

**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 выпускать,  $(x+30)$  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

$$20 \text{ мин} = \frac{1}{3} \text{ ч}; \quad \frac{30}{x+3} - \frac{20}{x} = \frac{1}{3}; \quad \frac{30x-20x-60}{x(x+3)} = 0$$

$$3(10x - 60) = x^2 + 3x; \quad x^2 + 3x - 30x + 180 = 0$$

$$x^2 - 27x + 180 = 0; \quad (x - 15)(x - 12) = 0$$

$$x_1 = 15; x_2 = 12, \text{ тогда } \frac{30}{15} = 2 \text{ ч} - \text{ время второго в пути или}$$

$$\frac{30}{12} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ ч} - \text{ время второго в пути, тогда } \left(2 + \frac{1}{3}\right)2 = 2\frac{1}{3} \text{ ч} - \text{ время}$$

$$\text{первого в пути или } \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{3}\right)2 = 2\frac{5}{6} \text{ ч} - \text{ время первого в пути}$$

$$\text{Ответ: } 2 \text{ ч и } 2\frac{1}{3} \text{ ч или } 2,5 \text{ ч и } 2\frac{5}{6} \text{ ч}.$$

**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.**

$$\text{Пусть } x \text{ км/ч} - \text{ первоначальная скорость поезда. Тогда: } \frac{54}{x} -$$

$$\text{время в пути, если движение было без задержки, } \frac{14}{x} \text{ ч} - \text{ время в пу-}$$

$$\text{ти при движении с остановкой, } \frac{40}{x+10} \text{ ч} - \text{ время в пути с увеличен-}$$

$$\text{ной скоростью, т.к. } 2 \text{ мин} = \frac{2}{60} \text{ ч} = \frac{1}{30}, \text{ то } \frac{14}{x} + \frac{1}{6} + \frac{40}{x+10} - \frac{54}{x} = \frac{1}{30}.$$

$$\frac{40}{x+10} - \frac{40}{x} = \frac{1}{30} - \frac{1}{6}; \frac{40x - 40(x+10)}{x(x+10)} = -\frac{4}{30}$$

$$-\frac{400}{x(x+10)} = -\frac{4}{30}; x(x+10) = 3000; x^2 + 10x - 3000 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 25 + 3000 = 3025; \Rightarrow x_1 = 50; x_2 = -60 < 0$$

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

$$\begin{cases} x \cdot y = 320 \\ (x+4)(y+1) = 420 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 320 \\ xy + x + 4y + 4 = 420 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 320 \\ x + 4y = 420 - 320 - 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 320 \\ x + 4y = 96 \end{cases} \quad \begin{cases} y(96 - 4y) = 320 \\ x = 96 - 4y \end{cases} \quad \begin{cases} y(24 - y) = 80 \\ x = 96 - 4y \end{cases}$$

$$y^2 - 24y + 80 = 0; y_1 = 20; y_2 = 4$$

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

$$\begin{cases} xy = 200 \\ 280x - xy + 140 - \frac{1}{2}y = 120 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 200 \\ 280x - \frac{1}{2}y - 200 + 140 = 120 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 200 \\ 280x - \frac{1}{2}y = 180 \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 200 \\ -y = 360 - 560x \end{cases} \quad \begin{cases} x(560x - 360) = 200 \\ y = 560x - 360 \end{cases}$$

$$x(56x - 36) = 20; 56x^2 - 36x - 20 = 0; 14x^2 - 9x - 5 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{9 \pm 19}{28}; x_1 = 1; x_2 = -\frac{10}{28} = -\frac{5}{14} < 0$$

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  $\left(\frac{3}{4}; 4\frac{3}{16}\right)$ .

$$4. \begin{cases} (x-1)(y-1) = 3 \\ (x+2)(y+2) = 24 \end{cases} \begin{cases} xy - x - y + 1 = 3 \\ xy + 2x + 2y + 4 = 24 \end{cases} \begin{cases} xy - x - y = 2 \\ xy + 2x + 2y = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 3y = 18 \\ 3xy = 24 \end{cases} \begin{cases} x + y = 6 \\ xy = 8 \end{cases} \begin{matrix} x_1 = 4 & y_1 = 2 \\ x_2 = 2 & y_2 = 4 \end{matrix}$$

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-  
 дительность 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

$$\frac{24x+1}{24+3(24x+1)} = \frac{x}{1+x}; \quad \frac{24x+1}{3(24x+9)} = \frac{x}{1+x}$$

$$(24x+1)(x+1) = 3x(24x+9); \quad 24x^2 + 24x + x + 1 = 72x^2 + 27x$$

$$48x^2 + 2x - 1 = 0; \quad x_1 = -\frac{1}{6}; x_2 = \frac{1}{8}; \quad x_1 < 0 \text{ не подходит.}$$

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

$$x_2 = \frac{2}{19 \cdot x_1} = \frac{1}{19}.$$

$$x_{1,2} = \frac{-39 \pm 37}{-38} \Rightarrow x_1 = \frac{-2}{-28} = \frac{1}{19}; x_2 = 2$$

$$\text{Ответ: } \frac{2}{3}; \frac{1}{19}.$$

**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.**

$$x_1^2 + x_2^2 = 10.$$

$$x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2$$

$$\text{По теореме Виета: } \begin{cases} x_1 \cdot x_2 = -3 \\ x_1 + x_2 = -p \end{cases}$$

$$\text{т.к. } (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = 10,$$

$$\text{то } p^2 + 6 = 10; p^2 = 4; p_1 = 2 \text{ или } p_2 = -2.$$

Ответ:  $\pm 2$ .

**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.

$$\text{Имеем: } \frac{175}{n} + 10 = \frac{175}{n-2}; 175n - 350 + 10n^2 - 20n - 175n = 0$$

$$10n^2 - 20n - 350 = 0; n^2 - 2n - 35 = 0$$

$n_1 = -5$  — 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.**

$$y = -4x^2 + 3x - 1$$

$$1) y = -2; -4x^2 + 3x - 1 = -2$$

$$-4x^2 + 3x + 1 = 0; 4x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$x_1 = -\frac{1}{4}; x_2 = 1$$

$$2) y = -8; -4x^2 + 3x - 1 = -8$$

$$-4x^2 + 3x + 7 = 0; 4x^2 - 3x - 7 = 0$$

$$x_1 = 1\frac{3}{4}; x_2 = -1$$

$$3) y = -0,5, \text{ то } -4x^2 + 3x - 1 = -0,5$$

$$-4x^2 + 3x - 0,5 = 0$$

$$8x^2 - 6x + 1 = 0; x_1 = \frac{1}{2}; x_2 = \frac{1}{4}$$

$$r) y = -1; -4x^2 + 3x - 1 = -1$$

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

$$x_1 = 0; x_2 = \frac{3}{4}$$

**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: $\sqrt{3}$	$y = 20 + 8 - 1 = 27 \neq 0$
		$y = 0 - 0 - 1 = -1 \neq 0$
		$y = 5 - 4 - 1 = 0$
		$y = 15 - 4\sqrt{3} - 1 =$
		$= 14 - 4\sqrt{3} \neq 0$
		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 кор-	$12x^2 - 17x + 6 = 0$
$x \cdot (x - 1) = 0$	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) $y = 2x^2 + x - 1$
$8x^2 + 8x + 2 = 0$		$2x^2 + x - 1 = 0$
$4x^2 + 4x + 1 = 0$	$\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2} = 0$	$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 3}{4}$
$(2x + 1)^2 = 0$	$x^2 - 2x + 1 = 0$	$x_1 = -1; x_2 = 0,5$
$x = -\frac{1}{2}$	$(x - 1)^2 = 0; x = 1$	

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)  $x_1 = 2; x_2 = 3$

$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$	$\begin{cases} 2 + 3 = -p \\ 2 \cdot 3 = q \end{cases}$	$\begin{cases} p = -5 \\ q = 6 \end{cases}$
---	---	---

2)  $x_1 = -4; x_2 = 1$

$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}$	$\begin{cases} p = -(-4 + 1) \\ q = -4 \cdot 1 \end{cases}$	$\begin{cases} p = 3 \\ q = -4 \end{cases}$
---	---	---

3)  $x_1 = -4; x_2 = -2$

$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}$	$\begin{cases} p = -(-1 - 2) \\ q = (-1) \cdot (-2) \end{cases}$	$\begin{cases} p = 3 \\ q = 2 \end{cases}$
---	--	--

4)  $x_1 = 5; x_2 = -3$

$\begin{cases} p = -(x_1 + x_2) \\ q = x_1 \cdot x_2 \end{cases}$	$\begin{cases} p = -(5 - 3) \\ q = 5 \cdot (-3) \end{cases}$	$\begin{cases} p = -2 \\ q = -15 \end{cases}$
---	--	---

**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:  $(\frac{5\sqrt{2}}{2}; 1\frac{1}{2})$ ;  $(\sqrt{2}; 0)$ .

$$\begin{cases} x_1 = \frac{5\sqrt{2}}{2} \\ y_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{5\sqrt{2}}{2} - 1 = 1,5 \\ x_2 = \sqrt{2} \\ y_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} - 1 = 0 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} y = \sqrt{3}x^2 + 3x \\ y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1 \end{cases}$$

$$\sqrt{3}x(3x-1) + 3(3x-1) = 0$$

$$(\sqrt{3}x+3)(3x-1) = 0$$

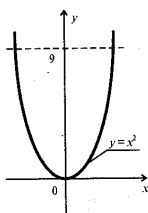
$$x_1 = \frac{1}{3}; \quad x_2 = -\sqrt{3}$$

$$\text{Ответ: } (-\sqrt{3}; 0); \left( \frac{1}{3}; \frac{\sqrt{3}}{9} + 1 \right).$$

$$\begin{cases} x_1 = -\sqrt{3} \\ y_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot (-\sqrt{3}) + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = \frac{1}{3} \\ y_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{3} + 1 = \frac{\sqrt{3}}{9} + 1 \end{cases}$$

**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.**

$$A(3; 9) \rightarrow A'(-3; 9);$$

$$B(-5; 25) \rightarrow B'(5; 25)$$

$$C(4; 15) \rightarrow C_1(-4; 15);$$

$$D(\sqrt{3}; 3) \rightarrow D_1(-\sqrt{3}; 3)$$

Все точки кроме С и С', 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.**

$$y = x^2$$

$$1) y = 25, A_1 (5; 25) \text{ и } A_2 (-5; 25)$$

$$3) y = -x, A_1 (0; 0) \text{ и } A_2 (-1; 1)$$

$$5) y = 3 - 2x, x^2 = 3 - 2x$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0; x_1 = -3; x_2 = 1$$

$$A_1 (-3; 9) \text{ и } A_2 (1; 1)$$

$$2) y = 5, A_1 (\sqrt{5}; 5) \text{ и } A_2 (-\sqrt{5}; 5)$$

$$4) y = 2x, A_1 (0; 0) \text{ и } A_2 (2; 4)$$

$$6) y = 2x - 1, x^2 = 2x - 1$$

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

$$x = 1 \quad A_1 (1; 1)$$

**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

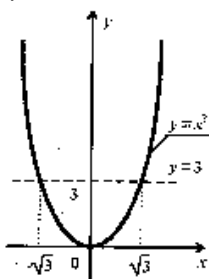
$y$  возрастает при  $x \in (2; 5)$ , верно

$y$  возрастает при  $x > 3$ , верно

$y$  не возрастает на отрезке  $[-3; 4]$ , неверно

**593.**

$$y = x^2$$



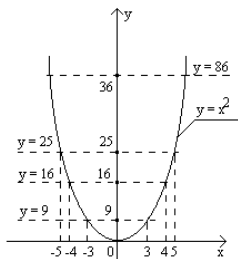
а) парабола выше прямой, если

$$x \in (-\infty; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; +\infty)$$

б) прямая выше параболы, если

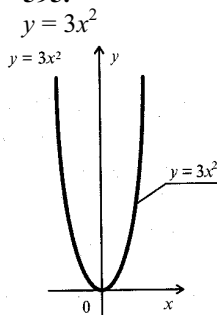
$$x \in (-\sqrt{3}; \sqrt{3})$$

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)  $x = -2,8,$   
 $x = -1,2$   
 $x = 1,5$   
 $x = 2,5$
  - 2)  $y = 9,$   
 $y = 6$   
 $y = 2$   
 $y = 8$   
 $y = 1,3$
- $y \approx 24$   
 $y \approx 4,3$   
 $y \approx 6,8$   
 $y \approx 18,8$   
 $x_{1,2} \approx \pm 1,7$   
 $x_{1,2} \approx \pm 1,4$   
 $x_{1,2} \approx \pm 0,8$   
 $x_{1,2} \approx \pm 1,6$   
 $x_{1,2} \approx \pm 0,7$

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

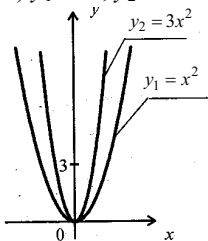
т.к.  $\frac{1}{3} > 0$ , то ветви направлены вверх

т.к.  $-4 < 0$ , то ветви направлены вниз

т.к.  $-\frac{1}{3} < 0$ , то ветви направлены вниз

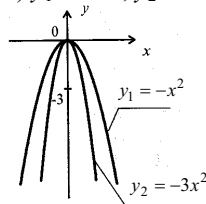
597.

$$1) y_1 = x^2; y_2 = 3x^2$$



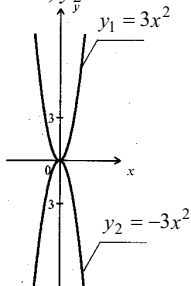
функции  $y_1, y_2$  возрастают  
 при  $x \geq 0$

$$2) y_1 = -x^2; y_2 = -3x^2$$



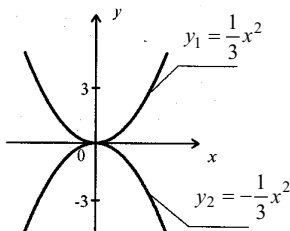
функции  $y_1, y_2$  убывают  
 при  $x \geq 0$

$$3) y_1 = 3x^2; y_2 = -3x^2$$



$y_1 = 3x^2$  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.**

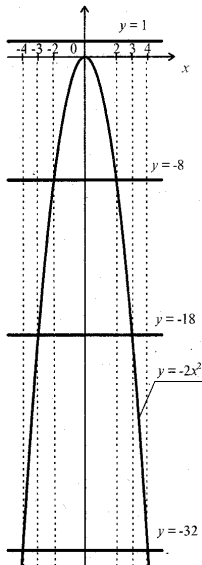
$$y = ax^2$$

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:  $(2; 8), \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$

2)  $y = -\frac{1}{2}x^2, y = \frac{1}{2}x - 3$

$$-\frac{1}{2}x^2 = \frac{1}{2}x - 3; \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 3 = 0$$

$$x^2 + x - 6 = 0; x_1 = -3; x_2 = 2,$$

$$y_1 = -45; x_2 = -2$$

Ответ:  $(-3; -45), (2; -2)$

**602.**

$$ax^2 = 5x - 2; a \cdot 2^2 = 5 \cdot 2 - 2; 4a = 8, a = 2$$

**603.**

$$-5x^2 = kx + 6; -5 \cdot 2^2 = k \cdot 2 + 6; -20 = 2k + 6; 2k = -26$$

$$k = -13; -5x^2 = -13x + 6; 5x^2 - 13x + 6 = 0$$

$$x = \frac{13 \pm 7}{10}, x = 2$$

$$\text{или } x = 0,6, y = -1,8$$

Ответ:  $k = -13, (0,6; -1,8)$

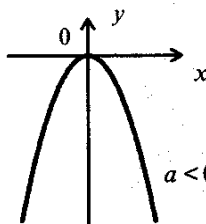
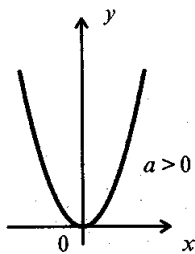
**604.**

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

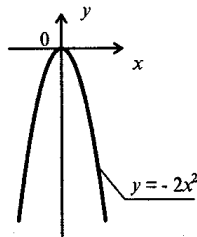
2)  $x \in [-5; 0]$ ,  $y$  возрастает

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

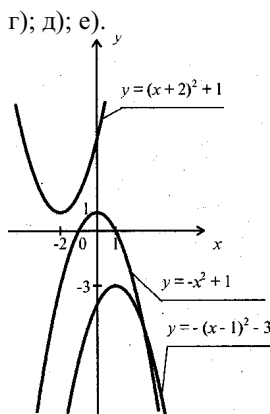
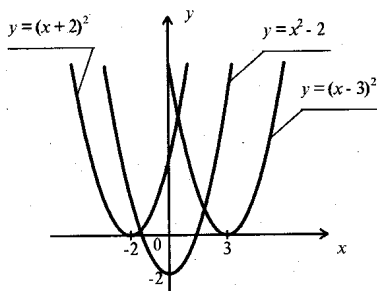
**616.**

1)  $(-1; 2)$  принадлежит  $y = kx^2 + 3x - 4$ , то  $2 = k \cdot (-1)^2 - 3 - 4$   
 лежит параболе  $2 + 7 = k; \underline{k = 9}$

2)  $(-1; 2)$  принадлежит  $y = -2x^2 + kx - 6$ , то  $2 = -2 - k - 6$   
 лежит параболе  $2 + 8 = -k; \underline{k = -10}$

**617.**

а); б); в).



**618.**

$$y = 2x^2$$

$$1) y = 2 \cdot (x - 3)^2$$

$$2) y = 2x^2 + 4$$

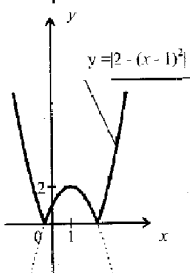
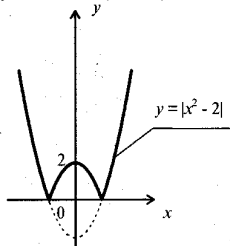
$$3) y = 2 \cdot (x + 2)^2 - 1$$

$$4) y = 2 \cdot (x - 1,5)^2 + 3,5$$

619.

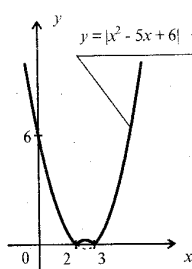
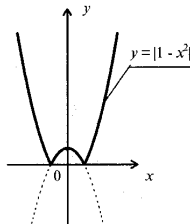
1)  $y = |x^2 - 2|$

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 параболе  $y = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} 0 = a - b + c \\ 0 = 9a + 3b + c \\ 2 = c \end{cases} \begin{cases} a - b = -2 \\ 9a + 3b = -2 \\ c = 2 \end{cases} \begin{cases} a = -\frac{2}{3} \\ b = 1\frac{1}{3} \\ c = 2 \end{cases}$$

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)  $y = x^2 - 7x + 10$

$$\begin{cases} x_0 = 3,5 \\ y_0 = -2,25 \end{cases} \Rightarrow A(3,5; -2,25)$$

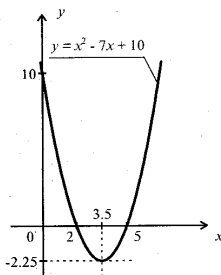
$y < 0$ , если  $x \in (2; 5)$

$y > 0$ , 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  $x = 3,5$



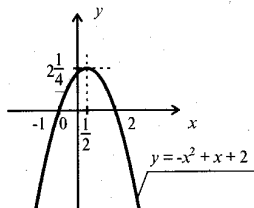
2)  $y = -x^2 + x + 2$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{1}{2} \\ y_0 = 2\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow A(\frac{1}{2}; 2\frac{1}{4})$$

$y > 0$ , если  $x \in (-1; 2)$

$y < 0$ , если  $x \in (-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$

$y$  убывает, если  $x \in (\frac{1}{2}; +\infty)$



$y$  возрастает, если  $x \in (-\infty; \frac{1}{2})$ ;  $y_{\text{наим}} = 2\frac{1}{4}$  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  $x = 3$

$$4) y = x^2 + 4x + 5; y = (x + 2)^2 + 1$$

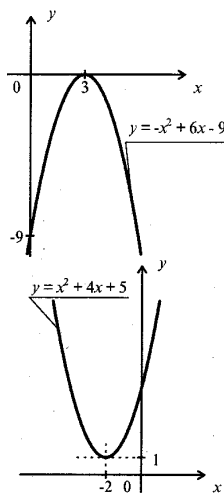
$$\begin{cases} x_0 = -2 \\ y_0 = 1 \end{cases} \Rightarrow A(-2;1)$$

$y > 0$ , 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  $x = -0,5$

$$2) y = -3x^2 - 2x + 1$$

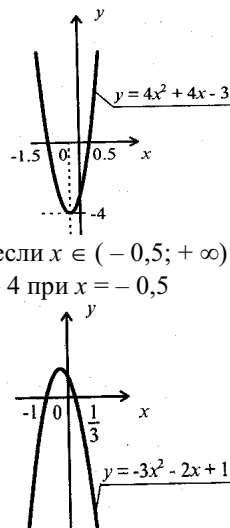
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{3} \\ y_0 = 1\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow A(-\frac{1}{3}; 1\frac{1}{3})$$

$y > 0$ , если  $x \in (-1; \frac{1}{3})$

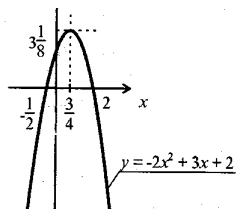
$y < 0$ , если  $x \in (-\infty; -1) \cup (\frac{1}{3}; +\infty)$

$y$  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  $x = -\frac{1}{3}$



$$3) y = -2x^2 + 3x + 2 \quad \begin{cases} x_0 = \frac{3}{4} \\ y_0 = 3\frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow A\left(\frac{3}{4}; 3\frac{3}{8}\right);$$



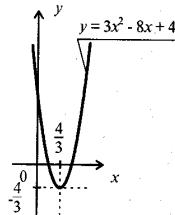
$y > 0$ , если  $x \in (-\frac{1}{2}; 2)$ ;

$y < 0$ , если  $x \in (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (2; +\infty)$ ;  $y$  возрастает, если  $x \in (-\infty; \frac{3}{4})$ ;

$y$  убывает, если  $x \in (\frac{3}{4}; +\infty)$ ;  $y_{\text{наиб}} = 3\frac{1}{8}$  при  $x = \frac{3}{4}$

$$4) y = 3x^2 - 8x + 4$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{4}{3} \\ y_0 = -\frac{4}{3} \end{cases}, A\left(\frac{4}{3}; -\frac{4}{3}\right)$$



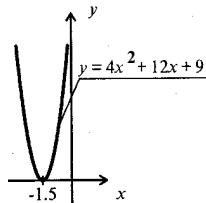
$y > 0$ , если  $x \in (-\infty; \frac{2}{3}) \cup (4/3; +\infty)$

$y < 0$ , если  $x \in (\frac{2}{3}; 4/3)$ ;  $y$  возрастает, если  $x \in (4/3; +\infty)$

$y$  убывает, если  $x \in (-\infty; 4/3)$ ;  $y_{\text{наим}} = -\frac{4}{3}$  при  $x = \frac{4}{3}$

$$5) y = 4x^2 + 12x + 9$$

$$y = 4 \cdot (x + \frac{3}{2})^2; \begin{cases} x_0 = -\frac{3}{2} \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow A(-1,5; 0)$$



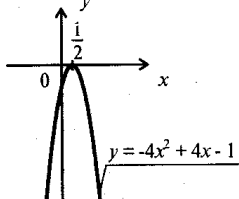
$y > 0$ , если  $x \in (-\infty; -1,5) \cup (-1,5; +\infty)$

$y$  возрастает, если  $x \in (-1,5; +\infty)$

$y$  убывает, если  $x \in (-\infty; -1,5)$ ;  $y_{\text{наим}} = 0$  при  $x = -1,5$

$$6) y = -4x^2 + 4x - 1$$

$$y = -4 \cdot (x - \frac{1}{2})^2; \begin{cases} x_0 = \frac{1}{2} \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow A(\frac{1}{2}; 0)$$



$y > 0$ , если  $x \in (-\infty; \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$

$y$  возрастает, если  $x \in (-\infty; \frac{1}{2})$ ;  $y$  убывает, если  $x \in (\frac{1}{2}; +\infty)$ ;

$y_{\text{наиб}} = 0$  при  $x = \frac{1}{2}$



$$7) y = 2x^2 - 4x + 5$$

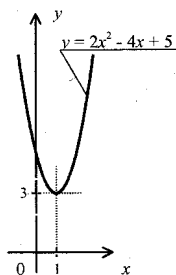
$$\begin{cases} x_0 = 1 \\ y_0 = 2 - 4 + 5 = 3 \end{cases} \Rightarrow A(1; 3)$$

$y > 0$ , если  $x \in (-\infty; +\infty)$

$y$  возрастает, если  $x \in (1; +\infty)$

$y$  убывает, если  $x \in (-\infty; 1)$

$y_{\text{наим}} = 3$  при  $x = 1$



$$8) y = -3x^2 - 6x - 4$$

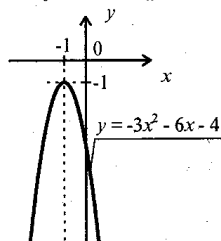
$$\begin{cases} x_0 = -1 \\ y_0 = -1 \end{cases}, \Rightarrow A(-1; -1)$$

$y < 0$ , 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  $x \in (-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$

$y < 0$ , если  $x \in (0; 5)$

$y$  возрастает, если  $x \in (2,5; +\infty)$

$y$  убывает, если  $x \in (-\infty; 2,5)$

$y_{\text{наим}} = -4$  при  $x = 2,5$

2)  $y > 0$ , если  $x \in (-3; 1)$

$y < 0$ , если  $x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$

$y$  возрастает, если  $x \in (-\infty; -1)$

$y$  убывает, если  $x \in (-1; +\infty)$

$y_{\text{наиб}} = 5$  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  $x_0 = \frac{-7}{-1} = 7$ , знач-

ит,  $S = \frac{7(14 - 7)}{2} = \frac{49}{2} = 24,5$  (см<sup>2</sup>) – наибольшее значение площади.

Ответ: нет, не может.

**630.**

1)  $y = x^2 - 6x + 13$

2)  $y = x^2 - 2x - 4$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{2} = 3,$$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{2} = 1,$$

$y$  – наименьшее, при  $x=3, y=4$

$y$  – наименьшее, при  $x=1, y=-5$

3)  $y = -x^2 + 4x + 3$

4)  $y = 3x^2 - 6x + 1$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{6}{6} = 1,$$

$y$  – наибольшее, при  $x=2, y=7$      $y$  – наименьшее, при  $x=1, y=-2$

**631.**

$$y = ax^2 + bx + c$$

1) так как ветви параболы направлены вверх, то  $a > 0$

$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a}, \text{ т.к. } x_0 < 0, \text{ то } b > 0 \\ y_0 = ax_0^2 + bx_0 + c, \text{ т.к. } y_0 > 0, \text{ то } c < 0 \end{cases}$$

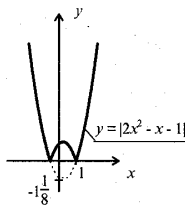
2) так как ветви параболы направлены вниз, то  $a < 0$

т.к.  $x_0 < 0$ , то  $b < 0$ ; т.к.  $y_0 < 0$ , то  $c < 0$

**632.**

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

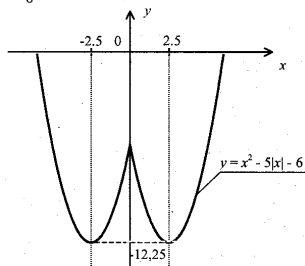
$$\begin{cases} x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{1}{4} \\ y_0 = 2 \cdot \frac{1}{16} - \frac{1}{4} - 1 = -1\frac{1}{8} \end{cases}$$



$$2) y = x^2 - 5|x| - 6$$

$$\begin{cases} x_0 = 2,5 \\ y_0 = -12,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = -2,5 \\ y_0 = -12,25 \end{cases}$$



**633.**

$$h(t) = 5 + 50t - \frac{gt^2}{2}; g \approx 10 \text{ м/с}^2; h = 5 \text{ м}; v_0 = 50 \text{ м/с}$$

$$1) h(t) = -\frac{g}{2}t^2 + 50t + 5$$

$$\begin{cases} t_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{-50}{-2 \cdot \frac{g}{2}} = \frac{50}{g} = \frac{50}{10} = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} h(t_0) = 5 + 50 \cdot 5 - \frac{10 \cdot 25}{2} = 5 + 250 - 125 = 130 \end{cases}$$

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.**

$$y = 2x^2 - 5x + 3$$

$$1) y = 0, 2x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$x_2 = 1; x_2 = 1,5$$

$$2) y = 1, 2x^2 - 5x + 3 = 1$$

$$2x^2 - 5x + 2 = 0;$$

$$x_2 = \frac{1}{2}, x_2 = 2$$

$$3) y = 10, 2x^2 - 5x + 3 = 10$$

$$2x^2 - 5x - 7 = 0;$$

$$x_2 = -1; x_2 = 3,5$$

$$4) y = -1, 2x^2 - 5x + 3 = -1$$

$$2x^2 - 5x + 4 = 0$$

$D < 0$  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)

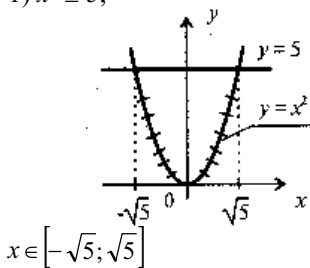
$$4) \begin{cases} y = x^2 + x - 2 \\ y = (x+3)(x-4) \end{cases};$$

$$x^2 + x - 2 = x^2 - x - 12; \quad 2x = -10; \quad x = -5, y = 18.$$

Ответ: (-5;18).

**636.**

$$1) x^2 \leq 5;$$



$$2) x^2 > 36$$

