序

居今日而欲致國家於富强之林，登斯民於康樂之境，其道無他，要在教育、文化、經濟諸方面力求進步而已。自然科學之研究與發展，屬於文化領域之一環，同時亦爲國防建設之主動力，其在教育設施方面，實佔有甚大之比重，久爲識者所共喻。

巴西華僑徐君銘信，身繫異邦，心縈祖國，鑒於自然科學之發展與夫建國前途所關之鉅，嘗思盡一己之力，爲邦人士格物致知之助。比年以來，其慨捐於國內學術機構者，固已爲數不貲。前歲之冬，復搜購德國著名函授學校之數學、物理、化學、生物等優良課本約五百萬言寄臺，經東海大學吳校長德耀與溫院長步頤之介紹，欲以迻譯刋行，嘉惠學子之任，委諸元吉，自維學殖荒落，本不敢承，惟感於徐君所見者大，所志者遠，殊不宜過拂其意，爰勉受義務主編及統籌出版之命。嗣經先後約請江鴻（數學總執筆人）、宋澎、李煥燊、南登岐、孫㕔年(物理學總執筆人)、張壽彭、陳喜棠、許巍文、黃友訓、傅貽椿、熊俊（生物學總執筆人）、廖可奇、劉泰庠、鍾恩寵、關德懋（以姓氏筆劃爲序）諸君分任迻譯，復承臺灣新生報謝總社長然之、王社長嘯生及顏副總經理伯勤慨允由該社擔任印刷及發行工作，其事遂舉。顧以個人精力時間，均屬有限，一年以還，竭知盡能，時以能否符合信達雅之準則爲慮，幸賴各方碩彥陳力就列，各自竭獻，得如預期出書，以餉讀者，實爲元吉精神上莫大之收穫。今後倘蒙文教先進及讀者不吝匡翼，俾在吾國科學發展史上日呈緝熙光明之象，遂徐君之初願於萬一，並使其今後仍就此途徑邁進之志事，（徐君近復精選英文本初級科學百科全書，交由科學勵進中心* 譯印。）永感吾道不孤，邪許同聲，則尤元吉一瓣心香，朝夕禱祝者也。茲値本書出版伊始，謹誌涯略，並向協助譯印諸君子敬致感謝之忱。

湯元吉序於臺北

---

* 該中心爲一不以營利爲目的之財團法人，其宗旨在於促進科學教育、發展科學研究及介紹科學新知。現任董事爲李熙謀、錢思亮、趙連芳、林致平、徐銘信、李先聞、戴運軌、鄒乾厚、湯元吉等九人。

2492 / 102

編輯要旨

一・本叢書包括數學、物理、化學、生物等四種。

二・本叢書物理、化學、生物等三種，均係採用德國魯斯汀(Rustin)函授學校之課本：數學一種，則係採用德國馬特休斯(Mathesius)函授學校之課本，分別遴請專家迻譯。

三・本叢書之供應對象，主要爲中等以上學校之學生、自行進修人士及從事敎授各該有關課業之敎師，故其內容亦以適合上述各界人士之需要爲主旨。

四・原書內於每一相當節段，均附有習題、複習題、試題及論文作業等，可使在學者增加反覆研討之機，自修者亦易得無師自通之樂。本叢書對於前三者均已予以保留，俾利讀者之研習。至於論文作業題目，本係該函授學校對於所屬學生之另一種敎學措施，學生於作成論文後，校方尙需負修改之責，與本叢書旨趣未盡相同，故均於正文內予以省略，惟爲存眞起見，一俟本叢書出齊後，當彙印單行本，以供讀者參考。

五・本叢書因係依據原書格式譯輯而成，故未能於每一學科之首册中編列總目，擬俟全書出齊後，另行編印專册，以供讀者檢閱。

六・本叢書數學原文，每册約爲六萬字，而其餘各書字數自二萬餘字至四萬餘字不等，且各講自成段落，不能分割，故爲便利讀者及減輕讀者負擔，只能將其每二講或三講合印爲一册，字數遂在七萬餘字至九萬餘字之間。

七・本叢書所有各種科學名詞，一律採用國立編譯館輯譯，敎育部審

定公布之名詞，但主編者認爲必要時，亦偶用其他譯名代替之；其爲上述公布名詞中所無者，則出於主編者或譯者之創擬。該項替代或創擬之名詞，是否妥善無疵，未敢自是，尚冀海內專家學者不吝賜教。

八・本叢書之迻譯工作係由多人執筆，行文屬辭，難免各具風格，主編者能力時間，均屬有限，故雖竭智盡慮，勉爲整理，亦僅能使其小異而大同，尚祈讀者諒之。

九・本叢書原文篇帙浩繁，約近五百萬字，出版須依一定進度，編者勢難將譯文與原文逐一核對，倘有未盡妥洽之處，亦請讀者隨時指教，俾於再版時更正，幸甚幸甚！

主編者謹識

重要忠告！

在研習本册以前，各位必須確實相信自己是否已將第一册的內容都學會了。各位務必再檢查一下，對於上册〔98〕節所講的摘要是否都能完全了解？各位現在就可參看本册後面〔224〕節，核對在上册〔102〕節所做的雜題是否都沒有錯！

數學第二册目錄

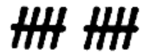
上册　數　　　　頁數

下册　體

上册　數

乘　法

我們打彈子的時候，通常記分，多半是用直線橫線如右圖，看了那些記分表，祇要各位學過 104



最基本的乘法，便知道那是兩個五：$2\times5=10$，得了十分。

乘號可以用×，也可以用點•，在〔1；3〕節內已經說過。爲甚麼現在一般人主張用點號，據說是由於小學生常常容易將×號和x弄錯，因爲草寫x，也可以像一個叉叉，x則爲常用的一個未知數〔1；50〕。

剛才我們說到打彈子的記分法，我們是一五一十的計算。普通計數則有三種方法：

第一計數法：1 2 3 4 5　　1 2 3 4 5　被乘數 } 因數
第二計數法：一個五，兩個五　　　　　　乘　數 }
第三計數法：1 2 3 4 5　　6 7 8 9 10　積　數

第一法是每五分爲一組，第二法是計算有幾個五，一共有多少個組，第三法則是不問有幾個五，照橫線方向一分二分的順序計算下去。這三種方法結果都是十，不過順序計算，到了十便完了；如果一個五兩個五的算，到了十還得算算兩個五是不是等於十，却多了一道計算。

我們用的記分法，是以五分爲一組，叫做**被乘數**。共有幾個五，或多少組，叫做**乘數**。以**乘數**乘**被乘數**，便得到積數。2是**乘數**，5是**被乘數**，10便是**積數**；列式如下：$2\times5=10$（2乘5等於10）。

1	2	3	4	5	6
2	4	6	8	10	12
3	6	9	12	15	18
4	8	12	16	20	24
5	10	15	20	25	30
6	12	18	24	30	36

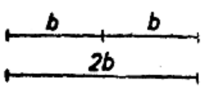
左面是一張**乘數表**，是我們以後常常用得着的。這表的用法，也許各位知道。例如2×5，査表可知無論橫的2乘直的5，或者直的2乘橫的5，在2和5相交之處，便是答案10。最好各位自已畫一張較大的乘數表，橫直都到十爲

止，$10\times10=100$。

105　有些數學家，特別是工程人員，喜歡將**被乘數**放在前面，因為他們認為是先有了五然後才有組的。可是我們主張，仍以**乘數**在先較為合理。譬如我們說兩棵樹，那是兩株一棵樹。我們也常說兩打汽水，三打雞蛋，兩和三是**乘數**應在前，打是**被乘數**應在後。如果我們說"打兩，打三"，便無人能懂得了。又如我們計數用四百，那便是四個一百，**乘數總**是在前的。外國人寫金鎊，美金，或馬克，都是寫在數目字之前，但是說話的時候，卻仍然放在數字之後。那是習慣使然，不足為訓的。

106　$2\times5=5+5$； $5\times2=2+2+2+2+2$ **乘積**和**被乘數**的倍數相加，其**積數**相同。例如2乘5是10，5加5也是10，這是各位知道的，可是並不能通用到一切，例如1×5或0×5等等，因為一個**加數**或零個**加數**，不能列成算式。而乘法之中，卻說得通，像一個五或零個五，$1\times5=5$，$0\times5=0$。一個五等於五，零個五等於零。

我們說二樹，便知道是兩棵樹，說二五便知道是兩個五。可是在算式之中，決不能省去"乘"的符號，否則便會弄錯，因為$2\times5\neq25$。

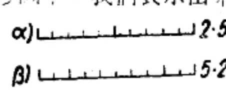


106 a

[106a]圖，兩個 b 是$2\cdot b=2b$，二乘b等於$2b$。乘號可以不寫。由此圖又可以看出二乘 b 等於 b 加 b，$2\cdot b=b+b$。假如**乘數**是 1，也可以省去，因為$1\times5=5$。

107 乘數及被乘數之換位

在[1；3]節中，我們早已說過，乘數和被乘數是可以互相換位的。現在我們要小心一點了！在[107 a,α]圖中，我們表示出來是 2×5。在[107 a,β]圖上，則是5×2。前者是兩個5，後者是五個2。所以兩個圖是不同的。好比**五分輔幣**和**兩分輔幣**一樣。兩個五分固然是一角，五個兩分也是一角。不過數學不是輔幣，祇是數字，而且$5\times2=2\times5=10$，所以在數學上，**乘數**和**被乘數**



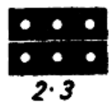
107 a

，都叫做因數。因此我們獲得下列定義：

乘積與因數排例之先後無關

所以前面第〔105〕節中所講**乘數**與**被乘數**先後排列的問題，根本無關重要。

除了〔107a〕圖的解釋之外，現在再用兩數相乘的**長方形**來說 108
明〔參閱1；4〕。〔108a,b〕圖中，是用**空心磚**來造墻。a圖是用的兩塊三孔的，b圖則是三塊兩孔的。雖然一看便知不是相同的東西，但就造墻來說，所佔的地位都是相同的。



108 a

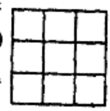
108 b

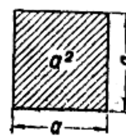
這種用**長方形**表示乘積的方法，祇能用之於兩個普通數。〔108c〕圖的 a 和 b 相乘，a 和 b 各代表一邊的長度，ab 則代表二者的乘積。注意 ab 二字母在此處不能聯起來讀，應該分開一個個發音，最好讀如 a 乘 b。

108 c

現在再研究一個特別情形：**兩個相同因數的相乘**。 109

例：$3\times3=9$。我們畫出來的圖形，不是一個**長方形**而**變成了正方形**〔109a〕。我們用任何一個代表數如 a，所得爲$a\cdot a$，也是一個**正方形**〔109b〕。


109 a



109 b

我們用3^2來代替$3\cdot3$，讀如3**二次方**或3**自乘**均可。2要寫得小一點，放在3的右上角。我們一看便知道，這是兩個相同因數“3”的相乘。同樣如$a\cdot a$，我們也可以寫成a^2。

各位現在要弄清楚

$3\times2=6$；$3^2=3\times3=9$；　$a\cdot2=2\cdot a=2a=a+a$；　$a^2=a\cdot a$

$1cm\cdot1cm=1cm^2$〔參閱1；4b〕；　$1cm+1cm=2cm$

習　題：試將$2m=m+m$及$m^2=m\cdot m$畫成圖形！ 110

習　題：a) 試指出**乘數表**中那一行可以找出下列各式答數： 111

3×4； 4×3； 1×10； 10×1。

b）將下列二算式用**數字直線**畫出。$3\times 4=12$；$4\times 3=12$。

c）將上題用**長方形**畫出。

相對數乘法

112 一個因數(被乘數)有正負號

$3\times(+4)$是多少？$3\times(-4)$又是多少？這問題很容易解釋，譬如各位有四元錢財產，三倍便是十二元。又如各位欠人家四元，三倍便是有十二元的債務。因此：

$3\times(+4)=(+12)$；$3\times(-4)=(-12)$；$4\times(+3)=(+12)$；

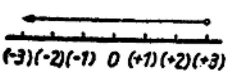
$4\times(-3)=(-12)$……

$2\cdot(+a)=(+2a)$；$2\cdot(-a)=(-2a)$；參閱〔1；10〕。

習　題：試將上列最後二個算式，在**數字直線**上用箭頭表示之！

113 兩個因數均有正負號

現在要問各位：$(-3)\times(-4)$是多少。各位請教懂的人，他說 $(-3)\times(-4)=(+12)$。似此情形，實無法再用**財產**和**債務**來做譬喻，因爲**債務**乘**債務**怎能變成**財產**呢。我們對於**相對數的相乘**，必須另外尋求一種解釋才行。如〔113*a*〕圖，我們由$(+3)$到(-3)，在**數字直線**上，要由$(+3)$向左走六步$(+3)+(-6)=(-3)$。還有一個辦法，我們不經過零點由$(+3)$走到(-3)。如〔113 *b*〕圖所示，有球員四人，站在 0，$(+1)$，$(+2)$，$(+3)$ 四個位子上。一聲命令向左轉，站在$(+3)$的人，便照着箭頭的方向，跑到了(-3)處，並不經過0點。我們的問題解決了。現在再用數學方法說明此種解釋如下：



113 a

113 b

我們要由 $(+3)$，經過一種計算方法，再得到“三”。例如原來是一個$(+3)$我們寫成$1\times(+3)=(+3)$，現在要在計算之後，得到一個 (-3)，我們仍然用“－”去乘 3，然後在乘積之前再裝上一個方向變換的符號：

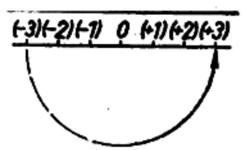
$1\times(+3)$，裝上方向變換的符號之後$=(-3)$。

‘裝上方向變換的符號”這一句話，非常嚕嗦。簡單的說法，便是採用負號$(-)$，這負號更簡明地安裝在 1 之前：

$(-1)\times(+3)=(-3)$，讀如：負一乘正三等於負三。

同樣，假如題目為：“$2\times(+3)$而變動其方向”，那便是 $(-2)\times(+3)=(-6)$。讀如：負二乘正三等於負六。

我們怎樣去乘，使(-3)可以變成$(+3)$呢？我們再看〔113*c*〕圖便可明瞭。我們的題目是：“$1\times(-3)$，變動其方向”。我們用老方法，在 1 之前裝上一個負號，$(-1)\times(-3)=(+3)$，讀如：負一乘負三等於正三。〔113 *c*〕圖上，(-3)變動方向之後，便到了$(+3)$。如此類推，$(-2)\times(-3)=(+6)$。因此我們獲得下面的結論：



113 c

任何相對數〔參閱1；10〕用(-1)或其它負數相乘，須變動答數之符號；例如：

$(-1)\times(+3)=(-3)$；　$(-1)\times(-3)=(+3)$；　亦可併寫為$(-1)\times(\pm3)=(\mp3)$。

$(-1)\cdot(\pm a)=(\mp a)$；　$(-5)\times(\pm2)=(\pm10)$；　$(-a)\cdot(\pm c)=(\mp ac)$。

$(\pm)$或$(\mp)$讀為正或負及負或正，是兩題併成一題的寫法。

習　題：

a) $2\times(+8)$；　*b*) $2\times(-8)$；　*c*) $8\times(-2)$；
d) $8\times(+2)$；　*e*) $(-2)\times(+8)$；　*f*) $(-2)\times(-8)$；
g) $(-8)\times(-2)$；　*h*) $(-8)\times(+2)$。

114 如果一個正數或負數被乘，不必變動方向，則我們可以照〔112〕節去做，不必再變動正負號：$2\times(+5)=(+10)$；$2\times(-5)=(-10)$。或者爲了加强語氣，說要保留原來的方向，可在乘數之前加上正號：

$$(+2)\times(+5)=(+10)；\quad (+2)\times(-5)=(-10)。$$

但在一般習慣上，可將這些正號省略的。

115 我們現在將**相對數乘法**的四種情形，列表如下：

(1)	$(+)\cdot(+)=(+)$，	正乘正等於正；
(2)	$(+)\cdot(-)=(-)$，	正乘負等於負；
(3)	$(-)\cdot(+)=(-)$，	負乘正等於負；
(4)	$(-)\cdot(-)=(+)$，	負乘負等於正。

上列四條規則，也用不着死記，我再舉幾個日常社交所用的例子，藉供備忘：

(1) $(+)\cdot(+)$，好比贊成同意案＝同意，是$(+)$；

(2) $(+)\cdot(-)$，　贊成反對案＝反對，是$(-)$；

(3) $(-)\cdot(+)$，　反對同意案＝反對，是$(-)$；

(4) $(-)\cdot(-)$，　反對不同意案＝贊成，是$(+)$。

在第一册〔27〕節裡，我們講過**相對數加減**的四條規則，我們必須注意彼此的不同。加減時“+”和“−”是加減的符號，$(+)$和$(-)$是正負的符號。此處乘法裏的“+”和“−”，則都是正負符號。

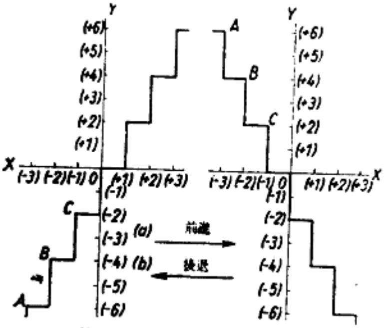
在加減法裏，講的是方向，正向指向右，負向指向左。乘法裏的答數則表示乘積是正抑爲負。舉例如下：

$(+8)+(-3)=(+5)$	$(-8)+(-3)=(-11)$
$(+8)\times(-3)=(-24)$	$(-8)\times(-3)=(+24)$
$(-8)-(-3)=(-5)$	
$(+8)\times(+3)=(+24)$	

由此可見兩者根本不同。我們再比較〔113 *a*〕和〔113 *b*〕二圖，照〔113 *a*〕圖的**數字直線**，可以由**正數**到**負數**，或由**負數**到**正數**，或者到 0。可是〔113 *b*,*c*〕圖上，球員一下子由**正數**跑到

負數，數字不變，祇變動了方向。而且由負數再變動方向，又成正數。

爲使讀者更易明瞭起見，我們再舉一個例子，將**相對數**的乘法四種，予以說明。這種解擇，已經算是**高等數學**，但是很簡單而易懂。我們先研究〔116 *a*〕和〔116 *b*〕兩圖。 116



116 a　116 b

此二圖代表兩座樓梯。我們保持頭部正直，走上每一座梯子，或一上一下。向右走作爲前進 (*a*)，向左走作爲後退 (*b*)〔因爲方向相反〕。第〔116 *a*〕圖中的梯子是“上昇”的，我們叫它做正向。第〔116 *b*〕圖中的梯子是“下降”的，我們叫它爲負向。（我們如果將兩圖的 *A*, *B*, *C*, *O* 各點聯接起來，*a* 圖的斜線是上升的，*b* 圖的斜線則是下降的）

樓梯每一層是兩格。假定我們站在0點，如果：

1. 在正向梯上向前走了三級，則我們上昇了六格；
2. 在負向梯上，向前走了三級，則我們下降了六格；
3. 在正向梯上，由零點後退了三級，則是下降了六格；
4. 在負向梯上，由零點倒退了三級，則是上昇了六格。

這四種情形，用算式來表示，便是：

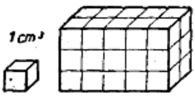
(1) $(+3)\times(+2)=(+6)$；(2) $(+3)\times(-2)=(-6)$；
(3) $(-3)\times(+2)=(-6)$；(4) $(-3)\times(-2)=(+6)$。

習　題： 117

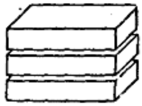
1) $3\times(+7)$； 2) $3+(+7)$； 3) $3\times(-7)$； 4) $3-(-7)$；
5) $(-3)-(-7)$； 6) $(-3)\times(-7)$； 7) $(+3)\times(-7)$；
8) $(+3)+(-7)$； 9) $(+7)\times(+3)$； 10) $(+7)-(+3)$；
11) $(-3)-(-3)$； 12) $(-3)\times(-3)$。

兩個以上的因數相乘

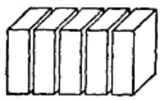
118 各位如遇見$3\times5\times2$這個算題時，究竟應該用3來乘5呢，還是用2，甚至拿3和2同時來乘，也許會遲疑不決。最好用一個箱子來做譬喻，如〔118 a〕。這箱子的長寬厚，是$3cm$, $5cm$和$2cm$。試問這箱子的內容究有多少立方厘米（cm^3）？

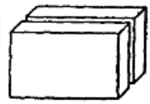


118 a


118 b

〔118 b〕圖是將這箱子分成三格。按〔1；4〕可知每格的大小是 $5\times2cm^2=10cm^2$。（平方厘米）。又因爲每格之高爲 1 cm，所以每格的容積是$10cm^3$（立方厘米）。一共三格，共有$3\times(5\times2)=30cm^3$。如果我們將那箱子豎着切開，分成五格，則每一格爲$2\times3=6cm^2$，亦即體積爲$6cm^3$。五格共有$30cm^3$，$5\times(2\times3)cm^3=30cm^3$。我們照此例化成一個通用的定律如下：


118 c


118 d

三個因數相乘時，可任取兩個互乘，再乘第三個因數。

各位諒必知道，三個因數的位置，可以互換，其乘積不變。同時我們也可以任意加括弧或取消括弧。好比：

$$a\cdot(b\cdot c)=b\cdot(a\cdot c)=c\cdot(a\cdot b)=a\cdot(c\cdot b)\cdots\cdots$$

$$25\times19\times4=(25\times4)\times19=100\times19=1900\text{；}$$

$$4\times45=2\times2\times45=2\times(2\times45)=2\times90=180\text{。}$$

119 兩個以上相對數的乘法

這也毫無困難，只要先將每兩個相對數併起來計算便得。例如：

$$\begin{aligned}&(+3)\times(-4)\times(-5)\\=\;&(-12)\times(-5)\\=\;&(+60)\end{aligned}\qquad\begin{aligned}&(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\\=\;&(+9)\times(+9)\\=\;&(+81)\end{aligned}$$

$$(-2)\times(+2)\times(-2)\times(-2)$$
$$=\ (-4)\times(+4)$$
$$=\ (-16)$$

普通談話之中，也會常常碰到連用兩個否定詞的；比方說，張三從來不說靠不住的話（意即向來說眞話）。那和我們的$(-)\cdot(-)=(+)$是一個道理。更有時會用上三個否定語的；譬如，李四從來辦不到不說不眞實的話。那就是說，李四常說假話。數學上的三個負數相乘，仍然是負$(-)\cdot(-)\cdot(-)=(-)$，便是如此。

習　題： 120

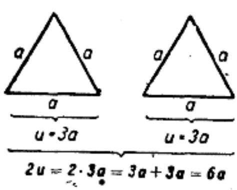
1) $(+4)\times(+5)\times(-25)$；$(-5)\times(+4)\times(+25)$；$(-2)\times(-1)\times(-90)$；$(+7)\times(-7)\times(-10)$。

2) $(+125)\times(-3)\times(-8)$；$(-125)\times(+7)\times(+8)$；$(-125)\times(-6)\times(-8)$；$(-125)\times(+9)\times(-8)$。

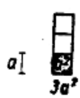
3) $(+m)\cdot(+n)\cdot(-p)$；$(-m)\cdot(+n)\cdot(+p)$；$(-p)\cdot(-m)\cdot(-n)$；$(+n)\cdot(-p)\cdot(-q)$。

定數及普通數之乘積 121

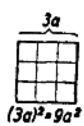
照〔118〕節$2\times 3a=(2\times 3)a=6\cdot a=6a$。〔121a〕圖中有兩個**等邊三角形**，每一邊的長度都是 a。三角形的三邊相加，便是周圍 u，$u=3\cdot a=3a$。兩個三角形的周圍，共長$2u=2\times 3a=6a$。



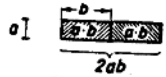
121 a



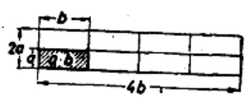
121 b



121 c



121 d



121 e

我們再看〔121b 及 c〕圖。a 字右角上的指數 2，我們在〔109〕節中已經學過了。它是祇管那一個字的指數，亦只管到 a。所以 $3a^2=3\cdot(a\cdot a)$，看〔121b〕圖。

假如指數放在括弧的右角上，則括弧內所有數字，便非照着指數乘方不可（121c），好比：

$$(3a)^2=(3a)\cdot(3a)=9a\cdot a=9a^2。$$

〔121d〕圖：$2ab=ab+ab$

〔121e〕圖：$2a\cdot 4b=2\cdot 4\cdot a\cdot b=8ab$

122 **習　題**：下列各式，一律用圖畫出！

1) $2a\cdot 3a$；　2) $2a+3a$；　3) $2a+3b$；　4) $2a\cdot 3b$，5) $4a^2$；　6) $(4a)^2$

123 乘法的實用

人們在實際生活中，經常會碰見無數的乘法，現在擧幾個實例如下：

1. 在〔104〕節裡我們談到打彈子記分的方法。兩個五條線就是十分。五是一個數目或數量（錢數），這數量用 2 去乘，所得的結果 10 也是一個數目或數量。

2. 在一個磅稱上有兩鐵塊，每塊重五公斤。兩塊便是2×5公斤$=10$ 公斤。**被乘數**（$5\,kg=5$ 仟克）是一個數目或重量的大小。2是倍數，不是重量。乘出來的結果，仍然是重量，和**被乘數**一樣。

$2\times 5\,kg=10\,kg$ 這個算式，在實用上，有多種用途。現在隨便擧幾個例子如下：

現在要分配洋芋，每人每星期可以分配五千克，則：

a） 二口之家，應該分配得到 $2\times 5\,kg=10\,kg$。

b） 一個人兩星期，應該分配得到 $2\times 5\,kg=10\,kg$。

c） 一個人想配得双份洋芋，$2\times 5\,kg=10\,kg$。

在 ***a***）題裡的 2 是**人數**，在 ***b***）題裡是**星期數**，在 ***c***）題裡的 2 則是每星期應得的**口糧份數**。三題之中的 2，都是乘數，都是單純的數字，而不代表重量。在除法裡面，我們還要回頭來講這個題目。

這種乘法屬於簡單的比例法。

3. 有一個工人 N_1，搬運一件 $20\,kg$ 重的行李，上了 1 米高的月台。這是一個工作量，我們叫它做 A_1。另一工人 N_2，背了 $20\,kg$ 的行李，上了 3 米高的樓，則工人 N_2 的工作量爲 A_2，比 N_1 的工作要大三倍，$A_2=3\cdot A_1$。第三個工人 N_3，提了三個箱子，每個重 $20\,kg$

，上了一米高的月台。他的工作量 A_3，也是 A_1 的三倍，$A_3=3\cdot A_1$。第四個工人 N_4，拿了 60 kg 的行李，上了 4 米高的樓。他的工作量為 A_4，為 A_1 的十二倍，$A_4=3\cdot4\cdot A_1=12\ A_1$。

我們現在拿工作量 A_2, A_3, A_4 和 A_1 作一比較。工作量是用重量乘高度來計算的，我們以「千克米」(kgm) 作爲工作量的單位。

$A_1=20kg\cdot1m=20kgm$;
$A_2=20kg\cdot3m=60kgm$;
$A_3=60kg\cdot1m=60kgm$;
$A_4=60kg\cdot4m=240kgm$

我們必須先確定四個人的工作量，才能給他合理的工資。這裡所用的計算單位，是用重量"千克"和高距"米"連合起來的，是兩種不同的單位相乘所得的。

習　題： 124

1）假定每小時工資爲 a 元，問八小時之工資應爲若干？又六個工作天每天八小時的工資是多少？

2）某業主僱了 n 個工人，每人工作了 t 小時，每小時每人工資 a 元。問業主應付出工資總數多少元？

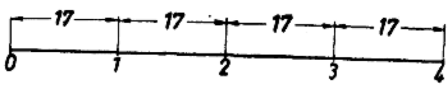
和數及差數之乘法

1）和數與一個單數之相乘 125

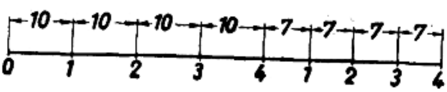
4×17 這個算題，試問將怎樣去解答？

第一辦法：照〔106〕節所講，變成四個17，然後相加：

$4\times17=17+17+17+17=34+34=68$ 這是將乘法轉變爲加法，參看〔125a〕圖。



125 a



$4\cdot17=(4\cdot10)+(4\cdot7)=4\cdot10+4\cdot7$

126 b

第二辦法：〔125 b〕$4\times17=4\times(10+7)=(4\times10)+(4\times7)=40+28=68$。這辦法是將 17 變成兩個加數 $(10+7)$，然後分別用 4 去乘 10 和 7，再將所乘的積加在一處，成爲 68。(4×10) 和 (4×7) 都是單數相乘，非常容易。

126 我們將部份積數(4×10)和(7×4)放在括弧裡，此乃表示在括弧內的算式應該先做。否則便可能弄成下面的錯誤：

$$4\times10+4\times7\neq4\times(10+4)\times7=4\times14\times7=392$$

等各位熟習了以後，像這種算式的括弧，是可以取消的，因爲

在複式或混合式算題中，要先乘除，而後加減！

不過爲了小心無錯起見，頂好還是不要省去括弧。像 $4\times17=4\times(10+7)$ 決不能取消括弧，否則一旦寫成了 $4\times10+7$，那就成了 $(4\times10)+7=47$！

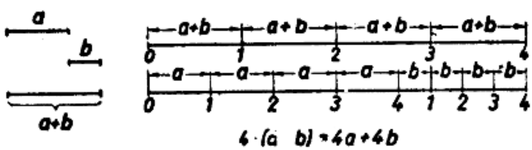
127 **習　題：**

研究下列二題中算式的分別！

$a)7\times(20+1)$及$7\times20+1$；　$b)8\times100+4$及$8\times(100+4)$！

128 我們現在進一步研究，將**定數變爲文字數**（參看第一冊中之第3節）。

上面所講的 $4\times(10+7)$ 都是定數。現在將 10 改爲普通數 a，7 改爲 b，則算式變爲 $4\cdot(a+b)$ 或 $4(a+b)$。讀如：四



128 a

乘括弧 a 加 b 括弧。這個題目的解答，第〔128a〕圖已經畫出來了。$4(a+b)=4a+4b$，祇能到此爲止。計算的時候，要拿 4 先乘 a，再加上 4 乘 b，$4\cdot(a+b)=4\cdot a+4\cdot b=4a+4b$。其實此式的左邊 $4\cdot(a+b)$ 本身便是 4 和 $(a+b)$ 的乘積，而右邊的答數，却是一個相加的和數 $4a+4b$。可是各位要知道，這 $4a+4b$ 不是一個簡單的和數，而是兩個相乘的積數 $4a$ 及 $4b$ 的和數。**我們將一個積數變成了兩個乘積的和數**。

現在我們完全應用**文字數**寫成下式：