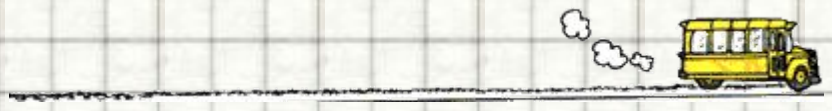
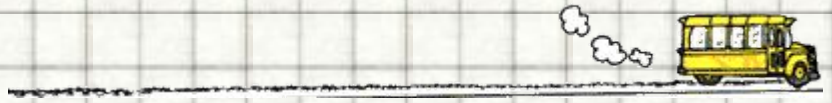
Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.



Прямолинейное равноускоренное движение

- При неравномерном движении скорость тела с течением времени изменяется.
- Такое прямолинейное движение, при котором тело движется вдоль прямой линии, а проекция вектора скорости тела за любые **равные промежутки времени** изменяется **одинаково**, называют **прямолинейным равноускоренным движением**.

- Примеры:
- **Торможение** или **разгон** автомобиля



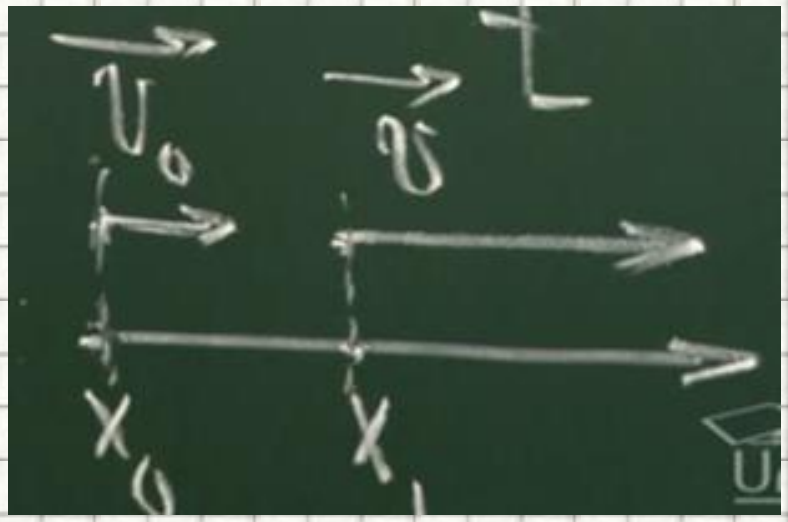
- Движение по наклонной плоскости

- Свободное падение

Мгновенная скорость

Мгновенная скорость – это скорость тела в данный момент или в данной точке траектории.

$$\vec{V}_{МГН} = \frac{\vec{S}}{t}$$



Ускорение

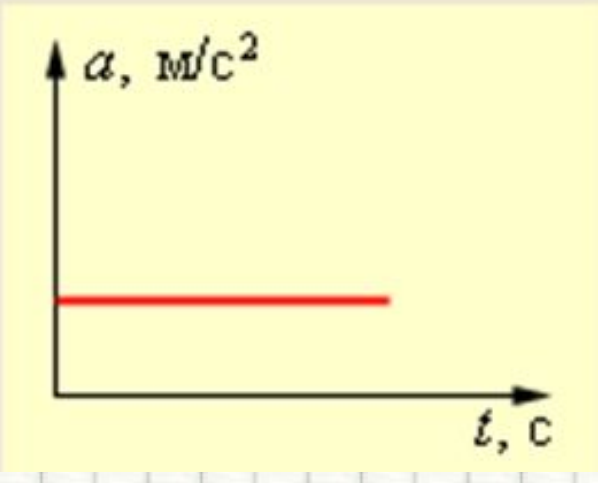
- Быстроту изменения скорости характеризуют величиной, называемой **ускорением** и обозначаемой $\vec{a}$
- **Ускорением** называют векторную величину, равную **отношению изменения скорости** тела к промежутку **времени**, в течение которого это изменение произошло:

Формула

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t}$$

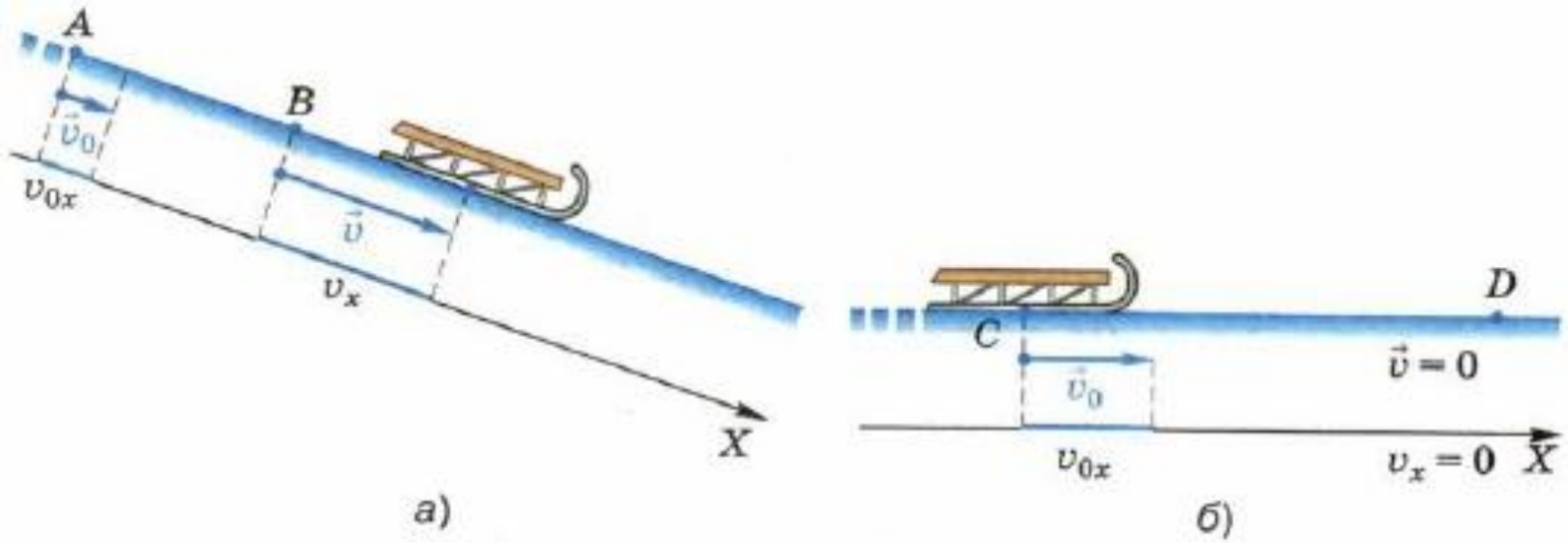
Единицы измерения м/с^2.

График



Уравнение для вычисления ускорения при прямолинейном равноускоренном движении

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}.$$



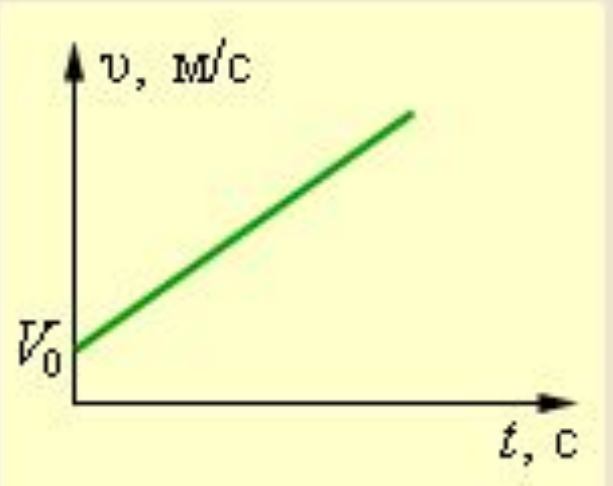
Известно, что участок пути AB санки прошли за 4 с. При этом в точке A они имели скорость, равную 0,4 м/с, а в точке B — скорость, равную 2 м/с (санки приняты за материальную точку). Определим, с каким ускорением двигались санки на участке AB.

Санки движутся по горизонтальному участку CD. В точке D санки останавливаются, т. е. их скорость равна нулю. Известно, что в точке C санки имели скорость 1,2 м/с, а участок CD был пройден ими за 6 с.

Рассчитаем ускорение санок в этом случае, т. е. определим, на сколько менялась скорость санок за каждую единицу времени.

Скорость

- При равноускоренном движении с начальной скоростью v_0 мгновенная скорость равна $v = v_0 + a \cdot t$
- Если начальная скорость тела равна нулю, т. е. в начальный момент времени оно покоилось, то эта формула приобретает вид: $v = a \cdot t$

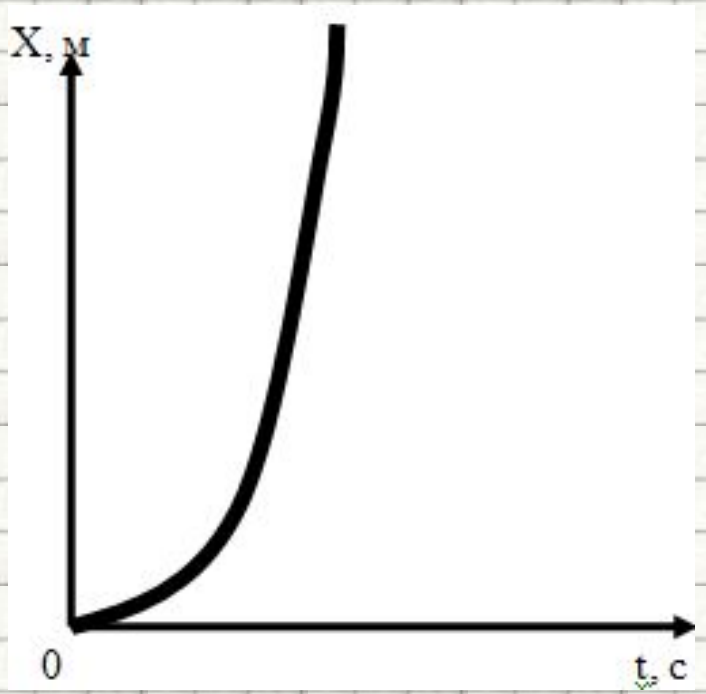
Величина	Формула	Единица измерения	График
Скорость	$\upsilon = \upsilon_0 + at$	м/с	

Закон движения

- Кинематический **закон прямолинейного равноускоренного движения**

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

- Следует помнить, что в формуле v_{0x} и a_x могут быть как **положительными**, так и **отрицательными**, так как это проекции векторов v_0 и a на ось O_x
- **Обратите внимание:** зависимость координаты от времени **квадратичная, значит,** графиком является - **парабола**



Перемещение

- Формула перемещения при прямолинейном равноускоренном движении в векторном виде:

$$\vec{s} = \vec{v_0} \cdot t + \frac{\vec{a} \cdot t^2}{2}$$

- Формула для расчета перемещения в проекциях:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

- Еще одна формула для расчета перемещения при равноускоренном движении:

$$s_x = \frac{(v_x)^2 - (v_{0x})^2}{2 a_x}$$

Частные случаи

- В случае равенства проекции **начальной скорости нулю ($v_0 = 0$)** получаем выражение:

$$s_x = \frac{a_x \cdot t^2}{2}$$

$$s_x = \frac{(v_x)^2}{2a_x}$$

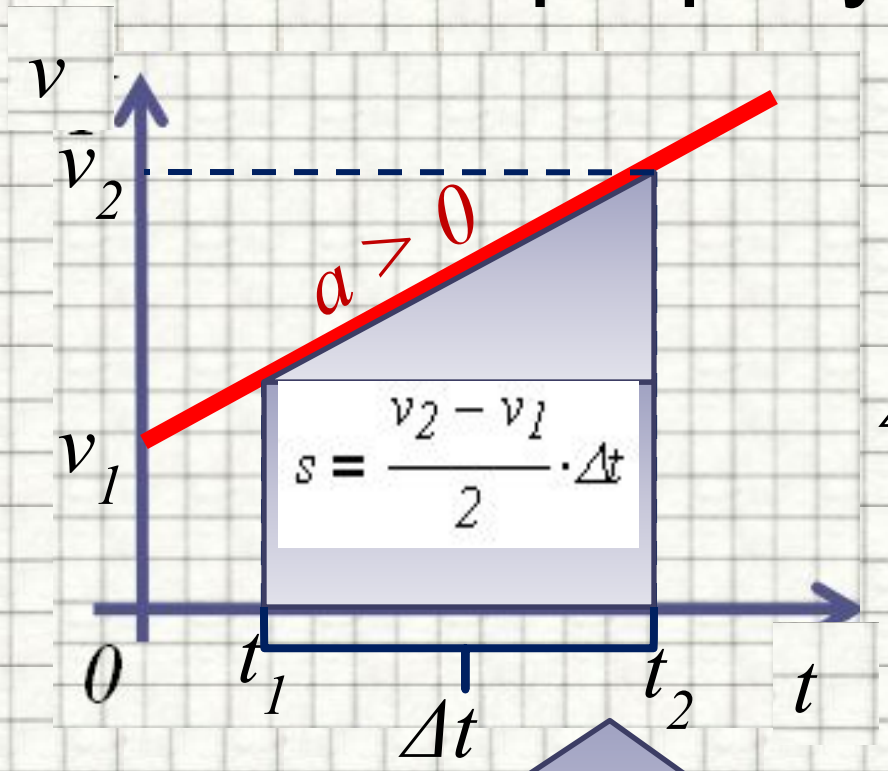
- Из этого выражения **можно найти проекции скорости**

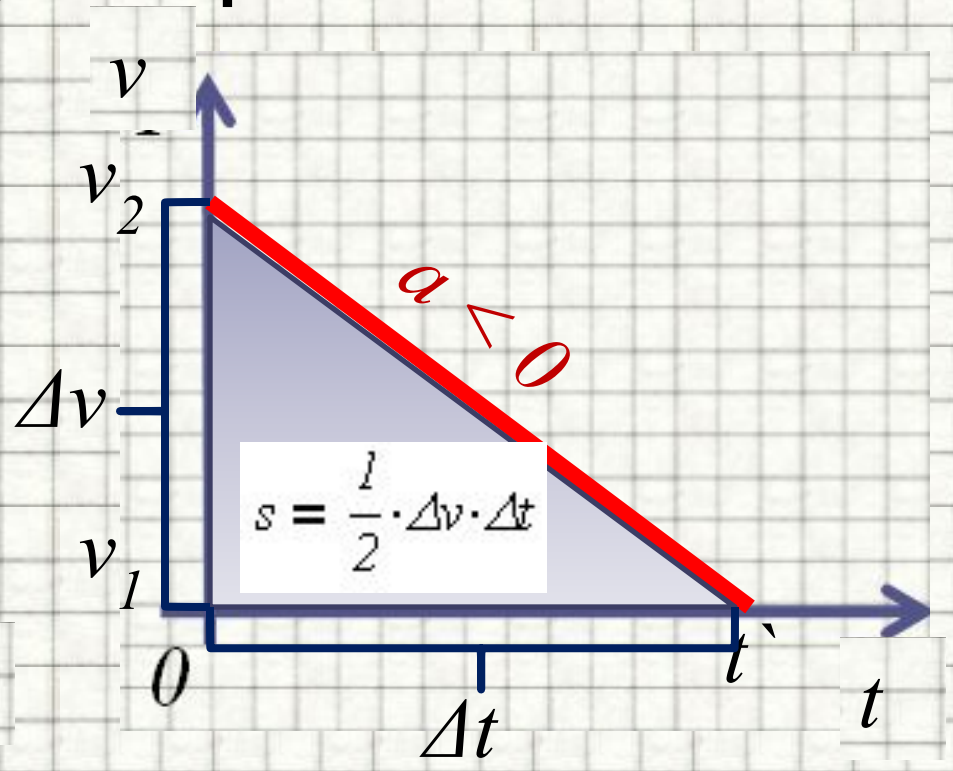
$$v_x = \sqrt{2a_x \cdot s_x}$$

- или ускорения :

$$a_x = \frac{(v_x)^2}{(2s_x)}$$

Определение перемещения по графику скорости

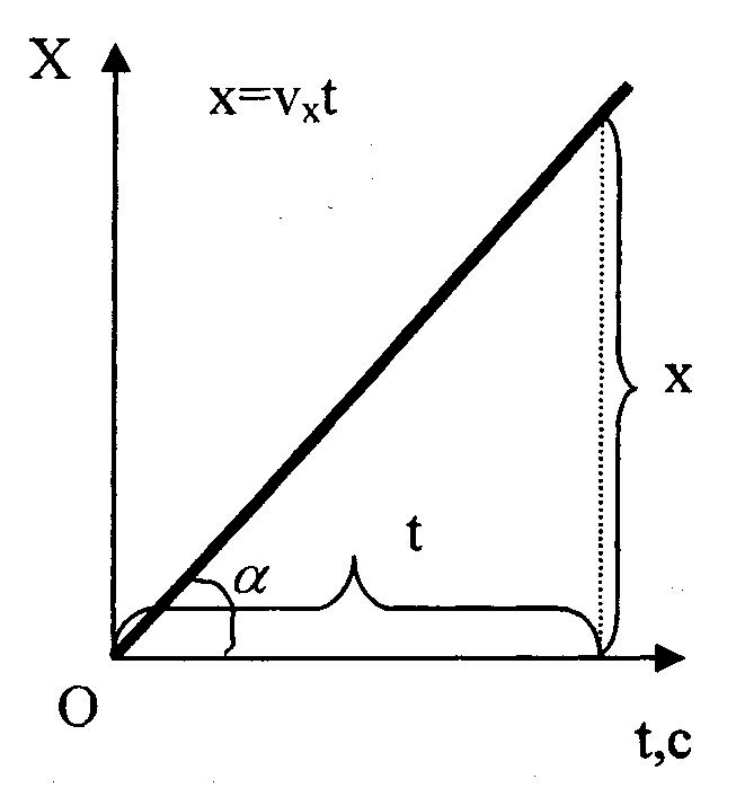




Площадь фигуры под графиком скорости равна пройденному пути

Сравнение графиков движения

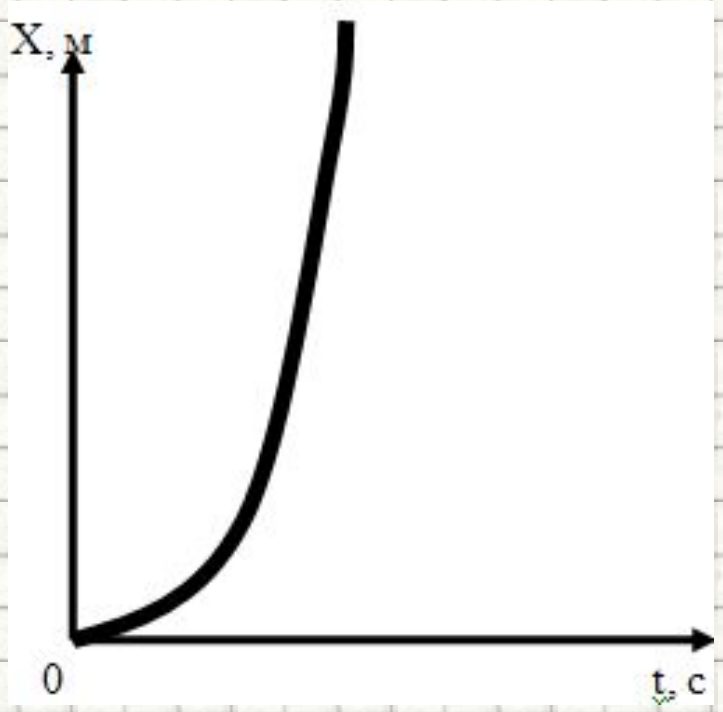
Прямолинейное равномерное движение



$$x = x_0 + v_x t$$

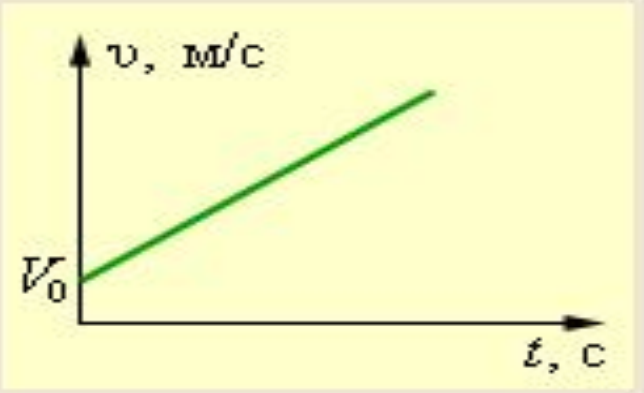
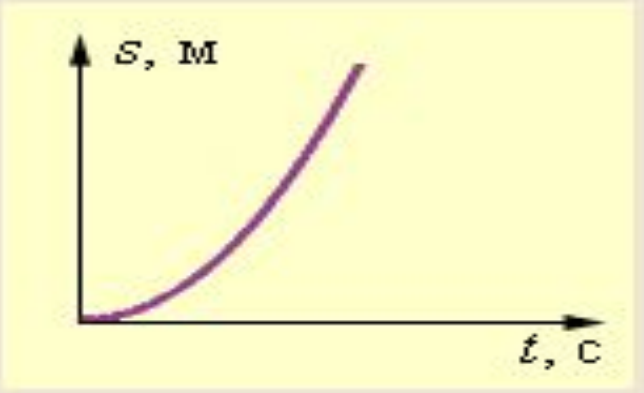
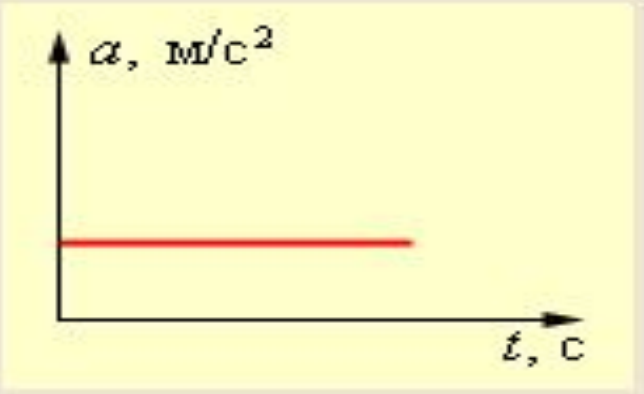
Закон прямолинейного **равномерного** движения

Прямолинейное равнопеременное движение



$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Закон прямолинейного **равноускоренного** движения

Величина	Формула	Единица измерения	График
Скорость	$\upsilon = \upsilon_0 + at$	м/с	
Перемещение	$s = \upsilon_0 t + \frac{at^2}{2}$ (при $s_0 = 0$)	м	
Ускорение	$a = \frac{\upsilon - \upsilon_0}{t}$	$м/с^2$