

09. Уравнения

Часть 1. ФИПИ

I) Линейные уравнения

Задание 1. Найдите корень уравнения.

- | | | | |
|----------------|-------------------|------------------|------------------------------------|
| 1) $x+3=-9x$ | 7) $7+8x=-2x-5$ | 13) $4(x-8)=-5$ | 19) $x+\frac{x}{9}=-\frac{10}{3}$ |
| 2) $-3x-9=2x$ | 8) $-5+9x=10x+4$ | 14) $10(x-9)=7$ | 20) $x-\frac{x}{7}=6$ |
| 3) $6x+1=-4x$ | 9) $1-10x=-5x+10$ | 15) $5(x+9)=-8$ | 21) $x+\frac{x}{5}=-\frac{12}{5}$ |
| 4) $-2x-4=3x$ | 10) $-4-6x=4x-3$ | 16) $4(x+1)=9$ | 22) $x-\frac{x}{12}=\frac{11}{3}$ |
| 5) $3x+3=5x$ | 11) $2+3x=-7x-5$ | 17) $10(x+2)=-7$ | 23) $x+\frac{x}{2}=-9$ |
| 6) $-8x-3=-6x$ | 12) $-1-3x=2x+1$ | 18) $5(x-6)=2$ | 24) $x-\frac{x}{11}=\frac{24}{11}$ |

Задание 2. Найдите корень уравнения.

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1) $\frac{12}{x+5}=-\frac{12}{5}$ | 7) $\frac{7}{x-5}=2$ | 13) $(x-5)^2=(x-8)^2$ |
| 2) $\frac{6}{x+8}=-\frac{3}{4}$ | 8) $\frac{4}{x-4}=-5$ | 14) $(x+9)^2=(x+6)^2$ |
| 3) $\frac{1}{x+2}=-\frac{1}{2}$ | 9) $\frac{11}{x-9}=-10$ | 15) $(x+10)^2=(5-x)^2$ |
| 4) $\frac{10}{x+7}=-\frac{5}{8}$ | 10) $\frac{7}{x+8}=-1$ | 16) $(x-5)^2=(x+15)^2$ |
| 5) $\frac{11}{x+4}=-\frac{11}{7}$ * | 11) $\frac{6}{x+5}=-5$ | 17) $(x+6)^2=(15-x)^2$ |
| 6) $\frac{8}{x+9}=-\frac{2}{9}$ * | 12) $\frac{11}{x+3}=10$ | 18) $(x-2)^2=(x-9)^2$ |

II) Квадратные уравнения

Задание 3. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

- | | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 1) $(5x-2)(-x+3)=0$ | 4) $(x-7)(-5x-9)=0$ | 7) $x^2-9=0$ | 10) $x^2-81=0$ |
| 2) $(x-6)(4x-6)=0$ | 5) $(-5x+3)(-x+6)=0$ | 8) $x^2-64=0$ | 11) $x^2-169=0$ |
| 3) $(-2x+1)(-2x-7)=0$ | 6) $(x-2)(-2x-3)=0$ | 9) $x^2-144=0$ | 12) $x^2-16=0$ |

Задание 3. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

- | | | | |
|------------------|------------------|----------------|------------------|
| 13) $3x^2+12x=0$ | 16) $5x^2+25x=0$ | 19) $4x^2=8x$ | 21) $10x^2=80x$ |
| 14) $7x^2+21x=0$ | 17) $6x^2+24x=0$ | 20) $7x^2=42x$ | 22) $5x^2=35x^*$ |
| 15) $3x^2+18x=0$ | 18) $5x^2+20x=0$ | | |

Задание 4. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

- | | | | |
|---------------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1) $(-x-5)(2x+4)=0$ | 7) $x^2-36=0$ | 13) $3x^2-9x=0$ | 19) $9x^2=54x$ |
| 2) $(6x-3)(-x+3)=0$ | 8) $x^2-25=0$ | 14) $5x^2-10x=0$ | 20) $2x^2=8x$ |
| 3) $(-x-4)(3x+3)=0$ | 9) $x^2-49=0$ | 15) $7x^2-7x=0$ | 21) $3x^2=27x$ |
| 4) $(5x+2)(-x-6)=0$ | 10) $x^2-121=0$ | 16) $4x^2-16x=0$ | 22) $4x^2=20x^*$ |
| 5) $(-x+7)(x-2)=0$ | 11) $x^2-4=0$ | 17) $7x^2-14x=0$ | |
| 6) $(x+10)(-x-8)=0$ | 12) $x^2-100=0$ | 18) $4x^2-20x=0$ | |

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

- | | | | |
|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $x^2-15=2x$ | 7) $x^2+4x=5$ | 13) $x^2-6x+5=0$ | 19) $2x^2-3x+1=0$ |
| 2) $x^2+7=8x$ | 8) $x^2-6x=16$ | 14) $x^2-9x+18=0$ | 20) $5x^2-9x+4=0$ |
| 3) $x^2-16=6x$ | 9) $x^2+2x=15$ | 15) $x^2-10x+24=0$ | 21) $8x^2-10x+2=0$ |
| 4) $x^2+18=9x$ | 10) $x^2-7x=8$ | 16) $x^2+x-12=0$ | 22) $6x^2-9x+3=0$ |
| 5) $x^2-35=2x$ | 11) $x^2+4x=21$ | 17) $x^2-11x+30=0$ | 23) $8x^2-12x+4=0$ |
| 6) $x^2+6=5x$ | 12) $x^2-5x=14^*$ | 18) $x^2-7x+10=0$ | 24) $2x^2+5x-7=0$ |

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

- | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| 1) $x^2-18=7x$ | 7) $x^2+7x=18$ | 13) $x^2-8x+12=0$ | 19) $5x^2+9x+4=0$ |
| 2) $x^2+6=5x$ | 8) $x^2-x=12$ | 14) $x^2-10x+21=0$ | 20) $5x^2+4x-1=0$ |
| 3) $x^2-21=4x$ | 9) $x^2+3x=10$ | 15) $x^2-11x+18=0$ | 21) $5x^2-12x+7=0$ |
| 4) $x^2+10=7x$ | 10) $x^2-5x=14$ | 16) $x^2-12x+20=0$ | 22) $5x^2+8x+3=0$ |
| 5) $x^2-20=x$ | 11) $x^2+7x=8$ | 17) $x^2-9x+8=0$ | 23) $5x^2-11x+6=0$ |
| 6) $x^2+4=5x$ | 12) $x^2-3x=18$ | 18) $x^2-13x+22=0$ | 24) $5x^2+7x-12=0$ |

09. Уравнения и их системы
Часть 2. ФИПИ. Расширенная версия

Задание 1. Найдите корень уравнения.

- | | | |
|-----------------|-------------------|----------------------|
| 1) $2+3x=-7x-5$ | 3) $-7-2x=-6x+10$ | 5) $8-5(2x-3)=13-6x$ |
| 2) $7+8x=-2x-5$ | 4) $-1-3x=2x+1$ | 6) $1-7(4+2x)=-9-4x$ |

Задание 2. Найдите корни линейного уравнения.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $3x+5+(x+5)=(1-x)+4$ | 5) $-3x+1+(x-5)=5(3-x)+5$ |
| 2) $x-3-4(x+1)=5(4-x)-1$ | 6) $-x-4+5(x+3)=5(-1-x)-2$ |
| 3) $4x+4-3(x+1)=5(-2-x)+5$ | 7) $-3x+1-3(x+3)=-2(1-x)+2$ |
| 4) $2x+2+3(x+4)=-4(1-x)+3$ | 8) $-5x-2+4(x+1)=4(-3-x)-1$ |

Задание 3. Найдите корни линейного уравнения.

- 1) При каком значении x значения выражений $2x-1$ и $3x+9$ равны?
- 2) При каком значении x значения выражений $-1-10x$ и $-9x+1$ равны?
- 3) При каком значении x значения выражений $2x-4$ и $6x+8$ равны?
- 4) При каком значении x значения выражений $7x-2$ и $3x+6$ равны?

Задание 4. Найдите корни уравнения.

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1) $(x+1)^2+(x-6)^2=2x^2$ | 5) $x^2+x+6=-x^2-3x+(-2+2x^2)$ |
| 2) $(x-2)^2+(x-8)^2=2x^2$ | 6) $-3x^2+5x-3=-x^2+3x+(2-2x^2)$ |
| 3) $(x-6)^2+(x+8)^2=2x^2$ | 7) $3x^2-4x+7=x^2-5x+(-1+2x^2)$ |
| 4) $(x-2)^2+(x-3)^2=2x^2$ | 8) $-4x^2+2x+6=-2x^2+3x-(-3+2x^2)$ |

Задание 5. Уравнение $x^2+px+q=0$ имеет перечисленные корни. Найдите q .

- | | | |
|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1) $x_1=-9, x_2=1$ | 2) $x_1=5, x_2=9$ | 3) $x_1=-5, x_2=7$ |
|--------------------|-------------------|--------------------|

Задание 6. Квадратный трехчлен разложен на множители. Найдите a .

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) $x^2+13x+42=(x+6)(x-a)$ | 4) $x^2+8x+15=(x+3)(x-a)$ |
| 2) $x^2+17x+72=(x+9)(x-a)$ | 5) $5x^2+2x-3=5(x+1)(x-a)$ |
| 3) $x^2+11x+24=(x+8)(x-a)$ | 6) $2x^2+19x+42=2(x+6)(x-a)$ |

Задание 7. Решите уравнение. Если корней несколько, запишите их через точку с запятой в порядке возрастания.

1)
$$\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$$

4)
$$\frac{4x+7}{3} + 2 = \frac{7x}{2}$$

7)
$$6 + \frac{x}{2} = \frac{x+3}{5}$$

2)
$$\frac{13}{x-5} = \frac{5}{x-13}$$

5)
$$\frac{6x+8}{2} + 5 = \frac{5x}{3}$$

8)
$$-4 + \frac{x}{5} = \frac{x+4}{2}$$

3)
$$\frac{6}{x-8} = \frac{8}{x-6}$$

6)
$$\frac{9x+6}{7} + 3 = \frac{7x}{6}$$

9)
$$1 + \frac{x}{5} = \frac{x+9}{7}$$