

17. Уравнения

Блок 1. ФИПИ

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

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