

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2. Равномерное движение.

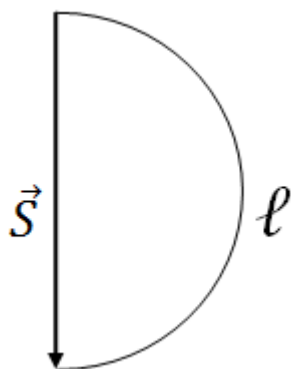
1. Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете длины экватора Земли?

Решение:

Нет, нельзя, т.к. материальная точка не имеет размеров и говорить об ее экваторе нет смысла.

2. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите радиусом R с периодом обращения 1 сут. Каковы путь и перемещение спутника за 6 ч?

Решение:



Путь, пройденный спутником, равен половине длины окружности:

$$l = \pi R$$

Перемещение равно диаметру окружности, т.е. двум радиусам: $S = 2R$

Ответ: $l = \pi R$, $S = 2R$.

3. Координаты точки при равномерном прямолинейном движении в плоскости $ХОУ$ за промежуток времени $\Delta t = 4$ с изменились от значений $x_1 = -4$ м, $y_1 = 5$ м до значений $x_2 = 2$ м, $y_2 = 13$ м. Найти проекции v_x и v_y вектора скорости и его модуль v .

Дано: $\Delta t = 4$ с, $x_1 = -4$ м, $y_1 = 5$ м, $x_2 = 2$ м, $y_2 = 13$ м.

Найти: v_x , v_y , v - ?

$$\text{Решение: } v_x = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t}; \quad v_x = \frac{2\text{ м} - (-4\text{ м})}{4\text{ с}} = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

$$v_y = \frac{y_2 - y_1}{\Delta t}; \quad v_y = \frac{13\text{ м} - 5\text{ м}}{4\text{ с}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}; \quad v = \sqrt{1,5^2 + 2^2} = 2,5 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Ответ: 1,5 м/с, 2 м/с, 2,5 м/с.

4. Движения двух тел заданы уравнениями: $x_1 = 6t$, $x_2 = 10 - 2t$. Найти время и место встречи этих тел.

Дано: $x_1 = 6t$, $x_2 = 10 - 2t$.

Найти: t_B , x_B -?

Решение:

В момент встречи тел их координаты одинаковы, значит:

$$x_1 = x_2$$

$$6t = 10 - 2t$$

$$8t = 10$$

$$t = 1,25$$

$$t_B = 1,25 \text{ с}$$

Чтобы найти место встречи достаточно подставить время встречи в любое из данных уравнений:

$$x_B = 6 \cdot 1,25 = 7,5 \text{ (м)}$$

Ответ: 1,25 с, 7,5 м.

5. Движение материальной точки в плоскости XOY описывается уравнениями: $x = 6 + 3t$, $y = -4t$. Напишите уравнение траектории и постройте траекторию движения.

Дано: $x = 6 + 3t$, $y = -4t$

Найти: $y = y(x)$

$$\text{Решение: } \begin{cases} x = 6 + 3t & | \cdot 4 \\ y = -4t & | \cdot 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x = 24 + 12t \\ 3y = -12t \end{cases}$$

Сложим эти уравнения:

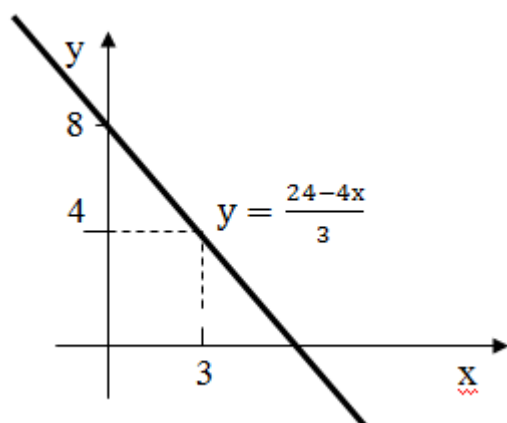
$$4x + 3y = 24$$

$$3y = 24 - 4x$$

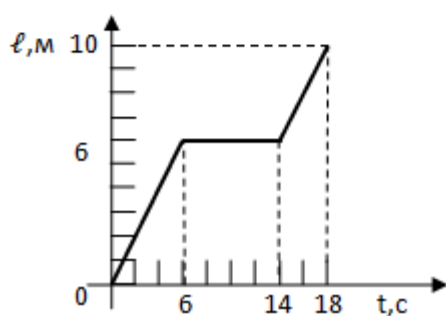
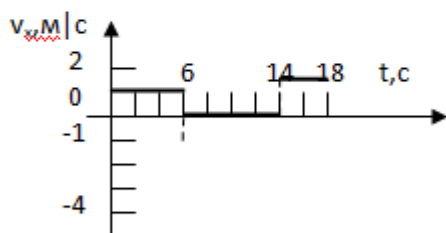
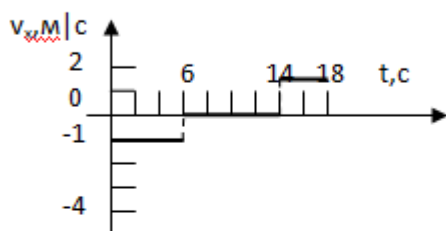
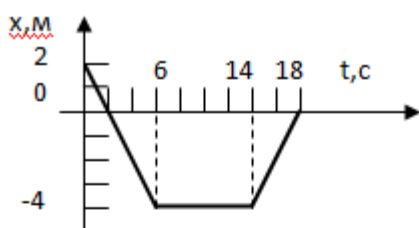
$$y = \frac{24 - 4x}{3} - \text{уравнение траектории.}$$

Графиком траектории является прямая:

x	0	3
y	8	4



6. Постройте по графику зависимости координаты x точки от времени t графики модуля и проекции скорости в зависимости от времени, график зависимости пути от времени.



1. Построим график зависимости проекции скорости от времени $v_x = v_x(t)$.

$$v_x = \frac{x - x_0}{\Delta t}$$

$$v_1 = \frac{-4 - 2}{6} = -1 \text{ (м/с)}$$

$$v_2 = \frac{-4 - (-4)}{6} = 0$$

$$v_3 = \frac{0 - (-4)}{18 - 14} = 1 \text{ (м/с)}$$

2. Построим график зависимости модуля скорости от времени $v = v(t)$.

$$v = |v_x|$$

$$v_1 = 1 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0$$

$$v_3 = 1 \text{ м/с}$$

3. Построим график зависимости пути от времени $\ell = \ell(t)$.

$$\ell = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3$$

$$\ell_1 = |-4 - 2| = 6 \text{ (м)}$$

$$\ell_2 = 0$$

$$\ell_3 = |0 - (-4)| = 4 \text{ (m)}$$

$$\ell = 6 \text{ m} + 4 \text{ m} = 10 \text{ m}$$