

中學各科要覽

算 術

協師曾 匡文濤編



中華民國三十六年八月初版

(58205)

中學各科要覽 衡一册

定價國幣壹元伍角

印刷地點外另加運費

編纂者

匡駱文師 曾濤

發行人

李宣龔
上海河南路

印刷所

商務印書館
印刷廠

發行所

各地
商務印書館

版權所有翻印必究

(本書校對者張叔介)

編輯大意

- 一是書依據二十五年教育部修正課科標準及現社會之情形編輯，將算術科之知識整理之，以供中學升學及入學考試之預備。
- 一是書為便於記憶之書，可在最短時間內求最大之成效。
- 一是書正面載主 要之題，以學之，反面設問 題之解答，以便練習後自行查對。
- 一是近數年各省 會考題，亦擇要收入，附加星號 * 為別，以清眉目而重研究。
- 一是書篇幅雖小，但各數 科書之精華，皆已採取，這便復習。

中學各科要覽總目

算術	駱師曾 匡文瀾編	一册	物理學	(上)張開圻編 (下)柳大維編	二册
代數學	桂叔超 金品編	二册	化學	舒貽上編	二册
幾何學	桂叔超 金品編	二册	本國史	周景濂編	二册
平面三角法	駱師曾 匡文瀾編	一册	外國史	朱鴻禧 李崇厚編	二册
生理衛生學	程翰章編	一册	本國地理	曹玉屏編	二册
植物學	馬光斗編	一册	外國地理	陳豪編	一册
動物學	周建人 劉紀編	一册			

算術要覽

目次

	頁		頁
表數之方法	1	英國日本斯拉夫制度量衡	28
加減(整數,小數)	3	中外貨幣	29
乘法(整數,小數)	5	時間	31
除法(整數,小數)	7	經度與時間	33
四則雜題(和或差一定之問題[年齡])	9	複名數通法(命法)	35
,, (和差皆知之問題)	11	複名數四則	37
,, (平均)	13	複名數雜題	39
,, (旅人)	15	約數及倍數	41
,, (龜鶴算)	17	倍數視察法	43
,, (式,原數,有餘及不足)	19	最大公約數(G. C. M.)	45
,, (植木,軍隊,陣)	21	最小公倍數(L. C. M.)	47
,, (甲與乙若干倍之和差)	23	分數	49
本國度量衡	25	分數四則	51
米突制度量衡	27	小數與分數之關係	53

	頁		頁
繁分數及循環小數之計算問題	55	,, (其二)	91
分數之複名數及貨幣換算問題	57	,, (其三)	93
分數雜題 (工程)	59	混合法	95
,, (時鐘, 寒暑表)	61	混合法問題	97
,, (地圖, 物長)	63	百分法	99
,, (年齡)	65	百分法問題 (其一)	101
,, (所持金)	67	,, (其二)	103
,, (流水, 行走)	69	租稅及保險	105
比	71	統計大意	107
比例	73	利息 (單利法)	109
單比例問題 (工程)	75	利息 (複利法)	111
單比例雜題 (速度, 時鐘, 距離, 駛船)	77	公債與股票	113
複比	79	銀行計算	115
複比例	81	平均日期問題	117
複比例雜題 (其一)	83	級數	119
,, (其二)	85	面積及圓周 (平面)	121
連鎖法問題	87	體積及面積 (立體)	123
配分法問題 (其一)	89	開平方	125
		開立方	127

表 數 之 方 法

(算術 1)

種 類	意 義	方 法	問 題																
命數法	用一種名稱 表示數目之 方法。	<p>自一至九，每數有一名稱，稱為基數。九加一曰十。自十以上，每十倍有一名稱，自一以下，每十折有一名稱，是謂十進法。</p> <p>十進法之各名稱，順次列下：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> 十百十 萬萬萬萬千百十一 萬萬萬萬萬萬萬萬千百十一 </td> <td style="width: 50%;"> 分釐毫絲忽微 </td> </tr> <tr> <td>整 數</td> <td>小 數</td> </tr> </table>	十百十 萬萬萬萬千百十一 萬萬萬萬萬萬萬萬千百十一	分釐毫絲忽微	整 數	小 數	<p>(1) (a) 三個十萬，八個千，七個十，五個一，試讀為一數。 (b) 試讀 8700034000.</p> <p>(2) (a) 三又三分零四毫及千分之五百二十六，試以數字書之。 (b) 十三兩六錢，試以兩為單位記之。</p>												
十百十 萬萬萬萬千百十一 萬萬萬萬萬萬萬萬千百十一	分釐毫絲忽微																		
整 數	小 數																		
算數法	用一種數字 表示數目之 方法。	<p>亞拉伯數字記數法： (數字) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 (規則) 用此數字依上列位置記出</p> <p>羅馬數字記數法：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">(數字)</td> <td>I</td> <td>V</td> <td>X</td> <td>L</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>(數值)</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>500</td> <td>1000</td> </tr> </table> <p>(規則) (1) 同數字或右邊比左邊小者，表其數之和。 (2) 右邊比左邊大者，表其數之差。</p>	(數字)	I	V	X	L	C	D	M	(數值)	1	5	10	50	100	500	1000	<p>(3) (a) 試讀 XXIV 及 LXVIII 與 CMLX。 (b) 以羅馬數字記下數： 11, 12, 13, 17, 19, 79, 98, 275, 800, 999, 3555.</p> <p>(c) 試讀 CCLXXXVII.</p>
(數字)	I	V	X	L	C	D	M												
(數值)	1	5	10	50	100	500	1000												

(算術 2)

命數法及記數法問題之解答

(1) (a) 三十萬八千零七十五.

(b) 八十七萬萬零三萬四千.

(2) (a) 3.304, 0.526.

(b) 13.6 兩.

(3) (a) XXIV.....24 LXVIII.....68 CMLX.....960

(b) 11.....XI 12.....XII 13.....XIII 17.....XVII

19.....XIX 79.....LXXIX 98.....XCVIII 275.....CCLXXV

800.....DCCC 999.....CMXCIX 3555.....MMM DLV

(c) CCLXXXVII.....287

加 減 (整 數 小 數)

(算術 3)

種 類	意 義	符 號	法 則	運 算 之 注 意	驗 算	問 題
加法	將二數以 上合成一 數之算法。	+	<p>不拘加之順序，加得之和不變。</p> <p>例</p> $\begin{array}{r} 2+5=7, \\ 5+2=7. \\ \vdots \\ \text{(被加數)} \quad \text{(和)} \end{array}$	<p>當對齊其單位，逐位相加。</p> <p>例</p> $12.35 + 5.7 = 18.05.$ $\begin{array}{r} 12.35 \\ 5.7 \\ \hline 18.05 \end{array}$	<p>變換前之順序而加之。</p> <p>例</p> $\begin{array}{r} 437 \\ 186 \\ 258 \\ \hline 881 \end{array}$	<p>(1) 求下各數之和：</p> <p>28兩5錢， 19兩2錢5分5釐， 1兩8錢3分5釐， 9錢8分6釐， 50兩6錢7分， 23兩9分， 35兩8錢。</p>
減法	由大數減 小數而求 其差之算 法。	-	<p>將被減數與減數各以同數加之，其差不變。</p> <p>例</p> $9-5=4,$ $(9+1)-(5+1)=4.$ <p>被減數 - 減數 = 差。</p>	<p>變換加減運算之順序，其結果仍不變。</p> <p>例</p> $7+8-3=12,$ $8-3+7=12.$ <p style="text-align: right;">(結果)</p>	<p>減數 + 差 = 被減數。</p> <p>例</p> $812 - 275 = 537,$ $275 + 537 = 812.$	<p>(2) 試計算下式：</p> $24.8 - 13.9 - \{2.56 + 3.04 - (1.12 - 0.7)\}.$

(算術 4)

加減問題之解答

$$\begin{array}{r}
 (1) \quad 28.5 \\
 19.255 \\
 1.835 \\
 .986 \\
 50.67 \\
 23.09 \\
 35.8 \\
 \hline
 160.136
 \end{array}$$

答 一百六十兩一錢三分六釐。

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \text{算式: } 24.8 - 13.9 - (2.56 + 3.04 - (1.12 - 0.7)) &= 24.8 - 13.9 - (2.56 + 3.04 - 0.42) \\
 &= 24.8 - 13.9 - (5.6 - 0.42) = 24.8 - 13.9 - 5.18 \\
 &= 10.9 - 5.18 = 5.72
 \end{aligned}$$

1.12	2.56	24.8
.7	3.04	13.9
<u>0.42</u>	<u>5.60</u>	<u>10.9</u>
0.42	5.18	
<u>5.18</u>	5.72	

答 5.72

乘法 (整數小數)

(算術 5)

意 義	法 則	運 算 之 注 意		驗 算	問 題
<p>甲數以乙數乘之，即將甲數依乙數倍之。</p> <p>例</p> $3 \times 4 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12.$ <p>甲數曰被乘數，乙數曰乘數，乘得之數曰積。</p> <p>在整數乘法，被乘數與乘數，俱稱為積之因數。</p>	<p>積不拘因數之順序。</p> <p>例</p> $3 \times 5 \times 4 = 3 \times 4 \times 5 = 4 \times 5 \times 3 = 4 \times 3 \times 5 = 5 \times 3 \times 4 = 5 \times 4 \times 3.$	<p style="text-align: center;">普通法</p> <p>(1) $12.34 \times 1.2 = 14.808.$</p> $\begin{array}{r} 12.34 \\ 1.2 \\ \hline 2468 \\ 1234 \\ \hline 14.808 \end{array}$ <p>積之小數位數，等於被乘數及乘數小數位數之和。</p> <p>(2) $12.34 \times 10 = 123.4,$ $12.34 \times 100 = 1234,$ $12.34 \times 1000 = 12340,$ $12.34 \times 0.1 = 1.234,$ $12.34 \times 0.01 = 0.1234,$ </p> <p>(3) 乘冪。 $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125,$ $0.5^2 = 0.5 \times 0.5 = 0.25.$</p> <p>(4) 名數 \times 不名數 = 名數， 不名數 \times 不名數 = 不名數。</p>	<p style="text-align: center;">速 算 法</p> <p>(1) 乘數之末位為 0 者。 $13 \times 200 = 13 \times 2 \times 100 = 2600.$ $13 \times 400 = 13 \times 4 \times 100 = 5200.$</p> <p>(2) 分乘數為因數者。 $128 \times 42 = 128 \times 6 \times 7 = 768 \times 7 = 5376.$</p> <p>(3) 乘數與 100, 200...1000 等相差甚小者。 $728 \times 99 = 728 \times (100 - 1) = 72800 - 728 = 72072.$ $624 \times 1002 = 624 \times (1000 + 2) = 624000 + 1248 = 625248.$</p>	<p>將被乘數與乘數交換而乘之。</p> <p>例</p> $\begin{array}{r} 58 \\ 73 \\ \hline 174 \\ 406 \\ \hline 4234 \end{array}$ <p>驗</p> $\begin{array}{r} 73 \\ 58 \\ \hline 584 \\ 365 \\ \hline 4234 \end{array}$	<p>(1) 某地月租每方丈 8 分，今租長 15 丈寬 12 丈之地，問每月應付租金若干？</p> <p>(2) 每時甲走 8 里，乙走 6 里，兩人同時同地向反對方向而行，問 6 時間相隔若干？又同方向則如何？</p> <p>(3) 求 3.1416 之平方，至小數第五位以下四捨五入。</p>

(算術 6)

乘法問題之解答

(1) $15 \text{ 丈} \times 12 \text{ 丈} = 180 \text{ 方丈}$ …租地面積。

$8 \text{ 分} \times 180 = 1440 \text{ 分} = 14.4 \text{ 元}$ …一月租地。

答 14.4 元。

(-) 兩人向反對之方向而行，則每時相隔為其速度之和。

$8 \text{ 里} + 6 \text{ 里} = 14 \text{ 里}$ …每時相隔。

$\therefore 14 \text{ 里} \times 6 = 84 \text{ 里}$ …六時間相隔。 答 84 里。

又兩人同方向而行，則每時相隔為其速度之差。

$8 \text{ 里} - 6 \text{ 里} = 2 \text{ 里}$ …每時相隔。

$\therefore 2 \text{ 里} \times 6 = 12 \text{ 里}$ …六時間相隔。 答 12 里。

(3) $3.1416^2 = 9.86965056$ 。

小數第五位為 5，故用五入。

答 9.8697 圓。

除 法 (整 數 小 數)

(算 術 7)

意 義	法 則	運 算 之 注 意	驗 算	問 題	
除法有二種 意義： (1) 求甲數含 乙數之幾倍。 (2) 甲數依乙 數等分。 甲數曰被除 數，乙數曰除 數，求得之數 曰商，如有剩 餘曰餘數。	除數與被除數， 同以一數乘之 或除之，其商不 變。 例 1. $12 \div 6 = 2,$ $(12 \times 2) \div (6 \times 2)$ $= 2,$ $(12 \div 2) \div (6 \div 2)$ $= 2.$ 例 2. $14.4 \div 1.2 = 12,$ $144 \div 12 = 12.$	<div style="text-align: center;">普通法</div> (1) 短除法 $6 \overline{) 7364}$ $\begin{array}{r} 1227 \text{ 餘 } 2 \\ 35 \overline{) 24895} \\ \underline{245} \\ 39 \\ \underline{35} \\ 45 \\ \underline{35} \\ 10 \end{array}$ 答 { 商 711 餘數 10 (2) 長除法 (整數) 711 (3) (小數) $0.27346 \div 43.6$ $\begin{array}{r} 0.0062 \\ 436 \overline{) 2.7346} \\ \underline{2616} \\ 1186 \\ \underline{872} \\ 314 \end{array}$ 答 { 商 0.0062 餘數 0.00314 (4) 名數 ÷ 不名數 = 同名 數 (等分之意)。 名數 ÷ 名數 = 不名數 (包含之意)。	<div style="text-align: center;">速 算 法</div> $100 \div 4 = 25$ $1000 \div 8 = 125$ 利用此法如下： 例 1. $28 \times 25 = 2800 \div 4 = 700.$ 例 2. $789 \times 125 = 789000 \div 8 = 98625.$ 例 3. $85 \div 125 = 85 \times 8 \div 1000 = 680 \div 1000 = 0.68.$ 例 4. $45 \div 10 = 4.6,$ $46 \div 100 = 0.46,$ $46 \div 1000 = 0.046,$ $46 \div 0.1 = 460,$ $46 \div 0.01 = 4600,$ $46 \div 20 = 4.6 \div 2 = 2.3,$ $46 \div 200 = 0.46 \div 2 = 0.23.$	(1) 有餘數 者。 被除數 = 除數 × 商 + 餘數。 (2) 無餘數 者。 被除數 = 除數 × 商。	(1) 7日為一週， 84日為幾週？ (2) 每日用米4 斗，有米3石5 斗，能用若干 日？ (3) 有矩形地，面 積48丈，已 其長為8丈，問 寬若干丈？ (4) 某事入30 日作成，今六人 合作，問須幾 日？ (5) 八人之貯金 為776元，問每 人貯金若干？ (6) 以7.6407除 1.7544717477至 數之四位以 下四捨五入。

(算術 8)

除 法 問 題 之 解 答

(1) $84 \text{ 日} \div 7 \text{ 日} = 12.$

答 12 週。

(2) $35 \text{ 斗} \div 4 \text{ 斗} = 8\frac{3}{4}.$

答 8 日尚餘 3 斗。

(3) $48 \div 8 = 6.$

答寬 6 丈。

(4) $30 \text{ 日} \div 6 = 5 \text{ 日}.$

答 5 日。

(5) $776 \text{ 元} \div 8 = 97 \text{ 元}.$

答 97 元

(6)
$$\begin{array}{r} 0.22962 \\ 76407 \overline{) 17544.717477} \end{array}$$

答 0.2296 強。

152814

226331

152814

735177

687663

475144

458442

167027

152814

14213

四則雜題〔和或差一定之問題(年齡)〕

(算術 9)

種類	問題
和一定之問題	<p>(1) 甲有金 45 元,乙有金 23 元,問甲與乙若干,則二人所有之金相等?</p> <p>(2) 有水桶二個,甲有水九石六斗,乙有水九斗.今每小時從甲桶流入乙桶六斗,問幾時後乙桶之水爲甲桶之三倍?</p> <p>(3) 甲組 150 人,乙組 80 人,丙組 46 人,問甲組分若干人與乙丙二組,則三組之人數相等?</p>
差一定之問題 (年齡)	<p>* (4) 父年 65 歲,子年 35 歲,問父年在幾歲時,適當爲子年之三倍?</p> <p>(5) 父 50 歲,子 24 歲,問幾年前父年爲子年之三倍?並求當時父子二人之年齡.</p> <p>(6) 父 49 歲,長子 25 歲,次子 20 歲,末子 16 歲,問幾年前父年等於三子年齡之和?</p>
練習題	<p>(7) 父 28 歲,母 27 歲,此時生一子. 問經若干年,父母年齡之和等於其子年齡之三倍?</p>

(算術 10)

四則雜題(和或差一定之問題)之解答

(1) 甲乙兩人無論授受若干，其所有金之和常不變。
其和 = $45 + 23 = 68$ 元。當甲乙所有之金相等即各等於半和，故其時各有 $68 \text{ 元} \div 2 = 34$ 元。故 $45 \text{ 元} - 34 \text{ 元} = 11$ 元，為甲與乙之數。

(2) 甲乙兩桶水量之和為一定，即其和為 $96 \text{ 斗} + 9 \text{ 斗} = 105 \text{ 斗}$ 。今令乙之水為甲之三倍，則此時甲之水量四倍等於全量，即甲之水量為 $105 \text{ 斗} \div 4 = 26.25 \text{ 斗}$ 。由是由甲流入乙之水為 $96 \text{ 斗} - 26.25 \text{ 斗} = 69.75 \text{ 斗}$ 。因每時流入 6 斗，故所求之時為 $69.75 \text{ 斗} \div 6 \text{ 斗} = 11.625$ 即 11.625 時 = 11 時 37.5 分。

(3) 三組相等，則每組人數應為 $(150 \text{ 人} + 80 \text{ 人} + 46 \text{ 人}) \div 3 = 92$ 人。故甲組應分與乙組 $92 \text{ 人} - 80 \text{ 人} = 12$ 人，分與丙組 $92 \text{ 人} - 46 \text{ 人} = 46$ 人。

(4) 父子年齡之差常為一定，父年為子之三倍，則其差為子之二倍，其時子年為 $(65 - 35) \text{ 歲} \div (3 - 1) = 15$ 歲，父年為 $15 \text{ 歲} \times 3 = 45$ 歲，故所求之父年為 45 歲。

(5) 年齡為三倍，則其差為二倍。由是子年為 $(50 - 24) \text{ 歲} \div (3 - 1) = 13$ 歲，故所求之年數為 $24 \text{ 年} - 13 \text{ 年} = 11$ 年，即 11 年前。其時子年 13 歲，父年 $50 \text{ 歲} - 11 \text{ 歲} = 39$ 歲。

(6) 現在三子年齡之和為 $(25 + 20 + 16) \text{ 歲} = 61$ 歲。父與三子之差為 $(61 - 49) \text{ 歲} = 12$ 歲。但每過一年，父比三子之年少 2 歲，由是所求之年數為 $12 \div (3 - 1) = 6$ 即 6 年前。

(7) 子生即有一歲，故此時父母年齡之和比子年三倍多 $(28 + 27 - 1 \times 3) \text{ 歲} = 52$ 歲。但每過一年，父母所大者為 2 歲，子所大者之三倍為 3 歲。故所求之年數為 $52 \div (3 - 2) = 52$ 即 52 年後。

四則雜題(和差皆知之問題)

(算術 11)

種類	問題
和與差直接已知	<p>(1) 書上下二冊,合售 1 元 6 角,而上冊比下冊之價貴 2 角.問各冊售價若干?</p> <p>(2) 某人買羊二隻,豬一口,共出銀 16 元 4 角.但二羊之價,比一豬多 8 角.問一羊一豬之價各若干?</p> <p>(3) 自甲經乙至丙之路程爲 55 里,由乙至丙比由甲至乙遠 21 里.問甲乙間之路程若干?</p>
和與差間接已知	<p>(4) 米麥各五斗合售 20 元,而米麥各二斗之價之差爲 4 元.問米麥各一斗之價若干?</p> <p>(5) 池周 1200 丈,甲乙二人環行.自同處各向反對之方向而行,則 12 分鐘相會,若同方向而行,則 1 時之後,甲又追及乙.問甲乙每分鐘之速度各若干?</p> <p>(6) 男女各四人 25 日之工資合計 95 元,而男比女一人一日多 2 角 5 分.問男女每日工資各若干?</p>
練習題	<p>(7) 某人財產 33000 元,分給二子,兄比弟多得 5000 元.問各得若干元?</p> <p>(8) 水程 120 里,順流划行,10 時可到,逆流划行,則需 20 時.求河流及靜水中划行之速度.</p>

(算術 12)**四則雜題(和差皆知之問題)之解答**

- (1) $1.6 \text{ 元} - .2 \text{ 元} = 1.4 \text{ 元}$, 爲下二冊之價。
 $1.4 \text{ 元} \div 2 = .7 \text{ 元} = 7 \text{ 角}$, 爲下一冊之價。
 $7 \text{ 角} + 2 \text{ 角} = 9 \text{ 角}$, 爲上一冊之價。
- (2) $(16.4 \text{ 元} - 0.8 \text{ 元}) \div 2 = 7.8 \text{ 元}$ 即 7 元 8 角, 爲一豬之價。
 $(16.4 \text{ 元} + 0.8 \text{ 元}) \div 2 = 8.6 \text{ 元}$, 爲二羊之價。
 $8.6 \text{ 元} \div 2 = 4.3 \text{ 元}$ 即 4 元 3 角, 爲一羊之價。
- (3) $(55 \text{ 里} - 21 \text{ 里}) \div 2 = 17 \text{ 里}$, 即甲乙間之路程。
- (4) $20 \text{ 元} \div 5 = 4 \text{ 元}$, 爲米麥各一斗之價之和。
 $4 \text{ 元} \div 2 = 2 \text{ 元}$, 爲米麥各一斗之價之差。
 $(4 + 2) \text{ 元} \div 2 = 3 \text{ 元}$, 爲米一斗之價
 $4 \text{ 元} - 3 \text{ 元} = 1 \text{ 元}$, 爲麥一斗之價。
- (5) $1200 \text{ 丈} \div 12 = 100 \text{ 丈}$, 爲甲乙每分鐘速度之和。
 $1200 \text{ 丈} \div 60 = 20 \text{ 丈}$, 爲甲乙每分鐘速度之差。
 $(100 \text{ 丈} + 20 \text{ 丈}) \div 2 = 60 \text{ 丈}$, 爲甲每分鐘之速度。
 $(100 \text{ 丈} - 20 \text{ 丈}) \div 2 = 40 \text{ 丈}$, 爲乙每分鐘之速度。
- (6) $95 \text{ 元} \div (4 \times 25) = .95 \text{ 元}$, 爲男女各一人每日工資之和。
 $(.95 \text{ 元} + .25 \text{ 元}) \div 2 = .6 \text{ 元}$ 即 6 角, 爲男一人一日之工資。
 $.95 \text{ 元} - .6 \text{ 元} = .35 \text{ 元}$ 即 3 角 5 分, 爲女一人一日之工資。
- (7) $(33000 \text{ 元} - 5000 \text{ 元}) \div 2 = 14000 \text{ 元}$, 爲弟所得。
 $33000 \text{ 元} - 14000 \text{ 元} = 19000 \text{ 元}$, 爲兄所得。
- (8) $120 \text{ 里} \div 10 = 12 \text{ 里}$, 爲順流每時速度, 即划力與河流速度之和。
 $120 \text{ 里} \div 20 = 6 \text{ 里}$, 爲逆流每時速度; 即划力與河流速度之差。
 $(12 \text{ 里} + 6 \text{ 里}) \div 2 = 9 \text{ 里}$, 爲划力之速度。
 $(12 \text{ 里} - 6 \text{ 里}) \div 2 = 3 \text{ 里}$, 爲河流之速度。

四 則 雜 題 (平 均)

(算 術 13)

種 類	問 題
求 總 平 均	<p>(1) 有甲乙丙三數,甲乙平均 22.74,乙丙之和為 38.34,丙甲平均 18.78,則甲乙丙之總平均如何?</p> <p>(2) 1 升 65 文之酒 32 升,與 1 升 72 文之酒 2 斗混合,則 1 升之平均價幾何?</p> <p>(3) 由原產地買入貨物 350 斤,每百斤價 17 元,外加運費 1 元,今欲賣出得 20 元之利益,問平均每斤賣價若干?</p>
知 平 均 而 求 其 他 之 數	<p>(4) 有大中小三種雞蛋,大者 34 個,中者 28 個,小者 31 個,總平均一個之價為 3 分.今定賣出之價,大者每個 4 分,中者每個 3 分半,全體賣去欲得 3 角 2 分半之利益,問小者每個應賣若干分?</p> <p>(5) 有水槽每分鐘平均注入 3 斗,則 3 分 5 秒充滿.今每分鐘流出 2 斗 5 升,問幾分鐘流出其半?</p>
練 習 題	<p>(6) 以銀 3 元買某物品 180 個,尚少 15 個之代價及 3 角,求此物品平均一個之價.</p> <p>(7) 某學校舉行入學試驗,其及格者之中,由第一名至第七名之平均分數為 92.5,又由第一名至第八名之平均分數為 90.5. 問第八名得分數若干?</p>

(算術 14)

四則雜題(平均)之解答

(1) 甲乙之和為 22.74×2 , 丙甲之和為 18.78×2 .

$$\begin{aligned}\therefore \text{總平均} &= (22.74 \times 2 + 38.34 + 18.78 \times 2) \div (2 \times 3) \\ &= (45.48 + 38.34 + 37.56) \div 6 = 121.38 \div 6 \\ &= 20.23.\end{aligned}$$

(2) $(65 \text{ 文} \times 32 + 72 \text{ 文} \times 20) \div (32 + 20) = 67.7 \text{ 文弱}$.

(3) $17 \text{ 元} \div 100 = .17 \text{ 元}$, 為每斤原價.

$$\therefore (20 \text{ 元} + 1 \text{ 元}) \div 350 + .17 \text{ 元} = .23 \text{ 元弱即 } 2 \text{ 角 } 3 \text{ 分}, \text{ 為每斤賣出之價.}$$

(4) 蛋之總原價為 $3 \text{ 分} \times (34 + 28 + 31) = 279 \text{ 分}$.

由是總賣價為 $(279 + 32.5) \text{ 分}$.

小者之總賣價為

$$(279 + 32.5) \text{ 分} - (4 \text{ 分} \times 34 + 3.5 \text{ 分} \times 28) = 77.5 \text{ 分}$$

故小者每個之賣價為 $77.5 \text{ 分} \div 31 = 2.5 \text{ 分即 } 2 \text{ 分半}$.

(5) 水槽之容量為 $3 \text{ 斗} \div 60 \times 185 = 925 \text{ 合}$.

$$\therefore \text{半分為 } 925 \text{ 合} \div 2 = 462.5 \text{ 合. 流出半分之時}$$

為 $46.25 \text{ 升} \div 25 \text{ 升} = 1.85 \text{ 即 } 1.85 \text{ 分}$.

(6) $3 \text{ 元} + .3 \text{ 元} = 3.3 \text{ 元}$, 為 $(180 - 15) \text{ 個} = 165 \text{ 個}$ 之

代價, 由是平均一個之價為 $3.3 \text{ 元} \div 165 = 0.02 \text{ 元即 } 2 \text{ 分}$.

(7) 由第一至第七之總分數為 $92.5 \times 7 = 647.5$. 又由

第一至第八之總分數為 $90.5 \times 8 = 724$.

$$\therefore 724 - 647.5 = 76.5, \text{ 即第八名所得之分數.}$$

四 則 雜 題 (旅 人)

(算 術 15)

種 類	問 題
追 及	<p>(1) 甲汽船在乙汽船之前 6 哩，共向同一之航路進行，今已知甲乙兩船之速度為每時十三哩及十四哩半，問乙追及甲須若干時？</p> <p>(2) 有水槽備甲乙二管，每分鐘甲注入 3 升 5 合，乙流出 1 升 5 合，而此槽之容積為 8 斗，問注滿空槽須幾分鐘？</p>
相 遇	<p>(3) 東西兩地相距 3600 里，甲自東至西須 120 日，乙自西至東須 80 日，今甲乙二人，同時相向而行，問若干日相遇？</p> <p>(4) 東西兩地相距 24 里，脚夫二人在此間往返，甲 1 日 7 里，乙 1 日 5 里，今兩人相向而行，問第三次相遇，在出發後若干日？</p>
距 離	<p>(5) 某人預計時刻，行至某地，每時行 2 里，則遲四時到，每時行 2.5 里，則早二時到，求此兩地之距離。</p>
練 習 題	<p>(6) 甲乙二人同時同地出發，經 1 時後，甲因遺忘物件，回至出發地，又費 30 分後再出發，求自最初至最後追及之時間，但甲每時行 5 里，乙每時行 3 里。</p>

(算術 16)

四則雜題(旅人)之解答

(1) 每時乙近甲 14.5 哩 $- 13$ 哩 $= 1.5$ 哩。今相隔 6 哩，故所求之時間為 6 哩 $\div 1.5$ 哩 $= 4$ 即 4 時。

(2) 1 分時間積留 3.5 升 $- 1.5$ 升 $= 2$ 升。
由是所求之時間為 80 升 $\div 2$ 升 $= 40$ 即 40 分鐘。

(3) 甲 1 日行 3600 里 $\div 120 = 30$ 里。
乙 1 日行 3600 里 $\div 80 = 45$ 里。
 \therefore 甲乙二人 1 日共行 30 里 $+ 45$ 里 $= 75$ 里。
故所求之日數為 3600 里 $\div 75$ 里 $= 48$ 即 48 日。

(4) 因題中言相向而行，在第三次相遇，故兩地間不可不經過 $(3 \times 2 - 1)$ 次。
故所求之日數為
 24 里 $\times (3 \times 2 - 1) \div (7$ 里 $+ 5$ 里) $= 10$ ，即出發後之第 10 日。

(5) 設每時行 2 里之甲，與每時行 2.5 里之乙，由同時同地出發，至預計時間而休息考之，則可知甲乙之距離為 $(2$ 里 $\times 4 + 2.5$ 里 $\times 2) = 13$ 里。但每時行程之差為 2.5 里 $- 2$ 里 $= .5$ 里，由是自出發至預計之時為 13 里 $\div .5$ 里 $= 26$ 即 26 時。故兩地之距離為 2 里 $\times (26 + 4) = 60$ 里。

(6) 因甲 1 時間行， 1 時間返，又費 30 分，故可當作乙比甲先行 $(1 + 1 + 0.5)$ 時 $= 2.5$ 時，即先行 3 里 $\times 2.5 = 7.5$ 里。但甲每時比乙多行 5 里 $- 3$ 里 $= 2$ 里，故追及所須之時間為 7.5 里 $\div (5$ 里 $- 3$ 里) $= 3.75$ ，而自最初至追及之時間為 $2.5 + 3.75 = 6.25$ 即 6.25 時，亦即 6 時 15 分。

四 則 雜 題 (龜 鶴 算)

(算術 17)

種 類	問 題
足數直接已知者	<p>(1) 龜鶴同籠，共頭 80 隻，共足 240 隻，問龜鶴各若干？</p> <p>(2) 三角車票及五分車票共計 25 張，總價共 4 元 2 角 5 分，問二種車票各有幾張？</p> <p>(3) 入場券大人每人 3 角，小孩每人 2 角，入場人數共計 600 人，售得券價共計 155 元，問大人小孩各有若干？</p>
足數非直接已知者	<p>(4) 某工每日工資 9 角 5 分，夜工加 2 角 5 分，今將二十日之工資，買米 1 元 7 角 5 分，尚餘 20 元，問作夜工若干日？</p> <p>(5) 有一工人，運玻璃器 100 個，每運到一個，可得工銀一角五分，損壞一個，賠償銀二角，最後此工人共得銀八元七角，問此工人運到玻璃器幾個？損壞幾個？</p>
練 習 題	<p>(6) 12000 噸之戰鬪艦與 8000 噸之巡洋艦，合計 10 隻之製造費為 97600000 元，但按噸計算，在戰鬪艦為 1000 元，巡洋艦為 800 元，問兩種軍艦各幾隻？</p> <p>(7) 蘋果兩種，一種每個 35 文，一種每個 28 文，今以平均每個價 32 文賣出 840 個，獲利 770 文，問各賣出幾何？</p>

(算術 18)

四則雜題(龜鶴算)之解答

- (1) 如 80 頭俱爲龜，則其足數爲 $4 \times 80 = 320$ 。今足數爲 240。其差爲 $320 - 240 = 80$ 。
設龜與鶴交換一頭，其頭數不變，其足數減少 $(4 - 2)$ 。故交換之數爲 $80 \div (4 - 2) = 40$ ，即鶴 40 頭。由是龜爲 $80 - 40 = 40$ 即 40 頭。
- (2) 設均爲五分車票，則共價爲 $5 \text{ 分} \times 25 = 125 \text{ 分}$ 。
故 3 角車票爲
 $(425 \text{ 分} - 125 \text{ 分}) \div (30 \text{ 分} - 5 \text{ 分}) = 12 \text{ 張}$ 。
5 分車票爲 $25 - 12 = 13 \text{ 張}$ 。
- (3) 大人之數爲 $(155 \text{ 元} - 0.2 \text{ 元} \times 600) \div (0.3 \text{ 元} - 0.2 \text{ 元}) = 350 \text{ 人}$ 。小孩數爲 $600 \text{ 人} - 350 \text{ 人} = 250 \text{ 人}$ 。
- (4) 設不作夜工，則工資合計爲 $0.95 \text{ 元} \times 20 = 19 \text{ 元}$ 。故夜工日數爲 $(20 + 1.75 - 19) \text{ 元} \div 0.25 \text{ 元} = 11 \text{ 日}$ 。
- (5) 100 個之工銀爲 $0.15 \text{ 元} \times 100 = 15 \text{ 元}$ 。
損壞 1 個扣除 $0.15 \text{ 元} + 0.2 \text{ 元} = 0.35 \text{ 元}$ 。
故知損壞之數爲 $(15 - 8.7) \text{ 元} \div 0.35 \text{ 元} = 18 \text{ 個}$ 。
運到之數爲 $100 - 18 = 82 \text{ 個}$ 。
- (6) 每隻製造費，戰鬪艦爲
 $1000 \text{ 元} \times 12000 = 12000000 \text{ 元}$ 。
巡洋艦爲 $800 \text{ 元} \times 8000 = 6400000 \text{ 元}$ 。
故巡洋艦之數爲
 $(12000000 \text{ 元} \times 10 - 97600000 \text{ 元}) \div (12000000 \text{ 元} - 6400000 \text{ 元}) = 4 \text{ 即 } 4 \text{ 隻}$ 。
而戰鬪艦爲 $10 - 4 = 6 \text{ 即 } 6 \text{ 隻}$ 。
- (7) 840 個之原價爲
 $32 \text{ 文} \times 840 - 770 \text{ 文} = 26110 \text{ 文}$ 。
 $(35 \text{ 文} \times 840 - 26110 \text{ 文}) \div (35 - 28) \text{ 文} = 470$ ，即
每個價 28 文者之數。
 $840 - 470 = 370$ ，即每個價 35 文者之數。

四則雜題(式,原數,有餘及不足)

(算術 19)

種類	問題
式之計算	<p>(1) 試計算 $1556334 \div 162 - [369097 - (7 \times 51987)] + 400$.</p> <p>(2) 試計算 $1 - [0.01001 + 5.27 \times 0.000483 \div 0.03 - 0.0923]$.</p>
求原數	<p>(3) 某數四倍,以 5 除之,除得之商,以 50 減之,再以 40 加之,則為 70. 問原數若干?</p> <p>(4) 甲乙丙之乘積為 0.030572397, 而乙為 0.303, 丙為 0.0303, 問甲若干?</p>
有餘及不足	<p>(5) 以銀若干買某物若干個,每個付錢 15 文,則不足 5 文,每個付錢 13 文,則餘錢 9 文. 求此物之個數.</p> <p>(6) 有米若干分給貧民,每人付 5 升 5 合,不足米五斗;若每人付 5 升 3 合,則不足 3 斗. 問米之量及貧民之數各若干?</p> <p>(7) 有簍子若干個,裝運蜜柑,每籃裝 100 個,尚餘 120 個,若每籃裝 120 個,則餘 20 個. 試求簍子及蜜柑之數.</p>
練習題	<p>(8) 以果子分給兒童,其中二人各與 4 枚,其他各與 5 枚,則餘 12 枚. 若每人與 6 枚,則適足. 求果子與兒童之數.</p> <p>(9) 麥酒之數為葡萄酒之三倍,以之分與若干人. 每人麥酒 5 瓶,葡萄酒 2 瓶,則麥酒餘 5 瓶,葡萄酒不足 10 瓶. 問瓶數與人數各若干?</p>

(算術 20)

四則雜題(式原數,有餘及不足)之解答

(1) 凡運算必先乘除而後加減,有括弧者,則先算括弧內之數。

$$1556334 \div 162 = 9607, 7 \times 51987 = 363909,$$

$$9607 - (369097 - 363909) = 4419,$$

$$4419 + 400 = 4819.$$

(2) 先計算括弧內之數為 0.002557 ,

$$1 - 0.002557 = 0.997443.$$

(3) 乘法與除法相反,又加法與減法相反,故所求之數為 $(70 - 40 + 50) \times 5 \div 4 = 100$.

(4) $0.030572397 \div 0.303 \div 0.0303 = 3.33$.

(5) 其初不足 5 文,其後有餘 9 文,由是知其前後之差為 $(5 + 9)$ 文 = 14 文,

但每個之價之差為 15 文 - 13 文 = 2 文。

故所求之個數為 $(5 + 9) \div (15 - 13) = 7$.

(6) 二次不足之差為 $(5$ 斗 - 3 斗),又一人前後所得之差為 $(55$ 合 - 53 合)。

由是所求人數為 $(5$ 斗 - 3 斗) \div $(55$ 合 - 53 合) = 200 合 \div 2 合 = 100。

米之全量為 $(0.55$ 斗 \times $100 - 5$ 斗) = 50 斗 = 5 石。

(7) 其初餘 120 個,其後餘 20 個,故前後所餘之差為

$(120 - 20)$ 個,但 1 籃之差為 $(120 - 100)$ 個,由是

籃子之數為 $(120 - 20) \div (120 - 100) = 5$, 蜜柑之

數為 $100 \times 5 + 120 = 620$ 。

(8) 若每人均給 5 枚,則餘 10 枚,而 1 人前後所得之

差為 $(6 - 5)$ 枚,故人數為 $10 \div (6 - 5) = 10$ 人。

果子為 $6 \times 10 = 60$ 枚。

(9) 每人與葡萄酒 2 瓶,則不足 10 瓶,若每人與麥酒

$2 \times 3 = 6$ 瓶,則不足 $10 \times 3 = 30$ 瓶,今與 5 瓶尚餘

5 瓶,故所求之人數為 $(30 + 5) \div (6 - 5) = 35$ 人。

葡萄酒為 $2 \times 35 - 10 = 60$ 瓶,麥酒為 $60 \times 3 = 180$

003689

種類	問題
植木	<p>(1) 縱 23 丈,橫 25 丈 5 尺之地,於其四隅及四周每隔 5 尺植木一株.問共需幾株?</p> <p>(2) 兩電柱相隔 2400 丈,今於其間再立 39 電柱,每柱之間隔相等.問每間隔之距離若干?</p> <p>(3) 某橋之側,安設電燈,連其兩端併計,共有 68 盞,各電燈相隔二丈.問此橋之長若干?</p>
軍隊方陣	<p>(4) 有軍隊 3000 人,分四人一列進行,各列相隔三尺,以每時 4 里之速度,渡長 120 丈之橋.問須若干時?</p> <p>(5) 有中空方陣,外側一列為 32 人,厚為 4 人.問共有兵士若干?</p> <p>(6) 有兵士若干人,排成方陣,則餘 50 人.若此方陣外側之周圍再加一列,作成正方形,則不足 14 人.問此兵士若干?</p>
練習題	<p>(7) 有兵一隊,以四人為一列渡橋,自其前列渡起至後列渡畢,須 5 分鐘.其進行之速,每分鐘 120 步,每步 2 尺,又列與列相隔 3 尺,而橋之長為 60 丈.問此隊兵士若干?</p>

- (1) 將一隅之一株算入縱中,次隅之一株算入橫中,則
 $230 \text{ 尺} \div 5 \text{ 尺} = 46$ 爲縱一邊之株數,
 $255 \text{ 尺} \div 5 \text{ 尺} = 51$ 爲橫一邊之株數.
 故總株數爲 $(46 + 51) \times 2 = 194$.
- (2) 柱與柱間隔之數爲 $39 + 1$, 故所求間隔之距離爲
 $2400 \text{ 丈} \div (39 + 1) = 60 \text{ 丈}$.
- (3) 電燈與電燈間隔之數爲 $68 - 1$. 由是橋長爲
 $2 \text{ 丈} \times (68 - 1) = 134 \text{ 丈}$.
- (4) 列數爲 $3000 \div 4 = 750$, 間隔之數比列數少 1.
 由是此隊之長爲 $3 \text{ 尺} \times (750 - 1) = 2247 \text{ 尺}$.
 自前列渡橋至後列渡畢,其距離爲
 $1200 \text{ 尺} + 2247 \text{ 尺} = 3447 \text{ 尺}$.
 每時 4 里爲 6000 尺,即每分走 100 尺.
 故所求之時間,爲 $3447 \text{ 尺} \div 100 \text{ 尺} = 34.47 \text{ 分}$.
- (5) 設此方陣不空,則其全體人數當爲 $32^2 = 1024$.
 但其中空部之人數爲 $(32 - 4 \times 2)^2 = 576$.
 \therefore 所求之人數爲 $1024 - 576 = 448 \text{ 人}$.
- (6) 周圍一列之人數爲 $(50 + 14) \text{ 人} = 64 \text{ 人}$.
 去四隅之四人,則 $64 \text{ 人} - 4 \text{ 人} = 60 \text{ 人}$.
 此 60 人爲原方陣一邊之四倍.
 由是原方陣一邊之人數爲 $60 \text{ 人} \div 4 = 15 \text{ 人}$.
 故所求之人數爲 $15^2 + 50 = 275 \text{ 人}$.
- (7) 此一隊之長與橋之長之和爲
 $2 \text{ 尺} \times 120 \times 5 = 1200 \text{ 尺}$.
 由是此隊之長爲 $(1200 - 600) \text{ 尺}$ 即 600 尺 .
 而其列數爲 $600 \div 3 + 1 = 201$.
 故一隊之人數爲 $4 \text{ 人} \times 201 = 804 \text{ 人}$.

四則雜題(甲與乙若干倍之和差)

(算術 23)

種類	問題
簡單者	<p>(1) 牛羊一頭之共價爲 70 元,同種類之牛二頭羊三頭之共價爲 160 元. 問牛羊各一頭之價若干?</p> <p>(2) 買蘋果若干個,每個價 40 文. 又買蜜柑,其個數爲蘋果之三倍,每個價 5 文,而蘋果之總價,比蜜柑之總價多 500 文. 問其所買蘋果之數如何?</p>
複雜者	<p>(3) 米五斗麥七斗,共價 22.4 元. 同種類之米二斗麥三斗,共價 9.2 元. 問米麥各一斗之價若干?</p> <p>(4) 甲乙兩人同伴乘火車而行,兩人攜帶行李合計 350 斤. 若一人持之,則除行李免費重量外,須加運費 1.55 元. 若二人分別攜帶,則除行李免費重量外,甲須加運費 .75 元,乙須加運費 .6 元. 問每斤之運費幾何? 每人能帶行李免費重量若干?</p>
練習題	<p>(5) 三人各按服務時期之長短,分派獎勵金,甲得 700 元,乙得 567 元,丙得 415 元. 其中甲七年六月,乙六年四月. 問丙之服務時期若干?</p>

- (1) 牛二頭羊二頭之價爲 $70 \text{ 元} \times 2 = 140 \text{ 元}$ 。
 羊一頭之價爲 $160 \text{ 元} - 140 \text{ 元} = 20 \text{ 元}$ 。
 牛一頭之價爲 $70 \text{ 元} - 20 \text{ 元} = 50 \text{ 元}$ 。

- (2) 買蘋果一個，蜜柑三個，其價之差爲
 $(40 \text{ 文} - 5 \text{ 文} \times 3) = 25 \text{ 文}$ 。

可見此差依蘋果之數倍之而爲 500 文。
 故蘋果之數爲 $500 \div 25 = 20 \text{ 個}$ 。

- (3) 米 5 斗麥 7 斗之價爲 22.4 元，二倍之則米 1 石
 麥 1 石 4 斗之價爲 44.8 元。
 又米 2 斗麥 3 斗之價爲 9.2 元，五倍之則米 1 石
 麥 1 石 5 斗之價爲 46 元。
 由麥 $(15 - 14)$ 斗之價爲 $(46 - 44.8)$ 元。
 故麥 1 斗之價爲 $(46 - 44.8) \text{ 元} \div (15 - 14) = 1.2$
 元即 1 元 2 角。
 又米 2 斗麥 3 斗之價爲 9.2 元，但麥 3 斗之價爲
 $1.2 \text{ 元} \times 3 = 3.6 \text{ 元}$ 。
 由是米 2 斗之價爲 $9.2 \text{ 元} - 3.6 \text{ 元} = 5.6 \text{ 元}$ 。
 故米 1 斗之價爲 $5.6 \text{ 元} \div 2 = 2.8 \text{ 元}$ 即 2 元 8 角。

- (4) $1.55 \text{ 元} - (.75 \text{ 元} + .6 \text{ 元}) = .2 \text{ 元}$ 即 2 角，
 是爲規定每人行李免費重量之運費。

由是 $1.55 \text{ 元} + .2 \text{ 元} = 1.75 \text{ 元}$ 爲 350 斤俱加運費
 之共費。

故 1 斤之運費爲 $1.75 \text{ 元} \div 350 = 0.005 \text{ 元}$ 。

故不必加運費之斤數爲 $.2 \text{ 元} \div .005 \text{ 元} = 40$ ，
 即行李只準攜帶 40 斤，多則須加運費。

- (5) 甲乙時期之差爲 7 年 6 月 - 6 年 4 月 = 1 年 2 月
 = 14 月，獎勵金之差爲 $700 \text{ 元} - 567 \text{ 元} = 133 \text{ 元}$ 。
 故對於 1 月之獎勵金爲 $133 \div 14 = 9.5 \text{ 元}$ 。
 故丙比甲小 $(700 - 415) \text{ 元} \div 9.5 \text{ 元} = 30$ 即少 30
 月。
 而 7 年 6 月 - 30 月 = 5 年。
 故丙服務五年。

本 國 度 量 衡

(算術 25)

制別類	標 準 制	市 用 制	問 題
長 度	1 公里 = 10 公引, 1 公引 = 10 公丈, 1 公丈 = 10 公尺, 1 公尺 = 10 公寸, 1 公寸 = 10 公分, 1 公分 = 10 公釐. 1 公尺(單位) = 3 尺.	1 里 = 1500 尺, 1 引 = 10 丈, 1 丈 = 10 尺, 1 尺 = 10 寸, 1 寸 = 10 分, 1 分 = 10 釐. 1 尺(單位) = $\frac{1}{3}$ 公尺.	(1) 一公里長之路, 有若干公尺? 合若干里? (2) 由上題結果, 1 方公里合幾方里? (3) 一方里有若干方尺? 由此求 1 方里合若干畝? (4) 田之面積有 12 畝 6 分, 以畝之小數表之, 並合若干方尺? (5) 體積一立方公尺, 容量為一公升, 則一升之體積, 為若干立方寸? (6) 1 兩合若干公分? (7) 1 公鐵有若干公斤? 合若干斤? 又合幾擔?
面 積	1 方公尺(單位) = 100 方公寸 = 9 方尺.	1 方尺(單位) = 100 方寸 = $\frac{1}{9}$ 方公尺.	
地 積	1 公頃 = 100 公畝, 1 公畝 = 100 公釐. 1 公畝(單位) = 100 方公尺 = 0.15 畝.	1 頃 = 100 畝, 1 畝 = 10 分, 1 分 = 10 釐, 1 釐 = 10 毫. 1 畝(單位) = 6000 方尺 = 6 公畝.	
體 積	1 立方公尺(單位) = 1000 立方公寸 = 27 立方尺.	1 立方尺(單位) = 1000 立方寸 = $\frac{1}{27}$ 立方公尺.	
容 量	1 公乘 = 10 公石, 1 公石 = 10 公斗, 1 公斗 = 10 公升, 1 公升 = 10 公合, 1 公合 = 10 公勺, 1 公勺 = 10 公撮. 1 公升(單位) = 1 升.	1 石 = 10 斗, 1 斗 = 10 升, 1 升 = 10 合, 1 合 = 10 勺, 1 勺 = 10 撮. 1 升(單位) = 1 公升.	
重 量	1 公鐵 = 10 公擔, 1 公擔 = 10 公衡, 1 公衡 = 10 公斤, 1 公斤 = 10 公兩, 1 公兩 = 10 公錢, 1 公錢 = 10 公分, 1 公分 = 10 公釐, 1 公釐 = 10 公毫, 1 公毫 = 10 公絲. 1 公斤(單位) = 2 斤.	1 擔 = 100 斤, 1 斤 = 16 兩, 1 兩 = 10 錢, 1 錢 = 10 分, 1 分 = 10 釐, 1 釐 = 10 毫. 1 斤(單位) = 0.5 公斤.	
備 考	以上度量衡, 係民國十八年公布, 全國現俱已實行, 如契約上有用舊制者, 可參看下列之比較數: 舊制 1 尺 = 0.32 公尺 = 0.96 市尺, 舊制 1 畝 = 6.144 公畝 = 0.9216 市畝, 舊制 1 斤 = 0.5968 公斤 = 1.1936 市斤.		

(1) 1 公里 = 10 公尺 $\times 10 \times 10 = 1000$ 公尺。

1 公里 = 3 尺 $\times 1000 = 3000$ 尺

= $(3000 \div 1500)$ 里 = 2 里。

(2) 1 方公里 = 2^2 方里 = 4 方里。

(3) 因 1 里 = 1500 尺。

故 1 方里 = $(1500)^2$ 方尺 = 2250000 方尺。

因 1 畝 = 6000 方尺。

故 1 方里 = $(2250000 \div 6000)$ 畝

= 375 畝。

(4) 12 畝 6 分 = 12.6 畝。

12 畝 6 分合尺數為

~~6000~~ 方尺 $\times 12.6 = 75600$ 方尺。

(5) 因 1 立方公尺 = 27 立方尺。

故 1 立方公尺 = 27 立方尺。

又 1 公升 = 1 升。

故 1 升之體積即為 27 立方尺。

(6) 因 1 公斤 = 10 公分 $\times 10 \times 10 = 1000$ 公分，

1 斤 = 0.5 公斤 = 1000 公分 $\times 0.5$

= 500 公分。

故 1 兩 = 500 公分 $\div 16 = 31.25$ 公分。

(7) 1 公鐵 = 10 公斤 $\times 10 \times 10 = 1000$ 公斤

又 = 2 斤 $\times 1000 = 2000$ 斤

又 = $(2000 \div 100)$ 擔 = 20 擔。

種類	說 明	備 考
米突制	爲公元 1795 年法國所制定，歐洲各國皆已通行，我國度量衡法之標準制，即採用此制，茲將各單位之名稱，對照如下：	亦稱萬國公制。
長 度	Kilomètre 卽公里，向作杆。 Décamètre 卽公丈，向作料。 Décimètre 卽公寸，向作粉。 Millimètre 卽公釐，向作耗。 Hectomètre 卽公引，向作栝。 Mètre 卽公尺，向作根。 Centimètre 卽公分，向作甕。	單位根卽米突尺，其長約爲地球子午線四千萬分之一。
面 積	Mètre caré 卽方公尺，向作土積。 Décimètre caré 卽方公寸，向作方粉。	地積單位方根卽每邊一
地 積	Hectare 卽公頃，向作類。 Are 卽公畝，向作安。 Centiare 卽公釐，向作甕。	積之正方形面積。地積單位安，卽每邊十根之正方形面積。
體 積	Mètre cube 卽立方公尺，向作立根。 Décimètre cube 卽立方公寸，向作立粉。	體積單位立根，卽每邊
容 量	Kilolitre 卽公秉，向作杆。 Décalitre 卽公斗，向作料。 Décilitre 卽公合，向作粉。 Millilitre 卽公撮，向作耗。 Hectolitre 卽公石，向作栝。 Litre 卽公升，向作根。 Centilitre 卽公勺，向作甕。	一積之立方體積。容量單位杆卽立脫爾，係每邊一粉之立方體。
重 量	Tonne 卽公噸，向作連。 Myriagramme 卽公衡，向作根。 Hectogramme 卽公兩，向作類。 Gramme 卽公分，向作克。 Centigramme 卽公毫，向作甕。 Quintal 卽公擔。 Kilogramme 卽公斤，向作杆。 Décagramme 卽公錢，向作料。 Décigramme 卽公釐，向作粉。 Milligramme 卽公絲，向作耗。	單位克卽克蘭姆，乃攝氏表四度時純水一立釐之重。

(算術 28)

英國日本斯拉夫制度量衡

制別	英國制(美國通用)	日本制	斯拉夫制(蘇聯專用)
長度	1哩 Mile = 320 桿 Rod, 1桿 = 5.5 碼 Yard, 1碼 = 3 呎 Foot, 1呎 = 12 吋 Inches. 1海里 = 英 6080 碼 = 美 6086 呎. 1呎(單位) = 0.3048 公尺 = 0.9144 市尺。	1里 = 36 町, 1町 = 60 間, 1間 = 6 尺。 1尺 = 10 寸, 1寸 = 10 分, 1分 = 10 釐。 1釐 = 10 毫。 1釐尺 = 1.25 尺。 1日尺(單位) = $\frac{10}{33}$ 公尺 = $\frac{10}{11}$ 市尺。	1俄里 Verst = 500 納 Sazena, 1納 = 7 俄尺 Foot, 1俄尺 = 12 俄吋 Dain. 1俄(單位) = 0.3048 公尺 = 0.9144 市尺。
地積	1方哩 = 640 畝 Acre, 1畝 = 160 方桿, 1方桿 = 304 方呎, 1方呎 = 9 方呎。 1畝(單位) = 40.468 公畝 = 0.0702 市畝。	1町 = 10 段, 1段 = 10 畝, 1畝 = 30 步, 1步(即方間) = 36 方尺。 1步(單位) = 3.3058 方公尺 = 29.7521 方市尺。	1俄頃 Desiatina = 2400 方晒, 1方晒 = 49 方俄尺。 1俄頃(單位) = 109.25 公畝 = 16.388 市畝。
容量	乾 1 桶 Bushel = 4 斗 Peck, 1 斗 = 2 加倫 Gallon。 英 1 桶(單位) = 36.3677 公升(或市升), 美 1 桶(單位) = 35.4389 公升(或市升)。	1 石 = 10 斗, 1 斗 = 10 升, 1 升 = 10 合, 1 合 = 10 勺。 1 日升(單位) = 1.8039 公升(或市升)	乾 1 俄石 Tschetwert = 8 俄斗 Tschetwerit。 1 俄斗 = 8 俄升 Garnetz。 1 俄升(單位) = 3.28 公升(或市升)。
	液 1 加倫 = 4 夸特 Quart, 1 夸 = 2 辨 Pint, 1 辨 = 4 哈 Gills。 英 1 加倫(單位) = 4.546 公升(或市升), 美 1 加倫(單位) = 3.7854 公升(或市升)。	1 日升(單位) = 1.8039 公升(或市升)	液 1 件 Vedro = 10 件 Kruschka, 1 件 = 10 恰 Tsharkey, 1 件(單位) = 12.299 公升(或市升)
重量	英 1 噸 Ton = 2240 磅 Pound, 1 磅 = 16 兩 Ounce = 7000 喱 Grain。 1 兩(單位) = 0.4536 公斤 = 0.9072 市斤。	1 貫 = 1000 匁, 1 斤 = 160 匁, 1 匁 = 10 分, 1 分 = 10 釐, 1 釐 = 10 毫。 1 貫(單位) = 3.75 公斤 = 7.5 市斤。	1 俄噸 Ton = 60 浦特 Pud。 1 浦特 = 40 俄磅 Funz, 1 俄磅 = 96 俄錢 Zolotnik。 1 俄磅(單位) = 0.4095 公斤 = 0.819 市斤。

中 外 貨 幣

(算術 29)

國 別	幣 制	問 題
中 國	<p>(1) 法幣：即中央中國交通三銀行之鈔票，元為主幣。 單位 { 法幣：1元=100分，1分=10釐。 商用：1元=10角，1角=10分，1分=10釐。 輔幣 { 硬幣：有廿分，十分，五分，分，半分五種。 紙幣：有一角，二角，二角五分，五角四種。</p> <p>(2) 關金：即海關金單位，以純金票一圓為單位，虛作為含純金 0.601866 公分。</p> <p>(備考) 舊時所用關銀規銀之名稱，現已一律廢止。如折合法幣，須依一定之換算率如： 關幣 1元 = 規銀 0.715 兩，關銀 1兩 = 法幣 1.558 元。</p>	<p>(1) 設關金 1圓值法幣 2.3元；問關金 50圓值法幣幾元？又法幣 50元合關金幾圓？</p> <p>(2) 設法幣 1元值美金 1先令 2.5辨士，即值若干辨士？1鎊有若干辨士，合法幣幾何？</p> <p>(3) 設法幣 100元值美金 30金圓，問法幣 60元合美金幾金圓？又美金 60金圓，合法幣幾元？</p> <p>(4) 設法幣 100元值法金 630法郎，問法幣 90元合法金幾法郎？又法金 90法郎合法幣幾元？</p> <p>(5) 設法幣 100元值德金 73.5馬克，問法幣 80元合德金幾馬克？又德金 1470馬克合法幣幾元？</p> <p>(6) 設法幣 100元值日本 103圓，問法幣 50元合日本幾圓？又日本 412圓合法幣幾元？</p>
外 國	<p>英國：1鎊 Sovereign (單位) = 20先令 Shilling。 1先令 = 12辨士 Pence。</p> <p>美國：1金圓 Gold Dollar (單位) = 100仙 Cent。</p> <p>法國：1法郎 Franc (單位) = 100生丁。</p> <p>德國：1馬克 Mark (單位) = 100分尼 Pfennigs。</p> <p>日本：1圓 (單位) = 100錢。</p> <p>蘇聯：1盧布 Ruble (單位) = 100戈比 Copecks。</p> <p>(備考) 關金與外幣值法幣若干，無一定之換算率，中央銀行每日有掛牌，茲將二十六年二月某日之掛牌行市列下： 關金 1圓 = 法幣 2.291元，法幣 1元 = 英 1先令 2.5辨士。 法幣 100元 = 美 30金圓 = 法 630法郎 = 德 73.5馬克 = 日本 103圓。</p>	

(算術 30)

中外貨幣問題之解答

(1) 關金 50 圓值法幣爲

$$2.3 \text{ 元} \times 50 = 115 \text{ 元.}$$

法幣 50 元合關金爲

$$50 \text{ 元} \div 2.3 \text{ 元} = 21.739 \text{ (圓).}$$

(2) 1 先令 2.5 辨士 = 12 辨士 + 2.5 辨士 = 14.5 辨士.

$$1 \text{ 鎊} = 12 \text{ 辨士} \times 20 = 240 \text{ 辨士.}$$

1 鎊合法幣爲

$$240 \text{ 辨士} \div 14.5 \text{ 辨士} = 16.552 \text{ (元).}$$

(3) 法幣 60 元合美金爲

$$30 \text{ 金圓} \div 100 \times 60 = 18 \text{ 金圓.}$$

美金 60 金圓合法幣爲

$$100 \text{ 元} \div 30 \times 60 = 200 \text{ 元.}$$

(4) 法幣 90 元合法金爲

$$630 \text{ 法郎} \div 100 \times 90 = 567 \text{ 法郎.}$$

法金 90 法郎合法幣爲

$$100 \text{ 元} \div 630 \times 90 = 14.286 \text{ 元.}$$

(5) 法幣 80 元合德金爲

$$73.5 \text{ 馬克} \div 100 \times 80 = 58.8 \text{ 元.}$$

德金 1470 馬克合法幣爲

$$100 \text{ 元} \div 73.5 \times 1470 = 2000 \text{ 元.}$$

(6) 法幣 50 元合日本圓爲

$$103 \text{ 圓} \div 100 \times 50 = 51.5 \text{ 圓.}$$

日本 412 圓合法幣爲

$$100 \text{ 元} \div 103 \times 412 = 400 \text{ 元.}$$

時 間

(算術 31)

單 位	說 明	問 題
日	<p>自本日日中至次日日中爲一太陽日，太陽日長短微有不同(如十二月二十二日較九月十五日長一分鐘)，就一年平均之，定爲時間之單位，謂之平均太陽日，省稱曰日。日之補助單位如次： 1 日 = 24 時， 1 時 = 60 分， 1 分 = 60 秒。 (備考) 我國舊曆自夜半至次日夜半之時間爲 1 日。</p>	<p>(1) 問下列公元年數，何者爲閏年？ 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1940, 1950, 1960, 1972, 1982, 2400</p>
年	<p>一年之長，平均爲 365.2422 日，即 365 日 5 時 48 分 46.08 秒，此二者均不便於計算，故特定 365 日爲一平年，366 日爲一閏年。閏年亦有一定，常例四年一閏，以公元計之。凡尋常年數可以 4 整除及逢百之年數可以 400 整除者，皆爲閏年，否則爲平年。如 1912 年與 1600 年皆爲閏年，而 1913 年與 1800 年皆爲平年。 (備考) 陰曆每年之日數，多少不一，多則十三月，少則十二月，是閏月而非閏日，今已廢止不用。</p>	<p>(2) 民國元年即公元 1912 年一月一日爲星期一，問二年一月一日爲星期幾？ (3) 下列民國年數，依上題合爲公元計算，何者爲平年，何者爲閏年？ 25 年, 32 年, 89 年, 100 年。</p>
月	<p>一年分十二月，而一，三，五，七，八，十，十二之七個月，每月有 31 日，稱爲大月。四，六，九，十一之四個月，每月有 30 日，稱爲小月。二月在平年有 28 日，在閏年有 29 日。今作歌訣如次，以便記憶： 歌曰 四六九月與十一，每月各有三十日，其餘則皆三十一，二月廿八閏加一。</p>	<p>(4) 問三月五日至六月五日，共有若干日？</p>

(算術 32)

時間問題之解答

- (1) 其中之 1928, 1940, 1960, 1972, 2400 各年, 前四年可以 4 整除, 末一年可以 400 整除, 故皆為閏年. 其餘各年均為平年.
- (2) 1912 年係 4 可除盡之年, 故知是年係閏年為 366 日, 以 7 除之餘 2, 由是知二年一月一日是星期三.
- (3) 民國紀元, 在公元 1912 年, 相差 1911 年, 與公元 400 年之倍數, 相差 311 年. 故求民國紀元年數是否為閏年, 祇須於年數上加 311; 依公元年數求之
- $25 + 311 = 336$, 能以 4 除盡, 故 25 年為閏年.
- $32 + 311 = 343$, 不能以 4 除盡, 故 32 年非閏年.
- $89 + 311 = 400$, 能以 400 除盡, 故 89 年為閏年.
- $100 + 311 = 411$, 不能以 4 除盡, 故 100 年非閏年.
- (4) 三, 五兩月為大月, 四月為 月.
- $\therefore (31 - 4) \text{ 日} + 30 \text{ 日} + 31 \text{ 日} + 5 \text{ 日} = 93 \text{ 日}.$

說	明	問 題
用 語	義	
角 度	<p>表角之大小曰角度，單位如下：</p> <p>1 直角 = 90°，$1^\circ = 60'$，$1' = 60''$。</p> <p>4 直角 = 360°，即一周之度數為 360°。</p>	(1) 美國波斯多(西經 $71^\circ 3' 30''$) 之正午，當法國巴黎(東經 $2^\circ 20' 22''$) 何時?
子午線，經度	<p>通過地球南北兩極一周之線，曰子午線。</p> <p>表子午線之度曰經度，各國之經度多自京都起算，然航海者以經過英國格林維基 (Greenwich) 天文臺之子午線為本初子午線，以此為經度之準，東西各算至 180° 為止，以東經西經為別。</p>	(2) 德國柏林(東經 $13^\circ 23'$) 之正午，當我國北平(東經 $116^\circ 29'$) 何時?
時差，地方時	<p>兩地之子午線不同，則太陽經過之時間亦異，此差曰時差。太陽至某地子午線上之時為正午，此時刻為其地方時。</p>	(3) 民國二十六年二月一日正午，有海船從上海開出，每時速率 15 海，向舊金山進行。求到達之時日。但全距離為 5571 哩，上海在東經 $121^\circ 27'$ ，舊金山在西經 $122^\circ 24'$ 。
標 準 時	<p>各地用各地之地方時，則時刻不能劃一，於是取某範圍內一地之地方時，為計算時刻之標準，是為標準時。我國幅員甚廣，如僅用中央標準時，頗覺不便，故觀象臺分全國為五大標準時區，即中原，隴蜀，回藏，崑崙，長白是。</p>	
經度與時差	<p>太陽於 24 時繞地球一周，即經過 360°，由是如 1 時之時差當經度 15°，1 分之時差當經度 $15'$，1 秒之時差當經度 $15''$。</p>	

(算術 34)

經度與時間問題之解答

$$\begin{array}{r} (1) \quad 71^{\circ} 3' 30'' \\ + \quad 2^{\circ} 20'.22'' \\ \hline \end{array}$$

$73^{\circ} 23' 52'' =$ 兩地經度之差

時差 = 73 時 23 分 52 秒 $\div 15 = 4$ 時 53 分 35 秒。 答 巴黎午後 4 時 53 分 35 秒。

$$\begin{array}{r} (2) \quad 116^{\circ} 29' \\ - \quad 13^{\circ} 23' \\ \hline \end{array}$$

$103^{\circ} 6' =$ 經度之差。

時差 = 130 時 6 分 $\div 15 = 6$ 時 52 分 4 秒。 答 北平午後 6 時 52 分 4 秒。

(3) 5571 哩 $\div 15$ 哩 = 371.4 日 = 15 日 11 時 24 分, 此即到舊金山所需之時間。

$$\begin{array}{r} 121^{\circ} 27' \\ + 122^{\circ} 24' \\ \hline \end{array}$$

$243^{\circ} 51' =$ 經度之差。

243 時 51 分 $\div 15 = 16$ 時 15 分 24 秒, 此即兩地之時差。

12 時 + 15 日 11 時 24 分 - 16 時 15 分 24 秒 = 15 日 7 時 8 分 36 秒

答 民國二十六年二月十六日午前 7 時 8 分 36 秒。

複名數通法及命法

(算術 35)

種類	意義	問	題
通法	大名數化為小名數之算法。	(1) 問 36 哩 80 碼為幾呎？ (2) 有米 1 公秉 4 公石 3 公斗，試以公斗計之。 (3) 1 哩 8 桿 3 碼之地，試以碼之單位計之。 (4) 51.3235 日，以日時分秒表之。 (5) 3.675 鎊，以複名數表之。	
命法	小名數化為大名數之算法。	(6) 地球赤道之周圍為 40070368 公尺，問當幾里幾尺？ (7) 8061375 秒，以日時分秒計之。 (8) 3527586 方尺，以複名數表之。 (9) 466 吋，以碼呎吋表之。 (10) 地球繞太陽一周須 365 日 5 時 48 分 46 秒，試以日之單名數表之。	

(算術 36)

複名數通法及命法問題之解答

$$\begin{array}{r}
 (1) \quad 320 \text{ 桿} \\
 \times 36 \\
 \hline
 1920 \\
 960 \\
 \hline
 11520 \text{ 桿} \\
 \\
 \begin{array}{r}
 3 \text{ 呎} \\
 63440 \\
 \hline
 190320
 \end{array}
 \end{array}$$

答 190320 呎。

$$\begin{array}{r}
 (2) \quad 1 \text{ 公乘} = 10 \text{ 公石} \\
 + 4 \\
 \hline
 14 \text{ 公石} = 140 \text{ 公斗} \\
 + 3 \\
 \hline
 143 \text{ 公斗}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5.5 \text{ 碼} \\
 \times 11520 \\
 \hline
 1100 \\
 275 \\
 55 \\
 \hline
 63360 \text{ 碼} \\
 + 80 \\
 \hline
 63440 \text{ 碼}
 \end{array}$$

(3) 1 哩 8 桿 = 320 呎 + 8 桿 = 328 桿。

5.5 碼 \times 328 + 3 碼 = 1807 碼。

(4) 24 時 \times 0.3225 = 7.74 時，

60 分 \times 0.74 = 44.4 分，

60 秒 \times 0.4 = 24 秒。

答 51 日 7 時 44 分 24 秒。

(5) 20 鎊 \times 0.675 = 13.5 先令，

12 辨士 \times 0.5 = 6 辨士。

答 3 鎊 13 先令 6 辨士。

$$\begin{array}{r}
 (6) \quad 3 \text{ 尺} \times 40670368 \\
 = 122211104 \text{ 尺，} \\
 1500 \text{ 尺} \mid 122211104 \text{ 尺} \\
 \hline
 80140 \text{ (里)} \dots 1104 \text{ 尺。}
 \end{array}$$

答 80140 里 1104 尺。

$$\begin{array}{r}
 (7) \quad 60 \text{ 秒} \mid 8061375 \text{ 秒} \\
 60 \text{ 分} \mid 134355 \text{ (分)} \dots 15 \text{ 秒} \\
 24 \text{ 時} \mid 2239 \text{ (時)} \dots 16 \text{ 分} \\
 \hline
 93 \text{ (日)} \dots 7 \text{ 時}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (8) \quad 6000 \text{ 方尺} \mid 3527586 \text{ 方尺} \\
 \hline
 587.931 \text{ (畝)} \\
 \text{即 5 頃 87 畝 9 分 3 釐 1 毫。}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (9) \quad 12 \text{ 吋} \mid 466 \text{ 吋} \\
 3 \text{ 呎} \mid 38 \text{ (呎)} \dots 10 \text{ 吋} \\
 \hline
 12 \text{ (碼)} \dots 2 \text{ 呎} \\
 \text{答 12 碼 2 呎 10 吋}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (10) \quad 60 \text{ 秒} \mid 46 \text{ 秒} \\
 \hline
 0.7666 \dots \text{ (分)} \\
 + 48 \\
 60 \text{ 分} \mid 48.7666 \dots \text{ (分)} \\
 \hline
 0.81277 \dots \text{ (時)} \\
 + 5 \\
 24 \text{ 時} \mid 5.81277 \dots \text{ 時} \\
 \hline
 0.2422 \text{ (日)} \\
 + 365 \\
 \hline
 365.2422 \text{ 日}
 \end{array}$$

答 365.2422 日。

複 名 數 四 則

(算術 37)

種 類	演 算	問 題
加 法	$\begin{array}{r} 11 \text{ 時 } 25 \text{ 分 } 30 \text{ 秒} + 6 \text{ 時 } 8 \text{ 分 } 15 \text{ 秒} \\ 11 \text{ 時 } 25 \text{ 分 } 30 \text{ 秒} \\ + 6 \quad 8 \quad 15 \\ \hline 17 \text{ 時 } 33 \text{ 分 } 45 \text{ 秒 (和)} \end{array}$	<p>(1) 有人原有棉花 2 斤 8 兩 8 錢，後又添購 3 斤 12 兩 2 錢。問共計若干？</p>
減 法	$\begin{array}{r} 6 \text{ 公里 } 4 \text{ 公引 } 8 \text{ 公丈} - 3 \text{ 里 } 9 \text{ 公引 } 6 \text{ 公丈} \\ 6 \text{ 公里 } 4 \text{ 公引 } 8 \text{ 公丈} \\ - 3 \quad 9 \quad 6 \\ \hline 2 \text{ 公里 } 5 \text{ 公引 } 2 \text{ 公丈 (差)} \end{array}$	<p>(2) 求 58 日 11 時 25 分 40 秒與 21 日 23 時 54 分 51 秒之差。</p>
乘 法	$\begin{array}{r} 2 \text{ 畝 } 9 \text{ 分 } 8 \text{ 釐} \times 9 \\ 2 \text{ 畝 } 9 \text{ 分 } 8 \text{ 釐} \\ \quad \times 9 \\ \hline 18 \quad 81 \quad 72 \\ \hline 26 \text{ 畝 } 8 \text{ 分 } 2 \text{ 釐 (積)} \end{array}$	<p>(3) 池之周圍為 5 里 3 引 4 丈 5 尺，有人繞池三次，問共走若干里引丈尺？</p> <p>(4) 聲音每秒遠傳達 1000 尺，問傳達 2 里須幾秒遠？</p>
除 法	$\begin{array}{r} 306 \text{ 里 } 17 \text{ 引 } 9 \text{ 丈} \div 9 \\ 34 \text{ 里 } 1 \text{ 引 } 9 \text{ 丈 (商)} \\ 9 \overline{) 306 \text{ 里 } 17 \text{ 引 } 9 \text{ 丈}} \\ \underline{27} \quad \quad \quad + 80 \\ 36 \quad 8 \text{ 引 } 89 \\ \underline{36} \quad \times 10 \quad 81 \\ 0 \quad 80 \text{ 丈 } 8 \quad \text{(餘 8 丈)} \end{array}$	<p>(5) 有人有 73 鎊 17 先令 8 辨士的匯票，買每價 5 鎊 13 先令 8 辨士之打字機，問可買得幾隻？</p>

複名數雜題

(算術 39)

種類	問題
長度	<p>(1) 車輪之直徑 3 尺，今行 3.5 里之路，問車輪須旋轉幾回？</p> <p>(2) 某路有電線柱自第一號至第二百十九號，每柱相距 32 丈，問路長若干？</p>
面積	<p>(3) 有縮尺二十萬分之一之地圖一幅，長 45.5 公分，寬 37 公分，問全圖含地積若干公畝？</p> <p>(4) 地一畝之價為 50 元，今有矩形之地，縱 1 里 1 引 4 丈，橫 1 里 1 引 5 丈，問價銀若干元？</p>
體積	<p>(5) 有方池一口，每邊十二丈，深九尺，問可容水若干升？</p> <p>(6) 有角錐形，高十二丈，底為正方形，每邊八丈，試求其體積。</p>
重量	<p>(7) 水每立方公寸重一公斤，問每立方公尺重若干？</p>
時間	<p>(8) 有人自甲經乙行至丙，但知自甲至乙 1 里 7 引 5 丈，自乙至丙 4 里；今於午前 10 時 30 分自甲出發，正午經過乙，問其至丙在何時？</p> <p>(9) 有時計 1 日快 8 分，欲其今夜 10 時示真時刻，問今日正午須開慢若干分？</p>

$$(1) \quad 3.5 \text{ 里} = 1500 \text{ 尺} \times 3.5 = 5250 \text{ 尺},$$

$$5250 \text{ 尺} \div (3 \text{ 尺} \times 3.1416) = 5250 \text{ 尺} \div 9.4248 \text{ 尺}$$

$$= 557 \text{ 畝}.$$

答 約 557 畝。

$$(2) \quad 32 \text{ 丈} \times (219 - 1) = 32 \text{ 丈} \times 218 = 6976 \text{ 丈},$$

即 46 里 7 引 6 丈。(答)

$$(3) \quad (45.5 \times 200000)(37 \times 200000) \div (100)^3$$

$$= 455 \times 37 \times 4000 = 67340000 \text{ 公畝}.$$
 (答)

$$(4) \quad 1 \text{ 里} 1 \text{ 引} 4 \text{ 丈} = 1640 \text{ 尺},$$

$$1 \text{ 里} 1 \text{ 引} 5 \text{ 丈} = 1650 \text{ 尺}.$$

$$(1640 \times 1650) \text{ 方尺} \div 6000 \text{ 方尺} = 451 \text{ 畝},$$

$$50 \text{ 元} \times 451 = 22550 \text{ 元}.$$
 (答)

$$(5) \quad \text{體積} = (1200)^2 \times 90 = 129600000 \text{ 立方寸},$$

$$\text{容量} = (129600000 \div 27) \text{ 升} = 4800000 \text{ 升}.$$
 (答)

$$(6) \quad \text{體積} = \text{底面} \times \text{高} \div 3 = (8 \times 8 \times 12) \text{ 立方丈} \div 3$$

$$= 256 \text{ 立方丈}.$$

$$(7) \quad \text{因 } 1 \text{ 公尺} = 10 \text{ 公寸},$$

故 1 立方公尺 = 1000 立方公寸。

故 1 立方公尺之水重 = 1000 公斤 = 1 公噸。(答)

$$(8) \quad 12 \text{ 時} - 10 \text{ 時} 30 \text{ 分} = 1 \text{ 時} 30 \text{ 分} = 1.5 \text{ 時},$$

1 里 7 引 5 丈 = 1.5 里。

由是行 4 里之時間為 $1.5 \text{ 時} \times (4 \text{ 里} \div 1.5 \text{ 里}) = 4 \text{ 時}.$

答 至丙在午後四時。

$$(9) \quad 1 \text{ 日快 } 8 \text{ 分}, \text{ 則 } 1 \text{ 時快 } 8 \text{ 分} \div 24 = 20 \text{ 秒}.$$

故 10 時快 $20 \text{ 秒} \times 10 = 200 \text{ 秒} = 3 \text{ 分} 20 \text{ 秒}.$

故須開慢 3 分 20 秒。

約 數 及 倍 數

(算術 41)

用 語	意 義	定 則	問 題
倍數及約數	甲能以乙整除，則甲為乙之倍數，乙為甲之約數或因數。	(1) 二數之公約數，亦為其二數之和及差之約數。 例 $18 = 3 \times 6$, $12 = 3 \times 4$.	(1) 素數表之作法如何？並示自 1 至 100 之素數。
素數及非素數	除本數及 1 以外，無他數能約之數，曰素數，否則曰非素數。	$18 + 12 = 3 \times (6 + 4)$, $18 - 12 = 3 \times (6 - 4)$.	(2) 決定素數及非素數之法若何，試略述之？
素 因 數	因數為素數者，曰素因數。	(2) 某數之約數，亦為其倍數之約數。 例 $14 = 7 \times 2$.	(3) 233 是否為素數？
公 倍 數	二個以上數公共之倍數，曰此諸數之公倍數。	$14 \times 3 = 7 \times 2 \times 3 = 7 \times (2 \times 3)$, $14 \times 5 = 7 \times 2 \times 5 = 7 \times (2 \times 5)$.	(4) 有一數欲決定其為素數與否，則順次以較小之素數除之，若除得之商小於除數而尚不能整除，則此數為素數，如此斷定素數之理由若何，試舉例以明之？
公 約 數	二個以上數公共之約數，曰此諸數之公約數。	(3) 互素數之倍數，亦為其數之積之倍數。 例 225 為 3 之倍數， 225 為 5 之倍數。 而 3 與 5 為互素數。	(5) 30201 為素數否？
互 素 數	二數之間除 1 以外無公約數者，此二數曰互素數。	$\therefore 225$ 為 (3×5) 之倍數。 (注意) 非互素數之倍數，則不為其積之倍數。	(6) 試分析 21756 為素因數。 (7) 何謂偶數，何謂奇數？

- (1) 將 2 與奇數依其大小順次並列，先三三消去 9，以後每逢第三數消去。次五五消去 25，以後每逢第五數消去。如是次第行之，其最後所餘之數為素數。

依上法求得自 1 至 100 之素數如下：

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97.

- (2) 將所設之數，順次以 2, 3, 5, 7 等較小之素數約之，至其商小於除數尚不能除盡，則其數為素數，若能除盡，則非素數。

- (3) 將 233 順次以 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 除之，均不能整除，而 $233 \div 17$ 所得之商比 17 為小，故知 233 為素數。

- (4) 以例明之如次：

設 139 欲決定其為素數與否，則以 2, 3, 5, 7, 11 等素數除之，均不能除盡，再以 13 除之，得商 10

亦不能除盡，而 10 比 13 小，故知 139 為素數。今若以大於 13 之素數除之，則其商必比 10 更小。但比 10 更小之數，必不能除盡 139，因小於 13 之數，已知其不能除盡也。由是大於 13 之數，更不能除盡。除至此不必再以他數除之，已可決定 139 為素數矣。

- (5) 30201 以 2 除之，雖不能整除，但以 3 除之適盡，故知 30201 非素數。

$$\begin{array}{r}
 2) 21756 \\
 \underline{2) 10878} \\
 3) 3613 \\
 \underline{7) 1813} \\
 7) 259 \\
 \underline{\quad 37}
 \end{array}$$

$$\therefore 21756 = 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7 \times 37 = 2^2 \times 3 \times 7^2 \times 37.$$

(注意) 從最小素數除起，至最後得素數之商而止。

- (7) 不能以 2 整除之整數為奇數，此外之整數為偶數。

倍 數 視 察 法

(算術 48)

種 類	視 察 法	理 由	問 題
2 之倍數	末位數字為 0 或為 2 能除盡之數，必為 2 之倍數。	任何之數，皆係末位為 0 之數與末位數之和，而末位為 0 之數為 2 之倍數故也。	(1) 次列各數，試指出何者為 2, 3, 5 之倍數： 120, 312, 714, 370, 285.
4 之倍數	末二位為 0 或為 4 能除盡之數，必為 4 之倍數。	任何之數，皆係末二位為 0 之數與末幾位之和，而末二位為 0 之數為 100 之倍數，即為 4 之倍數，末三位為 0 之數為 1000 之倍數，即為 8 之倍數也。	
8 之倍數	末三位為 0 或為 8 能除盡之數，必為 8 之倍數。	末位為 0 之數為 10 之倍數，而 10 又為 5 之倍數故也。	
5 之倍數	末位為 0 或 5 之數，必為 5 之倍數。	凡數可為 9 之倍數與數字之和。例如 235 為 $200 = 2 \times (99 + 1) = 2 \times 99 + 2$ $30 = 3 \times (9 + 1) = 3 \times 9 + 3$ $5 = 5$ $235 = (2 \times 99 + 3 \times 9) + (2 + 3 + 5)$ $= 9 \text{ 之倍數} + (\text{數字之和})$ 故數字和為 9 或 3 能除盡之數，即為 9 或 3 之倍數 例 4235 為 $1000 = 4 \times (990 + 11 - 1) = 4 \times (990 + 11) - 4$ $200 = 2 \times (99 + 1) = 2 \times 99 + 2$ $30 = 3 \times (11 - 1) = 3 \times 11 - 3$ $5 = 5$ $4235 = [4 \times (990 + 11) + 2 \times 99 + 3 \times 11] + [(2 + 5) - (4 + 3)]$ $= (11 \text{ 之倍數}) + (\text{隔位和與和之差})$	
3 之倍數	數字之和為 9 或 3 能除盡		(2) 次列各數中，試指出何者為 9 之倍數： 1234, 5013.
9 之倍數	之數，必為 9 或 3 之倍數。		
11 之倍數	每隔一位之數字，分別求其和，若二和之差為 0 或 11 之倍數，則此數為 11 之倍數。		(3) 次數之中，何者為 11 之倍數： 7302405, 123453.

(算術 44)

倍數視察法問題之解答

(1) 120 爲 2, 3, 5 之倍數.

312 爲 2, 3 之倍數.

714 爲 2, 3 之倍數.

370 爲 2, 5 之倍數.

285 爲 3, 5 之倍數.

(2) $1+2+3+4=10,$

故 1234 非 9 之倍數.

$5+0+1+3=9,$

故 5013 爲 9 之倍數.

(3) $(7+0+4+5)-(3+2+0)=11,$

故 7302405 爲 11 之倍數.

$(1+3+5)-(2+4+3)=0,$

故 123453 爲 11 之倍數.

意義	方 法	方 法	問 題
二數以上之 公約數中,其 最大者曰此 諸數之最大 公約數. 最大公約數 之略號爲 G. C. M.	小數之最大公約數 試求 36, 24, 48 之最大公約數. $\begin{array}{r l} 2 & 36, 24, 48 \\ \hline 2 & 18, 12, 24 \\ \hline 3 & 9, 6, 12 \\ \hline & 3, 2, 4 \end{array}$ $2 \times 2 \times 3 = 12.$ 答 12. (注意) 凡非 36, 48, 24 三數公 共之公約數則棄之.	大數之最大公約數 試求 2021 與 6407 之 G. C. M. 第一寫法: $\begin{array}{r} 2021)6407(3 \\ \underline{6063} \\ 344)2021(5 \\ \underline{1720} \\ 301)344(1 \\ \underline{301} \\ 43)301(7 \\ \underline{301} \\ 0 \end{array}$ 答 43 第二寫法: 0 $\begin{array}{r l} 2021 & 3 & 6407 \\ 1720 & 5 & 6063 \\ \hline 301 & 1 & 344 \\ 301 & 7 & 301 \\ \hline 0 & & 43 \end{array}$ 答 43	*(1) 試求 462, 882, 546 之 G. C. M. *(2) 試求 146, 365, 219 之 G. C. M. (3) 以某數除 596 及 731, 各 餘 11, 問此數最大爲何 數? (4) 長 144 寸, 寬 96 寸, 厚 54 寸之長方體, 欲分爲最大 立方體, 問可用若干個? (5) 梨 437 個與李 1691 個 分給多人, 每人所得之數 相等. 問人數若干? (6) 有男 221 人, 女 143 人, 各自分組, 每組之人數相 等, 而組數須最少, 問共 有若干組?
		(注意) 求三數以上之 G. C. M., 則先求其任二數之 G. C. M., 以此 與第三數求之, 順次如此至最後 所得, 卽爲所求之 G. C. M.	

(算術 46)

最大公約數問題之解答

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 462, 882, 546 \\
 3 & 231, 441, 273 \\
 7 & 77, 147, 91 \\
 \hline
 & 11, 21, 13
 \end{array}$$

答 G. C. M. = $2 \times 3 \times 7 = 42$.

$$\begin{array}{r|l}
 146 & 2 & 365 \\
 146 & 2 & 292 \\
 \hline
 0 & & 73 \\
 \\
 73 & 3 & 219 \\
 & & 219 \\
 \hline
 & & 0
 \end{array}$$

答 73.

$$(3) \quad 596 - 11 = 585$$

$$731 - 11 = 720$$

$$\begin{array}{r|l}
 585 & 1 & 720 \\
 540 & 4 & 585 \\
 \hline
 45 & 3 & 135 \\
 & & 135 \\
 \hline
 & & 0
 \end{array}$$

答 45.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 144, 96, 54 \\
 3 & 72, 48, 27 \\
 & 24, 16, 9
 \end{array}$$

$2 \times 3 = 6$ 為小立方體之一邊.

$$144 \div 6 = 24,$$

$$96 \div 6 = 16,$$

$$54 \div 6 = 9. \quad 24 \times 16 \times 9 = 3456.$$

答 3456 個.

$$\begin{array}{r|l}
 437 & 3 & 1691 \\
 380 & 1 & 1311 \\
 \hline
 57 & 6 & 380 \\
 38 & 1 & 342 \\
 \hline
 19 & 2 & 38 \\
 & & 38 \\
 \hline
 & & 0
 \end{array}$$

答 19 人.

$$\begin{array}{r|l}
 221 & 1 & 143 \\
 143 & 1 & 78 \\
 \hline
 78 & 1 & 65 \\
 65 & 5 & 65 \\
 \hline
 13 & & 0
 \end{array}$$

$$(221 + 143) \div 13 = 28. \quad \text{答 28 組.}$$

最 小 公 倍 數 (L. C. M.)

(算術 47)

意 義	方 法	問 題																																
<p>二數以上之公倍數中,其最小者曰此諸數之最小公倍數.</p> <p>最小公倍數之略號爲 L. C. M.</p>	<p style="text-align: center;">小數之最小公倍數</p> <p>試求 12, 30, 40 之 L. C. M.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 5px;">2</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">12, 30, 40</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">2</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">6, 15, 20</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">3</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">3, 15, 10</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">5</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1, 5, 10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1, 1, 2</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">$2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 2 = 120.$</p> <p style="text-align: right;">答 120.</p> <p>(注意) 二數以上有公約數者即約之.</p>	2	12, 30, 40	2	6, 15, 20	3	3, 15, 10	5	1, 5, 10		1, 1, 2	<p style="text-align: center;">大數之最小公倍數</p> <p>(1) 試求 143, 234 之 L. C. M.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 5px;">143</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">234</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">91</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">143</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">52</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">91</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">39</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">52</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">13</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">3</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">39</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">39</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">$(143 \div 13) \times 234 = 2574.$ (答)</p> <p>(2) 試求 2021, 6407, 3619 之 L. C. M.</p> <p>2021 與 6407 之 L. C. M. 爲 $43 \times 47 \times 149.$</p> <p>$43 \times 47 \times 149$ 與 3619 之 G. C. M. 爲 47.</p> <p>$\therefore (3619 \div 47) \times 43 \times 47 \times 149 = 23186933.$ (答)</p>	143	1	234	91	1	143	52	1	91	39	1	52	13	3	39			39			0	<p>(1) 試求 18, 24, 27, 45 之 L. C. M.</p> <p>(2) 試求 2021, 6407 之 L. C. M.</p> <p>(3) 試求 135, 129, 375 之 L. C. M.</p> <p>(4) 試求除 5 及 7 外各基數能除盡之最小數.</p> <p>(5) 數之最大公約數爲 13, 此二數之積爲 5915, 求此二數之差. 但兩數皆比 13 大.</p> <p>(6) 甲乙丙三人每分鐘走 330 丈, 264 丈, 198 丈. 今同時於同處出發, 依同方向行周圍 1980 丈之池, 問經幾分鐘後再集合於原出發點?</p>
2	12, 30, 40																																	
2	6, 15, 20																																	
3	3, 15, 10																																	
5	1, 5, 10																																	
	1, 1, 2																																	
143	1	234																																
91	1	143																																
52	1	91																																
39	1	52																																
13	3	39																																
		39																																
		0																																

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 18, 24, 27, 45 \\
 3 & 9, 12, 27, 45 \\
 3 & 3, 4, 9, 15 \\
 & 1, 4, 3, 5
 \end{array}$$

$2 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 5 = 1080.$ 答 1080.

$$\begin{array}{r|l}
 2021 & 3 & 6407 \\
 1720 & 5 & 6063 \\
 \hline
 301 & 1 & 344 \\
 301 & 7 & 301 \\
 \hline
 0 & & 43
 \end{array}$$

$(2021 \div 43) \times 6407 = 301129.$ 答 301129.

(3) 129 與 375 之 L. C. M. 爲 16125.
 16125 與 135 之 L. C. M. 爲 145125.
 答 145125.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 \\
 2 & 1, 1, 3, 2, 3, 4, 9 \\
 3 & 1, 1, 3, 1, 3, 2, 9 \\
 & 1, 1, 1, 1, 1, 2, 3
 \end{array}$$

$2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 = 72.$ 答 72

(5) 甲數 \div (最大公約數) \times 乙數 = 最小公倍數, 故二數之積 = 最大公約數 \times 最小公倍數.
 $\therefore 5915 \div 13 = 455$ 即最小公倍數.
 $455 \div 13 = 35 = 5 \times 7.$
 $13 \times 5 = 65, 13 \times 7 = 91.$
 $91 - 65 = 26.$ 答 26.

若令 $35 = 1 \times 35$, 則兩數爲
 $13 \times 1 = 13, 13 \times 35 = 455.$

因有一數不比 13 大, 故不合.

(6) 甲乙丙行一周之時間(分爲單位), 各爲
 $1980 \div 330 = 6, 1980 \div 264 = 7.5,$
 $1980 \div 198 = 10.$

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 60, 75, 100 \\
 2 & 30, 75, 50. \\
 5 & 15, 75, 25 \\
 5 & 3, 15, 5 \\
 3 & 3, 3, 1 \\
 & 1, 1, 1
 \end{array}$$

$2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 3 = 300.$
 $300 \div 10 = 30.$ 答 30 分.

意義	種類	定理	變化	問題
I. 分數者，即將 1 依甲數等分，取其一部分而依乙數倍得之數也。	I. 真分數 例如 $\frac{2}{3}$ ，其分子比分母小。 II. 假分數 例如 $\frac{3}{3}$ 或 $\frac{4}{3}$ ，其分子等於分母或大於分母。	分數之分母子，以同數乘之或除之，其值均不變。 例如下 $\frac{5}{10} = \frac{5 \div 5}{10 \div 5} = \frac{1}{2}$ $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{10}{15}$	I. 假分數與整數及帶分數之關係。 例 1. $\frac{6}{3} = 2$. 例 2. $\frac{?}{3} = 2\frac{1}{3}$. II. 約分。 例 $\frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$. (注意) 如 $\frac{2}{3}$ ，其分母子無公約數，是謂既約分數。凡分數以其分母分子之最大公約數約之，即得既約分數。	(1) 試化 $4\frac{1}{7}$ 為假分數。 (2) 試化 3 為分母 5 之假分數。 (3) 試化 $\frac{27}{9}$, $\frac{40}{13}$ 為整數及帶分數。 (4) 試約簡 $\frac{825}{1540}$. (5) 將下分數通分： $\frac{11}{16}$, $\frac{13}{18}$, $\frac{19}{24}$
II 分數者，即甲數除乙數所得之商也。 (注意) 甲數曰分母，乙數曰分子。	III. 帶分數 (混分數) 例如 $3\frac{1}{4}$ ，即由整數與真分數合成者。		III. 通分 (化分母相等)。 例 $\frac{3}{4} = \frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{15}{20}$, $\frac{4}{5} = \frac{4 \times 4}{5 \times 4} = \frac{16}{20}$.	(6) $\frac{12}{23}$ 與 $\frac{8}{17}$ 孰大。 (7) 18 丈等於 1 里之幾分之幾? (8) 2 分等於 1 畝之幾分之幾?

(算術 50)

分數問題之解答

(1) $4\frac{1}{7} = \frac{4 \times 7 + 1}{7} = \frac{29}{7}$

(2) $3 = \frac{3 \times 5}{5} = \frac{15}{5}$

(3) $\frac{27}{9} = 3, \quad \frac{40}{13} = 3\frac{1}{13}$

(4) $\frac{825}{1540} = \frac{825 \div 5}{1540 \div 5} = \frac{165 \div 11}{308 \div 11} = \frac{15}{28}$

(5)
$$\begin{array}{r|l} 2 & 16, 18, 24 \\ 2 & 8, 9, 12 \\ 2 & 4, 9, 6 \\ 3 & 2, 9, 3 \\ & 2, 3, 1 \end{array}$$

$$2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 = 144.$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{11}{16} = \frac{11 \times 9}{16 \times 9} = \frac{99}{144} \\ \frac{13}{18} = \frac{13 \times 8}{18 \times 8} = \frac{104}{144} \\ \frac{19}{24} = \frac{19 \times 6}{24 \times 6} = \frac{114}{144} \end{array} \right\} \text{答}$$

(6) $\frac{12}{23} = \frac{12 \times 17}{23 \times 17} = \frac{204}{23 \times 17}$

$$\frac{8}{17} = \frac{8 \times 23}{17 \times 23} = \frac{184}{17 \times 23}$$

$$\therefore \frac{12}{23} > \frac{8}{17}$$

(>及<乃大於小於之記號,其開口之一邊爲大)

(7) $\therefore 1 \text{ 里} = 150 \text{ 丈}$

$$\therefore 18 \text{ 丈} = \frac{18}{150} \text{ 里} = \frac{3}{25} \text{ 里}$$

(8) $\therefore 1 \text{ 畝} = 10 \text{ 分}$

$$\therefore 2 \text{ 分} = \frac{2}{10} \text{ 畝} = \frac{1}{5} \text{ 畝}$$

分 數 四 則

(算術 51)

種 類	方 法	問 題
加 法	(1) <u>同分母</u> $\frac{2}{13} + 1\frac{5}{13} + 2\frac{7}{13} = 3\frac{14}{13} = 4\frac{1}{13}$. (2) <u>異分母</u> $1\frac{1}{2} + 3\frac{3}{4} + 1\frac{2}{5} = 1\frac{10}{20} + 3\frac{15}{20} + 1\frac{8}{20} = 5\frac{33}{20} = 6\frac{13}{20}$	試計算下列各式： (1) $(11\frac{2}{7} + 5\frac{3}{14}) \div \frac{1}{2}$ $\quad - 4\frac{1}{5} \times 1\frac{4}{21}$ (2) $164 \div (12\frac{1}{5} - 5\frac{2}{3})$
減 法	(1) <u>同分母</u> $3\frac{5}{12} - 1\frac{7}{12} = 2\frac{5}{12} - \frac{7}{12} = 1\frac{17}{12} - \frac{7}{12} = 1\frac{10}{12} = 1\frac{5}{6}$. (2) <u>異分母</u> $5\frac{3}{14} - 2\frac{19}{21} = 3\frac{9}{42} - \frac{38}{42} = 2\frac{42+9-38}{42} = 2\frac{13}{42}$	* (3) 求下式中之 x ： $x = 1\frac{5}{6} \div \left[\left(3\frac{1}{14} - \frac{4}{21} \right) \times 1\frac{1}{6} \right]$
乘 法	(1) <u>分數 × 整</u> $\frac{2}{7} \times 3 = \frac{2 \times 3}{7} = \frac{6}{7}$. (2) <u>整數 × 分數</u> $5 \times \frac{2}{15} = \frac{5 \times 2}{15} = \frac{2}{3}$. (3) <u>分數 × 分數</u> $\frac{2}{11} \times \frac{3}{7} = \frac{2 \times 3}{11 \times 7} = \frac{6}{77}$	(4) 30 元之 $\frac{3}{4}$ 為幾元？ (5) 布 8 疋，價 $14\frac{1}{2}$ 元，則 1 疋之價如何？
除 法	(1) <u>分數 ÷ 整數</u> $\frac{3}{5} \div 2 = \frac{3}{5 \times 2} = \frac{3}{10}$. (2) <u>整數 ÷ 分數</u> $7 \div \frac{2}{3} = 7 \times \frac{3}{2} = \frac{7 \times 3}{2} = \frac{21}{2} = 10\frac{1}{2}$. (3) <u>分數 ÷ 分數</u> (a) $\frac{5}{12} \div \frac{2}{7} = \frac{5}{12} \times \frac{7}{2} = \frac{35}{24} = 1\frac{11}{24}$. (b) $1\frac{5}{12} \div 2\frac{2}{7} = \frac{17}{12} \div \frac{16}{7} = \frac{17}{12} \times \frac{7}{16} = \frac{119}{192}$	(6) 鐘 1 隻之價為 $3\frac{1}{5}$ 元，則 25 隻之價如何？ (7) 16 日用米 $9\frac{1}{2}$ 升，問 1 日 用米若干？

東北圖書館

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \left(11\frac{2}{7} + 5\frac{3}{14}\right) \div \frac{1}{2} - 4\frac{1}{5} \times 1\frac{4}{21} \\
 & = 16\frac{7}{14} \times \frac{2}{1} - \frac{21}{5} \times \frac{25}{21} \\
 & = 16\frac{1}{2} \times \frac{2}{1} - 5 = \frac{33}{2} \times \frac{2}{1} - 5 = 33 - 5 = 28.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & 164 \div \left(12\frac{1}{5} - 5\frac{2}{3}\right) = 164 \div \left(7\frac{3}{15} - \frac{10}{15}\right) \\
 & = 164 \div \left(6\frac{18}{15} - \frac{10}{15}\right) = 164 \div 6\frac{8}{15} \\
 & = 164 \div \frac{98}{15} = 164 \times \frac{15}{98} \\
 & = \frac{82 \times 15}{49} = \frac{1230}{49} = 25\frac{5}{49}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & x = 1\frac{5}{6} \div \left[\left(3\frac{1}{14} - \frac{4}{21}\right) \times 1\frac{1}{6}\right] \\
 & = 1\frac{5}{6} \div \left[\left(3\frac{3}{42} - \frac{8}{42}\right) \times 1\frac{1}{6}\right] = \frac{11}{6} \div \left[2\frac{37}{42} \times \frac{7}{6}\right] \\
 & = \frac{11}{6} \div \left[\frac{121}{42} \times \frac{7}{6}\right] = \frac{11}{6} \div \frac{121}{36} \\
 & = \frac{11}{6} \times \frac{36}{121} = \frac{6}{11}.
 \end{aligned}$$

$$(4) \quad 30 \text{ 元} \times \frac{3}{4} = \frac{15 \times 3}{2} \text{ 元} = \frac{45}{2} \text{ 元} = 22\frac{1}{2} \text{ 元}.$$

$$(5) \quad 14\frac{1}{2} \text{ 元} \div 8 = \frac{29}{2} \text{ 元} \div 8 = \frac{29}{2 \times 8} \text{ 元} = \frac{29}{16} \text{ 元} = 1\frac{13}{16} \text{ 元}.$$

$$(6) \quad 3\frac{1}{5} \text{ 元} \times 25 = \frac{16}{5} \text{ 元} \times 25 = 16 \text{ 元} \times 5 = 80 \text{ 元}.$$

$$(7) \quad 9\frac{1}{2} \text{ 升} \div 16 = \frac{19}{2 \times 16} \text{ 升} = \frac{19}{32} \text{ 升}.$$

化分數為小數

化小數為分數

問 題

- (1) (a) $\frac{3}{4} = 3 \div 4 = 0.75.$
 (b) $\frac{375}{1000} = 0.375.$
 (c) $2\frac{3}{5} = 2.6.$
- } 有限小數

- (1) 化有限小數為分數。
 $0.24 = \frac{24}{100} = \frac{6}{25}.$
 (2) 化純循環小數為分數。
 (法則) 取循環數為分子, 循環位數書若干個 9 為分母。
- (a) $0.54\overline{6} = \frac{546}{999} = \frac{182}{333}.$

- (1) 試化次之分數為小數:
 (a) $\frac{1}{16}$ (b) $\frac{27}{512}.$
 (2) 試化次之分數為小數:
 (a) $\frac{6}{13}$ (b) $3\frac{11}{21}.$

- (2) (a) $\frac{1}{3} = 0.333\dots = 0.\overline{3}.$
 (b) $\frac{19}{33} = 0.5757\dots = 0.\overline{57}.$
 (c) $\frac{59}{148} = 0.39864864\dots$
 $= 0.398\overline{64}.$
- } 純循環小數 } 無限小數
 } 混循環小數

- (b) $5.01\overline{2} = 5\frac{12}{999} = 5\frac{4}{333}.$
 (3) 化混循環小數為分數。
 (法則) 依循環位數書幾個 9, 其後依不循環之位數添幾個 0 以為分母. 又以小數全部分減不循環之部分為分子。
- (a) $0.349\overline{63} = \frac{34963 - 34}{99900}$

- (3) 試化次之小數為分數
 (a) 17.0625.
 (b) $0.\overline{3}.$
 (c) 0.27.
 (d) 0.36.
 (e) 0.116.
 (f) $0.19\overline{324}.$

$$= \frac{34929}{99900} = \frac{3881}{11100}.$$

(b) $4.0234\overline{1} = 4\frac{2341 - 23}{99000}$
 $= 4\frac{1159}{49500}.$

- (4) 分母僅由 2 及 5 之因數合成, 則此分數可化為有限小數, 試證之。

(說明) 化分數為小數, 即以分母除分子, 若為無限小數, 則必為循環小數. 因剩餘常比分母為小, 設除至次數如分母所表之多, 則必再得相同之剩餘, 以後計算, 全然相同故也。

$$(1) (a) \frac{1}{16} = 1 \div 16 = 0.0625.$$

$$(b) \frac{27}{512} = 27 \div 512 = 0.052734375.$$

$$(2) (a) \frac{6}{13} = 0.461538.$$

$$(b) 3\frac{11}{21} = 3.523809.$$

$$(3) (a) 17.0625 = 17\frac{625}{10000} = 17\frac{1}{16}.$$

$$(b) 0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}.$$

$$(c) 0.\dot{2}7 = \frac{27}{99} = \frac{3}{11}.$$

$$(d) 0.\dot{3}\dot{6} = \frac{36 - 3}{90} = \frac{33}{90} = \frac{11}{30}.$$

$$(e) 0.\dot{1}1\dot{6} = \frac{116 - 11}{900} = \frac{105}{900} = \frac{21}{180} = \frac{7}{60}.$$

$$(f) 0.19\dot{3}24 = \frac{19324 - 19}{99900}$$

$$= \frac{19305}{99900} = \frac{3861}{19980}$$

$$= \frac{429}{2220} = \frac{143}{740}.$$

(4) 因數為 2 及 5 之一或二者合成之數，以幾個 2 或 5 乘之，可得 10 之乘幂。

故以此等數為分母之分數，將其分母予以適當之 2 或 5 乘之，則分母為 10 之乘幂，而分數之分母等於 10 之乘幂者，即為有限小數。

(算術 56)

繁分數及循環小數計算問題之解答

$$(1) (a) 3 - \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{3}}} = 3 - \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{9+1}{3}}} = 3 - \frac{1}{2 + \frac{2 \times 3}{10}} = 3 - \frac{1}{2 + \frac{3}{5}} = 3 - \frac{1}{\frac{10+3}{5}} = 3 - \frac{5}{13} = 2\frac{8}{13}$$

$$(b) \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{3}{4} + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3+2}{6}}{\frac{3+2}{4}} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{5}{4}} = \frac{5}{6} \div \frac{5}{4} = \frac{5}{6} \times \frac{4}{5} = \frac{2}{3}$$

$$(2) \begin{array}{r|l} 0.2 & 666666 & 66 \\ 0.4 & 324324 & 32 \\ 2.3 & 454545 & 45 \\ \hline 3.0 & 445536 & \end{array} \quad \text{答 } 3.0\dot{4}4553\dot{6}.$$

$$(3) 0.1\dot{6} \div 0.00\dot{2}7 = \frac{16-1}{90} \div \frac{27}{9900} = \frac{15}{90} \times \frac{9900}{27} = \frac{550}{9} = 16\frac{1}{9}$$

分數之複名數及貨幣換算問題

(算術 57)

種	類	問	題
複名數	命法	(1) 28 鎊 10 先令 $1\frac{1}{4}$ 辨士, 試以鎊記之.	
	通法	(2) $17\frac{3}{8}$ 里, 試以里引丈尺記之.	
	乘法	(3) 試計算 3 頃 8 畝 6 分 $\times \frac{5}{8}$.	
	除法	(4) £8 15s $4\frac{3}{8}$ d, 試以 $4\frac{1}{3}$ 約之, 但 £ 表鎊, s 表先令, d 表辨士.	
貨幣換算		(5) 法幣 1 元, 值英金 1 先令 2.5 辨士; 問英金 58 鎊, 值法幣若干?	
		(6) 甲午一役, 我國與日本賠款計庫平銀 2 萬萬兩, 換算英金得 32900980 鎊 7 先令 7 辨士, 問當時英金 1 鎊當庫平銀若干?	

- (1) $1\frac{1}{4}d = \frac{5}{4}d = \frac{5}{4 \times 12}s = \frac{5}{48}s,$
 $10s 1\frac{1}{4}d = 10\frac{5}{48}s = \frac{485}{48}s = \text{£} \frac{485}{48 \times 20}.$
 $\therefore \text{£}28 10s 1\frac{1}{4}d = \text{£}28 \frac{485}{48 \times 20} = \text{£}28 \frac{97}{192}.$
- (2) $\frac{3}{8}$ 里 = $\frac{15 \times 3}{8}$ 引 = $5\frac{5}{8}$ 引,
 $\frac{5}{8}$ 引 = $\frac{10 \times 5}{8}$ 丈 = $6\frac{1}{4}$ 丈, $\frac{1}{4}$ 丈 = $\frac{10}{4}$ 尺 = 2.5 尺.
 故 $17\frac{3}{8}$ 里 = 17 里 5 引 6 丈 2.5 尺.
- (3)

3 頃	8 畝	6 分	
		5	
15 頃	40 畝	30 分	
8)15 頃	43 畝	0 分	(1 頃 92 畝 $8\frac{3}{4}$ 分
8	+700	+70	
7 頃	743 畝	70	
×100	72	64	答 1 頃 92 畝 $8\frac{3}{4}$ 分.
700 畝	23	6	
	16		
	7		

- (4) $(\text{£}8 15s 4\frac{3}{8}d) \div \frac{13}{3}$
 $= (\text{£}8 15s 4\frac{3}{8}d) \times 3 \div 13$
 $= \text{£}26 6s 1\frac{1}{8}d \div 13 = \text{£}2 5\frac{5}{8}d.$
- (5) 法幣 1 元 = 1 先令 2.5 辨士
 $= \frac{14.5}{12}$ 先令 = $\frac{29}{24}$ 先令 = $\frac{29}{24 \times 20}$ 鎊.
 58 鎊 = $(58 \div \frac{29}{24 \times 20})$ 元 = 960 元.
- (6) 32900980 鎊 7 先令 7 辨士
 $= 32900980 \frac{7}{20}$ 鎊
 $= 32900980 \frac{91}{240}$ 鎊
 $= \frac{7896235291}{240}$ 鎊.
 英金 1 鎊 = 200000000 兩 $\div \frac{7896235291}{240}$
 $= \frac{48000000000}{7896235291}$ 兩
 $= 6.0789$ 兩弱.

分數雜題 (工程)

(算術 55)

種類	問題
一人	<p>(1) 某人 6 日間成某工程之 $\frac{9}{20}$, 其後 7 日 3 時間作成其殘業. 問此人一日作工幾時?</p> <p>(2) 農夫一日可刈禾 8 畝, 或耕地 4 畝, 或種豆 6 畝. 今一人一日且刈且耕且種, 問可管若干畝?</p>
二人以上	<p>(3) 有某工程, 甲一人作之, 8 日可成, 乙一人作之, 6 日可成. 問二人共作, 須若干日可成?</p> <p>(4) 甲乙二人自星期一之晨至星期三之晚, 成某工程 $\frac{4}{5}$, 此時甲去僅乙一人獨作, 至星期五之晚告竣. 問起初任甲一人作之, 須幾日可成?</p> <p>(5) 有某工程, 甲乙丙三人各作成之, 須 10 日, 15 日, 20 日. 今三人合作, 惟甲中途休業, 計 6 日告成. 問甲作工幾日?</p> <p>(6) 有某工程, 甲 12 日可成, 乙 15 日可成. 今二人合作, 惟乙休業三日. 問自開工至完工共須若干日?</p>
水管問題	<p>(7) 空池注水, 用甲乙二管, 各須 24 分, 30 分注滿. 今於初 4 分鐘用甲乙二管注入, 後加丙管, 再過 7 分鐘注滿. 問其初即用三管須幾分鐘注滿?</p>

(算術 60)

分數雜題(工程)之解答

(1) 6日所作爲 $\frac{9}{20}$, 則7日所作爲 $\frac{9}{20} \times \frac{7}{6} = \frac{21}{40}$.

但7日3時所作爲 $(1 - \frac{9}{20}) = \frac{11}{20}$.

故3時所作爲 $\frac{11}{20} - \frac{21}{40} = \frac{1}{40}$.

而1日所作爲 $\frac{9}{20} \div 6 = \frac{9}{20 \times 6} = \frac{3}{40}$.

由是1日作工之時爲 $\frac{9}{40} \div \frac{1}{40 \times 3} = 9$. 答 9時.

(2) 刈禾1畝須 $\frac{1}{8}$ 日, 耕地須 $\frac{1}{4}$ 日, 種豆須 $\frac{1}{6}$ 日.

故一畝完畢須 $(\frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6})$ 日 = $\frac{13}{24}$ 日.

故1日可管 $(1 \div \frac{13}{24})$ 畝 = $1\frac{11}{13}$ 畝. 答 $1\frac{11}{13}$ 畝.

() 每日工程甲爲 $\frac{1}{8}$, 乙爲 $\frac{1}{6}$.

由是二人一日之工程爲 $\frac{1}{8} + \frac{1}{6} = \frac{7}{24}$.

故所求之日數爲 $1 \div \frac{7}{24} = 3\frac{3}{7}$ 即 $3\frac{3}{7}$ 日.

(4) 自星期一至星期三計3日, 自星期四至星期五計2日, 故甲乙二人一日之工程爲 $\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4}{15}$, 乙一

人一日之工程爲 $(1 - \frac{4}{5}) \div 2 = \frac{1}{10}$. 由是甲一人一

日之工程爲 $\frac{4}{15} - \frac{1}{10} = \frac{1}{6}$.

故甲一人作成之日數爲 $1 \div \frac{1}{6} = 6$. 答 6日.

(5) 乙丙六日間之工程爲 $(\frac{1}{15} + \frac{1}{20}) \times 6 = \frac{42}{60} = \frac{7}{10}$.

甲一人之工程爲 $1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$.

由是甲作工之日數爲 $\frac{3}{10} \div \frac{1}{10} = 3$. 答 3日.

(6) 甲一人三日之工程爲 $\frac{1}{12} \times 3 = \frac{1}{4}$.

兩人共作之工程爲 $(1 - \frac{1}{4}) = \frac{3}{4}$.

合作之日數爲 $\frac{3}{4} \div (\frac{1}{12} + \frac{1}{15}) = \frac{3}{4} \div \frac{9}{60} = 5$.

∴ 所求之日數爲 $5 + 3 = 8$. 答 8日.

(7) 甲乙二管注入之水量爲 $(\frac{1}{24} + \frac{1}{30})(4+7) = \frac{33}{40}$.

丙管注入之水量爲 $1 - \frac{33}{40} = \frac{7}{40}$.

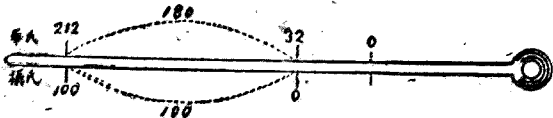
即丙管1分鐘注入之水量爲 $\frac{7}{40} \div 7 = \frac{1}{40}$.

故所求之分數爲 $1 \div (\frac{1}{24} + \frac{1}{30} + \frac{1}{40}) = 1 \div \frac{1}{10} = 10$.

分數雜題 (時鐘, 寒暑表)

(算術 61)

種	類	問	題
時 鐘	相 重	(1) 求三時之後, 時針與分針始相重之時.	
	成 直 角	(2) 求五時之後, 時針與分針始成直角之時. (3) 求二時之後, 兩針始成直角之時.	
	反 對	(4) 求八時之後, 兩針始在反對位置之時. (5) 求三時之後, 兩針始在反對位置之時.	
	遲 速	(6) 有時鐘一日快8分, 於上午校正, 欲其今夜10時示真時, 問須開慢若干分.	
寒 暑 表	由 攝 氏 求 華 氏	(7) 攝氏 37 度當華氏幾度? (8) 攝氏零下 40 度當華氏幾度?	
	由 華 氏 求 攝 氏	(9) 華氏 100 度當攝氏幾度? (10) 華氏零下 40 度當攝氏幾度?	



(算術 62)

分數雜題 (時鐘, 寒暑表) 之解答

- (1) 時鐘之全周, 平分爲 60 格, 因時針之速爲分針之 $\frac{1}{12}$, 故一分鐘分針走一格, 時針走 $\frac{1}{12}$ 格, 即一分鐘分針比時針多走 $\frac{11}{12}$ 格. 而三時之時, 分針在時針後 15 格. 如欲相重, 非分針多走 15 格不可. 故所求時間爲 $(15 \div \frac{11}{12})$ 分 $= 15 \times \frac{12}{11}$ 分 $= \frac{180}{11}$ 分 $= 16\frac{4}{11}$ 分. 答 3 時 $16\frac{4}{11}$ 分.
- (2) 五時兩針之差爲 25 格, 至成直角, 則分針須比時針多行 (25 - 15) 格. 由是所求之時間爲 $(25 - 15) \div \frac{11}{12} = 10 \times \frac{12}{11} = \frac{120}{11} = 10\frac{10}{11}$. 答 5 時 $10\frac{10}{11}$ 分.
- (3) 與上同理, $(10 + 15) \div \frac{11}{12} = 25 \times \frac{12}{11} = \frac{300}{11} = 27\frac{3}{11}$. 答 2 時 $27\frac{3}{11}$ 分.
- (4) 兩針反對時, 其差爲 30 格. 由是所求之時間爲 $(40 - 30) \div \frac{11}{12} = \frac{120}{11} = 10\frac{10}{11}$. 答 8 時 $10\frac{10}{11}$ 分.

- (5) 與上同理, $(15 \div 30) \div \frac{11}{12} = 45 \times \frac{12}{11} = \frac{540}{11} = 49\frac{1}{11}$. 答 3 時 $49\frac{1}{11}$ 分.
- (6) 自正午至午後十時計 10 時間, 在此時間時鐘快 $8 \text{ 分} \times \frac{10}{24} = 3 \text{ 分 } 20 \text{ 秒}$, 故當開慢 3 分 20 秒.
- (7) 攝氏 100 度等於華氏 180 度, 由是攝氏 1 度於華氏 $\frac{180}{100} = \frac{9}{5}$ 度, 又攝氏 0 度在華氏 0 度上. 度. 由是所求之度數爲 $\frac{9}{5} \times 37 + 32 = 98.6$. 答 華氏 98.6 度.
- (8) $\frac{9}{5} \times 40 - 32 = 40$. 答 零下 40 度.
- (9) 華氏 1 度 = 攝氏 $\frac{100}{180}$ 度 = $\frac{5}{9}$ 度. 由是華氏 100 度 = 攝氏 $\frac{5}{9} \times (100 - 32)$ 度 = 攝氏 $37\frac{7}{9}$ 度.
- (10) $(40 + 32) \times \frac{5}{9} = 40$, 即零下 40 度.

分 數 雜 題 (地 圖, 物 長)

(算術 63)

種 類

問 題

地 圖

- (1) 在五十萬分之一之地圖上,某距離為 48 公釐,問其實地之距離為幾里?
 (2) 在千分之一之地圖上有 0.5 方丈之面積,問實地之面積為若干畝?

物 長

- (3) 有繩二條,合計 1 丈 1 尺.若甲繩之長翦去 $\frac{1}{5}$, 乙繩加長 7 寸,則此二條繩相等. 問此二繩各長若干?
 *(4) 植竿池中,露出水面之部計長 6 公尺,占竿長 $\frac{1}{3}$. 求水深及竿長.
 (5) 有竿立於池中,其全長九分之一在泥中,除在泥中不計外,其餘四分之三在水中,而在水面上之長為 2 尺.求此全竿之長.
 (6) 甲竿比乙竿所長者,當乙竿六十五分之二. 今二人各持一竿自長十六丈五尺之廊下一端起,次第前進,迨至他端,兩竿各連續量五十回. 甲竿向廊下末端伸出之尺數,適等於乙竿未及末端不足之尺數. 問此二竿之長各幾何?
 (7) 有繩截去 9 尺,所餘之部分,比全長四分之三尚短 3 尺,問此繩之長若干?

$$(1) \text{實地之距離爲} 48 \text{公釐} \div \frac{1}{500000} = 24000 \text{公尺.}$$

$$24000 \text{公尺} = 3 \times 24000 = 72000 \text{尺}$$

$$= (72000 \div 1500) \text{里}$$

$$= 48 \text{里.}$$

答 48 里.

$$(2) 0.3 \text{方丈} \div \left(\frac{1}{1000}\right)^2 = 0.3 \text{方丈} \times 1000000$$

$$= 300000 \text{方丈} = 5000 \text{畝.}$$

$$(3) \text{乙繩加} 7 \text{寸, 則二條合計} 11 \text{尺} + 7 \text{寸} = 117 \text{寸,}$$

此時甲長剪去 $\frac{1}{5}$ 當與乙長相等, 故 117 寸爲甲長與甲長 $\frac{4}{5}$ 之和.

$$\text{由是甲長} = 117 \text{寸} \div \left(1 + \frac{4}{5}\right) = 65 \text{寸,}$$

$$\text{乙長} = 110 \text{寸} - 65 \text{寸} = 45 \text{寸.}$$

$$(4) \text{竿長爲} 6 \text{公尺} \div \frac{1}{3} = 18 \text{公尺,}$$

$$\text{水深爲} 18 \text{公尺} - 6 \text{公尺} = 12 \text{公尺.}$$

$$(5) \text{在水面上之長爲全長之} \left(1 - \frac{1}{9}\right) \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) = \frac{2}{9}.$$

$$\text{全長} = 2 \text{尺} \div \frac{2}{9} = 9 \text{尺.}$$

$$(6) \text{每回相差當乙長之} \frac{2}{65}, \text{則} 50 \text{回之後, 二竿之差爲}$$

$$\text{乙長之} \frac{2}{65} \times 50 = \frac{20}{13}. \text{但乙不及廊下之末端甲已}$$

伸出, 而尺數相等, 即乙距廊下之末端尚有

$$\frac{20}{13} \div 2 = \frac{10}{13}. \text{由是乙長之} \left(50 + \frac{10}{13}\right) \text{倍當爲} 165 \text{尺.}$$

$$\text{故乙長爲} 165 \text{尺} \div \left(50 + \frac{10}{13}\right) = 165 \text{尺} \times \frac{13}{660} = \frac{65}{20}$$

$$\text{尺} = \frac{13}{4} \text{尺} = 3.26 \text{尺,}$$

$$\text{甲長爲} \frac{13}{4} \text{尺} \times 1 \frac{2}{65} = \frac{67}{20} \text{尺} = 3.35 \text{尺.}$$

$$(7) \text{餘繩比全長之} \frac{3}{4} \text{尚短} 3 \text{尺.}$$

$$\text{則} 9 \text{尺比全長之} \left(1 - \frac{3}{4}\right) = \frac{1}{4} \text{尚長} 3 \text{尺.}$$

$$\text{由是全長之} \frac{1}{4} \text{爲} 9 \text{尺} - 3 \text{尺} = 6 \text{尺}$$

$$\therefore \text{全長} = 6 \text{尺} \div \frac{1}{4} = 24 \text{尺.}$$

種類	問題
一人	<p>(1) 有人問某人之年齡，答曰，在九年前之年齡，當今年年齡三分之二。求其年齡。</p> <p>(2) 某人之年齡，等於自現今至百歲之年數之 $\frac{2}{3}$，則現今之年齡若干？</p>
二人	<p>(3) 妹之年齡，比兄之年齡少 3 歲，而正當兄之年齡六分之五，問二人之年齡各若干？</p> <p>(4) 有兄弟二人，其年齡之差為 8 歲。自今 12 年後，兄之年齡比弟之一又五分之三倍少 10 歲。問今之年齡各若干？</p>
二人以上	<p>(5) 父與三子年齡之和為八十六。而長子比父三分之一多三歲，次子比父四分之一多一歲，季子為父年八分之一。問四人之年齡各若干？</p>
練習	<p>(6) 父年 43 歲，母年 35 歲，子年 12 歲。問自今幾年以後，父母年齡之和為子年齡之五倍？</p>

(1) 比現今年齡少 9 年為現今年齡之 $\frac{2}{3}$, 則 9 年

與現今年齡之 $\frac{1}{3}$ 相當。

由是知今年之年齡為 $9 \div \frac{1}{3} = 27$ 年。

(2) 自現今至百歲之年數之 $\frac{2}{3}$ 為現今之年齡, 即 100

歲與自現今至百歲之年數之 $1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ 相當。

由是知自現今至百歲之年數為

$$100 \div \frac{5}{3} = 100 \times \frac{3}{5} = 60.$$

∴ 現今之年齡 = $100 - 60 = 40$ 歲。

(3) 3 歲與兄之年齡之 $1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$ 相當。

∴ 兄之年齡 = $3 \div \frac{1}{6} = 18$ 歲。

由是妹之年齡 = $18 \text{ 歲} - 3 \text{ 歲} = 15 \text{ 歲}$ 。

(4) 自今至 12 年後, 年齡之差仍為 8 歲, 而其年齡

之差比弟之年齡之 $\frac{3}{5}$ 少 10 歲。故其弟之年齡之

$\frac{3}{5}$ 當為 18 歲。故弟現今之年齡 = $18 \text{ 歲} \div \frac{3}{5} - 12$

歲 = 18 歲。

從而兄之年齡為 $18 \text{ 歲} + 8 \text{ 歲} = 26 \text{ 歲}$ 。

(5) 三子年齡和等於父之 $(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8})$ 與 $(3+1)$

歲之和。故父子四人合計, 比父之 $(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8})$

倍多 4 歲, 此與 86 歲相等。

由是 $86 - 4$ 為父之 $(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8})$ 倍。

∴ 父之年齡 = $(86 - 4) \div (1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8})$

$$= 82 \div \frac{41}{24} = 48 \text{ 歲}.$$

(6) $[(43 + 35) - 12 \times 5] \div (5 - 2) = 6$. 答 6 年後

分數雜題(所持金)

(算術 67)

種類	問題
一人	<p>(1) 某人用所持銀之$\frac{1}{5}$，次用其所餘之$\frac{3}{7}$，次又用其所餘之$\frac{5}{8}$。如是尙餘 78 元。問原有銀若干？</p> <p>* (2) 某生有銀洋若干，買書用去$\frac{1}{3}$，買紙用去 3 元，尙餘一半。問某生原有洋幾元？</p>
二人	<p>* (3) 甲所有銀爲乙所有銀之$\frac{3}{5}$。乙較甲多 600 元。問兩人各有銀若干？</p> <p>(4) 甲乙二人共有銀 250 元，甲減其所有九分之一，比乙所有多 5 元。問二人各有銀若干？</p> <p>(5) 甲乙二人共有銀 52 元，各用去 2 元，則甲所有等於乙之$1\frac{1}{7}$倍。問二人原有各若干？</p>
二人以上	<p>(6) 某人分配遺產之際，長男得其半，次男得其三分之一，其餘令三女等分之，而長男所得比一女所得多 2860 元。問其遺產之總額若干？</p> <p>(7) 以銀分與甲乙丙三人，甲取全額$\frac{4}{15}$，乙取其$\frac{2}{5}$，後乙以其所得之$\frac{1}{4}$與甲及丙，如是丙得 182 元。問甲乙之實收入各幾何？</p>

- (1) 第一回餘銀等於原有銀之 $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$,
 第二回餘銀等於原有銀之 $\frac{4}{5} \times \left(1 - \frac{3}{7}\right) = \frac{16}{35}$,
 第三回餘銀等於原有銀之 $\frac{16}{35} \times \left(1 - \frac{5}{8}\right) = \frac{6}{35}$,
 此與78元相當. 故原有銀為 $78 \text{元} \div \frac{6}{35} = 455 \text{元}$.

- (2) 用去者為原有銀之 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, 故買紙所用為
 原有銀之 $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$, 此與3元相當. 故原有
 銀為 $3 \text{元} \div \frac{1}{6} = 18 \text{元}$.

- (3) 乙比甲所多者為乙之 $1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$, 此與600元
 相當. 故
 乙所有為 $600 \text{元} \div \frac{2}{5} = 1500 \text{元}$,
 甲所有為 $1500 \text{元} - 600 \text{元} = 900 \text{元}$.

- (4) $250 \text{元} + 5 \text{元} = 255 \text{元}$, 為甲所有及其 $1 - \frac{1}{9}$ 即
 $\frac{8}{9}$ 之和, 即甲所有之 $1 + \frac{8}{9}$.

∴ 甲所有 = $255 \text{元} \div \frac{8}{9} = 135 \text{元}$,
 乙所有 = $250 \text{元} - 135 \text{元} = 115 \text{元}$.

- (5) 兩人各用2元, 則餘銀共為 $52 \text{元} - 2 \text{元} \times 2 = 48 \text{元}$, 此為乙所餘之 $\frac{1}{7}$ 倍及乙所餘之和, 即乙所
 餘之 $\frac{2}{7}$ 倍.
 由是乙所餘 $48 \text{元} \div \frac{2}{7} = 22.4 \text{元}$.
 故乙原有銀為 $22.4 \text{元} + 2 = 24 \text{元} 4 \text{角}$,
 甲原有銀為 $52 \text{元} - 24.4 = 27 \text{元} 6 \text{角}$.

- (6) $\left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \div 3 = \frac{1}{18}$

$2860 \text{元} \div \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{18}\right) = 6435 \text{元}$.

- (7) 丙始得全額之 $1 - \frac{4}{15} - \frac{2}{5} = \frac{1}{3}$.

乙與甲及丙之數各為全額之 $\frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{10}$.

由是甲與丙所得各為全額之 $\frac{4}{15} + \frac{1}{10} = \frac{11}{30}$ 及

$\frac{1}{3} + \frac{1}{10} = \frac{13}{30}$.

∴ 甲得 $182 \text{元} \div \frac{13}{30} \times \frac{11}{30} = 154 \text{元}$,

乙得 $182 \text{元} \div \frac{13}{30} \times \left(1 - \frac{11}{30} - \frac{13}{30}\right) = 84 \text{元}$

種類	問題
流水	<p>(1) 有舟行流水中, 逆流速度為順流速度之 $\frac{3}{7}$. 又每小時之速, 水流比划力少 $2\frac{5}{8}$ 哩. 問水流及划力每小時之速度各幾何?</p> <p>(2) 有舟子沿每時流 $1\frac{1}{2}$ 哩之河, 逆流而達某地, 即順流歸來, 至未及初出發 2 哩而止, 其划舟之時間為 2 時 20 分, 舟子之划力每時 $4\frac{1}{2}$ 哩. 問所達之遠若干?</p> <p>(3) 有甲乙二舟夫, 甲逆流沿河至某距離費 6 時, 順流則費 4 時, 而乙逆流行同處, 費 12 時, 問其順流行之, 須費若干時?</p>
競走	<p>(4) 於 200 碼之競走, 甲費 26 秒而先到, 乙則後一碼. 求乙走 1 碼之秒數.</p> <p>(5) 於周圍 $\frac{1}{3}$ 哩之圓路, 甲乙二人競走 3 哩. 甲繞至第七回之半追及乙, 而兩人之速率始終不變. 問甲達決勝點, 乙尚在後幾哩?</p>

(算術 70)**分數雜題(流水, 競走)之解答**

(1) 水流比划力少 $2\frac{5}{8}$ 里, 是即為逆流速度。

$$\text{故順流速度爲 } 2\frac{5}{8}\text{里} \div \frac{3}{7} = 6\frac{1}{8}\text{里,}$$

$$\text{水流速度爲 } \left(6\frac{1}{8}\text{里} - 2\frac{5}{8}\text{里}\right) \div 2 = 1\frac{3}{4}\text{里,}$$

$$\text{划力速度爲 } 2\frac{5}{8}\text{里} + 1\frac{3}{4}\text{里} = 4\frac{3}{8}\text{里.}$$

(2) 每時逆流之速為 $4\frac{1}{2}$ 哩 - $1\frac{1}{2}$ 哩 = 3 哩。

$$\text{順流之速爲 } 4\frac{1}{2}\text{哩} + 1\frac{1}{2}\text{哩} = 6\text{哩.}$$

$$\text{今行餘路 2 哩歸出發點, 尚需 } 2\text{哩} \div 6\text{哩} = \frac{1}{3}\text{時,}$$

$$\text{即全路往返, 共需 } 2\text{時 } 20\text{分} + \frac{1}{3}\text{時} = 2\frac{2}{3}\text{時.}$$

$$\text{但此舟往返一哩需 } \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}\text{時.}$$

故往返 $2\frac{2}{3}$ 時所行之距離為

$$2\frac{2}{3}\text{時} \div \frac{1}{2}\text{時} = 5\frac{1}{3}\text{哩, 是即所達之遠.}$$

(3) 設某距離為 1, 而每時間甲逆流之速為 $\frac{1}{6}$, 順流

$$\text{之速爲 } \frac{1}{4}, \text{故流速爲 } \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{6}\right) \div 2 = \frac{1}{24}.$$

$$\text{又乙逆流之速爲 } \frac{1}{12}, \text{順流之速爲 } \frac{1}{12} + \frac{1}{24} \times 2 = \frac{1}{6}.$$

$$\text{由是乙順流行此距離爲 } 1 \div \frac{1}{6} = 6\text{時.}$$

(4) 乙於 26 秒走 200 碼 - 1 碼 = 199 碼。

$$\text{故走 1 碼須 } 26\text{秒} \div 199 = \frac{26}{199}\text{秒.}$$

(5) 甲於第七回之半追及乙, 即甲走 6.5 周, 乙走 5.5

周。故同時間兩人所走距離之差, 為甲所走之距

$$\text{離之 } \frac{1}{6.5} = \frac{2}{13}. \text{由是甲走 3 哩達決勝點, 二人所走}$$

$$\text{距離之差爲 } 3\text{哩} \times \frac{2}{13} = \frac{6}{13}\text{哩. 而 1 周爲 } \frac{1}{3}\text{哩, 故}$$

$$\text{乙距決勝點爲 } \frac{6}{13}\text{哩} - \frac{1}{3}\text{哩} = \frac{5}{39}\text{哩}$$

比之意義及書法

意義 甲數對於乙數之比者，即甲數為乙數幾倍之關係也。

書法 5 對於 3 之比書為 5:3.

3 與 4 及 5 之連比，則書為 3:4:5.

若 5 元與 3 元之比，則書為 5 元:3 元.

(注意) 在 5:3 中，5 為前項，3 為後項，5 與 3 總稱兩項。

比與除法及分數之關係

1. 比	前項 ÷ 後項 = 比值
2. 分數	分子 ÷ 分母 = 分數
3. 除法	被除數 ÷ 除數 = 商

變化比之形狀。

例如

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{4} = \frac{2 \times 12}{3} : \frac{1 \times 12}{4} = 8:3.$$

12 為(分母) 3 與 4 之最小公倍數。

問 題

- 試求次之比值：
 - 12 里 : 8 里.
 - 5 畝 : 7 分.
 - 1 斤 : 2 兩.
- 前項 3，比值 5，問後項若干？
- 問 10 與何數之比等於 $1\frac{1}{2}$ ？
- 何數與 15 之比等於 $2\frac{1}{3}$ ？
- 甲:乙=4:5，乙:丙=3:2，則甲乙丙之連比如何？
- 甲:乙=1:2，乙:丙=3:4，丙:丁=5:6，則甲乙丙丁之連比如何？

$$(1) (a) 12 \text{ 里} : 8 \text{ 里} = 3 : 2 = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}.$$

$$(b) 5 \text{ 畝} : 7 \text{ 分} = 10 \times 5 : 7 = \frac{50}{7} = 7 \frac{1}{7}.$$

$$(c) 1 \text{ 斤} : 2 \text{ 兩} = 16 \text{ 兩} : 2 \text{ 兩} = 8 \text{ 兩} : 1 \text{ 兩} = 8.$$

$$(2) 3 \div 5 = \frac{3}{5}.$$

$$(3) 10 \div 1 \frac{1}{2} = 10 \div \frac{3}{2} = 10 \times \frac{2}{3} = \frac{20}{3} = 6 \frac{2}{3}.$$

$$(4) 15 \times 2 \frac{1}{3} = 15 \times \frac{7}{3} = 35.$$

(5) 欲使與乙相當之數，兩方均等，將 4:5 之兩項，以 3 乘之，3:2 之兩項，以 5 乘之，則

$$\text{甲} : \text{乙} = 4 \times 3 : 5 \times 3$$

$$\text{乙} : \text{丙} = 5 \times 3 : 5 \times 2$$

$$\text{甲} : \text{乙} : \text{丙} = 4 \times 3 : 5 \times 3 : 5 \times 2 = 12 : 15 : 10$$

$$(6) \begin{array}{cccc} \text{甲} & \text{乙} & \text{丙} & \text{丁} \\ 1 & : & 2 & \\ & & 3 & : & 4 \\ & & & & 5 & : & 6 \end{array}$$

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

$$\therefore \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} = 15 : 30 : 40 : 48.$$

意	性 質	解 法	類 類	問 題
<p>比例</p> <p>二比之值相等，則謂此二比相等。此二比之四數，稱為成比例。</p> <p>比例式</p> <p>相等之二比，以等號連結之，稱為比例式。其第一、第四項稱為外項，第二、第三項稱為內項。</p> <p>例如 $2:6=3:9$ 為比例式，其 2 與 9 為外項，6 與 3 為內項。</p>	<p>凡一比例，其外項之積等於內項之積。</p> <p>例</p> $2:6=3:9.$ $2 \times 9 = 3 \times 6.$ <p>(理由)</p> <p>因二比之值相等，故</p> $\frac{2}{6} = \frac{3}{9}.$ <p>兩方以各分母之積 6×9 乘之，則</p> $\frac{2}{6} \times 6 \times 9 = \frac{3}{9} \times 6 \times 9$ <p>即 $2 \times 9 = 3 \times 6.$</p>	<p>試解 $2:6=x:9.$</p> <p>因外項之積等於內項之積，故</p> $6 \times x = 2 \times 9.$ $\therefore x = \frac{2 \times 9}{6} = 3.$ <p>(注意) 如 x 在內項，則以餘一內項除之。x 在外項，則以餘一外項除之。</p>	<p>正比例</p> <p>二種之量，其一方為二倍，三倍……，他一方亦變為二倍，三倍……者，則此二種之量互為正比例。</p> <p>反比例</p> <p>二種之量，其一方為二倍，三倍……，他方反為 $\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，……者，則此二量互為反比例。</p>	<p>(1) 試解次之比例式： $13:6=26:x.$</p> <p>(2) $\frac{1}{3}:\frac{1}{4}=16:x,$ 試解之。</p> <p>(3) $2.5:x=1.2:8,$ 試解之。</p> <p>(4) $\frac{9}{5}:5=27:75,$ 是否為正比例？</p> <p>(5) 有 12, 11, 10, 9 四數，欲成爲比例，則 9 應增減何數？</p> <p>* (6) 求下式中之 x： $4\frac{1}{3}:x=5\frac{1}{5}:\frac{11}{13}.$</p>

(算術 74)

比例問題之解答

(1) $\because 13 \times x = 6 \times 26.$

$$\therefore x = \frac{6 \times 26}{13} = 12.$$

(2) $\because \frac{1}{3} \times x = \frac{1}{4} \times 16.$

$$\therefore x = \frac{\frac{1}{4} \times 16}{\frac{1}{3}} = \frac{16 \times 3}{4} = 12.$$

(3) $x = \frac{2.5 \times 8}{1.2} = \frac{25 \times 8}{12}$

$$= \frac{25 \times 2}{3} = \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3}.$$

(4) 因 $\frac{9}{5} : 5 = \frac{9}{25},$

$$27 : 75 = \frac{27}{75} = \frac{9}{25},$$

故爲正比例。

(5) $12 : 11 = 10 : x.$

$$\therefore x = \frac{11 \times 10}{12} = \frac{55}{6} = 9 \frac{1}{6}.$$

$$9 \frac{1}{6} - 9 = \frac{1}{6}.$$

答 當增 $\frac{1}{6}.$

(6) $x = \frac{4 \frac{1}{3} \times \frac{11}{13}}{2 \frac{1}{5}} = \frac{\frac{13}{3} \times \frac{11}{13}}{\frac{11}{5}} = \frac{\frac{11}{3}}{\frac{11}{5}} = \frac{5 \times 11}{3 \times 11}$

$$= \frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3}.$$

單比例問題(工程)

(算術 75)

種類	問題
正比例	<p>(1) 9日作成某工程之$\frac{3}{5}$, 問其殘業尚須若干日可成?</p> <p>(2) 某工程甲12日可成, 乙16日可成. 今甲作9日, 所餘之工程, 令乙完成之, 問需若干日?</p>
反比例	<p>(3) 每日作10時則預定之工程, 15日可完成. 今每日多作2時, 問可早若干日告成?</p> <p>* (4) 有一工程, 十四人作之, 十五日可成. 今欲以十日成之, 問須用若干人?</p> <p>(5) 等距離之路, 甲走須4分33秒, 乙走須4分40秒, 今甲乙二人競走1哩, 欲令其同時入於決勝點, 問乙須立在出發點前若干碼? 但1哩=1760碼.</p>
練習	<p>(6) 有大小二齒車輪互相銜接, 小輪於4分鐘迴轉18次, 大輪於10分鐘迴轉25次, 問兩輪齒數之比如何?</p>

(1)

凡比例問題,須先考察其為正比例或反比例,然後立式計算之。

$$\frac{3}{5} : \left(1 - \frac{3}{5}\right)$$

$$9 \text{ 日} : x \text{ 日}$$

工程與作成日數成正比例,由是

$$\frac{3}{5} : \left(1 - \frac{3}{5}\right) = 9 \text{ 日} : x \text{ 日}$$

$$x = 9 \text{ 日} \times \frac{2}{5} \div \frac{3}{5} = 6 \text{ 日}$$

(2) $12 \text{ 日} : (12 - 9) \text{ 日} = 16 \text{ 日} : x \text{ 日}$

$$x = 16 \text{ 日} \times 3 \div 12 = 4 \text{ 日}$$

(3) $10 \text{ 時} + 2 \text{ 時} : 10 \text{ 時} = 15 \text{ 日} : x \text{ 日}$,

$$\text{得 } x = \frac{10 \times 15}{12} = 12.5$$

故 $15 \text{ 日} - 12 \frac{1}{2} \text{ 日} = 2 \frac{1}{2} \text{ 日}$, 即可早 $2 \frac{1}{2} \text{ 日}$ 。

(4) $10 \text{ 日} : 15 \text{ 日} = 14 \text{ 人} : x \text{ 人}$

$$x = \frac{15 \times 14}{10} = 21 \text{ 人}$$

(5) 距離相同時,其速率與時間為反比例。故知甲乙速率之比為 4 分 40 秒 : 4 分 33 秒即 280 : 273。由是可列比例式如下,以求甲走一哩之時乙所走之距離:

$$280 : 273 = 1760 \text{ 碼} : x \text{ 碼}$$

$$\therefore x = \frac{1760 \times 273}{280} = 1716 \text{ 碼}$$

1760 碼 - 1716 碼 = 44 碼, 即乙須立在出發點前 44 碼。

(6) 在 1 分鐘小輪大輪迴轉數之比為 $\frac{18}{4} : \frac{25}{10}$ 即 9 : 5。

但小輪大輪齒數之比為迴轉數之反比即 5 : 9。

\therefore 小輪大輪齒數之比為 5 : 9。

單比例雜題 (速度, 時鐘, 距離, 駛船)

(算術 77)

種類	問題
速度	(1) 沿鐵路有電柱, 柱與柱相隔 20 丈. 有人乘火車經過此路, 每 3 分鐘見 18 柱. 求此火車之速度.
時鐘	(2) 有時鐘一晝夜快 30 分. 某日正午較正. 至次晨此時鐘指 7 時 36 分, 問準時刻爲何時? (3) 有時鐘一晝夜慢 1 分 30 秒. 今自星期日正午較正, 問至下星期日正午, 此時鐘指何時? 又此時鐘指是日之正午, 準時刻爲何時?
距離	(4) 自甲地步行至乙地, 45 分鐘走 8 里. 若乘每時多走 6 里之車, 則早 1 時 20 分到. 求甲乙兩地間之距離.
駛船	(5) 舟于上下某河, 水流每時之速度爲 3 里, 而下行時間爲上行時間之七分之四, 問此船每時之速度若干?

(算術 78) 單比例雜題 (速度, 時鐘, 距離, 駛船) 之解答

- (1) 此火車 3 分鐘經過 18 電柱,
即 3 分鐘走 20 丈 $\times 18 = 360$ 丈。
由是得比例 3 分 : 60 分 = 360 丈 : x 丈。
 $\therefore x = 360 \text{ 丈} \times 20 = 7200 \text{ 丈} = 48 \text{ 里}。$
- (2) 此時鐘與準時鐘速度之比為 24.5 : 24。
由是得比例式 $24.5 : 24 = 12 \text{ 時} + 7 \text{ 時} 36 \text{ 分} : x \text{ 時}。$
 $\therefore x = 19 \text{ 時} 12 \text{ 分}。$
故所求之時刻為 $19 \text{ 時} 12 \text{ 分} - 12 \text{ 時} = 7 \text{ 時} 12 \text{ 分}。$
- (3) 1 日慢 1 分 30 秒, 則 7 日所慢由 $1 : 7 = 1 \text{ 分} 30 \text{ 秒} : x \text{ 秒}。$ 得 $x = 630 \text{ 秒} = 10 \text{ 分} 30 \text{ 秒}。$ 故所求之時刻為 $12 \text{ 時} - 10 \text{ 分} 30 \text{ 秒} = 11 \text{ 時} 49 \text{ 分} 30 \text{ 秒}。$
又此時鐘指是日之正午, 其準時刻由比例式 $24 \text{ 時} - 1 \text{ 分} 30 \text{ 秒} : 24 \text{ 時} = 10 \text{ 分} 30 \text{ 秒} : x \text{ 秒}。$
得 $x = 10 \text{ 分} 30 \frac{630}{959} \text{ 秒}$ 即午後 $10 \text{ 分} 30 \frac{630}{959} \text{ 秒}。$

- (4) (步速) 與 (步速與車速之差) 之比為 $\frac{8}{45} : \frac{6}{60}$ 即 $16 : 9。$ 而走同距離所需之時間, 與速度成反比例。由是步行車行時間之差與步行時間之比為 $9 : 9 + 16$ 即 $9 : 25。$
故步行所需之時間, 由 $9 : 25 = 1 \frac{20}{60} \text{ 時} : x \text{ 時}。$
得 $x = 1 \frac{1}{3} \times 15 \div 9 = \frac{100}{27} = 3 \frac{19}{27} \text{ 時}。$
而所求之距離, 由 $\frac{45}{60} \text{ 時} : \frac{100}{27} \text{ 時} = 8 \text{ 里} : x \text{ 里}。$
得 $x = \frac{100}{27} \times 8 \div \frac{3}{4} = \frac{3200}{81} = 39 \frac{41}{81} \text{ 里}。$
- (5) 下時與上時之比為 $4 : 7。$ 故下速與上速之比為 $7 : 4。$ 由是流速與船速之比為 $7 - 4 : 7 + 4$ 即 $3 : 11。$ 故所求之速度由 $3 : 11 = 3 \text{ 里} : x \text{ 里}。$
得 $x = \frac{33}{3} = 11 \text{ 里}。$

意義及書法	比值及定理	問題
<p>意義 有二個以上之比，以其各前項之積為前項，各後項之積為後項，則此新比曰原比之複比。例如有四比 4:5, 6:7, 10:11, 1:3, 化成新比為 $(4 \times 6 \times 10 \times 1)$: $(5 \times 7 \times 11 \times 3)$, 是謂複比。</p>	$\left. \begin{array}{l} 4:5 \\ 6:7 \\ 10:11 \\ 1:3 \end{array} \right\} = \frac{4 \times 6 \times 10 \times 1}{5 \times 7 \times 11 \times 3} = \frac{16}{77}$ <p>定理 一個比與二個以上之諸比各各成正比例或反比例者，則其比等於諸比之正比及反比所作之複比。</p>	<p>(1) 有二矩形，甲縱五寸，橫六寸，乙縱三寸，橫四寸。求甲之面積對於乙之面積之比。</p> <p>(2) 米三石之價，等於麥五石之價。求米六石對於麥四石之價之比。</p> <p>(3) 五人九日間所成之工程，對於六人十日間所成之工程之比如何？</p> <p>(4) 一頁十三行，一行二十五字，計八頁之字數，對於一頁十五行，一行三十二字，計三頁之字數之比如何？</p> <p>(5) 有人 3 時間行 7 里，又有人 5 時間行 11 里，求二人速度之比。</p>
<p>書法 $\left. \begin{array}{l} 4:5 \\ 6:7 \\ 10:11 \\ 1:3 \end{array} \right\}$</p>		<p>(6) 犬走 7 步之時間，兔走 9 步，而犬與兔一步之長之比為 5:3。求犬與兔速度之比。</p>

- (1) 矩形之面積，與其縱之比橫之比各為正比例。
由是甲面積與乙面積之比，為

$$\left. \begin{array}{l} 5 : 3 \\ 6 : 4 \end{array} \right\} = (5 \times 6) : (3 \times 4) = 5 : 2. \quad \text{答 } 5 : 2.$$

- (2) 米麥一石之價之比，等於同一價額買得石數之
反比，又總價與石價石數之比各為正比例。
由是總價之比為

$$\left. \begin{array}{l} 5 : 3 \\ 6 : 4 \end{array} \right\} = (5 \times 6) : (3 \times 4) = 5 : 2. \quad \text{答 } 5 : 2.$$

- (3) 因工程與人數日數為正比例，故

$$\left. \begin{array}{l} 5 : 6 \\ 9 : 10 \end{array} \right\} = (5 \times 9) : (6 \times 10) = 3 : 4.$$

- (4) 因總字數與行數每行字數頁數各為正比例，故

$$\left. \begin{array}{l} 13 : 15 \\ 25 : 32 \\ 8 : 3 \end{array} \right\} = \frac{13 \times 25 \times 8}{15 \times 32 \times 3} = \frac{65}{36} = 65 : 36.$$

- (5) 因速度與時間為反比例，與里數為正比例，故

$$\left. \begin{array}{l} 5 : 3 \\ 7 : 11 \end{array} \right\} = \frac{5 \times 7}{3 \times 11} = \frac{35}{33} = 35 : 33.$$

- (6) 因速度與同一時間內步數之比，每步長度之比各
為正比例，故

$$\left. \begin{array}{l} 7 : 9 \\ 5 : 3 \end{array} \right\} = \frac{7 \times 5}{9 \times 3} = \frac{35}{27} = 35 : 27.$$

複 比 例 (算術 81)

意 義	解 法	問 題
<p>意義</p> <p>有二比相等，其一方或雙方之比為複比者，則其比例曰複比例。</p> <p>注意</p> <p>對於複比例而言，尋常之比例曰單比例。</p>	<p>複比例亦可與單比例同樣解之。</p> <p>例 1. $\left. \begin{array}{l} 2:6 \\ 3:9 \end{array} \right\} = 8:x$</p> $x = \frac{6 \times 9 \times 8}{2 \times 3} = 72.$ <p>例 2. $\left. \begin{array}{l} x:6 \\ 3:9 \end{array} \right\} = 8:72$</p> $x = \frac{6 \times 9 \times 8}{3 \times 72} = 2.$ <p>(注意) 解複比例之問題，通常皆置 x 於第四項。</p>	<p>(1) 長 6 尺幅 3 尺之呢，價 5 元 6 角，則同品之呢長 12 尺幅 9 尺，其價若干？</p> <p>(2) 甲茶 3 斤之價，等於乙茶 5 斤之價。若甲茶 2 斤之價 1 元 7 角，則乙茶 3.5 斤之價若干？</p> <p>(3) 有同質之板二塊，甲長 12 寸，寬 5 寸，厚 2 寸，乙長 16 寸，寬 7 寸，厚 1 寸；而甲重 7.5 斤，問乙重若干斤？</p> <p>(4) 建屋一所，用工人 150 人，每人每日勞動 8 時，12 星期落成。若開工 7 星期後，增工人 25 人，每人每日勞動 10 時，問再須幾日落成？</p> <p>*(5) 兵 2000 人，每人每日給米 $\frac{1}{2}$ 升，計存糧可支持 80 日。現加兵 400 人，預算要支持 70 日，問每人每日祇可給米若干？</p>

(1) 價與長幅各為正比例。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} 6 : 12 \\ 3 : 9 \end{array} \right\} = 5.6 \text{ 元} : x \text{ 元.}$$

$$\therefore x = \frac{12 \times 9 \times 5.6}{6 \times 3} = 33.6. \quad \text{答 33.6 元.}$$

(2) 甲乙斤價之比為 3 斤 : 5 斤之反比即 5 : 3。

共價與斤數斤價各為正比例。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} 5 : 3 \\ 2 : 3.5 \end{array} \right\} = 1.7 \text{ 元} : x \text{ 元.}$$

$$\therefore x = \frac{3 \times 3.5 \times 1.7}{5 \times 2} = 1.785. \quad \text{答 1.785 元.}$$

(3) 同質之物，其重量與大小成正比例。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} 12 : 16 \\ 5 : 7 \\ 2 : 1 \end{array} \right\} = 7.5 \text{ 斤} : x \text{ 斤.}$$

$$\therefore x = \frac{16 \times 7 \times 1 \times 7.5}{12 \times 5 \times 2} = 7. \quad \text{答 7 斤.}$$

(4) $150 : (150 + 25)$ $8 : 10$ $(12 - 7) : x$

落成之日數，與人數及勞動時間各成反比例。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} (150 + 25) : 150 \\ 10 : 8 \end{array} \right\} = (12 - 7) \text{ 星期} : x \text{ 星期.}$$

$$\therefore x = \frac{150 \times 8 \times 5}{175 \times 10} = 3 \frac{3}{7}.$$

$$7 \text{ 日} \times 3 \frac{3}{7} = 24 \text{ 日.} \quad \text{答 24 日.}$$

(5) 日給升數與人數日數各為反比例。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} 2000 + 400 : 2000 \\ 70 : 80 \end{array} \right\} = \frac{1}{2} \text{ 升} : x \text{ 升.}$$

$$\therefore x = \frac{2000 \times 80 \times \frac{1}{2}}{2400 \times 70} = \frac{10}{21} \text{ 升.} \quad \text{答 } \frac{10}{21} \text{ 升.}$$

複比例雜題 (其一)

(算術 83)

種類	問題
費用	<p>(1) 設四口之家用上白米自三月十八日起至四月二十二日止,共計米價 7.56 元. 若五口之家用次白米,則一月之米價幾何?但上白米每元買 2 斗 5 升, 白米每元買 3 斗 5 升.</p>
租金	<p>(2) 甲地縱 65 丈,橫 42 丈,每年租金 689 元;乙地比甲地繁盛,租金因之較昂,其 14 方丈之租金,即足抵甲地 17 方丈之租金;而乙地縱 49 丈,橫 36 丈,問每年須給租金若干?</p>
地價	<p>(3) 甲乙二矩形地,甲長之丈數為乙之 1.25 倍,其橫為乙之 $\frac{3}{4}$;每畝之價,在甲為 135 元,在乙為 150 元;而甲地之價為 378 元,問乙地之價若干?</p>
搬運	<p>(4) 用馬 15 頭,搬運槍彈若干箱,8 日運完.今用牛 18 頭,運同量之槍彈,其所至之距離,前與後之比若 6 : 9, 問須幾日運完?但馬與牛其速之比為 4 : 3, 力之比為 3 : 5.</p>

(算術 81)

複比例問題之解答(其一)

- (1) 自三月十八日至四月二十二日共 36 日。
米價與對於 1 元之量成反比例，與人數及日數
成正比例，故得比例式如下：

$$\left. \begin{array}{l} 36 \text{ 日} : 30 \text{ 日} \\ 4 \text{ 人} : 5 \text{ 人} \\ 35 \text{ 升} : 25 \text{ 升} \end{array} \right\} = 7.56 \text{ 元} : x \text{ 元}.$$

$$\therefore x = \frac{30 \times 5 \times 25 \times 7.56}{36 \times 4 \times 35} = 5.625. \text{ 答 } 5.625 \text{ 元}.$$

- (2) 租金與面積成正比例，即與縱橫之長成正比例，
又與租金同額之方丈數成反比例，故得比例式
如次：

$$\left. \begin{array}{l} \text{縱 } 65 \text{ 丈} : 49 \text{ 丈} \\ \text{橫 } 42 \text{ 丈} : 36 \text{ 丈} \\ 14 \text{ 方丈} : 17 \text{ 方丈} \end{array} \right\} = 689 \text{ 元} : x \text{ 元}.$$

$$\therefore x = \frac{49 \times 36 \times 17 \times 689}{65 \times 42 \times 14} = 540.6. \text{ 答 } 540.6 \text{ 元}.$$

- (3) 地價與縱橫之長及一畝之價成正比例，而其縱
之比為 1.25 : 1，橫之比為 $\frac{3}{4} : 1 = 3 : 4$ 。

$$\therefore \left. \begin{array}{l} 1.25 : 1 \\ 3 : 4 \\ 135 : 150 \end{array} \right\} = 378 \text{ 元} : x \text{ 元}.$$

$$\therefore x = \frac{1 \times 4 \times 150 \times 378}{1.25 \times 3 \times 135} = 448. \text{ 答 } 448 \text{ 元}.$$

- (4) 日數與頭數與速與力均成反比例，與距離成正
比例，故得比例式如次：

$$\left. \begin{array}{l} 18 : 15 \\ 3 : 4 \\ 5 : 3 \\ 6 : 9 \end{array} \right\} = 8 \text{ 日} : x \text{ 日}.$$

$$\therefore x = \frac{15 \times 4 \times 3 \times 9 \times 8}{18 \times 3 \times 5 \times 6} = 8. \text{ 答 } 8 \text{ 日}.$$

種類	問題
求二人之力之比而作比例式	(1) 築長 160 尺高 15 尺厚 6 尺之堤,用甲工 16 人,乙工 5 人,則 50 日可竣工.若用甲工 17 人,乙工 10 人,則 40 日可竣工.今築長 720 尺高 14 尺厚 8 尺之堤,用甲工 20 人,乙工 45 人,問幾日可竣工?
齒輪	*(2) 有甲乙二齒輪互相銜接,甲輪有齒 16 個,乙輪有齒 18 個.若甲輪轉 45 次須 3 分 45 秒,問乙輪在 10 分 30 秒間,可轉幾次?
三人之力化作一人之式	(3) 用 4 男 7 女 9 童,每日各勞動 8 時,則 5 日各可耕 $46\frac{2}{3}$ 畝之地.今用 6 男 10 女 3 童,於 15 日共耕 548 畝之地,問每日須勞動幾時?
游泳	(4) 甲乙在某河比賽游泳,甲每分鐘走 39 次,乙走 41 次,但甲走 19 次之距離,等於乙走 20 次之距離.今甲乙在 1800 碼之游泳比賽,問甲勝乙若干碼?
價值	(5) 鉛鐵之比重為 11 與 7,而鉛一噸之價 15 鎊,鐵一噸之價 4 鎊.今有價 36 鎊 17 先令 11 辨士之鉛,問與其同大之鐵,價值若干?

(算術 86)

複比例問題之解答(其二)

(1) 甲16人乙5人每日爲堤工 $\frac{1}{50}$, 則甲32人乙10人每日爲堤工 $\frac{1}{25}$. 但甲17人乙10人每日爲堤工 $\frac{1}{40}$, 故甲 $(32-17)$ 人 = 15人每日爲堤工 $\frac{1}{25} - \frac{1}{40} = \frac{3}{200}$. 故甲1人每日爲堤工 $\frac{3}{200} \div 15 = \frac{1}{1000}$. 故乙5人每日爲堤工 $(\frac{1}{50} - \frac{1}{1000} \times 16)$, 即乙1人每日爲堤工 $(\frac{1}{50} - \frac{16}{1000}) \div 5 = \frac{1}{1250}$. 由是得比例式如次:

$$\left. \begin{array}{l} 160 : 720 \\ 15 : 14 \\ 6 : 8 \end{array} \right\} = 50 \text{ 日} : x \text{ 日}.$$

$$\left(\frac{20}{1000} + \frac{45}{1250} \right) : \left(\frac{16}{1000} + \frac{5}{1250} \right)$$

$$\therefore x = \frac{50 \times 720 \times 14 \times 8 \times 5}{160 \times 15 \times 6 \times 14} = 100. \text{ 答 } 100 \text{ 日}.$$

(2) 3分45秒 = $3\frac{3}{4}$ 分, 10分30秒 = $10\frac{1}{2}$ 分.

$$\left. \begin{array}{l} 18 : 16 \\ 3\frac{3}{4} : 10\frac{1}{2} \end{array} \right\} = 45 \text{ 次} : x \text{ 次}.$$

$$\therefore x = \frac{45 \times 16 \times 10\frac{1}{2}}{18 \times 3\frac{3}{4}} = 112. \quad \text{答 } 112 \text{ 次}.$$

(3) 1童 = $\frac{4}{9}$ 男, 1女 = $\frac{4}{7}$ 男.

$$\left(6 + \frac{4}{7} \times 10 + \frac{4}{9} \times 3 \right) : 4$$

$$\therefore 15 : 5 = 8 \text{ 時} : x \text{ 時}$$

$$46\frac{2}{3} : 548$$

$$\therefore x = 9\frac{3}{5} \text{ 時} = 9 \text{ 時 } 36 \text{ 分}.$$

(4) $\left. \begin{array}{l} 39 : 41 \\ 20 : 19 \end{array} \right\} = 1800 \text{ 碼} : x \text{ 碼} \therefore x = 1797\frac{9}{13}$

$$\therefore 1800 - 1797\frac{9}{13} = 2\frac{4}{13} \text{ 碼}.$$

(5) 36鎊 17先令 11辨士 = $36\frac{43}{48}$ 鎊.

$$\left. \begin{array}{l} 11 : 7 \\ 15 : 4 \end{array} \right\} = 36\frac{43}{48} \text{ 鎊} : x \text{ 鎊}.$$

$$\therefore x = \frac{7 \times 4 \times 36\frac{43}{48}}{11 \times 15} = \frac{1127}{180} = 6 \text{ 鎊 } 5 \text{ 先令 } 2.6 \text{ 辨士}.$$

連 鎖 法 問 題

(算術 87)

種 類	問 題
貨 幣	(1) 美金 100 金圓當法金 2100 法郎, 法金 1260 法郎當德金 147 馬克. 今有德金 490 馬克, 問可換美金若干?
賽 跑	(2) 280 碼之賽跑, 甲許乙先走 14 碼, 則同時至決勝點. 又 570 碼之賽跑, 乙許丙先走 24 碼, 亦同時至決勝點. 今 1100 碼之賽跑, 甲許丙先走 80 碼, 問甲應勝幾碼?
交 換	(3) 青布 27 疋之價, 等於藍布 40 疋之價. 又青布 75 疋之價, 等於紅布 64 疋之價. 今以藍布 23 疋與紅布 13 疋交換, 耗損銀元 4.65 元, 問紅布每疋價若干? (4) 米三石之價, 等於麥五石之價, 而麥七石之價, 等於豆四石之價. 今以米三十石換豆麥, 已得豆二十石, 問再得麥幾石, 方不受損失?
日 數	(5) 甲三日之工程, 乙須四日, 乙五日之工程, 丙須七日. 今丙九日之工程, 問甲須若干日?

(算術 88)**連鎖法問題之解答**

- (1)**
- 所求之美金與 490 馬克相當。

490 馬克與 $\frac{490 \times 1260}{147}$ 法郎相當。 $\frac{490 \times 1260}{147}$ 法郎與美金 $\frac{490 \times 1260 \times 100}{147 \times 2100}$ 金圓相當。簡單之計算法曰連鎖法，其法如次，即以有 x 之一行為分母。

(美金圓)	x	$>$	490 (馬克)
(馬克)	147	$>$	1260 (法郎)
(法郎)	2100	$>$	100 (美金圓)

$$\therefore x = \frac{490 \times 1260 \times 100}{147 \times 2100} = 200.$$

答美金 200 金圓。

- (2)**
- (甲) 280
- $>$
- 266 (乙)
-
- (乙) 570
- $>$
- 546 (丙)
-
- (丙)
- x
- $>$
- 1100 (甲)

$$\therefore x = \frac{266 \times 546 \times 1100}{280 \times 570} = 1001.$$

1100 碼 - (1001 + 80) 碼 = 19 碼。 答 甲勝 19 碼。

- (3)**
- (青布) 27
- $>$
- 40 (藍布)
-
- (藍布) 23
- $>$
- x
- (紅布)
-
- (紅布) 64
- $>$
- 75 (青布)

$$\therefore x = \frac{27 \times 23 \times 64}{40 \times 75} = 13 \frac{31}{125}.$$

$$4.65 \text{ 元} \div \left(13 \frac{31}{125} - 13\right) = 18.75 \text{ 元}.$$

答 每疋 18.75 元。

- (4)**
- (米) 3
- $>$
- 5 (麥)
-
- (麥) 7
- $>$
- 4 (豆)
-
- (豆)
- x
- $>$
- 30 (米)

$$\therefore x = \frac{5 \times 4 \times 30}{3 \times 7} = 28 \frac{4}{7}.$$

$$\left(28 \frac{4}{7} - 20\right) \times \frac{7}{4} = 15.$$

答 麥 15 石。

- (5)**
- (甲) 3
- $>$
- 4 (乙)
-
- (乙) 5
- $>$
- 7 (丙)
-
- (丙) 9
- $>$
- x
- (甲)

$$\therefore x = \frac{3 \times 5 \times 9}{4 \times 7} = 4 \frac{23}{28}.$$

答 $4 \frac{23}{28}$ 日。

種 類

問

題

連 比

(1) 甲量：乙量若 $8:7$ ，乙量：丙量若 $15:16$ ，丙量 6 倍等於丁量 7 倍。問甲乙丙丁四量之比如何？

房 租

(2) 某人七八兩月間之房租原訂 15.5 元。迨七月十八日甲搬來同居，八月五日乙又搬來同居。問三人各分擔租金若干？

地 租

(3) 甲乙二人共有牧場一所，其面積之比若 $3:4$ 。甲牧牛 10 頭，乙牧馬 16 匹，而牛一頭佔馬一倍半之面積，後丙來此牧場牧牛 12 頭，納地租 24 元。問甲乙各應得若干？

派 餉

(4) 有餉 880 元，分給砲兵 200 人，步兵 350 人，工兵 130 人，砲兵一人所得與步兵一人所得之比若 7 比 6，步兵一人所得與工兵一人所得若 9 比 7。問每人各得若干元？

派 兵

(5) 以步兵 1921 人分駐四市場，按其人口分派；而人口之數，乙市得甲市之半，丙市得乙市三分之一，丁市得丙市之七倍。問四市各駐步兵若干？

(1) 甲 乙 丙 丁
 8 : 7 : 16 : 6
 15 : 7 : 6

$$(8 \times 15 \times 7) : (7 \times 15 \times 7) : (7 \times 16 \times 7) : (7 \times 16 \times 6)$$

即 $(8 \times 15) : (15 \times 7) : (7 \times 16) : (16 \times 6)$
 答 120 : 105 : 112 : 96

(2) 三人所住之日數為 62, 45, 27, 其分擔之比為

$$\frac{62-45}{62} + \frac{45-27}{62 \times 2} + \frac{27}{62 \times 3} : \frac{45-27}{62 \times 2} + \frac{27}{62 \times 3} : \frac{27}{62}$$

即 $35 : 18 : 9$, 而 $35 + 18 + 9 = 62$.

主人分擔 $15.5 \text{ 元} \times \frac{35}{62} = 8.75 \text{ 元}$
 甲分擔 $15.5 \text{ 元} \times \frac{18}{62} = 4.50 \text{ 元}$
 乙分擔 $15.5 \text{ 元} \times \frac{9}{62} = 2.25 \text{ 元}$ } (答)

(3) 牧場作 $3 + 4 = 7$ 股觀, 其配分之比為 $10 \times 1.5 : 16 \times 1.5$, 即 $15 : 16 : 18$, 而 $15 + 16 + 18 = 49$.

甲 10 頭牛所需之地積為 $7 \times \frac{15}{49} = \frac{15}{7}$,
 乙 16 匹馬所需之地積為 $7 \times \frac{16}{49} = \frac{16}{7}$.

甲乙所有之牧場為 $3 : 4$, 故按各人租與丙之面積為比例分配 24 元, 則 $3 - \frac{15}{7} = \frac{6}{7}$, $4 - \frac{16}{7} = \frac{12}{7}$.

即甲當得 $24 \text{ 元} \times \frac{6}{6+12} = 8 \text{ 元}$,

乙當得 $24 \text{ 元} \times \frac{12}{6+12} = 16 \text{ 元}$.

(4) 砲步工一人之比為 $21 : 18 : 14$, 而全體之比為 $21 \times 200 : 18 \times 350 : 14 \times 130$, 即 $30 : 45 : 13$.

由是砲兵一人得 $880 \text{ 元} \times \frac{30}{88} \div 200 = 1.5 \text{ 元}$,

步兵一人得 $880 \text{ 元} \times \frac{45}{88} \div 350 = 1.285 \text{ 元}$,

工兵一人得 $880 \text{ 元} \times \frac{13}{88} \div 130 = 1 \text{ 元}$.

(5) 甲 乙 丙 丁 即 $6 : 3 : 1 : 7$, 按此比例分配 1921 人, 得

$1 : 0.5$
 $1 : \frac{1}{3}$
 $1 : 7$
 1 : 0.5 : $\frac{0.5}{3}$: $\frac{0.5 \times 7}{3}$

甲 678 人
 乙 339 人
 丙 113 人
 丁 791 人 } (答)

配 分 法 問 題 (其 二)

(算術 91)

種 類	問 題
打 靶	(1) 三人打靶,所發之彈各相等.甲中千分之 375,乙中十分之 3,丙中百分之 45;而中的之總數為 135 彈,問此三人各中若干?
三 人 分 金	(2) 以金 1616.04 元分配於男 20 人,女 15 人,童 47 人;一女所得等於一男九分之七,而一童一女所得之比若 3 : 5. 問每人各得若干?
四 人 分 金	(3) 以金 3000 元分與甲乙丙丁四人,甲 : 乙若 3 : 4, 而乙之 7 倍,丙之 3 倍,丁之三分之二,各互相等.求甲所得之數.
二人作工不均 之工資分配	(4) 甲乙二人共作一工,得工資 210 元;而各人獨作,甲 18 日可成,乙 24 日可成.今二人合作,甲因病休息 2 日.試按其作業之多寡而配分之.
三人視作二人 之分配	(5) 男 15 人女 10 人童 25 人分擔 5.8 元之費,1 女比 1 男之負擔少 0.02 元,1 童之負擔等於 1 男負擔六分之二,問各人負擔若干?

(算術 92)**配分法問題之解答(其二)**

(1) 甲乙丙中之比爲 $0.375:0.3:0.45$ 即 $5:4:6$.

$$\therefore \text{甲 } 135 \times \frac{5}{5+4+6} = 45, \text{ 乙 } 135 \times \frac{4}{5+4+6} = 36,$$

$$\text{丙 } 135 \times \frac{6}{5+4+6} = 54.$$

(2) 1 男 : 1 女 = 1 : $\frac{7}{9}$

$$1 \text{ 女} : 1 \text{ 童} = \frac{5}{9} : \frac{3}{9}$$

$$1 \text{ 男} : 1 \text{ 女} : 1 \text{ 童} = 1 \times 5 : \frac{7}{9} \times 5 : \frac{7}{9} \times 3,$$

即 $45:35:21$. 由是男 20 人, 女 15 人, 童 47 人之比爲 $45 \times 20:35 \times 15:21 \times 47$ 即 $900:525:987$,

而此三數之和 $900+525+987=2412$.

$$1616.04 \text{ 元} \times \frac{900}{2412} \div 20 = 30.15 \text{ 元}.$$

同樣女 1 人得 23.45 元, 童 1 人得 14.07 元.

(3) 甲 乙 丙 丁

$$\begin{array}{cccc} 3 & : & 4 & \\ & & 3 & : \\ & & & 7 \\ & & & \frac{2}{3} & : & 3 \end{array}$$

$$\frac{3 \times 3 \times \frac{2}{3}}{3} : \frac{4 \times 3 \times \frac{2}{3}}{3} : \frac{4 \times 7 \times \frac{2}{3}}{3} : \frac{4 \times 7 \times 3}{3}$$

即 $9:12:28:126$.

$$\text{由是甲得 } 3000 \text{ 元} \times \frac{9}{175} = 154.285 \text{ 元}.$$

(4) 甲作工之日數爲 $(1 - \frac{1}{24} \times 2) \div (\frac{1}{18} + \frac{1}{24}) = \frac{66}{7}$.

$$\text{由是甲乙所得之比爲 } \frac{1}{18} \times \frac{66}{7} : \frac{1}{24} (\frac{66}{7} + 2),$$

$$\text{即 } 11:10, \text{ 故甲得 } 210 \text{ 元} \times \frac{11}{21} = 110 \text{ 元}.$$

$$\text{乙得 } 210 \text{ 元} \times \frac{10}{21} = 100 \text{ 元}.$$

(5) 如將女 10 人改作男 10 人, 則總費當爲

$$5.8 + 0.02 \times 10 = 6 \text{ 元}.$$

由是可將此 6 元分配於男 $(15+10)$ 人與童 25 人計算, 其負擔額之比爲 $(15+10) : \frac{2}{6} \times 25$ 即 $3:1$.

$$1 \text{ 男負擔 } 6 \text{ 元} \times \frac{3}{4} \div 25 = 0.18 \text{ 元},$$

$$1 \text{ 女負擔 } 0.18 - 0.02 = 0.16 \text{ 元},$$

$$1 \text{ 童負擔 } 0.18 \times \frac{2}{6} = 0.06 \text{ 元}.$$

配分法問題 (其三)

(算術 93)

種類	問題
合資算	<p>(1) 甲以 2000 元之資本經商,四個月後,乙加入資本 1000 元. 這年終結算,共獲利 3900 元. 因甲經理應得利益 100 分之 24,其餘利益按資本及月數分配之,問各得若干?</p> <p>(2) 甲乙二人按 7 : 11 之比出資經商, 7 個月後,甲提用其資之 $\frac{1}{3}$, 9 個月後,乙提用其資之 $\frac{1}{2}$; 而此年共得利益 6536.6 元. 試按其資本及月數而分配之.</p>
火藥之成分	<p>(3) 有火藥兩種,其硝石木炭硫磺之比,各為 25 : 2 : 3 與 35 : 8 : 7. 今取甲火藥 900 兩與乙火藥 1000 兩混合,則此新火藥之成分若何?</p>
五人分金求一人之所得	<p>(4) 以 500 元分配於甲乙丙丁戊五人,其分配之比,甲與乙若 3 與 4, 乙與丙若 5 與 6, 丙與丁若 8 與 9; 而丁所得比甲多 60 元,問戊得若干?</p>
團體之配分	<p>(5) 由甲乙丙三種合成 200 人之團體,分金 9000 元.各種全體所得之比若 5 與 4 與 3, 各種一人所得之比若 3 與 2 與 1. 求三種人數及甲種一人所得之數.</p>

算術 94)

配分法問題之解答 (其三)

(1) $3900 \text{ 元} \times (1 - 0.24) = 2964 \text{ 元}.$

$2000 \times 12 : 1000(12 - 4) \text{ 即 } 3 : 1.$

甲 $2964 \text{ 元} \times \frac{3}{4} + 3900 \times 0.24 = 3159 \text{ 元}.$

乙 $3900 \text{ 元} - 3159 \text{ 元} = 741 \text{ 元}.$

(2) 甲乙分配之比爲

$(7 \times 7 + 7 \times \frac{2}{3} \times 5) : (11 \times 9 + 11 \times \frac{1}{2} \times 3),$

即 $62 : 99.$

甲 $6536.6 \text{ 元} \times \frac{62}{62+99} = 2517.2 \text{ 元}.$

乙 $6536.6 \text{ 元} \times \frac{99}{62+99} = 4019.4 \text{ 元}.$

(3) 硝石木炭硫磺之量,

在甲火藥爲 $900 \times \frac{25}{30}, 900 \times \frac{2}{30}, 900 \times \frac{3}{30}.$

在乙火藥爲 $1000 \times \frac{35}{50}, 1000 \times \frac{8}{50}, 1000 \times \frac{7}{50}.$

故在混合火藥中,此三種量之比爲

$(900 \times \frac{25}{30} + 1000 \times \frac{35}{50}) : (900 \times \frac{2}{30} + 1000 \times \frac{8}{50})$
 $: (900 \times \frac{3}{30} + 1000 \times \frac{7}{50})$

即 $145 : 22 : 23.$

(4) 甲 乙 丙 丁 (戊)

$3 : 4$

$5 : 6$

$8 : 9$

$120 : 160 : 192 : 216$

即 $15 : 20 : 24 : 27$, 而 $15 + 20 + 24 + 27 = 86.$

$(27 - 15) : 86 = 60 \text{ 元} : x \text{ 元}.$

$\therefore x = 430 \text{ 元}, \text{戊} = 500 \text{ 元} - 430 \text{ 元} = 70 \text{ 元}.$

(5) 各團體人數之比爲 $\frac{5}{3} : \frac{4}{2} : \frac{3}{1}$ 即 $5 : 6 : 9$, 依
比分配 200 人, 則得甲 50 人, 乙 60 人, 丙 90 人
而甲一人得 $9000 \text{ 元} \times \frac{5}{5+6+9} \div 50 = 75 \text{ 元}.$

混 合 法

(算術 95)

種 類	算 法	問 題																						
求混合物之價	<p>問題 1.4 元一斤之茶葉 8 斤，與 2.5 元一斤之茶葉 3 斤混合，問其混合之後，斤價若干？</p> <p>算 混合量為 $8+3=11$ 斤。 混合總價為 $1.4 \times 8 + 2.5 \times 3 = 18.7$ 元。 故每斤之混合價應為 $18.7 \text{ 元} \div 11 = 1.7$ 元。</p>	<p>(1) 有酒二種，每斤之價為 6 角 8 分與 4 角 5 分，分別以水混合之，使其比為 3 : 2 : 1，則此混合酒每斤值若干？</p> <p>(2) 2 個 5 分之上桃與 3 個 4 分之中桃混合，平均每個重 2 分，問兩種桃之配法若何？</p> <p>(3) 有海水含 $\frac{2}{100}$ 之鹽分，問此水須蒸發全量幾分之幾，則含 $\frac{18}{100}$ 之鹽分？</p>																						
求混合物之比	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">計 算</td> <td style="text-align: center;">種類</td> <td style="text-align: center;">斤價</td> <td style="text-align: center;">損益</td> <td style="text-align: center;">比</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">上 糖</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">損 0.8</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">混合糖</td> <td style="text-align: center;">1.7</td> <td style="text-align: center;">益 0.3</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下 糖</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> <td style="text-align: center;">益 0.3</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </table> <p>問題 有砂糖二種，一種每斤 2.5 角，一種每斤 1.4 角。問依何之比混合，則每斤之價為 1.7 角？</p>	計 算	種類	斤價	損益	比	上 糖	2.5	損 0.8	3	混合糖	1.7	益 0.3	8	下 糖	1.4	益 0.3	8	8					
計 算	種類		斤價	損益	比																			
	上 糖		2.5	損 0.8	3																			
	混合糖	1.7	益 0.3	8																				
下 糖	1.4	益 0.3	8	8																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">計 算 法</td> <td style="text-align: center;">種類</td> <td style="text-align: center;">斤價</td> <td style="text-align: center;">損益</td> <td style="text-align: center;">比</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">甲 茶</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td style="text-align: center;">損 15</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">乙 茶</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">損 3</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">混合茶</td> <td style="text-align: center;">57</td> <td style="text-align: center;">益 9</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">丙 茶</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">益 9</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p>問題 三種茶每斤之價甲 7 角 2 分，乙 6 角，丙 4 角 8 分。問按若何之比混合之，則每斤之價為 5 角 7 分？問甲乙斤數之比為 11 : 7。</p> <p>所損 = 15 分 \times 1 + 3 分 \times 7 = 36 分。 $\therefore x = 36 \text{ 分} \div 9 \text{ 分} = 4 \text{ 斤}$。(答)</p>	計 算 法	種類	斤價	損益	比	甲 茶	72	損 15	1	乙 茶	60	損 3	7	混合茶	57	益 9	x	丙 茶	48	益 9	x	x	
計 算 法	種類		斤價	損益	比																			
	甲 茶		72	損 15	1																			
	乙 茶		60	損 3	7																			
	混合茶	57	益 9	x																				
丙 茶	48	益 9	x	x																				

(算術 96)**混合法問題之解答**

(1) 依題混合酒 = 3 升 + 2 升 + 1 升 = 6 升。

價額 $68 \text{ 分} \times 3 + 45 \text{ 分} \times 2 = 294 \text{ 分}$ 。

每斤之價為 $294 \text{ 分} \div 6 = 49 \text{ 分}$ 。答 4 角 9 分。

(2) 上桃每個之價為 $\frac{5}{2}$ 分，中桃每個之價為 $\frac{4}{3}$ 分。

故混合法為

每個之價	過 不 足	混 合 比	
大桃 $\frac{5}{2}$ 分	過 $\frac{1}{2}$ 分	$\frac{2}{3}$	4
平均 2 分			
中桃 $\frac{4}{3}$ 分	不足 $\frac{2}{3}$ 分	$\frac{1}{2}$	3

答 大桃 4 個配中桃 3 個。

(3) 用混合法

鹽 分	過 不 足	混 合 比
蒸餘水 $\frac{18}{100}$	過 $\frac{16}{100}$	1
平均 $\frac{2}{100}$		
蒸發水 0	不足 $\frac{2}{100}$	8

答 蒸發 9 分之 8。

混 合 法 問 題

(算術 97)

種 類	問 題
正 數 之 比	(1) 布一疋值銀 7.8 角，後漲價每疋值銀 9 角，先後買入若干疋，平均價為 8.2 角。問兩次買入疋數之比如何？
工 資 與 人 數	(2) 有工人 50 名，內分三等。每人每日之工資，甲等 7 角，乙等 6 角，丙等 4 角，此 50 人一日共得工資 27 元 2 角，而甲等工人之 3 倍等於乙等工人之 2 倍。問此三等工人各若干？
酒 水 混 合	(3) 酒 1 升價 5 角，今欲造成 1 升值 3 角 5 分之酒 5 斗 4 升，問酒水各須若干？
米 之 混 合	(4) 米市每銀一元，購得上米 7 升 2 合，或中米 7 升 8 合，或次米 9 升 2 合。今欲使上米與次米混合價與中米相當，問混合之比若何？
四 種 混 合	(5) 有茶葉四種，每斤之價，甲 8 角，乙 7.5 角，丙 6.7 角，丁 6.3 角。今混合之而成每斤 7 角之價，且甲乙為 2 : 3 之比，乙丙為 6 : 7 之比，則丙丁之比若何？

(算術 98)

混合法問題之解答

(1)	1 正之價	過不足	混合比
	7.8 角	不足 0.4 角	2
	平均 8.2 角		
	9 角	過 0.8 角	1

(2) 每人每日平均之工資為 272 角 $\div 50 = 5.44$ 角。
每人每日之工資

	過不足	混合比
甲 7 角	過 1.56 角	2
乙 6 角	過 0.56 角	3
平均 5.44 角		
丙 4 角	不足 1.44 角	x

$$\therefore x = \frac{1.56 \times 2 + 0.56 \times 3}{1.44} = \frac{10}{3} \text{ 故人數之比爲}$$

$$2 : 3 : \frac{10}{3} \text{ 即 } 6 : 9 : 10, \text{ 而 } 6 + 9 + 10 = 25.$$

由是甲之人數為 50 人 $\times \frac{6}{25} = 12$ 人,

乙之人數為 50 人 $\times \frac{9}{25} = 18$ 人,

丙之人數為 50 人 $\times \frac{10}{25} = 20$ 人.

(3)	一升之價	過不足	混合比
	50 分	過 15 文	35
	平均 35 分		7
	0 分	不足 35 文	15
			3

$$\begin{aligned} \text{故所求之酒量} &= 54 \text{ 升} \times \frac{7}{7+3} = 37.8 \text{ 升}, \\ \text{水量} &= 54 \text{ 升} \times \frac{3}{7+3} = 16.2 \text{ 升}. \end{aligned}$$

(4)	一元之米	損益	混合比
	上米 72 合	損 6 合	2
	平均 78 合		
	次米 92 合	益 14 合	3

即上米 7 元與次米 3 元混合。

故上米次米混合之比為

$$7 \text{ 升 } 2 \text{ 合} \times 7 : 9 \text{ 升 } 2 \text{ 合} \times 3 \text{ 即 } 42 : 23.$$

(5) 甲乙丙之連比為 $2 \times 6 : 3 \times 6 : 3 \times 7 = 4 : 6 : 7$.

由是混合法如次:

	一斤之價	過不足	混合比
甲	8 角	不足 1 角	4
乙	7.5 角	過 0.5 角	6
平均	7 角		
丙	6.7 角	不足 0.3 角	7
丁	6.3 角	不足 0.7 角	x

$$\therefore x = \frac{1 \times 4 + 0.5 \times 6 - 0.3 \times 7}{0.7} = 7.$$

\therefore 丙丁之比為 7 : 7, 即等分

意 義 單 位 之 名 稱 及 比 較

百分	$\frac{10}{100}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.01}{100}$
符號	10%	1%	$\frac{1}{10}\%$	$\frac{1}{100}\%$
小數	0.1	0.01	0.001	0.0001
分數	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10000}$

意 義

以某數為標準，而與他數相比，其比值以百分之幾表之，是謂百分法。其為標準之數曰母數，與母數相比之他數曰子數，比值曰百分率。

公 式

百分率 = 子數 ÷ 母數，

子數 = 母數 × 百分率，

母數 = 子數 ÷ 百分率，

母子和 = 母數 × (1 + 百分率)，

母數 = 母子和 ÷ (1 + 百分率)，

母子差 = 母數 × (1 - 百分率)，

母數 = 母子差 ÷ (1 - 百分率)。

問 題

- (1) 某市現在人口之百分之五係近十年中所增，則此所增之人口，當十年前人口百分之幾？
- (2) 某製造品，出品人獲利 25%，經售人又獲 12% 之利益，小販商再獲 15% 之利益，而賣得 4.83 元，問成本若干？
- (3) 某物品低 10% 買入，高 10% 賣出，問獲利當百分之幾？
- (4) 某商品，定價比原價增 $\frac{8}{100}$ ，賣價比定價減 $\frac{2}{100}$ ，計獲利 8.76 元。問原價若干？

(1) 設現在人口爲 1, 則 $\frac{5}{100}=0.05$, 卽近 10 年中所增之人口。

而 10 年前之人口爲 $1-0.05=0.95$ 。

由是所求之百分率爲 $0.05 \div 0.95=0.0526$, 卽 5.26%。

(2) 令製造品之成本爲 1, 則

出品人發售之價爲 $1+0.25=1.25$,

經售人批發之價爲 $1.25 \times (1+0.12)=1.4$ 。

小販商零售之價爲 $1.4 \times (1+0.15)=1.61$, 此 1.61 與 4.83 元相當。

故成本 = $4.83 \text{ 元} \div 1.61 = 3 \text{ 元}$ 。

(3) 依題意買價爲原價之 $1-0.1=0.9$,

賣價爲原價之 $1+0.1=1.1$ 。

\therefore 利益爲 $1.1 \div 0.9 - 1 = 0.22 \frac{2}{9}$, 卽 $22 \frac{2}{9}\%$ 。

(4) 令原價爲 1, •

則定價爲 $1+0.08=1.08$,

賣價爲 $1.08 \times (1-0.02)=1.0584$ 。

則利益爲 $1.0584 - 1 = 0.0584$, 此與 8.76 元相當。

則原價之價爲 $8.76 \text{ 元} \div 0.0584 = 150 \text{ 元}$ 。

種類	問題
水分	(1) 有濕炭至乾燥後,消耗 2960 斤,尚餘 15540 斤,問水分當百分之幾?
經售處	(2) 某工廠以價值 2850 元之物品,託經售處出售,許其得 12% 之利益,且每日給工資 6 角.經售處向各市銷售,計 60 日共得 378 元,其所餘之物品,仍交還原工廠.問賣餘之物品價值若干?
收成	(3) 某地收成,今年比前年減 2%,比平年增收 9.2%. 問前年比平年增收若干?
求 %	(4) 日本某種藥水,係以 96 匁之水,溶解 15 克之藥粉.問此藥水含藥粉百分之幾?
對外貿易	(5) 中國對外貿易,二十三年比二十二年減 20%, 而比二十四年增 5%. 已知二十四年之總額為十四萬九千萬元,問二十二年之總額若干?

(1) 濕炭之斤數為 $15540 \text{ 斤} + 2960 \text{ 斤} = 18500 \text{ 斤}$ 。

由是水分為 $2960 \text{ 斤} \div 18500 \text{ 斤} = 0.16 = 16\%$ 。

(2) 工資為 $0.6 \text{ 元} \times 60 = 36 \text{ 元}$ ，

$318 \text{ 元} - 36 \text{ 元} = 282 \text{ 元}$ ，此與賣去物品價值之
0.12 相當，故賣去物品之價為 $282 \text{ 元} \div 0.12$
 $= 2350 \text{ 元}$ 。

由是賣餘物品之價為 $2850 \text{ 元} - 2350 \text{ 元} = 500 \text{ 元}$ 。

(3) 以今年為標準，則前年為 $\frac{1}{1-0.02} = \frac{1}{0.98}$ 。

平年為 $\frac{1}{1+0.092} = \frac{1}{1.092}$ 。

由是前年比平年為 $\frac{1}{0.98} \div \frac{1}{1.092} = \frac{39}{35} = 1.1143$ ，

即增收 11.43%。

(4) $1 \text{ 克(即公分)} = \frac{1}{3.75} \text{ 匁} = \frac{4}{15} \text{ 匁}$ 。

$18 \text{ 克} = \frac{4}{15} \text{ 匁} \times 18 = 4.8 \text{ 匁}$ 。

由是全量為 $96 \text{ 匁} + 4.8 \text{ 匁} = 100.8 \text{ 匁}$ 。

故所求為 $\frac{4.8}{100.8} \times 100 = 4\frac{16}{21}\%$ 。

(5) 二十二年與二十三年之比為 $1:1-0.2$ ，即 $1:0.8$ 。

二十三年與二十四年之比為

$1+0.05:1$ ，即 $1.05:1$ 。

故二十二年與二十四年之比為 $1.05:0.8$ 。

由是二十二年之總額可如下求之：

$0.8:1.05 = 149 \text{ 千萬} : x \text{ 千萬}$ 。

$x = \frac{149 \times 1.05}{0.8} = 195.5$ 。

答 約十九萬五千五百萬。

種類	問題
二部資本	(1) 某人以 4000 元分爲二部分營業，此部分得 25% 之利益，他部分受 25% 之損失，而兩者相抵，尚有 5% 之利益。問二部分之金額各若干？
評價	(2) 瓦每 1000 張除原價 5.6 元運費 2.4 元外，欲得原價 30% 之利。今假定瓦每 1000 張須破損 40 張，共有淨瓦 144000 張，問須定售價共若干元？
春耗	(3) 買糙米一石，價 13.5 元，舂成白米，消耗 12%；而白米一元賣 5 升 5 合。問可得利益百分之幾？
定價增加	(4) 某物依定價 8.5 折發售，尚可獲原價 15% 之利，問定價須增原價百分之幾？
折扣	(5) 定價 7.5 元之物，照定價減 20% 發售，尚得原價 20% 之利，問原價如何？
時價	(6) 某商品照時價減 20% 發售，尚有 12% 之利，則原價 3 元之物品，其時價若干？
賣價	(7) 某物賣 234 元，須受 10% 之損失。問賣若干價值，方可得 10% 之利益？

- (1) 得 25% 之利益爲本之 $(1+0.25)=1.25$.
 受 25% 之損失爲本之 $(1-0.25)=0.75$.
 得 5% 之利益爲本之 $(1+0.05)=1.05$.
 由是將 1.25 與 0.75 混合, 使其平均爲 1.05, 則
 所得之比, 卽爲二部分本金之比.

	過不足	混合比
1.25	過 0.2	0.3 3
1.05		
0.75	不足 0.3	0.2 2

故得利一部分之本金爲 $4000 \text{元} \times \frac{3}{3+2} = 2400 \text{元}$.

受損一部分之本金爲 $4000 - 2400 = 1600 \text{元}$.

- (2) 以原價運費利益合算, 則 1000 張之價爲
 $5.6 \text{元} \times 1.3 + 2.4 \text{元} = 9.68 \text{元}$.

原有瓦之總數爲 $144000 \times \frac{1000}{1000-40} = 150000$.

售價 = $9.68 \text{元} \times 150 = 1452 \text{元}$.

- (3) 白米爲 1 石 $\times (1-0.12) = 88 \text{升}$.
 $88 \text{升} \div 5.5 \text{升} = 16 \text{元}$.
 $(16 \text{元} - 13.5 \text{元}) \div 13.5 \text{元} = 0.185$,
 卽獲利 18.5%.
- (4) 賣價爲原價之 $(1+0.15)$, 此與定價之 0.85 相當
 由是定價爲原價之 $1.15 \div 0.85 = 1.3529$.
 卽當依原價加 $1.3529 - 1 = 0.3529 = 35.29\%$ (約)
- (5) 定價之 $(1-0.2)$ 當原價之 $(1+0.2)$.
 由是定價爲原價之 $1.2 \div 0.8 = 1.5$, 卽加 50%.
 \therefore 原價爲 $7.5 \text{元} \div (1+0.5) = 5 \text{元}$.
- (6) 增加 3 元之 0.12 爲 $3 \text{元} \times (1+0.12) = 3.36 \text{元}$,
 此乃時價減 0.2 之價.
 \therefore 時價爲 $3.36 \text{元} \div (1-0.2) = 4.2 \text{元}$.
- (7) 原價爲 $234 \text{元} \div (1-0.1) = 260 \text{元}$.
 所求之賣價爲 $260 \text{元} \times (1+0.1) = 286 \text{元}$.

租 稅 及 保 險

(算術 105)

種 類	意 義	說 明	問 題
租 稅	<p>國家或省市 政府，依法律 向商民徵收 之款項，以充 行政經費者， 謂之<u>租稅</u>。</p>	<p>租稅 { 國家稅：關稅，鹽稅，統稅，菸酒稅， 印花稅，所得稅等。 地方稅：田賦，房捐，營業稅等。 算法： 總額 × 稅率 = 納稅額。</p>	<p>(1) 由德國運來飛機 12 架，每架價 34000 馬克，照稅則 5% 納關稅，如關金 1 圓值 1.7 馬克，值法幣 2.25 元。問應納關稅合法幣若干？</p> <p>(2) 某甲一年有利息 580 元收入，依所得稅率 5% 計算，應納稅若干？</p> <p>(3) 某縣田賦，每年每畝正稅六角，附稅四角。上期徵收四成，下期徵收六成。問有田二十畝，上下期各應徵稅若干？</p> <p>(4) 保額 12000 元，保率 1.8%，則保費若干？</p>
保 險	<p>承保財產生 命之意外危 險，負擔損害 賠償之責任 者，謂之<u>保險</u>。</p>	<p>保險 { 財產保險：火險，水險等。 生命保險：定期保險，終身壽險，生 死合險等。 算法： 保額 × 保率 = 保費。</p>	

(1) $34000 \text{ 馬克} \times 12 \times 0.05 \div 1.7 \text{ 馬克} = 3000 \dots\dots$ (關稅合關金).

$2.25 \text{ 元} \times 3000 = 6750 \text{ 元}.$

答 6750 元.

(2) $580 \text{ 元} \times 0.05 = 29 \text{ 元}.$

答 所得稅 29 元.

(3) $(0.6 \text{ 元} + 0.4 \text{ 元}) \times 20 = 20 \text{ 元} \dots\dots$ 每年田賦.

$20 \text{ 元} \times 0.4 = 8 \text{ 元} \dots\dots$ 上期田賦.

$20 \text{ 元} \times 0.6 = 12 \text{ 元} \dots\dots$ 下期田賦.

(4) $12000 \text{ 元} \times 0.018 = 216 \text{ 元}.$

答 保費 216 元.

種 類	意 義	問 題																		
統 計 學	搜集社會上同一事實，分析整理，將其相互之關係，依次排列，再用數字敘述，且計算比較之，是謂統計學。	(1) 調查某甲平均每月生活費之支配，食料 28 元，衣着 5 元，房租 12 元，燃料 2 元，雜費 3 元，試求其各項費於總數之百分數，作統計表。																		
統 計 表	將統計上搜集之材料，利用表格之方式，以表示各種數目，是謂統計表。	(2) 依上題之統計表，試作圓形圖。																		
統 計 圖	將統計表上之數字，以圖線表示之，是謂統計圖；常用者有三種： 直 圖，即以直線之長短表示者。 折線圖，即以點之高低表示，而順次每二點以直線連結者。 圓形圖，即以圓形所分各部分之大小表示者。	(3) 民國二十四年生活費之各項指數，如某甲生活費之分配之百分數如下，試用加權平均法，求其生活費指數。 <table border="1" data-bbox="917 528 1368 631"> <tr> <td>項 目</td> <td>食料</td> <td>衣着</td> <td>房租</td> <td>燃料</td> <td>雜項</td> </tr> <tr> <td>指 數</td> <td>89.1</td> <td>80.0</td> <td>111.3</td> <td>119.4</td> <td>160.3</td> </tr> <tr> <td>百分數</td> <td>56</td> <td>10</td> <td>24</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> </table>	項 目	食料	衣着	房租	燃料	雜項	指 數	89.1	80.0	111.3	119.4	160.3	百分數	56	10	24	4	6
項 目	食料	衣着	房租	燃料	雜項															
指 數	89.1	80.0	111.3	119.4	160.3															
百分數	56	10	24	4	6															
平 均 數	大小不等之諸數，求其和以個數除之，所得者曰算術平均數。若諸數中另有數量參加，如混合法中求得之平均價，則曰加權算術平均數。	(4) 近五年中，上海疊售物價指數如下，試作折線圖：(十五年 = 100)																		
物 價 指 數	調查某時期之物價以爲基數，再調查另一時期之物價，其與基數之比值，謂之物價指數。基數恆定爲一百，故物價指數爲相對之百分數。	<table border="1" data-bbox="917 720 1368 792"> <tr> <td>年 分</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>指 數</td> <td>126.7</td> <td>112.4</td> <td>103.3</td> <td>97.1</td> <td>96.4</td> </tr> </table>	年 分	20	21	22	23	24	指 數	126.7	112.4	103.3	97.1	96.4						
年 分	20	21	22	23	24															
指 數	126.7	112.4	103.3	97.1	96.4															
生 活 費 指 數	在某時期內調查生活上必須費用之平均數以爲基數，再調查另一時期之平均數，其與基數之比值，謂之生活費指數。	(5) 近五年中，上海生活費指數如下，試作折線圖：(十五年 = 100) <table border="1" data-bbox="917 865 1368 932"> <tr> <td>年 分</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>指 數</td> <td>125.9</td> <td>119.1</td> <td>107.2</td> <td>106.2</td> <td>106.6</td> </tr> </table>	年 分	20	21	22	23	24	指 數	125.9	119.1	107.2	106.2	106.6						
年 分	20	21	22	23	24															
指 數	125.9	119.1	107.2	106.2	106.6															

(算術103)

統計大意問題之解答

(1) $28 + 5 + 12 + 2 + 3 = 50.$

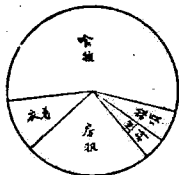
$\frac{28}{50} = 56\%, \quad \frac{5}{50} = 10\%, \quad \frac{12}{50} = 24\%,$

$\frac{2}{50} = 4\%, \quad \frac{3}{50} = 6\%.$

表統計表如下：

項	食物	衣服	房租	醫藥	雜項
元數	28	5	12	2	3
百分數	56	10	24	4	6

(2)

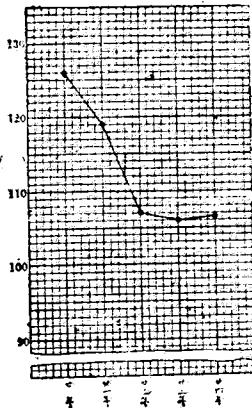


(3) $89.1 \times 56 + 80 \times 10 + 111.3 \times 24 + 119.4 \times 4 + 160.3 \times 6 = 9900.2.$

故生活費指數為 $\frac{9900.2}{100} = 99.$

(4)

(5)



用語之意義	利息之公式	問 題
<p>向人借款，於歸還時在原數外酌加幾成以爲酬報，謂之利息。</p> <p>利息之計算有四要素：</p> <p>I. 本金，即原借之數。</p> <p>II. 利息，即借戶所納之酬報。</p> <p>III. 時期，即借款之時日。</p> <p>IV. 利率，即某時期內利息。於本金之百分率，如遇息一分二釐，意謂本金百元每年利息12元，即利息爲本金之12%。月利一分二釐，意謂本金1元每月之利息，即利息爲本金之1.2%。如日拆二角五分，意謂本金千元每日之利息，即利息爲本金之0.025%。</p>	<p>利息 = 本金 × 利率 × 期數。</p> <p>本金 = 利息 ÷ (利率 × 期數)。</p> <p>利率 = 利息 ÷ (本金 × 期數)。</p> <p>期數 = 利息 ÷ (本金 × 利率)。</p> <p>本利和 = 本金 × (1 + 利率 × 期數)。</p> <p>本金 = 本利和 ÷ (1 + 利率 × 期數)。</p>	<p>(1) 本金 800 元，月利 1 分 2 釐，則 2 年 2 月之利息若干？又 3 月 17 日之利息若干？且各計算其本利和。</p> <p>(2) 以 1100 元分貸於甲乙二人，甲年利 8 釐 11 個月，乙年利 1 分 9 個月，其利息合計 81.75 元。問本金各若干？</p> <p>(3) 本金 1500 元，年利 1 分自某年之三月六日貸出，至次年五月十日收回，則其利息若干？但初日及末日均宜算入。</p> <p>(4) 五年之本利和爲本金之二倍，問年利率若干？</p> <p>(5) 本金 5000 元，4 年後的本利和是 6200 元，問本金 4000 元，依同利率在 5 年後的本利和是多少？</p>

(算術 110)

利息(單利法)問題之解答

(1) 本金 800 元, 月利 1 分 2 釐, 2 年 2 個月之利息
為 $800 \text{ 元} \times 0.012 \times 26 = 249.6 \text{ 元}$ 。

又 3 個月 17 日之利息為 $800 \text{ 元} \times 0.012 \times 3\frac{17}{30}$
= 34.24 元。

其次本利和為 $800 + 249.6 = 1049.6 \text{ 元}$,
及 $800 + 34.24 = 834.24 \text{ 元}$ 。

(2) 本金 1100 元年利 8 釐 11 個月之利息為

$$1100 \text{ 元} \times 0.08 \times \frac{11}{12} = \frac{242}{3} \text{ 元}$$

本金 1100 元年利 1 分 9 個月之利息為

$$1100 \text{ 元} \times 0.1 \times \frac{9}{12} = \frac{165}{2} \text{ 元}$$

由是依混合法求之如下:

			過不足	成分
8 釐	$\frac{242}{3}$ 元	968	不足 13	9
平均	81.75 元	981		
1 分	$\frac{165}{2}$ 元	990	過 9	13

故將 1100 元按此比分之, 得 . . .

$$8 \text{ 釐之本金} = 1100 \text{ 元} \times \frac{9}{22} = 450 \text{ 元},$$

$$1 \text{ 分之本金} = 1100 \text{ 元} \times \frac{13}{22} = 650 \text{ 元}.$$

(3) 自本年三月六日至翌年五月十日總計 1 年零 66 日, 故所求之利息為

$$1500 \text{ 元} \times 0.1 \times 1\frac{66}{365} = 177.123 \dots \text{ 元}.$$

(4) 由公式得 $1 + \text{利率} \times 5 = 2$, 故利率 $\times 5 = 1$.

$$\therefore \text{利率} = \frac{1}{5} = 0.2. \quad \text{答 年利率 2 分}.$$

(5) 先求利息.

$$\left. \begin{array}{l} 5000 \text{ 元} : 4000 \text{ 元} \\ 4 \text{ 年} : 5 \text{ 年} \end{array} \right\} = (6200 - 5000) \text{ 元} : x \text{ 元}$$

$$\therefore x = \frac{1200 \times 4000 \times 5}{5000 \times 4} = 1200 \text{ 元}.$$

$$\therefore \text{本利和} = 4000 \text{ 元} + 1200 \text{ 元} = 5200 \text{ 元}.$$

意義	公式	問題
<p>借貸款項，其期間長者以一年或半年為一期，每期由借戶付利息於貸主，此通例也。然亦有至期不付利息而加入本金，以其本利和為次期之本金，至次期又加其利息，如是次第以利息加於本金，利上生利者，謂之複利法。其由最後之本利和減最初之本金所得者，謂之複利。</p> <p>對於複利法而言，通常之利息法本自為本，利自為利者，曰單利法。</p>	<p>本利和 = 本金 $(1 + \text{利率})^{\text{期數}}$</p> <p>複利 = 本金 $\{ (1 + \text{利率})^{\text{期數}} - 1 \}$</p> <p>例 本金 5000 元，年利六釐，試以複利法計之，則 3 年之本利和若干？</p> $5000 \times (1 + 0.06)^3$ $= 5000 \times 1.191016 = 5955.08.$ <p style="text-align: right;">答 5955.08 元。</p>	<p>(1) 年利 1 分 2 釐，本金 2500 元，以半年為一期，試求一年十個月之複利若干？又如本金不滿 1 元者不計息，利息在釐以下者棄之，則複利如何？</p> <p>* (2) 有銀 500 元，借貸 2 年，照複利法，每半年將利作本，年利率 5%。若照單利法，年利率 5.5%。問二種算法所得利息，那種較多？</p> <p>(3) 年利率 6 釐，三年間之複利與單利相差 93.636 元，問其本金若干？</p>

- (1) 半年之利率為 6 釐，一年十月有三期四月，故所求之複利為

$$2500 \text{ 元} \times (1 + 0.06)^3 \times \left(1 + 0.06 \times \frac{4}{6}\right) - 2500 \text{ 元}$$

$$= 2500 \text{ 元} \times 1.191016 \times 1.04 - 2500 \text{ 元}$$

$$= 596.642 \text{ 元.}$$

又本金.....2500 元

半年之利息..... $2500 \times 0.06 = 150$

半年後之本金.....2650

半年之利息..... $2650 \times 0.06 = 159$

1 年後之本金.....2809

半年後之利息..... $2809 \times 0.06 = 168.54$

1 年半後之本金.....2977.54

4 個月之利息..... $2977 \times 0.06 \times \frac{4}{6} = 119.08$

最後之本利和.....3096.62

故所求之複利為 596.62 元。

- (2) 複利法之利息為

$$500 \text{ 元} \times \{(1 + 0.025)^4 - 1\}$$

$$= 500 \text{ 元} \times (1.1038129 - 1) = 51.906 \text{ 元.}$$

單利法之利息為

$$500 \text{ 元} \times (1 + 0.055 \times 2) - 500 \text{ 元} = 55 \text{ 元.}$$

故單利之利息較多 $55 \text{ 元} - 51.906 \text{ 元} = 3.094 \text{ 元.}$

- (3) 複利以 $(1 + 0.06)^3 = 1.191016$ 乘本金而得本利和。

單利以 $1 + 0.06 \times 3 = 1.18$ 乘本金而得本利和。

故其差 93.636 元，即以

$$1.191016 - 1.18 = 0.011016 \text{ 乘本金而得.}$$

故本金為 $93.636 \div 0.011016 = 8500 \text{ 元.}$

公 債 票 股 票

(算術 113)

公 債 票	股 票	問 題
<p>公債票</p> <p>政府或地方自治團體，為經營某事業或彌補預算需用多金，向公眾募集之借款，謂之<u>公債</u>。應募者所得之憑證，曰<u>公債票</u>。</p> <p>國債（統一公債甲乙丙丁戊五種，復興公債等）</p> <p>省市債（各省市所發，名目甚多）</p> <p>息票</p> <p>公債票中所附之小票，按期憑此以領利息者，曰<u>息票</u></p>	<p>股票</p> <p>凡興辦大規模之商店或工廠，預定資本總數，分為若干股，招人認股，是謂<u>公司</u>。</p> <p>股款交足，公司給與憑證，謂之<u>股票</u>。持有股票者謂之<u>股東</u>。</p> <p>公司每年發給股東之利息曰<u>股息</u>。如尚有盈餘，再加發利息，曰<u>紅利</u>。</p>	<p>(1) 某人有週息六釐之公債票若干紙，每年可收入 360 元之利息。今以 82.9 元之市價售去，問可售得若干元？</p> <p>(2) 某公司每年派利息兩次，某年上半年合年利 1 分，下半年增加 20%。某股東所得之利息，下半年比上半年多 90 元。問此人股票之總金額若干？</p> <p>(3) 某人有票面 100 元年利六釐之公債票 15 紙，每紙賣 93 元，以其所得之價，買票面 50 元之銀行股票，每張市價 77.5 元，預想年利 1 分 2 釐。問每年收入增減若干？</p> <p>(4) 某人學費，半年 100 元。現欲購公債票以其利息充學費。此公債票票面 100 元，年利 5 釐，市價 83.4 元。問購公債票之總價若干元？</p>

(1) 利息每年 360 元，則票面金額為 $360 \text{ 元} \div 0.06 = 6000 \text{ 元}$ 。

故所求之金額為 $82.9 \times \frac{6000}{100} = 4974 \text{ 元}$ 。

(2) 下半期比上半期增 20%，故一年為 $0.1 \times (1 + 0.2) = 0.12$ 。

半年分之利率，在上半期為 5%，下半期為 $5\% \times (1 + 0.2)$ 即 6%。

故股本之 $6\% - 5\% = 1\%$ ，與 90 元相當。

故所求票面總數為 $90 \text{ 元} \div 0.01 = 9000 \text{ 元}$ 。

(3) 公債票賣得之金額為 $93 \text{ 元} \times 15 = 1395 \text{ 元}$ 。

買得之股票為 $1395 \text{ 元} \div 77.5 \text{ 元} = 18 \text{ 張}$ 。

前一年之收入為 $100 \text{ 元} \times 0.06 \times 15 = 90 \text{ 元}$ 。

後一年之收入為 $50 \text{ 元} \times 0.12 \times 18 = 108 \text{ 元}$ 。

故一年之收入增加 $108 \text{ 元} - 90 \text{ 元} = 18 \text{ 元}$ 。

(4) 一年之收入為 100 元。

票面金額為 $100 \text{ 元} \div 0.025 = 4000 \text{ 元}$ 。

所求總買價為 $83.4 \text{ 元} \times \frac{4000}{100} = 3336 \text{ 元}$ 。

銀行之職務	問題
I. <u>貼現</u> 以未到期之票據，向銀行兌取現款，銀行須扣除未滿期之利息，而以餘額付現款，是謂 <u>貼現</u> 。所扣之利息曰 <u>折扣</u> 。所付之餘額曰 <u>現價</u> 。票面上之金額曰 <u>票面價</u> 。	(1) 某甲以二個月之期票，向銀行貼現。若票面為 2000 元，折扣率為 6%，則現價若干？(折扣率恆以年利計算)
II. <u>存款</u> 分定期活期二種： <u>定期存款</u> 即存入時預先訂定期限之存款。普通又分三種： (1) <u>整存整付存款</u> 即一次存入，到期後一次支付者。 (2) <u>整存零付存款</u> 即一次存入整數，期內分次勻支本利，到期支清者。 (3) <u>零存整付存款</u> 即期內分次勻交，到期一次支付者。 <u>活期存款</u> 即隨時隨數可存可支之存款。	(2) 某銀行之整存整付存款，三年期之年利率為 7 釐，每年計算複利。今某甲欲在滿期後得本利和一千元，問現須存入若干？ (3) 某銀行之整存零付存款，期限利率同上題。某乙欲在期內每年終得款 100 元，問第一年初須存入若干？ (4) 設零存整付存款之期限利率同前，每年初存入 100 元，至三年滿期，可得若干？
III. <u>匯兌</u> 款項之由銀行匯劃者，曰 <u>匯兌</u> 。銀行所出匯兌之票據曰 <u>匯票</u> 。所取之手續費曰 <u>匯費</u> 或 <u>匯水</u> 。若因急需，須以電報通知付款者，曰 <u>電匯</u> 。	(5) 從上海電匯 100 元至北平，若匯水為 0.3%，電費為 1.92 元，則電匯費共若干？

(1) 現價 = 2000 元 $\times (1 - 0.06 \times \frac{2}{12}) = 1980$ 元.

(2) 由複利法公式求本金, 得 $1000 \text{ 元} \div (1 + 0.07)^3 = 816.298$ 元.

(3) 分別求各年終得本利和 100 元現應存之數:

第一年終得 100 元應存 $100 \text{ 元} \div (1 + 0.07) = 93.458$ 元

第二年終得 100 元應存 $100 \text{ 元} \div (1 + 0.07)^2 = 87.344$ 元

第三年終得 100 元應存 $100 \text{ 元} \div (1 + 0.07)^3 = 81.630$ 元

第一年初應存入之款 $= 262.432$ 元

(4) 各年存款之本利和如下:

第一年存入者為 $100 \text{ 元} \times (1 + 0.07)^3 = 100 \text{ 元} \times 1.225043$

第二年存入者為 $100 \text{ 元} \times (1 + 0.07)^2 = 100 \text{ 元} \times 1.1449$

第三年存入者為 $100 \text{ 元} \times (1 + 0.07) = 100 \text{ 元} \times 1.07$

滿期後之本利和 $= 100 \text{ 元} \times 3.439943$

$= 343.994$ 元.

(5) 電匯費為 $100 \text{ 元} \times 0.003 + 1.92 \text{ 元} = 2.22$ 元.

平均日期問題

(算術 117)

種類	問題
分期支款	<p>(1) 3 月後可取款 100 元, 6 月後可取款 200 元, 9 月後可取款 300 元, 合計可取款 600 元. 今欲 1 次取出, 問須在何月後方兩不受虧?</p>
餘款支付日期	<p>(2) 某人建築房屋, 與工廠訂明, 1 年 2 月落成, 工費 15000 元, 開工時付 5000 元, 其餘落成後付清. 今開工後 2 月付 2000 元, 其後 4 月又付 5000 元. 問其餘款可在何時支付?</p> <p>(3) 有自今至一年後可取之款 2500 元, 今於 8 月後即支款 1500 元, 問其餘額何時方可支用?</p>
求支付月日	<p>(4) 某人買屋, 價值 7500 元, 內 2500 元即時交付, 其餘之款, 言明分數期交付, 即九月三十日交 1500 元, 十二月三十一日交 2500 元, 次年二月十二日交 1000 元. 今賣主欲一時取用, 問須何月何日方兩不受虧?</p>

- (1) 100 元一月分之利息，等於 100 元 $\times 3$ 一月分之利息；200 元六月分之利息，等於 200 元 $\times 6$ 一月分之利息；300 元九月分之利息，等於 300 元 $\times 9$ 一月分之利息。

故利息之和為 $100 \text{ 元} \times 3 + 200 \text{ 元} \times 6 + 300 \text{ 元} \times 9 = 4200 \text{ 元}$ 一月分之利息，即等於 600 元之 $\frac{4200}{600} = 7$ 月分之利息，即所求日期為 7 月後。

- (2) 1 年 2 月即 14 月之後應付 15000 元 - 5000 元 = 10000 元，今 2 月後付 2000 元，2 + 4 = 6 月後付 5000 元，則餘款應在何月支付，可如下求之：

$$10000 \text{ 元} \times 14 = 140000 \text{ 元}$$

$$2000 \text{ 元} \times 2 = 4000 \text{ 元，}$$

$$5000 \text{ 元} \times 6 = 30000 \text{ 元，}$$

$$\frac{140000 - (4000 + 30000)}{10000 - (2000 + 5000)} = 35 \frac{1}{3}$$

即落成後 $35 \frac{1}{3}$ 月 - 14 月 = $21 \frac{1}{3}$ 月。

即 1 年 9 月 10 日後方可支付。

- (3) 12 月間 2500 元，等於 1 月間 2500 元 $\times 12 = 30000$ 元，8 月間 1500 元，等於 1 月間 1500 元 $\times 8 = 12000$ 元，故所求之期間 1000 元等於 1 月間 18000 元，即所求期間內 1000 元所生之利息，等於 18000 元在 1 月內所生之利息。

$$\therefore \text{所求之期間為 } \frac{18000 \text{ 元}}{1000 \text{ 元}} = 18,$$

即 18 月後。

- (4) 自今年九月一日起計算至各付款之日，為 30 日 122 日，165 日。

故自九月一日至所求之期間，為

$$\frac{1500 \times 30 + 2500 \times 122 + 1000 \times 165}{5000} = 103 \text{ 日。}$$

由是知為十二月十二日。

用語之意義

公 式

問 題

大小各數，依一定之規則順序排列，則成級數。其各數曰項，合各項而加之，曰級數之和。若各項自小而大者，曰升級數，由大而小者曰降級數，其項數有盡者曰有限級數，否則曰無限級數，此皆就其普通言之耳。至其性質大別為三：

I. 等差級數之各項及和之求法。

升級數 末項 = 首項 + (項數 - 1) × 公差。

降級數 末項 = 首項 - (項數 - 1) × 公差。

$$\text{和} = \frac{1}{2} (\text{首項} + \text{末項}) \times \text{項數}。$$

II. 等比級數之各項及和之求法。

末項 = 首項 × (公比)^{項數 - 1}。

$$\text{和} = \frac{(\text{公比} \times \text{末項}) - \text{首項}}{\text{公比} - 1}$$

$$\frac{\text{首項} \{ (\text{公比})^{\text{項數} - 1} \}}{\text{公比} - 1}$$

解調和級數，可求各項之倒數，而依等差級數之法演算之。

- (1) 試求 6, 10, 14, …… 之第七項。
- (2) 首項為 34, 末項為 198, 項數為 42, 求公差。
- (3) 試求 3, 7, 11, …… 八項之和。
- (4) 等比級數之首項為 5, 公比為 3, 試求其第五項。
- (5) 等比級數首項為 2, 末項為 128, 公比為 2, 試求其和。
- (6) 有人每年儲蓄千金，存銀行生息，按年一釐，利上加利。問第五年之初，共存若干？


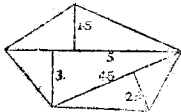

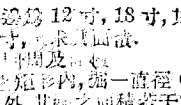
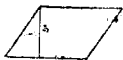
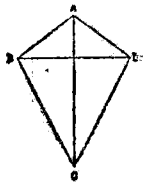



- I. 等差級數 (算術級數) 其任一項與其前項均有一定之差，此差為公差。
- II. 等比級數 (幾何級數) 其任一項與其前項均有一定之比，此比名公比。
- III. 調和級數 (聲學級數) 其各項之倒數成等差級數。

- (1) 首項為 6, 項數為 7, 公差為 4.
末項 = 首項 $6 + (\text{項數 } 7 - 1) \times \text{公差 } 4$.
 \therefore 第七項 = $6 + 6 \times 4 = 6 + 24 = 30$.
- (2) 末項 198 = 首項 34 + (項數 42 - 1) \times 公差.
 $\therefore 198 = 34 + 41 \times \text{公差}$.
 $\therefore \text{公差} \times 41 = 198 - 34 = 164$.
 $\therefore \text{公差} = \frac{164}{41} = 4$.
- (3) 公差 = $7 - 3 = 11 - 7 = 4$.
末項 = $3 + (8 - 1) \times 4 = 3 + 28 = 31$.
 \therefore 和 = $\frac{8}{2}(3 + 31) = 4 \times 34 = 136$.
- (4) 首項 = 5, 公比 = 3.
 \therefore 第五項 = $5 \times 3^{5-1} = 5 \times 3^4 = 405$.
- (5) 首項為 2, 末項為 128, 公比為 2.
 \therefore 和 = $\frac{(2 \times 128) - 2}{2 - 1} = \frac{256 - 2}{2 - 1} = 254$.

- (6) 第一年初之存款 = 1000 元.
第二年初之存款 = 1000 元 + 1000 元 $\times 1.03$.
第三年初之存款 = 1000 元 + 1000 元 $\times 1.03$
 $+ 1000$ 元 $\times 1.03 \times 1.03$.
由是可知每年之本利和為等比級數之和.
故第五年初之存款 = 1000 元 + 1000 元 $\times 1.03$
 $+ 1000$ 元 $\times (1.03)^2 + 1000$ 元 $\times (1.03)^3$
 $+ 1000$ 元 $\times (1.03)^4$.
若用公式解之,
首項 = 1000 元, 公比 = 1.03, 項數 = 5.
 \therefore 和 = $\frac{1000 \text{ 元} \times (1.03^5 - 1)}{0.03}$
 $= \frac{1000 \times (1.159274 - 1)}{0.03}$
 $= \frac{1000 \times 0.159274}{0.03} = 1000 \times 5.30913$
 $= 5309.13$ 元.

面積及圓周(平面)

(算術 121)

種類	公式	問 題
矩 形	矩形之面積 = 縱 × 橫。 	(1) 正方形一邊 25 寸, 其面積幾平方寸? 又為幾平方尺? (2) 試求如右五內形之面積。 
正 方 形	正方形之面積 = (一邊) ² 。 	(3) 矩形之底 15 尺, 高 12 尺, 試求其面積。 (4) 一梯形, 其平行一邊為 12 寸, 18 寸, 其二底之距離為 6 寸, 試求其面積。 (5) 試求如右 5 尺之半圓及其外緣 14 尺寬 9 尺之矩形內, 掘一直徑 6 尺之圓池, 除池以外, 其餘之面積若干? 
平行四邊形	平行四邊形之面積 = 底 × 高。 	(6) 作一矩形, 使其面積與半徑 3 尺之圓等。已定一線為 5 尺。求連帶之長。又問兩圓孰大? (7) 如右圖之面積如何? 但 AC = 15 尺, BD = 10 尺, AC 與 BD 相交成直角。 
三 角 形	三角形之面積 = $\frac{\text{底} \times \text{高}}{2}$ 。 	
梯 形	梯形之面積 = $\frac{\text{上底} + \text{下底}}{2} \times \text{高}$ 。 	
圓	圓之面積 = (半徑) ² × 圓周率。 圓周 = 直徑 × 圓周率。 (註) 圓周率為 3.1416, 常以 π 表之。 	

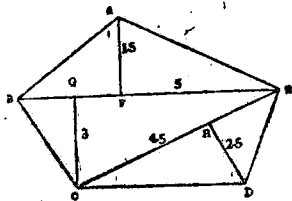
(算術 122)

面積及圓周(平面)問題之解答

(1) 25^2 方寸 = 625 平方寸.

625 方寸 \div 100 方寸 = 6.25 (平方尺).

(2)



$ABE = 5 \times 1.5 \div 2,$

$BEC = 5 \times 3 \div 2,$

$CDE = 4.5 \times 2.5 \div 2.$

$$\begin{aligned} \text{故全面積} &= (5 \times 1.5 + 5 \times 3 + 4.5 \times 2.5) \div 2 \\ &= \{5 \times (1.5 + 3) + 4.5 \times 2.5\} \div 2 \\ &= 33.75 \div 2 = 16.875 \end{aligned}$$

答 16.875 平方寸.

(3) $15 \times 12 = 180.$ 答 180 平方尺.

(4) $(12 + 18) \times 6 \div 2 = 90.$ 答 90 平方寸.

(5) 圓周 = $5 \times 3.1416 = 15.708.$ 答 15.708 尺.

圓之面積 = $2.5^2 \times 3.1416$

$= 19.635.$

答 19.635 平方尺.

(6) 矩形之全面積 = $14 \times 9 = 126$ (平方尺).

池之面積 = $3^2 \times 3.1416 = 28.2744$ (平方尺).

池以外之面積 = $126 - 28.2744$

$= 97.7256$ (平方尺).

(7) 圓之面積 = $3^2 \times 3.1416 = 28.2744.$

矩形之他邊為 $28.2744 \div 5 = 5.65$ 約 5.65 尺.





其周圍則矩形為長, 即

$(5 \text{ 尺} + 5.65 \text{ 尺}) \times 2 - (6 \text{ 尺} \times 3.1416) = 2.45 \text{ 尺}.$

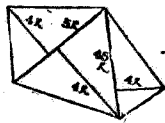
(8) $15 \times 10 \div 2 = 75,$ 即 75 平方尺.

體積及面積 (立體)

(算術 123)

種類	公 式	問 題
立方體	立方體之體積 = (一邊) ³ . 立方體之全面積 = (一邊) ² × 6.	
直六面體	直六面體之體積 = 縱 × 橫 × 高.	
角 柱	角柱之體積 = 底面 × 高. 角柱之側面積 = 底面之周 × 高.	
圓 柱	圓柱之體積 = 底面 × 高 = (底面之半徑) ² × 圓周率 × 高. 圓柱之側面積 = 底面之周 × 高.	
角 錐	角錐之體積 = 底面 × 高 ÷ 3. 角錐之側面積 = 底面之周 × 斜高 ÷ 2.	
圓 錐	圓錐之體積 = 底面 × 高 ÷ 3 = (底之半徑) ² × 圓周率 × 高 ÷ 3. 圓錐之側面積 = 底面之周 × 斜高 ÷ 2.	
球	球之體積 = (半徑) ³ × 圓周率 × 4 ÷ 3. 球之表面積 = (半徑) ² × 圓周率 × 4.	

- (1) 圓錐底面之半徑 2 尺, 高 6 尺, 試求其體積.
- (2) 圓柱底面之直徑 2 尺, 高 3 尺, 試求其側面積及兩底面積.
- (3) 圓錐底面之直徑 5 尺, 斜高 6 尺, 試求其側面積及全面積.
- (4) 有角柱, 其底面如右圖之多角形, 高五尺, 試求其體積.



- (5) 有直圓錐, 高 2 尺 4 寸, 底面之直徑 1 尺 4 寸, 試求其體積.
- (6) 有圓柱, 周圍 6 尺, 高 2 丈 7 尺 2 寸, 試求其容積有幾立方尺?

(1) 底面積 = $2^2 \times 3.1416$.

所求之體積 = $2^2 \times 3.1416 \times 6 \div 3$

= 25.1328, 即 25.1328 立方尺.

(2) 2×3.1416 = 底面之周.

側面積 = $2 \times 3.1416 \times 3$

= 18.8496, 即 18.8496 平方尺.

底面積 = $1^2 \times 3.1416 = 3.1416$.

兩底面積 = 3.1416×2

= 6.2832, 即 6.2832 平方尺.

(3) 底面之周 = 5×3.1416 .

側面積 = $5 \times 3.1416 \times 6 \div 2$

= 47.124, 即 47.124 平方尺.

底面積 = $(2.5^2 \times 3.1416) = 19.635$ 平方尺.

全面積 = $(47.124 + 19.635)$ 平方尺

= 66.76 平方尺.

(4) 底面積 = $(4 \times 5 + 4 \times 5 + 4.5 \times 4) \div 2$
= 29, 即 29 平方尺.

體積 = $29 \times 5 = 145$, 即 145 立方尺.

(5) 半徑 = $14 \text{ 寸} \div 2 = 7 \text{ 寸}$.

體積 = $7^2 \times 3.1416 \times 24 \div 3$

= 1231.5072 (立方寸).

(6) 半徑 = $6 \div 3.1416 \div 2$.

容積 = $(6 \div 3.1416 \div 2)^2 \times 3.1416 \times 27.2 = \frac{10.2}{0.1309}$

= 77.92 (立方尺).

說 明	方 法	問 題
<p>根 某數自乘若干次之積曰<u>冪</u>，對於冪而稱其原數曰<u>根</u>。</p>	<p>試求 1142.44 之平方根。</p> $ \begin{array}{r l} 3 & 11'42.'44 & 33.8 \\ 3 & 9 & \\ \hline 63 & 242 & \\ 3 & 189 & \\ \hline 658 & 5344 & \\ 8 & 5344 & \\ \hline & 0 & \end{array} $	<p>(1) 正方形之地，面積為 65536 方丈，求其每邊之長。</p>
<p>平方根 對於二乘器，其原數曰平方根。</p>	<p>驗算 $33.8^2 = 1142.44$。</p>	<p>(2) 有矩形地基一方，長寬之比若 3:2，其面積為 6182.46 方丈，求長寬各若干？</p>
<p>開平方法 已知某數而求其平方根，曰開平方。</p>		<p>(3) 有本金 560 元，每半年為一期計算複利，一年得本利和 617.4 元，求其年利率。</p>
<p>開平方之原理。</p> $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$		<p>(4) 試求 $\sqrt{\frac{4}{5}}$ 之小數第四位。</p>
<p>例 $13^2 = (10 + 3)^2$ $= 10^2 + 2 \times 10 \times 3 + 3^2$</p>		
<p>記號 表平方根冠以根號 $\sqrt{\quad}$。</p> <p>例 $\sqrt{9} = 3$。</p>		

$$\begin{array}{r}
 (1) \quad 2 \quad 6'55'36(256) \\
 \underline{2} \quad 4 \\
 45 \quad 255 \\
 \underline{5} \quad 235 \\
 503 \quad 3036 \\
 \underline{6} \quad 3036 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\sqrt{65536} = 256. \quad \text{答 256 丈.}$$

$$(2) \quad \text{長爲 } \sqrt{\frac{6182.46}{3 \times 2}} \times 3 = \sqrt{1030.41} \times 3 = 32.1 \times 3 = 96.3 \text{ (丈).}$$

$$\text{寬爲 } \sqrt{\frac{6182.46}{3 \times 2}} \times 2 = 32.1 \times 2 = 64.2 \text{ (丈).}$$

(3) 令年利率爲 r , 則

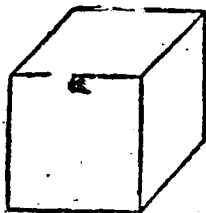
$$560 \times \left(1 + \frac{r}{2}\right)^2 = 617.4.$$

$$\therefore r = (\sqrt{617.4 \div 560} - 1) \times 2 = (\sqrt{1.1025} - 1) \times 2 = (1.05 - 1) \times 2 = 0.1.$$

答 年利率 1 分.

$$(4) \quad \sqrt{\frac{4}{5}} = \sqrt{0.8} = 0.8944 \dots\dots$$

(1)



$$\sqrt[3]{16974593} = 257. \quad \text{答 257 分.}$$

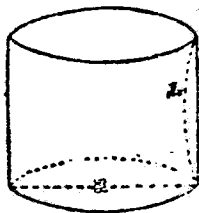
(2) 今年利率為 r , 則

$$15000 \text{ 元} \times (1+r)^3 = 17364.375 \text{ 元.}$$

$$\begin{aligned} \therefore r &= \sqrt[3]{17364.375 \div 15000} - 1 \\ &= \sqrt[3]{1.157625} - 1 = 0.05. \end{aligned}$$

答 年利率 5 釐.

(3)



$$\pi \times \left(\frac{\text{徑}}{2}\right)^2 \times \text{高} = 64827 \text{ (立方分).}$$

$$\text{即 } \frac{\pi}{4} (\text{徑})^3 = 64827 \text{ (立方分).}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{徑} &= \sqrt[3]{64827 \div \frac{355}{113 \times 4}} \\ &= \sqrt[3]{82540.293} = 43.5\dots \end{aligned}$$

答 直徑長 4 寸 3 分 5 釐餘.

