

Вариант № 34202216

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 - 5t + 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2 м/с?

Решение.

Найдем закон изменения скорости: $v(t) = x'(t) = t^2 - 6t - 5$ м/с. Чтобы найти, в какой момент времени t скорость была равна 2 м/с, решим уравнение:

$$t^2 - 6t - 5 = 2 \Leftrightarrow t^2 - 6t - 7 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -1; \\ t = 7 \end{cases} \Leftrightarrow_{t > 0} t = 7 \text{ с.}$$

Ответ: 7.

2.

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{6}t^2 + 5t - 19$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 4 м/с?

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = -\frac{1}{3}t + 5.$$

Чтобы найти, в какой момент времени t скорость была равна 4 м/с, решим уравнение:

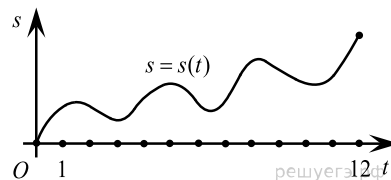
$$-\frac{t}{3} + 5 = 4 \Leftrightarrow t = 3 \text{ с.}$$

Следовательно, скорость точки была равна 4 м/с на третьей секунде движения.

Ответ: 3.

3. Материальная точка M начинает движение из точки A и движется по прямой на протяжении 12 секунд. График показывает, как менялось расстояние от точки A до точки M со временем. На оси абсцисс откладывается время t в секундах, на оси ординат — расстояние s .

Определите, сколько раз за время движения скорость точки M обращалась в ноль (начало и конец движения не учитывайте).



Решение.

Мгновенная скорость равна производной перемещения по времени. Значение производной равно нулю в точках экстремума функции $s(t)$. Точек экстремума на графике 6.

Ответ: 6.

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 13t + 23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = 2t - 13 \text{ м/с.}$$

Чтобы найти, в какой момент времени t скорость была равна 3 м/с, решим уравнение:

$$2t - 13 = 3 \Leftrightarrow 2t = 16 \Leftrightarrow t = 8 \text{ с.}$$

Ответ: 8.

Примечание.

В условии и под законом движения, и под скоростью авторами подразумеваются проекции, а не модули векторов. Пожалуй, стоило бы указать на это более четко. Чтобы не возникало разночтений, задание можно было бы сформулировать так: «Материальная точка движется прямолинейно вдоль оси Ox . Скалярная проекция радиус-вектора этой точки на ось Ox зависит от времени по закону $x(t) = t^2 - 13t + 23$, где x — расстояние от начала отсчета O в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) скалярная проекция вектора скорости на ось Ox была равна 3 м/с?». Полагаем, такая формулировка отпугнула бы непосвященных.

5. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 5t^2 - 4t - 7$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 71 м/с?

Решение.

Найдем закон изменения скорости: $v(t) = x'(t) = t^2 - 10t - 4$ м/с. Чтобы найти, в какой момент времени t скорость была равна 71 м/с, решим уравнение:

$$t^2 - 10t - 4 = 71 \Leftrightarrow t^2 - 10t - 75 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -5; \\ t = 15 \end{cases} \Leftrightarrow_{t > 0} t = 15 \text{ с.}$$

Ответ: 15.

6.

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{4}t^4 + t^3 + 6t^2 + 7t + 11$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 4$ с.

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = -t^3 + 3t^2 + 12t + 7.$$

Тогда находим:

$$v(4) = -4^3 + 3 \cdot 16 + 12 \cdot 4 + 7 = 39 \text{ м/с.}$$

Ответ: 39.

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = \frac{3}{2}t^2 - 6t + 2 \text{ м/с.}$$

Тогда находим:

$$v(6) = \frac{3}{2} \cdot 36 - 6 \cdot 6 + 2 = 20 \text{ м/с.}$$

Ответ: 20.

8.

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - 2t^2 - 4t + 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 38 м/с?

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = \frac{1}{2}t^2 - 4t - 4.$$

Чтобы найти, в какой момент времени t скорость была равна 38 м/с, решим уравнение:

$$\frac{1}{2}t^2 - 4t - 4 = 38 \Leftrightarrow t^2 - 8t - 84 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 14; \\ t = -6 \end{cases} \Leftrightarrow_{t > 0} t = 14 \text{ с.}$$

Следовательно, скорость точки была равна 38 м/с на четырнадцатой секунде движения.

Ответ: 14.

9. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{6}t^3 + 7t^2 + 6t + 1$, где x — расстояние от точки отсчета (в метрах), t — время движения (в секундах). Найдите её скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 6$ с.

Решение.

Найдем закон изменения скорости: $v(t) = x'(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 14t + 6$ м/с. При $t = 6$ имеем: $v(6) = -\frac{1}{2} \cdot 36 + 84 + 6 = 72$ м/с.

Ответ: 72.

10.

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t + 13$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.

Решение.

Найдем закон изменения скорости:

$$v(t) = x'(t) = -t^2 + 4t + 5.$$

Тогда находим:

$$v(3) = -9 + 4 \cdot 3 + 5 = 8 \text{ м/с.}$$

Ответ: 8.