# Применение свойств квадратичной функции

Алексеевский Сергей

МБОУ «СОШ № 2 ст. Архонская»

### Задачи на определение числа корней квадратного уравнения.

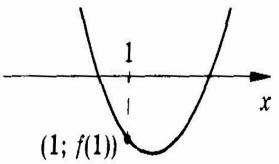
■ Пример 1. Имеет ли корни уравнение  $1716x^2 - 5321x + 3248 = 0$ ?

Решение.

Рассмодрим функцию f324817 5660— 55000 + 3248.

- $-4 \Pi y t 7 5 Q = 3 2 5 0$ гда $5000 \cdot 5000 2 \cdot 1750 \cdot 2 \cdot 3250 =$
- = 125 + 00700 + 3350 + 3850 + 3300 + 3300 5321 < 0.
- = 27008начает, 2170 дараболасопускается

ниже оси х поэтому она пересекаетен осьее двухоруках, а значит, данное уравнение имеет два корня.



### Задачи на определение числа корней квадратного уравнения.

Пример 2. Сколько корней имеет уравнение
(x - 100)(x - 101) + (x - 101)(x - 102) + (x - 102)(x - 100) = 0?

Решение. Раскроем скобки в левой части и представим её в виде квадратного трехчлена с положительным коэффициентом при х<sup>2</sup>. Обозначим этот трехчлен через f(x). Найдем f(101):

$$f(101) = 0 + 0 - 1 < 0$$

Таким образом, трехчлен f(x) может принимать отрицательные значения. Так как коэффициент при x<sup>2</sup> положителен, то ветви параболы направлены вверх. Значит, парабола пересекает ось x в двух точках, т. е. данное уравнение имеет два корня.

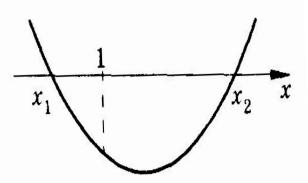
## Примеры на определение местонахождения корней квадратного уравнения на числовой прямой.

■ Пример 3. Докажем, что один из корней уравнения  $52x^2 - 70x + 15 = 0$  больше 1, а другой меньше 1.

Решение. Докажем, что число 1 лежит между корнями данного уравнения. Возьмем функцию  $f(x) = 52x^2 - 70x + 15$  и найдем f(1):

$$f(1) = 52 - 70 + 15 < 0$$
.

Функция у = f(x) может принимать отрицательные значения. Таким образом, график функции f(x) — парабола, ветви которой направлены вверх и которая



опускается ниже оси х. Отрицательные значальнае значальнае тринимает в промежутке между корнями. Так как f(1) < 0, то  $x_1 < 1 < x_2$ .

## Примеры на определение местонахождения корней квадратного уравнения на числовой прямой.

- Пример 4. Установить, как на координатной оси расположены числа:
- а)  $x_1$ ,  $x_2$ , 0, 1, если  $x_1$  и  $x_2$  корни квадратного трёхчлена  $f(x) = 10x^2 18x 17$  и  $x_1 < x_2$ .

Решение. а) Очевидно, что f(0) = -17 < 0, ветви параболы направлены вверх.

Так как f(1) < 0, то число 1 так же, как и число 0, расположено между корнями квадратного трехчлена. Таким образом,  $x_1 < 0 < 1 < x_2$ .

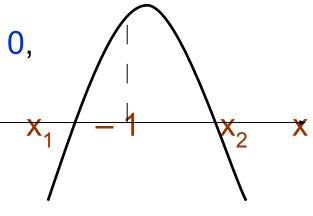
## Примеры на определение местонахождения корней квадратного уравнения на числовой прямой.

- Пример 4. Установить, как на координатной оси расположены числа:
- б)  $x_1, x_2, -10, -1$ , если  $x_1, x_2$  корни квадратного трёхчлена

$$f(x) = -12x^2 - 23x + 27$$
 и  $x_1 < x_2$ .  
Решение. б) Число  $f(-1)$  больше 0, ветви параболы направлены вниз,  $f(10) = -943 < 0$ , значит, число – 10 расположено левее

Итак,  $-10 < x_1 < -1 < x_2$ .

меньшего корня.

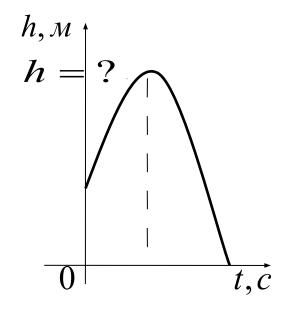


#### Решение физических задач с применением свойств квадратичной функции.

■ Пример 5. Мяч подброшен вертикально вверх. Зависимость высоты мяча над землей h (м) от времени полета t (с) выражается формулой  $h = -5t^2 + 10t + 1,5$ . На какую максимальную высоту поднимется мяч?

Решение.

Траектория полёта представляет собой параболу, ветви которой направлены вниз, своего наибольшего значения она достигнет в вершине параболы, т. е. решение задачи свелось к нахождению координат вершины параболы: t = (c), h = -5 + 10 + 1,5 = 6,5 (m). О т в е т: 6,5 метра.

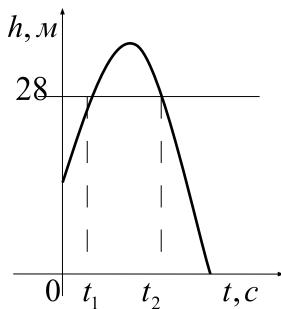


#### Решение физических задач с применением свойств квадратичной функции.

■ Пример 6. Камень брошен вертикально вверх. Пока камень не упал, высота, на которой он находится, описывается формулой h(t) = -5t² + 39t, где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд камень находился на высоте не менее 28 м.

Решение:

Решим неравенство:  $-5t^2 + 39t \ge 28$ ,  $5t^2 + 39t - 28 \le 0$ , D = 961,  $t_1 = 0.8$ ,  $t_2 = 7$ . На высоте не менее 28 метров, камень находился 7 - 0.8 = 6.2 секунды. О т в е т: 6.2 с.



#### Решение физических задач с применением свойств квадратичной функции.

• Пример 7. Брандспойт, закреплённый под определённым углом на пожарной машине, выстреливает струю воды с постоянной начальной скоростью. Высота струи воды описывается формулой  $y = ax^2 + bx + c$ , где  $a = -\frac{1}{270}, \ b = \frac{2}{3}, \ c = \frac{7}{3}$  постоянные параметры.

На каком максимальном расстоянии в метрах от забора нужно поставить машину, чтобы вода перелетала через верх? Высота забора равна 19 м.

Решение. Рассуждая аналогично, составим неравенство и решим его: 1 2 7

ero: 
$$-\frac{1}{270}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{7}{3} \ge 19,$$
$$-x^2 + 180x + 630 \ge 5130,$$
$$x^2 - 180x + 4500 \le 0,$$
$$(x - 30)(x - 150) \le 0,$$

$$+$$
  $+$   $\xrightarrow{30}$   $150$   $x$ 

30 ≤ x ≤ 150. Наибольшее расстояние равно 150 метров.

Ответ: 150 м.