



中职中专公共基础课“十一五”规划教材

# 数学 I

## 练习册

● 杨丽 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



ISBN 978-7-111-25224-5

策划编辑：宋学敏

封面设计：王伟光

MATHEMATICS

数学  
卷一

中职中专公共基础课“十一五”规划教材

# 数学练习册

( I )

主 编 杨 丽

副主编 杨文娟 王 新 郑秀秀

参 编 王春艳 于晓泳 邹茹梅 张 蕾

王 清 赫 毅 张玉军 杨 磊

主 审 于守魁



机械工业出版社

为了加强中职中专公共基础课“十一五”规划教材《数学》(以后称“主教材”)上册(基础模块部分)的学习,满足学习各类专业课程和专业技能的基本要求,我们编写了数学练习册(I、II)。本书是学生用书,与主教材构成了一套完整的数学教材。

本书通过“知识提要”内容帮助学生梳理课堂所学知识,形成对知识点的二次提炼。通过“典型例题”的讲解,帮助学生明了学习重点和基本要求;通过每节的巩固训练做到与教材同步,及时强化。另外,还为学有余力和有进一步升学要求的学生设置了“能力拓展”内容,增加了学习梯度,满足不同层次的学习需求。建议读者与主教材相配合使用本书。

本书为数学练习册(I),对应主教材《数学(上册)》的第0~4章。内容包括:预备知识、集合与简易逻辑、函数、三角函数和平面向量。

## 图书在版编目(CIP)数据

数学练习册. I、II/杨丽主编. —北京:机械工业出版社, 2008.10

中职中专公共基础课“十一五”规划教材

ISBN 978-7-111-25224-5

I. 数... II. 杨... III. 数学课—专业学校—习题  
IV. G634.605

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第151651号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:宋学敏 责任编辑:宋学敏 责任校对:张晓蓉

封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷

2009年1月第1版第1次印刷

169mm×239mm·18.5印张·327千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-25224-5

定价:30.00元(I、II)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379199

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

本套书是根据《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的文件精神,并结合《中等职业学校数学教学大纲》而编写的.本套书包括主教材《数学(上、下册)》和与《数学(上册)》内容相对应的《数学练习册(I、II)》.本套书主教材分为上、下两册,上册主要以基础知识为主,下册的内容可根据不同的专业进行选学.本套书整个编写过程紧密围绕中等职业教育的培养目标,以就业为导向,根据教学的实际需要“从宽从简”,以“必需,够用”为度,以培养高素质的劳动者为宗旨,对教学内容进行重组和构建,力求适用于多层次、多类别职业教育的需要.

本套书具有以下特点:

## 1. 注重基础知识

针对当前职业学校学生的基础现状,由一线教师根据大纲要求,对中等职业学校的数学教学内容进行精选,把在现实生产、生活及各类专业学习中广泛应用的基础知识作为必学内容,以保证必要的、基本的教学水平.

## 2. 教学内容富有弹性

整套书采用模块化编写.上册为基础模块部分,包含了各专业对人才的职业素质的基本要求,属于必学部分.通过基础模块的学习,可以使获得必要的数学基础知识和基本技能,提高学生的数学基本素养,满足学习各类专业课程和专业技能的基本需求.《数学练习册(I、II)》是针对上册内容,为提高学生的数学学习能力而编写的.

下册属选学部分,不同专业可根据自身专业需要选学其中的部分内容.如计算机、电工类专业可选学第8、9、10、12章内容,财经类专业可选学第11、13章内容,建筑类专业可选学第9、10章内容,等等.

## 3. 深入浅出,易教易学

针对中等职业学校学生的数学基础和实际水平,在编写中力求做到降低知识起点.在上册的开始部分编写有预备知识,通过这部分内容的学习,可以帮助初中基础较差的学生很好地衔接新旧知识,为学好本课程打下坚实的基础.

## 4. 突出应用,注意培养学生应用数学的意识和能力

本书努力体现中等职业技术教育特点,力求兼顾不同产业部门的需要,用较

多的实例反映数学应用，引导学生运用所学的数学知识解决日常生产、生活中的实际问题。

本书由杨丽主编，杨文娟、王新、郑秀秀任副主编，由于守魁主审。

参加本书编写的还有杨磊、王春艳、于晓泳、邹茹梅、张蕾、王清、赫毅、张玉军。

本套书是在参阅国内外大量资料，并集编者多年教学、教研经验的基础上，吸取同类教材的优点编写而成的。

由于编者水平有限，不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 预备知识 .....               | 1  |
| 0.1 代数部分 .....           | 1  |
| 0.2 平面几何部分 .....         | 23 |
| 章末测试 .....               | 29 |
| 第1章 集合与简易逻辑 .....        | 32 |
| 1.1 集合 .....             | 32 |
| 1.2 集合之间的关系 .....        | 35 |
| 1.3 集合的运算 .....          | 38 |
| 1.4 绝对值不等式与一元二次不等式 ..... | 42 |
| 1.5 简易逻辑 .....           | 47 |
| 章末测试 .....               | 50 |
| 第2章 函数 .....             | 53 |
| 2.1 函数 .....             | 53 |
| 2.2 函数的表示法 .....         | 56 |
| 2.3 函数的单调性和奇偶性 .....     | 59 |
| 2.4 指数与指数函数 .....        | 63 |
| 2.5 对数与对数函数 .....        | 68 |
| 章末测试 .....               | 72 |
| 第3章 三角函数 .....           | 74 |
| 3.1 角概念的推广 .....         | 74 |
| 3.2 任意角三角函数的概念 .....     | 78 |
| 3.3 同角三角函数的基本关系式 .....   | 83 |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| 3.4 三角函数的诱导公式.....    | 87         |
| 章末测试 .....            | 92         |
| <b>第4章 平面向量</b> ..... | <b>96</b>  |
| 4.1 向量.....           | 96         |
| 4.2 向量的加法与减法.....     | 99         |
| 4.3 实数与向量的积 .....     | 105        |
| 章末测试.....             | 109        |
| <b>参考答案</b> .....     | <b>112</b> |

# 预 备 知 识

## 0.1 代数部分

### 0.1.1 实数及相关概念

#### 【知识提要】

1. 实数 有理数和无理数统称为实数. 在实数中, 加、减、乘、除、乘方和正数的开方等六种运算都可以实施.

2. 与实数相关的基本概念

(1) 数轴 规定了原点、正方向和长度单位的直线叫做数轴.

(2) 数轴的三要素 原点、正方向、单位长度(画数轴时三要素缺一不可).

(3) 相反数 绝对值相等而符号相反的两个数称为互为相反数. 0 的相反数是 0.

(4) 倒数 乘积为 1 的两个数, 互为倒数. 实数  $a(a \neq 0)$  的倒数是  $\frac{1}{a}$ . 0 没有倒数.

(5) 绝对值  $|a| = \begin{cases} a, & a > 0 \\ 0, & a = 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases}$ .

3. 实数的运算法则

(1) 加法 同号两数相加, 取原来的符号, 并把绝对值相加; 异号两数相加, 取绝对值较大的数的符号, 并用较大数的绝对值减去较小数的绝对值.

(2) 减法 减去一个数, 等于加上这个数的相反数.

(3) 乘法 两数相乘, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相乘. 0 乘以任何数都是 0.

(4) 除法 两数相除, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相除. 0 除以任何非 0 的数都等于 0. 任何数除以一个不为 0 的数等于乘以这个数的倒数. 0 不能作除数.

(5) 乘方 几个相同因数的积的运算叫做乘方，乘方的结果叫做幂。

$$\overbrace{a \times a \times a \times \cdots \times a}^{n \text{ 个 } a} = a^n$$

$$a^0 = 1$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} (n \neq 0).$$

(6) 开方 如果  $x^n = a$  ( $n$  是大于 1 的整数)，那么  $x$  叫做  $a$  的  $n$  次方根。求  $a$  的  $n$  次方的运算，叫做把  $a$  开  $n$  次方，简称开方， $a$  叫做被开方数， $n$  叫做根指数。

正数的奇次方根是一个正数；正数的偶次方根有两个，这两个方根互为相反数。负数没有偶次方根，负数的奇次方根是一个负数。0 的  $n$  次方根是 0。

实数的运算顺序：在同一个式子里，先乘方、开方，然后乘、除，最后加、减；有括号时，从最里层的括号开始，逐层去掉括号。

### 【典型例题】

例 1 计算  $-13 + 18 \div (-1)^{10} - 25 \times (-0.1)^2$ 。

解：原式  $= -13 + 18 \div 1 - 25 \times \frac{1}{100} = -13 + 18 - \frac{1}{4} = \frac{19}{4}$ 。

说明：此题是有理数的混合运算，应先乘方再乘除后加减，一般把小数化为分数会带来很大方便。

例 2 计算  $\frac{1}{2} \left[ -3 \times \left( -\frac{1}{3} \right)^3 - \left( \frac{2}{3} \right)^3 \div \left( -1 \frac{1}{3} \right)^2 \right]$ 。

解：原式  $= \frac{1}{2} \left[ -3 \times \left( -\frac{1}{27} \right) - \frac{8}{27} \div \left( -\frac{4}{3} \right)^2 \right]$   
 $= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{9} - \frac{8}{27} \div \frac{16}{9} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{6} \right) = \frac{1}{2} \times \left( -\frac{1}{18} \right) = -\frac{1}{36}$ 。

说明：计算分数的混合运算时，要先乘方再乘除后加减，把带分数化为假分数，把除法换算为乘法，要严格按照实数的运算法则进行。

### 【基础巩固】

#### 一、选择题

1. 0.4 是( )数。

A. 偶数；                      B. 小数；                      C. 奇数；                      D. 整数。

2.  $- \left( -3 \frac{1}{2} \right)$  的相反数是( )。

A.  $3\frac{1}{2}$ ;      B.  $-3\frac{1}{2}$ ;      C.  $\frac{2}{7}$ ;      D.  $-\frac{2}{7}$ .

3.  $(-2)^3$  的值是( ).

A. -6;      B. 6;      C. -8;      D. 8.

4. 如果  $|a|=3$ , 那么  $a=( )$ .

A. 3;      B. -3;      C.  $\pm 3$ ;      D. 0.

5. 比较数的大小, 下列结论正确的是( ).

A.  $-2^3 > -3^2$ ;      B.  $(-2)^3 > (-3)^2$ ;      C.  $|-8| < -6$ ;      D.  $-2^{10} > -10^2$ .

## 二、填空题

1. 在数 7, -9.25,  $-\frac{9}{10}$ , -310,  $\frac{7}{24}$ , 31.25,  $\frac{7}{15}$ , -13.5 中是正整数的是\_\_\_\_\_, 负整数的是\_\_\_\_\_, 正分数的是\_\_\_\_\_, 负分数的是\_\_\_\_\_, 负数的是\_\_\_\_\_.

2. 把  $\frac{3}{2}$ , -5, 0, 2, -4,  $-\frac{3}{2}$ , 按从小到大的顺序排列为\_\_\_\_\_.

3. 在数轴上  $-\frac{3}{2}$  所对应的点在 -4 所对应点的\_\_\_\_\_ (左或右) 侧.

4. 正数的绝对值是\_\_\_\_\_, 负数的绝对值是\_\_\_\_\_, 0 的绝对值是\_\_\_\_\_.

5. 计算  $2-3+|-1|-|-4|\times|5|$  = \_\_\_\_\_.

## 三、解答题

1. 计算:

(1)  $-10+8\div(-2)^2-(-4)\times(-3)$ .

(2)  $-2^2-(-2)^2-2^3-(-2)^3-(-1)^7-(-1)^8$ .

(3)  $\left(\frac{1}{12}-\frac{7}{9}-\frac{2}{3}\right)\div\left(-\frac{1}{36}\right)$ .

2. 比较  $-\frac{7}{6}$ ,  $-\left|-\frac{8}{9}\right|$ ,  $-\frac{11}{12}$  的大小.

### 【能力拓展】

1. 已知  $|a|=8$ ,  $|b|=4$ , 且  $|a+b|=a+b$ , 试求  $a+b$  的值.

2. 若  $a$  为有理数,  $n$  为正整数, 对  $n$  给出一系列的值, 探求:

(1)  $(-a)^{2n}$  与  $a^{2n}$  的关系;

(2)  $(-a)^{2n+1}$  与  $a^{2n+1}$  的关系.

## 0.1.2 整式及其运算法则

### 【知识提要】

#### 1. 整式的概念

(1) 代数式 是由运算符号把数或表示数的字母连接而成的式子. 单独的一个数或者一个字母也是代数式. 用数值代替代数式里的字母后, 计算所得的结果, 叫做代数式的值.

(2) 整式 单项式和多项式统称为整式.

(3) 单项式 只含有数与字母的积的代数式叫做单项式. 如  $ab^2$ ,  $0.2x^2$ . 单独一个数或一个字母也叫做单项式, 如  $-2$ 、 $b$  等也是单项式.

(4) 多项式 几个单项式的代数和叫做多项式.

(5) 同类项 所含字母相同, 并且相同字母的指数也分别相同的项, 叫做同类项.

## 2. 整式及其运算

(1) 整式的加减 先去括号, 再合并同类项.

去括号法则: 括号前是“+”号, 把括号去掉, 括号里各项都不变号; 括号前是“-”号, 把括号去掉, 括号里各项都改变符号.

合并同类项: 同类项的系数相加, 所得的结果作为系数, 字母和字母的指数不变.

(2) 整式的乘除 单项式乘(除)以单项式: 把它们的系数、相同字母分别相乘(除).

多项式乘(除)以单项式: 先把这个多项式的每一项乘(除)以这个单项式, 再把所得的积(商)相加.

即

$$(a+b+c)m = am + bm + cm,$$

$$\frac{a+b+c}{m} = \frac{a}{m} + \frac{b}{m} + \frac{c}{m}.$$

多项式乘以多项式: 先用多项式的每一项去乘以另一个多项式, 再把所得的积相加, 即  $(m+n)(a+b) = m(a+b) + n(a+b) = ma + mb + na + nb$ .

整式乘、除运算的基础是: 幂的运算法则以及常用的乘法公式.

(3) 幂的运算法则

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} (m, n \text{ 是整数}).$$

$$a^m \div a^n = a^{m-n} (a \neq 0, m, n \text{ 是整数}).$$

$$(a^m)^n = a^{mn}.$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n.$$

(4) 常用的乘法公式

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2.$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3.$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3.$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3.$$

## 【典型例题】

例1 计算  $3(x^3)^2 - (3x^2)^3 + (5x)^2 \cdot x^5$ .

解: 原式  $= 3x^6 - 27x^6 + 25x^7 = -24x^6 + 25x^7$ .

说明: 要注意幂的运算法则和运算顺序, 要明确结果的形式, 不要把结果再

进行运算为  $x^6(25x-24)$ .

**例 2** 计算  $(-3x+y)(3x+y)$ .

**解:** 原式  $= -(3x-y)(3x+y) = -[(3x)^2 - y^2] = -(9x^2 - y^2) = y^2 - 9x^2$ .

**说明:** 首先把它化成平方差公式的形式,  $3x$  相当于公式中的  $a$ ,  $y$  相当于公式中的  $b$ , 然后利用公式计算.

**例 3** 分解因式  $x^2 - 4x - y^2 + 4$ .

**解:** 原式  $= (x^2 - 4x + 4) - y^2 = (x-2)^2 - y^2 = (x-2-y)(x-2+y)$ .

**说明:** 运用分组分解法的关键是适当合理的分组, 分组后可以继续运算, 此题采用公式法分组.

### 【基础巩固】

#### 一、选择题

1. ①  $x^2y$  与  $xy^2$     ②  $-m^3n^2$  与  $3n^2m^3$     ③  $4ab$  与  $4a^2b^2$     ④  $-6a^3b^2c$  与  $cb^2a^3$   
分别是同类项的是( ).

- A. ①②;                      B. ①③;                      C. ②③;                      D. ②④.
2. 如果二次三项式  $x^2 - 8x + n^2$  是一个完全平方式, 则  $n$  的值是( ).  
A. 4;                      B. 4 或 -4;                      C. 4 或 16;                      D. 16 或 -16.
3. 如果  $x^3 = 64$ , 那么  $x =$  ( ).  
A. 2;                      B. 4;                      C. -2;                      D. 8.
4.  $-10^2x^2y$  的系数是( ).  
A. -10;                      B. 2;                      C. -100;                      D. 102.

#### 二、填空题

1.  $(3 \times 5)^7 = 3^{(\quad)} \cdot 5^{(\quad)}$ ,  $(ab)^n = a^{(\quad)} \cdot b^{(\quad)}$ .
2.  $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^3\right]^2 =$  \_\_\_\_\_,  $[(-2)^2]^3 =$  \_\_\_\_\_.
3.  $\left(-\frac{3}{5}\right)^0 =$  \_\_\_\_\_,  $a^3 \cdot a^{-5} =$  \_\_\_\_\_.
4.  $(-3a^2)^3 =$  \_\_\_\_\_,  $(3a^2)^{-3} =$  \_\_\_\_\_.
5.  $1000^2 - 999^2 =$  \_\_\_\_\_,  $2^{-3} =$  \_\_\_\_\_.

#### 三、解答题

1. 计算  $(2x^2)^3 - 6x^3(x^3 + 2x^2 + x)$ .                      2. 计算  $(3x+7y)(3x-7y)$ .

3. 因式分解:

(1)  $2x^2 - 4x$ ; (2)  $x^2 + 8x + 16$ ; (3)  $(x+y)^2 - y^2$ ; (4)  $x^2 - 5x + 6$ .

### 【能力拓展】

已知  $x=3$  时, 多项式  $ax^3 + bx + 1$  的值是 5, 求当  $x = -3$  时, 多项式  $ax^3 + bx + 1$  的值.

## 0.1.3 分式及其运算法则

### 【知识提要】

#### 1. 分式的概念

设  $A$ 、 $B$  是两个整式, 且  $B$  中含有字母, 那么式子  $\frac{A}{B}$  叫做分式. 其中  $B$  的值不能为 0.

#### 2. 分式的基本性质

分式的分子与分母都乘以或除以同一个不等于零的整式, 分式的值不变.

#### 3. 约分与通分

(1) 约分 把一个分式的分子与分母的公因式约去, 这种运算叫做分式的约分. 分子与分母没有公因式的分式叫做最简分式.

(2) 通分 根据分式的基本性质, 把几个异分母的分式分别化成与原来分式相等的同分母的分式, 这种运算叫做分式的通分. 例如  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{5}$  可通分为  $\frac{3}{4} =$

$$\frac{15}{20}, \frac{4}{5} = \frac{16}{20}.$$

#### 4. 分式的运算

(1) 加、减法  $\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} \pm \frac{bc}{bd} = \frac{ad \pm bc}{bd}.$

(2) 乘、除法  $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$ .

(3) 乘方  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  ( $n$  为整数).

### 【典型例题】

例1 当  $x$  是什么数时, 分式  $\frac{|x|-3}{x(x-3)}$  的值是零?

解: 由分子  $|x|-3=0$ , 得  $x=\pm 3$ , 而当  $x=3$  时, 分母  $x(x-3)=3 \times (3-3)=0$ ; 当  $x=-3$  时, 分母  $x(x-3)=-3(-3-3)=18 \neq 0$ .

分式的分母不等于零时分式才有意义.

所以, 当  $x=-3$  时, 分式  $\frac{|x|-3}{x(x-3)}$  的值是零.

说明: 必须在分式有意义的情况下考虑分式的值是否为零.

例2 计算  $\frac{8}{m^2-4} + \frac{2}{2+m}$ .

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= \frac{8}{(m-2)(m+2)} + \frac{2}{m+2} = \frac{8}{(m-2)(m+2)} + \frac{2(m-2)}{(m-2)(m+2)} \\ &= \frac{8+2(m-2)}{(m-2)(m+2)} = \frac{8+2m-4}{(m-2)(m+2)} = \frac{4+2m}{(m-2)(m+2)} \\ &= \frac{2(m+2)}{(m-2)(m+2)} = \frac{2}{m-2}. \end{aligned}$$

说明: 异分母分式相加减, 先通分再加减, 最后化成最简分式.

例3 计算  $(a^2-1) \cdot \frac{a+1}{a^2-2a+1} \div \frac{a+1}{a-1}$ .

$$\text{解: 原式} = \frac{(a+1)^2(a-1)}{(a-1)^2} \times \frac{a-1}{a+1} = a+1.$$

说明: 运算时先把除法换算成乘法, 如果分子、分母是多项式, 先进行因式分解, 然后直接进行约分, 可简化运算过程.

### 【基础巩固】

#### 一、选择题

1. 当  $x$  为( ) 时分式  $\frac{2}{2-x}$  有意义.

A.  $x=2$ ;

B.  $x \neq 2$ ;

C.  $x=0$ ;

D.  $x$  为任意值.

2.  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = ( \quad )$ .

A.  $\frac{ad+bc}{bd}$ ;      B.  $\frac{ad-bc}{bd}$ ;      C.  $\frac{a+c}{bd}$ ;      D.  $\frac{a-c}{bd}$ .

3. 分式  $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a^2}$  的值是(      ).

A.  $\frac{1}{a}$ ;      B.  $\frac{ab}{a^2b}$ ;      C.  $a$ ;      D.  $\frac{a^3}{b^2}$ .

4.  $\left(\frac{3}{x}\right)^2$  的计算结果为(      ).

A.  $\frac{6}{x^2}$ ;      B.  $\frac{9}{x^2}$ ;      C.  $\frac{9}{x}$ ;      D.  $\frac{3}{x^2}$ .

## 二、填空题

1. 当  $x$  为\_\_\_\_\_时, 分式  $\frac{x}{3x+2}$  有意义.

2. 当  $x$  为\_\_\_\_\_时, 分式  $\frac{x-1}{3x-2}$  的值为零.

3.  $\frac{4}{a^2} - \frac{1}{a} =$ \_\_\_\_\_,  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} =$ \_\_\_\_\_.

4.  $\frac{3b}{x} - \frac{b}{x} =$ \_\_\_\_\_,  $\frac{4a}{3a} =$ \_\_\_\_\_.

5. 当  $x$  为\_\_\_\_\_时, 分式  $\frac{x+2}{3x-1}$  无意义.

## 三、解答题

1. 已知分式  $\frac{x^2-4}{x^2+2x}$ , 当  $x$  为何值时, 分式的值为零? 当  $x$  为何值时, 分式无意义?

2. 求使分式有意义的  $x$  的取值范围.

(1)  $\frac{1}{3x-1}$ ;      (2)  $\frac{5}{x^2-5x+6}$ .