



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

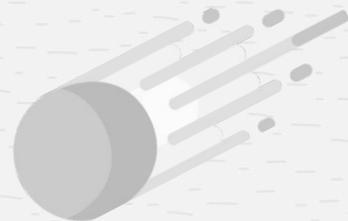
Поговорим о скорости точки при равномерном прямолинейном движении.

3

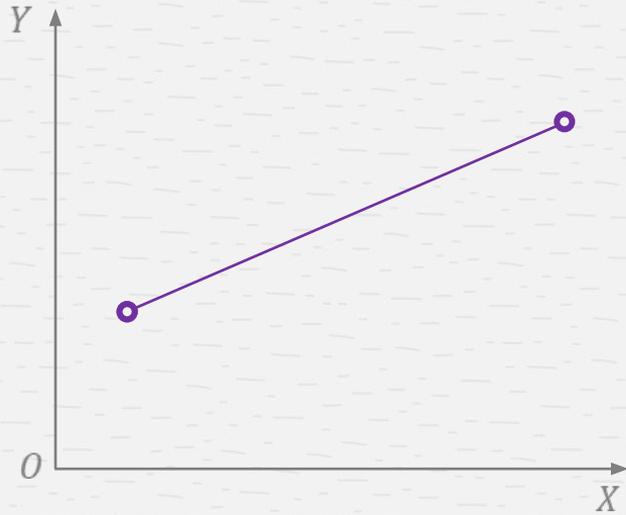
Познакомимся с уравнением равномерного прямолинейного движения.

4

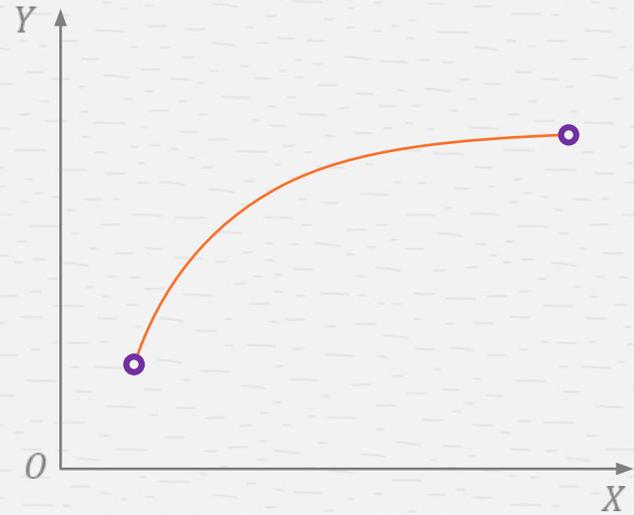
Научимся строить графики зависимости кинематических величин от времени при РПД.



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

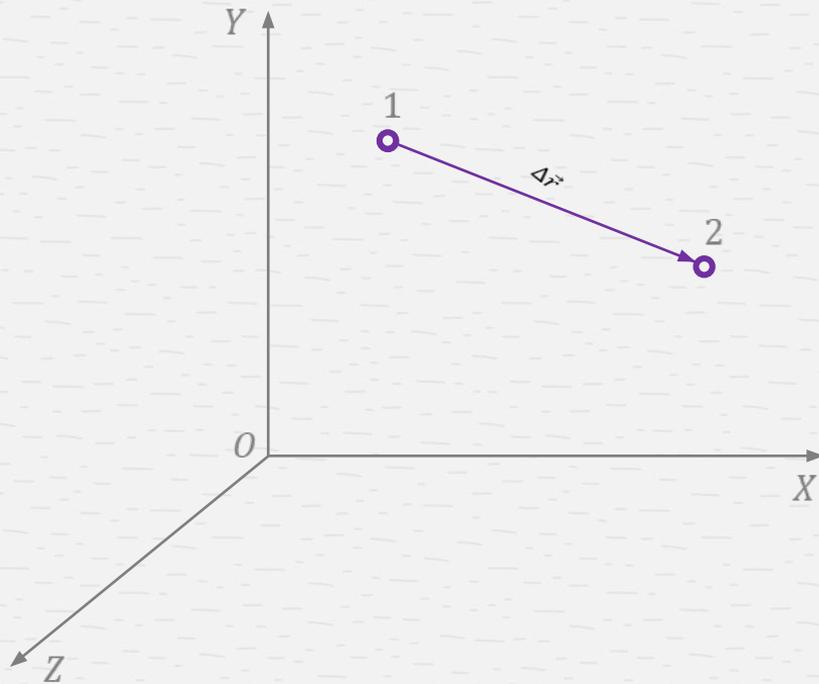


Скорость РПД

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

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

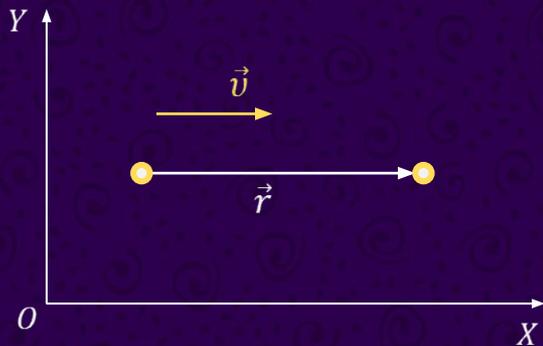
$$[v] = \left[\frac{\text{М}}{\text{с}} \right]$$



Естественный способ описания движения

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

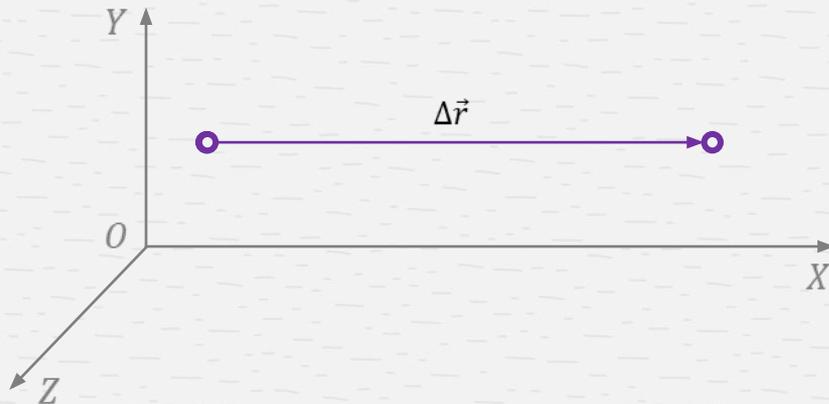
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



Модуль скорости РПД

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

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



Уравнение РПД

Скорость РПД:

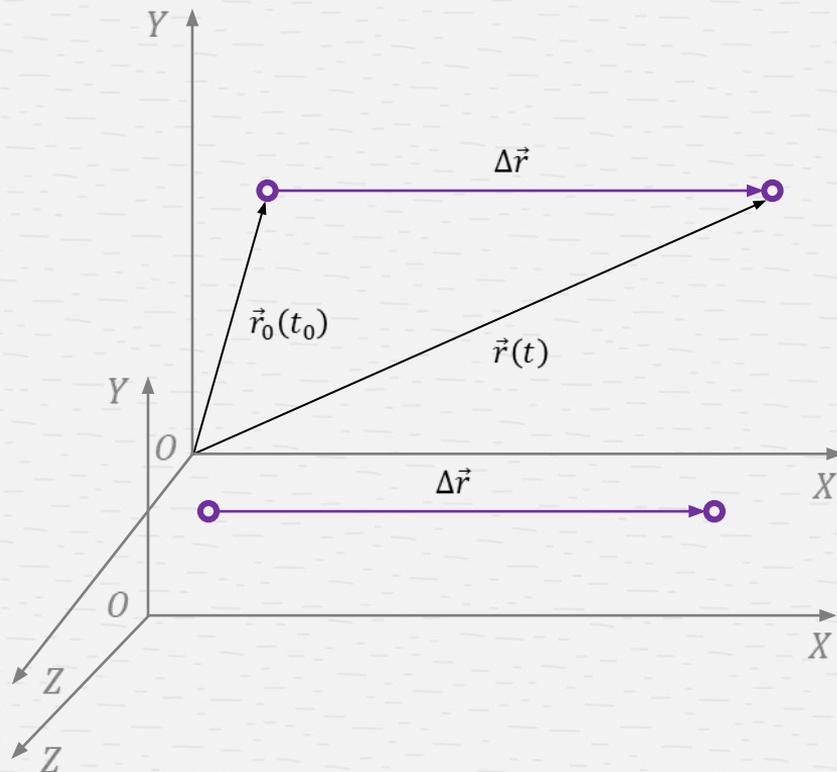
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t - t_0} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t}.$$

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

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

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

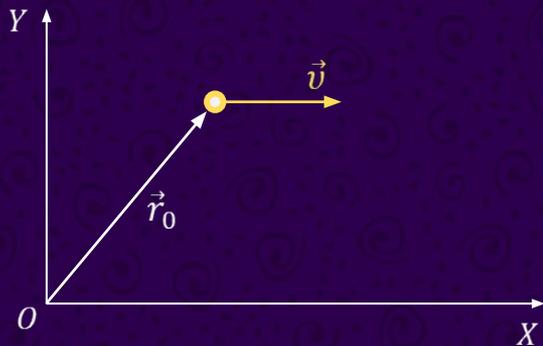
— уравнение
РПД точки



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

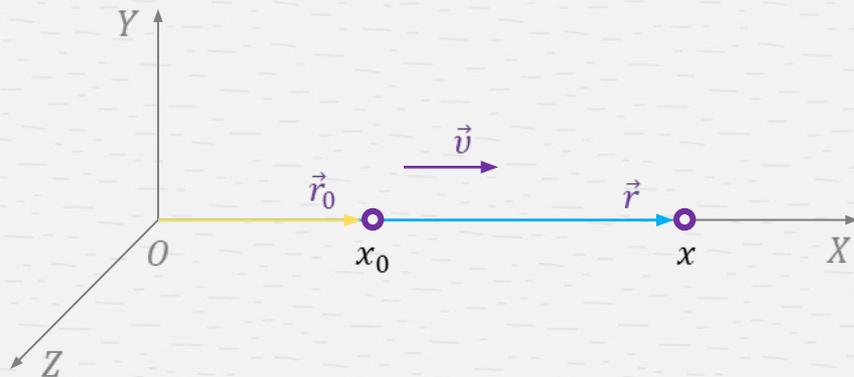
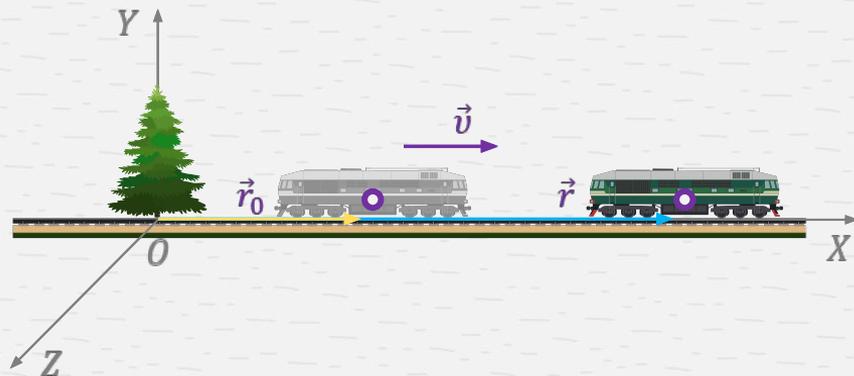
Проекции векторов:

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

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

**Кинематический закон
равномерного движения:**

$$x = x_0 + v_x t$$

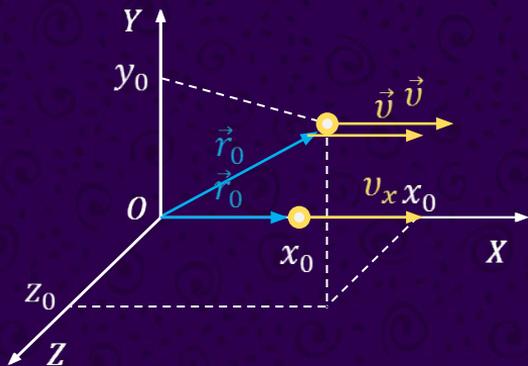


Прямолинейное равномерное движение

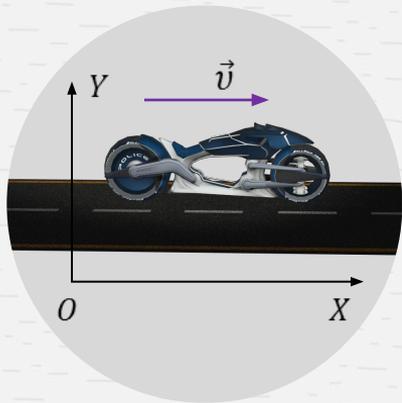
Для определения координаты движущегося тела в любой момент времени необходимо знать его начальную координату и проекцию скорости движения на ось.

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

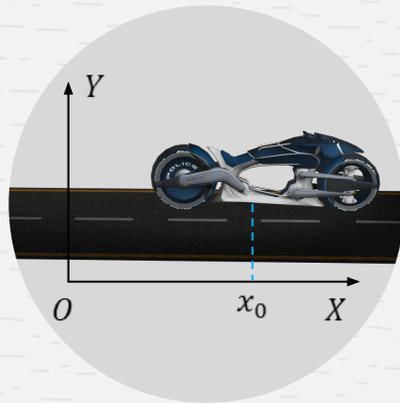
$$z = z_0$$



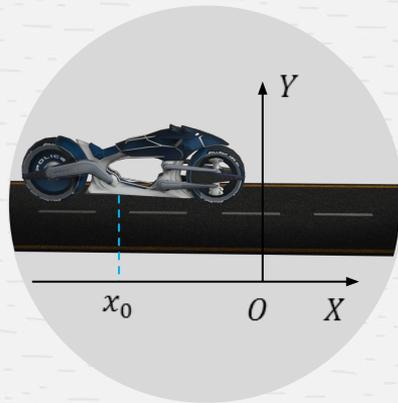
$$x = x_0 + v_x t$$



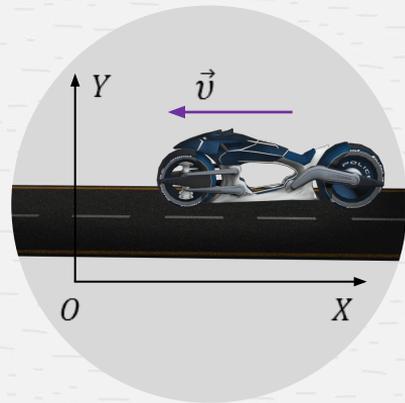
$$v_x > 0$$



$$x_0 > 0$$



$$x_0 < 0$$



$$v_x < 0$$

Графическое представление равномерного движения

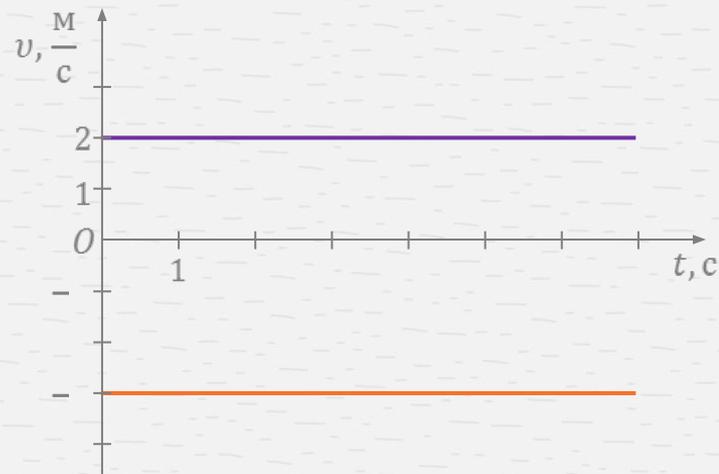
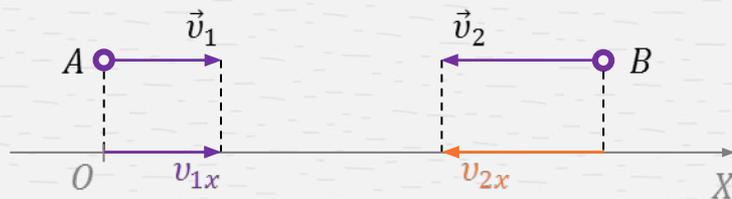
Расстояние между точками в начальный момент времени: $s = 20$ м.

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

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

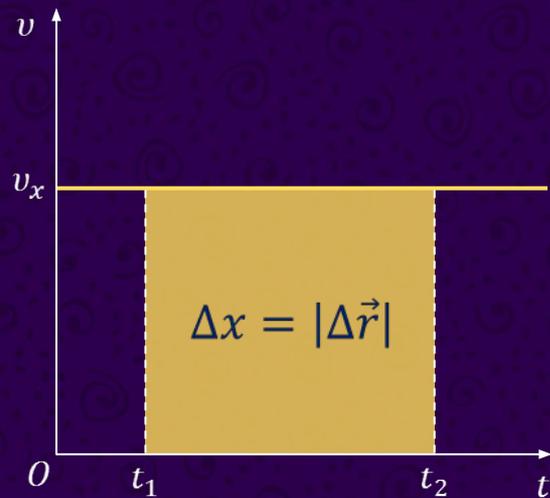
Проекции скоростей точек на OX :

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



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

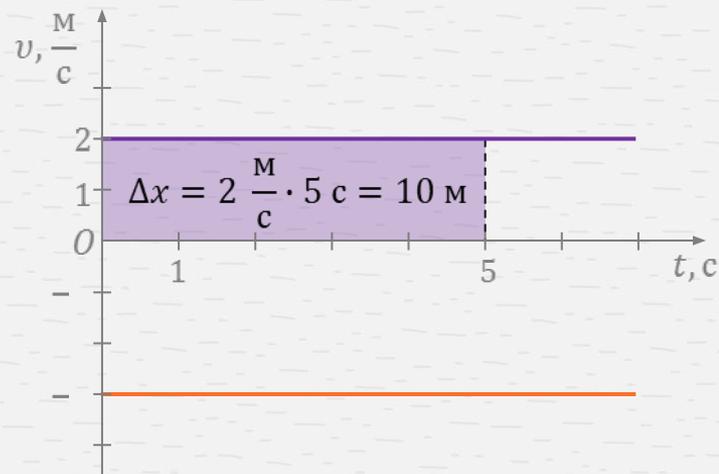
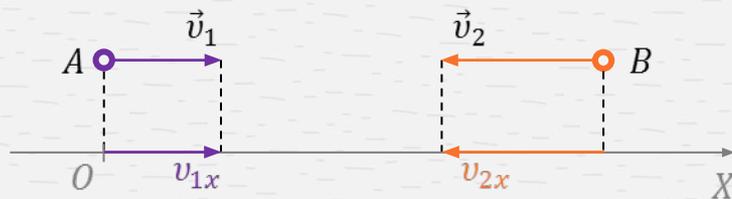
Расстояние между точками в начальный момент времени: $s = 20$ м.

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

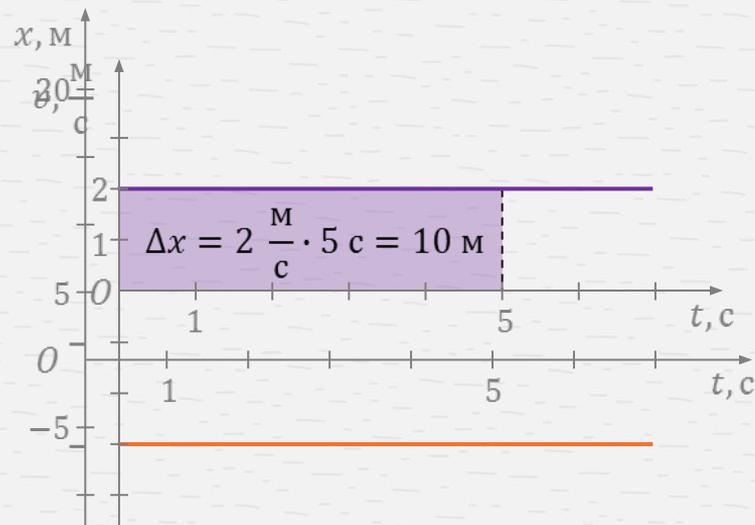
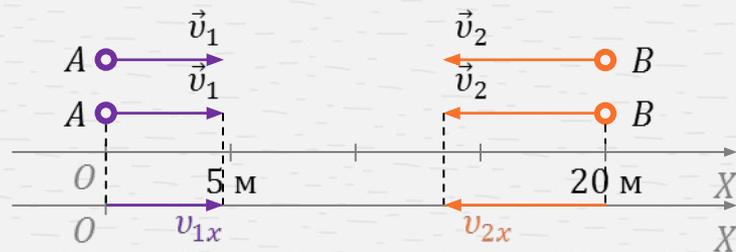
начальный момент времени: $s = 20$ м.
 $v_{1x} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{2x} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

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 :

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

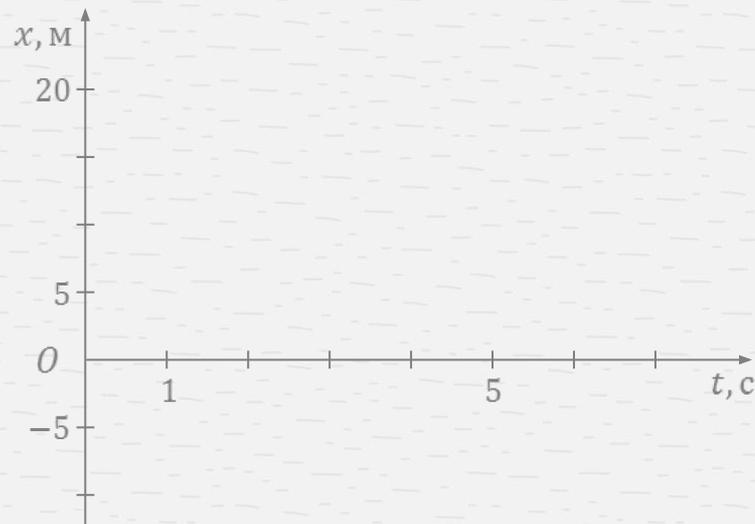
Уравнения движения точек:

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

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

Начальные координаты точек:

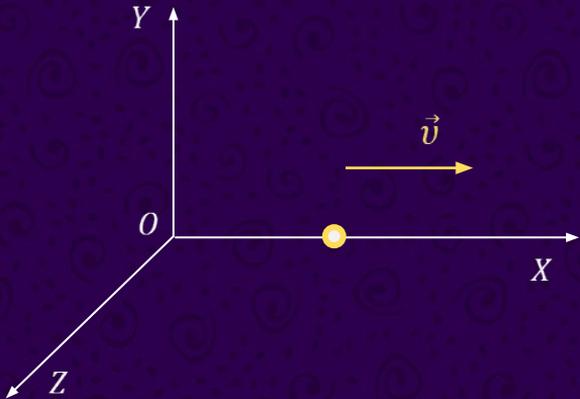
$$x_{01} = 0; x_{02} = 20 \text{ м}.$$



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 :

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

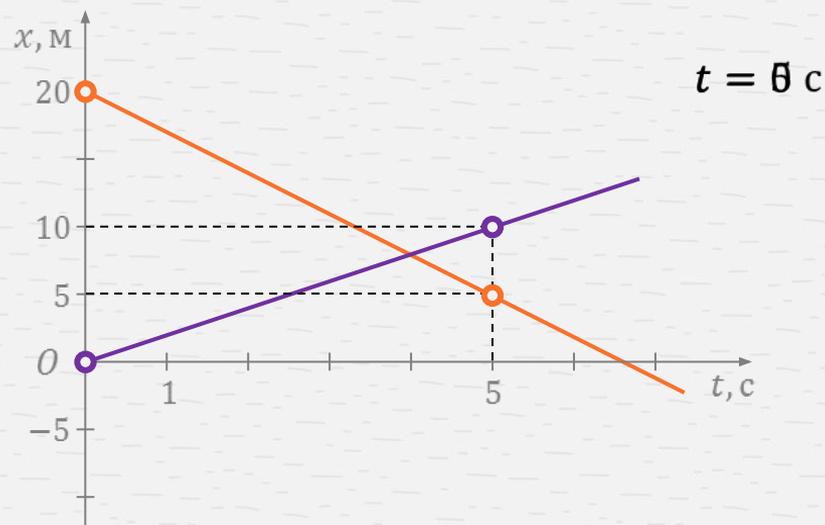
Уравнения движения точек:

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

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

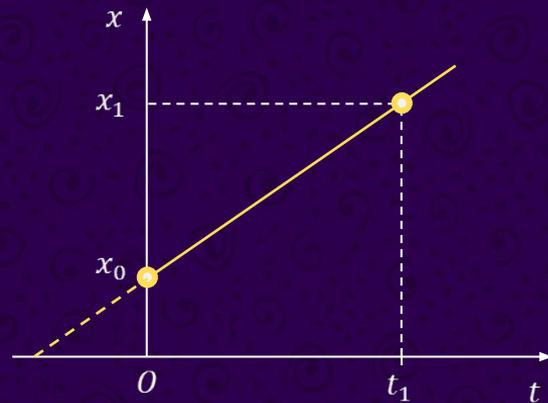
Начальные координаты точек:

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



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:

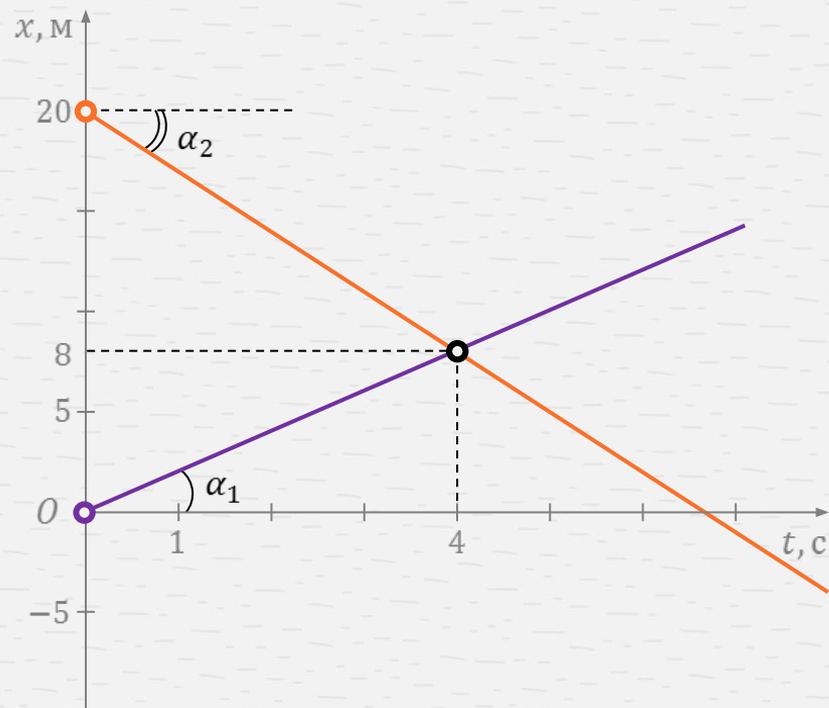
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

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:

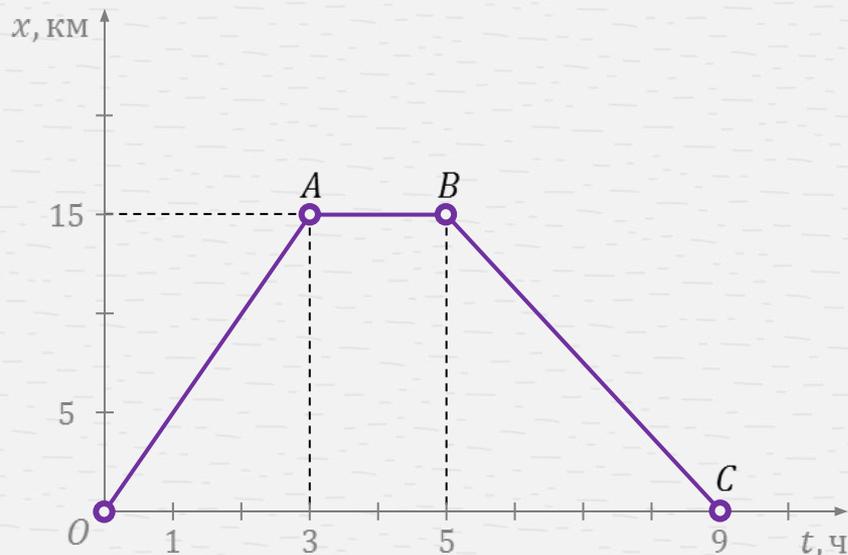
$$v_{OA} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{15 \text{ км} - 0}{3 \text{ ч} - 0} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

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

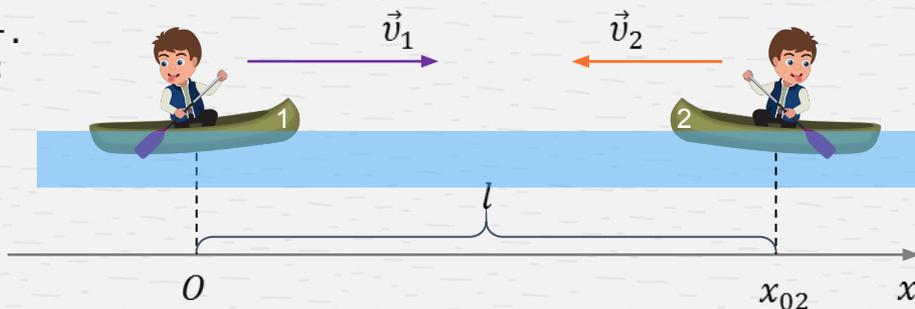
Следовательно, $x_1 = v_1t$; $x_2 = l - v_2t$.

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

$$v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = 130 \text{ м}$$

$$t = ?$$

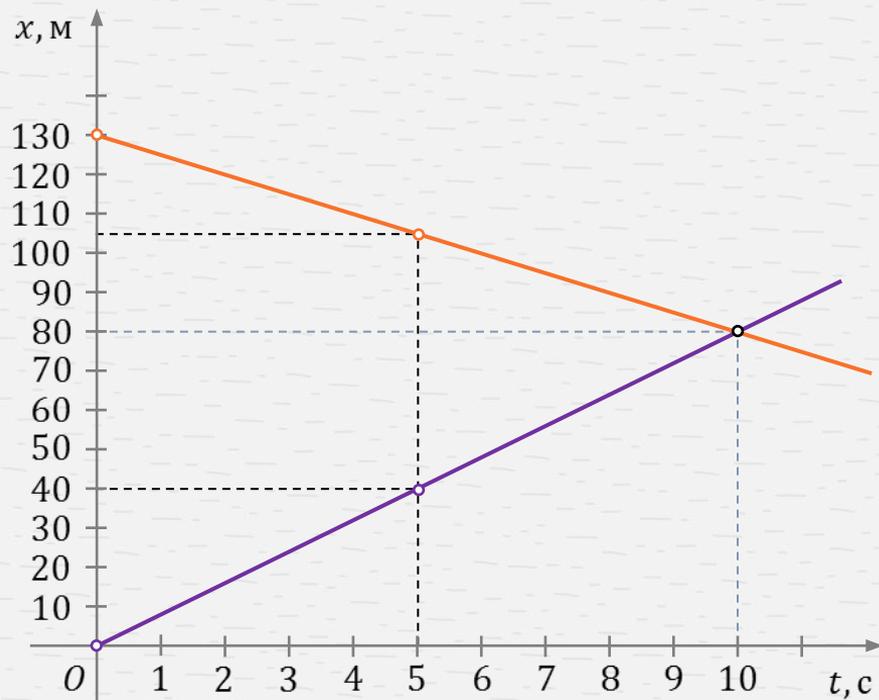
$$x = ?$$

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:

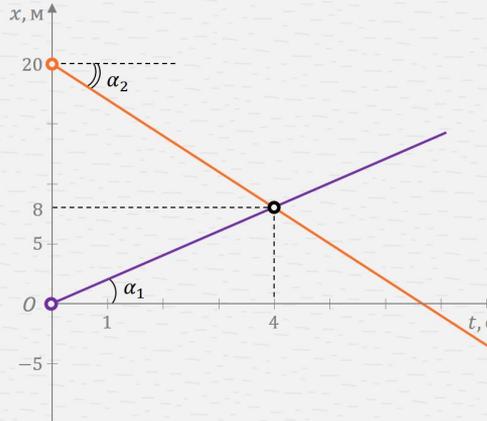
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

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:

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



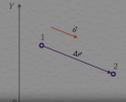
Равномерное прямолинейное движение

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



Скорость РПД

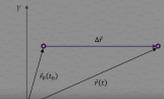
Скорость РПД точки — физическая векторная величина, равная отношению перемещения точки к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.



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:

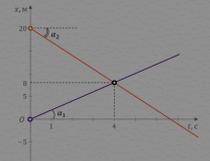
$$x_1 = 2t; \quad x_2 = 20 - 3t.$$

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!

