



黄冈学习网
www.hgxxw.net

有理数的乘方

目标导航

- 1.理解有理数的乘方的意义.(重点)
- 2.体会有理数乘方运算的符号法则, 熟练进行有理数的乘方运算.(重点、难点)

你信吗？

一张厚为0.1毫米的纸折叠27次后,它的
厚度相当于1.5个珠穆朗玛峰

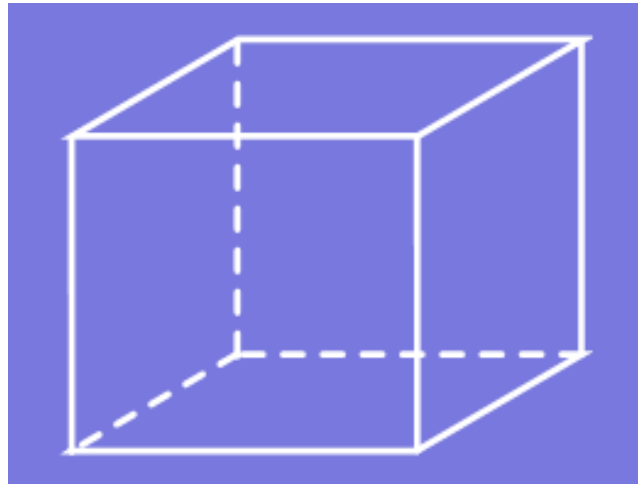




练习一（课前测评）

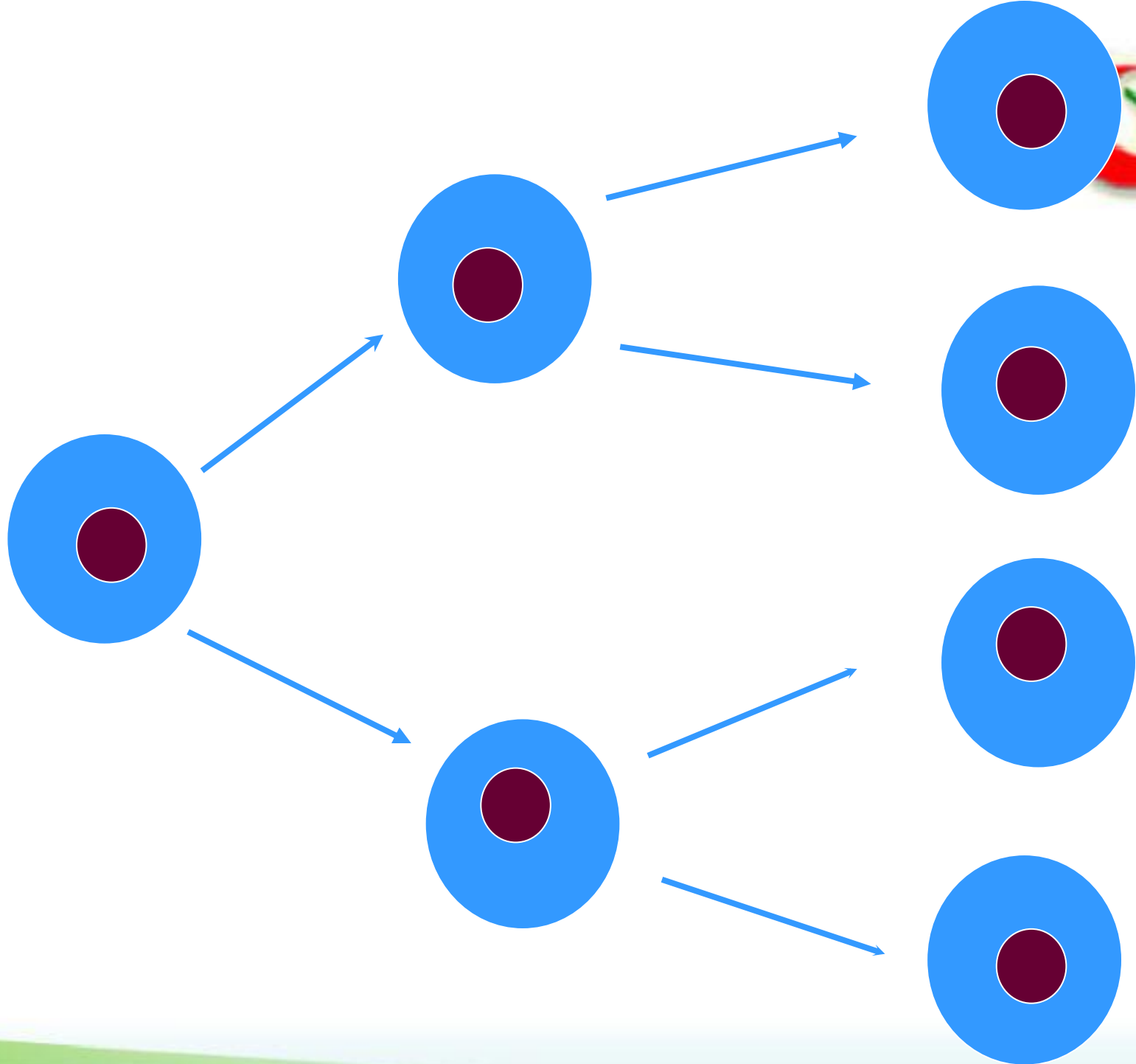
- 1、边长为 a 的正方形的面积为 a^2 ;
- 2、棱长为 a 的正方体的体积为 a^3 ;
- 3、 $(-2) \times (-2) \times (-2) =$ -8 ;
- 4、 $(-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) =$ -1 .

如图，一正方体的棱长为4cm，则它的体积为
_____立方厘米.



某种细胞每30分钟便由一个分裂成两个.经过3小时这种细胞由1个能分裂成多少个?

分裂方式如下所示:





这个细胞分裂一次可得多少个细胞？

分裂两次呢？ 分裂三次呢？

那么,3小时共分裂了多少次？

答:一次得: 2个;

两次 : 2×2 个;

三次 : $2 \times 2 \times 2$ 个;

六次 : $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ 个.

请比较正方体的体积值式子：

$$\underline{4 \times 4 \times 4}$$

和细胞分裂六次后的个数式子：

$$\underline{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2.}$$

它们有什么相同点？

这样的运算我们叫作乘方运算.

乘方:求相同因数积的运算.

$4 \times 4 \times 4$ 记作: 4^3

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ 记作: 2^6

一般的,任意多个相同的有理数相乘,我们通常记作:



底数
(因数)



$$a^n$$



指数
(因数的个数)



幂

其中 a 代表相乘的因数, n 代表相乘因数的个数

即:

$$a^n = \overbrace{a \times a \times a \dots \times a}^{n \text{ 个 } a}$$

练习一（口答）

(1) 在 12^{10} 中，12是____数，10是____数，读作_____；

(2) $(\frac{2}{3})^7$ 的底数是____，指数是____，读作_____；

(3) 在 $(-3)^{16}$ 中, -3 是____数, 16 是____数, 读作____;

(4) 在 $(-a)^{17}$ 中, 底数是____; 指数是____; 读作

_____;

(5) 5 看成幂的话, 底数是____, 指数是____, 可读作____;

(6) a 看成幂的话, 底数是____, 指数是____, 可读作____;



练习二

一、把下列乘法式子写成乘方的形式：

1、 $1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = \underline{\quad}$ ；

2、 $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = \underline{\quad}$ ；

3、 $(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = \underline{\quad}$ ；

4、 $\frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} = \underline{\quad}$ ；

二、把下列乘方写成乘法的形式：

1、 $(-0.9)^3 =$ _____；

2、 $(\frac{9}{7})^4 =$ _____；

3、 $(a-b)^2 =$ _____；

思考：用乘方式子怎么表示 3^3 的相反数？

练习三



判断下列各题是否正确：

() ① $2^3 = 2 \times 3$;

() ② $2 + 2 + 2 = 2^3$;

() ③ $2^3 = 2 \times 2 \times 2$;

() ④ $-2^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$

$$(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$$

$$-2^4 = -2 \times 2 \times 2 \times 2$$



知识点 1 有理数的乘方

【例1】 计算：

(1) $(-\frac{1}{2})^4$. (2) -6^3 . (3) $(-1\frac{4}{5})^3$.

【思路点拨】 根据乘方的意义→转化为乘法→利用乘法法则求值.

【自主解答】 (1) $(-\frac{1}{2})^4 = (-\frac{1}{2}) \times (-\frac{1}{2}) \times (-\frac{1}{2}) \times (-\frac{1}{2}) = \frac{1}{16}$.

(2) $-6^3 = -6 \times 6 \times 6 = -216$.

(3) $(-1\frac{4}{5})^3 = (-\frac{9}{5})^3 = (-\frac{9}{5}) \times (-\frac{9}{5}) \times (-\frac{9}{5}) = -\frac{729}{125}$.

【总结提升】有理数的乘方运算步骤

1. 根据底数的正负与指数的奇偶性确定幂的符号.
2. 把底数绝对值乘方转化为乘法，按乘法法则进行计算.

知识点 2 乘方在实际中的应用

【例2】当你把纸对折1次时，可以得到2层；对折2次时，可以得到4层；对折3次时，可以得到8层...

(1)计算对折5次时的层数是多少？

(2)你能发现层数与折纸的次数的关系吗？

(3)如果每张纸的厚度是0.1毫米，求对折12次后纸的总厚度.

【解题探究】 (1) 对折1次得到2层即 2^1 层；对折2次得到4层即 2^2 层；对折3次得到8层即 2^3 层； \cdots 那么对折5次时的层数是多少？

提示： $2^5=32$ (层)。

(2) 由上可知对折 n 次时的层数是多少？结合以上具体对折的次数与2的指数之间的关系，你能猜想出对折次数 n 与2的指数之间的关系吗？

提示： 2^n 相等

(3) 根据上述对折次数与2的指数之间的关系可得：对折12次的层数为 $2^{12} = \underline{4\ 096}$ 。

已知每张纸的厚度为0.1毫米，那么对折12次后的厚度为 $\underline{4\ 096 \times 0.1 = 409.6 \text{ (毫米)} = 40.96 \text{ (厘米)}}$ 。

【互动探究】 如果对折30次后纸的总厚度会比珠穆朗玛峰高,你相信吗?

相信. 对折30次之后, 纸的总厚度为:

$$0.1 \text{ mm} \times 2^{30} \approx 107 \ 374 \text{ m.}$$

【总结提升】 利用有理数乘方解决倍增问题

1. 从特殊到一般，发现规律，揭示数学关系，以幂的形式表示出来.
2. 结合问题进行有关运算，有时指数太大时，结果写为幂的形式.

乘方的故事

有一个长工到一个财主家去做工，他和财主商定：“第一天给一分钱，第二天给两分钱，以后每天是前一天的平方。”财主答应了，到月底（30天）后，你猜一猜：财主会给长工多少钱？

月底，长工兴冲冲的去领钱，他以为自己一下子可以领到一笔天文财富，结果财主只给了长工5分钱，而且还说是多给了他。

长工算法:

第一天1分, 第二天2分, 第三天4分, 第四天16分,
第五天256分.....

财主算法:

第一天0.01元, 第二天0.02元, 第三天0.0004元,
第四天0.00000016元.....

 训练·基础达标

1.(滨州中考题) -2^3 等于()

A.-6 B.6 C.-8 D.8

【解析】 $-2^3 = -2 \times 2 \times 2 = -8$.

【答案】 C.

2.计算： $(-1)^4=$ _____， $-2^4=$ _____.

【解析】 $(-1)^4=(-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1)=1$;

$-2^4=-2 \times 2 \times 2 \times 2=-16$.

答案： 1 -16



3.计算：(1) $(-\frac{2}{3})^3$.(2) $(-3)^4$.(3) 0.1^3 .

解：(1) $(-\frac{2}{3})^3 = (-\frac{2}{3}) \times (-\frac{2}{3}) \times (-\frac{2}{3})$

$$= -\frac{8}{27}.$$

$$(2) (-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81.$$

$$(3) 0.1^3 = 0.1 \times 0.1 \times 0.1 = 0.001.$$

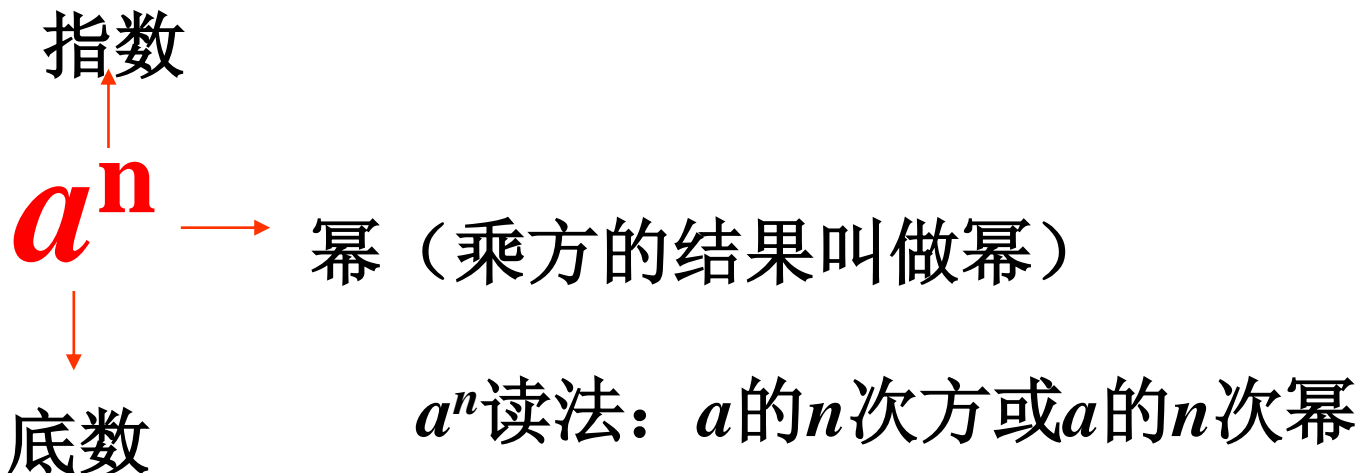
4.你吃过“手拉面”吗？如果把一个面团拉开，然后对折，再拉开，再对折，...，如此往复下去，对折10次，会拉出_____根面条.

【解析】第一次对折得 $2=2^1$ (根), 第二次对折得 $2 \times 2=2^2$ (根), 第三次对折得 $2 \times 2 \times 2=2^3$ (根), ..., 第10次对折可拉出面条 $2^{10}=1\ 024$ (根).

答案: 1 024

小结

1、乘方的概念：求 n 个相同因数的积的运算叫做乘方



2、乘方符号的确定

负数的奇次幂是负数，负数的偶次幂是正数，正数的任何次幂都是正数，**0**的任何正整数次幂都是**0**

课后练习

1. 一根1 m长的绳子,第一次剪去一半,第二次剪去剩下的一半,如此剪下去,第六次剪后剩下的绳子的长度为()

A. $(\frac{1}{2})^3$ m B. $(\frac{1}{2})^5$ m

C. $(\frac{1}{2})^6$ m D. $(\frac{1}{2})^{12}$ m

2. 计算

$$(1)(-1)^{10}; (2)(-1)^7; (3)8^3; (4)(-5)^3;$$

$$(5) 0.1^3; (6)\left(-\frac{1}{2}\right)^4; (7)(-10)^4; (8)(-10)^5.$$

3.计算

$$(1) \quad 2 \times (-3)^2 - 4 \times (-3) + 15;$$

$$(2) \quad 2\frac{1}{4} \times \left(-\frac{6}{7}\right) \div \left(\frac{1}{2} - 2\right);$$

$$(3) \quad -2^2 + (-7) \div \left(-\frac{7}{4}\right);$$

$$(4) \quad -8 - 3 \times (-1)^3 - (-1)^4;$$



黄冈学习网
www.hgxxw.net