

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).

- Определите характер движения точки.
- Найдите проекцию начальной скорости и ее модуль
- Найдите проекцию ускорения и его модуль. Как направлен вектор ускорения по отношению к вектору начальной скорости?
- Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

Решение:

$$v_x = -3 + 4t$$

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

а) Т.к. $\vec{v}_0 \uparrow \downarrow \vec{a}$, то движение равнозамедленное

б) $v_{0x} = -3$ м/с, $v_0 = 3$ м/с

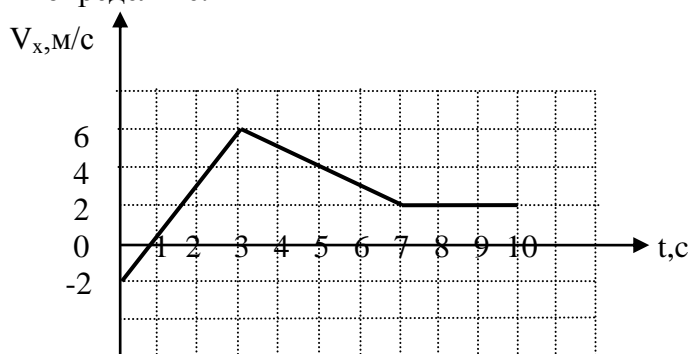
в) $a_x = 4$ м/с², $a = 4$ м/с², вектор ускорения по отношению к вектору начальной скорости направлен противоположно.

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

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

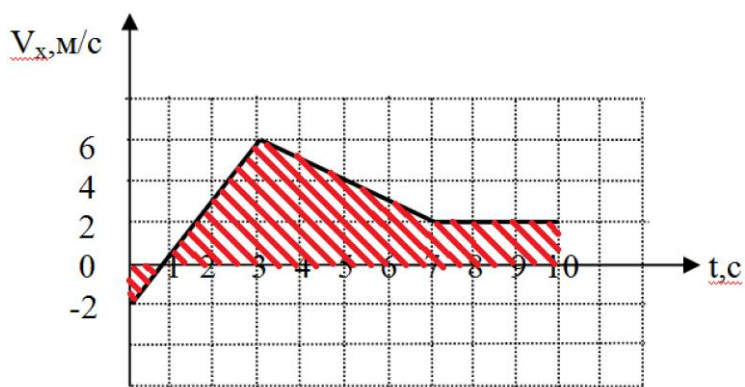
№ 3.

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



- модуль перемещения за первые 10 с.
- пройденный путь за первые 10 с.
- среднюю путевую скорость тела за первые 10 с.
- 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:



$$a) S_x = -\frac{1 \cdot 2}{2} + \frac{(3-1) \cdot 6}{2} + (7-3) \cdot 2 + \frac{(7-3) \cdot (6-2)}{2} + (10-7) \cdot 2 = 27(\text{м})$$

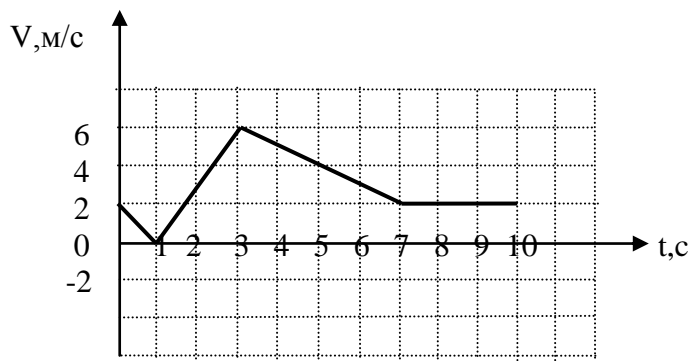
$$S = 27\text{ м}$$

$$б) \ell = \frac{1 \cdot 2}{2} + \frac{(3-1) \cdot 6}{2} + (7-3) \cdot 2 + \frac{(7-3) \cdot (6-2)}{2} + (10-7) \cdot 2 = 29(\text{м})$$

$$в) v_{\text{cp}} = \frac{\ell}{t}$$

$$v_{\text{cp}} = \frac{29\text{ м}}{10\text{ с}} = 2,9\text{ м/с}$$

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

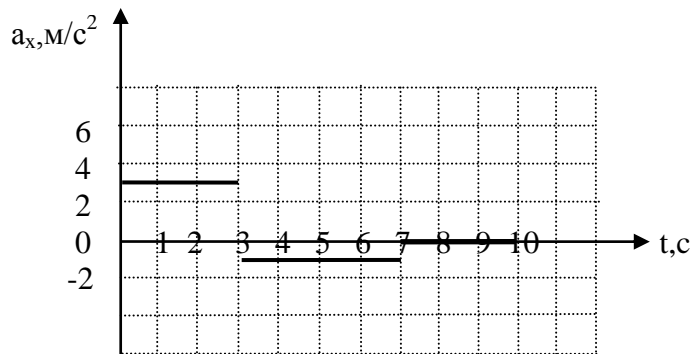


д) Построим график зависимости проекции ускорения от времени $a_x(t)$.

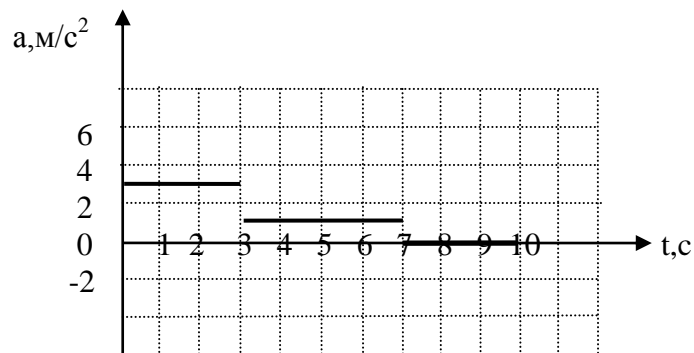
$$a_{1x} = \frac{6 - (-2)}{3} \approx 2,7 \text{ м/с}^2$$

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

$$a_{3x} = 0$$



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



№ 4.

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

- Определить характер движения точки.
- 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.

г) Написать формулу зависимости $v_x(t)$.

д) В какой момент времени проекция скорости тела на ось OX равна нулю?

Решение:

а) Характер движения точки: равнозамедленное

б) $x_0 = 2$ м, $v_{0x} = -3$ м/с, $a_x = 1$ м/с²

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

г) $v_x = v_{0x} + a_x t$

$$v_x = -3 + t$$

д) $v_x = 0$

$$0 = -3 + t$$

$$t = 3$$

$$t = 3 \text{ с}$$

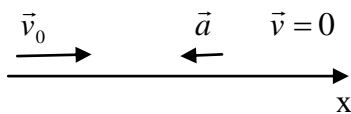
№ 5.

Снаряд, начальная скорость которого 800 м/с, пробивает стену блиндажа за 0,001 с, двигаясь внутри ее с ускорением $5 \cdot 10^5$ м/с². Чему равна толщина стены?

Дано: $v_0 = 800$ м/с, $v = 0$, $t = 0,001$ с, $a = 5 \cdot 10^5$ м/с²

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.

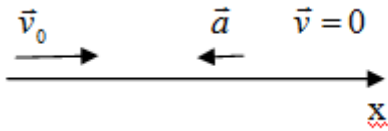
№ 6.

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

№ 8.

Чему равно перемещение равноускоренно движущегося тела с ускорением 3 м/с² за четвертую секунду после начала движения?

Дано: $a = 3 \text{ м/с}^2$, $v_0 = 0$

Найти: $S_4 - S_3$ - ?

Решение:

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

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

$$S_3 = \frac{a3^2}{2} = 4,5a$$

$$S_4 = \frac{a4^2}{2} = 8a$$

$$S_4 - S_3 = 8a - 4,5a = 3,5a = 3,5 \cdot 3 = 10,5 \text{ (м)}$$

Ответ: 10,5 м