

煤炭工业部干部培训学校教材

初等数学

煤炭工业部干部学校編

中国工业出版社

煤矿管理干部培训教材

初等数学

煤炭工业部干部学校編

中国工业出版社

煤矿管理干部培训教材
初等数学
煤炭工业部干部学校编

煤炭工业部书刊编辑室编辑 (北京市长安街煤炭工业部大楼)

中国工业出版社出版 (北京佟麟阁路10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $8 \frac{7}{16}$ · 字数 220,000
1964年4月北京第一版·1964年4月北京第一次印刷
印数 0001—3620 · 定价(科四) 1.20 元

*

统一书号: K15165·3203 (煤炭-206)

編 者 的 話

本书是根据专业课程的需要，为学习技术基础理論准备必要的数学知識而編写的。

根据少而精的原則，本书重点讲述算术中的整数、小数和分数等的各种运算；在这个基础上逐步扩展数和形的概念，充实有关代数、几何和三角的基本知識。

本书从學員的实际水平出发，由淺入深，循序漸进，尽量配合图形来加强直观性，尽量結合煤矿生产实例，避免抽象的叙述，以使學員容易接受；着重分析公式的来源，总结一般法則，进而說明具体应用，达到学以致用目的。但由于篇幅所限，有些問題不能作严格的证明。

全书分算术、代数、几何和三角四篇，各章、节附有习题，以供复习；书后并附有各种数学用表，以供查考。

作为干部培訓教材，本书約需讲授 70 学时。学时的大致分配如下：第一篇算术 26 学时，第二篇代数 20 学时，第三篇几何 18 学时，第四篇三角 6 学时。学时的分配可以根据學員的具体情况調整。如果他們已經掌握算术的各种运算，算术部分就可以少讲或只进行复习，而多讲些后面的內容；如果他們尚未学过算术，就应当重点讲授算术部分，后面的內容可以少讲。教学时数也可以按照學員的水平灵活掌握。

本书也可作为矿山业余学校的課本，或供具有高小文化水平的管理干部自修之用。

本书由彭澍濤同志主編、执笔，其中，第二、三篇由彭澍濤和赵声文同志共同編写。全书經馬濬之同志审訂。

目 录

編者的話

第一篇 算 术

第一章 整数和小数	1
第一节 整数的意义	1
第二节 小数的意义	2
第三节 整数和小数的加法	5
第四节 整数和小数的减法	8
第五节 整数和小数的乘法	10
第六节 整数和小数的除法	17
第七节 四则混合运算	25
第二章 数的整除	28
第一节 整除的特征	28
第二节 数的质因数分解	30
第三节 最大公約数	32
第四节 最小公倍数	35
第三章 分数	38
第一节 分数的概念	38
第二节 分数的基本性质及其应用	45
第三节 分数的加法	52
第四节 分数的减法	55
第五节 分数的乘法	59
第六节 分数的除法	63
第七节 分数四则混合运算	69
第四章 百分数	75
第一节 百分数的概念	75
第二节 求已知数的百分之几	78
第三节 已知一个数的百分之几求这个数	79

第四节 求一个数对于另一个数的百分数	80
--------------------	----

第二篇 代 数

第五章 代数基本知识	81
第一节 代数式	82
第二节 乘方	84
第三节 代数式的值	85
第六章 正负数	87
第一节 正负数的概念	87
第二节 正负数的加法和减法	90
第三节 正负数的乘法和除法	92
第七章 整式	97
第一节 整式的概念	97
第二节 整式的加法	99
第三节 整式的减法	101
第四节 整式的乘法	102
第五节 整式的除法	105
第八章 一元一次方程	109
第一节 方程的概念	109
第二节 方程的基本性质	111
第三节 一元一次方程的解法	113
第四节 应用问题	116
第九章 一次方程组	120
第一节 二元一次方程组	120
第二节 三元一次方程组	126
第三节 应用问题	129
第十章 比例	132
第一节 比	132
第二节 比例	134
第三节 比例的性质	134
第四节 求比例里的未知项	135
第五节 正比例	136

第六节	反比例	137
第十一章	方根与查表	140
第一节	方根	140
第二节	查表	142

第三篇 几 何

第十二章	几何基本知识	146
第一节	基本概念	147
第二节	角	149
第三节	定义、公理和定理	152
第十三章	平行线	154
第一节	平行线	154
第二节	平行线的判定	155
第十四章	三角形	158
第一节	三角形的基本概念	158
第二节	等腰三角形	162
第三节	全等三角形	163
第四节	勾股定理	167
第五节	相似三角形	169
第十五章	多边形	176
第一节	四边形	180
第二节	多边形的内角和	182
第十六章	多边形的面积	186
第一节	面积的概念	186
第二节	计算多边形的面积	187
第十七章	圆的周长和面积	193
第一节	圆的周长	193
第二节	圆的面积	195
第十八章	体积	197
第一节	体积的概念	197
第二节	体积	199

第四篇 三 角

第十九章 銳角三角函数	204
第一节 銳角三角函数的概念	204
第二节 銳角三角函数間的关系	207
第三节 余角三角函数間的关系	210
第四节 銳角三角函数值	211
第二十章 直角三角形的解法	216
附 录	224
一、拉丁字母表	224
二、希腊字母表	225
三、常用数学符号表	225
四、計量单位名称及换算表	226
五、平方表	228
六、立方表	231
七、平方根表	237
八、立方根表	242
九、三角函数表	249
十、常用基本公式	256

第一篇 算 術

第一章 整數和小數

第一节 整數的意義

1. 自然數

在日常生活中，要計算東西的多少，最簡單的方法，就是把東西數一數。記數用的符號叫做數字（數碼），如1、2、3、4、5、6、7、8、9、10……；用這些數碼所表示的數，叫做自然數。例如5、9、10、17、132、3425……都是自然數。

“1”是自然數的單位。

2. 零

在生產和生活中，經常要碰到零，像統計機關的出勤情況時，如果沒有缺勤的，就在統計表的缺勤欄內寫上一個“0”。數東西時，用零表示“沒有”的意思，因此，應該認為零也是一個數，要把它同其他的數一樣看待。

零比任何自然數都小。

零和一切自然數都叫做整數。

3. 數位和數的讀法

數有大有小，記數時，是由數的數位，按照個、十、百、千、萬等位置排列起來，因此，不管多大多小的數，都可以記出來。

例如

	萬	千	百	十	個	
	位	位	位	位	位	
一位數……					4	讀作 四
二位數……				1	7	讀作 十七
三位數……			3	0	4	讀作 三百零四
四位數……		6	7	3	5	讀作 六千七百三十五
五位数……	5	7	8	3	0	讀作 五千七百八十三

把“1”記在个位上就表示一个，記在十位上表示十个，記在百位上表示一百个……。

同样，把“3”記在个位上表示三个，把“5”記在千位上就表示五千个……。

习 題 一

1. 讀出下列各数：

76, 125, 894, 2436, 82154,
546780, 4357643。

2. 記出下列各数：

六十三, 一百八十四, 三千六百五十, 四万八千六百,
二十三万七千六百四十七, 八百三十万。

3. 写出下列各数：

- (1) 最小的三位数；
- (2) 最大的四位数；
- (3) 最小的五位数；
- (4) 最大的六位数。

4. 讀出下列各数：

700, 8500, 14500, 20400,
784000。

第二节 小数的意义

1. 小数的記法和讀法

在計算复名数时，往往把它們化成单名数，这样才感到方便。例如1元6角，用角作单位，就是把它化成16角；如果用元作单位，又該怎样表示呢？这就需要用小数；而且常常只用一种单位表示。

我們知道，10角是1元，所以用元作单位时，1角是1元的十分之一，叫做“十分之一元”；6角是1元的十分之六，叫做“十分之六元”。

1 元 6 角用元作单位表示, 写成

1	.	6	元	讀作一又十分之六元。
⋮	⋮	⋮		
整	小	小		
数	数	数		
部				
分	点	分		

用元作单位, 滿 1 元的就是整数, 不滿 1 元的(如 6 角)就是小数, 中間的点叫做小数点。小数点写在整数部分和小数部分分界的地方, 它的左边是整数部分, 右边是小数部分。

例 1 把 3 尺 7 寸用尺作单位表示。

3 尺 7 寸 = 3.7 尺。

讀作三又十分之七尺。

例 2 把 5 元 4 角 3 分化成以元作单位的单名数。

5 元 4 角 3 分 = 5.43 元。

讀作五又百分之四十三元。

例 3 把 0.234 丈, 2.34 尺, 23.4 寸写成复名数, 看看它們是不是一样。

0.234 丈 = 2 尺 3 寸 4 分,

2.34 尺 = 2 尺 3 寸 4 分,

23.4 寸 = 2 尺 3 寸 4 分。

从上面可以看出, 由各小数写成的复名数, 結果都是一样的。

2. 小数的数位

比 1 大的数是整数, 比 1 小的数是小数, 把 1 分成十等份, 拿出其中 1 份, 就是十分之一。

写成: 0.1 讀作十分之一。

把 1 分成一百等份, 拿出其中 1 份, 就是百分之一。

写成: 0.01 讀作百分之一。

同样, 把 1 分成一千等份, 拿出其中 35 份, 就是千分之三十五。写成 0.035。其余类推。这样看来, 小数同样是用数位表示的。

小数点左边的数,按从右到左的顺序排列,是整数的个位、十位、百位、千位、万位……;小数点右边的数,按从左到右的顺序排列,是小数的十分位、百分位、千分位、万分位……。

数位顺序表

整数部分						小数部分				
□	□	□	□	□	.	□	□	□	□	□
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
万	千	百	十	个	小	十	百	千	万	
位	位	位	位	位	数	分	分	分	分	
					点	位	位	位	位	

记数时,要从小到大,就是先记整数,再记小数。如果没有整数,就在整数的个位上写一个“0”。例如,十分之七要写成 0.7;百分之二十五要写成 0.25 等。

读小数时,先要把小数的位数数清楚,有一位小数的读作十分之几,有两位小数的读作百分之几,有三位小数的读作千分之几等。

例如,0.6 读作十分之六或读作零点六;10.04 读作十又百分之四或者读作一零点零四等。

一个数里只有小数部分,这个数叫做纯小数。例如 0.7、0.85 等都是纯小数。

一个数里有小数部分也有整数部分,这个数叫做带小数,或叫混小数。例如 4.7、57.6、10.786 等都是带小数或混小数。

习 题 二

1. 读出下列各数:

4.5, 26.7, 7.93, 82.7, 98.34, 104.5,
725.014, 9001.204。

2. 写出下列各数:

二又十分之七, 十又十分之六, 九又百分之七十二,
二十又百分之四, 三百五十四又千分之二十五。

3. 把 7 尺 8 寸用尺作单位写出来。

4. 把 4 米 49 厘米用米作单位写出来。
5. 把 23 元 5 角 8 分用元作单位写出来。
6. 1 丈的几分之几是 1 寸。1 寸是几分之几丈。用丈作单位把 1 寸写成小数, 应该怎样写。

第三节 整数和小数的加法

1. 加法的意义

某矿早班采煤 500 吨, 晚班采煤 675 吨, 要想知道这两班共采煤多少吨, 就应当把这两班的采煤吨数合并成一个数。

从两个数合并成的数, 叫做这两个数的和, 彼此合并的每个数都叫做加数。

求两个已知数的和的运算叫做加法。

加法的符号是“+”读作“加”, 例如“ $8+7$ ”读作“8 加 7”, 这就表示求 8 与 7 两个数的和。

2. 加法的演算法则

例 1 有两台水泵, 一台水泵每点钟排水 360 立方米, 另一台水泵每点钟排水 480 立方米, 问两台水泵每点钟一共排水多少立方米?

$$360 \text{ 立方米} + 480 \text{ 立方米} = 840 \text{ 立方米}。$$

$$\begin{array}{r} 360 \\ + 480 \\ \hline 840 \end{array}$$

答: 两台水泵每点钟一共排水 840 立方米。

例 2 某矿在 8 月份掘进运输巷道 110.85 米, 掘进回风巷道 123.76 米, 问一共掘进了多少米?

$$110.85 \text{ 米} + 123.76 \text{ 米} = 234.61 \text{ 米}。$$

$$\begin{array}{r} 110.85 \\ + 123.76 \\ \hline 234.61 \end{array}$$

答: 共掘进了 234.61 米。

法则 求几个加数的和时, 先把各数的数位对齐, 再从右到

左的顺序，把个位和个位相加，十位和十位相加，百位和百位相加……，哪一位的和满了十个，就向它前一位进1。如果是小数加法，只要把小数点对齐，数位自然也就对齐了，然后再按照上面的法则运算。

例3 $256 + 12.5 + 34.86 = 303.36$ 。

$$\begin{array}{r} 256 \\ 12.5 \\ + 34.86 \\ \hline 303.36 \end{array}$$

3. 加法的运算定律

(1) 加法交换律

例如 $5 + 7 = 7 + 5$ 。

5加7与7加5的和都等于12，所以加数虽然交换了位置，但它们的和不变。

一般地说，两个数相加，交换加数的位置，它们的和不变。

这个定律，叫做加法交换律。

(2) 加法结合律

例如 $(5 + 8) + 3 = 5 + (8 + 3)$ 。

等式左边的数是13加3，等式右边的数是5加11，它们的和都是16；这三个数之和，是由任意两个数结合在一起，然后再相加的结果。这样任意结合，并没有改变它们的和。

一般地说，三个数相加时，先把前两个数结合起来或者先把后两个数结合起来相加，它们的和不变。

这个定律叫做加法结合律。

例 试用加法的运算定律计算

$$\begin{aligned} & 46 + 128 + 248 + 72 + 54 = ? \\ & 46 + 128 + 248 + 72 + 54 \\ & = 46 + 54 + 128 + 72 + 248 \\ & = (46 + 54) + (128 + 72) + 248 \\ & = 100 + 200 + 248 \\ & = 548。 \end{aligned}$$

习 題 三

1. $385+76=?$
2. $672+825=?$
3. $7354+250=?$
4. $1024+1304=?$
5. $27+83+209=?$
6. $306+548+312=?$
7. $25+405+126+7054=?$
8. $7+65+2564+12+74=?$
9. 1957年, 一个矿务局的年产量是930万吨, 另一个矿务局的年产量是845万吨, 問这两个矿务局1957年的年产量共多少万吨?
10. 有两台風钻, 一台風钻用压風胶皮管41米, 另一台風钻用48米, 問两台風钻一共用多少米?
11. 某矿采煤工的工效定額是7吨, 最高工效超过定額8吨, 問最高工效是多少吨?
12. 車工老赵昨天生产零件160个, 今天比昨天多生产了58个, 問今天生产多少个?
13. 甲矿10月份計划生产14050吨煤, 实际比計划多出689吨煤; 乙矿10月份計划生产18600吨煤, 实际比計划多出872吨煤, 問两矿共出煤多少吨?
14. (1)求最大的四位数与最小的三位数之和;
(2)求28和34之間的所有各整数的和。
15. 用簡便的方法口算下列各題:
 - (1) $68+47+32+13=?$
 - (2) $74+59+26+31=?$
 - (3) $349+248+651=?$
 - (4) $358+788+142+312=?$
16. $42.31+35.24=?$
17. $752.4+28.73=?$
18. $804.26+1004.5=?$
19. $35.6+725.4+2.68=?$
20. 某小組計划每工采煤7.3吨, 現在每工超过計划4.22吨, 問每工实

实际采煤多少吨？

21. 某矿井计划砌碛日进 4.5 米，实际超过计划 4.1 米，问实际砌碛日进多少米？

22. 某平硐的掘进定额是每工出碴 1.19 立方米，实际超过定额 1.01 立方米，问实际每工出碴多少立方米？

23. 某工作面使用掘进截煤机后，每掘进 1 米消耗火药 0.7011 公斤，比未使用掘进截煤机时每米少消耗 0.4351 公斤，问未使用掘进截煤机时每米消耗火药多少公斤？

24. 用简便的方法口算下列各题：

$$(1) 12.8 + 6.6 + 2.2 = ?$$

$$(2) 0.75 + 13.23 + 1.25 + 4.77 = ?$$

$$(3) 3.64 + 0.23 + 6.36 + 9.77 = ?$$

第四节 整数和小数的减法

1. 减法的意义

在第三节所讲的加法运算里，两个加数都是已知数，和是未知数。但是有时我们会遇到恰恰相反的问题：已知的是两个加数的和与一个加数，另一个加数却是未知数。例如：

某工厂有男女工人共 100 人，其中男工人 75 人，问女工人有多少？

在这个问题里，如果把男工人数（75 人），加上未知的女工人数，应该是该厂男女工人总数（100 人）；也就是已知的是和（100）与一个加数（75），求的是另一个加数（女工人数）。实际上， $75 + 25 = 100$ ，所以有女工 25 人。

已知两个加数的和与其中的一个加数，求另一个加数的运算叫做减法。

在减法运算中，已知的和叫做被减数，已知的加数叫做减数，未知的加数叫做差。例如在上面的问题里，100 是被减数，75 是减数，25 是差。

如果把上面的问题写成算式，就是

$$100 \text{ 人} - 75 \text{ 人} = 25 \text{ 人}。$$

减法的符号是“-”，读作“减”，减号写在被减数与减数中间。

从上面可以知道，减法是加数的逆运算，也可以说加法是减法的逆运算。

2. 减法的演算法则

例1 有一条巷道长84米，已经掘进56米，问还剩下多少米没有掘进？

$$84 \text{ 米} - 56 \text{ 米} = 28 \text{ 米}。$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ - 56 \\ \hline 28 \end{array}$$

答：还剩下28米没有掘进。

例2 某厂食堂上半月用煤28.45吨，下半月将炉灶改进，比上半月少用煤2.47吨，问下半月用煤多少吨？

$$28.45 \text{ 吨} - 2.47 \text{ 吨} = 25.98 \text{ 吨}。$$

$$\begin{array}{r} 28.45 \\ - 2.47 \\ \hline 25.98 \end{array}$$

答：下半月用煤25.98吨。

法则 计算减法时，先把被减数和减数的数位对齐，然后个位与个位相减，十位与十位相减，百位与百位相减……；如果被减数数位上的数不够减时，要从前一位上借1，把它当作本位数的10，并与本位数相加，然后再减。如果是小数减法，只要把小数点对齐，数位自然也就对齐了，然后再按照上面的法则运算。

例3 $2465 - 689 - 124.65 = 1651.35。$

$$\begin{array}{r} 2465 \\ - 689 \\ \hline 1776 \\ - 124.65 \\ \hline 1651.35 \end{array}$$

习 题 四

1. $208 - 193 = ?$
2. $1084 - 504 = ?$