

初中适用

数学

初三上册

初中适用

数学

初三上册

初中适用

《数学》初三上册

© UCSCAM 版权所有 翻印必究

编辑者： 马来西亚董教总全国华文独中工委课程局
Malaysia Independent Chinese Secondary School Working
Committee Curriculum Department

出版者： 马来西亚华校董事联合会总会（董总）
United Chinese School Committees' Association of Malaysia (UCSCAM)
Lot 5, Seksyen 10, Jalan Bukit, 43000 Kajang , Selangor, Malaysia.
Tel: 603-8736 2337 Fax: 603-8736 2779
Email: ucscam@djz.edu.my

承印者： 益新印务有限公司
Percetakan Advanco Sdn Bhd (45169-K)
23, Jalan Segambut Selatan,
51200 Kuala Lumpur, Malaysia.
Tel: 603-62589211

版 次： 1993年10月第1版
2012年10月第17次印刷

印 数： 54,001-59,000

编辑说明

一、这套《初中数学》是根据我国教育部所颁布的中学新课程纲要(KBSM)，配合董教总全国华文独中工委属下课程局所拟订的课程纲要而编写的。在拟订课程纲要及编写的过程中，也参考了英国、中国、台湾、香港、日本、新加坡等国家的课程纲要及教材。

二、这套《初中数学》将取代旧版的初中数学课本——《算术》，《集合论》，《代数》上、下册，《几何》上、下册及《统计学》。《初中数学》是以综合的方式编写，共分六册出版，分三年教完。每周上课7节，惟各校可按个别情况处理。

三、为了衔接小学3M制的课程，这套《初中数学》比旧版的初中数学课本浅易。另一方面，考虑到华文独立中学是采取三三制，比国民中学的三二二制少了一年，因此这套课本又比KBSM教材深广。

四、本书是初三上册，供初中三年级上半年使用。内容包括：

代数部分——第1章 二次根式

第2章 一元二次方程式

第3章 公式

第4章 函数及其图象

几何部分——第5章 圆及扇形

第6章 体积与表面积

第7章 三角函数

统计学部分——第8章 集中趋势

第9章 累积频数分配

五、本书中某些章内的附录部分，各校可按学生水平与授课时间而自行取舍。

六、本书每节都设有习题，每章后则设有总复习题。其中附有“*”号者，是较难的题目，可按学生水准而取舍。这些习题的答案都附于书后。

七、书中如有错误、遗漏或欠妥之处，祈望教师及其他读者予以指正。

初中数学编写小组 启

1993年9月

《初中数学》编写小组

学术顾问：林忠强博士、陈庆地博士

编辑主任：林忠强博士

编 委：姚和兴、黄文熔、林玉莲、
 严玉萍、姚丽群、赖兆平

责任编辑：姚丽群

电脑排版：林瑞莲

电脑绘图：潘美月

封面设计：姚明辉

鸣 谢

本书能够顺利出版，谨此向参与拟订课程纲要的
23位来自各独中的老师及编写小组深致谢意。

董教总全国华文独中工委课程局 启
1993年9月

目 录

第 1 章 二次根式

1.1 二次根式	1
1.2 二次根式的化简	1
1.3 二次根式的加减	5
1.4 二次根式的乘法	8
1.5 二次根式的除法	11
总复习题 1	17

第 2 章 一元二次方程式

2.1 一元二次方程式	20
2.2 一元二次方程式的解法	21
2.3 因式分解法	22
2.4 配方法	25
2.5 公式法	30
2.6 分式方程式	33
2.7 应用问题	36
总复习题 2	41

第 3 章 公式

3.1 公式的形成	43
3.2 公式主项的更换	45
总复习题 3	51

第 4 章 函数及其图象

4.1 函数	53
4.2 一次函数及其图象	54
4.3 二次函数及其图象	56
总复习题 4	61

第 5 章 圆及扇形

5.1 圆的认识	62
5.2 圆的周长	63
5.3 圆的面积	67
5.4 弧长和扇形面积	72
总复习题 5	78

第 6 章 体积与表面积

6.1 直线和平面	81
6.2 棱柱	83
6.3 直圆柱	93
6.4 棱锥	97
6.5 直圆锥	103
6.6 球	109
总复习题 6	113

第 7 章 三角函数

7.1 锐角的三角函数	117
7.2 三角函数表	124
7.3 特别角的三角函数值	129
7.4 已知一个三角函数值, 求其他三角函数值	131
7.5 三角函数的应用	133
总复习题 7	144

第 8 章 集中趋势

8.1 集中趋势	147
8.2 算术平均数	147
8.3 中位数	155
8.4 众数	160
总复习题 8	164
附录 加权平均数	167

第 9 章 累积频数分配

9.1 累积频数分配表	169
9.2 累积频数多边形	171
9.3 四分位数	175
总复习题 9	180

名词对照	183
习题答案	187

第 1 章

二次根式

1.1 二次根式

在初二上册我们已经学过了数的开方。我们用 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 表示数 a 的算术平方根。凡是用 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 的形式所表示的数就叫做二次根式 (surd)。例如, $\sqrt{2}$, $\sqrt{\frac{3}{2}}$, $\sqrt{a}$, $\sqrt{b^2 + a}$, $\sqrt{9}$ 都是二次根式。

在实数范围内, 若 $a < 0$, 则 $\sqrt{a}$ 没有意义。例如, $\sqrt{-5}$, $\sqrt{-\frac{1}{2}}$ 等都不是二次根式。在本章里, 二次根式内的字母都表示非负数 (正数和零统称非负数)。

1.2 二次根式的化简

在初二上册, 我们已经学过:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad (a \geq 0, b \geq 0)$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (a \geq 0, b > 0)$$

例 1 计算 (a) $\sqrt{16 \times 49}$

(b) $\sqrt{28 \times 63}$

解 (a) $\sqrt{16 \times 49}$
 $= \sqrt{16} \times \sqrt{49}$
 $= 4 \times 7$
 $= 28$

(b) $\sqrt{28 \times 63}$
 $= \sqrt{2^2 \times 7 \times 3^2 \times 7}$
 $= \sqrt{2^2} \times \sqrt{3^2} \times \sqrt{7^2}$
 $= 2 \times 3 \times 7$
 $= 42$

例 2 化简 (a) $\sqrt{16a^2}$

(b) $\sqrt{x^2 y^4}$

解 (a) $\sqrt{16a^2}$
 $= \sqrt{16} \times \sqrt{a^2}$
 $= 4a$

(b) $\sqrt{x^2 y^4}$
 $= \sqrt{x^2} \times \sqrt{y^4}$
 $= xy^2$

例 3 计算 (a) $\sqrt{\frac{9}{169}}$

(b) $\sqrt{\frac{4 \times 36}{49}}$

(c) $\sqrt{1\frac{17}{64}}$

解 (a) $\sqrt{\frac{9}{169}}$
 $= \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{169}}$
 $= \frac{3}{13}$

(b) $\sqrt{\frac{4 \times 36}{49}}$
 $= \frac{\sqrt{4} \times \sqrt{36}}{\sqrt{49}}$
 $= \frac{2 \times 6}{7}$
 $= \frac{12}{7}$
 $= 1\frac{5}{7}$

(c) $\sqrt{1\frac{17}{64}} = \sqrt{\frac{81}{64}}$
 $= \frac{\sqrt{81}}{\sqrt{64}}$
 $= \frac{9}{8}$
 $= 1\frac{1}{8}$

例 4 化简 $\sqrt{\frac{9x^4}{25y^2}}$

解 $\sqrt{\frac{9x^4}{25y^2}} = \frac{\sqrt{9} \cdot \sqrt{x^4}}{\sqrt{25} \cdot \sqrt{y^2}}$
 $= \frac{3x^2}{5y}$

例 5 化简 $\sqrt{12}$ 。

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

在例 5 中, $\sqrt{12}$ 中根号里面的数 12 含有 2^2 的因数, 我们可以把它拆开如下:

$$\sqrt{12} = \sqrt{2^2} \times \sqrt{3}$$

然后再把它化简, 即

$$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

像 $\sqrt{3}$ 这样的二次根式, 根号内的数 3 不再含有比 1 大的整数的平方为其因数, 我们无法将 $\sqrt{3}$ 做进一步的化简, 我们把 $\sqrt{3}$ 叫做最简二次根式。 $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{10}$, $\sqrt{15}$, 都是最简二次根式。而 $\sqrt{8}$, $\sqrt{12}$ 都不是最简二次根式, 因为 $\sqrt{8}$ 可以化简为 $2\sqrt{2}$, $\sqrt{12}$ 可以化简为 $2\sqrt{3}$ 。

例 6 化简 (a) $\sqrt{6 \times 288}$

(b) $\sqrt{98}$

$$\begin{aligned}\text{解 (a) } \sqrt{6 \times 288} &= \sqrt{2 \times 3 \times 2^5 \times 3^2} \\ &= \sqrt{2^6 \times 3^3} \\ &= \sqrt{2^6} \times \sqrt{3^2 \cdot 3} \\ &= 2^3 \times 3\sqrt{3} \\ &= 24\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{(b) } \sqrt{98} &= \sqrt{2 \times 7^2} \\ &= 7\sqrt{2}\end{aligned}$$

例 7 化下列各二次根式为最简二次根式:

(a) $\sqrt{a^3 b}$

(b) $\sqrt{75a^3}$

$$\begin{aligned}\text{解 (a) } \sqrt{a^3 b} &= \sqrt{a^2 \cdot ab} \\ &= a\sqrt{ab}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{(b) } \sqrt{75a^3} &= \sqrt{3 \times 5^2 \times a \times a^2} \\ &= 5a\sqrt{3a}\end{aligned}$$

例 8 已知 $\sqrt{2} = 1.414$, 求 $\sqrt{18}$ 准确至小数二位。

解
$$\begin{aligned}\sqrt{18} &= \sqrt{9 \times 2} \\ &= 3 \times \sqrt{2} \\ &= 3 \times 1.414 \\ &= 4.242 \\ &= 4.24 \quad (\text{准确至小数二位})\end{aligned}$$

习题 1a

计算下列各式 (1~12) :

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. $\sqrt{9 \times 144}$ | 2. $\sqrt{45 \times 80}$ | 3. $\sqrt{9 \times 25 \times 121}$ |
| 4. $\sqrt{54 \times 96}$ | 5. $\sqrt{0.25 \times 0.81}$ | 6. $\sqrt{27 \times 507}$ |
| 7. $\sqrt{\frac{16}{49}}$ | 8. $\sqrt{\frac{121}{225}}$ | 9. $\sqrt{1\frac{15}{49}}$ |
| 10. $\sqrt{\frac{0.01}{0.16}}$ | 11. $\sqrt{\frac{49 \times 9}{289}}$ | 12. $\sqrt{\frac{0.04 \times 16}{0.81 \times 144}}$ |

化简下列各式 (13~32) :

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 13. $\sqrt{28}$ | 14. $\sqrt{27}$ | 15. $\sqrt{48}$ |
| 16. $\sqrt{72}$ | 17. $\sqrt{216}$ | 18. $\sqrt{384}$ |
| 19. $\sqrt{540}$ | 20. $\sqrt{720}$ | 21. $\sqrt{1620}$ |
| 22. $\sqrt{64a^2}$ | 23. $\sqrt{25a^2b^4}$ | 24. $\sqrt{12b^4}$ |
| 25. $\sqrt{16x^4y^2}$ | 26. $\sqrt{12a^2b}$ | 27. $\sqrt{125x^4y}$ |
| 28. $\sqrt{27m^2n^3}$ | 29. $\sqrt{27 \times 15}$ | 30. $\sqrt{14 \times 84}$ |
| 31. $\sqrt{8 \times 81}$ | 32. $\sqrt{12 \times 242}$ | |

33. 已知 $\sqrt{2} = 1.414$, $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{5} = 2.236$, $\sqrt{7} = 2.646$, 求下列各式准确至小数二位。

- | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|
| (a) $\sqrt{20}$ | (b) $\sqrt{32}$ | (c) $\sqrt{45}$ |
| (d) $\sqrt{63}$ | (e) $\sqrt{50}$ | (f) $\sqrt{108}$ |

1.3 二次根式的加减

● 同类二次根式

如果两个最简二次根式的被开方数相同，就叫做同类二次根式。

例如，

$3\sqrt{a}$ 与 $2\sqrt{a}$ 是同类二次根式，
 $5\sqrt{3}$ 与 $7\sqrt{3}$ 也是同类二次根式。

例 9 下列二次根式中，哪些是同类二次根式？

$$\sqrt{27}, \sqrt{50}, \sqrt{8}, \sqrt{12}$$

解 $\sqrt{27} = \sqrt{3^3} = 3\sqrt{3}$
 $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$
 $\sqrt{8} = \sqrt{2^2 \times 2} = 2\sqrt{2}$
 $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = 2\sqrt{3}$
所以 $\sqrt{27}$ 和 $\sqrt{12}$ 是同类二次根式，
 $\sqrt{50}$ 和 $\sqrt{8}$ 是同类二次根式。

● 二次根式的加减

二次根式相加减，先将各项化为最简二次根式，再把同类二次根式合并。

例 10 化简 (a) $5\sqrt{2} + 12\sqrt{2} - 8\sqrt{2}$
(b) $3\sqrt{12} + 10\sqrt{3} - \sqrt{3}$

解 (a) $5\sqrt{2} + 12\sqrt{2} - 8\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$
(b) $3\sqrt{12} + 10\sqrt{3} - \sqrt{3} = 3\sqrt{2^2 \times 3} + 10\sqrt{3} - \sqrt{3}$
 $= 6\sqrt{3} + 10\sqrt{3} - \sqrt{3}$
 $= 15\sqrt{3}$

例 11 化简 $3\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{3}\sqrt{5} - \sqrt{2}$

解
$$\begin{aligned} & 3\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{3}\sqrt{5} - \sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{5} + \frac{1}{3}\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sqrt{2} - \sqrt{2} \\ &= \frac{9}{3}\sqrt{5} + \frac{1}{3}\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{2}{2}\sqrt{2} \\ &= \frac{10}{3}\sqrt{5} - \frac{3}{2}\sqrt{2} \end{aligned}$$

例 12 化简 $3\sqrt{2x} + \sqrt{8x} - \sqrt{2x}$ 。

解
$$\begin{aligned} & 3\sqrt{2x} + \sqrt{8x} - \sqrt{2x} \\ &= 3\sqrt{2x} + \sqrt{2^3x} - \sqrt{2x} \\ &= 3\sqrt{2x} + 2\sqrt{2x} - \sqrt{2x} \\ &= 4\sqrt{2x} \end{aligned}$$

习题 1b

1. 下列二次根式中, 哪些是同类二次根式?

(a) $\sqrt{28}, \sqrt{12}, \sqrt{27}, \sqrt{63}$

(b) $\sqrt{3}, \sqrt{45}, \sqrt{48}, \sqrt{20}$

(c) $3\sqrt{2x}, \sqrt{4x^2}, \sqrt{50x}$

2. 试判断以下计算是正确的或错误的。

(a) $\sqrt{2x} + \sqrt{3x} = \sqrt{5x}$

(b) $3m\sqrt{a} + 4n\sqrt{a} = (3m + 4n)\sqrt{a}$

(c) $3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 7\sqrt{4} = 14$

(d) $2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

(e) $\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}$

3. 计算下列各式:

(a) $8\sqrt{2} - 10\sqrt{2} + 15\sqrt{2}$

(b) $5\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 8\sqrt{3}$

(c) $9\sqrt{7} - 12\sqrt{7} - 8\sqrt{7}$

(d) $17\sqrt{5} + 18\sqrt{3} + 14\sqrt{5} - 9\sqrt{3}$

(e) $20\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - 4\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2}$

(f) $6\sqrt{2} - 7\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - 5\sqrt{3}$

4. 计算下列各式:

(a) $\sqrt{2} + \sqrt{8}$

(b) $\sqrt{12} - \sqrt{3}$

(c) $2\sqrt{20} - \sqrt{80}$

(d) $\sqrt{3} + \sqrt{27}$

(e) $\sqrt{45} - \sqrt{20}$

(f) $3\sqrt{18} - 2\sqrt{32}$

(g) $5\sqrt{50} - 3\sqrt{32}$

(h) $\sqrt{28} + 9\sqrt{112}$

5. 计算下列各式:

(a) $5\sqrt{2} + \sqrt{8} - 2\sqrt{18}$

(b) $\sqrt{50} + \sqrt{32} - \sqrt{18}$

(c) $4\sqrt{63} + 5\sqrt{7} - 8\sqrt{28}$

(d) $\sqrt{108} - \sqrt{48} + \sqrt{75}$

(e) $2\sqrt{27} + \sqrt{12} - 2\sqrt{48}$

(f) $\sqrt{20} + 2\sqrt{45} - \sqrt{125}$

(g) $\sqrt{8} - \sqrt{32} - \sqrt{72}$

(h) $\sqrt{45} - \sqrt{20} + 7\sqrt{5}$

(i) $\sqrt{5} - \sqrt{125} + 5\sqrt{20}$

(j) $\frac{1}{2}\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{18}$

(k) $3\sqrt{2} - \sqrt{8} + 2\sqrt{50}$

(l) $(\sqrt{18} - \sqrt{98}) - (2\sqrt{75} + \sqrt{27})$

6. 化简下列各式:

(a) $4\sqrt{a} + 2\sqrt{a} - 3\sqrt{a}$

(b) $\sqrt{2x} + \sqrt{8x} - \sqrt{50x}$

(c) $\sqrt{32ab} + \sqrt{72ab} - \sqrt{18ab}$

(d) $\sqrt{50a} - \sqrt{8b} - \sqrt{72a} - \sqrt{98b}$

1.4 二次根式的乘法

我们知道

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

反过来,

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

我们可以运用这个性质来求二次根式的积。一般上, 计算的结果应化为最简二次根式。

例 13 计算下列各式:

(a) $\sqrt{2} \times \sqrt{3}$

(b) $\sqrt{3} \times \sqrt{6}$

(c) $\sqrt{2} \times \sqrt{12}$

(d) $\sqrt{2} \times \sqrt{32}$

(e) $\sqrt{18} \times \sqrt{125}$

(f) $\sqrt{96} \times 2\sqrt{12}$

解

(a) $\sqrt{2} \times \sqrt{3}$

$$= \sqrt{2 \times 3}$$

$$= \sqrt{6}$$

(b) $\sqrt{3} \times \sqrt{6}$

$$= \sqrt{3 \times 6}$$

$$= \sqrt{18}$$

$$= 3\sqrt{2}$$

(c) $\sqrt{2} \times \sqrt{12}$

$$= \sqrt{24}$$

$$= \sqrt{4 \times 6}$$

$$= 2\sqrt{6}$$

(d) $\sqrt{2} \times \sqrt{32}$

$$= \sqrt{64}$$

$$= 8$$

(e) $\sqrt{18} \times \sqrt{125}$

$$= \sqrt{3^2 \times 2} \times \sqrt{5^3}$$

$$= 3\sqrt{2} \times 5\sqrt{5}$$

$$= 15\sqrt{10}$$

(f) $\sqrt{96} \times 2\sqrt{12}$

$$= \sqrt{2^5 \times 3} \times 2\sqrt{2^2 \times 3}$$

$$= 4\sqrt{2 \times 3} \times 4\sqrt{3}$$

$$= 16\sqrt{3^2 \times 2}$$

$$= 48\sqrt{2}$$

例 14 计算 $3\sqrt{2a} \times 2\sqrt{8a}$ 。

解
$$\begin{aligned} 3\sqrt{2a} \times 2\sqrt{8a} &= 6\sqrt{2a \cdot 8a} \\ &= 6\sqrt{16a^2} \\ &= 6 \times 4a \\ &= 24a \end{aligned}$$

例 15 计算

(a) $\sqrt{6}(\sqrt{3} - \sqrt{2})$ (b) $2\sqrt{2}(\sqrt{8} + 3\sqrt{2})$

解 (a)
$$\begin{aligned} \sqrt{6}(\sqrt{3} - \sqrt{2}) &= \sqrt{6} \cdot \sqrt{3} - \sqrt{6} \cdot \sqrt{2} \\ &= \sqrt{18} - \sqrt{12} \\ &= 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

(b)
$$\begin{aligned} 2\sqrt{2}(\sqrt{8} + 3\sqrt{2}) &= 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} + 2\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{16} + 6\sqrt{4} \\ &= 8 + 12 \\ &= 20 \end{aligned}$$

例 16 计算

(a) $(7\sqrt{3} + 4\sqrt{5})(2\sqrt{3} - \sqrt{5})$
(b) $(\sqrt{3x} + \sqrt{2x})(\sqrt{3x} - \sqrt{2x})$

解 (a)
$$\begin{aligned} (7\sqrt{3} + 4\sqrt{5})(2\sqrt{3} - \sqrt{5}) &= 14\sqrt{9} - 7\sqrt{15} + 8\sqrt{15} - 4\sqrt{25} \\ &= 42 + \sqrt{15} - 20 \\ &= 22 + \sqrt{15} \end{aligned}$$

(b)
$$\begin{aligned} (\sqrt{3x} + \sqrt{2x})(\sqrt{3x} - \sqrt{2x}) &= (\sqrt{3x})^2 - (\sqrt{2x})^2 \\ &= 3x - 2x \\ &= x \end{aligned}$$