

# Занятие 1/2 **Виды движения и их графическое описание**

Движение материальной точки по прямой линии называется **прямолинейным движением**

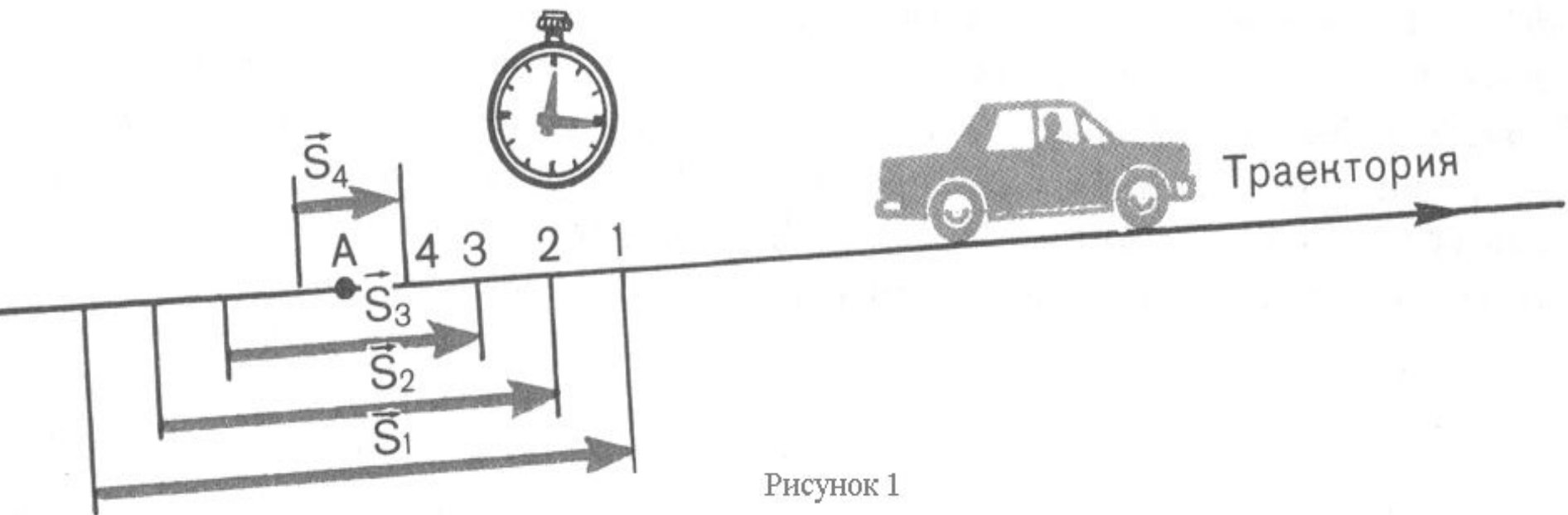
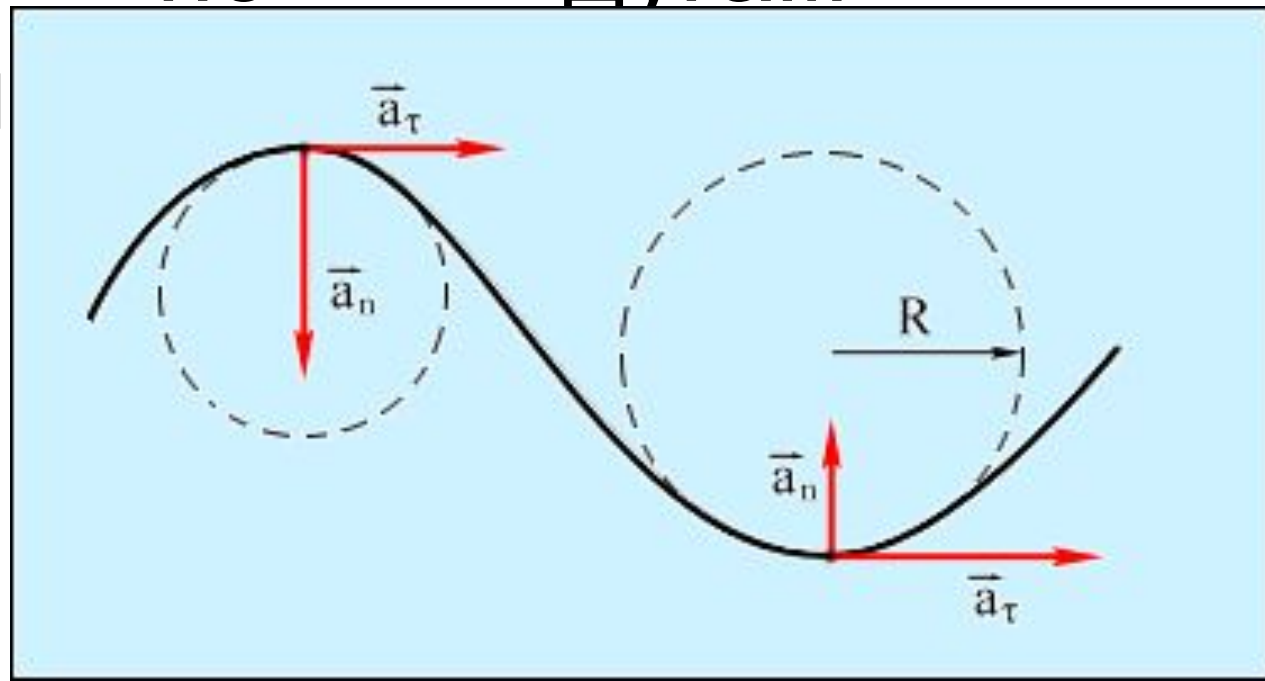
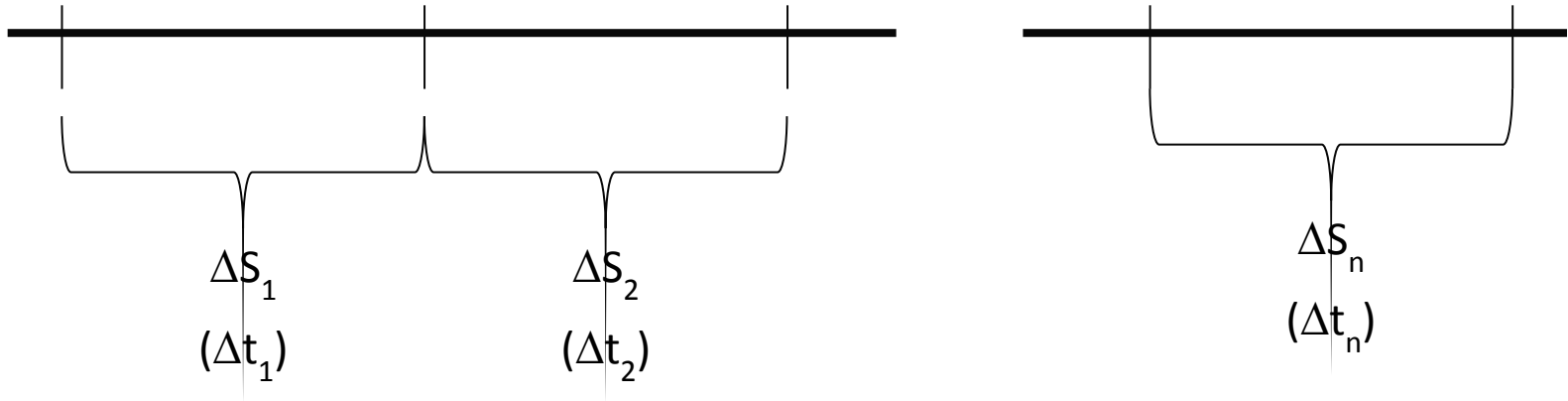


Рисунок 1

Движение точки по кривой  
линии называется  
**криволинейным движением.**  
Криволинейное движение  
можно представить как  
движение по дугам  
окружностей



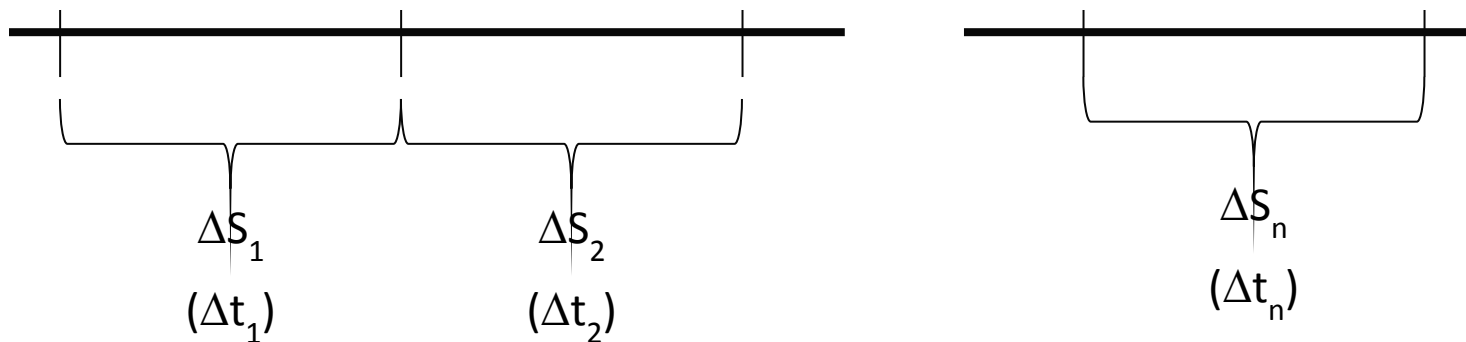
# Равномерное прямолинейное движение (расстояние, скорость, время).



Движение, при котором за любые равные промежутки времени точка (тело) проходит равные отрезки пути, называется ***равномерным движением***.

Движение, при котором за равные промежутки времени точка (тело) проходит неравные отрезки пути, называется **неравномерным (переменным) движением**.

Если движение неравномерное, то  $\Delta S_1 \neq \Delta S_2 \neq \dots \neq \Delta S_n$  при  $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \dots = \Delta t_n$ .



- **Скоростью** равномерного прямолинейного движения называют постоянную векторную величину, равную отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка.

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

- **средняя скорость** движения за время

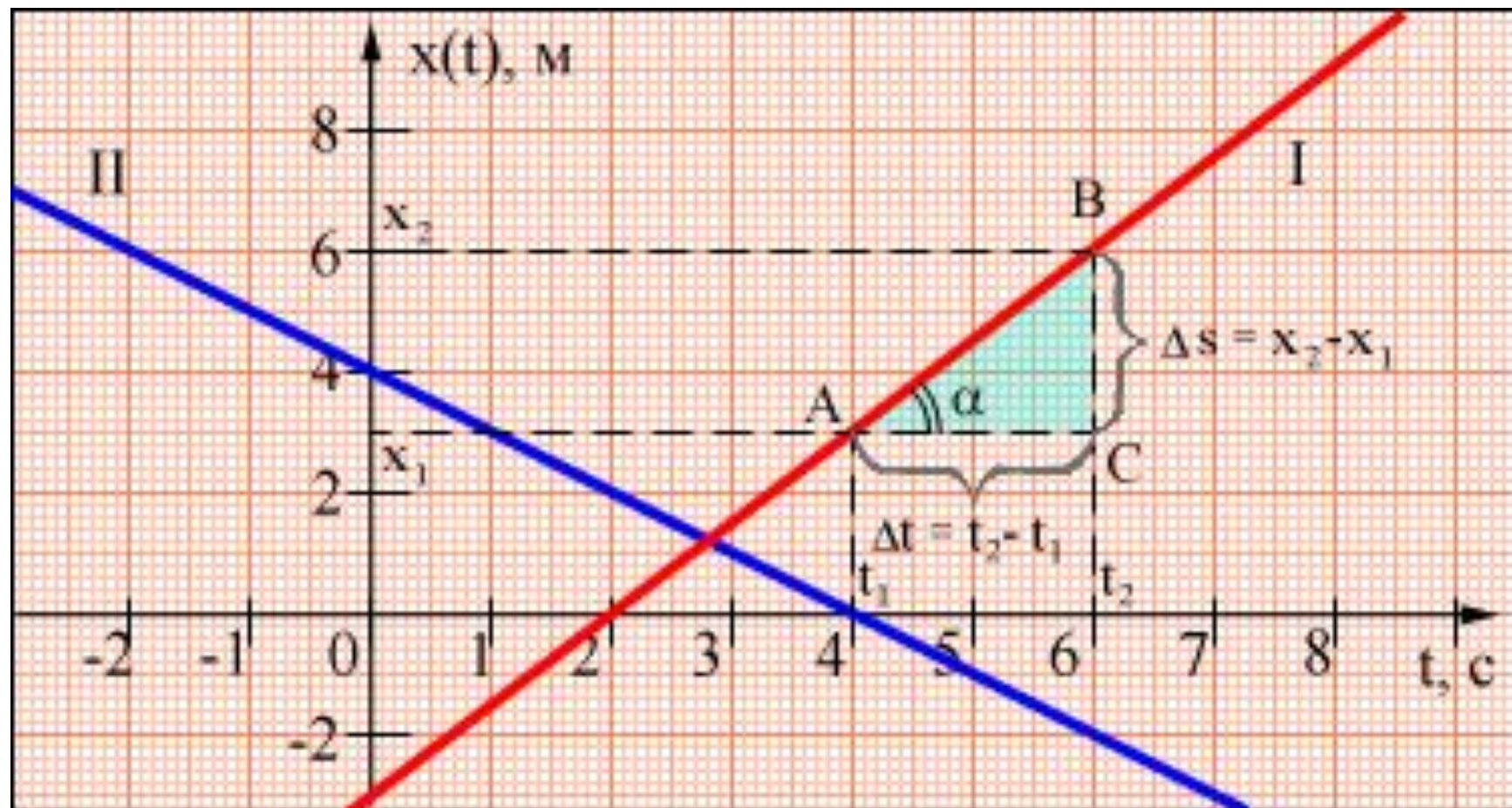
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \langle \vec{v} \rangle = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

- **скорость** определяет как быстроту движения, так и его направление в данный момент времени.

# Графическое представление движения

Зависимость координаты  $x$  от времени  $t$   
(закон движения) выражается при  
равномерном прямолинейном движении  
*линейным математическим*  
*уравнением:*  $x(t) = x_0 + Ut.$

$$U = \text{const}$$



$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{|BC|}{|AC|}$$

**Мгновенная скорость – это векторная величина.**

Направление вектора мгновенной скорости совпадает с направлением вектора перемещения в данной точке.

*Движение тела, при котором его скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково, называется равноускоренным движением.*

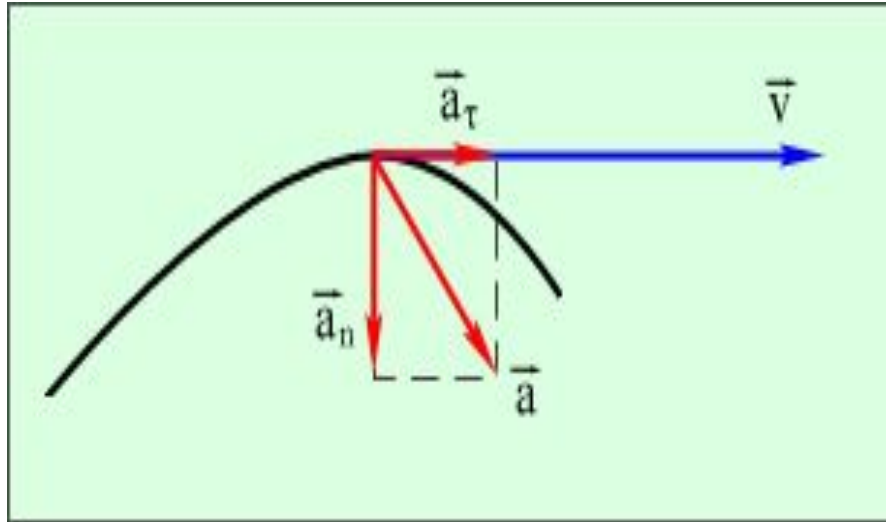
$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{v} - \mathbf{v}_0}{t} \quad \text{УСКОРЕНИЕ - ЭТО БЫСТРОТА ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ.}$$

*Ускорением тела при его равноускоренном движении называется величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, в течение которого это изменение произошло.* Обозначают ускорение буквой ***a***  
Ускорение - величина векторная.

$$[a] = 1 \text{ м/с}^2$$



Составляющие вектора ускорения  $\vec{a}$  называют **касательным (тангенциальным)**  $\vec{a}_\tau$  и **нормальным**  $\vec{a}_n$  ускорениями



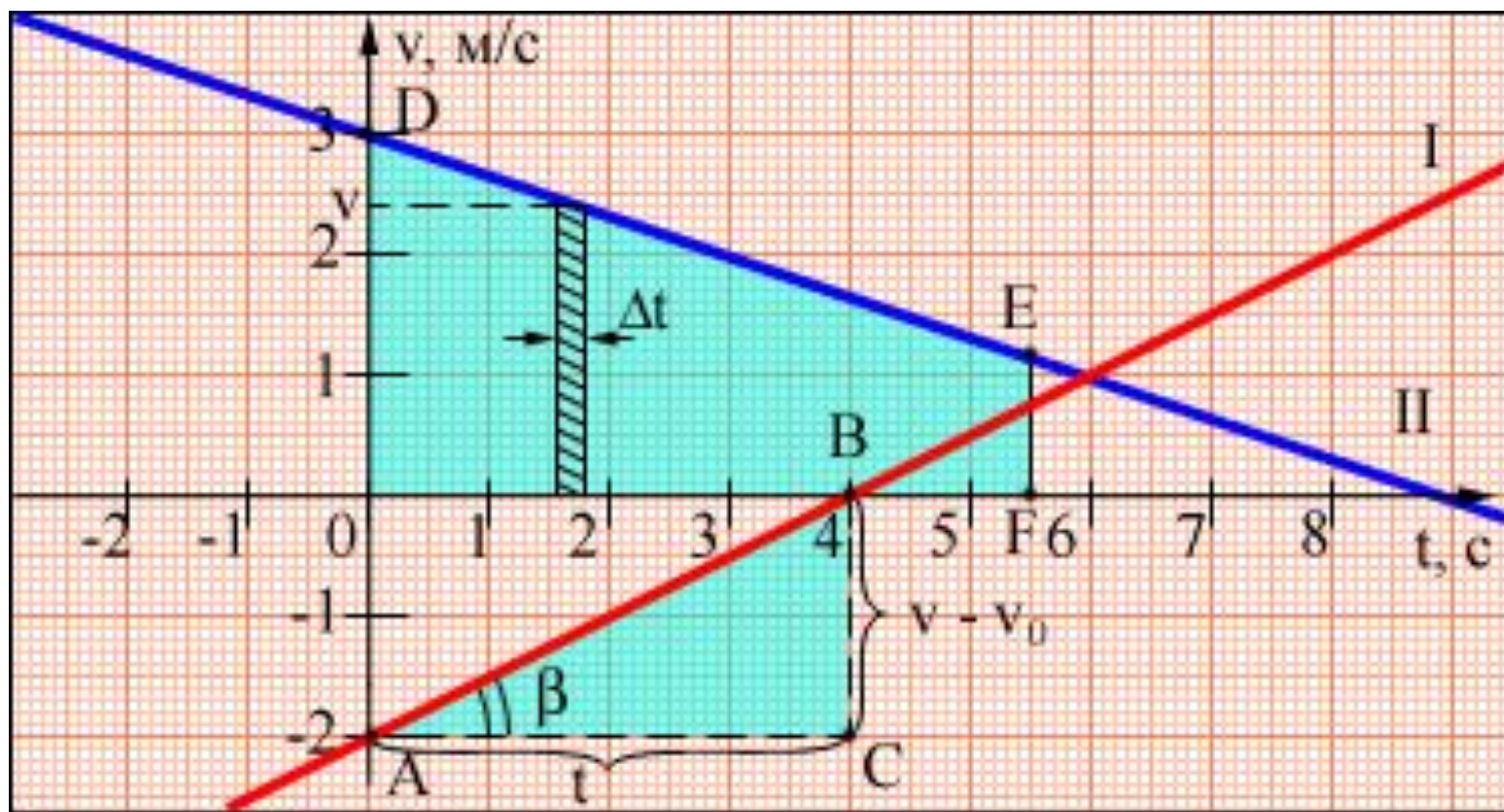
**Касательное ускорение** указывает, насколько быстро изменяется скорость тела по модулю:

$$a_\tau = \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot$$

Вектор направлен по касательной к траектории.

**Нормальное ускорение** указывает, насколько быстро скорость тела изменяется по направлению.

Зная начальную скорость тела и его ускорение  $a$ , можно найти скорость тела в любой момент времени:  $v = v_0 + at$



# Уравнение координаты равноускоренного прямолинейного движения.

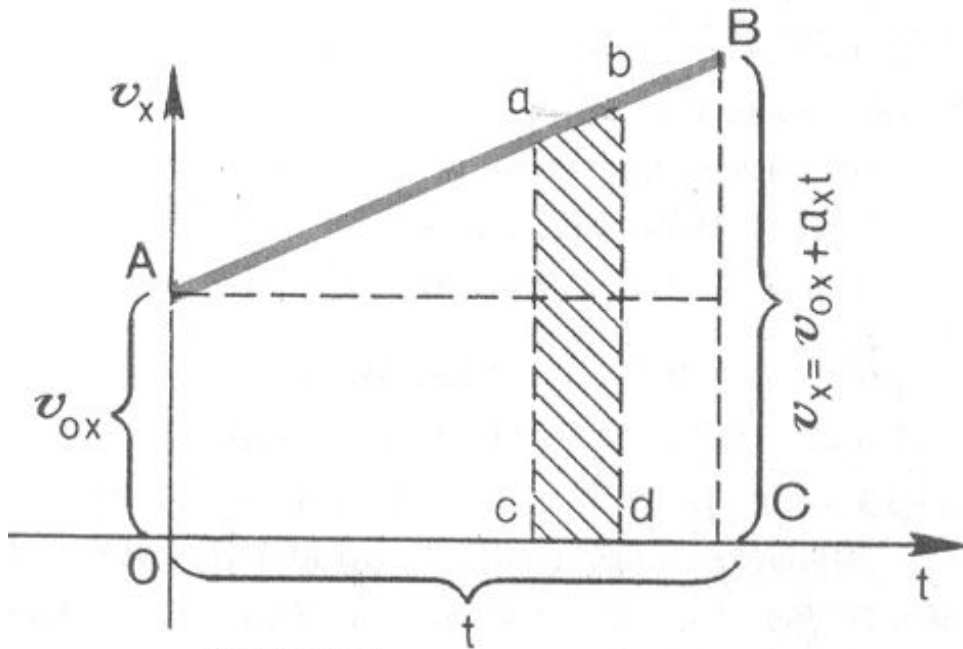


Рисунок 4

$$s_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} t$$

$$s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

При пользовании полученными формулами нужно помнить, что  $s_x$ ,  $v_0$  и  $v_{0x}$  могут быть как положительными, так и отрицательными - ведь это проекции векторов  $S$ ,  $v_0$  и  $v$  на ось  $x$ .

$$\mathbf{x} = \mathbf{x}_0 + \mathbf{v}_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

*Из формулы видно, что, для того чтобы вычислить координату  $x$  в любой момент времени  $t$ , нужно знать начальную координату, начальную скорость и ускорение.*

## Другие формулы для перемещения.

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

$$s_x = \frac{v_x^2}{2a_x} \quad v_x^2 = 2a_x s_x$$