

Кинематика одномерного движения

Равномерное движение

Перемещение $\Delta x = x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}} = x_2 - x_1 = x - x_0 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0$

$\Delta t > 0$

$$V_x = \text{const} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(t_1) - x(t_0)}{t_1 - t_0} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} \quad (1)$$



$x(t) = x_0 + V_x(t - t_0)$

$x(t)$ - линейный график

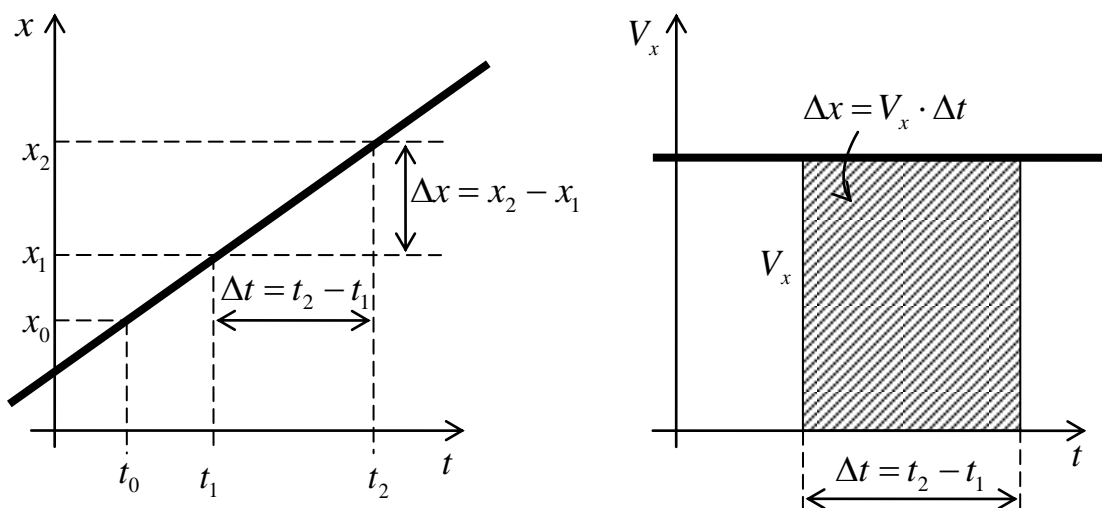


Рис.1

$V_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (м·с⁻¹) - угловой коэффициент наклона прямой $x(t)$

$$\Delta x = V_x \cdot \Delta t \quad (2)$$

Перемещение $\Delta x = V_x \cdot \Delta t$ - алгебраическая площадь под графиком $V_x(t) = \text{const}$

Неравномерное движение

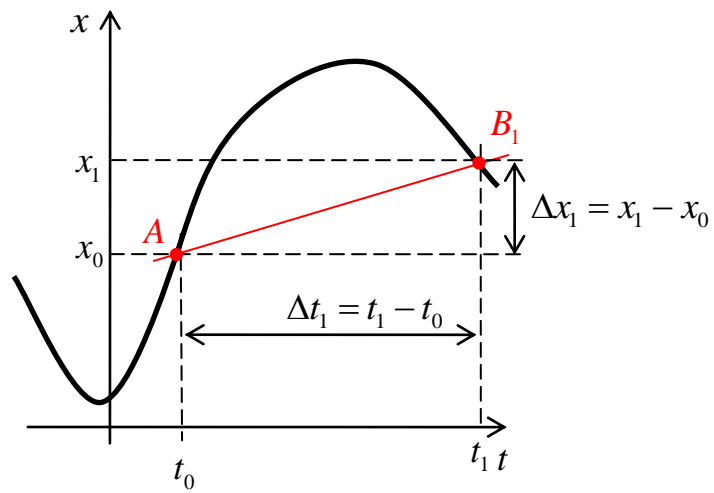


Рис.2-1

Средняя скорость на промежутке $\Delta t_1 = t_1 - t_0$

$$V_{x1,cp} \equiv \bar{V}_{x1} \equiv \langle V_{x1} \rangle = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0}$$

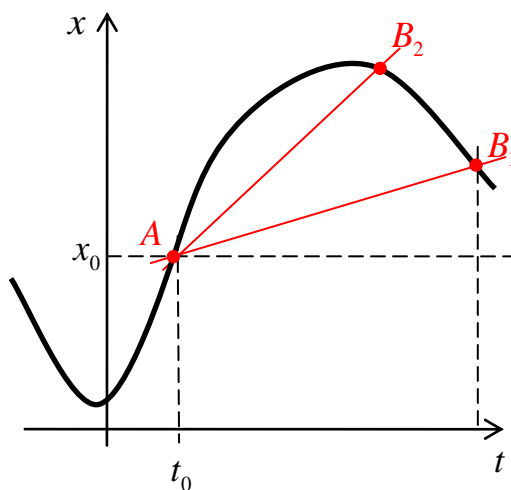


Рис.2-2

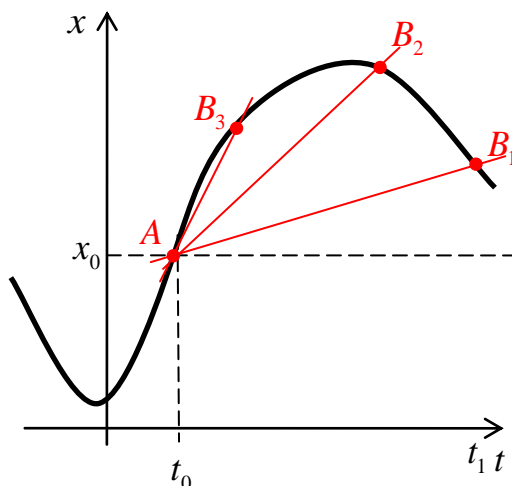


Рис.2-3

$$B_1, B_2, B_3 \dots B_n \rightarrow A$$

$$\Delta t_n, \Delta x_n \rightarrow 0$$

$$\bar{V}_{x1}, \bar{V}_{x2}, \bar{V}_{x3} \dots \bar{V}_{x,n} \rightarrow \bar{V}_{x, \text{МГН}}$$

Мгновенная скорость в точке t

$$V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ - угловой коэффициент наклона касательной к графику } x(t) \text{ в}$$

точке t

Перемещение – алгебраическая площадь под графиком скорости

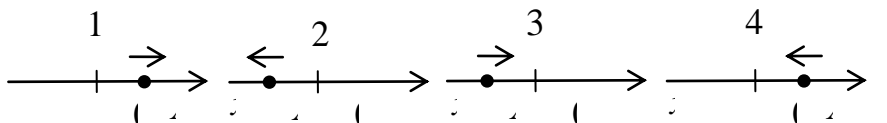
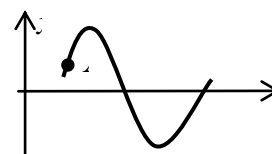
Связь скорости и ускорения

$$a = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta V_x = a \cdot \Delta t \quad (3)$$

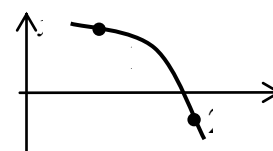
Ускорение – угловой коэффициент наклона касательной к графику скорости

Изменение скорости – алгебраическая площадь под графиком ускорения

1. На графике показана зависимость координаты материальной точки A от времени t . Каково положение точки A относительно начала координат и направление движения? Укажите номер ответа ...

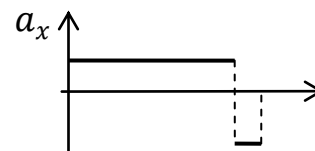


2. На рисунке показана зависимость координаты x материальной точки от времени t . Каково соотношение модулей скорости в моменты времени 1 и 2? Укажите номер ответа ...



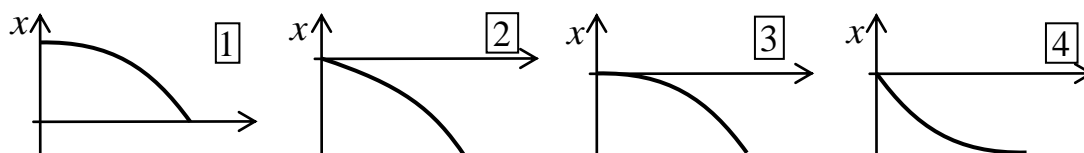
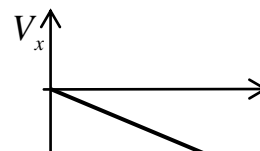
1) $V_1 > V_2$ 2) $V_1 = V_2$ 3) $V_1 < V_2$

3. На рисунке показан график ускорения a_x от времени t . Начальная скорость $V_{0x} = 0$. Конечная скорость ... (укажите номер ответа ...)



1) $V > 0$ 2) $V < 0$ 3) $V = 0$

4. Какая зависимость координаты материальной точки $x(t)$ от времени соответствует данному графику скорости $V_x(t)$? Укажите № ответа



Равнопеременное движение $a = const$

Из (3)

$$\Delta V_x = a \cdot \Delta t \quad V(t) - V(t_0) = a \cdot (t - t_0)$$

$$V(t) = V(t_0) + a \cdot (t - t_0) \equiv V_0 + a \cdot (t - t_0)$$

$a = const \Leftrightarrow V(t)$ - линейный график по времени

Найдём графически зависимость координаты от времени

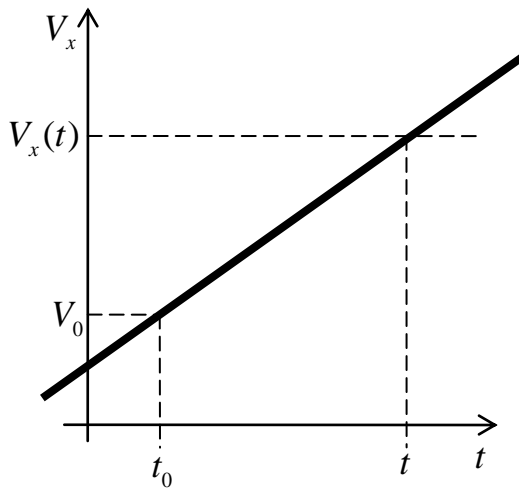
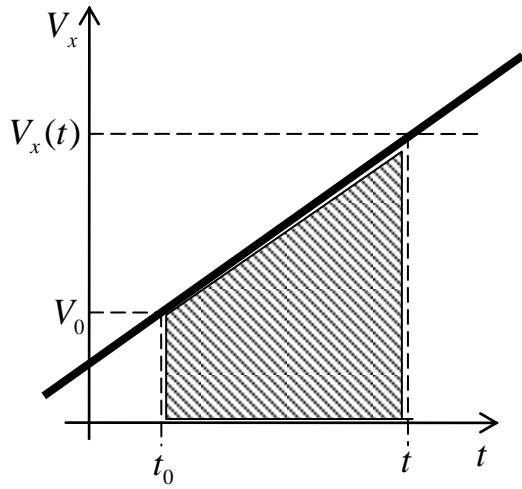


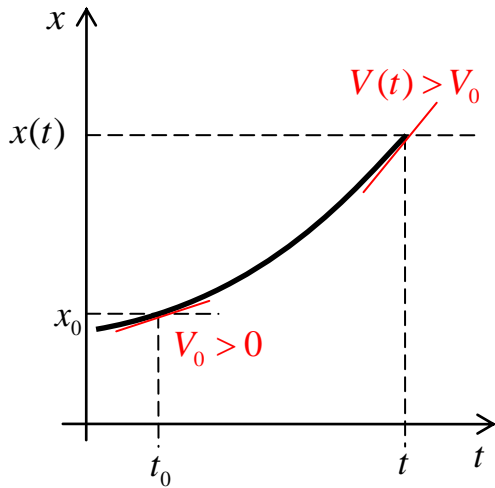
Рис.3-1



Перемещение $\Delta x =$ площадь под графиком скорости

$$\begin{aligned} \Delta x &= x(t) - x_0 = \frac{V_0 + V(t)}{2} (t - t_0) = \\ &= \frac{V_0 + V_0 + a(t - t_0)}{2} (t - t_0) = \\ &= V_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2} \end{aligned}$$

$$x(t) = x_0 + V_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2} \quad (4)$$



$a = const$

\Updownarrow

$V_x(t)$ – линейна

\Updownarrow

$x(t)$ – парабола

Рис.3-1

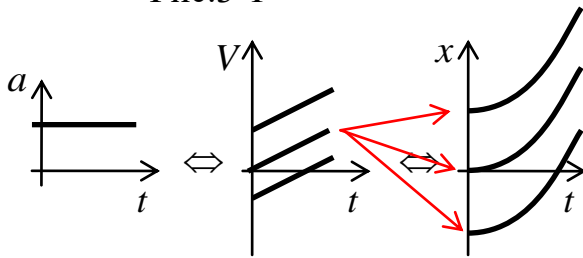


Рис.3-2

По заданному графику ускорения от времени построить графики скорости, координаты и пути. Заданы начальная скорость и начальная координата

