

# 九年级数学上册

## 目录(Catalog)

---

- 第 21 章: 二次根式
  - 21.1 二次根式 (2)
  - 阅读材料: 蚂蚁和大象一样重吗? (4)
  - 21.2 二次根式的乘除 (5)
    - 21.2.1 二次根式的乘法 (5)
    - 21.2.2 积的算术平方根 (6)
    - 21.2.3 二次根式的除法 (7)
  - 21.3 二次根式的加减 (10)
  - 21.4 小结 (13)
  - 21.5 复习题 (15)
- 第 22 章: 一元二次方程
  - 22.1 一元二次方程 (18)
  - 22.2 一元二次方程的解法 (20)
    - 22.2.1 直接开平方方法和因式分解法 (20)
    - 22.2.2 配方法 (25)
    - 22.2.3 公式法 (28)
    - 22.2.4 一元二次方程根的判别式 (31)
    - 22.2.5 一元二次方程的根与系数的关系 (33)
  - 阅读材料 "代数学之父" 韦达 (37)
  - 22.3 实践与探索 (28)
  - 22.4 小结 (43)
  - 22.5 复习题 (45)
- 第 23 章: 图形的相似
  - 23.1 成比例线段 (48)
    - 23.1.1 成比例线段 (48)
    - 23.1.2 平行线分线段成比例 (51)

- 阅读材料 黄金分割 (56)
- 23.2 相似图形 (57)
- 23.3 相似三角形 (61)
  - 23.3.1 相似三角形 (61)
  - 23.3.2 相似三角形的判定 (64)
  - 23.3.3 相似三角形的性质 (71)
  - 23.3.4 相似三角形的应用 (72)
- 23.4 中位线 (77)
- 23.5 位似图形 (80)
- 阅读材料 数学与艺术的美妙结合--分形 (82)
- 23.6 图形与坐标 (84)
  - 23.6.1 用坐标确定位置 (84)
  - 23.6.2 图形的变换与坐标 (88)
- 23.7 小结 (94)
- 23.8 复习题 (95)
- 第 24 章: 解直角三角形
  - 24.1 测量 (100)
  - 24.2 直角三角形的性质 (102)
  - 24.3 锐角三角函数 (105)
  - 24.4 解直角三角形 (111)
  - 阅读材料 葭生池中 (118)
  - 24.5 小结 (119)
  - 24.6 复习题 (120)
  - **总和与实践 高度的测量** (124)
- 第 25 章: 随机事件的概率
  - 25.1 在重复试验中观察不确定现象 (126)
  - 阅读材料
    - 计算机帮我们画趋势图 (134)
    - 搅匀对保证公平很重要 (135)
  - 25.2 随机事件的概率 (136)
    - 25.2.1 概率及其意义 (136)
    - 25.2.2 频率与概率 (141)
    - 阅读材料 电脑键盘上的字母为何不按字母顺序排列 (147)
    - 25.2.3 列举所有机会均等的结果 (149)
  - 阅读材料

- *The Birthday Problem* 生日问题 (155)
  - 模拟实验 (157)
- 25.3 小结 (158)
- 25.4 复习题 (159)
- 综合与实践 骰(tou)子与概率 (162)
- 数学实验附图
  - 方格图 (163)
  - 点格图 (165)

## 生词(New Word)

---

- Nu ( $\nu$ ) [nu:] --n.希腊字母的第13个字母
- quadratic [kwɒ'drætɪk] --adj.二次的。--n.二次方程式
  - complete quadratic equation 完全二次方程
- equation [ɪ'kwɛɪʒ(ə)n] --n.相等；均衡；方程式；等式
  - I can't make this equation come out. 我不会解这个方程式。
  - an equation of the second degree. 二次方程式

## 内容(Content)

---

### 第 21 章: 二次根式

- 21.1 二次根式 (2)



人造地球卫星要冲出地球, 围绕地球运动, 发射时就必须达到一定的速度, 这个速度称为第一宇宙速度. 计算第一宇宙速度的公式是:

$$\nu = \sqrt[3]{gR} \quad (1)$$

其中  $g$  为重力加速度,  $R$  为地球半径.

○ 概括(1):

- $\sqrt[2]{a} (a \geq 0)$  表示非负数  $a$  的算术平方根, 也就是说,  $\sqrt{a} (a \geq 0)$  是一个非负数, 它的平方等于  $a$ , 既有:
  - (1)  $\sqrt{a} (a \geq 0)$  [读作:  $a$  的二次方根 或  $a$  的平方根. 通常简读为: 根号  $a$ ]
  - (2)  $(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$  [读作:  $a$  的平方根的平方]  
形如  $\sqrt{a} (a \geq 0)$  的式子叫做 **二次根式**

○ 注意:

- 在  $\sqrt{a}$  中,  $a$  的取值必须满足  $(a \geq 0)$ , 即二次根式的被开方数必须是非负数.
- 例:  $x$  是怎样的实数时, 二次根数  $\sqrt{x-1}$  有意义? 答: 略.

○ 概括(2):

- $\sqrt{a^2}$  等于什么?
  - (1) 当  $a \geq 0$  时,  $\sqrt{a^2} = a$  [读作:  $a$  的平方的二次方根等于  $a$ ]
  - (1) 当  $a \leq 0$  时,  $\sqrt{a^2} = -a$

• 阅读材料: 蚂蚁和大象一样重吗? (4)

• 21.2 二次根式的乘除 (5)

○ 21.2.1 二次根式的乘法 (5)

- **公式(1):**  $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab} \quad (a \geq 0, b \geq 0)$  [简读为: 根号  $a$  乘以根号  $b$  等于根号  $a$  乘以  $b$ ,  $a$  大于等于 0,  $b$  大于等于 0]  
**两个算术平方根的积, 等于它们被开方数的积的算术平方根.**

○ 21.2.2 积的算术平方根 (6)

- **公式(2):**  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad (a \geq 0, b \geq 0)$   
**积的算术平方根, 等于个因式算术平方根的积.**

○ 21.2.3 二次根式的除法 (7)

- **公式(3):**  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad (a \geq 0, b > 0)$   
**两个算术平方根的商, 等于商的算术平方根.**
- 公式(3)也可写成:  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (a \geq 0, b > 0)$   
**商的算术平方根, 等于两个算术平方根的商.**
- **最简二次根式:**

**例 2** 化简  $\sqrt{12}$ , 使被开方数不含完全平方的因数.

**解**

$$\begin{aligned}\sqrt{12} &= \sqrt{2^2 \times 3} \\ &= \sqrt{2^2} \times \sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{3}.\end{aligned}$$

这里, 被开方数  $12 = 2^2 \times 3$ , 含有完全平方的因数  $2^2$ , 通常可根据积的算术平方根的性质, 并利用  $\sqrt{a^2} = a (a \geq 0)$ , 将这个因数“开方”出来.

**例 4** 化简  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ , 使分母中不含二次根式, 并且被开方数中不含分母.

**解**

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1 \times 2}{2 \times 2}} = \sqrt{\frac{2}{2^2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

这里, 二次根式  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  的被开方数中含有分母, 通常可利用分数(或分式)的基本性质将分母“配”成完全平方, 再“开方”出来.

按照例2 和例4 的要求, 化简后的二次根式被开方数中不含分母, 并且被开方数中所有因数(或因式)的幂的指数都小于2, 像这样的二次根式称为最简二次根式.

### • 21.3 二次根式的加减 (10)

#### ◦ 概括

- 与整式中同类项相类似, 我们把像  $3\sqrt{a}$ ,  $-2\sqrt{a}$  与  $4\sqrt{a}$  这样的几个二次根式, 称为同类二次根式.
- 二次根式的加减, 与整式的加减类似, 关键是将同类二次根式合并.
- 例如:

**例2** 计算:

$$(1) \sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{45}; \quad (2) \sqrt{\frac{25}{2}} + \sqrt{32} - \sqrt{18}.$$

**解** (1)  $\sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{45}$

$$= 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{5}$$

$$= \sqrt{3} + 3\sqrt{5}.$$

$$(2) \sqrt{\frac{25}{2}} + \sqrt{32} - \sqrt{18}$$

$$= \frac{5}{2}\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$$

$$= \left(\frac{5}{2} + 4 - 3\right)\sqrt{2}$$

$$= \frac{7}{2}\sqrt{2}.$$

**例3** 计算:

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

**解** (1)  $(\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1)$

$$= (\sqrt{2})^2 - 1^2$$

$$= 2 - 1$$

$$= 1.$$

$$(2) (\sqrt{2} - 1)^2$$

$$= (\sqrt{2})^2 - 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 1 + 1^2$$

$$= 3 - 2\sqrt{2}.$$

• 21.4 小结 (13)

• 21.5 复习题 (15)

## 第22章:一元二次方程

• 22.1 一元二次方程 (18)

◦ 问题

### 问题1

绿苑小区在规划设计时,准备在两幢楼房之间,设置一块面积为900平方米的矩形绿地,并且长比宽多10米,那么绿地的长和宽各为多少?

**分析** 我们已经知道可以运用方程解决实际问题.

设绿地的宽为 $x$ 米,不难列出方程

$$x(x + 10) = 900,$$

整理得

$$x^2 + 10x - 900 = 0. \quad (1)$$

### 问题2

学校图书馆去年年底有图书5万册,预计到明年年底增加到7.2万册.求这两年的年平均增长率.

**分析** 设这两年的年平均增长率为 $x$ .

已知去年年底的图书数是5万册,则今年年底的图书数是 $5(1+x)$ 万册.

同样,明年年底的图书数又是今年年底图书数的 $(1+x)$ 倍,即 $5(1+x)(1+x) = 5(1+x)^2$ (万册).

可列得方程

$$5(1+x)^2 = 7.2,$$

整理可得

$$5x^2 + 10x - 2.2 = 0. \quad (2)$$

◦ 概括:

- 上述问题中 (1) 和 (2) 两个整式方程中都只含有一个未知数( $x$ ), 并且未知数的最高次数是 2 (注:  $x^2$ ), 这样的方程叫做 **一元二次方程** (quadratic equation with one unknown). 一元二次方程的一般形式是:

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, b, c \text{ 是已知数, } a \neq 0) \quad (2)$$

- 22.2 一元二次方程的解法 (20)
  - 22.2.1 直接开平方法和因式分解法 (20)
  - 22.2.2 配方法 (25)
  - 22.2.3 公式法 (28)
  - 22.2.4 一元二次方程根的判别式 (31)
  - 22.2.5 一元二次方程的根与系数的关系 (33)
- 阅读材料 "代数学之父" 韦达 (37)
- 22.3 实践与探索 (28)
- 22.4 小结 (43)
- 22.5 复习题 (45)

## 第 23 章: 图形的相似

- 23.1 成比例线段 (48)
  - 23.1.1 成比例线段 (48)
  - 23.1.2 平行线分线段成比例 (51)
- 阅读材料 黄金分割 (56)
- 23.2 相似图形 (57)
- 23.3 相似三角形 (61)
  - 23.3.1 相似三角形 (61)
  - 23.3.2 相似三角形的判定 (64)
  - 23.3.3 相似三角形的性质 (71)
  - 23.3.4 相似三角形的应用 (72)
- 23.4 中位线 (77)
- 23.5 位似图形 (80)
- 阅读材料 数学与艺术的美妙结合--分形 (82)
- 23.6 图形与坐标 (84)
  - 23.6.1 用坐标确定位置 (84)
  - 23.6.2 图形的变换与坐标 (88)
- 23.7 小结 (94)
- 23.8 复习题 (95)

## 第 24 章: 解直角三角形

- 24.1 测量 (100)
- 24.2 直角三角形的性质 (102)
- 24.3 锐角三角函数 (105)
- 24.4 解直角三角形 (111)
- 阅读材料 葭生池中 (118)
- 24.5 小结 (119)
- 24.6 复习题 (120)
- 总和与实践 高度的测量 (124)

## 第 25 章: 随机事件的概率

- 25.1 在重复试验中观察不确定现象 (126)
- 阅读材料
  - 计算机帮我们画趋势图 (134)
  - 搅匀对保证公平很重要 (135)
- 25.2 随机事件的概率 (136)
  - 25.2.1 概率及其意义 (136)
  - 25.2.2 频率与概率 (141)
  - 阅读材料 电脑键盘上的字母为何不按字母顺序排列 (147)
  - 25.2.3 列举所有机会均等的结果 (149)
- 阅读材料
  - *The Birthday Problem* 生日问题 (155)
  - 模拟实验 (157)
- 25.3 小结 (158)
- 25.4 复习题 (159)
- 综合与实践 骰(tou)子与概率 (162)

## 数学实验附图

- 方格图 (163)
- 点格图 (165)