

Домашняя работа по алгебре за 8 класс

к учебнику «Алгебра. Учебник для 8 кл.
общеобразовательных учреждений» Ш.А. Алимов
и др. — М.: «Просвещение», 2001 г.

учебно-практическое
пособие

СОДЕРЖАНИЕ

НЕРАВЕНСТВА.....	4
КВАДРАТНЫЕ КОРНИ.....	69
КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ.....	86
КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ.....	137
КВАДРАТНЫЕ НЕРАВЕНСТВА.....	162

Неравенства

1.

$$1) (1,2 \cdot 6) = 7,2; \quad 3) \left(-\frac{1}{7}\right) \cdot \frac{7}{9} = -\frac{1}{9};$$
$$2) \frac{1}{2} \cdot (-2) = -1; \quad 4) -3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = 1.$$

2.

$$1) 0,2 \cdot 6 \cdot 5 = 6; \quad 2) (-2) \cdot 4 \cdot 5 = -40;$$
$$3) 0,2 \cdot (-5) \cdot 6 = -6; \quad 4) 5 \cdot (-0,2) \cdot (-4) = 4;$$
$$5) (-6) \cdot 0,4 \cdot (-5) = 12; \quad 6) (-6) \cdot (-4) \cdot (-3) = -72.$$

3.

$$1) 36 : 3 = 12; \quad 4) (-0,4) : 8 = -0,05;$$
$$2) (-36) : 2 = -18; \quad 5) (-80) : (-16) = 5;$$
$$3) 655 : (-5) = -131; \quad 6) (-0,9) : (-0,3) = 3.$$

4.

$$1) 2 \cdot (-15) : 3 = -10; \quad 4) (-6) \cdot (-12) : (-8) = -9;$$
$$2) (-0,4) \cdot (-5) : 2 = 1; \quad 5) (-45) : 3 \cdot (-2) = 30;$$
$$3) 6 \cdot (-8) : (-12) = 4; \quad 6) (-55) : (-11) \cdot (-3) = -15.$$

5.

$$1) a^3 b^2 c^2; \quad a = -1, b = -3, c = 2: \quad a^3 b^2 c^2 = (-1)^3 \cdot (-3)^2 \cdot 2^2 = -36;$$
$$2) ab^3 c^2; \quad a = -2, b = -1, c = -3: \quad ab^3 c^2 = (-2) \cdot (-1)^3 \cdot (-3)^2 = 18;$$
$$3) \frac{a^3 b^2}{c^3}; \quad a = -2, b = -3, c = -1: \quad \frac{a^3 b^2}{c^3} = \frac{(-2)^3 \cdot (-3)^2}{(-1)^3} = 72;$$
$$4) \frac{ab^3}{c^2}; \quad a = 8, b = -1, c = -2: \quad \frac{ab^3}{c^2} = \frac{8 \cdot (-1)^3}{(-1)^2} = -8.$$

6.

$$1) -11,7 < 0; \quad 2) 98,3 > 0; \quad 3) x < 0; \quad 4) y > 0.$$

7.

1) $a > 0, b > 0$, значит $2a > 0, 3b > 0, a + 3b > 0$,
поэтому $2a(a + 3b) > 0$;

2) $a > 0, b > 0$, значит $a + b > 0, 2a + b > 0$,
поэтому $(a + b)(2a + b) > 0$.

8.

- 1) $a < 0, b < 0$, значит $3a < 0, 4b < 0$, поэтому $3a + 4b < 0$;
2) $a < ab < 0$, значит $2a < 0, a + b < 0$, поэтому $2a(a + b) > 0$.

9.

- 1) $a - b = a + (-b) > 0$; т.к. $b < 0$, то $-b > 0$, поэтому $a - b > 0$;
2) $b - a = b + (-a) < 0$, т.к. $b < 0$, то $-a < 0$;
3) $a^2 > 0, b < 0$, поэтому $a^2b < 0$
 $b < 0$, поэтому $b \cdot b \cdot b = b^3 < 0$. Значит $a^2b + b^3 < 0$;
4) $a > 0, b^3 < 0$, поэтому $ab^3 < 0$.
 $a^3 > 0, b < 0$, поэтому $a^3b < 0$. Значит $ab^3 + a^3b < 0$.

10.

- 1) $(-17) \cdot (-1,281)^2 = \langle - \rangle \cdot \langle + \rangle < 0$;
2) $(-2,23)^3 \cdot (-0,54)^5 = \langle - \rangle \cdot \langle - \rangle > 0$;
3) $(-0,37)^3 + (-2,7)^5 = \langle - \rangle + \langle - \rangle < 0$;
4) $(-3,21)^2 - (-45,4)^3 = \langle + \rangle - \langle - \rangle > 0$.

11.

$$1) 2 - \frac{1}{a^2 + 1} = \frac{2 \cdot (a^2 + 1) - 1}{a^2 + 1} = \frac{2a^2 + 2 - 1}{a^2 + 1} = \frac{2a^2 + 1}{a^2 + 1} > 0,$$

т.к. $a^2 \geq 0$ для всех a .

$$2) a^2 + \frac{1 - a^2}{1 + a^2} = \frac{a^2 \cdot (a^2 + 1) + 1 - a^2}{1 + a^2} = \frac{a^2 + a^4 + 1 - a^2}{1 + a^2} = \frac{a^4 + 1}{1 + a^2} > 0,$$

т.к. $a^4 \geq 0, a^2 \geq 0$ для всех a .

$$3) (3a + 2)^2 - 6a(a + 2) = 9a^2 + 12a + 4 - 6a^2 - 12a = 3a^2 + 4 > 0,$$

т.к. $a^2 \geq 0$ для всех a .

$$4) (2a - 3)^2 - 3a(a - 4) = 4a^2 - 12a + 9 - 3a^2 + 12a = a^2 + 9 > 0,$$

т.к. $a^2 \geq 0$ для всех a .

12.

- 1) $(-1,5)^3 - a^2 = (-1,5)^3 + (-a^2) < 0$, т.к. $(-1,5)^3 < 0$ и $-a^2 \leq 0$
2) $(-7)^5 - (1 - a)^4 = (-7)^5 + (-(1 - a)^4) < 0$, т.к. $(-7)^5 < 0$ и $-(1 - a)^4 \leq 0$
3) $2a(4a - 3) - (3a - 1)^2 = 8a^2 - 6a - 9a^2 + 6a - 1 =$
 $= -a^2 - 1 = -(a^2 + 1) < 0$ при любом a .
4) $3a(a + 4) - (2a + 3)^2 = 3a^2 + 12a - 4a^2 - 12a - 9 =$
 $= -a^2 - 9 = -(a^2 + 9) < 0$ при любом a .

13.

- 1) $a^3b^4 < 0$, т.к. $a^3 < 0, b^4 > 0$; 2) $\frac{a^2}{b^5} > 0$, т.к. $a^2 > 0, b^5 > 0$;

$$3) (2a - b) \cdot (2b - a) = 4ab - 2a^2 - 2b^2 + ab = 5ab - 2(a^2 + b^2) = 5ab + (-2(a^2 + b^2)) < 0, \text{ т.к. } 5ab < 0 \text{ и } -2(a^2 + b^2) < 0;$$

$$4) \frac{3b - 2a}{3a - 2b} = \frac{3b + (-2a)}{3a + (-2b)} < 0, \text{ т.к. } 3b + (-2a) > 0, a \cdot 3a + (-2b) < 0.$$

14.

$$1) -a < 0, \text{ значит } a > 0;$$

$$2) -a > 0, \text{ значит } a < 0;$$

$$3) a^2 a^3 > 0, \text{ значит } a > 0, \text{ т.к. } a^2 > 0; 4) a^4 a^3 < 0, \text{ значит } a < 0, \text{ т.к. } a^4 > 0$$

$$5) \frac{a^5}{a^2} > 0, \text{ значит } a > 0, \text{ т.к. } a^2 > 0; 6) \frac{a^4}{a^3} < 0, \text{ значит } a < 0, \text{ т.к. } a^4 > 0$$

15.

$$1) a < 0, \text{ значит } b < 0; \quad ab > 0 \quad 2) a < 0, \text{ значит } b > 0; \quad ab < 0$$

$$3) a < 0, \text{ значит } b > 0; \quad \frac{a}{b} < 0 \quad 4) a < 0, \text{ значит } b < 0; \quad \frac{b}{a} > 0$$

$$5) ab = -1 < 0, \text{ значит } b > 0; \quad 6) \frac{a}{b} = 2 > 0 \text{ и } a < 0, \text{ значит } b < 0.$$

16.

$$1) x \cdot (x + 1) = 0; x + 1 = 0, \text{ т.е. } x_1 = -1; \text{ или } x_2 = 0. \text{ Ответ: } -1; 0.$$

$$2) x \cdot (x - 2) = 0; x - 2 = 0, \text{ т.е. } x_1 = 2; \text{ или } x_2 = 0. \text{ Ответ: } 2; 0.$$

$$3) (x - 2) \cdot (x + 3) = 0; x - 2 = 0, \text{ т.е. } x_1 = 2 \text{ или } x + 3 = 0, \text{ т.е. } x_2 = -3. \\ \text{Ответ: } 2; -3.$$

$$4) (x + 4) \cdot (x + 5) = 0; (x + 5) = 0, \text{ т.е. } x_1 = -5 \text{ или } x + 4 = 0, \text{ т.е. } x_2 = -4. \\ \text{Ответ: } -5; -4.$$

17.

$$1) (3x - 1) \cdot (x + 5) = 0; 3x - 1 = 0, \text{ т.е. } x_1 = \frac{1}{3} \text{ или } x + 5 = 0, \text{ т.е. } x_2 = -5.$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{3}; -5.$$

$$2) (2x + 3) \cdot (x + 1) = 0; 2x + 3 = 0, \text{ т.е. } x_1 = -1,5 \text{ или } x + 1 = 0, \text{ т.е. } x_2 = -1.$$

$$\text{Ответ: } -1,5; -1.$$

$$3) (1 + 2x) \cdot (3x - 2) = 0; 1 + 2x = 0, \text{ т.е. } x_1 = -\frac{1}{2}$$

$$\text{или } 3x - 2 = 0, \text{ т.е. } x_2 = \frac{2}{3}.$$

$$\text{Ответ: } -\frac{1}{2}; \frac{2}{3}.$$

$$4) (5x - 3) \cdot (2 + 3x) = 0 \text{ или } 5x - 3 = 0, \text{ т.е. } x_1 = \frac{3}{5}$$

$$\text{или } 2 + 3x = 0, \text{ т.е. } x_2 = -\frac{2}{3}. \text{ Ответ: } \frac{3}{5}; -\frac{2}{3}.$$

18.

$$1) x^2 + x = 0;$$

$$x \cdot (x + 1) = 0$$

$$x + 1 = 0, \text{ т.е. } x_1 = -1 \text{ или } x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } 0; -1.$$

$$2) x^2 - x = 0; x \cdot (x - 1) = 0$$

$$x - 1 = 0, \text{ т.е. } x_1 = 1$$

$$\text{или } x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } 0; 1.$$

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

$$x \cdot (5 - x) = 0$$

$$5 - x = 0, \text{ т.е. } x_1 = 5 \text{ или } x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } 0; 5.$$

$$4) 3x^2 + 4x = 0; x \cdot (3x + 4) = 0$$

$$3x + 4 = 0, \text{ т.е. } x_1 = -1\frac{1}{3}$$

$$\text{или } x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } 0; -1\frac{1}{3}.$$

19.

$$1) x^2 - 9 = 0$$

$$(x - 3) \cdot (x + 3) = 0$$

$$x - 3 = 0, \text{ т.е. } x_1 = 3$$

$$\text{или } x + 3 = 0, \text{ т.е. } x_2 = -3$$

$$\text{Ответ: } 3; -3.$$

$$2) 16 - x^2 = 0$$

$$(4 - x) \cdot (4 + x) = 0$$

$$x = 4 \text{ или } x = -4$$

$$\text{Ответ: } 4; -4.$$

$$3) 25 - 4x^2 = 0$$

$$(5 - 2x) \cdot (5 + 2x) = 0$$

$$5 - 2x = 0, \text{ т.е. } x_1 = 2,5$$

$$\text{или } 5 + 2x = 0, \text{ т.е. } x_2 = -2,5$$

$$\text{Ответ: } 2,5; -2,5.$$

$$4) 49x^2 - 16 = 0$$

$$(7x - 4) \cdot (7x + 4) = 0$$

$$x = \frac{4}{7} \text{ или } x = -\frac{4}{7}$$

$$\text{Ответ: } \frac{4}{7}; -\frac{4}{7}.$$

20.

$$1) \frac{x+1}{x-2} = 0; x \neq 2; x + 1 = 0; x = -1. \text{ Ответ: } -1.$$

$$2) \frac{x-1}{x+2} = 0; x \neq -2; x - 1 = 0; x = 1. \text{ Ответ: } 1.$$

$$3) \frac{2x-1}{3x+1} = 0; x \neq -\frac{1}{3}; 2x - 1 = 0; x = \frac{1}{2}. \text{ Ответ: } \frac{1}{2}.$$

$$4) \frac{1+2x}{2x-5} = 0; x \neq 2,5; 1 + 2x = 0; x = -\frac{1}{2}. \text{ Ответ: } -\frac{1}{2}.$$

21.

1) $\frac{x^2 - 4}{x - 2} = 0, x \neq 2$

$x^2 - 4 = 0; x = 2; x = -2$

$x = 2$ – посторонний корень

Ответ: -2 .

2) $\frac{x^2 - 1}{x - 1} = 0, x \neq 1$

$x^2 - 1 = 0; x = 1; x = -1$

$x = 1$ – посторонний корень

Ответ: -1 .

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

$x^2 + 5x = 0, x \neq 0; x(x + 5) = 0; x_1 = 0, x_2 = -5,$

т.е. $x_1 = 0$ – посторонний корень, $x = -5$.

Ответ: -5 .

4) $\frac{x - 3x^2}{x} = 0; x - 3x^2 = 0, x \cdot (1 - 3x) = 0, x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{3},$

$x_1 = 0$ – посторонний корень, $x = \frac{1}{3}$. Ответ: $\frac{1}{3}$.

22.

1) $\frac{x \cdot (x + 2)}{x + 1} = 0$

$x \cdot (x + 2) = 0, x_1 = 0, x_2 = -2$

Ответ: $0, -2$

2) $\frac{x \cdot (x - 2)}{x - 3} = 0$

$x \cdot (x - 2) = 0, x_1 = 0, x_2 = 2$

Ответ: $0; 2$.

3) $\frac{(2x - 1) \cdot (x - 2)}{x + 3} = 0; (2x - 1) \cdot (x - 2) = 0, x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = 2$

Ответ: $0, 5; 2$.

4) $\frac{(x + 3) \cdot (2x - 4)}{x - 1} = 0; (x + 3) \cdot (2x - 4) = 0, x_1 = -3, x_2 = 2$

Ответ: $-3; 2$.

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

Ответ: -2 .

6) $\frac{x - 3}{x^2 + x + 1} = 0; x - 3 = 0; x = 3$. Ответ: 3 .

23.

1) $\frac{x^2 - 1}{x + 2} = 0, \frac{(x - 1) \cdot (x + 1)}{x + 2} = 0; (x - 1) \cdot (x + 1) = 0, x_1 = 1, x_2 = -1$

Ответ: $-1; 1$.

$$2) \frac{x^2 - 49}{x-1} = 0 \quad \frac{(x-7) \cdot (x+7)}{x-1} = 0; \quad (x-7) \cdot (x+7) = 0, \quad x_1 = 7, \quad x_2 = -7$$

Ответ: $-7; 7$.

$$3) \frac{3x^2 + x}{x-5} = 0; \quad 3x \cdot \left(x + \frac{1}{3}\right) = 0, \quad x_1 = 0, \quad x_2 = -\frac{1}{3}$$

Ответ: $-\frac{1}{3}; 0$.

$$4) \frac{x-5x^2}{x+3} = 0; \quad x \cdot (1-5x) = 0, \quad x \left(x - \frac{1}{5}\right) = 0, \quad x_1 = 0, \quad x_2 = \frac{1}{5}$$

Ответ: $0; \frac{1}{5}$.

24.

$$1) \frac{x}{x-5} - \frac{x-2}{x-6} = 0; \quad \frac{x \cdot (x-6) - (x-2) \cdot (x-5)}{(x-5) \cdot (x-6)} = 0$$

$$\frac{x^2 - 6x - x^2 + 5x + 2x - 10}{(x-5) \cdot (x-6)} = 0; \quad \frac{x-10}{(x-5) \cdot (x-6)} = 0$$

$$x-10=0, \quad x=10$$

Ответ: 10.

$$2) \frac{x+1}{x-2} + \frac{1-x}{x+3} = 0; \quad \frac{(x+1) \cdot (x+3) + (1-x) \cdot (x-2)}{(x-2) \cdot (x+3)} = 0;$$

$$\frac{x^2 + 4x + 3 - x^2 + 3x - 2}{(x-2) \cdot (x+3)} = 0; \quad \frac{7x+1}{(x-2) \cdot (x+3)} = 0$$

$$7x+1=0, \quad x = -\frac{1}{7}. \quad \text{Ответ: } -\frac{1}{7}.$$

$$3) \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} = 0; \quad \frac{(x+1)-2}{(x-1) \cdot (x+1)} = 0; \quad \frac{x-1}{(x-1) \cdot (x+1)} = 0$$

$x-1=0, \quad x=1$ – посторонний корень, т.к. при $x=1$ знаменатель обращается в ноль. Ответ: решений нет.

$$4) \frac{1}{x-3} - \frac{1}{(x-2) \cdot (x-3)} = 0; \quad \frac{x-2-1}{(x-2) \cdot (x-3)} = 0;$$

$$\frac{x-3}{(x-2) \cdot (x-3)} = 0; \quad x-3=0, \quad (x-2)(x-3) \neq 0;$$

$x = 3$ – посторонний корень,

т.к. при $x = 3$ знаменатель обращается в ноль.

$x \neq 2, x \neq 3$.

Ответ: решений нет.

25.

1) $a > 0$.

$$\frac{1}{a+2} - \frac{1}{a+3} = \frac{(a+3) - (a+2)}{(a+2) \cdot (a+3)} = \frac{1}{(a+2) \cdot (a+3)} > 0,$$

т.к. $a + 2 > 0, a + 3 > 0$, ч.т.д.

2) $a < 0$.

$$\frac{1}{a-2} - \frac{1}{a-1} = \frac{(a-1) - (a-2)}{(a-2) \cdot (a-1)} = \frac{1}{(a-2) \cdot (a-1)} > 0,$$

т.к. $a - 2 < 0, a - 1 < 0$, ч.т.д.

3) $a > 0$.

$$\frac{2}{3a+2} - \frac{1}{a+1} = \frac{2(a+1) - (3a+2)}{(3a+2) \cdot (a+1)} = \frac{2a+2-3a-2}{(3a+2) \cdot (a+1)} = \frac{-a}{(3a+2) \cdot (a+1)} < 0,$$

т.к. $-a < 0, 3a + 2 > 0, a + 1 > 0$, ч.т.д.

4) $a < 0$.

$$\frac{1}{1-a} - \frac{3}{3-2a} = \frac{3-2a-3(1-a)}{(1-a) \cdot (3-2a)} = \frac{3-2a-3+3a}{(1-a) \cdot (3-2a)} = \frac{a}{(1-a) \cdot (3-2a)} < 0,$$

т.к. $a < 0, 1 - a = 1 + (-a) > 0, 3 - 2a = 3 + (-2a) > 0$, ч.т.д.

26.

$$1) \frac{(-1)^{6n} - (-1)^{2n+3}}{(-1)^{4n+1} + (-1)^{6n-1}} = \frac{1 - (-1)}{-1 - 1} = \frac{2}{-2} = -1,$$

т.к. $6n$ – чётное число, $2n + 3, 2n + 1, 4n + 1$ – нечётные числа

$$2) \frac{(-1)^{2n} + (-1)^{2n+1}}{(357-2,4)^6} = \frac{1-1}{(357-2,4)^6} = 0,$$

т.к. $2n$ – чётное, $2n + 1$ – нечётное

27.

$$1) \frac{a-1}{a+1} : \frac{1}{a^2+2a+1} + 1 = \frac{a-1}{a+1} \cdot \frac{(a+1)^2}{1} + 1 = (a-1) \cdot (a+1) + 1 = a^2 - 1 + 1 = a^2.$$

$$2) \frac{3a^2+4a+1}{(a+1)^2} - \frac{a-1}{a+1} = \frac{3a^2+4a+1 - (a-1) \cdot (a+1)}{(a+1)^2} = \frac{3a^2+4a+1 - a^2 + 1}{(a+1)^2} = \\ = \frac{2(a^2+2a+1)}{(a+1)^2} = \frac{2(a+1)^2}{(a+1)^2} = 2.$$

28.

1) $0,3 > \frac{1}{5}$, т.к. $0,3 - \frac{1}{5} = 0,3 - 0,2 = 0,1 > 0$;

2) $\frac{1}{3} > 0,3$, т.к. $\frac{1}{3} - 0,3 = \frac{10}{30} - \frac{3}{10} = \frac{10}{30} - \frac{9}{30} = \frac{1}{30} > 0$;

3) $\frac{13}{40} < 0,35$, т.к. $\frac{13}{40} - 0,35 = \frac{65}{200} - \frac{70}{200} < 0$;

4) $-\frac{5}{8} > -0,7$, т.к. $-\frac{5}{8} - (-0,7) = -\frac{25}{40} + \frac{7}{10} = -\frac{25}{40} + \frac{28}{40} = \frac{3}{40} > 0$.

29.

1) $b - a = -1,3 < 0$, значит $b < a$; 2) $b - a = 0,001 > 0$, значит $b > a$;

3) $a - b = (-5)^4 > 0$, значит $a > b$; 4) $a - b = -5^4 < 0$, значит $a < b$.

30.

1) $a^2 - (a + 1) \cdot (a - 1) = a^2 - a^2 + 1 = 1 > 0$,

поэтому $a^2 > (a + 1) \cdot (a - 1)$.

2) $(a + 2) \cdot (a + 4) > (a + 1) \cdot (a + 5) = a^2 + 6a + 8 - a^2 - 6a - 5 = 3 > 0$,

поэтому $(a + 2) \cdot (a + 4) > (a + 1) \cdot (a + 5)$.

31.

$$\frac{a^2}{(1+a)^2} \cdot \left(\frac{1}{a^3} + \frac{2}{a^2} + \frac{1}{a} \right) = \frac{a^2}{(1+a)^2} \cdot \frac{1+2a+a^2}{a^3} = \frac{a^2}{(1+a)^2} \cdot \frac{(1+a)^2}{a^3} = \frac{1}{a};$$

1) $a = 235$ и $a = 785$: $\frac{1}{235} > \frac{1}{785}$; 2) $a = -0,8$ и $a = -\frac{5}{6}$: $-\frac{5}{4} < -\frac{6}{5}$.

32.

1) $a^3 - (a + 1) \cdot (a^2 - a + 1) = a^3 - (a^3 + 1) = a^3 - a^3 - 1 = -1 < 0$,

поэтому $a^3 < (a + 1) \cdot (a^2 - a + 1)$.

2) $(a + 7) \cdot (a + 1) - (a + 2) \cdot (a + 6) = a^2 + 8a + 7 - a^2 - 8a - 12 = -5 < 0$, поэтому $(a + 7) \cdot (a + 1) < (a + 2) \cdot (a + 6)$.

3) $1 + (3a + 1)^2 - (1 + 2a) \cdot (1 + 4a) = 1 + 9a^2 + 6a + 1 - 1 - 6a - 8a^2 = a^2 + 1 > 0$, поэтому $1 + (3a + 1)^2 > (1 + 2a) \cdot (1 + 4a)$.

4) $(3a - 2) \cdot (a + 2) - (1 + 2a)^2 = 3a^2 + 6a - 2a - 4 - 1 - 4a - 4a^2 = -a^2 - 5 < 0$, поэтому $(3a - 2) \cdot (a + 2) < (1 + 2a)^2$.

33.

1) $a(a + b) - (ab - 2) = a^2 + ab - ab + 2 = a^2 + 2 > 0$, значит, $a(a + b) > ab - 2$

2) $2ab - 1 - b(2a + b) = 2ab - 1 - 2ab - b^2 = -b^2 - 1 = -(b^2 + 1) < 0$, значит, $2ab - 1 < b(2a + b)$

3) $3ab - 2 - a(3b + a) = 3ab - 2 - 3ab - a^2 = -a^2 - 2 = -(a^2 + 2) < 0$,
значит, $3ab - 2 < a(3b + a)$

4) $(3a - 2) \cdot (a + 2) - (1 + 2a)^2 = 3a^2 + 6a - 2a - 4 - 1 - 4a - 4a^2 =$
 $= -a^2 - 5 = -(a^2 + 5) < 0$, значит, $(3a - 2)(a + 2) < (1 + 2a)^2$

34.

Если a марок купил каждый, то первый заплатил $5a$ коп.,
 $\left(3 \cdot \frac{a}{2} + 6 \cdot \frac{a}{2}\right) = 4,5 a$ (коп.) – заплатил второй; $5a > \frac{3a}{2} + \frac{6a}{2}$, т.е. пер-
вый мальчик заплатил больше второго.

Ответ: первый.

35.

1) $a > 0, b > 0, c > 0, a > b$,

$$\frac{a+c}{b+c} - \frac{a}{b} = \frac{ab+bc-ab-ac}{b(b+c)} = \frac{c(b-a)}{b(b+c)} < 0,$$

т.к. $c > 0, b - a < 0, b > 0, b + c > 0$, значит $\frac{b+c}{a+c} < \frac{b}{a}$.

2) $a > 0, b > 0, c > 0, a > b$.

$$\frac{b+c}{a+c} - \frac{b}{a} = \frac{ab+ac-ab-cb}{a(a+c)} = \frac{c(a-b)}{a(a+c)} > 0,$$

т.к. $c > 0, a - b > 0, a > 0, a + c > 0$, значит $\frac{b+c}{a+c} > \frac{b}{a}$.

36.

$a^4 + b^4 - (a^3b + ab^3) = a^4 + b^4 - a^3b - ab^3 = a \cdot (a^3 - b^3) + b \cdot (b^3 - a^3) =$
 $= (a - b) \cdot (a^3 - b^3) = (a - b) \cdot (a - b) \cdot (a^2 + ab + b^2) =$
 $= (a - b)^2 \cdot (a^2 + ab + b^2) \geq 0$, т.к. $(a - b)^2 > 0, a^2 + ab + b^2 > 0$,
поэтому $a^4 + b^4 \geq a^3b + ab^3$.

37.

$a^3 + 1 - (a^2 + a) = a^3 + 1 - a^2 - a = a^2(a - 1) - (a - 1) = (a - 1) \cdot (a^2 - 1) =$
 $= (a - 1) \cdot (a - 1) \cdot (a + 1) = (a - 1)^2 \cdot (a + 1) > 0$, т.к. $(a - 1)^2 > 0, a + 1 > 0$.

38.

1) если $a - 2 < b, b < 0$, значит $a - 2 < 0$ (по теореме 1);

2) если $a^2 - 5 > a, a > 1$, значит $a^2 - 5 > 1$ (по теореме 1).

39.

1) $a > b, b > 1$, значит $a > 1$ – положительное;

2) $a < b, b < -2$, значит $a < -2$ – отрицательное;

- 3) $(a - 1) < b$, $b < -1$, значит $a - 1 < -1$, $a < 0$ – отрицательное;
 4) $a + 1 > b$, $b > 1$, значит $a + 1 > 1$, $a > 0$ – положительное.

40.

1) $-2 + 5 < 4 + 5$; $3 < 9$; 2) $-2 - 7 < 4 - 7$; $-9 < -3$.

41.

1) $2a + 3b + 2b > a - 2b + 2b$ 2) $2a + 3b - a > a - 2b - a$
 $2a + 5b > a$ $a + 3b > -2b$

42.

1) $3 - 1 > 1 - 1$; $2 > 0$; 2) $3 - (-5) > 1 - (-5)$; $8 > 6$.

43.

1) $a - 2b - a < 3a + b - a$ 2) $a - 2b - b < 3a + b - b$
 $-2b < 2a + b$ $a - 3b < 3a$

44.

a) $a < b$, поэтому б) $a < b$, поэтому
 $a + x < b + x$; $a - 5 < b - 5$.

45.

1) если $4a - 2b > 3a - b$, то $a > b$; $4a - 2b > 3a - b$, прибавим к обеим частям неравенства число $2b - 3a$:

$4a - 2b + 2b - 3a > 3a - b + 2b - 3a$; $a > b$

2) если $2b - 3a < 3b - 4a$, то $a < b$; $2b - 3a < 3b - 4a$, прибавим к обеим частям неравенства число $4a - 2b$:

$2b - 3a + 4a - 2b < 3b - 4a + 4a - 2b$; $a < b$

3) если $b(2a + 1) < a(2b + 1)$, то $a > b$; $b(2a + 1) < a(2b + 1)$, $2ab + b < 2ab + a$. Вычтем из обеих частей неравенства число $2ab$:

$2ab + b - 2ab < 2ab + a - 2ab$; $b < a$, т.е. $a > b$

4) если $b(1 - 3a) > a(1 - 3b)$, то $a < b$; $b(1 - 3a) > a(1 - 3b)$, прибавим к обеим частям неравенства число $3ab$:

$b - 3ab + 3a > a - 3ab + 3ab$; $b > a$, т.е. $a < b$

46.

1) если $x(x + 2) < (x - 2) \cdot (x + 3)$, то $x < -6$;

$x(x + 2) < (x - 2) \cdot (x + 3)$; $x^2 + 2x < x^2 + x - 6$
 $x^2 + 2x - x^2 - x < -6$; $x < -6$

2) если $x(x + 6) > (x + 1) \cdot (x + 4)$, то $x > 4$;

$x^2 + 6x > x^2 + 5x + 4$; $x^2 + 6x - x^2 - 5x > 4$; $x > 4$

3) если $(x - 3)^2 < x(x - 5)$, то $x > 9$;

$x^2 - 6x + 9 < x^2 - 5x$; $9 < x^2 - 5x - x^2 + 6x$; $9 < x$, т.е. $x > 9$

4) если $x(3 + x) < (x + 2)^2$, то $x > -4$;

$3x + x^2 < x^2 + 4x + 4$; $-4 < x^2 + 4x - 3x - x^2$; $-4 < x$, т.е. $x > -4$

47.

1) $13,4 < 18$; 2) $19 > 12$; 3) $-10 < -8$; 4) $-12 > -14$.

48.

1) $a > 0,5$; 2) $a < -\frac{1}{4}$; 3) $-a < -\frac{3}{4}$; 4) $a < 2$.

49.

1) $-1 < 2,5$; 2) $0,9 > -2$; 3) $5 < 6$; 4) $5 > 3$.

50.

1) $a < 4$; 2) $a < 2$; 3) $x > \frac{3}{8}$; 4) $x < -\frac{4}{9}$.

51.

1) $a^2 - a = a \cdot (a - 1) < 0$, т.к. $a > 0$, $a - 1 < 0$; ПОЭТОМУ $a^2 < a$
2) $a^3 - a^2 = a^2 \cdot (a - 1) < 0$, т.к. $a^2 > 0$, $a - 1 < 0$; ПОЭТОМУ $a^3 < a^2$

52.

$a < b$.

1) $-4,3a > -4,3b$; 2) $0,19a < 0,19b$; 3) $\frac{a}{4} < \frac{b}{4}$;
4) $-\frac{a}{6} > -\frac{b}{6}$; 5) $-2(a + 4) > 2(b + 4)$; 6) $\frac{2}{3}(a - 5,2) < \frac{2}{3}(b - 5,2)$.

53.

1) $5a - 2b > 2a + b$; $5a - 2a > b + 2b$; $3a > 3b$; $a > b$;
2) $4a - b < 2a + b$; $4a - 2a < b + b$; $2a < 2b$; $a < b$;
3) $a + 4b > 3a + 2b$; $a - 3a > 2b - 4b$; $-2a > -2b$; $a < b$;
4) $2a + 3b < 6a - 2b$; $2a - 6a < -2b - 2b$; $-4a < -4b$; $a > b$.

54.

1) $(x - 1) \cdot (x + 2) > (x + 1) \cdot (x - 2)$,
 $x^2 + x - 2 > x^2 - x - 2$; $x^2 + x - 2 - x^2 + x + 2 > 0$; $2x > 0$; $x > 0$

2) $(x + 1) \cdot (x - 8) > (x + 2) \cdot (x - 4)$; $x^2 - 7x - 8 > x^2 - 2x - 8$;
 $x^2 - 7x - 8 - x^2 + 2x + 8 > 0$; $-5x > 0$; $x < 0$

3) $(x - 3)^2 < (4 + x) \cdot (x - 4)$,

$x^2 - 6x + 9 < x^2 - 16$; $x^2 - 6x - x^2 < -16 - 9$; $-6x < -25$; $x > \frac{25}{6}$

4) $(x - 3) \cdot (3 + x) > (x + 2)^2$,

$x^2 - 9 > x^2 + 4x + 4$; $x^2 - x^2 - 4 - 9 > 4x$; $-13 > 4x$; $x < -\frac{13}{4}$

55.

1) $a - b > a + b, a - b - a - b > 0, -2b > 0, b < 0.$

Ответ: может при $b < 0$;

2) $a - b < a + b, a - b - a - b < 0, -2b < 0, b > 0.$

Ответ: может при $b < 0$;

3) $a - b = a + b, a - b - a - b = 0, -2b = 0, b = 0.$

Ответ: может при $b = 0$;

4) $a - b > a, a - b - a > 0, -b > 0, b < 0.$

Ответ: может при $b < 0$;

5) $a - b > b, a > 2b.$

Ответ: может при $a > 2b$;

6) $a - b = b, a = 2b.$ Ответ: может при $a = 2b.$

56.

1) $a < 0, a \neq -1.$

$$a + \frac{1}{a} - (-2) = \frac{a^2 + 1}{a} + 2 = \frac{a^2 + 2a + 1}{a} = \frac{(a+1)^2}{a} < 0,$$

значит, $a + \frac{1}{2} < -2$

2) $ab > 0, a \neq b.$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 = \frac{a^2 - 2ab + b^2}{ab} = \frac{(a-b)^2}{ab} > 0, \text{ значит, } \frac{a}{b} + \frac{b}{a} > 2$$

3) $y > 0, y \neq \frac{1}{2}.$

$$4y + \frac{1}{y} - 4 = \frac{4y^2 - 4y + 1}{y} = \frac{(2y-1)^2}{y} > 0, \text{ значит, } 4y + \frac{1}{y} > 4$$

4) $x < 0, x \neq -\frac{1}{3}.$

$$9x + \frac{1}{x} + 6 = \frac{9x^2 + 6x + 1}{x} = \frac{(3x+1)^2}{x} < 0, \text{ значит, } 9x + \frac{1}{6} > -6$$

57.

1) $a > b, ab > 0.$

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab} < 0, \text{ т.к. } b-a < 0, ab > 0, \text{ значит, } \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$$

2) $a > b, ab < 0.$

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab} > 0, \text{ т.к. } b-a < 0, ab < 0, \text{ значит, } \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$$

58.

1) если $a < b$, то $\frac{a}{b} < 1$, $\frac{a}{b} - 1 = \frac{a-b}{b}$, т.к. $a < b$, то $a - b < 0$

если $b < 0$, то $\frac{a-b}{b} > 0$, т.е. $\frac{a}{b} > 1$, если $b > 0$, то $\frac{a-b}{b} < 0$, т.е. $\frac{a}{b} < 1$

Ответ: неверно.

2) если $\frac{a}{b} > 1$, то $a > b$, $\frac{a}{b} - 1 > 0$, $\frac{a-b}{b} > 0$

неравенство не выполняется при $b < 0$

Ответ: неверно.

3) если $\frac{a}{b} < 1$, то $\frac{b}{a} > 1$, $\frac{a}{b} - 1 = \frac{a-b}{b} < 0$

условия $\frac{b}{a} > 1$ недостаточно, если $ab < 0$, то $\frac{b}{a} < 1$

Ответ: неверно.

4) если $a^2 < 1$, то $a < 1$, $a^2 - 1 < 0$, $(a-1)(a+1) < 0$
если $a > 1$, то $a-1 > 0$, $a+1 > 0$, т.е. $a^2 - 1 > 0$

Ответ: верно.

59.

$$1) \begin{array}{l} x > 7 \\ + \\ y > 4 \\ \hline x + y > 11 \end{array}$$

Ответ: верно

$$3) \begin{array}{l} x < -7 \\ + \\ y < 7 \\ \hline x + y < 0 \end{array}$$

Ответ: верно

$$2) \begin{array}{l} x > 5 \\ \times \\ y > 8 \\ \hline x \cdot y > 40 \end{array}$$

Ответ: неверно

$$4) \begin{array}{l} x < 2 \\ \times \\ y < 5 \\ \hline x \cdot y < 10 \end{array}$$

Ответ: верно только при $x > 0$, $y > 0$

60.

$$1) \begin{array}{l} 5 > -8 \\ + \\ 8 > 5 \\ \hline 13 > -3 \end{array};$$

$$2) \begin{array}{l} -8 < 2 \\ + \\ 3 < 5 \\ \hline -5 < 7 \end{array};$$

$$3) \begin{array}{l} 3x + y < 2x + 1 \\ + \\ 3y - 2x < 14 - 2a \\ \hline x + 4y < 2x + 15 - 2a \end{array};$$

$$4) \begin{array}{l} 3x^2 + 2y > 4a - 2 \\ + \\ 5y - 3x^2 > 3 - 4a \\ \hline 7y > 1 \end{array}$$

61.

$$\begin{array}{l} \times 2\frac{2}{3} > 1\frac{1}{3} \\ 12 > 6 \\ 1) \frac{\quad}{32 > 8} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \times x-2 > 1 \\ \times x+2 > 4 \\ 3) \frac{\quad}{x^2-4 > 4} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \times 6\frac{1}{4} < 9\frac{2}{3} \\ 4 < 6 \\ 2) \frac{\quad}{25 < 58} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 < (2x+1) \\ \times 3 < (2x-1) \\ 4) \frac{\quad}{12 < 4x^2-1} \end{array}$$

62.

1) $3a + 2b > 16$.

$$a > 2; b > 5; a > 6; 2b > 10, \begin{array}{r} 3a > 6 \\ + 2b > 10 \\ \hline 3a + 2b > 16 \end{array}$$

2) $ab - 1 > 9$.

$$\begin{array}{l} a > 2 \\ \times b > 5 \\ \hline ab > 10 \end{array}; \quad \begin{array}{l} ab - 1 > 10 - 1 \\ ab - 1 > 9 \end{array}$$

3) $a^2 + b^2 > 29$.

$$\begin{array}{l} a > 2 \quad b > 5 \quad a^2 > 4 \\ \times a > 2 \quad \times b > 5 \quad + b^2 > 25 \\ \hline a^2 > 4 \quad b^2 > 25 \quad a^2 + b^2 > 29 \end{array}$$

4) $a^3 + b^3 > 133$.

$$\begin{array}{l} a^2 > 4 \quad b^2 > 25 \quad a^3 > 8 \\ \times a > 2 \quad \times b > 5 \quad + b^3 > 125 \\ \hline a^3 > 8 \quad b^3 > 125 \quad a^3 + b^3 > 133 \end{array}$$

5) $(a+b)^2 > 35$.

$$\begin{array}{l} a > 2 \quad a+b > 7 \\ + b > 5 \quad \times a+b > 7 \\ \hline a+b > 7 \quad (a+b)^2 > 49 \end{array}$$

так как $49 > 35$, то $(a+b)^3 > 35$.

6) $(a+b)^3 > 340$.

$$\begin{array}{l} (a+b)^2 > 49 \\ \times (a+b) > 7 \\ \hline (a+b)^3 > 343 \end{array}; \text{ так как } 343 > 340, \text{ то } (a+b)^3 > 340.$$

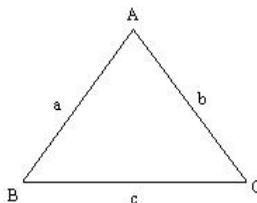
63.

Дано: $\triangle ABC$,
 $a < 73$ см, $b < 115$ см,
 $c < 111$ см.

Доказать: $P < 300$ см.

Доказательство: $P = a + b + c$

$$\begin{array}{r} a < 73 \\ + b < 115 \\ \hline c < 111 \\ \hline P < 229 \end{array}$$



так как $229 < 300$, то $P < 300$, т.е. периметр меньше 3 м.

64

Пусть a коп. – цена тетради, b коп. – цена блокнота.

Тогда $a < 45$, $4a < 180$; $b < 40$; $8b < 320$

$$\begin{array}{r} 4a < 180 \\ + 8b < 320 \\ \hline 4a + 8b < 500 \end{array}$$

т.е. стоимость всей покупки меньше 5 р.

65.

Дано:

$a < 2$; $b > 3$.

$$1) \begin{array}{r} a < 2 \\ + 3 < b \\ \hline a + 3 < b + 2 \end{array};$$

$$2) \times \begin{array}{r} a + 3 < b + 2 \\ a + 3 - 4 < b + 2 - 4 \\ \hline a - 1 < b - 2 \end{array};$$

$$3) \times \begin{array}{r} 2 + 3 < b + 2 \\ a + 3 - 5 < b + 2 - 5 \\ \hline a - 2 < b - 3 \end{array}, b - 3 > a - 2,$$

$$4) \begin{array}{r} 2b > 6 \\ + 4 > 2a \\ \hline 2b + 4 > 6 + 2a \end{array};$$

$2b > 6$; $2a < 4$

$2b + 4 - 4 > 6 + 2a - 4 \Rightarrow 2b > 2a + 2$.

66.

$$a > 2, b > 3, c > 1.$$

$$\begin{array}{r}
 a > 2 \\
 + b > 3 \\
 \hline
 c > 1
 \end{array}
 ; 2) \frac{a > 2}{abc > 6}$$

$$\begin{array}{r}
 2ab > 12 \\
 + 3abc > 18 \\
 \hline
 2ab + 3abc > 30
 \end{array}$$

$$3) a > 2; abc > 6; \frac{2ab > 12}{2ab + 3abc > 30}$$

$$\begin{array}{r}
 a > 2 \\
 \times c > 1 \\
 \hline
 ac > 2
 \end{array}
 ; \frac{abc > 6}{abc + 2ac > 10}$$

$$\begin{array}{r}
 a > 2 \\
 \times abc > 6 \\
 \hline
 abc^2 > 6
 \end{array}
 ; \frac{ab > 6}{a + ab + abc^2 > 14}$$

так как $14 < 13$, то $a + ab + abc^2 > 13$.

$$\begin{array}{r}
 a > 2 \\
 \times a > 2 \\
 \hline
 a^2 > 4
 \end{array}
 , \frac{b > 3}{b^2 > 9}
 , \frac{c > 1}{c^2 > 1}$$

$$\begin{array}{r}
 a^2 > 4 \\
 + b^2 > 9 \\
 \hline
 c^2 > 1
 \end{array}
 ; \text{ так как } 14 > 13, \text{ то } a^2 + b^2 + c^2 > 13.$$

67.

$ABCD$ – прямоугольник,
 $a > 7$ см, $b > 21$ см, где a, b – стороны прямоугольника

$$P = 2 \cdot (AB + BC)$$

$$\begin{array}{r}
 a > 7 \\
 + b > 21 \\
 \hline
 a + b > 28
 \end{array}
 \qquad 2) 2(a + b) > 2 \cdot 28, 2(a + b) > 56.$$

$$P > 56 \text{ см.}$$

68.

Пусть a – длина участка, b – ширина

$$a = 5b, b > 4$$

$$a = 5b > 5 \cdot 4, \text{ т.е. } a > 20$$

$$\begin{array}{r} a > 20 \\ \times \\ b > 4 \\ \hline \end{array}$$

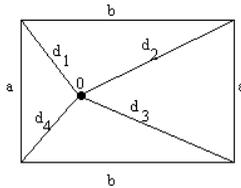
$$\times$$

$$S = ab > 20 \cdot 4$$

$$S > 80 \text{ (м}^2\text{)}$$

69.

$ABCD$ – прямоугольник.



P – периметр прямоугольника

по теореме о сумме длин двух сторон треугольника имеем:

$$\begin{array}{r} d_1 + d_2 > b \\ d_2 + d_3 > a \\ + \\ d_3 + d_4 > b \\ d_4 + d_1 > a \end{array}$$

$$\hline 2d_1 + 2d_2 + 2d_3 + 2d_4 > 2(a + b)$$

$$2(d_1 + d_2 + d_3 + d_4) > 2(a + b)$$

$$d_1 + d_2 + d_3 + d_4 > \frac{P}{2}$$

70.

1) $x + y > 5, x < 2$

$$\begin{array}{r} x + y > 5 \\ + \\ 2 > x \\ \hline x + y + 2 > 5 + x \end{array}, \quad x + y - x > 3, \quad y > 3$$

2) $x - y < -3, x > 4$

$$\begin{array}{r} x - y < -3 \\ + \\ 4 < x \\ \hline x - y + 4 < x - 3 \end{array}; \quad x + 4 + 3 - x > y$$
$$x - y + 4 < x - 3; \quad 7 < y, y > 7.$$

$$3) a - 3b < 5, a > -4$$

$$\begin{array}{r} a - 3b < 5 \\ + \\ -a < 4 \\ \hline -3b < 9 \end{array}$$

$$b > -3$$

$$4) 2a + 3b > 1, a < 2$$

$$\begin{array}{r} 2a + 3b > 1 \\ + \\ -2a > -4 \\ \hline 3b > -3 \end{array}$$

$$b > -1$$

71.

$$a > 1.$$

$$1) a^3 - a = a \cdot (a^2 - 1) = a \cdot (a + 1) \cdot (a - 1) > 0,$$

т.к. $a > 1, a + 1 > 2, a - 1 > 0$

$$2) a^5 - a^2 = a^2 \cdot (a^3 - 1) = a^2 \cdot (a - 1) \cdot (a^2 + a + 1) > 0,$$

т.к. $a^2 > 1, a - 1 > 0, a^2 + a + 1 > 3$.

72.

$$0 < a < 1.$$

$$1) a^3 - a = a \cdot (a^2 - 1) < 0, \text{ т.к. } a > 0, a^2 - 1 < 0$$

$$2) a^5 - a^2 = a^2 \cdot (a^3 - 1) < 0, \text{ т.к. } a^2 > 0, a^3 - 1 < 0$$

73.

$$a < 0, b < 0, a > b.$$

1) так как $a < 0$ и $n = 2k + 1$, то $a^n < 0$, аналогично $b^n < 0$;

так как $a > b$, то $a^n > b^n$.

2) так как $a < 0$ и $n = 2k$, то $a^n > 0$, аналогично $b^n > 0$;

так как $a > b$, то $a^n < b^n$.

74.

$$a > 0, b > 0, n \in \mathbb{N}, a^n > b^n$$

$$\left. \begin{array}{l} a > b \\ \times \\ a > b \\ \times \\ \dots \\ a > b \end{array} \right\} n \text{ раз; } a^n > b^n$$

$$\left. \begin{array}{l} a \leq b \\ \times \\ a \leq b \\ \times \\ \dots \\ a \leq b \end{array} \right\} n \text{ раз; } a^n \leq b^n, \text{ т.е. } a^n > b^n \text{ при } a > b$$

75.

1) $n \leq -2$ 2) $n \leq 3$ 3) $n < 4$ 4) $n < -5$ 5) $n \leq 0,2$ 6) $n \leq -0,3$
 $n = -2$ $n = 3$ $n = 3$ $n = -6$ $n = 0$ $n = -1$

76.

1) $n \geq -3$ 2) $n \geq 6$ 3) $n > 6$ 4) $n > -4$ 5) $n > -4,21$ 6) $n \geq 3,24$
 $n = -3$ $n = 6$ $n = 7$ $n = -3$ $n = -4$ $n = 4$

77.

1) $\frac{x}{6} \leq 1, x \leq 6; x = 6;$ 2) $\frac{x}{4} < -2, x < -8, x = -9$

78.

1) $t \leq 0^\circ;$ 2) $h \geq 5$ м; 3) $0^\circ \leq t \leq 100^\circ;$ 4) $v \leq 60$ км/ч.

79.

$a \leq b,$

- 1) $a - 3 \leq b - 3$ верно; 2) $5a \leq 5b$ верно;
3) $a + 2,5 < b + 2,5$ неверно, т.к. $a + 2,5 \leq b + 2,5$;
4) $a - 4 > b - 4$ неверно, т.к. $a - 4 \geq b - 4$.

80.

$a \geq b$

- 1) $-2a > -2b$ неверно; 2) $-3a \leq -3b$ верно;
3) $\frac{a}{12} \geq \frac{b}{12}$ верно; 4) $\frac{a}{15} < \frac{b}{15}$ неверно.

81.

- 1) $a - b \geq 4a + 5b; a - b \geq 4a + 5b; -3a \geq 6b; a \leq -2b.$
2) $a - 2b \leq 5a + 4b; a - 5a \leq 4b + 2b; -4a \leq 6b; 2a \geq -3b.$
3) $(x + 2) \cdot (x - 3) \leq (x + 3) \cdot (x - 2),$
 $x^2 - x - 6 \leq x^2 + x - 6; x^2 - x - 6 - x^2 - x + 6 \leq 0; -2x \leq 0; x \geq 0.$
4) $(x - 5) \cdot (x + 1) \geq (x + 5) \cdot (x - 1),$
 $x^2 - 4x - 5 \geq x^2 + 4x - 5; x^2 - 4x - 5 - x^2 - 4x + 5 \geq 0; -8x \geq 0; x \leq 0.$

82.

- 1) $(x - 1) \cdot (x + 3) \leq (x + 1)^2;$
 $(x - 1) \cdot (x + 3) - (x + 1)^2 = x^2 + 2x - 3 - x^2 - 2x - 1 = -4 < 0,$
поэтому $(x - 1) \cdot (x + 3) < (x + 1)^2.$
2) $(x + 2)^2 \geq (x + 1) \cdot (x + 3)$
 $(x + 2)^2 - (x + 1) \cdot (x + 3) = x^2 + 4x + 4 - x^2 - 4x - 3 = 1 > 0,$
поэтому $(x + 2)^2 \geq (x + 1) \cdot (x + 3).$

83.

1) $4x^2 + 1 - 4x = (2x - 1)^2 > 0$, т.е. $4x^2 + 1 \geq 4x$

2) $a > 0$. $a + \frac{1}{a} = \frac{a^2 + 1}{a} > 0$, т.е. $a + \frac{1}{a} > 0$.

3) $ab > 0$. $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 = \frac{a^2 - 2ab + b^2}{ab} = \frac{(a-b)^2}{ab} \geq 0$, т.е. $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$.

4) $a \geq b, ab > 0$. $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab} \leq 0$, т.е. $\frac{1}{a} \leq \frac{1}{b}$.

5) $a \geq b, ab < 0$. $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab} \geq 0$, т.е. $\frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$.

6) $a + b = 1$.

$$a^2 + b^2 - \frac{1}{2} = (a^2 + 2ab + b^2) - 2ab - \frac{1}{2} = (a+b)^2 - 2ab - \frac{1}{2} =$$
$$= 1 - 2ab - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - 2ab$$

если $a > 0, b > 0$, то $2ab \leq \frac{1}{2}$, значит $\frac{1}{2} - 2ab \geq 0$;

если $a < 0, b > 0$, то $-2ab > 0$, значит $\frac{1}{2} - 2ab \geq 0$, т.е. $a^2 + b^2 \geq \frac{1}{2}$

84.

1) $x + 17 > 18$; 2) $13 - x < 2$; 3) $17x \geq 3$;

4) $2 \cdot (x - 3) \leq 2$; 5) $\frac{1}{2} \cdot (x + 3) \leq 3x$; 6) $2 \cdot (-4x) \geq x + 4$
 $-8x \geq x + 4$.

85.

1) $3x + 4 > 2$; 10; $\frac{1}{2}; 0$;

2) $3x + 4 \leq x$; числа 10; $\frac{1}{2}; 0; -1$ — не являются решениями.

3) $\frac{1}{2}x - 3 \geq 1 - x$; 10;

4) $3 - x \geq \frac{1}{2}x$; $\frac{1}{2}; 0; -1$.

86.

1) $-2y > 0, y < 0$; 2) $-3y < 0, y > 0$;

3) $y^2 + 1 \geq 0, y$ — любое; 4) $2y^2 + 3 \leq 0$, нет решений;

5) $(y - 1)^2 \leq 0, y = 1$; 6) $(y + 2)^2 > 0$, при любых $y \neq -2$.

87.

- 1) при $x \geq 0$ $y \geq 2$;
- 3) при $x > -5$ $y > 0$;

- 2) при $x < 0$ $y < 2$;
- 4) при $x \leq -5$ $y \leq 0$.

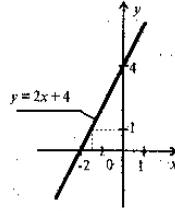
88.

- 1) $y > 0$, при $x < -3$;
- 3) $y < 0$, при $x > -3$;
- 5) $y \geq -4$, при $x \leq 0$;

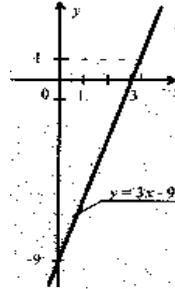
- 2) $y \geq 0$, при $x \leq -3$;
- 4) $y < -4$, при $x > 0$;
- 6) $y > -4$, при $x < 0$.

89.

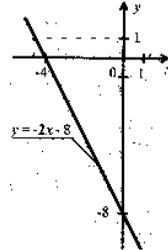
- 1) $y > 0$ при $x > -2$;
- $y < 0$ при $x < -2$;
- $y = 0$ при $x = -2$;
- $y > 1$ при $x > -1,5$;
- $y < 1$ при $x < -1,5$.



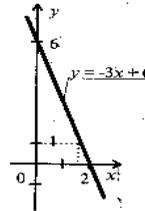
- 2) $y > 0$ при $x > 3$;
- $y < 0$ при $x < 3$;
- $y = 0$ при $x = 3$;
- $y > 1$ при $x > 3\frac{1}{3}$;
- $y < 1$ при $x < 3\frac{1}{3}$.



- 3) $y > 0$ при $x < -4$;
- $y < 0$ при $x > -4$;
- $y = 0$ при $x = -4$;
- $y > 1$ при $x < -4,5$;
- $y < 1$ при $x > -4,5$;



- 4) $y > 0$ при $x < 2$;
- $y < 0$ при $x > 2$;
- $y = 0$ при $x = 2$;
- $y > 1$ при $x < 1\frac{2}{3}$;
- $y < 1$ при $x > 1\frac{2}{3}$.



90.

1) $x + 2 \geq 13$

$x \geq 13$

Ответ: $x \geq 13$

4) $-4 > 5 - y$

$y > 9$

Ответ: $y > 9$

2) $x - 6 < 8$

$x < 14$

Ответ: $x < 14$

5) $2z \geq z - 7$

$z \geq -7$

Ответ: $z \geq -7$

3) $3 \leq y + 6$

$y \geq -3$

Ответ: $y \geq -3$

6) $3z \leq 2z + 4$

$z \leq 4$

Ответ: $z \leq 4$

91.

1) $12x > -36$

$x > -3$

Ответ: $x > -3$

2) $-7x \leq 56$

$x \geq -8$

Ответ: $x \geq -8$

3) $\frac{y}{4} \leq 7$

$y \leq 28$

Ответ: $y \leq 28$

4) $-5 < \frac{z}{3}$

$z > -15$

Ответ: $z > -15$

5) $7,2z > -27$

$z > -3,75$

Ответ: $z > -3,75$

6) $-4,5x \geq 9$

$x \leq -2$

Ответ: $x \leq -2$

92.

1) $2x - 16 > 0$

$2x > 16$

$x > 8$



2) $18 - 3x > 0$

$3x < 18$

$x < 6$



3) $3x - 15 < 0$

$3x < 15$

$x < 5$



4) $25 - 5x < 0$

$5x > 25$

$x > 5$



5) $9 - 3x \geq 0; 3x \leq 9; x \leq 3$



6) $2x + 4 \leq 0; 2x \leq -4; x \leq -2$



93.

1) $3(x + 1) \leq x + 5$

$3x + 3 - x \leq 5$

$2x \leq 2; x \leq 1$



2) $4(x - 1) \geq 5 + x$

$4x - 4 - x \geq 5$

$3x \geq 9; x \geq 3$



4) $x + 2 < 3(x + 2) - 4$

$x + 2 < 3x + 6 - 4$

$0 < 2x; x > 0$



3) $2(x - 3) + 4 < x - 2$

$2x - 6 + 4 - x < -2$

$x < 0$



5) $\frac{x - 1}{3} \geq \frac{2x - 3}{5}$

$5(x - 1) \geq 3(2x - 3)$

$5x - 5 \geq 6x - 9$

$9 - 5 \geq 6x - 5x$

$x \leq 4$



6) $\frac{3x - 2}{4} \geq \frac{2x - 1}{3}$

$3(3x - 2) \geq 4(2x - 1)$

$9x - 6 \geq 8x - 4$

$9x - 8x \geq 6 - 4$

$x \geq 2$

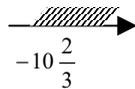


94.

$$1) \frac{3}{8}x + 4 > 0$$

$$\frac{3}{8}x > -4$$

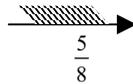
$$x > -10\frac{2}{3}$$



$$2) \frac{5}{2} - 4x > 0$$

$$4x < \frac{5}{2}$$

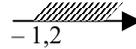
$$x < \frac{5}{8}$$



$$3) 2(x + 3) + 3x > 0$$

$$2x + 6 + 3x > 0$$

$$5x > -6; x > -1,2$$



$$4) 3(x - 5) - 8x > 0$$

$$3x - 15 - 8x > 0$$

$$5x < -15$$

$$x < -3$$

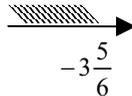


$$5) \frac{1}{3} - 2(x + 4) > 0$$

$$\frac{1}{3} - 2x - 8 > 0$$

$$2x < -\frac{23}{3}$$

$$x < -3\frac{5}{6}$$

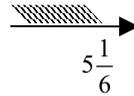


$$6) \frac{1}{2} - 3(x - 5) > 0$$

$$\frac{1}{2} - 3x + 15 > 0$$

$$3x < 15\frac{1}{2}$$

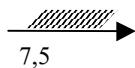
$$x < 5\frac{1}{6}$$



95.

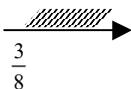
$$1) 5 - \frac{2}{3}y < 0$$

$$\frac{2}{3}y > 5; y > 7,5$$



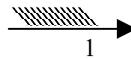
$$2) \frac{3}{4} - 2y < 0$$

$$2y > \frac{3}{4}; y > \frac{3}{8}$$



$$3) \frac{y-2}{3} + \frac{1}{3} < 0$$

$$y - 2 + 1 < 0; y - 1 < 0; y < 1$$



$$4) \frac{8y-3}{5} - \frac{2}{5} < 0$$

$$8y - 3 - 2 < 0$$

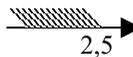
$$8y < 5; y < \frac{5}{8}$$



$$5) \frac{3y-5}{2} - \frac{y}{2} < 0$$

$$3y - 5 - y < 0$$

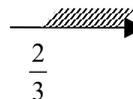
$$2y - 5 < 0; y < 2,5$$



$$6) \frac{4-5y}{6} - \frac{y}{6} < 0$$

$$4 - 5y - y < 0$$

$$6y > 4; y > \frac{2}{3}$$



96.

1) $4(y - 1) < 2 + 7y$; $4y - 4 < 2 + 7y$; $3y > -6$; $y > -2$. Ответ: $y = -1$.

2) $4y - 9 > 3(y - 2)$; $4y - 9 > 3y - 6$; $y > 3$. Ответ: $y = 4$.

$3(x - 2) - 2x < 4x + 1$; $3x - 6 - 2x - 4x < 1$; $3x > -7$; $x > -2\frac{1}{3}$

Ответ: $x = -2$.

4) $6 + 1 \geq 2(x - 1) - 3x$; $6x + 1 \geq 2x - 2 - 3x$; $7x \geq -3$; $x \geq -\frac{3}{7}$

Ответ: $x = 0$.

97.

1) $5 - 2x > 0$; $2x < 5$; $x < 2,5$. Ответ: $x = 2$

2) $6x + 5 \leq 0$; $6x \leq -5$; $x \leq -\frac{5}{6}$. Ответ: $x = -1$

3) $3(1 - x) > 2(2 - x)$; $3 - 3x > 4 - 2x$; $-x > 1$; Ответ: $x = -2$

4) $4(2 - x) < 5(1 - x)$; $8 - 4x < 5 - 5x$; $x < -3$; Ответ: $x = -4$

98.

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

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

$15x - 6 < 10(4x + 3)$

$0,2x + 2,5x > 1,75 + 5$

$15x - 6 < 40x + 30$

$2,7x > 6,75$

$40x - 15x > -6 - 30$; $25x > -36$; $x > 2,5$; $x > -1,44$

3) $\frac{4 - 3y}{2} - \frac{8y + 1}{6} < 15y - 6$

4) $8 + \frac{3y - 2}{4} > \frac{y - 1}{6} - \frac{5y + 4}{3}$

$3(4 - 3y) - (8y + 1) < 6(15y - 6)$

$12 \cdot 8 + 3(3y - 2) > 2(y - 1) - 4(5y + 4)$

$12 - 9y - 8y - 1 < 90y - 36$

$96 + 9y - 6 > 2y - 2 - 20y - 16$

$11 - 17y < 90y - 36$

$9y + 90 > -18y - 18$

$90y + 17y > 11 + 36$

$9y + 18y > -90 - 18$

$107y > 47$; $y > \frac{47}{107}$

$27y > -108$; $y > -4$

99.

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

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

$3(x + 1) - 12x \leq 2(x - 2) + 3x$

$4(x - 4) + 36x \geq 4x - 3(x + 1)$

$3x + 3 - 12x \leq 2x - 4 + 3x$

$4x - 16 + 36x \geq 4x - 3x - 3$

$5x + 9x \geq 4 + 3$

$40x - x \geq 16 - 3$

$14x \geq 7$; $x \geq \frac{1}{2}$,

$39x \geq 13$; $x \geq \frac{1}{3}$

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

$$10(2x-1) - 4 \cdot 2x > 4 \cdot (3x-2) - 5x$$

$$20x - 10 - 8x > 12x - 8 - 5x$$

$$12x - 7x > -8 + 10$$

$$5x > 2$$

$$x > \frac{2}{5}$$

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

$$15(3x+1) - 30x < 20(5x-2) + 12 \cdot 3x$$

$$45x + 15 - 30x < 100x - 40 + 36x$$

$$15x + 15 < 136x - 40$$

$$121x > 55$$

$$x > \frac{5}{11}$$

100.

$$1) \frac{a}{3} > \frac{a+1}{4}$$

$$4a > 3a + 3$$

$$a > 3$$

$$2) \frac{b+3}{2} < \frac{b-1}{5}$$

$$5b + 15 < 2b - 2$$

$$3b < -17; b < -5\frac{2}{3}$$

$$3) \frac{3x-5}{6} > \frac{6x-7}{15} - \frac{3-x}{9}$$

$$15(3x-5) > 6(6x-7) - 10(3-x)$$

$$45x - 75 > 36x - 42 - 30 + 10x$$

$$46x - 45x < 72 - 75$$

$$x < -3$$

$$4) \frac{2-5x}{4} + \frac{7x-3}{6} < \frac{2x+5}{18}$$

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

$$18 - 45x + 42x - 18 < 4x + 10$$

$$4x + 3x > -10$$

$$7x > -10; x > -1\frac{3}{7}$$

101.

$$1) 3(x-2) + x < 4x + 1$$

$$3x - 6 + x < 4x + 1$$

$$4x - 4x < 1 + 6$$

$$0 < 7$$

x - любое

$$2) 5(x+2) - x < 3(x-1) + x$$

$$5x + 10 - x > 3x - 3 + x$$

$$4x - 4x > -10 - 3$$

$$0 > -13$$

x - любое

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

$$3x + 6 - x > 2x + 4$$

$$2x - 2x > 4 - 6$$

$$0 > 2$$

x - любое

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

$$2x - 1 - 20 < 5x - 3x - 1$$

$$2x - 2x < 20$$

$$0 < 20$$

x - любое

$$5) 5x + 1 \geq 2(x-1) + 3x + 3$$

$$5x - 2x - 3x \geq 3 - 2 - 1$$

$$0 \geq 0$$

x - любое

$$6) \frac{x+4}{2} - x \leq 2 - \frac{x}{2}$$

$$x + 4 - 2x \leq 4 - x$$

$$-x + x \leq 4 - 4; 0 \leq 0$$

x - любое

102.

1) $5(x+2) + 2(x-3) < 3(x-1) + 4x$;

$5x + 10 + 2x - 6 < 3x - 3 + 4x$; $7x + 4 < 7x - 3$;

 $0 < -7$ нет решений

2) $3(2x-1) + 3(x-1) > 5(x+2) + 2(2x-3)$

$6x - 3 + 3x - 3 > 5x + 10 + 4x - 6$; $9x - 6 > 9x + 4$

 $0 > 10$ нет решений

3) $\frac{5x+3}{2} - 1 \geq 3x - \frac{x-7}{2}$

$5x + 3 - 2 \geq 6x - x + 7$

$5x + 1 \geq 5x + 7$

$0 \geq 6$

нет решений

4) $2 - \frac{x-4}{3} \leq 2x - \frac{7x-4}{3}$

$6 - x + 4 \leq 6x - 7x + 4$

$-x + 10 \leq -x + 4$

$0 \leq -6$

нет решений

103.

1) $(x-1)^2 + 7 > (x+4)^2$

$x^2 - 2x + 1 + 7 > x^2 + 8x + 16$

$x^2 - 2x - x^2 - 8x > 16 - 8$

$10x < -8$

$x < -0,8$

2) $(1+x)^2 + 3x^2 < (2x-1)^2 + 7$

$1 + 2x + x^2 + 3x^2 < 4x^2 - 4x + 1 + 7$

$4x^2 + 2x - 4x^2 + 4x < 8 - 1$

$6x < 7$

$x < 1\frac{1}{6}$

3) $(x+3)(x-2) + 4 \geq (x+2)(x-3)$

$x^2 + x - 6 \geq x^2 - x - 6$; $2x \geq 0$; $x \geq 0$

4) $(x+1)(x-4) + 4 \geq (x+2)(x-3) - x$

$x^2 - 3x - 4 + 4 \geq x^2 - x - 6 - x$; $3x - 2x \leq 6$; $-x \geq -6$; $x \leq 6$

104.

1) $\frac{2}{3x+6} < 0$

$3x + 6 < 0$

$x + 2 < 0$

$x < -2$

2) $\frac{3}{2x-4} > 0$

$2x - 4 > 0$

$x - 2 > 0$

$x > 2$

3) $\frac{1,7}{0,5x-2} > 0$

$0,5x - 2 < 0$

$x - 4 < 0$

$x < 4$

4) $\frac{-2,3}{0,4x+8} < 0$

$0,4x + 8 > 0$

$x + 20 > 0$

$x > -20$

5) $\frac{-1,7}{2,1+6,3x} < 0$

$2,1 + 6,3x > 0$

$x + \frac{1}{3} > 0$

$x > -\frac{1}{3}$

6) $\frac{-3,8}{3,2-6,4x} > 0$

$3,2 - 6,4x < 0$

$-x + \frac{1}{2} < 0$

$x > \frac{1}{2}$

105.

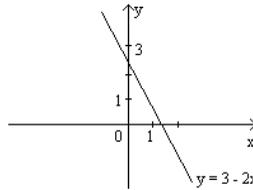
1) $y = 2,5x - 4$ 2) $2,5x - 4 < 0$ 3) $2,5x - 4 > 1$ 4) $2,5x - 4 < -4$
 $2,5x - 4 > 0$ $x - 1,6 < 0$ $2,5x > 5$ $2,5x < 0$
 $x - 1,6 > 0$ $x < 1,6$ $x > 2$ $x < 0$
 $x > 1,6$

106.

1) $y = 3,5 - 0,5x$; $3,5 - 0,5x > 0$; $0,5x < 3,5$; $x < 7$;
2) $3,5 - 0,5x \geq 0$; $0,5x \leq 3,5$; $x \leq 7$;
3) $3,5 - 0,5x \leq 3,5$; $0,5x \geq 0$; $x \geq 0$;
4) $3,5 - 0,5x \geq 1$; $0,5x \leq 2,5$; $x \leq 5$.

107.

1) $y > 0$ при $x < 1,5$
2) $y > 2$ при $x < 0,5$
3) $y < 0$ при $x > 1,5$
4) $y < 4$ при $x > -0,5$



108.

Пусть x – количество платформ, необходимых для перевозки 183 контейнеров. Тогда $\frac{183}{x}$ – количество контейнеров на одной платформе.

Используя условие задачи, получаем: $\frac{183}{x} \leq 5$, т.к. $x > 0$, то

$183 \leq 5x$; $x \geq 36,6$ значит потребуется 37 платформ.

109.

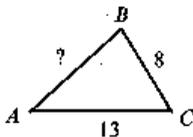
Обозначим через x – количество деталей, которое должен изготовить рабочий, чтобы перевыполнить план на 7%.

$$40 - 100\% \Big| \Rightarrow x = \frac{40 \cdot 107}{100} = 42,8, \text{ т.е. рабочий должен изготовить не}$$

менее 43 деталей.

110.

1)



$AB = x$ (по теореме о сумме сторон треугольника)

1) $8 + x > 13$

$x > 5$, т.е. 6 см минимальная длина AB .

2) $x < 8 + 13$

$x < 21$, т.е. 20 см максимальная длина AB

111.

Пусть x – наименьшее нечетное число

$$x(x+2) + (x+6) > 49; 4x + 12 > 49; 4x > 37; x > 9\frac{1}{4}, \text{ значит, } x = 11.$$

112.

Пусть x – наибольшее четное число

$$x + 3(x+2) < 69; x + 3x + 6 < 69; 4x < 63; x < 15\frac{3}{4}, \text{ значит, } x = 14.$$

113.

Если x км/ч – скорость велосипедиста, то $(4+x)$ км/ч – скорость сближения пешехода и велосипедиста. Т.к. встреча должна произойти не позже чем через 3 часа после начала движения, то:

$$(4+x) \cdot 3 \geq 60; 12 + 3x \geq 60; 3x \geq 48; x \geq 16$$

Ответ: Скорость велосипедиста должна быть не меньше, чем 16 км/ч.

114.

$$155:30 = 5\frac{1}{6} \text{ ч} - \text{потребуется I велосипедисту на весь путь. Т.к. III}$$

велосипедист стартует на 10 мин позже, чем I ($10 \text{ мин} = \frac{1}{6} \text{ ч}$), то

$5\frac{1}{6} - \frac{1}{6} = 5 \text{ ч}$ – понадобится III велосипедисту, чтобы прибыть к финишу одновременно с I велосипедистом. $155 : 5 = 31 \text{ км/ч}$ – должна быть скорость III велосипедиста, чтобы прибыть к финишу одновременно с I велосипедистом. По условию известно, что III велосипедист должен прибыть раньше I велосипедиста, поэтому его скорость должна быть больше 31 км/ч.

115.

$$3x + 4,5 > -2x + 1; 3x + 2x > 1 - 4,5; 5x > -3,5; x > -\frac{7}{10}$$

116.

$$5x - 4 < \frac{1}{2}x + 5; 5x - \frac{1}{2}x < 5 + 4; \frac{9}{2}x < 9; x < 2$$

117.

Пусть x см – длина, на которую нужно увеличить окружность.

Т.к. $R = \frac{x}{2\pi}$, то $\frac{x}{2\pi} > 10$; $x > 20\pi$; т.к. $\pi \approx 3,14$; $x > 62,8$ (см), поэтому

$$x = 63 \text{ см.}$$

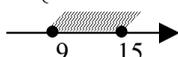
118.

$$1) \begin{cases} 5-x \leq 9 \\ 2-3x > -4 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -4 \\ x < 2 \end{cases}$$



$$x_1 = -3; x_2 = 0$$

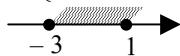
$$2) \begin{cases} \frac{1}{3}x - 2 > 1 \\ 5 - 2x > -25 \end{cases}; \begin{cases} x > 9 \\ x < 15 \end{cases}$$



числа $-3; 0; 5$ не являются решением системы

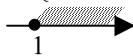
119.

$$1) \begin{cases} 12x - 1 < 11 \\ 3 - x \leq 0 \end{cases}; \begin{cases} x < 1 \\ x \geq -3 \end{cases}$$



$$x_1 = -2; x_2 = 0$$

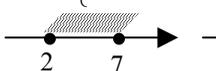
$$2) \begin{cases} 4x - 1 \geq 4 - x \\ x + 6 > 2 \end{cases}; \begin{cases} x \geq 1 \\ x \geq -4 \end{cases}$$



$$x_1 = 1$$

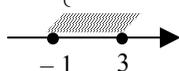
120.

$$1) \begin{cases} x > 2 \\ x < 7 \end{cases}$$



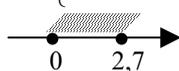
$$x = 3; 4; 5; 6$$

$$2) \begin{cases} x \leq 3 \\ x > -1 \end{cases}$$



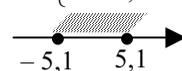
$$x = 0; 1; 2; 3$$

$$3) \begin{cases} x \leq 2,7 \\ x \geq 0 \end{cases}$$



$$x = 0; 1; 2$$

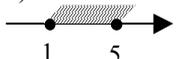
$$4) \begin{cases} x \geq -5,1 \\ x < 5,1 \end{cases}$$



$$x = -5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5$$

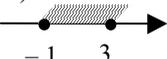
121.

$$1) 1 \leq x \leq 5$$



$$x \in [1; 5]$$

$$2) -1 \leq x \leq 3$$



$$x \in [-1; 3]$$

$$3) -1 < x < 4$$



$$x \in (-1; 4)$$

$$4) 1 < x < 2$$



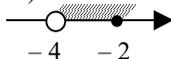
$$x \in (1; 2)$$

$$5) -3 \leq x < 1$$



$$x \in [-3; 1)$$

$$6) -4 < x \leq -2$$

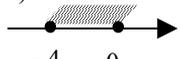


$$x \in (-4; -2]$$

122.

$$[-4; 0]$$

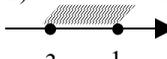
$$1) -4 \leq x \leq 0$$



$$(0; 3)$$

$$[-3; -1]$$

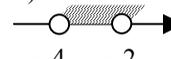
$$2) -3 \leq x \leq -1$$



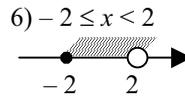
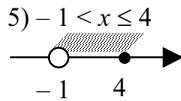
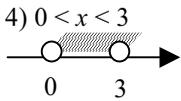
$$(-1; 4]$$

$$(-4; -2)$$

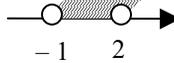
$$3) -4 < x < 0$$



$$[-2; 2)$$



123.



1) $1 \leq x \leq 5$
 $[1;5]$

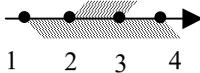
2) $-1 < x < 2$
 $(-1;2)$

3) $-4 \leq x < 1$
 $[-4;0)$

4) $-4 < x \leq 0$
 $(-4;0]$

124.

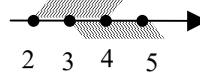
1) $[2;3] \in (1;4)$



Ответ: Да.

125.

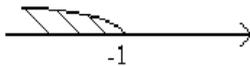
Общая часть $[3;4]$



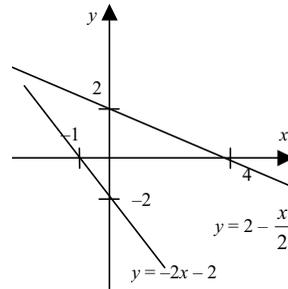
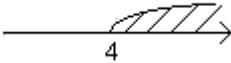
Ответ: $[3;4]$.

126.

1) $y_1 > 0$, при $x < 4$
 $y_2 > 0$, при $x < -1$



2) $y_1 < 0$, при $x > 4$
 $y_2 < 0$, при $x > -1$



127.

- 1) $y_1 > 0, y_2 > 0$, при $x > 1$; $y_1 < 0, y_2 < 0$, при $x < -3$
- 2) $y_1 > 0, y_2 > 0$ при $-3 < x < 1$; $y_1 < 0, y_2 < 0$, нет таких x
- 3) $y_1 > 0, y_2 > 0$, при $x < -1$; $y_1 < 0, y_2 < 0$, при $x > 4$
- 4) $y_1 > 0, y_2 > 0$, при $-5 < x < 0$; $y_1 < 0, y_2 < 0$, нет таких x .

128.

1) $(x-3)(2x-3) + 6x^2 \geq 2(2x-3)^2$
 $2x^2 - 3x - 6x + 9 + 6x^2 \geq 2(4x^2 - 12x + 9)$
 $8x^2 - 9x + 9 \geq 8x^2 - 24x + 18;$

$15x \geq 9; x \geq \frac{3}{5};$

Ответ: $x \geq 0,6$.

$$2) (5 - 6x)(1 + 3x) + (1 + 3x)^2 \leq (1 + 3x)(1 - 3x)$$

$$5 + 15x - 6x - 18x^2 + 1 + 6x + 9x^2 \leq 1 - 9x^2$$

$$6 + 15x - 9x^2 \leq 1 - 9x^2; 15x \leq -5; x \leq -\frac{1}{3};$$

Ответ: $x \leq -\frac{1}{3}$

$$3) (2x + 1)(4x^2 - 2x + 1) - 8x^3 \geq -2(x + 3);$$

$$8x^3 - 4x^2 - 4x^2 - 2x + 2x + 1 - 8x^3 \geq -2x - 6;$$

$$8x^3 + 1 - 8x^3 \geq -2x - 6; 2x \geq -7; x \geq -3,5. \text{ Ответ: } x \geq -3,5.$$

$$4) (x - 2)(x^2 + 2x + 4) \leq x(x^2 + 2) + 1;$$

$$x^3 - 8 \geq x^3 + 2x + 1; 2x \geq -9; x \geq -4,5. \text{ Ответ: } x \geq -4,5$$

129.

$$1) \begin{cases} x > 2 \\ x > 5 \end{cases} \quad x > 5$$

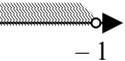

$$2) \begin{cases} x > 0 \\ x > -1 \end{cases} \quad x > 0$$


$$3) \begin{cases} x > 2 \\ x \geq -3 \end{cases} \quad x > 2$$

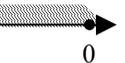

$$4) \begin{cases} x \geq -2 \\ x \geq -4 \end{cases} \quad x \geq -2$$


130.

$$1) \begin{cases} x \leq 1 \\ x < 5 \end{cases} \quad x \leq 1$$


$$2) \begin{cases} x < 0 \\ x < -1 \end{cases} \quad x < -1$$


$$3) \begin{cases} x < -2 \\ x < -5 \end{cases} \quad x < -5$$


$$4) \begin{cases} x \leq 1 \\ x \leq 0 \end{cases} \quad x < 0$$


131.

$$1) \begin{cases} x > 2 \\ x < 5 \end{cases} \quad 2 < x < 5$$

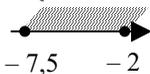
$$2) \begin{cases} x > 3 \\ x < 6 \end{cases} \quad 3 < x < 6$$

$$3) \begin{cases} x < 0 \\ x \geq -2 \end{cases} \quad -2 \leq x < 0$$

$$4) \begin{cases} x \geq 0 \\ x < \frac{1}{2} \end{cases} \quad 0 \leq x < 0,5$$

132.

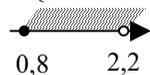
$$1) \begin{cases} x \leq -2 \\ x \geq -7,5 \end{cases} \quad -7,5 \leq x \leq -2$$



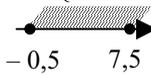
$$2) \begin{cases} x < 1,5 \\ x \geq -1,5 \end{cases} \quad -1,5 \leq x < 1,5$$



$$3) \begin{cases} x \geq 0,8 \\ x < 2,2 \end{cases} \quad 0,8 \leq x < 2,2$$



$$4) \begin{cases} x \leq 7,5 \\ x \geq -0,5 \end{cases} \quad -0,5 \leq x \leq 7,5$$



133.

$$1) \begin{cases} 3x - 18 > 0 \\ 4x > 12; \end{cases} \begin{cases} 3x > 18 \\ x > 3; \end{cases} \begin{cases} x > 6 \\ x > 3 \end{cases}$$

Ответ: $x > 6$

$$2) \begin{cases} 7x - 14 \geq 0 \\ 2x \geq 8 \end{cases} \begin{cases} 7x \geq 14 \\ x \geq 4 \end{cases} \begin{cases} x \geq 2 \\ x \geq 4 \end{cases}$$

Ответ: $x \geq 4$

$$3) \begin{cases} 2x + 5 > 0 \\ 3x + 6 \geq 8; \end{cases} \begin{cases} 2x > -5; \\ 3x > -6; \end{cases} \begin{cases} x > -2,5 \\ x > -2 \end{cases}$$

Ответ: $x \geq -2$

$$4) \begin{cases} 2x + 7 \geq 0 \\ 5x + 15 > 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \geq -7 \\ 5x > -15 \end{cases} \begin{cases} x \geq -3,5 \\ x > -3 \end{cases}$$

Ответ: $x > -3$

134.

$$1) \begin{cases} 3 - 2x \geq 0 \\ 4x + 8 < 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq 3 \\ 4x < -8 \end{cases} \begin{cases} x < 1,5 \\ x < -2 \end{cases}$$

Ответ: $x < -2$

$$3) \begin{cases} 2x + 4 \leq 0 \\ 4 - 3x > 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq -4 \\ 3x < 4 \end{cases} \begin{cases} x \leq -2 \\ x < 1\frac{1}{3} \end{cases}$$

Ответ: $x \leq -2$

$$3) \begin{cases} 2x + 3 \leq 0 \\ 4 - 3x \leq 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq -3 \\ 3x \leq -9 \end{cases} \begin{cases} x \leq -1,5 \\ x \leq -3 \end{cases}$$

Ответ: $x \leq -3$

$$4) \begin{cases} 2x - 9 < 0 \\ 12x > 3 \end{cases} \begin{cases} 2x < 9 \\ 3x < 12 \end{cases} \begin{cases} x < 4,5 \\ x < 4 \end{cases}$$

Ответ: $x < 4$

135.

$$1) \begin{cases} 7 - 2x \geq 0 \\ 5x - 20 < 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq 7 \\ 4x < 20 \end{cases} \begin{cases} x \leq 3,5 \\ x < 4 \end{cases}$$

Ответ: $x \leq 3,5$

$$2) \begin{cases} 2x + 5 \leq 0 \\ 9x + 18 \leq 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq -5 \\ 9x < -18 \end{cases} \begin{cases} x \leq -2,5 \\ x < -2 \end{cases}$$

Ответ: $x \leq -2,5$

$$3) \begin{cases} 6 - 2x > 0 \\ 3x + 6 > 0 \end{cases} \begin{cases} 2x < 6 \\ 3x > -6 \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x > -2 \end{cases}$$

Ответ: $-2 < x < 3$

$$4) \begin{cases} 10 - 2x \geq 0 \\ 4x - 8 \geq 0 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq 10 \\ 4x \geq 8 \end{cases} \begin{cases} x \leq 5 \\ x \geq 2 \end{cases}$$

Ответ: $2 \leq x \leq 5$

136.

$$1) \begin{cases} 3x+3 \leq 2x+1 \\ 3x-2 \leq 4x+2 \end{cases} \begin{cases} 3x-2x \leq 1-3 \\ 4x-3x \geq -4 \end{cases} \begin{cases} x \leq -2 \\ x \geq -4 \end{cases} \text{ Ответ: } -4 \leq x \leq -2$$

$$2) \begin{cases} 4x+2 \geq 5x+3 \\ 2-3x < 7-2x \end{cases} \begin{cases} 5x-4x \leq 2-3 \\ 3x-2x > 2-7 \end{cases} \begin{cases} x \leq -1 \\ x > -5 \end{cases}$$

Ответ: $-5 < x \leq -1$

$$3) \begin{cases} 5(x+1) - x > 2x+2 \\ 4(x+1) - 2 \leq 2(2x+1) - x \end{cases} \begin{cases} 5x+5-x-2x > 2 \\ 4x+4-2 \leq 4x+2-x \end{cases} \begin{cases} 2x > -3 \\ x \leq 0 \end{cases} \begin{cases} x > -1,5 \\ x \leq 0 \end{cases}$$

Ответ: $-1,5 < x \leq 0$

$$4) \begin{cases} 2(x-1) - 3 < 5(2x-1) - 7x \\ 3(x+1) - 2 \leq 6(1-x) + 7x \end{cases} \begin{cases} 2x-2-3 < 10x-5-7x \\ 3x+3-2 \leq 6-6x+7x \end{cases} \begin{cases} -x < 0 \\ 2x \leq 5 \end{cases} \begin{cases} x > 0 \\ x \leq 2,5 \end{cases}$$

Ответ: $0 < x \leq 2,5$

137.

$$1) \begin{cases} 5(x+1) \leq 3(x+3) + 1 \\ \frac{2x-1}{7} \leq \frac{x+1}{2} \end{cases} \begin{cases} 5x+5 \leq 3x+9+1 \\ 4x-2 \leq 7x+7 \end{cases} \begin{cases} 2x \leq 5 \\ 3x \geq -9 \end{cases} \begin{cases} x \leq 2,5 \\ x \geq -3 \end{cases}$$

Ответ: $-3 \leq x \leq 2,5$

$$2) \begin{cases} 2(2x+1) + x > 3(x-1) + 4 \\ \frac{2x-1}{3} \geq \frac{3x-2}{4} \end{cases} \begin{cases} 4x+2+x > 3x-3+4 \\ 8x-4 \geq 9x-6 \end{cases} \begin{cases} 2x > -1 \\ x \leq 2 \end{cases} \begin{cases} x > -\frac{1}{2} \\ x \leq 2 \end{cases}$$

Ответ: $-\frac{1}{2} < x \leq 2$

$$3) \begin{cases} \frac{x-5}{6} \leq \frac{3x-1}{4} \\ \frac{x+2}{3} \geq \frac{x+3}{5} \end{cases} \begin{cases} 2x-10 \leq 9x-3 \\ 5x+10 > 3x+9 \end{cases} \begin{cases} 7x \geq -7 \\ 2x > -1 \end{cases} \begin{cases} x \geq -1 \\ x > \frac{1}{2} \end{cases}$$

Ответ: $x > \frac{1}{2}$

$$4) \begin{cases} \frac{x+3}{2} \geq \frac{2x+7}{5} \\ \frac{2x-3}{7} < \frac{x-2}{3} + \frac{5}{21} \end{cases} \begin{cases} 5x+15 \geq 4x+14 \\ 6x-9 < 7x-14+5 \end{cases} \begin{cases} x \geq -1 \\ x > 0 \end{cases}$$

Ответ: $x > 0$.

138.

$$1) \begin{cases} \frac{3-2x}{15} \leq \frac{x-2}{3} + \frac{x}{5} \\ \frac{1-3x}{12} \geq \frac{5x-1}{3} - \frac{7x}{4} \end{cases} \begin{cases} 3-2x \leq 5x-10+3x \\ 1-3x \geq 20x-4-21x \end{cases} \begin{cases} 10x \geq 13 \\ 2x \leq 5 \end{cases} \begin{cases} x \geq 1,3 \\ x \leq 2,5 \end{cases}$$

Ответ: $1,3 \leq x \leq 2,5$

$$2) \begin{cases} \frac{5x+7}{6} - \frac{3x}{4} < \frac{11x-7}{12} \\ \frac{1-3x}{2} - \frac{1-4x}{3} \geq \frac{x}{6} - 1 \end{cases} \begin{cases} 10x+14-9x < 11x-7 \\ 3-9x-2+8x \geq x-6 \end{cases} \begin{cases} 10x > 21 \\ 2x \leq 7 \end{cases} \begin{cases} x > 2,1 \\ x \leq 3,5 \end{cases}$$

Ответ: $2,1 < x \leq 3,5$

$$3) \begin{cases} \frac{6x-5}{3} - \frac{11}{5} < \frac{4x+3}{5} \\ \frac{8x+1}{2} - \frac{9x}{5} < \frac{6x-1}{5} + 0,1 \end{cases} \begin{cases} 30x-25-33 < 12x+9-9 \\ 40x+5-18x < 12x-2+1 \end{cases} \begin{cases} 18x < 58 \\ 10x < -6 \end{cases} \begin{cases} x < 3\frac{2}{9} \\ x < -0,6 \end{cases}$$

Ответ: $x < -0,6$

$$4) \begin{cases} \frac{8x+1}{3} > \frac{4x+9}{2} - \frac{x-1}{3} \\ \frac{5x-2}{3} < \frac{2x+13}{2} - \frac{x+2}{3} \end{cases} \begin{cases} 16x+2 > 12x+27-2x+2 \\ 10x-4 < 6x+39-2x-4 \end{cases} \begin{cases} 6x > 27 \\ 6x < 39 \end{cases} \begin{cases} x > 4,5 \\ x < 6,5 \end{cases}$$

Ответ: $4,5 < x < 6,5$

139.

$$1) \begin{cases} 2(4x-1) - 3x < 5(x+2) + 7 \\ \frac{x-2}{3} \leq \frac{x-3}{2} \end{cases} \begin{cases} 8x-2-3x < 5x+10+7 \\ 2x-4 \leq 3x-9 \end{cases} \begin{cases} 0 < 19 \\ x \geq 5 \end{cases} \quad |x \geq 5$$

Ответ: $x \geq 5$.

$$2) \begin{cases} \frac{3(x-1)}{2} - 1,3x \geq \frac{x}{5} - 1,5 \\ \frac{x-3}{5} < \frac{x+5}{3} \end{cases} \begin{cases} 15x-15-13x \geq 2x-15 \\ 3x-9 < 5x+25 \end{cases} \begin{cases} 0 \geq 0 \\ 2x > -34 \end{cases} \begin{cases} 0 \geq 0 \\ x > -17 \end{cases}$$

Ответ: $x > -17$

140.

$$1) \begin{cases} 3(x+8) \geq 4(7-x) \\ (x+2)(x-5) > (x+3)(x-4) \end{cases} \begin{cases} 3x+24 \geq 28-4x \\ x^2-3-10 > x^2-x-12 \end{cases} \begin{cases} 7x \geq 4 \\ 2x < 2 \end{cases} \begin{cases} x \geq \frac{4}{7} \\ x < 1 \end{cases}$$

Ответ: $\frac{4}{7} \leq x < 1$

$$2) \begin{cases} (x+3)(x-6) \leq (x+2)(x+1) + 4 \\ 2(6x-1) \geq 7(2x-4) \end{cases} \begin{cases} x^2 - 3x - 18 \leq x^2 + 3x + 2 + 4 \\ 12x - 2 \geq 14x - 28 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x \geq -24 \\ 2x \leq 26 \end{cases} \begin{cases} x \geq -4 \\ x \leq 13 \end{cases} \text{ . Ответ: } -4 \leq x \leq 13$$

$$3) \begin{cases} 3x+2 > x-2 \\ x+15 > 6-2x \\ 5x+11 \leq x+23 \end{cases} \begin{cases} 2x > -4 \\ 3x > -9 \\ 4x \leq 12 \end{cases} \begin{cases} x > -2 \\ x > -3 \\ x \leq 3 \end{cases} 4) \begin{cases} 3x-4 < 8x+6 \\ 2x-1 > 5x-4 \\ 11x-9 \leq 5x+3 \end{cases} \begin{cases} 5x > 10 \\ 3x < 3 \\ 6x \leq 12 \end{cases} \begin{cases} x > -2 \\ x < 1 \\ x \leq 2 \end{cases}$$

Ответ: $-2 < x \leq 3$

Ответ: $-2 < x < 1$

141.

$$1) \begin{cases} 0,2x > -1 \\ -\frac{x}{3} \geq 1 \end{cases} \begin{cases} x > -5 \\ x \leq -3 \end{cases}$$

Ответ: $x = -4; -3$

$$2) \begin{cases} 1 - 0,5x \geq 0 \\ -\frac{x+5}{5} < -1 \end{cases} \begin{cases} 0,5x \leq 1 \\ x+5 > 5 \end{cases} \begin{cases} x \leq 2 \\ x > 0 \end{cases}$$

Ответ: $x = 1; 2$

$$3) \begin{cases} \frac{x-1}{2} < \frac{x}{3} \\ \frac{x+1}{2} \geq \frac{x}{5} \end{cases} \begin{cases} 3x-3 < 2x \\ 5x+5 \geq 2x \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x \geq -1\frac{2}{3} \end{cases} 4) \begin{cases} \frac{x-1}{4} \leq \frac{x}{5} \\ \frac{x}{3} > \frac{x+4}{7} \end{cases} \begin{cases} 5x-5 \leq 4x \\ 7x > 3x+12 \end{cases} \begin{cases} x \leq 5 \\ x > 3 \end{cases}$$

Ответ: $-1; 0; 1; 2$

Ответ: $4; 5$

142.

$$1) \begin{cases} 0,5x+2 > 0 \\ 3-3x > 0 \end{cases} \begin{cases} 0,5x > -2 \\ 3x < 3 \end{cases} \begin{cases} x > -4 \\ x < 1 \end{cases} 2) \begin{cases} 0,5x+2 < 0 \\ 3-3x < 0 \end{cases} \begin{cases} x < -4 \\ x > 1 \end{cases}$$

Ответ: $-4 < x < 1$

Ответ: нет решений

$$3) \begin{cases} 0,5x+2 > 3 \\ 3-3x > 3 \end{cases} \begin{cases} 0,5x > 1 \\ 3x < 0 \end{cases} \begin{cases} x > 2 \\ x < 0 \end{cases} 4) \begin{cases} 0,5x+2 < 3 \\ 3-3x < 3 \end{cases} \begin{cases} 0,5x < 1 \\ 3x > 0 \end{cases} \begin{cases} x < 2 \\ x > 0 \end{cases}$$

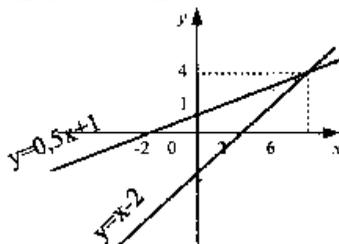
Ответ: нет решений

Ответ: $0 < x < 2$

143.

$$1) \begin{cases} x-2 \geq 0 \\ 0,5x+1 \geq 0 \end{cases} \begin{cases} x \geq 2 \\ x \geq -2 \end{cases} \text{ Ответ: } x \geq 2$$

$$2) \begin{cases} x-2 \leq 0 \\ 0,5x+1 \leq 0 \end{cases} \begin{cases} x \leq 2 \\ x \leq -2 \end{cases} \text{ Ответ: } x \leq 2$$



$$3) \begin{cases} x-2 \geq 4 \\ 0,5x+1 \geq 4 \end{cases} \begin{cases} x \geq 6 \\ x \geq 6 \end{cases} \text{ Ответ: } x \geq 6$$

$$4) \begin{cases} x-2 \leq 4 \\ 0,5x+1 \leq 4 \end{cases} \begin{cases} x \leq 6 \\ x \leq 6 \end{cases} \text{ Ответ: } x \leq 6$$

144.

$$1) \begin{cases} x+5 > 8 \\ x+5+8 < 22 \end{cases} \begin{cases} x > 3 \\ x < 9 \end{cases} 3 < x < 9 \quad 2) \begin{cases} 5+8 > x \\ 5+8+x > 17 \end{cases} \begin{cases} x < 13 \\ x > 4 \end{cases} 4 < x < 13$$

145.

Если y – данное целое число, то, используя условие задачи, получаем систему:

$$\begin{cases} \frac{3}{2}y - \frac{1}{4}y > 29 \\ \frac{3}{2}y - \frac{1}{3}y < 29 \end{cases} \begin{cases} 6y - y > 116 \\ 9y - 2y < 174 \end{cases} \begin{cases} 5y > 116 \\ 7y < 174 \end{cases} \begin{cases} y > 23,2 \\ y < 24\frac{6}{7} \end{cases}$$

Т.к. y – целое, то $y = 24$

Ответ: 24

146.

Если y – данное целое число, то получаем систему:

$$\begin{cases} 2y + \frac{1}{2}y < 92 \\ 2y - \frac{1}{2}y > 53 \end{cases} \begin{cases} 4y + y < 184 \\ 4y - y > 106 \end{cases} \begin{cases} 5y < 184 \\ 3y > 106 \end{cases} \begin{cases} y < 36\frac{5}{4} \\ y > 35\frac{1}{3} \end{cases}$$

Т.к. y – целое, то $y = 36$

Ответ: 36

147.

x л – объем раствора, содержащего 20% кислоты

$$\begin{cases} \frac{8}{100} \cdot 60 + \frac{x}{100} \cdot 20 \leq \frac{8+x}{100} \cdot 40 \\ \frac{8}{100} \cdot 60 + \frac{x}{100} \cdot 20 \geq \frac{8+x}{100} \cdot 30 \end{cases} \begin{cases} 4,8 + 0,8x \leq 3,2 + 0,4x \\ 4,8 + 0,2x \geq 2,4 + 0,3x \end{cases}$$

$$\begin{cases} -0,2x \leq -1,6 \\ -0,1x \geq -2,4 \end{cases} \begin{cases} x \geq 8 \\ x \leq 24 \end{cases} 8 \leq x \leq 24$$

148.

Пусть нужно взять x кг риса, тогда: $4x$ кг – нужно взять ячменя.
 $0,75x$ кг – крахмала в рисе, $2,4x$ кг крахмала в ячмене. Получаем систему:

$$\begin{cases} 0,75x + 4x \cdot 0,6 > 63 \\ 0,75x + 4x \cdot 0,6 \leq 126 \end{cases} \begin{cases} 0,75x + 2,4x > 63 \\ 0,75x + 2,4x \leq 126 \end{cases} \begin{cases} 3,15x > 63 \\ 3,15x \leq 126 \end{cases} \begin{cases} x > 20 \\ x \leq 40 \end{cases}$$

$20 < x \leq 40$ (кг) – риса; $80 < 4x \leq 160$ (кг) – ячменя.

149. Устно.

150.

1) $|x| = 2,5$; $x_1 = -2,5$ $x_2 = 2,5$ 2) $|x| = 1,5$; $x_1 = -1,5$ $x_2 = 1,5$

3) $|x-1| = 2$; $\begin{cases} x-1 = -2 \\ x-1 = 2 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 3 \end{cases}$

4) $|x+3| = 3$; $\begin{cases} x+3 = -3 \\ x+3 = 3 \end{cases} \begin{cases} x_2 = -6 \\ x_1 = 0 \end{cases}$

151.

1) $|x+4| = 0$ 2) $|x-2| = 0$ 3) $|2x-3| = 0$ 4) $|3-4x| = 0$
 $x+4=0$ $x-2=0$ $2x-3=0$ $3-4x=0$

$x = -4$

$x = 2$

$x = 1\frac{1}{2}$

$x = \frac{3}{4}$

152.

1) $|3x-5| = 5$ $\begin{cases} 3x-5 = -5 \\ 3x-5 = 5 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 3\frac{1}{3} \end{cases}$

2) $|4x+3| = 2$ $\begin{cases} 4x+3 = -2 \\ 4x+3 = 2 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -1,25 \\ x_2 = -0,25 \end{cases}$

3) $|\frac{2}{3}x + \frac{1}{6}| = \frac{1}{3}$ $\begin{cases} \frac{2}{3}x + \frac{1}{6} = -\frac{1}{3} \\ \frac{2}{3}x + \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \end{cases} \begin{cases} x_1 = -0,75 \\ x_2 = 0,25 \end{cases}$

4) $|\frac{3}{4}x - \frac{1}{2}| = \frac{1}{4}$ $\begin{cases} \frac{3}{4}x - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4} \\ \frac{3}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \end{cases} \begin{cases} x_1 = \frac{1}{3} \\ x_2 = 1 \end{cases}$

153.

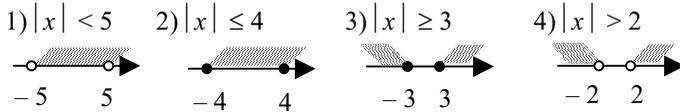
$$1) |-x| = 3,4 \quad 2) |-x| = 2,1 \quad 3) |5-x| = 5 \quad 4) |3-x| = 8$$

$$x_{1,2} = \pm 3,4 \quad x_{1,2} = \pm 2,1 \quad x_1 = 0 \quad x_2 = 10 \quad x_1 = 11 \quad x_2 = -5$$

$$5) |4-5x| = 5, \begin{cases} 4-5x = -5 \\ 4-5x = 5 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 1,8 \\ x_2 = -0,2 \end{cases}$$

$$6) |3-4x| = 3, \begin{cases} 3-4x = -3 \\ 3-4x = 3 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 1,5 \\ x_2 = 0 \end{cases}$$

154.



155.

$$1) |x| \leq 3; -3 \leq x \leq 3 \quad 2) |x| < 2; -2 < x < 2$$

156.

$$1) -3,1 < x < 3,1; |x| < 3,1 \quad 2) -0,3 \leq x \leq 0,3; |x| \leq 0,3$$

157.

$$1) |1+x| \leq 0,3; -0,3 \leq 1+x \leq 0,3; -1,3 \leq x \leq -0,7$$

$$2) |2+x| < 0,2; -0,2 < 2+x < 0,2; -2,2 < x < -1,8$$

$$3) |3-x| \leq \frac{2}{3}; -\frac{2}{3} \leq 3-x \leq \frac{2}{3}; -3\frac{2}{3} \leq -x \leq -2\frac{1}{3}; 2\frac{1}{3} \leq x \leq 3\frac{2}{3}$$

$$4) |1-x| < \frac{3}{4}; -\frac{3}{4} < 1-x < \frac{3}{4}; -1\frac{1}{4} < -x < -\frac{1}{4}; \frac{1}{4} < x < 1\frac{3}{4}$$

158.

$$1) |3x-4| < 5 \quad 2) |2x+3| < 3 \quad 3) |2-3x| \leq 2 \quad 4) |5-4x| \leq 1$$

$$-5 < 3x-4 < 5 \quad -3 < 2x+3 < 3 \quad -2 \leq 2-3x \leq 2 \quad -1 \leq 5-4x \leq 1$$

$$-1 < 3x < 9 \quad -6 < 2x < 0 \quad -4 \leq -3x \leq 0 \quad -6 \leq -4x \leq -4$$

$$-\frac{1}{3} < x < 3 \quad -3 < x < 0 \quad 0 \leq x \leq 1\frac{1}{3} \quad 1 \leq x \leq 1,5$$

159.

$$1) |x+1| > 1,3$$

$$\begin{cases} x+1 > 1,3 \\ x+1 < -1,3 \end{cases} \begin{cases} x > 0,3 \\ x < -2,3 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x > 0,3; x < -2,3$$

$$2) |x-2| \geq 1,1$$

$$\begin{cases} x-2 \geq 1,1 \\ x-2 \leq -1,1 \end{cases} \begin{cases} x \geq 3,1 \\ x \leq 0,9 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x \geq 3,1; x \leq 0,9$$

$$3) |1-x| \geq \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} 1-x \geq \frac{1}{2} \\ 1-x \leq -\frac{1}{2} \end{cases} \begin{cases} x \leq \frac{1}{2} \\ x \geq 1\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x \leq \frac{1}{2}; x \geq 1\frac{1}{2}$$

$$4) |3-x| > \frac{2}{3}$$

$$\begin{cases} 3-x > \frac{2}{3} \\ 3-x < -\frac{2}{3} \end{cases} \begin{cases} x < 2\frac{1}{3} \\ x > 3\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x < 2\frac{1}{3}; x > 3\frac{2}{3}$$

160.

$$1) |4x-3| \geq 3;$$

$$\begin{cases} 4x-3 \leq -3 \\ 4x-3 \geq 3 \end{cases} \begin{cases} x \leq 0 \\ x \geq 1,5 \end{cases}$$

$$3) |3x-2| > 4$$

$$\begin{cases} 3x-2 < -4 \\ 3x-2 > 4 \end{cases} \begin{cases} x < -\frac{2}{3} \\ x > 2 \end{cases}$$

$$2) |3x+2| > 1$$

$$\begin{cases} 3x+2 < -1 \\ 3x+2 > 1 \end{cases} \begin{cases} x < -1 \\ x > -\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$4) |4-5x| \geq 4$$

$$\begin{cases} 4-5x \leq -4 \\ 4-5x \geq 4 \end{cases} \begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq 0 \end{cases}$$

161.

$$1) |5x-2| < 8; -8 < 5x-2 < 8;$$

$$-6 < 5x < 10; -1,2 < x < 2$$

$$\text{Ответ: } -1; 0; 1$$

$$3) |5-3x| \leq 1; -1 \leq 5-3x \leq 1$$

$$-6 \leq -3x \leq -4; -1\frac{1}{3} \leq x \leq 2$$

$$\text{Ответ: } 2;$$

$$2) |5x+3| < 7; -7 < 5x+3 < 7$$

$$-10 < 5x < 4; -2 < x < 0,8$$

$$\text{Ответ: } -1; 0$$

$$4) |3-4x| \leq 3; -3 \leq 3-4x \leq 3$$

$$-6 \leq -4x \leq 0; 0 \leq x \leq 1,5$$

$$\text{Ответ: } 0; 1$$

162.

$$1) |2x-3| > 5; \begin{cases} 2x-3 < -5 \\ 2x-3 > 5 \end{cases} \begin{cases} 2x < -2 \\ 2x > 8 \end{cases} \begin{cases} x < -1 \\ x > 4 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } -x < -1; x > 4;$$

$$2) |3x-1| \leq 4; -4 \leq 3x-1 \leq 4; -3 \leq 3x \leq 5; -1 \leq x \leq 1\frac{2}{3}.$$

$$\text{Ответ: } -1 \leq x \leq 1\frac{2}{3}.$$

$$3) |1-3x| \leq 1; -1 \leq 1-3x \leq 1; -2 \leq -3x \leq 0; 0 \leq x \leq \frac{2}{3}.$$

$$\text{Ответ: } 0 \leq x \leq \frac{2}{3}.$$

$$4) |3 - 2x| \geq 3; \begin{cases} 3 - 2x \leq -3 \\ 3 - 2x \geq 3 \end{cases} \begin{cases} -2x \leq -6 \\ -2x \geq 0 \end{cases} \begin{cases} x \geq 3 \\ x \leq 0 \end{cases}.$$

Ответ: $x \leq 0; x \geq 3;$

$$5) |0,3 - 1,3x| < 2,3; -2,3 < 0,3 - 1,3x < 2,3; -2,6 < -1,3x < 2;$$

$$-1\frac{7}{13} < x < 2. \text{ Ответ: } -1\frac{7}{13} < x < 2.$$

$$6) |1,2 - 0,8x| \geq 2,8; \begin{cases} 1,2 - 0,8x \leq -2,8 \\ 1,2 - 0,8x \geq 2,8 \end{cases}; \begin{cases} 0,8x \geq 4 \\ 0,8x \leq -1,6 \end{cases}; \begin{cases} x \geq 5 \\ x \leq -2 \end{cases}.$$

Ответ: $x \leq -2$ или $x \geq 5$.

163.

$$1) -3 < 2x - 9 \leq 1; \begin{cases} 2x - 9 > -3 \\ 2x - 9 \leq 1 \end{cases}; \begin{cases} 2x > 6 \\ 2x \leq 10 \end{cases}; \begin{cases} x > 3 \\ x \leq 5 \end{cases};$$

$$3 < x \leq 5$$

$$2) 3 \leq 3x + 1 < 5; \begin{cases} 3x + 1 \geq 3 \\ 3x + 1 < 5 \end{cases}; \begin{cases} 3x \geq 2 \\ 3x < 4 \end{cases}; \begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ x < 1\frac{1}{3} \end{cases}; \frac{2}{3} \leq x < 1\frac{1}{3}$$

$$3) -4 \leq 1 - 0,2x \leq 1,2; \begin{cases} 1 - 0,2x \geq -4 \\ 1 - 0,2x \leq 1,2 \end{cases}; \begin{cases} -0,2x \geq -5 \\ -0,2x \leq 0,2 \end{cases}; \begin{cases} x \leq 25 \\ x \geq 1 \end{cases};$$

$$-1 \leq x \leq 25$$

$$4) -3 \leq 2 + 1,5x \leq -2,5; \begin{cases} 2 + 1,5x \geq -3 \\ 2 + 1,5x \leq -2,5 \end{cases}; \begin{cases} 1,5x \geq -5 \\ 1,5x \leq -4,5 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -3\frac{1}{3} \\ x \leq -3 \end{cases}$$

$$-3\frac{1}{3} \leq x \leq -3$$

164.

$$1) |x + 3| = x + 3$$

$$x + 3 \geq 0 \quad x \geq -3$$

$$2) |x - 2| = 2 - x$$

$$x - 2 \leq 0; x \leq 2$$

165.

Дано: $a < 0$

$$1) a - |a| < 0$$

$$\text{т.к. } |a| = -a$$

$$2) |-a| - a > 0$$

$$\text{т.к. } |a| \geq 0$$

$$3) a^2 |a| > 0$$

$$\text{т.к. } |a| \geq 0$$

$$4) \frac{|a|}{a^3} < 0$$

$$\text{т.к. } a^3 < 0$$

166.

1) $a^3 |a| < 0$, значит $a < 0$

2) $a |a^2| > 0$, значит $a > 0$

3) $\frac{a^3}{|a|} > 0$, значит $a > 0$

4) $\frac{|a|}{a} < 0$, значит $a < 0$

167.

1) $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$ – верно для любых a и b ,

т.к. модули $|a| \geq 0$; $|b| \geq 0$; $|ab| \geq 0$

2) $|a^n| = |a|^n$, если $a > 0$, то все очевидно;

если $a < 0$, то $a^n > 0$ (n – четн.) или $a^n < 0$ (n – нечетн.),

то $|a^n| > 0$ для любого из этих случаев.

$|a| > 0$ и в любой степени $|a|^n > 0$.

3) $\frac{|a|}{|b|} = \frac{|a|}{|b|}$, если $a > 0$, $b > 0$, то все очевидно.

если $a < 0$, $b < 0$, то $|a| > 0$, $|b| > 0 \Rightarrow \frac{|a|}{|b|} > 0$; $\frac{a}{b} > 0 \Rightarrow \frac{|a|}{|b|} > 0$

4) $|a^n| = a^n$ справедливо для любого a при чётном n .

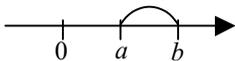
$a^n \geq 0$ при четном n ; $|a^n| \geq 0$ по определению, значит $|a^n| = a^n$;

5) $|a^n| = -a^n$, при $a \leq 0$, n – нечетном, если $a \leq 0$, то $a^n \leq 0$, тогда $a^n \geq 0$ и $|a^n| \geq 0$ по определению, значит, $|a^n| = -a^n$.

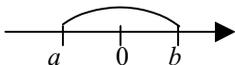
168.

Рассмотрим случай $a < b$ ($a > b$ – аналогично).

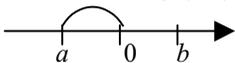
1) $a, b > 0$. Тогда $\rho(a, b) = |a - b|$



2) $a < 0$, $b > 0$. Тогда $\rho(a, b) = |a - b|$



3) $a, b < 0$. Тогда $\rho(a, b) = |a - b|$



170.

1) $x(2x + 5) = 0$

$$\begin{cases} x = 0 \\ 2x + 5 = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = -2,5 \end{cases}$$

2) $x(3x - 4) = 0$

$$\begin{cases} x = 0 \\ 3x - 4 = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 5 \\ x_2 = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$3) (x-5)(3x+1) = 0$$

$$\begin{cases} x-5=0 \\ 3x+1=0 \end{cases} \begin{cases} x_1=5 \\ x_2=-\frac{1}{3} \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} x+4=0 \\ 2x-1=0 \end{cases} \begin{cases} x_1=-4 \\ x_2=\frac{1}{2} \end{cases}$$

171.

$$1) \frac{2x+3}{3x-1} = 0; 2x+3=0; x=-1,5; 2) \frac{1-2x}{2x+5} = 0; 1-2x=0; x=0,5;$$

$$3) \frac{(2x+1)(x+2)}{x-3} = 0; (2x+1)(x+2)=0; x_1=-2; x_2=-0,5;$$

$$4) \frac{(x-3)(2x+4)}{x+1} = 0; (x-3)(2x+4)=0; x_1=-2; x_2=3.$$

172.



$$1) b-a > 0 \quad 2) 2+b-a > 0 \quad 3) a-b < 0 \quad 4) a-3-b < 0$$

173.

$$1) 9x^2 + 1 - 6x = (3x-1)^2 \geq 0 \text{ для всех } x, \text{ поэтому } 9x^2 + 1 \geq 6x$$

$$2) x + \frac{1}{16} - \frac{1}{2} = \frac{16x^2 - 8x + 1}{16x} = \frac{(4x-1)^2}{16x} \geq 0 \text{ при } x > 0,$$

$$\text{поэтому, } x + \frac{1}{16} \geq \frac{1}{2} \text{ при } x > 0$$

$$3) \frac{x}{2} + 5 + \frac{25}{2x} = \frac{x^2 + 10x + 25}{2x} = \frac{(x+5)^2}{2x} \leq 0 \text{ при } x < 0,$$

$$\text{поэтому, } \frac{x}{2} + 5 \leq -\frac{25}{2x}$$

$$4) \frac{(2x-1)(2x+1)}{x-3} - \frac{1}{3-3} = \frac{4x^2 - 1 + 1}{x-3} = \frac{4x^2}{x-3} > 0 \text{ при } x > 3,$$

$$\text{поэтому, } \frac{(2x-1)(2x+1)}{x-3} > \frac{1}{3-x}.$$

174.

$$1) 3b - a < a - b; a + a > 3b + b$$

$$2a > 4b; a > 2b$$

$$3) \frac{2b}{3} - \frac{a}{6} > \frac{a}{3} + \frac{b}{6}; 4b - a > 2a + b$$

$$2a + a < 4b - b; 3a < 3b; a < b$$

$$2) 2b + a > 2a - b;$$

$$2a - a < 2b + b; a < 3b$$

$$4) 1,24b - 0,37a < 2,63a - 176b$$

$$0,37a + 2,63a > 1,76b + 1,24b$$

$$3a > 3b; a > b$$

175.

$$1) \begin{array}{l} x < 1,2 \\ + \quad y < 5 \\ \hline x + y < 6,2 \end{array}, \text{ ч.т.д.} \quad 2) \begin{array}{l} x > \frac{1}{4} \\ \cdot \quad y > \frac{2}{2} \\ \hline xy > \frac{1}{2} \end{array}, \text{ ч.т.д.}$$

176.

$$1. \begin{array}{l} x > -3, y > 1, \\ + \quad \frac{2}{7}y > \frac{2}{7} \\ \hline \frac{1}{3}x + \frac{2}{7}y > -\frac{5}{7} \end{array}, \frac{1}{3}x > -1, \frac{2}{7}y > \frac{2}{7}$$

$$2. \begin{array}{l} x > -3, y > 1 \\ \frac{2}{7}x > -\frac{6}{7}, \frac{1}{3}y > \frac{1}{3} \\ + \quad \frac{2}{7} > -\frac{6}{7} \\ \hline \frac{2}{7}x + \frac{1}{3}y > -\frac{11}{21} > -1 \end{array}$$

$$3. \begin{array}{l} x > -3, y > 1 \\ 2,7x > -8,1, 1,1y > 1,1 \\ + \quad \frac{2,7x - 8,1}{1,1y > 1,1} \\ \hline 2,7x + 1,1y > -7 \end{array}$$
$$4. \begin{array}{l} x > -3, y > 1 \\ 1,1x > -3,3, 2,7y > 2,7 \\ + \quad \frac{1,1x > -3,3}{2,7y > 2,7} \\ \hline 1,1x + 2,7y > -0,6 > -0,7 \end{array}$$

177.

- $a^3 > b^3; a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) > 0$, значит, $a^3 > b^3$
- $a^3 > ab^2; a^3 - ab^2 = a(a^2 - b^2) = a(a - b)(a + b) > 0$, значит, $a^3 > ab^2$
- $a^4 > a^2b^2; a^4 - a^2b^2 = a^2(a^2 - b^2) = a^2(a - b)(a + b) > 0$, значит, $a^4 > a^2b^2$
- $a^2b^2 > b^4; a^2b^2 - b^4 = b^2(a^2 - b^2) = b^2(a - b)(a + b) > 0$, значит, $a^2b^2 > b^4$

178.

- $x + 9 > 8 - 4x; 5x > -1; x > -0,2$
- $3(y + 4) \geq 4 - (1 - 3y); 3y + 12 \geq 4 - 1 + 3y; 0 \geq -9; y - \text{любое число}$
- $5(0,2 + y) - 1,8 \geq 4,3 + 5y; 1 + 5y - 1,8 \geq 4,3 + 5y; 0 \geq 5,1; \text{нет решений}$
- $3(x - 5) + 9 > 15; 3x - 15 + 9 > 15; 3x > 21; x > 7$

179.

$$1) \begin{cases} 0,5(x+3) - 0,8 < 0,4(x+2) - 0,3 \\ 0,7(2-x) + 1,3 < 0,6(1-x) + 2,2 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 1,5(x-2) - 2,1 < 1,3(x-1) + 2,5 \\ 1,3(x+3) + 1,7 > 1,6(x+2) + 1,8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,5x + 1,5 - 0,8 < 0,4x + 0,8 - 0,3 \\ 1,4 - 0,7x + 1,3 < 0,6 - 0,6x + 2,2 \end{cases} \quad \begin{cases} 1,5x - 3 - 2,1 < 1,3x - 1,3 + 2,5 \\ 1,3x + 3,9 + 1,7 > 1,6x + 3,2 + 1,8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,5x + 0,7 < 0,4x + 0,5 \\ -0,7x + 2,7 < -0,6x + 2,8 \end{cases} \quad \begin{cases} 1,5x - 1,3x < 5,1 + 1,2 \\ 1,6x - 1,3x < 5,6 - 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,1x < -0,2 \\ -0,1x < 0,1 \end{cases} \begin{cases} x < -2 \\ x > -1 \end{cases} \quad \begin{cases} 0,2x < 6,3 \\ 0,3x < 0,6 \end{cases} \begin{cases} x < 31,5 \\ x < 2 \end{cases}$$

Ответ: решений нет

Ответ: $x < 2$

180.

a) $-5 < x < 5$
 $|x| < 5$

б) $-3 \leq x \leq 3$
 $|x| \leq 3$

в) $0 \leq x \leq 4, -2 \leq -2 \leq 2$
 $|x-2| \leq 2$

г) $0 < x < 4,$
 $-2 < x - 2 < 2$
 $|x-2| < 2$

д) $-4 \leq x \leq -2,$
 $-1 \leq x + 3 \leq 1$
 $|x+3| \leq 1$

е) $-6 < x < -2,$
 $-2 < x + 4 < 2$
 $|x+4| < 2$

181.

a) $|x| \geq 3$

б) $|x| > 2$

в) $|x-2| > 1$
 $\begin{cases} x < 1 \\ x > 3 \end{cases} \begin{cases} x-2 < -1 \\ x-2 > 1 \end{cases}$

г) $|x-3| \geq 1$
 $\begin{cases} x \leq 2 \\ x \geq 4 \end{cases} \begin{cases} x-3 \leq 1 \\ x-3 \geq 1 \end{cases}$

д) $|x+3| \geq 1$
 $\begin{cases} x \leq -4 \\ x \geq -2 \end{cases} \begin{cases} x+3 \leq -1 \\ x+3 \geq 1 \end{cases}$

е) $|x+4| > 1$
 $\begin{cases} x < -5 \\ x > -3 \end{cases} \begin{cases} x+4 < -1 \\ x+4 > 1 \end{cases}$

182.

1) $|x-1| = 3,4$
 $\begin{cases} x-1 = -3,4 \\ x-1 = 3,4 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -2,4 \\ x_2 = 4,4 \end{cases}$

2) $|1-x| = 2,4$
 $\begin{cases} 1-x = -2,4 \\ 1-x = 2,4 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 3,4 \\ x_2 = -1,4 \end{cases}$

3) $|1-2x| = 5$
 $\begin{cases} 1-2x = -5 \\ 1-2x = 5 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

4) $|3x-2| = 1$
 $\begin{cases} 3x-2 = -1 \\ 3x-2 = 1 \end{cases} \begin{cases} x_1 = \frac{1}{3} \\ x_2 = 1 \end{cases}$

183.

- 1) $|x-1| \leq 3,4$
 $-3,4 \leq x-1 \leq 3,4$
 $-2,4 \leq x \leq 4,4$
- 2) $|x-1| \geq 3,4$
 $x-1 \geq 3$
или $x-1 \leq -3,2$
 $x \geq 4,4$ или $x \leq -2,4$
- 3) $|x-1| < 3,4$
 $-2,4 < x < 4,4$
- 4) $|2x+1| \geq 3$
 $\begin{cases} 2x+1 \geq 3 \\ 2x+1 \leq -3 \end{cases} \begin{cases} x \geq 1 \\ x \leq -2 \end{cases}$
 $x \leq -2$ или $x \geq 1$
- 5) $|5x+1| < 3$
 $\begin{cases} 5x+1 < 3 \\ 5x+1 > -3 \end{cases}$
 $-4 < 5x < 2$
 $-0,8 < x < 0,4$
- 6) $|4x-0,8| \geq 2$
 $\begin{cases} 4x-0,8 \geq 2 \\ 4x-0,8 \leq -2 \end{cases} \begin{cases} x \geq 0,7 \\ x \leq -0,3 \end{cases}$

184.

Дано: $a < 2b$

- 1) $a < 2b$
 $-3a < 6b$ прибавим a
 $4a < a + 6b$ отнимем $2b$
 $4a - 2b < a + 2b$
- 2) $a < 2b$
 $2a < 4b$ прибавим a
 $3a < a + 4b$ отнимем $2b$
 $3a - 2b < a + 2b$
- 3) $a < 2b$
 $-2a > -4b$ прибавим $3a$
 $a > 3a - 4b$ прибавим $2b$
 $a + 2b > 3a - 2b$
- 4) $a < 2b$
 $-3a > -6b$ прибавим $4a$
 $a > 4a - 6b$ прибавим b
 $a + b > 4a - 5b$

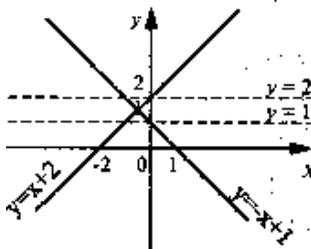
185.

Дано: $\triangle ABC$, пусть a, b, c — стороны треугольника
 $a > 4$ см; $b > 6$ см; $c > 9$ см. $P = a + b + c$

$$\begin{array}{r} a > 4 \\ + \quad b > 6 \\ \hline c > 9 \\ \hline a + b + c > 19 \end{array}, \text{ т.е. } P > 19 \text{ см.}$$

186.

- 1) $\begin{cases} -x+1 > 0 \\ x+2 > 0 \end{cases} \begin{cases} x < 1 \\ x > -2 \end{cases} \quad -2 < x < 1$
- 2) $\begin{cases} -x+1 < 0 \\ x+2 < 0 \end{cases} \begin{cases} x > 1 \\ x < -2 \end{cases}$, нет решений.
- 3) $\begin{cases} -x+1 > 1 \\ x+2 > 1 \end{cases} \begin{cases} x < 0 \\ x > -1 \end{cases} \quad -1 < x < 0$
- 4) $\begin{cases} -x+1 > 2 \\ x+2 > 2 \end{cases} \begin{cases} x < -1 \\ x > 0 \end{cases}$, нет решений.



187.

$$1) \begin{cases} 0,4(x+3) - 1,7 \geq 0,3(x-5) + 0,7x \\ 0,4(x-1) + 0,5x \geq 0,3(x+5) - 0,9 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \frac{x+4}{7} \leq \frac{2x-3}{5} \\ \frac{6x-8}{3} \leq \frac{3+5x}{4} \end{cases} \begin{cases} 5x+20 \leq 14x-21 \\ 24x-32 \leq 9+15x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,4x + 1,2 - 1,7 \geq 0,3x - 1,5 + 0,7x \\ 0,4x - 0,4 + 0,5x \geq 0,3x + 1,5 - 0,9 \end{cases} \quad \begin{cases} 9x \geq 41 \\ 9x \leq 41 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,4x - 0,5 \geq x - 1,5 \\ 0,9x - 0,4 \geq 0,3x + 0,6 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq 4\frac{5}{9} \\ x \leq 4\frac{5}{9} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,6x \leq 1 \\ 0,6x \geq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x \leq 1\frac{2}{3} \\ x \geq 1\frac{2}{3} \end{cases}$$

Ответ: $x = 1\frac{2}{3}$

Ответ: $x = 4\frac{5}{9}$

$$3) \begin{cases} \frac{7-x}{2} - 3 \leq \frac{3+4x}{5} \\ \frac{5x}{3} + 5(4-x) > 2(4-x) + 13 \\ 35 - 5x - 30 \leq 6 + 8x \\ 5x + 15(4-x) > 6(4-x) + 39 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 0,4x + \frac{7}{3} < \frac{2}{3}x - 1,2 \\ \frac{2x+9}{7} > \frac{5x-3}{4} \\ 1,2x + 7 < 2x - 3,6 \\ 8x + 36 > 35x - 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 13x \geq -1 \\ -10x + 60 > 63 - 6x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,8x > 10,6 \\ 27x < 57 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq -\frac{1}{13} \\ 4x < -3 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq -\frac{1}{13} \\ x < -\frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 13,25 \\ x < 2\frac{1}{9} \end{cases}$$

Ответ: $x < -\frac{3}{4}; x \geq -\frac{1}{13}$

Ответ: решений нет.

188.

Если данное x – четное число, тогда $x + 2$, $x - 2$ – последующее и предыдущее четные числа:

$$\begin{cases} x + 3(x+2) > 134 \\ x + 2(x-2) < 104 \end{cases} \begin{cases} 4x > 128 \\ 3 < 108 \end{cases} \begin{cases} x > 32 \\ x < 36 \end{cases} \quad \text{Т.к. } x \text{ – четное, то } x = 34$$

Ответ: 34.

189.

Если x – нечетное число, тогда $x + 2$, $x - 2$ – последующее и предыдущее четные числа

$$\begin{cases} x + 2(x + 2) < 151 \\ x + 3(x - 2) > 174 \end{cases} \begin{cases} 3x < 147 \\ 4x > 180 \end{cases} \begin{cases} x < 49 \\ x > 45 \end{cases}$$

Т.к. x – нечетное, то $x = 47$

Ответ: 47

190.

Если x деталей изготавливал в день каждый рабочий, то $8x$ дет. – делала в день вся бригада. Получаем:

$$\frac{500}{10} < 8x < \frac{300}{5}; 6,25 < x < 7,5$$

Т.к. x – целое, то $x = 7$.

Ответ: 7 деталей.

191.

Если x – количество мест в автобусе, то, используя условие, получаем:

$$185 : 8 < x < 370 : 15; 23\frac{1}{8} < x < 24\frac{2}{3};$$

Т.к. x – целое, то $x = 24$.

Ответ: 24 места.

192.

1) $a > b$;

$4a > 4b$, отнимем a

$3a > 4b - a$, отнимем $2b$

$3a - 2b > 2b - a$

3) $a + 2b < 0$

$a + 2b < 0$

$-2a - 4b > 0$, прибавим $3a$

$a - 4b > 3a$, прибавим $2b$

$a - 2b > 3a + 2b$

2) $a < b$; $a < b$

$-3a > -3b$, прибавим $4a$

$a > 4a - 3b$, прибавим $2b$

$a + 2b > 4a - b$

4) $3a + b > 0$

$3a + b > 0$

$-6a - 2b < 0$, прибавим $3b$

$b - 6a < 3b$, прибавим $4a$

$b - 2a < 4a + 3b$

193.

Если x км/ч – скорость катера в стоячей воде, то

$(x + a)$ км/ч – скорость по течению,

$(x - a)$ км/ч – скорость против течения, где $x - a > 0$, (т.к. скорость неотрицательна), тогда $x + a > 3(x - a)$; $x + a > 3x - 3a$; $2x < 4a$
 $x < 2a$; т.к. $x - a > 0$, то $x > a$

Ответ: больше a км/ч, но меньше $2a$ км/ч.

194.

Пусть x л – нужно взять II раствора.

Тогда $0,7x$ л – кислоты во II растворе.

$(5 + x)$ л – объем смеси

$(0,3 \cdot 5 + 0,7x)$ л – кислоты в смеси

Используя условие, получаем:

$$0,3 \cdot 5 + 0,7x \geq 0,6(5 + x); 1,5 + 0,7x \geq 3 + 0,6x$$

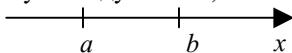
$$0,1x \geq 1,5; x \geq 15$$

Ответ: не менее 15 л.

195.

$$|x - a| = |x - b|, a < b$$

Нули модуля $x = a, x = b$



1) $x \leq a$; $a - x = b - x$,

$a = b$ ложно, т.е. x не может быть $\leq a$

2) $a \leq x \leq b$

$$x - a = b - x; 2x = a + b; x = \frac{a+b}{2}$$

3) $x \geq b$

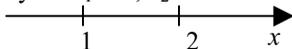
$x - a = x - b, a = b$ – ложно, т.е. x не может быть $\geq b$.

Итак получили, что $x = \frac{a+b}{2}$, ч.т.д.

196.

1) $|x - 1| = |x - 2|$

нули: $x_1 = 1; x_2 = 2$



а) $x \leq 1$, то $1 - x = 2 - x$

решений нет

б) $1 < x < 2$, то

$$x - 1 = 2 - x; 2x = 3; x = 1,5,$$

в) $x \geq 2$, то $x - 1 = x - 2$

решений нет.

Ответ: 1,5.

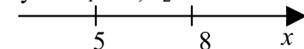
3) $|x + 1| = |x - 2|$

нули: $x_1 = -1; x_2 = 2$



2) $|x - 5| = |x - 8|$

нули: $x_1 = 5; x_2 = 8$



а) $5 \leq x \leq 8$, то $x - 5 = 8 - x$

$$2x = 13; x = 6,5$$

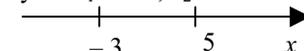
б,в) $x < 5, x > 8$, то

решений нет

Ответ: 6,5.

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

нули: $x_1 = -3; x_2 = 5$



а) $-1 \leq x \leq 2$, то
 $x + 1 = 2 - x$; $2x = 1$; $x = 0,5$

б, в) $x < -1$, $x > 2$, то

решений нет

Ответ: 0,5

5) $|x + 3| = |x + 7|$

нули: $x_1 = -3$; $x_2 = -7$



а) $-3 \leq x \leq 5$, то

$x + 3 = 5 - x$; $2x = 2$; $x = 1$

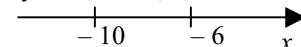
б, в) $x < -3$, $x > 5$, то

решений нет

Ответ: 1

6) $|x + 6| = |x + 10|$

нули: $x_1 = -6$; $x_2 = -10$



а) $-7 \leq x \leq -3$, то

$-x - 3 = x + 7$; $2x = -10$; $x = -5$

б, в) $x < -7$ и $x > 3$, то

решений нет

Ответ: -5

а) $-10 \leq x \leq -6$, то

$-x - 6 = x + 10$; $2x = -16$; $x = -8$

б, в) $x < -10$ и $x > -6$, то

решений нет

Ответ: -8

197.

- 1) 660 мест – точная величина;
- 2) 3 мм – приближенная величина;
- 3) 600 тыс. автомобилей в год – приближенная величина.

198.

- 1) точное значение ширины указать нельзя;
- 2) приближенными значениями ширины книги являются, например следующие значения: 14,2 см, 14,3 см, 14,4 см.

199.

1) $\left| \frac{4}{9} - \frac{6}{13} \right| = \left| \frac{52 - 54}{117} \right| = \left| \frac{-2}{117} \right| = \frac{2}{117}$; 2) $\left| \frac{4}{9} - \frac{1}{2} \right| = \left| \frac{8 - 9}{18} \right| = \left| \frac{-1}{18} \right| = \frac{1}{18}$;

3) $\left| \frac{4}{9} - 0,3 \right| = \left| \frac{4}{9} - \frac{3}{10} \right| = \left| \frac{40 - 27}{90} \right| = \frac{13}{90}$;

4) $\left| \frac{4}{9} - 0,44 \right| = \left| \frac{4}{9} - \frac{11}{25} \right| = \left| \frac{100 - 99}{225} \right| = \frac{1}{225}$.

200.

1) $|0,1975 - 0,198| = |-0,0005| = 0,0005$;

2) $|-3,254 - (-3,25)| = |-3,254 + 3,25| = |-0,004| = 0,004$;

3) $\left| -\frac{8}{17} - \left(-\frac{1}{2}\right) \right| = \left| -\frac{8}{17} + \frac{1}{2} \right| = \left| \frac{-16 + 17}{34} \right| = \frac{1}{34}$;

4) $\left| \frac{22}{7} - 3,14 \right| = \left| \frac{22}{7} - \frac{314}{100} \right| = \left| \frac{2200 - 2198}{700} \right| = \frac{1}{350}$.

201.

1) $|5,346 - 5,3| = |0,046| = 0,046$; 2) $|4,82 - 4,9| = |-0,08| = 0,08$
3) $|15,9 - 16| = |-0,1| = 0,1$; 4) $|25,08 - 25| = |0,08| = 0,08$.

202.

$$|360 - 363| = |-3| = 3.$$

Значит, погрешность приближения составляет 3° . Ответ: 3° .

203.

Найдем точку пересечения: $7x + 9 = 1$, откуда $x = -1\frac{1}{7}$, т.е. точ-

ное значение абсциссы точки пересечения графиков $x = -1\frac{1}{7}$.

Отсюда $\left| -1\frac{1}{7} - (-1) \right| = \left| -\frac{1}{7} \right| = \frac{1}{7}$ – погрешность приближения.

Ответ: $\frac{1}{7}$.

204.

$$\left| \frac{1}{3} - 0,33 \right| = \left| \frac{1}{3} - \frac{33}{100} \right| = \left| \frac{100 - 99}{300} \right| = \frac{1}{300} < 0,01. \text{ Следовательно, десятич-}$$

ная дробь $0,33$ является приближенным значением числа $\frac{1}{3}$ с абсолютной погрешностью, меньшей $0,01$. Ответ: верно.

205.

Из условия ясно, что $|x - 2,4| < 0,1$,

откуда $-0,1 < x - 2,4 < 0,1$,

$2,3 < x < 2,5$. Значит, точное значение x заключено в промежутке

$2,3 < x < 2,5$. Ответ: $2,3 < x < 2,5$

206.

Из условия ясно, что: $|x - 7,43| < 0,01$,

откуда $-0,01 < x - 7,43 < 0,01$; $7,42 < x < 7,44$, значит, точное значение x заключено в промежутке $7,42 < x < 7,44$.

Ответ: $7,42 < x < 7,44$.

207.

1) Если $x = 3,9 \pm 0,2$, то x равен $3,9$ с точностью до $0,2$,

т.е. $|x - 3,9| \leq 0,2$;

2) если $x = 0,4 \pm 0,15$, то x равен $0,4$ с точностью до $0,15$,

т.е. $|x - 0,4| \leq 0,15$;

3) если $x = \frac{1}{3} \pm \frac{1}{10}$, то x равен $\frac{1}{3}$ с точностью до 0,1,

$$\text{т.е. } \left| x - \frac{1}{3} \right| \leq \frac{1}{10};$$

4) если $x = 0,73 \pm 0,01$, то x равен 0,73 с точностью до 0,01,

$$\text{т.е. } |x - 0,73| \leq 0,01;$$

5) если $x = -135 \pm 1$, то x равен 135 с точностью до 1,

$$\text{т.е. } |x + 135| \leq 1;$$

6) если $x = -2\frac{1}{5} \pm \frac{1}{10}$, то x равен $-2\frac{1}{5}$ с точностью до 0,1,

$$\text{т.е. } \left| x + 2\frac{1}{5} \right| \leq \frac{1}{10}.$$

208.

1) $x = 11 \pm 0,5$, откуда $11 - 0,5 \leq x \leq 11 + 0,5$, $10,5 \leq x \leq 11,5$;

2) $m = 142 \pm 1$, откуда $142 - 1 \leq m \leq 142 + 1$, $141 \leq m \leq 143$;

3) $l = 3,7 \pm 0,1$, откуда $3,7 - 0,1 \leq l \leq 3,7 + 0,1$, $3,6 \leq x \leq 3,8$;

4) $v = 900 \pm 5$, откуда $900 - 5 \leq v \leq 900 + 5$, $895 \leq v \leq 905$;

5) $x = a \pm h$, откуда $a - h \leq x \leq a + h$;

6) $y = m \pm n$, откуда $m - n \leq y \leq m + n$;

209.

1) Если $x = 4 \pm 0,1$, то $4 - 0,1 = 3,9$ – значение числа x с недостатком, $4 + 0,1 = 4,1$ – значение числа x с избытком;

2) если $x = 2,7 \pm 0,1$, то $2,7 - 0,1 = 2,6$ – значение числа x с недостатком, $2,7 + 0,1 = 2,8$ – значение числа x с избытком;

3) если $x = -0,6 \pm 0,12$, то $-0,6 - 0,12 = -0,72$ – значение числа x с недостатком, $-0,6 + 0,12 = -0,48$ – значение числа x с избытком;

4) если $x = -5,9 \pm 0,2$, то $-5,9 - 0,2 = -6,1$ – значение числа x с недостатком, $-5,9 + 0,2 = -5,7$ – значение числа x с избытком;

210.

Если $x = 5,8 \pm 0,2$, то $5,8 - 0,2 \leq x \leq 5,8 + 0,2$, $5,6 \leq x \leq 6$. Тогда

1) 5,9 – может оказаться точным значением числа x ;

2) 6,001 – не может оказаться точным значением числа x ;

3) 6 – может оказаться точным значением числа x ;

4) 5,81 – может оказаться точным значением числа x .

211.

Если $x = 8,7 \pm 0,4$, то $8,7 - 0,4 \leq x \leq 8,7 + 0,4$, $8,3 \leq x \leq 9,1$. Тогда

1) 8,222 – не может оказаться точным значением числа x ;

- 2) 8,4 – может оказаться точным значением числа x ;
 3) 9 – может оказаться точным значением числа x ;
 4) 9,5 – не может оказаться точным значением числа x ;

212.

- 1) если $20 \leq x \leq 22$, то $x = \frac{20+22}{2} = 21$. Ответ: $x = 21$.
 2) если $5 \leq x \leq 6$, то $x = \frac{5+6}{2} = 5,5$. Ответ: $x = 5,5$.
 3) если $4,5 \leq x \leq 4,8$, то $x = \frac{4,5+4,8}{2} = 4,65$. Ответ: $x = 4,65$.
 4) если $3,7 \leq x \leq 4,1$, то $x = \frac{3,7+4,1}{2} = 3,9$. Ответ: $x = 3,9$.
 5) если $2,81 \leq x \leq 2,83$, то $x = \frac{2,81+2,83}{2} = 2,82$. Ответ: $x = 2,82$.
 6) если $0,55 \leq x \leq 0,6$, то $x = \frac{0,55+0,6}{2} = 0,575$. Ответ: $x = 0,575$.

213.

1) $|2,7356 - 2,7| = 0,0356 < 0,5$. Значит, 2,7 есть приближенное значение числа 2,7356 с точностью до 0,5, что и требовалось доказать.

$$2) \left| \frac{11}{40} - 0,27 \right| = \left| \frac{11}{40} - \frac{27}{100} \right| = \left| \frac{110-108}{400} \right| = \frac{1}{200} = 0,005 < 0,01.$$

Значит, 0,27 является приближенным значением дроби $\frac{11}{40}$ с точностью до 0,01, что и требовалось доказать.

214.

$|4,3 - 4| = 0,3$. Т.к. $0,3 < 0,5$, то 4 является приближенным значением числа 4,3 с точностью до 0,1.

215.

Если радиус Меркурия R_m равен (4880 ± 2) км, то
 $(4880 - 2)$ км $\leq R_m \leq (4880 + 2)$ км, откуда 4878 км $\leq R_m \leq 4882$ км.
 Радиус Венеры R_v равен (6050 ± 5) км, то
 $(6050 - 5)$ км $\leq R_v \leq (6050 + 5)$ км, откуда 6045 км $\leq R_v \leq 6055$ км.

216.

Вданном калиброметре цена деления составляет 0,04 мм. Значит, тоность измерений составляет 0,04 мм.

217.

Если в результате измерений диаметр вала оказался равным 161,8 мм, то с учетом точности измерений это значение запишется в следующем виде:

$168,1 - 0,1 \leq D \leq 168,1 + 0,1$ или $168,0 \text{ мм} \leq D \leq 168,2 \text{ мм}$. Значит, значение диаметра вала лежит в диапазоне допусков

$167,8 \text{ мм} \leq D \leq 168,2 \text{ мм}$. Следовательно, ОТК не забракует вал.

Ответ: нет.

218.

$$|122 - 120| = 2 \text{ м.}$$

Значит, 2 м – погрешность приближения.

Ответ: 2 м.

219.

Масса тела по результатам измерения равна $100 \text{ г} + 2 \text{ г} + 0,1 \text{ г} + 0,01 \text{ г} = 102,11 \text{ г} = 102110 \text{ мг}$.

Точность измерения – это наименьшее деление измерительного прибора, т.е. 10 мг. Значит, измерение массы проводилось с точностью до 10 мг.

Ответ: 102110 мг, точность составляет 10 мг.

220.

$$\begin{aligned} 3285,05384 &\approx 3285,054 \approx 3285,05 \approx 3285,1 \approx 3285 \approx 3290 \approx 3300 \approx 3000; \\ 6377,00753 &\approx 6377,008 \approx 6377,01 \approx 6377,0 \approx 6377 \approx 6380 \approx 6400 \approx 6000; \\ 1234,5336 &\approx 1234,534 \approx 1234,53 \approx 1234,5 \approx 1234 \approx 1240 \approx 1200 \approx 1000. \end{aligned}$$

221.

15 – округление с недостатком до единицы. Значит $|15,75 - 15| = 0,75$ – абсолютная погрешность.

16 – округление с избытком до единицы. Значит $|15,75 - 16| = | - 0,25 | = 0,25$ – абсолютная погрешность.

317 – округление с недостатком до единицы.

Значит $|317,25 - 317| = 0,25$ – абсолютная погрешность.

Результатом округления с избытком числа 317,25 до единиц является число 318. Значит $|317,25 - 318| = | - 0,75 | = 0,75$ – абсолютная погрешность.

222.

$$\begin{aligned} 1) \frac{13}{8} &= 1,625 \approx 1,6; & 2) \frac{17}{25} &= 0,68 \approx 0,7; & 3) \frac{39}{129} &= 0,30... \approx 0,3 \\ 4) \frac{11}{3} &= 3,66... \approx 3,7; & 5) \frac{5}{7} &= 0,71... \approx 0,7; & 6) \frac{19}{11} &= 1,72... \approx 1,7. \end{aligned}$$

223.

1) $\frac{3}{7} = 0,428... \approx 0,43;$

2) $\frac{7}{99} = 0,070... \approx 0,07;$

3) $\frac{5}{19} = 0,263... \approx 0,26;$

4) $1\frac{2}{3} = 1,666... \approx 1,57;$

5) $2\frac{3}{11} = 2,272... \approx 2,27;$

6) $5\frac{1}{14} = 5,071... \approx 5,07.$

224.

1) $\frac{2}{7} = 0,2857... \approx 0,286;$

2) $\frac{5}{13} = 0,3846... \approx 0,385;$

3) $2\frac{3}{11} = 2,2727... \approx 2,273;$

4) $7\frac{9}{14} = 7,6428... \approx 7,643;$

225.

$|1693 - 1690| = 3$ м/с; $|1693 - 1700| = |-7| = 7$ м/с. В первом случае погрешность приближения меньше.

226.

$13,8$ м/с = $\frac{13,8 \cdot 3600}{1000}$ км/ч = $49,68$ км/ч ≈ 50 км/ч. Ответ: 50 км/ч.

227.

$\pi = 3,141592652.$

1) $\pi = 3,141593$ (округление до миллионных);

$\pi = 3,142$ (округление до тысячных); $\pi = 3,14$ (округление до сотых);

2) $3,14259$ – округление до сотысячных.

228.

1) $3,45 \approx 3$, тогда $|3,45 - 3| = 0,45$ – абсолютная погрешность;

$\frac{0,45}{|3|} \cdot 100\% = 15\%$ – относительная погрешность;

2) $10,59 \approx 11$, тогда $|10,59 - 11| = |-0,41| = 0,41$ – абсолютная погрешность; $\frac{0,41}{|11|} \cdot 100\% \approx 3,7\%$ – относительная погрешность;

3) $23,263 \approx 23$, тогда $|23,263 - 23| = 0,263$ – абсолютная погрешность; $\frac{0,263}{|23|} \cdot 100\% \approx 1,1\%$ – относительная погрешность;

4) $0,892 \approx 1$, тогда $|0,892 - 1| = |-0,108| = 0,108$ – абсолютная погрешность; $\frac{0,108}{|1|} \cdot 100\% = 10,8\%$ – относительная погрешность.

229.

$$1) \frac{\left| \frac{1}{3} - 0,33 \right|}{|0,33|} \cdot 100\% = \frac{\left| \frac{1}{3} - \frac{33}{100} \right|}{0,33} \cdot 100\% = \frac{|100 - 99|}{0,33 \cdot 300} \cdot 100\% \approx 1,01\%;$$

$$2) \frac{\left| \frac{1}{7} - 0,14 \right|}{|0,14|} \cdot 100\% = \frac{\left| \frac{1}{7} - \frac{7}{50} \right|}{0,14} \cdot 100\% = \frac{50 - 49}{0,14 \cdot 350} \cdot 100\% \approx 2,04\%.$$

230.

$$1) \frac{1}{750} \cdot 100\% \approx 0,13\% - \text{относительная погрешность измерения}$$

числа a ; $\frac{0,01}{1,25} \cdot 100\% = 068\%$ – относительная погрешность измерения

числа b . Следовательно, первое измерение точнее.

$$2) \frac{0,1}{10,6} \cdot 100\% \approx 0,9\% - \text{относительная погрешность измерения}$$

числа p ; $\frac{0,01}{1,25} \cdot 100\% = 0,8\%$ – относительная погрешность измерения

числа q . Следовательно, второе измерение точнее.

231.

$$1) \frac{1}{104} \cdot 100\% \approx 0,96\%; \quad 2) \frac{0,1}{103,8} \cdot 100\% \approx 0,096\%;$$

$$3) \frac{0,01}{103,86} \cdot 100\% \approx 0,0096\%.$$

232.

$$\frac{1}{203} \cdot 100\% \approx 0,49\% - \text{относительная погрешность измерений}$$

первого учащегося; $\frac{1}{102} \cdot 100\% \approx 0,98\%$ – относительная погреш-

ность измерений второго учащегося. Ясно, что первый выполнил работу качественнее. Ответ: первый.

233.

$$1) \frac{|x - a|}{|a|} = 0,01, \text{ откуда } |x - a| = 0,01 \cdot |a|. \text{ При } = 2,71:$$

$|x - a| = 0,01 \cdot 2,27 = 0,0271$. Поэтому, абсолютная погрешность равна 0,0271.

Ответ: 0,0271.

$$2) \frac{|x-b|}{|b|} = 0,001, \text{ откуда } |x-b| = 0,001 \cdot 0,398 = 0,000398. \text{ По-}$$

этому, абсолютная погрешность равна 0,000398.

Ответ: 0,000398.

234.

$$\frac{0,1 \cdot 10^{33}}{2 \cdot 10^{33}} \cdot 100\% = 5\% \quad - \text{ относительная погрешность измерения}$$

$$\text{массы Солнца. } \frac{0,1 \cdot 10^2}{2,5 \cdot 10^2} \cdot 100\% = 4\% \quad - \text{ относительная погрешность}$$

измерения массы мяча. Ясно, что второе измерение точнее.

Ответ: второе.

235.

$$\frac{|922-920|}{|920|} \cdot 100\% \approx 0,22\% \quad - \text{ относительная погрешность прибли-}$$

жения.

Ответ: $\approx 0,22\%$.

236.

$$\frac{0,1 \cdot 10^7}{5,5 \cdot 10^7} \cdot 100\% \approx 1,8\% \quad - \text{ относительная погрешность измерения}$$

массы Останкинской башни.

$$\frac{0,1 \cdot 10^4}{1,1 \cdot 10^4} \cdot 100\% \approx 9\% \quad - \text{ относительная погрешность измерения}$$

массы трактора. Ясно, что измерение массы Останкинской башни точнее.

Ответ: первое.

240.

$$1) 32, + 1,024 = 33,429; \quad 2) 3,104 + 21,98 = 25,084;$$

$$3) 3,74809 + 2,34705 = 6,09514; \quad 4) 981,504 + 3021,457 = 4002,961.$$

241.

$$1) 73,54 - 21,012 = 52,528; \quad 2) 81,032 - 59,807 = 21,225;$$

$$3) 421,53 - 627,3 = -205,77; \quad 4) 2,5894 - 13,1037 = -10,5143.$$

242.

$$1) -9843 - 7025 = -16868; \quad 2) -10134 - 543210 = -553344;$$

$$3) -35,287 - 563,14 = -598,427; \quad 4) -6845,1 - 320,02 = -7165,12.$$

243.

1) $341,7 \cdot 13,4 = 4578,78$;

2) $74,53 \cdot 14,2 = 1058,326$;

3) $3,795 \cdot 78,6 = 298,287$;

4) $86,5 \cdot 6,302 = 545,123$.

244.

1) $8748 : 27 = 324$;

2) $22506 : 31 = 726$;

3) $13,3974 : 8,27 = 1,62$;

4) $31,284 : 6,32 = 4,95$.

245.

1) $4,31 \cdot 28,37 \approx 122,27$;

2) $56,78 \cdot 2,3404 \approx 132,89$;

3) $507,63 \cdot 4,2102 \approx 2137,22$;

4) $2,3171 \cdot 508,13 \approx 1177,39$.

246.

1) $341 : 23,5 \approx 14,511$;

2) $724 : 51,7 \approx 14,004$;

3) $6,135 : 2,3 \approx 2,667$;

4) $14,38 : 5,5 \approx 2,615$.

247.

$\rho = 13,6 \text{ г/см}^3$, $v = 11,3 \text{ см}^3$. $m = \rho \cdot v = 13,6 \cdot 11,3 = 153,68 \text{ г}$.

Ответ: 153,68 г.

248.

$\rho = 1,98 \text{ кг/м}^3$, $m = 9,35 \text{ кг}$. $v = \frac{m}{\rho} = \frac{9,35}{1,98} \approx 4,72 \text{ м}^3$.

Ответ: $\approx 4,72 \text{ м}^3$.

249.

размеры $35,15 \times 40,23 \text{ мм}$.

$S = 35,15 \cdot 40,23 \approx 1414,08 \text{ мм}^2$.

Ответ: $\approx 1414,08 \text{ мм}^2$.

250.

1) $n = -0,37$

$$n - \frac{1+n^2}{n-1} = \frac{n(n-1) - (1+n^2)}{n-1} = \frac{n^2 - n - 1 - n^2}{n-1} = \frac{n-1}{1-n}$$

$$\frac{-0,37+1}{1+0,37} = \frac{0,63}{1,37} \approx 0,46.$$

2) $n = -1,647$

$$\left(\frac{n}{3} - \frac{n}{3+n} \right) \cdot \frac{3}{n} = \frac{n(3+n) - 3n}{3(3+n)} \cdot \frac{3}{n} = \frac{n^2}{3(3+n)} \cdot \frac{3}{n} = \frac{n}{3+n}$$

$$\frac{-1,647}{3-1,647} \approx -1,22.$$

251.

$y = 7,3$. При $x = -2,1$, $y \approx -15,3$; при $x = 0,8$, $y \approx 5,8$;
при $x = 1,7$, $y \approx 12,4$; при $x = 2,5$, $y \approx 18,3$.

252.

- 1) Масса атома кислорода $2,662 \cdot 10^{-23}$ г;
- 2) толщина стенки мыльного пузыря $6 \cdot 10^{-8}$ см;
- 3) единица длины ангстрем составляет $1 \cdot 10^{-7}$ см;
- 4) диаметр молекулы воды $3 \cdot 10^{-8}$ см.

253.

- 1) $35,801 = 3,5801 \cdot 10^1$;
- 2) $430,24 = 4,3024 \cdot 10^2$;
- 3) $5,2004 = 5,2004 \cdot 10^0$;
- 4) $3602,1 = 3,6021 \cdot 10^3$;
- 5) $0,48352 = 4,8352 \cdot 10^{-1}$;
- 6) $0,068345 = 6,8345 \cdot 10^{-2}$;
- 7) $2843154 = 2,843154 \cdot 10^6$;
- 8) $12345678 = 1,2345678 \cdot 10^7$.

254.

- 1) $-0,35 = -3,5 \cdot 10^{-1}$;
- 2) $-0,453 = -4,53 \cdot 10^{-1}$;
- 3) $-23,4578 = -2,34578 \cdot 10^1$;
- 4) $-450,102 = -4,50102 \cdot 10^2$;
- 5) $-87654321 = -8,7654321 \cdot 10^7$;
- 6) $-3,54001 = -3,54001 \cdot 10^0$;
- 7) $-6814,1234 = -6,8141234 \cdot 10^3$;
- 8) $-12345,678 = -1,2345678 \cdot 10^4$.

255.

Ввод чисел в МКШ.

256.

- 1) $1,6524 : 3,24 = 0,51$;
- 2) $151,34 : 658 = 0,23$;
- 3) $11,3336 : 248 = 0,0457$;
- 4) $0,8211 : 357 = 0,0023$.

257.

- 1) $39 : 286 \approx 0,136$;
- 2) $87 : 124 \approx 0,702$;
- 3) $1,7 : 58,3 \approx 0,029$;
- 4) $1,9 : 38,7 \approx 0,049$.

258.

- 1) $98765432 + 12345678 = 1,11111 \cdot 10^8$;
- 2) $-87654321 - 56789012 = -1,4444 \cdot 10^8$;
- 3) $6,324 \cdot 10^{-4} + 8,123 \cdot 10^{-2} = 8,7554 \cdot 10^{-2}$;
- 4) $5,729 \cdot 10^{-4} - 3,456 \cdot 10^{-3} = -2,8831 \cdot 10^{-3}$.

259.

- 1) $-98,765 + 5,43 \cdot 10^5 = 542901,23$;
- 2) $3,256 \cdot 10^4 + 5678 = 40238$;
- 3) $85006401 + 3,84 \cdot 10^8 = 4,690064 \cdot 10^8$;
- 4) $98765430 + 4,56 \cdot 10^9 = 4,6587645 \cdot 10^9$.

260.

- 1) $12345678 \cdot 87654321 = 1,082152 \cdot 10^{15}$;
 2) $90080076 \cdot 20304057 = 1,8289909 \cdot 10^{15}$;
 3) $1,58 \cdot 10^{-3} \cdot 65 = 1,027 \cdot 10^{-1}$;
 4) $843 \cdot 3,47 \cdot 10^{-2} = 29,2521$.

261.

- 1) $(6,58 \cdot 10^{24}) : (3,29 \cdot 10^3) = 2 \cdot 10^{21}$;
 2) $(7,41 \cdot 10^{31}) : (2,47 \cdot 10^{15}) = 3 \cdot 10^{16}$;
 3) $(4,57 \cdot 10^{51}) : (3,12 \cdot 10^{49}) = 146,47435$;
 4) $(8,31 \cdot 10^{63}) : (4,2 \cdot 10^{61}) = 197,85714$.

262.

$$m = \rho \cdot v$$

- 1) при $\rho = 1,98 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$, $v = 0,725 \text{ см}^3$, $m = 1,4355 \cdot 10^{-3} \text{ г}$;
 2) при $\rho = 1,29 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$, $v = 1125 \text{ см}^3$, $m = 1,45125 \text{ г}$;
 3) при $\rho = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$, $v = 355 \text{ см}^3$, $m = 5,0765 \cdot 10^{-1} \text{ г}$;
 4) при $\rho = 9 \cdot 10^{-5} \text{ г/см}^3$, $v = 789 \text{ см}^3$, $m = 7,101 \cdot 10^{-2} \text{ г}$.

263.

1) $a = 6,47 \cdot 10^{-3}$

$$\left(\frac{1}{(a+3)^2} : \frac{a}{a^2-9} - \frac{a-9}{a^2-9} \right) (a-3) = \left(\frac{1}{(a+3)^2} \cdot \frac{(a-3)(a+3)}{a} - \frac{a-9}{a^2-9} \right) \cdot$$

$$\cdot (a-3) = \left(\frac{a-3}{a(a+3)} - \frac{a-9}{(a-3)(a+3)} \right) (a-3) = \frac{(a-3)^2 - a(a-9)}{a(a+3)(a-3)} \cdot (a-3) =$$

$$= \frac{a^2 - 6a + 9 - a^2 + 9a}{a(a+3)} = \frac{3(a+3)}{a(a+3)} = \frac{3}{a} =$$

$$= 3 : (6,47 \cdot 10^{-3}) = 463,7.$$

2) $a = -2,89 \cdot 10^{-2}$

$$(a+2) \left(\frac{a+6}{a^2-4} - \frac{1}{a^2-4} \cdot \frac{(a+2)^2}{a} \right) = (a+2) \cdot \frac{a(a+6) - (a+2)^2}{a(a^2-4)} =$$

$$= \frac{a^2 + 6a - a^2 - 4a - 4}{a(a-2)} = \frac{2(a-2)}{a(a-2)} = \frac{2}{a} =$$

$$= 2 : (-2,89 \cdot 10^{-2}) = -69,2.$$

264.

- 1) $(17,2)^2 = 295,84$; 2) $(23,4)^2 = 547,56$; 3) $453^2 = 205209$;
 4) $159^2 = 25281$; 5) $(0,78)^2 = 0,6084$; 6) $(0,0141)^2 = 1,9881 \cdot 10^{-4}$.

265.

1) $\frac{1}{17} = 5,88235 \cdot 10^{-2}$;

2) $\frac{1}{21} = 4,7619 \cdot 10^{-2}$;

3) $-\frac{1}{23} = -4,34782 \cdot 10^{-2}$;

4) $-\frac{1}{14} = -7,14285 \cdot 10^{-2}$;

5) $-\frac{1}{3,78} = -0,2645502$;

6) $-\frac{1}{8,12} \approx -1,2315 \cdot 10^{-1}$;

7) $\frac{1}{0,013} = 76,923076$;

8) $\frac{1}{0,081} \approx 12,345679$.

266.

1) $12^3 = 1728$;

2) $21^3 = 9261$;

3) $(1,48)^5 = 7,1008212$;

4) $(3,71)^5 = 702,8616$;

5) $(0,027)^4 = 5,31441 \cdot 10^{-7}$;

6) $(0,082)^6 = 3,04006 \cdot 10^{-7}$

267.

1) $\frac{1}{(0,15)^2} \approx 44,444444$;

2) $\frac{1}{(0,42)^2} = 5,6689342$;

3) $\frac{1}{(0,15)^2} \approx 3,419855 \cdot 10^{-1}$;

4) $\frac{1}{(2,12)^2} = 2,224991 \cdot 10^{-1}$.

268.

Сторона квадрата 1915 м. $S = 1915^2 = 3667225 \text{ м}^2$.

Ответ: 3667225 м^2 .

269.

1) $(3,2 \cdot 10^7)^3 = 3,27679 \cdot 10^{22}$; 2) $(9,23 \cdot 10^{-7})^3 = 7,86332 \cdot 10^{-19}$.

270.

1) $a = 0,0478$

$$\frac{9a^2 - 16}{(3a + 4)(a - 3)^2} \cdot \frac{a^2 - 6a + 9}{3a^3 - 4a^2} = \frac{(3a - 4)(3a + 4)}{(3a + 4)(a - 3)^2} \cdot \frac{(a - 3)^2}{a^2(3a - 4)} =$$
$$= \frac{1}{a^2} = \frac{1}{(0,0478)^2} \approx 437,67.$$

2) $b = 0,1385$

$$\frac{4b^2 - 2b + 1}{(2b + 1) \cdot b^3} \cdot \frac{8b^3 + 1}{4b^3 + 4b^2 + b} = \frac{4b^2 - 2b + 1}{(2b + 1) \cdot b^3} \cdot \frac{b(2b + 1)^2}{(2b + 1)(4b^2 - 2b + 1)} =$$
$$= \frac{1}{b^2} = \frac{1}{(0,1385)^2} \approx 52,13$$

271.

$$y = x^3.$$

при $x = -1,11$, $y = (-1,11)^3 \approx -1,37$;

при $x = -3,111$, $y = (-3,111)^3 \approx -30,11$;

при $x = 1,21$, $y = 1,21^3 \approx 1,77$;

при $x = 2,31$, $y = 2,31^3 \approx 12,33$.

272.

1) $484 \cdot 5,87 + 6032 \approx 8873,08$; 2) $353 : 4,1 + 120 \approx 206,09756$;

3) $\frac{17,345 \cdot 29,95}{425} - 4,348 \approx -3,1256876$;

4) $\frac{1,398 \cdot 9,348}{14,25} - 10,542 \approx -9,624912$.

273.

1) $(2,348 - 1,453) \cdot 2,379 \approx 2,129205$;

2) $(65,87 + 35,67) : 254 \approx 0,39976377$;

3) $\left(\frac{643}{34} - 23\right) \cdot 44 \approx -179,88235$; 4) $\left(\frac{728}{54} + 46\right) : 247 \approx 0,24081571$.

274.

Прямоугольник со сторонами $a \approx 4,8$ см, $b \approx 14,5$ см.

$$P = 2(a + b) \approx 2(4,8 + 14,5) = 38,6 \text{ см.}$$

$$S = ab \approx 4,8 \cdot 14,5 = 69,6 \text{ см}^2.$$

Ответ: $P \approx 38,6$ см, $S \approx 69,6$ см².

275.

Длина прямоугольника $l = 164$ м, площадь $S = 8,6 \cdot 10^2$ м².

b – ширина.

$$S = l \cdot b, \text{ откуда } b = \frac{S}{l}. b = \frac{8,6 \cdot 10^2}{164} = 5,2439024 \text{ м} \approx 5,24 \text{ м.}$$

Ответ: 5,24 м.

276.

1) $(256)^2 + (321)^2 = 168577$;

2) $(524)^2 - (499)^2 = 25575$;

3) $234^2 - 483^2 + 197^2 = -139724$;

4) $186^2 + 271^2 - 328^2 = 453$.

277.

1) $\frac{1}{32} + \frac{1}{27} \approx 0,068$;

2) $\frac{1}{16} - \frac{1}{31} \approx 0,03$;

3) $\frac{1}{2,1} - \frac{1}{8,3} - \frac{1}{7,1} \approx 0,215$;

4) $\frac{1}{3,4} - \frac{1}{6,8} + \frac{1}{1,2} \approx 0,98$.

278.

1) $\frac{1}{(0,34)^2} \approx 8,65;$

2) $\left(\frac{1}{0,57}\right)^2 \approx 3,08;$

3) $\left(\frac{1}{0,26}\right)^2 + \frac{1}{(0,43)^2} \approx 20,22;$

4) $\frac{1}{(0,17)^2} - \left(\frac{1}{0,23}\right)^2 \approx 15,70;$

5) $\left(\frac{1}{0,28}\right)^2 - (3,21)^2 \approx 2,45;$

6) $(1,47)^2 + \frac{1}{(3,4)^2} \approx 2,25.$

279.

1) $(5,1)^3 + (4,3)^2 \approx 151,1;$

2) $(3,7)^3 - (2,3)^2 \approx 45,4;$

3) $(3,2)^5 - (1,3)^2 + \frac{1}{0,15} \approx 340,5;$

4) $(7,8)^4 + (3,8)^2 - \frac{1}{0,24} \approx 3711,8.$

280.

$t = 5$ ч, $U \approx 127$ В, $I \approx 3,5$ А, тариф $P = 4$ к за 1 кВт · ч.

$$A = UI t \cdot P \approx 127 \cdot 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \approx 9 \text{ к.}$$

Ответ: 9к.

281.

$$n = 22, l = 9 \text{ мм. } d = l : n = 9 : 22 \approx 0,41 \text{ мм.}$$

Ответ: 0,41 мм.

282.

$$R \approx 0,75 \text{ Ом, } U \approx 10,2 \text{ В. } I = \frac{U}{R} \approx \frac{10,2}{0,75} = 13,6 \text{ А.}$$

Ответ: 13,6 А.

283.

$$U \approx 3,45 \text{ В, } I \approx 2,1 \text{ А. } I = \frac{U}{R}, R = \frac{U}{I} \approx \frac{3,45}{2,1} \approx 1,64 \text{ Ом.}$$

Ответ: 1,64 Ом.

284.

$$U \approx 220 \text{ В, } P = 0,3 \text{ кВт} = 0,3 \cdot 10^3 \text{ Вт.}$$

$$P = UI, I = \frac{P}{U} \approx \frac{0,3 \cdot 10^3}{220} \approx 1,36 \text{ А.}$$

Ответ: 1,36 А.

285.

1) $17,01 : 2,7 + 6,11 : 4,7 = 7,6;$

2) $4,7 \cdot 2,3 + 5,9 \cdot 2,1 = 23,2;$

3) $1332 : 37 - 3,2 \cdot 4,5 = 21,6;$

4) $6,5 \cdot 8,8 - 833 : 49 = 40,2;$

$$5) 35 \cdot 0,25 - 19,24 : 5,2 + 3,91 : 1,7 = 7,35;$$

$$6) 37 \cdot 1,2 + 13,76 : 3,2 - 24 \cdot 0,55 = 35,5.$$

286.

$$1) (138,4 + 253,6) \cdot (23,41 - 18,91) = 1764;$$

$$2) (861 - 535) \cdot (3,261 + 3,239) = 2119;$$

$$3) \frac{7521 - 4253}{34,27 + 8,73} = 76; \quad 4) \frac{13,18 + 9,76}{8,45 - 5,35} = 7,4;$$

$$5) (888 : 24 + 53) \cdot (44,73 : 6,3 - 2,9) = 378;$$

$$6) (5,32 \cdot 3,5 - 13,02) \cdot (96,6 : 23 + 7,3) = 64,4.$$

287.

$y = 3x^2 + 5x$ или $y = (3x + 5)x$, программа имеет следующий вид:

$$3 \cdot x + 5 \cdot x =$$

при $x = -2,48$, $y \approx 6,1$; при $x = -0,51$, $y \approx -1,8$;

при $x = 1,31$, $y \approx 11,7$; при $x = 2,75$, $y \approx 36,4$; при $x = 10,7$, $y \approx 397,0$.

288.

$25 \cdot 20,4 + 35 \cdot 23,8 + 15 \cdot 31,7 = 1818,5$. Значит, стоимость закупленных книг составляет 1818 р. 50 к.

Ответ: 1818 р. 50 к.

289.

$$y = 0,3x^2 - 1,2x - 7,2 = (0,3x - 1,2)x - 7,2.$$

$$1) \text{ при } x = 2,3, y \approx -8,37;$$

$$2) \text{ при } x = -0,85, y \approx -5,96;$$

$$3) \text{ при } x = 4,529, y \approx -6,48;$$

$$4) \text{ при } x = -8,24, y \approx 23,06.$$

290.

$$1) \frac{7,5 \cdot 4,3}{5,4} - \frac{17,1}{3,7 \cdot 2,3} \approx 4,0;$$

$$2) \frac{183}{43 \cdot 3,4} + \frac{6,3 \cdot 5,8}{7,3} \approx 6,3;$$

$$3) \frac{8574}{323} - \frac{6381}{244} + \frac{4210}{304} \approx 14,2;$$

$$4) \frac{7531}{234} - \frac{5079}{362} - \frac{9876}{457} \approx -3,5;$$

$$5) \frac{14,3 \cdot 5,87 - 43,8}{2,87 \cdot 3,14 - 6,23} \approx 14,4;$$

$$6) \frac{36,4 : 5,86 + 7,21}{2,47 : 1,43 + 1,51} \approx 4,1.$$

291.

$$1) a = 5,48; b = 1,27$$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{a+b} + \frac{b^2}{a^3 - ab^2} \right) : \frac{a^3 + b^3}{a^2 - ab} = \left(\frac{1}{a+b} + \frac{b^2}{a(a-b)(a+b)} \right) \cdot \frac{a(a-b)}{a^3 + b^3} = \\ & = \frac{a^2 - ab + b^2}{a(a-b)(a+b)} \cdot \frac{a(a-b)}{(a+b)(a^2 - ab + b^2)} = \frac{1}{(a+b)^2} = \frac{1}{(5,48 + 1,27)^2} \approx 0,02. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2) a = 3,81; b = 7,16 \\
 & \left(\frac{b^2}{a^3 - ab^2} + \frac{1}{a+b} \right) \cdot \frac{a^4 + 2a^3b + a^2b^2}{a^4b + ab^4} = \left(\frac{b^2}{a(a-b)(a+b)} + \frac{1}{a+b} \right) \cdot \\
 & \frac{a^2(a^2 + 2ab + b^2)}{ab(a^3 + b^3)} = \frac{a^2 - ab + b^2}{a(a-b)(a+b)} \cdot \frac{a(a+b)^2}{b(a+b)(a^2 - ab + b^2)} = \frac{1}{b(a-b)} = \\
 & = \frac{1}{7,16 \cdot (3,81 - 7,16)} \approx -0,04.
 \end{aligned}$$

292.

$$y = 0,15x^3 + x^2 - 2x = (0,15x^2 + x - 2)x = ((0,15x + 1)x - 2)x.$$

Программа для вычисления по формуле: $y = (0,15x^2 + x - 2)x$:

$$0,15 \cdot x \cdot x = x \rightarrow \text{п } x - 2 + \text{п} \rightarrow x \cdot x = .$$

1) Если $x = 7,4$, то $y \approx 100,7$; 2) если $x = -5,82$, то $y \approx 15,9$.

б) Программа для вычисления по формуле: $y = ((0,15x + 1)x - 2)x$:

$$0,15 \cdot x + 1 \cdot x - 2 \cdot x =$$

3) если $x = 0,39$, то $y \approx -0,6$; 4) если $x = -21,3$, то $y \approx -953,2$.

293.

$ax - b = \frac{c}{d}$, откуда $x = \left(\frac{c}{d} + b \right) : a$. Программа для вычисления x :

$$c \div d + b \div a$$

1) Если $a = 2,8$, $b = 0,34$, $c = 5$, $d = 174$, то $x \approx 0,13$;

2) если $a = 0,2$, $b = 14$, $c = 0,79$, $d = 25$, то $x \approx 70,17$.

294.

$$1) -6,502 \cdot 10^5 - 4,987 \cdot 10^6 = -5637200;$$

$$2) 3,128 \cdot 10^6 + 5,24 \cdot 10^7 = 55528 \cdot 10^3;$$

$$3) 1,234567 \cdot 10^{43} + 9,876014 \cdot 10^{42} \approx 2,2222 \cdot 10^{43};$$

$$4) -8,76544 \cdot 10^{31} - 1,234567 \cdot 10^{32} \approx -2,1111 \cdot 10^{32}.$$

295.

$$1) 123456 \cdot 4,598 \cdot 10^9 = 5,6765 \cdot 10^{14};$$

$$2) 3,874 \cdot 10^{11} \cdot 98765 = 3,82615 \cdot 10^{16};$$

$$3) (5,8 \cdot 10^{13}) : (3,4 \cdot 10^{15}) \approx 1,7059 \cdot 10^{-2};$$

$$4) (7,1 \cdot 10^{24}) : (5,6 \cdot 10^{27}) \approx 1,2679 \cdot 10^{-3}.$$

296.

$$1) 5897 + 64 \cdot 53 - 282 - 384 = 11684;$$

$$2) 7654 - 2835 + 351 - 405 = 4765;$$

$$3) 4,58 \cdot 3,57 : 1,2 \cdot 4,57 \approx 62,26854;$$

$$4) 45,28 : 2,3 \cdot 357 : 132 \approx 53,24427.$$

297.

$$1) 4,4 \cdot 6,5 \cdot 1,5 - 247 : 13 - 1188 - 44 = -1208,1;$$

$$2) 2,4 \cdot 2,5 - 60,2 : 14 - 76,8 \cdot 3,5 : 48 = -3,9.$$

298.

$$1) \left(\frac{87 \cdot 43}{68} + 25 \right) : 83 \approx 9,6403 \cdot 10^{-1}; \quad 2) \left(\frac{125 \cdot 51}{234} - 4,35 \right) \cdot 2,8 \approx 64,102051.$$

299.

$$l = 0,25 \text{ м}, S \approx 1,2 \cdot 10^2 \text{ мм}^2, \rho \approx 0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}.$$

$$R = \frac{\tilde{n} \cdot l}{S} \approx \frac{0,017 \cdot 0,25}{1,2 \cdot 10^2} \approx 3,5416 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}. \text{ Ответ: } 3,5416 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}.$$

300.

$$\text{При } m \approx 7,6 \text{ кг}, v \approx 4,2 \text{ м/с}, E_k = \frac{mv^2}{2} \approx \frac{7,6 \cdot (4,2)^2}{2} \approx 67 \text{ Дж}.$$

Ответ: 67 Дж.

301.

$$t = 15 \text{ с}, R \approx 34 \text{ Ом}, I \approx 17 \text{ А}. Q = I^2 R t \approx 17^2 \cdot 34 \cdot 15 = 147390 = 1,47 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}. \text{ Ответ: } 1,47 \cdot 10^5 \text{ Дж}.$$

302.

$$N = 57100 \text{ чел. } n_1 = 32,9\%, n_2 = 35,8\%, n_3 = 23,2\%, n_4 = 8,1\%$$

$$N_1 = \frac{57100 \cdot 32,9\%}{100\%} \approx 18800 \text{ чел. } N_2 = \frac{57100 \cdot 35,8\%}{100\%} \approx 20400 \text{ чел.}$$

$$N_3 = \frac{57100 \cdot 23,2\%}{100\%} \approx 13200 \text{ чел. } N_4 = \frac{57100 \cdot 8,1\%}{100\%} \approx 4600 \text{ чел.}$$

Ответ: 18800; 20400; 13200; 4600.

303.

$$1) a = 4,31 \cdot 10^3$$

$$\frac{a^2 + 12}{a^2 - 4} - \frac{a + 2}{a - 2} = \frac{a^2 + 12 - a^2 - 4a - 4}{(a - 2)(a + 2)} = \frac{-4(a - 2)}{(a - 2)(a + 2)} = -\frac{4}{a + 2} = -\frac{4}{4,31 \cdot 10^3 + 2} \approx -9,2764 \cdot 10^{-4}.$$

$$2) a = 3,78 \cdot 10^4; b = 2,43 \cdot 10^4$$

$$\frac{a + b}{a + 2b} : \left(\frac{a}{a - 2b} + \frac{b^2}{a^2 - 4b} \right) = \frac{a + b}{a + 2b} : \frac{a^2 + 2ab + b^2}{a^2 - 4b} = \frac{a + b}{a + 2b} \cdot \frac{(a - 2b)(a + 2b)}{(a + b)^2} = \frac{a - 2b}{a + b} = \frac{3,78 \cdot 10^4 - 2 \cdot 2,43 \cdot 10^4}{3,78 \cdot 10^4 + 4,23 \cdot 10^4} \approx -0,5843.$$

304.

$$y = 2,1 + \frac{1}{x}$$

1) при $x = 0,471$, $y \approx 4,2$;

2) при $x = 1,551$, $y \approx 2,7$;

3) при $x = 3,483$, $y \approx 2,4$;

4) при $x = 10,48$, $y \approx 2,2$.

305.

Калорийность суточного рациона для данного меню равна:
 $1,25 \cdot 86 + 0,5 \cdot 380 + 0,3 \cdot 236 + 0,25 \cdot 661 + 2 \cdot 310 + 1,5 \cdot 187 +$
 $+ 1,25 \cdot 241 + 332 + 19 + 2 \cdot 223 + 0,5 \cdot 190 + 1,5 \cdot 324 + 83 + 326 +$
 $+ 0,3 \cdot 236 = 1153,55 + 1473,75 + 965,8 = 3593,1$ (ккал).

Поэтому $3593,1 > 3000$. Данное меню соответствует уровню калорийности суточного рациона.

Квадратные корни

306.

1) если $S = 16 \text{ м}^2$, то $a = \sqrt{16} = 4 \text{ м}$. 2) если $S = 100 \text{ дм}^2$, то $a =$
 $= \sqrt{100} = 10 \text{ дм}$.

3) если $S = 0,64 \text{ км}^2$, то $a =$
 $= \sqrt{0,64} = 0,8 \text{ км}$.

4) если $S = \frac{36}{49} \text{ км}^2$, то $a =$
 $= \sqrt{\frac{36}{49}} = \frac{6}{7} \text{ км}$.

307.

$$\sqrt{81} = 9$$

$$\sqrt{64} = 8$$

$$\sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{0,16} = 0,4$$

$$\sqrt{0,25} = 0,5$$

$$\sqrt{1,44} = 1,2$$

$$\sqrt{4900} = 70$$

$$\sqrt{6400} = 80$$

308.

1) $\sqrt{16} = 4$

2) $\sqrt{25} = -5$

3) $\sqrt{100} = 10$

4) $\sqrt{0} = 0$

верно

неверно, т.к. $-5 < 0$

верно

верно

309.

1) $(\sqrt{4})^2 = 4$ 2) $(\sqrt{9})^2 = 9$ 3) $\left(\sqrt{\frac{3}{12}}\right)^2 = \frac{3}{12}$ 4) $(\sqrt{0,25})^2 = 0,25$

310.

1) $3 + \sqrt{4} = 3 + 2 = 5$

2) $7 - \sqrt{25} = 7 - 5 = 2$

3) $\sqrt{16} - 9 = 4 - 9 = -5$

4) $4 \cdot \sqrt{0,01} = 4 \cdot 0,1 = 0,4$

5) $\frac{1}{3} \cdot \sqrt{0,81} = \frac{1}{3} \cdot 0,9 = 0,3$

6) $0,25 \cdot \sqrt{0,25} = 0,25 \cdot 0,5 = 0,125$

311.

1) $2^3 + 5\sqrt{16} = 8 + 5 \cdot 4 = 8 + 20 = 28$

2) $3\sqrt{121} - 2\sqrt{144} = 3 \cdot 11 - 2 \cdot 12 = 33 - 24 = 9$

3) $2\sqrt{3 \cdot 27} - 2\sqrt{2 \cdot 18} = 2 \cdot 9 - 6 \cdot 6 = 18 - 36 = -18$

4) $\sqrt{2^2 + 3 \cdot 7} = \sqrt{4 + 21} = \sqrt{25} = 5$; 5) $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$

6) $\sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{(17-15)(17+15)} = \sqrt{2 \cdot 32} = \sqrt{64} = 8$

312.

1) $3\sqrt{10-2a}$. При $a = -3$, получаем $3\sqrt{10+6} = 4 \cdot 3 = 12$;

при $a = 3$, получаем $3\sqrt{10-6} = 3 \cdot 2 = 6$;

при $a = 5$, получаем $3\sqrt{10-10} = 3 \cdot 0 = 0$.

2) $5\sqrt{6x-2}$

при $x = 1$, получаем $5\sqrt{6-2} = 5 \cdot 2 = 10$;

при $x = \frac{1}{3}$, получаем $5\sqrt{2-2} = 5 \cdot 0 = 0$;

при $x = 3$, получаем $5\sqrt{18-2} = 5 \cdot 4 = 20$.

313.

1) $\sqrt{2a}$, $2a \geq 0$, $a \geq 0$

2) $\sqrt{-a}$, $-a \geq 0$, $a \leq 0$

3) $\sqrt{2-a}$, $2-a \geq 0$; $a \leq 2$

4) $\sqrt{3+a}$, $3+a \geq 0$, $a \geq -3$

314.

1) $\sqrt{x} = 2$; $x = 2^2$; $x = 4$

2) $\sqrt{x} = 10$; $x = 10^2$; $x = 100$

315.

1) $\sqrt{\frac{16}{25}}$ и $\sqrt{\frac{9}{16}}$; $\sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = \frac{16}{20}$ $\rightarrow \frac{16}{20} > \frac{15}{20}$, $\sqrt{\frac{16}{25}} > \sqrt{\frac{9}{16}}$
 $\sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4} = \frac{15}{20}$

324 – 326.

Вычисляются на калькуляторе.

327.

- 1) $\sqrt{5^2} = 5$ 2) $\sqrt{(-5)^2} = 5$ 3) $\sqrt{(-5)^2} = -5$ 4) $\sqrt{(-5)^2} = |-5|$
 верно верно не верно, т.к. $-5 < 0$ верно

328.

$$\sqrt{x^2}$$

- 1) $x = 1$, то $\sqrt{1^2} = 1$; 2) $x = 2$, то $\sqrt{2^2} = 2$
 3) $x = 0$, то $\sqrt{0^2} = 0$; 4) $x = 2$, то $\sqrt{(-2)^2} = |-2| = 2$

329.

- 1) $\sqrt{3^6} = 3^3 = 27$ 2) $\sqrt{2^8} = 2^4 = 16$ 3) $\sqrt{5^4} = 5^2 = 25$
 4) $\sqrt{11^4} = 11^2 = 121$ 5) $\sqrt{(-3)^4} = (-3)^2 = 9$ 6) $\sqrt{(-5)^6} = |(-5)^3| = 125$

330.

- 1) $\sqrt{n^8} = n^4$ 2) $\sqrt{x^{12}} = x^6$ 3) $\sqrt{a^{14}} = |a^7| = a^7; (a > 0)$
 4) $\sqrt{b^6} = |b^3| = \begin{cases} -b^3, & \text{если } b \leq 0 \\ b^3, & \text{если } b \geq 0 \end{cases}$

331.

$$\sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1|$$

- 1) при $x = 5$, получаем $|5 - 1| = 4$ 2) при $x = 1$, получаем $|1 - 1| = 0$
 3) при $x = 0$, получаем $|0 - 1| = 1$ 4) при $x = -5$, получаем $|-5 - 1| = 6$

332.

- 1) $4 > \sqrt{15}$, т.к. $4 = \sqrt{16}$, а $16 > 15$
 2) $2,7$ и $\sqrt{7}$; $2,7 = \sqrt{7,29}$, т.к. $7,29 > 7$, то $2,7 > \sqrt{7}$
 3) $\sqrt{3,26}$ и $1,8$; $1,8 = \sqrt{3,24}$, т.к. $3,26 > 3,24$, то $\sqrt{3,26} > 1,8$
 4) $\sqrt{18,49}$ и $4,3$; $4,3 = \sqrt{18,49}$, значит, $\sqrt{18,49} = 4,3$

333.

- 1) $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$, значит $4 < \sqrt{17} < 5$
 2) $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$, значит $3 < \sqrt{10} < 4$

$$3) \sqrt{9,61} < \sqrt{10} < \sqrt{10,24}, \text{ значит } 3,1 < \sqrt{10} < 3,2$$

$$4) \sqrt{37,21} < \sqrt{38} < \sqrt{38,44}, \text{ значит } 6,1 < \sqrt{38} < 6,2$$

334.

$$1) \sqrt{36} < \sqrt{39} < \sqrt{49}; 6 < \sqrt{39} < 7 \quad 2) 144 < \sqrt{160} < 169; 12 < \sqrt{160} < 13$$

$$3) 0 < \sqrt{0,9} < 1 \quad 4) \sqrt{4} < \sqrt{8,7} < \sqrt{9}; 2 < \sqrt{8,9} < 3$$

335.

$$1) \sqrt{(4-\sqrt{5})^2} = |4-\sqrt{5}| = 4-\sqrt{5} \quad 2) \sqrt{(\sqrt{5}-2)^2} = |\sqrt{5}-2| = \sqrt{5}-2$$

$$3) \sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} = |\sqrt{3}-2| = 2-\sqrt{3} \quad 4) \sqrt{(\sqrt{15}-4)^2} = |\sqrt{15}-4| = 4-\sqrt{15}$$

336.

$$1) \sqrt{(x-5)^2} = |x-5| = x-5, \text{ т.к. } x \geq 5$$

$$2) \sqrt{(a+3)^2} = |a+3| = -a-3, \text{ т.к. } a < -3$$

$$3) \sqrt{1+4k+4k^2} = \sqrt{(1+2k)^2} = |1+2k| = 1+2k, \text{ т.к. } k \geq -\frac{1}{2}$$

$$4) \sqrt{a^2-6ab+9b^2} = \sqrt{(a-3b)^2} = |a-3b| = 3b-a, \text{ т.к. } a < 3b$$

337.

$$1) a+5-\sqrt{(a-5)^2} = 2a; a+5-|a-5| = 2a, \text{ т.к. } a \leq 5, \text{ то } |a-5| = 5-a.$$

$$\text{Отсюда } a+5-|a-5| = a+5-5+a = 2a$$

$$2) x+y+\sqrt{(x-y)^2} = x+y+|x-y| = \begin{cases} 2x, & \text{если } x \geq y \\ 2y, & \text{если } x < y \end{cases}$$

338.

$$1) \sqrt{(x-2)^2} = x-2; |x-2| = x-2 \quad 2) \sqrt{(x-2)^2} = 2-x; |x-2| = 2-x$$

Равенство верно если:

$$x-2 \geq 0; x \geq 2$$

Ответ: $x \geq 2$

Равенство верно если:

$$x-2 \leq 0; x \leq 2$$

Ответ: $x \leq 2$

339.

Вычисляется на калькуляторе.

340.

$$1) \sqrt{49 \cdot 25} = 7 \cdot 5 = 35;$$

$$2) \sqrt{0,01 \cdot 169} = 0,1 \cdot 13 = 1,3$$

$$3) \sqrt{625 \cdot 9 \cdot 36} = 25 \cdot 3 \cdot 6 = 450;$$

$$4) \sqrt{256 \cdot 0,25 \cdot 81} = 16 \cdot 0,5 \cdot 9 = 72$$

341.

1) $\sqrt{8 \cdot 50} = \sqrt{400} = 20$; 2) $\sqrt{32 \cdot 50} = \sqrt{16 \cdot 100} = 40$
3) $\sqrt{108 \cdot 27} = \sqrt{36 \cdot 81} = 6 \cdot 9 = 54$; 4) $\sqrt{27 \cdot 12} = \sqrt{81 \cdot 4} = 9 \cdot 2 = 18$

342.

1) $\sqrt{3136} = \sqrt{196 \cdot 16} = 14 \cdot 4 = 56$; 2) $\sqrt{6084} = \sqrt{169 \cdot 9 \cdot 4} = 13 \cdot 3 \cdot 2 = 78$
3) $\sqrt{4356} = \sqrt{4 \cdot 9 \cdot 121} = 2 \cdot 3 \cdot 11 = 66$; 4) $\sqrt{1764} = \sqrt{441 \cdot 4} = 21 \cdot 2 = 42$

343.

1) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32} = \sqrt{64} = 8$; 2) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{90} = \sqrt{900} = 30$; 3) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{7} \cdot \sqrt{21} = 21$;
4) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{22} \cdot \sqrt{11} = 22$; 5) $\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{3} = 1$; 6) $\sqrt{\frac{2}{5}} \cdot \sqrt{\frac{5}{7}} \cdot \sqrt{\frac{7}{8}} = \frac{1}{2}$.

344.

1) $\sqrt{113^2 - 112^2} = \sqrt{(113 - 112)(113 + 112)} = \sqrt{225} = 15$
2) $\sqrt{82^2 - 18^2} = \sqrt{(82 - 18)(82 + 18)} = \sqrt{64 \cdot 100} = 8 \cdot 10 = 80$
3) $\sqrt{65^2 - 63^2} = \sqrt{(65 - 63)(65 + 63)} = \sqrt{2 \cdot 128} = \sqrt{4 \cdot 64} = 2 \cdot 8 = 16$
4) $\sqrt{313^2 - 312^2} = \sqrt{(313 - 312)(313 + 312)} = \sqrt{1 \cdot 625} = 25$

345.

1) $\sqrt{5^4 \cdot 3^2} = 5^2 \cdot 3 = 25 \cdot 3 = 75$ 2) $\sqrt{(-5)^6 \cdot (0,1)^2} = 5^3 \cdot 0,1 = 12,5$
3) $\sqrt{7^4 \cdot 2^6} = 7^2 \cdot 2^3 = 49 \cdot 8 = 392$ 4) $\sqrt{12^2 \cdot 3^4} = 12 \cdot 3^2 = 12 \cdot 9 = 108$

346.

1) $(\sqrt{8} + \sqrt{2})^2 = 8 + 2\sqrt{16} + 2 = 10 + 8 = 18$
2) $(\sqrt{7} - \sqrt{28})^2 = 7 - 2\sqrt{196} + 28 = 35 - 28 = 7$
3) $(\sqrt{7} + \sqrt{6})(\sqrt{7} - \sqrt{6}) = 7 - 6 = 1$; 4) $(5\sqrt{2} + 2\sqrt{5})(5\sqrt{2} - 2\sqrt{5}) = 50 - 20 = 30$.

347.

1) $\sqrt{16x} = 4\sqrt{x}$; 2) $\sqrt{2x^2} = |x|\sqrt{2} = x\sqrt{2}$
3) $\sqrt{5a^4} = a^2\sqrt{5}$; 4) $\sqrt{3a^6} = a^3\sqrt{3}$

348.

1) $\sqrt{8y} = 2\sqrt{2y}$ 2) $\sqrt{75a^2} = 5a\sqrt{3}$ 3) $\sqrt{7m^8} = m^4\sqrt{7}$ 4) $\sqrt{50a^3} = 5a\sqrt{2a}$

349.

1) $3\sqrt{20} - \sqrt{5} = 6\sqrt{5} - \sqrt{5} = 5\sqrt{5}$; 2) $\frac{1}{3}\sqrt{18}\sqrt{2} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$;

3) $2\sqrt{27} - \sqrt{12} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$;

4) $2\sqrt{20} - 2\sqrt{45} + \frac{1}{4}\sqrt{16} = 4\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + 1 = 1 - 2\sqrt{5}$;

5) $5\sqrt{8} + \frac{1}{2}\sqrt{2} - 2\sqrt{18} = 10\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} - 6\sqrt{2} = 4,5\sqrt{2}$;

6) $3\sqrt{48} - \sqrt{75} + \frac{1}{7}\sqrt{147} = 12\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + \sqrt{3} = 8\sqrt{3}$.

350.

1) $2\sqrt{2} = \sqrt{8}$ 2) $3\sqrt{3} = \sqrt{27}$ 3) $2\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}\sqrt{28} = \sqrt{2} + \sqrt{7}$ 4) $10\sqrt{0,03} = \sqrt{3}$

351.

1) $a\sqrt{a} = \sqrt{a^3}$ 2) $a\sqrt{2} = \sqrt{2a^2}$ 3) $a\sqrt{\frac{1}{a}} = \sqrt{a}$ 4) $\frac{1}{x^2}\sqrt{3x^5} = \sqrt{3x}$

352.

1) $2\sqrt{3} < 3\sqrt{2}$; $\frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}, \sqrt{12} < \sqrt{18}$, ПОЭТОМУ, $2\sqrt{3} < 3\sqrt{2}$

2) $2\sqrt{40} < 4\sqrt{10}$; $\frac{2\sqrt{40}}{4\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{160}}{\sqrt{160}} = \sqrt{160}$, ПОЭТОМУ, $2\sqrt{40} = 4\sqrt{10}$

3) $4\sqrt{8} > 2\sqrt{18}$; $\frac{4\sqrt{8}}{2\sqrt{18}} = \frac{8\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{4}{3} > 1$, ПОЭТОМУ, $4\sqrt{8} > 2\sqrt{18}$

4) $2\sqrt{45} < 4\sqrt{20}$; $\frac{2\sqrt{45}}{4\sqrt{20}} = \frac{6\sqrt{5}}{8\sqrt{5}} = \frac{3}{4} < 1$, ПОЭТОМУ, $2\sqrt{45} < 4\sqrt{20}$

353.

1) $b\sqrt{\frac{a}{b}} + a\sqrt{\frac{b}{a}} = \sqrt{ab} + \sqrt{ab} = 2\sqrt{ab}$, $a > 0, b > 0$

2) $\frac{2}{3}\sqrt{9x^3} + 6x\sqrt{\frac{x}{4}} - x^2\sqrt{\frac{1}{x}} = 2x\sqrt{x} + 3x\sqrt{x} - x\sqrt{x} = 4x\sqrt{x}$, $x > 0$.

354.

1) $(\sqrt{5} - \sqrt{45})^2 - (\sqrt{13} + \sqrt{11})(\sqrt{11} - \sqrt{13}) = 5 - 2\sqrt{25 \cdot 9} + 45 - 11 + 13 = 63 - 41 = 22$

2) $(\sqrt{11} - \sqrt{7})(\sqrt{7} + \sqrt{11}) - (\sqrt{12} - \sqrt{3})^2 = 11 - 7 - (12 - 2\sqrt{36} + 3) = 4 - 15 + 12 = 1$

355.

$$1) \frac{1}{2}\sqrt{128} + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{72} = 4\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 12\sqrt{2} = 19\sqrt{2}$$

$$2) 3\sqrt{45} - \sqrt{125} + \sqrt{80} = 9\sqrt{5} - 5\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$$

$$3) -\frac{2}{3}\sqrt{27} + \frac{1}{5}\sqrt{300} + 5\sqrt{3} = -2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

$$4) 2\sqrt{8} + 0,5\sqrt{32} - \frac{1}{3}\sqrt{18} = 4\sqrt{2} + 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

356.

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

$$= x^2\sqrt{x} + x\sqrt{x} - x\sqrt{x} + x^2\sqrt{x} = 2x^2\sqrt{x}$$

$$2) 3\sqrt{0,04a^3b^3} - 2\sqrt{0,25a^3b^3} + 4\sqrt{\frac{1}{16}a^3b^3} =$$

$$= 3 \cdot 0,2\sqrt{a^3b^3} - 2 \cdot 0,5b\sqrt{a^3b^3} + 4 \cdot \frac{1}{4}\sqrt{a^3b^3} =$$

$$= 0,6\sqrt{a^3b^3} - b\sqrt{a^3b^3} + \sqrt{a^3b^3} = (1,6 - b)ab\sqrt{ab}$$

357.

$$1) 25 - a = (5 - \sqrt{a})(5 + \sqrt{a}) \quad 2) b - 16 = (\sqrt{b} - 4)(\sqrt{b} + 4)$$

$$3) 0,01 - a = (0,1 - \sqrt{a})(0,1 + \sqrt{a}) \quad 4) b - \frac{9}{49} = \left(\sqrt{b} - \frac{3}{7}\right)\left(\sqrt{b} + \frac{3}{7}\right)$$

358.

$$1) \frac{25 - a}{5 + \sqrt{a}} = \frac{(5 - \sqrt{a})(5 + \sqrt{a})}{5 + \sqrt{a}} = 5 - \sqrt{a};$$

$$2) \frac{b - 16}{4 + \sqrt{b}} = \frac{(\sqrt{b} - 4)(\sqrt{b} + 4)}{\sqrt{b} + 4} = \sqrt{b} - 4;$$

$$3) \frac{0,49 - a}{\sqrt{a} + 0,7} = \frac{(0,7 - \sqrt{a})(0,7 + \sqrt{a})}{0,7 + \sqrt{a}} = 0,7 - \sqrt{a};$$

$$4) \frac{0,81 - b}{0,9 + \sqrt{b}} = \frac{(0,9 - \sqrt{b})(0,9 + \sqrt{b})}{(0,9 + \sqrt{b})} = 0,9 - \sqrt{b}.$$

359.

Вычисление на калькуляторе.

360.

$$\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-b}} = \sqrt{a+\sqrt{b}} + \sqrt{a-\sqrt{b}}, \quad a \geq \sqrt{b}, \quad b \geq 0$$

Выражение $2a+2\sqrt{a^2-b}$ является полным квадратом. Действительно: $(\sqrt{a+\sqrt{b}} + \sqrt{a-\sqrt{b}})^2 = a + \sqrt{b} + a - \sqrt{b} +$

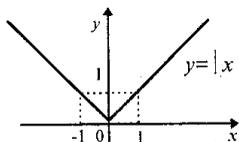
$$+ 2\sqrt{(a+\sqrt{b})(a-\sqrt{b})} = 2a + 2\sqrt{a^2-b}. \quad \text{Значит,}$$

$$\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-b}} = \sqrt{(\sqrt{a+\sqrt{b}} + \sqrt{a-\sqrt{b}})^2} = \sqrt{a+\sqrt{b}} + \sqrt{a-\sqrt{b}}, \quad \text{ч.т.д.}$$

361.

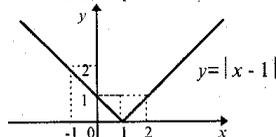
$$1) y = \sqrt{x^2}$$

$$y = |x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0 \\ -x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$



$$2) y = \sqrt{(x-1)^2}$$

$$y = |x-1| = \begin{cases} x-1, & \text{если } x \geq 1 \\ 1-x, & \text{если } x < 1 \end{cases}$$



362.

$$1) \sqrt{\frac{9}{100}} = 0,3$$

$$2) \sqrt{\frac{100}{49}} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$$

$$3) \sqrt{3\frac{1}{16}} = \sqrt{\frac{49}{16}} = \frac{7}{4} = 1,75$$

$$4) \sqrt{5\frac{4}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$$

363.

$$1) \sqrt{\frac{4}{9}} + \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1$$

$$2) 5\sqrt{\frac{1}{25}} - 3\sqrt{\frac{1}{9}} = 5 \cdot \frac{1}{5} - 3 \cdot \frac{1}{3} = 1 - 1 = 0$$

$$3) \sqrt{\frac{25}{64}} + \sqrt{\frac{49}{144}} = \frac{5}{8} + \frac{7}{12} = \frac{29}{24} = 1\frac{5}{24}$$

$$4) \sqrt{\frac{16}{81}} - \sqrt{\frac{169}{225}} = \frac{4}{9} - \frac{13}{15} = -\frac{19}{45}$$

364.

$$1) \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{27}{3}} = \sqrt{9} = 3;$$

$$2) \frac{\sqrt{128}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{128}{8}} = \sqrt{16} = 4;$$

$$3) \frac{4\sqrt{40}}{\sqrt{10}} = 4 \cdot \sqrt{\frac{40}{10}} = 4 \cdot 2 = 8;$$

$$4) \frac{20\sqrt{18}}{5\sqrt{2}} = 4 \cdot \sqrt{\frac{18}{2}} = 12.$$

365.

$$1) \sqrt{\frac{64 \cdot 49}{196 \cdot 324}} = \frac{8 \cdot 7}{14 \cdot 18} = \frac{2}{9}; \quad 2) \sqrt{5 \frac{4}{9} \cdot 11 \frac{14}{25}} = \sqrt{\frac{49 \cdot 289}{9 \cdot 25}} = \frac{7 \cdot 17}{3 \cdot 5} = 7 \frac{14}{15}$$
$$3) \sqrt{\frac{9}{16} \cdot \frac{4}{81} \cdot \frac{36}{169}} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 6}{4 \cdot 9 \cdot 13} = \frac{1}{13}; \quad 4) \sqrt{\frac{9}{16} \cdot 5^2} = \frac{3}{4} \cdot 5 = 3 \frac{3}{4}$$

366.

$$1) \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{5}\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}; \quad 2) \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$
$$3) \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = \frac{2+\sqrt{3}}{4-3} = 2+\sqrt{3}$$
$$4) \frac{1}{3+\sqrt{2}} = \frac{3-\sqrt{2}}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})} = \frac{3-\sqrt{2}}{9-2} = \frac{3-\sqrt{2}}{7}$$
$$5) \frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} = \frac{4(\sqrt{7}+\sqrt{3})}{7-3} = \sqrt{7}+\sqrt{3}; \quad 6) \frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} = \frac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})}{5-2} = \sqrt{5}-\sqrt{2}$$
$$7) \frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} = \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{7})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{7})(\sqrt{5}-\sqrt{7})} = \frac{5-2\sqrt{35}+7}{5-7} = \frac{2(6-\sqrt{35})}{-2} = \sqrt{35}-6$$
$$8) \frac{\sqrt{10}+\sqrt{8}}{\sqrt{10}-\sqrt{8}} = \frac{(\sqrt{10}+\sqrt{8})^2}{(\sqrt{10}-\sqrt{8})(\sqrt{10}+\sqrt{8})} = \frac{10+2\sqrt{80}+8}{10-8} = \frac{2(9+\sqrt{80})}{2} = 9+4\sqrt{5}$$

367. Вычисляется на калькуляторе.

368.

$$S = 72 \text{ см}^2, S = 2 \text{ см}^2; \quad \frac{a_1}{a_2} = \frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{72}{2}} = \sqrt{36} = 6$$

Ответ: в 6 раз больше.

369.

$$1) \sqrt{\frac{25a^6}{49}} = \frac{5|a^3|}{7} = \begin{cases} \frac{5a^3}{7}, & \text{если } a \geq 0 \\ -\frac{5a^3}{7}, & \text{если } a < 0 \end{cases}; \quad 2) \sqrt{\frac{121x^4}{64}} = \frac{11x^2}{8}$$

$$3) \sqrt{\frac{1}{4a^2}} = \begin{cases} \frac{1}{2a}, & \text{при } a > 0 \\ -\frac{1}{2a}, & \text{при } a < 0 \end{cases}; \quad 4) \sqrt{\frac{400}{a^2}} = \frac{20}{|a|} = \frac{-20}{a}, \text{ т.к. } a < 0.$$

370.

$$1) (x-3)\sqrt{\frac{1}{x^2-6x+9}} = (x-3) \cdot \frac{1}{|x-3|} \quad 2) (2-a)\sqrt{\frac{1}{a^2-4a+4}} = (2-a) \cdot \frac{1}{|a-2|}$$

$$\text{при } x > 3, \text{ получаем } \frac{x-3}{x-3} = 1 \quad \text{при } a > 2, \text{ получаем } \frac{2-a}{a-2} = -1$$

$$\text{при } x < 3, \text{ получаем } \frac{x-3}{3-x} = -1 \quad \text{при } a < 2, \text{ получаем } \frac{2-a}{2-a} = 1$$

371.

$$1) \frac{3}{2+\sqrt{6}} + \frac{3}{2-\sqrt{6}} = \frac{3(2-\sqrt{6})+3(2+\sqrt{6})}{(2+\sqrt{6})(2-\sqrt{6})} = \frac{12}{4-6} = -6$$

$$2) \frac{5}{3-\sqrt{11}} + \frac{5}{3+\sqrt{11}} = \frac{5(3+\sqrt{11})+5(3-\sqrt{11})}{(3-\sqrt{11})(3+\sqrt{11})} = \frac{30}{9-11} = -15$$

$$3) \frac{2}{\sqrt{11}-3} - \frac{7}{\sqrt{11}-2} = \frac{2(\sqrt{11}+3)}{11-9} - \frac{7(\sqrt{11}+2)}{11-4} = \sqrt{11}+3-\sqrt{11}-2=1$$

$$4) \frac{3}{3+\sqrt{6}} + \frac{2}{2+\sqrt{6}} = \frac{3(3-\sqrt{6})}{9-6} + \frac{2(2-\sqrt{6})}{4-6} = 3-\sqrt{6}-2+\sqrt{6}=1$$

$$5) \frac{3}{\sqrt{7}-2} - \frac{2}{\sqrt{7}+3} - \sqrt{7} = \frac{3(\sqrt{7}+2)}{7-4} - \frac{2(\sqrt{7}-3)}{7-9} - 2\sqrt{7} = \\ = \sqrt{7}+2+\sqrt{7}-3-2\sqrt{7} = -1$$

$$6) \frac{1}{3-\sqrt{5}} + \frac{1}{2-\sqrt{5}} + \frac{3\sqrt{5}}{4} = \frac{3+\sqrt{5}}{9-5} + \frac{2+\sqrt{5}}{4-5} + \frac{3\sqrt{5}}{4} = \\ = \frac{3}{4} + \frac{\sqrt{5}}{4} - 2 - \sqrt{5} + \frac{3\sqrt{5}}{4} = -1\frac{1}{4}$$

372.

$$\text{Нужно доказать, что } \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} \right) \geq 1$$

Правая часть неравенства – это среднее арифметическое $\sqrt{\frac{a}{b}}$ и

$\sqrt{\frac{b}{a}}$, а левая – это среднее геометрическое (т.к. $\sqrt{\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a}} = 1$). Значит

данное неравенство есть прямое следствие из неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим.

373.

$$1) \frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \sqrt{b} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})} - \sqrt{b} = \sqrt{a}$$

$$2) 2(\sqrt{x}+\sqrt{y}) - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} = 2\sqrt{x}+2\sqrt{y} - \frac{(\sqrt{x}-\sqrt{y})(\sqrt{x}+\sqrt{y})}{(\sqrt{x}+\sqrt{y})} =$$
$$= 2\sqrt{x}+2\sqrt{y}-\sqrt{x}+\sqrt{y} = \sqrt{x}+3\sqrt{y}$$

375.

1) Доказать:

$$\sqrt{ab} \geq \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$$

при $a > 0, b > 0$

$$\sqrt{ab} - \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} = \sqrt{ab} - \frac{2ab}{a+b} =$$
$$= \frac{\sqrt{ab} \cdot (a+b) - 2ab}{a+b} = \frac{\sqrt{ab}(a-2\sqrt{ab}+b)}{a+b} = \frac{\sqrt{ab} \cdot (\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{a+b} \geq 0,$$

т.к. $a+b > 0, \sqrt{ab} > 0, (\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \geq 0$.

$$\text{Значит, } \sqrt{ab} \geq \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$$

2) Доказать:

$$\sqrt{\frac{a^2}{b}} + \sqrt{\frac{b^2}{a}} \geq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

при $a > 0, b > 0$

$$\sqrt{\frac{a^2}{b}} + \sqrt{\frac{b^2}{a}} - (\sqrt{a} + \sqrt{b}) = \frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b} - a\sqrt{b} - b\sqrt{a}}{\sqrt{ab}} =$$
$$\frac{\sqrt{a}(a-b) + \sqrt{b}(b-a)}{\sqrt{ab}} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(a-b)}{\sqrt{ab}} = \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \cdot (\sqrt{a}+\sqrt{b})}{\sqrt{ab}},$$

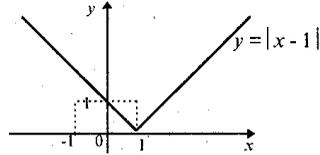
т.к. $(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 > 0, \sqrt{a}+\sqrt{b} > 0, \sqrt{ab} > 0$.

$$\text{Значит, } \sqrt{\frac{a^2}{b}} + \sqrt{\frac{b^2}{a}} \geq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

376.

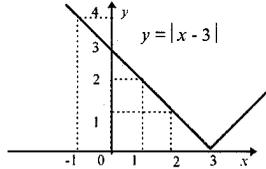
$$1) y = \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2}$$

$$y = |x-1| = \begin{cases} x-1, & \text{если } x \geq 1 \\ 1-x, & \text{если } x < 1 \end{cases}$$



$$2) y = \sqrt{x^2 - 6x + 9} = \sqrt{(x-3)^2}$$

$$y = |x-3| = \begin{cases} x-3, & \text{если } x \geq 3 \\ 3-x, & \text{если } x < 3 \end{cases}$$



377.

$$1) (\sqrt{3})^2 = 3 \quad 2) (\sqrt{0,1})^2 = 0,1 \quad 3) \left(\sqrt{\frac{5}{12}}\right)^2 = \frac{5}{12} \quad 4) \left(\sqrt{3\frac{1}{3}}\right)^2 = 3\frac{1}{3}$$

378.

$$1) \sqrt{17} < \sqrt{82} \quad 2) \sqrt{0,2} < \sqrt{0,3} \quad 3) 3 < \sqrt{10}, \quad 4) 5 > \sqrt{24}, \text{ т.к.}$$

$$\text{т.к. } 3 = \sqrt{9} \quad 5 = \sqrt{25}$$

379.

$$1) \sqrt{21 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8} = \sqrt{3 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 4} = 3 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 = 84$$

$$2) \sqrt{72 \cdot 6 \cdot 45 \cdot 15} = \sqrt{9 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 3} = 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 9 = 540$$

$$3) \sqrt{225 \cdot 0,16 \cdot 400} = 15 \cdot 0,4 \cdot 20 = 120; \quad 4) \sqrt{900 \cdot 25 \cdot 1,69} = 30 \cdot 5 \cdot 1,3 = 195$$

380.

$$1) \sqrt{7} \cdot \sqrt{63} = \sqrt{7 \cdot 7 \cdot 9} = 7 \cdot 3 = 21; \quad 2) \sqrt{8} \cdot \sqrt{98} = \sqrt{4 \cdot 2 \cdot 49 \cdot 2} = 2 \cdot 2 \cdot 7 = 28$$

$$3) \sqrt{75} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{25 \cdot 3 \cdot 3} = 5 \cdot 3 = 15; \quad 4) \sqrt{10} \cdot \sqrt{40} = \sqrt{400} = 20$$

381.

$$1) \frac{4\sqrt{72}}{3\sqrt{8}} = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{72}{8}} = \frac{4}{3} \cdot 3 = 4; \quad 2) \frac{2\sqrt{63}}{\sqrt{28}} = 2\sqrt{\frac{63}{28}} = 2\sqrt{\frac{9}{4}} = 3$$

$$3) \frac{2\sqrt{45}}{\sqrt{80}} = 2\sqrt{\frac{45}{80}} = 2\sqrt{\frac{9}{16}} = 1,5; \quad 4) \frac{4\sqrt{99}}{9\sqrt{44}} = \frac{4}{9} \sqrt{\frac{99}{44}} = \frac{4}{9} \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{2}{3}$$

382.

$$1) \sqrt{2^8} = 2^4 = 16; \quad 2) \sqrt{3^6} = 3^3 = 27; \quad 3) \sqrt{5^4} = 5^2 = 25$$

$$4) \sqrt{6^6} = 6^3 = 216; \quad 5) \sqrt{(-3)^6} = |-3^3| = 27; \quad 6) \sqrt{(-7)^4} = |-7^2| = 49$$

383.

$$1) 3\sqrt{20} + \sqrt{28} + \sqrt{45} - \sqrt{63} = 6\sqrt{5} + 2\sqrt{7} + 3\sqrt{5} - 3\sqrt{7} = 9\sqrt{5} - \sqrt{7}$$

$$2) \left(2\sqrt{\frac{2}{3}} - 8\sqrt{\frac{3}{8}} + 3\sqrt{\frac{3}{2}} \right) \cdot 3\sqrt{\frac{3}{2}} = 6 - 24\frac{3}{4} + 9\frac{3}{2} = 1,5$$

$$3) (6\sqrt{45} - 3\sqrt{20} + 9\sqrt{80}) : (3\sqrt{5}) = (18\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + 36\sqrt{5}) : 3\sqrt{5} = 6 - 2 + 12 = 16.$$

$$4) (7\sqrt{8} - 14\sqrt{18} + 0,7\sqrt{12}) : (7\sqrt{2}) = (14\sqrt{2} - 42\sqrt{2} + 1,4\sqrt{3}) : 7\sqrt{2} = (-28\sqrt{2} + 1,4\sqrt{3}) : 7\sqrt{2} = -4 + 0,2\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = -4 + 0,1\sqrt{6}$$

$$5) \frac{5}{1+\sqrt{6}} + \frac{6}{3+\sqrt{6}} = \frac{5(1-\sqrt{6})}{1-6} + \frac{6(3-\sqrt{6})}{9-6} = \sqrt{6} - 1 + 2(3-\sqrt{6}) = \sqrt{6} - 1 + 6 - 2\sqrt{6} = 5 - \sqrt{6}$$

$$6) \frac{6}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{6(\sqrt{2}+\sqrt{3}) - 4(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = \frac{2\sqrt{2} + 10\sqrt{3}}{2-3} = -2\sqrt{2} - 10\sqrt{3}$$

384.

$$1) \frac{5a^2 - 35}{a - \sqrt{7}} = \frac{5 \cdot (a^2 - 7)}{a - \sqrt{7}} = \frac{5(a - \sqrt{7})(a + \sqrt{7})}{a - \sqrt{7}} = 5(a + \sqrt{7})$$

$$2) \frac{x^3 - 3x}{x + \sqrt{3}} = \frac{x(x-3)}{x + \sqrt{3}} = \frac{x(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})}{x + \sqrt{3}} = x(x-\sqrt{3})$$

$$3) \frac{5x - 5\sqrt{3}}{3 - x^2} = \frac{5(x - \sqrt{3})}{(\sqrt{3} - x)(\sqrt{3} + x)} = -\frac{5}{x + \sqrt{3}}$$

$$4) \frac{4\sqrt{a} + \sqrt{b}}{b - 16a} = \frac{4\sqrt{a} + \sqrt{b}}{(\sqrt{b} - 4\sqrt{a})(\sqrt{b} + 4\sqrt{a})} = \frac{1}{\sqrt{b} - 4\sqrt{a}}$$

$$5) \frac{\sqrt{15} - 5}{\sqrt{6} - \sqrt{10}} = \frac{\sqrt{5}(\sqrt{3} - \sqrt{5})}{\sqrt{2}(\sqrt{3} - \sqrt{5})} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$6) \frac{9 - 2\sqrt{3}}{3\sqrt{6} - 2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}(3\sqrt{3} - 2)}{\sqrt{2}(3\sqrt{3} - 2)} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

385.

$$1) \sqrt{x-1} = 4$$

$$x - 1 = 16; x = 17$$

$$2) \sqrt{x+9} = 5$$

$$x + 9 = 25; x = 16$$

$$3) \sqrt{2(x-1)} = 2;$$

$$2(x-1) = 4; x-1 = 2; x = 3$$

$$4) \sqrt{2x-7} = 1$$

$$2x-7 = 1; x = 4$$

386.

$$1) |x-2| = x-2; x-2 \geq 0; x \geq 2 \quad 2) |3-x| = x-3; x-3 \geq 0; x \geq 3.$$

$$\text{Ответ: } x \geq 2$$

$$\text{Ответ: } x \geq 3$$

$$3) \sqrt{(x+3)^2} = x+3; x+3 \geq 0$$

$$|x+3| = x+3; x \geq -3$$

$$\text{Ответ: } x \geq -3$$

$$4) \sqrt{(5-2x)^2} = 2x-5; 2x-5 \geq 0$$

$$|5-2x| = 2x-5; x \geq 2,5.$$

$$\text{Ответ: } x \geq 2,5$$

387.

$$1) y = \sqrt{x^2-2x+1} + \sqrt{x^2-6x+9} = \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x-3)^2} = |x-1|$$

$$+ |x-3|$$

$$a) x < 1, y = 1 - x + 3 - x = 4 - 2x$$

$$б) 1 \leq x \leq 3, y = x - 1 + 3 - x = 2$$

$$в) x > 3, y = x - 1 + x - 3 = 4x - 4$$

$$2) y = \sqrt{a^2-4a+4} + \sqrt{a^2-10a+25} = \sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(a-5)^2} =$$

$$= |a-2| + |a-5|$$

$$a) a < 2, y = 2 - a + 5 - a = 7 - 2a; б) 2 \leq a \leq 5, y = a - 2 + 5 - a = 3$$

$$в) a > 5, y = a - 2 + a - 5 = 2a - 7$$

388.

$$2x^2 - 5ax + 2a^2, x = \sqrt{6} + \sqrt{5}, a = \sqrt{6} - \sqrt{5}$$

$$2(\sqrt{6} + \sqrt{5})^2 - 5(\sqrt{6} - \sqrt{5})(\sqrt{6} + \sqrt{5}) + 2(\sqrt{6} - \sqrt{5})^2 = 2(6 + 2\sqrt{30} + 5) -$$

$$- 5(6 - 5) + 2(6 - 2\sqrt{30} + 5) = 12 + 4\sqrt{30} + 10 - 5 + 12 - 4\sqrt{30} + 10 = 39$$

389.

$$1) \left(\sqrt{ab} - \frac{ab}{a + \sqrt{ab}} \right) : \frac{a^2b}{a-b} = \frac{a\sqrt{ab} + ab - ab}{\sqrt{a}(\sqrt{a} + \sqrt{b})} \cdot \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})}{a^2b} =$$

$$= \frac{\sqrt{ab} \cdot (\sqrt{a} - \sqrt{b})}{\sqrt{ab} \cdot a\sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a\sqrt{b}}$$

$$2) \left(\frac{a + \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} + \frac{a - \sqrt{b}}{a + \sqrt{b}} \right) \cdot \frac{a - \sqrt{b}}{a^2 + b} = \frac{(a^2 + 2a\sqrt{b} + b + a^2 - 2a\sqrt{b} + b)(a - \sqrt{b})}{(a - \sqrt{b})(a + \sqrt{b})(a^2 + b)} =$$

$$= \frac{2(a^2 + b)}{(a + \sqrt{b})(a^2 + b)} = \frac{2}{a + \sqrt{b}}$$

$$3) \left(\frac{c - \sqrt{d}}{c + \sqrt{d}} - \frac{c + \sqrt{d}}{c - \sqrt{d}} \right) : \frac{2c\sqrt{d}}{c + \sqrt{d}} = \frac{(c^2 - 2c\sqrt{d} + d - c^2 - 2c\sqrt{d} - d)}{(c + \sqrt{d})(c - \sqrt{d})} \cdot \frac{(c + \sqrt{d})}{2c\sqrt{d}} = \frac{-4c\sqrt{d}}{(c - \sqrt{d}) \cdot 2c\sqrt{d}} = \frac{-2}{c - \sqrt{d}} = \frac{2}{\sqrt{d} - c}$$

$$4) (2 + \sqrt{b}) \left(\frac{2}{\sqrt{b} + 2} - \frac{2}{2 - \sqrt{b}} + \frac{2b}{4 - b} \right) = (2 + \sqrt{b}) \frac{2(2 - \sqrt{b}) - 2(2 + \sqrt{b}) + 2b}{(2 - \sqrt{b})(2 + \sqrt{b})} =$$

$$= \frac{4 - 2\sqrt{b} - 4 - 2\sqrt{b} + 2b}{2 - \sqrt{b}} = \frac{2b - 4\sqrt{b}}{2 - \sqrt{b}} = \frac{2\sqrt{b}(\sqrt{b} - 2)}{2 - \sqrt{b}} = -2\sqrt{b}$$

390.

Если x и y данные числа, то

$$\begin{cases} x + y = \sqrt{14} & (x + y)^2 = 14 & x^2 + 2xy + y^2 = 14 \\ x - y = \sqrt{10} & (x - y)^2 = 10 & x^2 - 2xy + y^2 = 10 \end{cases}$$

$$\text{Имеем: } x^2 + 2xy + y^2 - (x^2 - 2xy + y^2) = 14 - 10$$

$$4xy = 4, xy = 1, \text{ ч.т.д.}$$

391.

$$1) \sqrt{xy} \cdot \left(\frac{x}{y} \sqrt{xy} - 2\sqrt{\frac{y}{x}} - \sqrt{\frac{1}{xy}} \right) = \frac{x}{y} \cdot xy - 2y - 1 = x^2 - 2y - 1$$

$$2) \left(\frac{a}{b} \sqrt{\frac{1}{ab}} - \frac{1}{b} \sqrt{\frac{a}{b}} - b \sqrt{\frac{b}{a}} \right) : \sqrt{ab} = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{ab} - \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b} - b \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{b^2} - \frac{1}{b^2} - \frac{b}{a} = -\frac{b}{a}$$

392.

$$1) \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{1(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{3 - 2} = \sqrt{3} + \sqrt{2}$$

$$2) \frac{2}{\sqrt{11} - \sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{11} + \sqrt{3})}{11 - 3} = \frac{\sqrt{11} + \sqrt{3}}{4}$$

$$3) \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{7} + \sqrt{5})(\sqrt{7} + \sqrt{5})}{(\sqrt{7} - \sqrt{5})(\sqrt{7} + \sqrt{5})} = \frac{7 + 2\sqrt{35} + 5}{7 - 5} = 6 + \sqrt{35}$$

$$4) \frac{5 - 4\sqrt{5}}{5\sqrt{3} - 9} = \frac{(5 - 4\sqrt{5})(5\sqrt{3} + 9)}{(5\sqrt{3} - 9)(5\sqrt{3} + 9)} = \frac{25\sqrt{3} + 45 - 60 - 36\sqrt{3}}{75 - 81} =$$

$$= \frac{15 + 11\sqrt{3}}{6}$$

393.

$$(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0; a - 2\sqrt{ab} + b \geq 0$$

$$a - \sqrt{ab} + b - \sqrt{ab} \geq 0; a - \sqrt{ab} + b \geq \sqrt{ab}, \quad \text{ч.т.д.}$$

397.

Т.к. $a, b > 0$, то $\frac{(a-b)^2}{ab} \geq 0$

$$\frac{a^2 - 2ab + b^2}{ab} \geq 0, \quad \frac{a^2 - 2ab + b^2 - 4ab}{ab} \geq 0,$$

$$\frac{(a+b)(a+b)}{ab} - 4 \geq 0, \quad (a+b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \geq 4, \quad \text{ч.т.д.}$$

398.

Если $a + b < 0$, то неравенство очевидно.

Рассмотрим случай $a + b \geq 0$. Заметим, что $\frac{-(a-b)^2}{4} \leq 0$

$$-\frac{(a^2 - 2ab + b^2)}{4} \leq 0, \quad \frac{a^2 + 2ab + b^2 - 2a^2 - 2b^2}{4} \leq 0,$$

$$\frac{(a+b)^2}{4} \leq \frac{a^2 + b^2}{2}, \quad \sqrt{\frac{(a+b)^2}{4}} \leq \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}},$$

$$\frac{|a+b|}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}, \quad \frac{a+b}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}$$

399.

$$1) y = \sqrt{x^2 - 8x + 16} + \sqrt{x^2 - 12x + 36} = \sqrt{(x-4)^2} + \sqrt{(x-6)^2} =$$

$$= |x-4| + |x-6|$$

при $x < 4$, $y = 4 - x + (-x) + 6 = 10 - 2x$

при $4 \leq x \leq 6$, $y = x - 4 + 6 - x = 2$; при $x > 6$, $y = x - 4 + x - 6 = 2x - 10$

$$2) y = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + \sqrt{9x^2 - 6x + 1} = |2x - 1| + |3x - 1|$$

при $x < \frac{1}{3}$, $y = 1 - 2x + 1 - 3x = 2 - 5x$

при $\frac{1}{3} \leq x \leq \frac{1}{2}$, $y = -2x + 1 - 1 + 3x = x$

при $x > \frac{1}{2}$, $y = 2x - 1 + 3x - 1 = 5x - 2$

400.

Т.к. $a, b \geq 0$, то $a + b < a + 2\sqrt{ab} + b$, $a + b < (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2$,
 $\sqrt{a+b} < \sqrt{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2}$; $\sqrt{a+b} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$.

Квадратные уравнения

401, 402. Устно.

403.

1) $2x^2 + 3x + 4 = 0$; 2) $-x^2 + 9 = 0$; 3) $x^2 - 5x = 0$; 4) $x^2 = 0$.

404.

1) $x(x-3) = 4$; $x^2 - 3x - 4 = 0$ 2) $(x-3)(x-1) = 12$; $x^2 - 4x - 9 = 0$
3) $3x(x-5) = x(x+1) - x^2$ 4) $7(x^2-1) = 2(x+2)(x-2)$
 $3x^2 - 15x = x^2 + x - x^2$ $7x^2 - 7 = 2(x^2 - 4)$
 $3x^2 - 16x = 0$ $5x^2 + 1 = 0$

405.

1) $x^2 - 9 = 0$; $x_1 = -3$ – корень
2) $x^2 - x = 0$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$ – корень
3) $x^2 + x - 6 = 0$; $x_1 = -3$ – корень
4) $(x-1)(x+2) = 0$; $x_1 = -2$; $x_2 = 1$ – корень
5) $x^2 - 5x + 4 = 0$; $x_1 = 1$ – корень
6) $(x+1)(x-3) = x$; ни одно из чисел.

406.

$x^2 = 36$. $x_1 = 6$; $x_2 = -6$, арифметический корень из 36: $\sqrt{36} = 6$.

407.

1) $x^2 = 1$	2) $x^2 = 9$	3) $x^2 = 16$
$x_{1,2} = \pm 1$	$x_{1,2} = \pm 3$	$x_{1,2} = \pm 4$
4) $x^2 = 25$	5) $x^2 = 100$	6) $x^2 = 0$
$x_{1,2} = \pm 5$	$x_{1,2} = \pm 10$	$x = 0$

408.

1) $x^2 = \frac{9}{16}$; $x_{1,2} = \pm \frac{3}{4}$;	2) $x^2 = \frac{16}{49}$; $x_{1,2} = \pm \frac{4}{7}$;
3) $x^2 = 1\frac{7}{9}$; $x_{1,2} = \pm \frac{4}{3}$;	4) $x^2 = 2\frac{1}{4}$; $x_{1,2} = \pm \frac{3}{2}$;
5) $x^2 = 5$; $x_{1,2} = \pm \sqrt{5}$;	6) $x^2 = 13$; $x_{1,2} = \pm \sqrt{13}$.

409.

1) $x^2 - 49 = 0$
 $x^2 = 49$

$x = +7$ или $x = -7$

2) $x^2 - 121 = 0$
 $x^2 = 121$

$x = +11$ или $x = -11$

3) $\frac{1}{3}x^2 = 0$

$x = 0$

4) $\frac{x^2}{5} = 0$; $x = 0$

5) $x^2 + 9 = 0$
 $x^2 = -9$ – нет корней

6) $x^2 + 12 = 0$
 $x^2 = -12$ – нет корней

410.

1) $x^2 - x = 0$

$x(x - 1) = 0$

$x = 0$ или $x = 1$

2) $x^2 + 2x = 0$

$x(x + 2) = 0$

$x = 0$ или $x = -2$

3) $3x^2 + 5x = 0$

$x(3x + 5) = 0$

$x = 0$ или $x = -1\frac{2}{3}$

4) $5x^2 - 3x = 0$

$x(5x - 3) = 0$

$x = 0$ или $x = \frac{3}{5}$

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

$(x - 2)^2 = 0$

$x = 2$

6) $x^2 + 6x + 9 = 0$

$(x + 3) = 0$

$x = -3$

412.

1) $(x - 2)(x^2 + 2x + 4) - x^2(x - 18) = 0$
 $x^3 - 8 - x^3 + 18x^2 = 0$

$18x^2 = 8$; $x^2 = \frac{4}{9}$

$x = \frac{2}{3}$ или $x = -\frac{2}{3}$

2) $(x + 1)(x^2 - x + 1) - x^2(x + 4) = 0$
 $x^3 + 1 - x^3 - 4x^2 = 0$

$4x^2 = 1$; $x^2 = \frac{1}{4}$

$x = \frac{1}{2}$ или $x = -\frac{1}{2}$

413.

Т.к. $\sqrt{x^2} = |x|$, то уравнения $x^2 = 4$ и $|x| = 2$ равносильны

414.

1) $x^2 + bx + 4 = 0$, $b = -4$ или $b = 4$

$x^2 - 4x + 4 = 0$;

$(x - 2)^2 = 0$; $x_1 = 2$

$x^2 + 4x + 4 = 0$

$(x + 2)^2 = 0$; $x_1 = -2$

2) $x^2 - bx + 9 = 0$, $b = -6$ или $b = 6$

$x^2 + 6x + 9 = 0$;

$(x + 3)^2 = 0$; $x = -3$

$x^2 - 6x + 9 = 0$;

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

3) $x^2 - 8x + b = 0$, $b = 16$; 4) $x^2 + \frac{2}{3}x + b = 0$, $b = \frac{1}{9}$

$x^2 - 8x + 16 = 0$

$x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = 0$; $\left(x + \frac{1}{3}\right)^2 = 0$; $x = -\frac{1}{3}$

$(x - 4)^2 = 0$; $x = 4$.

415.

1) $x^2 + 4x + 3 = 0$

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

$x + 2 = 1$ или $x + 2 = -1$

$x_1 = -1; x_2 = -3$

2) $x^2 + 3x + 2 = 0$

$x^2 + 3x + 2,25 - 0,25 = 0$

$(x - 1,5)^2 = 0,25; x + 1,5 = 0,5$

или $x + 1,5 = -0,5; x_1 = 1; x_2 = -2$

416.

$ax_0^2 + bx_0 + c = 0$, т.к. x_0 – корень уравнения

$ax^2 + bx + c = 0$, т.к. $c \neq 0$, то $x_0 \neq 0$

Доказательство:

Имеем: $a + \frac{b}{x_0} + \frac{c}{x_0^2} = 0$; $c \cdot \left(\frac{1}{x_0}\right)^2 + b \cdot \frac{1}{x_0} + a = 0$

Значит, $\frac{1}{x_0}$ – корень уравнения $cx^2 + bx + a = 0$.

417.

1) $x^2 = 0$

$x = 0$

4) $9x^2 = 81$

$x^2 = 9$

$x = +3$ или $x = -3$

7) $4x^2 = 81$

$x^2 = \frac{81}{4}; x = +\frac{9}{2}$ или $x = -\frac{9}{2}$

2) $3x^2 = 0$

$x = 0$

5) $4x^2 - 64 = 0$

$(2x - 8)(2x + 8) = 0$

$x = 4$ или $x = -4$

3) $5x^2 = 125$

$x^2 = 25; x = +5$ или $x = -5$

6) $x^2 - 27 = 0$

$(x - 3\sqrt{3})(x + 3\sqrt{3}) = 0$

$x = 3\sqrt{3}$ или $x = -3\sqrt{3}$

8) $0,01x^2 = 4$

$x^2 = 400$

$x = +20$ или $x = -20$

418.

1) $x^2 - 7x = 0$

$x(x - 7) = 0$

$x = 0$ или $x = 7$

4) $4x^2 = 0,16x$

$x(4x - 0,16) = 0$

$x = 0$ или $x = 0,04$

2) $x^2 + 5x = 0$

$x(x + 5) = 0$

$x = 0$ или $x = -5$

5) $9x^2 - x = 0$

$x(9x - 1) = 0$

$x = 0$ или $x = \frac{1}{9}$

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

$x(5x - 3) = 0; x = 0$ или $x = \frac{3}{5}$

6) $9x^2 + 1 = 0$

$x^2 = -\frac{1}{9}$ – нет корней

нет решений

419.

1) $4x^2 - 169 = 0$

$x^2 = \frac{169}{4}$

$x = 6,5$ или $x = -6,5$

2) $25 - 16x^2 = 0$

$x^2 = \frac{25}{16}$

$x = 1\frac{1}{4}$ или $x = -1\frac{1}{4}$

3) $2x^2 - 16 = 0; x^2 - 8 = 0$

$x = +2\sqrt{2}$

или $x = -2\sqrt{2}$

$$4) 3x^2 = 15 \quad 5) 2x^2 = \frac{1}{8}; x^2 = \frac{1}{16}; \quad 6) 3x^2 = 5\frac{1}{3}; x^2 = \frac{16}{9}$$

$$x^2 = 5; x = +\sqrt{5} \quad x_{1,2} = +\frac{1}{4} \text{ или } x = -\frac{1}{4} \quad x = \frac{4}{3} \text{ или } x = -\frac{4}{3}$$

$$\text{или } x = -\sqrt{5}$$

420.

$$1) \frac{x^2 - 1}{3} = 5; x^2 - 1 = 15; x^2 = 16 \quad 2) \frac{9 - x^2}{5} = 1; 9 - x^2 = 5; x^2 = 4$$

$$x = +4 \text{ или } x = -4 \quad x = +2 \text{ или } x = -2$$

$$3) 4 = \frac{x^2 - 5}{5} \quad 4) 3 = \frac{9x^2 - 4}{4}; 9x^2 - 4 = 12;$$

$$20 = x^2 - 5; x^2 = 25 \quad x^2 = \frac{16}{9}; x = +\frac{4}{3} \text{ или } x = -\frac{4}{3}$$

$$x = +5 \text{ или } x = -5$$

421.

$$1) 3x^2 + 6x = 8x^2 - 15x \quad 2) 17x^2 - 5x = 14x^2 + 7x$$

$$5x^2 - 21x = 0; x(5x - 21) = 0 \quad 3x^2 - 12x = 0; 3x(x - 4) = 0$$

$$x = 4,2 \text{ или } x = 0 \quad x = 4 \text{ или } x = 0$$

$$3) 10x + 7x^2 = 2x^2 + 8x \quad 4) 15x + 9x^2 = 7x^2 + 10$$

$$5x^2 + 2x = 0; x(5x + 2) = 0 \quad 2x^2 + 5x = 0; x(2x + 5) = 0$$

$$x = -0,4 \text{ или } x = 0 \quad x = -2,5 \text{ или } x = 0$$

422.

$$1) \frac{4x^2 - 3x}{3} = \frac{x^2 + 5x}{2} \quad 2) \frac{3x^2 + 7x}{4} = \frac{7x^2 - 5x}{3}$$

$$2(4x^2 - 3x) = 3(x^2 + 5x) \quad 9x^2 + 21x = 28x^2 - 20x$$

$$8x^2 - 6x = 3x^2 + 15x \quad 19x^2 - 41x = 0; x(19x - 41) = 0$$

$$5x^2 - 21x = 0; x(5x - 21) = 0 \quad x = 2\frac{3}{19} \text{ или } x = 0$$

$$x = 4,2 \text{ или } x = 0$$

423.

$$1) x(x - 15) = 3(108 - 5x); x^2 - 15x = 324 - 15x; x^2 = 324$$

$$x = 18 \text{ или } x = -18$$

$$2) (x - 7)(x + 3) + (x - 1)(x + 5) = 102$$

$$x^2 - 4x - 21 + x^2 + 4x - 5 = 102; 2x^2 = 128; x^2 = 64; x = 8 \text{ или } x = -8$$

$$3) (2x + 1)(x - 3) + (1 - x)(x - 5) = 29 - 11x$$

$$2x^2 - 5x - 3 - 6x + 5 + x^2 + 11x = 29; 3x^2 = 27; x^2 = 9 \quad x = 3 \text{ или } x = -3;$$

$$4) (3x - 8)^2 - (4x - 6)^2 + (5x - 2)(5x + 2) = 96$$

$$9x^2 - 48x + 64 - 16x^2 + 48x - 36 + 25x^2 - 4 = 96; 18x^2 = 72$$

$$x^2 = 4; x = 2 \text{ или } x = -2$$

424.

Если x – данное число, то: $x^2 = 2x$; $x^2 - 2x = 0$

$x(x - 2) = 0$; т.е. $x = 0$ или $x = 2$

Ответ: два решения 0; 2.

425.

Если y – данное число, то: $y^2 - 4 = 0$; $y^2 = 4$; $y = 2$ или $y = -2$

Ответ: два решения 2; -2.

426.

Дано: $S = \pi R^2$; $S = 2000 \text{ м}^2$

Найти: d - ?

$$2000 = \pi R^2, 2000 = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2; d^2 = \frac{8000}{\pi}, d = \sqrt{\frac{8000}{\pi}} \approx 50 \text{ м}$$

$$R^2 = \frac{2000}{\pi}, R = \sqrt{\frac{2000}{\pi}} \approx 25 \text{ м}; d = 2R \approx 50 \text{ м}$$

Ответ: 50 м.

427.

$$1) \frac{x^2 - 9}{x - 3} = 0; \begin{cases} x^2 - 9 = 0 \\ x - 3 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x - 3)(x + 3) = 0 \\ x \neq 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3; x_2 = -3 \\ x \neq 3 \end{cases},$$

значит $x = 3$ – не корень

Ответ: -3

$$2) \frac{2x + x^2}{x + 2} = 0; \begin{cases} 2x + x^2 = 0 \\ x + 2 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(2 + x) = 0 \\ x \neq -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0; x_2 = -2 \\ x \neq -2 \end{cases},$$

значит $x = -2$ – не корень

Ответ: 0.

428.

1) если $m = 4$, то $x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$

2) если $m = 9$, то $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$

3) если $m = 49$, то $x^2 - 14x + 49 = (x - 7)^2$

4) если $m = 64$, то $x^2 - 16x + 64 = (x - 8)^2$

5) если $m = \pm 4$, то $x^2 \pm 4x + 4 = (x \pm 2)^2$

6) если $m = \pm 6$, то $x^2 \pm 6x + 9 = (x \pm 3)^2$

429.

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

$x^2 - 4x + 4 - 4 - 5 = 0$; $(x - 2)^2 = 3^2$

$x - 2 = 3$ или $x - 2 = -3$

$x = 5$ или $x = -1$

2) $x^2 + 4x - 12 = 0$

$x^2 + 4x + 4 - 4 - 12 = 0$; $(x + 2)^2 = 4^2$

$x + 2 = 4$ или $x + 2 = -4$

$x = 2$ или $x = -6$

$$3) x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$x^2 + 2x + 1 - 1 - 15 = 0$$

$$(x + 1)^2 = 4^2$$

$$x + 1 = 4 \text{ или } x + 1 = -4$$

$$x = 3 \text{ или } x = -5$$

$$5) x^2 - 6x + 3 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 - 9 + 3 = 0$$

$$(x - 3)^2 - (\sqrt{6})^2 = 0$$

$$x - 3 = \sqrt{6} \text{ или } x - 3 = -\sqrt{6}$$

$$x = 3 + \sqrt{6} \text{ или } x = 3 - \sqrt{6}$$

$$4) x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$x^2 - 10x + 25 - 25 + 16 = 0$$

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

$$x - 5 = 3 \text{ или } x - 5 = -3$$

$$x = 8 \text{ или } x = 2$$

$$6) x^2 + 8x - 7 = 0$$

$$x^2 + 8x + 16 - 16 - 7 = 0$$

$$(x + 4)^2 - (\sqrt{23})^2 = 0$$

$$x + 4 = \sqrt{23} \text{ или } x + 4 = -\sqrt{23}$$

$$x = -4 + \sqrt{23} \text{ или } x = -4 - \sqrt{23}$$

430.

$$1) 9x^2 + 6x - 8 = 0$$

$$9x^2 + 6x + 1 - 1 - 8 = 0$$

$$(3x + 1)^2 = 3^2$$

$$3x + 1 = 3 \text{ или } 3x + 1 = -3$$

$$x = \frac{2}{3} \text{ или } x = -1\frac{1}{3}$$

$$2) 25x^2 - 10x - 3 = 0$$

$$25x^2 - 10x + 1 - 1 - 3 = 0$$

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

$$5x - 1 = 2 \text{ или } 5x - 1 = -2$$

$$x = \frac{3}{5} \text{ или } x = -\frac{1}{5}$$

431.

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

$$x^2 - 5x + 6,25 - 6,25 + 4 = 0$$

$$(x - 2,5)^2 = (1,5)^2$$

$$x - 2,5 = 1,5 \text{ или } x - 2,5 = -1,5$$

$$x = 4 \text{ или } x = 1$$

$$2) x^2 - 3x - 10 = 0$$

$$x^2 - 5x + 6,25 - 6,25 + 4 = 0$$

$$(x - 1,5)^2 = (3,5)^2$$

$$x - 1,5 = 3,5 \text{ или } x - 1,5 = -3,5$$

$$x = 5 \text{ или } x = -2$$

432.

$$1) 2x^2 + 3x - 5 = 0$$

$$4x^2 + 6x - 10 = 0$$

$$4x^2 + 6x + 2,25 - 2,25 - 10 = 0$$

$$(2x + 1,5)^2 = 3,5^2$$

$$2x + 1,5 = 3,5 \text{ или } 2x + 1,5 = -3,5$$

$$x_1 = 1; x_2 = -2,5$$

$$2) 5x^2 - 7x - 6 = 0,$$

$$25x^2 - 35x + 12,25 - 30 = 0$$

$$(5x - 3,5)^2 = (6,5)^2$$

$$5x - 3,5 = 6,5 \text{ или } 5x - 3,5 = -6,5$$

$$x = 2 \text{ или } x = -0,6$$

433.

$$\sqrt{D} = \sqrt{b^2 - 4ac}; a = 3; b = 1; c = -4, \sqrt{D} = \sqrt{1 + 48} = \sqrt{49} = 7$$

$$a = 3; b = -0,2; c = -0,01, \sqrt{D} = \sqrt{0,04 + 0,12} = \sqrt{0,16} = 0,4$$

$$a = 7; b = -6; c = -45, \sqrt{D} = \sqrt{36 + 1260} = \sqrt{1296} = 36$$

$$a = -1; b = 5; c = 1800, \sqrt{D} = \sqrt{25 + 7200} = \sqrt{7225} = 85$$

434.

$$1) 2x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 9 - 8 = 1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-3 \pm 1}{4}$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ или } x = -2$$

$$3) 2x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 25 - 16 = 9$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-5 \pm 3}{4}$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ или } x = -2$$

$$5) 3x^2 + 11x + 6 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 121 - 72 = 49$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-11 \pm 7}{6}$$

$$x = -\frac{2}{3} \text{ или } x = -3$$

$$2) 2x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 9 - 8 = 1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{3 \pm 1}{4}$$

$$x = 2 \text{ или } x = \frac{1}{2}$$

$$4) 2x^2 - 7x + 3 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 49 - 24 = 25,$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{7 \pm 5}{4}$$

$$x = 3 \text{ или } x = \frac{1}{2}$$

$$6) 4x^2 - 11x + 6 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 121 - 96 = 25$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{11 \pm 5}{8}$$

$$x = 2 \text{ или } x = \frac{3}{4}$$

435.

$$1) 2x^2 + 5x - 3 = 0$$

$$D = 25 + 24 = 49$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 7}{4}$$

$$x_1 = \frac{1}{2}; x_2 = -3$$

$$3) x^2 + x - 3 = 0$$

$$D = 1 + 12 = 13$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}; x = 1 \text{ или } x = -3$$

$$5) x^2 + 4x - 3 = 0;$$

$$D = 16 + 12 = 28$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{28}}{2} = -2 \pm \sqrt{7}$$

$$7) -2x^2 + x + 1 = 0; 2x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 1 + 8 = 9$$

$$x_1 = \frac{1+3}{4} = 1; x_2 = \frac{1-3}{4} = -0,5$$

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

$$D = 49 + 32 = 81$$

$$x_{1,2} = \frac{7 \pm 9}{4}$$

$$x_1 = 4; x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$4) 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$D = 4 + 12 = 16$$

$$x = \frac{-2 \pm 4}{6}; x = \frac{1}{3} \text{ или } x = -1$$

$$6) 3x^2 + 12x + 10 = 0;$$

$$D = 144 - 120 = 24$$

$$x_{1,2} = \frac{-12 \pm \sqrt{24}}{6} = \frac{-6 \pm \sqrt{6}}{3}$$

$$8) -3x^2 - x + 4 = 0; 3x^2 + x - 4 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 1 + 48 = 49$$

$$x_1 = \frac{-1+7}{6} = 1; x_2 = \frac{-8}{6} = -\frac{4}{3}$$

436.

1) $9x^2 - 6x + 1 = 0;$

$D = 36 - 36 = 0$

$x = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

3) $49x^2 + 28x + 4 = 0; D = 0$

$x = \frac{-28}{2 \cdot 49} = -\frac{2}{7}$

2) $16x^2 - 8x + 1 = 0;$

$D = 64 - 64 = 0$

$x = \frac{8}{32} = 0,25$

4) $36x^2 + 12x + 1 = 0; D = 0$

$x = \frac{-12}{72} = -\frac{1}{6}$

437.

1) $2x^2 + x + 1 = 0$

$D = 1 - 8 = -7 < 0$, нет решений

3) $5x^2 + 2x + 3 = 0$

$D = 4 - 60 = -56 < 0$, нет решений

2) $3x^2 - x + 2 = 0$

$D = 1 - 24 = -23 < 0$, нет решений

4) $x^2 - 2x + 10 = 0$

$D = 4 - 40 = -36 < 0$, нет решений

438.

1) $2x^2 + 5x - 7 = 0$

$D = 25 + 56 = 81 > 0$, 2 корня

3) $4x^2 + 4x + 1 = 0$

$D = 16 - 16 = 0$, 1 корень

2) $3x^2 - 7x - 8 = 0$

$D = 49 + 96 = 145 > 0$, 2 корня

4) $9x^2 - 6x + 2 = 0$

$D = 36 - 72 = -36 < 0$, корней нет

439.

1) $7x^2 - 6x + 2 = 0$

$D = 36 - 56 < 0$

нет решений

3) $9x^2 + 12x + 4 = 0$

$(3x + 2)^2 = 0$; т.е. $x = -\frac{2}{3}$

5) $4x^2 + 12x + 9 = 0$

$(2x + 3)^2 = 0$

$x = -1,5$

2) $3x^2 - 5x + 4 = 0$

$D = b^2 - 4ac = 25 - 48 = -23 < 0$,

нет решений

4) $4x^2 - 20x + 25 = 0$

$(2x - 5)^2 = 0$, т.е. $x = 2,5$

6) $x^2 - 3x - 4 = 0; D = 9 + 16 = 25$

$x = \frac{3 \pm 5}{2}$, т.е. $x = 4$ или $x = -1$

440.

1) $6x^2 = 5x + 1; 6x^2 - 5x - 1 = 0$

$D = 25 + 4 \cdot 6 = 49$

$x = \frac{5 \pm 7}{12}; x = 1$ или $x = -\frac{1}{6}$

3) $x(x - 1) = 72$

$x^2 - x - 72 = 0$

$D = 1 + 288 = 289$

$x = \frac{1 \pm 17}{2}; x = 9$ или $x = -8$

2) $5x^2 + 1 = 6x; 5x^2 - 6x + 1 = 0$

$D = 36 - 4 \cdot 5 = 16$

$x = \frac{6 \pm 4}{10}; x = 1$ или $x = \frac{1}{5}$

4) $x(x + 1) = 56$

$x^2 + x - 56 = 0$

$D = 1 + 224 = 225$

$x = \frac{-1 \pm 15}{2}; x = 7$ или $x = -8$

$$\begin{aligned}
 5) \quad & 2x(x+2) = 8x+3 \\
 & 2x^2 + 4x - 8x - 3 = 0 \\
 & 2x^2 - 4x - 3 = 0 \\
 & D = 16 + 4 \cdot 2 \cdot 3 = 40 \\
 & x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{40}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad & 3x(x-2) - 1 = x - \frac{1}{2}(8+x^2) \\
 & 3x^2 - 6x - 1 - x + 4 + \frac{1}{2}x^2 = 0 \\
 & 3,5x^2 - 7x + 3 = 0; 7x^2 - 14x + 6 = 0 \\
 & D = 196 - 24 \cdot 7 = 28 \\
 & x_{1,2} = \frac{14 \pm \sqrt{28}}{7}
 \end{aligned}$$

441.

$$\begin{aligned}
 1) \quad & \frac{x^2 + 3x}{2} = \frac{x+7}{4} \\
 & 2x^2 + 6x = x + 7; 2x^2 + 5x - 7 = 0 \\
 & D = 25 + 56 = 81 \\
 & x_{1,2} = \frac{-5 \pm 9}{4}; x_1 = 1; x_2 = -3,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad & \frac{2x^2 + x}{3} - \frac{2-3x}{4} = \frac{x^2 - 6}{6} \\
 & 8x^2 + 4x - 6 + 9x = 2x^2 - 12 \\
 & 6x^2 + 13x + 6 = 0 \\
 & D = 169 - 144 = 25 \\
 & x = \frac{-13 \pm 5}{12}
 \end{aligned}$$

$$x = -1,5 \text{ или } x = -\frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad & \frac{x^2 - 3x}{7} + x = 11 \\
 & x^2 - 3x + 7x - 77 = 0; x^2 + 4x - 77 = 0 \\
 & \frac{D}{4} = 4 + 77 = 81; x_{1,2} = -2 \pm 9 \\
 & x_1 = -11; x_2 = 7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad & \frac{x^2 + x}{4} - \frac{3-7x}{20} = 0,3 \\
 & 5x^2 + 5x - 3 + 7x = 6 \\
 & 5x^2 + 12x - 9 = 0 \\
 & \frac{D}{4} = \left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac = 36 + 45 = 81
 \end{aligned}$$

$$x = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{a} = \frac{-6 \pm 9}{5}$$

$$x = \frac{3}{5} \text{ или } x = -3$$

442.

$$\begin{aligned}
 & ax^2 + 3x + 2 = 0; D = 9 - 8a \\
 1) \quad & D > 0; 9 - 8a > 0 \quad 2) \quad D < 0; 9 - 8a < 0 \quad 3) \quad D = 0; 9 - 8a = 0 \\
 & a < 1\frac{1}{8} \qquad \qquad \qquad a > 1\frac{1}{8} \qquad \qquad \qquad a = 1\frac{1}{8}
 \end{aligned}$$

443.

$$x^2 - 2x + q = 0; \frac{D}{4} = 1 - q.$$

$$1) \quad \frac{D}{4} > 0; 1 - q > 0; q < 1$$

$$2) \quad \frac{D}{4} = 0; 1 - q = 0; q = 1$$

444.

1) $5x^2 - 8x - 4 = 0$

$$\frac{D}{4} = 16 + 20 = 36$$

$$x = \frac{4 \pm 6}{5}; \text{ т.е. } x = 2 \text{ или } x = -\frac{2}{5}$$

2) $4x^2 + 4x - 3 = 0$

$$\frac{D}{4} = 4 + 12 = 16$$

$$x = \frac{-2 \pm 4}{4}; \text{ т.е. } x = \frac{1}{2} \text{ или } x = -\frac{3}{2}$$

3) $8x^2 - 6x + 1 = 0; \frac{D}{4} = 9 - 8 = 1$

$$x = \frac{3 \pm 1}{8}; \text{ т.е. } x = \frac{1}{2} \text{ или } x = \frac{1}{4}$$

4) $5x^2 - 26x + 5 = 0; \frac{D}{4} = 169 - 25 = 144$

$$x = \frac{13 \pm 12}{5}; \text{ т.е. } x = 5 \text{ или } x = \frac{1}{5}$$

445.

$$x^2 + 2mx + c = 0; \frac{D}{4} = m^2 - c; x_{1,2} = -m \pm \sqrt{\frac{D}{4}}$$

1) $x^2 - 12x + 20 = 0, m = -6, c = 20$

$$\frac{D}{4} = 36 - 20 = 16$$

$$x_{1,2} = 6 \pm 4; \text{ т.е. } x_1 = 2; x_2 = 10$$

3) $x^2 + 10x - 24 = 0, m = 5, c = -24$

$$\frac{D}{4} = 25 + 24 = 49$$

$$x = -5 \pm 7; \text{ т.е. } x = 2 \text{ или } x = -12$$

2) $x^2 + 10x + 24 = 0, m = 5, c = 24$

$$\frac{D}{4} = 25 - 24 = 1$$

$$x = -5 \pm 1; \text{ т.е. } x = -4 \text{ или } x = -6$$

4) $x^2 - 50x + 49 = 0, m = -25, c = 49$

$$\frac{D}{4} = 625 - 49 = 576$$

$$x = 25 \pm 24; \text{ т.е. } x = 49 \text{ или } x = 1$$

448.

$x^2 + px - 1 = 0; D = p^2 + 4 > 0$ для любого p , поэтому уравнение имеет 2 различных корня при любых p .

449.

$ax^2 + bx - a = 0, a \neq 0, b$ – любое; $D = b^2 + 4a^2 > 0$ для любого b .

450.

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

$$D = 4 + 5 = 9$$

$$x = -2 \pm 3$$

$$x_1 = 1; x_2 = -5$$

2) $x^2 - 6x - 7 = 0$

$$D = 36 + 4 \cdot 7 = 64$$

$$x_1 = \frac{6+8}{2} = 7;$$

$$x_2 = -1$$

3) $x^2 - 8x - 9 = 0$

$$D = 64 + 4 \cdot 9 = 100$$

$$x_1 = \frac{8+10}{2} = 9;$$

$$x_2 = -1$$

4) $x^2 + 6x - 40 = 0$

$$D = 36 + 4 \cdot 40 = 196$$

$$x_1 = \frac{-6+14}{2} = 4$$

$$x_2 = -10$$

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

$$D = 1 + 4 \cdot 6 = 25$$

$$x_1 = \frac{-1 \pm 5}{2} = 2$$

$$x_2 = -3$$

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

$$D = 1 + 4 \cdot 2 = 9$$

$$x_1 = \frac{1 \pm 3}{2} = 2$$

$$x_2 = -1$$

451.

1) $x^2 - x - 2 = 0$	2) $x^2 - 5x - 6 = 0$	3) $x^2 + 3x + 2 = 0$
$\begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 \cdot x_2 = -2 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 \cdot x_2 = -6 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = -3 \\ x_1 \cdot x_2 = 2 \end{cases}$
4) $x^2 + 3x - 4 = 0$	5) $x^2 - 7x + 5 = 0$	6) $x^2 + 9x - 6 = 0$
$\begin{cases} x_1 + x_2 = -3 \\ x_1 \cdot x_2 = -4 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 7 \\ x_1 \cdot x_2 = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = -9 \\ x_1 \cdot x_2 = -6 \end{cases}$

452.

$x^2 - 19x + 18 = 0$, если $x_1 = 1$, то $x_2 = 18$.

453.

$28x^2 + 23x - 5 = 0$, $x^2 + \frac{23}{28}x - \frac{5}{28} = 0$, если $x_1 = -1$, то $x_2 = \frac{5}{28}$,

т.к. $x_1 \cdot x_2 = -\frac{5}{28}$.

454.

1) $x^2 + 4x - 5 = 0$; $x_1 > 0, x_2 < 0$ 2) $x^2 + 5x + 35 = 0$; $x_1 < 0, x_2 < 0$
3) $x^2 - 5x + 3 = 0$; $x_1 > 0, x_2 > 0$ 4) $x^2 - 8x - 7 = 0$; $x_1 < 0, x_2 > 0$

455.

1) $x_1 = 3$; $x_2 = -1$, $x^2 - 2x - 3 = 0$ 2) $x_1 = 2$; $x_2 = 3$, $x^2 - 5x + 6 = 0$
3) $x_1 = -4$; $x_2 = -5$, $x^2 + 9x + 20 = 0$ 4) $x_1 = -3$; $x_2 = 6$, $x^2 - 3x - 18 = 0$

456.

1) $x^2 + 5x + 6 = 0$	2) $x^2 - 7x + 12 = 0$	3) $x^2 - 6x + 5 = 0$
$\begin{cases} x_1 + x_2 = -5 \\ x_1 \cdot x_2 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 7 \\ x_1 \cdot x_2 = 12 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 6 \\ x_1 \cdot x_2 = 5 \end{cases}$
$x_1 = -3$ $x_2 = -2$	$x_1 = 3$ $x_2 = 4$	$x_1 = 5$ $x_2 = 1$
4) $x^2 + 8x + 7 = 0$	5) $x^2 - 8x + 15 = 0$	6) $x^2 + 2x - 15 = 0$
$\begin{cases} x_1 + x_2 = -8 \\ x_1 \cdot x_2 = 7 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 8 \\ x_1 \cdot x_2 = 15 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 = -2 \\ x_1 \cdot x_2 = -15 \end{cases}$
$x_1 = -7$ $x_2 = -1$	$x_1 = 5$ $x_2 = 3$	$x_1 = -5$ $x_2 = 3$

457.

1) $x^2 - 5x + 6 = 0$ $x_1 = 3, x_2 = 2$, ПОЭТОМУ
 $x^2 - 5x + 6 = (x - 3)(x - 2)$
2) $x^2 + 4x - 6 = 0$ $x_1 = 1, x_2 = -5$, ПОЭТОМУ
 $x^2 + 4x - 6 = (x - 1)(x + 5)$

$$3) x^2 + 5x - 24 = 0; x_1 = 3, x_2 = -8, \text{ ПОЭТОМУ } x^2 + 5x - 24 = (x - 3)(x + 8);$$

$$4) x^2 + x - 42 = 0; x_1 = 6, x_2 = -7, \text{ ПОЭТОМУ } x^2 + x - 42 = (x - 6)(x + 8);$$

$$5) 2x^2 - x - 1 = 0; x_1 = 1, x_2 = -\frac{1}{2}, \text{ ПОЭТОМУ } 2x^2 - x - 1 =$$

$$= 2(x - 1)\left(x + \frac{1}{2}\right) = (x - 1)(2x + 1);$$

$$6) 8x^2 + 10x + 3 = 0; x_1 = -\frac{3}{4}, x_2 = -\frac{1}{2}, \text{ ПОЭТОМУ}$$

$$8x^2 + 10x + 3 = 8\left(x + \frac{3}{4}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) = (4x + 3)(2x + 1);$$

$$7) -6x^2 + 7x - 2 = 0; x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = \frac{2}{3}, \text{ ПОЭТОМУ}$$

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

$$8) -4x^2 - 7x + 2 = 0, \text{ Т.К. } x_1 = -2, x_2 = \frac{1}{4};$$

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

458.

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

$$2) \frac{x^2 + 4x - 12}{x - 2} = \frac{(x - 2)(x + 6)}{x - 2} = x + 6$$

$$3) \frac{x + 3}{x^2 - 6x - 27} = \frac{x + 3}{(x - 9)(x + 3)} = \frac{1}{x - 9}$$

$$4) \frac{x - 8}{x^2 - x - 56} = \frac{x - 8}{(x + 7)(x - 8)} = \frac{1}{x + 7}$$

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

$$6) \frac{3x^2 + 8x - 3}{9x^2 - 1} = \frac{3\left(x - \frac{1}{3}\right)(x + 3)}{(3x - 1)(3x + 1)} = \frac{(x + 3)(3x - 1)}{(3x - 1)(3x + 1)} = \frac{x + 3}{3x + 1}$$

459.

$$1) x^2 - 2\sqrt{3x} - 1 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 3 + 1 = 4$$

$$x_{1,2} = \sqrt{3} \pm 2$$

$$3) x^2 + \sqrt{2x} - 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 2 + 16 = 18$$

$$x_{1,2} = \frac{-\sqrt{2} \pm 3\sqrt{2}}{2}$$

$$x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -2\sqrt{2}$$

$$2) x^2 - 2\sqrt{5x} + 1 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 5 - 1 = 4$$

$$x_{1,2} = \sqrt{5} \pm 2$$

$$4) x^2 - 4\sqrt{7x} + 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 28 - 4 = 24$$

$$x_{1,2} = 2\sqrt{7} \pm 2\sqrt{6} = 2(\sqrt{7} \pm \sqrt{6})$$

460.

$$1) x^3 - 3x^2 + 2x = x(x^2 - 3x + 2) = x(x-2)(x-1)$$

$$2) x^3 + 4x^2 - 21x = x(x^2 + 4x + 21) = x(x-3)(x+7)$$

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

$$4) x^3 - 9x^2 - 22x = x(x^2 - 9x + 22) = x(x-11)(x+2)$$

461.

$$1) \frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 - 7x + 6} = \frac{(x-1)(x+7)}{(x-1)(x-6)} = \frac{x+7}{x-6}$$

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

$$3) \frac{x^2 - 8x + 15}{-x^2 + 5x - 6} = \frac{(x-3)(x-5)}{(x-3)(2-x)} = \frac{x-5}{2-x}$$

$$4) \frac{36 + 5x - x^2}{x^2 - x - 20} = \frac{-(x-9)(x+4)}{(5-x)(x+4)} = \frac{x-9}{5-x}$$

462.

$$1) \frac{1}{x^2 - 7x + 12} + \frac{1}{x-3} = \frac{1}{(x-4)(x-3)} + \frac{1}{x-3} = \frac{1+x-4}{(x-4)(x-3)} =$$
$$= \frac{x-3}{(x-4)(x-3)} = \frac{1}{x-4}$$

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

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

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

$$4) \frac{5x + 1}{x^2 + 9x - 10} : \frac{5x^2 + x}{x^2 - 2x + 1} = \frac{(5x + 1)(x - 1)^2}{(x - 1)(x + 10) \cdot x(5x + 1)} = \frac{x - 1}{x(x + 10)}$$

463.

$x^2 + px + q = 0$; x_1 ; x_2 – корни уравнения

$$\begin{cases} -x_1 + (-x_2) = -(x_1 + x_2) = p \\ (-x_1) \cdot (-x_2) = x_1 \cdot x_2 = q \end{cases} \rightarrow x^2 - px + q = 0$$

464.

$x^2 + 6x + q = 0$; x_1 ; x_2 – корни уравнения. Найти q ; x_1 ; x_2

По теореме Виста:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 6 \\ x_1 \cdot x_2 = q \\ x_2 = 2x_1 \end{cases} \begin{cases} x_1 + 2x_1 = -6 \\ x_1 \cdot x_2 = q \\ x_2 = 2x_1 \end{cases} \text{ Получаем:}$$

$$x_1 = -2$$

$$x_2 = 2 \cdot (-2) = -4$$

$$q = -2 \cdot (-4) = 8$$

Ответ: $x_1 = -2$; $x_2 = -4$; $q = 8$

465.

$x^2 + px + 3 = 0$; x_1 ; x_2 – корни уравнения. По теореме Виста:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = 3 \\ x_2 = 3x_1 \end{cases} \begin{cases} 3x_1^2 = 3 \\ x_1 \cdot x_2 = 3 \\ x_1 + x_2 = -p \end{cases} \begin{cases} x_1 = 1 & \text{или} & x_1 = -1 \\ x_2 = 3 & \text{или} & x_2 = -3 \\ x_1 + x_2 = 4 & \text{или} & x_1 + x_2 = -4 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = 1$; $x_2 = 3$; $p = -4$; или $x_1 = -1$; $x_2 = -3$; $p = -4$

466.

$3x^2 - 8x - 15 = 0$; x_1 ; x_2 – корни уравнения

$$3x^2 - 8x - 15 = 0; x^2 - \frac{8}{3}x - 5 = 0; \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{8}{3} \\ x_1 \cdot x_2 = -5 \end{cases}$$

$$1) \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} = \frac{8}{3} : (-5) = -\frac{8}{15}$$

$$2) x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 =$$

$$= \left(\frac{8}{3}\right)^2 - 2 \cdot (-5) = 17\frac{1}{9}; 3) \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 \cdot x_2} = 17\frac{1}{9} : (-5) = \frac{154}{-45} = -3\frac{19}{45}$$

$$4) x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)(x_1^2 - x_1x_2 + x_2^2) =$$

$$= \frac{8}{3} \left(17\frac{1}{9} + 5\right) = \frac{8}{3} \cdot 22\frac{1}{9} = 58\frac{26}{27}$$

468.

$$1) x^4 - 10x^2 + 9 = 0; x^2 = t$$

$$t^2 - 10t + 9 = 0; t_1 = 9; t_2 = 1$$

$$x^2 = 9 \text{ или } x^2 = 1; x_{1,2} = \pm 3, x_{3,4} = \pm 1$$

Ответ: $\pm 3; \pm 1$

$$3) x^4 - 13x^2 + 36 = 0; x^2 = t$$

$$t^2 - 13t + 36 = 0; t_1 = 9; t_2 = 4$$

$$x^2 = 9 \text{ или } x^2 = 4$$

$$x_{1,2} = \pm 3; x_{3,4} = \pm 2$$

Ответ: $\pm 3; \pm 2$

$$2) x^4 - 5x^2 + 4 = 0; x^2 = t$$

$$t^2 - 5t + 4 = 0; t_1 = 4; t_2 = 1$$

$$x^2 = 4 \text{ или } x^2 = 1; x_{1,2} = \pm 2; x_{3,4} = \pm 1$$

Ответ: $\pm 2; \pm 1$

$$4) x^4 - 50x^2 + 49 = 0; x^2 = t$$

$$t^2 - 50t + 49 = 0; t_1 = 49; t_2 = 1$$

$$x^2 = 49 \text{ или } x^2 = 1$$

$$x_{1,2} = \pm 7; x_{3,4} = \pm 1$$

Ответ: $\pm 7; \pm 1$

469.

$$1) x^4 - 3x^2 - 4 = 0, x^2 = t$$

$$t^2 - 3t - 4 = 0; t_1 = 4, t_2 = -1$$

$$x^2 = 4; x_{1,2} = \pm 2;$$

$$x^2 = -1 - \text{нет корней}$$

Ответ: ± 2

$$3) x^4 + x^2 - 20 = 0, x^2 = t$$

$$t^2 + t - 20 = 0; t_1 = -5, t_2 = 4$$

$$x^2 = -5 - \text{нет корней}$$

$$x^2 = 4; x_{1,2} = \pm 2$$

Ответ: ± 2

$$2) x^4 + 3x^2 - 4 = 0, x^2 = t$$

$$t^2 + 3t - 4 = 0; t_1 = -4, t_2 = 1$$

$$x^2 = -4 - \text{нет корней}$$

$$x^2 = 1; x_{1,2} = \pm 1$$

Ответ: ± 1

$$4) x^4 - 4x^2 - 5 = 0, x^2 = t$$

$$t^2 - 4t - 5 = 0; t_1 = 5, t_2 = -1$$

$$x^2 = 5; x_{1,2} = \pm \sqrt{5}$$

$$x^2 = -1 - \text{нет корней}$$

Ответ: $\pm \sqrt{5}$

470.

$$1) \frac{10}{x-3} - \frac{8}{x} = 1; \frac{10x - 8(x-3) - x(x-3)}{x(x-3)} = 0;$$

$$\frac{10x - 8x + 24 - x^2 + 3x}{x(x-3)} = 0; \frac{x^2 - 5x - 24}{x(x-3)} = 0, x^2 + 5x + 24 = 0$$

$$\begin{cases} x^2 - 5x - 24 = 0 \\ x(x-3) \neq 0 \end{cases}; \begin{cases} x = 8 \text{ или } x = -3 \\ x \neq 0; x \neq 3 \end{cases}$$

Ответ: $x = 8; x = -3$.

$$2) \frac{2}{x-5} + \frac{14}{x} = 3; \frac{2x+14(x-5)}{x(x-5)} - 3 = 0;$$

$$\frac{2x+14x-70-3(x^2-5x)}{x(x-5)} = 0; \frac{-3x^2+31x-70}{x(x-5)} = 0;$$

$$3x^2 - 31x + 70 = 0; x_1 = 7; x_2 = 3\frac{1}{3}; \text{Ответ: } 7; 3\frac{1}{3}$$

$$3) \frac{1}{x} + \frac{1}{x+3} = \frac{3}{20}; \frac{x+3+x}{x(x+3)} - \frac{3}{20} = 0$$

$$20(2x+3) = 3x(x+3); 40x+60 = 3x^2+9x$$

$$3x^2 - 31x - 60 = 0; x_1 = 12; x_2 = -1\frac{2}{3}$$

$$\text{Ответ: } 12; -1\frac{2}{3}.$$

$$4) \frac{40}{x-20} - \frac{40}{x} = 1; \frac{40x-40x+800}{x(x-20)} - 1 = 0$$

$$800 = x^2 - 20x; x^2 - 20x - 800 = 0; x_2 = 40; x_1 = -20. \text{Ответ: } -20; 40.$$

$$5) \frac{1}{x-3} + \frac{1}{x+3} = \frac{5}{8}; \frac{x+3+x-3}{(x+3)(x-3)} - \frac{5}{8} = 0$$

$$16x = 5(x^2 - 9); 5x^2 - 16x - 45 = 0; x_1 = 5; x_2 = -1,8. \text{Ответ: } -1,8; 5$$

$$6) \frac{4}{x-2} + \frac{4}{x+2} = 1,5; \frac{4x+8+4x-8}{(x+2)(x-2)} - \frac{3}{2} = 0$$

$$16x = 3(x^2 - 4); 3x^2 - 16x - 12 = 0; x_1 = 6; x_2 = -\frac{2}{3}. \text{Ответ: } -\frac{2}{3}; 6$$

471.

$$1) \frac{3x+4}{x-6} = \frac{x-2}{4x+3}; \frac{3x+4}{x-6} - \frac{x-2}{4x+3} = 0$$

$$(3x+4)(4x+3) - (x-6)(x-2) = 0; 12x^2 + 9x + 16x + 12 = 0$$

$$= x^2 - 8x + 12; 11x^2 + 33 = 0; x(x+3) = 0; x_1 = -3; x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } -3; 0.$$

$$2) \frac{x+2}{x-2} + \frac{x-2}{x+2} = \frac{13}{6}$$

$$\frac{x^2+4x+4+x^2-4x+4}{x^2-4} = \frac{13}{6}; 6(2x^2+8) - 13(x^2-4) = 0$$

$$12x^2+48-13x^2+52=0; x^2-100=0, \text{ т.е. } x_1 = -10; x_2 = 10$$

$$\text{Ответ: } -10; 10.$$

$$3) \frac{x+5}{x+2} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} = \frac{1}{x+1}; \frac{(x+5)(x+1)+1-(x+2)}{(x+1)(x+2)} = 0;$$

$x^2 + 6x + 5 + 1 - x - 2 = 0; x^2 + 5x + 4 = 0; x_1 = -4; x_2 = -1$ – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: -4.

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

$$x^2 - x - 6 - x^2 + 4x - 3 = 0;$$

$3x - 9 = 0; x = 3$ – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: нет корней.

$$5) \frac{x^2}{x+3} - \frac{x}{-3-x} = \frac{6}{x+3}; \frac{x^2 + x}{x+3} = \frac{6}{x+3}; x^2 + x - 6 = 0;$$

$x_1 = -3$, – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0; $x_2 = 2$.

Ответ: 2.

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

$x_1 = -3; x_2 = 1$ – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: -3.

472.

$$1) x^4 - 5x^2 + 7 = 0, x^2 = t$$

$$D = 25 - 28 = -3 < 0,$$

действительных корней нет

$$2) x^4 + 3x^2 + 2 = 0, x^2 = t$$

$$D = 9 - 8 > 0, \text{ корни есть}$$

$$t = -1 \text{ или } t = -2$$

действительных корней нет.

473.

$$1) \frac{6}{x^2 - 1} + \frac{1}{1 - x} = 2 - \frac{x + 4}{x + 1}; \frac{6 - (x + 1)}{(x - 1)(x + 1)} - \frac{2(x + 1) - x - 4}{x + 1} = 0$$

$$\frac{5 - x}{(x - 1)(x + 1)} - \frac{x - 2}{x + 1} = 0; 5 - x - (x - 2)(x - 1) = 0;$$

$x^2 - 2x - 3 = 0; x_1 = 3; x_2 = -1$ – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: 3.

$$2) \frac{1}{x+2} - \frac{3}{x-2} = \frac{4}{4-x^2} + 1; \frac{x-2-3x-6}{x^2-4} - \frac{4+4-x^2}{4-x^2} = 0$$

$$8 + 2x - 8 + x^2 = 0; x^2 + 2x = 0; x(x + 2) = 0$$

$x_1 = 0; x_2 = -2$ – посторонний корень, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: 0.

474.

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

$$t_1 = 4; t_2 = 1; (x-1)^2 = 4 \text{ или } (x-1)^2 = 1$$

$$\begin{cases} x-1=2 \\ x-1=-2 \end{cases}; \begin{cases} x_1=3 \\ x_2=-1 \end{cases}; \begin{cases} x-1=1 \\ x-1=-1 \end{cases}; \begin{cases} x_3=2 \\ x_4=0 \end{cases}$$

Ответ: -1; 0; 2; 3.

$$2) (x+5)^4 + 8(x+5)^2 - 9 = 0; (x+5)^2 = t; t^2 + 8t - 9 = 0$$

$$t_1 = -9; t_2 = 1; (x+5)^2 = -9 - \text{нет корней или } (x+5)^2 = 1$$

$$\begin{cases} x+5=1 \\ x+5=-1 \end{cases}; \begin{cases} x_1=-4 \\ x_2=-6 \end{cases}$$

Ответ: -6; -4.

475.

Калькулятор.

476.

Пусть a – I число, тогда $a+1$ – II число

$$1) a(a+1) = 156; a^2 + a - 156 = 0 \quad 2) a(a+1) = 210; a^2 + a - 210 = 0$$

$$a_1 = -13 - \text{не удовлетворяет ус-} \quad D = 1 + 840 = 841$$

ловию;

$$a_1 = 14; a_2 = -15 - \text{не удовле-}$$

$$a_2 = 12. \text{ Имеем: } 12 - \text{I число;}$$

творяет условию;

$$13 - \text{II число}$$

$$14 - \text{I число, } 15 - \text{II число}$$

477.

Пусть n – I нечетное число, $n+2$ – II нечетное число, тогда

$$1) n(n+2) = 255$$

$$2) n(n+2) = 399$$

$$n^2 + 2n - 255 = 0; n_{1,2} = -1 \pm 16 \quad n^2 + 2n - 399 = 0; n_{1,2} = -1 \pm 20$$

$$n_1 = 15; n_2 = -17$$

$$n_1 = 19; n_2 = -21$$

$$15 - \text{I число, } 17 - \text{II число}$$

$$19 - \text{I число, } 21 - \text{II число}$$

478.

Пусть a, b (м) – стороны прямоугольника, $4 \text{ дм}^2 = 0,04 \text{ м}^2$

$$P = 2(a+b), S = ab$$

$$\begin{cases} 2(a+b)=1 \\ ab=0,04 \end{cases}; \begin{cases} 2a+2b=1 \\ a = \frac{0,04}{b} \end{cases}; \begin{cases} \frac{2 \cdot 0,04}{b} + 2b = 1 \\ 0,08 + 2b^2 - b = 0 \end{cases};$$

$$2b^2 - b + 0,08 = 0$$

$$b = \frac{1 \pm 0,6}{4}; \text{ т.е. } b = 0,4 \text{ или } b = 0,1$$

$$a = 0,1 \text{ или } a = 0,4$$

Ответ: 0,1 и 0,4 (м).

479.

Пусть x (м) – ширина сада, y (м) – длина. $245 \text{ га} = 24500 \text{ м}^2$

$$\begin{cases} 630 = 2(x+y) \\ 24500 = xy \end{cases} \begin{cases} x+y = 315 \\ xy = 24500 \end{cases} \begin{cases} x = 175 \\ y = 140 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x = 140 \\ y = 175 \end{cases}$$

Поэтому стороны огорода 175 м и 140 м

Ответ: 175 м; 140 м.

480.

Пусть v км/ч – скорость скорого поезда. Тогда, $(v - 20)$ км/ч – скорость товарного; $\frac{400}{v-20}$ ч, $\frac{400}{v}$ ч – время товарного и скорого поездов.

$$\frac{400}{v-20} - \frac{400}{v} = 1; \frac{400v - 400(v-20) - v(v-20)}{v(v-20)} = 0$$

$$8000 - v^2 + 20v = 0; v^2 - 20v - 8000 = 0; v = 10 \pm 90$$

$$v = 100, v = -80 - \text{не подходит } (v > 0)$$

Ответ: 100 км/ч и 80 км/ч

481.

Пусть x км/ч – скорость теплохода в стоячей воде. Тогда $x + 2$, $x - 2$ км/ч – скорость по течению и против течения. Зная, что на весь путь он затратил 8ч, получаем:

$$\frac{1}{2} + \frac{36}{x+2} + \frac{36}{x-2} = 8; \frac{36(x-2) + 36(x+2)}{x^2 - 4} = \frac{15}{2}; 144x = 15(x^2 - 4)$$

$$15x^2 - 144x - 60 = 0; x_1 = 10; x_2 = -2/5 - \text{не подходит } (x > 0)$$

Ответ: 10 км/ч – скорость теплохода в стоячей воде.

482.

Пусть 1 – вся работа;

x дней – работала I бригада. Тогда $x + 5$ дней работала II бригада.

$\frac{1}{x}$ – производительность I бригады (раб/день)

$\frac{1}{x+5}$ – производительность II бригады (раб/день)

Т.к. за 6 дней выполнена вся работа, то

$$6\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+5}\right) = 1; \frac{6}{x} + \frac{6}{x+5} = 1;$$

$$12x + 30 = x^2 + 5x; x^2 - 7x - 30 = 0$$

$$x_1 = 10; x_2 = -3 - \text{не удовлетворяет условию задачи.}$$

Ответ: 10 дней, 15 дней.

483.

Если x см – сторона квадрата, то x см и $(x - 6)$ см – стороны прямоугольника.

$$x(x - 6) = 135; x^2 - 6x - 135 = 0; x_1 = 15; x_2 = -9 - \text{не подходит.}$$

Ответ: 15 см.

484.

Пусть x см – I катет, тогда $(x + 31)$ см – II катет. Т.к. площадь равн 180 см^2 , то $\frac{1}{2}x \cdot (x + 31) = 180; x^2 + 31x - 360 = 0;$

$$x_1 = 9; x_2 = -40 - \text{не подходит.}$$

Ответ: 9 см, 40 см.

485.

Пусть v (км/ч) – скорость II лыжника, $(v + 3)$ км/ч – скорость I лыжника, т.к. I лыжник был в пути на $\frac{1}{3}$ ч меньше.

$$\frac{30}{x} - \frac{30}{x+3} = \frac{1}{3}.$$

$$\frac{30(x+3) - 30x}{x(x+3)} = \frac{1}{3}; 270 = x^2 + 3x;$$

$$x_1 = 15; x_2 = -18 - \text{не подходит. } 15 \text{ км/ч} - \text{ скорость II лыжника}$$

18 км/ч – скорость I лыжника.

Ответ: 15 км/ч; 18 км/ч.

486.

Примем всю работу за 1 (единицу). Пусть x дней работала II бригада, тогда $(x + 10)$ дней работала I бригада. $\frac{1}{x}$ – производитель-

ность труда II бригады (раб/день); $\frac{1}{x+10}$ – производительность тру-

да I бригады (раб/день). За 12 дней выполнена вся работа, т.е.

$$12 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+10} \right) = 1$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+10} = \frac{1}{12}$$

$$24x + 120 = x^2 + 10x$$

$$x_1 = 20; x_2 = -6 - \text{не подходит.}$$

Ответ: 30 дн.; 20 дн.

$$\frac{x+10+x}{x(x+10)} = \frac{1}{12}$$

$$x^2 - 14x - 120 = 0$$

487.

Пусть x км/ч – скорость катера в стоячей воде. Т.к. на все путешествие ушло 7 часов, то

$$\frac{35}{x+3} + \frac{35}{x-3} + 3 = 7;$$

$$\frac{35(x-3) + 35(x+3)}{x^2 - 9} - 4 = 0;$$

$$\frac{70x}{x^2 - 9} - 4 = 0; 70x - 4x^2 + 36 = 0;$$

$$4x^2 - 70x - 36 = 0;$$

$$2x^2 - 35x - 18 = 0 \quad x_1 = 18; \quad x_2 = -\frac{1}{2} \text{ – не подходит.}$$

Ответ: 18 км/ч.

488.

Пусть x км/ч – первоначальная скорость,
 $(x + 12)$ км/ч – скорость на второй половине пути.

Т.к. половина пути 60 км, то

$$\frac{60}{x} - \frac{60}{x+12} = \frac{1}{6}; \quad \frac{60(x+12) - 60x}{x(x+12)} - \frac{1}{6} = 0; \quad \frac{720}{x^2 + 12x} - \frac{1}{6} = 0$$

$$x^2 + 12x - 4320 = 0;$$

$$x_1 = 60; \quad x_2 = -72 \text{ – не подходит.}$$

Ответ: 60 км/ч.

489.

Примем всю работу за 1 (единицу).

Пусть x дней – работал II трактор, тогда $(x - 5)$ дней работал I

трактор. $\frac{1}{x}$ – производительность II трактора (раб/день).

$$\frac{1}{x-5} \text{ – производительность I трактора (раб/день)}$$

$$\text{За 6 дней выполнена вся работа, т.е. } 6\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x-5}\right) = 1$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-5} = \frac{1}{6}; \quad \frac{x-5+x}{x(x-5)} = \frac{1}{6};$$

$$12x - 30 - x^2 + 5x = 0$$

$$x^2 - 17x + 30 = 0; \quad x_1 = 15; \quad x_2 = 2 \text{ – не подходит.}$$

Ответ: 15 дней работал II трактор, 10 дней работал I трактор.

490.

Пусть $x\%$ начисляет сбербанк ежегодно $x\% = 0,01x$

$(500 + 5x)$ руб. – получил рабочий через год.

$500 + (500 + 5x) + 0,01x(1000 + 5x)$ руб. – получил через 2 года,

а по условию 1030р 20к – тогда $1000 + 5x + 10x + 0,05x^2 = 1030,2$;

$$x_{1,2} = \frac{-15 \pm 15,2}{0,1}; x_1 = 2; x_2 = 302 \text{ – не подходит.}$$

Ответ: 2% – начисляет сбербанк.

491.

$0,8 - 0,6 = 0,2$ кг – на столько безводной кислоты в I растворе

больше, чем во II растворе $\left. \begin{array}{l} 0,2 - 10\% \\ x - 100\% \end{array} \right| \rightarrow x = \frac{0,2 \cdot 100}{10} = 2 \text{ кг} \text{ – на}$

столько масса I раствора больше массы II. Пусть x кг – масса

I раствора, тогда $(x + 2)$ кг – масса II раствора.

$$x + x + 2 = 10; 2x = 8; x = 4$$

Ответ: 4 кг и 6 кг.

492.

$$1) \begin{cases} 2x - y = 3 \\ 2y + x = 14 \end{cases}$$

$$y = 2x - 3; 2(2x - 3) + x = 14; 5x = 20; x = 4; y = 2 \cdot 4 - 3 = 5.$$

Ответ: (4;5).

$$2) \begin{cases} x + 5y = 9 \\ 3y - 2x = -5 \end{cases}$$

$$x = 9 - 5y; 3y - 2(9 - 5y) = -5; 13y = 13; y = 1; x = 9 - 5 = 4.$$

Ответ: (4;1).

$$3) \begin{cases} 3x + y + 4 = 0 \\ 4y + 8x - 4 = 0 \end{cases}$$

$$y = -3x - 4; 4(-3x - 4) + 8x = 4; 4x = -20; x = -5$$

$$y = -3 \cdot (-5) - 4 = 11$$

Ответ: (-5;11)

$$4) \begin{cases} 2x - 3y + 8 = 0 \\ 4x - 2y + 4 = 0 \end{cases}$$

$$2x = 3y - 8; 2 \cdot (3y - 8) - 2y + 4 = 0; 4y = 12; y = 3; x = \frac{3 \cdot 3 - 8}{2} = \frac{1}{2}$$

Ответ: $\left(\frac{1}{2}; 3\right)$

493.

$$1) \begin{cases} y = x + 6 \\ x^2 - 4y = -3 \end{cases}$$

$$x^2 - 4(x + 6) + 3 = 0$$

$$x^2 - 4x - 21 = 0; x_1 = 7; x_2 = -3$$

$$\text{при } x_1 = 7, y_1 = 7 + 6 = 13$$

$$\text{при } x_2 = -3, y_2 = -3 + 6 = 3$$

Ответ: (7;13), (-3;3)

$$3) \begin{cases} x + 2y = 1 \\ x + y^2 = 4 \end{cases}$$

$$y^2 - 2y = 3; y^2 - 2y - 3 = 0$$

$$y_1 = 3; y_2 = -1$$

$$\text{при } y_1 = 3, x_1 = 1 - 6 = -5$$

$$\text{при } y_2 = -1, x_2 = 1 + 2 = 3$$

Ответ: (-5;3), (3; -1)

$$2) \begin{cases} x = 2 - y \\ y^2 + x = 32 \end{cases}$$

$$y^2 - y - 30 = 0;$$

$$y_1 = 6; y_2 = -5$$

$$\text{при } y_1 = 6, x_1 = 2 - 6 = -4$$

$$\text{при } y_2 = -5, x_2 = 2 + 5 = 7$$

Ответ: (-4;6), (7; -5)

$$4) \begin{cases} y - 3x = 2 \\ x^2 - 2y = 3 \end{cases} \begin{cases} 2y - 6x = 4 \\ x^2 - 2y = 3 \end{cases}$$

$$x^2 - 6x = 7; x^2 - 6x - 7 = 0$$

$$x_1 = 7; x_2 = -1$$

$$\text{при } x = 7, y = 23$$

$$\text{при } x = -1, y = -1$$

Ответ: (7;23), (-1; -1)

494.

$$1) \begin{cases} x^2 + xy = 2 \\ y - 3x = 7 \end{cases} \begin{cases} x^2 + x(7 + 3x) = 2 \\ y = 7 + 3x \end{cases}$$

$$x^2 + 7x + 3x^2 - 2 = 0$$

$$4x^2 + 7x - 2 = 0;$$

$$x_1 = \frac{1}{4}; x_2 = -2$$

$$\text{при } x = \frac{1}{4}, y = 7\frac{3}{4}$$

$$\text{при } x = -2, y = 1$$

Ответ: $(\frac{1}{4}; 7\frac{3}{4})$, (-2;1)

$$2) \begin{cases} x^2 - xy - y^2 = 19 \\ x - y = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (7 + y)^2 - y(7 + y) - y^2 = 19 \\ x = 7 + y \end{cases}$$

$$49 + 14y + y^2 - 7y - y^2 - y^2 - 19 = 0$$

$$-y^2 + 7y + 30 = 0; y^2 - 7y - 30 = 0$$

$$y_1 = 10; y_2 = -3$$

$$\text{при } y = 10, x = 17$$

$$\text{при } y = -3, x = 4$$

Ответ: (17;10), (4; -3)

$$3) \begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases} \begin{cases} y = 1 - x \\ (1 - x)^2 + x^2 = 5 \end{cases}$$

$$1 - 2x + x^2 + x^2 - 5 = 0$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x_1 = 2; x_2 = -1$$

$$\text{при } x = 2, y = -1$$

$$\text{при } x = -1, y = 2$$

Ответ: (-1;2), (2; -1)

$$4) \begin{cases} x^2 + y^2 = 17 \\ x - y = 3 \end{cases} \begin{cases} x = 3 + y \\ (3 + y)^2 + y^2 = 17 \end{cases}$$

$$9 + 6y + y^2 + y^2 - 17 = 0$$

$$2y^2 + 6y - 8 = 0;$$

$$y^2 + 3y - 4 = 0$$

$$y_1 = -4; y_2 = 1$$

$$\text{при } y = -4, x = -1$$

$$\text{при } y = 1, x = 4$$

Ответ: (-1; -4), (4;1)

495.

$$1) \begin{cases} x + y = 5 & x_1 = 2, & y_1 = 3 \\ xy = 6 & x_2 = 3, & y_2 = 2 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: (2;3), (3;2)

$$2) \begin{cases} x + y = 8 & x_1 = 7, & y_1 = 1 \\ xy = 7 & x_2 = 1, & y_2 = 7 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: (7;1), (1;7)

$$3) \begin{cases} x + y = 12 & x_1 = 11, & y_1 = 1 \\ xy = 11 & x_2 = 1, & y_2 = 11 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: (11;1), (1;11)

$$4) \begin{cases} x + y = -7 & x_1 = -5, & y_1 = -2 \\ xy = 10 & x_2 = -2, & y_2 = -5 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: (-5; -2), (-2; -5)

496.

$$1) \begin{cases} x - y = 7 & \begin{cases} x - y = 7 \\ x^2 - y^2 = 14 \end{cases} & \begin{cases} x - y = 7 \\ (x - y)(x + y) = 14 \end{cases} & \begin{cases} x - y = 7 \\ x + y = 2 \end{cases} & \begin{cases} x = 7 + y \\ 7 + 2y = 2 \end{cases} & \begin{cases} x = 4,5 \\ y = -2,5 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: (4,5; -2,5)

$$2) \begin{cases} x + y = 3 & \begin{cases} x + y = 3 \\ x^2 - y^2 = 15 \end{cases} & \begin{cases} x + y = 3 \\ (x - y)(x + y) = 15 \end{cases} & \begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 5 \end{cases} & \begin{cases} x = 3 - y \\ 3 - 2y = 5 \end{cases} & \begin{cases} x = 4 \\ y = -1 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: (4; -1)

$$3) \begin{cases} x^2 - y^2 = 24 & \begin{cases} (x - y)(x + y) = 24 \\ x + y = 4 \end{cases} & \begin{cases} x - y = 6 \\ x + y = 4 \end{cases} & \begin{cases} x = 6 + y \\ 6 + 2y = 4 \end{cases} & \begin{cases} x = 5 \\ y = -1 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: (5; -1)

$$4) \begin{cases} x^2 - y^2 = 8 & \begin{cases} (x - y)(x + y) = 8 \\ x - y = 2 \end{cases} & \begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases} & \begin{cases} x = 4 - y \\ 4 - 2y = 2 \end{cases} & \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: (3;1).

497.

$$1) \begin{cases} x^2 + y^2 = 17 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = 17 \\ xy = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x + y)^2 - 8 = 17 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} (x + y)^2 = 25 \\ xy = 4 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{cases} x + y = -5 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} x_3 = -1, & y_3 = -4 \\ x_4 = -4, & y_4 = -1 \end{cases} \right. \cdot \text{Ответ: } (-1; -4); (-4; -1); (1; 4); (4; 1)$$

$$\left\{ \begin{cases} x + y = 5 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 1, & y_1 = 4 \\ x_2 = 4, & y_2 = 1 \end{cases} \right.$$

$$2) \begin{cases} xy = 10 \\ x^2 + y^2 = 29 \end{cases} \begin{cases} xy = 10 \\ x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = 29 \end{cases} \begin{cases} xy = 10 \\ (x+y)^2 = 49 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{cases} xy = 10 \\ x+y = -7 \end{cases} \begin{cases} x_3 = -2, & y_3 = -5 \\ x_4 = -5, & y_4 = -2 \end{cases} \\ \begin{cases} xy = 10 \\ x+y = 7 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 2, & y_1 = 5 \\ x_2 = 5, & y_2 = 2 \end{cases} \end{cases} \cdot \text{Ответ: } (-2; -5); (-5; -2); (2; 5); (5; 2)$$

$$3) \begin{cases} xy = 3 \\ x^2 + y^2 = 10 \end{cases} \begin{cases} xy = 3 \\ (x+y)^2 = 16 \end{cases} \begin{cases} \begin{cases} xy = 3 \\ x+y = -4 \end{cases} \begin{cases} x_3 = -3, & y_3 = -1 \\ x_4 = -1, & y_4 = -3 \end{cases} \\ \begin{cases} xy = 3 \\ x+y = 4 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 3, & y_1 = 1 \\ x_2 = 1, & y_2 = 3 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: $(-3; -1); (-1; -3); (3; 1); (1; 3)$

$$4) \begin{cases} xy = 5 \\ x^2 + y^2 = 26 \end{cases} \begin{cases} xy = 5 \\ (x+y)^2 = 36 \end{cases} \begin{cases} \begin{cases} xy = 5 \\ x+y = -6 \end{cases} \begin{cases} x_3 = -5, & y_3 = -1 \\ x_4 = -1, & y_4 = -5 \end{cases} \\ \begin{cases} xy = 5 \\ x+y = 6 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 5, & y_1 = 1 \\ x_2 = 1, & y_2 = 5 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: $(-5; -1); (-1; -5); (5; 1); (1; 5)$

498.

Если a – I число; b – II число, то $\begin{cases} a+b=18 \\ ab=65 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_1=13, & b_1=5 \\ a_2=5, & b_2=13 \end{cases}$

(по теореме Виета). Ответ: числа 13 и 5.

499.

Если a – I число; b – II число, то

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} = 20 \\ \sqrt{ab} = 12 \end{cases} \begin{cases} a+b=40 \\ ab=144 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_1=36, & b_1=4 \\ a_2=4, & b_2=36 \end{cases} \cdot \text{Ответ: числа 4 и 36.}$$

500.

$$1) \begin{cases} x = 2y - 3 \\ y^2 - 2x = 3 \end{cases}$$

$$y^2 - 2(2y - 3) = 3; y^2 - 4y + 3 = 0$$

$$y_1 = 3; y_2 = 1; y = 3, x = 3; y = 1, x = -1.$$

Ответ: $(3; 3)$ и $(-1; 1)$

$$2) \begin{cases} x+y=6 & x_1=7, & y_1=-1 \\ xy=-7 & x_2=-1, & y_2=7 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: $(7; -1)$ и $(-1; 7)$

$$3) \begin{cases} x^2 - y^2 = 21 \\ x + y = 7 \end{cases} \begin{cases} (x-y)(x+y) = 21 \\ x + y = 7 \end{cases} \begin{cases} x - y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases} \begin{cases} 2x = 10 \\ 2y = 4 \end{cases} \begin{cases} x = 5 \\ y = 2 \end{cases}$$

Ответ: (5;2)

501.

$$1) \begin{cases} x - y = 2 \\ xy = 3 \end{cases} \begin{cases} x = 2 + y \\ y(2 + y) = 3 \end{cases} \begin{cases} x = 2 + y \\ y^2 + 2y - 3 = 0 \end{cases} \begin{cases} y_1 = -3; y_2 = 1 \\ x_1 = -1; x_2 = 3 \end{cases}$$

Ответ: (-1; -3), (3;1)

$$2) \begin{cases} x - y = 3 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} x = 3 + y \\ y(3 + y) = 4 \end{cases} \begin{cases} x = 3 + y \\ y^2 + 3y - 4 = 0 \end{cases} \begin{cases} y_1 = -4; y_2 = 1 \\ x_1 = -1; x_2 = 4 \end{cases}$$

Ответ: (-1; -4), (4;1)

$$3) \begin{cases} 2x^2 - y^2 = 46 \\ xy = 10 \end{cases} \begin{cases} 2 \cdot \frac{100}{y^2} - y^2 = 46 \\ x = \frac{10}{y} \end{cases}; \frac{200}{y^2} - y^2 - 46 = 0$$

$$-y^4 - 46y^2 + 200 = 0, y^2 \neq 0$$

Пусть $y^2 = t$, тогда $t^2 + 46t - 200 = 0 \Rightarrow t_1 = -50; t_2 = 4$.

$y^2 = -50$ - нет корней или $y^2 = 4, y_1 = 2; y_2 = -2$

При $y = 2, x = 5$; при $y = -2, x = -5$

Ответ: (-5; -2), (5;2)

$$4) \begin{cases} (x-y)^2 = 4 \\ x + y = 6 \end{cases} \begin{cases} x - y = 2 \\ x + y = 6 \end{cases} \begin{cases} 2x = 8 \\ 2y = 4 \end{cases} \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases} \\ \begin{cases} x - y = -2 \\ x + y = 6 \end{cases} \begin{cases} 2x = 4 \\ 2y = 8 \end{cases} \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases}$$

Ответ: (4;2), (2;4)

$$5) \begin{cases} x^2 - y^2 = 0 \\ 4 + xy = 0 \end{cases} \begin{cases} x^2 = y^2 \\ 4 + xy = 0 \end{cases}; x = y, 4 + y^2 = 0 - \text{нет корней}$$

$$x = -y, 4 - y^2 = 0; (2 - y)(2 + y) = 0$$

$y_1 = 2; y_2 = -2$, значит $x_1 = -2; x_2 = 2$

Ответ: (-2;2) и (2; -2)

$$6) \begin{cases} x + y = 4 \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1 \end{cases} \begin{cases} x + y = 4 \\ x + y = xy \end{cases} \begin{cases} x + y = 4 \\ xy = 4 \end{cases} x = y = 2.$$

Ответ: (2;2).

502.

$$1) \begin{cases} x + xy + y = -1 \\ x - xy + y = 3 \end{cases} \begin{cases} 2x + 2y = 2 \\ 2xy = -4 \end{cases} \begin{cases} x + y = 1 \\ xy = -2 \end{cases} \begin{cases} x_2 = 2, & y_2 = -1 \\ x_1 = -1, & y_1 = 2 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: $(-1; 2), (2; -1)$

$$2) \begin{cases} x - xy - y = -7 \\ x + xy - y = 1 \end{cases} \begin{cases} 2x - 2y = -6 \\ 2xy = 8 \end{cases} \begin{cases} x - y = -3 \\ xy = 4 \end{cases} \begin{cases} x_2 = -4, & y_2 = -1 \\ x_1 = -1, & y_1 = -4 \end{cases}$$

(по теореме Виета)

Ответ: $(-1; -4), (-4; -1)$

$$3) \begin{cases} x^2 - y + 2 = 0 \\ x^2 + y^2 - 4 = 0 \end{cases} \begin{cases} y^2 + y - 6 = 0 \\ x^2 - y + 2 = 0 \end{cases} \begin{cases} y_1 = -3; y_2 = 2 \\ x^2 - y + 2 = 0 \end{cases}$$

$y = -3, x^2 + 3 + 2 = 0, x^2 = -5$ корней нет; $y = -2, x^2 = 0, x = 0$

Ответ: $(0; 2)$.

$$4) \begin{cases} x^2 - 3xy + y^2 = 11 \\ xy = 5 \end{cases} \begin{cases} x^2 - 15 + y^2 = 11 \\ xy = 5 \end{cases} \begin{cases} x^2 + y^2 = 26 \\ xy = 5 \end{cases}$$

$$x = \frac{5}{y}, \frac{25}{y^2} + y^2 = 26; y^4 - 26y^2 + 25 = 0$$

Пусть $y^2 = t$, тогда $t^2 - 26t + 25 = 0$; $t_{1,2} = 13 \pm 12, t_1 = 25; t_2 = 1$
 $y^2 = 25; y_1 = 5; y_2 = -5$ или $y^2 = 1; y_1 = 1; y_2 = -1$

$y = 5, x = 1; y = -5, x = -1; y = 1, x = 5; y = -1, x = -5$

Ответ: $(1; 5); (-1; -5); (5; 1); (-5; -1)$

503.

$$1) \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 8 \\ x - y = 16 \end{cases} \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 8 \\ (\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y}) = 16 \end{cases} \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 8 \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 2 \end{cases} \begin{cases} 2\sqrt{x} = 10 \\ 2\sqrt{y} = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x} = 5 \\ \sqrt{y} = 3 \end{cases} \begin{cases} x = 25 \\ y = 9 \end{cases}$$

Ответ: $(25; 9)$

$$2) \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ x - y = 5 \end{cases} \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ (\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y}) = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 5 \end{cases} \begin{cases} 2\sqrt{x} = 6 \\ 2\sqrt{y} = 4 \end{cases} \begin{cases} \sqrt{x} = 3 \\ \sqrt{y} = 2 \end{cases} \begin{cases} x = 9 \\ y = 4 \end{cases} \cdot \text{Ответ: } (9; 4)$$

504.

a (м) и b (м) – длина и ширина участка, $6 \text{ га} = 60000 \text{ м}^2$, $1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$. $S = ab$, $P = 2(a + b)$

$$\begin{cases} (a+b) \cdot 2 = 1000 \\ a \cdot b = 60000 \end{cases} \begin{cases} a+b = 500 & a = 300, b = 200 \\ a \cdot b = 60000 & a = 200, b = 300 \end{cases}$$

Ответ: стороны участка 200 м и 300 м.

505.

\overline{ab} – двузначное число. По условию
$$\begin{cases} \overline{ab} = (a+b)6 + 4 \\ \overline{ab} = (ab)2 + 16 \end{cases}$$

$$(a+b)6 + 4 = (a+b)2 + 16; 3a + 3b + 2 = ab + 8; 3a + 3b - ab = 6$$

т.к. \overline{ab} – двузначное число, то $\overline{ab} = 10a + b$

$$10a + b = (a+b)6 + 4; 10a + b = 6a + 6b + 4; 4a - 5b = 4$$

$$\text{Получим систему } \begin{cases} 3a - 3b - ab = 6 \\ 4a - 5b = 4 \end{cases} \begin{cases} 3a + 3b - ab = 6 \\ a = 1 + \frac{5b}{4} \end{cases}$$

$$3 + \frac{15}{4}b + 12b - 4b - 5b^2 - 24 = 0; 12 + 15b + 12b - 4b - 5b^2 - 24 = 0$$

$5b^2 + 23b - 12 = 0$; т.е. $b_1 = 4$, $b_2 = 0,6$ – не подходит, $a = 6$. Ответ: 64.

506.

$$1) \begin{cases} x + y = 5 \\ x^3 + y^3 = 35 \end{cases} \begin{cases} x + y = 5 \\ (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 35 \end{cases} \begin{cases} x + y = 5 \\ x^2 - xy + y^2 = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 5 - y \\ (5 - y)^2 - y(5 - y) + y^2 = 7 \end{cases}$$

$$25 - 10y + y^2 - 5y + y^2 + y^2 - 7 = 0; y^2 - 5y + 6 = 0$$

$y_1 = 3$; $y_2 = 2$; $y_1 = 3$, $x_1 = 2$; $y_2 = 2$; $x_2 = 3$. Ответ: (2;3) и (3;2)

$$2) \begin{cases} x^3 + y^3 = 152 \\ x^2 - xy + y^2 = 19 \end{cases} \begin{cases} (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 152 \\ x^2 - xy + y^2 = 19 \end{cases} \begin{cases} x + y = 8 \\ x^2 - xy + y^2 = 19 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 8 - y \\ (8 - y)^2 - y(8 - y) + y^2 = 19 \end{cases}$$

$$64 - 16y + y^2 - 8y + y^2 + y^2 - 19 = 0; y^2 - 8y + 15 = 0$$

$y_1 = 5$; $y_2 = 3$; $y_1 = 5$, $x_1 = 3$; $y_2 = 3$, $x_2 = 5$.

Ответ: (3; 5); (5; 3).

507.

Пусть v_1 км/ч скорость теплохода по течению реки, тогда $(v_1 - 8)$ км/ч скорость катера по течению реки, v_2 км/ч – скорость теплохода против течения реки, тогда $(v_2 - 8)$ км/ч – скорость катера против течения реки. По течению теплоход приходит быстрее катера в 1,5 раза. Поэтому: $1,5 \cdot \frac{1}{v_1} = \frac{1}{v_1 - 8}$, $1,5 \cdot (v_1 - 8) = x$

против течения катер приходит позднее в 2 раза.

$$2 \cdot \frac{1}{v_2} = \frac{1}{v_2 - 8} \Rightarrow \frac{2(v_2 - 8)}{v_2} = y. \text{ Пусть } V \text{ км/ч – скорость теплохода}$$

да в стоячей воде; x км/ч – скорость течения реки

$$\begin{cases} V + x = 24 \\ V - x = 16 \end{cases}; \begin{cases} 2V = 40 \\ 2x = 8 \end{cases}; \begin{cases} V = 20 \\ x = 4 \end{cases}$$

20 км/ч – скорость теплохода, а 12 км/ч – скорость катера.

Ответ: 20 км/ч; 12 км/ч.

508.

$$6 + 5i \qquad \frac{1}{2} + \frac{1}{3}i$$

$$1) R = 6, I = 5 \qquad 2) R = \frac{1}{2}, I = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{3} + \sqrt{3}i \qquad \sqrt[3]{2} - 2i$$

$$3) R = \sqrt{3}, I = \sqrt{3} \qquad 4) R = \sqrt[3]{2}, I = -2$$

R – действительная часть, I – мнимая часть.

509.

$$1) 3 + 4i; \quad 2) \frac{1}{3} + \frac{3}{4}i; \quad 3) \sqrt{3} - 2i; \quad 4) -\frac{2}{7} - 3i.$$

510.

$$-0,5 + \sqrt{4}i = -\frac{1}{2} + 2i; \quad 3 - 2i = \sqrt[3]{27} - \sqrt{4}i = \sqrt{9} - \sqrt[3]{8}i; \quad \sqrt{9} - 4i = \sqrt[3]{27} - \sqrt{16}i$$

511.

$$(x + y) + (x - y)i = 8 + 2i \qquad (2x + y) + (x - y)i = 18 + 3i$$

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ x - y = 2 \end{cases} \begin{cases} 2x = 10 \\ 2y = 6 \end{cases} \begin{cases} x = 5 \\ y = 3 \end{cases} \qquad \begin{cases} 2x + y = 18 \\ x - y = 3 \end{cases} \begin{cases} 3x = 21 \\ 3y = 12 \end{cases} \begin{cases} x = 7 \\ y = 4 \end{cases}$$

Ответ: (5; 3).

Ответ: (7; 4).

$$3) (4x + 3y) + (2x - y)i = 3 - 11i$$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 3 \\ 2x - y = -11 \end{cases} \begin{cases} 4x + 3y = 3 \\ 4x - 2y = -22 \end{cases} \begin{cases} 5y = 25 \\ y = 2x + 11 \end{cases} \begin{cases} y = 5 \\ x = -3 \end{cases}$$

Ответ: (5; -3).

$$4) (6x + y) + (2y - 7x)i = 12 + 5i$$

$$\begin{cases} 6x + y = 12 \\ 2y - 7x = 5 \end{cases} \begin{cases} 12x + 2y = 24 \\ 2y - 7x = 5 \end{cases} \begin{cases} 19x = 19 \\ y = 12 - 6x \end{cases} \begin{cases} x = 1 \\ y = 6 \end{cases}$$

Ответ: (1; 6).

512.

$$1) (3 + i) + (2 + 3i) = 5 + 4i$$

$$4) (4 + 3i) + (4 - 3i) = 8$$

$$2) (3 - 5i) + (2 + i) = 5 - 4i$$

$$5) (1 + i) + (-1 - i) = 0$$

$$3) (1 + 3i) + (-3 + i) = -2 + 4i$$

$$6) \left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{3}i\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3}i\right) = i$$

513.

$$1) (2 + 3i) - (3 + i) = -1 + 2i$$

$$4) (4 + 3i) - (4 - 3i) = 6i$$

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

$$5) (4 + i) - (-5 + i) = 9$$

$$3) (1 + 3i) - (-3 + i) = 4 + 2i$$

$$6) (7 + 2i) - (3 + 2i) = 4$$

514.

$$1) (3 + 5i)(2 + 3i) = 6 + 10i + 9i + 15i^2 = -9 + 19i$$

$$2) (4 + 7i)(2 - i) = 8 + 14i - 4i - 7i^2 = 15 + 10i$$

$$3) (5 - 3i)(2 - 5i) = 10 - 6i - 25i + 15i^2 = -5 - 31i$$

$$4) (-2 + i)(7 - 3i) = -14 + 7i + 6i - 3i^2 = -11 + 13i$$

515.

$$1) 1 - i; 2) 2 - 3i; 3) -3 - 4i; 4) -7 + 5i;$$

$$5) -\frac{1}{2} + \frac{1}{3}i; 6) \frac{1}{3} - \frac{2}{5}i.$$

516.

$$1) \frac{1+i}{1-i} = \frac{(1+i)(1+i)}{(1-i)(1+i)} = \frac{2i}{2} = i$$

$$2) \frac{3-4i}{2+i} = \frac{(3-4i)(2-i)}{(2+i)(2-i)} = \frac{6-8i-3i+4i^2}{4+1} = \frac{2-11i}{5}$$

$$3) \frac{2+3i}{2-3i} = \frac{(2+3i)^2}{(2+3i)(2-3i)} = \frac{4+12i-9}{9+4} = \frac{-5+12i}{13}$$

$$4) \frac{1+2i}{3-2i} = \frac{(1+2i)(3+2i)}{(3-2i)(3+2i)} = \frac{3+6i+2i-4}{9+4} = \frac{-1+8i}{13}$$

$$5) \frac{5-4i}{-3+2i} = \frac{(5-4i)(-3-2i)}{(-3+2i)(-3-2i)} = \frac{-15+12i-10i-8}{9+4} = \frac{-23+2i}{13}$$

$$6) \frac{-7+2i}{5-4i} = \frac{(-7+2i)(5+4i)}{(5-4i)(5+4i)} = \frac{-35+10i-28i-8}{25+16} = \frac{-43-18i}{41}$$

517.

$$1) 2i + 3 + 4i(1-i) = 2i + 3 + 4i + 4 = 7 + 6i$$

$$2) (1+i)(-1+2i) + 1 - 3i = -1 + 2i - i - 2 + 1 - 3i = -2 - 2i$$

$$3) 3i(1-i) + 2i(1+i) = 3i + 3 + 2i - 2 = 1 + 5i$$

$$4) \frac{1}{2}i(4+2i) + \frac{1}{3}i(3-9i) = 2i - 1 + i + 3 = 2 + 3i$$

$$5) (3-2i)(4+i) + 10i = 12 + 3i - 8i + 2 + 10i = 14 + 5i$$

$$6) 6 + (5-i)(1+i) = 6 + 5 + 5i - i + 1 = 12 + 4i$$

$$7) 4(0,5 - 2,5i)(3+i) + 3i = (2-10i)(3+i) + 3i =$$

$$= 6 + 2i - 30i + 10 + 3i = 16 - 25i$$

$$8) 2i(3-i)(1+i) + 2 + 3i = 2i(3+3i-i+1) + 2 + 3i =$$

$$= 6i - 6 + 2 + 2i + 2 + 3i = -2 + 11i$$

518.

$$1) \frac{(2-3i)(3-2i)}{1+i} = \frac{(6-9i-4i-6)(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{-13i(1-i)}{2} =$$

$$= \frac{13i^2 - 13i}{2} = -6,5 - 6,5i$$

$$2) \frac{(3-i)(1+3i)}{2-i} = \frac{(3-i+9i+3)(2+i)}{(2-i)(2+i)} = \frac{(6+8i)(2+i)}{4+1} =$$

$$= \frac{12+6i+16i-8}{5} = \frac{4+22i}{5}$$

$$3) \frac{3-4i}{(1+i)(2-i)} = \frac{3-4i}{2-i+2i+1} = \frac{(3-4i)(3-i)}{(3+i)(3-i)} = \frac{9-12i-3i-4}{9+1} =$$

$$= \frac{5-15i}{10} = \frac{1-3i}{2}$$

$$4) \frac{2-3i}{(1-i)(3+i)} = \frac{2-3i}{(3+i-3i+1)} = \frac{2-3i}{(4-2i)} = \frac{(2-3i)(2+i)}{2(2-i)(2+i)} =$$

$$= \frac{4-6i+2i+3}{2(4+1)} = \frac{7-4i}{10}$$

$$5) \frac{5}{1+2i} + \frac{5}{2-i} = \frac{5(1-2i)}{1+4} + \frac{5(2+i)}{4+1} = 1-2i+2+i = 3-i$$

$$6) \frac{3}{2-3i} + \frac{3}{2+3i} = \frac{3(2+3i)+3(2-3i)}{4+9} = \frac{12}{13}$$

$$7) \frac{1-i}{1+i} + \frac{1+i}{1-i} = \frac{1-2i+i^2+1+2i+i^2}{1+1} = \frac{0}{2} = 0$$

$$8) \frac{2-3i}{2+i} + \frac{2+3i}{2-i} = \frac{(2-3i)(2-i)+(2+3i)(2+i)}{(2+i)(2-i)} =$$

$$= \frac{4-6i-2i-3+4+6i+2i-3}{4+1} = \frac{2}{5} = 0,4$$

519.

$$1) z(2+i) = 3-i; z(2+i)(2-i) = (3-i)(2-i); 5z = 6-3i-2i-1$$

$$z = 1-i$$

$$2) z(1-2i) = 2+5i; z(1-2i)(1+2i) = (2+5i)(1+2i);$$

$$5z = 2+5i+4i-10; z = \frac{-8+9i}{5}$$

$$3) z(1+i) - i = 4; z(1+i)(1-i) = (4+i)(1-i); 2z = 4-3i+1; z = \frac{5-3i}{2}$$

$$4) z(1-i) + 3 = i; z(1-i)(1+i) = (i-3)(1+i); 2z = -3-2i-1; z = -2-i.$$

520.

$$1) a^2 + 4b^2 = a^2 - 4b^2 i^2 = (a-2bi)(a+2bi)$$

$$2) 9a^2 + 25b^2 = 9a^2 - 25b^2 i^2 = (3a-5bi)(3a+5bi)$$

$$3) 8a^2 + 16b^2 = 8a^2 - 16b^2 i^2 = (2\sqrt{2}a-4bi)(2\sqrt{2}a+4bi)$$

$$4) 81a^2 + 5b^2 = 81a^2 - 5b^2 i^2 = (9a-\sqrt{5}bi)(9a+\sqrt{5}bi)$$

521.

$$1) (3+2i)^2 = 9+12i-4 = 5+12i$$

$$2) (2-i)^3 = 8-34i+32i^2-i^3 = 8-12i-6+i = 2-11i$$

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

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

$$5) (2+3i)^2 - (2-3i)^2 = (2+3i-2+3i)(2+3i+2-3i) = 6i \cdot 4 = 24i$$

$$6) (3+4i)^2 + (3-4i)^2 = 9+24i+16i^2 + 9-24i+16i^2 = 18-32 = -14$$

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

$$= \frac{3i-4}{-2} = 2-1,5i$$

$$8) \left(\frac{4+i^7}{3-i^4} \right)^2 = \left(\frac{4-i}{3-1} \right)^2 = \frac{16-8i+i^2}{4} = \frac{15-8i}{4} = 3\frac{3}{4} - 2i$$

522.

$$1) z^2 = -81; \quad 2) z^2 = -3; \quad 3) z^2 + 0,01 = 0; \quad 4) 9z^2 + 125 = 0.$$

$$z_{1,2} = \pm 9i \quad z_{1,2} = \pm \sqrt{3}i \quad z^2 = -0,01 \quad z^2 = -\frac{125}{9}$$

$$z_{1,2} = \pm 0,1i \quad z_{1,2} = \pm \frac{5\sqrt{5}}{3}i$$

523.

$$1) z^2 - 2z + 2 = 0, D = -4$$

$$z_{1,2} = 1 \pm i$$

$$2) z^2 - 4z + 5 = 0, D = -4$$

$$z_{1,2} = 2 \pm i$$

$$3) z^2 + 6z + 13 = 0, D = -16$$

$$z_{1,2} = -3 \pm 2i$$

$$4) z^2 + 4z + 13 = 0, D = -36$$

$$z_{1,2} = -2 \pm 3i$$

$$5) z^2 + 2z + 17 = 0, D = -64$$

$$z_{1,2} = -1 \pm 4i$$

$$6) z^2 - 8z + 41 = 0, D = -100$$

$$z_{1,2} = 4 \pm 5i$$

524.

$$1) 9z^2 + 6z + 10 = 0,$$

$$D = -324$$

$$z_{1,2} = \frac{-3 \pm 9i}{9} = -\frac{1}{3} \pm i$$

$$2) 4z^2 + 4z + 5 = 0,$$

$$D = -64$$

$$z_{1,2} = \frac{-2 \pm 4i}{4} = -\frac{1}{2} \pm i$$

$$3) 9z^2 - 12z + 5 = 0, D = -36$$

$$z_{1,2} = -\frac{6 \pm 3i}{9} = \frac{2}{3} \pm \frac{1}{3}i$$

$$5) z^2 + 4z + 7 = 0, D = -12$$

$$z_{1,2} = -2 \pm \sqrt{3}i$$

$$4) 16z^2 - 32z + 17 = 0, D = -64$$

$$z_{1,2} = \frac{16 \pm 4i}{16} = 1 \pm \frac{1}{4}i$$

$$6) z^2 - 6z + 11 = 0, D = -8$$

$$z_{1,2} = 3 \pm \sqrt{2}i$$

525.

$$1) z_1 = 2 + 2i; z_2 = 2 - 2i$$

$$\begin{cases} z_1 + z_2 = 2 + 2i + 2 - 2i = 4 \\ z_1 \cdot z_2 = (2 + 2i)(2 - 2i) = 4 + 4 = 8 \end{cases} \text{Значит, } z^2 - 4z + 8 = 0$$

$$2) z_1 = 2 + 3i; z_2 = 2 - 3i \begin{cases} z_1 + z_2 = 4 \\ z_1 \cdot z_2 = 13 \end{cases} \text{Значит, } z^2 - 4z + 13 = 0$$

$$3) z_1 = -4 + i; z_2 = -4 - i \begin{cases} z_1 + z_2 = -8 \\ z_1 \cdot z_2 = 17 \end{cases} \text{Значит, } z^2 + 8z + 17 = 0$$

$$4) z_1 = -7 - 4i; z_2 = -7 + 4i \begin{cases} z_1 + z_2 = -14 \\ z_1 \cdot z_2 = 65 \end{cases} \text{Значит, } z^2 + 14z + 65 = 0$$

526.

$$1) z_1 = -1 + \frac{1}{3}i \Rightarrow z_2 = -1 - \frac{1}{3}i \begin{cases} z_1 + z_2 = -2 \\ z_1 \cdot z_2 = 1\frac{1}{9} \end{cases} \text{Значит, } z^2 + 2z + 1\frac{1}{9} = 0$$

$$2) z_1 = -\frac{1}{2} - \frac{1}{3}i \Rightarrow z_2 = -1 + \frac{1}{3}i \begin{cases} z_1 + z_2 = -1 \\ z_1 \cdot z_2 = \frac{13}{36} \end{cases} \text{Значит, } z^2 + z + \frac{13}{36} = 0$$

$$3) z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{3} \Rightarrow z_2 = \sqrt{2} - i\sqrt{3} \begin{cases} z_1 + z_2 = 2\sqrt{2} \\ z_1 \cdot z_2 = 5 \end{cases} \text{Значит, } z^2 - 2\sqrt{2}z + 5 = 0$$

$$4) z_1 = \sqrt{3} - i\sqrt{2} \Rightarrow z_2 = \sqrt{3} + i\sqrt{2} \begin{cases} z_1 + z_2 = 2\sqrt{3} \\ z_1 \cdot z_2 = 5 \end{cases} \text{Значит, } z^2 - 2\sqrt{3}z + 5 = 0$$

527.

$$1) z^2 + 2z + 5 = z^2 + 2z + 4 + 1 = (z + 2)^2 - i^2 = (z + 2 - i)(z + 2 + i)$$

$$2) z^2 - 2z + 10 = z^2 - 2z + 1 + 9 = (z - 1)^2 - 9i^2 = (z - 1 - 3i)(z - 1 + 3i)$$

$$3) 4z^2 + 8z + 5 = 4z^2 + 8z + 4 + 1 = (2z + 2)^2 - i^2 = (2z + 2 - i)(2z + 2 + i)$$

$$4) 25z^2 + 50z + 26 = (25z^2 + 50z + 25) + 1 = (5z + 5)^2 - i^2 = \\ = (5z + 5 - i)(5z + 5 + i)$$

528.

$$1) z^4 + 5z^2 - 36 = 0; z^2 = x; x^2 + 5x - 36 = 0; x_1 = -9, x_2 = 4; \\ z^2 = 4 \text{ или } z^2 = -9; z_{3,4} = \pm 2 \text{ или } z_{1,2} = \pm 3i$$

Ответ: $-2; 2; -3i; 3i$.

$$2) z^4 - 8z^2 - 9 = 0; z^2 = x; x^2 - 8x - 9 = 0$$

$$x_1 = 9, x_2 = -1; z^2 = -1 \text{ или } z^2 = 9; z_{3,4} = \pm i \text{ или } z_{1,2} = \pm 3$$

Ответ: $i; -i; -3; 3$;

$$3) z^4 - z^2 - 6 = 0; z^2 = x; x^2 - x - 6 = 0; x_1 = 3, x_2 = -2$$

$$z^2 = -2 \text{ или } z^2 = 3; z_{3,4} = \pm\sqrt{2}i \text{ или } z_{1,2} = \pm\sqrt{3}$$

Ответ: $\sqrt{3}; -\sqrt{3}; \sqrt{2}i; -\sqrt{2}i$.

$$4) z^4 + 2z^2 - 15 = 0; z^2 = x; x^2 + 2x - 15 = 0; x_1 = -5, x_2 = 3$$

$$z^2 = -5 \text{ или } z^2 = 3; z_{1,2} = \pm\sqrt{5}i \text{ или } z_{3,4} = \pm\sqrt{3}$$

Ответ: $\pm\sqrt{5}i; \pm\sqrt{3}$.

$$5) z^4 + 3z^2 - 18 = 0; z^2 = x; x^2 + 3x - 18 = 0; x_1 = -6, x_2 = 3$$

$$z^2 = -6 \text{ или } z^2 = 3; z_{1,2} = \pm\sqrt{6}i \text{ или } z_{3,4} = \pm\sqrt{3}$$

Ответ: $\pm\sqrt{6}i; \pm\sqrt{3}$.

$$6) z^4 + 4z^2 - 12 = 0; z^2 = x; x^2 + 4x - 12 = 0; x_1 = -8, x_2 = 4;$$

$$z^2 = -8 \text{ или } z^2 = 4; z_{1,2} = \pm 2\sqrt{2}i \text{ или } z_{3,4} = \pm 2. \text{ Ответ: } \pm 2\sqrt{2}i; \pm 2.$$

529.

$$1) x^2 - 12 = 0 \quad 2) x^2 - 50 = 0 \quad 3) \frac{1}{3}x^2 + 2x = 0 \quad 4) 3x - \frac{2}{5}x^2 = 0$$

$$x^2 = 12$$

$$x^2 = 50$$

$$x_{1,2} = \pm 2\sqrt{3}$$

$$x_{1,2} = \pm 5\sqrt{2}$$

$$x \cdot \left(\frac{1}{3}x + 2 \right) = 0$$

$$x \cdot \left(3 - \frac{2}{5}x \right) = 0$$

$$x_1 = 0; x_2 = -6$$

$$x_1 = 0; x_2 = 7,5$$

530.

$$1) x^2 + 4x - 45 = 0$$

$$x_1 = -9; x_2 = 5$$

Корни находим по теореме Виета

$$2) x^2 - 9x - 52 = 0$$

$$x_1 = 13; x_2 = -4$$

Корни находим по теореме Виета

$$3) 3x^2 - 7x - 40 = 0; D = 529$$

$$x_1 = 5; x_2 = -2\frac{2}{3}$$

$$4) 5x^2 + 17x - 126 = 0; D = 2809$$

$$x_1 = -7; x_2 = 3,6$$

531.

$$1) 4x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$D = 52$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{4}$$

$$2) 9x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$D = 153$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{153}}{18} = \frac{3 \pm 3\sqrt{17}}{18} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{6}$$

$$3) 4x^2 - 8x - 1 = 0$$

$$D = 80$$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{20}}{4} = \frac{4 \pm 2\sqrt{5}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$4) 3x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$D = 28$$

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

532.

$$1) x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1 > 0, \text{ значит,}$$

2 корня

$$3) 25x^2 - 10x + 1 = 0$$

$$(5x - 1)^2 = 0, \text{ значит,}$$

1 корень

$$2) 5x^2 + 7x - 8 = 0$$

$$D = 49 + 160 = 209 > 0, \text{ значит,}$$

2 корня

$$4) 9x^2 + 30x + 25 = 0$$

$$(3x + 5)^2 = 0, \text{ значит,}$$

1 корень

533.

$$1) x^2 + 12x + 30 = 0; x_1 = 6 + \sqrt{6}; x_2 = -6 - \sqrt{6}$$

$$\text{Значит, } x^2 + 12x + 30 = (x - 6 - \sqrt{6})(x + 6 + \sqrt{6})$$

$$2) x^2 - 10x + 16 = 0; x_1 = 8; x_2 = 2$$

$$\text{Значит, } x^2 - 10x + 16 = (x - 8) \cdot (x - 2)$$

$$3) 2x^2 + x - 1 = 0, x_1 = -1, x_2 = \frac{1}{2}$$

$$\text{Значит, } 2x^2 + x - 1 = 2(x + 1)(x - \frac{1}{2})$$

$$4) 2x^2 - 3x - 2 = 0; x_1 = 2, x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Значит, } 2x^2 - 3x - 2 = 2(x - 2)(x + \frac{1}{2})$$

534.

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

$$2) \frac{x^3 + 4x^2 + 4x}{x + 2} = \frac{x \cdot (x^2 + 4x + 4)}{x + 2} = \frac{x \cdot (x + 2)^2}{x + 2} = x \cdot (x + 2)$$

$$3) \frac{16x^2 - 24x + 9}{4x^2 + 5x - 6} = \frac{(4x - 3)^2}{4 \cdot (x + 2) \cdot \left(x - \frac{3}{4}\right)} = \frac{(4x - 3)^2}{(x + 2) \cdot (4x - 3)} = \frac{4x - 3}{x + 2}$$

$$4) \frac{25x^2 + 10x + 1}{5x^2 - 14x - 3} = \frac{(5x + 1)^2}{5 \cdot (x - 3) \cdot \left(x + \frac{1}{5}\right)} = \frac{(5x + 1)^2}{(x - 3) \cdot (5x + 1)} = \frac{5x + 1}{x - 3}$$

535.

$$1) x^4 - 9x^2 + 20 = 0;$$

$$x^2 = t, t^2 - 9t + 20 = 0$$

$$t_1 = 4, t_2 = 5$$

$$x_{1,2} = \pm 2; x_{3,4} = \pm \sqrt{5}$$

$$2) x^4 - 11x^2 + 18 = 0; x^2 = t$$

$$t^2 - 11t + 18 = 0$$

$$t_1 = 9, t_2 = 2$$

$$x^2 = 9 \quad x^2 = 2$$

$$x_{1,2} = \pm 3; x_{3,4} = \pm \sqrt{2}$$

$$3) 2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$$

$$x^2 = t, 2t^2 - 5t + 2 = 0$$

$$t_1 = 2; t_2 = \frac{1}{2}$$

$$x^2 = 2 \text{ или } x^2 = \frac{1}{2}$$

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{2}; x_{3,4} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

$$4) 5x^4 - 16x^2 + 3 = 0$$

$$x^2 = t, 5t^2 - 16t + 3 = 0$$

$$t_1 = \frac{1}{5}; t_2 = 3$$

$$x^2 = \frac{1}{5} \text{ или } x^2 = 3$$

$$x_{1,2} = \pm \frac{\sqrt{5}}{5}; x_{3,4} = \pm \sqrt{3}.$$

536.

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

$$\frac{x^2 + 3x - 6 - 3x}{x \cdot (x - 2)} = 0;$$

$$\frac{x^2 - 6}{x \cdot (x - 2)} = 0; \quad x^2 - 6 = 0,$$

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{6}$$

$$2) \frac{x^2}{x^2+3x} + \frac{2+x}{x+3} = \frac{5-x}{x} \cdot \frac{x^2+x \cdot (2+x) - (5-x) \cdot (x+3)}{x \cdot (x+3)} = 0$$

$$x^2 + 2x + x^2 - 5x - 15 + x^2 + 3x = 0,$$

$$3x^2 = 15; \quad x^2 = 5; \quad x_{1,2} = \pm\sqrt{5}$$

$$3) \frac{y+3}{y^2-y} + \frac{6-y}{1-y^2} = \frac{y+5}{y+y^2}.$$

$$\frac{(y+3)(y+1) - (6-y)y - (y+5)(y-1)}{y(y-1)(y+1)} = 0$$

$$y^2 + 4y + 3 - 6y + y^2 - y^2 - 4y + 5 = 0,$$

$$y^2 - 6y + 8 = 0; \quad y_1 = 4, y_2 = 2.$$

$$4) \frac{y+4}{y-4} - \frac{y}{4-y} = 2 - \frac{4}{y}.$$

$$\frac{y(y+4) + y^2 - 2y(y-4) + 4(y-4)}{y(y-4)} = 0$$

$$y^2 + 4y + y^2 - 2y^2 + 8y + 4y - 16 = 0,$$

$$16y = 16; \quad y = 1$$

537.

Пусть x – первое число, y – второе число.

$$\begin{cases} x+y=3 \\ x^2+y^2=5 \end{cases}; \quad \begin{cases} x=3-y \\ (3-y)^2+y^2=5 \end{cases}$$

$$(3-y)^2 + y^2 = 5$$

$$9 - 6y + y^2 + y^2 - 5 = 0$$

$$2y^2 - 6y + 4 = 0; \quad y^2 - 3y + 2 = 0; \quad x_1 = 2, y_2 = 1.$$

$$x_1 = 1, x_2 = 2$$

Ответ: числа 1 и 2.

538.

Пусть a – первое число, b – второе число.

$$\begin{cases} a-b=1 \\ a^2+b^2=3\frac{2}{9} \end{cases}; \quad \begin{cases} a=1+b \\ (1+b)^2+b^2=3\frac{2}{9} \end{cases}$$

$$1)(1+b)^2 + b^2 = \frac{29}{9} \qquad 2) b = \frac{2}{3}, a_1 = 1 \frac{2}{3}$$

$$1 + 2b + b^2 + b^2 - \frac{29}{9} = 0 \qquad b = -\frac{5}{3}, a_2 = -\frac{2}{3}$$

$$18b^2 + 18b + 9 - 27 - 2 = 0;$$

$$9b^2 + 9b - 10 = 0; b_1 = \frac{2}{3}, b_2 = -\frac{5}{3}.$$

Ответ: числа $1\frac{2}{3}$ и $\frac{2}{3}$ или $-\frac{2}{3}$ и $-\frac{5}{3}$

539.

Пусть a см – сторона прямоугольника, $(a + 5)$ – II сторона прямоугольника. Зная, что $S = 84$ см², получаем

$$a \cdot (a + 5) = 84; a^2 + 5a - 84 = 0; a_1 = 7, a_2 = -12 - \text{не подходит.}$$

Ответ: 7 см и 12 см.

540.

Пусть a см – сторона прямоугольника, $(a - 30)$ см – II сторона прямоугольника. Зная, что $S = 675$ см², получаем $a \cdot (a - 30) = 675$;

$$a^2 - 30a - 675 = 0; a_1 = 45, a_2 = -15, \text{ т.к. } a > 0. \text{ Ответ: 45 см и 15 см.}$$

541.

v км/час – скорость ветра, тогда $(300 - v)$ км/ч – скорость против ветра, $(300 + v)$ км/ч – скорость по ветру. Зная, что весь путь равен

$$224 \text{ км, получаем: } \frac{224}{300 - v} - \frac{224}{300 + v} = \frac{1}{10}$$

$$2240 \cdot (300 + v) - 2240 \cdot (300 - v) = (300 - v) \cdot (300 + v)$$

$$10 \cdot 448v = 90000 - v^2; \qquad v^2 + 4480v - 90000 = 0;$$

$$v_1 = -4500; v_2 = 20. v_1 < 0 - \text{не подходит. Ответ: 20 км/час.}$$

542.

Пусть x км/ч – скорость во второй половине пути. Тогда $(x + 3)$ км/ч – скорость в первой половине пути, всего затрачено 5,5 часа.

$$5,5 \text{ ч} = 5\frac{1}{2} \text{ ч} = \frac{11}{2} \text{ ч. Т.к. весь путь равен 9 км, то}$$

$$\frac{45}{x+3} + \frac{45}{x} = \frac{11}{2}; \frac{90x + 90(x+3) - 11x(x+3)}{2x(x+3)} = 0$$

$$180x + 270 - 11x^2 - 33x = 0, \quad -11x^2 + 147x + 270 = 0$$

$$x_1 = 15; x_2 = -\frac{36}{22} < 0. \text{ Ответ: 15 км/час.}$$

543.

Пусть x деревьев посадила II бригада в I день. Тогда $(x + 40)$ деревьев посадила I бригада, $\frac{250}{x}$ – рабочие дни II бригады, $\frac{270}{x + 40}$ –

рабочие дни I бригады. Отсюда получаем:

$$\frac{250}{x} - \frac{270}{x + 40} = 2; \quad \frac{250(x + 40) - 270x - 2x(x + 40)}{x(x + 40)} = 0$$

$$250x + 10000 - 270x - 2x^2 - 80x = 0,$$

$$x^2 + 50x - 5000 = 0; \quad x_1 = 50; \quad x_2 = -100 < 0$$

50 деревьев в день сажала вторая бригада. Значит

$250 : 50 = 5$ рабочие дни II бригады;

$270 : 90 = 3$ рабочие дни I бригады;

Ответ: 3 дн.; 5 дн.

544.

$$1) z^2 + 2z + 5 = 0$$

$$D = 4 - 4 \cdot 5 = -16$$

$$\sqrt{D} = 4i$$

$$z_{1,2} = \frac{-2 \pm 4i}{2} = -1 \pm 2i$$

$$3) 9z^2 - 6z + 10 = 0$$

$$\sqrt{D} = 18i$$

$$z_{1,2} = \frac{6 \pm 18i}{18} = \frac{1}{3} \pm i$$

$$2) z^2 - 6z + 10 = 0$$

$$D = -4$$

$$\sqrt{D} = 2i$$

$$z_{1,2} = \frac{6 \pm 2i}{2} = 3 \pm i$$

$$4) 4z^2 + 16z + 17 = 0$$

$$\sqrt{D} = 4i$$

$$z_{1,2} = \frac{-16 \pm 4i}{8} = -2 \pm \frac{1}{2}i$$

545.

$$1) \begin{cases} x + y = 1 \\ x \cdot y = -6 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}.$$

Ответ: $(3; -2)$ и $(-2; 3)$.

$$2) \begin{cases} x + 3y = 10 \\ x \cdot y = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 10 - 3y \\ y \cdot (10 - 3y) - 3 = 0 \end{cases};$$
$$-3y^2 + 10y - 3 = 0$$

$$y_1 = \frac{1}{3}; y_2 = 3, \quad y_1 = \frac{1}{3}, x_1 = 9; \quad y_1 = 3, x_1 = 1$$

Ответ: $(1; 3)$, $(9; \frac{1}{3})$.

$$3) \begin{cases} x - 2y = -7 \\ x \cdot y = -6 \end{cases}; \begin{cases} x = 12y - 7 \\ y(2y - 7) + 6 = 0 \end{cases}; 2y^2 - 7y + 6 = 0;$$

$$y_1 = 2; y_2 = \frac{3}{2}, y = 2, x = -3, y = \frac{3}{2}, x = -4.$$

Ответ: $(-4; \frac{3}{2}), (-3; 2)$.

$$4) \begin{cases} x + y = -7 \\ x \cdot y = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -4 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x = -4 \\ y = -3 \end{cases}. \text{ Ответ: } (-3; -4) \text{ и } (-4; -3).$$

$$5) \begin{cases} x^2 - y^2 = 200 \\ x + y = 20 \end{cases} \begin{cases} (x - y)(x + y) = 200 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 10 \\ x + y = 20 \end{cases} \begin{cases} 2x = 30 \\ 2y = 10 \end{cases} \begin{cases} x = 15 \\ y = 5 \end{cases}. \text{ Ответ: } (15; 5).$$

$$6) \begin{cases} x^2 - y^2 = 9 \\ x - y = 1 \end{cases} \begin{cases} (x - y)(x + y) = 9 \\ x - y = 1 \end{cases} \begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = 1 \end{cases} \begin{cases} 2x = 10 \\ 2y = 8 \end{cases} \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \end{cases}$$

Ответ: $(5; 4)$.

$$7) \begin{cases} x^2 + y^2 = 41 \\ y - x = 1 \end{cases}; \begin{cases} x^2 + (x + 1)^2 = 41 \\ y = x + 1 \end{cases}$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 - 41 = 0; 2x^2 + 2x - 40 = 0$$

$$x^2 + x - 20 = 0; x_1 = -5; x_2 = 4, x = -5, y = -4, x = 4, y = 5$$

Ответ: $(4; 5), (-5; -4)$.

$$8) \begin{cases} x - y = 3 \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases} \begin{cases} x = 3 + y \\ (3 + y)^2 + y^2 = 5 \end{cases} \begin{cases} x = 3 + y \\ 9 + 6y + y^2 + y^2 = 5 \end{cases}$$

$$1) 2y^2 + 6y + 4 = 0$$

$$2) \text{ если } y = -2, \text{ то } x = 1$$

$$y^2 + 3y + 2 = 0; y_1 = -2; y_2 = -1. \text{ если } y = -1, \text{ то } x = 2$$

Ответ: $(1; -2)$ и $(2; -1)$.

546.

$$1) 3x(x - 2) = x - 4$$

$$3x^2 - 6x = x - 4; 3x^2 - 7x + 4 = 0$$

$$x_1 = \frac{4}{3}; x_2 = 1.$$

$$\text{Ответ: } \frac{4}{3}; 1 \frac{1}{3}.$$

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

$$x^2 - 2 - 3(1 - x) = x - 5$$

$$x^2 - 2 - 3 + 3x - x + 5 = 0$$

$$x^2 + 2x = 0$$

$$x(x + 2) = 0; x_1 = 0; x_2 = -2.$$

Ответ: $-2; 0$.

547.

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

$2x^2 - 4x = x^2 + 2x - 8$

$x^2 - 6x + 8 = 0$

$x_1 = 2; x_2 = 4.$

Ответ: 2; 4.

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

$2(x+2)^2 - 3(x+1)^2 - 6 = 0$

$2(x^2 + 4x + 4) - 3(x^2 + 2x + 1) - 6 = 0$

$2x^2 + 8x + 8 - 3x^2 - 6x - 3 - 6 = 0$

$x^2 - 2x + 1 = 0; (x-1)^2 = 0$

$x = 1.$

Ответ: 1.

2) $5x(x-4) = (x-8)^2 - 65$

$5x^2 - 20x = x^2 - 16x + 64 - 65$

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

$x = \frac{1}{2}$

Ответ: 0,5.

4) $\frac{(x-1)^2}{4} - \frac{(x-2)^2}{5} = 4$

$5(x-1)^2 - 4(x-2)^2 = 80$

$5(x^2 - 2x + 1) - 4(x^2 - 4x + 4) - 80 = 0$

$5x^2 - 10x + 5 - 4x^2 + 16x - 16 - 80 = 0$

$x^2 + 6x - 91 = 0$

$x_1 = 7; x_2 = -13.$

Ответ: 7; -13.

548.

1) $(x-5)(x-6) = 30$

$x^2 - 11x + 30 - 30 = 0$

$x(x-11) = 0; x_1 = 0; x_2 = 11.$

3) $(x-1)(x-4) = 3x$

$x^2 - 5x + 4 - 3x = 0$

$x^2 - 8x + 4 = 0; x_{1,2} = 4 \pm 2\sqrt{3}$

2) $(x+2)(x+3) = 6$

$x^2 + 5x + 6 - 6 = 0$

$x(x+5) = 0; x_1 = 0; x_2 = -5.$

4) $(x-2)(x+8) = 6x$

$x^2 + 6x - 16 - 6x = 0; x^2 - 16 = 0$

$(x-4)(x+4) = 0; x_1 = 4; x_2 = -4.$

549.

1) $x^2 + 3x - 88 = 0$

По теореме Виета

$x_1 = -11; x_2 = 8.$

3) $x^2 + 3x - 88 = -18$

$x^2 + 3x - 70 = 0;$

По теореме Виета

$x_1 = -10; x_2 = 7.$

2) $x^2 + 3x - 88 = 20$

$x^2 + 3x - 108 = 0;$

По теореме Виета

$x_1 = -12; x_2 = 9.$

4) $x^2 + 3x - 88 = -70$

$x^2 + 3x - 18 = 0;$

По теореме Виета

$x_1 = -6; x_2 = 3.$

550.

1) $3x^2 + x - 4 = 0$

$D = 1 + 48 = 49 > 0$

Значит 2 корня

3) $25x^2 - 10x + 1 = 0$

$(5x-1)^2 = 0, 1 \text{ корень}$

2) $5x^2 + 2x + 3 = 0$

$\frac{D}{4} = 1 - 15 = -14 < 0$

нет корней

4) $x^2 - 25 = 0$

$D = 100 > 0, 2 \text{ корня}$

551.

$$1) \frac{9}{2x+2} + \frac{x}{x-1} = \frac{1-3x}{2-2x}; \frac{9(x-1) + x(2x+2) + (1-3x)(x+1)}{2(x+1)(x-1)} = 0;$$

$$9x - 9 + 2x^2 + 2x + x + 1 - 3x^2 - 3x = 0,$$

$$-x^2 + 9x - 8 = 0; \quad x^2 - 9x + 8 = 0; \quad x_1 = 1; x_2 = 8.$$

x_1 не подходит, т.к. знаменатель равен 0.

Ответ: 8.

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

$$6 - x^2 + 1 - 3x - 3 = 0; 4 - x^2 - 3x + 4 = 0; x^2 + 3x - 4 = 0; x_1 = -4; x_2 = 1, x_2 \text{ не подходит, т.к. знаменатель равен 0.}$$

Ответ: -4.

$$3) \frac{2}{x^2-4} = \frac{1}{x-2} - \frac{x-4}{x^2+2x}; \frac{2x - x(x+2) + (x-4)(x-2)}{x(x-2)(x+2)} = 0$$

$$2x - x^2 - 2x + x^2 - 6x + 8 = 0; 6x = 8; x = \frac{4}{3}. \text{ Ответ: } \frac{4}{3}.$$

$$4) \frac{x-2}{x^2-x} = \frac{2}{x^2-1} - \frac{1}{x^2+x}; \frac{(x-2)(x+1) - 2x + (x-1)}{x(x-1)(x+1)} = 0$$

$$x^2 - x - 2 - 2x + x - 1 = 0; x^2 - 2x - 3 = 0; x_1 = -1; x_2 = 3.$$

x_1 не подходит, т.к. знаменатель равен 0

Ответ: 3.

552.

$$1) (x-10) \left(\frac{x+3}{x^2-7x-30} + \frac{x+4}{x^2-6x-40} \right) = \\ = (x-10) \left(\frac{x+3}{(x-10)(x+3)} + \frac{x+4}{(x-10)(x+4)} \right) = \left(\frac{x+3}{x+3} + \frac{x+4}{x+4} \right) = 1+1 = 2$$

Ответ: 2.

$$2) \left(\frac{x-1}{2x^2+3x-5} - \frac{x+1}{3x^2+4x+1} \right) \cdot (6x^2+17x+5) = \\ = \left(\frac{x-1}{(x-1)(2x+5)} - \frac{x+1}{(x+1)(3x+1)} \right) \cdot (3x+1)(2x+5) = \\ = \frac{(3x+1)(2x+5)}{2x+5} - \frac{(3x+1)(2x+5)}{(3x+1)} = 3x+1 - 2x-5 = x-4. \text{ Ответ: } x-4.$$

553.

$$1) \frac{12x+4}{x^2+2x-3} = \frac{3x-2}{x-1} - \frac{2x+3}{x+3}; x \neq 1, x \neq -3.$$

$$\frac{12x+4-(3x-2)(x+3)+(2x+3)(x-1)}{(x-1)(x+3)} = 0$$

$$12x+4-3x^2-9x+2x+6+2x^2-2x+3x-3=0$$

$$-x^2+6x+7=0; \quad x^2-6x-7=0; \quad \text{По теореме Виета}$$

$$x_2 = 7; x_1 = -1.$$

Ответ: -1; 7.

$$2) \frac{5}{x^2-4} - \frac{8}{x^2-1} = \frac{2}{x^2-3x+2} - \frac{20}{x^2+3x+2}; x \neq 2, x \neq -2, x \neq 1;$$

$$\frac{5}{(x-2)(x+2)} - \frac{8}{(x-1)(x+1)} - \frac{2}{(x-2)(x-1)} + \frac{20}{(x+1)(x+2)} = 0$$

$$\frac{5(x^2-1)-8(x^2-4)-2(x+1)(x+2)+20(x-1)(x-2)}{(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)} = 0$$

$$5x^2-5-8x^2+32-2x^2-6x-4+20x^2-60x+40=0$$

$$15x^2-66x+63=0; \quad 5x^2-22x+21=0; D=64$$

$$x_1 = 1,4; x_2 = 3.$$

Ответ: 1,4; 3.

554.

Пусть x пар – планировалось выпустать, $(x+30)$ пар – выпускалось по плану

$$\frac{5400}{x} - \frac{5400}{x+30} = 9; \quad \frac{600}{x} - \frac{600}{x+30} = 1;$$

$$600(x+30)-600x=x(x+30); x^2+30x-18000=0;$$

$$x_1 = 120; x_2 = -150.$$

5400 : 150 = 36 дней работала мастерская.

Ответ: 36 дней.

555.

Пусть x км/ч – скорость II велосипедиста,

$(x+3)$ км/ч – скорость I велосипедиста

$$20 \text{ мин} = \frac{1}{3} \text{ ч}; \quad \frac{30}{x+3} - \frac{20}{x} = \frac{1}{3}; \quad \frac{30x-20x-60}{x(x+3)} = 0$$

$$3(10x - 60) = x^2 + 3x; \quad x^2 + 3x - 30x + 180 = 0$$

$$x^2 - 27x + 180 = 0; \quad (x - 15)(x - 12) = 0$$

$x_1 = 15$; $x_2 = 12$, тогда $\frac{30}{15} = 2$ ч – время второго в пути или

$$\frac{30}{12} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ ч} - \text{ время второго в пути, тогда } \left(2 + \frac{1}{3}\right)2 = 2\frac{1}{3} \text{ ч} - \text{ время}$$

первого в пути или $\left(\frac{5}{3} + \frac{1}{3}\right)\text{ч} = 2\frac{5}{6} \text{ ч} - \text{ время первого в пути}$

Ответ: 2 ч и $2\frac{1}{3}$ ч или 2,5 ч и $2\frac{5}{6}$ ч.

556.

Пусть первая бригада половину участка отремонтировала за x часов. Тогда вторая бригада половину участка отремонтировала за $(9 - x)$ часов.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{x} - \text{производительность первой бригады} \\ \frac{1}{9-x} - \text{производительность второй бригады} \\ \frac{1}{2} - \text{общая производительность} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{на} \\ \text{половину} \\ \text{пути} \end{array}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{9-x} = \frac{1}{2}; x \neq 0; x \neq 9; \frac{2(9-x) + 2x - x(9-x)}{2x(9-x)} = 0$$

$$x^2 - 9x + 18 = 0, \quad x(9-x) \neq 0; \quad (x-3)(x-6) = 0 \Rightarrow x_1 = 3; x_2 = 6.$$

Значит, половину пути первая бригада отремонтирует за 3 часа или за 6 часов, а весь путь за 6 часов или 12 часов.

Тогда вторая бригада за 12 часов или за 6 часов. Ответ: 6 час; 12 час.

557.

Пусть x км/ч – первоначальная скорость поезда. Тогда: $\frac{54}{x}$ ч –

время в пути, если движение было без задержки, $\frac{14}{x}$ ч – время в пу-

ти при движении с остановкой, $\frac{40}{x+10}$ ч – время в пути с увеличен-

ной скоростью, т.к. 2 мин = $\frac{2}{60}$ ч = $\frac{1}{30}$, то $\frac{14}{x} + \frac{1}{6} + \frac{40}{x+10} - \frac{54}{x} = \frac{1}{30}$.

$$\frac{40}{x+10} - \frac{40}{x} = \frac{1}{30} - \frac{1}{6}; \frac{40x - 40(x+10)}{x(x+10)} = -\frac{4}{30}$$

$$-\frac{400}{x(x+10)} = -\frac{4}{30}; x(x+10) = 3000; x^2 + 10x - 3000 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 25 + 3000 = 3025; \Rightarrow x_1 = 50; x_2 = -60 < 0$$

Ответ: 50 км/ч – первоначальная скорость поезда.

558.

Пусть x км/ч – скорость теплохода, $(x+26)$ км/ч – скорость поезда

$$\frac{108}{x} - \frac{88}{x+26} = 4; \frac{27}{x} - \frac{22}{x+26} = 1; 27(x+26) - 22x = x(x+26)$$

$$27x + 702 - 22x = x^2 + 26x; x^2 + 21x - 702 = 0$$

$$D = 3249; x_1 = 18; x_2 = -39 < 0$$

Ответ: 18 км/ч – скорость теплохода; 44 км/ч – скорость поезда.

559.

Пусть x – число мест в ряду, y – число рядов, $x+4$ – стало мест в ряду, $y+1$ – стало рядов

$$\begin{cases} x \cdot y = 320 \\ (x+4)(y+1) = 420 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 320 \\ xy + x + 4y + 4 = 420 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 320 \\ x + 4y = 420 - 320 - 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 320 \\ x + 4y = 96 \end{cases} \quad \begin{cases} y(96 - 4y) = 320; 4 \\ x = 96 - 4y \end{cases} \quad \begin{cases} y(24 - y) = 80 \\ x = 96 - 4y \end{cases}$$

$$y^2 - 24y + 80 = 0; y_1 = 20; y_2 = 4$$

Было 20 рядов или 4, стало 21 ряд или 5 рядов.

Ответ: 21 или 5.

560.

Пусть x руб – цена первых билетов, y – количество первых билетов, $(x+0,5)$ руб – цена вторых билетов, $(280-y)$ – количество вторых билетов

$$\begin{cases} xy = 200 \\ 280x - xy + 140 - \frac{1}{2}y = 120 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 200 \\ 280x - \frac{1}{2}y - 200 + 140 = 120 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 200 \\ 280x - \frac{1}{2}y = 180 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 200 \\ -y = 360 - 560y \end{cases} \quad \begin{cases} x(560x - 360) = 200 \\ y = 560x - 360 \end{cases}$$

$$x(56x - 36) = 20; 56x^2 - 36x - 20 = 0; 14x^2 - 9x - 5 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{9 \pm 19}{28}; x_1 = 1; x_2 = -\frac{10}{28} = -\frac{5}{14} < 0$$

Ответ: 1 руб – цена одних билетов; 1,5 руб – цена других билетов.

561.

$$1) z^2 + 4z + 19 = 0, \\ D = -60$$

$$z_{1,2} = -2 \pm i\sqrt{15}$$

$$3) 2z^2 - z + 2 = 0,$$

$$D = -15; z_{1,2} = \frac{1 \pm i\sqrt{15}}{4}$$

$$2) z^2 - 2z + 3 = 0, \\ D = -8$$

$$z_{1,2} = 1 \pm i\sqrt{2}$$

$$4) 3z^2 + 2z + 1 = 0,$$

$$D = -8; z_{1,2} = \frac{-1 \pm i\sqrt{2}}{3}$$

562.

$$1. \begin{cases} x^2 + y^2 = 0 \\ xy = -3 \end{cases}$$

Так как $x^2 + y^2 = 0$ только при $x = y = 0$, т.е. $x \cdot y = 0, 0 \neq -3$.

Ответ: корней нет.

$$2. \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \begin{cases} x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \begin{cases} (x+y)^2 - 12 = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \begin{cases} (x+y)^2 = 25 \\ xy = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=5 & x_1=2 & y_1=3 \\ xy=6 & x_2=3 & y_2=2 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x+y=-5 & x_3=-2 & y_3=-3 \\ xy=6 & x_4=-3 & y_4=-2 \end{cases}$$

Ответ: (2;3);(3;2);(-2;-3);(-3;-2)

$$3. \begin{cases} x^2 + y - x = 4 \\ 3x^2 - y + 2x = -1 \end{cases}; x^2 + x - 3 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 7}{8}; x_1 = -1; x_2 = \frac{3}{4} \begin{cases} x_1 = -1 \\ y_1 = 2 \end{cases} \begin{cases} x_2 = \frac{3}{4} \\ y_2 = 4\frac{3}{16} \end{cases}$$

Ответ: (-1;2) и $\left(\frac{3}{4}; 4\frac{3}{16}\right)$.

$$4. \begin{cases} (x-1)(y-1) = 3 \\ (x+2)(y+2) = 24 \end{cases} \begin{cases} xy - x - y + 1 = 3 \\ xy + 2x + 2y + 4 = 24 \end{cases} \begin{cases} xy - x - y = 2 \\ xy + 2x + 2y = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 3y = 18 \\ 3xy = 24 \end{cases} \begin{cases} x + y = 6 \\ xy = 8 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 4 & y_1 = 2 \\ x_2 = 2 & y_2 = 4 \end{cases}$$

Ответ: (4;2) и (2;4)

563.

Пусть x часов – время изготовления детали II рабочим,
 $\left(x + \frac{1}{24}\right)$ часа – время изготовления детали I рабочим, $\frac{1}{x}$ – произво-
димость II рабочего, $\frac{1}{x + \frac{1}{24}}$ – производительность I рабочего,

$\frac{1}{x} + 1 = \frac{1+x}{x}$ деталей за 1 час стал делать первый рабочий,
 $\frac{24}{24x+1} + 3$ деталей за 1 час стал делать второй рабочий. Зная, что
производительность труда у них стала равная, получаем

$$\frac{24x+1}{24+3(24x+1)} = \frac{x}{1+x}; \quad \frac{24x+1}{3(24x+9)} = \frac{x}{1+x}$$
$$(24x+1)(x+1) = 3x(24x+9); \quad 24x^2 + 24x + x + 1 = 72x^2 + 27x$$
$$48x^2 + 2x - 1 = 0; \quad x_1 = -\frac{1}{6}; \quad x_2 = \frac{1}{8}; \quad x_1 < 0 \text{ не подходит.}$$

Значит, 8 деталей изготавливал второй рабочий за один час.

$$\frac{24}{24 \cdot \frac{1}{8} + 1} = 6 \text{ деталей изготавливал первый рабочий за 1 час.}$$

Ответ: 6 деталей; 8 деталей.

564.

Пусть x км/ч – скорость автомобиля, y км/ч – скорость автобуса.

По условию известно, что одну часть пути прошел автомобиль за $\frac{2}{3}$ ч, вторую автобус за 1,5 ч и что автобус был в дороге на $\frac{5}{6}$ ч больше. Отсюда:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{100}{y} - \frac{100}{x} = \frac{5}{6} \\ 1,5y + \frac{2}{3}x = 100 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{20}{y} - \frac{20}{x} = \frac{1}{6} \\ 9y + 4x = 600 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{20x-20y}{xy} = \frac{1}{6} \\ 9y + 4x = 600 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 6(20x-20y) = xy \\ x = \frac{600-9y}{4} \end{array} \right.$$

$$(3000 - 65y)6 - 150y + 2\frac{1}{4}y^2 = 0; \quad 3000 - 65y - 25y + \frac{3}{8}y^2 = 0$$

$$\frac{3}{8}y^2 - 90y + 3000 = 0; \quad \frac{1}{8}y^2 - 30y + 1000 = 0;$$

$$y_1 = 100; y_2 = 40$$

$y = 40$ км/ч, тогда 60 км/ч – скорость автомобиля

$y = 100$ км/ч, то $x = 150 - 200 - 25 = -75 < 0$ – не подходит.

Ответ: 40 км/ч; 60 км/ч.

565.

$$x^2 + px + q = 0$$

1) $x_1 = 3; x_2 = -1$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases} \begin{cases} p = -(3-1) \\ q = 3 \cdot (-1) \end{cases} \begin{cases} p = -2 \\ q = -3 \end{cases}, x^2 - 2x - 3 = 0 \text{ – данное уравнение}$$

2) $x_1 = 2; x_2 = 3$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases} \begin{cases} p = -(2+3) \\ q = 3 \cdot 2 \end{cases} \begin{cases} p = -5 \\ q = 6 \end{cases}, x^2 - 5x + 6 = 0 \text{ – данное уравнение}$$

3) $x_1 = 0; x_2 = 4$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases} \begin{cases} p = -(0+4) \\ q = 0 \cdot 4 \end{cases} \begin{cases} p = -4 \\ q = 0 \end{cases}, x^2 - 4x = 0 \text{ – данное уравнение}$$

4) $x_1 = -1; x_2 = 5$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases} \begin{cases} p = -(-1+5) \\ q = 5 \cdot (-1) \end{cases} \begin{cases} p = -4 \\ q = -5 \end{cases}, x^2 - 4x - 5 = 0 \text{ – данное уравнение}$$

566.

$$x^2 + \frac{12}{5}x + \frac{q}{5} = 0. \text{ По теореме Виета}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{12}{5}; -3 + x_2 = -\frac{12}{5}; x_2 = -2,4 + 3; x_2 = 0,6$$

Ответ: $0,6$.

567.

$$x^2 - 7x - 21 = 0. \text{ По теореме Виета: } \begin{cases} x_1 \cdot x_2 = -21 \\ x_1 + x_2 = 7 \end{cases}$$

1) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_2 + x_1}{x_1 \cdot x_2} = -\frac{7}{21} = -\frac{1}{3}$

2) $x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = 7^2 + 42 = 49 + 42 = 91$

3) $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 \cdot x_2} = \frac{91}{-21} = -4\frac{1}{3}$

4) $x_1^4 + x_2^4 = (x_1^2 + x_2^2)^2 - 2(x_1 \cdot x_2)^2 = 91^2 - 2 \cdot 441 = 8281 - 882 = 7399$

568.

$$x_1 = 2 - \text{корень, поэтому } (a - 7) \cdot 4 + 13 \cdot 2 - a = 0 \\ 4a - 28 + 26 - a = 0; 3a - 2 = 0$$

$$a = \frac{2}{3} \Rightarrow -6 \frac{1}{3} x^2 + 13x - \frac{2}{3} = 0; -19x^2 + 39x - 2 = 0$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-2}{-19} = \frac{2}{19}$$

По теореме Виета

$$x_2 = \frac{2}{19 \cdot x_1} = \frac{1}{19}$$

$$x_{1,2} = \frac{-39 \pm 37}{-38} \Rightarrow x_1 = \frac{-2}{-28} = \frac{1}{19}; x_2 = 2$$

Ответ: $\frac{2}{3}; \frac{1}{19}$.

569.

$$x_1 = \frac{1}{x_2} \cdot q = x_1 \cdot x_2; q = \frac{1}{x_2} \cdot x_2 = 1 \text{ (по теореме Виета).}$$

Ответ: 1.

570.

$$x_1^2 + x_2^2 = 10.$$

$$x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2$$

По теореме Виета:
$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = -3 \\ x_1 + x_2 = -p \end{cases}$$

т.к. $(x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = 10$,

то $p^2 + 6 = 10; p^2 = 4; p_1 = 2$ или $p_2 = -2$.

Ответ: ± 2 .

571.

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

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

$$2(x + 1) = x^2 - x + 1 + 2x - 1$$

$$x^2 - x - 2 = 0, D = 9;$$

$$x_1 = \frac{1 + 3}{2} = 2, x_2 = -1 - \text{не корень, т.к. знаменатель равен 0.}$$

Ответ: 2.

$$2) \frac{30}{x^2-1} - \frac{13}{x^2+x+1} = \frac{7+18x}{x^3-1}$$

$$\frac{30x^2+30x+30-13x^2+13-7x-7-18x^2-18x}{(x-1)(x^2+x+1)(x+1)} = 0$$

$$\frac{x^2-5x-36}{(x-1)(x^2+x+1)(x+1)} = 0; x_1 = 9, x_2 = -4.$$

572.

Пусть количество участников – n , тогда количество партий – $n(n-1)$. Имеем: $n(n-1) = 56$; $n^2 - n - 56 = 0$; $n_1 = -7$ – не подходит по смыслу. $n_2 = 8$

Ответ: 8.

573.

Пусть количество участников – n , тогда количество партий – $\frac{n(n-1)}{2}$. Имеем: $\frac{n(n-1)}{2} = 231$; $n^2 - n - 462 = 0$; $n_1 = -21$ – не подходит по смыслу; $n_2 = 22$

Ответ: 22.

574.

Пусть количество участников – n , тогда количество партий – $\frac{n(n-1)}{2}$. Имеем: $\frac{n(n-1)}{2} = 66$; $n^2 - n - 132 = 0$; $n_1 = -11$ – не подходит по смыслу; $n_2 = 12$.

Ответ: 12.

575.

Пусть количество спортсменов – n , тогда количество сувениров – $n(n-1)$. Имеем: $n(n-1) = 30$; $n^2 - n - 30 = 0$; $n_1 = -5$ – не подходит по смыслу; $n_2 = 6$

Ответ: 6.

576.

Пусть число обедавших – n , тогда, если бы все платили торговцу, каждый заплатил бы по $\frac{175}{n}$ шиллингов. Но на самом деле двое

не заплатили ничего, а $(n-2)$ обедавших заплатили по $\frac{175}{n-2}$ шиллингов.

Имеем: $\frac{175}{n} + 10 = \frac{175}{n-2}$; $175n - 350 + 10n^2 - 20n - 175n = 0$

$10n^2 - 20n - 350 = 0$; $n^2 - 2n - 35 = 0$

$n_1 = -5$ – не подходит по смыслу; $n_2 = 7$. Ответ: 7.

Квадратичная функция

578.

1) Да. 2) Да. 3) Нет. 4) Да. 5) Да. 6) Да.

579.

$y = x^2 - x - 3$

1) $y = -1$

$x^2 - x - 3 = -1$; $x^2 - x - 2 = 0$

$x_1 = -1$; $x_2 = 2$

3) $y = -\frac{13}{4}$; $x^2 - x - 3 = -\frac{13}{4}$

$4x^2 - 4x - 12 = -13$

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

$2x - 1 = 0$; $x = \frac{1}{2}$

2) $y = -3$

$x^2 - x - 3 = -3$; $x^2 - x = 0$

$x \cdot (x - 1) = 0$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

4) $y = -5$

$x^2 - x - 3 = -5$

$x^2 - x + 2 = 0$

$D = 1 - 8 = -7 < 0$,

нет действительных корней

580.

$y = -4x^2 + 3x - 1$

1) $y = -2$; $-4x^2 + 3x - 1 = -2$

$-4x^2 + 3x + 1 = 0$; $4x^2 - 3x - 1 = 0$

$x_1 = -\frac{1}{4}$; $x_2 = 1$

2) $y = -8$; $-4x^2 + 3x - 1 = -8$

$-4x^2 + 3x + 7 = 0$; $4x^2 - 3x - 7 = 0$

$x_1 = 1\frac{3}{4}$; $x_2 = -1$

3) $y = -0,5$, то $-4x^2 + 3x - 1 = -0,5$

$-4x^2 + 3x - 0,5 = 0$

$8x^2 - 6x + 1 = 0$; $x_1 = \frac{1}{2}$; $x_2 = \frac{1}{4}$

г) $y = -1$; $-4x^2 + 3x - 1 = -1$

$-4x^2 + 3x = 0$ $x(4x - 3) = 0$

$x_1 = 0$; $x_2 = \frac{3}{4}$

581.

1) $y = x^2 + 2x$

$x = -2$,

$x = 0$,

$x = 1$,

$x = \sqrt{3}$,

$y = 4 - 4 = 0$

$y = 0 + 0 = 0$

$y = 1 + 2 = 3 \neq 0$

$y = 3 + 2\sqrt{3} \neq 0$

Ответ: -2 ; 0

3) $y = x^2 + x$

$x = -2$,

$x = 0$,

$x = 1$,

$x = \sqrt{3}$,

$y = 4 - 2 = 2$

$y = 0 + 0 = 0$

$y = 1 + 1 = 2 \neq 0$

$y = 3 + \sqrt{3} \neq 0$

Ответ: 0

$2) y = x^2 - 3$	$4) y = 5x^2 - 4x - 1$	$y = 20 + 8 - 1 = 27 \neq 0$
$x = -2,$	$y = 4 - 3 = 1 \neq 0$	$x = -2,$
$x = 0,$	$y = 0 - 3 = -3 \neq 0$	$x = 0,$
$x = 1,$	$y = 1 - 3 = -2 \neq 0$	$x = 1,$
$x = \sqrt{3},$	$y = 3 - 3 = 0$	$x = \sqrt{3}$
	Ответ: $\sqrt{3}$	$y = 0 - 0 - 1 = -1 \neq 0$
		$y = 5 - 4 - 1 = 0$
		$y = 15 - 4\sqrt{3} - 1 =$
		$= 14 - 4\sqrt{3} \neq 0$
		Ответ: 1

582.

1) $y = x^2 - x$	2) $y = x^2 + 3$	3) $y = 12x^2 - 17x + 6$
$x^2 - x = 0$	$x^2 + 3 = 0$ – нет корней	$12x^2 - 17x + 6 = 0$
$x \cdot (x - 1) = 0$	ней	$x_1 = \frac{2}{3}; x_2 = \frac{3}{4}$
$x_1 = 0; x_2 = 1$		
4) $y = -6x^2 + 7x - 2$	5) $y = 3x^2 - 5x + 8$	6) $y = 2x^2 - 7x + 9$
$-6x^2 + 7x - 2 = 0$	$3x^2 - 5x + 8 = 0$	$2x^2 - 7x + 9 = 0$
$x_1 = \frac{1}{2}; x_2 = \frac{2}{3}$	$D = 25 - 96 < 0$	$D = 49 - 72 < 0$
	нет нулей функции	нет нулей функции
7) $y = 8x^2 + 8x + 2$	8) $y = \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2}$	9) $y = 2x^2 + x - 1$
$8x^2 + 8x + 2 = 0$	$\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2} = 0$	$2x^2 + x - 1 = 0$
$4x^2 + 4x + 1 = 0$	$x^2 - 2x + 1 = 0$	$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 3}{4}$
$(2x + 1)^2 = 0$	$(x - 1)^2 = 0; x = 1$	$x_1 = -1; x_2 = 0,5$
$x = -\frac{1}{2}$		

10) $y = 3x^2 + 5x - 2; 3x^2 + 5x - 2 = 0; x_1 = -2; x_2 = \frac{1}{3}$

583.

$$y = x^2 + px + q$$

1) $x_1 = 2; x_2 = 3$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}, \quad \begin{cases} 2 + 3 = -p \\ 2 \cdot 3 = q \end{cases}, \quad \begin{cases} p = -5 \\ q = 6 \end{cases}$$

2) $x_1 = -4; x_2 = 1$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}, \quad \begin{cases} p = -(-4 + 1) \\ q = -4 \cdot 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} p = 3 \\ q = -4 \end{cases}$$

3) $x_1 = -4; x_2 = -2$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}, \quad \begin{cases} p = -(-1 - 2) \\ q = (-1) \cdot (-2) \end{cases}, \quad \begin{cases} p = 3 \\ q = 2 \end{cases}$$

4) $x_1 = 5; x_2 = -3$

$$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}, \quad \begin{cases} p = -(5 - 3) \\ q = 5 \cdot (-3) \end{cases}, \quad \begin{cases} p = -2 \\ q = -15 \end{cases}$$

584.

$$x^2 + 2x - 3 = 2x + 1; x^2 + 2x - 3 - 2x - 1 = 0; x^2 - 4 = 0 \\ (x - 2) \cdot (x + 2) = 0; x_{1,2} = \pm 2$$

585.

$$1) y_1 = 4x^2 + 4x + 1;$$

$$y_2 = 2x + 1;$$

$$4x^2 + 4x + 1 = 2x + 1; 4x^2 + 2x = 0$$

$$2x \cdot (2x + 1) = 0; x_1 = 0; x_2 = -\frac{1}{2}, \begin{cases} x_1 = 0 \\ y_1 = 1 \end{cases}, \begin{cases} x_2 = -\frac{1}{2} \\ y_2 = 0 \end{cases}$$

Ответ: (0; 1) и $(-\frac{1}{2}; 0)$.

$$2) y_1 = x^2 - 8x + 15;$$

$$y_2 = \frac{2}{3}x - 2; x^2 - 8x + 15 = \frac{2}{3}x - 2$$

$$3x^2 - 24x + 45 - 2x + 6 = 0; 3x^2 - 26x + 51 = 0; x_1 = 5\frac{2}{3}; x_2 = 3.$$

$$\begin{cases} x_2 = 5\frac{2}{3} \\ y_2 = 1\frac{7}{9} \end{cases}, \begin{cases} x_1 = 3 \\ y_1 = 0 \end{cases}. \text{ Ответ: } (3; 0); (5\frac{2}{3}; 1\frac{7}{9})$$

$$3) y_1 = x^2 - 3\sqrt{2}x + 4$$

$$y_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}x - 1,$$

$$x^2 - 3\sqrt{2}x + 4 = \frac{\sqrt{2}}{2}x - 1$$

$$2x^2 - 6\sqrt{2}x + 8 - \sqrt{2}x + 2 = 0$$

$$2x^2 - 7\sqrt{2}x + 10 = 0$$

$$x_1 = \frac{5\sqrt{2}}{2}; x_2 = \sqrt{2}$$

Ответ: $(\frac{5\sqrt{2}}{2}; 1\frac{1}{2}); (\sqrt{2}; 0)$.

$$\begin{cases} x_1 = \frac{5\sqrt{2}}{2} \\ y_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{5\sqrt{2}}{2} - 1 = 1,5 \\ x_2 = \sqrt{2} \\ y_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} - 1 = 0 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} y = \sqrt{3}x^2 + 3x \\ y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1 \end{cases}$$

$$\sqrt{3}x(3x-1) + 3(3x-1) = 0$$

$$(\sqrt{3}x+3)(3x-1) = 0$$

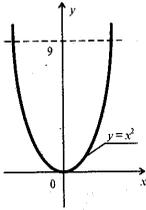
$$x_1 = \frac{1}{3}; \quad x_2 = -\sqrt{3}$$

$$\text{Ответ: } (-\sqrt{3}; 0); \left(\frac{1}{3}; \frac{\sqrt{3}}{9} + 1\right).$$

$$\begin{cases} x_1 = -\sqrt{3} \\ y_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot (-\sqrt{3}) + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = \frac{1}{3} \\ y_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{3} + 1 = \frac{\sqrt{3}}{9} + 1 \end{cases}$$

586.



1) $x = 0,8$

$x = 1,5$

$x = 1,9$

$x = -2,3$

$x = -1,5$

2) $y = 2$

$y = 3$

$y = 4,5$

$y = 6,5$

$y \approx 0,6$

$y \approx 2,3$

$y \approx 3,6$

$y \approx 5,3$

$y \approx 2,3$

$x_{1,2} \approx \pm 1,4$

$x_{1,2} \approx \pm 1,7$

$x_{1,2} \approx \pm 2,1$

$x_{1,2} \approx \pm 2,5$

587.

$$y = x^2$$

A (2; 6); $6 = 2^2; 6 \neq 4$,

т.А не принадлежит графику

$$y = x^2$$

C (12; 144); $144 = 12^2; 144 = 144$,

т.С принадлежит графику

$$y = x^2$$

B (-1; 1); $1 = (-1)^2; 1 = 1$,

т.В принадлежит графику

$$y = x^2$$

D (-3; -9); $-9 = (-3)^2;$

$$-9 \neq 9,$$

т.Д не принадлежит графику

$$y = x^2$$

588.

A (3; 9) \rightarrow A' (-3; 9);

B (-5; 25) \rightarrow B' (5; 25)

C (4; 15) \rightarrow C₁ (-4; 15);

D ($\sqrt{3}$; 3) \rightarrow D₁ (- $\sqrt{3}$; 3)

Все точки кроме C и C', принадлежат графику функции $y = x^2$.

589.

$$y = x^2$$

1) $x_1 = 2,5, x_2 = 3 \frac{1}{3}$,

т.к. $|x_1| < |x_2|$, то $y(x_1) < y(x_2)$

3) $x_1 = -0,2; x_2 = -0,1$,

т.к. $|x_1| > |x_2|$, то $y(x_1) > y(x_2)$

2) $x_1 = 0,4; x_2 = 0,3$,

т.к. $|x_1| > |x_2|$, то $y(x_1) > y(x_2)$

4) $x_1 = 4,1; x_2 = -5,2$,

т.к. $|x_1| < |x_2|$, то $y(x_1) < y(x_2)$

590.

$$y = x^2$$

1) $y = 25, A_1 (5; 25)$ и $A_2 (-5; 25)$

3) $y = -x, A_1 (0; 0)$ и $A_2 (-1; 1)$

5) $y = 3 - 2x, x^2 = 3 - 2x$

$x^2 + 2x - 3 = 0; x_1 = -3; x_2 = 1$

$A_1 (-3; 9)$ и $A_2 (1; 1)$

2) $y = 5, A_1 (\sqrt{5}; 5)$ и $A_2 (-\sqrt{5}; 5)$

4) $y = 2x, A_1 (0; 0)$ и $A_2 (2; 4)$

6) $y = 2x - 1, x^2 = 2x - 1$

$x^2 - 2x + 1 = 0; (x - 1)^2 = 0$

$x = 1 A_1 (1; 1)$

591.

$$y = x^2$$

1) $y = -x - 6, x^2 = -x - 6$

$x^2 + x + 6 = 0$

$D = 1 - 24 < 0$, нет точек пересечения

2) $y = 5x - 6, x^2 = 5x - 6$

$x^2 - 5x + 6 = 0$

$x_1 = 2; x_2 = 3 \Rightarrow y_1 = 4; y_2 = 9$

точка $A (2; 4)$ является точкой пересечения

592.

$$y = x^2$$

y возрастает при $x \in [1; 4]$, верно

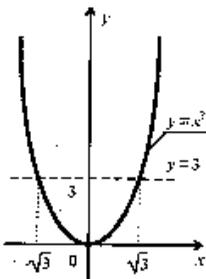
y возрастает при $x \in (2; 5)$, верно

y возрастает при $x > 3$, верно

y не возрастает на отрезке $[-3; 4]$, неверно

593.

$$y = x^2$$



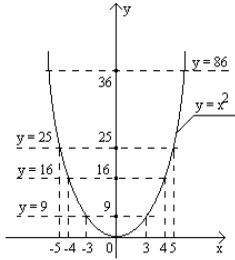
а) парабола выше прямой, если

$x \in (-\infty; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; +\infty)$

б) прямая выше параболы, если

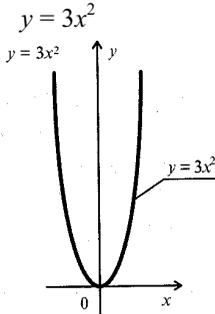
$x \in (-\sqrt{3}; \sqrt{3})$

594.



- 1) $x^2 > 9$ при
 $x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
- 2) $x^2 \leq 25$ при
 $x \in [-5; 5]$
- 3) $x^2 \geq 16$ при
 $x \in (-\infty; -4] \cup [4; +\infty)$
- 4) $x^2 < 36$ при
 $x \in (-6; 6)$

595.



- 1) $x = -2,8,$ $y \approx 24$
 $x = -1,2,$ $y \approx 4,3$
 $x = 1,5,$ $y \approx 6,8$
 $x = 2,5,$ $y \approx 18,8$
- 2) $y = 9,$ $x_{1,2} \approx \pm 1,7$
 $y = 6,$ $x_{1,2} \approx \pm 1,4$
 $y = 2,$ $x_{1,2} \approx \pm 0,8$
 $y = 8,$ $x_{1,2} \approx \pm 1,6$
 $y = 1,3,$ $x_{1,2} \approx \pm 0,7$

596.

$y = 3x^2$

$y = \frac{1}{3}x^2$

$y = -4x^2$

$y = -\frac{1}{3}x^2$

т.к. $3 > 0$, то ветви направлены вверх

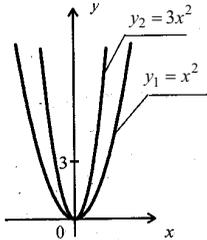
т.к. $\frac{1}{3} > 0$, то ветви направлены вверх

т.к. $-4 < 0$, то ветви направлены вниз

т.к. $-\frac{1}{3} < 0$, то ветви направлены вниз

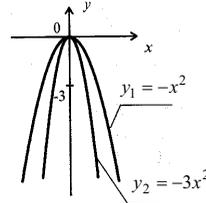
597.

1) $y_1 = x^2; y_2 = 3x^2$



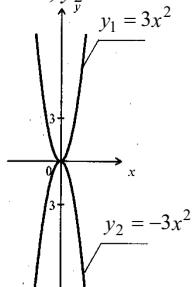
функции y_1, y_2 возрастают
при $x \geq 0$

2) $y_1 = -x^2; y_2 = -3x^2$



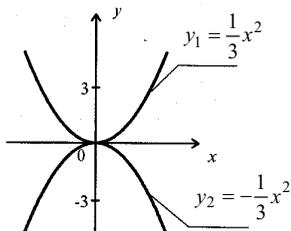
функции y_1, y_2 убывают
при $x \geq 0$

$$3) y_1 = 3x^2; y_2 = -3x^2$$



$y_1 = 3x^2$ возрастает при $x \geq 0$
 $y = -3x^2$ убывает при $x \geq 0$

$$2) y_1 = \frac{1}{3}x^2; y_2 = -\frac{1}{3}x^2$$



$y_1 = \frac{1}{3}x^2$ возрастает при $x \geq 0$
 $y = -\frac{1}{3}x^2$ убывает при $x \geq 0$

598.

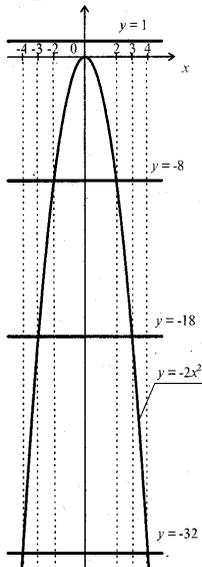
$$y = ax^2$$

1) $A(-1; 1); 1 = a \cdot (-1)^2, a = 1$; 2) $B(2; 1); 1 = a \cdot 2^2; a = \frac{1}{4}$;

3) $C(1; 1); 1 = a \cdot 1^2; a = 1$; 4) $D(3; -1); -1 = a \cdot 3^2; a = -\frac{1}{9}$.

599.

$$y = -2x^2$$



1) $-2x^2 \leq -8$, если
 $x \in (-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$

2) $-2x^2 > -18$, если
 $x \in (-3; 3)$

3) $-2x^2 \leq 1$
 при любом x

4) $-2x^2 \geq -32$, если
 $x \in [-4; 4]$

600.

$$y = 3x^2$$

1) $y > 12$, при $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ 2) $y \leq 27$, при $x \in [-3; 3]$

3) $y \geq 3$, при $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ 4) $y < 75$, при $x \in (-5; 5)$

601.

1) $y = 2x^2, y = 3x + 2$

$$2x^2 = 3x + 2; 2x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$x = 2 \text{ или } x = -\frac{1}{2}$$

$$y = 8 \text{ или } y = \frac{1}{2}$$

Ответ: (2; 8), $(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$

2) $y = -\frac{1}{2}x^2, y = \frac{1}{2}x - 3$

$$-\frac{1}{2}x^2 = \frac{1}{2}x - 3; \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 3 = 0$$

$$x^2 + x - 6 = 0; x_1 = -3; x_2 = 2,$$

$$y_1 = -45; y_2 = -2$$

Ответ: (-3; -45), (2; -2)

602.

$$ax^2 = 5x - 2; a \cdot 2^2 = 5 \cdot 2 - 2; 4a = 8, a = 2$$

603.

$$-5x^2 = kx + 6; -5 \cdot 2^2 = k \cdot 2 + 6; -20 = 2k + 6; 2k = -26$$

$$k = -13; -5x^2 = -13x + 6; 5x^2 - 13x + 6 = 0$$

$$x = \frac{13 \pm 7}{10}, x = 2$$

или $x = 0,6, y = -1,8$

Ответ: $k = -13, (0,6; -1,8)$

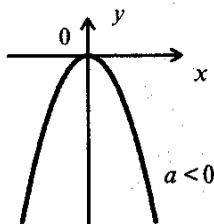
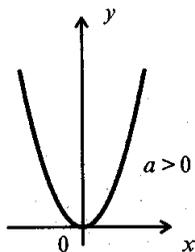
604.

1) $y = 4x^2$ — убывает при $x \leq 0$,
да, является

2) $y = \frac{1}{4}x^2$ — убывает при $x \leq 0$,
да, является

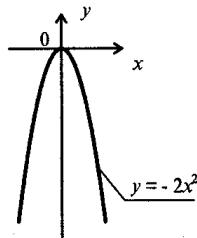
3) $y = -5x^2$ — возрастает при $x \leq 0$,
нет, не является

4) $y = -\frac{1}{5}x^2$ — возрастает при $x \leq 0$,
нет, не является



605.

- 1) $x \in [-4; -2]$, y возрастает
- 2) $x \in [-5; 0]$, y возрастает
- 3) $x \in (3; 5)$, y убывает
- г) $x \in (-3; 2)$,
при $x \in (-3; 0]$ – возрастает
при $x \in (0; 2)$ – убывает



606.

$$S = \frac{at^2}{2}; S = 96 \text{ м}, t = 8, 96 = \frac{a \cdot 8^2}{2};$$

$$a \cdot 32 = 96; a = 3 \text{ м/с}^2.$$

607.

Пусть единственная точка пересечения – (x_0, y_0) , тогда система

$$\begin{cases} y = ax^2 \\ y = kx + b \end{cases} \text{ имеет единственное решение } (x_0, y_0)$$

Тогда $ax_0^2 - kx_0 - b = 0$ также имеет единственное решение.

Значит $D = k^2 + 4ab = 0$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{k}{2a} \\ y_0 = \frac{k^2}{4a} \end{cases}; k \frac{x_0}{2} + b = \frac{k^2}{4a} + b = \frac{k^2 + 4ab}{4a} = 0$$

608.

- 1) $y = (x - 3)^2 - 2$, т. (3; -2)
- 2) $y = 5 \cdot (x + 2)^2 - 7$, т. (-2; -7)
- 3) $y = (x + 4)^2 + 3$, т. (-4; 3)
- 4) $y = -4 \cdot (x - 1)^2 + 5$, т. (1; 5)

609.

$$1) y = x^2 + 4x + 1; \begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2} = -2 \\ y_0 = (-2)^2 + 4 \cdot (-2) + 1 = -3 \end{cases} \Rightarrow A(-2; -3)$$

$$2) y = x^2 - 6x - 7; \begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{2} = 3 \\ y_0 = 9 - 18 - 7 = -16 \end{cases} \Rightarrow A(3; -16)$$

$$3) y = 2x^2 - 6x + 11; \begin{cases} x_0 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \\ y_0 = 2 \cdot \frac{9}{4} - 6 \cdot \frac{3}{2} + 11 = 6,5 \end{cases} A(1,5; 6,5)$$

$$4) y = -3x^2 + 18x - 7; \begin{cases} x_0 = \frac{-18}{06} = 3 \\ y_0 = -3 \cdot 9 + 54 - 7 = 20 \end{cases} A(3; 20)$$

610.

$$1) y = x^2 + 2; \text{т. } (0; 2)$$

$$2) y = -x^2 - 5; \text{т. } (0; 5)$$

$$3) y = 3x^2 - 2x$$

$$4) y = -4x^2 + x$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ y_0 = 3 \cdot \frac{1}{9} - 2 \cdot \frac{1}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases} \text{т. } \left(\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}\right)$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{-1}{-8} = \frac{1}{8} \\ y_0 = -4 \cdot \frac{1}{64} + \frac{1}{8} = \frac{1}{16} \end{cases} \text{т. } \left(\frac{1}{8}; \frac{1}{16}\right)$$

611.

$$1) y = x^2 + 3,$$

$$(0,0)$$

$$2) y = (x + 2)^2,$$

$$(-2,0)$$

$$3) y = -3 \cdot (x + 2)^2 + 2$$

$$(-2,0)$$

$$4) y = (x - 2)^2 + 2$$

$$(2,0)$$

$$5) y = x^2 + x + 1 \quad x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2}$$

$$(-0,5;0)$$

$$6) y = 2x^2 - 3x + 5 \quad x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{3}{4}$$

$$(0,75;0)$$

612.

$$y = x^2 - 10x; \begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{10}{2} = 5 \\ y_0 = 25 - 50 = -25 \end{cases} \Rightarrow x = 5 - \text{ось симметрии}$$

точки (5; 10) и (5; 0) принадлежат оси симметрии,

а точки (3; -8) и (-5; 1) - нет.

613.

$$1) y = x^2 - 3x + 2$$

$$2) y = -2x^2 + 3x - 1$$

точки пересечения с осью Ox :

$$x^2 - 3x + 2 = 0; x_1 = 2; x_2 = 1$$

$$-2x^2 + 3x - 1 = 0; x_1 = 1; x_2 = \frac{1}{2}$$

(2; 0) и (1; 0) - с осью Ox

(1; 0) и $\left(\frac{1}{2}; 0\right)$ - с осью Ox

(0; 2) - с осью Oy

(0; -1) - с осью Oy

$$3) y = 3x^2 - 7x + 12$$

$$3x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$D = 49 - 72 < 0$$

нет точек пересечения с осью

Ox

$(0; 12)$ – с осью Oy

$$4) y = 3x^2 - 4x$$

$$3x^2 - 4x = 0; \quad x \cdot (3x - 4) = 0$$

$$x_1 = 0; x_2 = 1\frac{1}{3}; (0; 0) \text{ и } (1\frac{1}{3}; 0) - \text{с}$$

осью Ox

$(0; 0)$ – с осью Oy

614.

$(1; 2)$ – вершина параболы, то $y = a(x - 1)^2 + 2$

$(-1; 6)$ принадлежит $y = ax^2 + bx + c$, то

$$6 = a \cdot (-1 - 1)^2 + 2; 4 = a \cdot 4; a = 1, \text{ значит, } y = \underline{x^2 - 2x + 3}$$

615.

Точка $A(1; -6)$ принадлежит $y = -3x^2 + 4x - 7$

616.

1) $(-1; 2)$ принадлежит параболе $y = kx^2 + 3x - 4$, то $2 = k \cdot (-1)^2 - 3 - 4$

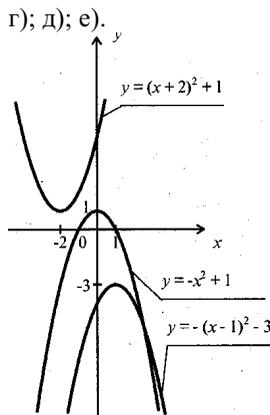
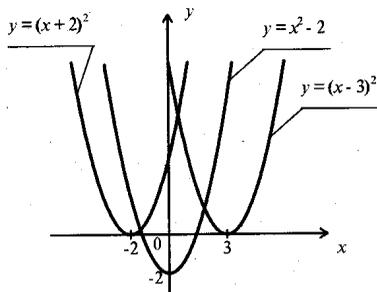
$$2 + 7 = k; \underline{k = 9}$$

2) $(-1; 2)$ принадлежит параболе $y = -2x^2 + kx - 6$, то $2 = -2 - 2 - k - 6$

$$2 + 8 = -k; \underline{k = -10}$$

617.

а); б); в).



618.

$$y = 2x^2$$

$$1) y = 2 \cdot (x - 3)^2$$

$$2) y = 2x^2 + 4$$

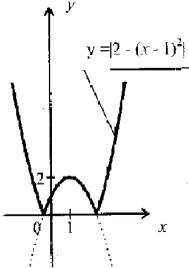
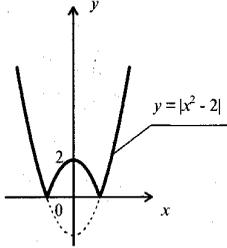
$$3) y = 2 \cdot (x + 2)^2 - 1$$

$$4) y = 2 \cdot (x - 1,5)^2 + 3,5$$

619.

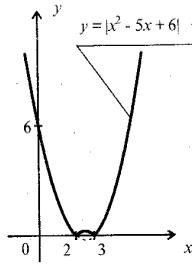
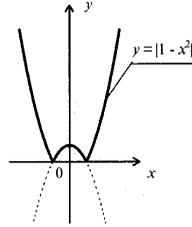
1) $y = |x^2 - 2|$

3) $y = |2 - (x - 1)^2|$



2) $y = |1 - x^2|$

4) $y = |x^2 - 5x + 6|$



620.

$(-1; 0); (3; 0); (0; 2)$ принадлежит параболы $y = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} 0 = a - b + c \\ 0 = 9a + 3b + c \\ 2 = c \end{cases}; \begin{cases} a - b = -2 \\ 9a + 3b = -2 \\ c = 2 \end{cases}; \begin{cases} a = -\frac{2}{3} \\ b = 1\frac{1}{3} \\ c = 2 \end{cases}$$

Ответ: $a = -\frac{2}{3}, b = 1\frac{1}{3}, c = 2.$

621.

1) $y = x^2 - 4x - 5;$ $\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{4}{2} = 2 \\ y_0 = 4 - 8 - 5 = -9 \end{cases}, (2; -9)$

2) $y = x^2 + 3x + 5;$ $\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{2} = -1,5 \\ y_0 = \frac{9}{4} - \frac{9}{2} + 5 = \frac{11}{4} = 2,75 \end{cases}, (-1,5; 2,75)$

$$3) y = -x^2 - 2x + 5; \quad \begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -2 \\ y_0 = -4 + 4 + 5 = 5 \end{cases}, (-2; 5)$$

$$4) y = -x^2 + 5x - 1; \quad \begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-5}{-2} = 2,5 \\ y_0 = -6,25 + 12,5 - 1 = 5,25 \end{cases}, (2,5; 5,25)$$

622.

1) $y = x^2 - 3x + 5$

(0; 5) – с осью Oy

$x^2 - 3x + 5 = 0; D = 9 - 20 < 0$

нет точек пересечения с осью Ox

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

(0; 10) – с осью Oy

$-2x^2 - 8x + 10 = 0$

$x^2 + 4x - 5 = 0; x_1 = 1; x_2 = -5$

(1; 0) и (-5; 0) – с осью Ox

3) $y = -2x^2 + 6$; (0; 6) – с осью Oy :

$-2x^2 + 6 = 0; x^2 = 3; x_1 = \sqrt{3}; x_2 = -\sqrt{3}$

($\sqrt{3}$; 0) и (- $\sqrt{3}$; 0) – с осью Ox

4) $y = 7x^2 + 14$

(0; 14) – с осью Oy :

$7x^2 + 14 \neq 0$, нет точек пересечения с осью Ox .

623.

1) $y = x^2 - 7x + 10$

$$\begin{cases} x_0 = 3,5 \\ y_0 = -2,25 \end{cases} \Rightarrow A(3,5; -2,25)$$

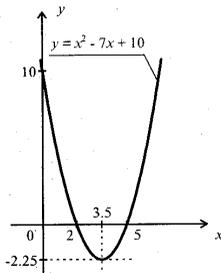
$y < 0$, если $x \in (2; 5)$

$y > 0$, если $x \in (-\infty; 2) \cup (5; +\infty)$

y возрастает, если $x \in (3,5; +\infty)$

y убывает, если $x \in (-\infty; 3,5)$

$y_{\text{наим}} = -2,25$ при $x = 3,5$



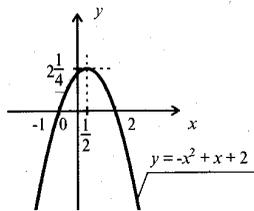
2) $y = -x^2 + x + 2$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{1}{2} \\ y_0 = 2\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow A\left(\frac{1}{2}; 2\frac{1}{4}\right)$$

$y > 0$, если $x \in (-1; 2)$

$y < 0$, если $x \in (-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$

y убывает, если $x \in \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$



y возрастает, если $x \in \left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$; $y_{\text{наим}} = 2\frac{1}{4}$ при $x = \frac{1}{2}$

$$3) y = -x^2 + 6x - 9; y = -(x - 3)^2$$

$$\begin{cases} x_0 = 3 \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow A(3; 0)$$

$y < 0$, если $x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$

y убывает, если $x \in (3; +\infty)$

y возрастает, если $x \in (-\infty; 3)$

$y_{\text{наиб}} = 0$ при $x = 3$

$$4) y = x^2 + 4x + 5; y = (x + 2)^2 + 1$$

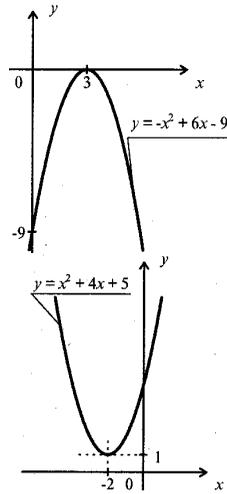
$$\begin{cases} x_0 = -2 \\ y_0 = 1 \end{cases} \Rightarrow A(-2; 1)$$

$y > 0$, если $x \in (-\infty; +\infty)$

y убывает, если $x \in (-\infty; -2)$

y возрастает, если $x \in (-2; +\infty)$

$y_{\text{наим}} = 1$ при $x = -2$



624.

$$1) y = 4x^2 + 4x - 3; y = 4 \cdot (x + \frac{1}{2})^2 - 4$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{1}{2} \\ y_0 = -4 \end{cases} \Rightarrow A(-\frac{1}{2}; -4)$$

$y > 0$, если $x \in (-\infty; -1,5) \cup (0,5; +\infty)$

$y < 0$, если $x \in (-1,5; 0,5)$; y возрастает, если $x \in (-0,5; +\infty)$

y убывает, если $x \in (-\infty; -0,5)$; $y_{\text{наим}} = -4$ при $x = -0,5$

$$2) y = -3x^2 - 2x + 1$$

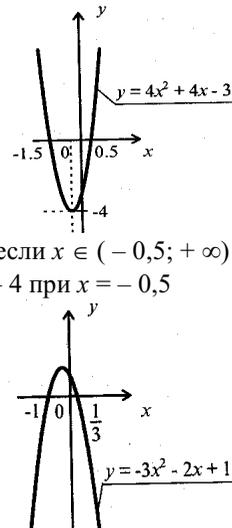
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{3} \\ y_0 = 1\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow A(-\frac{1}{3}; 1\frac{1}{3})$$

$y > 0$, если $x \in (-1; \frac{1}{3})$

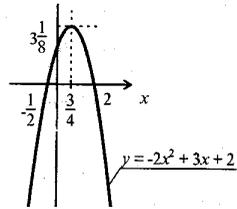
$y < 0$, если $x \in (-\infty; -1) \cup (\frac{1}{3}; +\infty)$

y возрастает, если $x \in (-\infty; -\frac{1}{3})$; y убывает, если $x \in (-\frac{1}{3}; +\infty)$

$y_{\text{наиб}} = 1\frac{1}{3}$ при $x = -\frac{1}{3}$



$$3) y = -2x^2 + 3x + 2 \quad \begin{cases} x_0 = \frac{3}{4} \\ y_0 = 3\frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow A\left(\frac{3}{4}; 3\frac{3}{8}\right);$$



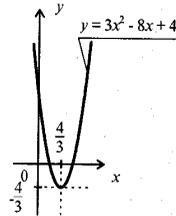
$$y > 0, \text{ если } x \in \left(-\frac{1}{2}; 2\right);$$

$$y < 0, \text{ если } x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup (2; +\infty); y \text{ возрастает, если } x \in \left(-\infty; \frac{3}{4}\right);$$

$$y \text{ убывает, если } x \in \left(\frac{3}{4}; +\infty\right); y_{\text{наиб}} = 3\frac{1}{8} \text{ при } x = \frac{3}{4}$$

$$4) y = 3x^2 - 8x + 4$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{3}{4} \\ y_0 = -\frac{3}{4} \end{cases}, A\left(\frac{4}{3}; -\frac{4}{3}\right)$$



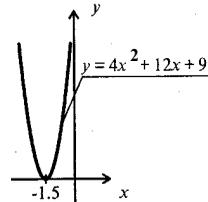
$$y > 0, \text{ если } x \in \left(-\infty; \frac{2}{3}\right) \cup (2; +\infty)$$

$$y < 0, \text{ если } x \in \left(\frac{2}{3}; 2\right); y \text{ возрастает, если } x \in \left(1\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

$$y \text{ убывает, если } x \in \left(-\infty; 1\frac{1}{3}\right); y_{\text{наим}} = -\frac{4}{3} \text{ при } x = \frac{4}{3}$$

$$5) y = 4x^2 + 12x + 9$$

$$y = 4 \cdot \left(x + \frac{3}{2}\right)^2; \begin{cases} x_0 = -\frac{3}{2} \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow A(-1,5; 0)$$



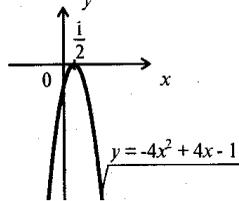
$$y > 0, \text{ если } x \in \left(-\infty; 1,5\right) \cup \left(-1,5; +\infty\right)$$

$$y \text{ возрастает, если } x \in \left(-1,5; +\infty\right)$$

$$y \text{ убывает, если } x \in \left(-\infty; 1,5\right); y_{\text{наим}} = 0 \text{ при } x = -1,5$$

$$6) y = -4x^2 + 4x - 1$$

$$y = -4 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right)^2; \begin{cases} x_0 = \frac{1}{2} \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow A\left(\frac{1}{2}; 0\right)$$



$$y > 0, \text{ если } x \in \left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$$

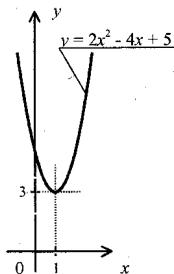
$$y \text{ возрастает, если } x \in \left(-\infty; \frac{1}{2}\right); y \text{ убывает, если } x \in \left(\frac{1}{2}; +\infty\right);$$

$$y_{\text{наиб}} = 0 \text{ при } x = \frac{1}{2}$$

$$7) y = 2x^2 - 4x + 5$$

$$\begin{cases} x_0 = 1 \\ y_0 = 2 - 4 + 5 = 3 \end{cases} \Rightarrow A(1; 3)$$

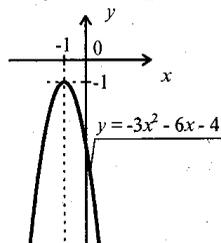
$y > 0$, если $x \in (-\infty; +\infty)$
 y возрастает, если $x \in (1; +\infty)$
 y убывает, если $x \in (-\infty; 1)$
 $y_{\text{наим}} = 3$ при $x = 1$



$$8) y = -3x^2 - 6x - 4$$

$$\begin{cases} x_0 = -1 \\ y_0 = -1 \end{cases} \Rightarrow A(-1; -1)$$

$y < 0$, если $x \in (-\infty; +\infty)$
 y возрастает, если $x \in (-\infty; -1)$
 y убывает, если $x \in (-1; +\infty)$
 $y_{\text{наиб}} = -1$ при $x = -1$



625.

- 1) $y > 0$, если $x \in (-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$ 2) $y > 0$, если $x \in (-3; 1)$
 $y < 0$, если $x \in (0; 5)$ $y < 0$, если $x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$
 y возрастает, если $x \in (2,5; +\infty)$ y возрастает, если $x \in (-\infty; -1)$
 y убывает, если $x \in (-\infty; 2,5)$ y убывает, если $x \in (-1; +\infty)$
 $y_{\text{наим}} = -4$ при $x = 2,5$ $y_{\text{наиб}} = 5$ при $x = -1$

626.

Пусть x и $(15 - x)$ данные числа.

Рассмотрим функцию $y = x \cdot (15 - x)$ – парабола; $a = -1 < 0$;

$y = -x^2 + 15x$, поэтому наибольшее значение y принимает в вершине параболы.

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-15}{-2} = 7,5;$$

7,5 – первое число. $15 - 7,5 = 7,5$ – второе число.

Ответ: 7,5 и 7,5.

627.

Пусть x и $(10 - x)$ – данные числа

Рассмотрим функцию $y = x^3 + (10 - x)^3 = x^3 + 1000 - 300x + 30x^2 - x^3 = 30x^2 - 300x + 1000$ – парабола, $a > 0$, поэтому наименьшее значение y принимает в вершине параболы.

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{300}{60} = 5; 5 - \text{первое число}; 10 - 5 = 5 - \text{второе число.}$$

Ответ: 5; 5.

628.

Пусть x м – одна сторона прямоугольника, тогда $(12 - 2x)$ – другая сторона прямоугольника. Рассмотрим функцию $y = x(12 - 2x) = -2x^2 + 12x$ – парабола, $a < 0$, поэтому наибольшее значение y будет принимать в x_0 (координата вершины параболы).

$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-12}{-4} = 3$. Значит, 3 м – одна сторона, $12 - 2 \cdot 3 = 6$ м – другая сторона. Ответ: 3 м и 6 м.

629.

Пусть x см – основание треугольника, $(14 - x)$ см – высота.

$$S = \frac{x(14-x)}{2} = -\frac{1}{2}x^2 + 7x$$

Рассмотрим функцию $y = -\frac{1}{2}x^2 + 7x$ – парабола, ветви направлены вниз. Наибольшее значение y достигает при $x_0 = \frac{-7}{-1} = 7$, значит,

$S = \frac{7(14-7)}{2} = \frac{49}{2} = 24,5$ (см²) – наибольшее значение площади.

Ответ: нет, не может.

630.

1) $y = x^2 - 6x + 13$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{2} = 3,$$

y – наименьшее, при $x=3, y=4$

3) $y = -x^2 + 4x + 3$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2$$

y – наибольшее, при $x=2, y = 7$

2) $y = x^2 - 2x - 4$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{2} = 1,$$

y – наименьшее, при $x=1, y = -5$

4) $y = 3x^2 - 6x + 1$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{6} = 1,$$

y – наименьшее, при $x=1, y = -2$

631.

$$y = ax^2 + bx + c$$

1) так как ветви параболы направлены вверх, то $a > 0$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_0 = -\frac{b}{2a}, \text{ т.к. } x_0 < 0, \text{ то } b > 0 \\ y_0 = ax_0^2 + bx_0 + c, \text{ т.к. } y_0 > 0, \text{ то } c < 0 \end{array} \right.$$

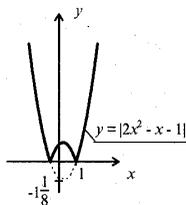
2) так как ветви параболы направлены вниз, то $a < 0$

т.к. $x_0 < 0$, то $b < 0$; т.к. $y_0 < 0$, то $c < 0$

632.

$$1) y = |2x^2 - x - 1|$$

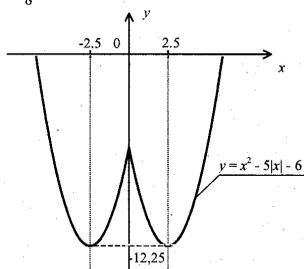
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{1}{4} \\ y_0 = 2 \cdot \frac{1}{16} - \frac{1}{4} - 1 = -1\frac{1}{8} \end{cases}$$



$$2) y = x^2 - 5|x| - 6$$

$$\begin{cases} x_0 = 2,5 \\ y_0 = -12,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = -2,5 \\ y_0 = -12,25 \end{cases}$$



633.

$$h(t) = 5 + 50t - \frac{gt^2}{2}; g \approx 10 \text{ м/с}^2; h = 5 \text{ м}; v_0 = 50 \text{ м/с}$$

$$1) h(t) = -\frac{g}{2}t^2 + 50t + 5$$

$$\begin{cases} t_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-50}{-2 \cdot \frac{g}{2}} = \frac{50}{g} = \frac{50}{10} = 5 \\ h(t_0) = 5 + 50 \cdot 5 - \frac{10 \cdot 25}{2} = 5 + 250 - 125 = 130 \end{cases}$$

130 м – наибольшая высота через 5 с.

$$2) \text{ упадет на землю, т.е. } h(t) = 0; -5t^2 + 50t + 5 = 0; t^2 - 10t - 1 = 0$$

$$t_{1,2} = 5 \pm \sqrt{26} \quad t = 5 - \sqrt{26} < 0 - \text{ не подходит}$$

через $t = 5 + \sqrt{26}$ сек стрела упадет на землю.

634.

$$y = 2x^2 - 5x + 3$$

$$1) y = 0, 2x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$x_2 = 1; x_2 = 1,5$$

$$2) y = 1, 2x^2 - 5x + 3 = 1$$

$$2x^2 - 5x + 2 = 0;$$

$$x_2 = \frac{1}{2}, x_2 = 2$$

$$3) y = 10, 2x^2 - 5x + 3 = 10$$

$$2x^2 - 5x - 7 = 0;$$

$$x_2 = -1; x_2 = 3,5$$

$$4) y = -1, 2x^2 - 5x + 3 = -1$$

$$2x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$D < 0 \text{ решений нет}$$

635.

$$1) \begin{cases} y = x^2 - 4; \\ y = 2x - 4; \end{cases}$$

$$x^2 - 4 = 2x - 4; \quad x^2 - 2x = 0; \quad x \cdot (x - 2) = 0$$

$$x_1 = 0; x_2 = 2, \quad \begin{cases} x_1 = 0 \\ y_1 = -4 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x_2 = 2 \\ y_2 = 0 \end{cases}$$

Ответ: (0; -4) и (2;0)

$$2) \begin{cases} y = x^2 \\ y = 3x - 2; \end{cases}$$

$$x^2 = 3x - 2; \quad x^2 - 3x + 2 = 0; \quad x_1 = 2; \quad x_2 = 1,$$

$$\begin{cases} x_1 = 2 \\ y_1 = 4 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x_2 = 1 \\ y_2 = 1 \end{cases}$$

Ответ: (2;4) и (1;1)

$$3) \begin{cases} y = x^2 - 2x - 5; \\ y = 2x^2 + 3x + 1; \end{cases}$$

$$x^2 - 2x - 5 = 2x^2 + 3x + 1; \quad x^2 + 5x + 6 = 0; \quad x_1 = -2; \quad x_2 = -3,$$

$$\begin{cases} x_1 = -2 \\ y_1 = 3 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x_2 = -3 \\ y_2 = 10 \end{cases}$$

Ответ: (-2;3) и (-3;10)

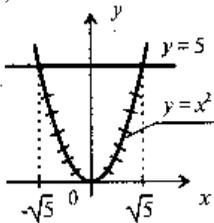
$$4) \begin{cases} y = x^2 + x - 2 \\ y = (x+3)(x-4) \end{cases};$$

$$x^2 + x - 2 = x^2 - x - 12; \quad 2x = -10; \quad x = -5, y = 18.$$

Ответ: (-5;18).

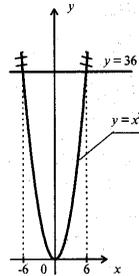
636.

1) $x^2 \leq 5;$



$$x \in [-\sqrt{5}; \sqrt{5}]$$

2) $x^2 > 36$



$$x \in (-\infty; -6) \cup (6; +\infty)$$

637.

1) $y = x^2 + x - 12$

с осью Oy : $(0; 12)$

с осью Ox :

$$x^2 + x - 12 = 0$$

$$x_1 = 3; x_2 = -4,$$

$$(3; 0); (-4; 0)$$

2) $y = -x^2 + 3x + 10$

с осью Oy : $(0; 10)$

с осью Ox :

$$-x^2 + 3x + 10 = 0$$

$$x_1 = -2; x_2 = 5,$$

$$(-2; 0); (5; 0)$$

3) $y = -8x^2 - 2x + 1$

с осью Oy : $(0; 1)$

с осью Ox :

$$-8x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$8x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$x_1 = \frac{1}{4}; x_2 = -\frac{1}{2},$$

$$\left(\frac{1}{4}; 0\right) \text{ и } \left(-\frac{1}{2}; 0\right)$$

4) $y = 7x^2 + 4x - 11$

с осью Oy : $(0; -11)$

с осью Ox :

$$7x^2 + 4x - 11 = 0$$

$$x_1 = 1; x_2 = -1\frac{4}{7},$$

$$(1; 0) \text{ и } \left(-1\frac{4}{7}; 0\right)$$

5) $y = 5x^2 + x - 1 = 0$

с осью Oy : $(0; -1)$

с осью Ox :

$$5x^2 + x - 1 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{10},$$

$$\left(\frac{-1 + \sqrt{21}}{10}; 0\right) \text{ и }$$

$$\left(\frac{-1 - \sqrt{21}}{10}; 0\right)$$

6) $y = 5x^2 + 3x - 2$

с осью Oy : $(0; -2)$

с осью Ox :

$$5x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$x_1 = -1; x_2 = \frac{2}{5}$$

$$(-1; 0); \left(\frac{2}{5}; 0\right)$$

7) $y = 4x^2 - 11x + 6$

с осью Oy : $(0; 6)$

с осью Ox : $4x^2 - 11x + 6 = 0$

$$x_1 = \frac{3}{4}, x_2 = 2 \left(\frac{3}{4}; 0\right); (2; 0)$$

8) $y = 3x^2 + 13x - 10$

с осью Oy : $(0; -10)$

с осью Ox : $3x^2 + 13x - 10 = 0$

$$x_1 = -5; x_2 = \frac{2}{3}, (-5; 0) \text{ и } \left(\frac{2}{3}; 0\right)$$

638.

1) $y = x^2 - 4x - 5$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{4}{2} = 2 \\ y_0 = 4 - 8 - 5 = -9 \end{cases} (2; -9)$$

3) $y = x^2 - 6x + 10$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{2} = 3 \\ y_0 = 9 - 18 + 10 = 1 \end{cases} (3; 1)$$

2) $y = -x^2 - 2x + 3$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-2}{2} = -1 \\ y_0 = -1 + 2 + 3 = 4 \end{cases} (-1; 4)$$

4) $y = x^2 + x + \frac{5}{4}$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \\ y_0 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + \frac{5}{4} = 1 \end{cases} \left(-\frac{1}{2}; 1\right)$$

$$5) y = -2x \cdot (x + 2)$$

$$y = -2x^2 - 4x$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{4}{-4} = -1 \\ y_0 = -2 + 4 = 2 \end{cases}$$

$$(-1; 2)$$

$$6) y = (x - 2)(x + 3)$$

$$y = x^2 + x - 6$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \\ y_0 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} - 6 = -6\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\left(-\frac{1}{2}; -6\frac{1}{4}\right)$$

639.

$$1) y = x^2 - 5x - 6$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{5}{2} = 2,5 \\ y_0 = 6,25 - 12,5 + 6 = -12,25 \end{cases}$$

$$(2,5; -12,25)$$

$$y > 0, \text{ если } x \in (-\infty; -1) \cup (6; +\infty)$$

$$y < 0, \text{ если } x \in (-1; 6)$$

$$y \text{ возрастает, если } x \in (2,5; +\infty)$$

$$y \text{ убывает, если } x \in (-\infty; 2,5)$$

$$y_{\text{наим}} = -12,25, \text{ при } x = 2,5$$

$$2) y = x^2 + 10x + 30$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-10}{2} = -5 \\ y_0 = 25 - 50 + 30 = 5 \end{cases}, (-5; 5)$$

$$y > 0, \text{ если } x \in (-\infty; +\infty)$$

$$y \text{ возрастает, если } x \in (-5; +\infty)$$

$$y \text{ убывает, если } x \in (-\infty; -5)$$

$$y_{\text{наим}} = 5, \text{ при } x = -5$$

$$3) y = -x^2 - 6x - 8$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{-2} = -3 \\ y_0 = -9 + 18 - 8 = 1 \end{cases}, (-3; 1)$$

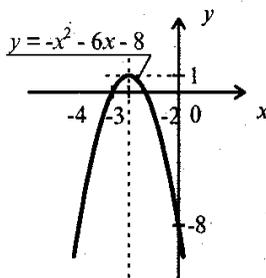
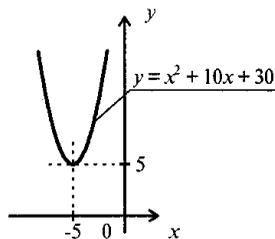
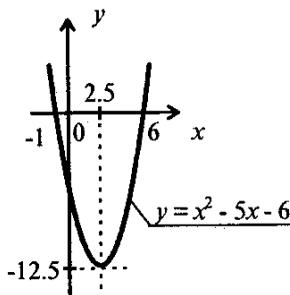
$$y > 0, \text{ если } x \in (-4; -2)$$

$$y < 0, \text{ если } x \in (-\infty; -4) \cup (-2; +\infty)$$

$$y \text{ возрастает, если } x \in (-\infty; -3)$$

$$y \text{ убывает, если } x \in (-3; +\infty)$$

$$y_{\text{наиб}} = 1, \text{ при } x = -3$$



$$4) y = 2x^2 - 5x + 2$$

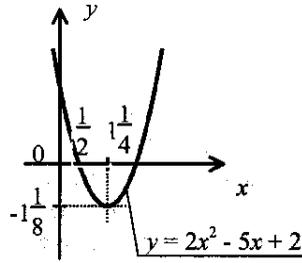
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4} \\ y_0 = 2 \cdot \frac{25}{16} - 5 \cdot \frac{5}{4} + 2 = -1\frac{1}{8} \end{cases}, \left(1\frac{1}{4}; -1\frac{1}{8}\right)$$

$y > 0$, если $x \in (-\infty; \frac{1}{2}) \cup (2; +\infty)$

$y < 0$, если $x \in (\frac{1}{2}; 2)$

y возрастает, если $x \in (1\frac{1}{4}; +\infty)$

y убывает, если $x \in (-\infty; 1\frac{1}{4})$; $y_{\text{наим}} = -1\frac{1}{8}$, при $x = 1\frac{1}{4}$



$$5) y = -3x^2 - 3x + 1$$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{3}{-6} = -\frac{1}{2} \\ y_0 = -3 \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{2} + 1 = 1\frac{3}{4} \end{cases}, \left(-\frac{1}{2}; 1\frac{3}{4}\right)$$

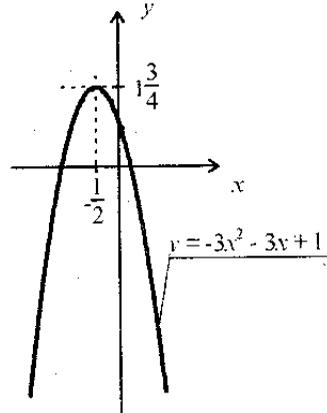
$y > 0$, если $x \in (-1,3; 0,3)$

$y < 0$, если $x \in (-\infty; -1,3) \cup (0,3; +\infty)$

y возрастает, если $x \in (-\infty; -\frac{1}{2})$

y убывает, если $x \in (-\frac{1}{2}; +\infty)$

$y_{\text{наиб}} = 1\frac{3}{4}$, при $x = -\frac{1}{2}$



$$6) y = -2x^2 - 3x - 3$$

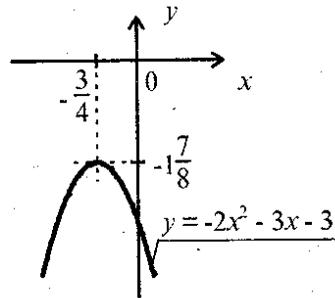
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{3}{-4} = -\frac{3}{4} \\ y_0 = -2 \cdot \frac{9}{16} + \frac{9}{4} - 3 = -1\frac{7}{8} \end{cases}, \left(-\frac{3}{4}; -1\frac{7}{8}\right)$$

$y < 0$, если $x \in (-\infty; +\infty)$

y возрастает, если $x \in (-\infty; -\frac{3}{4})$

y убывает, если $x \in (-\frac{3}{4}; +\infty)$

$y_{\text{наиб}} = -1\frac{7}{8}$, при $x = -\frac{3}{4}$



640.

1) $y = x^2 + 2x + 3$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{-2} = -1 \\ y_0 = 1 - 2 + 3 = 2 \end{cases}$$

$y_{\text{наим}} = 2$, при $x = -1$

3) $y = -3x^2 + 7x$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-7}{-6} = 1\frac{1}{6} \\ y_0 = -3 \cdot \frac{49}{36} + \frac{49}{6} = 4\frac{1}{12} \end{cases}$$

$y_{\text{наиб}} = 4\frac{1}{12}$, при $x = 1\frac{1}{6}$

2) $y = -x^2 + 2x + 3$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-2}{-2} = 1 \\ y_0 = -1 - 2 + 3 = 4 \end{cases}$$

$y_{\text{наим}} = 4$, при $x = 1$

4) $y = 3x^2 + 4x + 5$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3} \\ y_0 = 3 \cdot \frac{4}{9} - 4 \cdot \frac{2}{3} + 5 = 3\frac{2}{3} \end{cases}$$

$y_{\text{наим}} = 3\frac{2}{3}$, при $x = -\frac{2}{3}$

641.

Пусть x м – одна сторона прямоугольника, $(300 - x)$ м – другая сторона прямоугольника.

$$S = x(300 - x) = x^2 + 300x \text{ (м}^2\text{)}$$

Рассмотрим функцию $y = -x^2 + 300x$ – парабола.

Т.к. $a < 0$, то наибольшее значение y будет принимать в точке:

$$x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{-300}{-2} = 150,$$

150 м – одна сторона; $300 - 150 = 150$ (м) – другая.

Ответ: 150 м; 150 м.

642.

$$P_{ABCD} + LK + TP = 1600$$

$$2 \cdot AB + 2 \cdot BC + LK + TP = 1600$$

Пусть $AB = x$, тогда $2x + 4BC = 1600$;

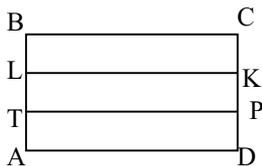
$$BC = 400 - \frac{1}{2}x; S_{ABCD} = x(400 - \frac{1}{2}x)$$

$$S_{ABCD} = -\frac{1}{2}x^2 + 400x, \text{ т.к. } a = -\frac{1}{2} < 0, \text{ то площадь наибольшая}$$

$$\text{при } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{400}{-1} = 400; AB = 400 \text{ м,}$$

$$BC = 400 - \frac{400}{2} = 200 \text{ (м)}$$

Ответ: 400 м; 200 м.



643.

$$y = x^2 + px + q$$

$$1) (0;2), (1;3) \in \delta$$

$$2) (0;0), (2;6) \in \delta$$

$$\begin{cases} 2 = 0^2 + p \cdot 0 + q \\ 3 = 1^2 + p \cdot 1 + q \end{cases} \begin{cases} q = 2 \\ 3 = 1 + p + 2 \end{cases} \begin{cases} q = 2 \\ p = 0 \end{cases} \begin{cases} 0 = 0^2 + p \cdot 0 + q \\ 6 = 2^2 + p \cdot 2 + q \end{cases} \begin{cases} q = 0 \\ 6 = 4 + 2 \cdot p \end{cases} \begin{cases} q = 0 \\ p = 1 \end{cases}$$

Ответ: 0, 2

Ответ: 1, 0

644.

$$y = x^2 + px + q$$

$$1) (2;0), (3;0) \in \delta$$

$$\begin{cases} 0 = 4 + p \cdot 2 + q \\ 0 = 9 + p \cdot 3 + q \end{cases}; \begin{cases} 0 = 5 + p \\ q = -4 - 2 \cdot p \end{cases}; \begin{cases} p = -5 \\ q = 6 \end{cases}$$

Ответ: -5, 6

$$2) (1;0), (0;3) \in \delta$$

$$\begin{cases} 0 = 1 + p + q \\ 3 = 0 + p \cdot 0 + 3 \end{cases}; \begin{cases} p = -1 - q \\ q = 3 \end{cases}; \begin{cases} p = -4 \\ q = 3 \end{cases}$$

Ответ: -4, 3

$$3) (2;0) \in \delta.$$

Условие касания:

$$y = (x + a)^2, \text{ при } a = -2. \text{ Поэтому}$$

$$y = x^2 - 4x + 4 \text{ и } p = -4, q = 4$$

645.

$$1) \begin{cases} y = x^2 + 3x + 2 \\ y = |7 - x| \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = 3x^2 - 6x + 3 \\ y = |3x - 3| \end{cases}$$

$$x^2 + 3x + 2 = |7 - x|$$

$$3x^2 - 6x + 3 = |3x - 3|$$

$$\begin{cases} x^2 + 3x + 2 = 7 - x \\ x^2 + 3x + 2 = x - 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 6x + 3 = 3x - 3 \\ 3x^2 - 6x + 3 = 3 - 3x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 4x - 5 = 0 \\ x^2 + 2x + 9 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 9x + 6 = 0 \\ 3x^2 - 3x = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = -5; x_2 = 1 \\ \text{нет решений} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 1; x_2 = 2 \\ x_1 = 0; x_2 = 1 \end{cases}$$

Ответ: -5; 1.

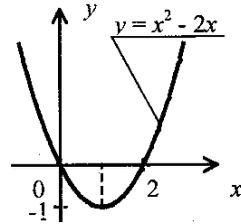
Ответ: $x = 0; x = 1; x = 2$

646.

1) $y = ax^2 + bx + c$
 $A(0;0); (2;0); (3;3)$

$$\begin{cases} 0 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \\ 0 = a \cdot 4 + b \cdot 2 + c \\ 3 = a \cdot 9 + b \cdot 3 + c \end{cases} \begin{cases} c = 0 \\ 2b = -4a \\ 3 = 9a + 3b \end{cases}$$

$$\begin{cases} c = 0 \\ b = -2a \\ 3 = -6a + 9a \end{cases} \begin{cases} c = 0 \\ b = -2; y = x^2 - 2x \\ a = 1 \end{cases} \begin{cases} x_0 = 1 \\ y_0 = -1 \end{cases}$$



2) $y = ax^2 + bx + c; x_0 = 1; y_0 = 3;$
 $A(-1;7)$

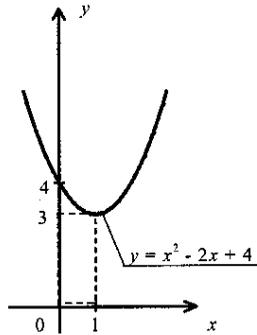
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} \\ y_0 = ax_0^2 + bx_0 + c \end{cases} \begin{cases} 1 = -\frac{b}{2a} \\ 3 = a + b + c \end{cases} \begin{cases} b = - \\ c = - \end{cases}$$

так как $A(-1;7)$ принадлежит

$y = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} b = -2a \\ 3 = -a + c \\ 7 = 1 - b + c \end{cases} \begin{cases} b = -2a \\ 3 = -a + c \\ 6 = 2a + c \end{cases} \begin{cases} b = -2 \\ c = 4 \\ a = 1 \end{cases}$$

$y = x^2 - 2x + 4$



3) $y = ax^2 + bx + c$

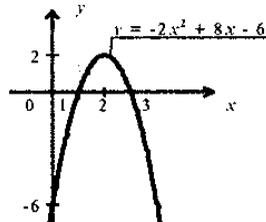
$A(1;0); B(3;0); y_0 = 2$

$$\begin{cases} 0 = a + b + c \\ 0 = 9a + 3b + c \end{cases} \begin{cases} 0 = 8a + 2b \\ 0 = a + b + c \end{cases} \begin{cases} b = -4a \\ c = -a + 4a \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = -4a \\ c = 3a \end{cases} y_0 = ax_0^2 + bx_0 + c, \text{ т.к. } y_0 = 2$$

$$2 = ax_0^2 - 4ax_0 + 3a x_0 = -\frac{b}{2a}; 2 = a \cdot 4 - 8a + 3a x_0 = -\frac{4a}{2a} = 2$$

$$a = -2 \Rightarrow b = 8 \Rightarrow c = -6 \Rightarrow y = -2x^2 + 8x - 6$$



647.

$y = kx; y = x^2 + 4x + 1; kx = x^2 + 4x + 1; x^2 + 4x - kx + 1 = 0;$

$x^2 + (4 - k) \cdot x + 1 = 0; D = (4 - k)^2 - 4 = 0; 16 - 8k + k^2 - 4 = 0;$

$k^2 - 8k + 12 = 0; k_1 = 2; k_2 = 6$

Ответ: 2 или 6.

648.

Вспользуемся тем, что прямая проходит через точки $(x_0; y_0)$ и $\left(\frac{x_0}{2}; 0\right)$ ($x_0 \neq 0$). Причем $y_0 = ax_0^2$, т.к. $(x_0; y_0)$ принадлежит параболу.

Пусть $y = kx + b$ – уравнение прямой.

$$\begin{cases} 0 = \frac{kx_0}{2} + b \\ ax_0^2 = kx_0 + b \end{cases}; \begin{cases} b = -\frac{kx_0}{2} \\ ax_0^2 = \frac{kx_0}{2} \end{cases} \begin{cases} b = -\frac{kx_0}{2} = -\frac{2ax_0^2}{2} = -ax_0^2 \\ ax_0 = \frac{k}{2}; k = 2ax_0 \end{cases}$$

Посмотрим, сколько точек пересечения:

$$ax^2 = 2ax_0x - ax_0^2, ax^2 - 2ax_0x + ax_0^2 = 0$$

$$D = 4a^2x_0^2 - 4a^2x_0^2 = 0, \text{ значит, одна точка пересечения, ч.т.д.}$$

Квадратные неравенства

649.

$$x^2 - 4 > 0; x^2 - 3x - 5 \leq 0; x^2 - 1 \leq 0 - \text{квадратные}$$

650.

$$1) x^2 < 3x + 4; x^2 - 3x - 4 < 0; 2) 3x^2 - 1 > x; 3x^2 - x - 1 > 0$$

$$3) 3x^2 < x^2 - 5x + 6; 2x^2 + 5x - 6 < 0$$

$$4) 2x(x - 1) < x + 5; 2x^2 + 2x - x - 5 < 0; 2x^2 + x - 5 < 0$$

651.

$$1) x^2 + 3x + 2 > 0; x = 0, x = 2$$

$$2) -x^2 + 3,5x + 2 \geq 0; x = 0, x = 2$$

$$3) x^2 - x - 2 \leq 0; x = 0, \text{ то } -2 \leq 0$$

$$x = -1, \text{ то } 0 \leq 0; x = 2, \text{ то } 0 \leq 0$$

$$4) x^2 + x + \frac{3}{4} < 0; x = -1, x = 2$$

652.

$$1) (x - 2)(x + 4) > 0$$

$$\begin{cases} x - 2 > 0 \\ x + 4 > 0 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x - 2 < 0 \\ x + 4 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 2 \\ x > -4 \end{cases}; x > 2 \text{ или } \begin{cases} x < 2 \\ x < -4 \end{cases}; x < -4$$

$$\text{Ответ: } x < -4 \text{ или } x > 2$$

$$2) (x - 11)(x - 3) < 0$$

$$\begin{cases} x - 11 < 0 \\ x - 3 > 0 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x - 11 > 0 \\ x - 3 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 11 \\ x > 3 \end{cases}; 3 < x < 11 \text{ или}$$

$$\begin{cases} x > 11 \\ x < 3 \end{cases} \text{ нет решений}$$

$$\text{Ответ: } 3 < x < 11$$

$$3) (x-3)(x+5) < 0$$

$$\begin{cases} x-3 < 0; \\ x+5 > 0; \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x > -5 \end{cases} ; -5 < x < 3$$

или

$$\begin{cases} x-3 > 0 \\ x+5 < 0 \end{cases} ; \begin{cases} x > 3 \\ x < -5 \end{cases} \text{ нет решений}$$

Ответ: $-5 < x < 3$

$$4) (x+7)(x+1) > 0$$

$$\begin{cases} x+7 > 0; \\ x+1 > 0; \end{cases} \begin{cases} x > -7 \\ x > -1 \end{cases} ; x > -1$$

или

$$\begin{cases} x+7 < 0 \\ x+1 < 0 \end{cases} ; \begin{cases} x < -7 \\ x < -1 \end{cases} ; x < -7$$

Ответ: $x < -7$ и $x > -1$

653.

$$1) x^2 - 4 < 0; (x-2)(x+2) < 0$$

$$\begin{cases} x-2 > 0; \\ x+2 < 0; \end{cases} \begin{cases} x > 2 \\ x < -2 \end{cases} \text{ нет решений}$$

или

$$\begin{cases} x-2 < 0; \\ x+2 > 0; \end{cases} \begin{cases} x < 2 \\ x > -2 \end{cases} ; -2 < x < 2$$

Ответ: $-2 < x < 2$

$$2) x^2 - 9 > 0, (x-3)(x+3) > 0$$

$$\begin{cases} x-3 < 0; \\ x+3 < 0; \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x < -3 \end{cases} ; x < -3$$

или

$$\begin{cases} x-3 > 0; \\ x+3 > 0; \end{cases} \begin{cases} x > 3 \\ x > -3 \end{cases} ; x > 3$$

Ответ: $x < -3$ или $x > 3$

$$3) x^2 + 3x < 0; x(x+3) < 0$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ x+3 < 0 \end{cases} ; \begin{cases} x > 0 \\ x < -3 \end{cases} \text{ нет решений}$$

или

$$\begin{cases} x < 0 \\ x+3 > 0 \end{cases} ; \begin{cases} x < 0 \\ x > -3 \end{cases} ; -3 < x < 0$$

Ответ: $-3 < x < 0$

$$4) x^2 - 2x > 0; x(x-2) > 0$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ x-2 > 0 \end{cases} ; \begin{cases} x > 0 \\ x > 2 \end{cases} ; x > 2$$

или

$$\begin{cases} x < 0 \\ x-2 < 0 \end{cases} ; \begin{cases} x < 0 \\ x < 2 \end{cases} ; x < 0$$

Ответ: $x < 0, x > 2$

654.

$$1) x^2 - 3x + 2 < 0; (x-2)(x-1) < 0$$

$$\begin{cases} x-2 > 0; \\ x-1 < 0; \end{cases} \begin{cases} x > 2 \\ x < 1 \end{cases} \text{ нет решений}$$

или

$$\begin{cases} x-2 < 0; \\ x-1 > 0; \end{cases} \begin{cases} x < 2 \\ x > 1 \end{cases} ; 1 < x < 2$$

Ответ: $1 < x < 2$

$$2) x^2 + x - 2 < 0; (x+2)(x-1) < 0$$

$$\begin{cases} x+2 > 0; \\ x-1 < 0; \end{cases} \begin{cases} x > -2 \\ x < 1 \end{cases} ; -2 < x < 1$$

или

$$\begin{cases} x+2 < 0; \\ x-1 > 0; \end{cases} \begin{cases} x < -2 \\ x > 1 \end{cases} \text{ нет решений}$$

Ответ: $-2 < x < 1$

$$3) x^2 - 2x - 3 > 0; (x-3)(x+1) > 0$$

$$\begin{cases} x-3 > 0; \\ x+1 > 0; \end{cases} \begin{cases} x > 3 \\ x > -1 \end{cases} ; x > 3$$

или

$$\begin{cases} x-3 < 0; \\ x+1 < 0; \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x < -1 \end{cases} ; x < -1$$

Ответ: $x < -1, x > 3$

$$4) x^2 + 2x - 3 > 0; (x+3)(x-1) > 0$$

$$\begin{cases} x+3 > 0; \\ x-1 > 0; \end{cases} \begin{cases} x > -3 \\ x > 1 \end{cases} ; x > 1$$

или

$$\begin{cases} x+3 < 0; \\ x-1 < 0; \end{cases} \begin{cases} x < -3 \\ x < 1 \end{cases} ; x < -3$$

Ответ: $x < -3, x > 1$

$$5) 2x^2 + 3x - 2 > 0$$

$$(x - \frac{1}{2})(x + 2) > 0$$

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2} > 0; \\ x + 2 > 0 \end{cases}; \begin{cases} x > \frac{1}{2} \\ x > -2 \end{cases}; x > \frac{1}{2}$$

$$\begin{matrix} \text{или} & & \text{или} \\ \begin{cases} x - \frac{1}{2} < 0; \\ x + 2 < 0 \end{cases} & ; & \begin{cases} x < \frac{1}{2} \\ x < -2 \end{cases} \end{matrix}; x < -2$$

Ответ: $x < -2$

$$\text{или } x > \frac{1}{2}$$

$$6) 3x^2 + 2x - 1 > 0$$

$$(x - \frac{1}{3})(x + 1) > 0$$

$$\begin{cases} x - \frac{1}{3} > 0; \\ x + 1 > 0 \end{cases}; \begin{cases} x > \frac{1}{3} \\ x > -1 \end{cases}; x > \frac{1}{3}$$

$$\begin{matrix} \text{или} & & \text{или} \\ \begin{cases} x - \frac{1}{3} < 0; \\ x + 1 < 0 \end{cases} & ; & \begin{cases} x < \frac{1}{3} \\ x < -1 \end{cases} \end{matrix}; x < -1$$

Ответ: $x < -1$

$$\text{или } x > \frac{1}{3}$$

655.

$$1) 2\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 > 0$$

$$2) 7\left(\frac{1}{6} - x\right)^2 \leq 0, x = \frac{1}{6}$$

x – любое, кроме $x = \frac{1}{3}$

$$3) 3x^2 - 3 < x^2 - x$$

$$3x^2 - x^2 + x - 3 < 0$$

$$2x^2 + x - 3 < 0$$

$$\left(x + \frac{3}{2}\right)(x - 1) < 0$$

$$\begin{cases} x + \frac{3}{2} > 0; \\ x - 1 < 0 \end{cases}; \begin{cases} x > -\frac{3}{2} \\ x < 1 \end{cases}; -\frac{3}{2} < x < 1$$

$$\begin{matrix} \text{или} & & \text{или} \\ \begin{cases} x + \frac{3}{2} < 0; \\ x - 1 > 0 \end{cases} & ; & \begin{cases} x < -\frac{3}{2} \\ x > 1 \end{cases} \end{matrix} \text{ нет решений}$$

Ответ: $-\frac{3}{2} < x < 1$

$$4) (x - 1)(x + 3) > 5$$

$$x^2 + 2x - 3 - 5 > 0$$

$$x^2 + 2x - 8 > 0$$

$$(x - 2)(x + 4) > 0$$

$$\begin{cases} x - 2 > 0; \\ x + 4 > 0 \end{cases}; \begin{cases} x > 2 \\ x > -4 \end{cases}; x > 2$$

$$\begin{matrix} \text{или} & & \text{или} \\ \begin{cases} x - 2 < 0; \\ x + 4 < 0 \end{cases} & ; & \begin{cases} x < 2 \\ x < -4 \end{cases} \end{matrix}; x < -4$$

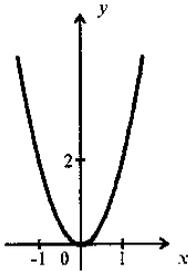
Ответ: $x < -4$ или $x > 2$

656.

1) $y = 2x^2$

$y > 0$, при всех $x \neq 0$;

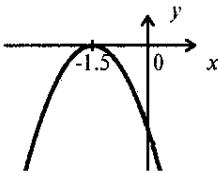
$y = 0$, при $x = 0$



3) $y = -(x + 1,5)^2$

$y < 0$ при всех $x \neq -1,5$

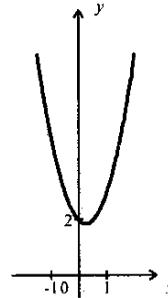
$y = 0$ при $x = -1,5$



2) $y = 2x^2 - x + 2$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{1}{4} \\ y_0 = 1\frac{7}{8} \end{cases}$$

$y > 0$ при любом x

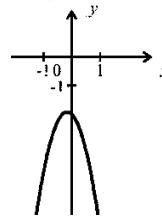


4) $y = -3x^2 - x - 2$

$A\left(-\frac{1}{6}; -1\frac{11}{12}\right)$ – вершина па-

раболы

$y < 0$ при всех x

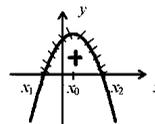
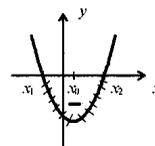


657.

Рассмотрим 2 случая:

1) $a > 0$. Тогда по графику видно, что $ax_0^2 + bx_0 + c < 0$, значит, $a(ax_0^2 + bx_0 + c) < 0$, ч.т.д.

2) $a < 0$. Тогда $ax_0^2 + bx_0 + c > 0$, значит $a(ax_0^2 + bx_0 + c) < 0$, ч.т.д.



658.

Пусть $x, x + 1, x + 2$ – данные числа.

Используя условие, получаем:

$$\begin{cases} x(x+1) < 72 \\ (x+1)(x+2) \geq 72 \end{cases} \begin{cases} x^2 + x - 72 < 0 \\ x^2 + 3x - 70 \geq 0 \end{cases}$$

1) $x^2 + x - 72 < 0$

$(x+9)(x-8) < 0$

$$\begin{cases} x+9 < 0 \\ x-8 > 0 \end{cases}; \begin{cases} x < -9 \\ x > 8 \end{cases} \text{ нет решения}$$

или $\begin{cases} x+9 > 0 \\ x-8 < 0 \end{cases}; \begin{cases} x > -9 \\ x < 8 \end{cases}; -9 < x < 8$

2) $x^2 + 3x - 70 \geq 0$

$(x-7)(x+10) \geq 0$

$$\begin{cases} x-7 \geq 0 \\ x+10 \geq 0 \end{cases}; \begin{cases} x \geq 7 \\ x \geq -10 \end{cases}; x \geq 7$$

или $\begin{cases} x-7 \leq 0 \\ x+10 \leq 0 \end{cases}; \begin{cases} x \leq 7 \\ x \leq -10 \end{cases}; x \leq -10$



Но т.к. $x \in \mathbb{N}$, то $x = 7; 7 \leq x < 8$ – решение системы

7 – первое число;

7 + 1 = 8 – второе; 7 + 2 = 9 – третье.

Ответ: 7, 8, 9.

659.

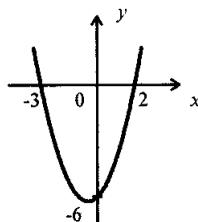
$y = x^2 + x - 6$

A(-0,5; -6,25) – вершины параболы

$y > 0$, при $x \in (-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$

$y < 0$, при $x \in (-3; 2)$;

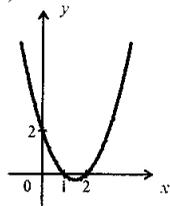
$y = 0$, при $x = -3; x = 2$



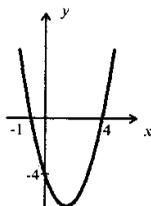
660.

1) $x^2 - 3x + 2 \leq 0; x_1 = 1, x_2 = 2$

2) $x^2 - 3x - 4 \geq 0; x_1 = -1, x_2 = 4$

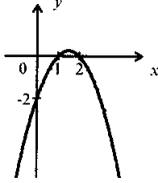


$1 \leq x \leq 2$



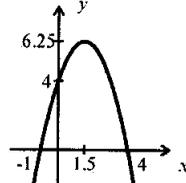
$x \in (-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$

3) $-x^2 + 3x - 2 < 0; x_1=1, x_2=2$



$x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

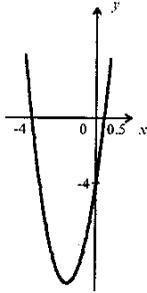
4) $-x^2 + 3x + 4 > 0; x_1=-1, x_2=4$



$x \in (-1; 4)$

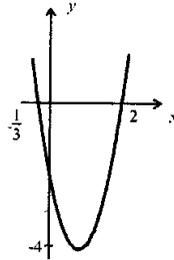
661.

1) $2x^2 + 7x - 4 < 0; x_1=-4, x_2=0,5$



$x \in (-4; \frac{1}{2})$

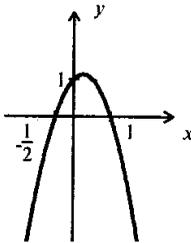
2) $3x^2 - 5x - 2 > 0; x_1 = -\frac{1}{3}; x_2=2$



$x \in (-\infty; -\frac{1}{3}) \cup (2; +\infty)$

3) $-2x^2 + x + 1 \geq 0$

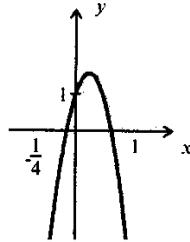
$x_1 = -\frac{1}{2}, x_2 = 1$



$x \in [-\frac{1}{2}; 1]$

4) $-4x^2 + 3x + 1 \leq 0$

$x_1 = -\frac{1}{4}; x_2 = 1$



$x \in (-\infty; -\frac{1}{4}] \cup [1; +\infty)$

662.

1) $x^2 - 6x + 9 > 0$

$(x-3)^2 > 0$, ясно, что все

$x \neq 3$ - решения

$x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$

2) $x^2 - 14x + 49 \leq 0$

$(x-7)^2 \leq 0$.

Ясно, что только

$x = 7$ - решение; $x = 7$

$$3) 4x^2 - 4x + 1 \geq 0$$

$$4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 \geq 0, \text{ ясно, что любое}$$

x – решение; $x \in (-\infty; \infty)$

$$5) -9x^2 - 6x - 1 < 0$$

$$-9\left(x + \frac{1}{3}\right)^2 < 0$$

$$\left(x + \frac{1}{3}\right)^2 > 0,$$

ясно, что все $x \neq -\frac{1}{3}$ решения

$$x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

$$4) 4x^2 - 20x + 25 < 0$$

$$4\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 < 0, \text{ ясно, что не-}$$

равенство решений не имеет

$$6) -2x^2 + 6x - 4,5 \leq 0$$

$$(x^2 - 3x + \frac{9}{4}) \geq 0$$

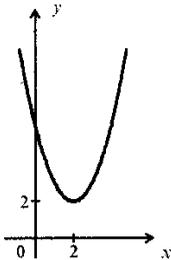
$$(x - \frac{3}{2})^2 \geq 0. \text{ Ясно, что лю-}$$

бое x – решения

$$x \in (-\infty; \infty)$$

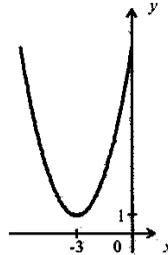
663.

$$1) x^2 - 4x + 6 > 0$$



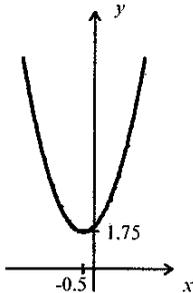
x – любое

$$2) x^2 + 6x + 10 < 0$$



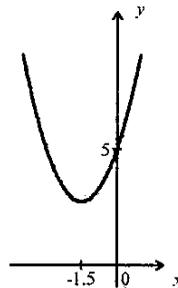
нет решений

$$3) x^2 + x + 2 > 0$$



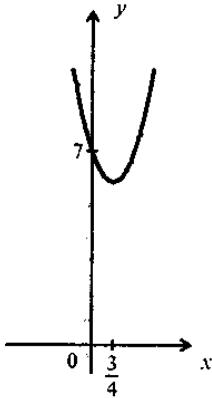
x – любое

$$4) x^2 + 3x + 5 < 0$$



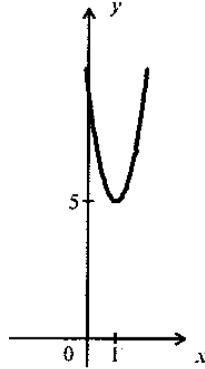
нет решений

$$5) 2x^2 - 3x + 7 < 0$$



нет решений

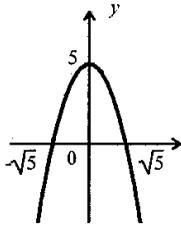
$$6) 4x^2 - 8x + 9 > 0$$



x – любое

664.

$$1) 5 - x^2 \geq 0; x_{1,2} = \pm\sqrt{5}$$

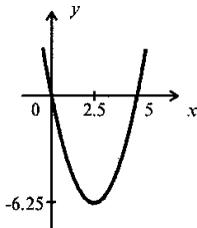


$$x \in [-\sqrt{5}; \sqrt{5}]$$

$$3) -2,1x^2 + 10,5x < 0$$

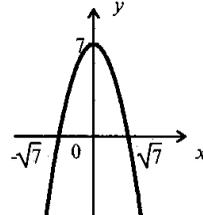
$$3x^2 - 15x > 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = 5$$



$$x \in (-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$$

$$2) -x^2 + 7 \leq 0; x_{1,2} = \pm\sqrt{7}$$

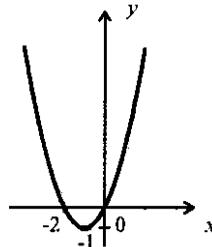


$$x \in (-\infty; -\sqrt{7}) \cup (\sqrt{7}; +\infty)$$

$$4) -3,6x^2 - 7,2x < 0$$

$$x^2 + 2x > 0$$

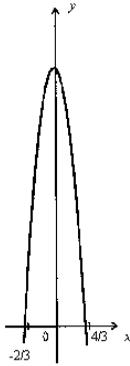
$$x_1 = 0, x_2 = -2$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup (0; +\infty)$$

$$5) -6x^2 - x + 12 > 0$$

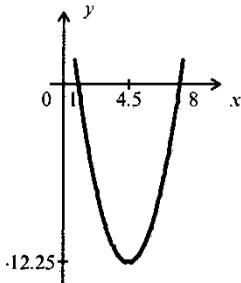
$$x_1 = -\frac{3}{2}, x_2 = 1\frac{1}{3}$$



$$x \in \left(-\frac{3}{2}; 1\frac{1}{3}\right)$$

$$7) -\frac{1}{2}x^2 + 4,5x - 4 > 0$$

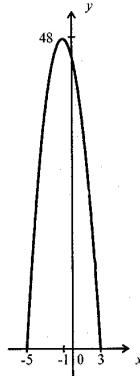
$$x^2 - 9x + 8 < 0; x_1 = 1, x_2 = 8$$



$$x \in (1; 8)$$

$$6) -3x^2 - 6x + 45 < 0$$

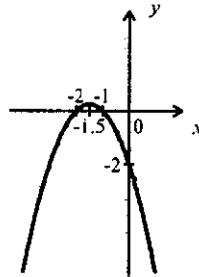
$$x_1 = -5, x_2 = 3$$



$$x \in (-\infty; -5) \cup (3; +\infty)$$

$$8) -x^2 - 3x - 2 > 0$$

$$x_1 = -2, x_2 = -1$$



$$x \in (-2; -1)$$

665.

а) y не принимает отрицательных значений;

$y > 0$, при $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$; $y = 0$, при $x = 0$.

б) $y > 0$, при $x \in (-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$;

$y < 0$, при $x \in (-2; 1)$; $y = 0$, при $x = -2$; $x = 1$.

в) $y > 0$, при $x \in (-1; 2)$;

$y < 0$, при $x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$; $y = 0$, при $x = -1$; $x = 2$.

г) y не принимает отрицательных значений;

$y < 0$, для $x \in (-\infty; +\infty)$; $y \neq 0$.

666.

1) $x^2 + 10 > 0$

x – любое

3) $(x - 1)^2 + 1 > 0$

x – любое

5) $-(x + 1)^2 - 2 < 0$

x – любое

7) $0,5x^2 + 8 \leq 0$

нет решений

2) $x^2 + 9 < 0$

нет решений

4) $(x + 5)^2 + 3 < 0$

нет решений

6) $-(x - 2)^2 - 4 > 0$

нет решений

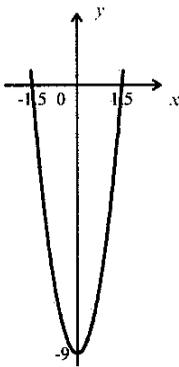
8) $\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + 21 \geq 0$

x – любое

667.

1) $4x^2 - 9 > 0$

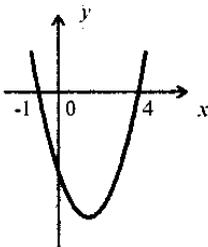
$x_{1,2} = \pm 1,5$



$x \in (-\infty; -1,5) \cup (1,5; +\infty)$

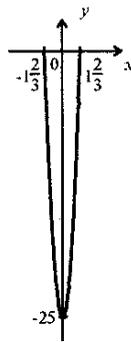
4) $x^2 - 3x - 4 < 0$

$x_1 = -1, x_2 = 4$



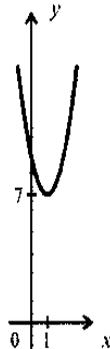
$x \in (-1; 4)$

2) $9x^2 - 25 > 0; x_{1,2} = \pm \frac{5}{3}$



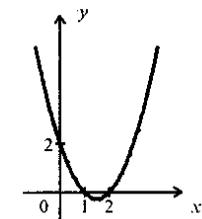
$x \in (-\infty; -1\frac{2}{3}) \cup (1\frac{2}{3}; +\infty)$

5) $2x^2 - 4x + 9 \leq 0$



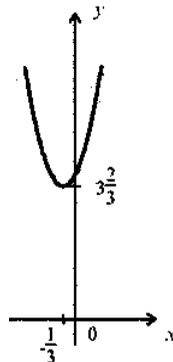
нет решений

3) $x^2 - 3x + 2 > 0$



$x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

6) $3x^2 + 2x + 4 \geq 0$



x – любое

$$7) \frac{1}{2}x^2 - 4x \geq -8;$$

$$x^2 - 8x + 16 \geq 0$$

$$(x-4)^2 \geq 0; x - \text{любое}$$

$$8) \frac{1}{3}x^2 + 2x \leq -3;$$

$$x^2 + 6x + 9 \leq 0$$

$$(x+3)^2 \leq 0; x = -3$$

668.

$$1) 2x^2 - 8x \leq -8$$

$$x^2 - 4x + 4 \leq 0$$

$$(x-2)^2 \leq 0$$

$$x = 2$$

$$2) x^2 + 12x \geq -36$$

$$x^2 + 12x + 36 \geq 0$$

$$(x+6)^2 \geq 0$$

$$x - \text{любое}$$

$$3) 9x^2 + 25 < 30x$$

$$9x^2 - 30x + 25 < 0$$

$$\left(x - \frac{5}{3}\right)^2 < 0$$

нет решения

$$4) 16x^2 + 1 > 8x$$

$$16x^2 - 8x + 1 > 0$$

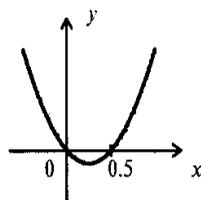
$$(4x-1)^2 > 0$$

$$\text{все } x \neq \frac{1}{4}$$

$$5) 2x^2 - x \geq 0$$

$$x(2x-1) \geq 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}$$

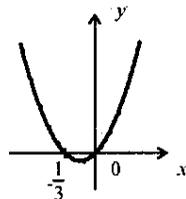


$$x \in (-\infty; 0] \cup \left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$$

$$6) 3x^2 + x \leq 0$$

$$x(3x+1) \leq 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = -\frac{1}{3}$$



$$x \in \left[-\frac{1}{3}; 0\right]$$

$$7) 0,4x^2 - 1,1x + 1 \geq 0$$

$$4x^2 - 11x + 10 \geq 0$$

$$\left(2x - \frac{11}{4}\right)^2 + \frac{39}{16} \geq 0; x - \text{любое}$$

$$8) x^2 - x + 0,26 \leq 0$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 0,01 \leq 0$$

нет решений

669.

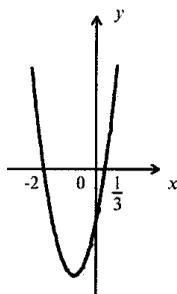
$$1) x(x+1) < 2(1-2x-x^2)$$

$$x^2 + x - 2 + 4x + 2x^2 < 0$$

$$3x^2 + 5x - 2 = 0$$

$$x_1 = -2; x_2 = \frac{1}{3}$$

$$x \in (-2; \frac{1}{3})$$



$$2) x^2 + 2 < 3x - \frac{1}{8}x^2$$

$$8x^2 + 16 - 24x + x^2 < 0$$

$$9x^2 - 24x + 16 < 0$$

$(3x - 4)^2 < 0$; нет решений

$$4) 2x(x - 1) < 3(x + 1)$$

$$2x^2 - 2x < 3x + 3$$

$$2x^2 - 5x - 3 < 0$$

$$x_1 = -\frac{1}{2}; x_2 = 3$$

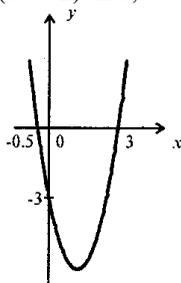
$$x \in \left(-\frac{1}{2}; 3\right)$$

$$3) 6x^2 + 1 \leq 5x - \frac{1}{4}x^2$$

$$24x^2 + 4 - 20x + x^2 \leq 0$$

$$25x^2 - 20x + 4 \leq 0$$

$$(5x - 2)^2 \leq 0; x = 0,4$$



$$5) \frac{5}{3}x - \frac{1}{6}x^2 \leq x + 1$$

$$10x - x^2 \leq 6x + 6; x^2 - 4x + 6 \geq 0$$

$$(x - 2)^2 + 2 \geq 0; x - \text{любое}$$

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

$$x^2 + 4 - 6x + 6 \geq 0; x^2 - 6x + 10 \geq 0$$

$$(x - 3)^2 + 1 \geq 0; x - \text{любое}$$

670.

$$1) -x^2 + 6x - 9 \leq 0$$

$$-(x^2 - 6x + 9) \leq 0,$$

$$(x - 3)^2 \geq 0 \quad x - \text{любое}$$

$$2) x^2 - 2x + 1 \leq 0$$

$$(x - 1)^2 \leq 0$$

$$x = 1$$

$$3) -\frac{1}{2}x^2 - 3x - 4\frac{1}{2} \leq 0$$

$$4) -\frac{1}{3}x^2 - 4x - 12 \leq 0$$

$$-\frac{1}{2} \cdot (x^2 + 6x + 9) \leq 0$$

$$-\frac{1}{3} \cdot (x^2 + 12x + 36) \geq 0$$

$$(x + 3)^2 \geq 0$$

$$(x + 6)^2 \geq 0$$

$$x - \text{любое}$$

$$x - \text{любое}$$

671.

$$1) x^2 - 2x + q > 0; \quad x^2 - 2x + 1 + q - 1 > 0; (x - 1)^2 + (q - 1) > 0$$

$$(x - 1)^2 > 1 - q; \quad 1 - q < 0, \text{ т.к. } q > 1,$$

значит неравенство верно для любых x , ч.т.д.

672.

$x^2 - (2 + r) \cdot x + 4 > 0$, т.к. $a = 1 > 0$, то ветви параболы направлены вверх. Значит, $D < 0$ (т.к. неравенство верно для любых x).

$$D = (2 + r)^2 - 4 \cdot 4 = (r + 2 - 4)(r + 2 + 4) = (r - 2)(r + 6)$$

$$(r - 2)(r + 6) < 0, \text{ т.е. } r \in (2; 6)$$

Ответ: (2; 6)

673.

$(r^2 - 1) \cdot x^2 + 2(r - 1) \cdot x + 2 > 0$, верно при любых значениях x , если $(r^2 - 1) > 0$ и $D < 0$;

$$\frac{D}{4} = (r - 1)^2 - 2(r^2 - 1) = r^2 - 2r + 1 + 2 - 2r^2 = -r^2 - 2r + 3, \text{ т.е.}$$

$$\begin{cases} r^2 - 1 > 0 \\ -r^2 - 2r + 3 < 0 \end{cases}; \begin{cases} (r - 1)(r + 1) > 0 \\ r^2 + 2r - 3 > 0 \end{cases};$$

$$\begin{cases} (r - 1)(r + 1) > 0 \\ (r - 1)(r + 3) > 0 \end{cases}; \begin{cases} r < -1 \text{ или } r > 1 \\ r > 1 \text{ или } r < -3 \end{cases}$$

Ответ: $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$

674.

Подставим значение $x = 5$ в неравенства:

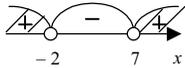
1) $4 \cdot 2 = 8 > 0$; 2) $7 \cdot 10 = 70 > 0$; 3) $(-2) \cdot (-5) = 10 > 0$; 4) $6 \cdot 1 = 6 > 0$.

ч.т.д.

675.

1) $(x + 2)(x - 7) > 0$

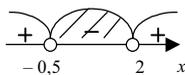
$x_1 = -2, x_2 = 7$



$x \in (-\infty; -2) \cup (7; +\infty)$

3) $(x - 2) \cdot \left(x + \frac{1}{2}\right) < 0$

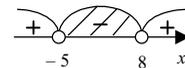
$x_1 = -0,5; x_2 = 2$



$x \in (-0,5; 2)$

2) $(x + 5)(x - 8) < 0$

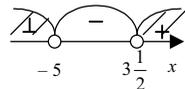
$x_1 = -5, x_2 = 8$



$x \in (-5; 8)$

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

$x_1 = -5, x_2 = 3\frac{1}{2}$

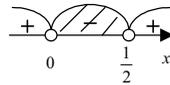
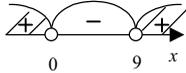
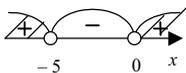


$x \in (-\infty; -5) \cup \left(3\frac{1}{2}; +\infty\right)$

676.

1) $x^2 + 5x > 0; x(x + 5) > 0$ 2) $x^2 - 9x > 0; x(x - 9) > 0$ 3) $2x^2 - x < 0; x(2 - 1) < 0$

$x_1 = 0, x_2 = -5$

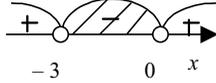


$x \in (-\infty; -5) \cup (0; +\infty)$ $x \in (-\infty; 0) \cup (9; +\infty)$ $x \in (0; \frac{1}{2})$

$$4) x^2 + 3x < 0$$

$$x(x+3) < 0$$

$$x_1 = -3, x_2 = 0$$

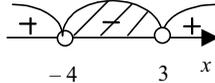


$$x \in (-3; 0)$$

$$5) x^2 + x - 12 < 0$$

$$(x-3)(x+4) < 0$$

$$x_1 = -4, x_2 = 3$$

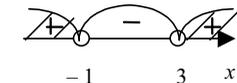


$$x \in (-4; 3)$$

$$6) x^2 - 2x - 3 > 0$$

$$(x-3)(x+1) > 0$$

$$x_1 = -1, x_2 = 3$$

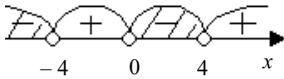


$$x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$$

677.

$$1) x^3 - 16x > 0$$

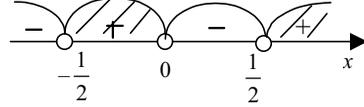
$$x(x-4)(x+4) < 0$$



$$x \in (-\infty; -4) \cup (0; 4)$$

$$2) 4x^3 - x > 0$$

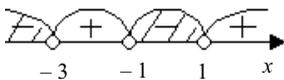
$$x(2x-1)(2x+1) > 0$$



$$x \in (-\frac{1}{2}; 0) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$$

$$3) (x^2 - 1)(x+3) < 0$$

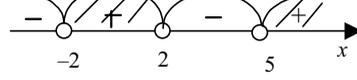
$$(x-1)(x+1)(x+3) < 0$$



$$x \in (-\infty; -3) \cup (-1; 1)$$

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

$$(x-2)(x+2)(x-5) > 0$$



$$x \in (-2; 2) \cup (5; +\infty)$$

678.

$$1) (x-5)^2(x^2-25) > 0$$

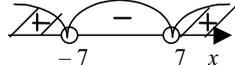
$$(x-5)^2(x-5)(x+5) > 0$$



$$x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$$

$$2) (x+7)^2(x^2-49) < 0$$

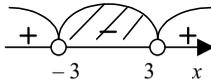
$$(x+7)^2(x-7)(x+7) < 0$$



$$x \in (-7; 7)$$

$$3) (x-3)^2(x^2-9) < 0$$

$$(x-3)^3(x+3) < 0$$



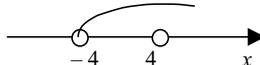
$$x \in (-3; 3)$$

$$4) (x-4)(x^2-16) > 0$$

$$(x-4)^2(x+4) > 0;$$

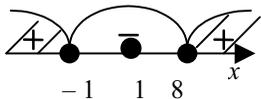
$$x+4 > 0,$$

$$x > -4$$

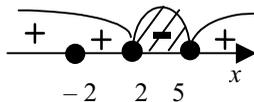


$$x \in (4; +\infty)$$

$$\begin{aligned}
 &5) (x-8)(x-1)(x^2-1) \geq 0 \\
 &(x-8)(x-1)^2(x+1) \geq 0; \\
 &(x-8)(x+1) \geq 0 \\
 &x \in (-\infty; -1] \cup [8; +\infty) \\
 &x = 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &6) (x-5)(x+2)(x^2-4) \leq 0 \\
 &(x-5)(x+2)^2(x-2) \leq 0; \\
 &(x-5)(x-2) \leq 0 \\
 &x \in [2; 5], x = -2
 \end{aligned}$$



679.

$$1) \frac{x-2}{x+5} > 0$$



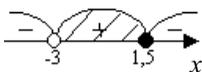
$$x \in (-\infty; -5) \cup (2; +\infty)$$

$$2) \frac{x-4}{x+3} < 0$$



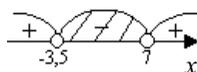
$$x \in (-3; 4)$$

$$3) \frac{1,5-x}{3+x} \geq 0$$



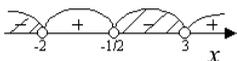
$$x \in (-3; 1,5)$$

$$4) \frac{3,5+x}{x-7} \leq 0$$



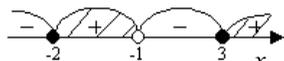
$$x \in [-3,5; 7)$$

$$5) \frac{(2x+1)(x+2)}{x-3} < 0$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup \left(-\frac{1}{2}; 3\right)$$

$$6) \frac{(x-3)(2x+4)}{x+1} \geq 0$$

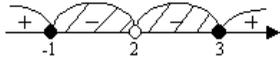


$$x \in [-2; -1) \cup [3; +\infty)$$

680.

$$1) \frac{x^2-2x+3}{(x-2)^2} \leq 0;$$

$$x_1 = -1, x_2 = 3$$



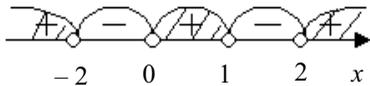
$$x \in [-1; 2) \cup (2; 3]$$

$$2) \frac{(x+4)^2}{2x^2+3x+1} \geq 0; \frac{1}{(x+1)(x+\frac{1}{2})} \geq 0$$



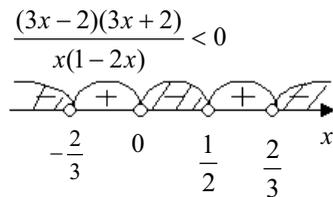
$$x \in (-\infty; -1) \cup \left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$$

$$3) \frac{x^2 - x}{x^2 - 4} > 0; \frac{x(x-1)}{(x-2)(x+2)} > 0$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup (0; 1) \cup (2; +\infty)$$

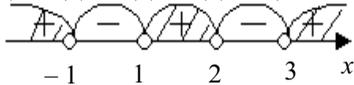
$$4) \frac{9x^2 - 4}{x - 2x^2} < 0;$$



$$x \in \left(-\infty; -\frac{2}{3}\right) \cup \left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$$

$$5) (x^2 - 5x + 6)(x^2 - 1) > 0$$

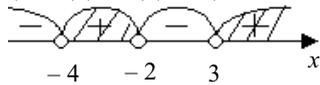
$$(x-2)(x-3)(x-1)(x+1) > 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup (1; 2) \cup (3; +\infty)$$

$$6) (x+2)(x^2 + x - 12) > 0$$

$$(x+2)(x-3)(x+4) > 0$$



$$x \in (-4; -2) \cup (3; +\infty)$$

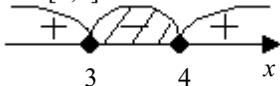
681.

$$1) (x^2 - 7x + 12)(x^2 - x + 2) \leq 0$$

$$(x-3)(x-4) \leq 0, x^2 - x + 2 > 0$$

для любых x ;

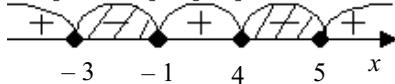
$$x \in [3; 4]$$



$$2) (x^2 - 3x - 4)(x^2 - 2x - 15) \leq 0$$

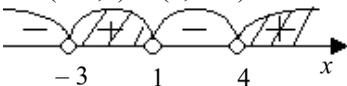
$$(x+1)(x-4)(x+3)(x-5) \leq 0$$

$$x \in [-3; -1] \cup [4; 5]$$



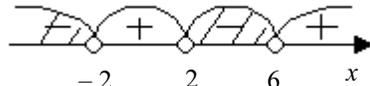
$$3) \frac{x^2 - x - 12}{x-1} > 0; \frac{(x-4)(x+3)}{x-1} > 0$$

$$x \in (-3; 1) \cup (4; +\infty)$$



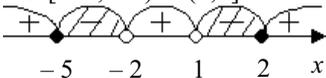
$$4) \frac{x^2 - 4x - 12}{x-2} < 0$$

$$\frac{(x-6)(x+2)}{x-2} < 0; x \in (-\infty; -2) \cup (2; 6)$$



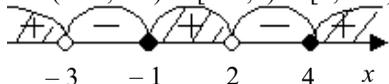
$$5) \frac{x^2 + 3 - 10}{x^2 + x - 2} \leq 0; \frac{(x+5)(x-2)}{(x+2)(x-1)} \leq 0$$

$$x \in [-5; -2] \cup (1; 2]$$



$$6) \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 + x - 6} \geq 0, \frac{(x+1)(x-4)}{(x+3)(x-2)} \geq 0$$

$$x \in (-\infty; -3) \cup [-1; 2] \cup [4; +\infty)$$



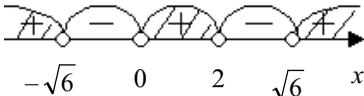
682.

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

$$\frac{x^2 + 3(x-2) - 3x}{x(x-2)} > 0$$

$$\frac{x^2 - 6}{x(x-2)} > 0,$$

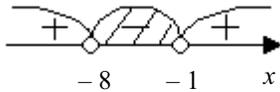
$$\frac{(x - \sqrt{6})(x + \sqrt{6})}{x(x-2)} > 0$$



$$x \in (-\infty; -\sqrt{6}) \cup (0; 2) \cup (\sqrt{6}; +\infty)$$

$$3) \frac{x^2 - 7x - 8}{x^2 - 64} < 0;$$

$$\frac{(x-8)(x+1)}{(x-8)(x+8)} < 0$$

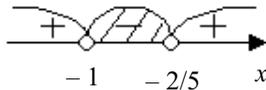


$$x \in (-8; -1)$$

$$5) \frac{5x^2 - 3x - 2}{1 - x^2} \geq 0$$

$$\frac{(x-1)\left(x + \frac{2}{5}\right)}{(1-x)(x+1)} \geq 0;$$

$$\frac{x + \frac{2}{5}}{x+1} \leq 0$$



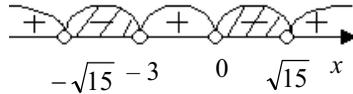
$$x \in \left[-1; -\frac{2}{5}\right]$$

$$2) \frac{x^2}{x^2 + 3x} + \frac{2-x}{x+3} < \frac{5-x}{x}$$

$$\frac{x^2 + (2-x)x - (5-x)(x+3)}{x(x+3)} < 0$$

$$\frac{x^2 + 2x - x^2 - 5x - 15 + x^2 + 3x}{x(x+3)} < 0$$

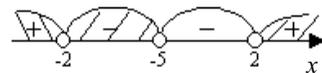
$$\frac{(x - \sqrt{15})(x + \sqrt{15})}{x(x+3)} < 0$$



$$x \in (-\sqrt{15}; -3) \cup (0; \sqrt{15})$$

$$4) \frac{x^2 + 7x + 10}{x^2 - 4} > 0;$$

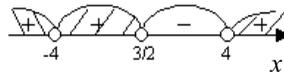
$$\frac{(x+2)(x+5)}{(x+2)(x-2)} > 0$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup (-2; -5) \cup (2; +\infty)$$

$$6) \frac{x^2 - 16}{2x^2 + 5x - 12} > 0$$

$$\frac{(x-4)(x+4)}{(x+4)\left(x - \frac{3}{2}\right)} > 0$$



$$x \in (-\infty; -4) \cup \left(-4; \frac{3}{2}\right) \cup (4; +\infty)$$

683.

Пусть $y = ax^2 + bx + c$ имеет нули $x_1 < m$, $x_2 < m$. Тогда ясно, что $D = b^2 - 4ac \geq 0$. $m - x_1 > 0$, $m - x_2 > 0$. Значит,

$$\begin{cases} m - x_1 + m - x_2 > 0 \\ (m - x_1)(m - x_2) > 0 \end{cases}; \begin{cases} x_1 + x_2 < 2m \\ x_1 x_2 - m(x_1 + x_2) > -m^2 \end{cases}$$

по теореме Виета получаем:

$$\begin{cases} -\frac{b}{a} < 2m \\ \frac{c}{a} + m \cdot \frac{b}{a} > -m^2 \end{cases}; \begin{cases} -\frac{b}{2a} < m \\ m^2 + m \cdot \frac{b}{a} + \frac{c}{a} > 0 \end{cases}$$
$$\begin{cases} -\frac{b}{2a} < m \\ a^2 m^2 + amb + ac > 0 \end{cases}; \begin{cases} -\frac{b}{2a} < m \\ ay(m) > 0 \end{cases} \text{ ч.т.д.}$$

Рассуждения обратимы, значит, обратное утверждение тоже верно.

684.

Пусть $y = ax^2 + bx + c$ имеет нули x_1 , x_2 ; $k < x_1 < m$, $k < x_2 < m$. Тогда ясно, что $D = b^2 - 4ac \geq 0$.

$m - x_1 > 0$, $m - x_2 > 0$, $k - x_1 < 0$, $k - x_2 < 0$. Поэтому,

$$\begin{cases} m - x_1 + m - x_2 > 0 \\ (m - x_1)(m - x_2) > 0 \\ k - x_1 + k - x_2 < 0 \\ (k - x_1)(k - x_2) > 0 \end{cases}; \begin{cases} x_1 + x_2 < 2m \\ x_1 x_2 - m(x_1 + x_2) > -m^2 \\ x_1 + x_2 > 2k \\ x_1 x_2 - k(x_1 + x_2) > -k^2 \end{cases}$$

по теореме Виета получаем:

$$\begin{cases} -\frac{b}{a} < 2m \\ \frac{c}{a} + m \cdot \frac{b}{a} > -m^2 \\ -\frac{b}{a} > 2k \\ \frac{c}{a} + k \cdot \frac{b}{a} > -k^2 \end{cases}; \begin{cases} k < -\frac{b}{2a} < m \\ ay(m) > 0 \\ ay(k) > 0 \end{cases}, \text{ ч.т.д.}$$

Рассуждения обратимы, значит, обратное утверждение тоже верно.

685.

Согласно задаче №684 $k = -1$

$$\text{Значит, } \begin{cases} D = 4b^2 - 16b \geq 0 \\ -\frac{2b}{2} > -1 \\ y(k) = y(-1) = 1 - 2b + 4b > 0 \end{cases} ; \begin{cases} b(b-4) \geq 0 \\ b < 1 \\ b > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} b \leq 0 \text{ или } b \geq 4 \\ b < 1 \\ b > -\frac{1}{2} \end{cases} . \text{ Отсюда } -\frac{1}{2} < b \leq 0 .$$

Ответ: $\left[-\frac{1}{2}; 0\right]$

686.

$k = 0, m = 3$. Поэтому

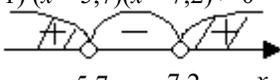
$$\begin{cases} D = b^2 - 8 \geq 0 \\ \frac{b}{2} > 0 \\ \frac{b}{2} < 3 \\ y(0) = 2 > 0 \\ y(3) = 9 - 3b + 2 > 0 \end{cases} ; \begin{cases} (b - 2\sqrt{2})(b + 2\sqrt{2}) \geq 0 \\ b > 0 \\ b < 6 \\ b < \frac{11}{3} \end{cases}$$

Отсюда $2\sqrt{2} \leq b < \frac{11}{3}$

Ответ: $\left[2\sqrt{2}; \frac{11}{3}\right]$

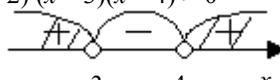
687.

1) $(x - 5,7)(x - 7,2) > 0$

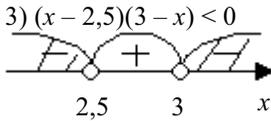


$x \in (-\infty; 5,7) \cup (7,2; +\infty)$

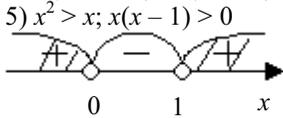
2) $(x - 3)(x - 4) > 0$



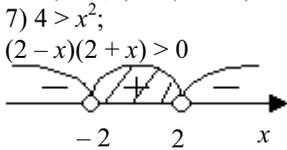
$x \in (-\infty; 3) \cup (4; +\infty)$



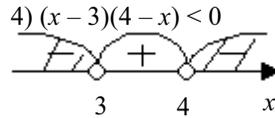
$$x \in (-\infty; 2,5) \cup (3; +\infty)$$



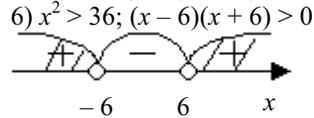
$$x \in (-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$$



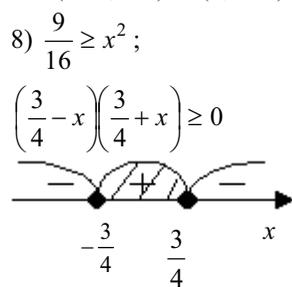
$$x \in (-2; 2)$$



$$x \in (-\infty; 3) \cup (4; +\infty)$$

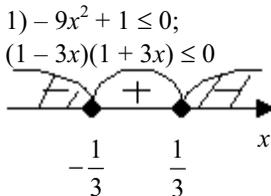


$$x \in (-\infty; -6) \cup (6; +\infty)$$

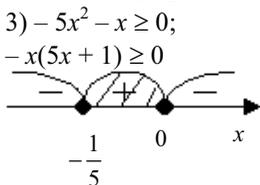


$$x \in \left[-\frac{3}{4}; \frac{3}{4}\right]$$

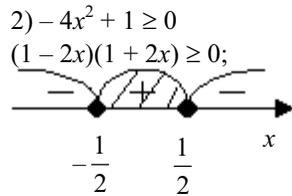
688.



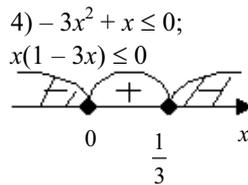
$$x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right] \cup \left[\frac{1}{3}; +\infty\right)$$



$$x \in \left[-\frac{1}{5}; 0\right]$$



$$x \in \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$$

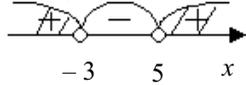


$$x \in (-\infty; 0] \cup \left[\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

$$5) -2x^2 + 4x + 30 < 0$$

$$x^2 - 2x - 15 > 0$$

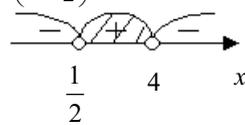
$$(x-5)(x+3) > 0$$



$$x \in (-\infty; -3) \cup (5; +\infty)$$

$$6) -2x^2 + 9x - 4 > 0$$

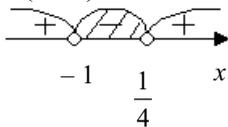
$$\left(x - \frac{1}{2}\right)(x-4) > 0$$



$$x \in \left(\frac{1}{2}; 4\right)$$

$$7) 4x^2 + 3x - 1 < 0$$

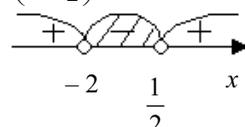
$$4\left(x - \frac{1}{4}\right)(x+1) < 0$$



$$x \in \left(-1; \frac{1}{4}\right)$$

$$8) 2x^2 + 3x - 2 < 0$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)(x+2) < 0$$

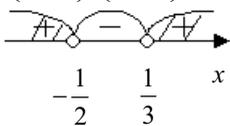


$$x \in \left(-2; \frac{1}{2}\right)$$

689.

$$1) 6x^2 + x - 1 > 0$$

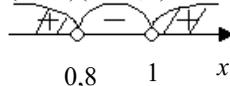
$$\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) > 0$$



$$x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

$$2) 5x^2 - 9x + 4 > 0$$

$$(x-1)(x-0,8) > 0$$



$$x \in (-\infty; 0,8) \cup (1; +\infty)$$

$$3) x^2 - 2x + 1 \geq 0$$

$$(x-1)^2 \geq 0$$

x – любое число

$$4) x^2 + 10x + 25 > 0$$

$$(x+5)^2 > 0$$

$x \neq -5$

$$5) -x^2 + 6x - 9 < 0$$

$$x^2 - 6x + 9 > 0$$

$$(x-3)^2 > 0$$

$x \neq 3$

$$6) -4x^2 - 12x - 9 < 0$$

$$4x^2 + 12x + 9 > 0$$

$$(2x+3)^2 > 0$$

$x \neq -\frac{3}{2}$

690.

1) $x^2 - 3x + 8 > 0$
 $(x - 1,5)^2 + 5,75 > 0$
 x – любое

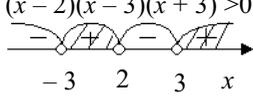
4) $3x^2 - 4x + 5 \leq 0$
 $\frac{D}{4} = 4 - 15 < 0$
 и $a = 3 > 0$,
 значит решений нет

2) $x^2 - 5x + 10 < 0$
 $(x - 2,5)^2 + 3,75 < 0$
 нет решений

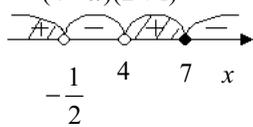
5) $-x^2 + 2x - 4 \leq 0$
 $x^2 - 2x + 4 \geq 0$
 $(x - 1)^2 + 3 \geq 0$
 x – любое

3) $2x^2 - 3x + 5 \geq 0$
 $D = 9 - 40 < 0$,
 и $a = 2 > 0$,
 значит x – любое
 6) $-4x^2 + 7x - 5 > 0$
 $D = 49 - 80 < 0$, зна-
 чит нет решений

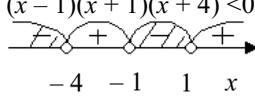
691.

1) $(x - 2)(x^2 - 9) > 0$
 $(x - 2)(x - 3)(x + 3) > 0$


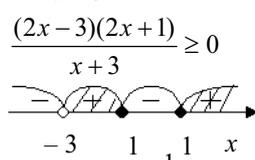
$x \in (-3; 2) \cup (3; +\infty)$

4) $\frac{x - 7}{(4 - x)(2 + 1)} \geq 0$


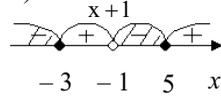
$x \in \left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup (4; 7]$

2) $(x^2 - 1)(x + 4) < 0$
 $(x - 1)(x + 1)(x + 4) < 0$


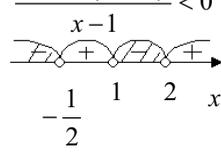
$x \in (-\infty; -4) \cup (-1; 1)$

5) $\frac{4x^2 - 4x - 3}{x + 3} \geq 0$
 $\frac{(2x - 1)^2 - 4}{x + 3} \geq 0$
 $\frac{(2x - 3)(2x + 1)}{x + 3} \geq 0$


$x \in \left(-3; -\frac{1}{2}\right] \cup \left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$

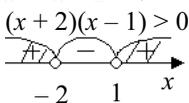
3) $\frac{(x + 3)(x - 5)}{x + 1} \leq 0$


$x \in (-\infty; -3] \cup (-1; 5]$

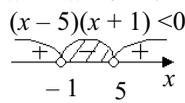
6) $\frac{2x^2 - 3x - 2}{x - 1} < 0$
 $\frac{(x - 2)\left(x + \frac{1}{2}\right)}{x - 1} < 0$


$x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup (1; 2)$

692.

1) $x^2 > 2 - x$
 $x^2 + x - 2 > 0$
 $(x + 2)(x - 1) > 0$


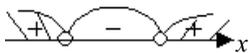
$x \in (-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$

2) $x^2 - 5 < 4x$
 $x^2 - 4x - 5 < 0$
 $(x - 5)(x + 1) < 0$


$x \in (-1; 5)$

$$3) x + 8 < 3x^2 - 9; 3x^2 - x - 17 > 0$$

$$\left(x - \frac{1 + \sqrt{205}}{6}\right)\left(x - \frac{1 - \sqrt{205}}{6}\right) > 0$$



$$\frac{1 - \sqrt{205}}{6} \quad \frac{1 + \sqrt{205}}{6}$$

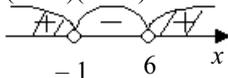
$$x \in \left(-\infty; \frac{1 - \sqrt{205}}{6}\right) \cup \left(\frac{1 + \sqrt{205}}{6}; +\infty\right)$$

$$5) 10x - 12 < 2x^2$$

$$2x^2 - 10x + 12 > 0$$

$$x^2 - 5x + 6 > 0$$

$$(x - 6)(x + 1) > 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup (6; +\infty)$$

$$4) x^2 \leq 10 - 3x$$

$$x^2 + 3x - 10 \leq 0$$

$$(x + 5)(x - 2) \leq 0$$

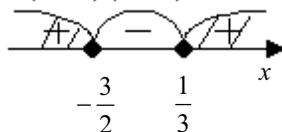


$$x \in [-5; 2]$$

$$6) 3 - 7x \leq 6x^2;$$

$$6x^2 + 7x - 3 \geq 0$$

$$6\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{3}{2}\right) \geq 0$$



$$x \in \left(-\infty; -\frac{3}{2}\right] \cup \left[\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

693.

$$1) x^2 + 4 < x$$

$$x^2 - x + 4 < 0,$$

$$D < 0 \text{ и } a = 1 > 0,$$

значит, нет решений

$$4) -x^2 - 5x \geq 8$$

$$x^2 + 5x + 8 \leq 0, D < 0$$

и $a = 1 > 0$, значит

нет решений

$$2) x^2 + 3 > 2x$$

$$x^2 - 2x + 3 > 0,$$

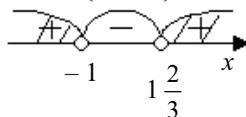
$$D < 0 \text{ и } a = 1 > 0,$$

значит, x - любое

$$5) 3x^2 - 5 > 2x$$

$$3x^2 - 2x - 5 > 0$$

$$(x + 1)\left(x - 1\frac{2}{3}\right) > 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup$$

$$\cup \left(1\frac{2}{3}; +\infty\right)$$

$$3) -x^2 + 3x \leq 4$$

$$x^2 - 3x + 4 \geq 0,$$

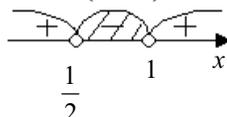
$$D < 0 \text{ и } a = 1 > 0,$$

значит x - любое

$$6) 2x^2 + 1 < 3x$$

$$2x^2 - 3x + 1 < 0$$

$$(x - 1)\left(x - \frac{1}{2}\right) < 0$$



$$x \in \left(\frac{1}{2}; 1\right)$$

$$7) \frac{x^2}{10} + 2 \leq \frac{7x}{10}$$

$$x^2 - 7x + 20 \leq 0, D < 0$$

и $a = 1 > 0$, значит
нет решений

$$8) \frac{x^2}{3} - \frac{2x}{3} > \frac{3x-10}{4}$$

$$4x^2 - 8x > 9x - 30; 4x^2 - 17x + 30 > 0, D < 0$$

и $a = 4 > 0$, значит x - любое

694.

$$1) \frac{1}{3}x - \frac{4}{9}x^2 \geq 1 - x$$

$$3x - 4x^2 \geq 9 - 9x$$

$$4x^2 - 12x + 9 \leq 0$$

$$(2x - 3)^2 \leq 0$$

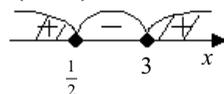
$$x = 1,5$$

$$2) \frac{1}{3}x(x+1) \leq (x-1)^2$$

$$x^2 + x \leq 3x^2 - 6x + 3$$

$$2x^2 - 7x + 3 \geq 0$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)(x - 3) \geq 0$$



$$x \in (-\infty; \frac{1}{2}] \cup [3; +\infty)$$

$$3) x(1-x) > 1,5 - x$$

$$x - x^2 - 1,5 + x > 0$$

$$x^2 - 2x + 1,5 < 0, D < 0$$

и $a = 1 > 0$, значит нет
решений

$$4) \frac{1}{3}x - \frac{4}{9} \geq x(x-1)$$

$$3x - 4 \geq 9x^2 - 9x$$

$$9x^2 - 12x + 4 \leq 0$$

$$(3x - 2)^2 \leq 0; x = \frac{2}{3}$$

$$6) 2x - 2,5 > x(x-1)$$

$$2x - 2,5 - x^2 + x > 0$$

$$-x^2 + 3x - 2,5 > 0$$

$$x^2 - 3x + 2,5 < 0, D < 0$$

$a = 1 > 0$, значит нет решений

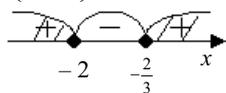
$$5) x\left(\frac{x}{4} - 1\right) \leq x^2 + x + 1$$

$$\frac{x^2}{4} - x - x^2 - x - 1 \leq 0$$

$$x^2 - 8x - 4x^2 - 4 \leq 0$$

$$3x^2 + 8x + 4 \geq 0$$

$$\left(x + \frac{2}{3}\right)(x + 2) \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -2] \cup \left[-\frac{2}{3}; +\infty\right)$$

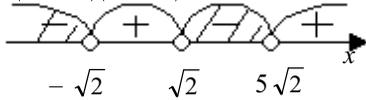
695.

$$1) \frac{2}{x-\sqrt{2}} > \frac{3}{x+\sqrt{2}}$$

$$\frac{2x+2\sqrt{2}-3x+3\sqrt{2}}{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})} > 0$$

$$\frac{-x+5\sqrt{2}}{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})} > 0;$$

$$\frac{x-5\sqrt{2}}{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})} < 0$$



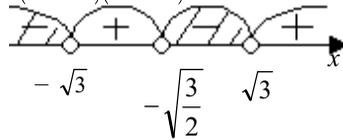
$$x \in (-\infty; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; 5\sqrt{2})$$

$$2) \frac{\sqrt{3}}{3-x^2} < \frac{2}{\sqrt{3}-x}$$

$$\frac{\sqrt{3}-2(\sqrt{3}+x)}{(\sqrt{3}-x)(\sqrt{3}+x)} < 0$$

$$\frac{-2x-\sqrt{3}}{(\sqrt{3}-x)(\sqrt{3}+x)} < 0;$$

$$\frac{2x+\sqrt{3}}{(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})} < 0$$



$$x \in (-\infty; -\sqrt{3}) \cup \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \sqrt{3}\right)$$

$$3) \frac{9}{2x+2} + \frac{x}{x-1} \geq \frac{1-3x}{2-2x}$$

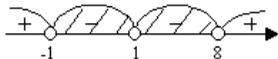
$$\frac{9(x-1)+2x(x+1)+(1-3x)(1+x)}{2(x+1)(x-1)} \geq$$

$$\frac{9x-9+2x^2+2x+1+x-3x-3x^2}{(x+1)(x-1)} \geq$$

$$\frac{-x^2+9x-8}{(x+1)(x-1)} \geq 0$$

$$\frac{x^2-9x+8}{(x+1)(x-1)} \leq 0;$$

$$\frac{(x-1)(x-8)}{(x+1)(x-1)} \leq 0$$



$$x \in (-1; 1) \cup (-1; 8]$$

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

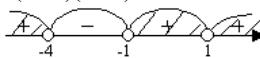
$$\frac{6-(x^2-1)-3(x+1)}{2(x-1)(x+1)} < 0$$

$$\frac{6-x^2+1-3x-3}{(x-1)(x+1)} < 0$$

$$\frac{-x^2-3x+4}{(x-1)(x+1)} < 0$$

$$\frac{x^2+3x-4}{(x-1)(x+1)} > 0;$$

$$\frac{(x+4)(x-1)}{(x-1)(x+1)} > 0$$

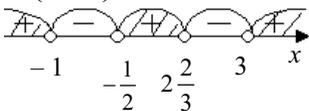


$$x \in (-\infty; -4) \cup (-1; 1) \cup (-1; +\infty)$$

696.

$$1) \frac{3x^2 - 5x - 8}{2x^2 - 5x - 3} > 0$$

$$\frac{3(x+1)\left(x-2\frac{2}{3}\right)}{2\left(x+\frac{1}{2}\right)(x-3)} > 0$$



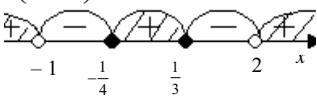
$$x \in (-\infty; -1) \cup$$

$$\cup \left(-\frac{1}{2}; 2\frac{2}{3}\right) \cup (3; +\infty)$$

$$3) \frac{2+7x-4x^2}{3x^2+2x-1} \leq 0$$

$$\frac{-4(x-2)\left(x+\frac{1}{4}\right)}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)(x+1)} \leq 0;$$

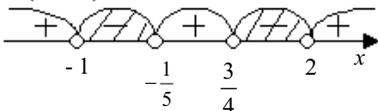
$$\frac{(x-2)\left(x+\frac{1}{4}\right)}{\left(x-\frac{1}{3}\right)(x+1)} \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup \left[-\frac{1}{4}; \frac{1}{3}\right] \cup [2; +\infty)$$

$$2) \frac{4x^2 + x - 3}{5x^2 - 9x - 2} < 0 \text{ (в книге в знаменателе } 5x^2 + 9x - 9 \text{ – опечатка)}$$

$$\frac{4(x+1)\left(x-\frac{3}{4}\right)}{5\left(x+\frac{1}{5}\right)(x-2)} < 0$$

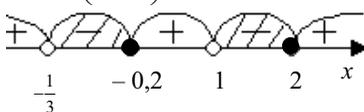


$$x \in \left(-1; -\frac{1}{5}\right) \cup \left(\frac{3}{4}; 2\right)$$

$$4) \frac{2+9x-5x^2}{3x^2-2x-1} \geq 0$$

$$\frac{-5(x-2)(x+0,2)}{3(x-1)\left(x+\frac{1}{3}\right)} \geq 0;$$

$$\frac{(x-2)(x+0,2)}{(x-1)\left(x+\frac{1}{3}\right)} \leq 0$$



$$x \in \left[-\frac{1}{3}; -0,2\right] \cup (1; 2]$$

697.

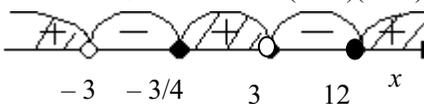
Если x км/ч – собственная скорость катера, то $(x+3)$ км/ч и $(x-3)$ км/ч – скорость по течению и против течения. Тогда $\frac{22,5}{x+3}$ час. – время движения по течению реки, $\frac{22,5}{x-3}$ час. – время движения против течения реки.

Т.к. на весь путь ушло не более 4 ч, то получаем:

$$\frac{22,5}{x+3} + \frac{22,5}{x-3} \leq 4;$$

$$\frac{22,5(x-3) + 22,5(x+3) - 4(x+3)(x-3)}{(x+3)(x-3)} \leq 0$$

$$\frac{-4(x-12)\left(x + \frac{3}{4}\right)}{x^2 - 9} \leq 0, \quad \frac{(x-12)\left(x + \frac{3}{4}\right)}{(x-3)(x+3)} \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -3) \cup \left[-\frac{3}{4}; 3\right) \cup [12; +\infty)$$

Так как $x > 0$ и $x > 3$, то скорость катера не менее 12 км/ч.

Ответ: не меньше 12 км/ч.

698.

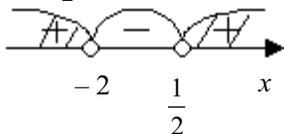
$$1) y = 2x^2, y = 2 - 3x$$

$$2x^2 > 2 - 3x;$$

$$2x^2 + 3x - 2 > 0$$

$$x_1 = -2,$$

$$x_2 = \frac{1}{2}$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$$

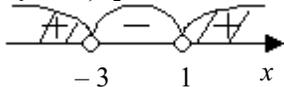
$$2) y = x^2 - 2;$$

$$y = 1 - 2x$$

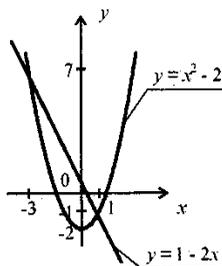
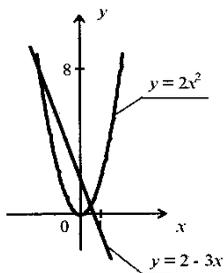
$$x^2 - 2 > 1 - 2x$$

$$x^2 + 2x - 3 > 0$$

$$x_1 = -3, x_2 = 1$$



$$x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$$

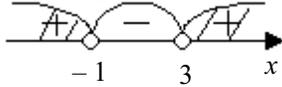


$$3) y = x^2 - 5x + 4, y = 7 - 3x$$

$$x^2 - 5x + 4 > 7 - 3x$$

$$x^2 - 2x - 3 > 0$$

$$x_1 = 3, x_2 = -1$$



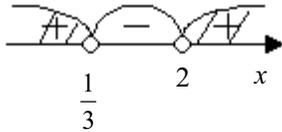
$$x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$$

$$4) y_1 = 3x^2 - 2x + 5; y_2 = 5x + 3$$

$$3x^2 - 2x + 5 > 5x + 3;$$

$$3x^2 - 7x + 2 > 0$$

$$x_1 = \frac{1}{3}, x_2 = 2$$



$$x \in \left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup (2; +\infty)$$

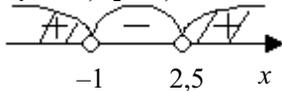
$$5) y_1 = x^2 - 2x; y_2 = -x^2 + x + 5$$

$$x^2 - 2x > -x^2 + x + 5$$

$$x^2 - 2x + x^2 - x - 5 > 0$$

$$2x^2 - 3x - 5 > 0$$

$$x_1 = -1, x_2 = 2,5$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup (2,5; +\infty)$$

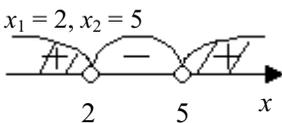
$$6) y_1 = 2x^2 - 3x + 5; y_2 = x^2 + 4x - 5$$

$$2x^2 - 3x + 5 > x^2 + 4x - 5$$

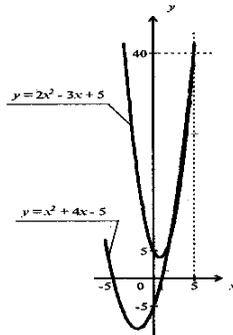
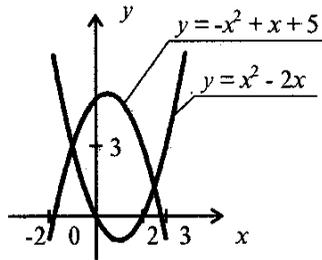
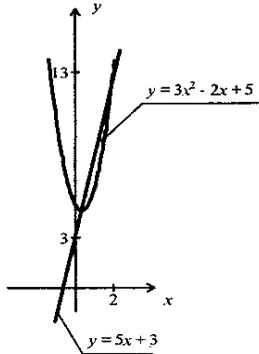
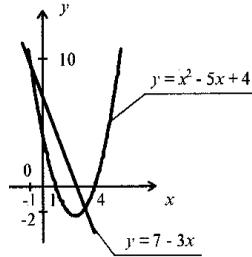
$$2x^2 - 3x + 5 - x^2 - 4x + 5 > 0$$

$$x^2 - 7x + 10 > 0$$

$$x_1 = 2, x_2 = 5$$

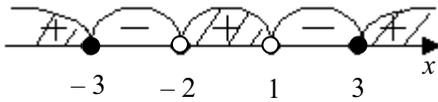


$$x \in (-\infty; 2) \cup (5; +\infty)$$



699.

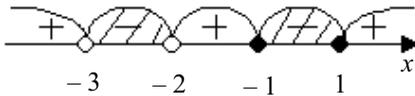
$$1) \frac{x^4 - 5x^2 - 36}{x^2 + x - 2} \geq 0; \frac{(x-3)(x+3)(x^2+4)}{(x-1)(x+2)} \geq 0; \frac{(x-3)(x+3)}{(x-1)(x+2)} \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -3] \cup (-2; 1) \cup [3; +\infty)$$

$$2) \frac{x^4 + 4x^2 - 5}{x^2 + 5x + 6} \leq 0; \frac{(x-1)(x+1)(x^2+5)}{(x+2)(x+3)} \leq 0;$$

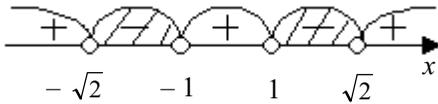
$$\frac{(x-1)(x+1)}{(x+2)(x+3)} \leq 0$$



$$x \in (-3; -2) \cup [-1; 1]$$

$$3) \frac{x^4 - x^2 - 2}{x^4 + x^2 - 2} < 0; \frac{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})(x^2+1)}{(x^2+2)(x-1)(x+1)} < 0;$$

$$\frac{(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})}{(x-1)(x+1)} < 0.$$

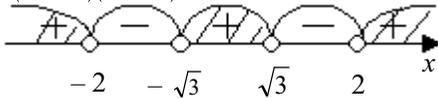


$$x \in (-\sqrt{2}; -1) \cup (1; \sqrt{2})$$

$$4) \frac{x^4 - 2x^2 - 8}{x^4 - 2x^2 - 3} > 0$$

$$\frac{(x^2+2)(x-2)(x+2)}{(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})(x^2+1)} > 0;$$

$$\frac{(x-2)(x+2)}{(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})} > 0$$



$$x \in (-\infty; -2) \cup (-\sqrt{3}; \sqrt{3}) \cup (2; +\infty)$$

700.

Если x – первое число, то $(x + 1)$, $(x + 2)$, $(x + 3)$ – остальные три числа

$(x + 1)^3$ – куб второго числа

$x(x + 2)(x + 3)$ – произведение трех остальных.

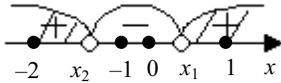
Используя условие задачи, получаем:

$$(x + 1)^3 > x(x + 2)(x + 3)$$

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 1 > x^3 + 5x^2 + 6x$$

$$2x^2 + 3x - 1 < 0; D = 9 + 4 \cdot 2 = 17$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$



Так как $x \in \mathbb{Z}$, то $x = 1$ или $x = 0$. В первом случае данные числа – $-1, 0, 1, 2$. Во втором – $0, 1, 2, 3$.

Ответ: $-1; 0; 1; 2$ или $0; 1; 2; 3$.