

汽車实用数学

張应瑩編著

人民交通出版社

汽車實用數學

張應瑩編著

人民交通出版社

本書介紹汽車上常用的數學基本知識，內容包括算術、代數、幾何、三角等方面。敘述由淺入深，並有例題及插圖輔助說明，各節附有習題，書後有附表參考。全書注意到結合汽車上的實際應用問題，適於駕駛員及技工閱讀。

統一書號：15044·4135

汽車實用數學

張應瑩編著

人民交通出版社出版
北京安定門外和平里

新華書店發行

人民交通出版社印刷廠印刷

1956年12月上海第一版 1959年4月北戴河第二次印刷

開本：787×1092 1/32

印張：6 2/3

全書：141000字

印數：15101-20700冊

定價(9)：0.70元

北京市書刊出版業營業許可證出〇〇六號

目 錄

第一章 數的基本知識	1
算術的用途	1
數的寫法	2
整數、小數和分數	3
正數和負數	9
第二章 數字的運用	13
正數的加減法	13
正數的乘除法	17
四則混合計算	32
分數的四則	36
負數的加減乘除	45
比例與百分法	47
乘方和開方	52
第三章 名數和複名數	56
常用的複名數	56
複名數的換算	60
第四章 用文字代替數字	66
文字的使用——代數式	66
代數式的加減	68
代數式的乘法	75
因式分解	80
代數的除法與分式	84
不等式	88

第五章 方程式	91
等式和方程式	91
方程式的解法和應用	93
文字方程式	110
第六章 圖形	114
基本概念	114
幾何定理	123
三角形的性質	124
四邊形的性質	130
圓的性質	133
對稱圖形	138
第七章 求積	144
求面積	144
求體積	154
第八章 三角函數	160
銳角的三角函數	160
三角函數的相互關係	163
特別角的三角函數	166
三角函數的應用	174
附錄	188
附表 1 1~100 各數的平方、立方、平方根、立方根及倒數表	188
附表 2 三角函數表 ($0 \sim 90^\circ$ 間整數度數的角)	192
附表 3 公厘與英吋換算表	194

第一章 數的基本知識

算術的用途

在我們的日常生活與工作中，常常會接觸到一些事實，如一天又一天的工作，一站與一站的距離，查點汽油的消耗量，統計進行保養的車輛數等，這些事務都存在着數的關係。簡單的數，可以用屈手指頭或打繩結等方法來計算和記錄，但這些方法在較複雜的問題上並不能適合。例如要計算每百公里的汽油消耗量，量出坡度的高低，記述火花塞的間隙、輪胎的氣壓等，就不是用手指或結繩的方法可解決。

如果進一步研究到油箱的容量，發動機的馬力，車輪每滾一周的距離，氣門彈簧每壓縮一公分所需的力等問題，就要求有更精確的運算方法了。

在社會主義建設的高潮中，爲了使我國的科學迎頭趕上國際水平，全國已掀起了學習技術的高潮。技術的學習是離不開數學的，所以，只有學會了數學，才能夠正確地解決日常工作中的問題，才能夠進一步學習技術與提高技術。

算術是數學的基礎，它告訴你怎樣認識數字，和怎樣運用數字。按照算術的內容，可以將它分成兩部分：一部分是純粹的，一部分是應用的。純粹數學是介紹各種數的讀法和記法，和有關加、減、乘、除、乘方、開方等的運用法則，也就是一些數字運算的基本方法。應用數學包括比例、百分法、求積等問題，是研究算術在實際運用中的方法。

數的寫法

一般常用的數字，可以歸納為三種類型：我國自己的數字，羅馬的數字，和阿拉伯的數字。這幾種字都是以前的勞動人民在勞動中創造出來的。

中國數字有二種寫法，一種是壹、貳、叁……等較繁筆的；一種是一、二、三……等簡筆的。它們的基本字有以下幾個：

壹貳叁肆伍陸柒捌玖拾佰仟萬

一、二 三 四 五 六 七 八 九 十 百 千 万

除了以上的二種記數文字外，還有一套日常流行的字碼，即：

四川全省土地面积二十万平方公里

一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 二十 三十 百 千 万

這些字碼，在今日的商場中和農村裏面，還有應用的。它的記數法亦比較簡單，如記述三萬四千五百六十七時，即寫成：

上十 47 万 川

羅馬數字在有些科學書籍裏，或是在鐘錶的面上，往往被採用。羅馬字字碼的寫法是：

I II III IV V VI VII VIII IX X L C D M

一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 五十 百 五百 千

實際上，羅馬字只有七個，即 I、V、X、L、C、D、M，其他的數字，都是利用加減法變成的。例如要寫一個“六”，就是五加上一，將 V 與 I 合寫成 VI。將 I 寫在 V 的右邊，意思是相加。如果要寫一個“四”，它應該是 V 減去 I，就寫成 IV。將

I 寫在 V 的左邊，就是減的意思。所以要寫五百九十七時，就寫成：DXCVII。

阿拉伯數字是最常用的數字，尤其在數學中應用得更廣泛，所以它又稱為公用數字。這一種數字是用一到九的九個基本數字，和一個零組成的，即是：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
一	二	三	四	五	六	七	八	九	零

實際上這一套數字是印度人創造的，不過它是通過阿拉伯後再傳入歐洲，所以稱阿拉伯數字。這套數字，書寫簡單，加上了“.”（小數點）以後，可以用來表示任意數字，而且對於運算也非常便利，所以世界各國都採用它。

我們在以下研究中亦利用這一套數字為基礎。為了熟練這幾個數字，希望準備一支鉛筆和一張紙練習書寫。起筆和書寫的方向如箭頭所示，寫的時候要注意筆順，字的大小希望一樣，不要大小相差太遠。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

習 題

1. 把公用數字照順序抄寫約 20 分鐘。
2. 聽寫公用數字。
3. 默寫公用數字。

整數、小數和分數

1. 整數、小數和分數的意義：

我們在日常計數的時候，可以碰到一些很有趣的問題。有些東西的大小與多少是可以分開來的。像汽油，可以是10公升，9公升半，而半公升，也可以再分開來計。但在計人員數、車輛數的時候，只能說一個、二個，或是一輛、二輛等，不可能說是半個人或四分之一個人，或是十分之一輛車。這就是說，像人、車等，只能用1人或1輛作最小的單位，如再細分就會失掉意義。這種至少用1為單位的量，應用1, 2, 3……的數來表示已足夠，這種數，我們就叫做整數。

至於像長短、輕重、大小等，用整數來計量，就會感到不夠。有時需要將1單位再分成幾份，然後取其中的部份來表示。例如說某車行駛了十公里又加一公里的四分之一，這時候，需要用小數或分數來表示了。

凡是能夠分開的，分得怎樣小也行的數量，叫做連續量。小數和分數就是用來表示連續量的。凡是不能分的就叫做不連續量，可以用整數來表示。

2. 整數的進位：

以公用數字來說，連0在內，一共只有十個字。這樣，在遇到十或十以上的數時，就沒有字可寫了。解決這個問題的方法是利用進位法。在數9以後，還是用1來表示，但將它的位置移動到原位的左邊。原有的位置稱為個位，新的位置稱十位。當個位沒有數字時，為了讓出地位，要用0來填上，這樣就組成了一個新數“10”，這個方法就稱十進位法。在十位上滿十數時為一百，再進一位，記成100；依次遞加時，位數可以不斷的向左展伸，數目也可以寫到無限大。

從下表中看出，把“1”記在個位上是表示一個，記在十位上是表示十個，記在百位時是表示一百，……。同樣，把“2”記在個位上是表示二個，記在十位上是表示二十，百位上是二百，……。

	億 位	千 萬 位	百 萬 位	十 萬 位	萬 位	千 位	百 位	十 位	個 位
一									1
一 十 二									1 2
一 百 二 十 三								1 2 3	
一 千 二 百 三 十 四						1 2 3 4			
一 萬 二 千 三 百 四 十 五					1 2 3 4 5				

這裏還可以了解，定位數的時候，是從右到左的。而記數和讀數的時候，是要從左到右。至於數字“0”，是表示沒有的意思。記數的時候，在那一位上沒有數，就用0來填上，稱為補位。

習 題 二

1. 讀出下面各數：

15, 24, 56, 79, 98, 55;

123, 749, 947, 338, 401, 555;

1234, 2360, 4508, 8054, 6812, 5555;

12345, 30589, 72048, 18302, 96930, 55555。

2. 用公用數字記出下面各數：

一十八；六十七；七百九十；一萬二千三百零五；

二百二十二；三千七百八十二；九千零一十五；二億。

3. 讀出下面各數：

1, 10, 100, 1000, 10000;

333, 303, 3003, 30003;

7002, 7900, 58000, 250000。

3. 小數的表示法：

爲了表示比 1 還要小的數，需要把 1 分開來。用尺來比方，滿 1 尺的就是整數，不滿 1 尺的就是小數，爲了表示不足一尺時的長度，我們常將尺再等分爲寸或分。前面講到進位的時候，是逢十進的；即是說，10 是由相等的十個“1”總合而成。爲了一致起見，在利用小數的時候，也把“1”分成十個等份，每一等份稱爲寸，記成“0.1”。這裏的“.”是整數與小數的分界線，它的左邊是整數，它的右邊是小數。這時，點以前的 0 是表示個位數沒有。

假如比 0.1 還要小的數，則將 0.1 又分成十等份，即把“1”平均分成一百等份。每一等份稱爲分，記做 0.01，或讀做百分之一。0.01 可以再十等分爲 0.001，讀做千分之一。這樣分下去，可以一直分到無限的小。



按照數的排列，在小數點的左邊依次是整數的個位、十位、百位等，小數點右邊依次是小數的十分位、百分位、千分位等。

讀小數的時候，有一位小數的讀做十分之幾，有兩位小數的讀做百分之幾，有三位小數的讀做千分之幾。

將整數與小數連起來表示的數，叫做帶小數，如 14.7。不帶整數的叫做純小數，如 0.707。

記 法	讀 法	簡 讀
0.5	十分之五	零點五
0.06	百分之六	零點零六
0.125	千分之一百二十五	零點一二五
2.5	二又十分之五	二點五
12.5	十二又十分之五	十二點五

除了上述的一些小數外，還有一種小數稱為“循環小數”。例如 $4.3333\cdots$ 或 $4.308308308\cdots$ 等數，小數點後的這些 3 與 308 是無限的，我們把它寫成 “ $4.\dot{3}$ ” 或 “ $4.\dot{3}08$ ”。就是在小數 0.3 的上面，再加上一個 “.” 變成 $0.\dot{3}$ ，這個外加的點叫做循環點，而 $\dot{3}$ 與 $\dot{3}08$ 是循環節。循環小數的意義，在後面當再作說明。

習 題 三

1. 讀出下面各數：

3.8; 25.4; 0.07; 0.26; 3.14; 0.123。

2. 把下面各數用小數記出來：

十分之七；一又十分之八；百分之三；六又百分之四十二；千分之一百二十三。

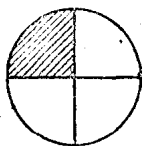
3. 上面兩題中那幾個是純小數，那幾個是帶小數。

4. 分數的表示法：

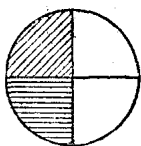
在記述數字的時候，碰到連續量時，並非恰好是整數，亦不會恰好是十等分裏的幾分。這時，如果用小數來表示，雖然可以，但却要化一番運算的手續，而且讀起來亦不够直接。例如英尺上比一英寸小的格子，是把 1 吋八等分的，這時如果用

“0.1”來代表一小格就完全不對了，因為它不是十分之一。爲了明確的說明這樣的劃分，就須要用分數來表示。

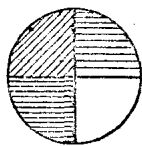
把一塊圓形的鐵皮，切成相等的四份，拿出一份就是鐵皮的四分之一；拿出兩份，就是兩個四分之一，叫做四分之二，



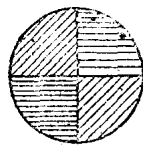
四分之一



四分之二



四分之三



四分之四

取三份就是四分之三，取四份就是四個四分之一，叫做四分之四。很顯然，四分之二亦就是整塊的一半，四分之四也就是一塊鐵皮。從這個例子得知，所謂分數，就是把一個單位分成幾個等份，而取出一份或幾份的數。分數的記法和讀法如下：

四分之一，記成 $\frac{1}{4}$ ，讀做四分之一；

四分之三，記成 $\frac{3}{4}$ ，讀做四分之三；

二十四分之七，記成 $\frac{7}{24}$ ，讀做二十四分之七。

寫分數的時候，先要畫一條橫線，這條線叫做分數線；在線的下面記上所等分的份數，這個數稱分母；在線的上面記上取出的份數，這個數叫做分子。

$$\begin{array}{c} \text{分子} \leftarrow 2 \\ \text{分數線} \rightarrow \frac{\quad}{3} \\ \text{分母} \leftarrow 3 \end{array}$$

我們知道，劃分得越多，其中每一份也越小。所以分子相同時，分母越大，則表示的值就越小。而分母相同時，分子越大，則值也越大，但決不會大過1單位。如果分子大於分母時，就不是真的分數了，只有分子比分母小的才是真的分數。

分數可以單獨寫，也可以像小數一樣與整數連在一起。因而按分數的不同形式，分數有如下不同名稱：

真分數——分母比分子大的分數，如 $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{73}{100}$;

假分數——分母比分子小的，或分母和分子相等的分數。

如 $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{29}{20}$, $\frac{105}{100}$;

帶分數——整數後面帶有分數的數字，如 $3\frac{1}{2}$ (讀做三又

二分之一)， $24\frac{5}{16}$, $101\frac{3}{4}$ 。

習 題 四

1. 把下面的分數讀出來：

$\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{16}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{19}{32}$; $\frac{27}{64}$; $\frac{69}{1000}$ 。

2. 把下面的數用分數寫出：

三分之一；九分之四；十九分之十六；三十二分之十七。

3. 下面的分數，那些是真分數？那些是假分數或帶分數？

$\frac{2}{3}$; $\frac{11}{10}$; $\frac{8}{35}$; $19\frac{7}{16}$; $\frac{125}{125}$; $250\frac{10}{21}$ 。

4. 一桶汽油分成相等的 8 小桶，用去了 3 小桶。問用掉的是總量的幾分之幾？

5. 車間裏共有 35 人，內有機工 20 人，電工 8 人，學徒 7 人。問各佔全車間人數的幾分之幾。

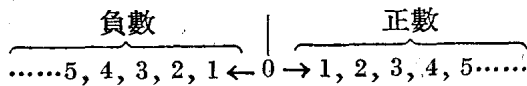
正數和負數

1. 正負數的意義：

在前面所談到的一切數，不論是整數、小數，或是分數，儘管所表示的數極為微小，但總不會比零還小。如小數是用來表示比 1 小的數的，但雖然在小數點以後加上很多的 0，例如 0.00...01，總還是比零大一點。至於分數，上面已談過，是把一個數分開來，取其中的一份或若干份。因而很明白，當你把它一根線等分又等分，比如一根 100 尺長的線，等分後是 50 尺，再等分是 25 尺，又等分是 12.5 尺；4 次 5 次甚至 100 次，總歸還有一段存在，決不會沒有。所以說，這些數，都表示大於零的數。

如果有一輛吉斯-150 型汽車，它的油箱容量是 150 公升。它出行時用掉了汽油 100 公升，那末還餘汽油 50 公升。假如它出行時需要用油 200 公升，這時就會感到缺油 50 公升。在這種情況下，同樣是“50”這個數字，它的意義却各有不同。前一個“50”是表示多餘的汽油量，後一個“50”是表示缺少的汽油量。在多餘的時候必然是大於零的，當然可以用“50”來表示。但缺少的時候，實際是比零還小。這時再用“50”來寫就與實際意義不符。在數學上，爲了區別大於零與小於零的數；將大於零的數叫做“正數”，小於零的數稱爲“負數”。有了正負之分，區別多餘或不足就明確了；多 50 公升時可稱正 50，不足 50 公升時，稱負 50。

從上面的說明，可以了解，正數與負數的分界線是 0，這可以如下表示。



所以，正數中，數字越大，數值也越大，例如(正3)要比(正1)大。但在負數中，數字越大，數值却越小，例如(負3)比(負1)還要小。

2. 正負數的寫法：

怎樣來寫正負數呢？假如在每一個數的前面都要寫上“正”或“負”是很麻煩的，因而採用兩個符號來代表。正數用“+”號（正號）來表示，“負數”用“-”號（負號）來表示。

例如， $+3$ 讀做正三；

-6 讀做負六；

$+12.8$ 讀做正十二點八；

-24.3 讀做負二十四點三；

$-8\frac{3}{4}$ 讀做負八又四分之三。

在將“+”號或“-”號加到數字上去的時候，符號必須寫在數字的左面，決不可寫在數字的右面。

“+”號與“-”號，並不是在任何時候都使用的。在只有正數的時候，就可以不必用符號。像 50、3、7 這樣寫時，都是正數，因為這時沒有負數與它相較，故“+”號可以省掉。但遇負數的時候，就不能將“-”號省掉，因為再一省，就要與正數混淆不清了。同樣的道理，在又有正數，又有負數的時候，“+”“-”號就都不能省，必須在數字前加上應加的符號。

負數不一定是只用來表示缺少或欠的意思。利用正負數，亦可以用來表示溫度表上的度數。同樣，以 0 度為分界線，零下作為負，零上作為正。如 0 上 18 度，則寫成 18 度或 +18 度；0 下 5 度，則記成 -5 度。

正負數也可以用來表示行車的方向。例如，若以往東往南行為正，往西往北行為負。則當某車由甲站往東行駛 15 公里時，就可寫成“+15”。而往西行駛 15 公里時，可寫成“-15”。另外，正負數同樣可以用來表示地面對海平面的海拔高低，或資產的盈虧，時間的比較等。

習 題 五

1. 把下面的數讀出來：

$+12.86$; -38 ; $+1440$; $-169\frac{1}{23}$; -0.0003 。

2. 用正負數法寫出下列各數：

六十；負四十三；負五千七百零九；五億八千萬；

負七萬五千八百六十；三十六點九三。

3. 試比較下列各組數字中那個值大。

1) 0 , $+8$; 2) 0 , -4 ; 3) 0.0078 , 0.008 ;

4) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$; 5) $-\frac{1}{16}$, $-\frac{1}{32}$; 6) -91 , -62 ;

7) -21.35 , $+1.35$; 8) 145 , 63.45 。

4. 某地夏季的平均溫度是攝氏 20 度，冬季的平均溫度是攝氏零下 20 度，應如何用正負數來表示？