Графическое изображение прямолинейного равноускоренного движения

Какое движение называется равноускоренным?

Что значит «прямолинейное»?

Формулы

проекции перемещения

$$\boxed{S_x = V_{0_x} t + \frac{a_x t^2}{2}}$$

координаты тела

$$x = x_0 + V_{0_x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$x = x_0 + V_{0_x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Что означает x_0? (начальная координата тела)

Что означает V_{0x}? (проекция начальной скорости)

Что означает a_x? (проекция ускорения)

$$x = x_0 + V_{0_x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Задание №1.

Определите значения начальной координаты, проекции начальной скорости, проекции ускорения и назовите вид движения.

$x = 15 - 4t - 2t^2$

$x_0 = 15$

$V_{0x} = -4$

$a_x = -4$

равнозамедленное

$x = 7{,}5 - 8t + 16t^2$

$x_0 = 7{,}5$

$V_{0x} = -8$

$a_x = 32$

равноускоренное

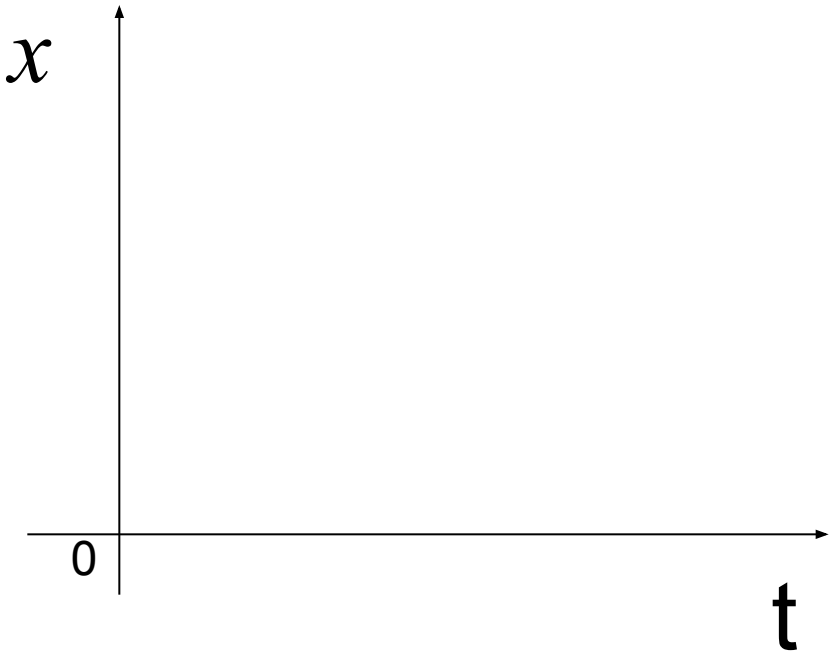
$$x = x_0 + V_{0_x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

I вариант	II вариант
$x = -11 + 3t + 9t^2$	$x = -20 + 5t - 7t^2$
$x_0 = -11$	$x_0 = -20$
$V_{0x} = 3$	$V_{0x} = 5$
$a_x = 18$	$a_x = -14$
равноускоренное	равнозамедленное

Назовите независимую переменную (аргумент)

Назовите зависимую переменную (функция)

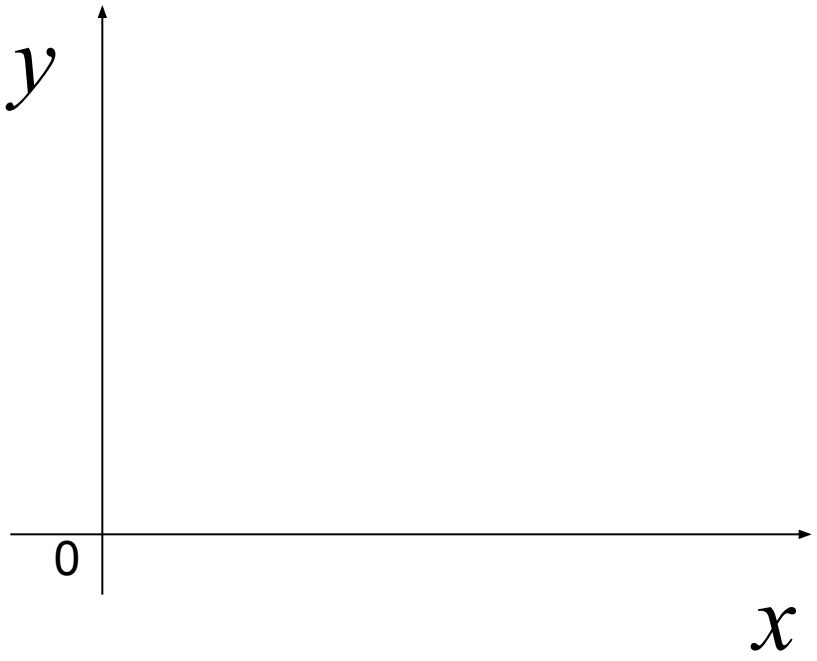
$$x(t) = x_0 + V_{0x}\, t + \frac{a_x\, t^2}{2}$$



Назовите независимую переменную (аргумент)

Назовите зависимую переменную (функция)

$$y(x)=ax^2+bx+c$$



$$y(x) = ax^2 + bx + c$$

Что является графиком этой функции?

Как влияет знак перед старшим коэффициентом на направление ветвей?

Этапы построения параболы:

1. *Найти вершину* $(x_0; y_0)$. $x_0 = -b/2a$, $y_0 = y(x_0)$.
2. *Провести ось симметрии.*
3. *Определить направление ветвей.*
4. *Построить несколько симметричных точек.*

$$x(t) = x_0 + V_{0x}\, t + \frac{a_x\, t^2}{2}$$

$$x(t) = \frac{a_x\, t^2}{2} + V_{0x} t + x_0$$

$$y(x) = ax^2 + bx + c$$

a	b	c
$a_x/2$	V_{0x}	x_0

Задача №1.

Построить график координаты от времени свободного падения тела от начального уровня.

$$x(t) = x_0 + V_{0x} t + \frac{g_x t^2}{2}$$

$$x_0 = 0 \quad V_{0x} = 0$$

Какой вид примет уравнение функции?

$$x(t) = \frac{g_x t^2}{2} \qquad g_x = 9{,}8 \text{ м/с}^2$$

$$x(t) = \frac{9{,}8t^2}{2} = 4{,}9t^2$$

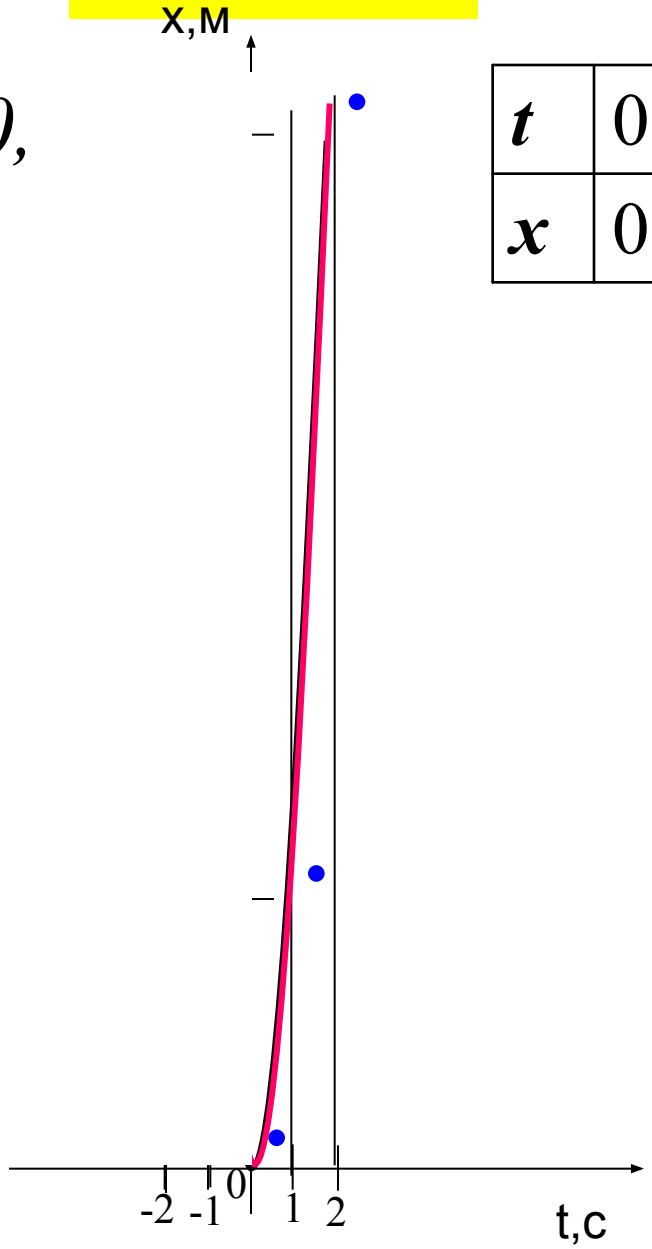
$$x(t) \approx 5t^2$$

$$x = 5t^2$$

$a = 5,\ b = 0,\ c = 0,$

ветви вверх

вершина: (0;0)



t	0	1	2	-1	-2
x	0	5	20	5	20

Задача №2.

Построить график функции свободного падения шарика, брошенного вверх от нулевого уровня, со скоростью 20 м/с.

Каким будет движение? *(равнозамедленным).*

$$x(t) = x_0 + V_{0x}\, t + \frac{a_x\, t^2}{2}$$

$$x(t) = V_{0x}\, t - \frac{g_x\, t^2}{2}$$

$$x(t) = -\frac{g_x\, t^2}{2} + V_{0x}\, t$$

$$x(t) = -\frac{g_x t^2}{2} + V_{0x} t$$

$V_{0x} = 20, \quad g_x \approx 10$ *м/с*^{2}

$$x(t) = -5t^2 + 20t$$

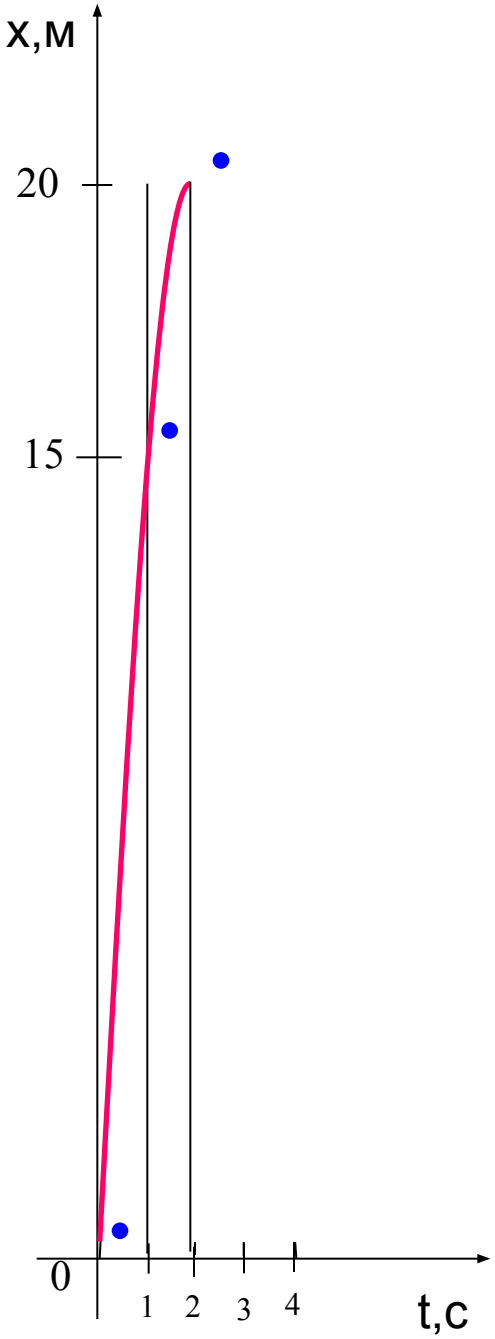
$a = -5,\ b = 20,\ c = 0,$

ветви вниз

$t_0 = -b/2a,\ x_0 = x(t_0)$

вершина: (2;20)

t	0	1	3	4	2
x	0	15	15	0	20



Задача №3.

Движения 2-х тел заданы уравнениями

$$x_1 = 0{,}5t^2 + 2t + 3, \qquad x_2 = -t^2 - 4t + 5 .$$

Определите графически время и место встречи.

---

1. Построить график первого движения.

Парабола $x = 0{,}5t^2$, ветви вверх.

2. Построить график второго движения.

Парабола $x = -t^2$, ветви вниз.

3. Найти точки пересечения этих графиков.

4. Определить координаты этих точек (t, x).

t - время встречи, x – место встречи.

$$x_1 = 0{,}5t^2 + 2t + 3$$

вершина: (-2; 1)

ось симметрии: x = -2

$$t_0 = -2/2 \cdot 0{,}5 = -2$$

$$x_0 = 0{,}5 \cdot 4 - 2 \cdot 2 + 3 = 1$$

t	0	1	-3	-2	-1
x	3	5,5	1,5	1	1,5

$$x_2 = -t^2 - 4t + 5$$

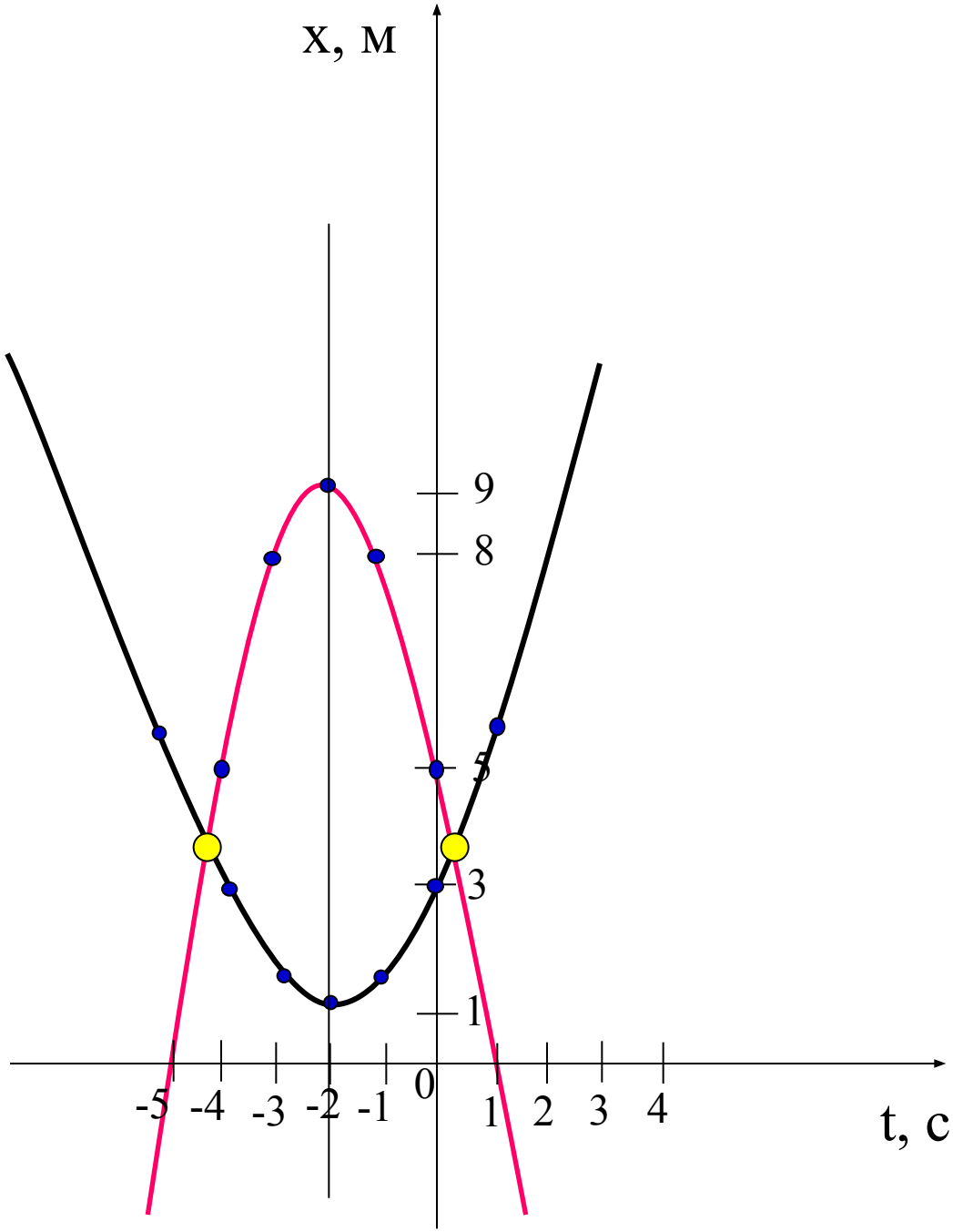
вершина: (-2; 9)

ось симметрии: x = -2

$$t_0 = 4/2 \cdot (-1) = -2$$

$$x_0 = -4 - 4 \cdot (-2) + 5 = 9$$

t	0	-1	-3	-4	1
x	5	8	8	5	0


x, м
9
8
5
3
1
0
-5
-4
-3
-2
-1
1
2
3
4
t, c

Точки пересечения:

(0,3; 3,71) (-4,3; 3,71)

Ответ: (0,3; 3,71).

Задача №4.

Движения 2-х мотоциклистов заданы уравнениями: $x_1 = 9 + t^2$, $x_2 = 6t$.

1.Охарактеризуйте движения.

2. Найдите графически время и место встречи.

Спасибо!!!

Молодцы!!!