

财经 应用 数学

辽宁大学出版社

责任编辑 乔 平
封面设计 邹本忠
责任校对 小 平

财 经 应 用 数 学

辽宁省财政厅教育中心 编著

★
辽宁大学出版社出版发行 (沈阳市崇山西路3段4号)
辽宁教育学院印刷厂印刷

★
开本: 787×1092 1/32 印张: 9.75 字数: 200千
1988年10月第1版 1989年10月第1次印刷
印数: 1—10,050

★
ISBN 7-5610-0749-3
F·110 定价: 3.40元

前 言

为适应财会干部专业培训的需要,辽宁省财政厅教育中心组织部分数学教师编写了《财经应用数学》教材。本书主要供财会干部中专专修班教学使用,亦可作为财经职工中专、现职财会人员进行专业技术职称培训的教材和自学用书。

本书共十二章。前八章是初等代数内容,后四章介绍线性代数及线性规划的初步知识。本书旨在帮助初、中级财会人员掌握与财会工作密切相关的数学基础知识。取材浅显,叙述通俗,内容简明,重在应用。

本书由徐益健同志主编。参加编写的有徐益健、于有珍、胡忠荣。

本书曾在辽宁省财会干部中专专修班教学中试用一轮。修改出版时吸收了许多同志的宝贵意见,在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

一九八九年三月

目 录

第一章 实 数

§ 1·1 实数的概念	(1)
§ 1·2 实数的运算	(3)
§ 1·3 百分数	(7)
§ 1·4 近似计算	(12)
习题一	(17)

第二章 比与比例

§ 2·1 比的概念与性质	(20)
§ 2·2 比例的概念与性质	(24)
§ 2·3 正比例与反比例	(26)
§ 2·4 比例分配	(31)
习题二	(36)

第三章 方程与方程组

§ 3·1 方程的概念与性质	(40)
§ 3·2 一元一次方程	(42)
§ 3·3 二元和三元一次方程组	(45)
§ 3·4 一元二次方程	(51)
§ 3·5 分式方程与无理方程	(58)

§ 3·6 列方程或方程组解应用题·····	(60)
习题三·····	(67)

第四章 不等式

§ 4·1 不等式的概念与性质·····	(71)
§ 4·2 一元一次不等式·····	(72)
§ 4·3 一元一次不等式组·····	(75)
§ 4·4 应用举例·····	(79)
习题四·····	(80)

第五章 函数

§ 5·1 函数的概念·····	(82)
§ 5·2 几种常见的简单函数·····	(88)
§ 5·3 一元二次不等式的解法·····	(99)
§ 5·4 介绍几种常用的经济函数·····	(104)
习题五·····	(108)

第六章 指数与对数

§ 6·1 指数·····	(112)
§ 6·2 对数·····	(119)
习题六·····	(133)

第七章 数列

§ 7·1 数列·····	(135)
§ 7·2 等差数列·····	(138)
§ 7·3 等比数列·····	(144)

§ 7 · 4 平均数.....	(152)
习题七.....	(163)

第八章 利息与年金

§ 8 · 1 单利与复利.....	(167)
§ 8 · 2 年金.....	(176)
§ 8 · 3 分期付款与偿债基金.....	(181)
习题八.....	(184)

第九章 行列式

§ 9 · 1 二、三阶行列式.....	(188)
§ 9 · 2 行列式的性质.....	(194)
§ 9 · 3 n 阶行列式.....	(197)
§ 9 · 4 克莱姆法则.....	(201)
习题九.....	(206)

第十章 矩阵

§ 10 · 1 矩阵的概念.....	(209)
§ 10 · 2 矩阵的运算.....	(214)
§ 10 · 3 矩阵的秩与矩阵的初等变换.....	(220)
§ 10 · 4 逆矩阵.....	(224)
§ 10 · 5 线性方程组的矩阵解法.....	(228)
习题十.....	(232)

第十一章 投入产出分析初步

§ 11 · 1 投入产出数学模型的基本结构.....	(237)
-----------------------------	---------

§ 11 · 2 直接消耗系数与完全消耗系数·····	(244)
习题十一·····	(253)

第十二章 线性规划初步

§ 12 · 1 线性规划数学模型·····	(258)
§ 12 · 2 两个变量的线性规划问题的图解法	(263)
§ 12 · 3 线性规划问题的标准形式·····	(269)
§ 12 · 4 单纯形法·····	(273)
习题十二·····	(294)
附表一~附表六·····	(298)

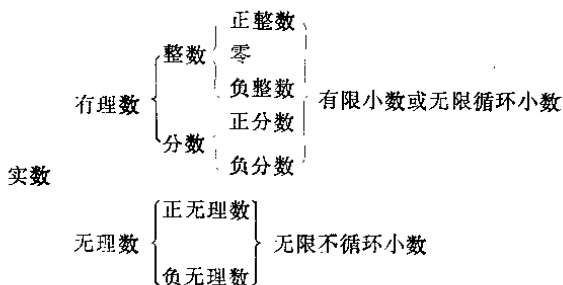
第一章 实数

实数的内容比较广泛，本章只介绍实数的一些概念及其运算法则。在财会工作中经常遇到百分数计算与近似数计算，本章单列两节分别介绍百分数、近似数的有关概念及其运算法则，以便应用。

§ 1.1 实数的概念

一、实数系

有理数和无理数统称为实数。实数分类如下：



注意，正整数也叫自然数。零不是正数，也不是负数。

二、数 轴

规定了原点、方向和长度单位的直线叫做数轴。

数轴上的点和实数之间具有一一对应关系：任何一个实数都可以用数轴上的一个点表示；反过来，数轴上的任何一个点也对应着一个实数。

在数轴两旁，离开原点距离相等的两个点所表示的两个实数，称为互为相反数。如 -3 和 3 。

三、绝对值

一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；零的绝对值是零。 a 的绝对值记为 $|a|$ 。

$$|a| = \begin{cases} a & a > 0 \\ 0 & a = 0 \\ -a & a < 0 \end{cases}$$

从数轴上看， $|a|$ 为数轴上表示实数 a 的点到原点间的距离。

四、实数大小的比较

在数轴上表示的两个实数，右边的数总比左边的数大。正数都大于零和负数；负数都小于零；两个正数，绝对值大的数大；两个负数，绝对值大的数小。

例如， $-3 < -2 < -1 < 0 < 1 < 2 < 3$ 。

§ 1.2 实数的运算

一、实数的四则运算

加法法则：同号两数相加，取原来的符号，绝对值相加；异号两数相加，取绝对值较大的加数的符号，并用较大的绝对值减去较小的绝对值；两相反数相加，和为零。

例如， $(-3)+(-2)=-5$ ，

$$(-6.5)+5=-1.5, \quad (-1)+1=0.$$

减法法则：减去一个数等于加上这个数的相反数。

例如， $(-1)-(-2)=(-1)+(2)=1$ 。

乘法法则：两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘；零与任何数相乘，乘积为零。

除法法则：两数相除，同号得正，异号得负，并把绝对值相除；零除以任何不为零的数都得零（零不能作除数）。

四则运算有下列一些重要运算定律：

(1) 交换律 $a+b=b+a$

$$ab=ba$$

(2) 结合律 $(a+b)+c=a+(b+c)$

$$(ab)c=a(bc)$$

(3) 分配律 $a(b+c)=ab+ac$

$$(a+b)c=ac+bc$$

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

合理的应用运算定律，会使运算简便。

例如：

$$\begin{aligned}\textcircled{1} \quad 8 \times 1.36 \times 0.125 &= (8 \times 0.125) \times 1.36 \\ &= 1 \times 1.36 \\ &= 1.36.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{2} \quad 3\frac{7}{12} + 1\frac{4}{15} + 1\frac{5}{12} - \frac{1}{5} \\ &= (3\frac{7}{12} + 1\frac{5}{12}) + (1\frac{4}{15} - \frac{1}{5}) \\ &= 5 + 1\frac{1}{15} \\ &= 6\frac{1}{15}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{3} \quad (\frac{3}{4} - \frac{1}{2} + \frac{5}{6}) \times 12 \\ &= \frac{3}{4} \times 12 - \frac{1}{2} \times 12 + \frac{5}{6} \times 12 \\ &= 9 - 6 + 10 \\ &= 13.\end{aligned}$$

二、乘方和开方

1. 乘方

求几个相同因数积的运算叫做乘方，乘方的结果叫做幂。

例如， $10 \times 10 \times 10 \times 10$ ，记作 10^4 ，读作“10的四次方”。

一般说， n 个 a 连乘，记作

$$\underbrace{a \cdot a \cdots a}_{n\text{个}} = a^n$$

a 叫做底数（相同的因数）， n 叫做指数（相同因数的个数）， a^n 读作“ a 的 n 次幂”。

例1 计算 $(-4)^2, (-0.3)^3, (-\frac{2}{3})^2, (-\frac{1}{2})^3, 0^5$ 。

$$\text{解 } (-4)^2 = 16$$

$$(-0.3)^3 = -0.027$$

$$(-\frac{2}{3})^2 = \frac{4}{9}$$

$$(-\frac{1}{2})^3 = -\frac{1}{8}$$

$$0^5 = 0$$

正数的任何次方为正数；负数的奇次方为负数，负数的偶次方为正数。

2. 开方

如果 $x^n = a$ ，那么 x 叫做 a 的 n 次方根。

例如， $5^3 = 125$ ，5是125的三次方根（也叫做立方根）。 $3^2 = 9$ ，3是9的一个二次方根（也叫做一个平方根）。 $(-3)^2 = 9$ ，-3也是9的一个平方根。

求一个数的方根的运算，叫做开方。开方是乘方的逆运算。

a 的 n 次方根。用符号 $\sqrt[n]{a}$ 表示。 a 叫做被开方数， n 叫做根指数，符号 $\sqrt{\quad}$ 叫做根号。

比如，125的立方根记为 $\sqrt[3]{125}$ ，

-27的立方根记为 $\sqrt[3]{-27}$ ，

0的立方根记为 $\sqrt[3]{0}$ 。

一个数的奇次方根只有一个。

一个正数的偶次方根有两个，互为相反数。

如9的平方根为 ± 3 ，记为 $\pm\sqrt{9} = \pm 3$ 。 $\sqrt{9}$ 表示9的一个正的平方根； $-\sqrt{9}$ 表示9的一个负的平方根。

因为任何数的偶次方都是正数或零，所以负数没有偶次方根。

例2 计算：

$$(1) \sqrt{121}, (2) \sqrt{\frac{1}{25}}, (3) \sqrt[3]{0.008}, (4) \sqrt[5]{-32}.$$

$$\text{解 } (1) \because 11^2 = 121 \quad \therefore \sqrt{121} = 11$$

$$(2) \because \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} \quad \therefore \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}$$

$$(3) \because 0.2^3 = 0.008 \quad \therefore \sqrt[3]{0.008} = 0.2$$

$$(4) \because (-2)^5 = -32 \quad \therefore \sqrt[5]{-32} = -2$$

三、混合运算的顺序

在一个算式里有加、减、乘、除、乘方、开方几种运算时，要按照下面的顺序进行演算：

先算乘方开方，再算乘除，最后算加减，如果有括号，就先算括号里面的。

我们把加减运算叫做第一级运算，乘除运算叫做第二级运算，乘方开方运算叫做第三级运算。在一个算式中，同级运算，从左到右依次进行。在有括号的算式里，展开括号的顺序是：先算小括号（ ）里的算式，再算中括号〔 〕里的算式，最后算大括号“{ }”里的算式。

$$\text{例1 计算：} 13.5 + 3\frac{2}{3} \times 3^2 - 5\frac{5}{12} \div 2\frac{1}{6} \times 2.$$

$$\begin{aligned}
 \text{解 原式} &= 13.5 + \frac{11}{3} \times 9 - \frac{65}{12} \times \frac{6}{13} \times 2 \\
 &= 13.5 + 33 - 5 \\
 &= 41.5.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{例 2 计算: } &(-0.5)^2 \times (-2)^3 - \{ -4^2 \times \frac{1}{2} - \\
 &((-1)^4 - 3^4 \times (-\frac{1}{3})^2) \} + 8 \div \sqrt{16}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{解 原式} &= \frac{1}{4} \times (-8) - \{ -16 \times \frac{1}{2} - [1 - 81 \times \\
 &\frac{1}{9}] \} + 8 \div 4 = (-2) - \{ (-8) - (-8) \} + 2 \\
 &= (-2) - 0 + 2 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

§ 1.3 百 分 数

一、百分数的概念

用100做分母的分数称为百分数。百分数通常不写成分数的形式，而用百分号“%”来表示。例如：

百分之三十五，记作35%；

百分之六十四点五，记作64.5%。

百分数常用来表示一个量是另一个量的百分之几，以表示它们的倍数关系。例如，某厂86年某种产品产量比85年增

加 $\frac{20}{100}$ ，就说86年较85年的增产率为20%。某商店上月销售额中，有 $\frac{11}{100}$ 的毛利，就说毛利率为11%。因此，百分数又称百分率或百分比。

三、百分数与小数、分数的互化

1. 把小数化百分数，将小数点向右移两位，再在后面添上“%”。

例如：

$$0.35 = \frac{0.35 \times 100}{100} = 35\%;$$

$$0.273 = 27.3\%;$$

$$1.421 = 142.1\%.$$

2. 把百分数化小数，去掉“%”，将小数点向左移两位。

例如：

$$12.5\% = 0.125;$$

$$131.3\% = 1.313.$$

3. 把分数化成分数，先把分数化成小数，再把这个小数化成分数。

例如：

$$\frac{3}{4} = 3 \div 4 = 0.75 = 75\%;$$

$$\frac{4}{7} = 4 \div 7 \approx 0.571 = 57.1\%.$$

4. 把百分数化成普通分数，先写成分母为100的分数，再约简即可。

例如: $45\% = \frac{45}{100} = \frac{9}{20}$;

$$12.5\% = \frac{12.5}{100} = \frac{125}{1000} = \frac{1}{8}.$$

三、百分数的应用题

在百分数问题中有三个基本要素, 即子数(被除数), 母数(除数), 百分率。百分数的应用题有下面三种基本问题。

- ① 求一个数是另一个数的百分之几;
 - ② 求某数的百分之几是多少;
 - ③ 已知一个数的百分之几是多少, 求这个数。
1. 求一个数是另一个数的百分之几。

计算公式: $\text{百分率} = \frac{\text{子数}}{\text{母数}} \times 100\%$

例1 某厂扩建厂房, 原计划投资20万元, 实际投资18.2万元完成了扩建任务, 问节约投资百分之几?

解 节约投资 $20 - 18.2 = 1.8$ (万元)

$$\begin{aligned} \text{节约投资的百分数} &= \frac{\text{节约投资}}{\text{计划投资}} \\ &= \frac{1.8}{20} = 0.09 = 9\%. \end{aligned}$$

例2 某产品的生产成本每只35.50元, 出厂价每只38.20元, 采购供应站的调拨价每只42.30元, 批发部的批发价每只45元, 商店的零售价每只50元, 求各部门的毛利率?

$$\text{解 毛利率} = \frac{\text{毛利额}}{\text{销售额}}$$

$$\begin{aligned}\text{工厂毛利率} &= \frac{38.20 - 35.50}{38.20} \\ &= \frac{2.70}{38.20} \approx 0.071 = 7.1\%;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{采购供应站毛利率} &= \frac{42.30 - 38.20}{42.30} \\ &= \frac{4.10}{42.30} \approx 0.097 = 9.7\%;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{批发部的毛利率} &= \frac{45 - 42.30}{45} \\ &= \frac{2.70}{45} = 0.06 = 6\%;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{零售商店的毛利率} &= \frac{50 - 45}{50} \\ &= \frac{5}{50} = 10\%.\end{aligned}$$

2、求一个数的百分之几是多少。

计算公式：子数 = 母数 × 百分率

例3 某厂生产某种产品1250件，产品合格率92%，计算这批产品中有多少合格品多少件？

解 合格产品数 = 全部产品数 × 产品合格率

这批产品中合格产品 = $1250 \times 92\% = 1150$ （件）。

例4 某制药厂生产一种农药，原价每瓶售价1.6元，现在每瓶售价比原价降低15%，求现价多少元？