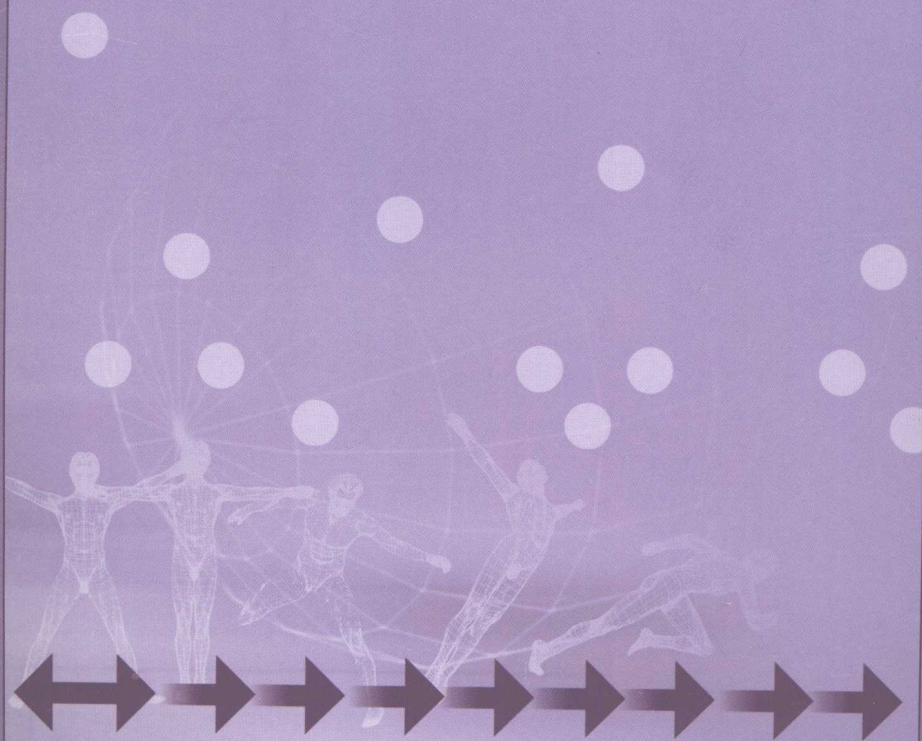


全国劳动预备制培训教材



应用数学

YINGYONG SHUXUE(第二版)



中国劳动社会保障出版社

全国劳动预备制培训教材

应 用 数 学

(第二版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用数学/刘卫蓉编著. —2 版. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007

全国劳动预备制培训教材

ISBN 978-7-5045-6067-4

I. 应… II. 刘… III. 应用数学-教材 IV. 029

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 054224 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8.5 印张 210 千字

2007 年 4 月第 2 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

定价: 12.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

目前，我国正在推行一项新的劳动制度——劳动预备制，即对新生劳动力实行追加 1~3 年的职业教育和培训，帮助其提高就业能力，在具备相应的职业资格后，在国家政策指导和帮助下实现就业。

实施劳动预备制度是深化劳动制度改革的重要措施，是培育和发展劳动力市场的一项基本建设。实施这项制度，对缓解就业压力、保持我国就业局势的稳定和提高劳动者整体素质具有重要意义。

实施劳动预备制，搞好教材建设是重要的一环。为解决当前实施劳动预备制对教材的急需，我们会同中国劳动出版社组织编写了法律常识、职业道德、就业指导、实用写作、英语日常用语、交际礼仪、劳动保护知识、计算机应用、应用数学、实用物理知识 10 门公共课教材，并根据劳动预备制培训的实际需要，在现有的和准备编写的就业训练和技工学校教材中，挑选出机械、家电维修、汽车修理、电工、化工、锅炉运行、公关、会计、商业营业、会计统计、宾馆服务、美容美发、广告装潢、服装裁剪、中式烹调、计算机等 17 类 92 种教材，供劳动预备制试点单位开展培训工作时

使用。

实施劳动预备制是一项新的工作，对教材建设提出了新的要求，我们正在抓紧做好这方面的工作。现在编写和推荐的这套教材，是劳动预备制教材建设的初步尝试。我们力求通过这套教材，使经过培训的人员掌握从业必备的基本知识和专业技能，具有良好思想品质和职业道德，成为素质较高的劳动者。

在编写这套教材的过程中，编写人员克服困难，在较短的时间内完成了这项工作，在此谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的有关同志表示衷心感谢！

由于编写时间仓促，这套教材尚有许多不足之处，我们将在劳动预备制试点城市试用过程中，听取各方面的意见，再进行修订，使其更加完善。

劳动部职业技能开发司

1997 年 7 月

再 版 说 明

全国劳动预备制培训教材公共课（试用）自 1997 年问世以来已经历时近 10 年。在这 10 年中，这套教材最初在劳动预备制试点城市试用，后来推向全国，在使用过程中受到用书单位的好评，为推动劳动预备制培训和职业技能培训工作发挥了积极的作用。

今天，我们对全国劳动预备制培训教材公共课（试用）进行了系统的分析，结合使用单位在使用过程中提出的中肯意见，对教材进行了重新整合，使其更适应市场的需求。例如，充分考虑培训对象的接受能力和学习效果，删除了原版教材中过深的理论、过多的知识要求，增加了大量案例教学，通过案例分析诠释重点与难点等。

修订后的教材还会存在不足之处，恳请各地有关专家、教师与学生将使用过程中遇到的问题反馈给我们，以便我们做好以后的修订工作，使本套教材能够为全国劳动预备制培训和职业技能培训工作作出更大的贡献。

劳动和社会保障部教材办公室

2007 年 4 月

内 容 简 介

本书是由劳动和社会保障部教材办公室组织编写的，供劳动预备制培训使用的公共课教材。

本书主要包括三部分内容，即预备知识、基础数学和专业选修数学。其中预备知识包括代数基础；基础数学包括集合与函数、不等式、任意角的三角函数、直线；专业数学包括三角函数及其应用、解三角形及其应用、指数函数与对数函数、复数、圆锥曲线、空间图形及其计算、数列、简易逻辑等。预备知识为初中数学知识，是在学习本书前对原有知识的复习与回顾；基础数学部分为各专业都应掌握的基础数学知识；专业选修数学部分供使用对象根据专业要求选择学习。

本书试用版由古文卿、裴秀琴编写，崔复升、彭向东审稿。

本次改版由刘卫蓉主编，黄开朗、陈琼芳、洪仕材、刘建卫、许创新参加编写，黄仕勇审稿。

目 录

预备知识 代数基础 1

§ 0—1 实数 /1

§ 0—2 因式分解 /3

§ 0—3 一元一次方程和一元二次方程 /6

习题 /13

第一章 集合与函数 /16

§ 1—1 集合的概念 /16

§ 1—2 集合与集合的关系 /20

§ 1—3 函数的概念 /26

§ 1—4 函数的图像 /33

习题 /39

第二章 不等式 /42

§ 2—1 不等关系 /42

§ 2—2 一元二次不等式 /45

习题 /52

第三章 任意角的三角函数 /55

§ 3—1 角概念的推广 /55

§ 3—2 弧度制 /59

§ 3—3 任意角三角函数 /63

§ 3—4 同角三角函数的基本关系式 /69

§ 3—5 三角函数的图像和性质 /72

习题 /81

第四章 直线 /83

§ 4—1 平面直角坐标系 /83

§ 4—2 直线与方程 /86

§ 4—3 直线方程的几种形式 /90

§ 4—4 平面内两条直线的位置关系 /95

习题 /99

第五章 三角函数及其应用 /102

§ 5—1 三角函数诱导公式 /102

§ 5—2 两角和与差、倍角的三角函数 /106

§ 5—3 正弦型曲线 /111

习题 /119

第六章 解三角形及其应用 /121

§ 6—1 解直角三角形 /121

§ 6—2 解斜三角形 /124

§ 6—3 解三角形的应用 /128

习题 /136

第七章 指数函数与对数函数 /138

§ 7—1 指数和指数函数 /138

§ 7—2 对数和对数函数 /145

习题 /151

第八章 复数 /154

§ 8—1 复数的概念 /154

§ 8—2 复数的四则运算 /157

§ 8—3 复数的三角形式 /161

§ 8—4 复数的应用举例 /166

习题 /170

第九章 圆锥曲线 /173

§ 9—1 圆 /173

§ 9—2 椭圆 /178

§ 9—3 双曲线 /184

§ 9—4 抛物线 /190

习题 /199

第十章 空间图形 /203

§ 10—1 平面及其基本性质 /203

§ 10—2 空间直线与直线的位置关系 /210

§ 10—3 直线与平面的位置关系 /215

§ 10—4 平面与平面的位置关系 /222

习题 /227

第十一章 数列 /231

§ 11—1 数列的有关概念 /231

§ 11—2 等差数列 /234

§ 11—3 等比数列 /239

习题 /244

第十二章 简易逻辑 /247

§ 12—1 命题与逻辑用语 /247

§ 12—2 充分条件与必要条件 /250

习题 /254

附录：习题答案 /257

预备知识 代数基础

§ 0—1 实 数

一、实数的绝对值

在数轴上，一个数所对应的点与原点的距离叫做该数的绝对值。

例如：-2 所对应的点与原点的距离等于 2，所以 -2 的绝对值是 2，记作 $|-2|=2$ 。

规定：一个正数的绝对值就是它本身；负数的绝对值是它的相反数；零的绝对值是零。

用数学式子表示为：

$$|a| = \begin{cases} a & (a > 0 \text{ 时}) \\ 0 & (a = 0 \text{ 时}) \\ -a & (a < 0 \text{ 时}) \end{cases}$$

如 $-1 < 0$ ，是负数，那么，-1 的绝对值是 -1 的相反数，即 $-(-1) = 1$ 。

二、实数的大小

在数轴上表示的两个数，右边的数总比左边的数大，如图 0—1 所示。实数大小的比较有以下规律：

正数都大于零，且大于一切负数；负数都小于零，且小于一切正数；两个正数，绝对值大的数就大，同样，绝对值小的数就小；两个负数，绝对值大的数

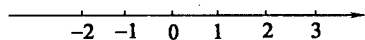
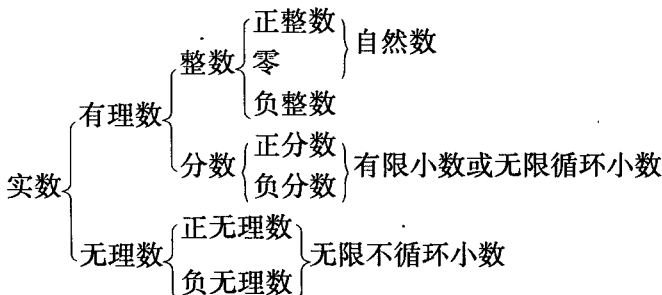


图 0—1

小，绝对值小的数反而大。

三、实数的分类

实数可分为有理数和无理数，具体的有：



有理数和无理数统称为实数。

【例 1】 利用绝对值的意义，化简下列各式。

(1) $|1-x|$ ($x>1$) (2) $|2a-1|$ ($a\leq\frac{1}{2}$)

解：

(1) 因为 $x>1$ ， $1-x<0$ ；

所以 $|1-x| = -(1-x) = x-1$ 。

(2) 因为 $a\leq\frac{1}{2}$ ，

当 $a<\frac{1}{2}$ 时， $2a-1<0$ ， $|2a-1| = -(2a-1) = 1-2a$ ；

当 $a=\frac{1}{2}$ 时， $2a-1=0$ ， $|2a-1| = |1-2a| = 1-2a$ ；

所以 $|2a-1| = 1-2a$ 。

【例 2】 已知 $a>b$ ，且 a 、 b 同号，试比较 $\frac{1}{a}$ 和 $\frac{1}{b}$ 的大小。

解：因为 $a>b$ ，所以 $b-a<0$ ；

又因为 a 、 b 同号，所以 $ab>0$ ；

所以 $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab} < 0$ ；

所以 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ 。

提示

要比较两个实数的大小，以下结论供参考：

$$a-b>0 \Leftrightarrow a>b;$$

$$a-b=0 \Leftrightarrow a=b;$$

$$a-b<0 \Leftrightarrow a<b.$$

§ 0—2 因式分解

一、因式分解与整式乘法的关系

把一个多项式化成几个整式的积的形式，叫做因式分解；反之，整式的乘法是把几个整式相乘的形式化成一个多项式，它们是互逆的运算。例如：

$$(x-2)(x-3) \xrightleftharpoons[\text{因式分解}]{\text{整式乘法}} x^2-5x+6$$

二、因式分解的几种基本方法

1. 提公因式法

把多项式中各项的公因式提到括号外边，将多项式化成若干个因式的乘积的形式，这种分解因式的方法，叫做提公因式法。即：

$$ma+mb+mc=m(a+b+c)$$

2. 运用公式法

利用乘法公式把多项式进行因式分解，这种分解因式的方法，叫做运用公式法。常用的方法有：

(1) 平方差公式法： $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

(2) 完全平方公式法：
$$\begin{cases} a^2+2ab+b^2=(a+b)^2 \\ a^2-2ab+b^2=(a-b)^2 \end{cases}$$

(3) 立方和与立方差公式法: $\begin{cases} a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2) \\ a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2) \end{cases}$

3. 十字相乘法

通过尝试, 借助画十字交叉线分解系数, 把二次三项式进行因式分解, 这种分解因式的方法, 叫做十字相乘法。

由多项式的乘法有: $(x+2)(3x+5)=3x^2+11x+10$

反过来, 就是把二次三项式 $3x^2+11x+10$ 进行因式分解: $3x^2+11x+10=(x+2)(3x+5)$ 。用十字相乘法把 $3x^2+11x+10$ 进行因式分解, 就是将二次项系数 3 分解成两个因数, 同时常数项 10 也分解成两个因数, 借助十字交叉线, 尝试到交叉相乘所得的两个积的和恰好等于一次项系数 11 为止, 便可得到所要的因式:

二次项系数		常数项		所得因式
1 (x)	\	2	→	x+2
3 (x)	/	5	→	3x+5

交叉相乘所得积的和: $5x+6x=11x$

所以 $3x^2+11x+10=(x+2)(3x+5)$

用十字相乘法分解因式: $6x^2-7x-5$

因为

2 (x)	\	1
3 (x)	/	-5

所以 $6x^2-7x-5=(2x+1)(3x-5)$

4. 分组分解法

先将多项式的各项适当分组, 使得各组都有公因式, 且提公因式后各组的另一个因式正好相同, 再次提公因式后化成积的形式, 这种通过分组来分解因式的方法, 叫做分组分解法。即:

$$\begin{aligned}
 am+an+bm+bn &= (am+an) + (bm+bn) \\
 &= a(m+n) + b(m+n) \\
 &= (m+n)(a+b)
 \end{aligned}$$

想一想

如果将上式中的第一、第三项分成一组，第二、第四项分成一组，能进行分解因式吗？

但是，如果将式中的第一、第四项分成一组，第二、第三项分成一组，还能进行因式分解吗？

利用分组分解法进行因式分解，有些多项式分组的方法是不唯一的，只要分组适当，即分组后能再次提公因式化成积的形式，就是正确的分组方法。如果分组不恰当，就不可以继续分解因式了（不能分组分解的多项式除外）。

资 料 卡

多项式的因式分解，一般可按下列步骤参考进行：

1. 如果有公因式，先提公因式。
2. 如果没有公因式，则考虑运用乘法公式来分解。
3. 上述方法不能分解时，如果是二次三项式，考虑用十字相乘法。
4. 其他形式考虑用分组分解法。
5. 检查是否进行到每个多项式因式都不能分解为止，有相同因式的，最后将相同因式写成幂的形式。
6. 在同一题中，用多少个步骤就能解决问题，由具体题目而定，顺序也可以灵活调整。

【例 1】 把下列各式分解因式。

(1) $x^5 - x^3$ (2) $x^2 - y^2 + ax + ay$ (3) $x^2 - 3xy + 2y^2$

解：

(1) 先提公因式，后运用公式得：

$$x^5 - x^3 = x^3 (x^2 - 1)$$

$$=x^3(x+1)(x-1)$$

(2) 先分组，后运用公式，再提公因式：

$$\begin{aligned}x^2-y^2+ax+ay &= (x^2-y^2) + (ax+ay) \\&= (x+y)(x-y) + a(x+y) \\&= (x+y)[(x-y)+a] \\&= (x+y)(x-y+a)\end{aligned}$$

(3) 把 $x^2-3xy+2y^2$ 看成关于 x 的二次三项式，用十字相乘法分解：

$$\begin{array}{ccc}1(x) & & -y \\ & \times & \\1(x) & & -2y\end{array}$$

$$\begin{aligned}x^2-3xy+2y^2 &= x^2-3yx+2y^2 \\&= (x-y)(x-2y)\end{aligned}$$

【例2】 分解因式： $(x-2y)^2-8(x-2y)+12$

解：把 $x-2y$ 看做一个整体，用十字相乘法分解得：

$$\begin{aligned}&(x-2y)^2-8(x-2y)+12 \\&= [(x-2y)-2][(x-2y)-6] \\&= (x-2y-2)(x-2y-6)\end{aligned}$$

§ 0—3 一元一次方程和一元二次方程

一、一元一次方程及其解法

1. 定义

方程的两边都是关于未知数的整式，这样的方程叫做整式方程。如：

$$3x+1=5$$

只含有一个未知数，并且未知数的最高次数是一次的整式方程，叫做一元一次方程。如：

$$2(x-1)+3x=5$$