



创新设计



北师大版

# 巧学

## 数学

7 年级(下)

实用性为基础  
权威性为特点  
前瞻性为灵魂



武海娟 主编

 辽宁师范大学出版社



CHUANG XIN SHE JI

QIAO XUE

# 巧学

## 创新设计

北 师 版

# 数 学

## 七 年 级 下

主 编 武海娟  
编 者 孙晓英 杨乃迁 王淑华  
吉水洁 耿 江 张 辉  
吴广志 滕 志



辽宁师范大学出版社 · 大连

©武海娟 2005

**图书在版编目(CIP)数据**

创新设计·巧学数学·七年级下:北师版/武海娟  
主编. —大连:辽宁师范大学出版社, 2005. 11  
ISBN 7-81103-310-0

I. 创... II. 武... 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(2005)第 124963 号

---

责任编辑:崔艳枫

责任校对:吕英辉

封面设计:孙宝福

绘 图:王 丹

---

出 版 者:辽宁师范大学出版社

地 址:大连市黄河路 850 号

邮 编:116029

营销电话:(0411)84206854 84215261 84259913(教材)

印 刷 者:大连天正华延彩色印刷有限公司

发 行 者:辽宁师范大学出版社

---

幅面尺寸:145mm×210mm

印 张:7.5

字 数:223 千字

---

出版时间:2005 年 11 月第 1 版

印刷时间:2005 年 11 月第 1 次印刷

定 价:11.00 元

---



- 实用性为基础
- 权威性为特点
- 前瞻性为灵魂

## 小故事

以夸张幽默的画面，知识性的小故事，让你在学习之余哈哈一笑，放松心情。

## 应知应会

将本单元知识浓缩、归纳。有利于把握知识脉络，掌握重点。

## 基础认知

将该课中出现的基础知识整理、提炼，并通过各种题型运用、检测。对词义辨析、语法应用、词组搭配、典型错误做深入浅出的剖析可以恰到好处地帮助学生消理解。

### §1.1 整式

#### 经典范例

**例题1:** 将代数式  $x-7$ ,  $\frac{1}{3}x$ ,  $4ab$ ,  $\frac{2}{3a}$ ,  $5-\frac{3}{x}y$ ,  $\frac{s}{t}$ ,  $-1$ ,  $x+\frac{1}{3}$ ,  $\frac{x+y}{7}$ ,  $x^2+\frac{x}{2}+1$ ,  $\frac{m-1}{m+1}$ ,  $8a^3x$  进行分类，属于单项式的有 \_\_\_\_\_，属于多项式的有 \_\_\_\_\_。

解：单项式有  $\frac{1}{3}x$ ,  $4ab$ ,  $y$ ,  $-1$ ,  $8a^3x$ ；多项式有  $x-7$ ,  $x+\frac{1}{3}$ ,  $\frac{x+y}{7}$ ,  $x^2+\frac{x}{2}+1$ 。

**解答思路：**

- ①  $\frac{2}{3a}$ ,  $5-\frac{3}{x}$ ,  $\frac{s}{t}$ ,  $\frac{m-1}{m+1}$  的分母中含有字母，都不是整式；  
②  $\frac{x+y}{7} = \frac{x}{7} + \frac{y}{7}$ ，故  $\frac{x+y}{7}$  不是单项式。

#### 追踪强化

1. 单项式  $-\frac{3}{5}xy^2$  的系数是 \_\_\_\_\_，次数是 \_\_\_\_\_。
2. 单项式  $ab$  的系数是 \_\_\_\_\_，次数是 \_\_\_\_\_。
3. 在  $-2$ ,  $3ab$ ,  $x+y$ ,  $m$ ,  $x^2-y^2$  中，单项式有 \_\_\_\_\_。
4. 多项式  $-mn^3+2m^2n-3$  的项是 \_\_\_\_\_，其中次数最高的项是 \_\_\_\_\_。

## 追踪强化

综合性训练板块。  
追踪所学内容，强化所  
记知识。

### 单元检测

1. 下面是一位同学所做的6道练习题，他做对的题目有 ( )
 

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| ① $(-3)^0=1$ ;               | ② $a^3+a^3=a^6$ ;              |
| ③ $(m^2n)^3=n^3m^6$ ;        | ④ $(-x^5) \div (-x^3)=-x^2$ ;  |
| ⑤ $2m^{-2}=\frac{1}{2m^2}$ ; | ⑥ $(3^{-1}-\frac{1}{3})^0=1$ . |
2. 如果  $(2a^m b^{3m})^3=8a^9 b^{15}$  成立，则 ( )
 

|               |               |
|---------------|---------------|
| A. $m=2, n=5$ | B. $m=3, n=2$ |
| C. $m=3, n=3$ | D. $m=6, n=2$ |
3. 计算  $(a+b)(-a+b)$  的结果是 ( )
 

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| A. $a^2-b^2$      | B. $b^2-a^2$      |
| C. $-a^2-2ab+b^2$ | D. $-a^2+2ab+b^2$ |

## 答案与提示

### 第一章 整式的运算

#### §1.1 整式

1.  $-\frac{3}{5}$ ; 三    2. 1; 二    3.  $-2, 3ab, m$     4.  $-mn^3, 2m^2n, -3, -mn^3$
5. 二; 三    6. 三; 二    7.  $2m$ ; 一    8. C    9. C    10. D    11. A    12. B

## 答案与提示

只给出准确的答案  
不是我们要做的，给出  
解决问题的思路、方法，  
总结出一系列规律性的  
知识，使之具有“举一反三”  
的能力是我们看重的。  
正所谓“授之以鱼，  
不及授之以渔”。

## 读者调查反馈表

1. 你所购买的书名(写清书名、版本、年级、科目)
2. 你是从哪些渠道知道本书的信息的? )书店 )老师 )同学 )宣传品
3. 你购买本书的理由有哪些? )内容充实 )封面新颖 )别人推荐 )其他
4. 你对本书的封面及版式 )满意 )不满意 )还可以
5. 本书的内容你认为好的地方有哪些,不足的是什么?
6. 你选择教辅书更看重 )价格 )封面及版式 )内容 )出版社 )其他
7. 下列宣传方式你认为哪些会对你产生影响 )媒体宣传 )店堂招贴 )有奖售书 )不受影响
8. 近期你想买什么种类的教辅书,请写出几本你所喜欢的教辅书,这些书的优点是什么?

联系电话:

班级:

年龄:

姓名:

学校名称:

谢谢你的参与,凭该表可以按 7 折购买我社任何图书(免邮寄费用)。

来函请寄:辽宁省大连市沙河口区黄河路 850 号辽宁师范大学出版社 研发部收  
邮政编码:116029 电话:0411-82159905 或登陆 [www.lnnup.com](http://www.lnnup.com) 参与调查。



# 目录



## 第一章 整式的运算

|                       |    |
|-----------------------|----|
| § 1.1 整 式 .....       | 2  |
| § 1.2 整式的加减 .....     | 6  |
| § 1.3 同底数幂的乘法 .....   | 11 |
| § 1.4 幂的乘方与积的乘方 ..... | 16 |
| § 1.5 同底数幂的除法 .....   | 20 |
| § 1.6 整式的乘法 .....     | 25 |
| § 1.7 平方差公式 .....     | 32 |
| § 1.8 完全平方公式 .....    | 38 |
| § 1.9 整式的除法 .....     | 43 |
| 单元检测 .....            | 48 |

## 第二章 平行线与相交线

|                       |    |
|-----------------------|----|
| § 2.1 余角与补角 .....     | 52 |
| § 2.2 探索直线平行的条件 ..... | 55 |
| § 2.3 平行线的特征 .....    | 60 |
| § 2.4 用尺规作线段和角 .....  | 64 |
| 单元检测 .....            | 68 |

### 第三章 生活中的数据

§ 3.1 认识百万分之一 ..... 72

§ 3.2 近似数和有效数字 ..... 75

§ 3.3 世界新生儿图 ..... 79

单元检测 ..... 84

### 第四章 概 率

§ 4.1 游戏公平吗 ..... 88

§ 4.2 摸到红球的概率 ..... 92

§ 4.3 停留在黑砖上的概率 ..... 98

单元检测 ..... 102

期中测试卷(A) ..... 106

期中测试卷(B) ..... 111

### 第五章 三角形

§ 5.1 认识三角形 ..... 116

§ 5.2 图形的全等 ..... 122

§ 5.3 全等三角形 ..... 124





|            |                  |     |
|------------|------------------|-----|
| § 5.4      | 探索三角形全等的条件 ..... | 128 |
| § 5.5      | 作三角形 .....       | 135 |
| § 5.6      | 利用三角形全等测距离 ..... | 138 |
| § 5.7      | 探索直角三角形全等的条件 ... | 142 |
| 单元检测 ..... |                  | 147 |

## 第六章 变量之间的关系

|            |               |     |
|------------|---------------|-----|
| § 6.1      | 小车下滑的时间 ..... | 153 |
| § 6.2      | 变化中的三角形 ..... | 159 |
| § 6.3      | 温度的变化 .....   | 163 |
| § 6.4      | 速度的变化 .....   | 169 |
| 单元检测 ..... |               | 176 |

## 第七章 生活中的轴对称

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| § 7.1 | 轴对称现象 .....     | 181 |
| § 7.2 | 简单的轴对称图形 .....  | 184 |
| § 7.3 | 探索轴对称的性质 .....  | 189 |
| § 7.4 | 利用轴对称设计图案 ..... | 192 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| § 7.5 镜子改变了什么 .....   | 194 |
| § 7.6 镶边与剪纸 .....     | 196 |
| 单元检测 .....            | 198 |
| <b>期末测试卷(A)</b> ..... | 200 |
| <b>期末测试卷(B)</b> ..... | 204 |
| <b>答案与提示</b> .....    | 209 |



# 第一章

## 整式的运算

### 整式加减与“物以类聚”

俗话说“物以类聚”，意思是说，同一种类型的东西可以聚集在一起。当然，不同类型的东西，就不能随意聚集。比如收拾房间，书放在书架上，衣服放进衣橱，碗盘放在碗橱里……不能把碗往衣橱里放，把衣服堆到书架上。到动物园参观，老虎与老虎关在一个笼子里，熊猫与熊猫关在另一个笼子里。不能把熊猫与老虎关在一起，否则熊猫会被老虎吃掉的。这就是“物以类聚”。



在数学里，也常用到这种同类相聚的思想。

比如整式的加减，本质上就是合并同类项。是“同类”就能“聚”(合并)，不是“同类”就不能“聚”(合并)。



## §1.1 整式

## 经典范例

**例题 1:** 将代数式  $x-7$ ,  $\frac{1}{3}x$ ,  $4ab$ ,  $\frac{2}{3a}$ ,  $5-\frac{3}{x}$ ,  $y$ ,  $\frac{s}{t}$ ,  $-1$ ,  $x+\frac{1}{3}$ ,  $\frac{x+y}{7}$ ,  $x^2+\frac{x}{2}+1$ ,  $\frac{m-1}{m+1}$ ,  $8a^3x$  进行分类, 属于单项式的有 \_\_\_\_\_, 属于多项式的有 \_\_\_\_\_.

解: 单项式有  $\frac{1}{3}x$ ,  $4ab$ ,  $y$ ,  $-1$ ,  $8a^3x$ ; 多项式有  $x-7$ ,  $x+\frac{1}{3}$ ,  $\frac{x+y}{7}$ ,  $x^2+\frac{x}{2}+1$ .

**解答思路:**

①  $\frac{2}{3a}$ ,  $5-\frac{3}{x}$ ,  $\frac{s}{t}$ ,  $\frac{m-1}{m+1}$  的分母中含有字母, 都不是整式;

②  $\frac{x+y}{7} = \frac{x}{7} + \frac{y}{7}$ , 故  $\frac{x+y}{7}$  不是单项式.

**例题 2:** 下列整式哪些是单项式, 哪些是多项式? 是单项式的请分别写出系数、次数, 是多项式的请分别写出有几项, 次数是多少?

(1) 7;

(2)  $-x$ ;

(3)  $3x+5y$ ;

(4)  $1-s^2+st$ ;

(5)  $7^2a^2bc$ ;

(6)  $\pi x$ ;

(7)  $\frac{4}{5}a^3x-a^2x^3+\frac{1}{5}x$ ;

(8)  $\frac{xy}{6}$ .

解: (1) 单项式, 系数为 7, 次数为 0;

(2) 单项式, 系数为  $-1$ , 次数为 1 次;

(3) 多项式, 两项, 次数为 1 次;

(4) 多项式, 三项, 次数为 2 次 (其中第二项系数为  $-1$ );



(5) 单项式, 系数为  $7^2$ , 次数为 4 次;

(6) 单项式, 系数为  $\pi$ , 次数为 1 次;

(7) 多项式, 三项, 次数为 5 次;

(8) 单项式, 系数为  $\frac{1}{6}$ , 次数为 2 次.

### 解答思路:

① 如果单项式中只含有字母因数, 如(2), 则它们的系数为 1 或 -1;

② 单独的一个数或字母是单项式, 如(1)(2);

③ 单独字母  $x$  的次数为 1, 可省略不写;

④  $\pi$  是数字, 如(6);

⑤ 在指多项式项的系数时, 一定不要忘记符号, 如(4).

**例题 3:** 一块长方形的铁板, 长为  $a$  m, 宽为  $b$  m, 在它的四角裁去四个边长为  $c$  m 的小正方形(如图所示), 焊成一个长方体容器. (1) 求这个容器的容积; (2) 求容器的表面积. (铁板厚度忽略不计)

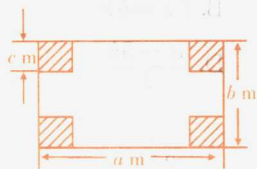


图 1-1-1

解: (1) 这个容器的容积是  $c(a-2c)(b-2c)$   $\text{m}^3$ ;

(2) 容器的表面积是  $[2c(a-2c) + (a-2c)(b-2c) + 2c(b-2c)] \text{m}^2$ .

### 解答思路:

长方体的容积 = 长  $\times$  宽  $\times$  高, 此容器是一个无盖的长方体盒子, 长是  $(a-2c)$  m, 宽是  $(b-2c)$  m, 高是  $c$  m.



## 追踪强化

1. 单项式  $-\frac{3}{5}xy^2$  的系数是 \_\_\_\_\_, 次数是 \_\_\_\_\_.
2. 单项式  $ab$  的系数是 \_\_\_\_\_, 次数是 \_\_\_\_\_.
3. 在  $-2, 3ab, x+y, m, x^2-y^2$  中, 单项式有 \_\_\_\_\_.
4. 多项式  $-mn^3+2m^2n-3$  的项是 \_\_\_\_\_, 其中次数最高的项是 \_\_\_\_\_.
5. 多项式  $x^2-5xy-6y^2$  是 \_\_\_\_\_ 次 \_\_\_\_\_ 项式.
6. 多项式  $2a^2b-0.1$  是 \_\_\_\_\_ 次 \_\_\_\_\_ 项式.
7. 单项式  $2\pi R$  的系数是 \_\_\_\_\_, 次数是 \_\_\_\_\_. (其中  $\pi$  是圆周率)
8. 下列多项式中是二次三项式的是 ( )  
A.  $a-5b$  B.  $3a-2a^2b^2+b$   
C.  $a^2-6a+9$  D.  $x^2-xy$
9. 下列代数式中, 是单项式的是 ( )  
A.  $a+2b-1$  B.  $(a-b)^2$   
C.  $\frac{1}{2}ab^2$  D.  $\frac{a-5b}{3}$
10. 下列整式中, 是多项式的是 ( )  
A.  $2a^2$  B.  $-2$  C.  $\frac{2}{3}x$  D.  $\frac{1}{3}x+1$
11. 单项式  $-3xy$  的系数是 ( )  
A.  $-3$  B.  $3$  C.  $-3x$  D.  $3x$
12. 单项式  $-\frac{2}{3}x^2y$  的次数是 ( )  
A.  $2$  B.  $3$  C.  $-\frac{2}{3}$  D.  $1$
13. 根据题意, 列出整式.  
(1) 钢笔每枝  $a$  元, 圆珠笔每枝  $b$  元, 买 2 枝圆珠笔, 3 枝钢笔共用多少元? 用一张 100 元面值的人民币购买, 应找回多少元?





(2) 三个小组植树,第一组植树  $x$  棵,第二组植的树比第一组植的 3 倍多 8 棵,第三组植的树比第一组的一半多 6 棵,则三组一共植了多少棵树?

14. 在下面的点阵中任意画出一个多边形,然后分别用下面两种方法计算它们的面积.

(1) 把你画的多边形分割成三角形和正方形;

(2) 用皮克公式计算.

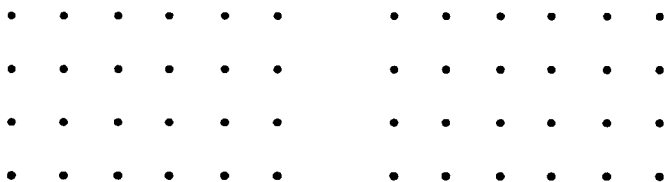


图 1-1-2

15. 写出系数为 1,只含字母  $a, b$  的所有五次单项式.

## §1.2 整式的加减

### 经典范例

**例题 1:** 求单项式  $3x^2y$ ,  $-5xy^2$ ,  $4x^2y$ ,  $-\frac{1}{2}xy^2$  的和.

$$\text{解: } 3x^2y + (-5xy^2) + 4x^2y + (-\frac{1}{2}xy^2)$$

$$= 3x^2y - 5xy^2 + 4x^2y - \frac{1}{2}xy^2$$

$$= (3x^2y + 4x^2y) + (-5xy^2 - \frac{1}{2}xy^2)$$

$$= 7x^2y - \frac{11}{2}xy^2.$$

**解答思路:**

求几个单项式的和,即用加号把各单项式连接起来,对于结果中含有括号或同类项的,要去掉括号,合并同类项. 整式的加减运算就是去括号、合并同类项的过程.

**例题 2:** 求多项式  $2a^2 - a + 1$  与  $-3a^2 + 2a + 2$  的差.

$$\text{解: } (2a^2 - a + 1) - (-3a^2 + 2a + 2)$$

$$= 2a^2 - a + 1 + 3a^2 - 2a - 2$$

$$= 5a^2 - 3a - 1.$$

**解答思路:**

求多项式的差,是对多项式进行减法运算,需要注意的是:求多项式的和与差是对两个多项式整体而言,如下:  $(\quad) + (\quad)$ , 或  $(\quad) - (\quad)$ , 特别是两个多项式作差时,括号不能省略,然后再去括号、合并同类项,得出最后结果.



**例题 3:** 计算:  $-(3-5x+7y^2)+[-(4x-5y)+7y^2]$

$$\begin{aligned}\text{解: 原式} &= -3+5x-7y^2-(4x-5y)+7y^2 \\ &= -3+5x-7y^2-4x+5y+7y^2 \\ &= x+5y-3.\end{aligned}$$

**解答思路:**

在求多项式的和、差运算中,带有多重括号时,可以按照去括号的法则,根据题目特点,由内向外,或由外向内去括号.在去括号的过程中,也可以将同类项合并,使运算简化.

**例题 4:** 一个三位数,十位数字为  $a-2$ ,个位数字比十位数字的 3 倍多 2,百位数字比个位数字少 3,试用多项式表示这个三位数.当  $a=3$  时,这个三位数是多少?

**解:**  $\because$  个位数字是  $3(a-2)+2$ , 即  $3a-4$ , 百位数字是  $(3a-4)-3$ , 即  $3a-7$ ,

$\therefore$  此三位数是  $100(3a-7)+10(a-2)+(3a-4)=313a-724$ .

**解答思路:**

列整式表示数量关系,使化简后的数量关系更清晰.

**例题 5:** (2005 年重庆市中考题) 如图,在图 1 中,互不重叠的三角形共有 4 个,在图 2 中,互不重叠的三角形共有 7 个,在图 3 中,互不重叠的三角形共有 10 个, ..., 则在第  $n$  个图形中,互不重叠的三角形共有 \_\_\_\_\_ (用含  $n$  的代数式表示) 个.



图1



图2

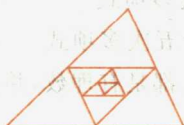


图3

图 1-2-1

**解:**  $3n+1$ .