

09. Уравнения

Часть 1. ФИПИ + Другие источники (*)

I) Линейные уравнения

Задание 1. Найдите корень уравнения.

1) $2x - 1 = 10x + 3$

6) $2 + 9x = 4x + 3$

11) $-5 + 2x = -3x + 6$

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

7) $6 - 2x = 3x - 10$

12) $4 - 2x = -4x + 5$

3) $10x - 5 = -10x - 9$

8) $3 + 10x = 10 - 4x$

13) $1 + 3x = -2x + 2$

4) $5x - 1 = 10x + 8$

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

14) $-5 + 2x = -3x - 2$

5) $6x - 3 = -4x + 4$

10) $10 - 2x = -4x + 3$

15) $5 - 2x = 8x + 9$

Задание 2. Найдите корень уравнения.

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

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

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

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

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

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

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

7) $(x - 9)^2 - x^2 = 0^*$

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

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

8) $(x - 7)^2 - x^2 = 0^*$

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

Задание 3. Найдите корень уравнения.

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

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

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

4) $-7 + 2(3 - 2x) = -3x + 8$

II) Квадратные уравнения

Задание 4. 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 5. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. Найдите корень уравнения:

- | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|
| 1) $4^{5x-1} = 4^{4x+1}$ | 6) $5^{x-1} = 25$ | 11) $9^{6+x} = 81$ |
| 2) $2^{2x-3} = 2^{x-2}$ | 7) $4^{x-5} = 16$ | 12) $8^{5+x} = 64$ |
| 3) $6^{2x+9} = 6^{x+7}$ | 8) $3^{x-11} = 27$ | 13) $3^{5+x} = 27$ |
| 4) $5^{4x-5} = 5^{3x-2}$ | 9) $4^{x-6} = 64$ | 14) $2^{9-x} = 8$ |
| 5) $7^{2x+2} = 7^{x+7}$ | 10) $6^{x-3} = 36^*$ | 15) $4^{6-x} = 64^*$ |

Задание 10. Найдите корень уравнения:

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

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

$$7) \left(\frac{1}{7}\right)^{x-13} = \frac{1}{49}$$

$$10) \left(\frac{1}{6}\right)^{x-2} = \frac{1}{36}$$

$$2) \left(\frac{1}{2}\right)^{x-11} = \frac{1}{8}$$

$$5) \left(\frac{1}{4}\right)^{x+9} = \frac{1}{64}^*$$

$$8) \left(\frac{1}{2}\right)^{x-7} = \frac{1}{8}$$

$$11) \left(\frac{1}{3}\right)^{x-9} = \frac{1}{27}^*$$

$$3) \left(\frac{1}{4}\right)^{x-9} = \frac{1}{16}$$

$$6) \left(\frac{1}{6}\right)^{x+1} = \frac{1}{36}^*$$

$$9) \left(\frac{1}{3}\right)^{x-11} = \frac{1}{27}^*$$

$$12) \left(\frac{1}{2}\right)^{x-12} = \frac{1}{4}^*$$

Задание 11. Найдите корень уравнения:

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

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

$$7) \left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 8$$

$$10) \left(\frac{1}{3}\right)^{1-x} = 27$$

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

$$5) 3^{x-11} = \frac{1}{9}$$

$$8) \left(\frac{1}{9}\right)^{x-6} = 81$$

$$11) \left(\frac{1}{7}\right)^{4-x} = 49$$

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

$$6) 2^{x-10} = \frac{1}{4}$$

$$9) \left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} = 49$$

$$12) \left(\frac{1}{4}\right)^{3-x} = 16^*$$

V) Логарифмические уравнения

Задание 12. Найдите корень уравнения:

$$1) \log_5(24 - 7x) = \log_5 3$$

$$4) \log_{22}(4x - 33) = \log_{22} 3$$

$$2) \log_{17}(29 - 6x) = \log_{17} 5$$

$$5) \log_2(5x - 23) = \log_2 17^*$$

$$3) \log_7(17 - 3x) = \log_7 11^*$$

$$6) \log_{11}(7x - 12) = \log_{11} 23$$

Задание 13. Найдите корень уравнения:

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

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

$$9) \log_7(-2x + 9) = 2^*$$

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

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

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

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

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

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

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

$$8) \log_4(2x + 5) = 3$$

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

Задание 14. Найдите корень уравнения:

$$1) \log_3(2x + 4) - \log_3 2 = \log_3 5$$

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

$$2) \log_4(8x - 7) - \log_4 5 = \log_4 21^*$$

$$4) \log_5(x + 3) + \log_5 4 = \log_5 16^*$$