

## Задание 9 «Решение уравнений»

### Линейные уравнения

#### 1. Задание 9

$$\frac{5x+4}{2} + 3 = \frac{9x}{4}.$$

Решите уравнение

**Решение.**

Умножим левую и правую часть уравнения на 4, получаем:

$$10x + 8 + 12 = 9x \Leftrightarrow x = -20.$$

Ответ: -20.

#### 2. Задание 9

$$3 - \frac{x}{7} = \frac{x}{3}.$$

Решите уравнение:

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$3 - \frac{x}{7} = \frac{x}{3} \Leftrightarrow \frac{21 - x}{7} = \frac{x}{3} \Leftrightarrow 7x = 63 - 3x \Leftrightarrow x = 6,3.$$

Ответ: 6,3.

#### 3. Задание 9

$$\frac{x-6}{2} - \frac{x}{3} = 3.$$

Решите уравнение:

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$\frac{x-6}{2} - \frac{x}{3} = 3 \Leftrightarrow \frac{3x-18-2x}{6} = 3 \Leftrightarrow x-18=18 \Leftrightarrow x=36.$$

Ответ: 36.

#### 4. Задание 9

Решите уравнение  $3x + 5 + (x + 5) = (1 - x) + 4$ .

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$\begin{aligned} 3x + 5 + (x + 5) &= (1 - x) + 4 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 3x + x + x &= 1 + 4 - 5 - 5 \Leftrightarrow 5x = -5 \Leftrightarrow x = -1. \end{aligned}$$

Ответ: -1.

#### 5. Задание 9

Решите уравнение  $-x - 2 + 3(x - 3) = 3(4 - x) - 3$ .

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$\begin{aligned} -x - 2 + 3(x - 3) &= 3(4 - x) - 3 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow -x - 2 + 3x - 9 &= 12 - 3x - 3 \Leftrightarrow 5x = 20 \Leftrightarrow x = 4. \end{aligned}$$

Ответ: 4.

#### 6. Задание 9

$$\frac{x}{12} + \frac{x}{8} + x = -\frac{29}{6}.$$

Решите уравнение

**Решение.**

Умножим обе части уравнения на 24:

$$\frac{x}{12} + \frac{x}{8} + x = -\frac{29}{6} \Leftrightarrow 2x + 3x + 24x = -29 \cdot 4 \Leftrightarrow 29x = -116 \Leftrightarrow x = -4.$$

Ответ:  $-4$ .

## Квадратные уравнения

### 7. Задание 9

Найдите корни уравнения  $2x^2 - 10x = 0$ .

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Решение.

Последовательно получаем:

$$2x^2 - 10x = 0 \Leftrightarrow x(2x - 10) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ 2x - 10 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ x = 5. \end{cases}$$

Ответ:  $05$ .

### 8. Задание 9

Решите уравнение  $x^2 - x - 6 = 0$ .

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Решение.

По теореме, обратной теореме Виета, сумма корней равна  $1$ , а их произведение  $-6$ .

Тем самым, это числа  $-2$  и  $3$ .

Ответ:  $-23$ .

### 9. Задание 9

Решите уравнение  $x^2 + 3x = 4$ .

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Решение.

Запишем уравнение в виде  $x^2 + 3x - 4 = 0$ . По теореме, обратной теореме Виета, сумма корней равна  $-3$ , а их произведение  $-4$ .

Тем самым это числа  $-4$  и  $1$ .

Ответ:  $-41$ .

### 10. Задание 9

Решите уравнение  $x^2 + 7x - 18 = 0$ .

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Решение.

По теореме, обратной теореме Виета — сумма корней равна  $-7$ , а их произведение равно  $-18$ .

Тем самым, это числа  $-9$  и  $2$ .

Ответ:  $-92$ .

### 11. Задание 9

Решите уравнение  $(x - 4)^2 + (x + 9)^2 = 2x^2$ .

Решение.

Последовательно получаем:

$$(x - 4)^2 + (x + 9)^2 = 2x^2 \Leftrightarrow x^2 - 8x + 16 + x^2 + 18x + 81 = 2x^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 10x = -97 \Leftrightarrow x = -9,7.$$

Ответ:  $-9,7$ .

### 12. Задание 9

Решите уравнение  $-2x^2 + x + 7 = -x^2 + 5x + (-2 - x^2)$ .

**Решение.**

Раскроем скобки и преобразуем выражение:

$$\begin{aligned}-2x^2 + x + 7 &= -x^2 + 5x + (-2 - x^2) \Leftrightarrow -2x^2 + x + 7 = -x^2 + 5x - 2 - x^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 4x = 9 \Leftrightarrow x = 2,25.\end{aligned}$$

Ответ: 2,25.

### 13. Задание 9

Найдите корень уравнения  $2x^2 + 4x - 4 = x^2 + 5x + (-3 + x^2)$ .

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$2x^2 + 4x - 4 = x^2 + 5x + (-3 + x^2) \Leftrightarrow 4x - 5x = -3 + 4 \Leftrightarrow x = -1.$$

Ответ: -1.

### 14. Задание 9

$$\frac{5}{4}x^2 + 7x + 9 = 0$$

Решите уравнение

*Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.*

**Решение.**

Умножим обе части уравнения на 4, используем формулу корней квадратного уравнения для четного коэффициента при  $x$ :

$$\begin{aligned}\frac{5}{4}x^2 + 7x + 9 &= 0 \Leftrightarrow 5x^2 + 28x + 36 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-14 + \sqrt{196 - 180}}{5}, \\ x = \frac{-14 - \sqrt{196 - 180}}{5} \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} x = -2, \\ x = -3,6. \end{cases}\end{aligned}$$

Ответ: -3,6-2.

### Примечание.

Заметим, что в решении использована формула корней квадратного уравнения с четным коэффициентом  $b$ :

$$x = \frac{-\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{D}{4}}}{a}, \quad \frac{D}{4} = \left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac.$$

## Рациональные уравнения

### 15. Задание 9

$$\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$$

Решите уравнение:  $\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$ .

*Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.*

**Решение.**

Используем свойство пропорции.

$$\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3} \Leftrightarrow \begin{cases} x \neq 19, \\ x \neq 3, \\ 3(x-3) = 19(x-19) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \neq 19, \\ x \neq 3 \\ 16x = 352 \end{cases} \Leftrightarrow x = 22.$$

Ответ: 22.

### 16. Задание 9

$$x - \frac{6}{x} = -1.$$

Решите уравнение

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

**Решение.**

Умножим обе части уравнения на  $x$ :

$$\begin{aligned} x - \frac{6}{x} = -1 &\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 6 = -x, \\ x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + x - 6 = 0, \\ x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -3, \\ x = 2, \\ x \neq 0. \end{cases} \end{aligned}$$

Ответ: -3, 2.

## Система уравнений

### 17. Задание 9

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

Решите систему уравнений

В ответ запишите  $x + y$ .

**Решение.**

Разделим обе части первого уравнения на 2 и решим систему методом подстановки:

$$\begin{aligned} \begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ 2x + y = 5 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 2x - y = 1, \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x - 1, \\ 2x + 2x - 1 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x - 1, \\ 4x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2, \\ x = 1,5. \end{cases} \end{aligned}$$

Искомая сумма равна 3,5.

Ответ: 3,5.

### Примечание.

Систему можно было бы решить методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x = 12, \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,5, \\ 3 + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,5, \\ y = 2. \end{cases}$$

## Ключ

№ п/п	№ задания	Ответ
1	311755	-20
2	316225	6,3
3	316341	36
4	338480	-1
5	338495	4
6	338723	-4
7	111	05
8	137381	-23

9	137382	-41
10	311438	-92
11	338494	-9,7
12	338518	2,25
13	352221	-1
14	353555	-3,6-2
15	311381	22
16	338503	-32
17	311315	3,5