

# 1 Линейные уравнения

????? ????????:

1) (Ех 1)  $x + 4 = 9$  5

2) (Ех 2)  $x + 2 = -4$  ?

1. Решите уравнения:

а)  $x + 4 = 9$

г)  $\frac{1}{8}x = 5$

з)  $x - 8 = 8$

м)  $3x = \frac{1}{7}$

б)  $x + 2 = -4$

д)  $2x = 0$

и)  $4x = 10$

н)  $-x = 0$

в)  $\frac{1}{3}x = 2$

е)  $-3x = 0$

к)  $5x = 1$

о)  $-\frac{1}{2}x = 0$

ж)  $x + 5 = 5$

л)  $12x = 0$

2. Решите уравнения:

а)  $-\frac{3}{4} = -\frac{6}{7}$

д)  $\frac{x}{5} = 4$

з)  $1\frac{2}{3} = 2\frac{1}{3}$

б)  $1,8x = -0,72$

е)  $3,5x = 2\frac{1}{3}$

и)  $\frac{x}{3} = 4$

в)  $0,25x = 100$

ж)  $-2\frac{1}{3}x = 7$

г)  $0,2 = 5x$

3. Решите уравнения:

а)  $3x - 5 = 0$

д)  $7x - 4 = 0$

и)  $7 - x = 0$

б)  $5 - x = 0$

е)  $18 - 10x = 0$

к)  $15 - 7x = 0$

в)  $x - 2x + 3 = 7$

ж)  $2x - 4x - 1 = 2$

л)  $3x - 5 = x$

г)  $4x - 2 = x$

з)  $x - 3 = 2x + 1$

м)  $3x + 2 = 5x - 7$

4. Решите уравнения:

а)  $7x - 3 + x = 4x - 9 + 5x$

е)  $5 - \frac{1}{3}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}x$

б)  $x + 5 - 8x = 7 + 2x - 4$

ж)  $\frac{2x}{7} - \frac{x}{4} = 1$

в)  $0,5x - 3 = 0,8 - 1,4x$

г)  $x + 0,2 = 0,4x + 3,2$

з)  $\frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 6$

д)  $\frac{2}{3} - 3x = \frac{1}{2}x - 2 + x$

5. Решите уравнения:

а)  $0 \cdot x = 3$

и)  $12x + 4 = 3(4x - 2)$

б)  $0 \cdot x = -2$

к)  $5 - 3(x + 5) = 7 - (2 + 3x)$

в)  $0 \cdot x = 0$

л)  $-x + 3 + x = x - (x - 3)$

г)  $3x - 3x = 0$

м)  $5x - 4 + 2x = 7(x - 3)$

д)  $3x + (2x - 1) = 10$

н)  $6(x - 3) = 12$

е)  $5x - (3x - 1) = 3$

о)  $14 = 7(x + 2)$

ж)  $(3x - 2) - (x - 1) = 10$

п)  $2(x - 1) - 4 = 6(x + 2)$

з)  $7 - (2x - 3) = x - (2 - 4x)$

р)  $3(x + 1) - 9 = 6(x - 2)$

6. Решите уравнения:

а)  $3x - 5 = \frac{x + 3}{4}$

в)  $\frac{2 - x}{3} = x - 3$

б)  $\frac{x - 3}{5} + \frac{x + 2}{4} = \frac{1}{2}$

г)  $\frac{2x - 3}{4} + \frac{x + 2}{2} = 6 + \frac{2x - 3}{2}$

7. Решите уравнения:

- а)  $x + 3 = 2x - 4$
- б)  $x + 4 = x + 2$
- в)  $2x - 4 = 7x + 2$
- г)  $2x - 6 = 3x$

- д)  $5x + 6x$
- е)  $4x = -12x$
- ж)  $2x + 5 - 7x + 2 = 3$

8. Решите уравнения:

- а)  $3x - 5 = -2x + 7 + 5x - 12$
- б)  $x - 1 + 3x - 5 = (x - 5) - (x - 3) + (x + 1)$
- в)  $7x + 2 - 3x + 10 = 0$
- г)  $5x - 8 - (3x - 8) = 0$
- д)  $3x - 1 - (2x + 5 - x) = 0$
- е)  $1,52 - 2,8x - (1,72 - 5,2x) = 0$
- ж)  $5x + 7 - 2x - (3 - 2x + x) = 0$
- з)  $7 - 0,2x - (21,28 - 1,6) = 0$
- и)  $\frac{1}{2}x - 3 - \left(2 - \frac{1}{3}x\right) = 0$
- к)  $1\frac{1}{5} - 0,5x - 0,4 + \frac{2}{5}x = 0$

9. Решите уравнения:

- а)  $x - 2(x - 3(x - 4)) = 1$
- б)  $5x - 4(x - 3(x - 2)) = 2$
- в)  $3x - 2(x - 2(x - 3)) = 3$
- г)  $4x - 4(3x - 3(2x - 2)) = -24$
- д)  $x - 2(x - 3(x - 4(x - 5))) = 6$
- е)  $5x - 4(x - 3(x - 2(x - 1))) = 2$
- ж)  $x - (x - (x - (x - 1))) = 1 - (2 - (3 - (4 - x)))$
- з)  $4x - (3x - (2x - (x - 1) - 2) - 3) - 4 = 0$

## 2 Неполные квадратные уравнения

1. Решите уравнения:

- а)  $x^2 = 0$
- б)  $2x^2 = 0$
- в)  $x(x - 1) = 0$
- г)  $(x + 3)x = 0$
- д)  $x(x + 2) = 0$
- е)  $0,5x(2 + x) = 0$
- ж)  $3x(x - 0,5) = 0$
- з)  $(x - 7)(7 + x) = 0$
- и)  $3(x - 5)(5 + x) = 0$
- к)  $0,8(x + 1)(1 - x)$

2. Решите уравнения:

- а)  $x^2 - 4x = 0$
- б)  $x^2 - 0,5x = 0$
- в)  $7x^2 = 5x$
- г)  $x^2 + 6x = 0$
- д)  $x^2 - 8x = 0$
- е)  $15x - x^2 = 0$
- ж)  $1 - x^3 = 0$
- з)  $125 - x^3 = 0$
- и)  $x^4 - 1 = 0$
- к)  $3x^2 = 0$
- л)  $5x = 2x^2$
- м)  $2x + 3x^2 = 0$
- н)  $x(x - 2) = 0$
- о)  $-x^2(3 + x) = 0$
- п)  $2x^2 - 3x = 0$
- р)  $x^2 + x^3 = 0$
- с)  $\frac{1}{3}x^2 - 5x = 0$
- т)  $\frac{3}{4}x + \frac{1}{8}x^2 = 0$

3. Решите уравнения:

а)  $x^2 - 1 = 0$

д)  $x^2 - 81 = 0$

и)  $3 - 12x^2 = 0$

б)  $16 - x^2 = 0$

е)  $5 + x^2 = 0$

к)  $7 = 28x^2$

в)  $x^2 - 9 = 0$

ж)  $x^3 - 8 = 0$

л)  $\frac{1}{4} + x^2 = 0$

г)  $25 - x^2 = 0$

з)  $4 - 2x^2$

4. Решите уравнения:

а)  $x^2 - 3 = 0$

в)  $\frac{1}{5}x^2 - 10 = 0$

г)  $5x^2 + 2 = 0$

б)  $x^2 - \frac{2}{9} = 0$

д)  $0,001x^2 = 40$

5. Решите уравнения:

а)  $4x^2 + 6x = 7x^2 - 12x$

д)  $0,07x^2 - 50 = 2,1x - 50$

б)  $1,2x - 0,5x^2 = 4x^2 - 0,8x$

е)  $9x^2 - 10x - 7x^2 - 15x$

в)  $0,76x^2 + 14x = 0$

ж)  $-0,5x^2 + \sqrt{5}x = 0$

г)  $0,6x^2 + \sqrt{3}x = 0$

з)  $\frac{2}{3}x^2 = 5x$

6. Решите уравнения:

а)  $(x - 1)^2 + (x + 1)^2 = 2$

б)  $(x - 7)(x + 3) + (x - 1)(x + 5) + 26 = 0$

в)  $(3x - 8)^2 - (4x - 6)^2 + (5x - 2)(x + 2) = 24$

г)  $(2x - 5)(3x - 4) - (3x + 4)(x - 2) - 10x - 28 = 0$

д)  $(x + 2)(x + 3) = 2x(x + 6) + 6$

7. Решите уравнения:

а)  $(x - 1)^2 - 1 = 0$

б)  $(2x - 3)^2 - 9 = 0$

в)  $(x + 2)^2 - 4 = 0$

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

д)  $\frac{5x^2 - 48}{8} - \frac{33 - 2x^2}{6} = 3\frac{5}{6}$

е)  $\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = \frac{5}{16}$

ж)  $(3x + 1,5)(3x - 1,5) = 54$

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

и)  $\frac{2x - 3x^2}{5} - \frac{7x^2 - x}{4} = \frac{x^2}{2}$

8. При каких числовых значениях  $m$  существуют корни уравнения  $x^2 + m = 0$ ?

9. При каких числовых значениях  $m$  уравнение  $x^2 + m = 0$  будет иметь корень  $-3$ ?

10. При каком числовом значении  $k$  уравнение  $10x^2 + 4x - k = 0$  имеет корень  $0$ ?

11. Квадрат натурального числа равен утроенному этому же числу. Найдите такое число.

12. Квадрат числа в 2 раза меньше самого числа. Найдите это число.

13. Решите уравнение относительно  $x$  ( $a$  и  $b$  — данные числа):

а)  $a^2x^2 - b^2 = 0$

в)  $a^2x^2 - 4 = 0$

б)  $ax^2 - \frac{1}{a} = 0$

г)  $bx^2 - \frac{a^2}{b} = 0$

14. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение:

а)  $ax^2 - (a+1)x = 0$

б)  $ax^2 + (a+1)x = 0$

15. Решите уравнения:

а)  $|x| = 0$

з)  $|4x - 4| = 4$

б)  $|x| = 5$

и)  $|2x - 3| = -3$

в)  $|x| = -7$

к)  $|2x - 3| = 5x$

г)  $|x + 3| = 0$

л)  $|4x - 8| = 4x$

д)  $|2x - 7| = 0$

м)  $|2x - 4| = |6x|$

е)  $|5x - 12| = 0$

н)  $|4x + 5| = |3x - 12|$

ж)  $|3x - 2| = 12$

о)  $|2x + 1| = |x + 5|$

### 3 Квадратные уравнения общего вида и уравнения высших степеней

1. Решите уравнения:

а)  $x^2 + 6x + 8 = 0$

з)  $\frac{x^2}{3} - 7x = 1$

б)  $x^2 - 10x + 21 = 0$

и)  $\frac{x^2}{2} - 3,5 = 2x$

в)  $x^2 - 2x + 2 = 0$

г)  $2x^2 - 3x - 5 = 0$

к)  $x^2 = \frac{x}{2} - 1$

д)  $-2x^2 + 7x - 3 = 0$

е)  $4x - x^2 - 1 = 0$

л)  $4 - 4x + x^2 = 0$

ж)  $3 + 2x^2 - 7x = 0$

2. Решите уравнения:

а)  $x^2 - 6x + 8 = 0$

п)  $x^2 + 8x + 2 = 0$

б)  $x^2 + 5x + 6 = 0$

р)  $x^2 - 3x + 1 = 0$

в)  $x^2 - x - 2 = 0$

с)  $x^2 - 5x - 1 = 0$

г)  $x^2 + x - 6 = 0$

т)  $x^2 + 8x + 15 = 0$

д)  $x^2 + 4x + 15 = 0$

у)  $x^2 + 5x - 6 = 0$

е)  $x^2 + 4x + 4 = 0$

ф)  $3x^2 - 4x - 4 = 0$

ж)  $5x^2 + 8x - 9 = 0$

х)  $2x^2 - 8x - 20 = 0$

з)  $4x^2 - 8x + 3 = 0$

ц)  $4x^2 + 6x + 9 = 0$

и)  $3x^2 - 5x - 2 = 0$

ч)  $4x^2 + 12x + 9 = 0$

к)  $5x^2 - 6x + 1 = 0$

ш)  $16x^2 + 21x - 22 = 0$

л)  $x^2 - 10x + 9 = 0$

щ)  $18x^2 - x - 1 = 0$

м)  $x^2 - 3x = 1,75$

э)  $7x^2 - x - 1 = 0$

н)  $x^2 + x = 2$

ю)  $14x^2 + 11x - 3 = 0$

о)  $x^2 - 6x + 6 = 0$

3. Решите уравнения:

а)  $x^2 + 6x + 8 = 0$

г)  $2x^2 - 3x - 5 = 0$

б)  $x^2 - 10x + 21 = 0$

д)  $-2x^2 + 7x - 3 = 0$

в)  $x^2 - 2x + 2 = 0$

е)  $4x - x^2 - 1 = 0$

ж)  $3 + 2x^2 - 7x = 0$

з)  $\frac{x^2}{3} - 7x = 1$

и)  $\frac{x^2}{2} - 3,5 = 2x$

к)  $x^2 = \frac{x}{2} - 1$

л)  $4 - 4x + x^2 = 0$

м)  $2x^2 = 5 + 3x$

н)  $-x^2 + 14x - 48 = 0$

о)  $-7x^2 + 2x = -329$

п)  $x^2 + x - 5 = 0$

р)  $2x^2 - 17x - 9 = 0$  «««< HEAD

с)  $7x^2 + 13x - 2 = 0$  =====

т)  $7x^2 + 13x - 3 = 0$  »»»> 53de5574774163d61ca92eb1be4577cc23

у)  $9x^2 - 20 = 24x$

ф)  $4x^2 - 4x = 15$

4. Решите уравнения:

а)  $(x+8)(x-9) = -52$

б)  $(x-1)(2x+3) = 7$

в)  $(x+1)(x+2) = (2x-1)(2x-10)$

г)  $(x-1)(x-2) = (3x+1)(x-2)$

д)  $\frac{x^2}{5} - \frac{2x}{3} = \frac{x+5}{6}$

е)  $\frac{5(x^2-1)}{4} + \frac{2x+3}{6} = \frac{x^2-11}{12}$

ж)  $(x+3)(x-2) + (x+2)^2 = 3x+10$

з)  $(x-5)^2 + (3-x)^2 - 4(x+5)(3-x) - 48 = (x+1)^2$

и)  $(x-1)(x-3) + (x+3)(x-5) + 2x = 4$

к)  $8x^2 + 11 + \frac{x}{7} = \frac{1-5x}{7}$

л)  $1,2x^2x^2 - 0,8x - 3,1 = 0$

5. Решите уравнения:

а)  $(x-1)(x-2) = 0$

б)  $(x+4)(x-6) = 0$

в)  $(2x+3)(2x+5) = 0$

г)  $(5-x)(3x+2) = 0$

д)  $(2x-3)(x^2+3x+2) = 0$

е)  $(x^2+2x+1)(x^2-5x+7) = 0$

ж)  $(x^2-3x+1)(x^2-4x+4) = 0$

з)  $(x^2-3x+1)(x^2-4x+3) = 0$

и)  $(x^2+1)(x^2+5x+6) = 0$

к)  $(x^2+1)(x^2-2x+7) = 0$

л)  $(x^2-16)(x^2-4x+4) = 0$

м)  $x(x^2-6x+9) = 0$

6. Решите уравнения:

а)  $x^3 + 5x^2 + 6x = 0$

б)  $x^4 = 2x^3 + 3x^2$

в)  $x^3 - 4x^2 = x$

г)  $x^5 + x^3 = x^4$

д)  $x^3 - 4x^2 + 3x = 0$

е)  $10x^2 = x^4 + 3x^3$

ж)  $x^3 + x = 2x^2$

з)  $(x-3)^2x = 0$

7. Найдите все значение параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(x-1)(x^2-6x+a) = 0$$

имеет ровно два корня.

## 4 Биквадратные уравнения

1. Решите уравнения:

а)  $x^4 - 3x^2 + 2 = 0$

б)  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

в)  $x^4 - 20x^2 + 64 = 0$

г)  $x^4 - 5x^2 + 6 = 0$

д)  $3x^4 - 5x^2 + 2 = 0$

е)  $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$

ж)  $x^4 - 26x^2 + 25 = 0$

з)  $x^4 + 20x^2 + 64 = 0$

и)  $4x^4 - 41x^2 + 100 = 0$

к)  $25x^4 - 25x^2 + 6 = 0$

2. Решите уравнения:

а)  $x^4 + 2x^2 - 8 = 0$

б)  $x^4 + 9x^2 = 400$

в)  $x^4 = 12x^2 + 64$

г)  $x^4 = 21x^2 + 100$

д)  $x^4 - 2x^2 + 1 = 0$

е)  $9x^4 - 25x^2 + 16 = 0$

ж)  $6x^4 - 35 = 11x^2$

з)  $-21 + 10x^4 = x^2$

3. Решите уравнения:

а)  $6x^2 + x^4 + 9 = 0$

б)  $-9 = 25x^4 + 30x^2$

в)  $-14x^2 = 15 - x^4$

г)  $7x^4 + 3 = 9x^2$

д)  $9x^4 = -1 = 9x^2$

е)  $x^4 + 36 = 30x^2$

ж)  $-6 - 5x^2 = -4x^4$

з)  $-x^2 - 4 + x^4 = 0$

и)  $3 - 2x^4 = 11x^2$

к)  $3x^6 + 21 = 4x^2$

## 5 Уравнения, одна часть которых алгебраическая дробь, а другая — нуль

1. Решите уравнения:

а)  $\frac{x^2 + 2x}{x - 2} = 0$

б)  $\frac{(x - 7)(1,5 + x)}{x^2 - 3x + 4} = 0$

в)  $\frac{x^2 - 8x + 7}{x - 3} = 0$

г)  $\frac{4x^2 - 12x - 27}{4x^2 - 3x - 10} = 0$

д)  $\frac{3x^2 - 7x}{x^2 + 1} = 0$

е)  $\frac{(-2 - x)(x - 8,5)}{(x - 3)(x - 2)} = 0$

ж)  $\frac{4x^2 - 4x - 3}{x + 2} = 0$

з)  $\frac{4x^2 + 4x - 35}{x^2 - 7x + 12} = 0$

и)  $\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 7} = 0$

к)  $\frac{x^2 - 2x + 3}{x^2 - 7x + 5} = 0$

л)  $\frac{(x - 1)^2(x + 2)}{x - 1} = 0$

м)  $\frac{x^2 + 4x + 4}{x + 8} = 0$

н)  $\frac{x^2 + 3x + 5}{x^2 + 3x - 1} = 0$

о)  $\frac{(x + 7)^2(x - 4)}{x - 4} = 0$

п)  $\frac{x^2 + x - 6}{x + 3} = 0$

р)  $\frac{x + 7}{x + 7} = 0$

с)  $\frac{x^2 - x - 20}{x - 5} = 0$

т)  $\frac{x - 9}{x - 9} = 1$

у)  $\frac{x^3 - 4x^2 - 5x}{x^2 - 3} = 0$

ф)  $\frac{2x^3 - 7x^2 + 6x}{2x^2 - 3x} = 0$

х)  $\frac{9x^2 - 6x + 1}{3x - 1} = 0$

ц)  $\frac{x^3 + 3x - 18x}{x^2 + 4} = 0$

ч)  $\frac{3x^3 + 5x^2 + 2x}{2x + 3x^2} = 0$

ш)  $\frac{25x^2 + 10x + 1}{5x + 1} = 0$

2. Решите уравнения:

а)  $\frac{x - 1}{x} + 2 = 0$

б)  $1 - \frac{2x}{x - 1} = 0$

в)  $\frac{x + 3}{x} = 4$

г)  $2 = \frac{y}{y - 5}$

д)  $x - \frac{9}{x} = 0$

е)  $x + \frac{10}{x} = 0$

ж)  $\frac{13}{x} - 2x = 0$

з)  $\frac{3}{x} = \frac{x}{3}$

и)  $\frac{4}{x-1} = \frac{x}{5}$

к)  $y + \frac{1}{y} = 1$

3. Решите уравнения:

а)  $\frac{x^2}{x-3} - \frac{x+6}{x-3} = 1$

в)  $\frac{5x-7}{x+1} = \frac{2+5x}{x-2}$

б)  $\frac{6x-5}{4x-3} = \frac{3x+3}{2x+5}$

г)  $1 - \frac{1-x}{x} = \frac{2x+2}{x-1}$

4. Решите уравнения:

а)  $\frac{x+1}{x-1} = 2 - \frac{x}{x+1}$

д)  $\frac{5-2x}{8x} + \frac{2x-5}{10x}$

б)  $\frac{3a-2}{3a+2} = \frac{2a-5}{2a+5}$

е)  $\frac{3x-1}{4x} + \frac{1-2x}{2x} = 0$

в)  $\frac{4n-1}{n+3} = \frac{4n+1}{n+3}$

ж)  $x + \frac{1}{x-2} = 0$

г)  $\frac{x+2}{x-2} = \frac{x^2}{x-2} + 1$

з)  $x + \frac{4}{x-4}$

5. Решите уравнения:

а)  $\frac{1}{2x-3} + \frac{1}{x-1} = 2$

г)  $\frac{1}{x-1} + \frac{4}{x+2} = \frac{3}{x}$

б)  $\frac{x}{x-3} + \frac{x-8}{x} = 3$

д)  $\frac{x+1}{x+3} + \frac{4}{x+7} = 1$

в)  $\frac{x-3}{x^2-3x-4} = \frac{x-1}{x^2-x-2}$

е)  $\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x^2-1} = \frac{3}{x-1}$

6. Решите уравнения:

а)  $\frac{7}{x^2+x+12} - \frac{6}{x^2+2x-8} = 0$

д)  $\frac{33}{a^2-11a} + \frac{a-4}{11-a} = -\frac{3}{a}$

б)  $\frac{2}{x} + \frac{10}{x^2-2x} = \frac{1+2x}{x-2}$

е)  $\frac{a+7}{a^2-7a} - \frac{4}{(7-a)^2} = \frac{1}{a-7}$

в)  $\frac{12}{3x-x^2} + \frac{3x+5}{x-3} + 1 = 0$

ж)  $\frac{2x-2}{x^2-36} - \frac{x-2}{x^2-6x} - \frac{x-1}{x^2+6x} = 0$

г)  $\frac{3x}{x+1} + \frac{2}{x} = \frac{2x+5}{x^2+x}$

7. Решите уравнение с помощью замены переменной:

а)  $\frac{7}{x^2+x+12} - \frac{6}{x^2+2x-8} = 0$

д)  $\frac{33}{a^2-11a} + \frac{a-4}{11-a} = -\frac{3}{a}$

б)  $\frac{2}{x} + \frac{10}{x^2-2x} = \frac{1+2x}{x-2}$

е)  $\frac{a+7}{a^2-7a} - \frac{4}{(7-a)^2} = \frac{1}{a-7}$

в)  $\frac{12}{3x-x^2} + \frac{3x+5}{x-3} + 1 = 0$

ж)  $\frac{2x-2}{x^2-36} - \frac{x-2}{x^2-6x} - \frac{x-1}{x^2+6x} = 0$

г)  $\frac{3x}{x+1} + \frac{2}{x} = \frac{2x+5}{x^2+x}$