

经全国中小学教材审定委员会
2004年初审通过

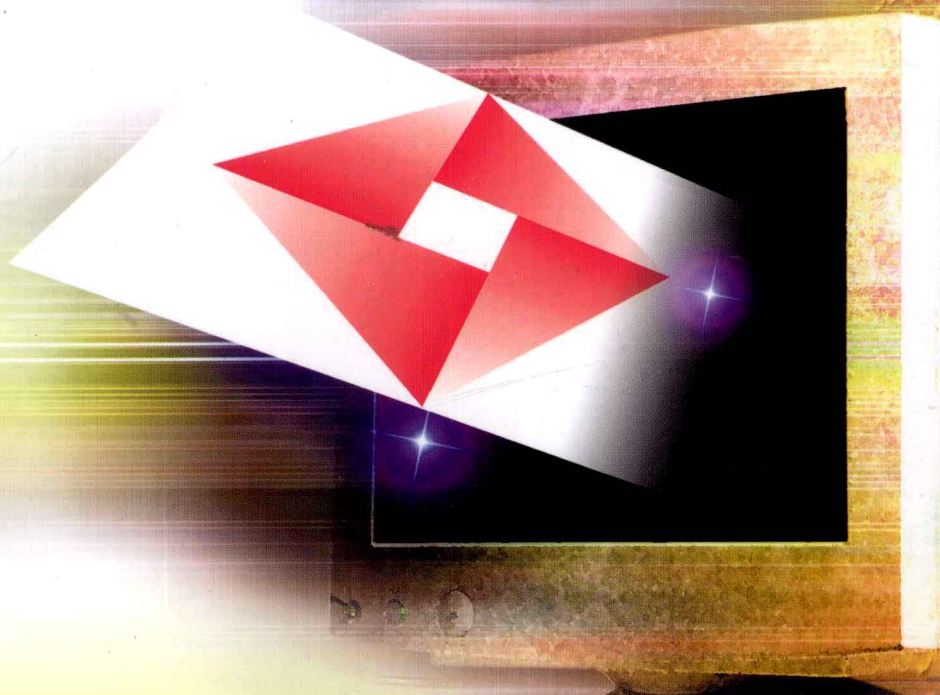
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

八年级 下册

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

数 学

八年级 下册

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 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京北人羽新胶印有限责任公司印刷 全国新华书店经销

*

开本: 787毫米×1 092毫米 1/16 印张: 11.25 字数: 122 000

2005年10月第1版 2005年11月第2次印刷

ISBN 7-107-18725-2 定价: 11.35元

G·11815 (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)

主 编：林 群

副 主 编：田载今 薛 彬

本册主编：左怀玲

主要编者：孔令颐 田载今 林立军 王忠钦

薛 彬 田琪琨 李海东 左怀玲

责任编辑：林立军

美术编辑：王俊宏 刘 昀

封面设计：林荣桓

本册导引

亲爱的同学们，新学期开始了。

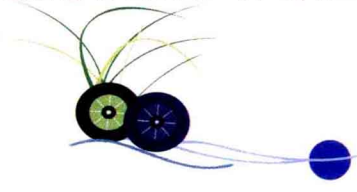
摆在你面前的这本书，是根据《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》编写的实验教科书八年级下册。在这本书中，你将继续乘坐“观察”“思考”“探究”“讨论”“归纳”之舟，徜徉在数学的海洋里，去探索数学的奥秘；你还要用学到的本领解决“复习巩固”“综合运用”“拓广探索”三个层次的问题；你可以有选择地进行“数学活动”；如果有兴趣，你还可以到“阅读与思考”“观察与猜想”“实验与探究”“信息技术应用”这些选学内容中去看看更广阔的数学世界。通过探索、尝试，相信你的聪明才智会得到充分的发挥，你用数学解决问题的能力会迈上一个新的台阶。

现在，让我们启航，一起去遨游八年级下册这片新海域吧！

数有整数与分数之分，式也有整式与分式之别。在“分式”一章你将看到，分式与分数就像姐妹一样，有很多共同的特征，在分式的身上你能很容易地找到分数的影子；认识了分式，你会感到它为我们研究数量关系带来更大的方便。

我们曾经认识了一次函数，此次航行，我们将认识一位新朋友——“反比例函数”，通过探究，你会发现它的图象和性质，感受它在解决实际问题中的作用，进一步认识函数这个家族在现实世界中的重要作用。

三角形中还有许多奥秘等着你去挖掘。你知道直角三角形的三条边有怎样的关系吗？请你到“勾股定理”中去探索，在探索的过程中你



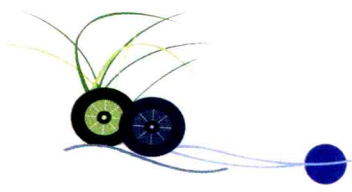


会由衷地感叹数学的美妙与和谐。

在我们生活的空间随处可以见到四边形的身影，长方形、正方形、平行四边形和梯形等各种各样的四边形装点着我们的生活，给我们的生活带来美的感受。这些特殊的四边形之间有什么联系和区别，它们有怎样的性质，怎样更好地发挥它们在实际中的作用？通过“**四边形**”一章的学习，你会对这些四边形有更深入的认识。

我们已经认识一些数据处理的基本方法，看到统计在现代生活中扮演着越来越重要的角色。“**数据的分析**”为你提供更多的机会，进一步学习数据处理的方法和策略，比如怎样分析数据的平均水平，如何刻画数据的波动程度等，通过一些有趣的调查活动，你会对数据的作用有更多的认识，对用样本估计总体的思想有更多的体会。

数学伴随着我们成长、数学伴随着我们进步、数学伴随着我们成功，让我们随着这本书，继续畅游神奇、美妙的数学世界吧！



目 录

第 十 六 章 分 式 2

16.1 分 式 4

16.2 分式的运算 13



阅读与思考

容器中的水能倒完吗 29

16.3 分式方程 31

数学活动 40

小结 41

复习题 16 42



第 十 七 章 反 比 例 函 数 44

17.1 反比例函数 46



信息技术应用

探索反比例函数的性质 55

17.2 实际问题与反比例函数 57



阅读与思考

生活中的反比例关系 63

数学活动 65

小结 66


复习题 17 67



第十八章 勾股定理 70



18.1 勾股定理 72

 阅读与思考
 勾股定理的证明 80

18.2 勾股定理的逆定理 81

数学活动 86

小结 87

复习题 18 88

第十九章 四边形 90



19.1 平行四边形 92

 阅读与思考
 平行四边形法则 102

19.2 特殊的平行四边形 103

 实验与探究
 巧拼正方形 116

19.3 梯形 117

 观察与猜想
 平面直角坐标系中的特殊四边形 122

19.4 课题学习 重心 123

数学活动 126

小结 129

复习题 19 131

第二十章 数据的分析 134

20.1 数据的代表 136

20.2 数据的波动 151



信息技术应用

用计算机求几种统计量 157



阅读与思考

数据波动的几种度量 160

20.3 课题学习 体质健康测试中的数据分析 162

数学活动 166

小结 167

复习题 20 168

部分中英文词汇索引 170



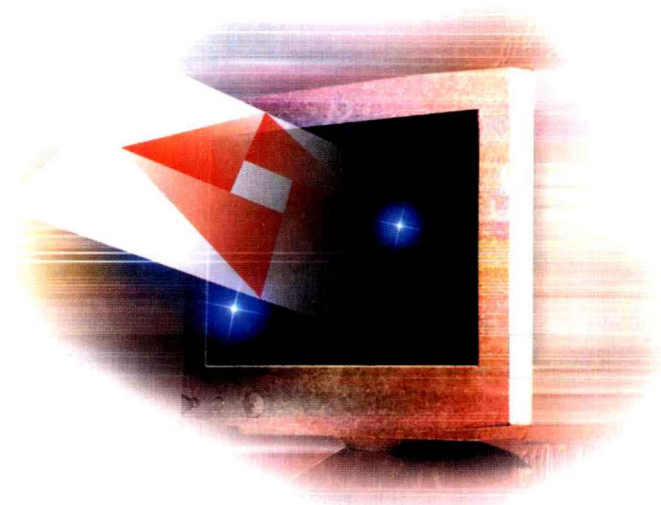
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

八年级 下册

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

第十六章 分 式



16

- 16.1 分 式
- 16.2 分式的运算
- 16.3 分式方程

在研究许多问题时会用到整式以外的式子. 请看下面的问题:

一艘轮船在静水中的最大航速为20千米/时, 它沿江以最大航速顺流航行100千米所用时间, 与以最大航速逆流航行60千米所用时间相等, 江水的流速为多少?

我们可以直接利用“两次航行所用时间相等”这个关系分析问题.

设江水流速为 v 千米/时, 则轮船顺流航行100千米所用时间为 $\frac{100}{20+v}$ 小时, 逆流航行60千米所用时间为 $\frac{60}{20-v}$ 小时, 由方程 $\frac{100}{20+v} = \frac{60}{20-v}$ 可以解出 v 的值.

以上我们用了式子 $\frac{100}{20+v}$ 和 $\frac{60}{20-v}$, 像这样分母中含有字母的式子属于分式. 本章中, 我们将学习分式及其基本性质、运算和应用, 这将会给我们进一步研究数量关系带来很大的方便.


$$\frac{100}{20+v} = \frac{60}{20-v}$$

16.1 分式

16.1.1 从分数到分式

同 $5 \div 3$ 可以写成 $\frac{5}{3}$ 一样, 式子

$A \div B$ 可以写成 $\frac{A}{B}$.



思考

填空:

(1) 长方形的面积为 10 cm^2 , 长为 7 cm , 宽应为 _____ cm ; 长方形的面积为 S , 长为 a , 宽应为 _____;

(2) 把体积为 200 cm^3 的水倒入底面积为 33 cm^2 的圆柱形容器中, 水面高度为 _____ cm ; 把体积为 V 的水倒入底面积为 S 的圆柱形容器中, 水面高度为 _____.

上面问题中, 填出的依次是 $\frac{10}{7}$, $\frac{S}{a}$, $\frac{200}{33}$, $\frac{V}{S}$.



观察

式子 $\frac{S}{a}$, $\frac{V}{S}$ 以及引言中的式子 $\frac{100}{20+v}$, $\frac{60}{20-v}$ 有什么共同点? 它们与分数有什么相同点和不同点?

可以发现, 这些式子与分数一样都是 $\frac{A}{B}$ (即 $A \div B$) 的形式. 分数的分子 A 与分母 B 都是整

数,而这些式子中的 A 、 B 都是整式,并且 B 中都含有字母.

归纳

一般地,如果 A 、 B 表示两个整式,并且 B 中含有字母,那么式子 $\frac{A}{B}$ 叫做分式 (fraction).

分式 $\frac{A}{B}$ 中, A 叫做分子, B 叫做分母.

分式是不同于整式的另一类式子. 上面的 $\frac{S}{a}$, $\frac{V}{S}$, $\frac{100}{20+v}$ 和 $\frac{60}{20-v}$ 等都是分式.

由于字母可以表示不同的数,所以分式比分数更具有一般性. 例如,分数 $\frac{2}{3}$ 仅表示 $2 \div 3$ 的商,而分式 $\frac{x}{y}$ 即可以表示 $2 \div 3$, 又可以表示 $-5 \div 2$, $8 \div (-9)$ 等.

思考

分式中的分母应满足什么条件?

分式的分母表示除数,由于除数不能为 0,所以分式的分母不能为 0,即当 $B \neq 0$ 时,分式 $\frac{A}{B}$ 才有意义.

例 1 填空:

(1) 当 x _____ 时,分式 $\frac{2}{3x}$ 有意义;

(2) 当 x _____ 时,分式 $\frac{x}{x-1}$ 有意义;

(3) 当 b _____ 时, 分式 $\frac{1}{5-3b}$ 有意义;

(4) 当 x, y 满足关系 _____ 时, 分式 $\frac{x+y}{x-y}$ 有意义.

解: (1) 当分母 $3x \neq 0$ 即 $x \neq 0$ 时, 分式 $\frac{2}{3x}$ 有意义;

(2) 当分母 $x-1 \neq 0$ 即 $x \neq 1$ 时, 分式 $\frac{x}{x-1}$ 有意义;

(3) 当分母 $5-3b \neq 0$ 即 $b \neq \frac{5}{3}$ 时, 分式 $\frac{1}{5-3b}$ 有意义;

(4) 当分母 $x-y \neq 0$ 即 $x \neq y$ 时, 分式 $\frac{x+y}{x-y}$ 有意义.

练习

1. 列式表示下列各量:

(1) 某村有 n 个人, 耕地 40 公顷, 人均耕地面积为 _____ 公顷;

(2) $\triangle ABC$ 的面积为 S , BC 边长为 a , 高 AD 为 _____;

(3) 一辆汽车行驶 a 千米用 b 小时, 它的平均车速为 _____ 千米/时; 一列火车行驶 a 千米比这辆汽车少用 1 小时, 它的平均车速为 _____ 千米/时.



2. 下列式子中, 哪些是分式? 哪些是整式? 两类式子的区别是什么?


$\frac{1}{x}$, $\frac{x}{3}$, $\frac{4}{3b^3+5}$, $\frac{2a-5}{3}$, $\frac{x}{x^2-y^2}$, $\frac{m-n}{m+n}$, $\frac{x^2+2x+1}{x^2-2x+1}$, $\frac{c}{3(a-b)}$.

3. 下列分式中的字母满足什么条件时分式有意义?

(1) $\frac{2}{a}$; (2) $\frac{x+1}{x-1}$; (3) $\frac{2m}{3m+2}$;

(4) $\frac{1}{x-y}$; (5) $\frac{2a+b}{3a-b}$; (6) $\frac{2}{x^2-1}$.

16.1.2 分式的基本性质

 分数的基本性质:

一个分数的分子、分母同乘（或除以）一个不为0的数，分数的值不变。

由分数的基本性质可知，如果数 $c \neq 0$ ，那么

$$\frac{2}{3} = \frac{2c}{3c}, \quad \frac{4c}{5c} = \frac{4}{5}.$$

一般地，对于任意一个分数 $\frac{a}{b}$ 有

$$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c}, \quad \frac{a}{b} = \frac{a \div c}{b \div c} \quad (c \neq 0)$$

其中 a, b, c 是数。



类比分数的基本性质，你能想出分式有什么性质吗？

分式的基本性质：

分式的分子与分母同乘（或除以）一个不等于0的整式，分式的值不变。

怎样用式子表示分式的基本性质？

上述性质可以用式子表示为

$$\frac{A}{B} = \frac{A \cdot C}{B \cdot C}, \quad \frac{A}{B} = \frac{A \div C}{B \div C} \quad (C \neq 0)$$

其中 A, B, C 是整式。

例2 填空：

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

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

解：(1) 因为 $\frac{a+b}{ab}$ 的分母 ab 乘 a 才能化为 a^2b ,

为保证分式的值不变, 根据分式的基本性质, 分子也需乘 a , 即

$$\frac{a+b}{ab} = \frac{(a+b)a}{ab \cdot a} = \frac{a^2+ab}{a^2b}.$$

同样, 因为 $\frac{2a-b}{a^2}$ 的分母 a^2 乘 b 才能化为 a^2b , 将分子也乘 b , 即

$$\frac{2a-b}{a^2} = \frac{(2a-b)b}{a^2b} = \frac{2ab-b^2}{a^2b}.$$

括号中应分别填 a^2+ab 和 $2ab-b^2$.

(2) 因为 $\frac{x^2+xy}{x^2}$ 的分子 x^2+xy 除以 x 才能化为 $x+y$, 所以分母也除以 x , 即

$$\frac{x^2+xy}{x^2} = \frac{(x^2+xy) \div x}{x^2 \div x} = \frac{x+y}{x}.$$

因为 $\frac{x}{x^2-2x}$ 的分母 x^2-2x 除以 x 才能化为 $x-2$, 所以分子也除以 x , 即

$$\frac{x}{x^2-2x} = \frac{x \div x}{(x^2-2x) \div x} = \frac{1}{x-2}.$$

括号中应分别填 x 和 1 .

看分母如何变化, 想分子如何变化.

看分子如何变化, 想分母如何变化.



思考

联想分数的通分和约分, 由例 2 你能想出如何对分式进行通分和约分吗?

与分数的通分类似, 在例 2 (1) 中, 我们利用分式的基本性质, 使分子和分母同乘适当的整式, 不改变分式的值, 把 $\frac{a+b}{ab}$ 和 $\frac{2a-b}{a^2}$ 化成相同分母的分式, 这样的分式变形叫做分式的**通分** (changing fractions to a common denominator).

与分数的约分类似, 在例 2 (2) 中, 我们利用分式的基本性质, 约去 $\frac{x^2+xy}{x^2}$ 的分子和分母的公因式 x , 不改变分式的值, 使 $\frac{x^2+xy}{x^2}$ 化为 $\frac{x+y}{x}$, 这样的分式变形叫做分式的**约分** (reduction of a fraction). 同样地, $\frac{x}{x^2-2x}$ 被约分为 $\frac{1}{x-2}$.

分式约分约去的是什么?

例 3 约分:

$$(1) \frac{-25a^2bc^3}{15ab^2c}; \quad (2) \frac{x^2-9}{x^2+6x+9}.$$

分析: 为约分要先找出分子和分母的公因式.

$$\text{解: } (1) \frac{-25a^2bc^3}{15ab^2c} = -\frac{5abc \cdot 5ac^2}{5abc \cdot 3b} = -\frac{5ac^2}{3b};$$

$$(2) \frac{x^2-9}{x^2+6x+9} = \frac{(x+3)(x-3)}{(x+3)^2} = \frac{x-3}{x+3}.$$

如果分子或分母是多项式, 先分解因式对约分有什么作用?

例 4 通分:

$$(1) \frac{3}{2a^2b} \text{ 与 } \frac{a-b}{ab^2c}; \quad (2) \frac{2x}{x-5} \text{ 与 } \frac{3x}{x+5}.$$

分析: 为通分要先确定各分式的公分母, 一般取各分母的所有因式的最高次幂的积作公分母, 它叫做**最简公分母**.

解: (1) 最简公分母是 $2a^2b^2c$.

$$\frac{3}{2a^2b} = \frac{3 \cdot bc}{2a^2b \cdot bc} = \frac{3bc}{2a^2b^2c},$$

$$\frac{a-b}{ab^2c} = \frac{(a-b) \cdot 2a}{ab^2c \cdot 2a} = \frac{2a^2-2ab}{2a^2b^2c}.$$

(2) 最简公分母是 $(x-5)(x+5)$.

$$\frac{2x}{x-5} = \frac{2x(x+5)}{(x-5)(x+5)} = \frac{2x^2+10x}{x^2-25},$$

$$\frac{3x}{x+5} = \frac{3x(x-5)}{(x+5)(x-5)} = \frac{3x^2-15x}{x^2-25}.$$

$2a^2b$ 的因式有 2, a^2 , b ; ab^2c 的因式有 a , b^2 , c . 两式中所有因式的最高次幂的积是 $2a^2b^2c$.