

**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.

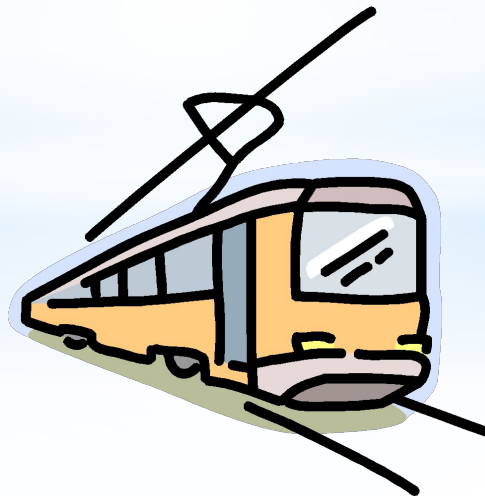


В физике понятие "функция" используется для исследования и описания различных зависимостей физических величин, в том числе всех физических законов, для эмпирического исследования физических процессов и явлений; при решении задач графическим методом и т.д. Графическое представление физического процесса 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 $a=0$.

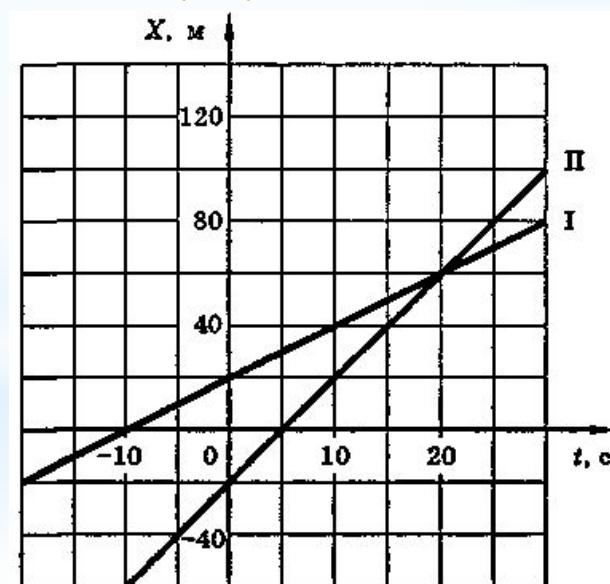
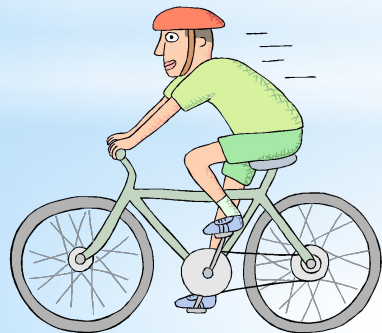


Координата материальной точки при равномерном движении задается формулой $x = x_0 + vt$

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

Пример 1.

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



Перемещение при равномерном
движении

$$s=vt$$

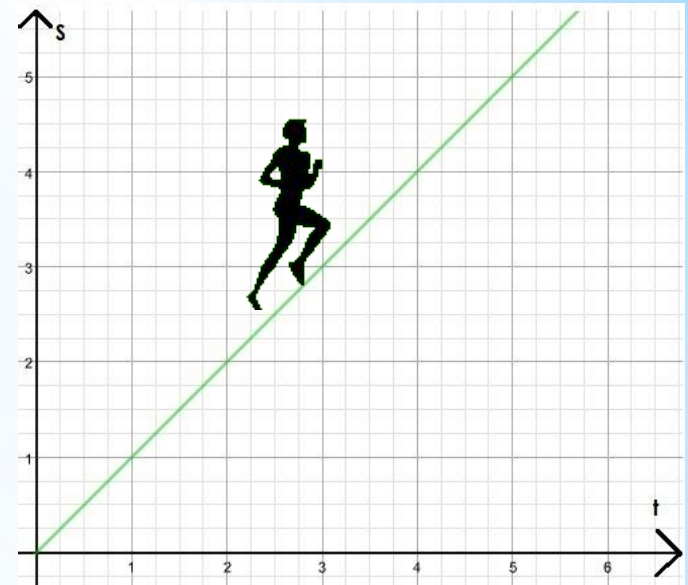
прямо пропорционально времени (при
постоянной скорости).

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 $a(t)$.

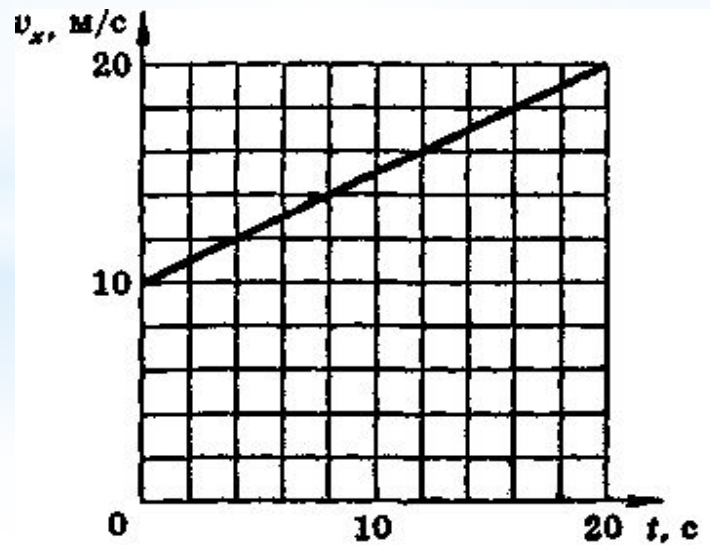
Скорость при равноускоренном движении
величина линейно зависящая от времени

$$v=v_0+at,$$

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

Пример

Начальная скорость мотоцикла 10 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.

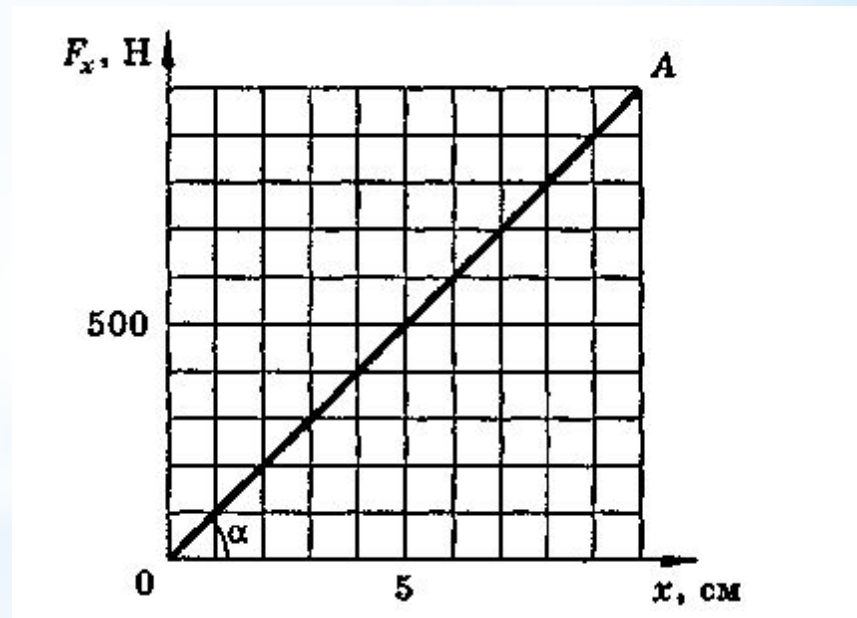
Закон Гука:

сила упругости F прямо пропорциональна
удлинению тела x

$$F = -kx$$

Пример.

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



Закон Ома:

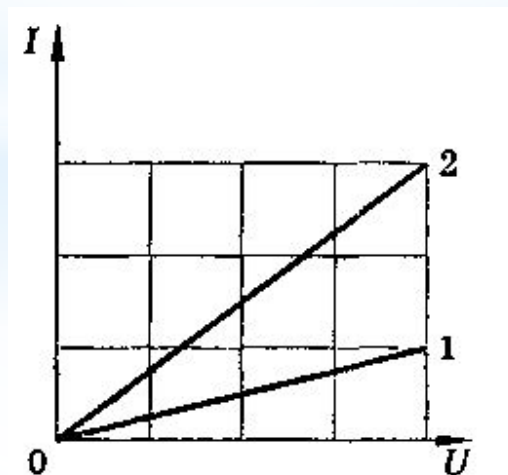
сила тока I прямо пропорциональна напряжению U на концах проводника и обратно пропорционально сопротивлению R .

$$I=U/R$$

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

Пример

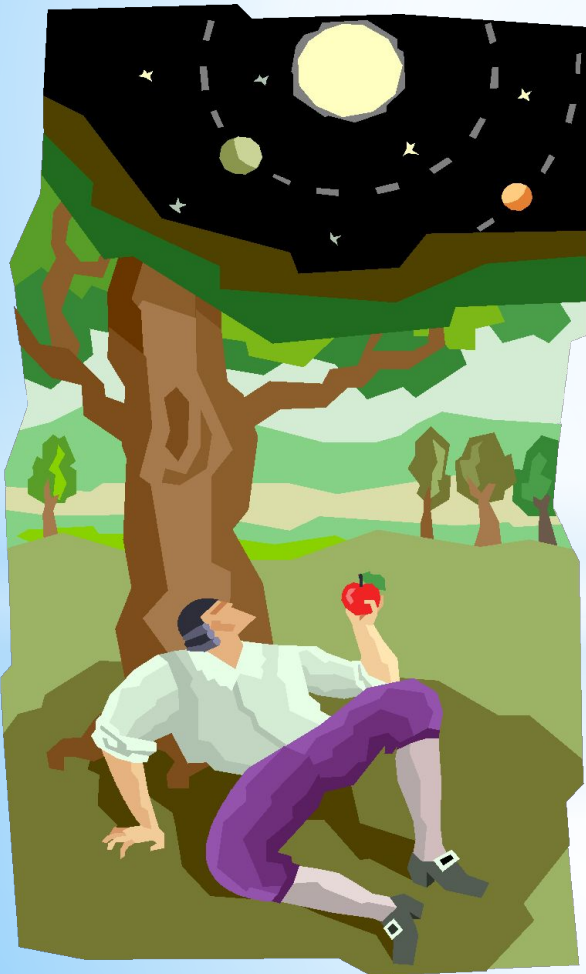
Найдите сопротивление (коэффициенты пропорциональности) двух проводников по вольтамперным характеристикам и сравните их.



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

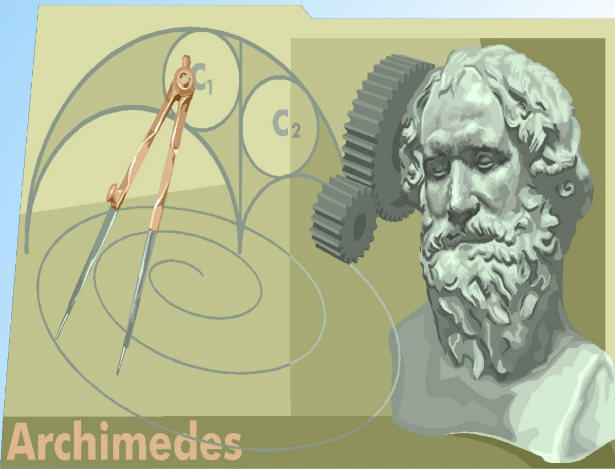
$$F=G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

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 ρ .



Линейная функция описывает различные

физические процессы:

-изопроцессы в термодинамике;

-объёмное сжатие и растяжение;

-трение

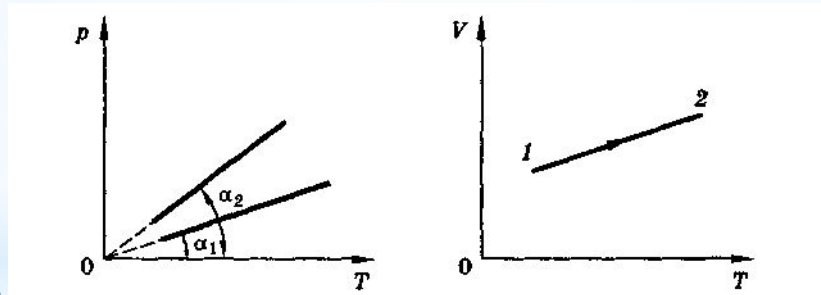
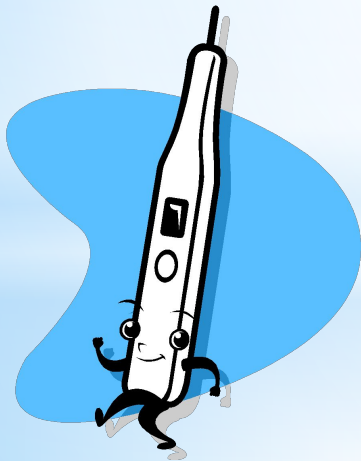
и т.д.

*Изопроцессы

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

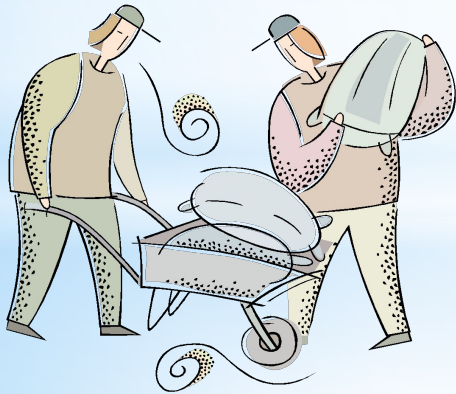
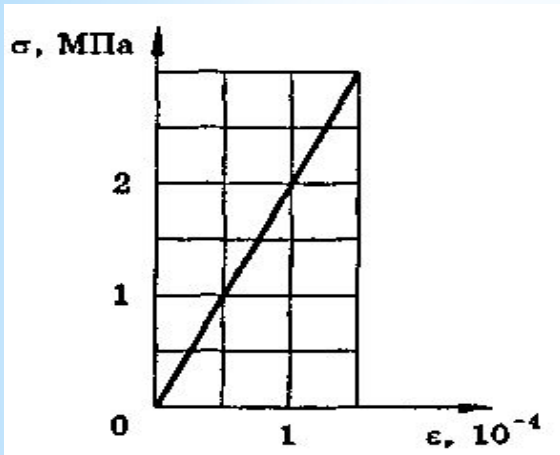
Пример

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 μ 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.