

# Показательная функция

*dreamstime.*





# Теоретическая часть

*dreamstime.*

# Определение показательной функции

- Показательной функцией называется функция  $y = a^x$ , где  $a$  – заданное число,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ .

Примеры:

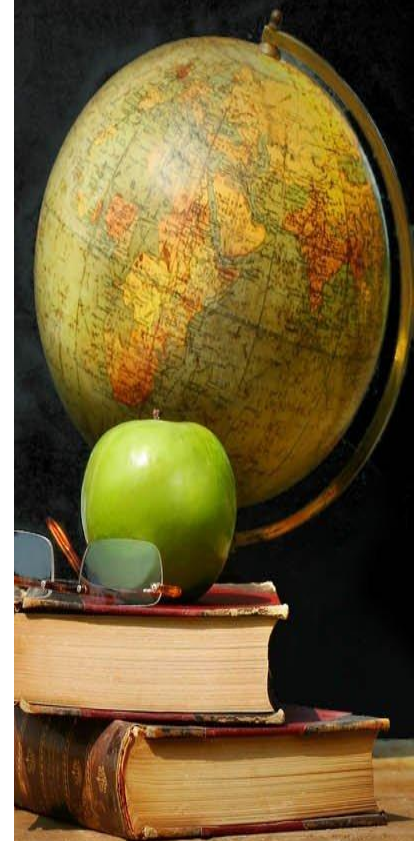
$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

$$y = (0,4)^x$$

$$y = 2^x$$

$$y = 5^x$$

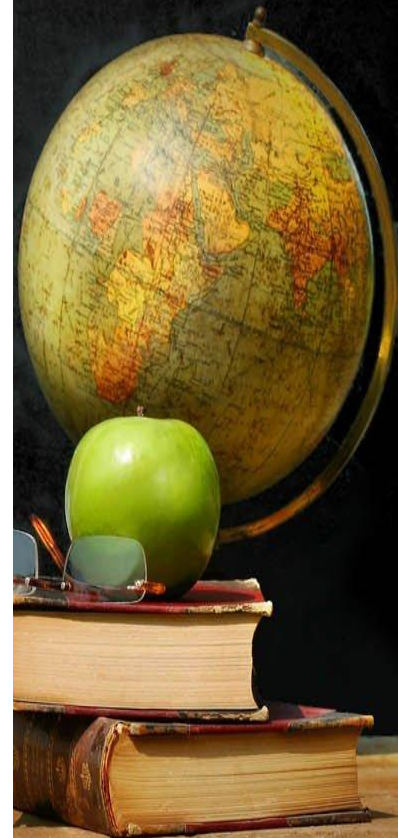
$$y = (\sqrt{3})^x$$



# Применение показательной функции

*«Великая книга природы написана  
математическими символами».*

*Г. Галилей.*





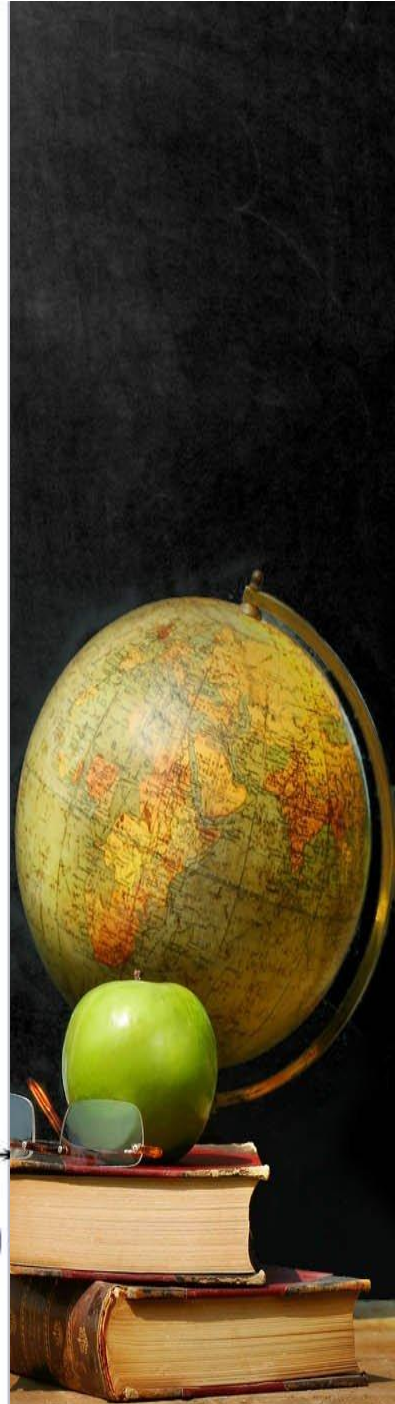
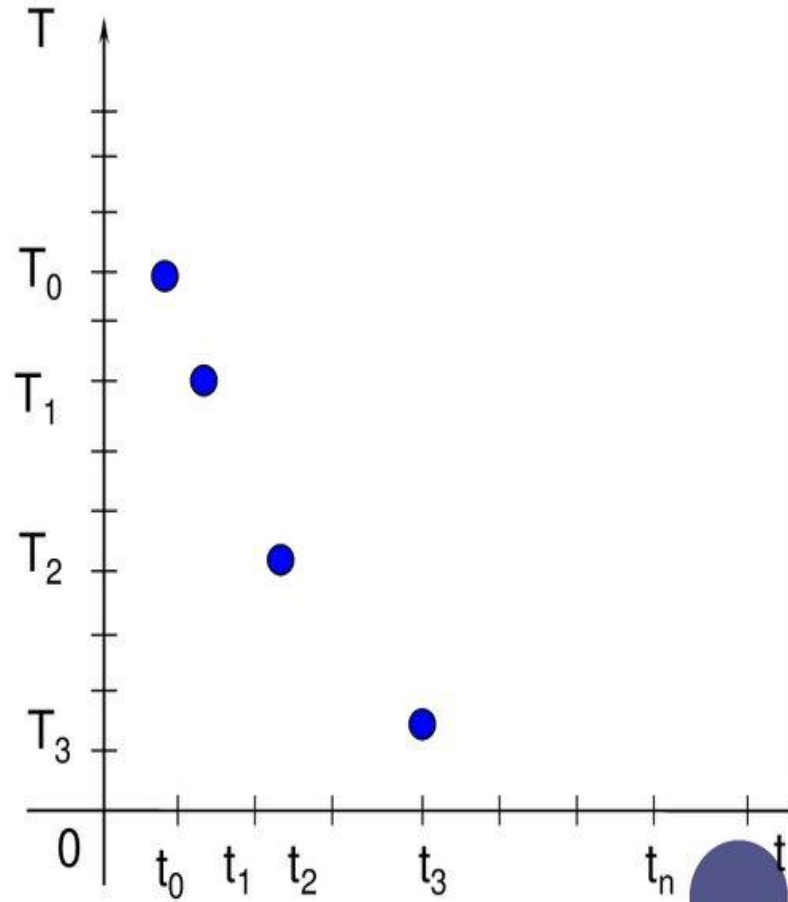
**ТЕМПЕРАТУРА ЧАЙНИКА** ИЗМЕНЯЕТСЯ ПО ЗАКОНУ , ГДЕ:  $T = T_0 a^{-k \cdot t}$

**T**- ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЧАЙНИКА СО ВРЕМЕНЕМ;

**T<sub>0</sub>**- ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ВОДЫ;

**t**-ВРЕМЯ,

**k, a**- НЕКОТОРЫЕ ПОСТОЯННЫЕ.

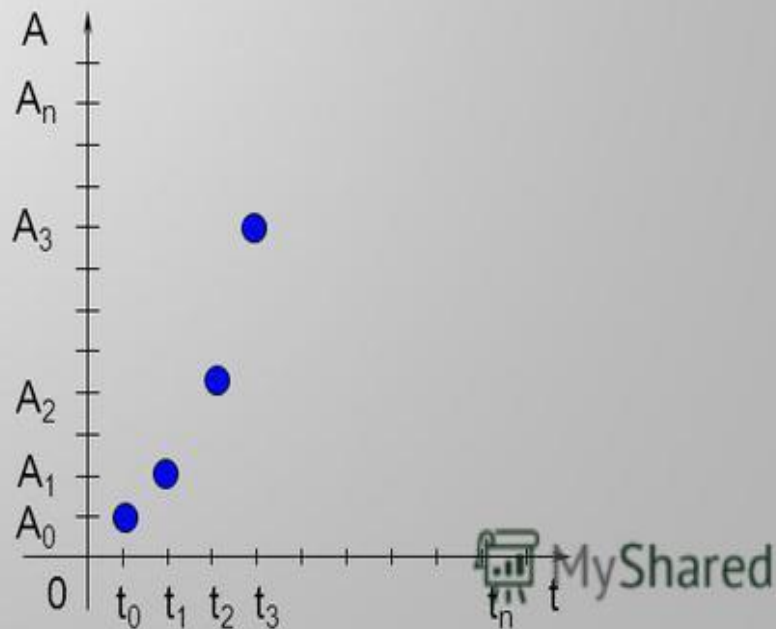


Рост древесины происходит по закону:  
 $A=A_0a^{kt}$ , где:

$A$ - изменение количества древесины во времени;

$A_0$ - начальное количество древесины;

$t$ -время,  $k$ ,  $a$ - некоторые постоянные.



MyShared





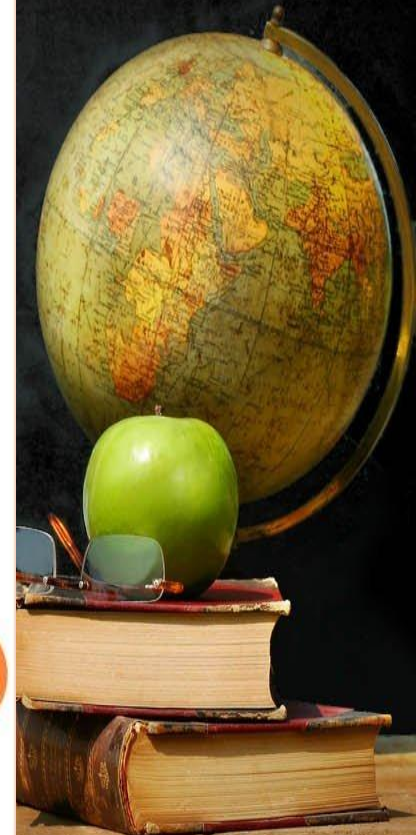
# ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ В НАУКЕ

В биологии есть законы, которые можно описать с помощью показательной функции, например:

- Закон органического размножения



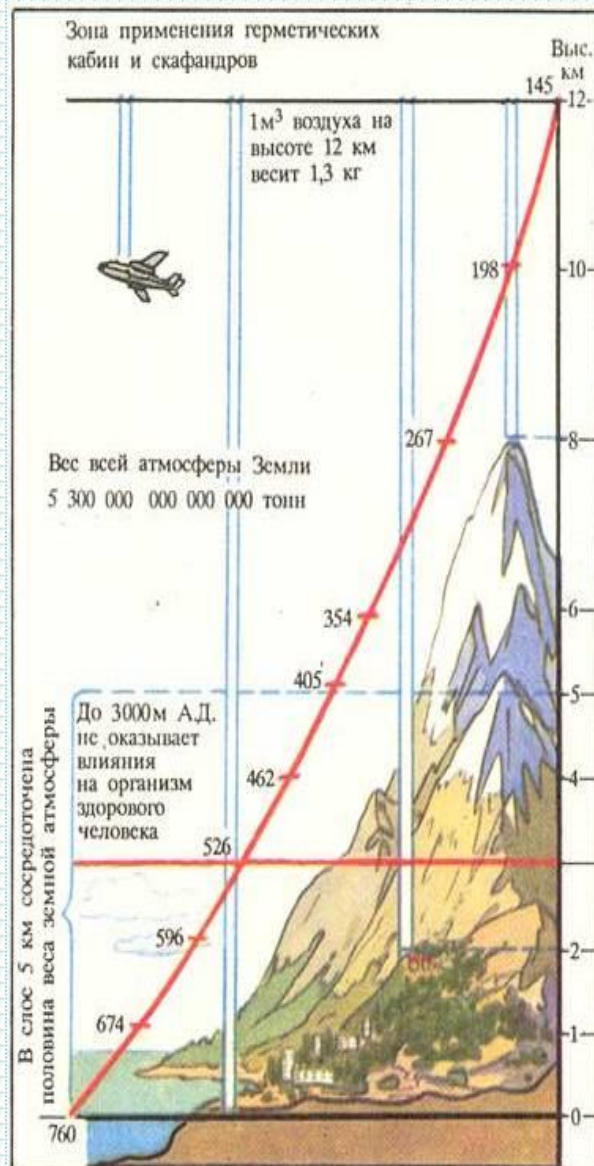
- Закон органического затухания.
- Закон выравнивания.





# Показательная функция часто используется при описании различных физических процессов

## 3) Изменение атмосферного давления $p$ в зависимости от высоты $h$ над уровнем моря





# Показательная функция в физике

Барометрическая  
формула

$$p = p_0 e^{-h/H}$$



Движение тела в  
сопротивляющейся  
среде

$$V = v_0 e^{-kt/m}$$

Радиоактивный распад

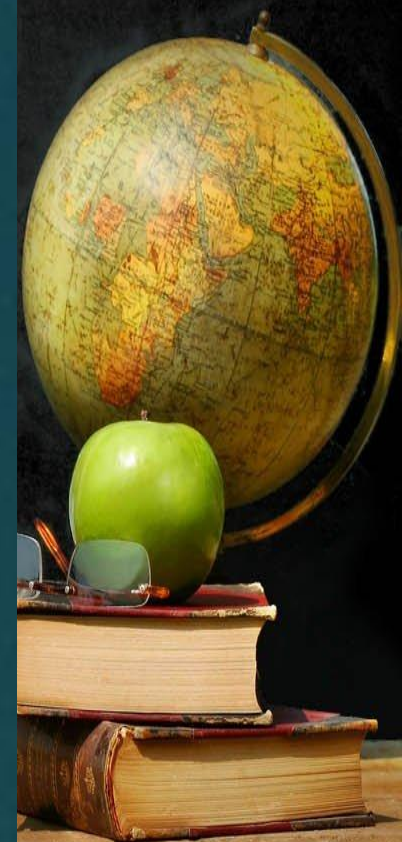
$$m(t) = C e^{-kt} = m_0 2^{-t/T}$$

Охлаждение тел

$$T = T_1 - C e^{-k t}$$

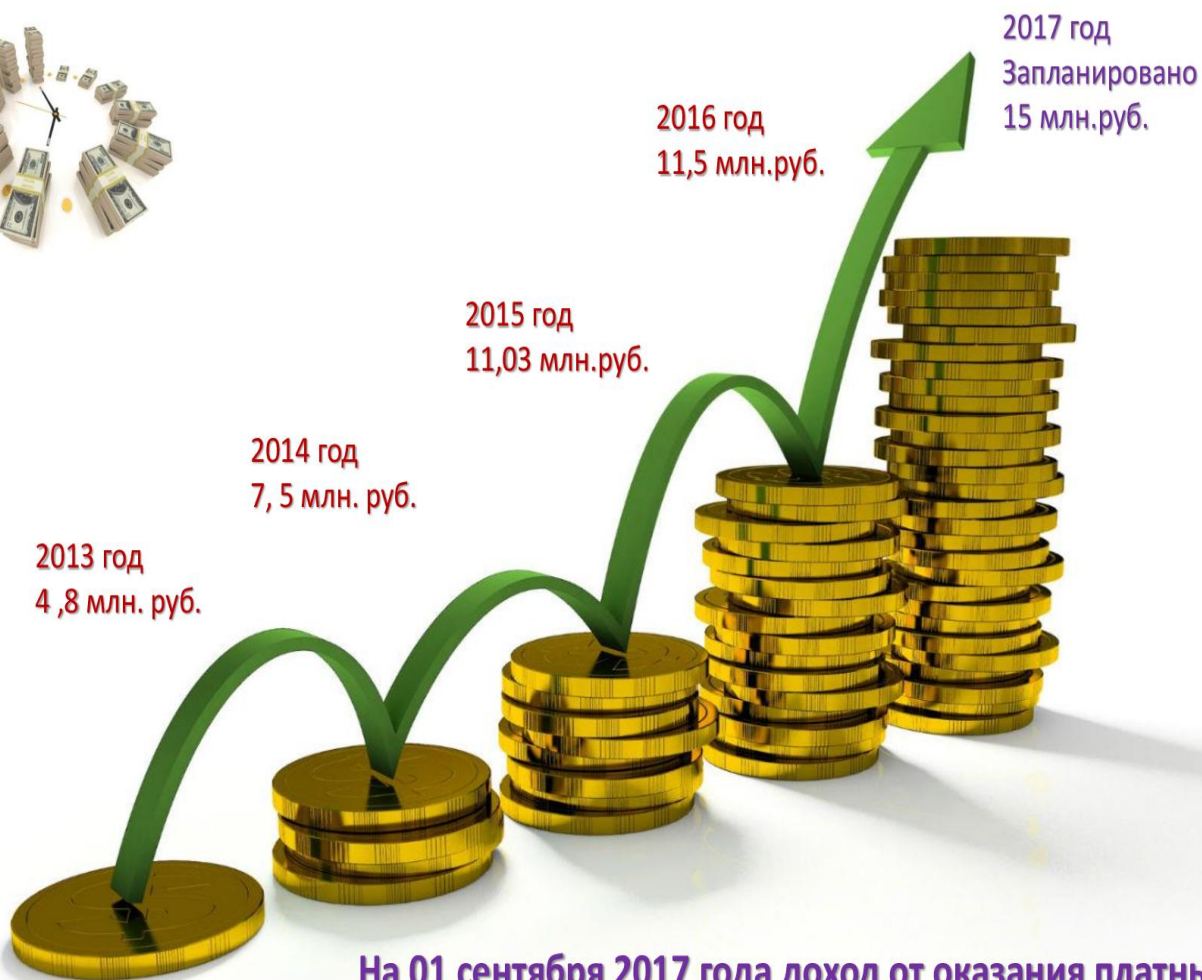


Показательная функция находит огромное применение в различных сферах экономики. Использование показательной функции облегчает работу экономистов. При чтении ее графиков можно проследить за возможными ситуациями, складывающимися в различных отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, легкая, пищевая и нефтедобывающая промышленность и др.

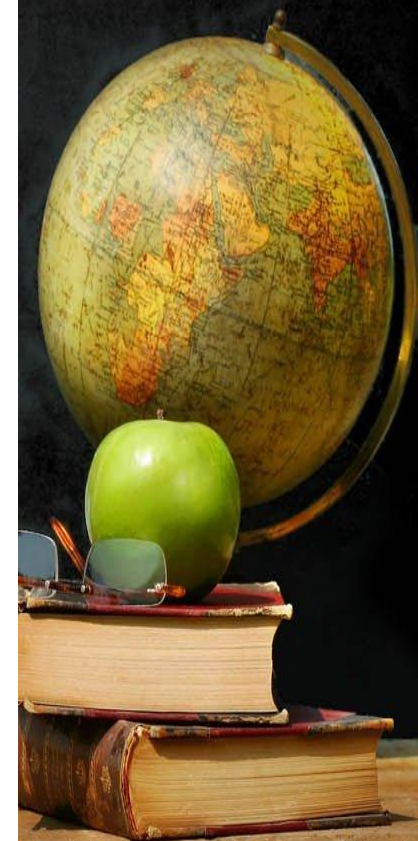




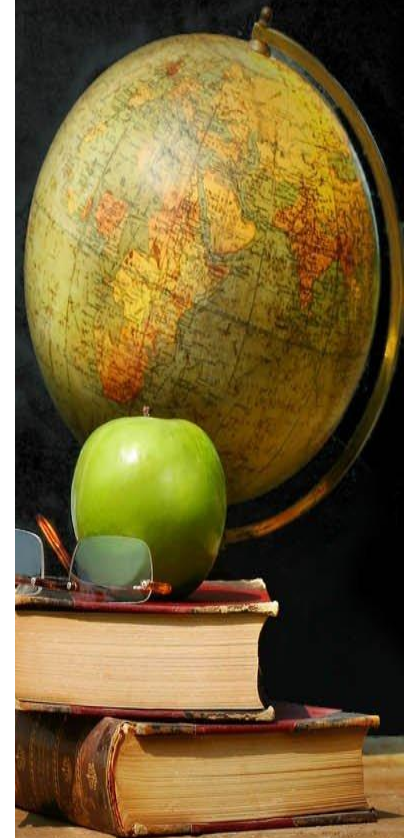
# Динамика роста поступлений средств от приносящей доход деятельности



На 01 сентября 2017 года доход от оказания платных услуг составляет – 6,5 млн.руб.



# «Показательная функция, ее свойства и график»



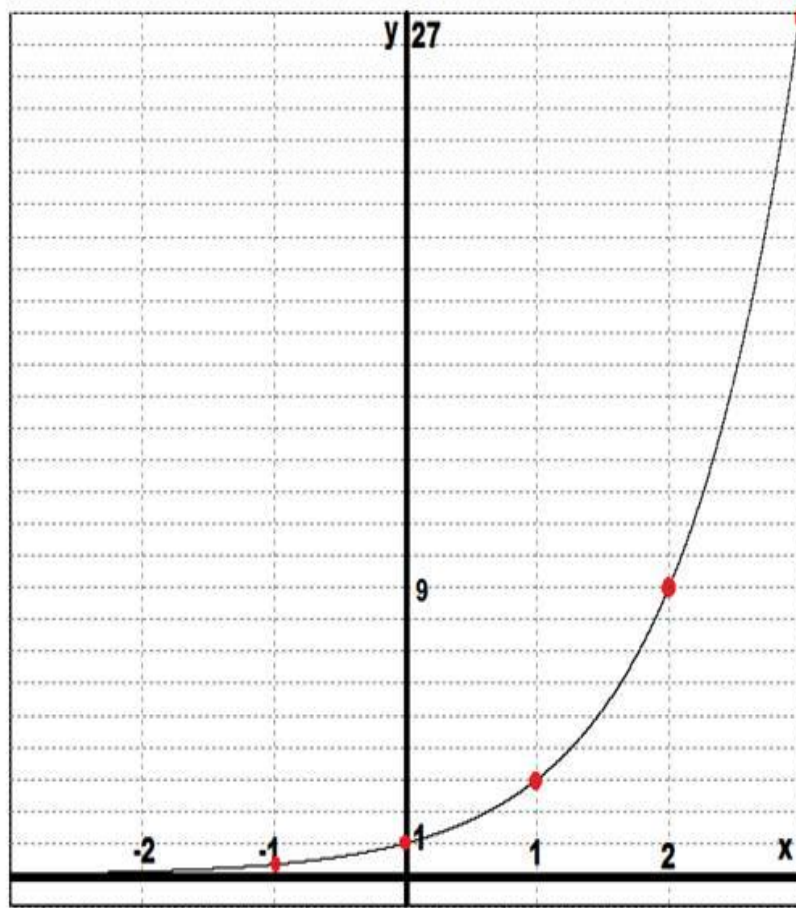


# Показательная функция.

## Свойства функции:

1.  $D(f) = (-\infty; +\infty)$
2. Не является ни четной, ни нечетной.
3. Возрастает на всей области определения.
4. Не ограничена сверху, ограничена снизу.
5. Наибольшего значения нет, наименьшего значения нет.
6. Непрерывна.
7.  $E(f) = (0; +\infty)$ .
8. Выпукла вниз.

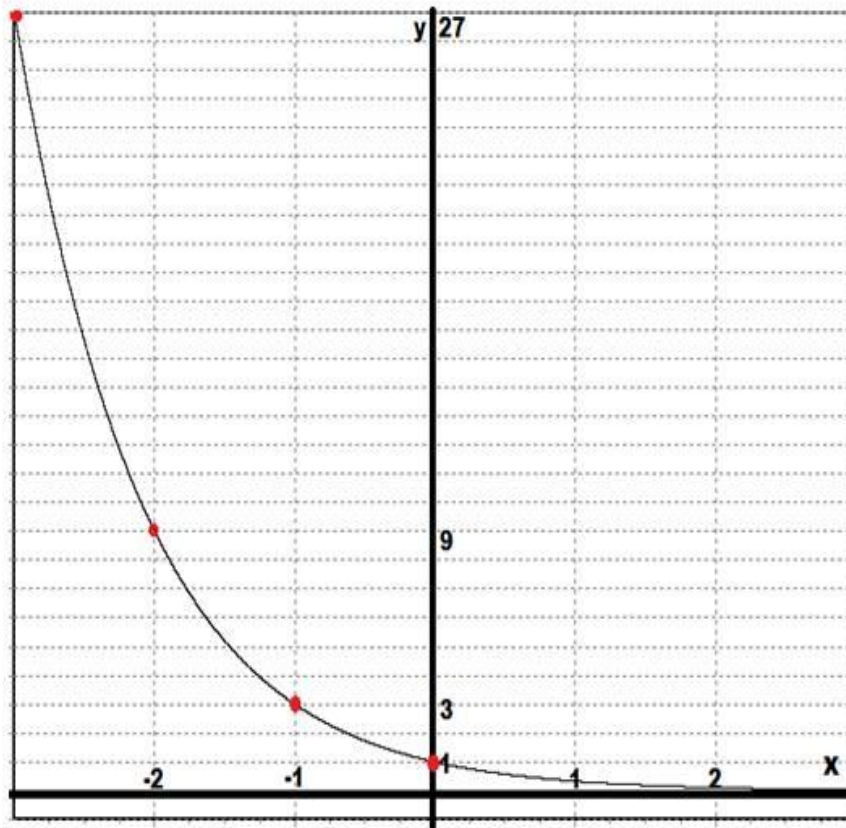
Таковыми же свойствами обладает любая функция  $y = a^x, a > 1$



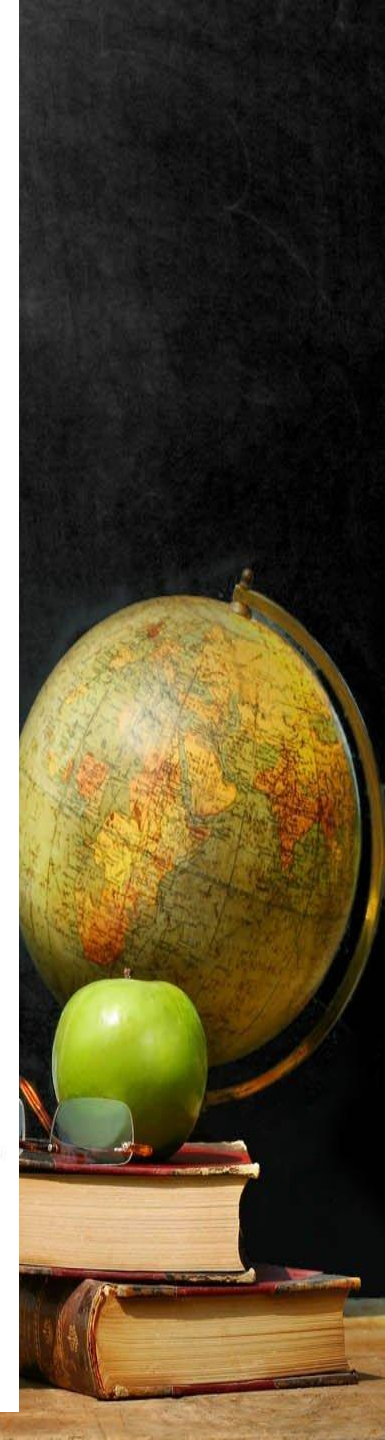
# Показательная функция.

## Свойства функции:

1.  $D(f) = (-\infty; +\infty)$
2. Не является ни четной, ни нечетной.
3. Убывает на всей области определения.
4. Не ограничена сверху, ограничена снизу.
5. Наибольшего значения нет, наименьшего значения нет.
6. Непрерывна.
7.  $E(f) = (0; +\infty)$ .
8. Выпукла вниз.



Такими же свойствами обладает любая функция  $y = a^x, 0 < a < 1$





# Построение графиков функции

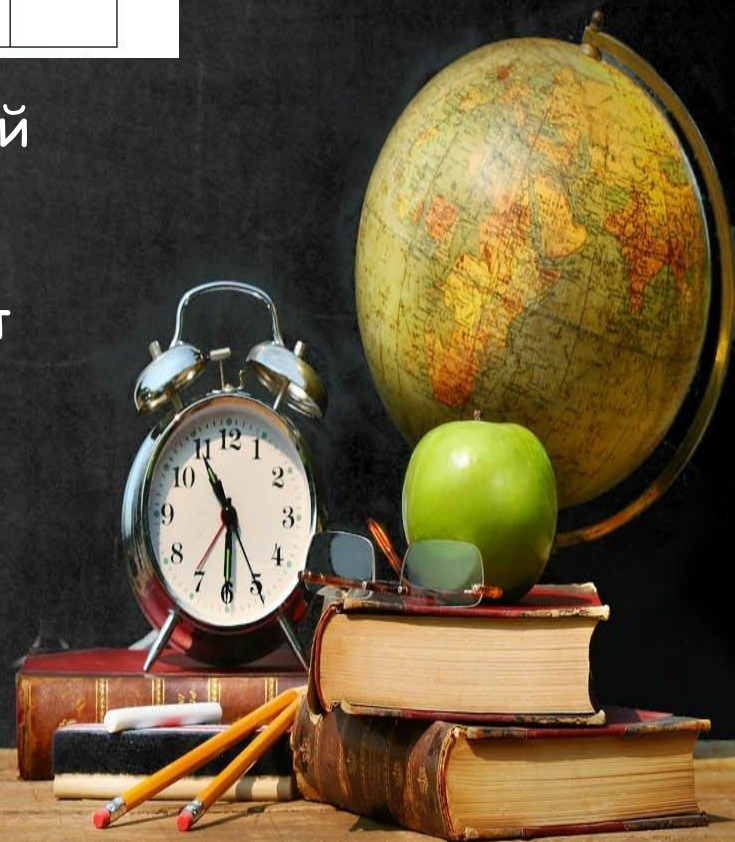
1. Построим график функции:

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| $y = 2^x$ | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|           | y |    |    |    |   |   |   |   |

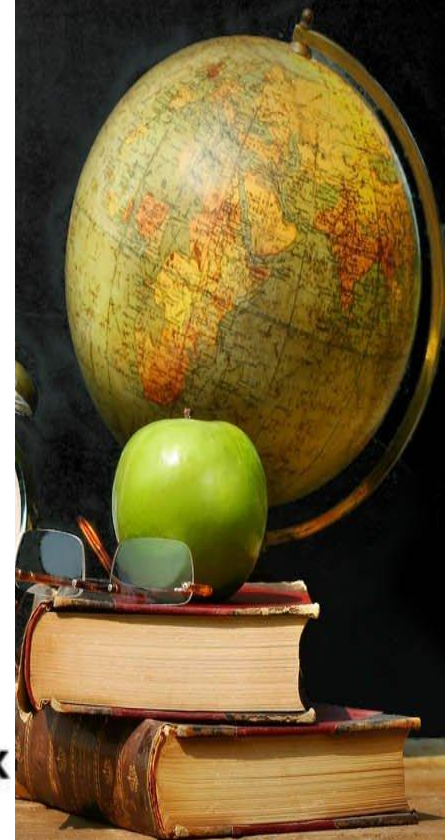
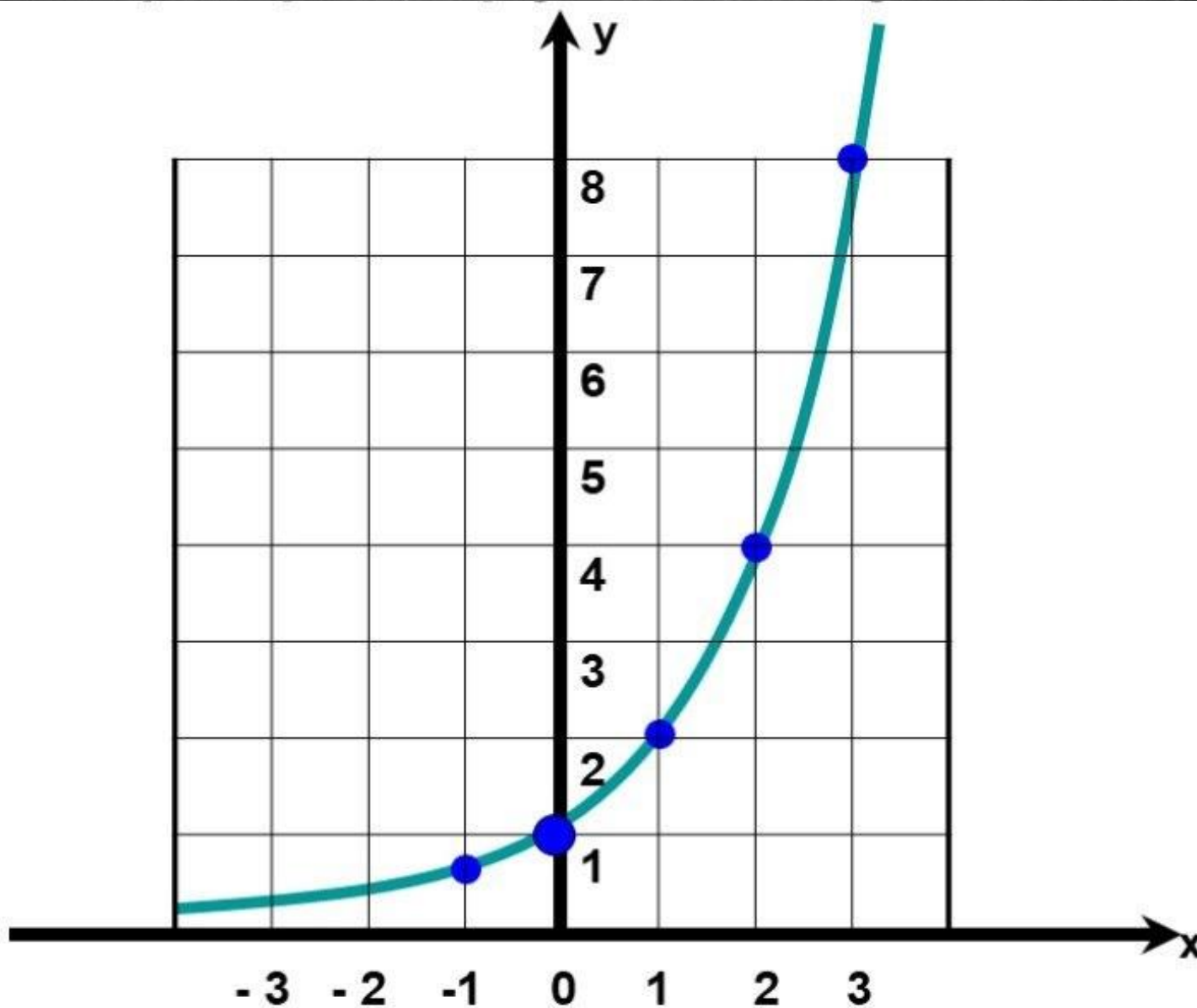
При построении графика показательной функции всегда берем 7 точек:

3 отрицательных, 3 положительных и 0.

Таблицу заполняем всю, независимо от получившихся значений, а точки строим только те, которые реально можно построить.



# Построение графика функции





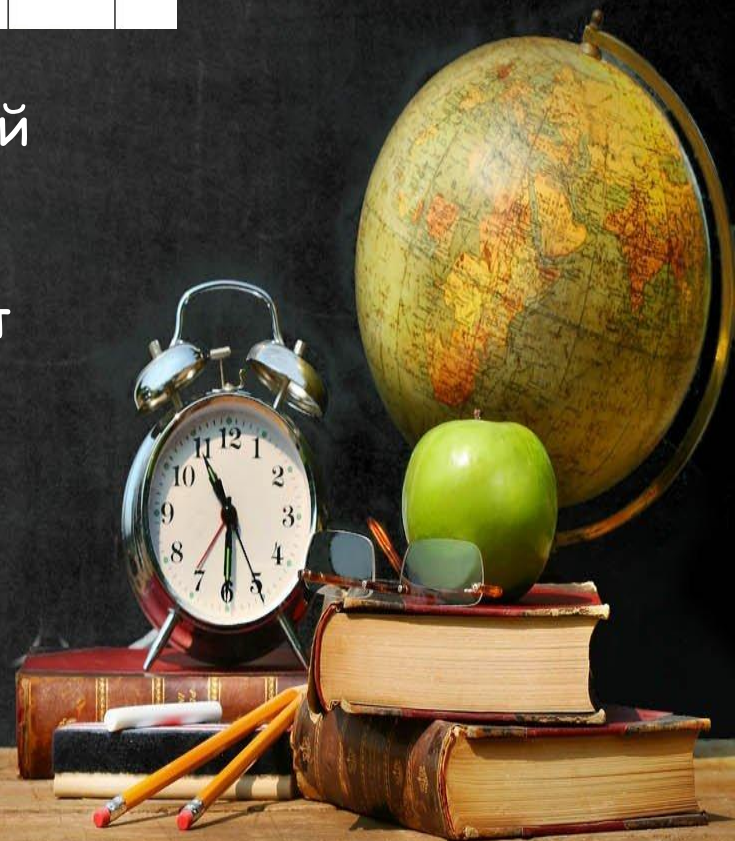
# Построение графиков функции

2. Построим график функции:

|                          |   |    |    |    |   |   |   |   |
|--------------------------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| $y =_{(1\setminus 2)}^x$ | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|                          | y |    |    |    |   |   |   |   |

При построении графика показательной функции всегда берем 7 точек: 3 отрицательных, 3 положительных и 0.

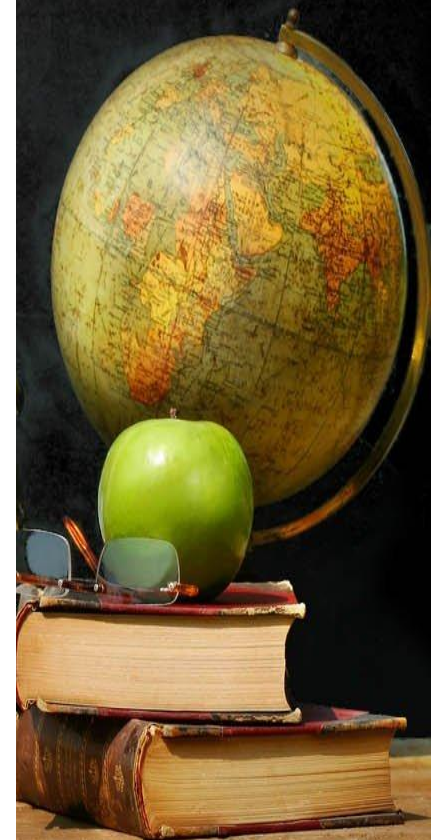
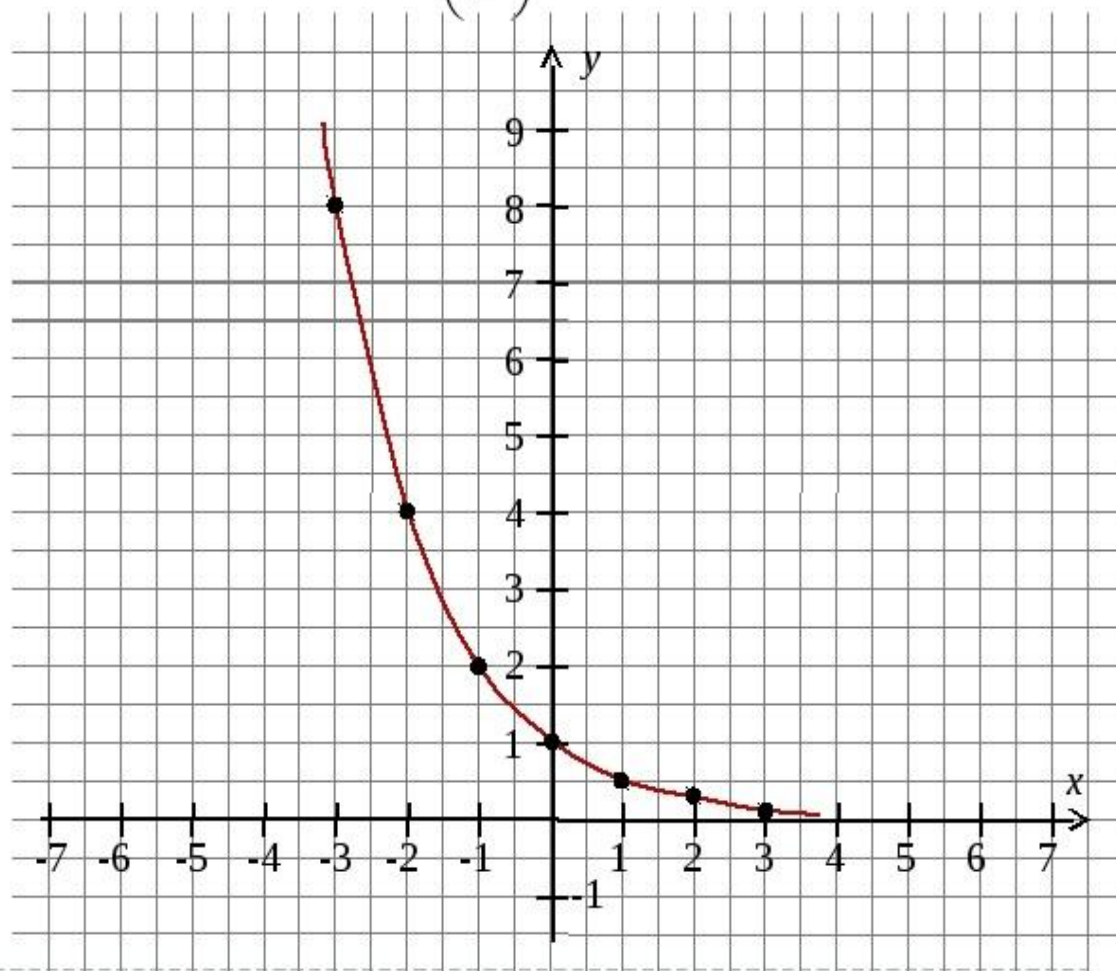
Таблицу заполняем всю, независимо от получившихся значений, а точки строим только те, которые реально можно построить.



# Построение графика функции

Построить график

$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$





## ВАЖНО!

-Какое бы ни было основание у функции: целое или дробное - значения  $x$  в таблицах одинаковые!

-Обратите внимание, график любой показательной функции не пересекает ось  $Ox$ , даже не касается ее!

-Кривая любого графика не должна останавливаться на точках, всегда за точки нужно график продолжить





# Практическая часть

*dreamstime.*





Построить графики показательных функций и записать свойства каждой функции:

1.  $y = 3^x$

2.  $y = 4^x$

3.  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$

4.  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

Каждый график строить в своей системе координат

