



ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «МОЛЧАНОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ОТРАСЛЕВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»



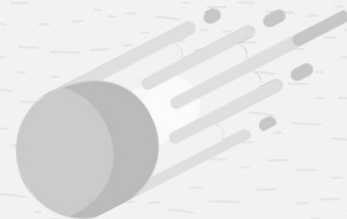
**ТЕМА:**

*Скорость. Равномерное  
прямолинейное  
движение.*

*Автор: Излева Оксана Геннадьевна  
Преподаватель физики*

Молчаново - 2019

# Сегодня на уроке



1

Вспомним, какое движение называется *равномерным*.

2

Поговорим о скорости точки при равномерном прямолинейном движении.

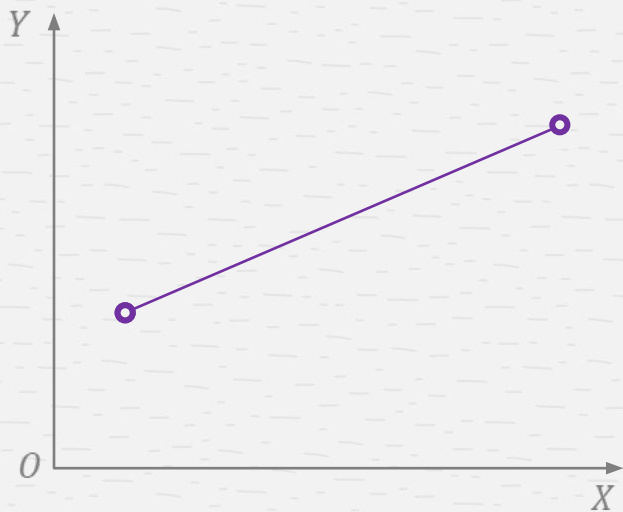
3

Познакомимся с уравнением равномерного прямолинейного движения.

4

Научимся строить графики зависимости кинематических величин от времени при РПД.

# Виды движения в зависимости от формы траектории



Прямолинейное движение



Криволинейное движение

# Равномерное прямолинейное движение

Равномерное прямолинейное  
движение (РПД) —

это движение, при котором тело за  
любые равные промежутки времени  
совершает одинаковые  
перемещения.

$$\vec{v} = \overline{const}$$

— уравнение  
скорости РПД

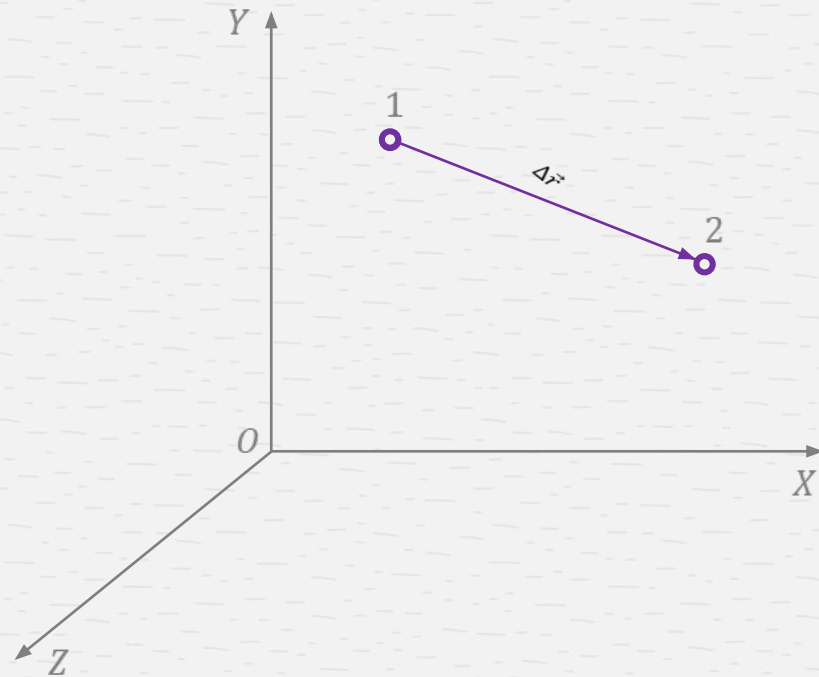


# Скорость РПД

Скорость РПД точки — физическая векторная величина, равная отношению перемещения точки к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

$$[v] = \left[ \frac{\text{М}}{\text{с}} \right]$$

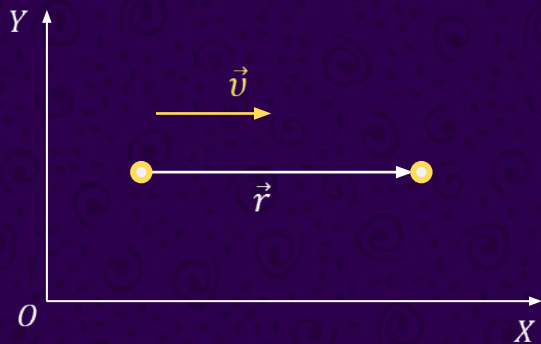




# Естественный способ описания движения

Направление вектора скорости при равномерном прямолинейном движении совпадает с направлением вектора перемещения, а модуль скорости не меняется с течением времени.

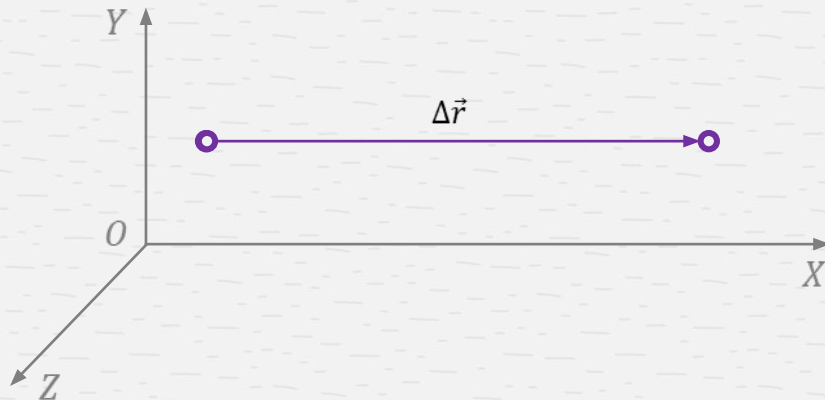
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



# Модуль скорости РПД

Модуль скорости — величина, численно равная пути, пройденному точкой за единицу времени.

$$v = \frac{s}{\Delta t}$$



# Уравнение РПД

Скорость РПД:

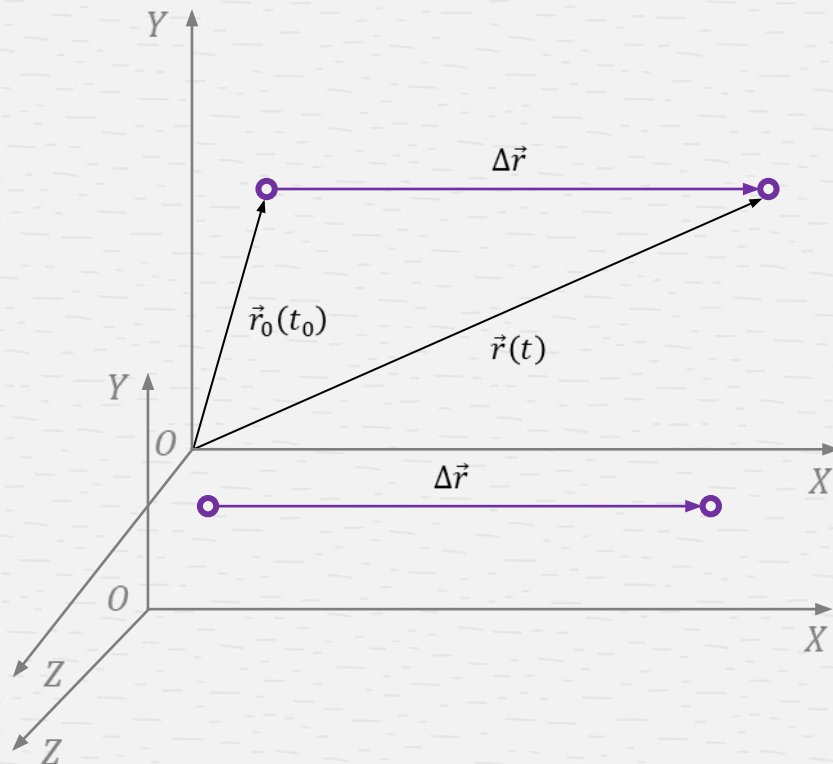
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t - t_0} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t}.$$

Промежуток времени:  $\Delta t = t - t_0$ .

Перемещение точки:  $\Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0$ .

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t$$

— уравнение  
РПД точки

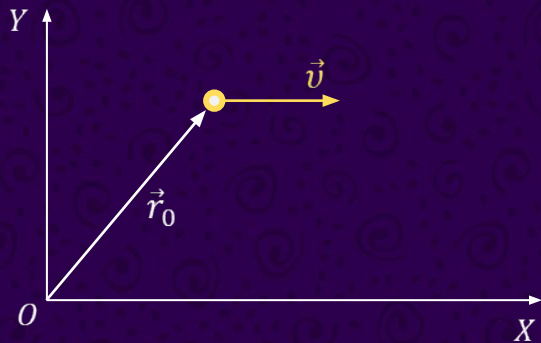




# Прямолинейное равномерное движение

Уравнение РПД позволяет найти радиус-вектор точки в любой момент времени, если известны скорость точки и радиус-вектор, задающий её положение в начальный момент времени.

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t$$



# Прямолинейное равномерное движение

Основная задача механики:  
определение координаты точки в  
любой момент времени.



# Прямолинейное равномерное движение

Уравнение РПД:  $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t$ .

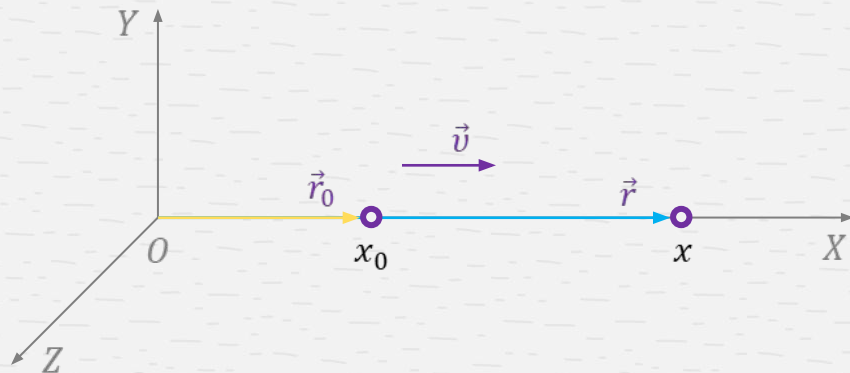
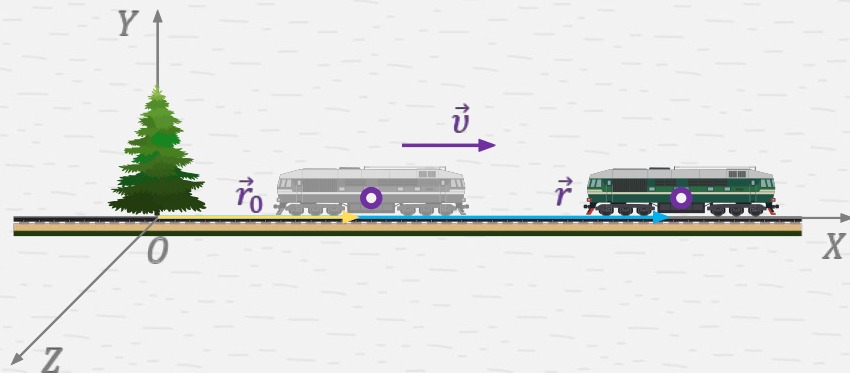
Проекции векторов:

$$v_x = v; r_x = x; r_{0x} = x_0; v_y = 0; v_z = 0;$$

$$r_y = 0; r_z = 0; r_{0y} = 0; r_{0z} = 0.$$

**Кинематический закон  
равномерного движения:**

$$x = x_0 + v_x t$$

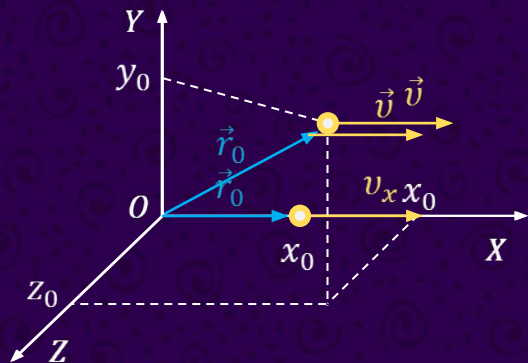


# Прямолинейное равномерное движение

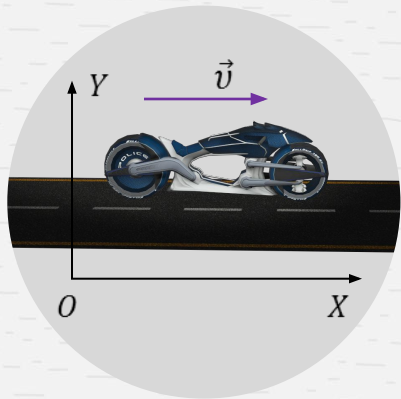
Для определения координаты движущегося тела в любой момент времени необходимо знать его начальную координату и проекцию скорости движения на ось.

$$\begin{aligned}x &\equiv x_0 + v_x t \\x &\equiv x_0 + v_x t \\y &= y_0\end{aligned}$$

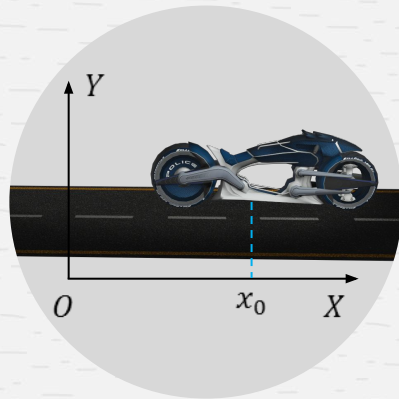
$$z = z_0$$



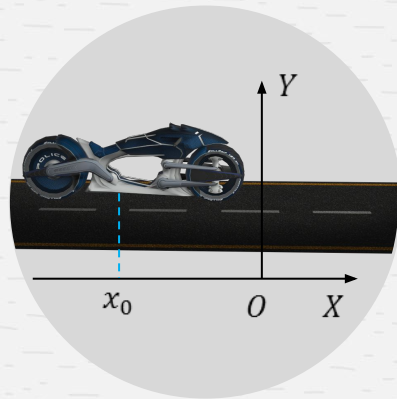
$$x = x_0 + v_x t$$



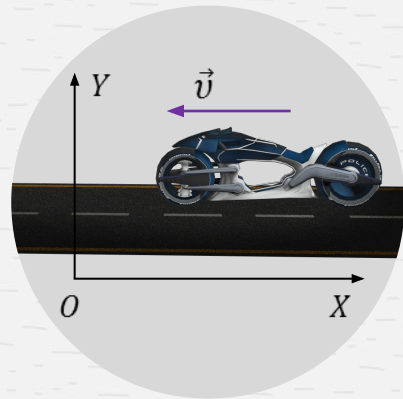
$$v_x > 0$$



$$x_0 > 0$$



$$x_0 < 0$$



$$v_x < 0$$



# Графическое представление равномерного движения

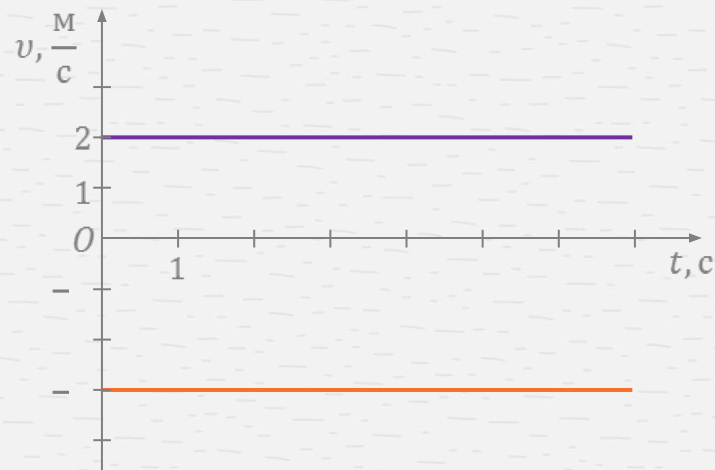
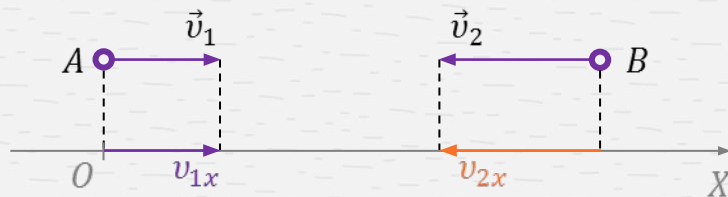
Расстояние между точками в начальный момент времени:  $s = 20$  м.

Модуль скорости 1-й точки:  $v = 2$  м/с.

Модуль скорости 2-й точки:  $v = 3$  м/с.

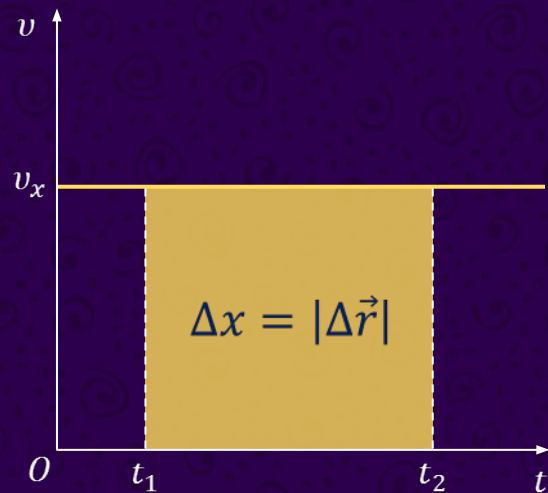
Проекции скоростей точек на  $OX$ :

$$v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$



# Графическое представление равномерного движения

Изменение координаты точки за некоторый промежуток времени численно равно площади прямоугольника, заключённого между графиком скорости, осью времени и перпендикулярами к этой оси, восстановленными из точек, соответствующих моментам начала и конца наблюдения.



# Графическое представление равномерного движения

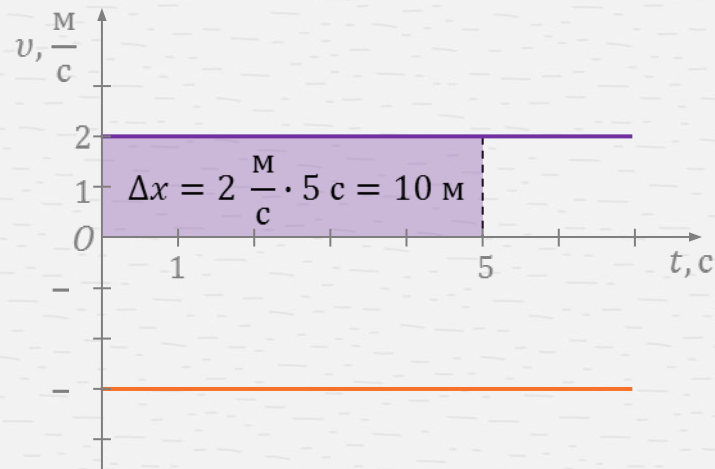
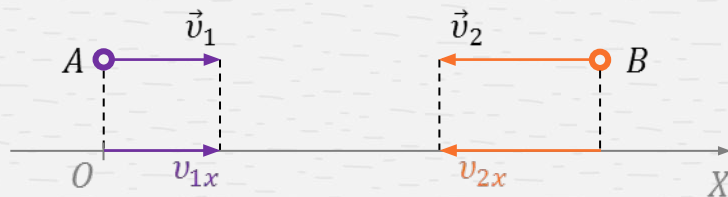
Расстояние между точками в начальный момент времени:  $s = 20$  м.

Модуль скорости 1-й точки:  $v = 2$  м/с.

Модуль скорости 2-й точки:  $v = 3$  м/с.

Проекции скоростей точек на  $Ox$ :

$$v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$



# Графическое представление равномерного движения

Проекция скорости точки на  $Ox$ :

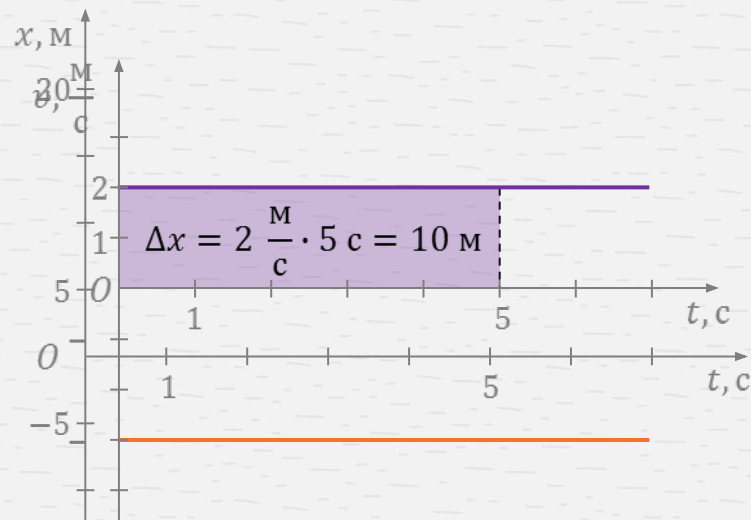
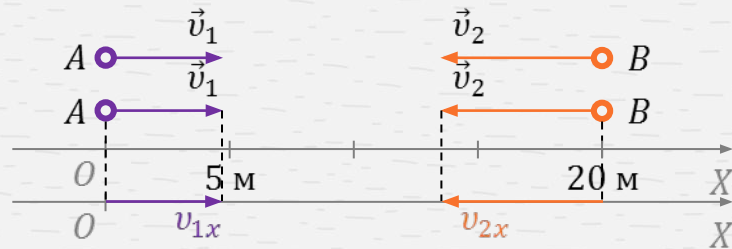
Расстояние между точками в начальный момент времени:  $s = 20$  м.  
 $v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Модуль скорости 1-й точки:  $v = 2$  м/с.

Модуль скорости 2-й точки:  $v = 3$  м/с.

Проекция скорости точек на  $Ox$ :

$$v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$



# Графическое представление равномерного движения

Проекции скоростей точек на  $Ox$ :

$$v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

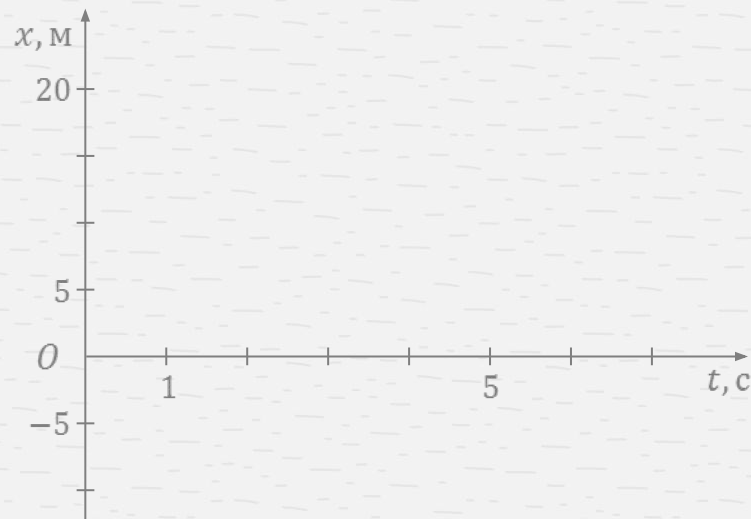
Уравнения движения точек:

$$x_1 = x_{01} + v_{1x}t \Rightarrow x_1 = 2t;$$

$$x_2 = x_{02} + v_{2x}t \Rightarrow x_2 = 20 - 3t.$$

Начальные координаты точек:

$$x_{01} = 0; x_{02} = 20 \text{ м}.$$

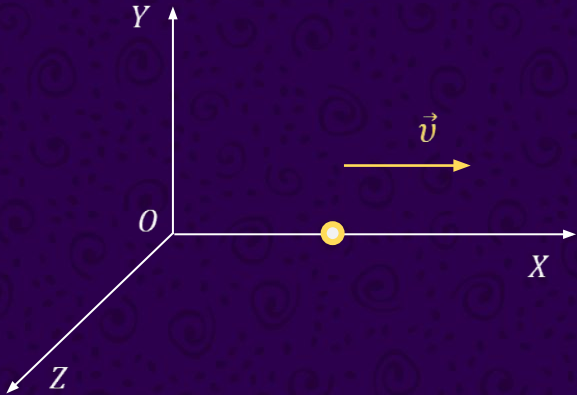




# Прямолинейное равномерное движение

Координаты точек при их равномерном прямолинейном движении линейно зависят от времени.

$$x = x_0 + v_x t$$



# Графическое представление равномерного движения

Проекции скоростей точек на  $Ox$ :

$$v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

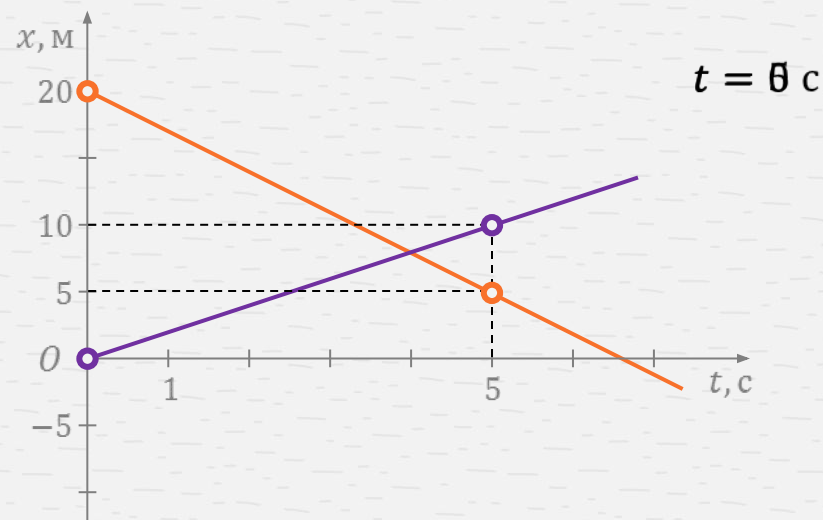
Уравнения движения точек:

$$x_1 = x_{01} + v_{1x}t \Rightarrow x_1 = 2t;$$

$$x_2 = x_{02} + v_{2x}t \Rightarrow x_2 = 20 - 3t.$$

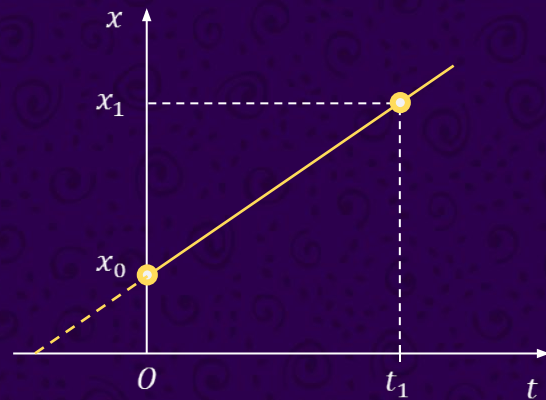
Начальные координаты точек:

$$x_{01} = 0; x_{02} = 20 \text{ м}.$$



# Прямолинейное равномерное движение

Графики движения дают полное решение механической задачи, т. к. они позволяют определить координату тела в любой момент времени, в том числе и в моменты времени, предшествовавшие начальному.



# Графическое представление равномерного движения

Уравнения движения точек:

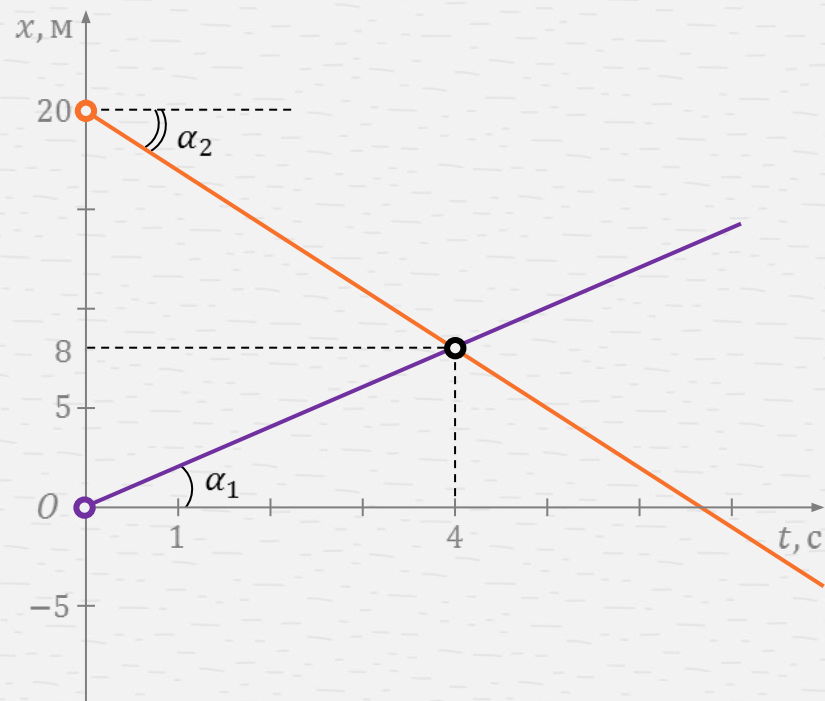
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

Так как  $\alpha_2 > \alpha_1$ , то  $v_2 > v_1$ .

При этом  $\operatorname{tg} \alpha_1 = v_{1x}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha_2 = v_{2x}$ .

Момент встречи точек:

$$t_{\text{встр}} = 4 \text{ с}; \quad x_{\text{встр}} = 8 \text{ м.}$$



**Задача 1.** На рисунке представлен график зависимости координаты туриста от времени. Опишите его движение.

---

## РЕШЕНИЕ

Участок  $OA$  — равномерное движение:

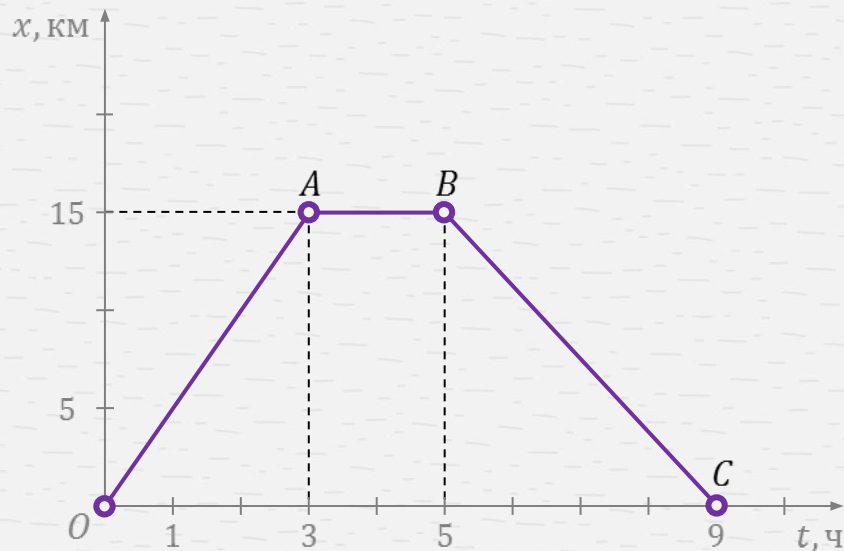
$$v_{OA} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{15 \text{ км} - 0}{3 \text{ ч} - 0} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Участок  $AB$  — отдых:

$$v_{AB} = 0.$$

Участок  $BC$  — равномерное движение в обратном направлении:

$$v_{CD} = \left| \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \right| = \left| \frac{0 - 15 \text{ км}}{9 \text{ ч} - 5 \text{ ч}} \right| = 3,75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$





**Задача 2.** Две лодки плывут навстречу друг другу равномерно и прямолинейно. Скорость первой лодки  $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , второй —  $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Определите время и координату их места встречи, если в начальный момент времени расстояние между лодками равно  $130 \text{ м}$ .

$$l = 130 \text{ м}$$

**ДАНО**      **РЕШЕНИЕ**

$$v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = 130 \text{ м}$$

$$t = ?$$

$$x = ?$$

Начальные координаты:  $x_{01} = 0$ ;  $x_{02} = l$ .

Уравнение движения:  $x_1 = x_{01} + v_{1x}t$ ;  $x_2 = x_{02} + v_{2x}t$ .

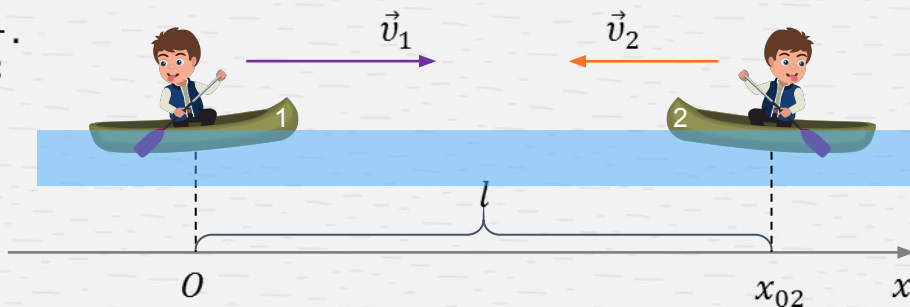
Следовательно,  $x_1 = v_1t$ ;  $x_2 = l - v_2t$ .

Момент встречи:  $x_1 = x_2$ .

$$\text{Тогда } v_1t = l - v_2t \Rightarrow t = \frac{l}{v_1 + v_2}.$$

$$t = \frac{130 \text{ м}}{8 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{130 \text{ м}}{13 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 10 \text{ с}$$

$$x_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10 \text{ с} = 80 \text{ м}$$



**Задача 2.** Две лодки плывут навстречу друг другу равномерно и прямолинейно. Скорость первой лодки 8 м/с, второй — 5 м/с. Определите время и координату их места встречи, если в начальный момент времени расстояние между лодками равно 130 м.

---

**ДАНО**

$$v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = 130 \text{ м}$$

$$t = ?$$

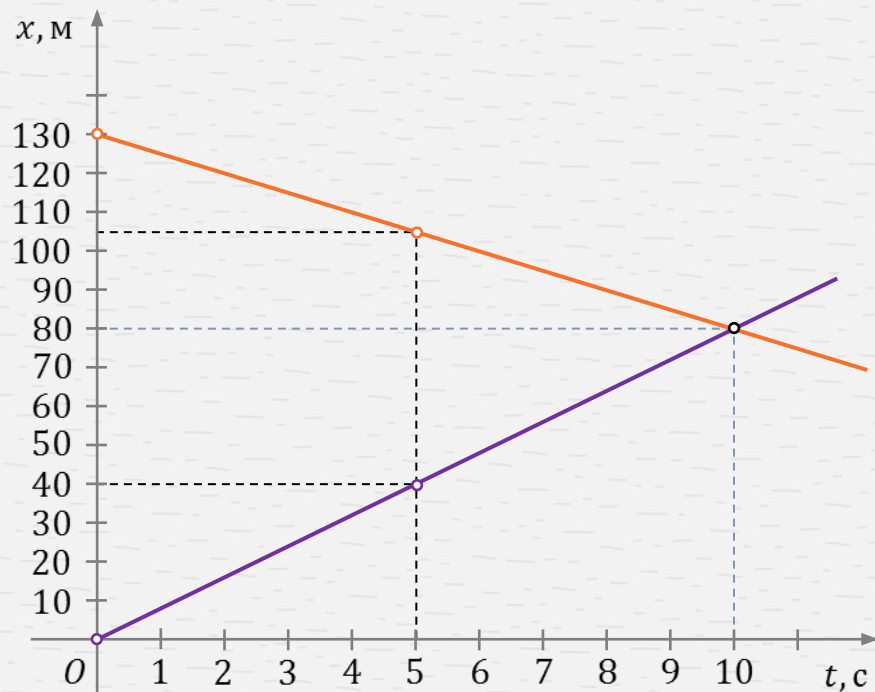
$$x = ?$$

**РЕШЕНИЕ**

Уравнения движения:

$$x_1 = 8t; \quad x_2 = 130 - 5t.$$

**ОТВЕТ:**  $t = 10 \text{ с}; x = 80 \text{ м}.$



# Выводы

## Графическое представление равномерного движения

Уравнения движения точек:

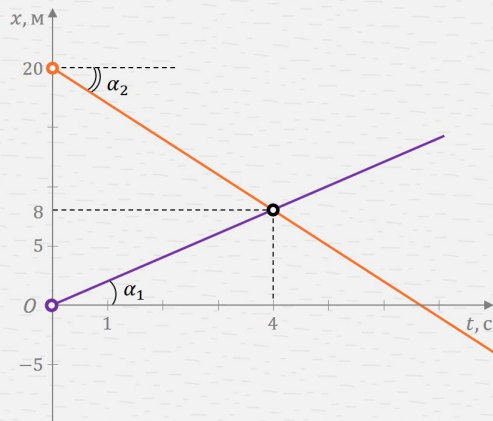
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

Так как  $\alpha_2 > \alpha_1$ , то  $v_2 > v_1$ .

При этом  $\operatorname{tg} \alpha_1 = v_{1x}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha_2 = v_{2x}$ .

Момент встречи точек:

$$t_{\text{встр}} = 4 \text{ с}; \quad x_{\text{встр}} = 8 \text{ м}.$$



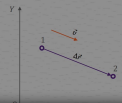
## Равномерное прямолинейное движение

Равномерное прямолинейное движение (РПД) — это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые



## Скорость РПД

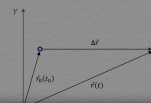
Скорость РПД точки — физическая векторная величина, равная отношению перемещения точки к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.



## Уравнение РПД

Уравнение РПД, записанное в векторной форме:

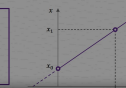
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t$$



Уравнение РПД, записанное в

## Прямолинейное равномерное движение

Графики движения дают полное решение механической задачи, т. к. они позволяют определить координату тела в любой момент времени, а том числе и в моменты времени, предшествовавшие начальному.



## Графическое представление равномерного движения

Уравнения движения точек:

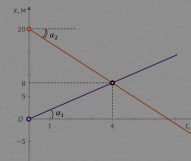
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

Так как  $\alpha_2 > \alpha_1$ , то  $v_2 > v_1$ .

При этом  $\operatorname{tg} \alpha_1 = v_{1x}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha_2 = v_{2x}$ .

Момент встречи точек:

$$t_{\text{встр}} = 4 \text{ с}; \quad x_{\text{встр}} = 8 \text{ м}.$$



**Спасибо за внимание!**

