人教B版 必修二 第四章 §4.1 指数与指数函数

4.1.1实数指数幂及其运算

授课人：肖 扬

本章导语

“公众对于人工智能存在两种心态，一种是过度失望，认为进展太慢了，与科幻电影呈现的相差太远;还有一种是过度乐观而产生的焦虑：人工智能有朝一日会做得非常强大，甚至可以自我复制，能力**指数级增长**，人类受到了生存的挑战怎么办?”

（《中国青年报》2015年 4 月 8 日）

“在大数据时代，人类产生的电子数据以每两年翻一番的增幅**爆炸式增长**.人类在过去3 年间产生的数据总量超过了之前几千年产生的数据总量，预测、分析这些海量数据面临巨大挑战.”

（《人民日报

本章导语

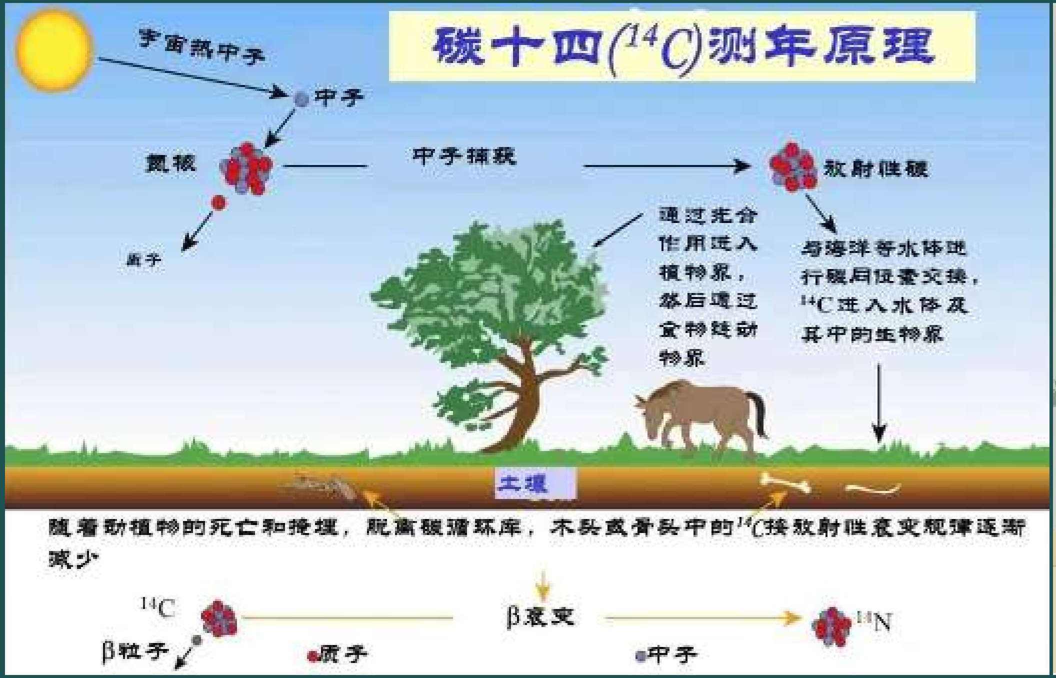
“5月 12 日四川汶川地震发生后．中国地震台网中心利用国家地震台网的实时观测数据，速报的震级为里氏 7.8 级．随后，根据国际惯例，地震专家利用包括全球地震台网在内的更多台站资料，对这次地震的参数进行了详细测定，据此对震级进行修订，修订后震级为里氏8.0 级．”

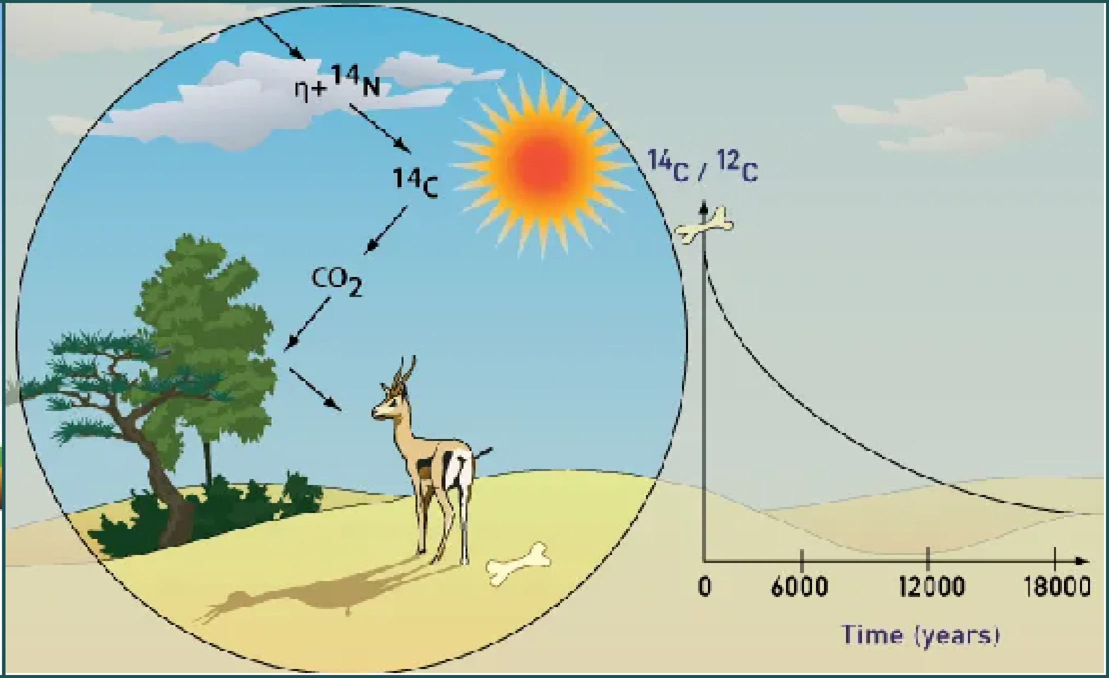
（《中国青年报》2008年 5 月 19 日）

问题情境

碳14的衰变极有规律，其精确性可以称为自然界的“标准时钟”。碳14的“半衰期”是5730年，即碳14大约每经过5730年就衰变为原来的一半。

考古学家可以通过遗址中遗存碳14的量来测定遗址的年





问题情境

现有一种新的物质M，自然条件下每经过一年，剩余M的量为一年前的量的a倍。假设如今该物质M的量为1，则在自然条件下：

问题一：根据表格所给的时间，回答物质M的量为多少？

时间	n年前	…	2年前	1年前	今年	1年后	2年后	…	n年后
量		…						…	

负整数指数幂

$$a^{-n}=\frac{1}{a^n}\ (a\neq 0)$$

零指数幂

$a^0=1$（其中$a\neq 0$）

正整数指数幂

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

问 题 情 境

现有一种新的物质M，自然条件下每经过一年，剩余M的量为一年前的量的a倍。假设如今该物质M的量为1，则在自然条件下：

问题二：

（1） 半年后，剩余物质M的量为多少？

（2）9个月后，剩余物质M的量为多少？

（3）3个月前，物质M的量为多少？

复习回顾

一、整数指数幂

正整数指数幂：$a \times a \times \cdots \times a = a^n$

负整数指数幂：$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$（其中$a \neq 0$）

零指数幂：a^0=1（其中$a \neq 0$）

复习回顾

二、整数指数幂的运算法则

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

$(a^m)^n = a^{mn}$ $\quad (m, n \in Z, a > 0, b > 0)$

$(ab)^m = a^m b^m$

复习回顾

三、平方根和立方根

如果$x^2=a$,则x成为a的平方根;

如果$x^3=a$,则x成为a的立方根。

例如:$(\pm2)^2=4,\quad 2^3=8$

类比:$(\pm2)^4=16,\quad 2^5=32\ \ldots\qquad x^n=a\quad (n>1, n\in N^*)$

知识点一

1.a的n次方根的概念

一般地，给定大于1的正整数n和实数a，如果存在实数x，使得$x^n = a$，则x称为<u>a的n次方根</u>.

知识点一

1.a的n次方根的概念

一般地，给定大于1的正整数n和实数a，如果存在实数x，使得$x^n = a$，则x称为__a的n次方根__.

2.表示： 当$\sqrt[n]{a}$有意义的时候，$\sqrt[n]{a}$称为根式，n称为根指数，a称作被开放数,读作 a的n次方根或n次根号a .

知识点一

$(\pm2)^2=4$　　$(-2)^3=-8$

$(\pm3)^4=81$　　$2^5=32$

……

结论：(1) 正数a的偶数次方根有两个，他们互为相反数，

其中正的方根称为a的n次算术根，记为$\sqrt[n]{a}$，负的方根记为$-\sqrt[n]{a}$;

负数的偶数次方根在实数范围内不存在;

(2) 任意实数的奇数次方根有且只有一个，记为$\sqrt[n]{a}$;

(3) 0的任意正整数次方根均为0，记作$\sqrt[0]{0}=0$.

知识点一

探究：根式的性质　(1) $(\sqrt[n]{a})^n = ?$

(2) $\sqrt[n]{a^n} = ?$

$(\sqrt{2})^2=$_____，$(\sqrt[3]{-2})^3=$_____，$(\sqrt[4]{2})^4=$_____，$(\sqrt[5]{-2})^5=$_____…

$\sqrt{2^2}=$_____，$\sqrt{(-2)^2}=$_____，$\sqrt[3]{2^3}=$_____，$\sqrt[3]{(-2)^3}=$_____，

$\sqrt[4]{2^4}=$_____，$\sqrt[4]{(-2)^4}=$_____，$\sqrt[5]{2^5}=$_____，$\sqrt[5]{(-2)^5}=$_____…