

林术教本

教育部審定

新制

算術教本下

中學
師範學校
適用

中華書局印行

●新教育教科書之特色●

- 教育部採全國教育會聯合會議決案。規定國民學校改國文科爲國語科。高等小學言文互用。本局本此方針。並應世界之潮流。編輯之經驗。編輯新教育教科書全套。以供國民學校高等小學之用。其特色有八。
- 一 國民學校之國語讀本。遵照部令。先授注音字母。用最新方法。以實物教授。全部均極正則極明白之國語文。生字旁加注音。並點五聲。
 - 二 國民學校之修身算術等。均用語體。修身注重實踐。及國民精神之陶冶。算術注重實用。及精密思想之養成。
 - 三 高等小學國語讀本。係語文參用。第一年語二文一。第二年語文各半。第三年語一文二。而所采之文。均淺顯平直。凡艱深曲晦之文。均不收入。
 - 四 高等小學修身算術歷史地理理科五科。第一年爲一週。用語體。第二三年爲一週用文體。所采教材。均合於中華民國民之養成。不采偏激主義。不收無謂材料。
 - 五 高等小學英語全用國語譯解。用最新方法。一面植文字基礎。一面采實際應用。
 - 六 國民學校各科均用楷書大字。高等小學各科第一年用三號鉛字。第二三年方用四號鉛字。務令兒童易於閱讀不傷目力。
 - 七 本書各科。無論春季始業。秋季始業。均可合用。惟國民學校國語讀本。及高等小學理科。因有時令關係。故各備春秋季始業各一種。
 - 八 國民各科。均用上海寶源紙廠機製毛邊紙華裝。高小各科用寶源仿製瑞典紙洋裝。較爲美觀。

●國民學校用

修身 (春秋季始業通用) 八冊 折實各三分

國語讀本 (秋季始業春季始業各一種) 各八冊 折實各五分

算術 (春秋季始業通用) 八冊 折實各四分

●高等小學用

修身 (春秋季始業通用) 六冊 折實各四分

國文讀本 (春秋季始業通用) 六冊 折實各五分

算術 (春秋季始業通用) 六冊 折實各五分

歷史 (春秋季始業通用) 六冊 折實各四分

地理 (春秋季始業通用) 六冊 折實各四分

理科 (秋季始業春季始業各一種) 各六冊 折實各四分

英語 (春秋季始業通用) 三冊 折實各一角五分

下 卷 目 錄

第五編 比 及 比 例

比

142.	比	1
143.	正比反比	2
144.	單比複比	3
145.	連比	3
	例題〔1至7〕	

比例

146.	比例式	6
147.	比例項之關係	6
	例題〔8至11〕	

單 比 例

148.	正比例	8
149.	反比例	9
150.	單比例應用問題	10
	例題〔12至33〕	

複 比 例

151.	複比例	15
152.	複比例式	16
	例題〔34至53〕	

連鎖比例

153.	連鎖法	22
------	-----	----

例題 [54 至 64]

配 分 比 例

154. 配分法..... 27

例題 [65 至 86]

混 合 比 例

155. 混合法..... 35

例題 [87 至 100]

雜題 V [1 至 36]

第 六 編 折 成 法

折 成

156. 折成..... 49

157. 折成法之名稱及相關之式..... 50

158. 內折耗外折耗..... 52

例題 [1 至 20]

利 息

159. 利息..... 57

160. 單利及複利..... 58

161. 本利合計法..... 58

例題 [21 至 32]

162. 求本金利率期限法..... 63

例題 [33 至 43]

163. 折算法..... 65

164. 期限平均支付法..... 67

例題 [44 至 53]

165. 複利算法..... 70

例題〔54至67〕

賦稅

166. 賦稅.....76

例題〔68至73〕

公債及股票

167. 公債.....84

168. 股票.....84

169. 公債及股票之交易.....85

例題〔74至79〕

保險

170. 保險.....89

例題〔80至86〕

雜題 VI〔1至34〕

第七編 開方法

冪及根

171. 冪之定理.....98

172. 根.....99

173. 分解因數求方根法.....100

174. 完全方數及非完全方數.....100

例題〔1至7〕

開平方方法

175. 平方數之性質.....103

176. 普通開平方之法.....105

177. 求小數及帶小數之平方根法.....108

178. 不盡根.....109

179.	求分數之平方根法.....	110
	例題 [8 至 24]	

開立方方法

180.	立方數之性質.....	114
181.	普通開立方之法.....	116
182.	求小數及帶小數之立方根法.....	120
183.	求分數之立方根法.....	121
	例題 [25 至 34]	
	雜題 VII [1 至 30]	

第八編 級數

級數

184.	級數.....	127
185.	等差級數.....	127
186.	等比級數.....	127
187.	遞升級數遞降級數.....	128

等差級數

188.	各項與公差項數之關係.....	129
189.	等差級數之總數.....	131
	例題 [1 至 8]	

等比級數

190.	各項與公比項數之關係.....	134
191.	等比級數之總數.....	135
192.	無限級數.....	136
	例題 [9 至 15]	

復習雜題

新制算術教本

第五編 比及比例

比

142. 比 比較二數大小之關係。而求一數所含他數之倍數或謂之分數。一數對於他數之比。

例如 12 與 4 相比。則 12 爲 4 之三倍。即 12 對 4 之比爲 $\frac{12}{4}$ 又 $\frac{9}{16}$ 與 $\frac{27}{32}$ 相比。則 $\frac{9}{16}$ 爲 $\frac{27}{32}$ 之三分之二。因 $\frac{9}{16}$ 對於 $\frac{27}{32}$ 之比。爲 $\frac{9}{16} \div \frac{27}{32}$ 故也。

由是觀之。求甲數對於乙數之比。猶之以甲數爲分子。以乙數爲分母之分數也。

表二數之比之記號爲 $:$ 。記號左邊之數。爲比之前項。右邊爲比之後項。以後項除前項所得之數。爲比之值。

例如 10 與 5 之比。寫作 $10:5$ 。4 與 12 之比。寫作 $4:12$ 。10 與 4 皆爲前項。5 與 12 皆爲後項。其比之值爲 2 與 $\frac{1}{3}$ 。前後項及比之值三者之關係。以式表之

如次。 比值[商] = 前項[實] ÷ 後項[法]

或以分數之形表之。

$$\frac{\text{前項}}{\text{後項}} = \text{比值}$$

由是可知 前項 = 後項 × 比值。

後項 = 前項 ÷ 比值。

【注意】相比之量。以同種類者爲限。例如長 8 尺與長 6 尺之比。即 $8:6$ 得 $\frac{4}{3}$ 。又 3 尺與 5 寸之比。乃 30 寸與 5 寸之比。即 $30:5$ 得 6。若 8 圓與 6 尺。則不能相比。

相比之量。既非同種之單位不可。故論比時。即可作不名數觀。

143. 正比反比 前後項交換所成之比。曰原比之反比。原比曰正比。

例如 $8:4$ 之反比爲 $4:8$ 。

以實例言之。例如甲乙共作一事。甲須 8 日。乙須 4 日。僅就數言。則甲所作日數。與乙所作日數之比。恰爲 2 倍。是爲正比。若就甲乙所作事之成績言。則甲每日作 $\frac{1}{8}$ 。乙作 $\frac{1}{4}$ 。甲每日所作事。與乙每日所作事之比。爲 $\frac{1}{2}$ 。即爲反比。而 $\frac{1}{8}:\frac{1}{4}=4:8$ 。故反比者即將原

比之前後項交換所成之比也。

144. 單比複比 以衆多之比所有前項之積。爲前項。後項之積。爲後項。所成之比。曰衆多之比之複比。其各個之比曰單比。

例如 單比 $3:4$ 及單比 $5:6$ 之複比。爲 $3 \times 5:4 \times 6$ 。然若相乘得積。則不得稱爲複比。緣 $3 \times 4:4 \times 6$ 等於 $12:24$ 。仍爲 12 與 24 之單比也。

例 試將 $24:56, 7:12, 36:48$ 之複比。化爲單比。

$$\text{解 } \frac{24 \times 7 \times 36}{56 \times 12 \times 48} \quad \left(\text{以 } 7, 12, 24 \text{ 約之} \right) = \frac{3}{16}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 1 & 3 \\ 24 & 7 & 36 \\ \hline 56 & 12 & 48 \\ \hline 8 & 1 & 2 \end{array}$$

由是可知上列三組之複比。即等於 3 與 16 之單比。

145. 連比 例如甲乙丙丁四數。甲與乙之比爲 $3:5$ 。乙與丙之比爲 $5:7$ 。丙與丁之比爲 $7:9$ 。則甲乙丙丁相互之比。寫作

$$3:5:7:9$$

是爲甲乙丙丁四數之連比。

連比之諸項。乘以同數。或除以同數。其值不變。故連比可乘以某數或除以某數。變爲單比。

例 1. 試將 $\frac{3}{4}:\frac{5}{6}:\frac{7}{12}$ 化爲單比。

解 以諸分母之最小公倍數 12 乘各項。則得

$$9 : 10 : 7 \text{ 答}$$

例 2. 甲與乙之比爲 3 : 4。乙與丙之比爲 6 : 7。求甲乙丙之連比。

解 欲使第一比之後項。與第二比之前項相等。宜先以 6 乘第一比之兩項。4 乘第二比之兩項。得 18 : 24 : 28。然後以公約數 2 除之。則爲

$$9 : 12 : 14 \text{ 答}$$

算式如下。

$$\begin{array}{r} \text{甲} \quad \text{乙} \quad \text{丙} \\ 3 : 4 \\ 6 : 7 \\ \hline 2 \overline{18 : 24 : 28} \\ 9 : 12 : 14 \end{array}$$

例 3. 甲與乙之比爲 3 : 4。乙與丙之比爲 5 : 7。丙與丁之比爲 2 : 11。求甲乙丙丁四數之連比。

解 依前例演算如次。

$$\begin{array}{r} \text{甲} \quad \text{乙} \quad \text{丙} \quad \text{丁} \\ 3 : 4 \\ 5 : 7 \\ 2 : 11 \\ \hline 30 : 40 : 56 : 308 \end{array}$$

以公約數 2 除之。則爲

$$15 : 20 : 28 : 154 \text{ 答}$$

例題

1. 試將下列各比化爲整數單比。

(1) $169 : 91$ (2) $315 : 357$ (3) $792 : 924$

(4) $44.1 : 240.1$ (5) $\frac{3}{4} : \frac{5}{7}$ (6) $3\frac{3}{4} : 5\frac{5}{8}$

2. $5 : 7$ 與 $7 : 9$ 二比。其值孰大。

3. 試求 9 小時 24 分與 21 小時 9 分之比。

4. 試將下列各連比化爲簡式。

(1) $60 : 108 : 156$ (2) $12.5 : 0.25 : 5$

(3) $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$ (4) $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} : \frac{5}{6} : \frac{7}{8}$

5. 甲與乙之比爲 $2 : 3$ 。乙與丙之比爲 $4 : 7$ 。丙與丁之比爲 $5 : 6$ 。問甲乙丙丁之連比如何。

6. 有甲乙丙丁四人。甲得 2 圓之利時。乙得 3 圓之利。乙得 4 圓之利時。丙得 5 圓之利。丙得 6 圓之利時。丁得 7 圓之利。問甲乙丙丁之利益連比如何。

7. 有獵犬逐兔。兔走 4 步。犬追 3 步。而犬 2 步之長。等於兔 3 步之長。問犬與兔速率之比。

比 例

146. 比例式 四數之中若第一與第二之比。等於第三與第四之比。則此四數成比例。

例 如 $4:6$ 及 $10:15$ 皆等於 $\frac{2}{3}$ 。故 4, 6, 10, 15, 四數分作兩比合成一等式。式爲

$$4:6=10:15$$

或 $4:6::10:15$

名曰比例式。讀作 4 對 6 之比。如 10 對 15 之比。

比有兩項。比例由兩比而成。故有四項。自左至右。順次稱爲第一項,第二項,第三項,第四項。而第一項與第四項曰外項。第二項與第三項曰中項。

147. 比例項之關係 比例式中二外項之積。等於二中項之積。

故知比例之三項。皆可求得餘一項。

例如 $5:9=x:45$

x 表未知之項。

故 $9 \times x = 5 \times 45$

$$x = \frac{5 \times 45}{9} = 25 \quad \text{答}$$

【注意】比例式雖有名數關係如下列各式者。

$$4^{\text{圓}} : 6^{\text{圓}} = 10^{\text{圓}} : 15^{\text{圓}}$$

$$4^{\text{斤}} : 6^{\text{斤}} = 10^{\text{圓}} : 15^{\text{圓}}$$

然按本節之法演算時。不妨但作不名數之比例式觀。

例 題

8. 試求下列各比例式之未知項。

$$(1) \quad 4 : 7 = 12 : x. \quad (2) \quad 0.0034 : 14 = 0.02 : x.$$

$$(3) \quad \frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{5}{6} : x. \quad (4) \quad 6\frac{3}{4} : 4\frac{6}{7} = 13\frac{1}{8} : x.$$

$$(5) \quad 12^{\text{丈}} : 4^{\text{丈}} = 9^{\text{丈}} : x. \quad (6) \quad 20^{\text{斤}} : 25^{\text{斤}} = x^{\text{圓}} : 10^{\text{圓}}.$$

$$(7) \quad 63 : x = 75^{\text{兩}} : 85^{\text{兩}}. \quad (8) \quad x^{\text{日}} : 4^{\text{日}} = 5^{\text{圓}} : 15^{\text{圓}}$$

9. $4\frac{7}{9} : \frac{135}{161}$ 與 $6\frac{1}{2} : 1\frac{2}{19}$ 二比。能成比例否。

10. 比例之一中項爲 $5\frac{7}{8}$ 。二外項爲 $2\frac{3}{4}$ 及 $7\frac{1}{3}$ 。

他一中項如何。

11. 瓶中爲膏粱燒 3 份玫瑰露 2 份之混合酒。須斟出混合酒幾分之幾。易以玫瑰露。則膏粱燒與玫瑰露分量始能相等。

單 比 例

148. 正比例 二量之一值增大若干倍。或縮小若干分之一時。他量之值亦以同比增減。則稱此二量成正比例。

例如 筆 5 枝之價 1 角 5 分。則同種之筆 8 枝之價若干。

按筆之數。若爲原數之 2 倍, 3 倍, ……。則其價亦增大 2 倍, 3 倍 ……。又筆數若爲原數之 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ 。則其價亦縮小 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ 。是筆數與筆價。應以同比增減。設所求之價爲 x 角。則成下列比例式。

$$\begin{array}{ccc} \text{枝} & \text{枝} & \text{角} \\ 5 : 8 = 1.5 : x & & \text{角} \end{array}$$

上式通例改爲不名數。

$$\text{即} \quad 5 : 8 = 1.5 : x$$

$$\text{故} \quad x = \frac{8 \times 1.5}{5} = 2.4$$

$$\text{即} \quad 2.4 \text{ 角} \quad \text{答}$$

茲就各量常成正比例者。舉數例如次。

I. 物品以重量計者。其重量與價值成正比例。

[重量之外有以容積長短個數計者。亦得以此

例推之。]

- II. 於一定時間所作之事。與人數成正比例。
- III. 工作時間與工資成正比例。
- IV. 地價與地面之廣成正比例。
- V. 於一定時間。借款之利息。與母金成正比例。餘可類推。

【注意】 實際亦有物品之價值。不比例於其重量與容積者。如寶石是。又有同一物品。於一定限內。其價值比例於其個數。一越此限。則不比例於其個數者。如鉛筆 1 枝。售銅元 3 枚。2 枝 6 枚。3 枝 9 枚……等。若至 1 打。則售 3 角或 3 角 3 分之類即是。然此係商業特例。於算理固無妨也。

149. 反比例 二量之一值增大若干倍。或縮小若干分之一時。他量之值反減小若干分之一或增大若干倍。則稱此二量成反比例。

例如 工匠 15 人。60 日能作一事。若用工匠 10 人。須作幾日。

按一定工事。工匠人數若變為原人數之 2 倍 2

倍……則完工日數必縮為原日數之 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ……。工匠人數若變為 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ……。則完工日數必增為原日數之2倍, 3倍。是工匠人數與完工日數適成反比例。設所求之日數為 x 。則成下列比例式。

$$\overset{\text{人}}{10} : \overset{\text{人}}{15} = \overset{\text{日}}{60} : \overset{\text{日}}{x}$$

故
$$x = \frac{15 \times 60}{10} = 90$$

即 90日 答

茲就各量常成反比例者。舉數例如次。

- I. 以一定金額。購買物品。則其重量。與其單位重量之價成反比例。〔重量之外。有以容積長短個數計算者。亦得以此例推之。〕
- II. 作一定事業所須之時間。與人數成反比例。
- III. 矩形地面之一定面積。其橫闊與直長成反比例。

150. 單比例應用問題

例 1. 兵卒 150 人。每日食糧 9 斗。問 236 人每日食糧若干。

解 每日所食之糧與人數為正比例。