

## 17. Уравнения

### Блок 1. ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru))

#### I) Линейные уравнения

**Задание 1.** Найдите корень уравнения.

1)  $5x - 2 = 10x + 4$

4)  $3 + 10x = 10 - 4x$

7)  $-5 + 2x = -3x + 6$

2)  $10x - 5 = -10x - 9$

5)  $6 - 2x = 3x - 10$

8)  $-6 - 4x = -6x + 7$

3)  $2 + 9x = 4x + 3$

6)  $10 - 6x = 9x + 4$

9)  $-8 - 4x = -3x - 3$

**Задание 2.** Найдите корень уравнения.

1)  $8 + 7(x + 2) = 1$

5)  $-3(8 + x) + 6x = -3$

2)  $1 + 8(3x + 7) = 9$

6)  $-8(3 + x) + x = 4$

3)  $5 - 6(-2x + 5) = -1$

7)  $7(-6 - x) - 4x = -9$

4)  $1 + 8(-x + 10) = 9$

8)  $-2(-5 - 3x) - 5x = -2$

**Задание 3.** Найдите корень уравнения.

1)  $9x + 2(1 - 6x) = -x - 6$

5)  $7 - 5(7 - 2x) = 6x - 4$

2)  $3x - 3(5 - 2x) = 8x - 2$

6)  $-3 + 4(-7 + 5x) = 9x - 9$

3)  $9x - 2(-5 + 7x) = -8x - 5$

7)  $-7 + 2(3 - 2x) = -3x + 8$

4)  $3x - 5(7 + 2x) = 6x - 9$

8)  $2 + 2(-9 + 4x) = 10x - 8$

**Задание 4.** Найдите корень уравнения.

1)  $(x - 4)^2 - x^2 = 0$

5)  $(2x - 1)^2 - 4x^2 = 0$

9)  $(x - 5)^2 = (x - 7)^2$

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

6)  $(2x - 5)^2 - 4x^2 = 0$

10)  $(x - 8)^2 = (x + 2)^2$

3)  $(x - 5)^2 - x^2 = 0$

7)  $(3x - 6)^2 - 9x^2 = 0$

11)  $(x + 3)^2 = (x + 5)^2$

4)  $(x - 7)^2 - x^2 = 0$

8)  $(2x - 6)^2 - 4x^2 = 0$

12)  $(x + 11)^2 = (x - 9)^2$

II) Квадратные уравнения

**Задание 5.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

- |                   |                   |                |                 |
|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 1) $x^2 + 4x = 0$ | 5) $x^2 - 9 = 0$  | 9) $x^2 = 4$   | 13) $x^2 = -4x$ |
| 2) $x^2 + 3x = 0$ | 6) $x^2 - 16 = 0$ | 10) $x^2 = 36$ | 14) $x^2 = 7x$  |
| 3) $x^2 + 2x = 0$ | 7) $x^2 - 64 = 0$ | 11) $x^2 = 25$ | 15) $x^2 = -6x$ |
| 4) $x^2 + 7x = 0$ | 8) $x^2 - 49 = 0$ | 12) $x^2 = 81$ | 16) $x^2 = 10x$ |

**Задание 6.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

- |                   |                   |                |                 |
|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 1) $x^2 - 2x = 0$ | 5) $x^2 - 25 = 0$ | 9) $x^2 = 9$   | 13) $x^2 = -x$  |
| 2) $x^2 - 4x = 0$ | 6) $x^2 - 4 = 0$  | 10) $x^2 = 16$ | 14) $x^2 = 3x$  |
| 3) $x^2 - 5x = 0$ | 7) $x^2 - 81 = 0$ | 11) $x^2 = 36$ | 15) $x^2 = -2x$ |
| 4) $x^2 - 3x = 0$ | 8) $x^2 - 49 = 0$ | 12) $x^2 = 25$ | 16) $x^2 = 8x$  |

**Задание 7.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

- |                         |                      |                      |                      |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1) $x^2 + 10x + 21 = 0$ | 5) $x^2 + 11x = -28$ | 9) $x^2 + 10 = 7x$   | 13) $x^2 = 17x - 72$ |
| 2) $x^2 - 7x - 18 = 0$  | 6) $x^2 - x = 20$    | 10) $x^2 + 4 = 5x$   | 14) $x^2 = 7x + 8$   |
| 3) $x^2 + 4x - 45 = 0$  | 7) $x^2 - 11x = -18$ | 11) $x^2 + 12 = 7x$  | 15) $x^2 = 10x - 16$ |
| 4) $x^2 - 17x + 72 = 0$ | 8) $x^2 - 2x = 24$   | 12) $x^2 + 16 = 10x$ | 16) $x^2 = 4x + 45$  |

**Задание 8.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

- |                        |                      |                    |                      |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 1) $x^2 + 3x - 18 = 0$ | 5) $x^2 + 5x = -6$   | 9) $x^2 + 4 = 5x$  | 13) $x^2 = -2x + 24$ |
| 2) $x^2 + 6x - 27 = 0$ | 6) $x^2 - 9x = -18$  | 10) $x^2 + 8 = 6x$ | 14) $x^2 = 3x + 18$  |
| 3) $x^2 - 7x - 18 = 0$ | 7) $x^2 - 13x = -22$ | 11) $x^2 + 7 = 8x$ | 15) $x^2 = -x + 20$  |
| 4) $x^2 - 9x - 10 = 0$ | 8) $x^2 - 9x = -20$  | 12) $x^2 + 6 = 5x$ | 16) $x^2 = x + 12$   |

III) Иррациональные уравнения**Задание 9.** Найдите корень уравнения:

1)  $\sqrt{10-x} = 3$

5)  $\sqrt{2x-11} = 3$

9)  $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{6}$

2)  $\sqrt{13-x} = 3$

6)  $\sqrt{3x-8} = 5$

10)  $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{8}$

3)  $\sqrt{14-5x} = 3$

7)  $\sqrt{4x-23} = 3$

11)  $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{7}$

4)  $\sqrt{16-4x} = 6$

8)  $\sqrt{6x-12} = 6$

12)  $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{5}$

IV) Показательные уравнения**Задание 10.** Найдите корень уравнения:

1)  $4^{5x-1} = 4^{4x+1}$

5)  $5^{x-1} = 25$

9)  $2^{1-4x} = 32$

2)  $2^{2x-3} = 2^{x-2}$

6)  $4^{x-5} = 16$

10)  $3^{1-3x} = 81$

3)  $6^{2x+9} = 6^{x+7}$

7)  $2^{9-x} = 8$

11)  $3^{5-x} = 9^{2x-6}$

4)  $5^{4x-5} = 5^{3x-2}$

8)  $3^{2-x} = 81$

12)  $2^{4+x} = 8^{2x-5}$

**Задание 11.** Найдите корень уравнения:

1)  $2^{2x-1} \cdot 2^{-4x-3} = 16$

5)  $6^{-5x-2} : 6^{3x+4} = 36$

2)  $9^{4x+1} \cdot 9^{3-2x} = 81$

6)  $4^{2x+3} : 4^{-6x+4} = 64$

3)  $11^{5x+1} \cdot 11^{3-x} = 121$

7)  $3^{6x+5} : 3^{3x-2} = 81$

4)  $6^{2x-6} \cdot 6^{-3x+5} = 216$

8)  $13^{2x+3} : 13^{-4x-11} = 169$

**Задание 12.** Найдите корень уравнения:

1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-8} = \frac{1}{25}$

3)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-16} = \frac{1}{16}$

5)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-13} = \frac{1}{64}$

7)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-5} = \left(\frac{1}{27}\right)^{x+7}$

2)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x+9} = \frac{1}{64}$

4)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{5x-8} = \frac{1}{49}$

6)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-19} = \frac{1}{27}$

8)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3-5x} = \left(\frac{1}{16}\right)^{1-x}$

**Задание 13.** Найдите корень уравнения:

1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{4x+1} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{5-2x} = \frac{1}{25}$

5)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x+5} : \left(\frac{1}{2}\right)^{-6x+7} = \frac{1}{16}$

2)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-5} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-4x-3} = \frac{1}{64}$

6)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x+1} : \left(\frac{1}{5}\right)^{-5x-2} = \frac{1}{125}$

3)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{4x-4} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = 1$

7)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{3x-6} : \left(\frac{1}{6}\right)^{2x-2} = 1$

4)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{3x-5} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{1-2x} = 1$

8)  $\left(\frac{1}{11}\right)^{4x-3} : \left(\frac{1}{11}\right)^x = 1$

**Задание 14.** Найдите корень уравнения:

1)  $3^{x-8} = \frac{1}{9}$

5)  $7^{2+x} \cdot 7^{4-5x} = \frac{1}{49}$

9)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 8$

2)  $5^{x-6} = \frac{1}{25}$

6)  $5^{2x+3} \cdot 5^{2x-5} = \frac{1}{625}$

10)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{4-x} = 49$

3)  $6^{x-12} = \frac{1}{36}$

7)  $3^{2x-5} \cdot 3^{2x-3} = \frac{1}{81}$

11)  $\left(\frac{1}{9}\right)^{-3-x} = 81$

4)  $4^{x-11} = \frac{1}{16}$

8)  $5^{4-3x} \cdot 5^{8x-2} = \frac{1}{125}$

12)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-5-x} = 125$

**Задание 15.** Найдите корень уравнения:

1)  $2^{4-2x} = \left(\frac{1}{8}\right)^{2x+8}$

3)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x+4} = 6^{3x-5}$

6)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{4-2x} = 16^{3x+2}$

2)  $3^{8-3x} = \left(\frac{1}{81}\right)^{x+1}$

4)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-6} = 8^{5-x}$

7)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x-2} = 27^{3x+4}$

5)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-5} = 9^{2x+4}$

8)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{21-2x} = 25^{3x+7}$

V) Логарифмические уравнения**Задание 16.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_6(4x+21)=\log_6 9$

4)  $\log_{11}(7x-12)=\log_{11} 23$

2)  $\log_{13}(4x+35)=\log_{13} 3$

5)  $\log_5(24-7x)=\log_5 3$

3)  $\log_2(5x-23)=\log_2 17$

6)  $\log_{17}(29-6x)=\log_{17} 5$

**Задание 17.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_3(5x-6)=2$

5)  $\log_7(2x+3)=1$

9)  $\log_7(2x+3)=1$

2)  $\log_3(2x-7)=3$

6)  $\log_5(4x+7)=2$

10)  $\log_2(-5x+3)=-1$

3)  $\log_2(4x-20)=3$

7)  $\log_2(5x+1)=4$

11)  $\log_6(-3x+12)=2$

4)  $\log_3(7x-15)=3$

8)  $\log_4(2x+5)=2$

12)  $\log_5(-4x+5)=-1$

**Задание 18.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_2(x-3)+\log_2 2=\log_2 10$

5)  $\log_3(2x+4)-\log_3 2=\log_3 5$

2)  $\log_5(x+3)+\log_5 4=\log_5 16$

6)  $\log_4(8x-7)-\log_4 5=\log_4 21$

3)  $\log_\pi(2x-13)+\log_\pi 7=\log_\pi 14$

7)  $\ln 23-\ln(2x-11)=\ln 5$

4)  $\log_\pi(5x+13)+\log_\pi 2=\log_\pi 17$

8)  $\lg 16-\lg(4x-8)=\lg 5$

**Задание 19.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_{\frac{2}{3}}(2x+9)=-1$

3)  $\log_{\frac{1}{5}}\left(\frac{1}{2}x+3\right)=-1$

5)  $\log_{\frac{3}{4}}\left(\frac{1}{4}x-1\right)=2$

2)  $\log_{\frac{2}{7}}(2x-5)=-1$

4)  $\log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{5}x+1\right)=-1$

6)  $\log_{\frac{1}{4}}\left(\frac{1}{4}x-1\right)=2$

**Задание 20.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_7(8-2x) - \log_7 8 = \log_7 \frac{1}{40}$

2)  $\log_6(16-4x) - \log_6 7 = \log_6 \frac{1}{35}$

**Задание 21.** Найдите корень уравнения:

1)  $\log_{0,2}(2x-3) + \log_{0,2} 7 = \log_{0,2} 28$

4)  $\log_{0,5}(2x+5) - \log_{0,5} 13 = \log_{0,5} 5$

2)  $\log_{0,3}(4x+11) + \log_{0,3} \frac{1}{5} = \log_{0,3} 8$

5)  $\log_{0,4}(4x+6) - \log_{0,4} \frac{1}{5} = \log_{0,4} 12$

3)  $\log_{\frac{1}{3}}(7-2x) + \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{8} = \log_{\frac{1}{3}} 5$

6)  $\log_{\frac{1}{2}}(9-4x) - \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{3} = \log_{\frac{1}{2}} 15$