

Задание №1

Равнопеременное движение, ускорение тела

1. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Чему равен максимальный модуль ускорения? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

От 0 до 10с:

$$a = \frac{0 - 15}{10} = -1,5 \text{ м/с}^2$$

От 10 до 20с:

$$a = \frac{20 - 0}{10} = 2 \text{ м/с}^2$$

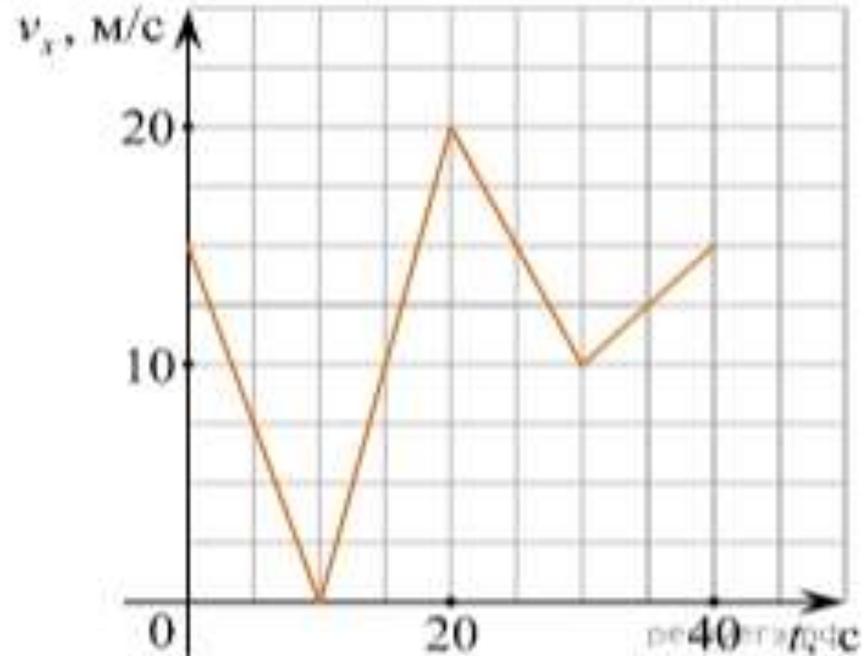
От 20 до 30с:

$$a = \frac{10 - 20}{10} = -1 \text{ м/с}^2$$

От 30 до 40с:

$$a = \frac{15 - 10}{10} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 2



2. Тело разгоняется на прямолинейном участке пути, при этом зависимость пройденного телом пути S от времени t имеет вид:

$$S=4t+t^2$$

Чему равна скорость тела в момент времени $t = 2$ с при таком движении? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Путь:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$
$$S = 4t + t^2$$

$$v_0 = 4\text{ м/с}; a=2\text{ м/с}^2$$

Скорость в момент времени $t = 2$ с: $v = v_0 + at$

$$v = 4 + 2 * 2 = 8\text{ м/с}$$

Ответ: 8

3. При прямолинейном движении зависимость координаты тела x от времени t имеет вид:

$$x = 5 + 2t + 4t^2$$

Чему равна скорость тела в момент времени $t = 2$ с при таком движении? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Координата:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$
$$x = 5 + 2t + 4t^2$$

$$x_0 = 5\text{ м}; \quad v_0 = 2\text{ м/с}; \quad a = 8\text{ м/с}^2$$

Скорость в момент времени $t = 2$ с: $v = v_0 + at$

$$v = 2 + 8 * 2 = 18\text{ м/с}$$

Ответ: 18

4. Зависимость координаты x тела от времени t имеет вид:

$$x = 20 - 6t + 2t^2$$

Через сколько секунд после начала отсчета времени $t = 0$ с проекция вектора скорости тела на ось Ox станет равной нулю?

Координата:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$x = 20 - 6t + 2t^2$$

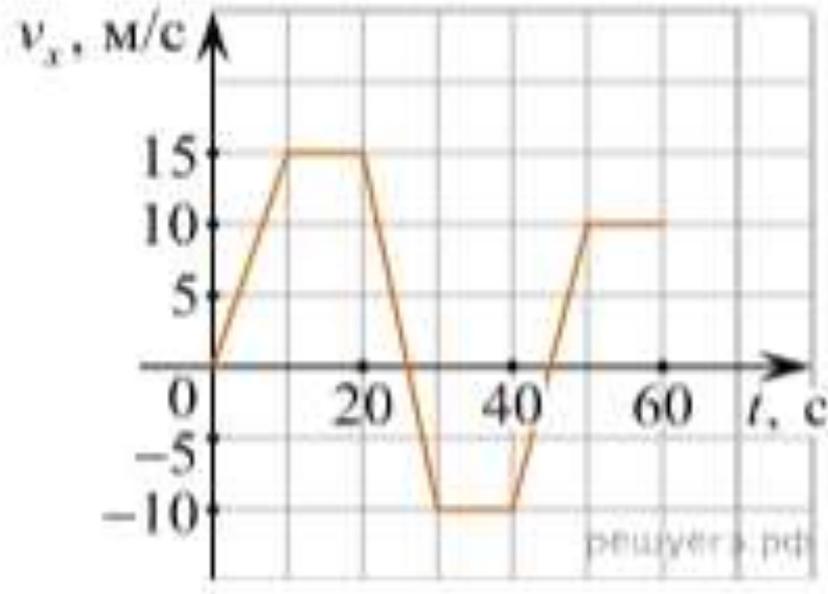
$$x_0 = 20\text{ м}; \quad v_0 = -6\text{ м/с}; \quad a = 4\text{ м/с}^2$$

$$\text{Время: } v = v_0 + at$$

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - (-6)}{4} = 1,5\text{ с}$$

Ответ: 1,5

5. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. Чему равна проекция ускорения тела в момент времени 16 с? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.



Ответ: 0

6. Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Скорость:

$$v = v_0 - gt$$
$$v_0 = v + gt = 20 + 10 * 0,5 = 25 \text{ м/с}$$

Ответ: 25

7. Автомобиль движется прямолинейно. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Чему равен минимальный модуль ускорения? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

От 0 до 10с:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{5 - 0}{10} = 0,5$$

От 10 до 20с:

$$a = \frac{20 - 5}{10} = 1,5$$

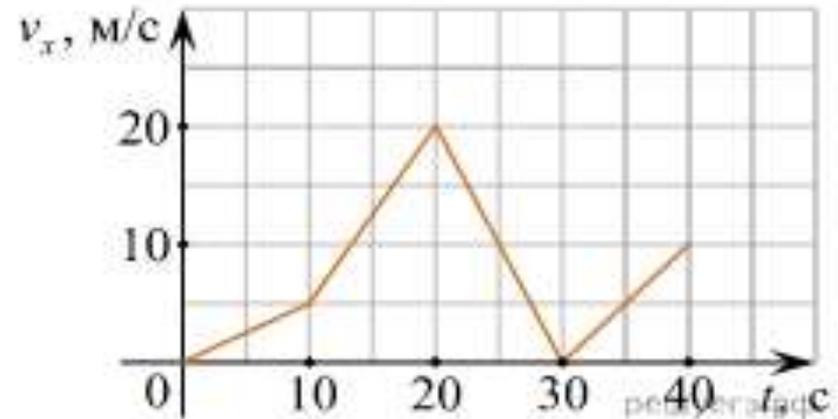
От 20 до 30с:

$$a = \frac{0 - 20}{10} = -2$$

От 30 до 40с:

$$a = \frac{10 - 0}{10} = 1$$

Ответ: 0,5



8. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Чему равен модуль скорости тела через 0,5 с после начала отсчета времени? Сопротивление воздуха не учитывать. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Скорость:

$$v = v_0 - gt = 20 - 10 * 0,5 = 15 \text{ м/с}$$

Ответ: 15

9. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста — 0,5 м/с². Сколько секунд длился спуск?

Скорость:

$$\Delta v = a\Delta t$$
$$\Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{10}{0,5} = 20\text{с}$$

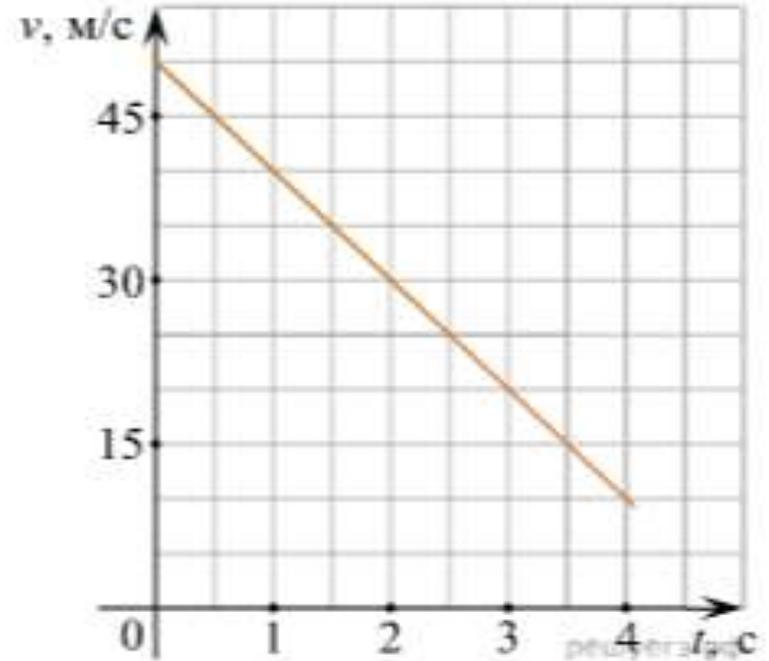
Ответ: 20

10. На графике приведена зависимость скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Определите модуль ускорения тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Ускорение:

$$\Delta v = a\Delta t$$
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \left| \frac{10 - 40}{4 - 1} \right| = 10 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 10



11. Точечное тело начинает движение из состояния покоя и движется равноускоренно вдоль оси Ox по гладкой горизонтальной поверхности. Используя таблицу, определите значение проекции на ось Ox ускорения этого тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Координата без нач. скорости:

$$x = x_0 + \frac{at^2}{2}$$

$$x_0 = 2\text{ м}; x = 10\text{ м}; t = 4\text{ с}$$

Ускорение:

$$a = \frac{2(x - x_0)}{t^2} = \frac{2(10 - 2)}{16} = 1$$

Ответ: 1

Момент времени $t, \text{ с}$	Координата тела $x, \text{ м}$
0	2
3	6,5
4	10 <small>ege.sdamgia.ru</small>

12. Мальчик съезжает на санках равноускоренно со снежной горки. Скорость санок в конце спуска 10 м/с. Ускорение равно 1 м/с², начальная скорость равна нулю. Какова длина горки? (Ответ дайте в метрах.)

Путь:

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{10^2 - 0}{2 * 1} = 50\text{м}$$

Ответ: 50

13. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Начальная скорость велосипедиста равна нулю. У основания горки длиной 100 м скорость велосипедиста 10 м/с. Чему равно его ускорение? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Путь:

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Ускорение:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{10^2 - 0}{2 * 100} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

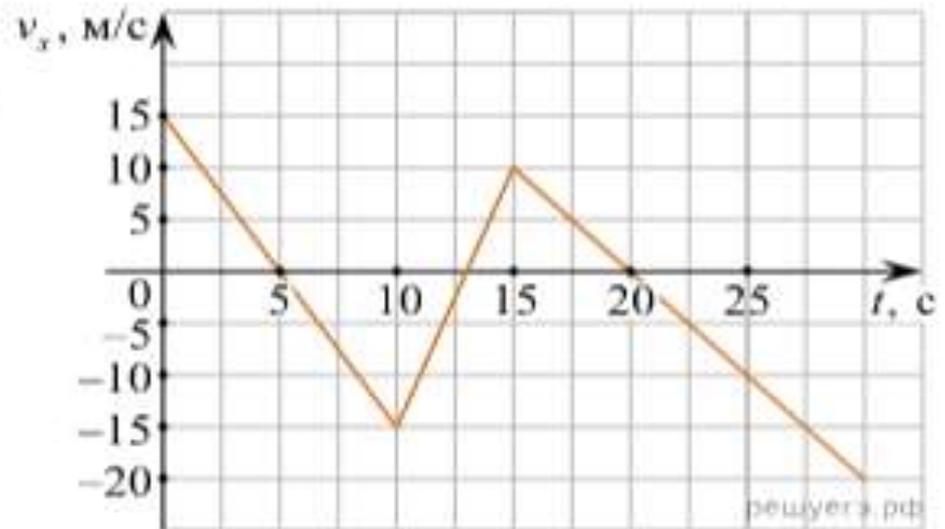
Ответ: 0,5

14. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени. Чему равна проекция ускорения этого тела a_x в интервале времени от 0 до 10 с? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

От 0 до 10с:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{-15 - 15}{10} = -3$$

Ответ: -3



15. Тело движется равноускоренно, не изменяя направления движения. За две секунды модуль скорости тела увеличился от 4 м/с до 5 м/с. Какой путь прошло тело за это время?

Ускорение:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{5 - 4}{2} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Путь:

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = 9\text{м}$$

Ответ: 9

16. Материальная точка начинает двигаться по плоскости в момент времени $t = 0$. Её координаты x и y зависят от времени t по законам $x(t)=10+4t^2$ и $y(t)=20+3t^2$ (время измеряется в секундах, координаты — в метрах). Чему равен модуль перемещения точки за первую секунду движения?

За первую секунду координата точки:

$$\Delta x = (10 + 4 * 1) - 10 = 14 - 10 = 4\text{м}$$

$$\Delta y = (20 + 3 * 1) - 20 = 23 - 20 = 3\text{м}$$

Модуль перемещения:

$$S = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = 5\text{м}$$

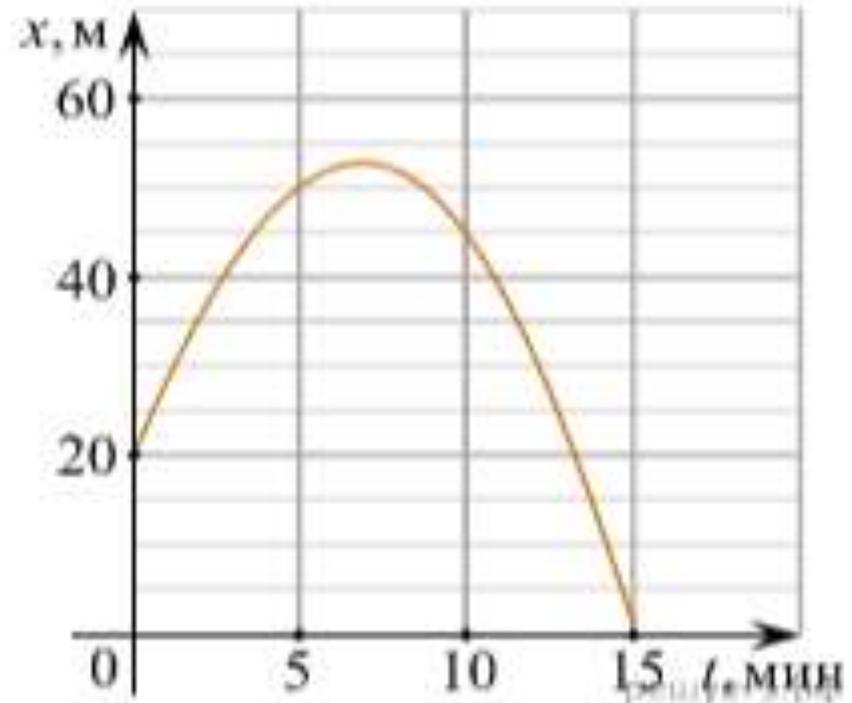
Ответ: 5

17. Точечное тело движется по гладкой горизонтальной поверхности вдоль прямой OX . На рисунке изображён график зависимости координаты x этого тела от времени t . Найдите модуль перемещения тела к моменту времени $t = 10$ мин. *Ответ дайте в метрах.*

$$x_0 = 20 \text{ м}; t = 10 \text{ мин}; x = 45 \text{ м}$$

$$S = x - x_0 = 45 - 20 = 25 \text{ м}$$

Ответ: 25



18. Человек, находящийся на балконе высокого дома, подбрасывает вертикально вверх монету, сообщая ей начальную скорость 2 м/с. Через какое время после начала свободного полёта монеты модуль её скорости увеличится в два раза, если монета к данному моменту ещё не упадёт на землю? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. *Ответ дайте в секундах.*

Время вверх:

$$t_1 = \frac{v_0}{g}$$

Общее время:

$$t = t_1 + t_2 = \frac{v_0}{g} + \frac{2v_0}{g} = \frac{3v_0}{g} = 0,6$$

Время вниз:

$$t_2 = \frac{2v_0}{g}$$

Ответ: 0,6