

经全国中小学教材审定委员会
2004年初审通过

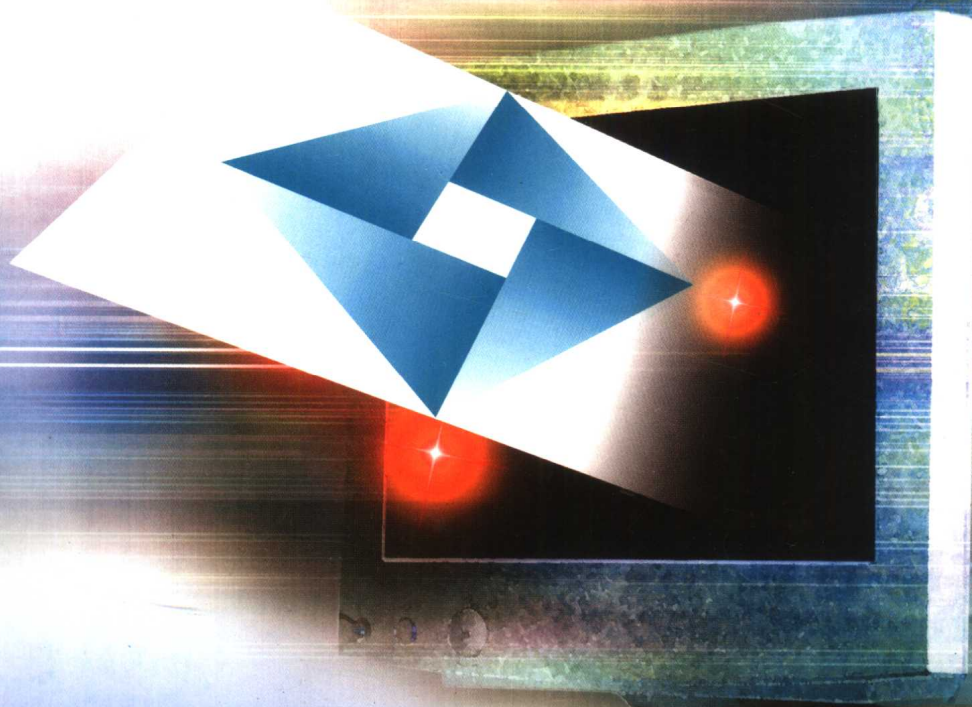
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

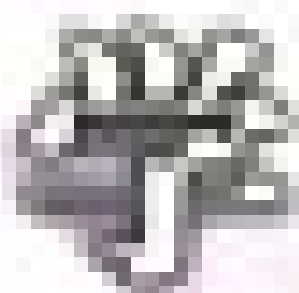
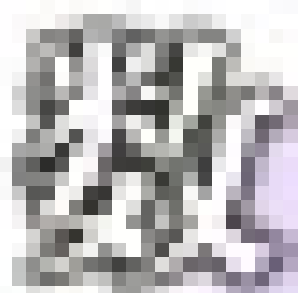
九年级 上册

课程教材研究所 编著
中学数学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

中国书画函授大学肇庆分校



中国书画函授大学

肇庆分校

中国书画函授大学肇庆分校



主 编：林 群

副 主 编：田载今 薛 彬

本册主编：薛 彬

主要编者：郑 廉 左怀玲 田载今 吴江媛

薛 彬 李海东 林立军

责任编辑：李海东

美术编辑：王俊宏 刘 昀

封面设计：林荣桓

义务教育课程标准实验教科书

数 学

九年级 上册

课 程 教 材 研 究 所 编 著
中学数学课程教材研究开发中心

*

人 民 教 育 出 版 社 出 版

(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编:100081)

网址: <http://www.pep.com.cn>

黑 龙 江 省 出 版 总 社 重 印

黑 龙 江 省 新 华 书 店 发 行

黑 龙 江 新 华 印 刷 厂 印 装

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:11.25 字数:173 000

2005年10月第1版 2006年6月黑龙江第1次印刷

印数:159 367(2006秋)

ISBN 7-107-19170-5 定价:10.60 元
G·12260(课)

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题,影响阅读,请与当地新华书店或印厂联系调换。

厂址:哈尔滨市南岗区学府路83号 电话:86630355 邮编:150086

本册导引

亲爱的同学，九年级的学习开始了。

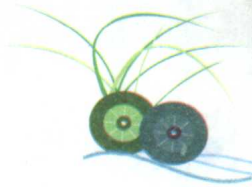
你将要学习的这本书是我们根据《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》编写的实验教科书，这是你在七～九年级要学习的六册数学教科书中的第五册。

与前四册一样，你将继续乘坐“观察”“思考”“探究”“讨论”“归纳”之舟，从身边的实际问题出发，在数学的海洋里乘风破浪，去探索、发现数学的奥秘；你还要用学到的本领去解决“复习巩固”“综合运用”“拓广探索”等不同层次的问题；你可以有选择地进行“数学活动”；如果有兴趣，你也可以到“阅读与思考”“观察与猜想”“实验与探究”“信息技术应用”这些选学内容中去看看更广阔的数学世界。通过探索、尝试，相信你的聪明才智会得到充分的发挥，你用数学解决问题的能力会迈上一个新的台阶。

现在，让我们启航，一起去遨游九年级上册这片数学海域吧！

我们已经学过整式与分式，知道实际问题中的数量关系可以用式子表示。我们再来学习一类与数量关系有关的式子——二次根式。掌握“**二次根式**”的内容，我们就能够解决更多与数量关系有关的问题。

我们已经掌握了用一元一次方程、二元一次方程组解决一些实际问题的方法。在解决某些实际问题时还需要一种新方程——一元二次方程。怎样解这种方程，并运用这种方程解决一些实际问题呢？学了“**一元二次方程**”一章，你就会获得答案。



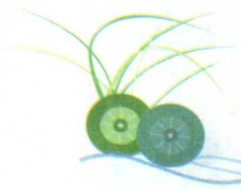


我们已经认识了平移、轴对称，探索了它们的性质，并运用它们进行图案设计。本书中图形变换又增添了一名新成员——旋转。学了“**旋转**”一章，我们对图形会有更深的认识，还可以综合运用平移、轴对称、旋转进行图案设计了，你设计出的图案会更加丰富多彩。

圆是一种常见的图形。在“**圆**”这一章，我们将进一步认识圆，探索它的性质，并用这些知识解决一些实际问题。通过这一章的学习，你的解决图形问题的能力将会进一步提高。

将一枚硬币抛掷一次，可能出现正面也可能出现反面，出现正面的可能性大还是出现反面的可能性大呢？它们会相等吗？学了“**概率初步**”一章，你就能更好地认识这个问题了。掌握了概率的初步知识，你还会解决更多的实际问题。

数学伴随着我们成长、数学伴随着我们进步、数学伴随着我们成功，让我们一起随着这本书，畅游神奇、美妙的数学世界吧！



目 录

第 二 十 一 章 二次根式 2



21.1 二次根式 4

21.2 二次根式的乘除 10

21.3 二次根式的加减 17



阅读与思考

海伦——秦九韶公式 22

数学活动 24

小结 25

复习题 21 26

第 二 十 二 章 一元二次方程 28



22.1 一元二次方程 30

22.2 降次——解一元二次方程 35



阅读与思考

黄金分割数 46

22.3 实际问题与一元二次方程 48



观察与猜想

发现一元二次方程根与系数
的关系 54

数学活动 56

小结 57

复习题 22 58

第二十三章 旋转 60



23.1 图形的旋转 62

23.2 中心对称 68



信息技术应用

探索旋转的性质 76

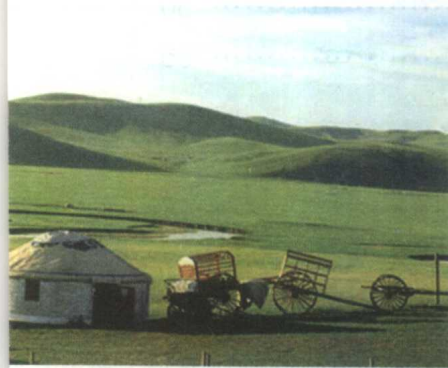
23.3 课题学习 图案设计 77

数学活动 78

小结 79

复习题 23 80

第二十四章 圆 82



24.1 圆 84

24.2 与圆有关的位置关系 97

24.3 正多边形和圆 113



阅读与思考

圆周率 π 118

24.4 弧长和扇形面积 120



实验与探究

设计跑道 126

数学活动 127

小结 129

复习题 24 130

第 二 十 五 章 概率初步 134

25.1 概 率 136

25.2 用列举法求概率 146



阅读与思考

概率与中奖 156

25.3 利用频率估计概率 157



阅读与思考

布丰投针实验 163

25.4 课题学习 键盘上字母的排列规律 165

数学活动 168

小结 170

复习题 25 171

部分中英文词汇索引 173



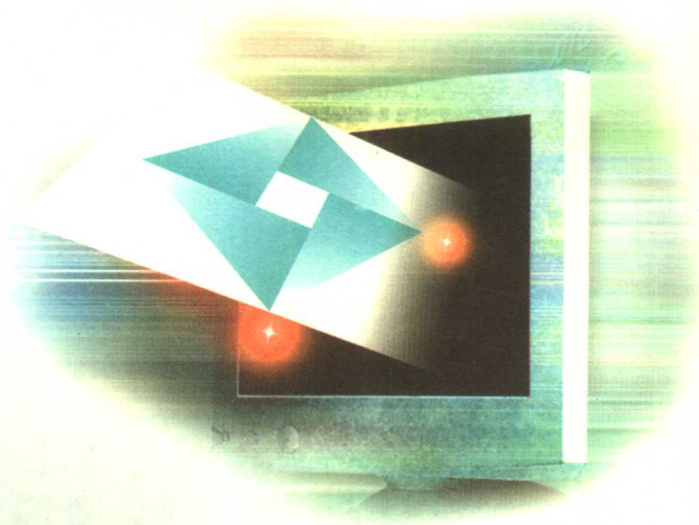
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

九年级 上册

课 程 教 材 研 究 所 编 著
中学数学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

第二十一章 二次根式



- 21.1 二次根式
- 21.2 二次根式的乘除
- 21.3 二次根式的加减

电视塔越高,从塔顶发射出的电磁波传播得越远,从而能收看到电视节目的区域就越广.如果电视塔高 h km,电视节目信号的传播半径为 r km,则它们之间存在近似关系 $r = \sqrt{2Rh}$,其中 R 是地球半径, $R \approx 6400$ km.如果两个电视塔的高分别是 h_1 km, h_2 km,那么它们的传播半径的比为 $\frac{\sqrt{2Rh_1}}{\sqrt{2Rh_2}}$,你能将这个式子化简吗?这要用到本章将要学习的二次根式的运算与化简.

如何进行二次根式的运算?如何将二次根式化简?这是本章所要研究的主要内容.通过本章学习可为后面一元二次方程等内容的学习打下基础.

21.1 二次根式



用带有根号的式子填空，看看写出的结果有什么特点：

(1) 如图 21.1-1，要做一个两条直角边的长分别是 7 cm 和 4 cm 的三角尺，斜边的长应为 _____ cm；

(2) 面积为 S 的正方形的边长为 _____；

(3) 要修建一个面积为 6.28 m^2 的圆形喷水池，它的半径为 _____ m (π 取 3.14)；

(4) 一个物体从高处自由落下，落到地面所用的时间 t (单位：s) 与开始落下时的高度 h (单位：m) 满足关系 $h=5t^2$ 。如果用含有 h 的式子表示 t ，则 $t=$ _____。

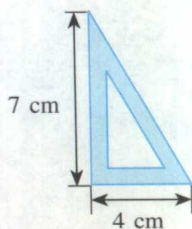


图 21.1-1

在上面的问题中，结果分别是 $\sqrt{65}$ ， $\sqrt{S}$ ， $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{\frac{h}{5}}$ ，它们都表示一些正数的算术平方根。

我们知道，一个正数有两个平方根；0 的平方根为 0；在实数范围内，负数没有平方根。因此，开平方时，被开方数只能是正数和 0。

一般地，我们把形如 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 的式子叫做**二次根式**，“ $\sqrt{\quad}$ ”称为二次根号。

例 1 当 x 是怎样的实数时, $\sqrt{x-2}$ 在实数范围内有意义?

解: 由 $x-2 \geq 0$, 得
$$x \geq 2.$$

当 $x \geq 2$ 时, $\sqrt{x-2}$ 在实数范围内有意义.

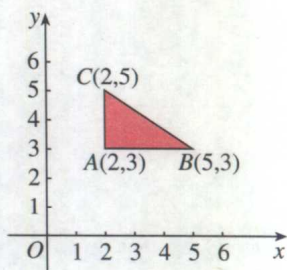


思考

当 x 是怎样的实数时, $\sqrt{x^2}$ 在实数范围内有意义? $\sqrt{x^3}$ 呢?

练习

1. 要画一个面积为 18 cm^2 的矩形, 使它的边长之比为 $2:3$, 它的边长应取多少?
2. 如图, 在平面直角坐标系中, $A(2, 3)$ 、 $B(5, 3)$ 、 $C(2, 5)$ 是三角形的三个顶点, 求 BC 的长.
3. 当 a 是怎样的实数时, 下列各式在实数范围内有意义?



(第 2 题)

(1) $\sqrt{a-1}$;

(2) $\sqrt{2a+3}$.

当 $a > 0$ 时, $\sqrt{a}$ 表示 a 的算术平方根, 因此 $\sqrt{a} > 0$;
当 $a = 0$ 时, $\sqrt{a}$ 表示 0 的算术平方根, 因此 $\sqrt{a} = 0$. 这就是说,

$\sqrt{a} (a \geq 0)$ 是一个非负数.



根据算术平方根的意义填空：

$$(\sqrt{4})^2 = \underline{\hspace{2cm}}; (\sqrt{2})^2 = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2 = \underline{\hspace{2cm}}; (\sqrt{0})^2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

$\sqrt{4}$ 是 4 的算术平方根，根据算术平方根的意义， $\sqrt{4}$ 是一个平方等于 4 的非负数. 因此有 $(\sqrt{4})^2 = 4$.

同理， $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{\frac{1}{3}}$ ，0 分别是 2， $\frac{1}{3}$ ，0 的算术平方根，因此有 $(\sqrt{2})^2 = 2$ ， $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2 = \frac{1}{3}$ ， $(\sqrt{0})^2 = 0$.

一般地，

$$(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0).$$

例 2 计算：

$$(1) (\sqrt{1.5})^2; \quad (2) (2\sqrt{5})^2.$$

解： (1) $(\sqrt{1.5})^2 = 1.5$;

$$(2) (2\sqrt{5})^2 = 2^2 \times (\sqrt{5})^2 = 4 \times 5 = 20.$$

这里用到了 $(ab)^2 = a^2 b^2$ 这个结论.



填空：

$$\sqrt{2^2} = \underline{\hspace{2cm}}; \sqrt{0.1^2} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \underline{\hspace{2cm}}; \sqrt{0^2} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

可以得到

$$\sqrt{2^2}=2, \sqrt{0.1^2}=0.1, \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3}, \sqrt{0^2}=0.$$

一般地, 根据算术平方根的意义,

$$\sqrt{a^2}=a(a \geq 0).$$

例3 化简:

$$(1) \sqrt{16}; \quad (2) \sqrt{(-5)^2}.$$

解: (1) $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4;$

$$(2) \sqrt{(-5)^2}=\sqrt{5^2}=5.$$

回顾我们学过的式子, 如 $5, a, a+b, ab, \frac{s}{t}, x^3, \sqrt{3}, \sqrt{a} (a \geq 0)$, 它们都是用基本运算符号 (基本运算包括加、减、乘、除、乘方和开方) 把数和表示数的字母连接起来的式子, 我们称这样的式子为代数式 (algebraic expression).

练习

1. 计算:

$$(1) (\sqrt{3})^2; \quad (2) (3\sqrt{2})^2.$$

2. 说出下列各式的值:

$$(1) \sqrt{0.3^2}; \quad (2) \sqrt{\left(-\frac{1}{7}\right)^2};$$

$$(3) -\sqrt{(-\pi)^2}; \quad (4) \sqrt{10^{-2}}.$$

习题 21.1

复习巩固

1. 当 a 是怎样的实数时, 下列各式在实数范围内有意义?

(1) $\sqrt{a+2}$;

(2) $\sqrt{3-a}$;

(3) $\sqrt{5a}$;

(4) $\sqrt{-a}$.

2. 计算:

(1) $(\sqrt{5})^2$;

(2) $(-\sqrt{0.2})^2$;

(3) $\sqrt{0.6^2}$;

(4) $\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}$.

3. 用代数式表示:

(1) 面积为 S 的圆的半径;

(2) 面积为 S 且两条邻边的比为 $2:3$ 的矩形的边长.

4. 已知直角三角形的两条直角边为 a 和 b , 斜边为 c .

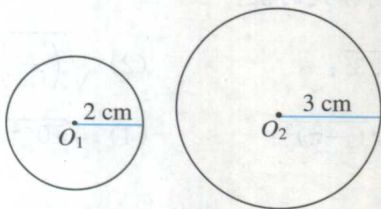
(1) 如果 $a=12$, $b=5$, 求 c ;

(2) 如果 $a=3$, $c=4$, 求 b ;

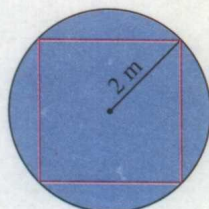
(3) 如果 $c=10$, $b=9$, 求 a .

综合运用

5. 已知半径为 r cm 的圆的面积是半径为 2 cm 和 3 cm 的两个圆的面积的和, 求 r 的值.



(第 5 题)

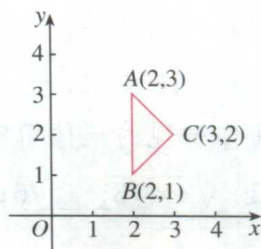


(第 6 题)

6. 要在一个半径为 2 m 的圆形钢板上, 截出一块面积最大的正方形, 正方形的边长是多少?

拓展探索

7. (1) $\sqrt{18-n}$ 是整数, 求自然数 n 的值;
(2) $\sqrt{24n}$ 是整数, 求正整数 n 的最小值.
8. 如图, 在平面直角坐标系中, $\triangle ABC$ 的三个顶点的坐标分别是 $A(2, 3)$ 、 $B(2, 1)$ 、 $C(3, 2)$.
- (1) 判断 $\triangle ABC$ 的形状;
(2) 如果将 $\triangle ABC$ 沿着边 AC 旋转, 求所得旋转体的体积.



(第8题)