

ОБРАЗЕЦ решения ИЗ № 3. Равноускоренное движение.

№ 1.

Скорость автомобиля за 5 с уменьшилась с 36 км/ч до 18 км/ч. Написать формулу зависимости скорости от времени.

Дано: $t = 5$ с, $v_0 = 36$ км/ч = 10 м/с, $v = 18$ км/ч = 5 м/с.

Найти: $v_x = v_x(t)$

Решение:

$v_x = v_{0x} + a_x t$ - уравнение проекции скорости

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

$$a_x = \frac{5 \text{ м/с} - 10 \text{ м/с}}{5 \text{ с}} = -1 \text{ м/с}^2$$

Ответ: $v_x = 10 - t$

№ 2.

Проекция скорости материальной точки изменяется по закону: $v_x = -3 + 4t$.
(величины измерены в СИ).

- а) Найдите проекцию начальной скорости и ее модуль
- б) Найдите проекцию ускорения и его модуль. Как направлен вектор ускорения по отношению к вектору начальной скорости?
- в) Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

Решение:

$$v_x = -3 + 4t$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

а) $v_{0x} = -3$ м/с, $v_0 = 3$ м/с

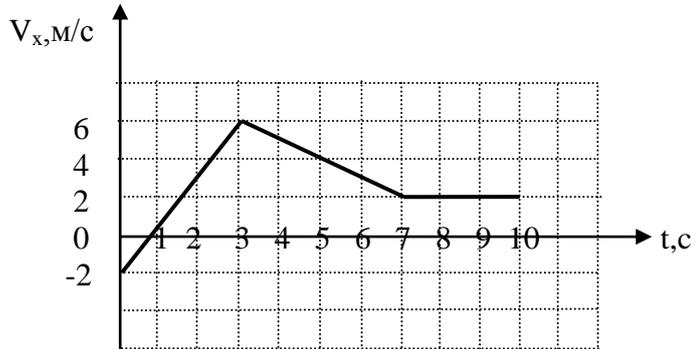
б) $a_x = 4$ м/с², $a = 4$ м/с², вектор ускорения по отношению к вектору начальной скорости направлен противоположно.

в) $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

$S_x = v_{0x} t + 2t^2$ - уравнение проекции перемещения.

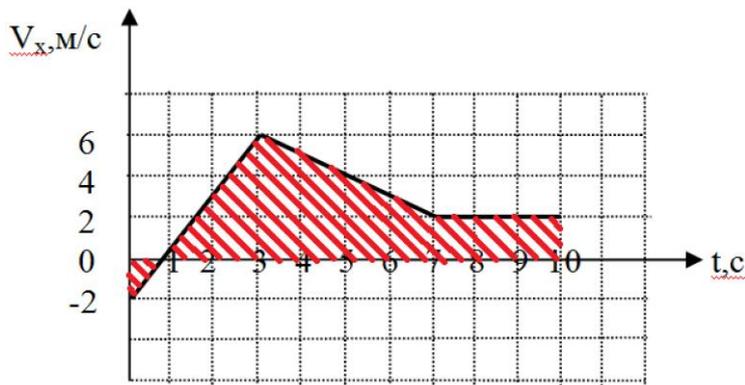
№ 3.

По графику зависимости проекции скорости от времени $V_x(t)$ определите:

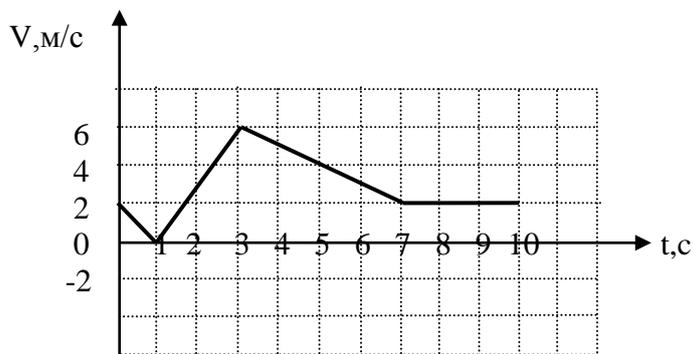


- Постройте график зависимости модуля скорости от времени $V(t)$.
- Постройте график зависимости проекции ускорения от времени $a_x(t)$.
- Постройте график зависимости модуля ускорения от времени $a(t)$.

Решение:



- Построим график зависимости модуля скорости от времени $V(t)$

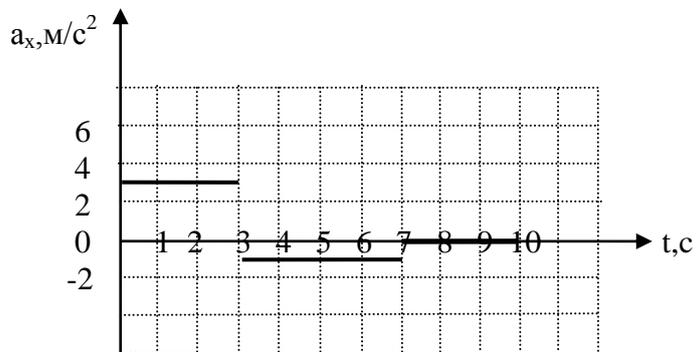


- Построим график зависимости проекции ускорения от времени $a_x(t)$.

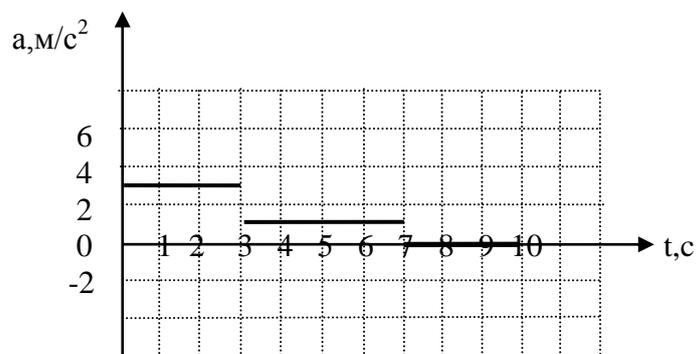
$$a_{1x} = \frac{6 - (-2)}{3} \approx 2,7 \text{ м/с}^2$$

$$a_{2x} = \frac{2-6}{7-3} = -1 \text{ м/с}^2$$

$$a_{3x} = 0$$



в) Постройте график зависимости модуля ускорения от времени $a(t)$.



№ 4.

Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x = 2 - 3t + 0,5t^2$.

- Определить координату в момент начала наблюдения, проекцию начальной скорости и проекцию ускорения.
- Найти координату точки через 1 с и перемещение, совершенное ею за это время.
- Написать формулу зависимости $v_x(t)$.
- В какой момент времени проекция скорости тела на ось OX равна нулю?

Решение:

а) $x_0 = 2 \text{ м}$, $v_{0x} = -3 \text{ м/с}$, $a_x = 1 \text{ м/с}^2$

б) $x = 2 - 3 \cdot 1 + 0,5 \cdot 1^2 = -0,5 \text{ (м)}$, $S_x = x - x_0$, $S_x = -0,5 \text{ м} - 2 \text{ м} = -2,5 \text{ м}$

в) $v_x = v_{0x} + a_x t$

$$v_x = -3 + t$$

г) $v_x = 0$

$$0 = -3 + t$$

$$t = 3$$

$$t = 3 \text{ с}$$

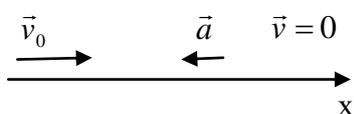
№ 5.

Снаряд, начальная скорость которого 800 м/с, пробивает стену блиндажа за 0,001 с, двигаясь внутри нее с ускорением $5 \cdot 10^5 \text{ м/с}^2$. Чему равна толщина стены?

Дано: $v_0 = 800 \text{ м/с}$, $v = 0$, $t = 0,001 \text{ с}$, $a = 5 \cdot 10^5 \text{ м/с}^2$

Найти: h - ?

Решение:



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

$$h = \frac{-v_0^2}{-2a_x}; \quad h = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$h = \frac{800^2}{5 \cdot 10^5} = 1,28 \text{ (м)}$$

Ответ: 1,28 м.

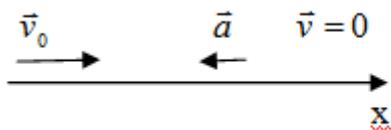
№ 6.

При скорости 54 км/ч тормозной путь автомобиля равен 8 м. Определить ускорение автомобиля при торможении.

Дано: $v_0 = 54 \text{ км/ч} = 15 \text{ м/с}$, $v = 0$, $S = 8 \text{ м}$

Найти: a - ?

Решение:



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

$$S = \frac{-v_0^2}{-2a_x}; \quad S = \frac{v_0^2}{2a}; \quad a = \frac{v_0^2}{2S}; \quad a = \frac{15^2}{2 \cdot 8} \approx 14 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 14 м/с².

№ 7.

Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают движение из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в 4 раза больше, чем велосипедиста. Во сколько раз большую скорость разовьет мотоциклист за одно и то же время?

Дано: $t_1 = t_2 = t$, $v_{01} = v_{02} = 0$, $a_1 = 4a_2$

Найти: v_{01} / v_{02} -?

Решение:

$$v = v_0 + at$$

$$v = at$$

$$v_{01} / v_{02} = a_1 / a_2 = 4a_2 / a_2 = 4$$

Ответ: 4