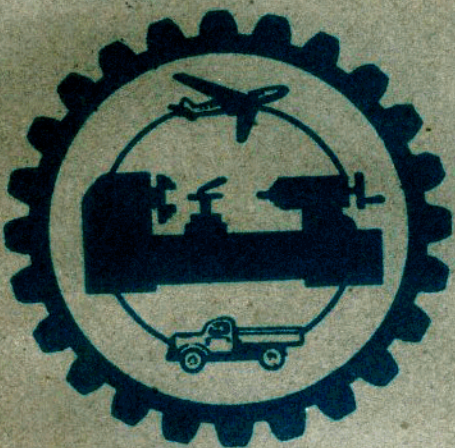




技 工 学 校 教 材

高小毕业程度适用

数 学

上 册

全国技工学校教材编审委员会编

中 国 工 业 出 版 社

410-78
265
330734



这本教材是由全国技工学校教材编审委员会组织编写和审訂的。

本教材共分十六章，分上下两册出版。上册共分八章，内容包括有理数、一元一次方程、几何基本知识、锐角三角函数、全等形、四边形和圆等；下册共分八章，内容包括相似形、求积、表面积与体积、整式乘除法、因式分解、分式及分式方程、一次方程组、三元一次方程组等。本书为上册。

本教材作为高小毕业程度适用的三年制技工学校的教材。

本教材是由彭梦芝、邵轴两同志执笔编写的。

数 学

上 册

全国技工学校教材编审委员会編

*

中国工业出版社出版(北京传报局院丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

人民教育印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印張 10 · 字数 221,000

1961年10月北京第一版·1961年10月北京第一次印刷

印数 00,001—93,442 · 定价(7-1)0.74元

統一书号: 15165·713(一机-141)

目 次

第一章 小数、分数的复习、比和比例

I 整数、小数的复习	1
§ 1 整数、小数的意义和数位	1
§ 2 整数和小数的四舍五入	2
§ 3 整数、小数的加法和减法及运算性质	2
§ 4 整数、小数的乘法和除法及运算性质	5
§ 5 整数、小数四则混合运算	10
II 分数的复习	15
§ 6 分数的意义	15
§ 7 分数的基本性质、约分和通分	16
§ 8 分数加减法	23
§ 9 分数乘法	25
§ 10 百分数	27
§ 11 分数除法	34
§ 12 整数、小数、分数的四则混合运算	36
III 比和比例	46
§ 13 比的意义和性质	46
§ 14 比例的意义和基本性质	52
§ 15 正比例	55
§ 16 反比例	61
§ 17 复比例	68
§ 18 比例分配	73

第二章 有理数

I 具有相反意义的量	80
§ 19 具有相反意义的量	80
§ 20 数的绝对值	81
§ 21 用数轴表示数	82
§ 22 有理数大小的比较	83
II 有理数的加法和减法	87
§ 23 有理数的加法	87

§ 24	有理数的减法	92
§ 25	代数和	93
III	有理数的乘法和除法	96
§ 26	有理数的乘法	96
§ 27	用 C 尺和 D 尺作乘法	98
§ 28	有理数乘法的性质	101
§ 29	有理数的乘方	102
§ 30	正数的开平方	110
§ 31	用计算尺求平方数和平方根	114
§ 32	有理数的除法	118
§ 33	用 C 、 D 尺作除法	119
§ 34	有理数除法的性质	120
§ 35	加、减、乘、除的混合运算	121

第三章 一元一次方程

I	代数式	127
§ 36	用字母表示数	127
§ 37	代数式和代数式的	128
§ 38	系数	129
§ 39	幂	129
II	整式的概念	132
§ 40	单项式和多项式	132
§ 41	同类项的合并	133
III	整式的加减法	137
§ 42	单项式的加减法	137
§ 43	多项式的加减法	137
§ 44	添括号	140
IV	一元一次方程	144
§ 45	一元一次方程的概念	144
§ 46	一元一次方程的解法	146
§ 47	列方程解应用问题	151

第四章 几何基本知识

I	引言	160
---	----	-----

II 直綫、射綫和綫段.....	160
§ 48 点、直綫、射綫和綫段.....	160
§ 49 綫段的度量.....	162
III 角.....	167
§ 50 角.....	167
§ 51 角的相等与不等.....	169
§ 52 直角、銳角和鈍角.....	170
§ 53 角的度量和画法.....	170
§ 54 垂綫与斜綫.....	175
§ 55 余角、补角、对頂角.....	178
§ 56 两条直綫与第三条直綫相交所得到的角.....	180
IV 平行綫.....	184
§ 57 平行綫.....	184
V 三角形的边和角.....	190
§ 58 三角形.....	190
§ 59 三角形的内角和.....	193
VI 等腰三角形.....	196
§ 60 軸对称图形.....	196
§ 61 等腰三角形的性质.....	198
§ 62 等腰三角形的性质在画图上的应用.....	198
VII 勾股定理.....	204
§ 63 勾股定理.....	204

第五章 銳角三角函数

I 銳角三角函数.....	210
§ 64 銳角三角函数的定义.....	210
§ 65 30° 、 45° 、 60° 角的三角函数.....	215
§ 66 互余两角間三角函数的关系.....	217
§ 67 角由 0° 变化到 90° 引起三角函数的变化.....	219
§ 68 三角函数表.....	221
II 解直角三角形.....	233
§ 69 解直角三角形的两种基本情况.....	233
§ 70 解直角三角形的应用問題.....	236

第六章 全等形

I 全等形	245
§ 71 全等形	245
§ 72 三角形全等的判定	245
§ 73 直角三角形全等的判定	253
§ 74 定理和逆定理	256

第七章 四边形

I 平行四边形	263
§ 75 多边形	263
§ 76 平行四边形的性质	264
§ 77 平行四边形的判定	268
§ 78 中心对称图形	271
§ 79 矩形、菱形、正方形	271
§ 80 平行线等分线段的定理	274
II 梯形	280
§ 81 梯形中位线的性质	280
§ 82 等腰梯形的性质	282

第八章 圆

I 圆的一些重要性质	287
§ 83 不在一直线上的三个点决定一个圆	287
§ 84 垂直于弦的直径	289
§ 85 圆心角和圆周角	291
II 直线与圆的关系	298
§ 86 直线与圆的位置关系	298
§ 87 圆的切线	299
§ 88 两圆的公切线	302
§ 89 直线与弧的吻接	305
III 圆与圆的关系	309
§ 90 圆与圆的位置关系	309
§ 91 弧与弧的吻接	312

第一章 小数、分数的复习,比和比例

I 整数、小数的复习

§1. 整数、小数的意义和数位 我们的祖先,在生产劳动当中,产生了计数的需要。例如他们外出打猎的时候,数一数去了多少个人;回来时,数一数打到了多少只野兽等等。这样就产生了表示物体个数的数字。我们把这些表示物体个数的数字1、2、3、4、5……叫做自然数。

“0”表示没有物体。

0和一切自然数都叫做整数。

表示若干个整个单位和若干个十分之一、百分之一、……的,叫做小数。如5.7、0.9、3.12等。这些数里的“.”叫做小数点;小数点前面的部分叫做整数部分,后面的部分叫做小数部分。整数部分是零的小数,叫做纯小数;整数部分不是零的小数,叫做带小数。

整数和小数的数位表:

整 数 部 分										小 数 部 分				
.....	亿	千万	百万	十万	万	千	百	十	个		十分	百分	千分	万分
.....	位	位	位	位	位	位	位	位	位		位	位	位	位
.....														
.....	整数第九位	整数第八位	整数第七位	整数第六位	整数第五位	整数第四位	整数第三位	整数第二位	整数第一位		小数第一位	小数第二位	小数第三位	小数第四位

§2. 整数和小数的四舍五入 一个整数或者小数,有时我們按照实际的需要,只用到它的近似数。例如,前进人民公社共有8324戶,通常我們就說这个人民公社約有8300戶。这里8300是8324精确到百位的近似数。又如,某种物体的长度是0.485尺,我們也往往把它簡略地說成是0.5尺(半尺)。这里,0.5是0.485精确到十分位的近似数。在这样做的时候,为了使得出的数更接近于原来的数,我們規定:求一个数精确到某一位的近似数的时候,就把下一位的数連同以后各位的数舍去;并且如果下一位的数比5小,那末这一位的数不变;如果下一位的数是5或者比5大,那末要在这一位的数上添上1。例如454.64精确到十位作450,精确到个位作455,精确到十分位作454.6。这个規則叫做数的四舍五入。

数的四舍五入是不能累进的,象上数精确到十位数时,就只看个位,个位是5或比5大就进1,个位比5小就舍去,不能把十分位的6进1让个位数4变成5,再来四舍五入为460。

§3. 整数、小数的加法和减法及运算性質

1. 加法和减法的意义 由两个数合并成的数叫做这两个数的和,相合并的每个数都叫做加数。求两个数的和的运算叫做加法。

已知两个数的和与其中的一个加数,求另一个加数的运算叫做减法。已知的和叫做被减数,已知的加数叫做减数,所求的加数叫做差。

例: 求2.08与15.62的和。

解: $2.08 + 15.62 = 17.7$

$$\begin{array}{r} 2.08 \\ + 15.62 \\ \hline 17.70 \end{array}$$

例：甲、乙两人共有款 42.56 元，已知甲有款 16.48 元，問乙有多少錢？

解： $42.56 - 16.48 = 26.08$ (元)

$$\begin{array}{r} 42.56 \\ - 16.48 \\ \hline 26.08 \end{array}$$

答：乙有款 26.08 元。

从上例，我們可以看到，进行加减法运算时，一定要把相同的数位对齐（小数点也就对齐了）。小数点后面最后的数是 0 时，可以划掉，如 17.70 划掉 0 为 17.7；但 0 后面还有数字时，如 26.08 的 0，就不能划掉。

2. 加法的两个运算定律

(1) 加法交换律：两个或两个以上的数相加，交换加数的位置，它们的和不变。用一般式子表示，就是：

$$a + b = b + a。$$

(2) 加法結合律：三个数相加，先把前两个数結合起来，或者先把后两个数結合起来再相加，它们的和不变。用一般的式子表示，就是：

$$(a + b) + c = a + (b + c)。$$

利用加法交换律和結合律，有时可以把某些运算化簡。

例： $102 + 115 + 98 + 121 + 85 = ?$

解：原式 $= (102 + 98) + (115 + 85) + 121$
 $= 200 + 200 + 121 = 521。$

3. 减法的运算性質

(1) 几个数的和减去一个数，可以从和里的任何一个加数减去这个数（当然，要两个数能够相减），再与其他的数相加。用一般式子表示，就是：

$$\begin{aligned}
 (a+b+c)-d &= (a-d)+b+c \\
 &= a+(b-d)+c \\
 &= a+b+(c-d)。
 \end{aligned}$$

(2) 一个数减去几个数的和, 可以从这个数里逐次减去和里的各个加数。用一般式子表示, 就是:

$$a-(b+c+d)=a-b-c-d。$$

(3) 一个数减去两个数的差, 可以先从这个数减去差里的被减数, 再加上差里的减数。用一般式子表示, 就是:

$$a-(b-c)=a-b+c。$$

利用上面性质, 有时可以使运算简便。

例 1.
$$\begin{aligned}
 &(200+187+164)-87 \\
 &= 200+(187-87)+164 \\
 &= 200+100+164=464。
 \end{aligned}$$

例 2.
$$\begin{aligned}
 &186.7-(86.7+54+5.26) \\
 &= 186.7-86.7-54-5.26 \\
 &= 100-54-5.26 \\
 &= 46-5.26=40.74。
 \end{aligned}$$

例 3.
$$\begin{aligned}
 &1387-(387-13) \\
 &= 1387-387+13 \\
 &= 1000+13=1013。
 \end{aligned}$$

4. 加法和减法里已知数与得数间的关系

(1) 一个加数, 等于和减去另一个加数。例如, 在加法 $5+7=12$ 里, $7=12-5$, $5=12-7$ 。用一般式子表示, 就是:

如果 $a+b=c$, 那末 $a=c-b$, $b=c-a$ 。

(2) 被减数等于减数加上差。例如, 在减法 $12-5=7$ 里, $12=5+7$ 。用一般式子表示, 就是:

如果 $a-b=c$, 那末 $a=b+c$ 。

(3) 减数等于被减数减去差。例如，在减法 $12-5=7$ 里， $5=12-7$ 。用一般式子表示，就是：

如果 $a-b=c$ ，那末 $b=a-c$ 。

例：求下列各式中的未知数 x ：

(1) $x+2.8=4.6$ ，（表示什么数加上 2.8 可以得到 4.6）

解： $x=4.6-2.8$ ； $\therefore x=1.8$ 。

(2) $37-x=16$ 。

解： $x=37-16$ ； $\therefore x=21$ 。

§ 4. 整数、小数的乘法和除法及运算性质

1. 乘法和除法的意义：

相同加数相加的简便算法叫做乘法。相同的加数叫做被乘数；相同加数的个数叫做乘数；相乘所得的数叫做积。被乘数和乘数又都叫做积的因数。

已知两个因数的积和其中的一个因数，求另一个因数的运算叫做除法。已知的积叫被除数，已知的因数叫做除数，所求的因数叫做商。

例 1. $1.40816 \times 2.5 = 3.5204$

$$\begin{array}{r} 1.40816 \\ \times 2.5 \\ \hline 704080 \\ 281632 \\ \hline 3.520400 \end{array}$$

从上例可以看出，小数相乘，可以先不管小数点，直接按整数乘法的法则相乘，然后看被乘数和乘数的小数点后面，各有几位数，数得它们位数的和，再在乘积中从右到左数到同样位数前，点上小数点。但应注意，在未定上小数点前，乘积末尾有 0 时，不能先去掉，必须定上小数点后，才能去掉。

例 2. $347.9 \div 14 = 24.85$

$$\begin{array}{r}
 24.85 \\
 14 \overline{) 347.9} \\
 \underline{28} \\
 67 \\
 \underline{56} \\
 119 \\
 \underline{112} \\
 70 \\
 \underline{70} \\
 0
 \end{array}$$

从例2可以看出,小数除法中,除数是整数时,可以先不管小数点,直接按照整数除法的法则相除,得到商以后,再对齐被除数中小数点的位置,在商数中点上小数点。

2. 乘法和除法里,已知数的变化所引起的得数的变化

乘法里有下面三种基本情况:

(1) 我們看 $15 \times 3 = 45$,

如果一个因数扩大,另一个因数不变,就得:

一个因数: 15, 30, 60, 150, 300, 1500,

另一个因数: 3, 3, 3, 3, 3, 3,

积: 45, 90, 180, 450, 900, 4500。

从上面的表里可以看到,一个因数扩大2倍,另一个因数不变,积也扩大2倍;一个因数扩大4倍,另一个因数不变,积也扩大4倍;等等。

即如果一个因数扩大若干倍,另一个因数不变,那么它们的积也扩大同样的倍数。

(2) 同样,如果一个因数缩小若干倍^①,另一个因数不变,那么它们的积也缩小同样的倍数。

(3) 如果一个因数扩大若干倍,另一个因数缩小同样的倍

^① 把一个数缩小几倍,就是把这个数除以几。

数,那末它們的积不变。

利用以上的規律,有时可以把某些运算化簡。例如:

$$\begin{aligned} 438 \times 5 &= (438 \div 2) \times (5 \times 2) \\ &= 219 \times 10 = 2190. \\ \text{或} &= (438 \times 10) \div 2 \\ &= 4380 \div 2 = 2190. \end{aligned}$$

除法里也有三种基本情况:

(1) 如果被除数扩大(或者縮小)若干倍,除数不变,那末它們的商也扩大(或者縮小)同样的倍数。

(2) 如果被除数不变,除数扩大(或者縮小)若干倍,那末它們的商就縮小(或者扩大)同样的倍数。

(3) 如果被除数和除数都扩大(或者都縮小)同样的倍数,那末它們的商不变。

利用以上規律,有时可以把某些运算化簡。例如:

$$\begin{aligned} 5600 \div 25 &= (5600 \div 100) \times 4 \\ &= 56 \times 4 = 224. \end{aligned}$$

又例:

$$4.404 \div 0.06 = 73.4$$

$$\begin{array}{r} 73.4 \\ 0.06 \overline{) 4.404} \\ \underline{42} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 24 \\ \underline{24} \\ 0 \end{array}$$

从上例可以看到,小数除法中,除数是小数时,应先把除数化成整数,再相除。根据除法中除数和被除数同时扩大若干倍,商数不变的性質,把除数化成整数时,只要看除数有几位小数,就把被除数和除数的小数点同时向右移动几位。但須注意,移

动小数点后,在被除数的小数点前出现空位时,应补上0。

例: $0.4 \div 0.002 = 200。$

$$\begin{array}{r} 200 \\ 0.002 \overline{) 4.00} \\ \underline{4} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array}$$

3. 乘法的三个运算定律

(1) 乘法交换律: 两个数或者两个以上的数相乘, 交换因数的位置, 它们的积不变。用一般式子表示, 就是:

$$ab = ba。^{①}$$

(2) 乘法结合律: 三个数相乘, 先把前两个数结合起来, 或者先把后两个数结合起来相乘, 它们的积不变。用一般式子表示, 就是:

$$(ab)c = a(bc)。$$

(3) 乘法分配律: 若干个数的和乘以一个数, 可以先把各个加数分别乘以这个数, 再把各个积加起来。用一般式子表示, 就是:

$$(a+b+c+\cdots)m = am+bm+cm+\cdots。$$

运用以上定律, 可以把某些运算化简:

例 1. $0.08 \times 9 \times 125 = 0.08 \times 125 \times 9$
 $= 10 \times 9 = 90。$

例 2. $345 \times 11 = 345 \times (10+1) = 345 \times 10 + 345 \times 1$
 $= 3450 + 345 = 3795。$

例 3. $56 \times 0.9 + 24 \times 0.9 = (56+24) \times 0.9$
 $= 80 \times 0.9 = 72。$

① 因数用字母表示时, 乘号“ $\times$ ”可以省略, 只要直接把各因数挨着排起来就可以, 例如 $a \times b$ 可以写成 ab 。

4. 除法的三个运算性质

(1) 一个数除以几个数的积，可以把这个数逐次除以积里的各个因数。用一般的式子表示，就是：

$$a \div (b \times c \times d) = a \div b \div c \div d。$$

(2) 几个数的积除以一个数，可以把积里的任何一个因数，除以这个数，再和其他的因数相乘。用一般式子表示，就是：

$$\begin{aligned} (a \times b \times c) \div d &= (a \div d) \times b \times c \\ &= a \times (b \div d) \times c \\ &= a \times b \times (c \div d)。 \end{aligned}$$

(3) 几个数的和除以一个数，可以先把各个加数分别除以这个数，再把各个商加起来。用一般式子表示，就是：

$$(a + b + c) \div d = a \div d + b \div d + c \div d。$$

利用上述性质，可以把某些运算化简。

例 1. $444 \div 12 = 444 \div (4 \times 3) = 444 \div 4 \div 3$
 $= 111 \div 3 = 37。$

例 2. $49200 \div 25 \div 4 = 49200 \div (25 \times 4)$
 $= 49200 \div 100 = 492。$

例 3. $(56 \times 125) \div 7 = 56 \div 7 \times 125$
 $= 8 \times 125 = 1000。$

例 4. $(5.6 + 4.9 + 0.63) \div 7 = 5.6 \div 7 + 4.9 \div 7 + 0.63 \div 7$
 $= 0.8 + 0.7 + 0.09 = 1.59。$

例 5. $342 \div 9 + 378 \div 9 = (342 + 378) \div 9$
 $= 720 \div 9 = 80。$

5. 乘法和除法里已知数与得数间的关系

(1) 一个因数，等于积除以另一个因数。例如， $6 \times 8 = 48$ ，因此 $6 = 48 \div 8$ ， $8 = 48 \div 6$ 。用一般式子表示，就是：

如果 $a \times b = c$ ，那末 $a = c \div b$ ， $b = c \div a$ 。

(2) 被除数等于除数乘以商。例如, $48 \div 6 = 8$, 因此 $48 = 6 \times 8$ 。用一般式子表示, 就是:

如果 $a \div b = c$, 那末 $a = b \times c$ 。

(3) 除数等于被除数除以商。例如, $48 \div 6 = 8$, 因此 $6 = 48 \div 8$ 。用一般式子表示, 就是:

如果 $a \div b = c$, 那末 $b = a \div c$ 。

例: 求下列各式中的未知数 x 。

(1) $x \times 8 = 72$ 。(表示什么数乘以 8 可以得到 72)

解: $x = 72 \div 8$, $\therefore x = 9$ 。

(2) $x \div 15 = 4$

解: $x = 15 \times 4$, $\therefore x = 60$ 。

(3) $30 \div x = 2$,

解: $x = 30 \div 2$, $\therefore x = 15$ 。

6. 关于 1 和 0 的乘法和除法

(1) 某数乘以 1 或者 1 乘以某数, 积还是那个某数。即: 6×1 或 1×6 积仍然是 6。一般地: $a \times 1 = a$, $1 \times b = b$ 。

(2) 在乘法中, 只要有一个因数是 0, 积就为 0。即: $0 \times 0.5 = 0$, $8 \times 7 \times 0 = 0$ 。一般地: $a \times b \times c \times 0 = 0$ 。

(3) 如果除数等于 1, 那么商就等于被除数。如 $5 \div 1 = 5$, 一般地: $a \div 1 = a$ 。

(4) 如果被除数等于除数 (都不是零), 那么商是 1。如 $8 \div 8 = 1$, 一般地: $a \div a = 1$ 。

(5) 如果被除数是 0, 除数不是 0, 那么商等于 0。如 $0 \div 4 = 0$, 一般地 $0 \div a = 0$ 。

注意, 0 不能用来做除数, 也就是说任何数除以 0 是没有意义的。

§ 5. 整数、小数四则混合运算

1. 关于算式的运算顺序：没有括号，并且只含有加减运算或者只含有乘除运算的式子，运算时按从左到右的顺序进行。例如：

$$\begin{aligned} 4.78 - 3.6 + 15.08 - 9.753 &= 1.18 + 15.08 - 9.753 \\ &= 16.26 - 9.753 = 6.507. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25.76 \div 4 \times 2.5 \div 0.5 &= 6.44 \times 2.5 \div 0.5 \\ &= 16.1 \div 0.5 = 32.2. \end{aligned}$$

没有括号，并且既有加减的运算，也有乘除的运算的式子，运算时按先做乘除法，后做加减法的顺序进行。例如：

$$\begin{aligned} 17.08 - 4.5 \times 3.3 + 7.25 \div 5 &= 17.08 - 14.85 + 1.45 \\ &= 2.23 + 1.45 = 3.68. \end{aligned}$$

$$3 + 6 \times 2 = 3 + 12 = 15.$$

有括号的式子，运算时按先解小括号即“()”，其次解中括号即“[]”，再解大括号即“{ }”，最后按没有括号的顺序进行。例如：

$$\begin{aligned} 17.5 + \{24.18 - [4.6 + (25 - 25 \times 0.8) \times 2] + 10.9\} \div 8 \\ &= 17.5 + \{24.18 - [4.6 + 5 \times 2] + 10.9\} \div 8 \\ &= 17.5 + \{24.18 - 14.6 + 10.9\} \div 8 \\ &= 17.5 + 20.48 \div 8 \\ &= 17.5 + 2.56 = 20.06. \end{aligned}$$

2. 解应用题：

例 1. 某车间 6 天装配好了 54 部机器，同样的工作效率，28 天可以装配好多少部机器？

解：54 ÷ 6 = 9(部)……平均一天可以装好的部数，

9 × 28 = 252(部)……28 天可以装好的部数。

合成一式：54 ÷ 6 × 28 = 9 × 28 = 252(部)

答：28 天可以装配好 252 部机器。