

(供天津用)

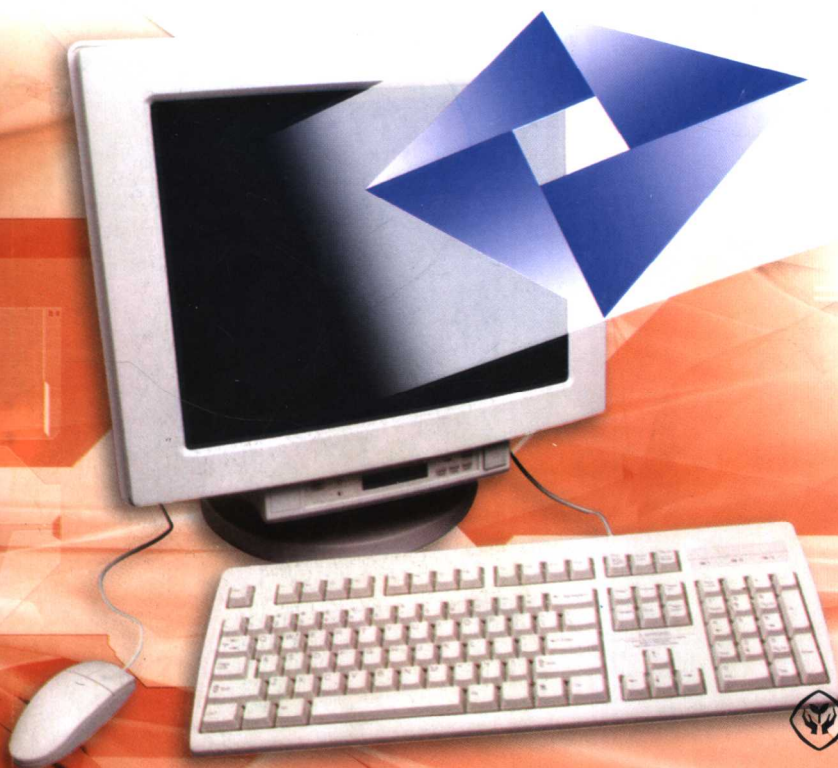
义务教育课程标准实验教科书 (五四学制)

数 学

七年级 下册

教师教学用书

人民教育出版社 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（五四学制）

数 学

七年级 下册

教师教学用书

（供天津用）

人民教育出版社 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

义务教育课程标准实验教科书(五四学制)

数学 七年级 下册

教师教学用书(供天津用)

人民教育出版社 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>

天津统编教材出版中心重印

天津市新华书店发行

天津新华二印刷有限公司印装

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:19.25 字数:406 000

2005年11月第1版 2006年1月第1次印刷

印数:1-1884(2006春)

ISBN 7-107-19213-2 定价:13.30元
G·12303(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,请与印厂联系调换。

厂址:天津市河西区尖山路100号 电话:28324042

说明

人教版义务教育课程标准实验教材数学（五四学制）（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；配套教学资源包括学生学习参考用书、自读课本、素质教育新学案、学具、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（五四学制）（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”“综合运用”“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（五四学制）（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,包括知识的拓广延伸与相关史料、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、数学思考、解决问题、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,说明了每道测试题的设计意图、评分标准等。

本书是七年级下册的教师教学用书,内容包括“实数”“一次函数”“三角形”“全等三角形”“数据的描述”五章,各章授课时间大致分配如下(仅供参考):

第五章	实数	8 课时
第六章	一次函数	15 课时
第七章	三角形	10 课时
第八章	全等三角形	10 课时
第九章	数据的描述	12 课时

本套教师教学用书主编林群,副主编田载今、薛彬,本书主编左怀玲,参加编写的主要有左怀玲、田载今、薛彬、景敏、贺贤孝、杨慧玲、谢慧、安道波、叶尧城、邓泾河、孙建伟、罗昭旭、郭茂荣、吴明龙等,责任编辑是薛彬。

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。

人民教育出版社 课程教材研究所
中学数学课程教材研究开发中心

2005 年 11 月



目 录

第五章 实数	1
I 总体设计	1
II 教材分析	4
5.1 平方根	6
5.2 立方根	15
5.3 实数	20
数学活动	27
小结	28
复习题 5	29
III 习题解答	32
IV 教学设计参考案例	34
5.1 平方根 (第 1 课时)	34
5.3 实数 (第 1 课时)	38
V 拓展资源	41
VI 评价建议与测试题	46
第六章 一次函数	49
I 总体设计	49
II 教材分析	54
6.1 变量与函数	56
6.2 一次函数	73
6.3 用函数观点看方程 (组) 与不等式	88
数学活动	97
小结	99
复习题 6	100
III 习题解答	102
IV 教学设计参考案例	105
6.2.1 正比例函数 (第 1 课时)	105
6.2.2 一次函数 (第 2 课时)	111
6.3.3 一次函数与二元一次方程 (组)	115
V 拓展资源	119
VI 评价建议与测试题	125
第七章 三角形	129
I 总体设计	129
II 教材分析	132

7.1 与三角形有关的线段	134
7.2 与三角形有关的角	142
7.3 多边形及其内角和	148
7.4 课题学习 镶嵌	157
数学活动	158
小结	159
复习题 7	160
III 习题解答	162
IV 教学设计参考案例	166
7.3.2 多边形的内角和 (第 1 课时)	166
V 拓展资源	169
VI 评价建议与测试题	177
第八章 全等三角形	181
I 总体设计	181
II 教材分析	184
8.1 全等三角形	186
8.2 三角形全等的条件	190
8.3 角的平分线的性质	203
数学活动	208
小结	209
复习题 8	210
III 习题解答	212
IV 教学设计参考案例	214
8.1 全等三角形	214
8.2 三角形全等的条件 (第 1 课时)	218
8.3 角的平分线的性质 (第 1 课时)	222
V 拓展资源	227
VI 评价建议与测试题	232
第九章 数据的描述	236
I 总体设计	236
II 教材分析	240
9.1 几种常见的统计图表	242
9.2 用图表描述数据	255
9.3 课题学习 从数据谈节水	267
数学活动	270
小结	272
复习题 9	273
III 习题解答	276



IV	教学设计参考案例	281
9.1.1	条形图与扇形图	281
9.2.1	用扇形图描述数据	285
9.3	课题学习 从数据谈节水 (第1课时)	289
V	拓展资源	292
VI	评价建议与测试题	294



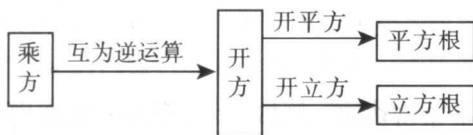
第五章 实数

I 总体设计

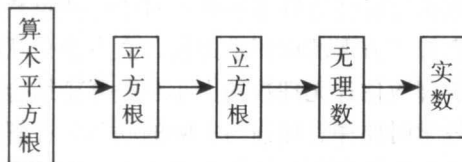
一、课程学习目标

1. 了解算术平方根、平方根、立方根的概念，会用根号表示数的平方根、立方根.
2. 了解开方与乘方互为逆运算，会用平方运算求某些非负数的平方根，会用立方运算求某些数的立方根，会用计算器求平方根和立方根.
3. 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，有序实数对与平面上的点一一对应；了解数的范围由有理数扩大为实数后，概念、运算等的一致性及其发展变化.
4. 能用有理数估计一个无理数的大致范围.

二、本章知识结构框图



本章知识的展开顺序



三、内容安排

本章内容主要包括算术平方根、平方根、立方根以及实数的有关概念和运算. 教科书从典型的实际问题（已知正方形的面积求边长）出发首先介绍算术平方根，给出算术平方根的概念和它的符号表示，这时所见到的被开方数都是完全平方数. 接下去，教科书通过探究活动，将两个面积为 1 的小正方形拼成一个面积为 2 的大正方形，从而求出这个大正方形的边长 $\sqrt{2}$ ，这样教科书就引进了用根号形式表示的无理数（不出现无理数的概念），这是教科书第一次出现这样的数. 教科书采用夹逼的方法讨论 $\sqrt{2}$ 的大小，利用不足近似和剩余近似估计了 $\sqrt{2}$ 的近似值，指出了 $\sqrt{2}$ 是一个无限不循环小数的事实，并进一步使用计算器说明这个事实，让学生感受到无限不循环小数是从现实世界抽象出来的一种不同于有理数的数. 用有理数估计无理数的大小，是学习本章应该注意的一个问题，教科书结合一个实际例子介绍了用有理数估计无理数的常用方法. 在算术平方根的基础上，教科书对数的平方根展开了讨论，介绍利用乘方与开方互为逆运算求数的平方根的方法，探讨数的平方根的特征等.

对于立方根,教科书采用了类似平方根的方法进行讨论.首先从典型的实际问题(已知立方体的体积求边长)出发引出立方根的概念,学习利用乘方与开方互为逆运算求立方根的方法,探讨数的立方根的特征,最后学习使用计算器求数的立方根的方法等.

学习了平方根、立方根以及开方运算后,本章采用与有理数对照的方法引入无理数的概念,并给出实数的概念和分类.随着无理数的引入,数的范围扩展到实数,教科书通过探究在数轴上画出表示 π 和 $\sqrt{2}$ 的点,说明了无理数也可以用数轴上的点来表示,并指出直线上的点与实数是一一对应的、平面上的点与有序实数对也是一一对应的;接下去,教科书结合具体例子说明,在有理数范围内成立的一些概念和运算(包括运算律、运算性质等)在实数范围内仍然成立,并且可以进行新的运算等.

四、课时安排

本章教学时间约需8课时,具体分配如下(仅供参考):

5.1 平方根	3 课时
5.2 立方根	2 课时
5.3 实数	2 课时
数学活动	
小结	1 课时

五、学法教法建议

1. 加强与实际的联系

本章内容与实际的联系是非常密切的.例如,无理数是从现实世界中抽象出来的一种数,开平方运算和开立方运算也是实际中经常用到的两种运算,用有理数估计无理数的大小在现实生活中经常遇到等等.因此,本章内容在编写时注意联系实际,对于一些重要的概念和运算紧密结合实际生活展开,例如算数平方根是从已知正方形的面积求边长、立方根是从已知立方体的体积求边长等典型的实际问题引出的,再如用有理数估计无理数的大小也是紧密结合实际进行的.根据本章内容及内容编写上的这个特点,本章教学时要注意加强与实际的联系,在解决实际问题的过程中,让学生认识实数的有关概念和运算,体会数的扩充过程中表现出来的概念、运算等的一致性和发展变化.

2. 加强知识间的纵向联系

本章内容属于“数与代数”这个领域,有关数的内容,学生在已经系统学过有理数,对有理数的概念和运算等有了较深刻的认识.本章是在有理数的基础上学习实数的初步知识,由于数的扩充的一致性,本章很多内容可以类比有理数的有关内容得出,例如,绝对值和相反数的概念,实数的运算法则和运算性质,平方与开平方、立方与开立方的互为逆运算关系等在有理数中都能找到相对应的内容.另外,本章前两节的内容“平方根”“立方根”在内容安排上也有很多类似的地方,因此教学中要注意利用类比,让学生通过类比旧知识学习新知识.

3. 留给学生探索交流的空间和时间

对于一些重要的概念和结论,本章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,对于算术平方根概念的引入,教科书首先通过一个问题情景,引出已知面积求边长的问题,接下去又让学生通过填表的方式,计算几个不同面积的正方形的边长,使学生感受到这些问题与以前学过的已知边长求面积的问题是一个相反的过程,并由此指出,这些问题抽象成数学问题就是已知一个正数的平方,求这个正数是几的问题,并在此基础上给出算术平方根的概



念,这样就让学生通过一些具体活动,在对算术平方根有些感性认识的基础上给出这个概念.再比如,在讨论数的立方根的特征时,教科书首先设置“探究”栏目,在栏目中以填空的方式让学生计算一些具体的正数、0、负数的立方根,寻找它们各自的特点,通过学生讨论交流等活动,归纳得出“正数的立方根是正数,0的立方根是0,负数的立方根是负数”的结论,这样就让学生通过探究活动经历了一个由特殊到一般的认识过程.因此,教学中要注意为学生提供一定的探索和合作交流的空间,在探究活动的过程中发展思维能力,有效改变学生的学习方式.

4. 发挥计算器的作用,加强估算能力的培养

使用计算器进行复杂运算,可以使学习的重点更好地集中到理解数学的本质上来,估算是一种具有实际应用价值的运算能力.提倡使用计算器进行复杂运算,加强估算,综合运用笔算、计算器和估算等培养学生的运算能力,是本章的一个教学要求.为了达到这个教学目的,本章专门安排了利用计算器求数的平方根和立方根以及利用有理数估计无理数的大致范围的内容等.因此,教学中可以结合具体内容,综合利用各种途径培养学生的运算能力.

5. 把握教学要求

本册书对于某些内容采用提前渗透、逐步提高的编写方式.例如,对于平面直角坐标系,在第3章“平面直角坐标系”中研究了点与有序数对的对应关系,那时只要求学生会在方格纸中建立坐标系,其中点的坐标都是整数,在本章将把点的坐标扩展到实数范围,并建立点与有序实数对的一一对应关系,为后续学习函数的图象、函数与方程和不等式的关系等打下基础.

对于平移变换,教科书在第2章“相交线与平行线”中安排了一节“平移”,探讨得出“平移前后的两个图形的对应点的连线平行且相等”等平移变换的基本性质,又在第3章“平面直角坐标系”中安排了用坐标方法研究平移的内容,从坐标的角度进一步认识平移变换,这时平移中遇到的坐标都是整数的情况.在本章,由于建立了点与有序实数对的一一对应关系,所以本章又在实数范围内研究平移的内容,为后续学习利用平移变换探索几何性质以及综合运用几种变换(平移、旋转、轴对称、相似等)进行图案设计等打下基础.

本章还通过一个例题学习了实数的简单运算,这个例题的目的是说明有理数的运算法则和运算性质等在实数范围内仍然成立,关于实数的运算在后面的“二次根式”一章中还要继续研究.

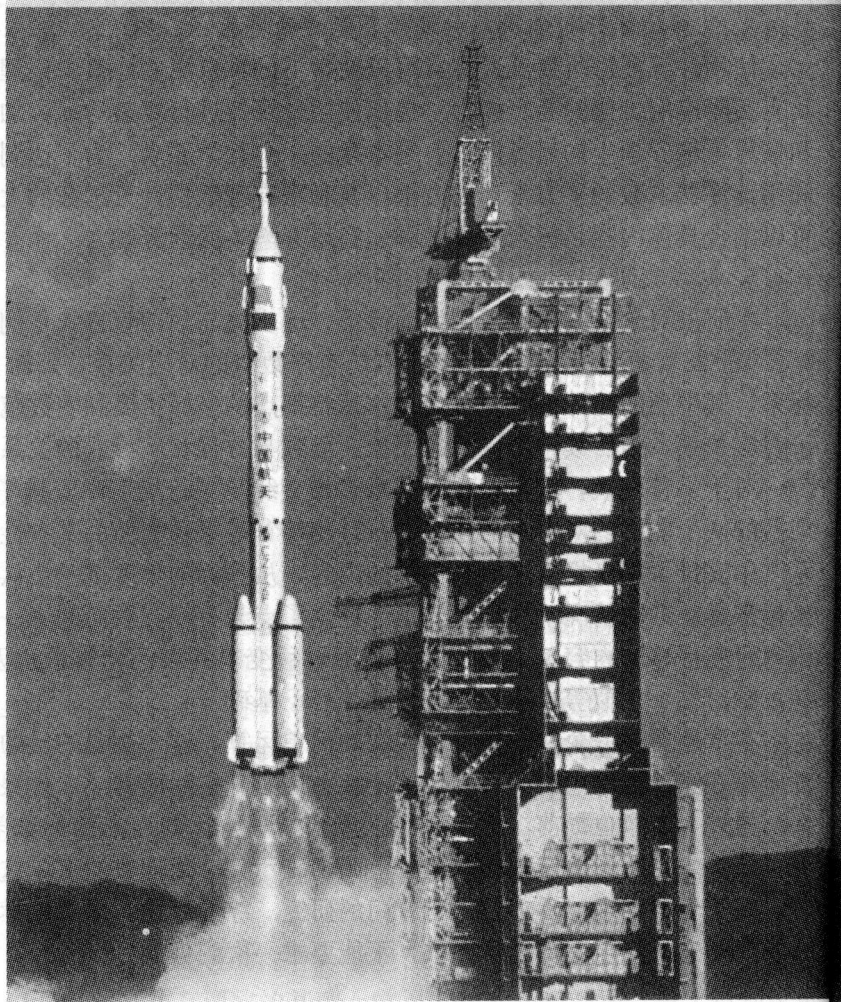
另外,本章也提前渗透了一些思想和方法.比如,本章的数学活动1,涉及到勾股定理的内容,让学生利用勾股定理,在数轴上画出表示几个无理数的点.这里只是结合无理数渗透了勾股定理,关于勾股定理以后还要进行专门的研究.综上所述,本章教学时要注意把握教学要求,以一种发展的动态的观点看待教学要求,不能要求一次到位.



II 教材分析

[1] 章前图是“神舟”五号宇宙飞船升空时的照片。“神舟”五号成功发射和安全返回，标志着我国在攀登世界科技高峰的征程上又迈出具有重大历史意义的一步，是中国人民自强不息的又一非凡壮举，是我们伟大祖国的荣耀。

第五章 实数



1. 本章的主要内容是平方根、立方根的概念和求法，实数的有关概念和运算。通过本章的学习，学生对数的认识就由有理数的范围扩大到实数范围，本章之前的数学内容都是在有理数范围内讨论的，学习本章之后，将在实数范围内研究问题。虽然本章的内容不多，篇幅不大，但在中学数学中占有重要的地位，本章内容不仅是后面学习二次根式、一元二次方程以及解三角形等知识的基础，也为学习高中数学的不等式、函数

以及解析几何的大部分知识作好准备。

2. 本章的重点是算术平方根和平方根的概念和求法，它们是理解立方根的概念和求法、实数的意义和运算的直接基础。

3. 本章难点是平方根和实数的概念。学生对正数开平方会有两个结果感到不习惯，容易将算术平方根和平方根混淆；对于负数没有平方根，学生接受起来也有一定的难度。实数的概念是一个构造性的定义，比较抽象，学生真正理解

“神舟”五号飞船
载人航天飞行取得圆
满成功,实现了中华
民族千年的飞天梦想.

5

□ 5.1 平方根

□ 5.2 立方根

□ 5.3 实数

同学们,你们知道宇宙飞船离开地球进入轨道正常运行的速度在什么范围吗?这时它的速度要大于第一宇宙速度 v_1 (米/秒)而小于第二宇宙速度 v_2 (米/秒). v_1 、 v_2 的大小满足 $v_1^2=gR$, $v_2^2=2gR$,其中 g 是物理中的一个常数(重力加速度), $g \approx 9.8$ 米/秒², R 是地球半径, $R \approx 6.4 \times 10^6$ 米.怎样求 v_1 、 v_2 呢?这就要用到平方根的概念.

随着人类对数的认识的不断发展,人们从现实世界抽象出一种不同于有理数的数——无理数.有理数和无理数合起来形成一种新的数——实数.本章将从平方根与立方根等说起,学习有关实数的初步知识,并用这些知识解决一些实际问题.

[1] 第一宇宙速度为
 $v_1 = \sqrt{gR}$ 米/秒,第二宇宙
速度为 $v_2 = \sqrt{2gR}$ 米/秒.

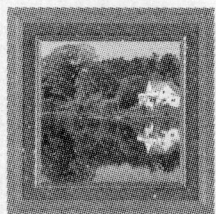
[2] 这里说无理数是从
现实生活中抽象出来的一种
数,不能说成无理数是现实
生活中存在的一种数.

这个概念也有一定的困难.

4. 本章章前图选用了我国“神舟”五号载人飞船升空的照片,章前引言与章前图呼应,提出了如何根据第一宇宙速度和第二宇宙速度的表达式,求出这两个速度的大小的问题.这里的计算实际上是已知幂和乘方的指数求底数的问题,是乘方的逆运算,学生以前没有见过,教科书由此引出了本章所要研究的主要内容,以及研究这些内容的大体思路.

5. 教学中,可以结合章前图和本章内容,让学生从数学的角度更多地了解航天知识,培养学生的民族自豪感和爱国主义情操,激励学生更加努力地学习.

5.1 平方根



[1] 这个问题抽象成数学问题就是已知正方形的面积求正方形的边长，这与学生已有经验：已知正方形的边长求它的面积的过程互逆，教学时可以让学生初步体会这种互逆的过程，为后面的学习作准备。

[2] 表格中应填写的数字依次是 1, 3, 4, 5, 6, $\frac{2}{5}$.

[3] $\sqrt{a}$ 也可写成 $\sqrt[2]{a}$ ，读作“二次根号 a ”。

由于 a 是正数 x 的平方，所以 a 是正数，即符号 $\sqrt{a}$ 中的被开方数 a 是正数， $\sqrt{a}$ 也是正数；0 的算术平方根是 0，可以记作 $\sqrt{0}$ ，即 $\sqrt{0}=0$ 。这样符号 $\sqrt{a}$ 中的被开方数 a 就可以是非负数， $\sqrt{a}$ 也是非负数。这一点可以根据学生的情况适当解释，为后面研究平方根作准备。

问题 学校要举行美术作品比赛，小鸥很高兴。他想裁出一块面积为 25 dm^2 的正方形画布，画上自己的得意之作参加比赛，这块正方形画布的边长应取多少？^[1]

很容易，你一定会算出边长应取 5 dm。说一说，你是怎样算出来的？

因为 $5^2=25$ ，
所以这个正方形画框的边长应取 5 dm。

填表：^[2]

正方形的面积	1	9	16	36	$\frac{4}{25}$
边长					

上面的问题，实际上是已知一个正数的平方，求这个正数的问题。

一般地，如果一个正数 x 的平方等于 a ，即 $x^2=a$ ，那么这个正数 x 叫做 a 的算术平方根 (arithmetic square root)。 a 的算术平方根记为 $\sqrt{a}$ ^[3]，读作“根号 a ”， a 叫做被开方数 (radicand)。

规定：0 的算术平方根是 0。

例 1 求下列各数的算术平方根：

(1) 100; (2) $\frac{49}{64}$; (3) 0.000 1.

解：(1) 因为 $10^2=100$ ，所以 100 的算术平方根是 10，即 $\sqrt{100}=10$ ；

(2) 因为 $(\frac{7}{8})^2=\frac{49}{64}$ ，所以 $\frac{49}{64}$ 的算术平方根是 $\frac{7}{8}$ ，

1. 本节主要介绍算术平方根、平方根的概念和求法。由于实际中所求问题的答案往往是正数的情况，因此教科书先介绍算术平方根，让学生看到算术平方根与实际的联系，在算术平方根的基础上再学习平方根。

2. 本节开始设置了一个问题情景，这个情景中的数学问题是已知面积求边长的问题，这是典型的求算术平方根的问题。由于学生熟悉乘方运算，再结合面积与边长的关系，学生很容易解

决这个问题。教学中，可以通过解决几个类似的问题（比如，填写教科书中的表格），揭示问题的实质：这些问题都是已知一个正数的平方，求这个正数是几的问题，从而给出算术平方根的概念，让学生真正理解算术平方根的意义。

3. 在算术平方根的概念之后给出了它的符号表示。符号 $\sqrt{a}$ 的给出，一方面提供了一种方便地表示算术平方根和平方根的方法（例如在解决本节第一个“探究”栏目中的问题时，就可以

即 $\sqrt{\frac{49}{64}} = \frac{7}{8}$;

(3) 因为 $0.01^2 = 0.0001$, 所以 0.0001 的算术平方根是 0.01 , 即 $\sqrt{0.0001} = 0.01$.^[1]

练习

1. 求下列各数的算术平方根:

- (1) 0.0025 ; (2) 121 ; (3) 3^2 .

2. 求下列各式的值:

- (1) $\sqrt{1}$; (2) $\sqrt{\frac{9}{25}}$; (3) $\sqrt{2^2}$.

探究

怎样用两个面积为 1 的小正方形拼成一个面积为 2 的大正方形?

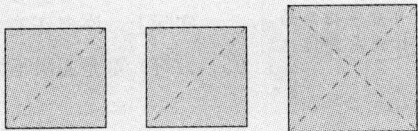


图 5.1-1

如图 5.1-1, 把两个小正方形沿对角线剪开, 将所得的 4 个直角三角形拼在一起, 就得到一个面积为 2 的大正方形. 你知道这个大正方形的边长是多少吗?

设大正方形的边长为 x , 则

$$x^2 = 2.$$

由算术平方根的意义可知

$$x = \sqrt{2},$$

所以大正方形的边长是 $\sqrt{2}$.

小正方形的对角线的长是多少呢?^[2]

[1] 例 1 中的解答展示了求数的算术平方根的思考过程. 在开始阶段, 宜让学生适当模仿, 熟练后可以直接写出结果.

[2] 教科书在边空提出问题“小正方形的对角线的长是多少”, 这是为 10.3 节介绍在数轴上画出表示 $\sqrt{2}$ 的点作准备.

练习答案

1. (1) 0.05 ; (2) 11 ;

(3) 3 .

2. (1) 1 ; (2) $\frac{3}{5}$; (3) 2 .

用 $\sqrt{2}$ 表示面积为 2 的正方形的边长), 同时也给出了一种运算符号, $\sqrt{a}$ 表示对非负数进行开平方运算.

4. 在本节的第一个“探究”栏目之前, 重点是介绍算术平方根的概念, 因此所涉及到的数(包括例题中的数)都是完全平方数(能表示成一个有理数的平方), 都是求这些完全平方数的算术平方根. 在这个“探究”栏目中, 要求学生动手操作, 用两个面积为 1 的小正方形拼成一个

面积为 2 的大正方形, 并求这个大正方形的边长. 这个问题也是已知面积求边长的问题, 与前面不同的是这个面积的值不是完全平方数, 因此它的边长只能用算术平方根的符号, 即 $\sqrt{2}$ 表示出来. 这样, 教科书就通过一个拼正方形的探究活动, 求出了面积为 2 的正方形的边长, 引出了 $\sqrt{2}$, 这是教科书引进的第一个无理数(这时还没给出无理数的概念).

[1] 教学中可以根据学生的计算器的品牌，参考使用说明书，学习使用计算器求算术平方根的方法。

[2] 可以和上面估计 $\sqrt{2}$ 的大小呼应。



$\sqrt{2}$ 有多大呢？

因为 $1^2=1, 2^2=4$,
所以 $1<\sqrt{2}<2$;
因为 $1.4^2=1.96, 1.5^2=2.25$,
所以 $1.4<\sqrt{2}<1.5$;
因为 $1.41^2=1.9881, 1.42^2=2.0164$,
所以 $1.41<\sqrt{2}<1.42$;
因为 $1.414^2=1.999396, 1.415^2=2.002225$,
所以 $1.414<\sqrt{2}<1.415$;
.....

无限不循环小数是指小数位数无限，且小数部分不循环的小数。你以前见过这种数吗？

如此进行下去，可以得到更精确的 $\sqrt{2}$ 的近似值。事实上，它是一个无限不循环小数， $\sqrt{2}=1.414\ 213\ 56\dots$ 。实际上，许多正有理数的算术平方根（例如 $\sqrt{3}$ ， $\sqrt{5}$ ， $\sqrt{7}$ 等）都是无限不循环小数。

大多数计算器都有 $\sqrt{\quad}$ 键，用它可求出一个正有理数的算术平方根（或近似值）。

例2 用计算器求下列各式的值：^[1]

(1) $\sqrt{3136}$; (2) $\sqrt{2}$ (精确到0.001).^[2]

解：(1) 依次按键 $\sqrt{\quad}$ 3 1 3 6 $=$ 。

显示：56

所以 $\sqrt{3136}=56$ 。

(2) 依次按键 $\sqrt{\quad}$ 2 $=$ 。

显示：1.414 213 562

不同品牌的计算器，按键顺序有所不同。

5. 在 $\sqrt{2}$ 出现之前，学生已经知道利用乘方运算，通过观察的方法求一些完全平方数的算术平方根，但是对于像2这样的非完全平方数，如何求它的算术平方根，对学生来讲是一个新问题。教科书给出两种求 $\sqrt{2}$ 的方法：一种是估算，一种是使用计算器。对于第一种方法，教科书利用夹逼的办法，通过分析 $\sqrt{2}$ 的一系列不足近似值和过剩近似值来估计它的大小，给出了 $\sqrt{2}$ 是

无限不循环小数的结论，并指出 $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{5}$ 、 $\sqrt{7}$ 也是无限不循环小数，为后面学习无理数打下基础。在这种方法中，实际上运用了以下结论：若 $a>b>0$ ，则 $\sqrt{a}>\sqrt{b}>0$ 。这一点教科书没有明确指出，教学中，如果学生有疑问，可以根据情况给出适当的解释。这个结论在后面的例3中也用到了。

对于这种估计 $\sqrt{2}$ 的方法，学生理解起来有



计算器上显示的 1.414 213 562 是 $\sqrt{2}$ 的近似值.

所以 $\sqrt{2} \approx 1.414$.

下面我们来看引言中提出的问题:

由 $v_1^2 = gR$, $v_2^2 = 2gR$, 其中 $g \approx 9.8$, $R \approx 6.4 \times 10^6$, 可得

$$v_1^2 \approx 62\,720\,000, \quad v_2^2 \approx 125\,440\,000.$$

用计算器求 v_1 和 v_2 得 (精确到百位)

$$v_1 \approx \sqrt{62\,720\,000} \approx 7.9 \times 10^3,$$

$$v_2 \approx \sqrt{125\,440\,000} = 1.12 \times 10^4.$$

因此, 要使宇宙飞船离开地球进入轨道正常运行, 必须使它的速度大于 7.9×10^3 米/秒, 小于 1.12×10^4 米/秒.

探究

(1) 利用计算器计算, 并将计算结果填在表中, 你发现了什么规律? 你能说出其中的道理吗?^[1]

...	$\sqrt{0.0625}$	$\sqrt{0.625}$	$\sqrt{6.25}$	$\sqrt{62.5}$	$\sqrt{625}$	$\sqrt{6\,250}$	$\sqrt{62\,500}$	...
...								...

(2) 用计算器计算 $\sqrt{3}$ (结果保留 4 个有效数字), 并利用你发现的规律说出 $\sqrt{0.03}$, $\sqrt{300}$, $\sqrt{30\,000}$ 的近似值.^[2]

在生活中, 我们经常遇到估计一个数的大小的问题. 请看下面的例子.

例 3 小丽想用一块面积为 400 cm^2 的正方形纸片, 沿着边的方向裁出一块面积为 300 cm^2 的长方形纸片, 使它的长宽之比为 $3:2$. 不知能否裁出来, 正在发愁. 小明见了说“别发愁, 一定能用一块面积大的纸片裁出一块面积小的纸片”, 你同意小明的说法

[1] 表格依次填 0.25, 0.791, 2.5, 7.91, 25, 79.1, 250. 从运算结果可以发现, 被开方数扩大 (缩小) 100 倍, 它的算术平方根扩大 (缩小) 10 倍.

[2] 由 $\sqrt{3} \approx 1.732$ 得,

$$\sqrt{0.03} \approx 0.1732,$$

$$\sqrt{300} \approx 17.32,$$

$$\sqrt{30\,000} \approx 173.2.$$

[3] 学生一般会认为一定能用一块面积大的纸片裁出一块面积小的纸片, 通过例 3 可以纠正学生的这种认识.

一定的困难, 教学中要注意让学生经历这个估计的过程, 重点是让学生对 $\sqrt{2}$ 是无限不循环小数这个事实有所感受.

6. 对于无限不循环小数这个概念, 教学时可以适当回忆以前学生学过的数, 通过比较, 了解无限不循环小数的特征, 为后面学习实数作铺垫.

7. 会使用计算器求数的平方根是本章的一个教学要求. 例 2 是用计算器求算术平方根, 第

(1) 小数的被开方数是一个完全平方数, 第(2)小数的被开方数是非完全平方数. 通过例 2, 应使学生了解利用计算器可以求出任意一个正数的算术平方根. 另外, 通过例 2 第(2)小题使用计算器求出 $\sqrt{2}$ 的大小, 可以进一步说明 $\sqrt{2}$ 是无限不循环小数这个事实. 例 2 后面的“探究”, 是用计算器求算术平方根, 并寻找规律的问题. 教学中, 应让学生自己完成.

8. 会用有理数估计无理数的大小也是本章