

# Презентация на тему:

Равномерное и неравномерное  
прямолинейное движение

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Равномерное прямолинейное движение** – движение по прямой, при котором за любые равные промежутки времени материальная точка совершает равные перемещения.

Шаттл после выхода на орбиту каждую секунду проходит 7742 метра.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Неравномерное  
прямолинейное  
движение** – движение по прямой,  
при котором тело может за  
равные промежутки времени  
проходить как равные, так и  
разные пути.

Разгоняясь, каждую  
секунду гепард проходит  
всё большие отрезки пути.



# Скорость

**Скорость** прямолинейного равномерного движения - это векторная физическая величина, численно равная отношению перемещения к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.



Таким образом, скорость равномерного прямолинейного движения показывает, какое перемещение совершает материальная точка за единицу времени.

Для описания неравномерного движения вводится понятие **средней скорости**.

# Средняя скорость

**Средняя скорость это физическая величина, равная отношению всего пути, пройденного телом, ко всему времени его движения на рассматриваемом**

$$v_{cp} = \frac{\Delta L}{\Delta t} \text{ где:}$$

где  $L$  – весь путь, а  $t$  – все время движения на рассматриваемом участке. Средняя скорость, по данному определению, величина скалярная потому, что путь и время величины скалярные. Однако среднюю скорость можно определять и через перемещение согласно уравнению



$$\vec{v}_{cp} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$$

В этом случае среднюю скорость следует считать величиной векторной потому, что она определяется через отношение векторной величины к скалярной.

# Мгновенная скорость

При неравномерном движении скорость тела может непрерывно меняться. При таком движении скорость в любой последующей точке траектории будет отличаться от скорости в предыдущей точке. Скорость тела в данный момент времени и в данной точке траектории называют **мгновенной скоростью**. Чем больше промежуток времени  $\Delta t$ , тем средняя скорость больше отличается от мгновенной. И, наоборот, чем меньше промежуток времени, тем меньше средняя скорость отличается от интересующей нас мгновенной скорости.

**Физическая величина, равная отношению достаточно малого перемещения на участке траектории (либо пройденного пути), к малому промежутку времени, в течение которого совершается это перемещение (либо проходит путь), называется *мгновенной скоростью*.**



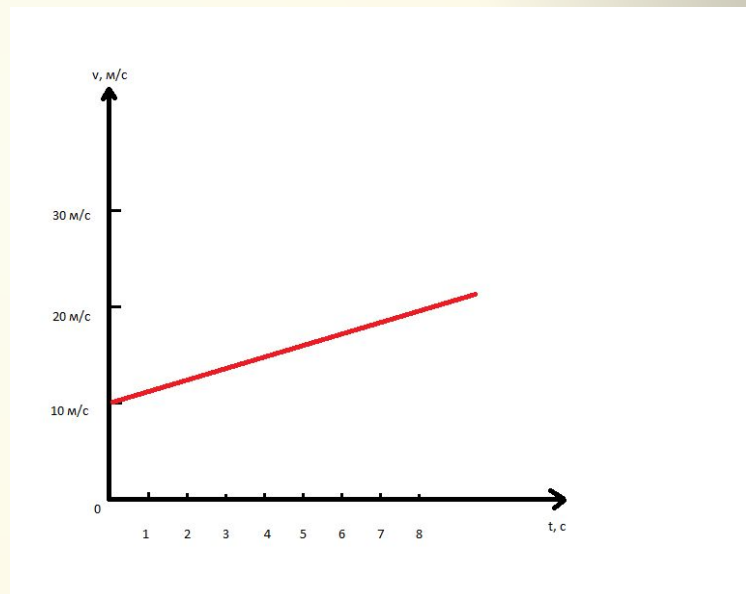
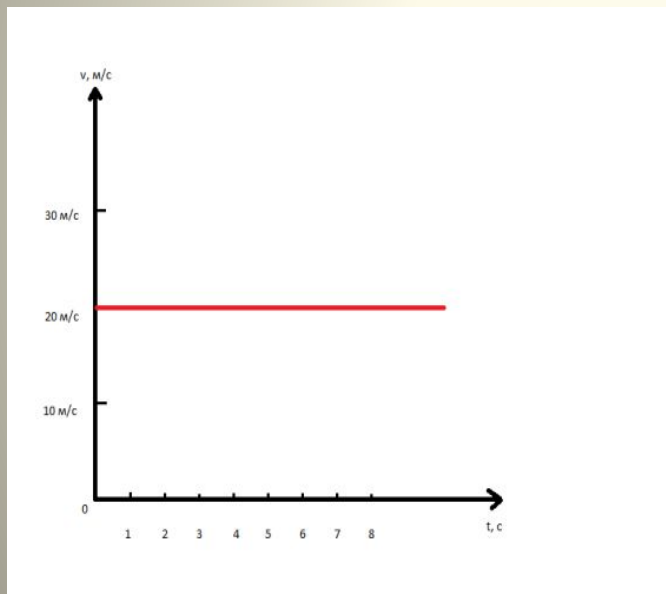
Определим мгновенную скорость как предел, к которому стремится средняя скорость на бесконечно малом промежутке времени:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{cp}$$

# Графики (скорость)

**Равномерное  
прямолинейное движение**

**Неравномерное  
прямолинейное движение**



# Пройденный путь

Пройденный путь при прямолинейном движении равен модулю перемещения. Если положительное направление оси  $Ox$  совпадает с направлением движения, то проекция скорости на ось  $Ox$  равна величине скорости и положительна:

$v_x = v$ , то есть  $v > 0$

Проекция перемещения на ось  $Ox$  равна:

$$s = vt = x - x_0$$

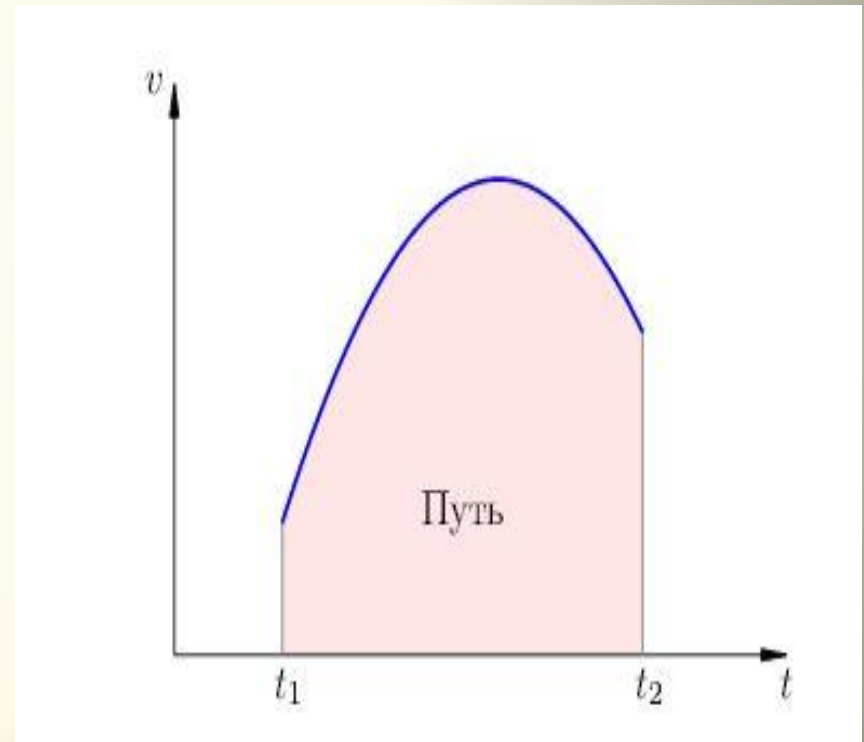
где  $x_0$  – начальная координата тела,  $x$  – конечная координата тела (или координата тела в любой момент времени)





# Путь при неравномерном движении

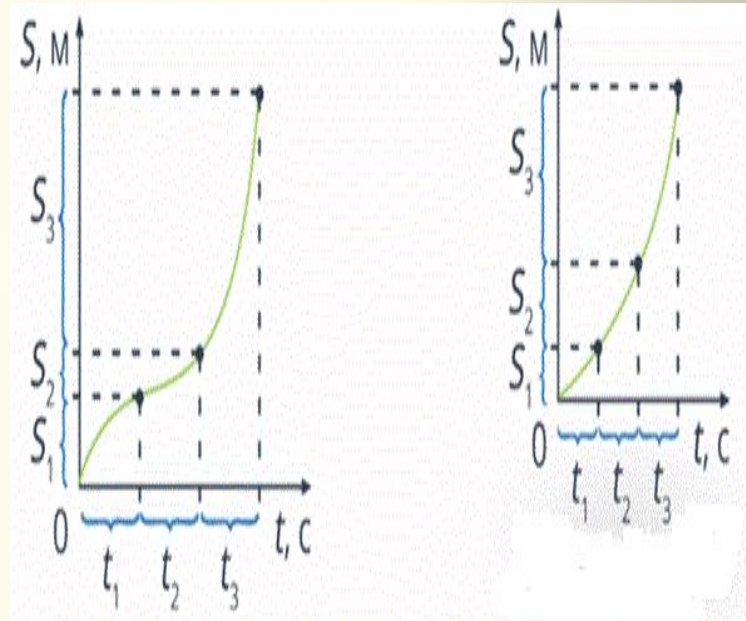
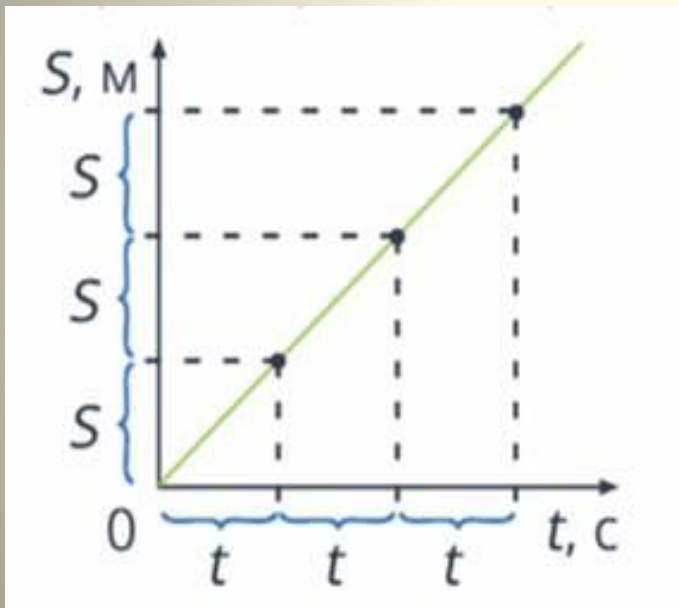
При неравномерном движении вектор скорости зависит от времени. Путь, пройденный телом за данный промежуток времени, равен площади фигуры, ограниченной графиком скорости и осью времени. Модель демонстрирует неравномерное движение тела, график скорости и пройденный путь.



# Графики (Путь)

Равномерное  
прямолинейное движение

Неравномерное  
прямолинейное движение



# Уравнение движения

## Равномерное прямолинейное движение

Уравнение движения, то есть зависимость координаты тела от времени  $x = x(t)$ , принимает вид:

$$x = x_0 + vt$$

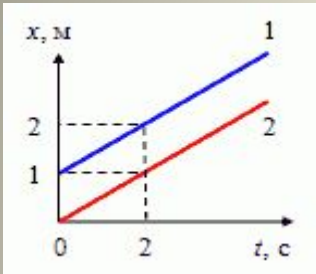
Если положительное направление оси  $Ox$  противоположно направлению движения тела, то проекция скорости тела на ось  $Ox$  отрицательна, скорость меньше нуля ( $v < 0$ ), и тогда уравнение движения принимает вид:

$$x = x_0 - vt$$

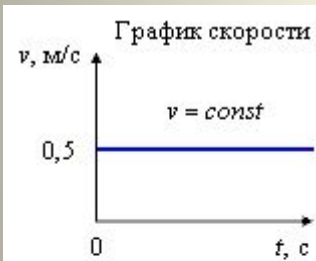


Движение пузырьков углекислого газа в минеральной воде вверх как пример равномерного прямолинейного движения

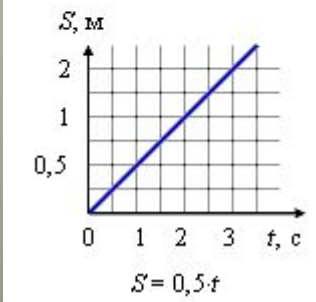
# Равномерное прямолинейное движение(задача)



На рисунке представлены графики зависимости координаты двух тел от времени. Графики каких зависимостей показаны? Какой вид имеют графики зависимости скорости и пути пройденного телом, от времени?



На рисунке показаны графики равномерного движения тел.  
1) В начальный момент времени  $t = 0$  первое тело имеет начальную координату  $x_{o1} = 1$  м, второе тело — координату  $x_{o2} = 0$ .  
2) Оба тела движутся в направлении оси X, так как координата возрастает с течением времени.  
3) Уравнение движения для равномерного прямолинейного движения имеет вид:  $x = x_0 + v_x t$ .



Тогда для первого, второго тела соответственно:

$$x_1 = x_{o1} + v_{1x} t \quad \text{и} \quad x_2 = x_{o2} + v_{2x} t$$

$$\text{или} \quad x_1 = 1 + v_{1x} t, \quad x_2 = v_{2x} t.$$

Определим скорости первого и второго тела:

$$V(x1) = (x1 - 1) / t = (2 - 1) / 2 = 0.5 \text{ м/с}$$

$$V(x2) = x2 / t = 1 / 2 = 0.5 \text{ м/с}$$

Уравнения скорости имеют вид:  $v_{1x} = v_{2x} = 0,5 \text{ м/с}$ .

Так как  $S = v_x t$ , то уравнение пути  $S = 0,5t$

# Ускорение

- Часто встречаются случаи, когда при неравномерном движении скорость тела меняется за равные промежутки времени на одну и ту же величину.
- Движение тела, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину, называется равнопеременным. При равнопеременном движении скорость тела может, как уменьшаться, так и увеличиваться.
- Если скорость тела увеличивается, то движение называется равноускоренным, а если уменьшается – равнозамедленным.
- Характеристикой равнопеременного движения служит физическая величина, называемая **ускорением**.
- Ускорение – это векторная физическая величина равная отношению изменения скорости тела ко времени, в течение которого это изменение произошло:
- Ускорение показывает, на сколько изменяется скорость тела за единицу времени.
- Зная ускорение тела и его начальную скорость, можно найти скорость в любой наперед заданный момент времени:
- В проекции на координатную ось  $Ox$  уравнение примет вид:  $u_x = u_{0x} + a_x \cdot \Delta t$ .

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot \Delta t$$



# Неравномерное прямолинейное движение(задача)

Тележка съезжает с вершины наклонной плоскости за время  $s$ , двигаясь с постоянным ускорением, модуль которого  $m/s^2$ . Определить длину наклонной плоскости.

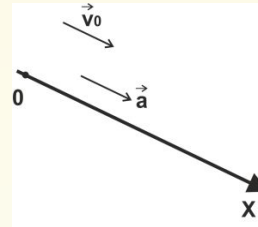


Рис. 1.

В задаче необходимо связать время движения, ускорение и искомую длину траектории (путь). Под наши условия подходит только одна формула:

$$l = \frac{at^2}{2}$$

Таким образом, наша задача — спроецировать данное векторное уравнение на выбранную ось (рис. 1).

**Решаем:** Направим ось  $Ox$  вдоль наклонной плоскости. Тогда тело движется вдоль оси  $Ox$ , т.е. . Начальная скорость явно не задана, но тело начинает съезжать с начальной скоростью равной 0. Кроме того, тело ускоряется, значит, вектор ускорения со направлен с осью  $Ox$ , а значит, положителен.

Тогда: 
$$\Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

В правой части уравнения всё известно.

**Считаем:** 
$$l = \frac{4 * 5^2}{2} = 50$$



Движение прайда львов как пример неравномерного прямолинейного движения.

**Презентацию выполнил:**

**Ученик медицинского колледжа г. Кагул Киразим  
Андрей**

**КОНЕЦ**