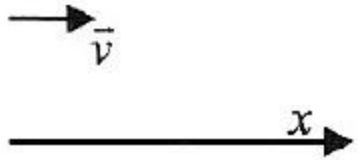
РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

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:	СИ	
$x_0 = 5$ м		
$x = 95$ м		
$t = 2$ мин	120 с	
		$v_x > 0 : s_x > 0$
$v_x - ?$		
$s_x - ?$		

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 $x1 = 20 – 8t$ и $x2 = –16 + 10t$ (время измеряется в секундах, координата — в метрах). Определите для каждого тела начальную координату, проекцию скорости, направление скорости. Вычислите время и место встречи тел

Дано:

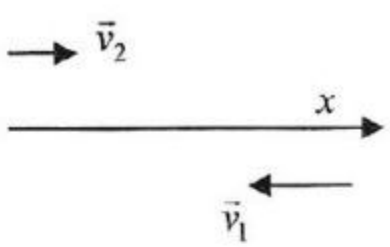
$x_1 = 20 - 8t$

$x_2 = -16 + 10t$

$x_{01} - ? v_{x1} - ?$

$x_{02} - ? v_{x2} - ?$

$t - ? x - ?$



$v_{x1} < 0$

$v_{x2} > 0$

Решение:

I тело:

$x_{01} = 20$ м

$v_{x1} = -8$ м/с

Тело движется против направления оси x.

II тело:

$x_{02} = -16$ м

$v_{x2} = 10$ м/с

Тело движется по направлению оси x.

В момент встречи тела имеют одинаковую координату.

$x_1 = 20 - 8t$ $\qquad$ $x_2 = -16 + 10t$

Значит, правые части уравнений можно приравнять.

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

$20 + 16 = 10t + 8t$

$36 = 18t$

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

$t = 2$ (с)

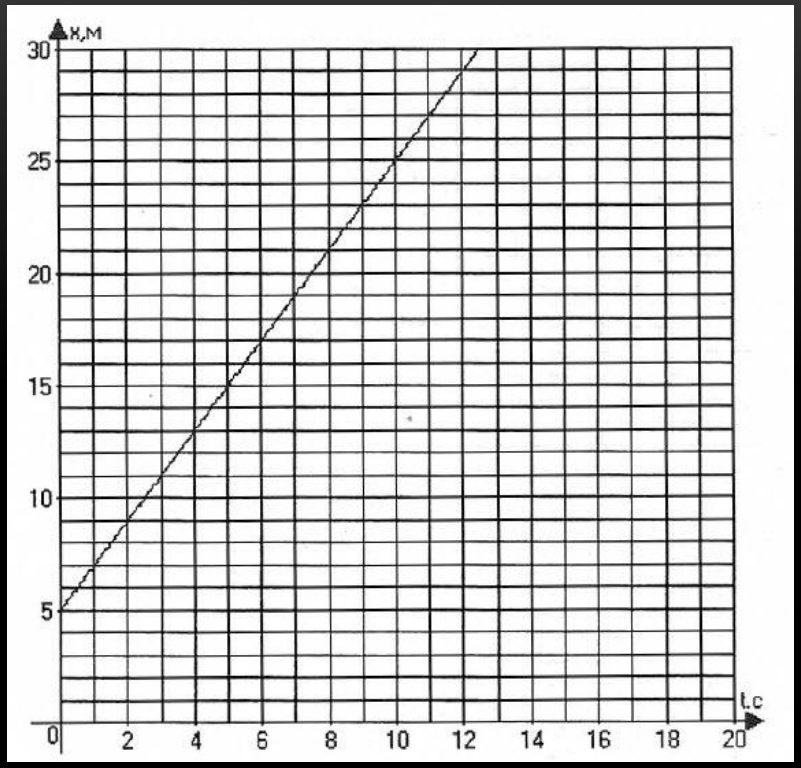
$x = 20 - 8 \cdot 2$

$x = 4$ (м)

Ответ: 20 м; –8м/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 х или против оси х); г) запишите уравнение координаты.



Решение:

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

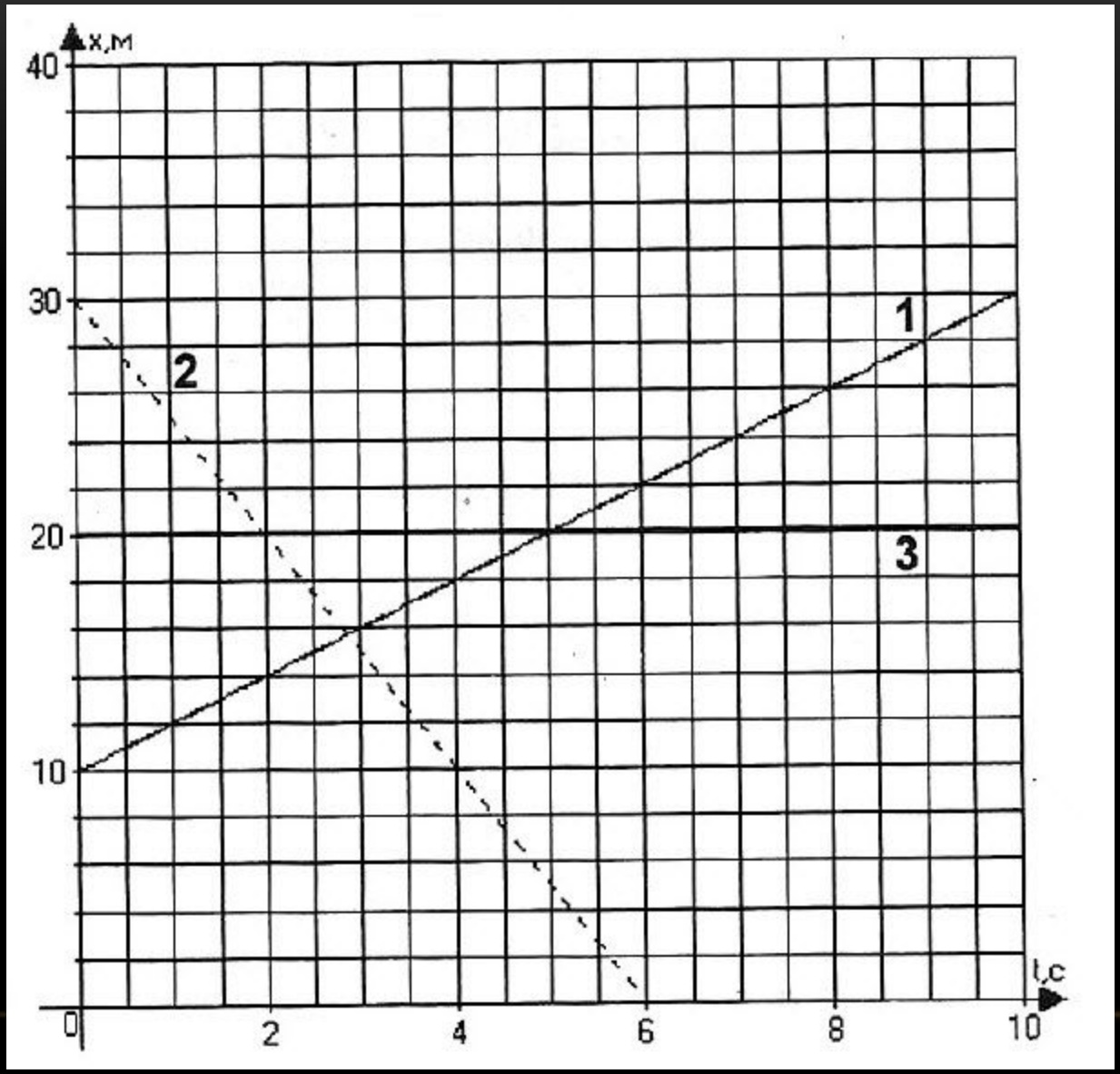
б) $v_x = \dfrac{x - x_0}{t} = \dfrac{25 - 5}{10} = 2$ м/с

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

г) $x(t) = x_0 + v_x t = 5 + 2t$

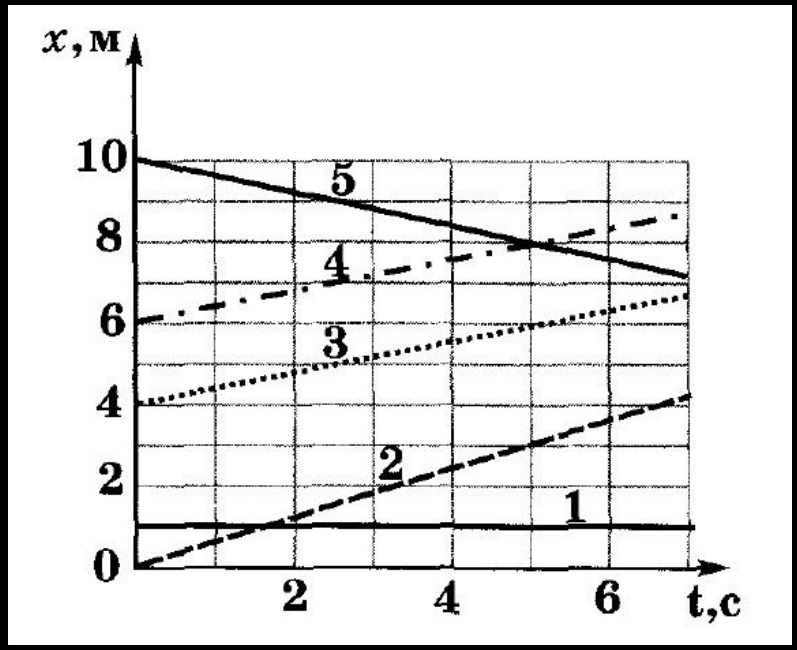
ЗАДАЧА № 4 (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА)

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.


x,м
40
30
20
10
0
2
4
6
8
10
t,c
1
2
3

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.

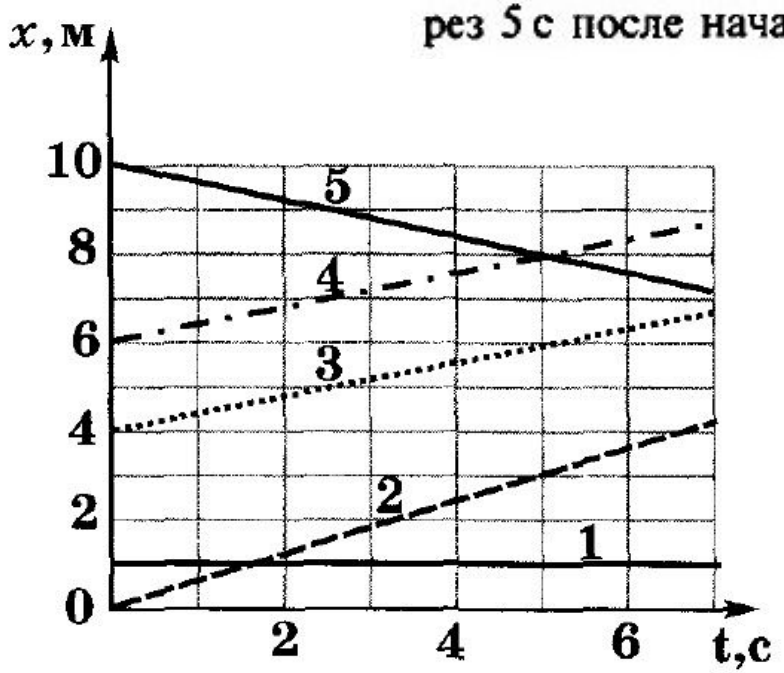
Для тела 2: $v_2 = (3\text{ м} - 0\text{ м}) : 5\text{ с} = 0{,}6\text{ м/с}$.

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

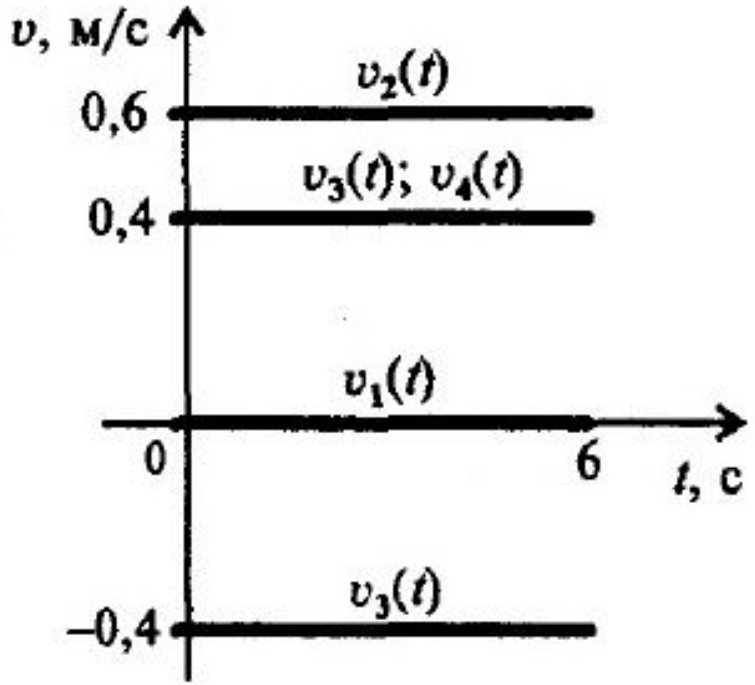
Для тела 4: $v_4 = (8\text{ м} - 6\text{ м}) : 5\text{ с} = 0{,}4\text{ м/с}$.

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 встречается 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.



3.



$\upsilon_1 = 0$;

$\upsilon_2 = 0{,}6$ м/с;

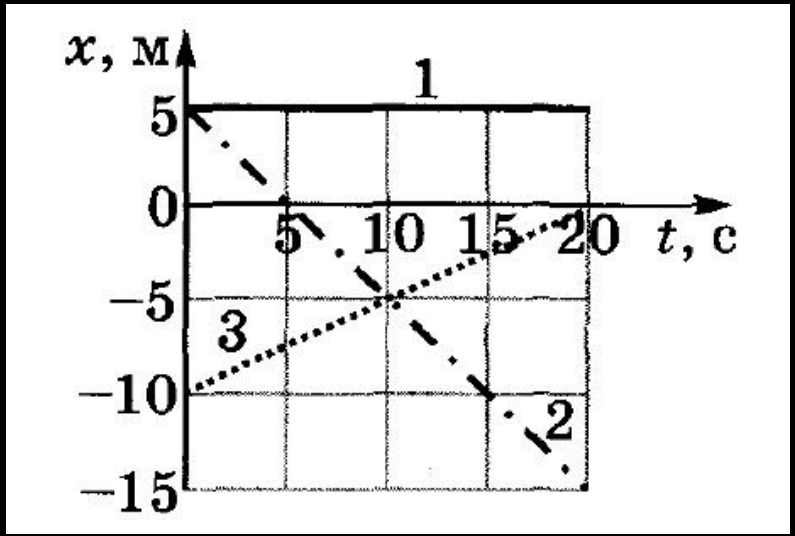
$\upsilon_3 = 0{,}4$ м/с;

$\upsilon_4 = 0{,}4$ м/с;

$\upsilon_5 = -0{,}4$ м/с;

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.

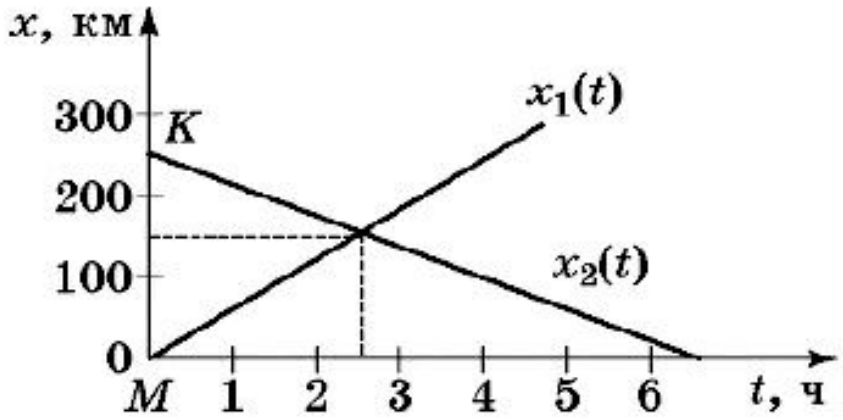


ЗАДАЧА № 7

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.