

## Задание №1

### Равномерное движение, относительность движения

1. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$  велосипедиста от времени  $t$ . Определите интервал времени после начала отсчета времени, когда велосипедист двигался со скоростью  $5 \text{ м/с}$ .

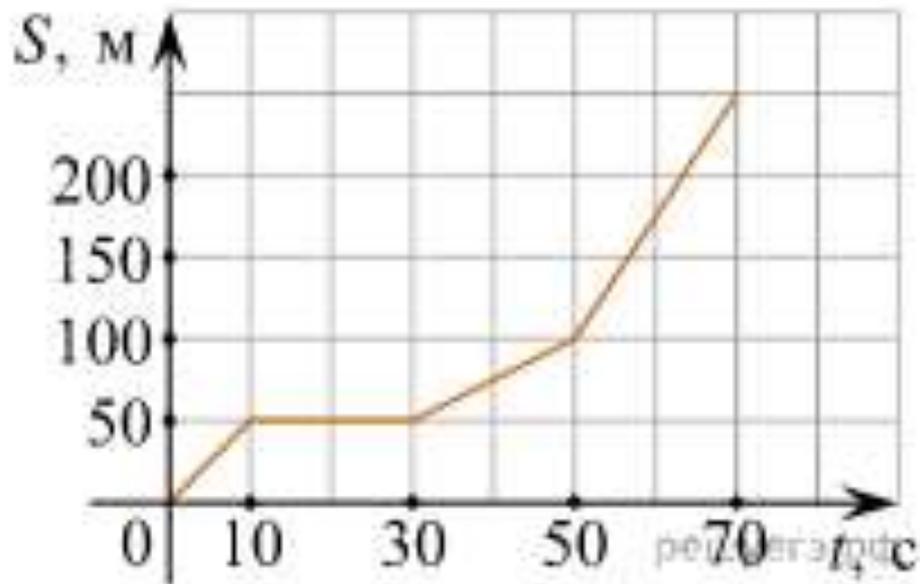
- 1) от 50 с до 70 с
- 2) от 30 с до 50 с
- 3) от 10 с до 30 с
- 4) от 0 до 10 с

От 0 до 10с:

$$S = 50 \text{ м}, t = 10 \text{ с}$$

$$v = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: 4



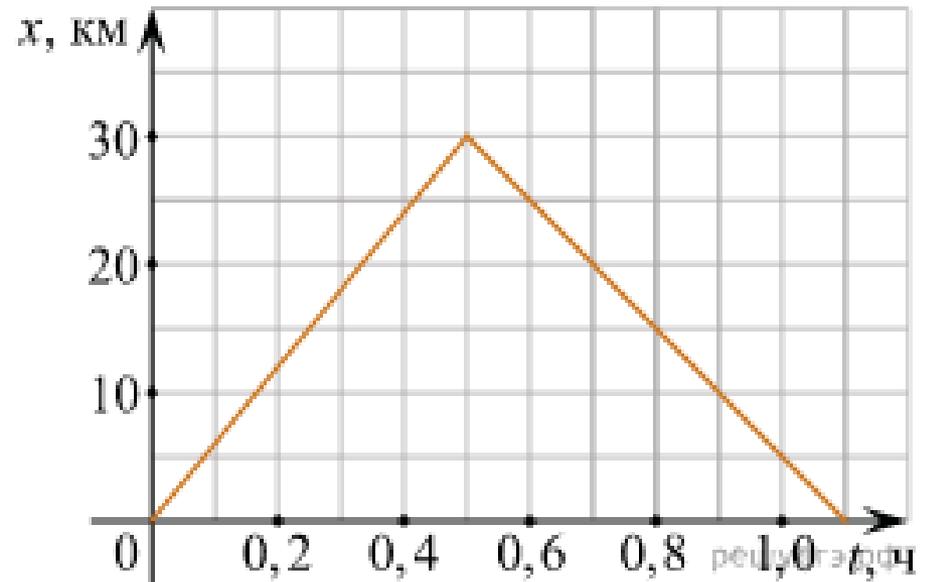
2. На рисунке представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке  $x=0$ , а пункт Б — в точке  $x = 30$  км. Чему равна максимальная скорость автобуса на всем пути следования туда и обратно? (Ответ дайте в километрах в час.)

Максимальной скорости соответствует максимальный угол наклона.

Из пункт А в Б максимальная  $v$ :

$$v = \frac{30}{0,5} = 60 \text{ км/ч}$$

Ответ: 60



3. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

$$v = v_{\text{п}} + v_{\text{т}} = 0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,7

4. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обрато он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)

Средняя скорость:

$$v_{\text{cp}} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}$$

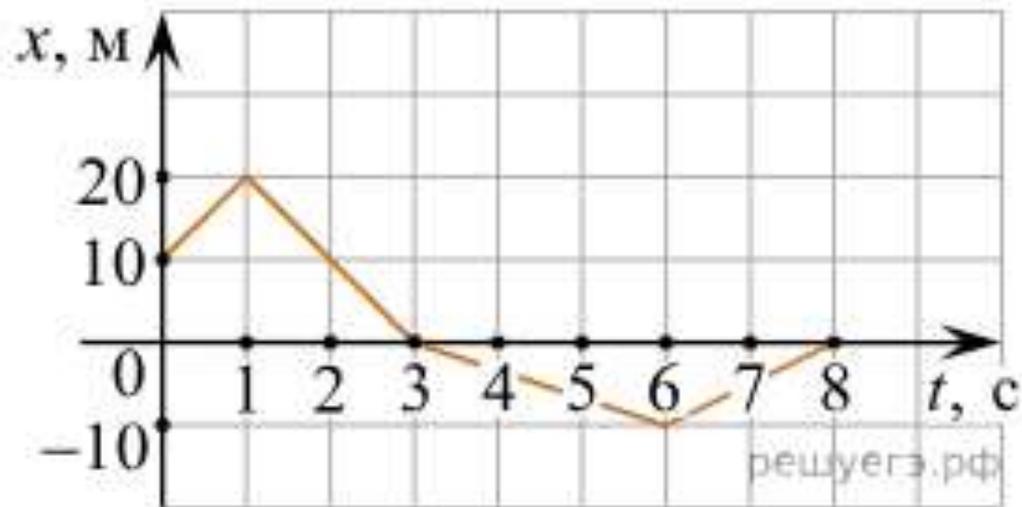
$$S_1 : t_1 = \frac{S_1}{15}$$

$$S_2 : t_2 = \frac{S_2}{15/2} = \frac{2S_2}{15}$$

$$v_{\text{cp}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{2S}{\frac{S}{15} + \frac{2S}{15}} = \frac{2S \cdot 15}{3S} = \frac{30}{3} = 10 \text{ км/ч}$$

Ответ: 10

5. Тело движется прямолинейно вдоль оси  $x$ . На графике представлена зависимость координаты тела от времени. В какой момент времени модуль перемещения относительно исходной точки имел максимальное значение? (Ответ дайте в секундах.)



Ответ: 6

6. Движение двух велосипедистов задано уравнениями  $x_1=2t$  (м) и  $x_2=100-8t$  (м). Найдите координату  $x$  места встречи велосипедистов. Велосипедисты двигаются вдоль одной прямой. (Ответ дайте в метрах.)

Место встречи:  $x_1 = x_2$

$$2t = 100 - 8t$$

$$10t = 100$$

$$t = 10 \text{ с}$$

Координата места встречи:  $x = 2 \cdot 10 = 20 \text{ м}$

Ответ: 20

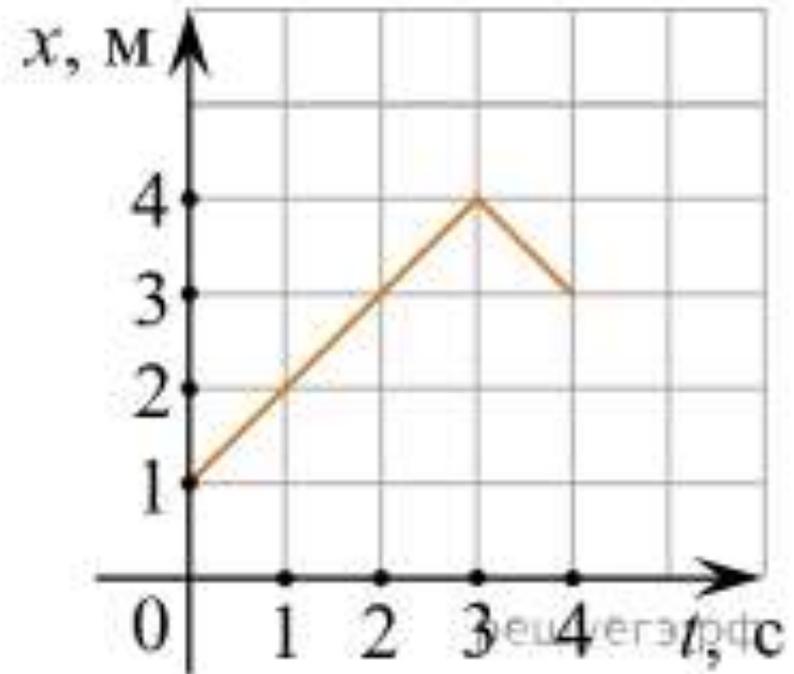
7. На рисунке приведен график движения  $x(t)$  электрокара. Определите по этому графику путь, проделанный электрокаром за интервал времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 4$  с. (Ответ дайте в метрах.)

От 1 до 3с:  $4 - 2 = 2$  м

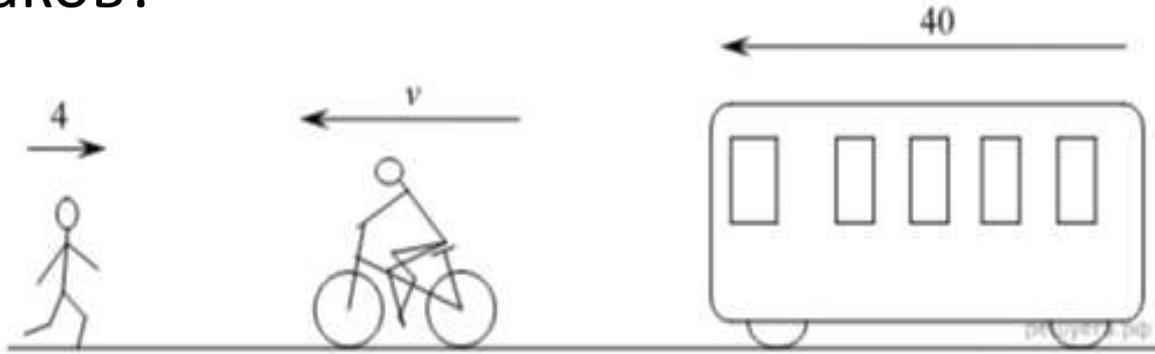
От 3 до 4 с: 1 м

Путь:  $2 + 1 = 3$  м

Ответ: 3



8. Пешеход идет по прямолинейному участку дороги со скоростью 4 км/ч. Навстречу ему движется автобус со скоростью 40 км/ч. С какой скоростью (в км/ч) должен двигаться навстречу пешеходу велосипедист, чтобы модуль его скорости относительно пешехода и автобуса был одинаков?



Велосипедист и пешеход:  $v + 4$

Велосипедист и автобус:  $40 - v$

$$v + 4 = 40 - v$$

$$v = 18 \text{ км/ч}$$

Ответ: 18

9. Пароход движется по реке против течения со скоростью 5 м/с относительно берега. Определите скорость течения реки, если скорость парохода относительно берега при движении в обратном направлении равна 8 м/с. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Против течения:  $v_{\Pi} - v_{\text{T}} = 5$

По течению:  $v_{\Pi} + v_{\text{T}} = 8$

$$\begin{cases} v_{\Pi} - v_{\text{T}} = 5 \\ v_{\Pi} + v_{\text{T}} = 8 \end{cases}$$
$$v_{\Pi} = 6,5 \text{ м/с}$$

Скорость течения:  $8 - 6,5 = 1,5 \text{ м/с}$

Ответ: 1,5

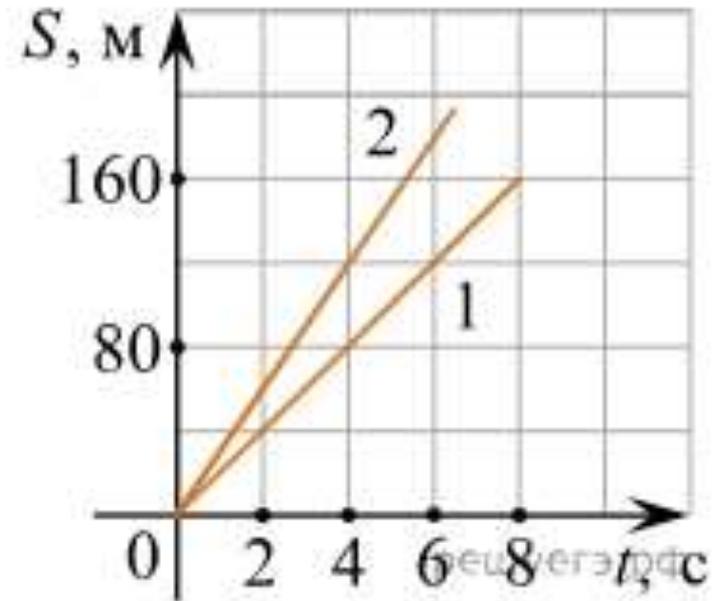
10. На рисунке представлены графики зависимости пройденного пути от времени для двух тел. На какую величину  $\Delta u$  скорость второго тела  $u_2$  больше скорости первого тела  $u_1$ ? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Первое тело:  $v_1 = \frac{S}{t} = \frac{160}{8} = 20$

Второе тело:  $v_2 = \frac{S}{t} = \frac{120}{4} = 30$

$30 - 20 = 10 \text{ м/с}$

Ответ: 10



11. Тела 1 и 2 движутся вдоль оси  $x$ . На рисунке изображены графики зависимости координат движущихся тел 1 и 2 от времени  $t$ . Чему равен модуль скорости 1 относительно тела 2? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

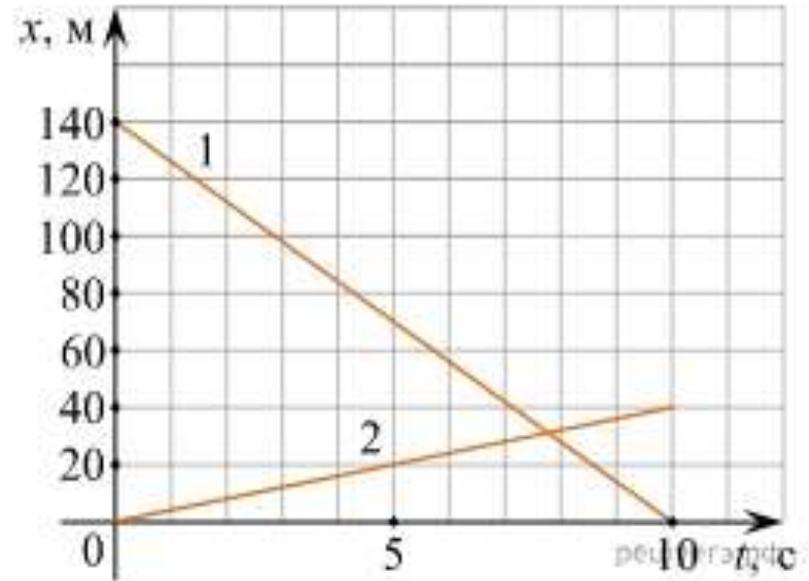
Первое тело:  $v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-140}{10} = -14$

Второе тело:  $v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40-0}{10} = 4$

Модуль скорости 1 относительно тела 2:

$$v_{\text{отн}} = |v_2 - v_1| = |4 + 14| = 18 \text{ м/с}$$

Ответ: 18



12. Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью 10 м/с. Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью 1 м/с относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Так как пассажир двигается вдоль автобуса по направлению его движения, то для скорости пассажира относительно дороги:

$$10+1=11 \text{ м/с}$$

Ответ: 11

13. Мотоцикл едет по прямой дороге с постоянной скоростью 50 км/ч. По той же дороге навстречу ему едет автомобиль с постоянной скоростью 70 км/ч. Чему равен модуль скорости движения мотоцикла относительно автомобиля? (Ответ дайте в километрах в час.)

Так как едут навстречу друг другу:

$$50+70=120 \text{ км/ч}$$

Ответ: 120

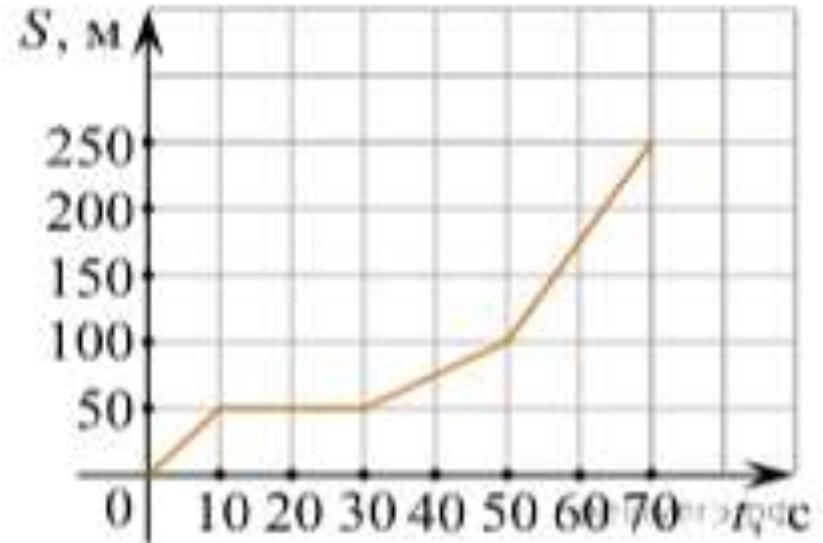
14. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$  велосипедиста от времени  $t$ . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 50 до 70 с.

За время от 50 до 70с путь:

$$250 - 100 = 150 \text{ м}$$

Скорость:  $150 / 20 = 7,5 \text{ м/с}$

Ответ: 7,5



15. На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  велосипедиста от времени  $t$ . Чему равен наибольший модуль проекции скорости велосипедиста на ось  $Ox$ ? Ответ выразите в метрах в секунду.

От 0 до 10с:

$$v_1 = \frac{50 - 150}{10} = -10$$

От 10 до 30с:

$$v_2 = \frac{100 - 50}{20} = 2,5$$

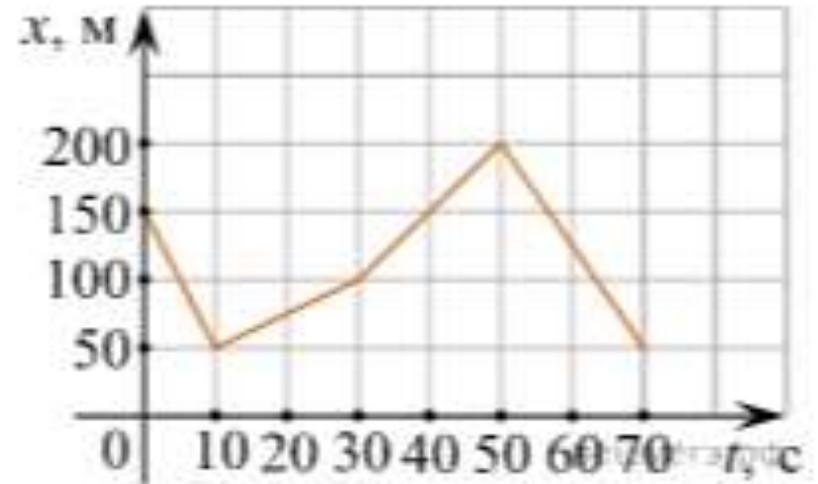
От 30 до 50с:

$$v_3 = \frac{200 - 100}{20} = 5$$

От 50 до 70с:

$$v_4 = \frac{50 - 200}{20} = -7,5$$

Ответ: 10

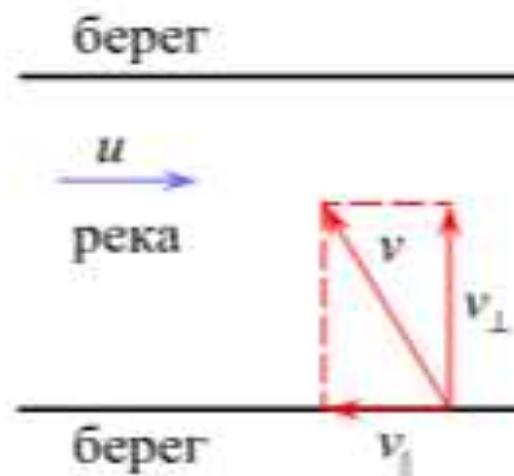


16. Катер плывёт по прямой реке, двигаясь относительно берега перпендикулярно береговой линии. Модуль скорости катера относительно берега равен 6 км/ч. Река течёт со скоростью 4,5 км/ч. Чему равен модуль скорости катера относительно воды? Ответ выразите в км/ч.

По теореме Пифагора:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_{\perp}^2} = 7,5 \text{ км/ч}$$

Ответ: 7,5

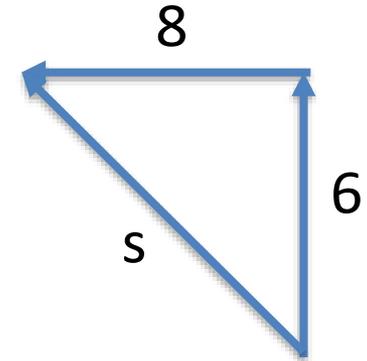


17. Турист прошел 6 км в направлении на север и затем 8 км в направлении на запад. Чему равен модуль полного перемещения туриста? Ответ дайте в километрах.

По теореме Пифагора:

$$s = \sqrt{64 + 36} = 10 \text{ км}$$

Ответ: 10



18. Небольшое тело движется по плоскости  $YOX$ . На рисунке показаны радиус-векторы  $r_1$  и  $r_2$  этого тела в моменты времени  $t_1 = 0$  с и  $t_2 = 2,5$  с. Чему равен модуль средней скорости этого тела за указанный промежуток времени? *Ответ запишите в метрах в секунду.*

Проекции радиус-вектора на оси:

$$r_x = r_{2x} - r_{1x} = 5 - 1 = 4\text{ м}$$

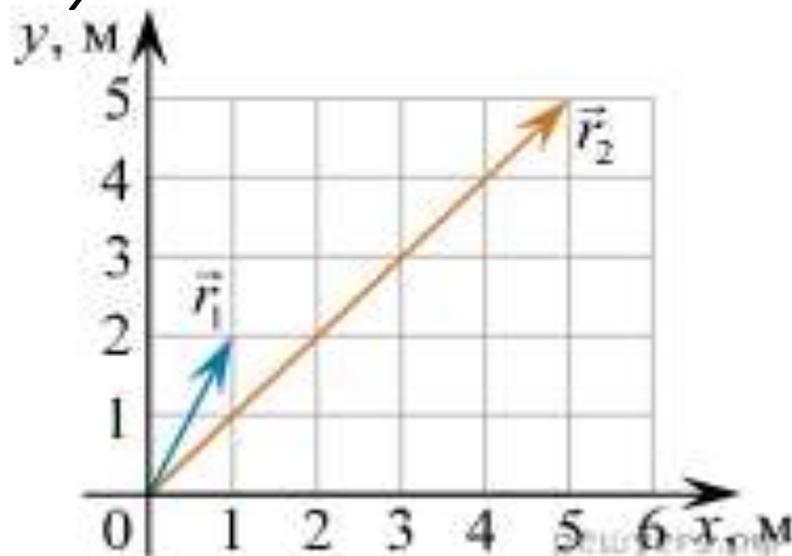
$$r_y = r_{2y} - r_{1y} = 5 - 2 = 3\text{ м}$$

Перемещение:

$$s = \sqrt{r_x^2 + r_y^2} = 5\text{ м}$$

Средняя скорость:  $v = \frac{5}{2,5} = 2\text{ м/с}$

Ответ: 2



19. Координата тела меняется с течением времени согласно закону  $x=4-2t$  где все величины выражены в СИ. Определите проекцию скорости  $v_x$  этого тела. Ответ запишите в метрах в секунду.

Уравнение координаты:

$$x = x_0 + vt$$

$$x = 4 - 2t$$

Скорость:  $v = -2\text{м/с}$

Ответ: -2