

# *Показательная функция*

*и её применение  
в природе и технике*

**Некоторые наиболее часто встречающиеся виды функций, прежде всего показательные, открывают доступ ко многим исследованиям.**

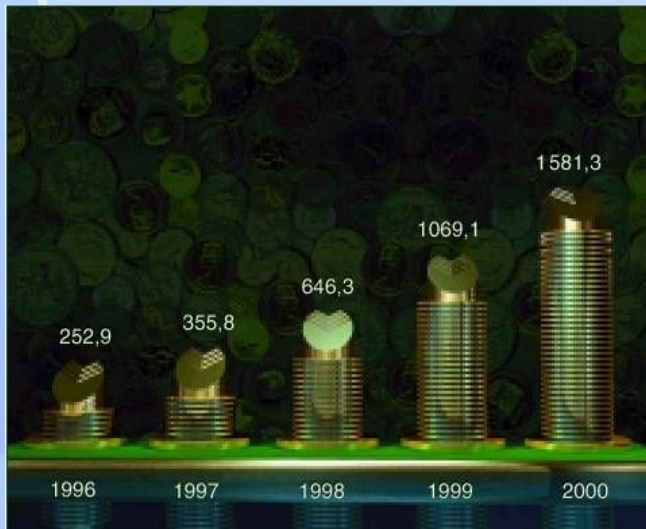
Л.Эйлер.

В природе и технике часто встречаются процессы, которые имеют название процессов органического изменения величин. Существенное свойство процессов органического изменения величин состоит в том, что за равные промежутки времени значение величины изменяется в одном и том же отношении.

**Эти процессы называются процессами органического роста или органического затухания.**

## Рост вклада в Сберегательном банке

– это процесс органического роста



**Задача:** Ежемесячно на банковский вклад, равный  $S_0$  рублей начисляется  $r\%$ . На сколько процентов возрастет банковский вклад за  $x$  месяцев?

**Решение.**

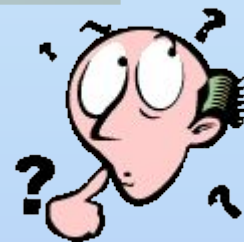
Пусть  $r = 2\%$ ,  $x = 12$  месяцев.

Тогда за год банковский вклад возрастет на

$$S_0(x) - S_0 = S_0(1 + 0,02)^{12} - S_0 = S_0(1,02^{12} - 1) = S_0(1,268241 - 1) \approx S_0 \cdot 0,27,$$

$$\frac{0,27S_0}{S_0} \cdot 100\% = 27\%.$$

Ответ: на 27%.



Радиоактивный распад веществ – это процесс органического затухания.

Радиоактивный распад — масса вещества за равные промежутки времени изменяется в одном и том же соотношении.

$$m = m_0(1/2)^{t/T}$$

$m$  – масса вещества

$m_0$  – первоначальная масса вещества

$t$  – промежуток времени



Задача: Период полураспада плутония равен 140 суткам. Сколько плутония останется через 10 лет, если его начальная масса равна 8г ?

Дано:

$$T = 140 \text{ сут.}$$

$$t = 10 \text{ лет}$$

$$m_0 = 8 \text{ г}$$

$$m = ?$$

$$m(t) = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$t = 365 \cdot 10 = 3650 \text{ (дней)}$$

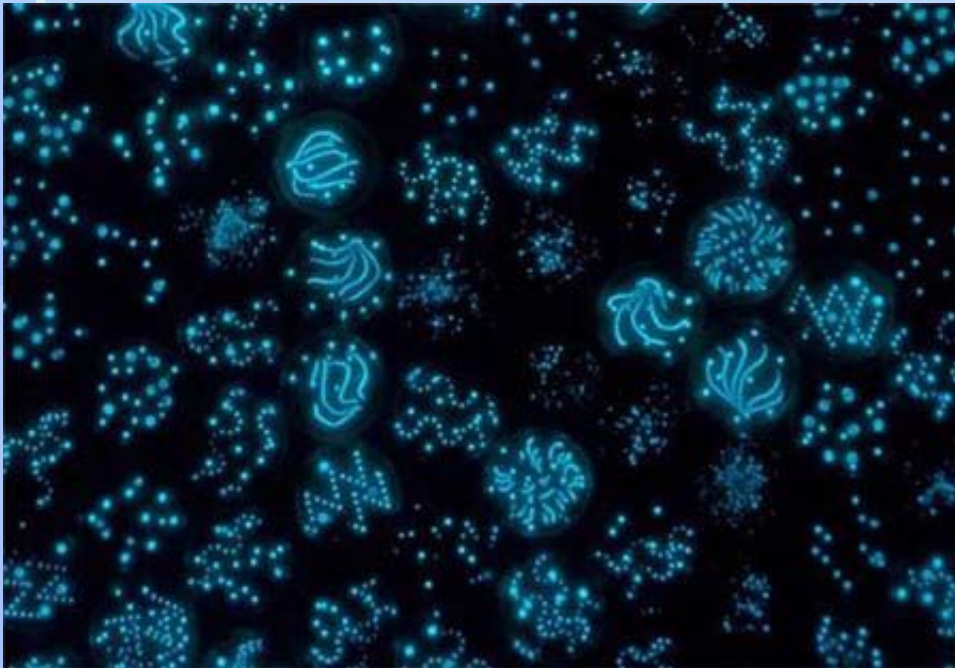
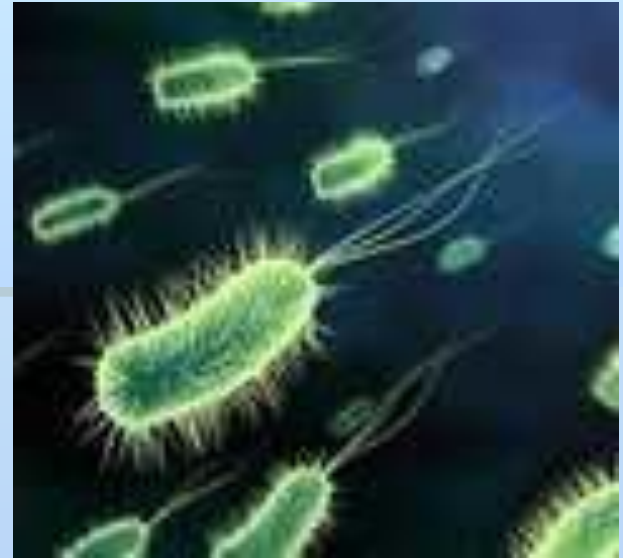
$$m(t) = 8 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3650}{140}} = 1,1345 \cdot 10^{-7} \text{ (г)} = 1,13 \cdot 10^{-7} \text{ (г)}.$$

Ответ:  $1,13 \cdot 10^{-7}$  (г).



Рост бактерий в идеальных условиях соответствует процессу органического роста.

Колония бактерий, при благоприятных условиях, изменяет свою массу за равные промежутки времени в одном и том же соотношении.





**В питательной среде бактерия кишечной палочки делится каждую минуту. Понятно, что общее число бактерий за каждую минуту удваивается. Если в начале процесса была одна бактерия, то через  $x$  минут их число ( $N$ ) станет равной  $2^x$ , т.е.**

$$N(x) = 2^x.$$



При выполнении монтажных работ мы используем припой, который нагреваем паяльником, а затем наносим на место пайки. Скорость кристаллизации припоя зависит от температуры окружающей среды, марки припоя и монтируемых деталей.

Формула изменения температуры припоя

$$T = (T_1 - T_0)e^{-kt} + T_1 - \text{это показательная функция}$$



**Спасибо за внимание**