

新编中学生工具书系列

新课标

新编

初中数学  
手册

XINBIAN CHUZHONG  
SHUXUE SHOUCE

编著 / 刘玉兰  
黄素毅



★ 广西民族出版社

# 新编初中数学手册

刘玉兰 黄素毅 编著

广西民族出版社

# 新编初中数学手册

刘玉兰 黄素毅 编著

---

|      |                                    |      |         |
|------|------------------------------------|------|---------|
| 责任编辑 | 黄玉群                                | 封面设计 | 玉荣奖 何世春 |
| 责任校对 | 肖 骅 苏兰清                            | 责任印制 | 姜为民     |
| 出版发行 | 广西民族出版社<br>(地址:南宁市桂春路3号 邮编:530021) |      |         |
| 印 刷  | 广西区计委印刷厂                           |      |         |
| 开 本  | 787×1092 1/42                      |      |         |
| 印 张  | 6                                  |      |         |
| 字 数  | 182 千                              |      |         |
| 版 次  | 2004 年 1 月第 1 版                    |      |         |
| 印 次  | 2004 年 1 月第 1 次印刷                  |      |         |

---

ISBN 7-5363-4638-5/G · 1737 定价:10.00 元

如有印装质量问题 请与本社调换

## 前言 QIANYAN

随着新一轮的课程改革的展开,我国数学教学打破了传统的教学方式,更加注重发展学生的数学应用意识、数学的趣味性以及学生在数学学习中所表现出来的情感、态度、价值观.为了适应新的初中数学课程标准以及满足广大初中生学习数学的需要,为了帮助广大初中生准确、牢固地掌握初中阶段数学基础知识和基本技能,拓宽科学视野,掌握科学的学习策略和方法,增强学习能力,提高综合素质,我们特编写了这本《新编初中数学手册》.

《新编初中数学手册》是根据国家教委颁发的《全日制数学教学大纲(新教材)》的要求,以最新调整的初中数学课程标准和修改后的初中数学教材为依据而编写的一部工具书.

手册在编写手法上,着眼于学科知识体系与逻辑结构的统一,同时考虑到初中生的实际水平和数学学科的特点,将初中数学知识按代数、几何、统计与概率、中考数学命题的趋势四个部分来编写,每部分基本上按知识体系(网络)、基本知识点(概念、定义、术语、名词、定理、定律或公式等)、典型例题评析(解题分析、解题评析)等项目展开思路;全书除了紧扣教材编好有关知识内容外,还充分考虑了原教材与新教材兼用的问题,充分发挥手册的多功能用途,针对性、启迪性、实用性、工具性强,内容丰富、全面,注重重难点的突破,易错、易混淆的点拨,善于将知识、思维规律、学习方法及解题技巧进行总结,对提高学生分析问题和解决问

题的能力有一定的帮助,对素质教育能够起到一定的促进作用。

在编写本书过程中,我们参阅了有关的著作、报刊和辞书,吸取了其中的精华,并注意数学学科的探索性结果.在此谨向有关专家、学者、作者以及广西民族出版社黄玉群等有关同志表示诚挚的谢意!

本书编写时间仓促,加之编者水平有限,难免存在疏漏,敬请广大读者指教.

编 者

2004 年元月

目 录  
MULU

- (1) 第一部分 代数
- (1) 一、实数
- (1) 知识网络
- (1) 基本知识点
- (6) 典型例题评析
- (10) 二、代数式
- (10) 知识网络
- (10) (一)整式
- (10) 知识网络
- (11) 基本知识点
- (15) 典型例题评析
- (20) (二)分式
- (20) 知识网络
- (20) 基本知识点
- (22) 典型例题评析
- (25) (三)二次根式
- (25) 知识网络
- (26) 基本知识点
- (28) 典型例题评析
- (32) 三、方程与方程组
- (32) 知识网络
- (32) (一)一元一次方程
- (32) 知识网络
- (32) 基本知识点

- (34) 典型例题评析
- (40) (二)一元二次方程
- (40) 知识网络
- (40) 基本知识点
- (43) 典型例题评析
- (46) (三)可化为一元一次方程的分式方程
- (46) 基本知识点
- (47) 典型例题评析
- (48) (四)二元一次方程组
- (48) 知识网络
- (48) 基本知识点
- (50) 典型例题评析
- (54) 四、不等式与不等式组
- (54) 知识网络
- (54) 基本知识点
- (57) 典型例题评析
- (60) 五、函数及其图象
- (60) 知识网络
- (60) (一)平面直角坐标系和函数的有关概念
- (60) 知识网络
- (61) 基本知识点
- (62) 典型例题评析
- (66) (二)一次函数(正比例函数)
- (66) 知识网络
- (66) 基本知识点
- (67) 典型例题评析
- (69) (三)二次函数
- (69) 知识网络



- (69) 基本知识点  
(70) 典型例题评析  
(76) (四)反比例函数  
(76) 知识网络  
(76) 基本知识点  
(77) 典型例题评析  
(80) 第二部分 几何  
(80) 一、图形的认识  
(80) (一)点、线、面  
(80) 知识网络  
(81) 基本知识点  
(83) 典型例题评析  
(91) (二)线段、射线、直线和角  
(91) 知识网络  
(91) 基本知识点  
(97) 典型例题评析  
(99) (三)相交线、平行线  
(99) 知识网络  
(99) 基本知识点  
(102) 典型例题评析  
(106) (四)三角形  
(106) 知识网络  
(107) 基本知识点  
(113) 典型例题评析  
(117) (五)四边形  
(117) 知识网络  
(118) 基本知识点  
(126) 典型例题评析



- (131) (六)圆
- (131) 知识网络
- (132) 基本知识点
- (146) 典型例题评析
- (154) (七)尺规作图
- (154) 知识网络
- (154) 基本知识点
- (162) 典型例题评析
- (163) (八)视图与投影
- (163) 知识网络
- (164) 基本知识点
- (166) 典型例题评析
- (169) 二、图形与变换
- (169) (一)图形的轴对称与中心对称
- (169) 知识网络
- (170) 基本知识点
- (173) 典型例题评析
- (176) (二)图形的平移和旋转
- (176) 知识网络
- (177) 基本知识点
- (178) 典型例题评析
- (183) (三)图形的相似
- (183) 知识网络
- (183) 基本知识点
- (186) 典型例题评析
- (192) (四)直角三角形中边角之间的关系
- (192) 知识网络
- (192) 基本知识点

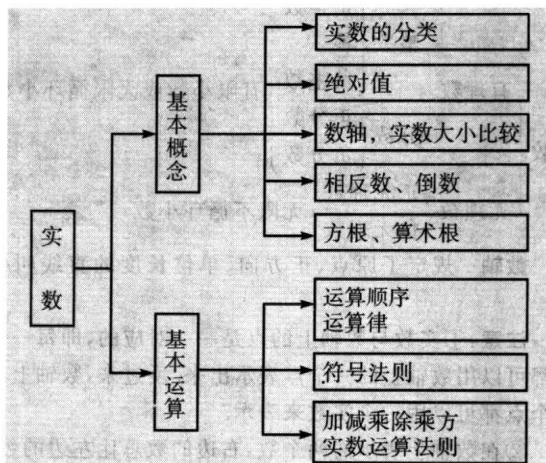
- (196) 典型例题评析
- (201) 三、图形与坐标
- (201) 知识网络
- (202) 基本知识点
- (205) 典型例题评析
- (208) 四、图形与证明
- (208) 知识网络
- (208) 基本知识点
- (211) 典型例题评析
- (214) 第三部分 统计与概率
- (214) 一、统计
- (214) 知识网络
- (214) 基本知识点
- (218) 典型例题评析
- (224) 二、概率
- (224) 基本知识点
- (225) 典型例题评析
- (227) 第四部分 中考数学命题的趋势
- (227) 一、推理论证试题
- (228) 二、开放性试题
- (235) 三、阅读理解试题
- (239) 四、学科交叉综合试题



# 第一部分 代 数

## 一、实数

### 知识网络



### 基本知识点

#### 1. 实数的概念

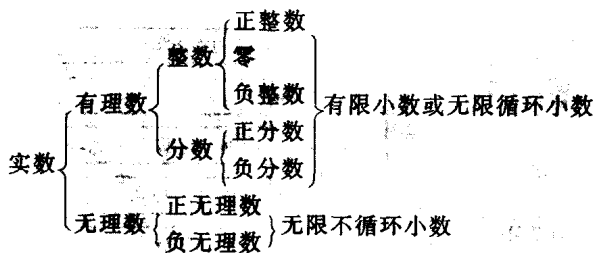
**有理数** 整数和分数统称有理数. 整数可以看做分母

为1的分数,所以整数又可以包括在分数中,有时把“正、负分数和零统称有理数”作为有理数的定义.

**无理数** 无限不循环小数叫做无理数.注意:用根号形式表示的数并不都是无理数.如 $\sqrt{4}$ 、 $\sqrt[3]{27}$ 都不是无理数.无理数并非专指开方开不尽的数.

**实数** 有理数和无理数统称实数.任何一个有理数都可以写成有限小数(整数可以看做小数点后面是0的小数)或者无限循环小数的形式,无理数是无限不循环的小数,所以实数集合也可以看做是小数集合.

我们学过的实数的系统如下:



**数轴** 规定了原点、正方向、单位长度的直线叫做数轴.

**注意:**①实数与数轴上的点是一一对应的,即每一个实数都可以用数轴上的一个点表示出来.反过来,数轴上的每一个点都可以用一个实数来表示.

②在数轴上表示的两个数,右边的数总比左边的数大.

**倒数** 1除以一个不为0的数的商,叫做这个数的倒数.零没有倒数.

**注意:**互为倒数的两个数的特征是积为1,即若 $a$ 和 $b$ 互为倒数,则 $ab=1$ .反之,若 $ab=1$ ,则 $a$ 和 $b$ 互为倒数.

**相反数** 如果两个数只有符号不同,那么我们称其中

一个数为另一个数的相反数,也称这两个数互为相反数.零的相反数是零.

注意:①从数轴上看,表示互为相反数的两个点在原点的两旁(或都在原点处),且到原点的距离相等.

②两个互为相反数的特征是它们的和为零,即若  $a$  和  $b$  互为相反数,则  $a+b=0$ .反之,若  $a+b=0$ ,则  $a$  和  $b$  互为相反数.

③在一个数的前面添上一个“-”号,就成为原数的相反数.如  $a$  的相反数是  $-a$ .

**绝对值** 一个数  $a$  的绝对值就是数轴上表示数  $a$  的点与原点的距离.数  $a$  的绝对值记作  $|a|$ .一个正实数的绝对值是它本身,一个负实数的绝对值是它的相反数,零的绝对值是零.即

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

注意:①上式中的字母  $a$ ,可以表示单项式,也可以表示多项式.

②任何一个实数都有惟一的绝对值,且它是一个非负实数,即  $|a| \geq 0$ .

③互为相反数的两个数,其绝对值恒等,即  $|a| = |-a|$ .

④任何一个数都小于或等于它的绝对值,即  $|a| \geq a$ .

$$\textcircled{5} \quad |a \cdot b| = |a| \cdot |b|, \quad \left| \frac{a}{b} \right| = \frac{|a|}{|b|} (b \neq 0),$$

$$||a| - |b|| \leq |a \pm b| \leq |a| + |b|.$$

**非负实数** 大于或等于 0 的数叫做非负实数.

注意:①实数运算中的几种非负数形式:

1)  $a^2 \geq 0$  ( $a$  为实数);

2)  $|a| \geq 0$  ( $a$  为实数);

3)  $\sqrt{a} \geq 0$  ( $a$  为非负实数);

4)  $\sqrt{a^2} = |a|$  ( $a$  为实数).

② 若干个非负数之和为 0, 则必须每个非负数为 0.

③ 非负数的最小值为 0.

**平方根** 如果一个数的平方等于  $a$ , 那么这个数叫做  $a$  的平方根 (或二次方根). 就是说, 如果  $x^2 = a$ , 那么  $x$  叫做  $a$  的平方根.  $a$  的平方根记为  $\pm\sqrt{a}$  ( $a \geq 0$ ). 如:  $\because (\pm 4)^2 = 16$ ,  $\therefore \pm 4$  是 16 的平方根, 即  $\pm\sqrt{16} = \pm 4$ .

**注意:** 一个正数有两个平方根, 它们互为相反数; 0 的平方根还是 0; 负数没有平方根.

**算术平方根** 正数  $a$  的正的平方根叫做  $a$  的算术平方根, 记为  $\sqrt{a}$ . 如:  $\pm 4$  都是 16 的平方根, 其中  $+4$  叫做 16 的算术平方根, 即  $\sqrt{16} = 4$ .

**注意:** 0 的算术平方根还是 0.

**立方根** 如果  $x^3 = a$ , 那么  $x$  叫做  $a$  的立方根 (或三次方根).  $a$  的立方根记为  $\sqrt[3]{a}$ . 如:  $\because (-2)^3 = -8$ ,  $\therefore -2$  是  $-8$  的立方根, 即  $\sqrt[3]{-8} = -2$ .

**注意:** 一个正数有一个正的立方根; 一个负数有一个负的立方根; 0 的立方根还是 0.

**近似数和有效数字** 一个近似数, 四舍五入到哪一位, 就说这个近似数精确到那一位. 这时, 从左边第一个不为 0 的数字起, 到这个数的最后一位数字止, 所有的数字都叫做这个近似数的有效数字. 如: 近似数 0.802 精确到千分位, 有 3 个有效数字, 它们分别是 8、0、2.

**科学记数法** 把一个数记为  $a \times 10^n$  的形式(其中  $1 \leq a < 10, n$  为整数)的方法叫做科学记数法.

**注意:**当把一个大于或等于 10 的数记为  $a \times 10^n$  的形式时,字母  $n$  等于原数的整数位减 1(或小数点向左移动的位数).如:  $43295 = 4.3295 \times 10^4$ . 当把一个大于 0 而小于 1 的数记为  $a \times 10^n$  的形式时,字母  $n$  等于原数中左边第一个不是 0 的数之前的 0 的个数(包括小数点之前的 0)的相反数(或小数点向右移动位数的相反数).如:  $0.0042037 = 4.2037 \times 10^{-3}$ .

## 2. 实数大小的比较

### (1) 实数大小的比较规则

- ① 正数都大于零,零大于负数.
- ② 两个正数中,绝对值大的那个数大.
- ③ 两个负数中,绝对值大的那个数小.

### (2) 几何意义

数轴上任意两点中,右边的点对应的实数总大于左边的点对应的实数.反之,两数中较大的数对应的点在较小的数对应的点的右侧.

运算性质:  $a > b \Leftrightarrow a - b > 0$ .

如果实数  $a, b$  对应于数轴上两点  $A, B$ ,则  $A$  与  $B$  两点间的距离为:  $|AB| = |a - b|$ .

### (3) 注意的几点

- ① 没有最大的实数,也没有最小的实数.
- ② 任何两个实数  $a$  与  $b$  之间总存在一个实数  $\frac{a+b}{2}$ .

## 3. 实数的运算

**加法** ① 同号两数相加,取相同的符号,并把绝对值相

加. ②绝对值不相等的异号两数相加, 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. ③互为相反数的两数相加得零. ④一个数同零相加仍得这个数.

**减法** 减去一个数等于加上这个数的相反数.

**乘法** 两数相乘, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相乘. 任何数同零相乘都得零.

几个不等于零的数相乘, 积的符号由负因数的个数决定. 当负因数为奇数个时, 积为负; 当负因数为偶数个时, 积为正. 几个数相乘, 只要有一个因数为零, 积就为零.

**除法** 除以一个数等于乘以这个数的倒数. 零不能作除数.

两数相除, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相除. 零除以任何一个不等于零的数都得零.

**乘方** 求几个相同因数的积的运算.

正数的任何次幂都是正数; 负数的奇次幂是负数, 负数的偶次幂是正数; 零的正整数次幂为零.

**开方** 求一个实数的方根的运算叫做开方. 开方是乘方的逆运算. 在实数集中, 负数没有偶次方根, 所以运算的结果不一定仍是实数.

### 运算律

①交换律:  $a+b=b+a$ ,  $ab=ba$ .

②结合律:  $(a+b)+c=a+(b+c)$ ,

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c).$$

③分配律:  $(a+b) \cdot c = ac + bc$ .

## 典型例题

### 评析

例 1 有六个数:  $0.\dot{1}42\dot{7}$ 、 $1.010\ 010\ 001\cdots$  (两个 1

之间依次多一个 0)、 $-\sqrt[3]{0.064}$ 、 $2\pi$ 、 $\frac{-22}{7}$ 、 $\sqrt{2}$ , 其中无理数的个数有( ).

- A. 1 个      B. 3 个      C. 2 个      D. 4 个

分析: 无理数为无限不循环小数. 带根号的数不一定是无理数, 如  $-\sqrt[3]{0.064} = -0.4$  等. 反过来, 无理数也并非只是带根号的数, 如  $\pi$  即为无理数. 有理数是指有限小数或无限循环小数. 所有的分数都是有理数, 所以  $0.\dot{1}42\dot{7}$ 、 $\frac{-22}{7}$  都是有理数 (注:  $1\ 010\ 010\ 001\cdots$  不是循环小数)

答 应选 B

评析 本题主要考查学生对有理数与无理数概念的理解. 关键问题是不要片面地理解概念. 只有抓住其本质所在, 解题过程中才不至于出错.

例 2 1999 年国家财政收入达 11 377 亿元. 用四舍五入法保留两位有效数字的近似值为( )

- A  $1.1 \times 10^4$  亿元      B  $1.1 \times 10^5$  亿元  
C  $11.4 \times 10^4$  亿元      D  $11.3 \times 10^4$  亿元

分析 解此题首先要确定有效数字, 然后确定指数. 有效数字是“从左边第一个不为零的数字起到精确到的数位止”, 因此应当是“1 1”, 根据科学记数法的知识确定 10 的指数应为 4. 该题的关键是确定有效数字.

答 应选 A.

评析: 此题是基础题, 主要考查学生能否了解有效数字的概念及能否根据指定的有效数字的个数用四舍五入法表示有理数的近似数. 其主要特点就是把科学记数法和有效数字与实际应用相结合.

对于有效数字应注意以下几点: ①不要误以为第一个

