

Задание №1

Координаты, анализ графиков

1. По графику зависимости модуля скорости тела от времени, представленного на рисунке, определите путь, пройденный телом от момента времени 0 с до момента времени 2 с. (Ответ дайте в метрах.)

Площадь трапеции:

$$S = \frac{(a + b) * h}{2}$$

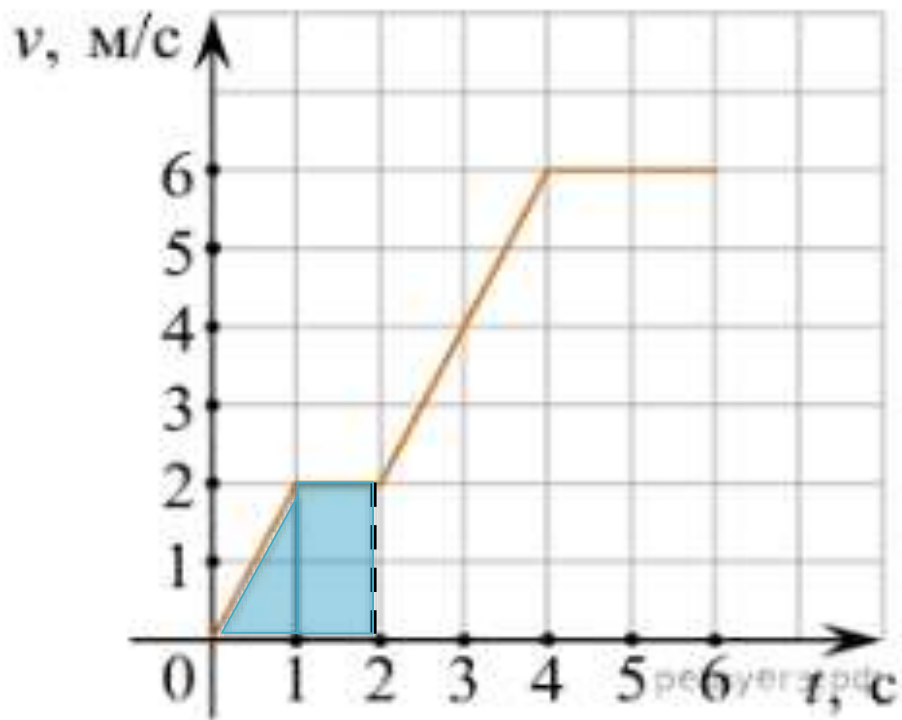
$$a = 1$$

$$b = 2$$

$$h = 2$$

$$S = \frac{(1 + 2) * 2}{2} = 3$$

Ответ: 3



2. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля от времени. Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале от момента времени 0 с до момента времени 5 с после начала отсчета времени. (Ответ дайте в метрах.)

Путь: $S_1 + S_2$

$$S_1 = \frac{(a + b) * h}{2}$$

$$a = 1, b = 3, h = 4$$

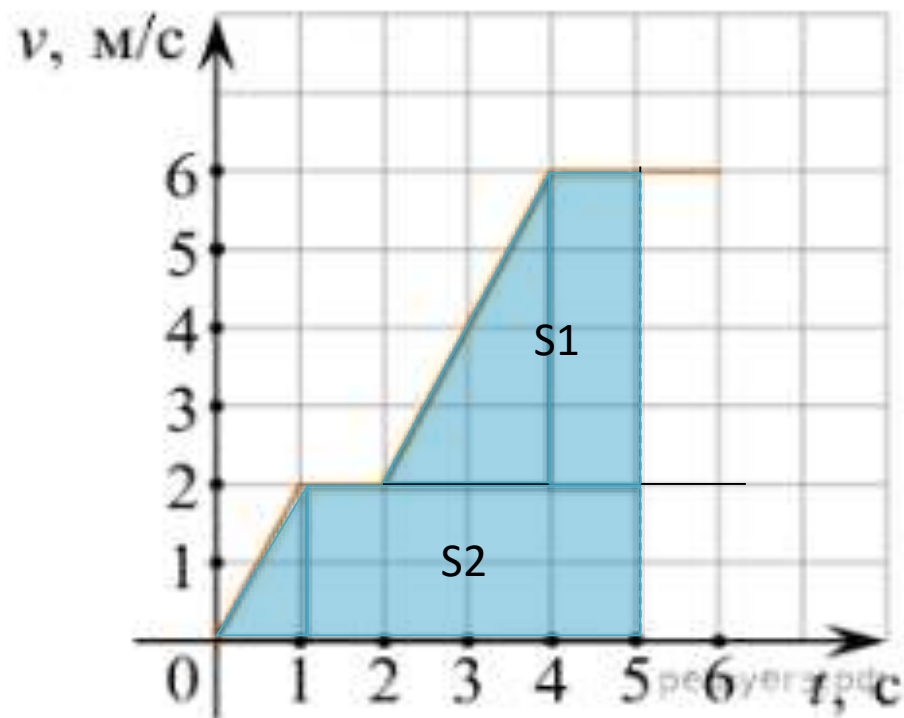
$$S_1 = \frac{(1 + 3) * 4}{2} = 8$$

$$S_2 = \frac{(a + b) * h}{2}$$

$$a = 4, b = 5, h = 2$$

$$S_2 = \frac{(4 + 5) * 2}{2} = 9$$

$$S = 8 + 9 = 17$$



Ответ: 17

3. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь пройден телом за вторую секунду? (Ответ дайте в метрах.)

За вторую секунду:

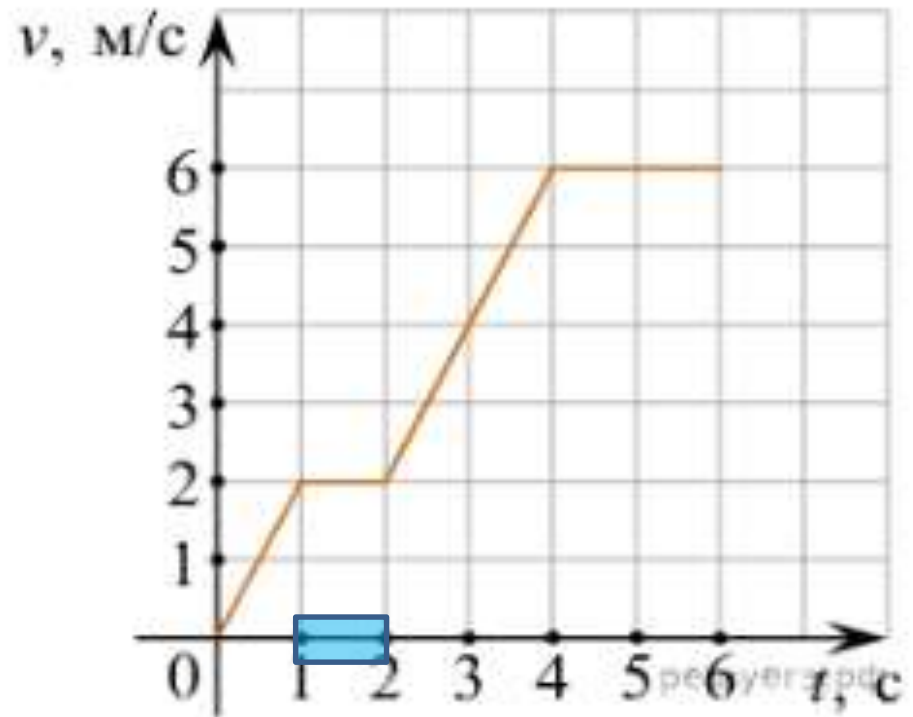
Скорость = 2 м/с

Время = 1 с

Путь = скорость * время

Путь = $2 * 1 = 2$ м

Ответ: 2



4. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Найдите путь, пройденный телом за время от момента времени 0 с до момента времени 5 с. (Ответ дайте в метрах.)

Площадь трапеции:

$$S = \frac{(a + b) * h}{2}$$

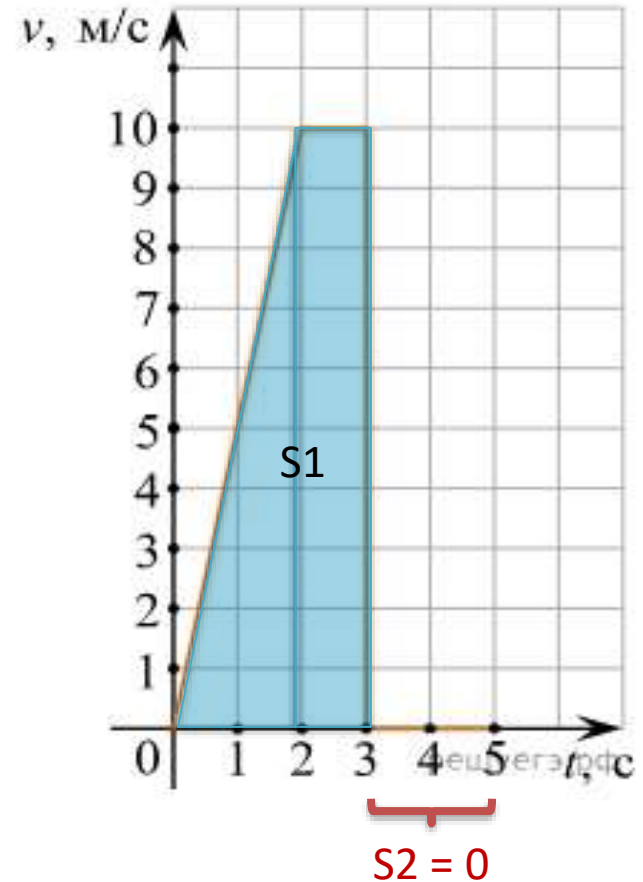
$$a = 1$$

$$b = 3$$

$$h = 10$$

$$S = \frac{(1 + 3) * 10}{2} = 20$$

Ответ: 20

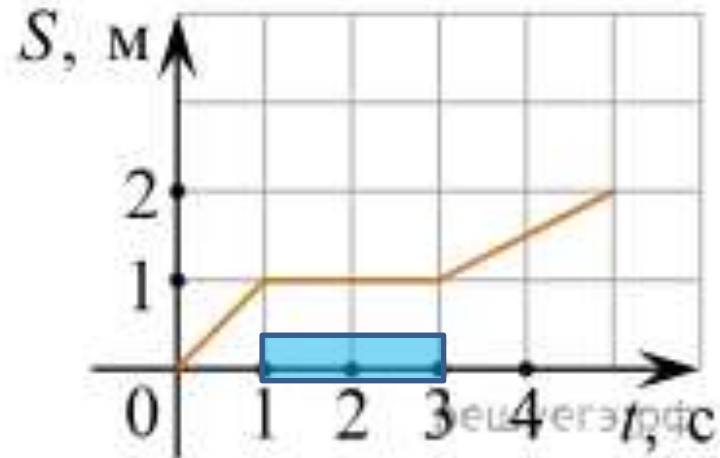


5. На рисунке представлен график зависимости пути от времени. Определите по графику скорость движения велосипедиста в интервале от момента времени 1 с до момента времени 3 с после начала движения. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

По графику видно, что в интервале от 1 с до 3 с, путь не менялся.

Значит, велосипедист не двигался, т.е. его скорость равна нулю.

Ответ: 0.



6. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Найдите путь, пройденный автомобилем за 5 с. (Ответ дайте в метрах.)

Площадь трапеции:

$$S = \frac{(a + b) * h}{2}$$

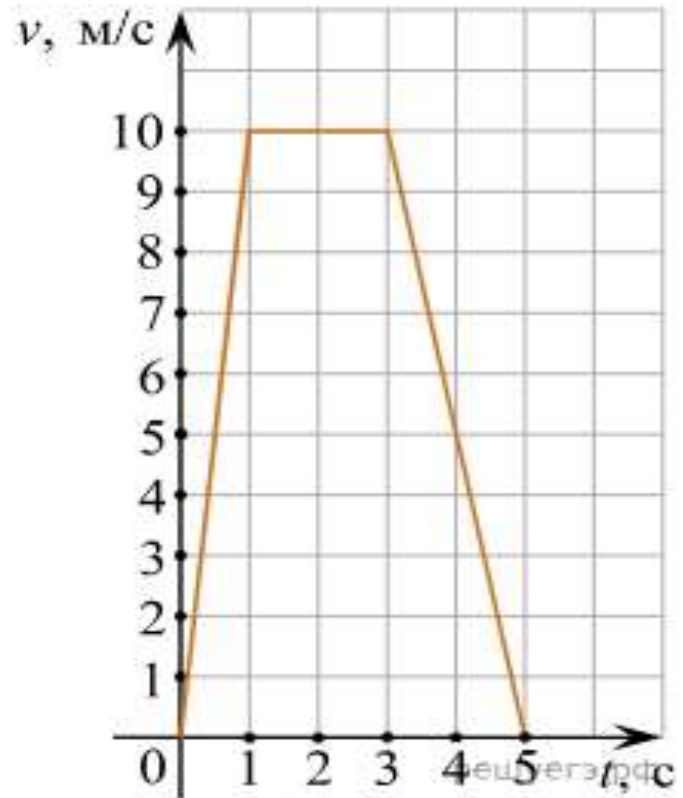
$$a = 2$$

$$b = 5$$

$$h = 10$$

$$S = \frac{(2 + 5) * 10}{2} = 35$$

Ответ: 35



7. Тело движется по оси Ox . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось Ox от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени $t = 4$ с? (Ответ дайте в метрах.)

Площадь трапеции:

$$S = \frac{(a + b) * h}{2}$$

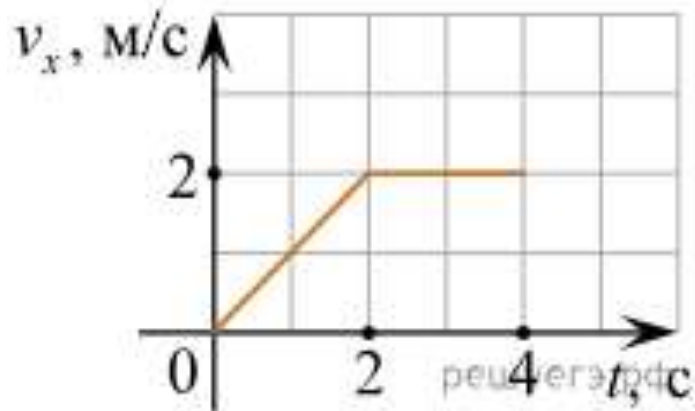
$$a = 2$$

$$b = 4$$

$$h = 2$$

$$S = \frac{(2 + 4) * 2}{2} = 6$$

Ответ: 6



8. Тело движется по оси Ox . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите, какой путь прошло тело за время от $t_1 = 0$ до $t_2 = 4$ с. (Ответ дайте в метрах.)

Площадь прямоугольного
треугольника:

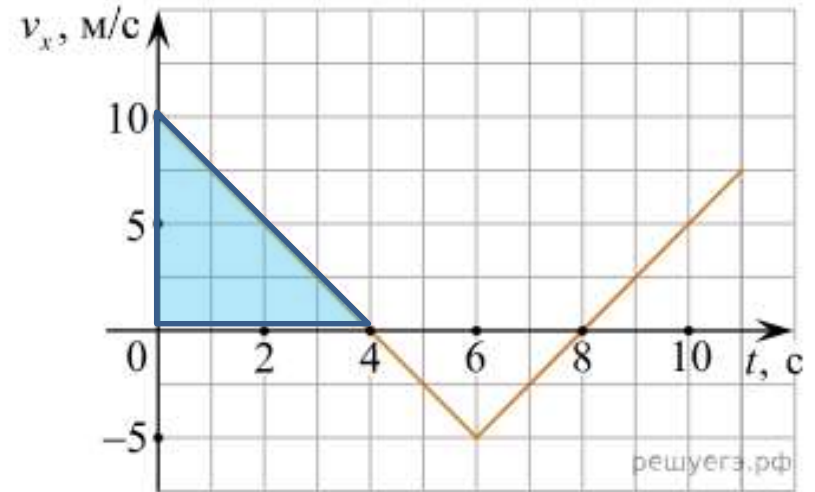
$$S = \frac{1}{2} ab$$

$$a = 4$$

$$b = 10$$

$$S = \frac{1}{2} * 4 * 10 = 20$$

Ответ: 20



9. На рисунке изображены графики зависимости модуля скорости движения четырёх автомобилей от времени. Один из автомобилей за первые 15 с движения проехал наибольший путь. Найдите этот путь. Ответ выразите в метрах.

Больше всего площадь у 3-го автомобиля.

Площадь трапеции:

$$S = \frac{(a + b) * h}{2}$$

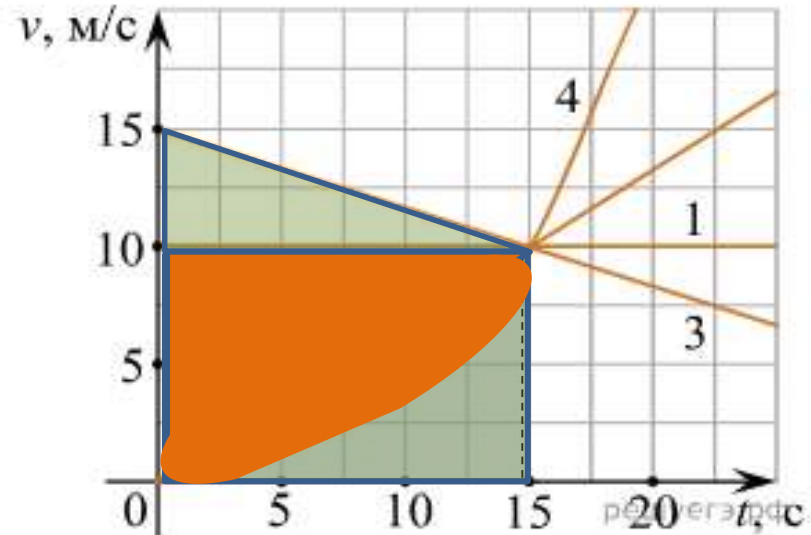
$$a = 10$$

$$b = 15$$

$$h = 15$$

$$S = \frac{(10 + 15) * 15}{2} = 187,5$$

Ответ: 187,5



10. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля от времени t . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 30 до 50 с после начала движения. (Ответ дайте в метрах.)

Площадь прямоугольного
треугольника:

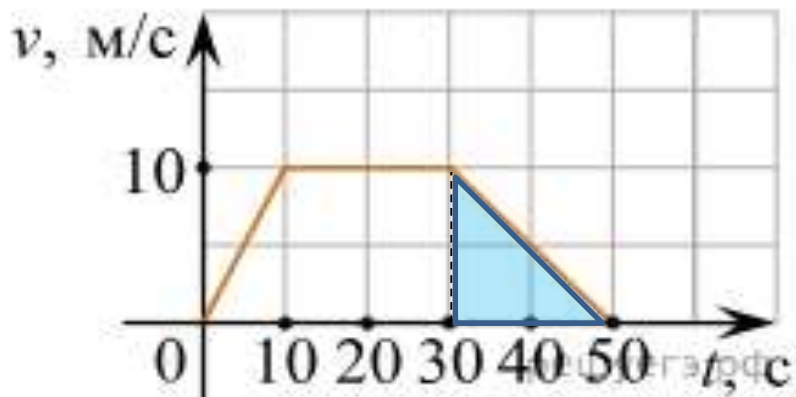
$$S = \frac{1}{2} ab$$

$$a = 10$$

$$b = 20$$

$$S = \frac{1}{2} * 20 * 10 = 100$$

Ответ: 100



11. Небольшое тело начинает равноускоренно двигаться вдоль оси OX без начальной скорости. На рисунке приведён график зависимости координаты x этого тела от времени t . Чему равна проекция скорости v_x этого тела в момент времени $t = 3$ с? Ответ выразите в метрах в секунду.

Уравнение $x(t)$:

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

$$x_0 = 0 \text{ (из графика)}$$

$$v_0 = 0 \text{ (из условия задачи)}$$

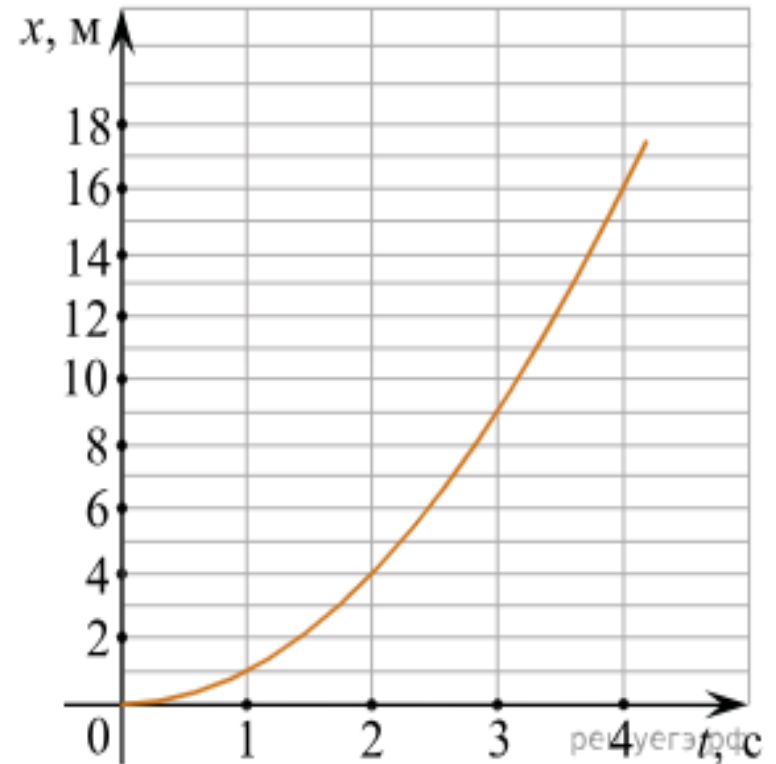
$$x(t) = \frac{at^2}{2}$$

При $t = 3$ с, $x = 9$ м (по графику)

$$\text{Ускорение: } a = \frac{2x}{t^2} = \frac{2 \cdot 9}{9} = 2 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Скорость: } v = v_0 + at = at = 2 \cdot 3 = 6$$

Ответ: 6



12. Точечное тело движется вдоль оси Ox . В начальный момент времени тело находилось в точке с координатой $x = -5$ м. На рисунке изображена зависимость проекции скорости V_x этого тела от времени t . Чему равна координата этого тела в момент времени $t = 4$ с? (Ответ дайте в метрах.)

Уравнение $x(t)$:

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

$$x_0 = -5 \text{ м (из условия задачи)}$$

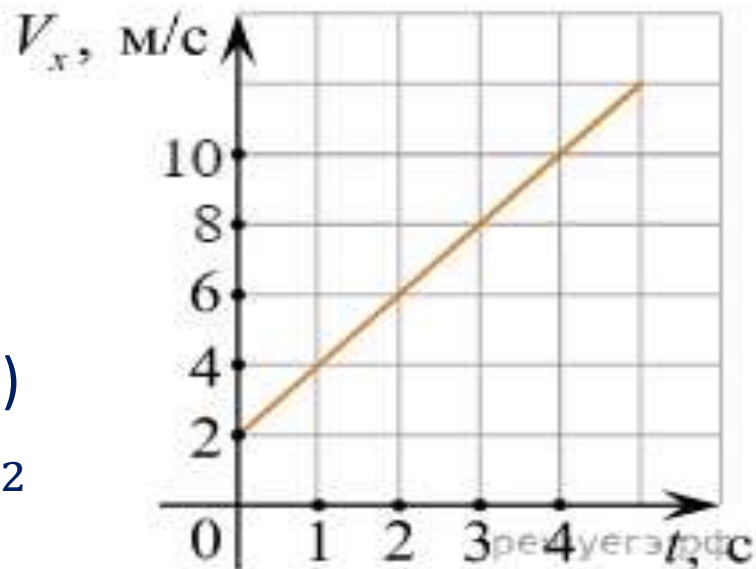
$$v_0 = 2 \text{ м/с (по графику)}$$

$$\text{При } t = 4 \text{ с, } v = 10 \text{ м/с (по графику)}$$

$$\text{Ускорение: } a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{10 - 2}{4} = 2 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Координата: } x = -5 + 2 * 4 + \frac{2 * 16}{2} = 19$$

Ответ: 19



13. Небольшое тело движется в пространстве. На рисунке показаны графики зависимости от времени t проекций V_x , V_y и V_z скорости \vec{v} этого тела на оси OX , OY и OZ от времени t . Чему равен модуль скорости этого тела в момент времени $t = 3$ с? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

При $t = 3$ с:

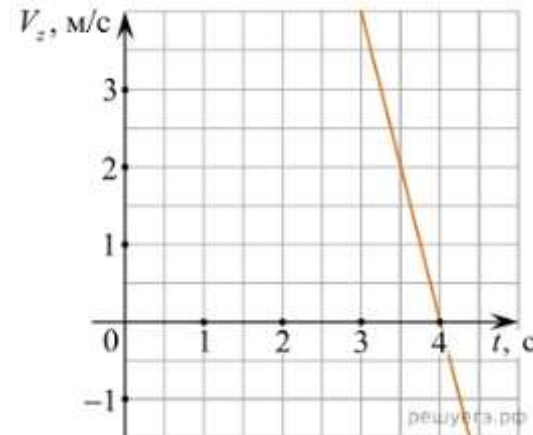
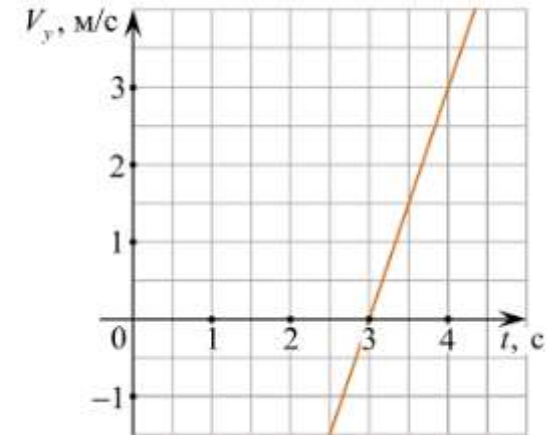
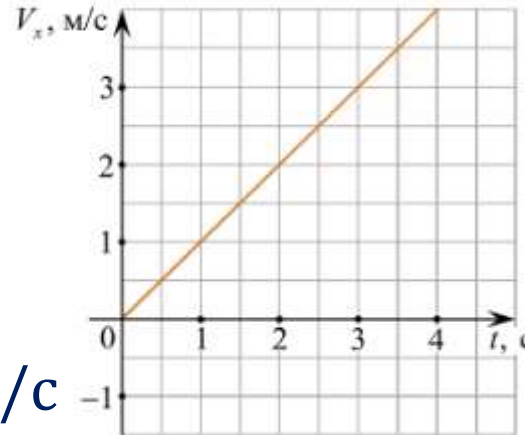
$$V_x = 3 \text{ м/с}$$

$$V_y = 0 \text{ м/с}$$

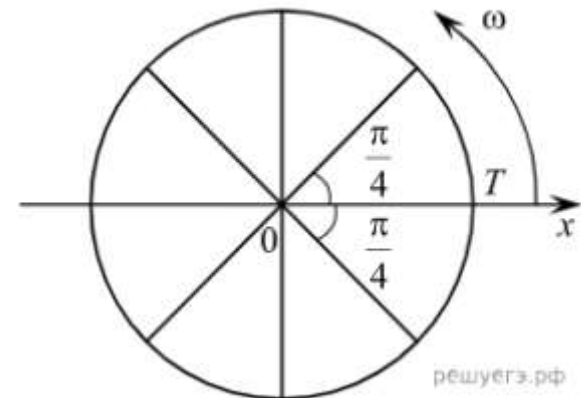
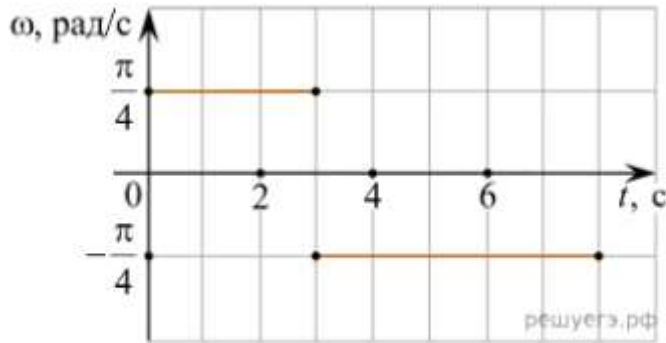
$$V_z = 4 \text{ м/с}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2} = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: 5



14. Точечное тело T начинает двигаться по окружности с центром в точке O . В момент начала движения тело находилось в точке, лежащей на оси Ox (как показано на рисунке). Используя представленный график зависимости угловой скорости ω вращения тела от времени t , определите, какой угол будет составлять отрезок OT с осью Ox к моменту времени $t = 5$ с. Ответ выразите в градусах.



Вначале в течение 3 секунд тело двигалось против часовой стрелки, а затем в течение 2 секунд по часовой.

$$\Delta t = 3 - 2 = 1 \text{ с}$$

$$\text{Угол: } \omega \cdot \Delta t = \frac{\pi}{4} \cdot 1 = 45$$

Ответ: 45

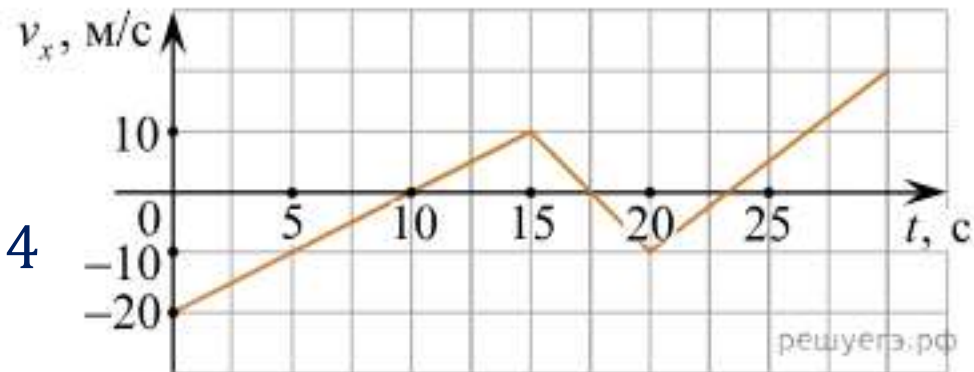
15. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени. Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

$$15 \text{ с: } v_1 = 10 \text{ м/с}$$

$$20 \text{ с: } v_2 = -10 \text{ м/с}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{-10 - 10}{20 - 15} = -4$$

Ответ: -4



16. Автомобиль движется вдоль прямой дороги. На рисунке представлен график зависимости проекции a его ускорения от времени t . Известно, что при $t = 0$ автомобиль покоился. Какой путь прошёл автомобиль за промежуток времени от 10 с до 15 с? Ответ выразите в метрах.

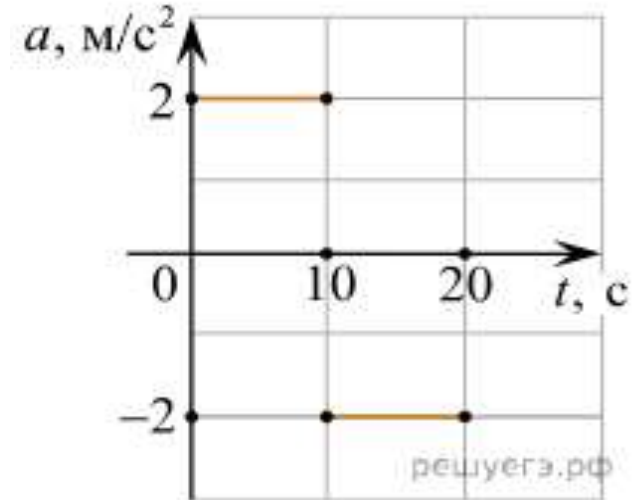
Первые 10 секунд:

$$v = v_0 + at = 0 + 2 \cdot 10 = 20 \text{ м/с}$$

За промежуток времени от 10 с до 15 с:

$$S = vt + \frac{at^2}{2} = 20 \cdot 5 - \frac{2 \cdot 25}{2} = 75 \text{ м}$$

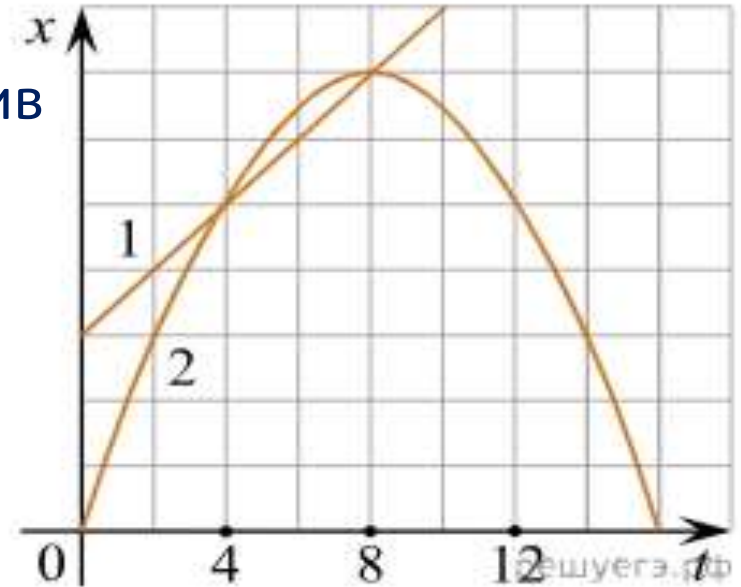
Ответ: 75



17. Два точечных тела 1 и 2 движутся вдоль оси Ox . Зависимости координат x этих тел от времени t изображены на рисунке. В какой момент времени проекции скоростей этих тел будут приблизительно одинаковыми? Ответ укажите с точностью до целого.

Скорость тела можно узнать, вычислив угол наклона касательной к графику изменения координаты тела от времени.

Ответ: 6



18. Из двух городов навстречу друг другу с постоянной скоростью движутся два автомобиля. На графике показано **изменение** расстояния между автомобилями с течением времени. Каков модуль скорости первого автомобиля в системе отсчёта, связанной со вторым автомобилем? Ответ приведите в метрах в секунду.

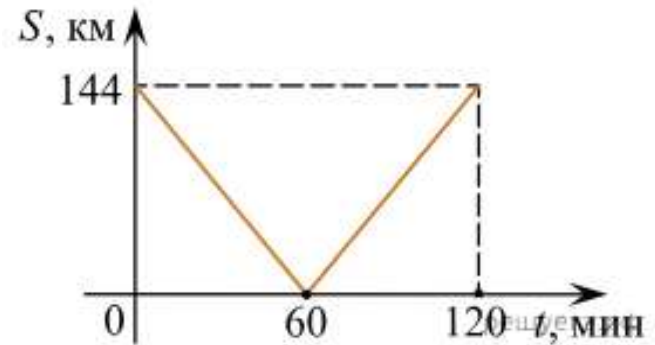
Первый автомобиль:

$$S = 144 \text{ км} = 144\,000 \text{ м}$$

$$t = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$$

$$v = \frac{S}{t} = \frac{144000}{3600} 40 \text{ м/с}$$

Ответ: 40



19. На рисунке изображены графики зависимостей проекций скоростей V двух точечных тел от времени t . Известно, что в начальный момент времени координата второго тела равна нулю, и в момент времени $t = 10$ с тела встретились. Определите начальную координату первого тела. *Ответ дайте в метрах.*

Первое тело:

$$x_1 = x_0 + vt = x_0 + 5t$$

Второе тело:

$$x_2 = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} = t + \frac{at^2}{2}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{5 - 1}{8} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

$$x_2 = t + \frac{at^2}{2} = t + 0,25t^2$$

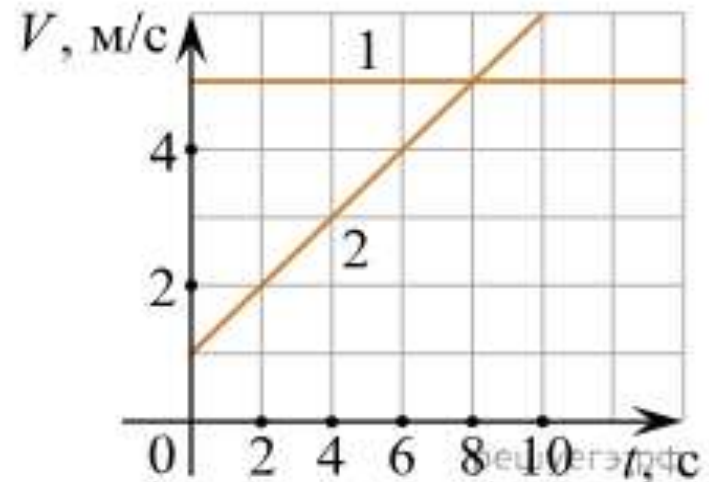
Момент встречи $t=10$ с, $x_1(10)=x_2(10)$:

$$x_0 + 5t = t + 0,25t^2$$

$$x_0 + 50 = 10 + 25$$

$$x_0 = -15$$

Ответ: -15



20. Материальная точка движется прямолинейно с постоянным ускорением вдоль оси Ox . График зависимости её координаты от времени $x = x(t)$ изображён на рисунке. Определите проекцию a_x ускорения этого тела. *Ответ дайте в метрах на секунду в квадрате.*

Уравнение движения:

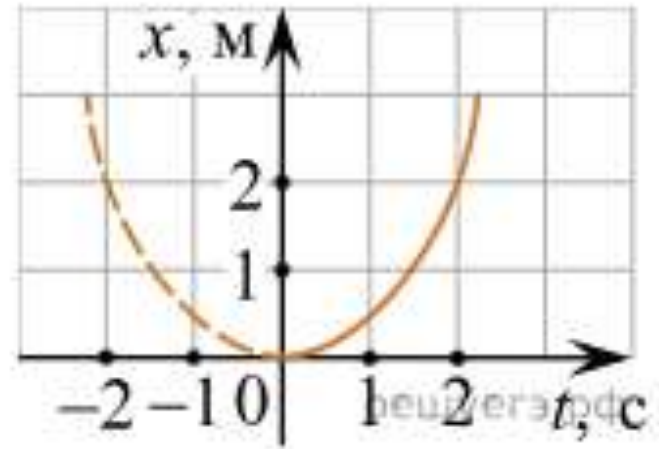
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$x_0 = 0; x = 2; t = 2$$

Вершины параболы находится в начале координат, поэтому в начальный момент времени: $v_0 = 0$

$$2 = \frac{4a}{2} = 2a$$

$$a = 1 \text{ м/с}^2$$



Ответ: 1