

§ 8.1 同底数幂的乘法

小知识：

- 计算机存储容量的基本单位是字节，用**B**表示，计算机中一般用**KB（千字节）**或**MB（兆字节）**或**GB（吉字节）**作为存储容量的计量单位，它们之间的关系为：
 $1\text{KB} = 2^{10}\text{B}$ ， **$1\text{MB} = 2^{10}\text{KB}$** ， **$1\text{GB} = 2^{10}\text{MB}$** 。

• **1KB = 2¹⁰B** **1MB = 2¹⁰KB**
1GB = 2¹⁰MB

• 上网流量1GB (**吉字节**)，等于多少MB (兆字节)? 又等于多少KB (千字节)，等于多少B (字节) 呢?

2¹⁰

2¹⁰ × 2¹⁰

2¹⁰ × 2¹⁰ × 2¹⁰



知识回顾 — 乘方乐园

1. ①什么叫乘方？ ②乘方的结果叫做什么？

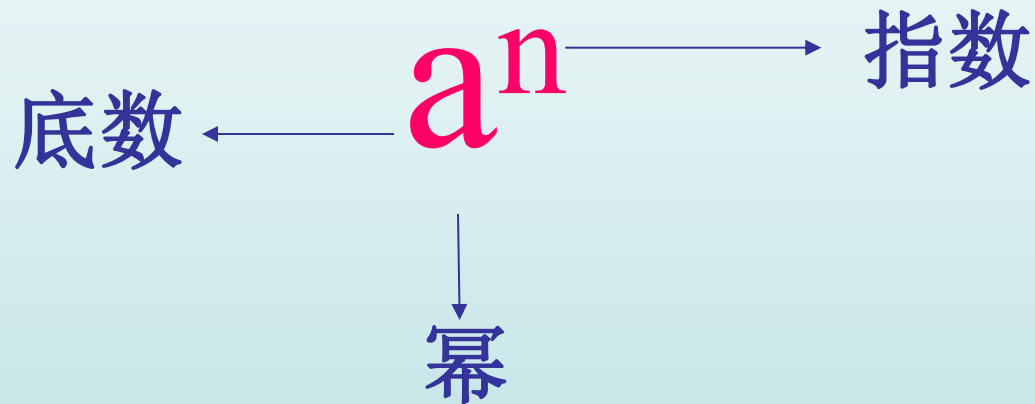
$$(1)、 2 \times 2 \times 2 = 2^{\color{red}3}$$

$$(2)、 a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^{\color{red}5}$$

$$(3)、 \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ 个}} = a^{\color{red}n}$$

➤ **2. 在 a^n 中 a 、 n 、 a^n 分别叫做什么？**

表示的意义是什么？



$$a^n = a \times a \times a \times \cdots \times a$$

n 个 a

知识回顾

3、课前检测，完成填空：

(1) 3^2 的底数是3，指数是2，可表示为 3×3 。

(2) $(-3)^3$ 的底数是-3，指数是3，可表示为 $(-3) \times (-3) \times (-3)$ 。

(3) a^5 的底数是 a ，指数是5，可表示为 $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$ 。

(4) $(a+b)^3$ 的底数是 $(a+b)$ ，指数是3，可表示为 $(a+b)(a+b)(a+b)$ 。

学习目标

1. 掌握同底数幂乘法运算的性质；
2. 正确地进行底数幂乘法的有关运算，并运用法则解决一些实际问题；
3. 在学习中锻炼自己的能力、积累经验、体会科学的思想方法。

第一关

自主探究——试一试

用幂表示下列各式的结果

(1) $2^3 \times 2^4$

(2) $5^2 \times 5^6$

(3) $a^3 \cdot a^4$

这几道题的底数有什么共同的特点？

计算前后底数和指数分别发生了什么变化？

你发现了什么规律？

注意观察：这几个乘法算式中各因数的底数有什么共同的特点呢？计算前后底数和指数分别发生了什么变化？你发现了什么规律？请用你自己的语言来描述一下。

$$(1) 2^3 \times 2^4 = (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 2^7$$

$$(2) 5^2 \times 5^6 = (5 \times 5) \times (5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5) = 5^8$$

$$(3) a^3 \cdot a^4 = (a \cdot a \cdot a) (a \cdot a \cdot a \cdot a) = a^7$$

大胆猜想——验一验

如果把(3)中指数3、4换成正整数m、n，
你能猜出 $a^m \cdot a^n$ 的结果吗？为什么？

$$(4) a^m \cdot a^n = ?$$

$$\begin{aligned} a^m \cdot a^n &= (\underbrace{aa\dots a}_{m\text{个}a}) \cdot (\underbrace{aa\dots a}_{n\text{个}a}) \quad (\text{乘方的意义}) \\ &= \underbrace{aa\dots a}_{(m+n)\text{个}a} \quad (\text{乘法结合律}) \\ &= a^{m+n} \quad (\text{乘方的意义}) \end{aligned}$$

即 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ (当 m 、 n 都是正整数)

▶ 同底数幂的乘法法则：

我们可以直接利用这个结论。

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (\text{当 } m、n \text{ 都是正整数})$$

同底数幂相乘， 底数不变， 指数相加。

其中 **a** 可以是一个数、一个字母、或式子
等

例 $5^3 \times 5^6 = 5^{3+6} = 5^9$

公式拓展——议一议

当三个或三个以上的同底数幂相乘时，
法则也适用吗？

? $a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$ (m, n, p 都是正整数)

公式推广：

当三个或三个以上的同底数幂相乘时，
法则可以推广为：

$$a^m \bullet a^n \bullet a^p = a^{m+n+p} \quad (m, n, p \text{ 都是正整数})$$

即：当幂与幂之间相乘时，只要是底数相同，就可以直接利用同底数幂的乘法法则：
底数不变，指数相加。

例题讲解

例1 计算:

$$(1)x^2 \bullet x^5 ;$$

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= x^{2+5} \\ &= x^7 \end{aligned}$$

$$(2)a \bullet a^6 ;$$

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= a^{1+6} \\ &= a^7 \end{aligned}$$

$$(3) (-2) \times (-2)^2 \times (-2)^3. \quad \text{注意:}$$

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= (-2)^{1+2+3} \\ &= (-2)^6 = 2^6 \end{aligned}$$

①单个字母或数字的指数为1;

②底数为负数时要加括号.

③最后结果要化简.

我们可以直接利用
这个结论。

同底数幂的乘法法则：

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (\text{当 } m、n \text{ 都是正整数})$$

同底数幂相乘， 底数不变， 指数相加。

其中 **a** 可以是一个数、一个字母、或式子

①底数相同的幂 ②乘等

③底数不变 ④指数相加

注意：

$$\text{例 } 5^3 \times 5^6 = 5^{3+6} = 5^9$$

小试牛刀

计算：(1) $b^5 \cdot b$ (2) $y^{2n} \cdot y^{n+1}$

(3) $-a^2 \cdot a^6$ (4) $10^4 \times 10^2 \times 10^3 \times 10^5$

解：(1) $b^5 \cdot b = b^{5+1} = b^6$

(2) $y^{2n} \cdot y^{n+1} = y^{2n+n+1} = y^{3n+1}$

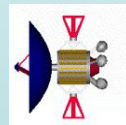
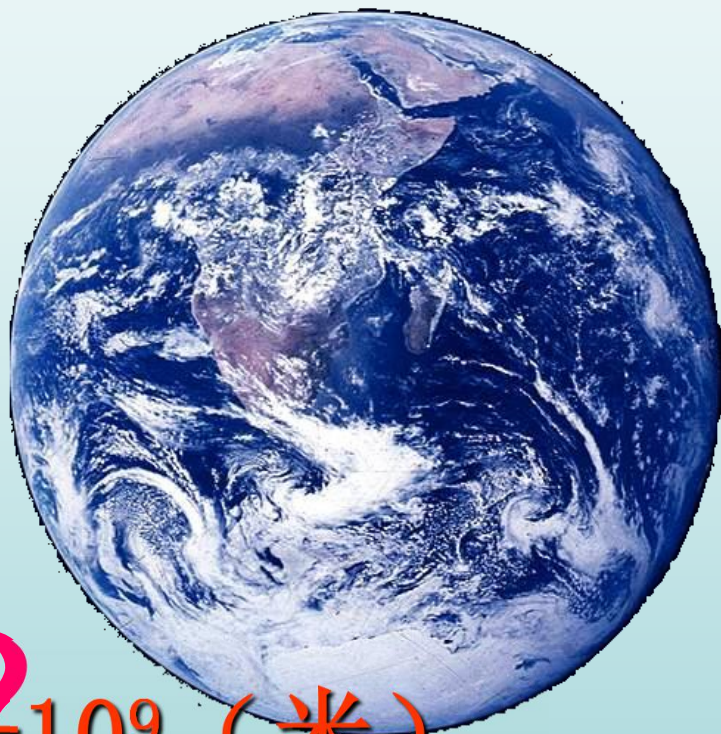
(3) $-a^2 \cdot a^6 = -a^{2+6} = -a^8$

(4) $10^4 \times 10^2 \times 10^3 \times 10^5 = 10^{4+2+3+5} = 10^{14}$

“嫦娥二号”探月——程序转弯



宇宙飞船载人航天飞行是我国航天事业的伟大壮举。它飞行的速度约为 10^4 米/秒，每天飞行时间约为 10^5 秒。它每天约飞行了多少米？



解： $10^4 \times 10^5 = 10^9$ （米）

答：它每天约飞行了 10^9 米。

火眼金睛

下面的计算对不对？ 如果不对，怎样改正？

(1) $b^5 \cdot b^5 = 2b^5$ (✗) $b^5 \cdot b^5 = b^{10}$

(2) $b^5 + b^5 = b^{10}$ (✗) $b^5 + b^5 = 2b^5$

(3) $x^2 \cdot x^3 = x^6$ (✗) $x^2 \cdot x^3 = x^5$

(4) $y \cdot y^8 = y^9$ (✓)

(5) $(-a)^2 \cdot a^3 = -a^5$ (✗) $(-a)^2 \cdot a^3 = a^2 \cdot a^3 = a^5$

动起来！抢答！

$$(1) \quad 10^5 \times 10^6 = 10^{11}$$

$$(2) \quad a^7 \cdot a^3 = a^{10}$$

$$(3) \quad x^5 \cdot x^5 = x^{10}$$

$$(4) \quad b^5 \cdot b = b^6$$

$$(5) \quad \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^7$$

动起来！抢答！

$$(1) 3^2 \times 3^m = 3^{2+m}$$

$$(2) 5^m \cdot 5^n = 5^{m+n}$$

$$(3) a^m \cdot a^3 = a^{m+3}$$

$$(4) x^3 \cdot x^{n+1} = x^{n+4}$$

$$(5) y^n \cdot y^{n+1} = y^{2n+1}$$

Good!

引申练习

1. 计算:

注意:

计算时要先观察底数是否相同, 不同底的要先化为同底的才可以运用法则.

$$(1) -y^4 \bullet (-y)^2;$$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= -y^4 \bullet y^2 \\ &= -(y^4 \bullet y^2) \\ &= -y^{4+2} = -y^6 \end{aligned}$$

$$(2) (x-y) \bullet (y-x)^2;$$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= (x-y) \bullet (x-y)^2 \\ &= (x-y)^{1+2} \\ &= (x-y)^3 \end{aligned}$$

$$(3) 100 \times 10^n \times 10^{n-2}.$$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= 10^2 \times 10^n \times 10^{n-2} \\ &= 10^{2+n+(n-2)} = 10^{2n} \end{aligned}$$

引申练习

2.计算:

$$(1) a^2 \cdot a^6 + a^3 \cdot a^5 + a \cdot a^3 \cdot a^4$$

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= a^8 + a^8 + a^8 \\ &= 3a^8 \end{aligned}$$

$$(2) 4^{2x+1} = 64, \text{ 则 } x = \underline{\underline{1}}$$

引申练习

3. 计算:

已知: $a^m = 2, a^n = 3$, 求 $a^{m+n} = ?$

解: $\because a^m = 2, a^n = 3,$
 $\therefore a^{m+n} = a^m \bullet a^n$
 $= 2 \times 3$
 $= 6$

点拨: 同底数幂乘法公式的逆用也很重要.

畅谈收获

★ 同底数幂的乘法法则：

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (m、n \text{ 为正整数})$$

★ 运用法则时，应注意：

一看、二想、三动笔

既要看看是否为真的同底数幂相乘，又要看看是否有符号问题需要处理。

当三个或三个以上的同底数幂相乘时，法则同样适用。

当堂测评，体验成功。

作业：

- 1.习题70页—第2、4题
- 2.考一考：同桌之间互出两道同底数幂乘法的习题

我们的生活离不开数学，我们要做生活的有心人。