

### Квадратные уравнения

▪ **Примеры**

Решите уравнения:

№1. Найдите корень уравнения  $2x^2 - 33x + 136 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, то укажите меньший из них.

№2. Найдите корень уравнения  $4x^2 + 36x + 65 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, то укажите меньший из них.

№3. Найдите корень уравнения  $x^2 - 15x + 56 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, то укажите больший из них.

№4. Найдите корень уравнения  $x^2 - 100 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, то укажите больший из них.

▪ **Решение (примеры)**

№1.

$$2x^2 - 33x + 136 = 0$$

$$a = 2, b = -33, c = 136$$

$$D = 33^2 - 4 \cdot 2 \cdot 136 = 1089 - 1088 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{33 \pm 1}{2 \cdot 2} = \begin{cases} \frac{34}{4} = 8,5 \\ \frac{32}{4} = 8 \text{ (меньший)} \end{cases}$$

$$\underline{x = 8}$$

Ответ: 8

№3.

$$x^2 - 15x + 56 = 0.$$

$$a = 1, D = 225 - 4 \cdot 56 = 1 > 0$$

$$x_1 + x_2 = 15 = 7 + 8$$

$$x_1 \cdot x_2 = 56 = 7 \cdot 8$$

$$x_1 = 7$$

$$x_2 = 8 \text{ (больший)}$$

$$\underline{x = 8}$$

Ответ: 8

№2.

$$4x^2 + 36x + 65 = 0$$

$$a = 4, b = 36 \text{ (четный коэффициент)}, c = 65$$

$$\frac{D}{4} = \left(\frac{36}{2}\right)^2 - 4 \cdot 65 = 18^2 - 260 = 64 = 8^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-\frac{36}{2} \pm 8}{4} = \frac{-18 \pm 8}{4} = \begin{cases} -2,5 \\ -6,5 \text{ (меньший)} \end{cases}$$

$$\underline{x = -6,5}$$

Ответ: -6,5

№4.

$$x^2 - 100 = 0$$

$$(x - 10)(x + 10) = 0$$

$$x - 10 = 0 \text{ или } x + 10 = 0$$

$$\underline{x = 10} \quad x = -10$$

(больший)

Ответ: 10

## Вариант 1

Решите уравнения:

№1.  $2x^2 - 31x + 117 = 0$

№2.  $4x^2 - 20x - 75 = 0$

№3.  $x^2 - 11x + 30 = 0$

№4.  $x^2 - 7x + 6 = 0$

№5.  $x^2 + 10x + 16 = 0$

№6.  $x^2 - x - 6 = 0$

№7.  $x^2 - 36 = 0$

№8.  $x^2 - 1 = 0$

## Вариант 2

Решите уравнения:

№1.  $2x^2 - 31x + 119 = 0$

№2.  $4x^2 - 20x + 21 = 0$

№3.  $x^2 - 2x - 35 = 0$

№4.  $x^2 + 11x + 24 = 0$

№5.  $x^2 - 7x - 30 = 0$

№6.  $x^2 - x - 2 = 0$

№7.  $x^2 - 25 = 0$

№8.  $x^2 - 4 = 0$

▪ **Ответы (тест)**      **Квадратные уравнения**

	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Вар.1	9 и 6,5	7,5 и -2,5	5 и 6	1 и 6	-2 и -8	3 и -2	6 и -6	1 и -1
Вар.2	8,5 и 7	3,5 и 1,5	7 и -5	-8 и -3	10 и -3	2 и -1	5 и -5	2 и -2

▪ **Решение (тест)**      **Квадратные уравнения**

**Вариант 1**

№1.

$$2x^2 - 31x + 117 = 0$$

$$D = 31^2 - 4 \cdot 2 \cdot 117 = 961 - 936 = 25$$

$$x = \frac{31 \pm 5}{4} = \begin{cases} 9 \\ 6,5 \end{cases}$$

$$\underline{x_1 = 9} \quad \underline{x_2 = 6,5}$$

№2.

$$4x^2 - 20x - 75 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 10^2 - 4 \cdot (-75) = 100 + 300 = 400$$

$$x = \frac{10 \pm 20}{4} = \begin{cases} 7,5 \\ -2,5 \end{cases}$$

$$\underline{x_1 = 7,5} \quad \underline{x_2 = -2,5}$$

№3.

$$x^2 - 11x + 30 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 11 = 5 + 6$$

$$x_1 \cdot x_2 = 30 = 5 \cdot 6$$

$$\underline{x_1 = 5} \quad \underline{x_2 = 6}$$

№4.

$$x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 7 = 1 + 6$$

$$x_1 \cdot x_2 = 6 = 1 \cdot 6$$

$$\underline{x_1 = 1} \quad \underline{x_2 = 6}$$

№5.

$$x^2 + 10x + 16 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -10$$

$$x_1 \cdot x_2 = 16$$

$$\underline{x_1 = -2} \quad \underline{x_2 = -8}$$

№6.

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 1 = -2 + 3$$

$$x_1 \cdot x_2 = -6 = -2 \cdot 3$$

$$\underline{x_1 = -2} \quad \underline{x_2 = 3}$$

№7.

$$x^2 - 36 = 0$$

$$(x - 6)(x + 6) = 0$$

$$\underline{x_1 = 6} \quad \underline{x_2 = -6}$$

№8.

$$x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 = 1$$

$$\underline{x = \pm 1}$$

Вариант 2

№1.

$$2x^2 - 31x + 119 = 0$$

$$D = 31^2 - 4 \cdot 2 \cdot 119 = 961 - 952 = 9$$

$$x = \frac{31 \pm 3}{4} = \begin{matrix} 7 \\ 8,5 \end{matrix}$$

$$\underline{x_1 = 7} \quad \underline{x_2 = 8,5}$$

№2.

$$4x^2 - 20x + 21 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 10^2 - 4 \cdot 21 = 100 - 84 = 16$$

$$x = \frac{10 \pm 4}{4} = \begin{matrix} 3,5 \\ 1,5 \end{matrix}$$

$$\underline{x_1 = 3,5} \quad \underline{x_2 = 1,5}$$

№3.

$$x^2 - 2x - 35 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 2 = -5 + 7$$

$$x_1 \cdot x_2 = -35 = -5 \cdot 7$$

$$\underline{x_1 = -5} \quad \underline{x_2 = 7}$$

№4.

$$x^2 + 11x + 24 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -11 = -8 + (-3)$$

$$x_1 \cdot x_2 = 24 = -8 \cdot (-3)$$

$$\underline{x_1 = -8} \quad \underline{x_2 = -3}$$

№5.

$$x^2 - 7x - 30 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 7 = -3 + 10$$

$$x_1 \cdot x_2 = -30 = -3 \cdot 10$$

$$\underline{x_1 = -3} \quad \underline{x_2 = 10}$$

№6.

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 1 = -1 + 2$$

$$x_1 \cdot x_2 = -2 = -1 \cdot 2$$

$$x_1 = -1 \quad \underline{x_2 = 2}$$

№7.

$$x^2 - 25 = 0$$

$$(x - 5)(x + 5) = 0$$

$$\underline{x_1 = 5} \quad \underline{x_2 = -5}$$

№8.

$$x^2 - 4 = 0$$

$$x^2 = 4$$

$$\underline{x = \pm 2}$$

## Квадратные уравнения

- ✓ Уравнение вида  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a, b, c$  — некоторые числа ( $a \neq 0$ ), называется **квадратным уравнением**.
- ✓ Способы решения квадратного уравнения.

Для любых коэффициентов	Для четного коэффициента перед $x$	Формулы Виета	Неполное квадратное уравнение: $c = 0$	Неполное квадратное уравнение: $b = 0$
<p>Дискриминант: <math>D = b^2 - 4ac</math></p> <p>Если <math>D &gt; 0</math>, то уравнение имеет два различных корня: <math display="block">x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}</math></p> <p>Если <math>D = 0</math>, то уравнение имеет два совпадающих решения: <math display="block">x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}</math></p> <p>Если <math>D &lt; 0</math>, то уравнение не имеет корней <math>x \in \emptyset</math>.</p>	<p>Дискриминант: <math display="block">\frac{D}{4} = \left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac</math></p> <p>Формула корней: <math display="block">x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{a}</math></p>	<p><math>D &gt; 0</math> и <math>x_1, x_2</math> — корни уравнения</p> <p><math display="block">x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}</math></p> <p><math display="block">x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}</math></p> <p>Если <math>a = 1</math>, то уравнение называется приведенным, тогда</p> <p><math display="block">x_1 + x_2 = -b</math></p> <p><math display="block">x_1 \cdot x_2 = c</math></p> <p>Если <math>a + b + c = 0</math>, то <math>x_1 = 1</math>, а</p> <p><math display="block">x_2 = \frac{c}{a}</math></p> <p>Если <math>a + c = b</math>, то <math>x_1 = -1</math>, а</p> <p><math display="block">x_2 = -\frac{c}{a}</math></p>	<p><math display="block">ax^2 + bx = 0</math></p> <p><math display="block">x(ax + b) = 0</math></p> <p><math display="block">x_1 = 0</math></p> <p><math display="block">x_2 = -\frac{b}{a}</math></p>	<p><math display="block">ax^2 + c = 0</math></p> <p><math display="block">ax^2 = -c</math></p> <p><math display="block">x^2 = -\frac{c}{a}</math></p> <p>Если <math>-\frac{c}{a} &gt; 0</math>, то уравнение имеет два различных корня</p> <p><math display="block">x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}</math></p> <p>Если <math>-\frac{c}{a} = 0</math>, уравнение имеет один корень <math>x = 0</math>;</p> <p>Если <math>-\frac{c}{a} &lt; 0</math>, то уравнение не имеет корней <math>x \in \emptyset</math></p>