

义务教育课程标准实验教科书

经全国中小学教材审定委员会2003年初审通过

SEVENTH GRADE



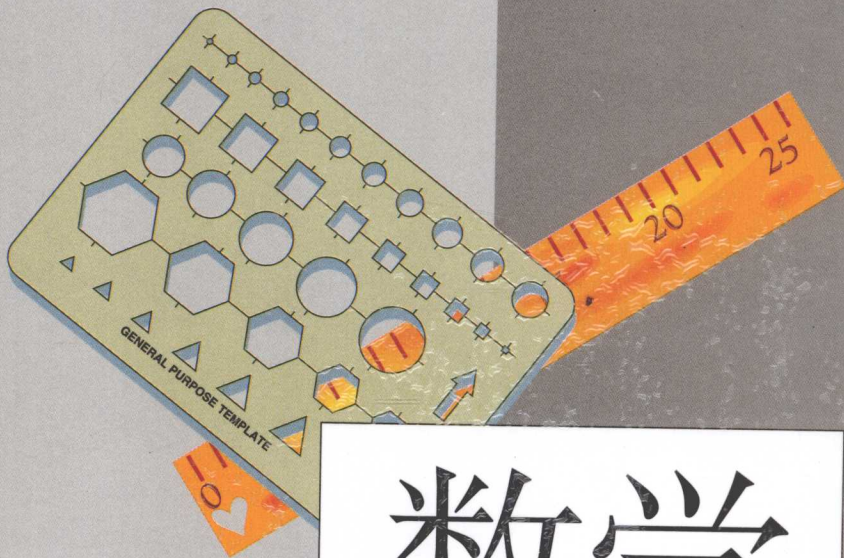
数学

初中三年级(九年级)(上)

主编 王建磐



华东师范大学出版社



数学

初中三年级(九年级)(上)

ISBN 7-5617-3388-7



01>



9 787561 733882

定价: 7.20元

沪价商专(2004)01号

举报电话: 12358

经全国中小学教材审定委员会 2003 年初审通过

◎主 编 王建磐

◎副主编 王继延

唐复苏

义务教育课程标准实验教科书

SHUXUE

数 学

初中三年级（九年级）（上）

华东师范大学出版社

经全国中小学教材审定委员会2003年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

数学 初中三年级（九年级）（上）

责任编辑 李文革 倪 明
特约编辑 程丽明
封面设计 卢晓红
版式设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社
市场部 电话 021-62865537
 传真 021-62860410
 门市(邮购)电话 62869887
社 址 上海市中山北路3663号
 邮编 200062

<http://www.ecnupress.com.cn>
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 者 苏州市永新印刷包装有限公司
开 本 787 × 1092 16 开
印 张 10
字 数 160 千字
版 次 2003年7月第一版
印 次 2004年9月第七版
印 数 217 301 - 220 400册
书 号 ISBN 7-5617-3388-7/G · 1816
定 价 7.20 元

出版人 朱杰人

(如发现本版图书有质量问题,请寄回本社市场部调换或电话021-62865537 联系)

数学教材编写组

顾 问 张奠宙 唐瑞芬
主 编 王建磐
副 主 编 王继延 唐复苏
本册编写人员 (按姓氏笔画排序)
王继延 李 宏 李 俊
吴中才 沈 加 胡耀华
唐复苏

欢迎你，我们的小伙伴。

你现在拿到的是按照新世纪对青少年的要求，依据国家《基础教育课程改革纲要》与国家义务教育阶段《数学课程标准》，为你们提供的初中阶段数学教材六册中的第五本。

这本书与你学过的前两年的数学书一样，从你所熟悉的情境入手，展开一些最基本的、丰富多彩的数学内容，穿插了一些阅读材料，设置了一些让你思考、实践与自主探索的栏目。不同层次的习题，应用性、探索性和开放性的各种形式的问题及课题学习等都为你提供了一个充分展示你的聪明才智与数学能力的机会。

现在，请你打开这本书，与我们一起继续在奇妙的数学世界漫游，探索发现更多、更具魅力的数学奥秘。

代数式是你早就结识的朋友，“分式”是一种特殊形式的代数式，与分数又有许多类似的性质，它的出现给你提供了一种解决问题的新方法，你会发现它是那么的有用。

你会设计小区内绿地的形状吗？你知道如何计算银行储蓄的年利率吗？……生活中有许多问题涉及到一种新的数学模型“一元二次方程”。这是另一种常用的工具，有了它，你就能圆满地解决许多类似这样的问题。学完“一元二次方程”，你会发现你的知识又增多了，你的本领又变大了。

“圆”是一切平面图形中最为完美、最为谐调匀称的图形，你瞧！从各个方向去看，它都是对称的，无论处于哪个位置，它都具有同样的形状。古今中外的许多建筑、装饰品等等都有圆形的痕迹。进入圆的世界，去感受它

的魅力吧!

我们已经结识了相似的图形，它们的形状相同，其中还有一些图形形状与大小都是相同的，那就是全等的图形。“图形的全等”将告诉你，它们具有的独有特征，以及识别全等图形的方法。你还将在以前数学说理的基础上，学习一些最基本的推理论证的方法，领略其中的奥秘。

最后，“样本与总体”将与你一起学习如何使用科学的抽样调查，对总体的特征作出较为可靠的估计。这是你今后可能经常用到的一种通过样本估计总体的方法，它将为你有效地作出某些决策提供帮助。这里，你还将学会直接用公式预测一些简单事件发生的机会，学会用数学语言表述自己的见解。

我们相信，这本书一定能继续有助你在丰富多彩的数学世界漫游、探索，充分发挥你的想像力与创造力，解决各种各样的问题。

数学世界继续欢迎你，为你探索数学的奥秘，打开一道道神秘的大门。

编 者

2003年6月

第 21 章 分式

§ 21.1 整式的除法 /2

1. 同底数幂的除法 /2
2. 单项式除以单项式 /3

§ 21.2 分式及其基本性质 /5

1. 分式的概念 /5
2. 分式的基本性质 /6

§ 21.3 分式的运算 /8

1. 分式的乘除法 /8
2. 分式的加减法 /10

阅读材料 历史上的分数运算法则 /12

- (1) 最早的分数运算法则 /12
- (2) 中国最早的约分 /13

§ 21.4 可化为一元一次方程的分式方程 /14

§ 21.5 零指数幂与负整指数幂 /17

1. 零指数幂与负整指数幂 /17
2. 科学记数法 /19

小结 /21

复习题 /22

第 22 章 一元二次方程

§ 22.1 一元二次方程 /26

§ 22.2 一元二次方程的解法 /28

阅读材料 一元二次方程根的判别式 /39

§ 22.3 实践与探索 /40

小结 /43

复习题 /44

第 23 章 圆

§ 23.1 圆的认识 /46

1. 圆的基本元素 /46
2. 圆的对称性 /47
3. 圆周角 /49

§ 23.2 与圆有关的位置关系 /53

1. 点与圆的位置关系 /53
2. 直线与圆的位置关系 /55
3. 切线 /56
4. 圆与圆的位置关系 /60

阅读材料 你能画吗 /64

§ 23.3 圆中的计算问题 /66

1. 弧长和扇形的面积 /66
2. 圆锥的侧面积和全面积 /69

阅读材料 古希腊人对大地的测量 /71
圆周率 π /72

小结 /73

复习题 /74

第 24 章 图形的全等

§ 24.1 图形的全等 /78

§ 24.2 全等三角形的识别 /81

§ 24.3 命题与证明 /91

1. 定义、命题与定理 /91
2. 证明 /94

§ 24.4 尺规作图 /98

1. 画线段 /98

2. 画角 /99

3. 画垂线 /100

4. 画角平分线 /102

阅读材料 由尺规作图而产生的
三大难题 /104

小结 /105

复习题 /106

课题学习 图形中的趣题 /108

第 25 章 样本与总体

§ 25.1 简单的随机抽样 /110

1. 简单的随机抽样 /110

2. 这样抽样调查合适吗 /112

阅读材料 空气污染指数 (API) /116

§ 25.2 用样本估计总体 /117

1. 抽样调查可靠吗 /117

2. 用样本估计总体 /120

§ 25.3 概率的含义 /124

§ 25.4 概率的预测 /129

小结 /132

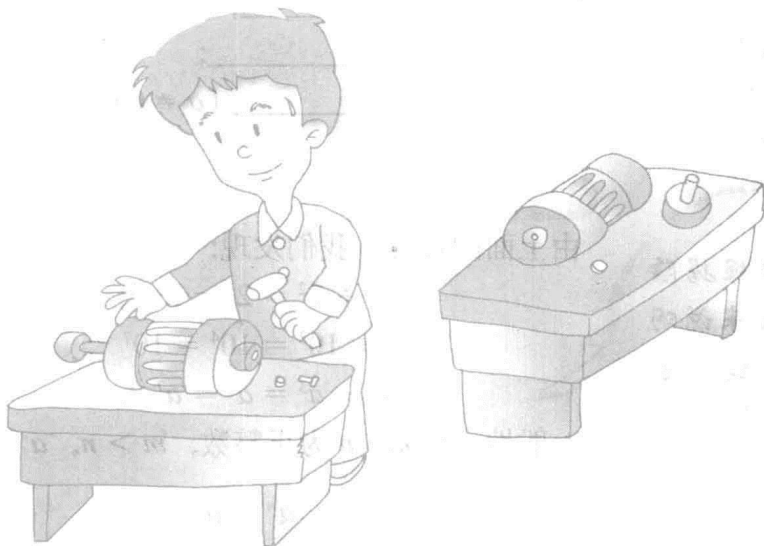
复习题 /133

课题学习 我们重视健康吗 /135

第 21 章 分 式

现要装配 30 台机器，在装配好 6 台后，采用了新的技术，每天的工作效率提高了一倍，结果共用了 3 天完成任务。如果设原来每天能装配 x 台机器，那么不难列出方程：

$$\frac{6}{x} + \frac{30-6}{2x} = 3.$$



这个方程左边的式子已不再是整式，这就涉及到分式与分式方程的问题。

本章将学习关于分式与分式方程的一些初步知识。

21.1 整式的除法

1. 同底数幂的除法

我们知道同底数幂的乘法法则： $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ，那么同底数幂怎么相除呢？

试一试

用你熟悉的方法计算：

(1) $2^5 \div 2^2 = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) $10^7 \div 10^3 = \underline{\hspace{2cm}}$;

(3) $a^7 \div a^3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ($a \neq 0$).

你是用什么方法计算的？从这些计算结果中你能发现什么？

概括

由上面的计算，我们发现：

$$2^5 \div 2^2 = 2^3 = 2^{5-2};$$

$$10^7 \div 10^3 = 10^4 = 10^{7-3};$$

$$a^7 \div a^3 = a^4 = a^{7-3}.$$

一般地，设 m 、 n 为正整数， $m > n$ ， $a \neq 0$ ，有

$$\boxed{a^m \div a^n = a^{m-n}.}$$

这就是说，同底数幂相除，底数不变，指数相减。

我们可以利用除法的意义来说明这个法则的道理。

因为除法是乘法的逆运算， $a^m \div a^n$ 实际上是要求一个式子 ()，使

$$a^n \cdot (\quad) = a^m.$$

而由同底数幂的乘法法则，可知

$$a^n \cdot a^{m-n} = a^{n+(m-n)} = a^m,$$

所以要求的式子 ()，即商为 a^{m-n} ，从而有

$$a^m \div a^n = a^{m-n}.$$

你能根据除法的意义来说明这些运算结果是怎么得到的吗？

例1 计算:

(1) $a^8 \div a^3$;

(2) $(-a)^{10} \div (-a)^3$;

(3) $(2a)^7 \div (2a)^4$.

解 (1) $a^8 \div a^3 = a^{8-3} = a^5$.

(2) $(-a)^{10} \div (-a)^3 = (-a)^{10-3}$
 $= (-a)^7$
 $= -a^7$.

(3) $(2a)^7 \div (2a)^4 = (2a)^{7-4}$
 $= (2a)^3$
 $= 8a^3$.

以后,如果没有特别说明,我们总假设所给出的式子是有意义的.这里我们约定 $a \neq 0$.

思考

你会计算 $(a+b)^4 \div (a+b)^2$ 吗?

2. 单项式除以单项式

问题

地球的质量约为 5.98×10^{24} 千克,木星的质量约为 1.9×10^{27} 千克.问木星的质量约是地球的多少倍?(结果保留三个有效数字)

分析 本题只需做一个除法运算: $(1.9 \times 10^{27}) \div (5.98 \times 10^{24})$,我们可以先将 1.9 除以 5.98,再将 10^{27} 除以 10^{24} ,最后将商相乘.

解 $(1.9 \times 10^{27}) \div (5.98 \times 10^{24})$
 $= (1.9 \div 5.98) \times 10^{27-24}$
 $\approx 0.318 \times 10^3 = 318$.

答:木星的质量约是地球的318倍.

相当于先将“系数”及同底数幂分别相除.

概括

两个单项式相除,只要将系数及同底数幂分别相除就可以了.

例2 计算:

(1) $6a^3 \div 2a^2$;

$$(2) 24a^2b^3 \div 3ab;$$

$$(3) -21a^2b^3c \div 3ab.$$

解 (1) $6a^3 \div 2a^2$
 $= (6 \div 2)(a^3 \div a^2)$
 $= 3a.$

(2) $24a^2b^3 \div 3ab$
 $= (24 \div 3)a^{2-1}b^{3-1}$
 $= 8ab^2.$

(3) $-21a^2b^3c \div 3ab$
 $= (-21 \div 3)a^{2-1}b^{3-1}c$
 $= -7ab^2c.$

字母 c 只在被除式中出现, 结果它仍保留在商中.

讨论

有了单项式除以单项式的经验, 你会做多项式除以单项式吗?

(1) 计算 $(ma + mb + mc) \div m$;

(2) 从上面的计算中, 你能发现什么规律? 与同伴交流一下.

练习

1. 填表:

被除式	$6x^3y^3$	$-42x^3y^3$	$-42x^3y^3$
除式	$2xy$		$-6x^2y^2$
商		$7x^3$	

2. 下雨时, 常常是“先见闪电, 后闻雷鸣”, 这是由于光速比声速快的缘故. 已知光在空气中的传播速度约为 3×10^8 米/秒, 而声音在空气中的传播速度约为 3.4×10^2 米/秒. 请计算一下, 光速是声速的多少倍? (结果保留两个有效数字)

习题 21.1

1. 计算:

(1) $5^{10} \div 5^8$;

(2) $a^6 \div a^3$;

(3) $(-a)^6 \div (-a)^2$;

(4) $(a^2)^3 \div a^4$.

2. 计算:

(1) $-21a^2b^3 \div 7ab$;

(2) $7a^5b^2 \div (-3a^3b)$;

(3) $\left(-\frac{1}{2}a^4x^4\right) \div \left(-\frac{1}{6}a^3x^2\right)$;

(4) $(16x^3 - 8x^2 + 4x) \div (-2x)$.

3. 一颗人造地球卫星的速度是 8×10^3 米/秒, 一架喷气式飞机的速度是 5×10^2 米/秒, 试问: 这颗人造地球卫星的速度是这架喷气式飞机的速度的多少倍?

4. 聪聪在一次数学课外活动中发现了一个奇特的现象: 他随便想一个非零的有理数, 把这个数平方, 再加上这个数, 然后把结果除以这个数, 最后减去这个数, 所得结果总是 1. 你能说明其中的道理吗?

21.2

分式及其 基本性质

1. 分式的概念

做一做

(1) 面积为 2 平方米的长方形一边长 3 米, 则它的另一边长为 _____ 米;

(2) 面积为 S 平方米的长方形一边长 a 米, 则它的另一边长为 _____ 米;

(3) 一箱苹果售价 p 元, 总重 m 千克, 箱重 n 千克, 则每千克苹果的售价是 _____ 元.

两个整数相除, 不能整除时结果可用分数表示. 当两个整式不能整除时, 它们的商怎么表示呢?

形如 $\frac{A}{B}$ (A 、 B 是整式, 且 B 中含有字母, $B \neq 0$) 的式子, 叫做分式 (fraction). 其中 A 叫做分式的分子 (numerator), B 叫做分式的分母 (denominator).

整式和分式统称有理式 (rational expression), 即有

有理式 $\begin{cases} \text{整式,} \\ \text{分式.} \end{cases}$

为什么?
试说出它的道理.

注意: 在分式中, 分母的值不能是零. 如果分母的值是零, 则分式没有意义. 例如, 在分式 $\frac{S}{a}$ 中, $a \neq 0$; 在

分式 $\frac{9}{m-n}$ 中, $m \neq n$.

例 1 下列各式中, 哪些是整式? 哪些是分式?

(1) $\frac{1}{x}$; (2) $\frac{x}{2}$; (3) $\frac{2xy}{x+y}$; (4) $\frac{2x-y}{3}$.

解 属于整式的有: (2)、(4);

属于分式的有: (1)、(3).

为什么(2)、(4)不是分式? 判断的关键在哪里?

2. 分式的基本性质

在进行分数的化简与运算时, 常要进行约分和通分, 其主要依据是分数的基本性质. 类似地, 分式有如下基本性质:

分式的分子与分母都乘以(或除以)同一个不等于零的整式, 分式的值不变.

与分数类似, 根据分式的基本性质, 可以对分式进行约分和通分.

例 2 约分:

(1) $\frac{-16x^2y^3}{20xy^4}$; (2) $\frac{x^2-4}{x^2-4x+4}$.

解 (1) $\frac{-16x^2y^3}{20xy^4} = -\frac{4xy^3 \cdot 4x}{4xy^3 \cdot 5y} = -\frac{4x}{5y}$.

(2) $\frac{x^2-4}{x^2-4x+4} = \frac{(x+2)(x-2)}{(x-2)^2} = \frac{x+2}{x-2}$.

约分后, 分子与分母不再有公因式, 我们把这样的分式称为**最简分式**.

例 3 通分:

(1) $\frac{1}{a^2b}, \frac{1}{ab^2}$; (2) $\frac{1}{x-y}, \frac{1}{x+y}$;

(3) $\frac{1}{x^2-y^2}, \frac{1}{x^2+xy}$.

分析 分式的通分, 即要求把几个异分母的分式分别化为与原来的分式相等的同分母的分式. 通分的关键是确定几个分式的公分母, 通常取各分母所有因式的最高

你还记得分数的基本性质吗?

约分的根据是什么?

次幂的积作为公分母（叫做最简公分母）。例如第（1）小题中的两个分式 $\frac{1}{a^2b}$ 和 $\frac{1}{ab^2}$ ，它们的最简公分母是 a^2b^2 。

解 (1) $\frac{1}{a^2b}$ 与 $\frac{1}{ab^2}$ 的最简公分母为 a^2b^2 ，所以

$$\frac{1}{a^2b} = \frac{1 \cdot b}{a^2b \cdot b} = \frac{b}{a^2b^2},$$

$$\frac{1}{ab^2} = \frac{1 \cdot a}{ab^2 \cdot a} = \frac{a}{a^2b^2}.$$

(2) $\frac{1}{x-y}$ 与 $\frac{1}{x+y}$ 的最简公分母为 $(x-y)(x+y)$,

即 $x^2 - y^2$ ，所以

$$\frac{1}{x-y} = \frac{1 \cdot (x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{x+y}{x^2-y^2},$$

$$\frac{1}{x+y} = \frac{1 \cdot (x-y)}{(x+y)(x-y)} = \frac{x-y}{x^2-y^2}.$$

(3) 因为 $x^2 - y^2 = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $x^2 + xy = \underline{\hspace{2cm}}$,

所以 $\frac{1}{x^2-y^2}$ 与 $\frac{1}{x^2+xy}$ 的最简公分母为 $\underline{\hspace{2cm}}$,

即 $x(x^2 - y^2)$ ，因此

$$\frac{1}{x^2-y^2} = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$\frac{1}{x^2+xy} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

为确定最简公分母，通常先将各分母分解因式。

练习

1. 约分:

(1) $\frac{2ax^2y}{3axy^2}$; (2) $\frac{-2a(a+b)}{3b(a+b)}$; (3) $\frac{(a-x)^2}{(x-a)^3}$; (4) $\frac{x^2-4}{xy+2y}$.

2. 通分:

(1) $\frac{1}{3x^2}$, $\frac{5}{12xy}$; (2) $\frac{1}{x^2+x}$, $\frac{1}{x^2-x}$.

3. 军训期间，小华打靶的成绩是 m 发 9 环和 n 发 7 环，请问，小华的平均成绩是每发多少环？