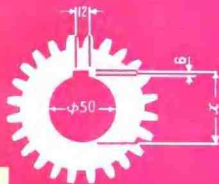


工人技术读物

技工数学

松陵机械厂七·二一工人大学编

JIGONG SHUXUE



辽宁人民出版社

技工数学

(修订本)

松陵机械厂七·二一工人大学编

*

辽宁人民出版社出版
(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行
沈阳市第一印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.5 插页: 2
字数: 187,000 印数: 75,001—125,000
1975年5月第1版 1979年3月第2版
1979年3月第3次印刷
统一书号: 15090·52 定价: 0.60元

出版说明

在英明领袖华主席为首的党中央的领导下，一个为在二十世纪末，向全面实现农业、工业、国防和科学技术的现代化进军的热潮，正在全国迅猛兴起。为了实现新时期的总任务，适应社会主义革命和社会主义建设迅速发展的需要，满足广大工人、知识青年为革命学习技术的要求，我们遵照毛主席关于“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由”的伟大教导，编辑了车工、钳工、铆工、铣工、锻工、刨工、磨工、铸工、电工、电焊工和技工数学等工人技术读物，将陆续出版。

这套工人技术读物是由鞍钢机修总厂、大连造船厂、沈阳第一机床厂、中捷人民友谊厂、沈阳风动工具厂、沈阳铸造厂、大连重型机器厂、大连电机厂、鞍钢修建部等单位编写的。各厂的编创小组，运用毛主席的光辉哲学思想，分析、研究、总结了生产斗争和科学实验中的经验，回答了工人同志们在生产斗争和科学实验中提出的技术问题。内容切合实际，语言通俗易懂，可供工人、特别是青年工人业余学习和技工学校教学参考使用。

《技工数学》是由松陵机械厂七·二一工人大学周以铨同志主编，参加编写的还有肖雅英、何诗林、黄捷兰等同志。在编写过程中，他们在厂党委的领导下，总结了生产实践经验，多次征求工人、技术人员和有关同志的意见，进行了反复修改和补充，逐步形成了这本《技工数学》。我们在编辑过程中，得到了沈阳重型机器厂有关同志的指导和帮助，在此表示感谢。

本书可能有不少缺点和错误，请广大工农兵读者批评指正。

一九七八年三月

目 录

第一章 整数和小数的四则运算	(1)
第一节 整数和小数的四则运算	(1)
第二节 整数和小数的四则混合运算	(2)
第二章 分数和比例	(6)
第一节 分数的意义	(6)
第二节 分数和除法的关系.....	(7)
第三节 真分数、假分数和带分数	(9)
第四节 扩分和约分	(10)
第五节 分数的加减法	(11)
第六节 分数的乘除法	(14)
第七节 百分数.....	(20)
第八节 比和比例	(21)
一、比	(21)
二、比例	(22)
三、正比例	(23)
四、反比例	(28)
第三章 几何知识	(30)
第一节 角	(30)
一、角的概念	(30)
二、角的度量和分类	(30)

第二节 垂直平分线和平行线	(32)
一、垂直平分线	(32)
二、平行线	(33)
第三节 三角形和平行四边形	(34)
一、三角形	(34)
二、三角形的性质	(35)
三、三角形的分类及有关定理	(36)
四、平行四边形	(39)
第四节 多边形面积	(40)
一、长方形面积	(40)
二、平行四边形面积	(40)
三、三角形面积	(41)
四、梯形面积	(41)
第五节 圆周长、圆面积和扇形面积	(42)
一、圆周长	(42)
二、圆面积	(42)
三、扇形面积	(44)
第四章 乘方与开方	(54)
第一节 乘方	(54)
第二节 开方	(58)
第三节 平方根的位数	(58)
一、整数平方根的位数	(58)
二、小数平方根的位数	(58)
第四节 开平方法	(58)
一、求 1; 4; 9; 16; 25; 36; 49; 81 的平方根	(58)
二、整数开平方的一般法则	(59)
三、小数开平方	(60)
四、分数开平方	(61)

第五节	平方根表(见附表五)的使用	(62)
第六节	立方根表(见附表七)的使用	(63)
第五章	正负数及其运算	(66)
第一节	正负数	(66)
一、	具有相反意义的量	(66)
二、	数轴	(67)
第二节	正负数的加法	(68)
第三节	正负数的减法	(69)
第四节	正负数的乘法	(71)
第五节	正负数的除法	(73)
第六章	代数式及其运算	(75)
第一节	代数式及代数式的值	(75)
第二节	代数式的加法	(77)
第三节	代数式的减法	(78)
第四节	代数式的乘法	(79)
第五节	代数式的除法	(82)
第七章	方程	(90)
第一节	一元一次方程	(90)
一、	什么叫做方程	(90)
二、	解方程	(92)
第二节	二元一次方程组	(94)
第三节	一元二次方程	(96)
第八章	函数	(105)
第一节	平面直角坐标系	(105)
第二节	函数	(108)
一、	常量和变量	(108)

二、函数概念	(108)
三、函数表示法	(110)
第九章 几何知识补充	(115)
第一节 相似形	(115)
一、比例线段	(115)
二、相似三角形	(116)
第二节 勾股定理(商高定理)	(118)
第三节 有关圆的性质	(126)
第四节 相切	(129)
一、圆和直线相切	(129)
二、圆和圆相切	(133)
第五节 弧度制	(134)
一、弧度的概念	(134)
二、弧度与角度的关系	(135)
三、用弧度制表示的弧长和扇形面积	(136)
第六节 体积和表面积的计算	(138)
一、体积的计算	(138)
二、表面积的计算	(140)
三、冷冲压工件展开尺寸的计算	(142)
四、翻边工件的毛料尺寸的计算	(144)
五、各种几何体的体积和表面积的计算公式	(146)
第十章 锐角三角函数	(158)
第一节 直角三角形的边角关系	(158)
第二节 30°、60°、45° 角的三角函数	(162)
一、 30° 和 60° 角的三角函数值	(162)
二、 45° 角的三角函数值	(162)
第三节 互为余角的三角函数	(163)

第四节	同角三角函数间的关系	(164)
第五节	用线段表示三角函数	(167)
第六节	三角函数表的使用	(169)
第十一章	解三角形	(174)
第一节	直角三角形解法	(174)
一、	已知一直角边和一锐角	(174)
二、	已知斜边和一锐角	(175)
三、	已知两直角边	(175)
四、	已知一直角边和斜边	(176)
第二节	解直角三角形的应用	(176)
第三节	解斜三角形	(192)
一、	任意角三角函数	(192)
二、	正弦定理	(197)
三、	余弦定理	(203)
附 表		
附表一	希腊字母表	(223)
附表二	英文字母表	(224)
附表三	常用单位名称和相互关系	(225)
附表四	平方表	(226)
附表五	平方根表	(228)
附表六	立方表	(234)
附表七	立方根表	(240)
附表八	正、余弦函数表	(248)
附表九	正、余切函数表	(251)
附表十	正、余切函数表	(251)
附 录		
习题答案	(257)

第一章 整数和小数的四则运算

伟大领袖毛主席教导我们：“胸中有‘数’。这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”我们在三大革命实践中，经常需要对情况和问题进行数量的研究和分析，并进行各种计算。在阶级斗争中，我们首先要分析敌我力量的对比；在生产斗争中，我们抓革命，促生产，就必须考虑如何优质高产，这里就有大量的计算问题。

第一节 整数和小数的四则运算

整数和小数的四则运算规则是大家所熟悉的。若用文字 a 、 b 、 c 表示任意三个整数或小数，则有：

$$a + b = b + a \quad (\text{加法交换律})$$

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c) \quad (\text{加法结合律})$$

$$a \times b = b \times a \quad (\text{乘法交换律})$$

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c) = (a \times c) \times b \quad (\text{乘法结合律})$$

$$(a \pm b) \times c = a \times c \pm b \times c \quad (\text{乘法分配律})$$

$$(a \pm b) \div c = a \div c \pm b \div c \quad (\text{除法分配律})$$

在生产实践中，我们会经常遇到这些问题。

例1 螺旋导程 L 等于螺旋头数 n 乘上螺距 S ，即 $L = n \times S$ 。现有一四头螺旋，螺距为12毫米，求导程。

解: $L = 4 \times 12 = 48$ (毫米)。

答 导程为48毫米。

例2 一英寸等于25.4毫米,三英寸半等于多少毫米?

解: $3.5 \times 25.4 = 88.9$ (毫米)。

答 三英寸半等于88.9毫米。

例3 一对传动齿轮,其主动轮为40齿,从动轮为15齿,问主动轮转18转时从动轮转几转(图1-1)?

解: 因齿轮啮合传动,主动轮转一转经过40齿,转18转共经过

$$40 \times 18 = 720 \text{ (齿),}$$

故从动轮的转数是

$$720 \div 15 = 48 \text{ (转).}$$

答 主动轮转18转时从动轮转48转。

例4 公制正齿轮的模数等于节径(节圆直径)的毫米数被齿数除。今有一个25齿的齿轮,节径是250毫米,求模数是多少?

$$\begin{aligned} \text{解: 模数} &= \text{节径} \div \text{齿数} \\ &= 250 \div 25 \\ &= 10 \text{ (毫米)}. \end{aligned}$$

答 模数是10毫米。

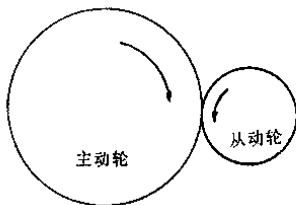


图1-1

第二节 整数和小数的四则混合运算

四则混合运算时,要先算乘除后算加减。乘除运算时,谁

在前就先算谁；加减运算时，也是谁在前就先算谁。如有括号，先算括号里的部分，大、中、小括号全有的，要先算小括号“（ ）”里的部分，其次算中括号“〔 〕”里的部分，最后算大括号“{ }”里的部分。

在金属切削加工时，在工件待加工表面上，刀具每分钟沿切削运动方向的相对移动距离叫做切削速度（图1—2）。

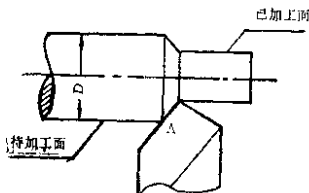


图1—2

刀具在工件待加工表面上沿切削运动方向移动一周的距离是 $\pi \times D$ 。每分钟 n 转时，则移动距离为 $\pi \times D \times n$ ，这就是每分钟 n 转的切削速度，因切削速度的单位规定为分钟米，而公式中的直径 D 的单位是毫米，所以除以1000，即得：

$$\text{切削速度 } v = \frac{\pi \times D \times n}{1000} \text{ (米/分) .}$$

例1 今用直径80毫米的铣刀铣削工件，转速为每分钟200转，求切削速度是多少？

解：根据公式有

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{1000} \text{ (米/分) ,}$$

$$\begin{aligned} \therefore v &= (3.14 \times 80 \times 200) \div 1000 \\ &= 50.24 \text{ 米/分.} \end{aligned}$$

答 切削速度是每分钟50.24米。

例2 用直径50毫米的铣刀，以50米/分的切削速度进

行铣削，求铣刀的转速？

解：根据公式得

$$\begin{aligned}n &= (1000 \times v) \div (\pi \times D) \\ &= (1000 \times 50) \div (3.14 \times 50) \\ &\approx 318 \text{ 转/分}.\end{aligned}$$

答 铣刀的转速为每分钟 318 转。

复 习 思 考 题

1. 整数和小数的四则运算规则有那些？
2. 整数和小数的四则混合运算要注意什么？

习 题

1. 计算。

(1) $58.318 - 38.938$; (2) $867 - (300 + 267 + 90)$;

(3) 0.381×7.54 ; (4) $70.2 \div 19.5$.

2. 求出下列各式中的 x ，并认真观察 x 是怎样算出来的。

(1) $x + 38 = 52$; (2) $x - 12 = 3$;

(3) $5 \times x = 40$; (4) $x \div 6 = 6$.

3. 扩大多少倍才能将下列小数化为整数？

(1) 0.86; (2) 0.008; (3) 1.7321; (4) 1.414.

4. 用四舍五入法将下列各题计算到小数点后两位。

(1) $200 \div 3$; (2) $1 \div 6$; (3) $25.4 \div 3$.

5. 一英寸合 25.4 毫米，5 英寸合多少毫米？

6. 有一公制正齿轮的节圆直径是 300 毫米，共有 30 个齿，问这个齿轮的模数是多少？

7. 一对传动齿轮，其主动轮为 60 齿，从动轮为 30 齿，问主动轮转 20 转，从动轮转几转？

8. 在车床上车削直径为 60 毫米的工件，车头转速为 800 转/分，求其切削速度。

9. 车床加工毛坯直径为 300 毫米的轴, 车头每分钟转 158 转, 求切削速度.

10. 计算公制螺纹底孔直径的经验公式是:

当螺距小于 1 时,

底孔直径 = 螺纹直径 - 螺距;

当螺距大于 1 时,

底孔直径 = 螺纹直径 - $(1.04 - 1.06) \times$ 螺距. 今欲制一螺帽, 螺纹要求为 $M20 \times 2.5$, 问应打多大的底孔?

11. 几个数的和除以它们的个数所得的商叫做这几个数的算术平均值. 求下列各组数值的算术平均值:

(1) 37 和 55; (2) 36 公斤、38.5 公斤和 44.2 公斤;

(3) 6 米、70 厘米、85 厘米和 65 厘米.

12. 李师傅昨天工作 8 小时, 完成两项急件. 一项是三通接头 (三个头的加工工序相同) 共 24 件, 准备时间为 60 分, 单头定额为 3.5 分; 另一项是钢管攻丝, 准备时间 30 分, 单件定额 1.4 分, 共 125 件. 问李师傅昨天实作工时是多少? 超额工时是多少 (精确到分)?

13. 某项活共 730 件, 单件所需棒料长为 42.5 毫米. 库房发料 8 根, 每根长 4.34 米. 根据以往经验每根棒料留夹头或淬火试验用料为 80 毫米. 王师傅接到任务后, 一计算用料, 发现库房发的料多了, 他马上将多余的棒料退回了库房, 问退回去的一根料有几米长?

第二章 分数和比例

在实践中，除了用整数和小数进行计算外，还常用到分数、比例。它们是怎样产生的呢？同样也是由于生产实践的需要而产生的。

第一节 分数的意义

如把一尺分成十等份，每份是一寸。一寸是一尺的十分之一，写做 $\frac{1}{10}$ 尺；三寸是三个 $\frac{1}{10}$ 尺，也就是一尺的十分之三，写做 $\frac{3}{10}$ 尺。再如，把一块钢板切成相等的三份，每一份就是这块钢板的三分之一，写做 $\frac{1}{3}$ ；二份是二个 $\frac{1}{3}$ ，就是这块钢板的三分之二，写做 $\frac{2}{3}$ ；三份是3个 $\frac{1}{3}$ ，就是这块钢板的三分之二，写做 $\frac{3}{3}$ ，也就是这一整块的钢板了。

这里的 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{3}{10}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{3}{3}$ 等数就是分数。即把一个单位分成多少个等份，表示其中的一份或几份的数叫做分数。在分数里，表示把一个单位分成多少个等份的数，叫做这个分数的分母；表示取了几份的数，叫做这个分数的分子；其

中的一份叫做这个分数的单位。如 $\frac{4}{5}$ 表示把单位“1”分成 5 等份取 4 份，这里的 5 是分母，4 是分子，这个分数的单位就是 $\frac{1}{5}$ 。分数中间的横线叫做分数线，分数线下面的数是分母，上面的数是分子。用文字表示，若分数线上的数为 a ，分数线下面的数为 b ，则可用 $\frac{a}{b}$ 表示，该分数的单位是 $\frac{1}{b}$ ， $\frac{a}{b}$ 表示 a 个 $\frac{1}{b}$ 。

第二节 分数和除法的关系

分数和除法有内在的联系。除法可以用分数来表示，例如 $1 \div 4$ ，就是把 1 平均分成 4 份，求其中的一份是多少。所以

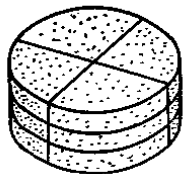
$$1 \div 4 = \frac{1}{4}.$$

又如 $3 \div 4 = ?$ 就是把 3 平均分成 4 份，取其中的一份，一份是 3 个 $\frac{1}{4}$ ，也就是 $\frac{3}{4}$ (图 2-1)。

所以

$$3 \div 4 = \frac{3}{4}.$$

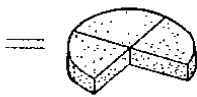
从上面的例子可以看出：两个整数相除可以用分数来表示，被除数为分



把 3 分成 4 份



一份是
3 个 $\frac{1}{4}$



$\frac{3}{4}$

图 2-1

子，除数为分母；反之，任何一个分数，也可以看成是两个整数相除，分子为被除数，分母为除数，

即 被除数 \div 除数 = $\frac{\text{被除数} \cdots \cdots \text{分子}}{\text{除数} \cdots \cdots \text{分母}}$ 。

因为除数不能是零，所以分数的分母不能为零。

由于除法和分数的一致性，常常把除法写成分数的形式，也就是用分数线代替“ \div ”号。

如， $13 \div 21$ 写成 $\frac{13}{21}$ ；

$26 \div 11$ 写成 $\frac{26}{11}$ 。

因为任何数被 1 除还是这个数，所以整数也可以看成是分母为 1 的分数。例如 25 可以看成是 $\frac{25}{1}$ 。

即使两个相除的数中有小数和分数，除法也可写成分数的形式。

如， $1.2 \div 0.7$ 可写成 $\frac{1.2}{0.7}$ ；

$\frac{4}{3} \div \frac{5}{6}$ 可写成 $\frac{\frac{4}{3}}{\frac{5}{6}}$ 。

分数也可以代替小数。

如， $0.25 = \frac{1}{4}$ ，这是因为 $\frac{1}{4} = 1 \div 4 = 0.25$ ；

$0.75 = \frac{3}{4}$ ，这是因为 $\frac{3}{4} = 3 \div 4 = 0.75$ 。

当两数相除，除不尽时，用分数可以确切地表示除不尽的小数。