

义务教育课程标准实验教科书

数学 九年级 上册

---

# 教师教学用书

---

课程教材研究所  
中学数学课程教材研究开发中心 编著

人民教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

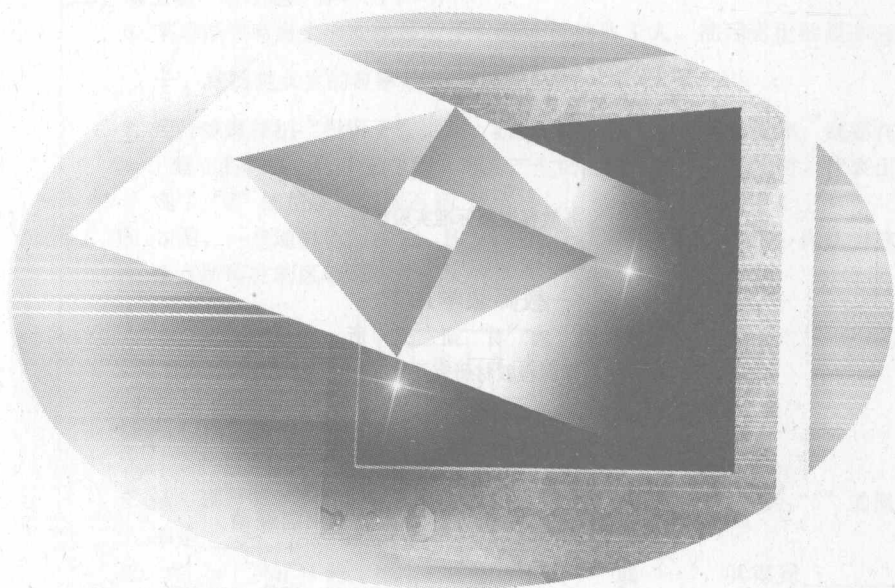
数学 九年级 上册

---

# 教师教学用书

---

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

主 编：林 群

副 主 编：田载今 薛 彬

本册主编：薛 彬 李果民 刘金英

主要编者：左怀玲 田载今 薛 彬 李海东 林立军

李果民 刘金英 刘静波 李 庆 张 维

付 剑 周 越 言承瓊

责任编辑：李海东

义务教育课程标准实验教科书

数学 九年级 上册

教师教学用书

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 出版发行

网址：<http://www.pep.com.cn>

北京人卫印刷厂印装 全国新华书店经销

\*

开本：787毫米×1092毫米 1/16 印张：19 字数：407 000

2006年4月第1版 2008年5月第4次印刷

ISBN 978-7-107-19487-0 定价：24.80元  
G·12577 (课)

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与本社出版科联系调换。

(联系地址：北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081)

# 说明

人教版义务教育课程标准实验教材数学（七~九年级），是以教科书为基础的系列化教材，包括基本教材和配套教学资源。基本教材是教科书和教师教学用书；配套教学资源包括同步解析与测评、自读课本、素质教育新学案、教学设计与案例、教学投影片等。

人教版《义务教育课程标准实验教科书·数学（七~九年级）》是根据教育部制订的《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》编写的，全套书分为六册，每学期一册，内容包括“数与代数”“空间与图形”“统计与概率”“实践与综合应用”四个领域，在体系结构的设计上力求反映这些内容之间的联系与综合，使它们成为一个有机的整体，其中对于“实践与综合应用”领域的内容，以“课题学习”和“数学活动”等形式分散地编排于各章之中。

本套教科书在体例安排上有如下特点：

1. 每章开始均配有反映本章主要内容的章前图和引言，可供学生预习用，也可作为教师导入新课的材料。

2. 正文中设置了“观察”“思考”“探究”“讨论”“归纳”等栏目，栏目中以问题、留白或填空等形式为学生提供思维发展、合作交流的空间。

3. 适当安排了“观察与猜想”“实验与探究”“阅读与思考”“信息技术应用”等选学栏目，为加深对相关内容的认识，扩大学生的知识面，运用现代信息技术手段学习等提供资源。

4. 正文的边空设有“小贴示”和“云朵”，“小贴示”介绍与正文内容相关的背景知识，“云朵”中是一些有助于理解正文的问题。

5. 每章安排了几个有一定综合性、实践性、开放性的“数学活动”，学生可以结合相关知识的学习或全章的复习有选择地进行活动，不同的学生可以达到不同层次的结果；“数学活动”也可供教师教学选用。

6. 每章安排了“小结”，包括本章的知识结构图和对本章内容的回顾与思考。

7. 本书的习题分为练习、习题、复习题三类。练习供课上使用，有些练习是对所学内容的巩固，有些练习是相关内容的延伸；习题供课内或课外作业时选用；复习题供复习全章时选用。其中习题、复习题按照习题的功能分为“复习巩固”“综合应用”“拓广探索”三类。

这套教师教学用书与《义务教育课程标准实验教科书·数学（七~九年级）》相对应，供教师教学参考使用。全套书分为六册，每册书按章编排，每章内容与相应教科书内容对应。教师教学用书的每一章主要包括以下六部分：

第一部分是总体设计，包括本章的课程学习目标、知识结构框图、内容安排、课时安排、学法教法建议等内容。

第二部分印有教科书的相应章节正文，正文旁印有教科书正文的注释及教科书中练习的答案和说明，正文下部按小节分条阐述各小节编写意图、学生学习过程中



可能出现的困难和问题、教学建议等。

第三部分是本章习题的参考答案。

第四部分提供了几个教学案例，供教师教学时参考。每一个教学案例是一个课时的课堂教学设计，内容包括教学任务分析、教学流程安排、教学过程设计、教学设计说明等几方面。

第五部分是拓展资源。根据每章的教学内容，为教师提供相应的拓展资料，包括知识内容的拓广延伸和相关史料、拓展性问题、数学活动等。

第六部分是评价建议和测试题。评价建议从知识技能、数学能力、情感态度等几方面为教师提出本章评价建议，并提供了一套测试题供参考，并说明了每道测试题的设计意图、评分标准等。

本书是九年级上册的教师教学用书，内容包括“二次根式”“一元二次方程”“旋转”“圆”“概率初步”五章，各章授课时间大致分配如下（仅供参考）：

第二十一章	二次根式	9 课时
第二十二章	一元二次方程	13 课时
第二十三章	旋转	8 课时
第二十四章	圆	17 课时
第二十五章	概率初步	14 课时

除已列出的主要编写者外，参加本册教师教学用书编写、讨论的还有申铁、王烁、朱小凌、杨靖、班春虹等。

本书在编写过程中征求了全国各地部分教师和教研人员的意见，在此表示衷心感谢。

课程教材研究所  
中学数学课程教材研究开发中心

2006年3月

# 目 录

<b>第二十一章 二次根式</b> .....	1
I 总体设计 .....	1
II 教材分析 .....	4
21.1 二次根式 .....	6
21.2 二次根式的乘除 .....	12
21.3 二次根式的加减 .....	19
数学活动 .....	26
小结 .....	27
复习题 21 .....	28
III 习题解答 .....	30
IV 教学设计参考案例 .....	31
21.1 二次根式 (第 1 课时) .....	31
21.3 二次根式的加减 (第 1 课时) .....	35
V 拓展资源 .....	38
VI 评价建议与测试题 .....	44
<b>第二十二章 一元二次方程</b> .....	48
I 总体设计 .....	48
II 教材分析 .....	52
22.1 一元二次方程 .....	54
22.2 降次——解一元二次方程 .....	59
22.3 实际问题与一元二次方程 .....	72
数学活动 .....	80
小结 .....	81
复习题 22 .....	82
III 习题解答 .....	84
IV 教学设计参考案例 .....	86
22.2 降次——解一元二次方程 (第 2 课时) .....	86
22.3 实际问题与一元二次方程 (第 2 课时) .....	90
V 拓展资源 .....	93
VI 评价建议与测试题 .....	101
<b>第二十三章 旋转</b> .....	104
I 总体设计 .....	104
II 教材分析 .....	106
23.1 图形的旋转 .....	108

23.2 中心对称 .....	114
23.3 课题学习 图案设计 .....	123
数学活动 .....	124
小结 .....	125
复习题 23 .....	126
III 习题解答 .....	128
IV 教学设计参考案例 .....	129
23.1 图形的旋转(第1课时) .....	129
23.3 课题学习 图案设计(第1课时) .....	132
V 拓展资源 .....	134
VI 评价建议与测试题 .....	143
<b>第二十四章 圆</b> .....	149
I 总体设计 .....	149
II 教材分析 .....	154
24.1 圆 .....	156
24.2 与圆有关的位置关系 .....	169
24.3 正多边形和圆 .....	185
24.4 弧长和扇形面积 .....	192
数学活动 .....	199
小结 .....	201
复习题 24 .....	202
III 习题解答 .....	206
IV 教学设计参考案例 .....	209
24.1.4 圆周角 .....	209
24.2.3 圆和圆的位置关系 .....	213
24.3 正多边形和圆(第1课时) .....	217
V 拓展资源 .....	220
VI 评价建议与测试题 .....	226
<b>第二十五章 概率初步</b> .....	230
I 总体设计 .....	230
II 教材分析 .....	236
25.1 概率 .....	238
25.2 用列举法求概率 .....	248
25.3 利用频率估计概率 .....	259
25.4 课题学习 键盘上字母的排列规律 .....	267
数学活动 .....	270
小结 .....	272
复习题 25 .....	273

III	习题解答 .....	275
IV	教学设计参考案例 .....	276
	25.1.1 随机事件 (第1课时) .....	276
	25.1.2 概率的意义 (第1课时) .....	279
	25.2 用列举法求概率 (第3课时) .....	283
V	拓展资源 .....	287
VI	评价建议与测试题 .....	294



# 第二十一章 二次根式

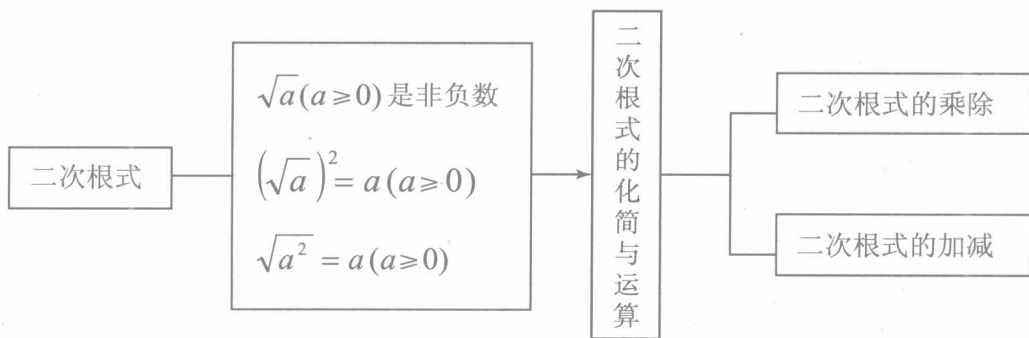
## I 总体设计

### 一、课程学习目标

1. 理解二次根式的概念，了解被开方数必须是非负数的理由；
2. 了解最简二次根式的概念；
3. 理解二次根式的性质：  
(1)  $\sqrt{a}(a \geq 0)$  是非负数；(2)  $(\sqrt{a})^2 = a(a \geq 0)$ ；(3)  $\sqrt{a^2} = a(a \geq 0)$ ；
4. 掌握二次根式的加、减、乘、除运算法则，会用它们进行有关实数的简单四则运算；
5. 了解代数式的概念，进一步体会代数式在表示数量关系方面的作用。

### 二、本章知识结构框图

本章知识结构框图如下：



### 三、内容安排

在第10章“实数”中，我们学习了平方根、算术平方根的概念，以及利用平方运算与开平方运算的互逆关系求非负数的平方根和算术平方根的方法。本章是在第10章的基础上，进一步研究二次根式的概念、性质和运算。本章重点是二次根式的化简和运算，难点是正确理解二次根式的性质和运算法则的合理性，学习本章的关键是理解二次根式的概念和性质，它们是学习二次根式的化简与运算的依据。

全章分为三节，第一节研究了二次根式的概念和性质。教科书首先给出四个实际问题，要求学生根据已学的平方根和算术平方根的知识写出这四个问题的答案，并分析所得结果在表达式上的特点，由此引出二次根式的概念。在二次根式的概念中，重要的一点是理解被开方数是非负数的要求，教科书结合例题对此进行了较详细的分析，并从算术平方根的定义出发，探讨了结论 $\sqrt{a}(a \geq 0)$ 是非负数。接下去，教科书采用由特殊到一般的方法，归纳给出了结论 $(\sqrt{a})^2 = a(a \geq 0)$ ，并根据算术平方根的定义对这条结论进行了分析，对于结论 $\sqrt{a^2} = a(a \geq 0)$ ，教科书同样采用了让学生通过具体

计算,分析运算过程和运算结果,最后归纳得出一般结论的方法进行研究.第一节的内容是学习后面两节内容的直接基础.

对于二次根式的运算,教科书首先研究了乘除运算,这是第二节的内容.本节首先研究了二次根式的乘法运算,教科书通过设置探究栏目,要求学生利用二次根式的性质和计算器等进行一些具体运算,发现 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ 与 $\sqrt{a \cdot b}$ 之间的关系,从而由特殊到一般地归纳得出二次根式乘法的运算法则,继而得到积的算术平方根的性质,引出化简二次根式的方法.对于二次根式的除法运算,类似于乘法运算,教科书也采用了由特殊到一般的方法,通过归纳得出二次根式除法的运算法则,继而得到商的二次根式的性质,进一步完善化简二次根式的方法.本节最后,教科书结合本节例题,给出了最简二次根式的概念,明确了化简二次根式的方向,并为下一节学习二次根式的加减运算作好铺垫.

第三节是二次根式的加减运算.在实际生活中会遇到二次根式的加减运算,因此教科书首先结合一个实际问题引出二次根式的加法,然后结合第10章学过的结论“在有理数范围内成立的运算律在实数范围内仍然成立”,并利用分配律得出了二次根式的加减运算法则.本节最后,在二次根式的加、减、乘、除运算的基础上,教科书通过几个例题研究了二次根式的混合运算,突出了二次根式与整式之间的关系,体现了整式的运算性质、公式和法则与二次根式相关内容的一致性.

本章内容与已学内容“实数”“整式”“勾股定理”联系紧密,同时也是以后将要学习的“解直角三角形”“一元二次方程”和“二次函数”等内容的重要基础,并为学习高中数学中的不等式、函数以及解析几何等的大部分知识作好准备.

#### 四、课时安排

本章教学时间约需9课时,具体分配如下(仅供参考):

21.1 二次根式	约2课时
21.2 二次根式的乘除	约2课时
21.3 二次根式的加减	约3课时
数学活动	
小结	约2课时

#### 五、学法教法建议

##### 1. 注意加强知识间的纵向联系

本章内容属于“数与代数”这个领域,对于实数的内容,本套教科书主要分为两章学习,分别是七年级下册的第10章“实数”和本章“二次根式”.在“实数”一章中,主要研究了平方根、立方根的概念和求法,实数的有关概念和运算.通过第10章的学习,学生对数的认识已经由有理数的范围扩大到实数范围,并对实数的运算性质和运算法则有了初步的感受,这些为本章的学习打下了基础.因此,教学时要注意与已有经验的联系,要在“实数”一章的基础上进行教学.例如,对于二次根式的加减运算,在“实数”一章中,为了让学生对“有理数的运算律和运算法则在实数的范围内仍然成立”有所体验,教科书以二次根式的加减运算为例对这个结论进行了说明,这样实际上在“实数”一章中,学生对二次根式的加减运算已经有所接触,本章在此基础上利用分配律给出了加减法的运算法则,使学生进一步体会运算律在数的扩充过程中的一致性.

本章教学时,还要注意与第15章“整式”的联系.由于数式通性,当将二次根式中的实数看成字母时,二次根式的运算实际上就是整式的运算,因此整式的运算法则和公式在二次根式的运算中继续适用,教科书编写时充分体现了这两者之间的联系.例如,教科书在介绍二次根式的混合运

算时，强调了利用多项式的乘法法则和乘法公式进行运算，突出了二次根式运算的本质。因此，教学中要注意本章内容与“整式”中相关内容的联系，使学生的学习形成正迁移。

## 2. 加大学生探索空间，体现由具体到抽象的认识过程

根据本章内容的特点，对于一些重要结论，编写时注意了让学生通过观察、思考、讨论等探究活动归纳得出结论的过程。例如，对于二次根式的乘法法则，教科书首先让学生利用二次根式的概念和性质进行几个具体的计算，其中有两个二次根式相乘的问题，也有积的算术平方根的问题，学生通过具体计算，并观察所得结果发现二次根式相乘与积的算术平方根之间的关系，并利用发现的规律进行计算，然后利用计算器进行验证，最后归纳得出二次根式的乘法运算法则，这个过程实际上让学生通过探究活动经历了一个由具体到抽象的认识过程；再如，二次根式的除法运算法则也是采用通过学生的探索活动，由具体到抽象地归纳得出结论的方法。由于本章内容与以前所学的实数内容有较多联系，在思考问题的方法上与整式的内容又有很多相通之处，因此，教学中，可以结合具体内容，给学生尽可能多地留出探索交流的空间，例如，对于第三节中的例6，可以让学生自己探索，发现整式的平方差公式在二次根式的运算中也成立。通过这样的探究活动发展学生的思维能力，有效改变学生的学习方式，掌握认识事物的一般规律。

## 3. 适当加强练习，为后续学习打好基础

本章内容属于“数与代数”领域中较基础的内容，尤其是二次根式的加、减、乘、除运算是后续学习解直角三角形、一元二次方程和二次函数的重要基础。例如在“解直角三角形”一章中，会遇到很多实际问题，在解决实际问题的过程中，要遇到将二次根式化成最简二次根式以及二次根式的加减运算；在“一元二次方程”中，利用公式法解方程时，会用到二次根式的性质；在“二次函数”一章中，判断二次函数的图象与 $x$ 轴是否有交点时，会遇到根的判别式中被开方数小于0的情形，这些都需要深刻理解二次根式的意义。

再有，本章主要内容是二次根式的化简和运算，掌握化简的方法和运算规律需要一定的训练。因此，教学中可以适当增加练习，使学生较好地理解二次根式的意义，较好地掌握二次根式的性质和运算，为后续的学习打下良好的基础，也为学习高中数学中不等式、函数以及解析几何等的大部分知识作好准备。

另外，本章内容与“整式”“勾股定理”等联系紧密，在加强练习的过程中，要注意强调知识之间的相互联系，进一步加深对整式和勾股定理等内容的理解，使学生养成以联系和发展的观点学习数学的习惯。

## 4. 引导学生理解数学的本质

本章的重点是让学生理解二次根式的概念和性质，并会熟练运用法则进行运算。本章编写时，注重说明性质和法则成立的合理性，突出了它们的数学本质。例如，教科书在介绍二次根式的结论 $(\sqrt{a})^2=a(a\geq 0)$ 时，首先让学生通过探究活动感受这条结论，然后再从算术平方根的意义出发，结合具体例子对这条结论进行分析，最后由特殊到一般地得到这条结论，这样就可以使学生对这条结论的数学实质有了较深刻的认识。另外，对于概念，本章编写时遵循淡化概念名词，突出概念实质的原则。例如，本章在介绍二次根式的乘除运算时，没有给出分母有理化的概念，而是结合具体例子说明了分母有理化的要求，再如，对于二次根式的加减运算，教科书回避了同类二次根式的概念，突出强调了运算时先将二次根式化成最简二次根式再进行合并的方法。这样处理内容的目的是使学生将学习的重点放在理解数学的本质上来。因此，教学中注意体会教科书的编写意图，培养学生的数学能力。

## II 教材分析

[1] 章前图是一张北京中央电视塔的照片，这张照片是本章章前引言的背景图。

# 第二十一章 二次根式



1. 本章内容“二次根式”是《课程标准》“数与代数”的重要内容. 对于实数, 本套教科书主要安排在七年级下册的第 10 章和本章. 在第 10 章中, 学生已经学习了平方根、算术平方根、立方根的概念, 会用根号表示数的平方根、立方根; 知道开方与乘方互为逆运算, 会用平方运算和立方运算求某些非负数的平方根以及某些数的立方根, 会用计算器求平方根和立方根; 了解无理数和实数的概念, 知道实数与数轴上的点

一一对应, 并对有理数的运算性质和运算法则在实数的运算中仍然成立这一点有所体验. 通过本章的学习, 学生将对二次根式的概念有更深刻的认识, 通过学习二次根式的加、减、乘、除运算法则, 对实数的简单四则运算有进一步的了解. 因此, 本章教学时应充分注意在第 10 章的基础上进行, 同时应注意进一步加深对第 10 章有关概念和性质的理解, 如平方根、算术平方根的概念, 无理数和实数的概念以及运算等.



[1] 本节包括二次根式的概念和性质.

# 21

- 21.1 二次根式<sup>[1]</sup>
- 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.

2. 本章分为三节,第一节主要学习二次根式的概念和性质,本节既是第10章相关内容的展,同时又是后面两节内容的基础,因此本节起承上启下的作用;第二节是二次根式的乘除运算,主要研究二次根式的运算法则和二次根式的化简;第三节是二次根式的加减,主要研究二次根式的加减运算法则和进一步完善二次根式的化简.本章内容是后面几章将要学习的解直角三角形、一元二次方程、二次函数等内容的重要基础.

3. 章前引言选用了与电视节目传播区域有关的实际问题,这个问题涉及电视塔的高度与电视节目信号的传播半径之间的关系,而这个关系可以用二次根式表示,这样教科书就由实际问题引出本章所要讨论的问题,这样引入可以使学生感到研究本章内容是实际的需要.

章前引言也明确指出二次根式的化简和运算是本章所要研究的主要内容,以及本章在数学学习中所处的地位.

[1] 这里指出“在实数范围内”是从科学性角度叙述的，在学生未学习实数以外的数时，对这句话不可能有较深的理解，因此教学中不必在这句话上多做文章。

## 21.1 二次根式

### 思考

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  $6.28 \text{ m}^2$  的圆形喷水池，它的半径为 \_\_\_\_\_ m ( $\pi$  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  $t=$  \_\_\_\_\_。

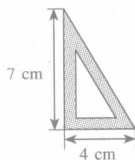


图 21.1-1

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。

1. 本节主要内容是二次根式的定义和性质，教科书先给出二次根式的定义，然后讨论了简单的二次根式的性质： $\sqrt{a}$  ( $a \geq 0$ ) 是一个非负数；

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

通过本节的学习，应该使学生对二次根式的定义以及性质有较深刻的认识，为下两节的学习打下基础。

2. 本节开始，首先设置四个实际问题，这

些实际问题的结果都可以表示成二次根式的形式，教科书由此引出二次根式的定义。在这四个实际问题中，前三个是几何问题，最后一个是物理问题，设置这些实际问题的目的是让学生感受到研究二次根式是实际的需要，二次根式与实际生活联系紧密。教学时，也可以根据学生的实际情况，选择其他有趣的实际问题引入，以调动学生的学习兴趣和。

3. 对于二次根式的定义，应侧重让学生理解

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

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.

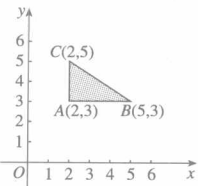
### 思考

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?<sup>[2]</sup>

### 练习

1. 要画一个面积为  $18 \text{ cm}^2$  的矩形, 使它的长宽之比为  $2:3$ , 它的长宽应取多少?
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?

- (1)  $\sqrt{a-1}$ ;                      (2)  $\sqrt{2a+3}$ .



(第2题)

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.

开方数是非负数的要求, 教学时注意引导学生回忆在“实数”一章所学习的有关平方根的意义和特征, 帮助学生理解这一要求, 而不必深究怎样判断一个式子是不是二次根式, 特别是一些含有二次根式的式子是否也可叫做二次根式等问题.

4. 本节通过例1讨论了二次根式的被开方数中的字母取值范围的问题, 这类问题可以加深学生对二次根式的定义的理解. 对于这类问题, 本节中只限于可以用一元一次不等式解决的范围

[1] “ $\sqrt{x-2}$  在实数范围内有意义”就是指当  $x$  是什么数时, 式子  $\sqrt{x-2}$  有意义, 这里不必过多强调在实数范围内, 理由同前.

[2]  $x$  为任意实数,  $\sqrt{x^2}$  都有意义; 当  $x \geq 0$  时,  $\sqrt{x^3}$  有意义.

### 练习答案

1.  $3\sqrt{3}$ ,  $2\sqrt{3}$ ;
  2.  $\sqrt{13}$ ;
  3. (1)  $a \geq 1$ ;
- (2)  $a \geq -\frac{3}{2}$ .

内, 不宜扩充到较复杂的情况.

5. “ $\sqrt{a}(a \geq 0)$  是非负数”是二次根式的一条简单性质, 其中  $\sqrt{a}(a \geq 0)$  是指非负数的算术平方根, 这一性质可以根据平方根和算术平方根的意义得到, 教学时要注意及时复习“实数”的内容. 理解“ $\sqrt{a}(a \geq 0)$  是非负数”这一点并不难, 关键是要记住, 并在以后的学习中灵活运用.

[1] 计算  $(\sqrt{4})^2$  可以利用算术平方根的意义,也可以直接计算,但对于  $(\sqrt{2})^2$ 、 $(\sqrt{\frac{1}{3}})^2$  只能根据算术平方根的意义来说明.

[2] 这里运用的是整式乘除中学习的积的幂的运算性质,这里可以向学生指出整式的运算性质在实数范围内都适用.

### 探究

根据算术平方根的意义填空:[1]

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

$$(\sqrt{\frac{1}{3}})^2 = \underline{\quad}; (\sqrt{0})^2 = \underline{\quad}.$$

$\sqrt{4}$  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  $(\sqrt{2})^2 = 2$ ,  $(\sqrt{\frac{1}{3}})^2 = \frac{1}{3}$ ,  $(\sqrt{0})^2 = 0$ .

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  $(ab)^2 = a^2b^2$  这个结论.[2]

### 探究

填空:

$$\sqrt{2^2} = \underline{\quad}; \sqrt{0.1^2} = \underline{\quad};$$

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

6. 对于性质  $(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$ , 教科书没有直接从算术平方根的意义得到,而是考虑到学生的年龄特征,先在“探究”栏目中给出四个具体问题,让学生根据算术平方根的意义,就具体数字进行分析得出结果,然后再分析这些结果的共同特征,由特殊到一般地归纳得出结论.教学中也可以结合学生的实际情况,先让学生通过“探究”栏目的研究得到猜想,即这条性质,然后再利用算术平方根的意义对这条性质进行分析,培

养学生利用代数语言进行推理的能力.

性质  $(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$  在后面的学习中经常用到,因此教学中要注意让学生在理解的基础上加以记忆,并灵活应用.

7. 对于性质  $\sqrt{a^2} = a (a \geq 0)$ , 教科书也是采用由特殊到一般地归纳得出结论的方法.对于这条性质可以利用非负数的算术平方根的意义进行分析,教学中,可以根据学生的实际情况,既可



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,

$$\sqrt{a^2}=a(a \geq 0).^{[1]}$$

例3 化简:

(1)  $\sqrt{16}$ ; (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)  $(\sqrt{3})^2$ ; (2)  $(3\sqrt{2})^2$ .

2. 说出下列各式的值:

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

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

[1] 注意这里只考虑  $a \geq 0$  的情形, 教学中不必增加  $a < 0$  的情形.

#### 练习答案

1. (1) 3; (2) 18.

2. (1) 0.3; (2)  $\frac{1}{7}$ ;

(3)  $-\pi$ ; (4)  $10^{-1}$ .

以结合具体数字分析, 也可以就一般情况进行分析.

这条性质在后面两节会经常用到, 应让学生熟练掌握和灵活应用.

8. 教科书仅考虑了当  $a \geq 0$  时,  $\sqrt{a^2}=a$  ( $a \geq 0$ ) 的情形, 而没有考虑当  $a < 0$  时,  $\sqrt{a^2}=-a$  的情形, 教学中不必增加这种情形.

9. 本节最后, 教科书通过回顾已经学过的各种式子的共同特点, 给出了代数式的概念,

这个概念是对已学各种式子的概括总结, 让学生对所学知识有一个整体认识, 教学中只要让学生有所体会就可以了, 不必深究这个概念, 类似于判断一个式子是否是代数式这样的问题不必要出.