

黄冈市资深教育专家编写



新课标版

# 黄冈学霸

## 九年级数学 / 全一册

主 编 南秀全

本册主编 余曙光 沈立新 王 参

适用于 **华东师大版** 新课标教材使用地区

青 岛 出 版 社





新课标版

# 黄冈学霸

## 九年级数学/全一册

● 依据新颁课程标准，体现最新教育思想，与最新版初中实验教材同步，是初中学生学习的好帮手。

● 新课标导航点：概括知识要点提示重点、难点，推荐按照新课标要求所采用的学习方法。

● 经典题速递站：选取经典例题分析、点拨，融会贯通基本知识，夯实基础。例题选取极见功力。

● 高能力演练场：在高屋建瓴地把握应学知识基础上，按照先易后难、先基础后提高、先一般后拓展的原则，层层剥笋，精选典型习题，循序渐进地巩固知识。

● 开放创新点击：充分体现新课标要求，立足创新，启迪学习兴趣，开拓学习视野，帮助学生快捷地领会教学内容的同时，掌握行之有效的学习方法。

● 自由探究平台：倡导活学活用知识，进而在日积月累中实现举一反三。

ISBN 7-5436-2475-3 定价：19.80元

ISBN 7-5436-2475-3



0 1 >



9 787543 624757

新课标版

# 黄冈学霸

九年级数学 全一册

主 编 南秀全

本册主编 余曙光 沈立新 王 参



青 岛 出 版 社

## 图书在版编目(CIP)数据

黄冈学霸. 九年级数学: 华东师大版: 新课标版. 南秀全主编.  
—4版. —青岛: 青岛出版社, 2004. 7  
ISBN 7-5436-2475-3

I. 黄… II. 南… III. 数学课—初中—教学参考资料  
IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第064538号

书 名 黄冈学霸(新课标版): 九年级数学(全一册)  
(适用于华师大版新课标教材使用地区)  
主 编 南秀全  
本册主编 余曙光 沈立新 E 参  
出版发行 青岛出版社  
社 址 青岛市徐州路77号(266071)  
本社网址 <http://www.qdpub.com>  
邮购电话 13335059110 (0532)5814611-8664 传真 (0532)5814750  
责任编辑 郭东明  
装帧设计 申尧  
照 排 青岛正方文化传播有限公司  
印 刷 青岛双星集团华信印刷厂  
出版日期 2004年7月第4版 2004年7月第6次印刷  
开 本 16开(787×960毫米)  
印 张 16.75  
插 页 2  
字 数 350千  
书 号 ISBN 7-5436-2475-3  
定 价 19.80元

盗版举报电话 (0532) 5814926

(青岛版图书售出后如发现印装质量问题, 请寄回承印厂调换。

厂址: 青岛开发区江山中路191号 邮编: 266500 电话: 0532-6827680)

本书建议陈列类别: 教育



黄冈市资深教育专家编写

名师引导事半功倍



# 《黄冈学霸(新课标版)》

## 编 委 会

主 编	编	南秀全				
	委	余曙光	王莉芬	库乐畅	马莲红	张立新
		王精华	张军旗	张敦礼	许松华	姜东志
		方 炜	高 烈	李定章	陈汉楚	肖益鸣
		柯友亮	付志奎	柯小丹	江明星	李志宏
		刘均海	查立志	余胜林	兰 涧	肖 珂
		王一飞	林世海			

# 目 录

## 上 册

第 21 章 分式	(1)	1 圆的基本元素	(53)
21.1 整式的除法	(1)	2 圆的对称性	(55)
1 同底数幂的除法	(1)	3 圆周角	(61)
2 单项式除以单项式	(4)	23.2 与圆有关的位置关系	(68)
21.2 分式及其基本性质	(8)	1 点与圆的位置关系	(68)
1 分式的概念	(8)	2 直线与圆的位置关系	(72)
2 分式的基本性质	(10)	3 切线	(75)
21.3 分式的运算	(16)	4 圆与圆的位置关系	(82)
1 分式的乘除法	(16)	23.3 圆中的计算问题	(86)
2 分式的加减法	(19)	1 弧长和扇形的面积	(86)
21.4 可化为一元一次方程的分式方程	(24)	2 圆锥的侧面积和全面积	(91)
21.5 零指数幂与负整指数幂	(30)	第 24 章 圆形的全等	(95)
1 零指数幂与负整指数幂	(30)	24.1 圆形的全等	(95)
2 科学记数法	(33)	24.2 全等三角形的识别	(99)
第 22 章 一元二次方程	(35)	24.3 命题与证明	(102)
22.1 一元二次方程	(35)	24.4 尺规作图	(107)
22.2 一元二次方程的解法	(38)	第 25 章 样本与总体	(111)
23.3 实践与探索	(46)	25.1 简单的随机抽样	(111)
第 23 章 圆	(53)	25.2 用样本估计总体	(113)
23.1 圆的认识	(53)	25.3 概率的含义	(121)
		25.4 概率的预测	(124)

## 下 册

第 26 章 二次函数	(126)	3	线段的垂直平分线	(180)
26.1 二次函数	(126)	4	逆命题、逆定理	(185)
26.2 二次函数的图像和性质	(130)	27.3	用推理的方法研究四边形	(193)
1 二次函数 $y=ax^2$ 的图像和性质	(130)	1	平行四边形	(193)
2 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图像和性质	(135)	2	矩形、菱形	(200)
3 求二次函数的函数关系式	(142)	3	正方形	(208)
26.3 实践与探索	(151)	4	等腰梯形	(215)
第 27 章 证明	(161)	5	中位线	(222)
27.1 证明的再认识	(161)	6	反证法	(231)
27.2 用推理的方法研究三角形	(168)	第 28 章 数据分析与决策	(234)	
1 等腰三角形	(168)	28.1	借助媒体作决策	(234)
2 角平分线	(175)	28.2	亲自调查作决策	(239)
		28.3	在理论指导下作决策	(243)
参考答案	(249)			

# 第21章 分 式

## 21.1 整式的除法

### 1 同底数幂的除法

#### 【新课标导航点】

##### 一、知识要点

1.  $a^m \div a^n = a^{m-n}$  ( $m, n$  为正整数,  $m > n, a \neq 0$ ). 这就是说, 同底数幂相除, 底数不变, 指数相减.

2. 一般地,  $a^m \div a^n \div \cdots \div a^p = a^{m-n-\cdots-p}$  ( $m, n, \cdots, p$  为正整数, 且  $m > n + \cdots + p, a \neq 0$ ).

##### 二、重点难点

本节的重点是同底数幂除法法则的运用. 难点是同底数幂除法法则的探求.

##### 三、学法建议

学习本节建议通过同底数幂的乘法法则及除法是乘法的逆运算来探求同底数幂除法法则. 建议多多练习运用同底数幂除法法则计算.

#### 【经典题速递站】

例1 计算.

$$(1) a^5 \div a^2; \quad (2) (-x)^7 \div (-x)^3; \quad (3) (x-y)^3 \div (y-x)^2;$$

$$(4) (ab)^6 \div (-ab)^3; \quad (5) (x^{m+1} \cdot x^{2n})^3 \div x^{m+n}.$$

分析 (1)题、(2)题可直接运用同底数幂除法的性质进行计算; (3)题先把  $(y-x)^2$  化为  $(x-y)^2$ , 再用同底数幂的除法性质进行计算; (4)题、(5)题先进行幂的乘方运算, 再进行同底数幂的除法运算, 并且要注意运算顺序.

解 (1)  $a^5 \div a^2 = a^{5-2} = a^3$ ;

(2)  $(-x)^7 \div (-x)^3 = (-x)^{7-3} = (-x)^4 = x^4$ ;

(3)  $(x-y)^3 \div (y-x)^2 = (x-y)^3 \div (x-y)^2 = (x-y)^{3-2} = x-y$ ;

(4)  $(ab)^6 \div (-ab)^3 = -(ab)^{6-3} = -(ab)^3 = -a^3 b^3$ ;

(5)  $(x^{m+1} \cdot x^{2n})^3 \div x^{m+n} = (x^{m+2n+1})^3 \div x^{m+n} = x^{3m+6n+3} \div x^{m+n} = x^{3m+6n-3-m-n} = x^{2m+5n+3}$ .

点拨 一般地,  $(a+b)^m \div (a+b)^n = (a+b)^{m-n}$  ( $m, n$  为正整数, 且  $m > n, a+b \neq 0$ ).

例2 计算.

$$(1) b^{2m-1} \div b^m; \quad (2) a^{3n+2} \div a^{2n+1}; \quad (3) (a+b)^6 \div (a+b).$$

分析 按同底数幂除法法则计算.

解 (1)  $b^{2m+1} \div b^m = b^{2m+1-m} = b^{m+1}$ ;

(2)  $a^{3n+2} \div a^{2n+1} = a^{3n+2-(2n+1)} = a^{3n+2-2n-1} = a^{n+1}$ ;

(3)  $(a+b)^5 \div (a+b) = (a+b)^{6-1} = (a+b)^5$ .

点拨 (2) 题易错成  $a^{3n+2} \div a^{2n+1} = a^{3n+2 \cdot 2n+1} = a^{n+3}$ .

例3 下列计算正确的是( ).

A.  $3a^5 \div \frac{1}{3}a^3 \cdot a = 9a$                       B.  $(\sqrt{2}-1)^9 \div (\sqrt{2}-1)^8 = \sqrt{2}-1$

C.  $(\sqrt{3}-\tan 60^\circ)^5 \div (\sqrt{3}-\tan 60^\circ)^3 = (\sqrt{3}-\tan 60^\circ)^2 = 0^2 = 0$

D.  $(-x)^5 \div (-x)^3 = -x^2$

分析 A 是错误的, 应为  $3a^5 \div \frac{1}{3}a^3 \cdot a = 9a^{5-3+1} = 9a^3$ ; B 是正确的; C 是错误的, 因为  $\sqrt{3}-\tan 60^\circ=0$ , 而  $a^m \div a^n = a^{m-n}$  中  $a \neq 0$ ; D 是错误的, 应为  $(-x)^5 \div (-x)^3 = (-x)^2 = x^2$ .

解 选 B.

点拨 在运用同底数幂除法法则时, 千万不能忽视底数不为零的条件, 这是因为除数不能为零.

例4 计算.

(1)  $[(-y^5)^2]^3 \div [(-y)^3]^5 \cdot y^3$ ;                      (2)  $(x^5)^2 \div [(x^1)^2 \div (x^2)^3]$ .

分析 (1) 先算幂的乘方, 再算同底幂乘除; (2) 先算括号里面的.

解 (1) 原式  $= [y^{10}]^3 \div [-y^3]^5 \cdot y^3 = y^{30} \div (-y^{15}) \cdot y^3 = -y^{30} \div y^{15} \cdot y^3$   
 $= -y^{30-15+3} = -y^{18}$ .

(2) 原式  $= x^{10} \div [x^8 \div x^6] = x^{10} \div x^2 = x^8$ .

## 【高能力演练场】

1.  $a^{12} \div a^8 =$  \_\_\_\_\_.

2.  $(ab)^n \div (ab)^{n-2} =$  \_\_\_\_\_.

3.  $x^{4m+1} \div x^{2m} =$  \_\_\_\_\_.

4.  $(a+b)^5 \div (a+b)^3 =$  \_\_\_\_\_.

5.  $(-x)^6 \div (-x)^3 =$  \_\_\_\_\_.

6.  $(-x)^3 \div (-x^2) =$  \_\_\_\_\_.

7.  $a^8 \div a^2$  的结果为( ).

A.  $a^4$

B.  $a^3$

C.  $a^6$

D.  $a^5$

8.  $(-\frac{1}{3}x)^4 \div (-\frac{1}{3}x) =$  ( ).

A.  $-\frac{1}{3}$

B.  $\frac{1}{27x}$

C.  $-\frac{1}{27}x$

D.  $-\frac{1}{27}x^3$

9. 下列各题计算正确的是( ).

A.  $x^6 \div x^3 = x^2$

B.  $x^6 - x^3 = x^3$

C.  $(-x)^4 \div (-x)^2 = -x^2$

D.  $x^{2n} \div x^n = x^n$

10.  $(a^2)^4 \div a^5 \div a =$  ( ).

- A.  $a^7$                       B.  $a^4$                       C.  $a^3$                       D.  $a^2$
11. 计算  $(a^m \cdot a^n)^p \div a^q$  的结果是(      ).
- A.  $a^{mp-p-q}$                       B.  $a^{(m+n)p+q}$                       C.  $a^{mp+np-q}$                       D.  $a^{mp+p-q}$

12. 计算.

- (1)  $x^8 \div x^7$ ;                      (2)  $(-\frac{1}{2}x)^4 \div (-\frac{1}{2}x)$ ;
- (3)  $(a^3)^3 \div (a^2)^3$ ;                      (4)  $a^{12} \div a^{11}$ ;
- (5)  $m^{13} \div m^3$ ;                      (6)  $(x+y)^{2m} \div (x+y)^{2m-3}$ .

13. 计算.

- (1)  $[(-y^5)^2]^4 \div [(-y)^3]^9 \cdot y^3$ ;                      (2)  $(x^2)^{m+1} \div (x^m)^2$ ;
- (3)  $(-a)^7 \div (-a)^3 \div (-a)$ ;                      (4)  $(a^7 \div a^2)^2 \div [(a^9 \div a^3)a^2]$
- (5)  $5^m \times 125^n \div 5^n$ ;                      (6)  $(a^{m+1}a^{2n})^2 \div a^{n+n}$ ;
- (7)  $(a-b)^{m+1} \div (a-b)^{m-1}$ ;                      (8)  $(2x-1)^{2n} \div (1-2x)^{2n-1}$  ( $n$  为正整数,  $x \neq \frac{1}{2}$ ).

## 【开放创新点击】

例 5 完成下列各题.

(1) 已知  $x^m=8, x^n=5$ , 求  $x^{m-n}$  的值;

(2) 若  $3^m=6, 9^n=2$ , 求  $3^{2m-4n+1}$  的值.

分析 (1)  $x^{m-n}=x^m \div x^n$ ; (2) 由  $9^n=2$  得  $3^{2n}=2$ . 所以  $3^{2m-4n+1}=3^{2m} \div 3^{4n} \times 3=(3^m)^2 \div (3^{2n})^2 \times 3$ , 至此思路已明. 本题也可先求  $3^{2m}, 3^{4n}$  的值, 再求  $3^{2m-4n+1}$  的值.

解 (1)  $x^{m-n}=x^m \div x^n=8 \div 5=1 \frac{3}{5}$ .

(2)  $3^m=6, (3^m)^2=36, 3^{2m}=36$ .

$9^n=2, (3^2)^n=2, 3^{2n}=2, (3^{2n})^2=2^2, 3^{4n}=4$ .

$3^{2m-4n+1}=3^{2m} \div 3^{4n} \cdot 3=36 \div 4 \cdot 3=27$ .

点拨 同底数幂的除法法则既可以顺向运用, 也可以逆向运用.

## 【自主探究平台】

1. 若  $x^m=a, x^n=b$ , 则  $x^{3m-2n}$  的值等于(      ).

- A.  $3a-2b$                       B.  $a^3-b^2$                       C.  $\frac{a^3}{b^2}$                       D.  $a^3b^2$

2. 已知  $10^x=\frac{3}{2}, 10^y=6$ , 则  $10^{y-x}$  等于(      ).

- A. 3                      B. 4                      C.  $4 \frac{1}{2}$                       D.  $7 \frac{1}{2}$

3.  $16^m \div 4^n \div 2$  等于(      ).

- A.  $2^{m-n-1}$                       B.  $2^{2m-n-1}$                       C.  $2^{3m-2n-1}$                       D.  $2^{4m-2n-1}$

4. 已知  $5x-3y-2=0$ , 求  $10^{10x} \div 10^{6y}$  的值.

5. 已知  $a^m=9, a^n=6, a^Q=2$ , 求  $a^{m-2n+3Q}$  的值.

## 2. 单项式除以单项式

### 【新课标导航点】

#### 一、知识要点

##### 1. 单项式除以单项式的法则.

一般地,单项式相除,把系数、同底数幂分别相除,作为商的因式,对于只在被除式里含有的字母,则连同它的指数作为商的一个因式.

这里需要注意的是:(1)单项式除以单项式时,系数相除和同底数幂相除有所区别,同底数幂相除实际是指数相减,而系数相除就是除法运算;(2)单项式除以单项式,只考虑整除情况,凡除式中出现的因式,在被除式里都要以不少于这些因式的指数出现,以确保整除.

##### 2. 多项式除以单项式法则.

$$(ma + mb + mc) \div m = a + b + c.$$

#### 二、重点难点

本节的重点是单项式除以单项式,难点是简单的多项式除以单项式.

#### 三、学法建议

学习本节建议先复习同底数幂的除法法则.在探究多项式除以单项式时,建议通过乘法对加法的分配律及除法是乘法的逆运算来探究.

### 【经典题速递站】

#### 例1 计算.

$$(1) 81a^6b^4c^3 \div (-27a^4b^3c); \quad (2) -6x^3y^4z^2 \div \left(-\frac{3}{4}\right)xy^2;$$

$$(3) -6 \times 10^6 \div (12 \times 10^2); \quad (4) 4(-x-2y)^6 \div [-0.5(x+2y)^3].$$

**分析** 此题解题的依据是单项式的除法法则,计算时,要弄清两个单项式的系数各是什么,哪些是同底数幂,哪些是只在一个单项式里出现的字母,另外,还要特别注意系数的符号.

$$\begin{aligned} \text{解} \quad (1) & 81a^6b^4c^3 \div (-27a^4b^3c) \\ & = [81 \div (-27)](a^6 \div a^4)(b^4 \div b^3)(c^3 \div c) = -3a^{6-4}b^{4-3}c^{3-1} = -3a^2bc^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) & -6x^3y^4z^2 \div \left(-\frac{3}{4}\right)xy^2 \\ & = [(-6) \div \left(-\frac{3}{4}\right)](x^3 \div x)(y^4 \div y^2)z^2 = 8x^{3-1}y^{4-2}z^2 = 8x^2y^2z^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) & -6 \times 10^6 \div (12 \times 10^2) \\ & = (-6 \div 12)(10^6 \div 10^2) = -\frac{1}{2} \times 10^{6-2} = -\frac{1}{2} \times 10^4 = -5000. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) & 4(-x-2y)^6 \div [-0.5(x+2y)^3] \\ & = 4(x+2y)^6 \div [-0.5(x+2y)^3] = 4 \div (-0.5)(x+2y)^{6-3} = -8(x+2y)^3. \end{aligned}$$

**点拨** 单项式除法法则运用熟练后,解题步骤可以简化,如第一步可省略不写,第(1)题

可直接写成  $-3a^{6-4}b^{4-3}c^{3-1}$ .

例2 计算.

$$(1) (-4x^6y^3 - \frac{4}{9}x^4y^4 + \frac{2}{3}x^3y^6) \div \frac{2}{3}x^3y^3;$$

$$(2) [(-3ab)^2a^3 - 2a^2(3ab^2)^3 \cdot \frac{1}{2}b] \div (-3a^2b)^2.$$

分析 (1)题应先利用法则把多项式除以单项式的运算转化为单项式除以单项式的运算,进而求出最后结果;(2)题先根据幂的运算性质和单项式乘以单项式法则,再利用多项式除以单项式法则进行计算.

$$\begin{aligned} \text{解} \quad (1) & (-4x^6y^3 - \frac{4}{9}x^4y^4 + \frac{2}{3}x^3y^6) \div \frac{2}{3}x^3y^3 \\ &= -6x^{6-3}y^{3-3} - \frac{2}{3}x^{4-3}y^{4-3} + x^{3-3}y^{6-3} = -6x^3 - \frac{2}{3}xy + y^3; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) & [(-3ab)^2a^3 - 2a^2(3ab^2)^3 \cdot \frac{1}{2}b] \div (-3a^2b)^2 \\ &= [9a^2b^2 \cdot a^3 - 2a^2 \cdot 27a^3b^6 \cdot \frac{1}{2}b] \div 9a^4b^2 = (9a^5b^2 - 27a^5b^7) \div 9a^4b^2 = a - 3ab^5. \end{aligned}$$

点拨 将多项式除以单项式转化为单项式除以单项式时,要注意各项的符号.

## 【高能力演练场】

- $8a^2b^2 \div 4ab = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $(-6a^4b^2c) \div 3a^3b = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $-24x^3y^3 \div (-8x^2y^2) = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $(6 \times 10^6) \div (-3 \times 10^3) = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $12a^3b^2 \div (-3a^2b) = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $(-\frac{1}{5}x^2y^3) \div (-\frac{1}{5}xy^2) = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $(-3ab^2)^2 \div (-9ab^3) = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- $3a^3b^8 \div (-2ab^3)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- (河南省,2000)计算  $[(a^5)^4 \div a^{12}]^2 \cdot a^4 = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- (青海省,2003)化简:  $a^5b \div a^3 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

11. 下列计算正确的是( ).

A.  $4x^3y \div 2x^2y = 2x$

B.  $-12x^4y^3 \div 2x^2y = 6x^2y^2$

C.  $-16x^2yz \div \frac{1}{4}x^2y = -4z$

D.  $(-\frac{1}{2}x^2y)^2 \div 2x^2y = \frac{1}{4}x^2y$

12. 在①  $x \cdot x^5$ , ②  $x^7y^2 \div xy$ , ③  $(-x^2)^3$ , ④  $(x^2y^4) \div y^3$  中, 结果为  $x^6$  的有( ).

A. ①

B. ①②

C. ①②③④

D. ①②④

13. (安徽省,2003)下列运算正确的是( ).

A.  $a^2 \cdot a^3 = a^6$

B.  $a^3 \div a = a^3$

C.  $(a^2)^3 = a^5$

D.  $(3a^2)^2 = 9a^4$

14. 下列计算:①  $5a^7 \div 3a^3 = 2a^4$ ; ②  $(-2x^3y^3z) \div (-4x^2y) = \frac{1}{2}y^2z$ ;

③  $4x^{n+1} \div (-2x) = -2x^n$ , 其中错误的有( ).

A. 1个

B. 2个

C. 3个

D. 4个

15. 若  $n$  为正整数, 则  $(-5)^{n+2} \div [5(-5)^n] = ( \quad )$ .

A.  $5^{n+1}$                       B. -5                      C.  $-5^{n+1}$                       D. 5

16.  $(2x^{n+2}y^{n+1})^2 \div [(-xy)^2]^n = ( \quad )$ .

A.  $2x^2y$                       B.  $4x^2$                       C.  $4x^4y^2$                       D.  $-4x^4y^2$

17. 下列计算: ①  $-\frac{1}{3}x^{2n+1}y^n \cdot 3x^{3n}y^{2n+1} = -x^{5n}y^{3n}$ ; ②  $x^{5n} \div (-x^{3n}) = -x^2$ ; ③  $\frac{2}{3}x^3 \cdot (-\frac{3}{4}x^2) = -\frac{1}{2}x^5$ ; ④  $(-5x^{2n+2}y^{3n+1}) \div (-\frac{1}{3}x^{n+2}y) = 15x^ny^{3n}$ , 其中运算正确的有 (     ).

A. 1 个                      B. 2 个                      C. 3 个                      D. 4 个

18. 计算.

(1)  $12a^4b^5c^3 \div (-3a^2bc^2)$ ;

(2)  $(4x^2y^3)^2 \div (-2xy^2)^2$ ;

(3)  $(2a^2b)^2 \div 4a^3b$ ;

(4)  $-12a^6b^3c^2 \div (-3a^4b^2)$ ;

(5)  $18a^{m+2}x^{n+3}y^5 \div (-6a^mx^{n+1}y)$ ;

(6)  $36x^5y^3z \div (2x^2y)^2$ ;

(7)  $7.2 \times 10^8 \div (-3.6 \times 10^5)$ ;

(8)  $(-2a)^8 \div [-(2a)^2] - (2a)^9 \div (-2a)^3$ .

19. 计算.

(1)  $7x^3y^2 \div [(-7x^5y^3) \div (-\frac{1}{3}x^3y^2)]$ ;

(2)  $x^{m+2}y^{2n+3} \div (-6x^{m+1}y^{n+2}) \cdot (-12x^5y^n)$ ;

(3)  $8a^4b^3c^3d^4 \div \{[2ab^2d^5(-a^2c^2)] \div [\frac{1}{3}bc^2d^6 \div (-3cd^5)]\}$ .

20. 计算.

(1)  $(-\frac{1}{3}ab^2)^3 \div (\frac{1}{6}ab^2)^2 \times b^2$ ;

(2)  $(x^2 - 2xy) \cdot 9x^2 - (9x^2y^3 - 12x^4y^2) \div 3xy$ ;

(3)  $(-0.5ab^2d)[(0.5a^2bc)^3 \div (-0.25a^2b)^2]$ ;

(4)  $(a^{2m+2}b^{n+2} - 3a^{2m+1}b^{n+1} + 5a^mb^n) \div (-ab)$ .

21. 先化简再求值.

(1) 若  $(a + \frac{1}{2})^2 + \frac{1}{3}|b-2| + \frac{3}{4}(1+c)^2 = 0$ , 求  $(-\frac{3}{4}ac^2)^3 \div (2\frac{1}{4}a^2c^4)(-c^2b)^2$  的值;

(2)  $(\frac{3}{4}a^4b^7 + \frac{1}{2}a^3b^8 - \frac{1}{9}a^3b^7) \div (-\frac{1}{3}ab^3)^2$ ,  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = -4$ ;

(3)  $[(3x+1)(9x^2-3x+1) + (3x-1)(9x^2+3x+1)] \div [(4x+1)^2 - (4x-1)^2]$ . 其中  $x = 2\sqrt{2}$ .

## 【开放创新点击】

**例 3** 地球的体积约为  $1.1 \times 10^{12}$  立方千米, 月球的体积约为  $2.2 \times 10^{10}$  立方千米, 则地球的体积是月球体积的 \_\_\_\_\_ 倍.

**分析** 依题意得  $1.1 \times 10^{12} \div 2.2 \times 10^{10}$ , 再按单项式除以单项式的法则计算.

**解**  $1.1 \times 10^{12} \div (2.2 \times 10^{10}) = \frac{1}{2} \times 10^{12-10} = \frac{1}{2} \times 10^2 = \frac{1}{2} \times 100 = 50$ .

故地球的体积是月球体积的 50 倍.

**点拨** 数与式的应用题是当前中考的热点题型.

### 【自主探究平台】

1. 已知被除式是  $6a^{m+2}b^{n+1} - 4a^{m+1}b^{n+1} + 2a^{m+1}b^{n+2}$ , 商式是  $-2a^m b^n$ , 求除式.
2. 已知三角形的面积是  $4a^3 - 2a^2b + a^2b^2$ , 一边长为  $2a$ , 求这边上的高.
3. 太阳约  $2 \times 10^{27}$  吨, 地球约  $6 \times 10^{21}$  吨, 则太阳质量是地球质量的多少倍. (用科学记数法表示.)

## 21.2 分式及其基本性质

### 1 分式的概念

#### 【新课标导航点】

##### 一、知识要点

1. 分式 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. 其中  $A$  叫做分式的分子,  $B$  叫做分式的分母.

2. 有理式 整式和分式统称有理式, 即有理式  $\begin{cases} \text{整式} \\ \text{分式} \end{cases}$ .

##### 二、重点难点

本节的重点是分式的概念, 这也是本节的难点.

##### 三、学法建议

学习本节建议借助分数的概念理解分式的概念, 要特别注意分母中含有字母和分母不为零的条件.

#### 【经典题速递站】

例1 下列各有理式中, 哪些是整式? 哪些是分式?

$$\frac{1}{x}, \frac{x}{2\pi}, \frac{x^2+1}{x-1}, -\frac{3}{2+y}, -\frac{1}{8}, \frac{a-b}{3}.$$

分析 在有理式中, 区分整式与分式的唯一标准就是看分母, 分母中不含字母的是整式, 分母中含有字母的是分式.

解 整式有  $\frac{x}{2\pi}, -\frac{1}{8}, \frac{a-b}{3}$ ; 分式有  $\frac{1}{x}, \frac{x^2+1}{x-1}, -\frac{3}{2+y}$ .

点拨 有理式  $\frac{x}{2\pi}$  中,  $\pi$  是一个常数, 它等于 3.1415926..., 所以  $\frac{x}{2\pi}$  是整式.

例2  $x$  取什么值时, 分式  $\frac{x}{x+3}$  有意义?

分析 当分母  $x+3 \neq 0$  时分式有意义.

解 当  $x+3 \neq 0$ , 即  $x \neq -3$  时, 分式  $\frac{x}{x+3}$  有意义.

点拨 (1) 当分母不等于零时, 分式有意义; (2) 当分母等于零时, 分式无意义.

例3 当  $x$  取何值时, 下列分式的值等于零?

$$(1) \frac{2x+7}{3x-5}; \quad (2) \frac{|x|-8}{x+8}.$$

分析 分子等于零的条件是分子等于零且分母不等于零.

解 (1)  $\begin{cases} 2x+7=0 \\ 3x-5 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{7}{2}$ .  $\therefore$  当  $x = -\frac{7}{2}$  时, 分式  $\frac{2x+7}{3x-5}$  的值等于零.

$$(2) \begin{cases} |x|-8=0 \\ x+8 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=\pm 8 \\ x \neq -8 \end{cases} \Rightarrow x=8. \quad \therefore \text{当 } x=8 \text{ 时, 分式 } \frac{|x|-8}{x+8} \text{ 的值等于零.}$$

点拨 解有关分式的值为零这类问题时,一定不能忽视分母不为零这个隐含条件.

## 【高能力演练场】

- (青海省,2003)若分式  $\frac{x}{x-3}$  有意义,则  $x$  \_\_\_\_\_.
- (哈尔滨市,2003)若分式  $\frac{x^2-9}{x+3}$  的值为零,则  $x=$  \_\_\_\_\_.
- (上海市,1997)当  $x=$  \_\_\_\_\_ 时,分式  $\frac{x}{x-1}$  没有意义.
- (山西省,1997)当  $x=$  \_\_\_\_\_ 时,分式  $\frac{|x|-1}{(x-3)(x+1)}$  的值为零.
- (四川内江,2003)当分式  $\frac{|x|-3}{x+3}$  的值为零时, $x$  的值为( ).  
A. 0                      B. 3                      C. -3                      D.  $\pm 3$
- 在有理式  $-2ab, \frac{x}{y+2}, \frac{x+y}{x^2-y^2}, \frac{1}{2}x^2y-3xy, \frac{59}{x} + \frac{1}{2}, \frac{x-1}{2}, \frac{y^2}{y}$  中,分式的个数为( ).  
A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6
- 当  $x$  为任何实数时,下列分式中,一定有意义的是( ).  
A.  $\frac{x^2+1}{x^2}$                       B.  $\frac{x-1}{x^2-1}$                       C.  $\frac{x+1}{x^2+1}$                       D.  $\frac{x-1}{x+1}$
- 当  $a=-1$  时,分式  $\frac{a+1}{a^2-1}$  ( ).  
A. 等于零                      B. 等于 1                      C. 等于 -1                      D. 没有意义
- 使分式  $\frac{(x-1)(x-4)}{x^2-4}$  无意义的  $x$  的值是( ).  
A. 4                      B. 2                      C. 1 或 4                      D.  $\pm 2$
- 下列各式中,哪些是整式,哪些是分式?  
 $\frac{a+b}{2}, \frac{x+3}{x}, \frac{5+x}{x}, \frac{\sqrt{3}}{4}(x^2+1), \frac{a+b}{a-b}, \frac{1}{m}(x-y).$
- $x$  为何值时,分式  $\frac{x-2}{2x+1}$  有意义?
- $x$  为何值时,分式  $\frac{x-4}{(x+4)(x-4)}$  无意义?
- 下列代数式中,哪些是整式,哪些是分式,哪些是有理式?  
 $3x, 0, \frac{b}{a}, \frac{x+y}{2}, \frac{1}{2}x^2-3, \frac{ab}{b}, \frac{2}{x+y}, \frac{x}{\pi}.$
- 若  $\sqrt{3a-2}+|b+3|=0$ ,求  $\frac{b}{a-b}$  的值.
- 已知分式  $\frac{|y|-2}{y^2-y-2}$  的值为零,求  $y$  的值.