

*Проект по теме:*

**«Показательная функция и её  
применение в жизни, науке и  
технике».**

**Выполнил: Ученик 10Б класса  
Колесов Никита**

## • Определение

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

## •Свойства функции

1. Область определения показательной функции - множество  $\mathbb{R}$  всех действительных чисел.

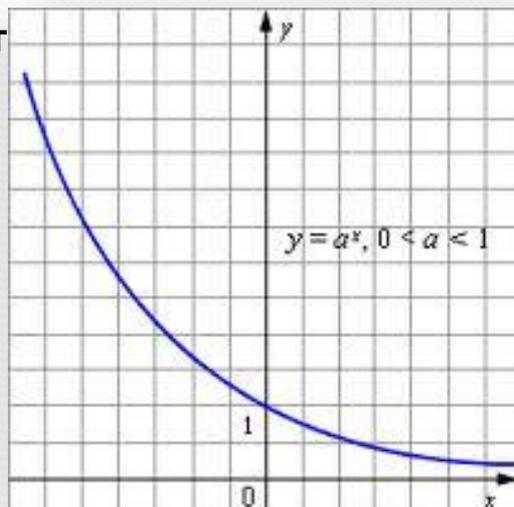
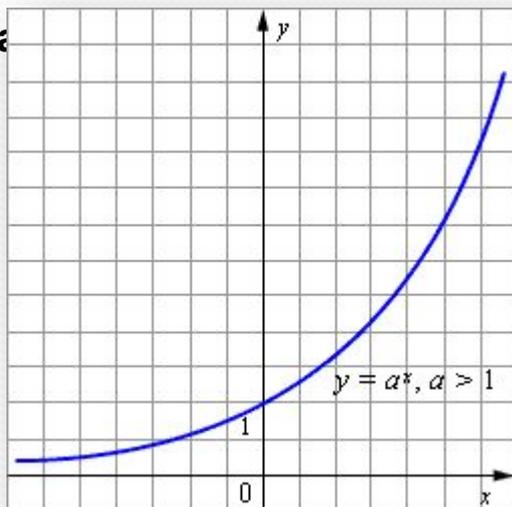
2. Множество значений показательной функции - множество всех положительных чисел

3. Показательная функция  $y=a^x$  является возрастающей на множестве всех действительных чисел, если  $a>1$ , и убывающей, если  $0<a<1$ .

4. Показательная функция является ограниченной снизу.

5. Показательная функция имеет горизонтальную асимптоту - ось  $Ox$ .

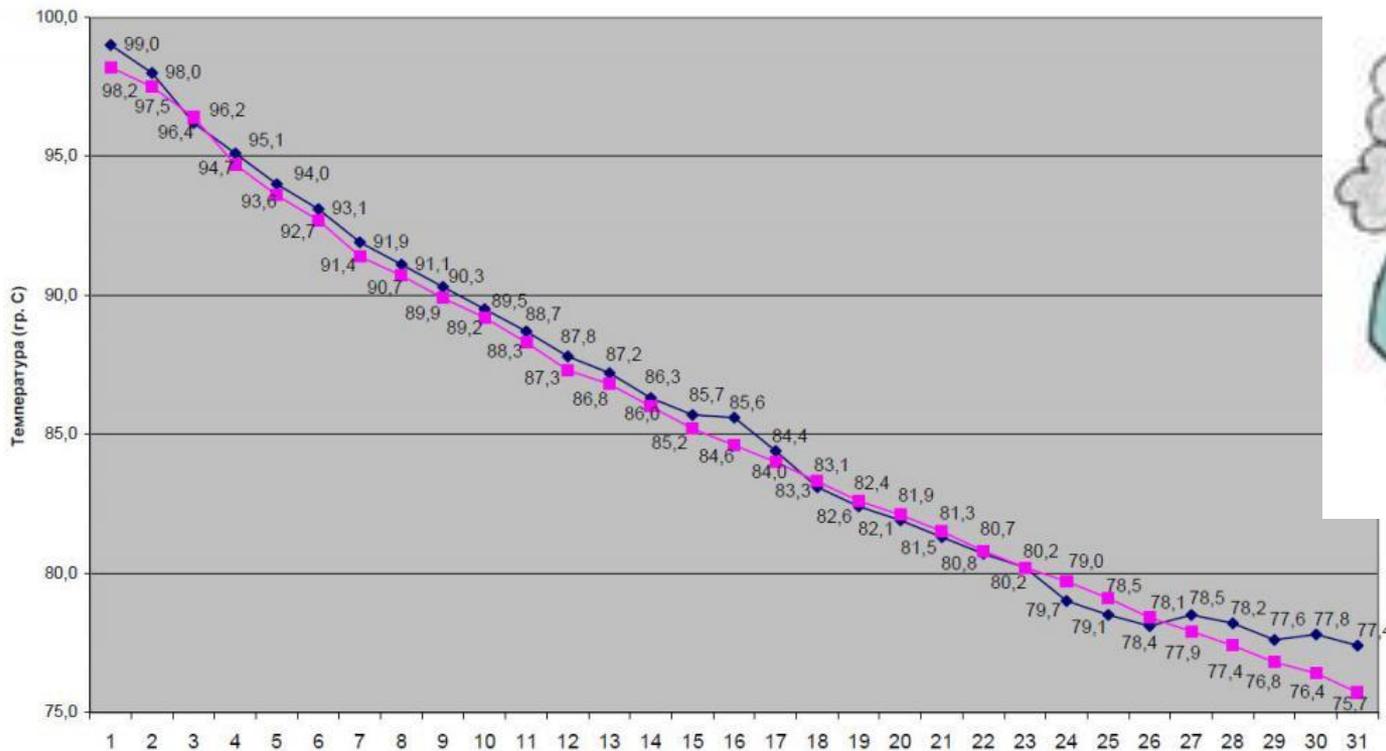
6. Показательная функция является нечётной.



# • Применение показательной функции в жизни, науке и технике.

Если снять кипящий чайник с огня, то сначала он быстро остывает, а потом остывание идет гораздо медленнее, это явление описывается

$$\text{формулой } T = (T_1 - T_0)e^{-kt} + T_1 \quad e = 2.7$$



# Применение в физике

При падении тел в безвоздушном пространстве скорость их непрерывно возрастает. При падении тел в воздухе скорость падения тоже увеличивается, но не может превзойти определенной величины. Если считать, что сила сопротивления воздуха пропорциональна скорости падения парашютиста, т.е. что  $F = kv$ , то через  $t$  секунд скорость падения будет равна:  $v = mg/k(1 - e^{-kt/m})$ , где  $m$  - масса парашютиста.



# Применение в физике

Много трудных математических задач приходится решать **в теории межпланетных путешествий**.

Одной из них является задача об определении массы топлива, необходимого для того, чтобы придать ракете нужную скорость  $v$ . Эта масса  $M$  зависит от массы  $m$  самой ракеты (без топлива) и от скорости  $v_0$ , с которой продукты горения вытекают из ракетного двигателя. Если не учитывать сопротивление воздуха и притяжение Земли, то масса топлива определяется формулой:  $M = m(e^{v/v_0} - 1)$  (формула К.Э.Циалковского).

Например, для того чтобы ракете с массой 1,5 т придать скорость 8000 м/с, надо при скорости истечения газов 2000 м/с взять примерно 80 т топлива.



# Применение в астрономии.

Исследуя расположение планет солнечной системы вокруг Солнца, немецкий астроном

И.Э. Бодде в 1772 составил следующую таблицу:

№	Планета	Расстояние (L) до солнца (в астрономических единицах)
1	Меркурий	0,4
2	Венера	0,7
3	Земля	1
4	Марс	1,5
5		
6	Юпитер	5,2
7	Сатурн	9,5

К тому времени было открыто только шесть планет, поэтому все вычисления останавливаются на Сатурне.

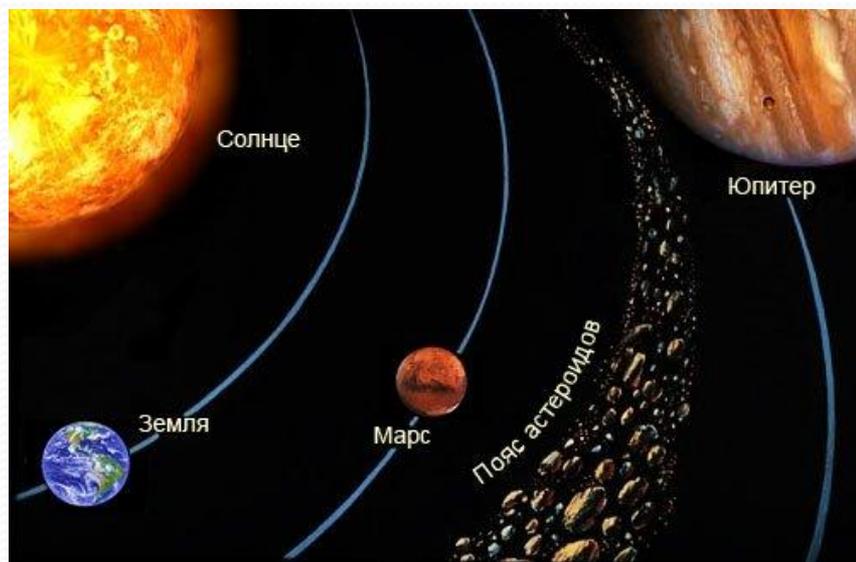
Эти вычисления произвел И.Э. по следующей формуле:

$$L = \frac{3 * 2^{n-2} + 4}{19}$$

Данная формула особенно точна для Венеры, Земли и Юпитера.

Как известно, между Марсом и Юпитером планеты не существует, но если следовать таблице Бодя, на данной орбите должно находиться какое-либо космическое тело. И действительно, после некоторых исследований учёными был открыт пояс астероидов.

Это было воистину торжеством науки и триумфом математики!



# Рост народонаселения

. Изменение числа людей в стране на небольшом отрезке времени описывается формулой  $N = N_0 e^{kt}$ , где  $N_0$  - число людей в момент времени  $t=0$ ,  $N$  - число людей в момент времени  $t$ , а  $k$  - константа.



# Применение в биологии

- *Рост древесины происходит по закону  $A=A_0 \cdot a^{kt}$ , где  $A$ - изменение количества древесины во времени;  $A_0$ - начальное количество древесины;  $t$ -время;  $k, a$  - некоторые постоянные*



**Спасибо за  
внимание.**