

**Дайте мне функцию -  
и я объясню этот мир!**

Подготовила команда «ВЕКТОР»  
Под руководством Клопцовой Н.С.  
Скворцовой Н.Н.

В окружающем нас мире происходят различные физические явления и процессы, которые можно описать функциональными зависимостями переменных, в том числе и линейными.

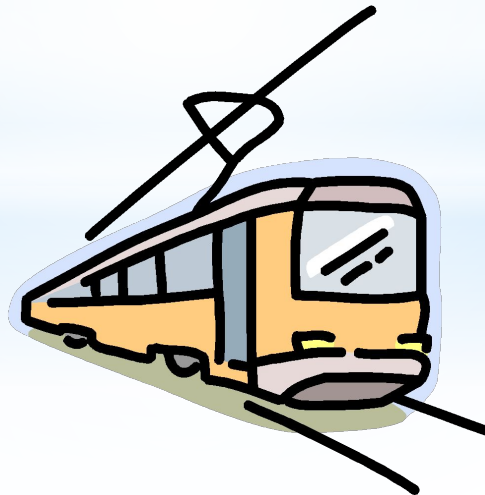


В физике понятие "функция" используется для исследования и описания различных зависимостей физических величин, в том числе всех физических законов, для эмпирического исследования физических процессов и явлений; при решении задач графическим методом и т.д. Графическое представление физического процесса делает его более наглядным, наполняет абстрактные математические закономерности конкретным физическим содержанием.



# Линейная функция используется для описания прямолинейного равномерного движения

- координаты материальной точки  $x(t)$ ;
- перемещения  $s=vt$ ;
- скорости  $v=v_0$ ;
- ускорения  $a=0$ .

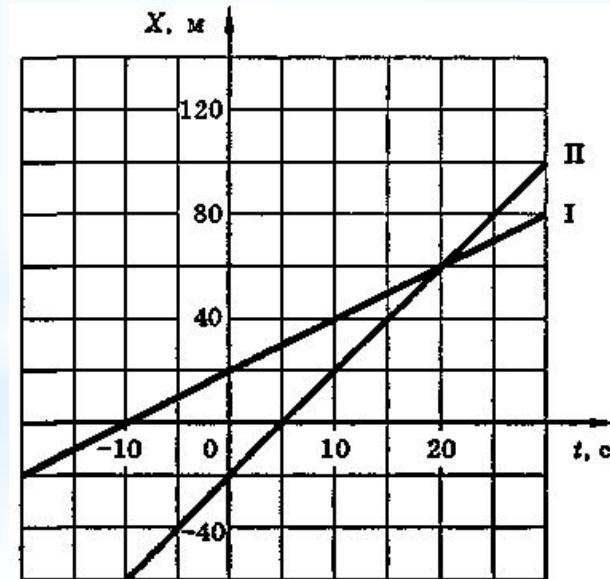
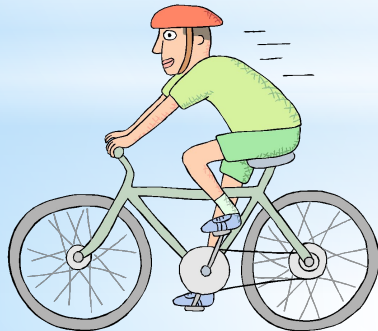


Координата материальной точки при равномерном движении задается формулой  $x = x_0 + vt$

где  $x_0$  и  $v$  числа, выражающие заданные значения начальной координаты и скорости материальной точки, а  $x$  и  $t$  - переменные.

Пример1.

Движение велосипедиста и бегуна заданы уравнениями:  $x_1 = 4t - 20$ ,  $x_2 = 20 + 2t$ . Даны графики их движения.



# Перемещение при равномерном движении

$$s = vt$$

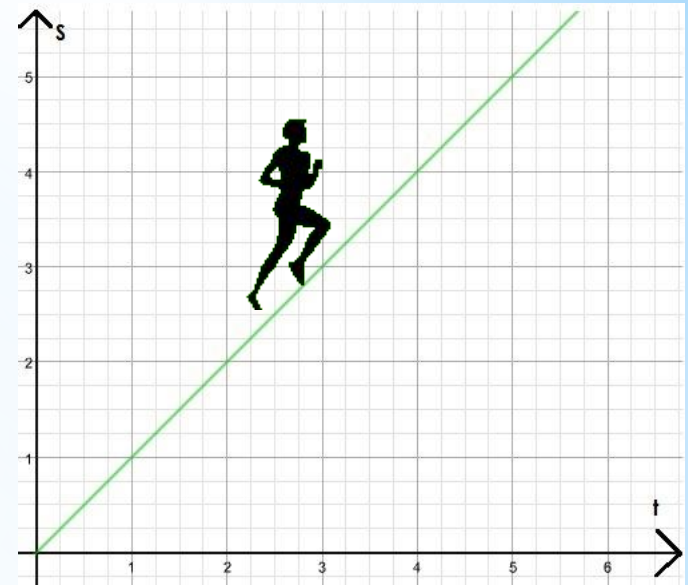
прямо пропорционально времени (при постоянной скорости).

## Скорость и ускорение

$$v = v_0 \text{ и } a = 0$$

это линейные функции вида  $y = b \cdot x$ .

Пример



В равноускоренном движении  
линейная функция описывает

- скорость  $v(t)$ ;
- ускорение  $a(t)$ .

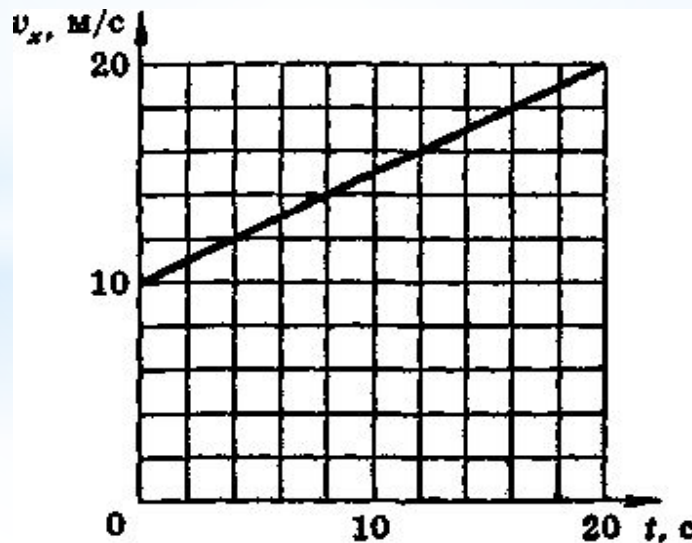
Скорость при равноускоренном движении  
величина линейно зависящая от времени

$$v = v_0 + at,$$

где  $v_0$  и  $a$  заданные числовые  
значения начальной скорости и ускорения.

### Пример

Начальная скорость мотоцикла  $10\text{ м/с}$ , ускорение  $0,5\text{ м/с}^2$ .  
Зависимость скорости от времени показана на графике.



Ускорение при равноускоренном движении  
величина постоянная и выражается уравнением

$$a = a_0,$$

где  $a_0$  числовое значение ускорения,  
т.е. линейная функция вида  $y = b$   
(график  $a = 3 \text{ м/с}$ )

# Линейная функция

широко используется при выводе  
и описании физических законов:

- закона Гука;
- закона Ома;
- 2-ого закона Ньютона;
- закона Архимеда;
- закон всемирного тяготения;
- закон Кулона;

и т.д.

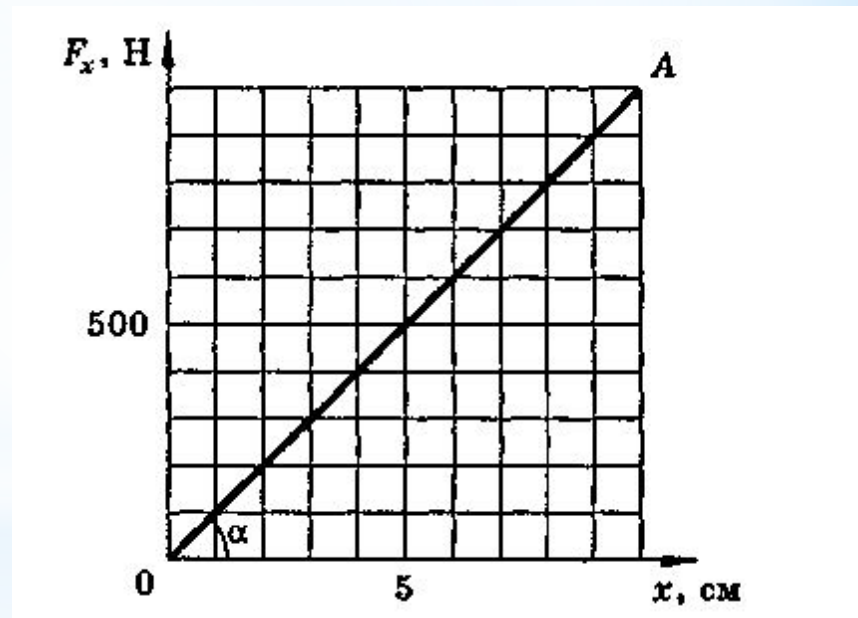
## Закон Гука:

сила упругости **F** прямо пропорциональна  
удлинению тела **x**

$$F = -kx$$

Пример.

- На рисунке приведен график зависимости между удлинением пружины и растягивающей силой.



## Закон Ома:

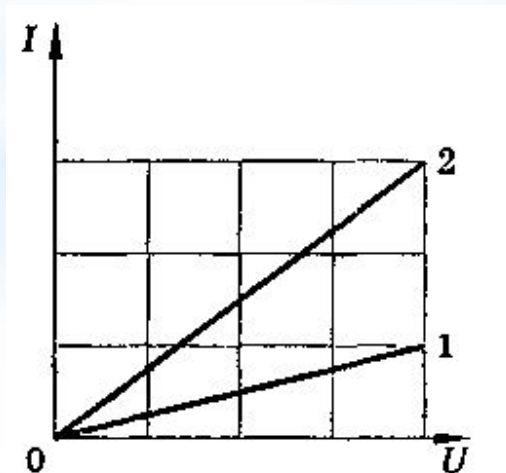
сила тока **I** прямо пропорциональна напряжению **U** на концах проводника и обратно пропорционально сопротивлению **R**.

$$I = U/R$$

Зависимость силы тока **I** от напряжения **U** называется вольтамперной характеристикой **I(U)** металлического проводника

Пример

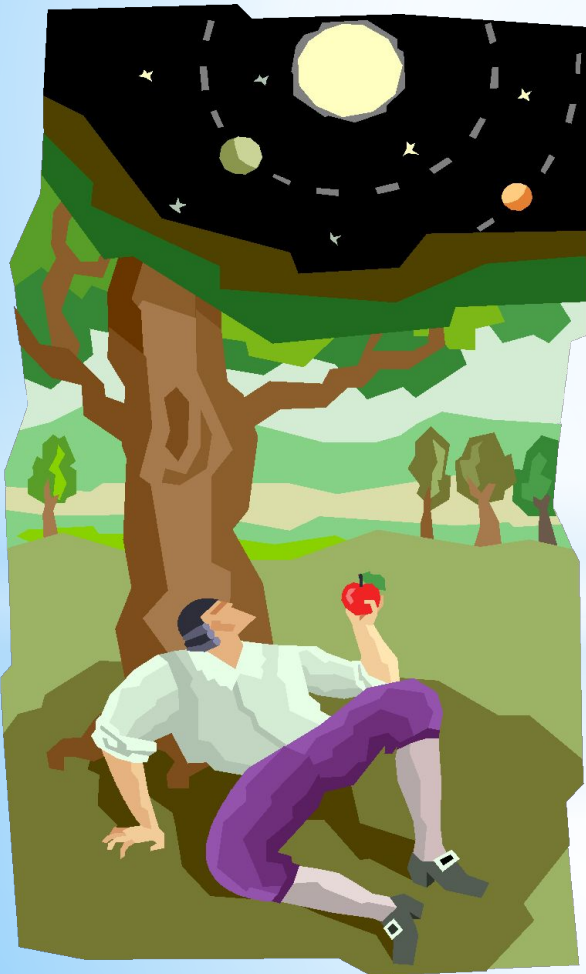
Найдите сопротивление (коэффициенты пропорциональности) двух проводников по вольтамперным характеристикам и сравните их.



## По 2-ому закону Ньютона

ускорение полученное телом массой  $m$  пропорционально приложенной к нему силе  $F$

$$F=ma \text{ (при фиксированном значении массы } m)$$



Закон Всемирного тяготения,  
также открытый Ньютоном, гласит:

Все тела во Вселенной притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними

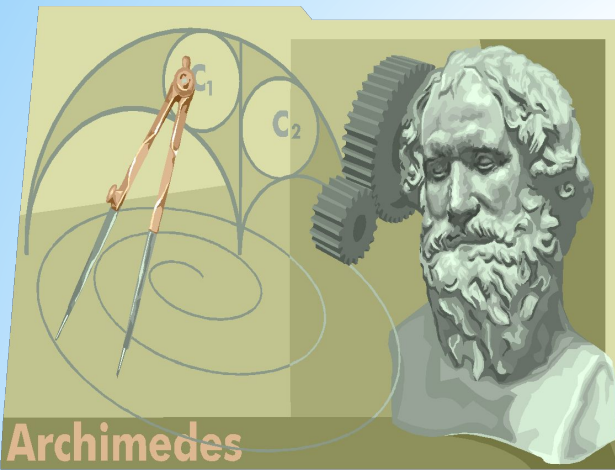
$$F=G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Очевидно, что при фиксированном расстоянии  $R$ , мы получаем только линейную зависимость  $F(m)$ .

# Закон Архимеда

$$F_A = \rho g V_T,$$

где прослеживается прямо пропорциональная зависимость между  $F_A$  силой Архимеда и  $V_T$  объёмом тела погружённого в жидкость, при постоянных значениях  $g$  и  $\rho$ .



Линейная функция описывает различные физические процессы:

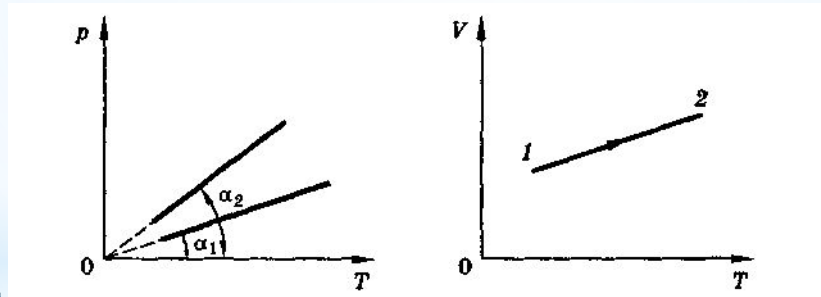
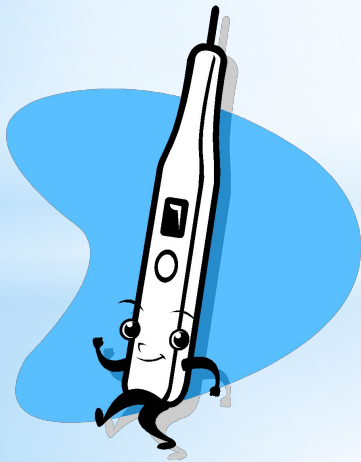
- изопроцессы в термодинамике;
- объёмное сжатие и растяжение;
- трение
- и т.д.

# \*Изопроцессы

Рассмотрим например изохорический процесс т.е. процесс при постоянном объеме. При повышении температуры  $t$  будет повышатьсяи давление  $p$ ,прямо пропорционально температуре

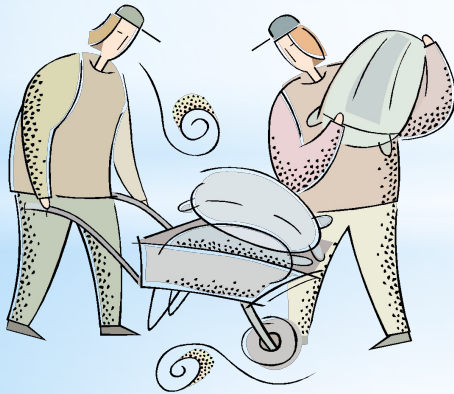
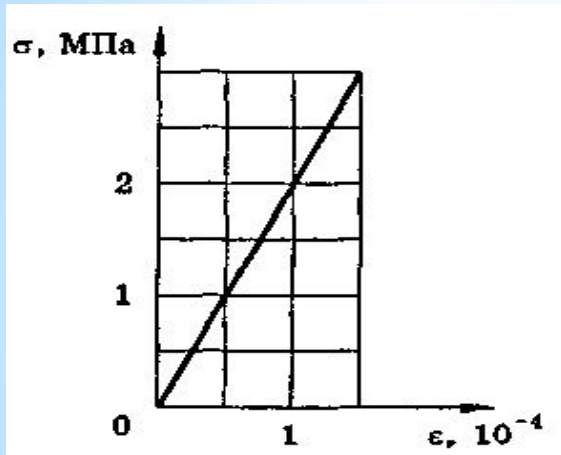
## Пример

На рисунке представлены две изохоры для газа одной и той же массы.



# Объёмное сжатие и растяжение

На рисунке дан график зависимости упругого напряжения, возникающего в бетонной свае, от ее относительного сжатия. Можно найти модуль упругости бетона.



## Сила трения

$$F = \mu N$$

т.е. значение силы трения  $F$  прямо пропорционально силе реакции опоры  $N$ , где  $\mu$  коэффициент трения.

Мы могли бы убедиться, что практически во всех описаниях физических явлений и процессов, выводе физических законов участвует линейная зависимость различных физических величин, а значит линейная функция играет очень важную роль в физике.