?

3. 設圓的半徑爲  $r$ , 圓周爲  $c$ , 則圓面積  $= \frac{1}{2}rc = \pi r^2$  ( $\pi$  是一個常數, 叫做‘圓周率’, 等於 3.14159……).

今有一圓桌面, 其面積爲 4.5216 方尺, 求其半徑至寸位止 ( $\pi$  用 3.1416 計算).

4. 有糧食一宗, 足供 24 人 150 日的用. 若吃的人數同吃的日數相同, 可吃多少日?

5. 球的體積是直徑的立方乘 0.5236.

今有直徑 5 寸的鐵球, 熔成一個立方體, 這立方體的一邊長多少?

6. 柱體的體積是底面積乘高.

今有一柱體, 底面是一正方形, 高爲 3 丈 6 尺, 體積爲  $182\frac{1}{4}$  立方尺. 求底面一邊長多少?

複 利 表

利 率 ／ 期 數	一 釐	二 釐	三 釐	四 釐	五 釐	六 釐	七 釐	八 釐	九 釐	一 分	一分二釐
1	1.02000	1.02500	1.03000	1.03500	1.04000	1.05000	1.07000	1.08000	1.09000	1.10000	1.12000
2	1.04040	1.05063	1.06090	1.07123	1.08166	1.10250	1.12490	1.16640	1.18810	1.21000	1.25440
3	1.06121	1.07689	1.09273	1.10872	1.12486	1.15763	1.22504	1.25071	1.29500	1.33100	1.40493
4	1.08243	1.10381	1.12551	1.14752	1.16985	1.21551	1.28248	1.36049	1.41158	1.46410	1.57355
5	1.10408	1.13140	1.15927	1.18769	1.21655	1.26928	1.40255	1.46953	1.53880	1.61051	1.76234
6	1.12616	1.15969	1.19405	1.22929	1.26532	1.34010	1.50773	1.58687	1.67710	1.77156	1.97382
7	1.14869	1.18859	1.22987	1.27228	1.40710	1.50363	1.60578	1.71382	1.82804	1.94772	2.21008
8	1.17166	1.21840	1.26677	1.31681	1.47440	1.59085	1.71819	1.85098	1.99256	2.14359	2.47516
9	1.19509	1.24866	1.30477	1.36290	1.55133	1.68948	1.85846	1.99900	2.17195	2.35795	2.77308
10	1.21893	1.28008	1.34932	1.41060	1.62890	1.79085	1.96715	2.15893	2.36736	2.59374	3.10585
11	1.24387	1.31209	1.38482	1.46000	1.59945	1.771034	1.89830	2.10485	2.33164	2.58043	3.27855
12	1.26894	1.34489	1.42576	1.51107	1.60103	1.79586	2.02219	2.25187	2.51817	2.81266	3.13843
13	1.17166	1.37851	1.46853	1.56396	1.66507	1.88565	2.13293	2.40985	2.71962	3.06580	3.45227
14	1.31948	1.41289	1.51259	1.61869	1.73168	1.97993	2.26090	2.57853	2.93719	3.34173	3.79750
15	1.34587	1.44830	1.55797	1.67535	1.80094	2.07898	2.39656	2.75903	3.17217	3.64248	4.17725
16	1.37279	1.48451	1.60471	1.73399	1.87298	2.18287	2.54035	2.95216	3.42594	3.97031	4.59497
17	1.40024	1.52162	1.65265	1.79468	1.94780	2.22902	2.69277	3.15882	3.70002	4.32763	5.05447
18	1.42825	1.55966	1.70248	1.85749	2.02582	2.40062	2.85434	3.37993	3.99602	4.71712	5.55992
19	1.45681	1.59865	1.75351	1.92850	2.10685	2.52595	3.02560	3.51570	4.31570	5.14166	6.11591
20	1.48595	1.63862	1.80611	1.98979	2.19112	2.65380	3.20714	3.86968	4.66096	5.60441	6.72750
21	1.51567	1.67958	1.86029	2.05943	2.27877	2.78396	3.39956	4.14056	5.03383	6.10881	7.40025
22	1.54598	1.72157	1.91610	2.13151	2.36992	2.92326	3.60354	4.43040	5.43654	6.65860	8.14027
23	1.57690	1.76461	1.97358	2.20611	2.46472	3.07152	4.74053	5.87146	7.25277	8.95430	13.52325
24	1.60844	1.80873	2.03279	2.28333	2.56330	3.22510	5.07237	6.34118	7.91108	9.81978	15.17863
25	1.64061	1.85394	2.09374	2.36524	2.66584	3.38335	5.42743	6.84848	8.62308	10.83471	17.00006
26	1.67342	1.90029	2.15669	2.44996	2.77243	3.55677	5.80735	7.39635	9.39910	11.91818	19.04007
27	1.70689	1.94780	2.22129	2.53157	2.88337	3.73346	6.22335	7.98806	10.22408	13.10999	21.32488
28	1.74102	1.99651	2.28793	2.62017	2.99870	3.92013	6.64884	8.62710	11.16714	14.42099	23.88386
29	1.77584	2.04641	2.35653	2.71188	3.11865	4.11614	7.11426	9.31272	12.17218	15.86309	26.74993
30	1.81136	2.09457	2.42726	2.80059	3.24340	5.74349	7.61226	10.06266	13.26766	17.44940	29.95992



零存整取表

利率 期數	5%	6%	7%	8%	10%
1	1.050000	1.060000	1.070000	1.080000	1.100000
2	2.152500	2.183600	2.214900	2.246400	2.310000
3	3.310125	3.374616	3.439943	3.506112	3.641000
4	4.525631	4.637093	4.750739	4.866601	5.105100
5	5.801913	5.975319	6.153291	6.335929	6.715610
6	7.142008	7.398838	7.654021	7.922893	8.487171
7	8.549109	8.897568	9.259803	9.636628	10.435988
8	10.026564	10.491316	10.977989	11.487558	12.579477
9	11.577893	12.180795	12.816448	13.486562	14.937425
10	13.206787	13.971643	14.783599	15.645487	17.531167
11	14.917127	15.865941	16.888451	17.977126	20.384284
12	16.712983	17.882138	19.140643	20.495297	23.522712
13	18.598632	20.015066	21.550488	23.214920	26.974983
14	20.578564	22.275970	24.129022	26.152114	30.772482
15	22.657492	24.672528	26.888054	29.324283	34.949730
16	24.840366	27.212880	29.840217	32.750226	39.544703
17	27.132385	29.905653	32.999033	36.450244	44.599173
18	29.539004	32.759992	36.378965	40.446263	50.159094
19	32.065954	35.785591	39.995492	44.761964	56.274999
20	34.719252	38.992727	43.865177	49.422921	63.002499

整存零取表

利率 期數	5%	6%	7%	8%	10%
1	1.050000	1.060000	1.070000	1.080000	1.100000
2	0.537805	0.545437	0.553092	0.560769	0.576190
3	0.367209	0.374110	0.381052	0.388034	0.402115
4	0.282012	0.288592	0.295228	0.301921	0.315471
5	0.230975	0.237396	0.243891	0.250456	0.263797
6	0.197017	0.203363	0.209796	0.216315	0.229607
7	0.172820	0.179135	0.185553	0.192072	0.205406
8	0.154722	0.161036	0.167463	0.174015	0.187444
9	0.140690	0.147022	0.153486	0.160080	0.173641
10	0.129505	0.135868	0.142378	0.149029	0.162745
11	0.120389	0.126793	0.133357	0.140076	0.153933
12	0.112825	0.119277	0.125902	0.132695	0.146763
13	0.106456	0.112960	0.119651	0.126522	0.140779
14	0.101024	0.107582	0.114345	0.121297	0.135746
15	0.096342	0.102963	0.109795	0.116820	0.131474
16	0.092270	0.098952	0.105858	0.112977	0.127817
17	0.088699	0.095444	0.102425	0.109629	0.124664
18	0.085526	0.092357	0.099413	0.106762	0.121930
19	0.082745	0.089621	0.096753	0.104228	0.119547
20	0.080243	0.087185	0.094393	0.101952	0.117460

平方,立方,平方根,立方根,逆數表一

數	平方	立方	平方根	立方根	逆數
1	1	1	0.000000	1.000000	1.00000000
2	4	8	1.41421356	1.2599210	0.50000000
3	9	27	1.73205031	1.4422496	0.33333333
4	16	64	2.00000000	1.5874011	0.25000000
5	25	125	2.23606798	1.7099759	0.20000000
6	36	216	2.44948974	1.8171206	0.16666667
7	49	343	2.64575131	1.9129311	0.14285714
8	64	512	2.82842712	2.0000000	0.12500000
9	81	729	3.00000000	2.0800338	0.11111111
10	100	1000	3.16227766	2.1544347	0.10000000
11	121	1331	3.31662479	2.2239801	0.09090909
12	144	1728	3.46410162	2.2894286	0.08333333
13	169	2197	3.60555128	2.3515347	0.07692307
14	196	2744	3.74165738	2.4101422	0.07142857
15	225	3375	3.87298335	2.4662121	0.06666667
16	256	4096	4.00000000	2.5198421	0.06250000
17	289	4913	4.12310563	2.5712816	0.05882352
18	324	5832	4.24264069	2.6207414	0.05555556
19	361	6859	4.35889894	2.6684016	0.05263157
20	400	8000	4.47213596	2.7144177	0.05000000
21	441	9261	4.58257569	2.7579243	0.04761904
22	484	10648	4.69041576	2.8029393	0.04545454
23	529	12167	4.79583152	2.8438670	0.04347826
24	576	13824	4.89897949	2.8844991	0.04166667
25	625	15625	5.00000000	2.9240177	0.04000000
26	676	17573	5.09901951	2.9624960	0.03846153
27	729	19683	5.19615242	3.0000000	0.03703703
28	784	21952	5.29159262	3.0365889	0.03571428
29	841	24389	5.38516481	3.0723168	0.03448275
30	900	27000	5.47722558	3.1072325	0.03333333
31	961	29791	5.56776436	3.1413806	0.03225806
32	1024	32768	5.65685425	3.1748021	0.03125000
33	1089	35937	5.74456265	3.2075343	0.03030303
34	1156	39304	5.83095189	3.2306118	0.02941176
35	1225	42875	3.91607978	3.2710663	0.02857142
36	1296	46656	6.00000000	3.3019272	0.02777778
37	1369	50653	6.08276253	3.3322218	0.02702702
38	1444	54872	6.16441400	3.3619754	0.02631578
39	1521	59319	6.24499800	3.3912114	0.02534102
40	1600	64000	6.32455532	3.4199519	0.02500000
41	1681	68921	6.40312424	3.4482172	0.02439024
42	1764	74038	6.48074070	3.4760266	0.02380952
43	1849	79507	6.55743853	3.5033981	0.02325581
44	1936	85184	6.63324958	3.5303483	0.02272727
45	2025	91125	6.70820393	3.5568993	0.02222222
46	2116	97336	6.78232998	3.5830479	0.02173913
47	2209	103823	6.85565459	3.6089261	0.02127660
48	2304	110592	6.92820323	3.6342411	0.02083333
49	2401	117649	7.00000000	3.6593057	0.02040816
50	2500	125000	7.07106780	3.6840314	0.02000000

平方,立方,平方根,立方根,逆數表二

數	平方	立方	平方根	立方根	逆數
51	2601	132651	7.14142843	3.7084298	0.019607843
52	2704	140608	7.21110255	3.7325111	0.019230769
53	2809	148877	7.28010989	3.7562858	0.018867925
54	2916	157464	7.34846923	3.7797631	0.018518519
55	3025	166375	7.41619849	3.8029525	0.018181818
56	3136	175616	7.48331478	3.8258624	0.017857143
57	3249	185193	7.54983443	3.8485011	0.017543860
58	3364	195112	7.61577311	3.8708766	0.017241379
59	3481	205379	7.68114575	3.8929965	0.016949153
60	3600	216000	7.74596669	3.9148676	0.016666667
61	3721	226981	7.81024967	3.9364972	0.016393443
62	3844	238328	7.87400787	3.9578915	0.016129032
63	3969	250047	7.93725395	3.9790571	0.015873016
64	4096	262144	8.00000000	4.0000000	0.015625000
65	4225	274625	8.06225775	4.0207256	0.015382615
66	4356	287496	8.12403841	4.0412401	0.015151515
67	4489	300763	8.18535277	4.0615480	0.014925373
68	4624	314432	8.24621125	4.0816551	0.014705882
69	4761	328509	8.30662387	4.1015661	0.014492754
70	4900	343000	8.36660027	4.1212853	0.014285714
71	5041	357911	8.42614978	4.1408178	0.014084507
72	5184	373248	8.48528138	4.1601676	0.013888889
73	5329	389017	8.54400375	4.1793392	0.013698630
74	5476	405224	8.60232537	4.1983364	0.013513514
75	5625	421875	8.66025403	4.2171633	0.013333333
76	5776	438976	8.71779789	4.2358233	0.013157895
77	5929	456533	8.77496439	4.2543210	0.012987013
78	6084	474552	8.83176086	4.2726585	0.012820513
79	6241	493039	8.88819442	4.2908404	0.012658228
80	6400	512000	8.94427191	4.3088695	0.012500000
81	6561	531441	9.00000000	4.3267487	0.012345679
82	6724	551368	9.05538514	4.3444815	0.012195122
83	6889	571787	9.11043358	4.3620707	0.012046193
84	7056	592704	9.16515139	4.3795191	0.011904762
85	7225	614125	9.21954446	4.3968236	0.011764706
86	7396	636056	9.27361849	4.4140049	0.011627907
87	7569	658503	9.32737906	4.4310476	0.011494253
88	7744	681472	9.38083152	4.4479602	0.011363636
89	7921	704969	9.43398113	4.4647451	0.011233955
90	8100	729000	9.48683298	4.4814047	0.011111111
91	8281	753571	9.53939202	4.4979414	0.010989011
92	8464	778698	9.59166305	4.5143574	0.010869565
93	8649	804357	9.64365076	4.5306549	0.010752688
94	8836	830584	9.69535971	4.5468359	0.010638298
95	9025	857375	9.74679434	4.5629026	0.010526316
96	9216	884736	9.79795897	4.5788570	0.010416667
97	9409	912673	9.84885780	4.5947009	0.010309278
98	9604	941192	9.89949493	4.6104333	0.010204032
99	9801	970299	9.94987436	4.6260650	0.010101010
100	10000	1000000	10.00000000	4.6415888	0.010000000

# 中英名詞對照表

## 第一編

數 (number)  
單位 (unit)  
量 (quantity)  
整數 (integers)  
小數 (decimals)  
名數 (concrete number)  
不名數 (abstract number)  
基數 (simple number)  
帶小數 (mixed decimal)  
加法 (addition)  
和 (sum)  
近似算 (approximate calculation)  
減法 (subtraction)  
差 (difference)  
被減數 (minuend)  
減數 (subtrahend)  
零 (zero)  
括弧 (parenthesis)  
乘法 (multiplication)  
被乘數 (multiplicand)  
乘數 (multiplier)  
乘積 (product)  
因數 (factor)  
除法 (division)

被除數 (dividend)  
除數 (divisor)  
商 (quotient)  
餘數 (remainder)

## 第二編

複名數 (compound denominate number)  
單名數 (simple denominate number)  
進率 (scale)  
十進法 (decimal system)  
度 (measure)  
量 (capacity)  
衡 (weight)  
長 (length)  
面積 (area)  
地積 (land area)  
體積 (volume)  
容積 (容量) (capacity)  
貨幣 (money)  
時間 (time)  
太陽日 (solar day)  
平均太陽日 (mean solar day)  
時 (hour)  
分 (minute)

秒 (second)  
 年 (year)  
 平年 (common year)  
 閏年 (leap year)  
 月 (moon)  
 星期 (week)  
 通法 (reduction descending)  
 命法 (reduction ascending)  
 弧 (arc)  
 度 (degree)  
 象限 (quadrant)  
 周角 (perigon)  
 直角 (right angle)  
 經線 (longitude)  
 緯線 (latitude)  
 子午線 (meridian)  
 本初子午線 (prime meridian)  
 南極 (south pole)  
 北極 (north pole)  
 赤道 (equator)

第三編

倍數 (multiple number)  
 約數 (exact number)  
 整除 (exactly divisible)  
 偶數 (even number)  
 奇數 (odd number)  
 質數 (prime)  
 互質數 (mutually prime numbers)  
 質因數 (prime factor)  
 公約數 (common measure)  
 公倍數 (common multiple)

第四編

分數 (fraction)  
 分母 (denominator)  
 分子 (numerator)  
 假分數 (improper fraction)  
 真分數 (proper fraction)  
 帶分數 (mixed fraction)  
 繁分數 (complex fraction)  
 約分 (reduce a fraction to the lowest terms)  
 公分母 (common denominator)  
 循環小數 (recurring decimal)  
 循環節 (recurring period)  
 循環點 (recurring point)  
 逆數 (reciprocal)

第五編

比 (ratio)  
 項 (terms)  
 前項 (antecedent)  
 後項 (consequent)  
 反比 (inverse or reciprocal ratio)  
 正比 (direct ratio)  
 比例 (proportion)  
 外項 (extremes)  
 內項 (means)  
 正比例 (direct proportion)  
 反比例 (inverse proportion)  
 複比 (compound ratio)  
 單比 (simple ratio)  
 複比例 (compound proportion)

單比例 (simple proportion)  
 連比 (continued ratio)  
 連比例 (continued proportion)  
 連鎖比例 (chain proportion)  
 比例配分 (proportional division)  
 合股算 (partnership)  
 混合法 (alligation)

### 第六編

成數 (rate percent)  
 百分率 (rate)  
 百分法 (percentage)  
 折扣 (discount)  
 現價 (present worth)  
 連折扣 (discount series)  
 賒 (loan)  
 賠 (loss)  
 傭客 (broker)  
 佣金 (commission)  
 保險 (insurance)  
 保險單 (policy)  
 保險額 (face of policy or insurable value)  
 保險費 (premium)  
 匯兌 (exchange)  
 國稅 (national tax)  
 統計 (statistics)  
 平均數 (average)  
 物價指數 (index number of prices)  
 利息 (interest)

本金 (principal)  
 利率 rate of interest)  
 期數 (period)  
 公式 formula)  
 本利和 (amount)  
 複利息 (compound interest)  
 單利息 (simple interest)  
 期票 (promissory notes)  
 貼現 (bank discount)  
 公債 (bond)  
 股票 (stock)  
 資本 (assets)  
 股份 (share)  
 貯蓄 (savings)

### 第七編

等式 (equality)  
 恆等式 (identity)  
 方程式 (equation)

### 第八編

平方根 (square root)  
 立方根 (cube root)  
 根號 (radical sign)  
 根指數 (index of a root)  
 開平方 (extraction of square root)  
 開立方 (extraction of cube root)  
 乘方 (power)  
 開方 (evolution)



初中算術教本 下冊

二十八年七月初版 三十七年十月九版

每冊定價全圓四角三分

編著者 劉薰宇 孫瀚 張志淵

發行者 上海福州路  
開明書店  
代表人 范洗人

印刷者 開明書店

有送作權 不准翻印

滬 (S2 P.) Y

(1.60)



