

РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Решение задач

ЗАДАЧА № 1

В начальный момент времени тело находилось в точке с координатой 5 м, а через 2 мин от начала движения — в точке с координатой 95 м. Определите скорость тела и его перемещение.

Дано:

$$x_0 = 5 \text{ м}$$

$$x = 95 \text{ м}$$

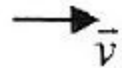
$$t = 2 \text{ мин}$$

$$v_x = ?$$

$$s_x = ?$$

СИ

$$120 \text{ с}$$



$$v_x > 0; s_x > 0$$

Решение:

$$x = x_0 + v_x t; \quad v_x = \frac{x - x_0}{t};$$

$$v_x = \frac{95 - 5}{120 \text{ с}} = 0,75 \text{ (м/с)};$$

$$s_x = x - x_0;$$

$$s_x = 95 - 5 = 90 \text{ (м)}$$

Ответ: 0,75 м/с; 90 м

ЗАДАЧА № 2

Движение двух тел задано уравнениями $x_1 = 20 - 8t$ и $x_2 = -16 + 10t$ (время измеряется в секундах, координата — в метрах). Определите для каждого тела начальную координату, проекцию скорости, направление скорости. Вычислите время и место встречи тел

Дано:

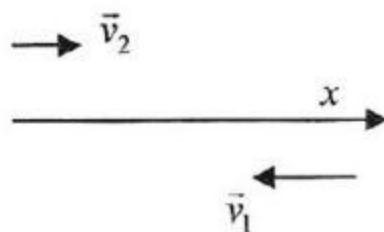
$$x_1 = 20 - 8t$$

$$x_2 = -16 + 10t$$

$$x_{01} = ? \quad v_{x1} = ?$$

$$x_{02} = ? \quad v_{x2} = ?$$

$$t = ? \quad x = ?$$



$$v_{x1} < 0$$

$$v_{x2} > 0$$

Решение:

I тело:

$$x_{01} = 20 \text{ м}$$

$$v_{x1} = -8 \text{ м/с}$$

Тело движется против направления оси x .

II тело:

$$x_{02} = -16 \text{ м}$$

$$v_{x2} = 10 \text{ м/с}$$

Тело движется по направлению оси x .

В момент встречи тела имеют одинаковую координату.

$$x_1 = 20 - 8t$$

$$x_2 = -16 + 10t$$

Значит, правые части уравнений можно приравнять.

$$20 - 8t = -16 + 10t$$

$$20 + 16 = 10t + 8t$$

$$36 = 18t$$

$$t = \frac{36}{18}$$

$$t = 2 \text{ (с)}$$

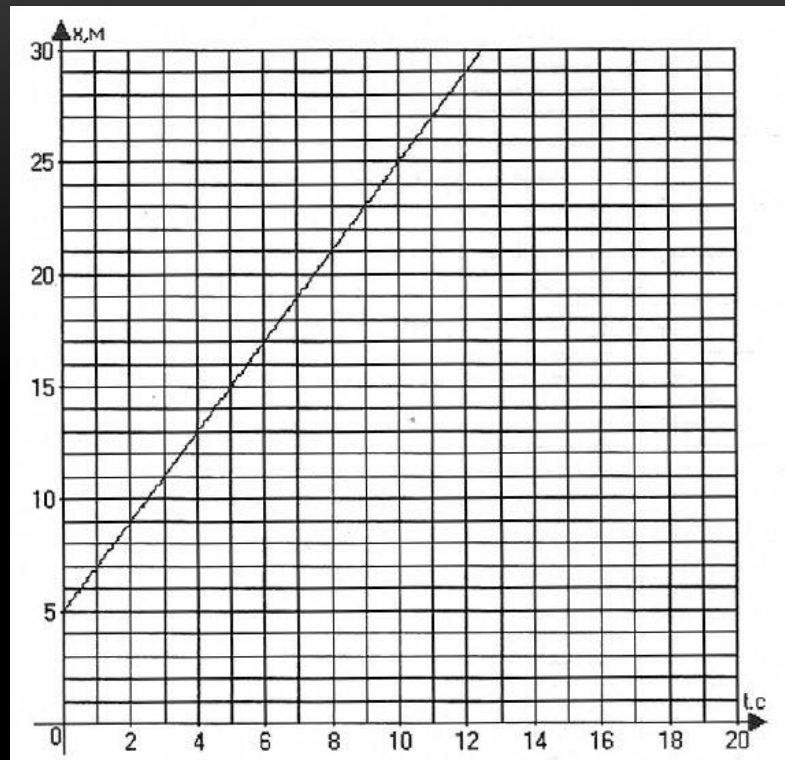
$$x = 20 - 8 \cdot 2$$

$$x = 4 \text{ (м)}$$

Ответ: 20 м; -8 м/с; -16 м; 10 м/с; 2 с; 4 м

ЗАДАЧА № 3

Движение тела задано графиком координаты (зависимости координаты от времени). По графику определите: а) начальную координату тела; б) проекцию скорости тела; в) направление движения тела (по оси x или против оси x); г) запишите уравнение координаты.



Решение:

а) Начальная координата — это координата в момент времени $t = 0$. $x_0 = 5$ м.

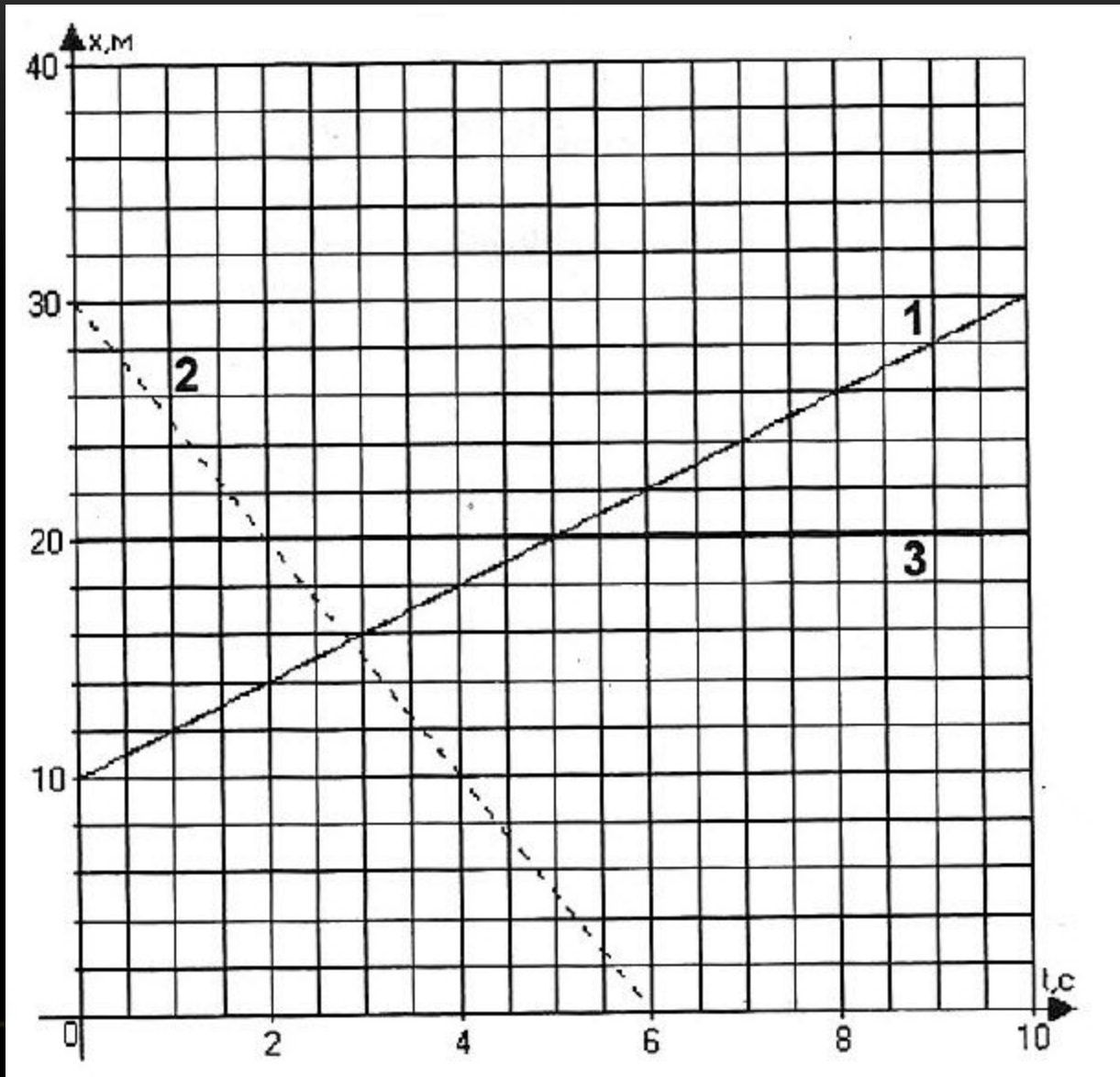
$$\text{б) } v_x = \frac{x - x_0}{t} = \frac{25 - 5}{10} = 2 \text{ м/с}$$

в) Так как координата тела возрастает и проекция скорости положительна, тело движется по направлению координатной оси x .

$$\text{г) } x(t) = x_0 + v_x t = 5 + 2t$$

ЗАДАЧА № 4 (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА)

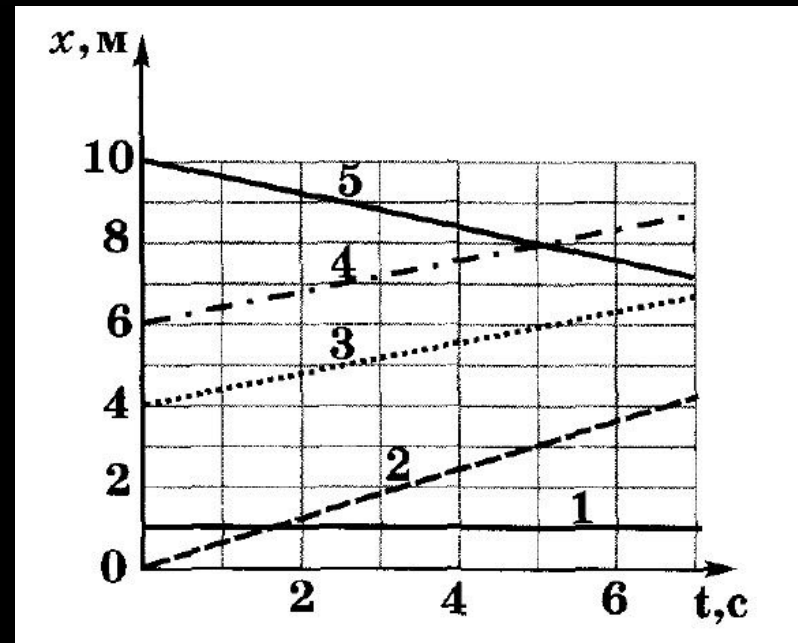
На рисунке изображены графики движения трех тел. Изучив рисунок, для каждого тела определите: а) начальную координату; б) скорость; в) направление движения; г) запишите уравнение координаты.



ЗАДАЧА № 5

На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для пяти тел. Определите скорости этих тел.

Проанализируйте точки пересечения графиков. Постройте графики зависимости скорости от времени



1. Скорости движения тел по графикам можно определить по формуле $v = \frac{x - x_0}{t}$, где x_0 — начальная координата тела, x — координата тела через время t .

Для тела 1: $v_1 = (1 - 1) : 4 = 0$, т. е. скорость тела равна 0.

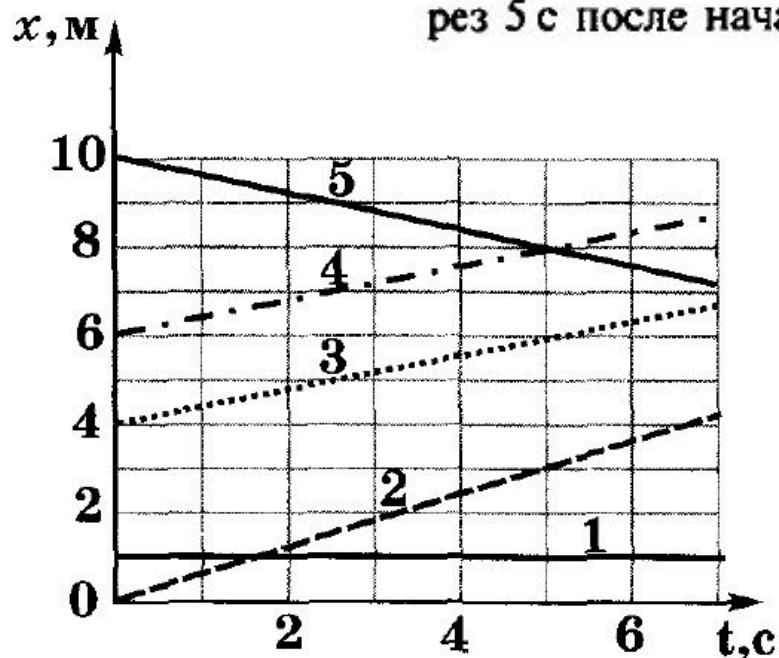
Для тела 2: $v_2 = (3 \text{ м} - 0 \text{ м}) : 5 \text{ с} = 0,6 \text{ м/с}$.

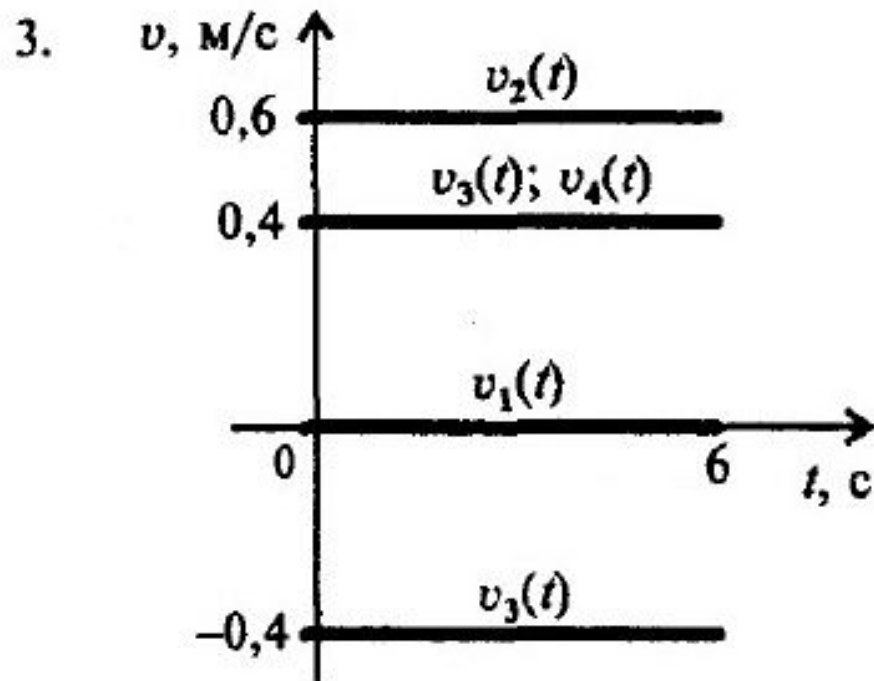
Для тела 3: $v_3 = (6 \text{ м} - 4 \text{ м}) : 5 \text{ с} = 0,4 \text{ м/с}$.

Для тела 4: $v_4 = (8 \text{ м} - 6 \text{ м}) : 5 \text{ с} = 0,4 \text{ м/с}$.

Для тела 5: $v_5 = (8 \text{ м} - 10 \text{ м}) : 5 \text{ с} = -0,4 \text{ м/с}$, т. е. тело движется навстречу телам 1, 2, 3 и 4.

2. Точки пересечения графиков говорят, что тела либо встречаются при движении либо одно тело догоняет другое. По данному рисунку видно, что 2-е тело догнало 1-е тело приблизительно через 1,5 с после начала своего движения. 5-е тело встречалось с 4-м телом через 5 с после начала движения.





$$v_1 = 0;$$

$$v_2 = 0,6 \text{ m/c};$$

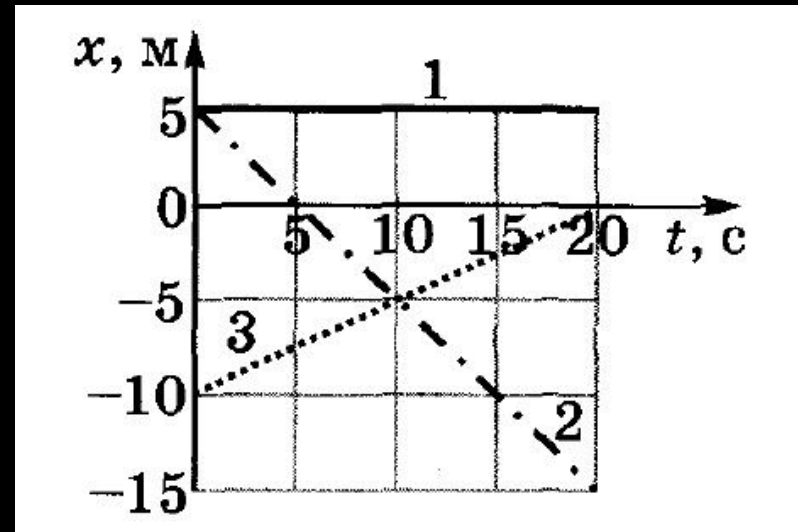
$$v_3 = 0,4 \text{ m/c};$$

$$v_4 = 0,4 \text{ m/c};$$

$$v_5 = -0,4 \text{ m/c};$$

ЗАДАЧА № 6

По графикам на рисунке напишите уравнения движения $x = x(t)$. Из уравнений и графиков найдите координаты тел через 5 с, скорости движения тел, время и место встречи второго и третьего тел.



ЗАДАЧА № 7

Расстояние (S) между городами М и К = 250 км. Одновременно из обоих городов навстречу друг другу выезжают автомашины. Машина из города М движется со скоростью = 60 км/ч, из города К — со скоростью $v_2 = 40$ км/ч. Построить график зависимости пути от времени для каждой из машин и по ним определить место встречи и время их движения до встречи.

► Решение.

Движение происходит вдоль оси X между точкой M , которую выбираем за начало координат, и точкой K на расстоянии s от неё.

Согласно (1.3),

$$x_1(t) = v_1 t,$$

$$x_2(t) = s - v_2 t.$$

Графики этих функций изображены на рисунке. В момент встречи координаты машин совпадают:

$$x_1(t_0) = x_2(t_0) = x_0.$$

Проекция точки пересечения на ось t показывает время t_0 , когда это произошло.

► Ответ. $x_0 = 150$ км, $t_0 = 2,5$ ч.

