

*Графическое изображение
прямолинейного
равноускоренного
движения*

Какое движение называется
равноускоренным?

Что значит «прямолинейное»?

Формулы

проекция
перемещения

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

координаты
тела

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

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

Что означает x_0 ? (начальная координата тела)

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

Что означает a_x ? (проекция ускорения)

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

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

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

I вариант

$$x = -11 + 3t + 9t^2$$

$$x_0 = -11$$

$$V_{0x} = 3$$

$$a_x = 18$$

равноускоренное

II вариант

$$x = -20 + 5t - 7t^2$$

$$x_0 = -20$$

$$V_{0x} = 5$$

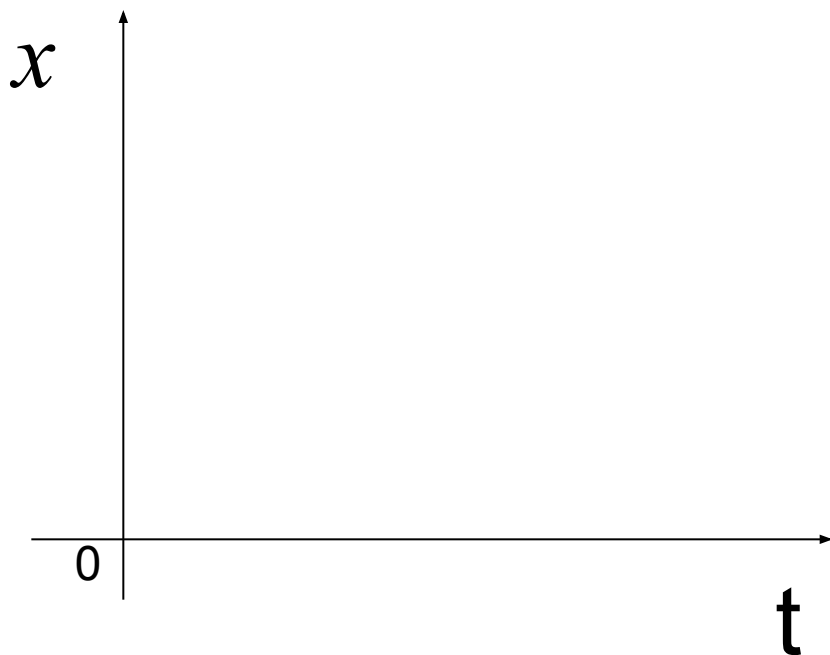
$$a_x = -14$$

равнозамедленное

Назовите независимую переменную (аргумент)

Назовите зависимую переменную (функция)

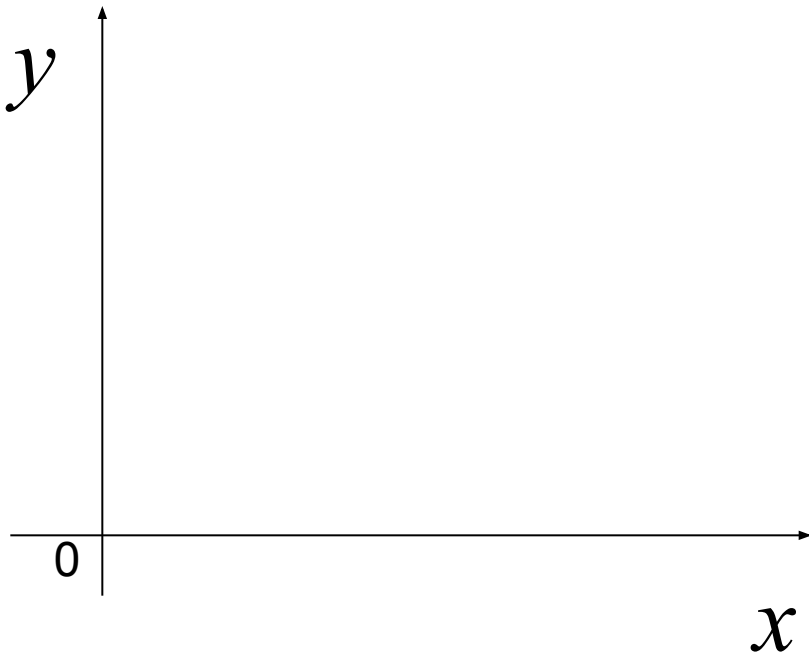
$$x(t) = x_0 + V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$



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?

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

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

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

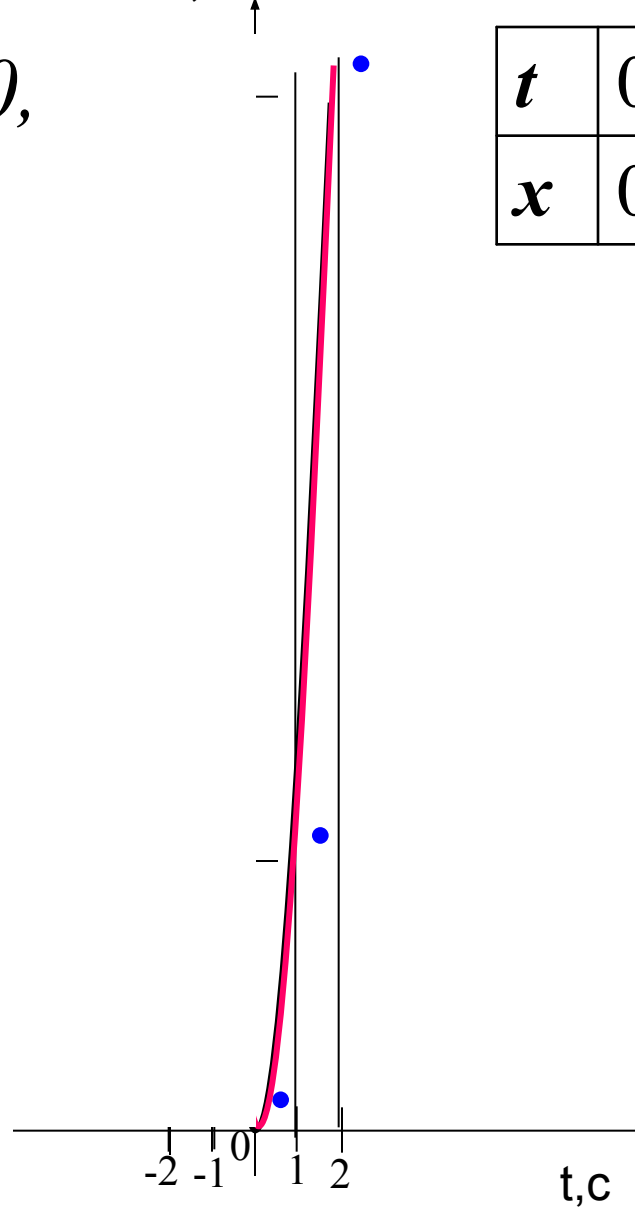
$$x = 5t^2$$

x, M

$a = 5, b = 0, c = 0,$
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).

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

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

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

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

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

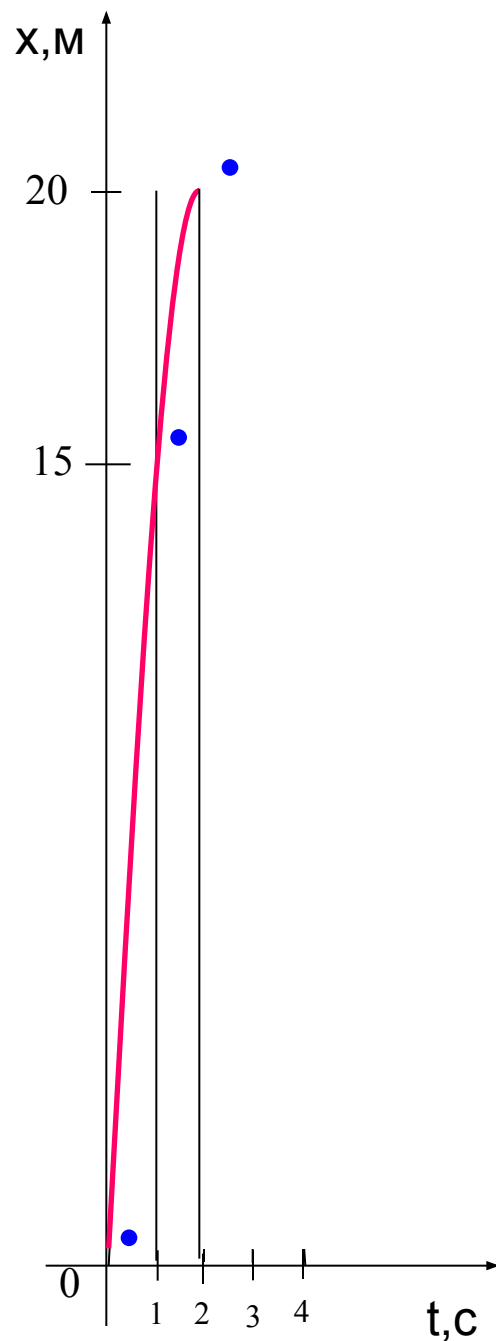
$$x(t) = -5t^2 + 20t$$

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

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

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 |

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

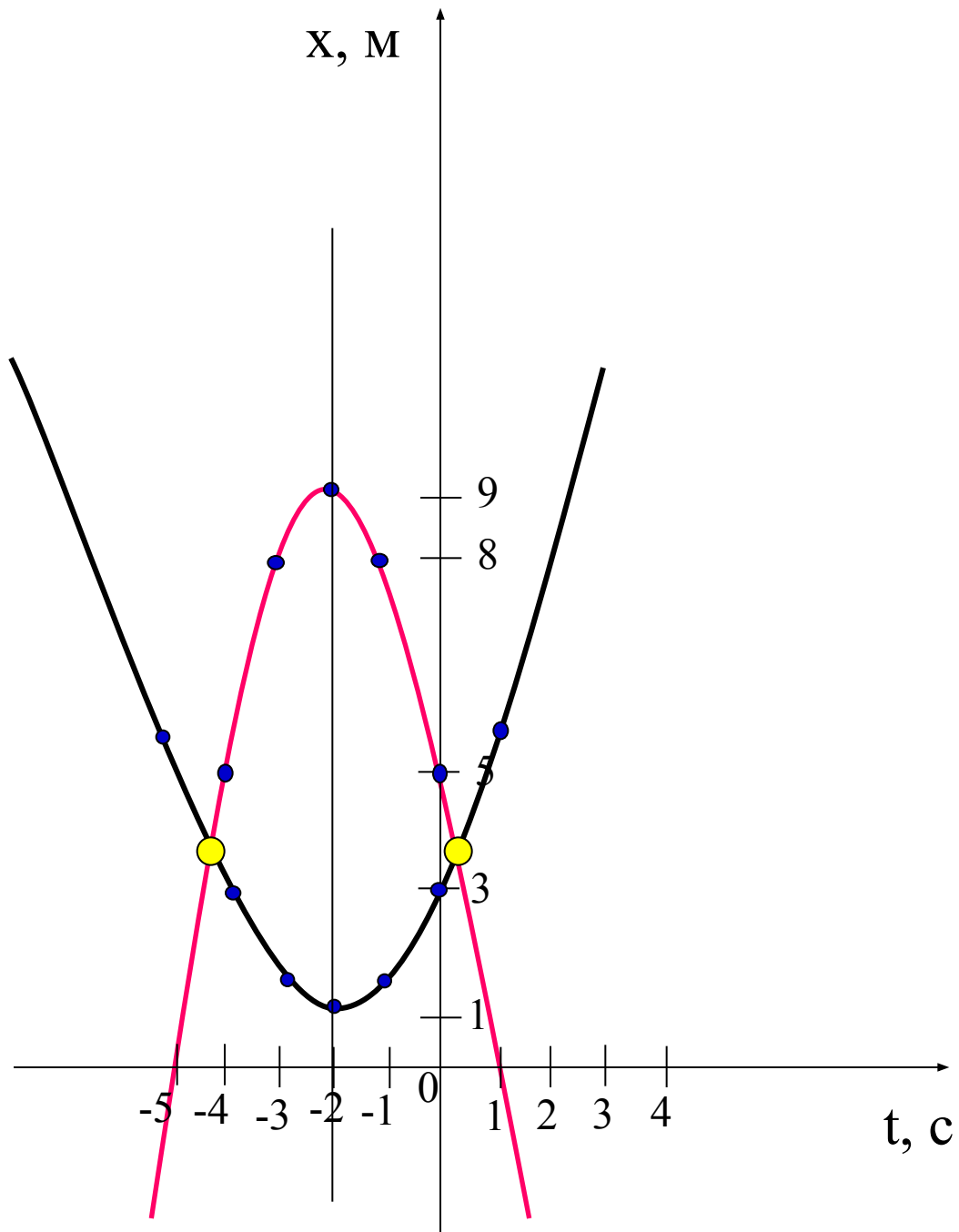
вершина: **(-2; 9)**

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 |



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!!!