

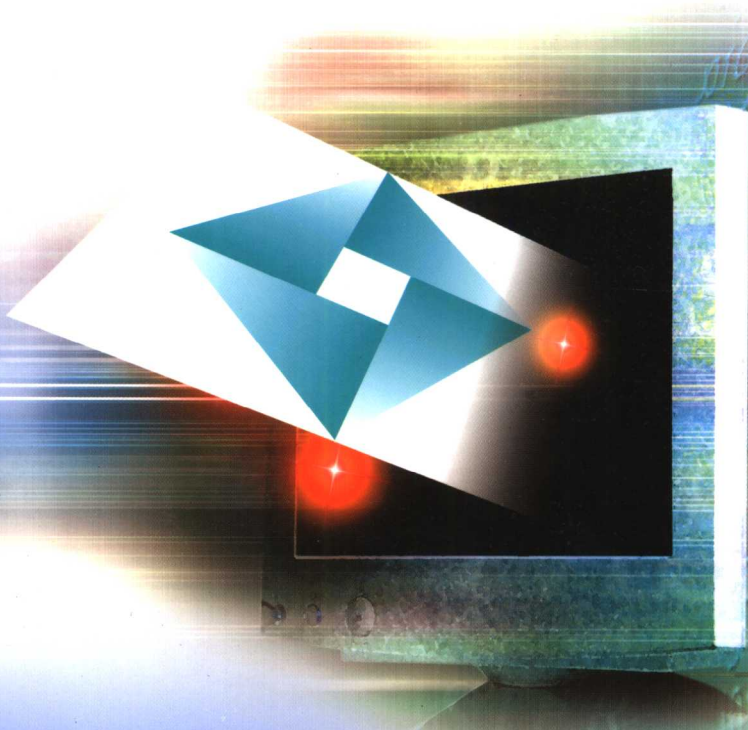


人民教育出版社中学数学室 编

人教版义务教育课程标准实验教科书

同步解析与测评

数学 九年级 上册



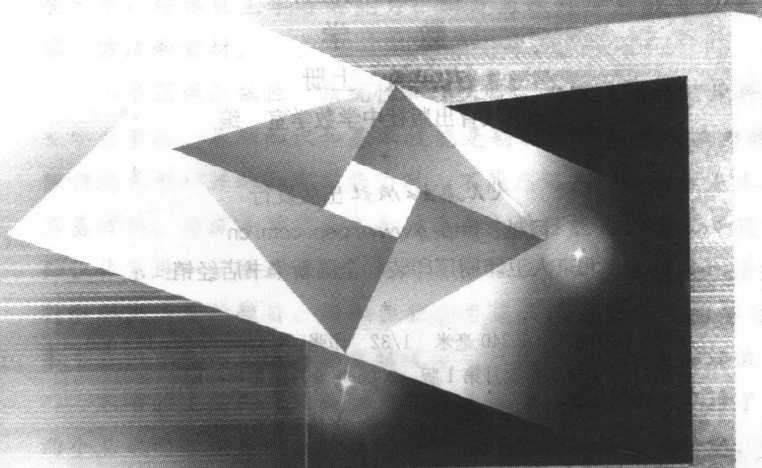
人民教育出版社

人民教育出版社中学数学室 编

人教版义务教育课程标准实验教科书

同步解析与测评

数学 九年级 上册



主 编：田载今
本册主编：薛 彬 李果民
编 者：申 铁 刘金英 刘培义 班春虹 言承璟

责任编辑：张唯一

人教版义务教育课程标准实验教科书
同步解析与测评
数 学
九年级 上册

人民教育出版社中学数学室 编

*

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：890毫米×1240毫米 1/32 印张：6.375 字数：172 000

2006年5月第1版 2006年6月第1次印刷

ISBN 7-107-19550-6 定价：8.70元
G·12600(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)

前 言

本书是配合人教版《义务教育课程标准实验教科书·数学（七～九年级）》的教学辅助和学习辅导用书。全套书共分6册，每学期一册，知识系统与教科书保持一致，内容安排与教科书紧密相关，学习要求与教科书保持一致，能够与教科书同步使用，达到配合、补充和完善教科书使用的效果。

本书由人民教育出版社中学数学室组织编写，由教科书的编写者与教学一线的优秀教研员、教师共同努力，为广大师生打造教辅精品。

本书的编写目的有两个方面：一是使学生进一步开阔视野，拓展思维，培养自主学习的能力；二是为教师评价教学效果提供思路、方法和素材。

本书强调基础性、系统性和趣味性，力求成为伴随教科书的重要学习资源。基础知识和基本技能是创新精神和实践能力的基础，强调培养创新精神和实践能力时，不能忘记基础知识和基本技能的奠基作用。为提高学习效果和培养自主学习能力，有必要将教材的知识体系进一步梳理归纳，使之在头脑中形成系统网络，并通过分析和解决适量的题目，将知识融会贯通。为提高学生的学习兴趣，本书在内容和形式上都注意贴近学生的实际，力求生动活泼。

本书的主要内容为解析与测评两部分。解析部分安排了章、节两个层次的知识导引，对教科书内容进行概括性梳理归纳，剖析重点难点，提出应注意的问题，对基本解题方法及技巧进行指导，并结合典型例题予以说明。测评部分分为节测评、章测评和全册书测

前 言

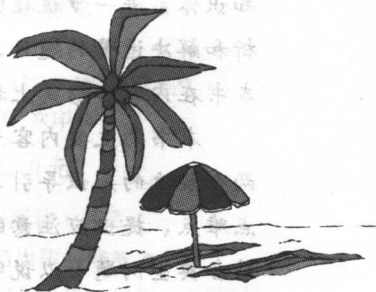
评三个层次，安排了节基础测评和综合测评、章自我测试、全册书自我测试，精选了包括选择题、填空题和解答题等类型的问题，提供了比较丰富的测评内容。其中，基础测评侧重双基训练，综合测评侧重综合训练，自我测试进一步检测对知识和方法的掌握。在全套书的最后一册（九年级 下册）安排的七~九年级数学总复习的测试题，可为准备中考提供复习资料。

本书在编写过程中得到许多教研部门和学校的支持与帮助，很多教师为本书提供了丰富素材，部分学生对书中的测试题进行了试做，在此我们致以衷心的感谢！

希望读者对本书提出宝贵意见。

编者

2006年5月



目 录

第二十一章 二次根式

本章知识导引/1

21.1 二次根式/3

知识导引/3

基础测评/6

21.2 二次根式的乘除/9

知识导引/9

基础测评/13

21.3 二次根式的加减/16

知识导引/16

基础测评/20

第二十一章自我测试/23

第二十二章 一元二次方程

本章知识导引/25

22.1 一元二次方程/27

知识导引/27

基础测评/30

22.2 降次——解一元二次方程/33

知识导引/33

基础测评/40

例题分析/5

综合测评/8

例题分析/12

综合测评/15

例题分析/18

综合测评/21

例题分析/28

综合测评/32

例题分析/36

综合测评/42

- 22.3 实际问题与一元二次方程/45
- 知识导引/45 例题分析/47
- 基础测评/49 综合测评/50
- 第二十二章自我测试/55

第二十三章 旋转

- 本章知识导引/58
- 23.1 图形的旋转/59
- 知识导引/59 例题分析/60
- 基础测评/61 综合测评/65
- 23.2 中心对称/68
- 知识导引/68 例题分析/70
- 基础测评/70 综合测评/73
- 第二十三章自我测试/77

第二十四章 圆

- 本章知识导引/80
- 24.1 圆/82
- 知识导引/82 例题分析/83
- 基础测评/85 综合测评/87
- 24.2 与圆有关的位置关系/90
- 知识导引/90 例题分析/94
- 基础测评/96 综合测评/99
- 24.3 正多边形和圆/102

·	知识导引/102	例题分析/103
·	基础测评/104	综合测评/106
·	24.4 弧长和扇形面积/108	
·	知识导引/108	例题分析/110
·	基础测评/110	综合测评/112
·	第二十四章自我测试/116	

第二十五章 概率初步

·	本章知识导引/119	
·	25.1 概率/120	
·	知识导引/120	例题分析/120
·	基础测评/121	综合测评/125
·	25.2 用列举法求概率/130	
·	知识导引/130	例题分析/131
·	基础测评/133	综合测评/135
·	25.3 利用频率估计概率/137	
·	知识导引/137	例题分析/138
·	基础测评/140	综合测评/143
·	第二十五章自我测试/148	
·	九年级上册测试题 (1) /152	
·	九年级上册测试题 (2) /154	
·	参考答案/158	

解析与测评

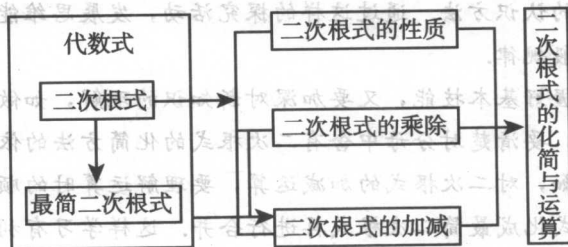
21

第二十一章 二次根式

本章知识导引

本章是在“实数”一章的基础上，比较系统地学习二次根式的概念、性质和运算。全章分为三节，第一节主要学习二次根式的概念和性质，这是本章后面两节的基础。第二节是二次根式的乘除运算，主要研究二次根式乘除运算法则，继而得到积与商的算术平方根的性质，引出化简二次根式的方法。本节最后，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，主要研究二次根式的加减运算法则。通过二次根式的乘、除、加、减的混合运算，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。

由于本章的“知识结构图”刻画了本章知识的内在结构：



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。

本章重点是二次根式的运算与化简，二次根式的概念和性质是为二次根式的运算与化简作准备的。学习二次根式的运算，首先应掌握二次根式的运算方法，既要注意到它与有理数、整式之间的关系，又要注意其自身的特点。本章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运算的依据，在这些基础上学习二次根式的化简。

学习本章要注意以下几个方面：

在平方根、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的基础上，认识二次根式的概念和性质。要清楚“整式”一章中，整式的运算法则和乘法公式在二次根式的运算中继续适用，理顺知识间的联系。

研究二次根式的概念和运算，既是数学内部的需要，也是实际的需要。本章对二次根式的概念和加法运算都是结合实际问题引入并展开的，另外本章也有较多的应用二次根式的知识解决实际问题的例题和习题，在解决这些实际问题的过程中，进一步认识二次根式的有关概念和运算。

体会研究知识的方法，本章加大了探索空间，对于一些重要结论，注意通过观察、思考、讨论等探究活动归纳得出结论的过程，体现了由特殊到一般的认识方法。通过这样的探究活动，发展思维能力，掌握认识事物的一般规律。

既要掌握好基本技能，又要加深对新知识的理解，如做二次根式的乘除运算时，要清楚对分母中含有二次根式的化简方法的依据，并能正确运用。再如，对二次根式的加减运算，要理解运算时的顺序为什么是先将二次根式化成最简二次根式再进行合并。这样学习有利于从本质上理解数学新知识，有利于培养学生的数学能力。

21.1 二次根式

知识导引



【主要内容】

1. 二次根式的定义：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。

2. 二次根式的性质：

(1) \sqrt{a} ($a \geq 0$) 是一个非负数；

(2) $(\sqrt{a})^2 = a$ ($a \geq 0$)；

(3) $\sqrt{a^2} = a$ ($a \geq 0$)。

3. 代数式的定义：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，叫做代数式。

【重点难点】

本节的学习要求是理解二次根式的概念和性质，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。重点是二次根式的概念和性质，它是平方根、算术平方根概念的发展，也是后面两节内容的基础，具有承上启下的作用；难点是理解并掌握二次根式的被开方数只能是非负数的要求，可根据二次根式特有的表示形式，联系平方根的意义和特征进行学习。

【应注意的问题】

1. 二次根式这个起始概念，从运算角度看，应主要从算术平方根的意义上去认识。二次根式有两个要点：第一，从形式上看带有二次根号，被开方数必须是非负数；第二， \sqrt{a} 作为运算结果是算术平方根，作为式子叫做二次根式。所以实际上二次根式 \sqrt{a} ($a \geq 0$) 就是指非负数 a 的算术平方根，这一点可以根据平方根和算术平方根的意义得到。



2. 基于上面对二次根式要点的叙述可以理解, 性质(1)反映出二次根式总是一个非负数; 而 $a \geq 0$ 是二次根式的一个条件, 即限制被开方数必须是非负数, 也就是说, 只有当 $a \geq 0$ 时, \sqrt{a} 才有意义. 因此这两者既有区别又有联系. 如在实数范围内, 求 x 为何值时, 式子 $\sqrt{x-5}+2$ 有意义, 并确定此式的取值范围. 首先应满足 $x-5 \geq 0$, 即 $x \geq 5$, 在此基础上得 $\sqrt{x-5} \geq 0$, 再由不等式的性质可得 $\sqrt{x-5}+2 \geq 2$. 另外, 教科书对 $a > 0$ 或 $a = 0$ 两种情况分别叙述, 体现了一种分类的思想, 这种思想今后会经常遇到.

3. 性质(2)也是一个公式, 表示二次根式的平方等于它的被开方数, 可以直接用来计算二次根式的平方. 另外, $(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$ 作为公式, 本身就包含正用、反用两个方面, 如 $(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3}) = x^2 - (\sqrt{3})^2 = x^2 - 3$ 是正用, 而在实数范围内分解因式 $x^2 - 3 = x^2 - (\sqrt{3})^2 = (x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3})$ 就是反用. 性质(2)在后面的学习中经常用到, 因此学习中要注意在理解的基础上加以记忆, 并灵活应用.

4. 性质(3)表示 $a^2 (a \geq 0)$ 的算术平方根的性质, 除教科书采用的由特殊到一般地归纳得出结论的方法外, 也可以利用非负数的算术平方根的意义进行分析. 由性质(2)和性质(3)可以得到 $\sqrt{a^2} = (\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$, 这表明对非负数 a 实施先平方再开平方或先开平方再平方, 所得结果都是 a , 与运算顺序无关. 在运用此性质计算或化简时要特别注意 $a \geq 0$ 的条件, 如等式 $\sqrt{(x-2)^2} = x-2$ 成立的条件是 $x \geq 2$. 事实上, 还有性质 $\sqrt{a^2} = -a (a < 0)$, 结合性质(3)又可得到一般结论:

$$\sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a (a \geq 0), \\ -a (a < 0). \end{cases} \quad \text{此结论沟通了 } \sqrt{a^2} \text{ 与 } |a| \text{ 的联系, 既有利于}$$

绝对值知识的巩固与提高, 又有利于新公式的理解与掌握. 如当 $a < b$ 时, $\sqrt{(a-b)^2} = |a-b| = b-a$, 若忽略条件 $a < b$, 就可能得出错误结论 $a-b$. 性质(3)在后面两节也会经常用到, 应熟练掌握和灵活应用.



5. 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, 是对所学知识的一个整体认识. 要注意体会代数式在表示数量关系中的作用.

例题分析

例 1 若式子 $(\sqrt{2a-5})^2 - \sqrt{(2-a)^2}$ 在实数范围内有意义, 求实数 a 的取值范围, 并化简此式.

分析: 从已知条件看, $\sqrt{(2-a)^2}$ 恒有意义, 因此只要 $\sqrt{2a-5}$ 有意义即可, 由二次根式的定义可求出 a 的取值范围, 再利用性质 (2) 和性质 (3) 化简.

解法一: 因为式子 $(\sqrt{2a-5})^2 - \sqrt{(2-a)^2}$ 有意义, 所以 $2a-5 \geq 0$, 即 $a \geq \frac{5}{2}$.

$$\text{原式} = 2a - 5 - \sqrt{(a-2)^2} = 2a - 5 - (a-2) = a - 3.$$

解法二: 由解法一得 $a \geq \frac{5}{2}$, 所以 $2-a < 0$.

$$\text{原式} = 2a - 5 - [-(2-a)] = a - 3.$$

注意: 在化简 $\sqrt{(2-a)^2}$ 时, 两种解法有所区别, 解法一利用了性质 (3), 解法二利用了性质 $\sqrt{a^2} = -a (a < 0)$. 但不管是 $a-2$ 还是 $2-a$, 都必须确定其符号后再化简.

例 2 已知实数 a, b, c 满足条件 $|a-3b| + \sqrt{2b+c} = 0$, 且 $b \neq 0$, 求 $\frac{a-2c}{2a+c}$ 的值.

分析: 结合已知条件, 并利用 $|a-3b|$ 与 $\sqrt{2b+c}$ 是非负数的性质, 将 a, c 表示成 b 的关系式, 代入所求式计算.

解: 因为 $|a-3b| \geq 0$, $\sqrt{2b+c} \geq 0$, 由已知得 $a-3b=0$, $2b+c=0$, 解出 $a=3b$, $c=-2b$, 而 $b \neq 0$.

$$\text{因此, } \frac{a-2c}{2a+c} = \frac{3b+4b}{6b-2b} = \frac{7}{4}.$$



注意：若几个非负数的和等于零，则这几个非负数都等于零。本题中利用了绝对值和二次根式的非负性。另外，也可得到 $a = -\frac{3}{2}c$ ，代入所求式计算。

例 3 已知实数 m, x, y 满足条件 $m + \sqrt{-(3x-y)^2} = \sqrt{x+y-1} + \sqrt{1-x-y}$ ，求 $\sqrt{m+1} + \sqrt{(-2x)^2} - (\sqrt{4y})^2$ 的值。

分析：若一个数既是非负数又是非正数，则这个数是零。利用此性质可得出关于 x, y 的方程组。

解：由已知得 $-(3x-y)^2 \geq 0$ ，即 $(3x-y)^2 \leq 0$ ，而 $(3x-y)^2 \geq 0$ ，所以 $3x-y=0$ 。另一方面， $x+y-1 \geq 0$ ，由 $1-x-y \geq 0$ ，得 $x+y-1 \leq 0$ ，所以 $x+y-1=0$ 。由已知等式得 $m=0$ ，解方程组
$$\begin{cases} 3x-y=0, \\ x+y-1=0, \end{cases}$$
 得 $x = \frac{1}{4}$ ， $y = \frac{3}{4}$ ，由此可得 $\sqrt{m+1} + \sqrt{(-2x)^2} - (\sqrt{4y})^2 = \sqrt{1} + \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2} - (\sqrt{3})^2 = 1 + \frac{1}{2} - 3 = -\frac{3}{2}$ 。

注意：求解本题的关键是从分析条件入手，利用二次根式的定义与既非负数又非正数的数一定是零的性质，得出三个被开方数都是零，先求出 m, x, y 的值，进而完成计算。

基础测评



一、选择题

1. 使式子 $\frac{\sqrt{2-x}}{x}$ 有意义的实数 x 的取值范围是 ()。

- (A) $x \leq 2$ (B) $x < 2$ 且 $x \neq 0$
 (C) $x < 2$ (D) $x \leq 2$ 且 $x \neq 0$

2. 下列各式正确的是 ()。

- (A) $(\sqrt{-3})^2 = 3$ (B) $\sqrt{(-3)^2} = -3$
 (C) $(-\sqrt{3})^2 = 3$ (D) $(\sqrt{3})^2 = -|-3|$

3. 若 $x > 1$ ，则在代数式 $\sqrt{1-x}$ ， $\sqrt{x-1}$ ， $\sqrt{x^2+1}$ ， $\sqrt{x^3-1}$ ，



$\sqrt{1-2x}$ 中有意义的式子的个数是 ().

- (A) 4个 (B) 3个 (C) 2个 (D) 1个

4. 若直角三角形的一条直角边长为 $\sqrt{7}$, 斜边长为4, 则另一条直角边长为 ().

- (A) 3 (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) $\sqrt{2}$

5. 在实数范围内, 代数式 $|\sqrt{-(x-7)^2}-6|$ 的值 ().

- (A) 可以等于7 (B) 只能等于6
(C) 只能等于1 (D) 随 x 的变化而变化

二、填空题

6. 使式子 $\sqrt{x-3} + \sqrt{2x-5}$ 在实数范围内有意义的 x 的取值范围是_____.

7. 计算 $\sqrt{0^2} - \sqrt{(-\sqrt{9})^2} =$ _____.

8. 面积等于 5 cm^2 的正方形的对角线长等于_____ cm.

9. 若 $x < 4$, 则化简 $x + \sqrt{(x-4)^2}$ 的结果是_____.

10. 若大圆面积是小圆面积的3倍, 则用小圆的半径 r 表示大圆的半径的代数式为_____.

三、解答题

11. 计算与化简:

(1) $(\sqrt{\frac{3}{5}})^2$; (2) $(-\sqrt{0.67})^2$;

(3) $\frac{(\sqrt{x-a})^2 + \sqrt{(x-b)^2}}{a-b} (a < x < b)$.

12. 在直角坐标系中, 已知两点 $A(-3, 0)$, $B(0, 5)$, 求线段 AB 的长.

13. 已知矩形的两条邻边的比是 $3:4$, 矩形的面积等于半径为 $\sqrt{3} \text{ cm}$ 和 $\sqrt{6} \text{ cm}$ 的两个圆的面积之和, 求矩形的对角线长(取 $\pi=3$).

14. 在实数范围内, 对下列多项式进行因式分解:

(1) $16x^4 - 9$; (2) $m^4 - 10m^2 + 25$.



15. 已知实数 a, b, c 满足 $|a-2b| + \sqrt{3b+c} + c^2 + 2c = -1$, 求 $a+b+c$ 的值.

综合测评



一、选择题

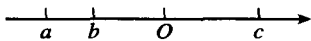
1. 若 \sqrt{ab} 在实数范围内有意义, 则一定有 ().

- (A) a 与 b 同号 (B) $a \geq 0, b > 0$
 (C) $a < 0, b \leq 0$ (D) a 与 b 不会异号

2. 当 $2 < x < 3$ 时, $\frac{x-3}{\sqrt{(x-3)^2}} + \frac{(\sqrt{x-2})^2}{2-x}$ 的值等于 ().

- (A) 2 (B) -2 (C) 0 (D) 0 或 -2

3. 在数轴上, 实数 a, b, c 的位置如图:



那么, 化简 $\sqrt{a^2} - |a-b| - \sqrt{(b-c)^2} +$

(第3题)

$\sqrt{(b+c)^2}$ 的结果是 ().

- (A) $2a$ (B) b (C) $b-c$ (D) $2a+b$

4. 式子 $\sqrt{x^2} - x$ 的取值范围是 ().

- (A) 正实数 (B) 负实数
 (C) 不小于 0 的实数 (D) 不大于 0 的实数

5. 若 $n < m$, 且 n, m 都是正整数, 则 $m[(\sqrt{m-n})^2 + 6n]$ 的最小值等于 ().

- (A) 14 (B) 12 (C) 8 (D) 6

二、填空题

6. 使式子 $\frac{\sqrt{2-5x}}{1-\sqrt{3x}}$ 在实数范围内有意义的 x 的取值范围是_____.

7. 在实数范围内将整式 $x^4 - 8x^2 + 7$ 分解因式, 结果为_____.

8. $\triangle ABC$ 中, AB 边上的高 h 满足 $3h = 2AB$, 且 $\triangle ABC$ 的面积 $S = \sqrt{(AB-2h)^2}$, 则 h 等于_____.

9. 若 $\sqrt{-3x-2}$ 有意义, 则用 “ $<$ ” 比较它与 x 的大小关系



是_____.

10. 若 x, y, m 都是实数, 且 $(\sqrt{y-2x})^2 + \sqrt{-y^2+6y-9} = m^2$, 则 x 的最大值是_____.

三、解答题

11. 要在一张面积为 $3\pi \text{ cm}^2$ 的半圆形硬纸板上剪出一块面积最大的三角形, 求这个三角形的最短边长 (保留两个有效数字).

12. 已知 $\sqrt{21-2n} + \sqrt{7n-26}$ 是整数, 求自然数 n 的值.

13. 已知式子 $\sqrt{x(x^2-1)} + \sqrt{x(1-x^2)}$ 在实数范围内有意义, 求式子 $(\sqrt{|x|})^2 + \sqrt{(x+2)^2} + \sqrt{(x-2)^2}$ 的值.

14. 已知 $\frac{\sqrt{m(a-m)}+1}{\sqrt{a-m}} + \frac{\sqrt{m(b-m)}-1}{\sqrt{m-b}} = 0$, 其中 m, a, b 是彼此不同的实数, 求 $\frac{2a^2-ab+b^2}{a^2+ab-b^2}$ 的值.

15. 在平面直角坐标系中, $\triangle ABC$ 的两个顶点 A 与 B 在 x 轴上运动, 且 $AB=2$, 顶点 C 的坐标是 $C(0, \sqrt{2})$. 如果将 $\triangle ABC$ 沿着边 AB 旋转, 所得旋转体的体积是否随着 A 与 B 两点在 x 轴上运动而变化? 若不变化, 求出旋转体的体积; 若变化, 请说明理由.

21.2 二次根式的乘除

知识导引



【主要内容】

1. 二次根式的乘法法则: 一般地, 对二次根式的乘法规定 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab} (a \geq 0, b \geq 0)$.

2. 积的算术平方根的性质: $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} (a \geq 0, b \geq 0)$.

3. 二次根式的除法法则: 一般地, 对二次根式的除法规定: $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} =$

