

义务教育课程标准实验教科书

经全国中小学教材审定委员会2002年初审通过



数学

初中二年级(八年级)(下)

SHUXUE

主编 王建磐



华东师范大学出版社

经全国中小学教材审定委员会 2002 年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

SHUXUE

◎主 编 王建磐

◎副主编 王继延

唐复苏

数 学

初中二年级（八年级）（下）

华东师范大学出版社

经全国中小学教材审定委员会 2002 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

数学初中二年级(八年级)(下)

责任编辑 李文革 倪 明
特约编辑 程丽明
封面设计 卢晓红
版式设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社
市场部 电话 021-62865537
传真 021-62860410
门市(邮购)电话 021-62869887
社 址 上海市中山北路 3663 号
邮编 200062

<http://www.ecnupress.com.cn>

照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 者 商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷
开 本 787 × 1092 16 开
印 张 10.75
字 数 165 千字
版 次 2003 年 12 月第二版
印 次 2004 年 2 月第三次
印 数 148 001-154 100
书 号 ISBN 7-5617-3218-X/G · 1679
定 价 7.65 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题, 请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

数学教材编写组

顾问 张奠宙 唐瑞芬

主编 王建磐

副主编 王继延 唐复苏

本册编写人员 (按姓氏笔画排序)

王继延 芮 滋 李 俊

李文革 吴中才 沈 加

胡耀华 唐复苏 程 靖

我们的小伙伴，欢迎你。

放在你面前的是按照新世纪对青少年的要求，依据国家《基础教育课程改革纲要》与国家义务教育阶段《数学课程标准》，为你们提供的初中阶段数学教材六册中的第四本。

这本书与你学过的三本数学书一样，从你所熟悉的情境入手，呈现一些最基本的、丰富多彩的数学内容，为你提供一些让你思考、实践与自主探索的栏目，书中还穿插了一些阅读材料。不同层次的习题，应用性、探索性和开放性的各种形式的问题及课题学习等都为你提供了一个充分展示你的聪明才智与数学能力的机会。

现在，请你打开这本书，与我们一起继续漫游数学世界，探索发现更多、更具魅力的数学奥秘。

“数的开方”是一种新的运算，与你以前所学的平方及立方的运算有着密切的联系。这一章将给你带来一位新朋友：无理数。它的到来给你提供了方便，数的大家庭又增添了一位新成员。

生活中有许多问题变化无穷，你的身高随着年龄的增加而有所变化，你上网所花费的费用与你在网上漫游的时间密不可分，你在名山游览时感觉身边的温度随山的高度而改变……“函数及其图象”这一章将告诉你这些问题的共同特点，提供你一些实用的解决方法。你将知道函数是描写实际问题的一种典型的数学模型和常用的工具，有了它，许多问题将会得到圆满的解决。

你知道古埃及人是如何测量金字塔的高度的吗？“图形的相似”将告诉你这个奥秘。你的周围世界有许许多多相似的图形，他们具有什么共同的特征呢？相似与

轴对称、平移、旋转一样，也是图形之间的一个基本变换。学习了这一章，你对相似以及相似图形的面貌特征会有更深刻的理解，你将进一步学会说理，解决一些有关测量的简单问题。试试看，相信你一定会超越古埃及人。

“解直角三角形”将带你认识我国古代数学家所发现的勾股定理，教会你描绘各种形态的勾股树的方法。你还将学到许多解决实际问题的本领。

你已经与数据打过多多次交道，选择怎样的统计图表才能较为恰当地表示所得到的数据？如何描述数据的各种面貌以及变化情况？这些都是最后一章“数据的整理与初步处理”与你共同探讨的一些问题。你将学会正确描述数据，你还将学会比较一些简单事件发生的机会的大小，用数学语言表述自己的见解。

我们相信，这本书一定能继续有助你在丰富多彩的数学世界漫游、探索，充分发挥你的想像力与创造力，解决各种各样的问题。

数学世界继续欢迎你，为你打开一道道神秘的大门。

编 者

2002年12月

第 16 章 数的开方

§ 16.1 平方根与立方根 /2

1. 平方根 /2

2. 立方根 /5

阅读材料 蚂蚁和大象一样重吗 /8

§ 16.2 二次根式 /9

1. 二次根式的概念 /9

2. 二次根式的乘除法 /10

3. 二次根式的加减法 /13

§ 16.3 实数与数轴 /15

阅读材料 为什么说 $\sqrt{2}$ 不是有理数 /18

$\sqrt{5}$ 的算法 /19

小结 /20

复习题 /21

第 17 章 函数及其图象

§ 17.1 变量与函数 /24

§ 17.2 函数的图象 /30

1. 平面直角坐标系 /30

2. 函数的图象 /32

阅读材料 笛卡儿的故事 /38

§ 17.3 一次函数 /39

1. 一次函数 /39

2. 一次函数的图象 /41

3. 一次函数的性质 /44

阅读材料 小明算得正确吗 /48

§ 17.4 反比例函数 /49

1. 反比例函数 /49

目 录

目 录

- 2. 反比例函数的图象和性质 /50
- § 17.5 实践与探索 /53
- 阅读材料 The Graph of a Function/58
- 小结 /59
- 复习题 /60

第 18 章 图形的相似

- § 18.1 相似的图形 /64
- § 18.2 相似图形的特征 /67
- 阅读材料 黄金分割 /71
- § 18.3 相似三角形 /72
 - 1. 相似三角形 /72
 - 2. 相似三角形的识别 /73
 - 3. 相似三角形的性质 /78
 - 4. 相似三角形的应用 /80
- 阅读材料 线段的等分 /82
- § 18.4 画相似图形 /83
- 阅读材料 数学与艺术的美妙结合——分形 /85
- § 18.5 图形与坐标 /87
 - 1. 用坐标来确定位置 /87
 - 2. 图形的运动与坐标 /89
- 小结 /92
- 复习题 /93

第 19 章 解直角三角形

- § 19.1 测量 /98
- § 19.2 勾股定理 /99

阅读材料 勾股定理史话 /105

美丽的勾股树 /105

§ 19.3 锐角三角函数 /106

1. 锐角三角函数 /106

2. 用计算器求锐角三角函数值 /110

§ 19.4 解直角三角形 /112

阅读材料 葭生池中 /117

小结 /118

复习题 /119

课题学习 高度的测量 /122

第 20 章 数据的整理与初步处理

§ 20.1 选择合适的图表进行数据整理 /124

1. 扇形统计图 /124

2. 频数分布表和频数分布直方图 /127

3. 选择合适的统计图表 /128

阅读材料 各种各样的统计图 /132

§ 20.2 极差、方差与标准差 /134

1. 表示一组数据离散程度的指标 /134

2. 用计算器求标准差 /139

阅读材料 借助计算机求方差与标准差 /141

早穿皮袄午穿纱 /142

§ 20.3 机会大小的比较 /143

1. 按机会的大小排序 /143

2. 列举所有等可能的结果 /144

小结 /148

复习题 /150

课题学习 通讯录的设计 /154

第 16 章 数的开方

要剪出一块面积为 25 cm^2 的正方形纸片，纸片的边长应是多少？



$$(\quad)^2 = 25$$

本章将学习有关数的一种新的运算——开方，认识新朋友——无理数。

§ 16.1 平方根与立方根

1. 平方根

本章导图中提出的问题，就是已知正方形的面积为 25 cm^2 ，求这个正方形的边长。

容易知道，这个正方形的边长是 5 cm 。

这个问题实质上就是要找一个数，这个数的平方等于 25 。

25的平方根只有一个吗？还有没有别的数的平方也等于25？

概括

如果一个数的平方等于 a ，那么这个数叫做 a 的平方根 (square root)。

在上述问题中，因为 $5^2 = 25$ ，所以 5 是 25 的一个平方根。

又因为 $(-5)^2 = 5^2 = 25$ ，所以 -5 也是 25 的一个平方根。

这就是说， 25 的平方根有两个： 5 与 -5 。

根据平方根的意义，我们可以利用平方来检验或寻找一个数的平方根。

例1 求 100 的平方根。

解 因为 $10^2 = 100$ ， $(-10)^2 = 100$ ，除了 10 和 -10 以外，任何数的平方都不等于 100 ，所以 100 的平方根是 10 和 -10 ，也可以说， 100 的平方根是 ± 10 。

从所有这些题目的答案中，你能发现什么？

试一试

- (1) 144 的平方根是什么？
- (2) 0 的平方根是什么？
- (3) $\frac{4}{25}$ 的平方根是什么？

(4) -4 有没有平方根?为什么?

请你自己也编三道求平方根的题目,并给出解答.

概括

一个正数如果有平方根*,那么必定有两个,它们互为相反数.显然,如果我们知道了这两个平方根中的一个,那么立即可以得到它的另一个平方根.

正数 a 的正的平方根,叫做 a 的**算术平方根**,记作 $\sqrt{a}$,读作“根号 a ”;另一个平方根是它的相反数,即 $-\sqrt{a}$.因此正数 a 的平方根可以记作为 $\pm\sqrt{a}$. a 称为被开方数.

因为0的平方等于0,而其他任何数的平方都不等于0,所以,0的平方根只有一个,就是0.通常也说 $\sqrt{0}=0$.

思考

负数有平方根吗?

求一个非负数的平方根的运算,叫做开平方.将一个正数开平方,关键是找出它的一个算术平方根.

在例1中,100的算术平方根是 $\sqrt{100}=10$,100的平方根是 $\pm\sqrt{100}=\pm 10$.

例2 将下列各数开平方:

(1) 49;

(2) 1.69.

解 (1) 因为 $7^2=49$,所以 $\sqrt{49}=7$,因此49的平方根为 ± 7 ;

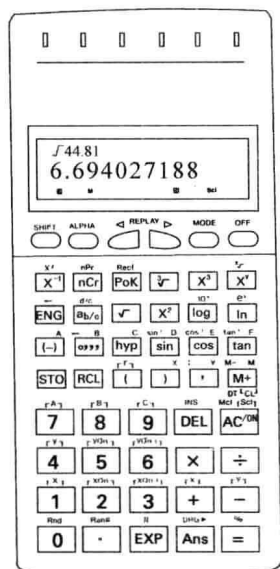
(2) _____

在例1、例2中,我们是通过观察,利用开方与平方的关系来开平方的.如果被开方数比较复杂,我们常用计算器直接得出一个正数的算术平方根(有时得到的是近似值).

*数的范围从有理数扩充到实数以后(本章第3节),每一个正实数必定有两个平方根.

想想看,有没有一个数的平方会小于零?

按照题(1)的方法,解决题(2).



现在我们将使用左图所示的一种两行显示的计算器，它是按数学的书写顺序输入的，可以显示计算式子，并可修改已输入的计算式子。键 **AC/ON** 是开机（清除）键，要关机，则按键 **OFF**。

例 3 用计算器求下列各数的算术平方根：

(1) 529; (2) 1 225; (3) 44.81.

分析 用计算器求一个非负数的算术平方根，只需直接按书写顺序按键即可。

解 (1) 在计算器上依次键入

$\sqrt{\quad}$ 5 2 9 = ,

显示结果为 23，所以，529 的算术平方根为

$$\sqrt{529} = 23.$$

(2) 在计算器上依次键入

$\sqrt{\quad}$ 1 2 2 5 = ,

显示结果为 ，所以，1 225 的算术平方根为

$$\sqrt{1\,225} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

(3) 在计算器上依次键入

$\sqrt{\quad}$ 4 4 . 8 1 = ,

显示结果为 ，如果要求精确到 0.01，那么

$$\sqrt{44.81} \approx \underline{\hspace{2cm}}.$$

练习

1. 说出下列各数的平方根：

(1) 64;

(2) 0.25;

(3) $\frac{49}{81}$.

2. 用计算器计算:

(1) $\sqrt{676}$; (2) $\sqrt{27.8784}$; (3) $\sqrt{4.225}$ (精确到0.01).

3. 下列说法正确吗? 如果不正确, 那么请你写出正确答案.

(1) 0.09的平方根是0.3;

(2) $\sqrt{25} = \pm 5$.

2. 立方根

问题

现有一只体积为 216 cm^3 的正方体纸盒, 它的每一条棱长是多少?

思考

这个实际问题, 在数学上提出怎样的一个计算问题? 从这里可以抽象出一个什么数学概念?

概括

上面所提出的问题, 实质上就是要找一个数, 这个数的立方等于216. 容易验证, $6^3 = 216$, 所以正方体的棱长应为6 cm.

如果一个数的立方等于 a , 那么这个数就叫做 a 的立方根 (cube root).

与“平方根”类似, 试作一些讨论和研究.

试一试

(1) 27的立方根是什么?

(2) -27 的立方根是什么?

(3) 0的立方根是什么?

请你自己也编三道求立方根的题目, 并给出解答.

从所有这些题目的答案中, 你能发现什么?

概 括

任何数(正数、负数或零)的立方根如果存在的话*, 必定只有一个. 数 a 的立方根, 记作 $\sqrt[3]{a}$, 读作“三次根号 a ”. a 称为被开方数, 3称为根指数. 求一个数的立方根的运算, 叫做开立方.

可以借助立方运算求立方根, 也可以用立方运算检验开立方是否正确.

例4 求下列各数的立方根:

(1) $\frac{8}{27}$; (2) -125 ; (3) -0.008 .

解 (1) 因为 $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$, 所以

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3}.$$

(2) 因为 $(-5)^3 = -125$, 所以

$$\sqrt[3]{-125} = -5.$$

(3) _____,

按照前面两小题的方法, 解决第(3)题.

例5 用计算器求下列各数的立方根:

(1) 1 331; (2) -343 ; (3) 9.263.

分析 用计算器求一个有理数的立方根, 只需要直接按书写顺序按键. 若被开方数为负数, “ $-$ ”号的输入可以按 $\boxed{(-)}$, 也可以按 $\boxed{-}$.

解 (1) 在计算器上依次键入

$$\boxed{\sqrt[3]{}} \boxed{1} \boxed{3} \boxed{3} \boxed{1} \boxed{=},$$

显示结果为11, 所以

$$\sqrt[3]{1\,331} = 11.$$

(2) 在计算器上依次键入

$$\boxed{\sqrt[3]{}} \boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{4} \boxed{3} \boxed{=},$$

将第(2)题的负号用减号代替或将被开方数加上括号试一试, 比较计算的结果.

*数的范围从有理数扩充到实数以后(本章第3节), 每一个实数的立方根必定存在.

显示结果为 -7 ，所以

$$\sqrt[3]{-343} = -7.$$

(3) 在计算器上依次键入

$$\sqrt[3]{} \quad 9 \quad . \quad 2 \quad 6 \quad 3 \quad = ,$$

显示结果为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，如果要求精确到 0.01 ，那么

$$\sqrt[3]{9.263} \approx \underline{\hspace{2cm}}.$$

练习

1. 求下列各数的立方根：

(1) 216 ;

(2) -0.027 ;

(3) $-\frac{64}{125}$.

2. 用计算器计算：

(1) $\sqrt[3]{6\,859}$;

(2) $\sqrt[3]{17.576}$.

习题 16.1

1. 求下列各数的平方根：

(1) $\frac{16}{81}$;

(2) 0.36 ;

(3) 324 .

2. 求下列各数的立方根：

(1) 0.125 ;

(2) $-\frac{27}{64}$;

(3) $1\,331$.

3. 用计算器计算. (精确到 0.01)

(1) $\sqrt{16.89}$;

(2) $\sqrt[3]{6\,892}$.

4. (1) $\sqrt{10}$ 在哪两个整数之间?

(2) $3.1 < \sqrt{10} < 3.2$ 正确吗?

(3) 下列四个结论中，正确的是 ().

A. $3.15 < \sqrt{10} < 3.16$

B. $3.16 < \sqrt{10} < 3.17$

C. $3.17 < \sqrt{10} < 3.18$

D. $3.18 < \sqrt{10} < 3.19$

5. 在做浮力实验时，小华用一根细线将一正方体铁块拴住，完全浸入盛满水的圆柱形烧杯中，并用一量筒量得被铁块排开的水的体积为 40.5 立方厘米，小华又将铁块从烧杯中提起，量得烧杯中的水位下降了 0.62 厘米. 请问烧杯内部的底面半径和铁块的棱长各是多少? (用计算器计算，结果精确到 0.1 厘米)

阅读材料

蚂蚁和大象一样重吗

同学们一定听过蚂蚁和大象进行举重比赛的故事吧！蚂蚁能举起比它的体重重许多倍的火柴棒，而大象举起的却是比自己体重轻许多倍的一截圆木，结果蚂蚁获得了举重冠军！

我们这里讨论的话题是：蚂蚁和大象一样重吗？我们知道，即使是最大的蚂蚁与最小的大象，它们的重量明显不是一个数量级的。但是下面的推导却让你大吃一惊：蚂蚁和大象一样重！

设蚂蚁重量为 x 克，大象的重量为 y 克，它们的重量和为 $2a$ 克，则

$$x + y = 2a.$$

两边同乘以 $(x - y)$ ，得

$$(x + y)(x - y) = 2a(x - y),$$

即

$$x^2 - y^2 = 2ax - 2ay,$$

可变形为

$$x^2 - 2ax = y^2 - 2ay.$$

两边都加上 a^2 ，得

$$(x - a)^2 = (y - a)^2,$$

两边开平方，得

$$x - a = y - a,$$

所以

$$x = y.$$

这里竟然得出了蚂蚁和大象一样重，岂不荒唐！那么毛病究竟出在哪里呢？亲爱的同学，你能找出来吗？