

НОВАЯ РЕДАКЦИЯ



ТОЛЬКО ДЛЯ
РОДИТЕЛЕЙ

Серия
РЕШЕБНИКИ

NEW

Домашняя работа по алгебре

8

«АЛГЕБРА. 8 класс»
С.М. Никольский,
М.К. Потанов,
Н.Н. Решетников,
А.В. Шевкин



О.В. Шульцева

Домашняя работа по алгебре за 8 класс

**к учебнику «Алгебра. 8 класс:
учеб. для общеобразоват. учреждений /
[С.М. Никольский, М.К. Потапов,
Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. —
8-е изд. — М. : Просвещение, 2011»**

***Издательство
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА
2013**

УДК 372.8:512
ББК 74.262.21
Ш95

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Условия заданий и упражнений приводятся исключительно в учебных целях и в необходимом объеме — как иллюстративный материал.

Изображения учебного издания «Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. — 8-е изд. — М.: Просвещение, 2011» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Шульцева, О.В.

Ш95 Домашняя работа по алгебре за 8 класс к учебнику С.М. Никольского и др. «Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений» / О.В. Шульцева. — М.: Издательство «Экзамен», 2013. — 318, [2] с. (Серия «Решebник»)

ISBN 978-5-377-05965-3

В пособии решены и в большинстве случаев подробно разобраны задачи и упражнения из учебника «Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. — 8-е изд. — М.: Просвещение, 2011».

Пособие адресовано родителям, которые смогут проконтролировать правильность решения, а в случае необходимости помочь детям в выполнении домашней работы по алгебре.

УДК 372.8:512

ББК 74.262.21

Формат 84x108/32. Гарнитура «Таймс».

Бумага газетная. Уч.-изд. л. 10,03. Усл. печ. л. 16,80.

Тираж 150 000 (1-й завод — 10 000) экз. Заказ № 12811.

ISBN 978-5-377-05965-3

© Шульцева О.В., 2013

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Глава I. Простейшие функции. Квадратные корни

§ 1. Функции и графики	4
§ 2. Функции $y = x$, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$	15
§ 3. Квадратные корни	24
Дополнения к главе I	39

Глава II. Квадратные и рациональные уравнения

§ 4. Квадратные уравнения	42
§ 5. Рациональные уравнения	69
Дополнения к главе II	104

Глава III. Функции $y = kx + b$, $y = ax^2 + bx + c$,

$$y = \frac{k}{x - x_0} + y_0$$

§ 6. Линейная функция	110
§ 7. Квадратичная функция	127
§ 8. Функция $y = \frac{k}{x - x_0} + y_0$	144
Дополнения к главе III	153

Глава IV. Системы рациональных уравнений

§ 9. Системы рациональных уравнений	162
§ 10. Графический способ решения систем уравнений	194
Дополнения к главе IV	202

Задания для повторения	211
------------------------------	-----

ГЛАВА I. ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ. КВАДРАТНЫЕ КОРНИ

§ 1. Функции и графики

№ 1. а) любые неравенства можно складывать

б) положительные, т.е.
$$\begin{array}{l} o < a < b \\ o < c < d \end{array} \Rightarrow ac < bd.$$

№ 2. а) верно, когда a больше b . б) неверно, когда a меньше b .

№ 3. а) $5 < 9$;

б) $-5 < -9$;

в) $2,5 \cdot 4 = 10, 2,5 \cdot 4 = 10$;

г) $1,2 < 1,(2)$;

д) $-6,7 < 1$;

е) $-5, (4) < -5,4$.

№ 4. а) $3 < 4 < 5$;

б) $-25 > -26 > -29$;

в) $2,5 < 2,55 < 2,6$;

г) $2,4 < 2,44 < 2,(4)$;

д) $-3,71 > -3,715 > -3,72$;

е) $0,(5) < 0,66 < 0,(6)$.

№ 5. а) $-5 < 0,0 < 2$, значит $-5 < 2$;

б) $2 > 1, 1 > 0 \Rightarrow 2 > 0$;

в) $-2 < 0, 0 < 2 \Rightarrow -2 < 2$;

г) $2,(1) > 2, 2 > 1,(6) \Rightarrow 2,(1) > 1,(6)$;

д) $-3,(7) > -4, -4 > -7 \Rightarrow -3,(7) > -7$;

е) $0,(5) < 0,(6), 0,(6) < 0,(67) \Rightarrow 0,(5) < 0,(67)$;

ж) $\frac{5}{6} < 1 \quad 1 < \frac{9}{8} \Rightarrow \frac{7}{16} < \frac{8}{15}$;

з) $\frac{7}{16} < \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} < \frac{8}{15} \Rightarrow \frac{7}{16} < \frac{8}{15}$.

№ 6. а) $15 < 20 \Rightarrow 15 + 5 < 20 + 5 \Rightarrow 20 < 25$; б) $5 > 4 \Rightarrow 6 > 5$;

в) $2,5 < 3 \Rightarrow 3 < 3,5$;

г) $1,1 < 1,2 \Rightarrow 1,2 < 1,3$;

д) $1,3 \geq 1,2 \Rightarrow 2,3 > 2,2$;

е) $5 \leq 6 \Rightarrow 7 \leq 8$.

№ 7. а) $15 < 20 \Rightarrow 15 \cdot 2 < 20 \cdot 2 \Rightarrow 30 < 40$; б) $5 > 4 \Rightarrow 10 > 8$;

в) $-2,5 < 3 \Rightarrow -5 < 6$;

г) $1,1 < 1,2 \Rightarrow 2,2 < 2,4$;

д) $1,3 \geq 1,2 \Rightarrow 2,6 \geq 2,4$;

е) $-5 \leq 6 \Rightarrow -10 \leq 12$.

№ 8. а) $14 < 11, 10 > 9 \Rightarrow 14 + 10 > 11 + 9 \Rightarrow 24 > 20$;

б) $-2 > -3, 3 > 2 \Rightarrow -2 + 3 > -3 + 2 \Rightarrow 1 > -1$;

в) $-6 < -5, 2 < 3 \Rightarrow -4 < -2$;

г) $-8 \leq 0, 8 \leq 9 \Rightarrow 0 \leq 9$.

№ 9. а) $14 > 10, 2 > 1 \Rightarrow 14 \cdot 2 > 1 \cdot 10 \Rightarrow 28 > 10$;

б) $5 > 3, 6 > 5 \Rightarrow 30 > 15$;

в) $6 < 7, 2 < 3 \Rightarrow 6 \cdot 2 < 7 \cdot 3 \Rightarrow 12 < 21$;

г) $8 < 9, 1 < 2 \Rightarrow 8 \cdot 1 < 9 \cdot 2 \Rightarrow 8 < 18$.

№ 10. а) $3 > 0$, то $-3 < 0$; б) $5 > -1$, то $-5 < 1$;

в) $-9 < -1$, то $9 > 1$; г) $-5 \leq -1$, то $5 \geq 1$;

д) $9 \geq -2$, то $-9 \leq 2$; е) $0 \leq 3$, то $0 \geq -3$.

№ 11. а) $1 < 2 \Rightarrow 1 \cdot (-1) > 2 \cdot (-1) \Rightarrow -1 > -2$;

б) $5 > 4,5 \quad -5 < -4,5$;

в) $6,5 \leq 6,9 \Rightarrow -6,5 \geq -6,9$;

г) $1,1 < 1,2 \Rightarrow -1,1 > -1,2$;

д) $1,3 \geq 1,2 \Rightarrow -2,6 \leq -2,4$;

е) $5 \leq 6 \Rightarrow -10 \geq -12$.

№ 12. а) $6 > 3 \Rightarrow \frac{1}{6} < \frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{7} \geq \frac{1}{10}$;

в) $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$; г) $11 < 12 \Rightarrow \frac{1}{11} < \frac{1}{12}$;

д) $13 \geq 12; \frac{1}{13} \leq \frac{1}{12}$; е) $15 \leq 26; \frac{1}{15} \geq \frac{1}{26}$.

№ 13. а) $2 < 9 \Rightarrow 2^2 < 9^2$; б) $5 < 6 \Rightarrow 5^2 < 6^2$;

в) $4 < 10 \Rightarrow 4^2 < 10^2$; г) $1,3 < 1,5 \Rightarrow 1,3^2 < 1,5^2$;

д) $7,28 < 8,37 \Rightarrow 7,28^2 < 8,37^2$; е) $5,4 > 4,5 \Rightarrow 5,4^2 > 4,5^2$;

ж) $(-2)^2 = 4, (-3)^2 = 9 \Rightarrow (-2)^2 < (-3)^2$;

з) $(-4)^2 = 4^2$; и) $(-4)^2 = 4^2 > 1^2$;

к) $(-1)^2 = 1, (-1,4)^2 = (1,4)^2 > 1 = (-1)^2$;

л) $(-4,9)^2 = (4,9)^2 < 7^2 = (-7)^2$; м) $4^2 < 5^2 = (-5)^2$.

№ 14. а) $a > b, c > d \Rightarrow a + c > b + d \Rightarrow a - d > b - c$;

б) $a < b, c > d \Rightarrow a + c < b + d \Rightarrow a - d < b - c$;

в) $a < b, c > d \Rightarrow a + d < b + c \Rightarrow a - c < b - d$.

№ 15. а) $a > b, c > d \Rightarrow \frac{1}{c} < \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} < \frac{b}{d}$;

б) $a < b, c < d \Rightarrow a < b, \frac{1}{d} < \frac{1}{c} \Rightarrow \frac{a}{d} < \frac{b}{c}$.

№ 16. а)

$$a < b < 0 \Rightarrow (-a) > (-b) > 0 \Rightarrow a^2 = (-a)^2 > (-b)^2 = b^2 \Rightarrow a^2 > b^2;$$

б) $a < b, ab > 0 \Rightarrow (a > 0 \text{ и } b > 0)$ или $(a < 0 \text{ и } b < 0)$

$$a < 0 \quad b > 0$$

1 случай: $a < b \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

2 случай:

$$a < 0 \quad b < 0, a < b \Rightarrow (-a) > (-b) \Rightarrow \frac{1}{(-a)} < \frac{1}{(-b)} \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}.$$

№ 17. а) да;

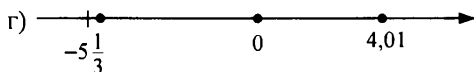
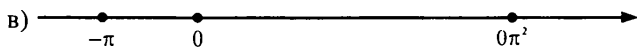
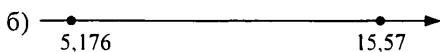
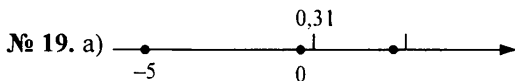
б) нет, так как $-0,3131 > -0,(3)$.

№ 18.

Х	о	о	о	о	В	н	о
о	в	о	н	о	о	о	о
о	о	о	о	о	в	о	н
о	н	о	о	н	о	о	в
Н	о	о	о	о	о	о	в

ряд – горизонтальный ряд
шеренга – вертикальный ряд

Рассмотрим пересечение горизонтального ряда, в котором находится самый низкий среди высоких (В) и вертикального ряда, в котором находится самый высокий среди низких. Х — рост солдата, который стоит на пересечении. Н — самый низкий в своём вертикальном ряду т.е. $H < X$. В — самый высокий в своём горизонтальном ряду, т.е. $V > X$. Значит $V > X > H$, т.е. самый низкий среди высоких выше самого высокого среди низких.



№ 20. а) $3,11 < 3,111 < 3,112 < 3,113 < 3,12$;

б) $2,082 > 2,0815 > 2,0814 > 2,0813 > 2,081$;

в) $\frac{1}{8} = \frac{90}{720} > \frac{89}{720} > \frac{88}{720} > \frac{87}{720} > \frac{80}{720} = \frac{1}{9}$;

г) $3,5 = \frac{7}{2} = \frac{630}{180} > \frac{629}{180} > \frac{628}{180} > \frac{627}{180} > \frac{620}{180} = 3\frac{4}{9}$.

№ 21. а) да; б) да, каждому действительному числу.

№ 22. а) $|x| = 5$ б) $|2x - 3| = 7$

$$x = \pm 5$$

$$2x - 3 = 7 \text{ или } 2x - 3 = 7$$

$$2x = 10$$

$$2x = -4$$

$$x = 5$$

$$x = -2$$

в) $\|x| - 2| = 4$, $|x| - 2 = 4$ или $|x| - 2 = -4$
 $|x| = 6, x = \pm 6$ $|x| = -2 \leftarrow$ невозможно

г) $\|x| - 4| = 2$ $|x| - 4 = 2$ или $|x| - 4 = -2$
 $|x| = 6, x = \pm 6$ $|x| = 2, x = \pm 2$

д) $\|2x - 5| - 1| = 7$

$$|2x - 5| - 1 = 7$$

или $|2x - 5| - 1 = -7$

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

$$|2x - 5| = -6 \text{ — невозможно}$$

$$2x - 5 = 8 \text{ или } 2x - 5 = -8$$

$$x = \frac{13}{2}$$

$$x = -\frac{3}{2}$$

е) $\|2x - 1| - 5| = 7$

$$|2x - 1| - 5 = 7$$

или

$$|2x - 1| - 5 = -7$$

$$|2x - 1| = 12$$

$$|2x - 1| = -2 \text{ — невозможно}$$

$$2x - 1 = 12 \text{ или } 2x - 1 = -12$$

$$x = \frac{13}{2}$$

$$x = -\frac{11}{2}$$

ж) $\|2x - 7| - 5| = 1$

$$|2x - 7| - 5 = 1$$

или

$$|2x - 7| - 5 = -1$$

$$|2x - 7| = 6$$

$$|2x - 7| = 4$$

$$2x - 7 = 6 \text{ или } 2x - 7 = -6$$

$$2x - 7 = 4 \text{ или } 2x - 7 = -4$$

$$x = \frac{13}{2}$$

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

$$x = \frac{11}{2}$$

$$x = \frac{3}{2}$$

$$3) |x-1| = |2x-4|, \quad x-1 = 2x-4 \quad \text{или} \quad x-1 = -(2x-4)$$

$$x = 3 \qquad 3x = 5, \quad x = \frac{5}{3}$$

$$\text{и) } |3x+2| = |5x+6|, \quad 3x+2 = 5x+6 \quad \text{или} \quad 3x+2 = -5x-6$$

$$2x = -4, \quad x = -2 \qquad 8x = -8, \quad x = -1$$

$$\text{к) } |3x-1| = |x-5|, \quad 3x-1 = x-5 \quad \text{или} \quad 3x-1 = -x+5$$

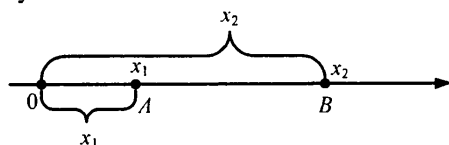
$$2x = -4, \quad x = -2 \qquad 4x = 6, \quad x = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

№ 23. Не нарушая общность задачи $x_2 > x_1$.

Рассмотрим несколько случаев:

1) $x_1, x_2 > 0$

$$AB = x_2 - x_1 = |x_2 - x_1|$$



2) $x_1, x_2 < 0$

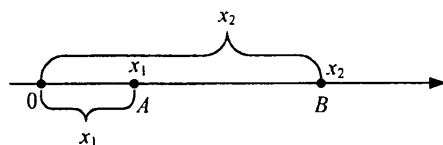
$$AB = |x_1| - |x_2| =$$

$$= -x_1 - (-x_2) =$$

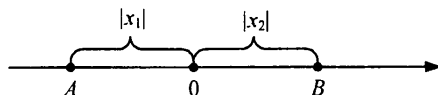
$$= x_2 - x_1 = |x_2 - x_1|,$$

$$\text{так как } |x_1| = -x_1;$$

$$|x_2| = -x_2; \quad x_2 - x_1 > 0$$



3) $x_2 > 0, \quad x_1 < 0$



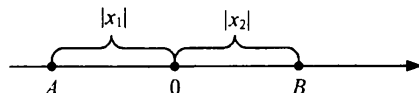
$$AB = |x_1| + x_2 = -x_1 - x_2 = x_2 - x_1 = |x_2 - x_1|, \text{ так как } |x_1| = -x_1;$$

$$x_2 > x_1 \Rightarrow x_2 - x_1 > 0$$

Рассмотрены все случаи, значит формула верна.

б) Пусть $x_2 > x_1$, значит

$$|x_2 - x_1| = x_2 - x_1$$



$$AB = |x_2 - x_1| = x_2 - x_1$$

$$AC = CB = \frac{x_2 - x_1}{2}$$

$$C(x) = A(x_1) + AC = \frac{x_2 - x_1}{2} + x_1 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

№ 24. Не нарушая общности задачи, пусть $x_2 > x_1$.



$$AB = |x_2 - x_1| = x_2 - x_1$$

$$AC : CB = m : n \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AC : AB = m : (m + n) \Rightarrow AC = \frac{m}{m + n} \cdot (x_2 - x_1)$$

$$c(x) = A(x_1) + AC = \frac{m}{m + n} (x_2 - x_1) + x_1 = \frac{mx_2 + nx_1}{m + n}$$

Случаи, когда $x_1, x_2 < 0$ и $x_1 < 0, x_2 > 0$, рассматриваются аналогично.

№ 25. а) См. примеры 1, 2, 3, 4 §1.3 (стр. 11);

б) $x \rightarrow +\infty$ — точка x стремится к плюс бесконечности.

$x \rightarrow -\infty$ — точка x стремится к минус бесконечности.

№ 26. а) $-3, -2, -1, 0, 1$;

б) $-2, -1, 0$;

в) $-3, -2, -1, 0$;

г) $-2, -1, 0, 1$;

д) $-2, -1, 0, 1, 2, 3$;

е) $-1, 0, 1, 2$;

ж) $-2, -1, 0, 1, 2$;

з) $-1, 0, 1, 2, 3$.

№ 27. а) $0, 2, 3$;

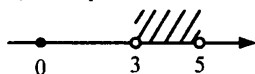
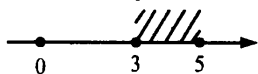
б) $1, 2, 3$;

в) $-1, -2, -3$;

г) $-1, 0, 1$.

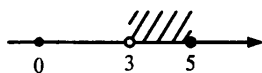
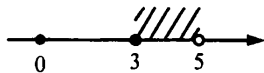
№ 28. а) отрезок

б) интервал



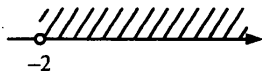
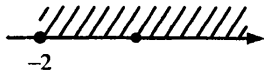
в) полуинтервал

г) полуинтервал



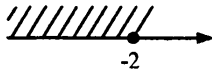
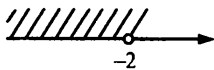
д) полуинтервал

е) интервал



ж) интервал

з) полуинтервал



№ 29. а) $[2, 4]$; б) $(2, 4)$; в) $(2, 4]$; г) $[2, 4)$;
 д) $(5, +\infty)$; е) $[5, +\infty)$; ж) $(-\infty, 0)$; з) $(-\infty, 0]$.

№ 30. а) $-2 \in [-3, 0]$ б) $-2 \notin [-2, 3]$; в) $-2 \in [-\infty, -2]$;
 г) $-2 \notin [-2, +\infty]$; д) $-2 \notin N$; е) $-2 \in Z$;
 ж) $-2 \in Q$; з) $-2 \in R$.

№ 31.

а) $\frac{2}{3} \in [0, 1)$; б) $\frac{2}{3} \in (-\infty; \frac{2}{3}]$; д) $\frac{2}{3} \notin N$; ж) $\frac{2}{3} \in Q$;
 б) $\frac{2}{3} \notin [1, 2]$; г) $\frac{2}{3} \in (\frac{2}{3}; +\infty)$; е) $\frac{2}{3} \notin Z$; з) $\frac{2}{3} \in R$.

№ 32. а) $[3, 7]$; б) $(3, 7)$; в) $(5, 6]$; г) $[5, 6)$;
 д) $[7, +\infty)$; е) $(-\infty, 8)$; ж) $(7, +\infty)$; з) $(-\infty, 8]$.

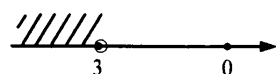
№ 33. а) д; б) ж; в) з; г) е; д) б; е) а; ж) г; з) в.

№ 34. а) $x > 3$; б) $-1 < x < 3,5$;

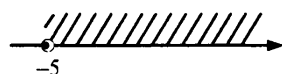
в) $x < -0,5$; г) $-7 \leq x \leq -1$.

№ 35.

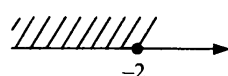
а) $(-\infty; 3)$



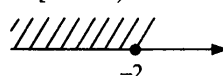
б) $(-5; +\infty)$



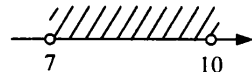
в) $(-\infty; 2)$



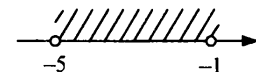
г) $[0; +\infty)$



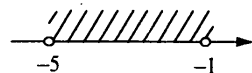
д) $(7; 10)$



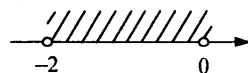
е) $(-5; -1)$



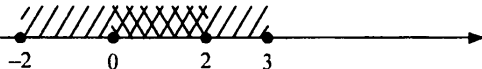
№ 36. а) $2 < x < 5$

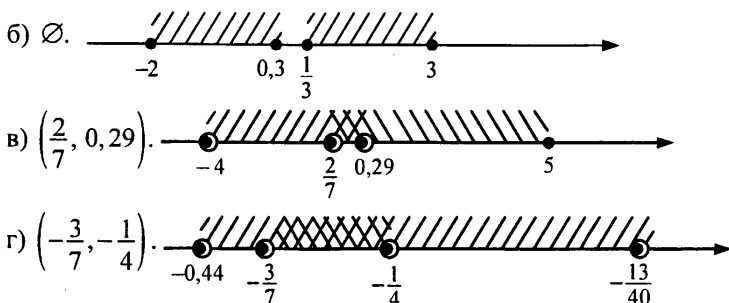


б) $-2 < x < 0$



№ 37. а) $[0, 2]$.





№ 38. а) для точек оси OY ;

б) для точек оси OX ;

в) для точек лежащих правее оси OY ;

г) для точек лежащих выше оси OX .

№ 39. а)

Четверти Оси	I	II	III	IV
Абсцисса	положи- тельна	отрица- тельна	отрица- тельна	положи- тельна
Ордината	положи- тельна	положи- тельна	отрица- тельна	отрица- тельна

б) Точки симметричные относительно OX имеют одинаковую абсциссу и противоположную по знаку ординату ($x_1 = x_2$, $y_1 = -y_2$).

Точки симметричные относительно OY : $x_1 = -x_2$, $y_1 = y_2$.

Точки симметричные относительно начала координат:

$$x_1 = -x_2, y_1 = -y_2.$$

№ 40.

Пункты	Точка	Абсцисса	Ордината	Четверть
а)	$(-2, 3)$	-2	3	II
б)	$(3, -2)$	3	-2	IV
в)	$(6, 5)$	6	5	I
г)	$(-2, -6)$	-2	-6	III

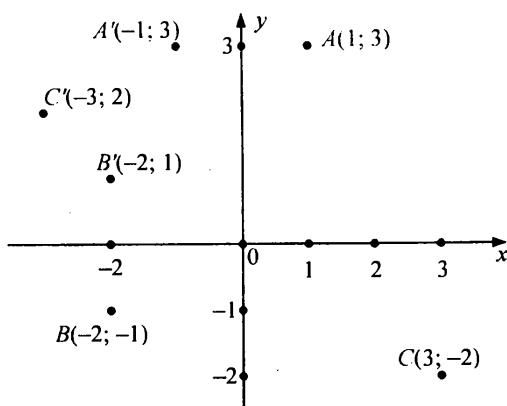
№ 41. а) I;

б) III;

в) IV;

г) II.

№ 42.



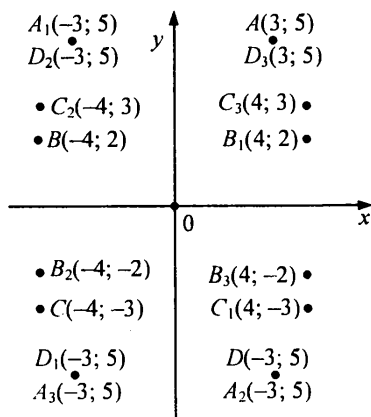
№ 43.

а) $A(3; 5)$;

б) $B(-4; 2)$ ж

в) $C(-4; -3)$;

г) $D(-3; 5)$.



№ 44. а) симметричны относительно O_y ;

б) симметричны относительно O_x ;

в) симметричны относительно $O(o, o)$;

г) симметричны относительно O_x ;

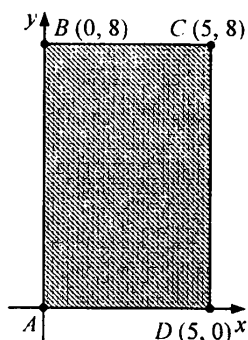
д) симметричны относительно $O(o, o)$;

е) симметричны относительно O_y .

№ 45.

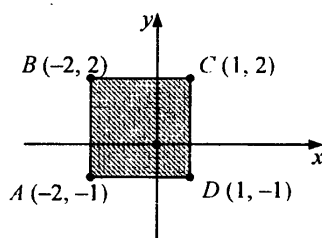
а) $P_{ABCD} = 8 + 8 + 5 + 5 = 26$;

$S_{ABCD} = 5 \cdot 8 = 40$



б) $D(1, -1)$.

$S_{ABCD} = 3 \cdot 3 = 9$



№ 46. а) x ; б) y ; в) множество M .

Примеры: $\dot{y} = x$; $y = x^2$; $y = \frac{1}{x}$.

№ 47.

а)

x	3	-2	0
$y(x)$	13	3	7

б)

x	0	2	-2	-1	0,4	$\frac{3}{4}$
$y(x)$	0	4	4	1	0,16	$\frac{9}{16}$

№ 48. а) нет; б) нет;

в) да;

г) нет.

№ 49. $y = 1 - 4x$

а) $y(6) = -23$; $y(-7) = 29$; $y(0,5) = -1$; $y\left(\frac{2}{3}\right) = 1 - \frac{8}{3} = -\frac{5}{3} = -1\frac{2}{3}$;

б) нет; да; да; нет; да.

№ 50.

а) $y = 2x$;

б) $y = x - 2$;

в) $y = x + 5$;

г) $y = 4x$;

д) $y = \frac{x}{7}$;

е) $y = 2x^2$.

№ 51.

x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
$y(x)$	-6	-4,5	-3	-1,5	0	1,5	3	4,5	6

№ 52.

x	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6
$y(x)$	1	0,64	0,36	0,16	0,04	0	0,04	0,16	0,36

№ 53. а) $S = 4t$

t	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	2	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$	3
$S(t)$	0	$\frac{4}{3}$	$2\frac{2}{3}$	4	$5\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	8	$9\frac{1}{3}$	$10\frac{2}{3}$	12

б) $S = 30 \cdot K$;

в) $d = 4 \cdot t$.

№ 54. $y = 2x - 5$

$$2x - 5 = 5 \Rightarrow x = 5; \quad 2x - 5 = -3 \Rightarrow x = 1;$$

$$2x - 5 = 0 \Rightarrow x = 2,5; \quad 2x - 5 = -5 \Rightarrow x = 0.$$

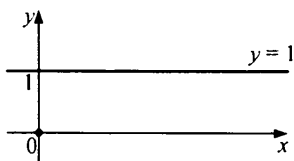
№ 55. а) $y = 5x$;

б) $y = 2,5x$.

№ 56. $y(1) = 1$; $y(2) = \frac{1}{2}$; $y(5) = \frac{1}{5}$; $y\left(\frac{1}{3}\right) = 3$

№ 57. а) 4; б) 3.

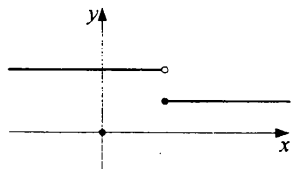
№ 58.



№ 59. а) см. § 1.6;

б) см. § 1.6;

в) да.



№ 60. а) в $6\frac{3}{4}$ часа;

б) 2 часа;

в) $\frac{1}{4}$ часа;

г) $\frac{3}{4} = 8$ км/ч;

д) $\frac{1}{4} = 24$ км/ч.

№ 61. а) 2; -2; -3; 5; -2;

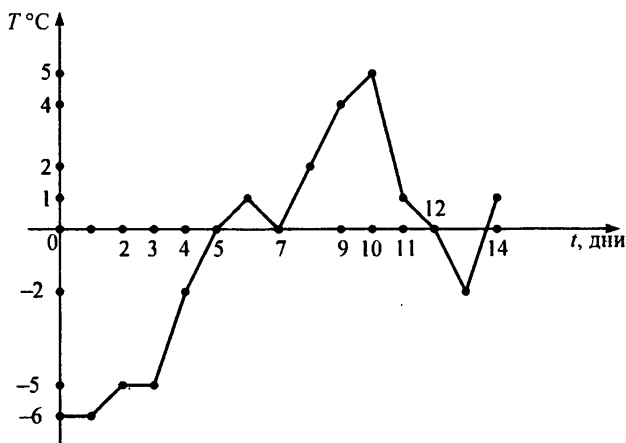
б) 3; 4; 5; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 28; 29; 30;

в) 7; 8; 9; 10; 11; 12; 27;

г)

числа	8	9	10	11	12	13	14
$T^{\circ}C$	-2	-1	-2	-4	-3	0	0

№ 62.



а) 8 дней;

б) 9 дней.

§ 2. Функции $y = x$, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$

№ 63. а) прямая;

б) $y = x$; $y = -x$.

№ 64. $y = x$

а) $y = 5$ $x = 5$ $y = x$ — верно \Rightarrow да, принадлежит;

б) $y = 5$ $x = -5$ $5 = -5$ — неверно \Rightarrow не принадлежит;

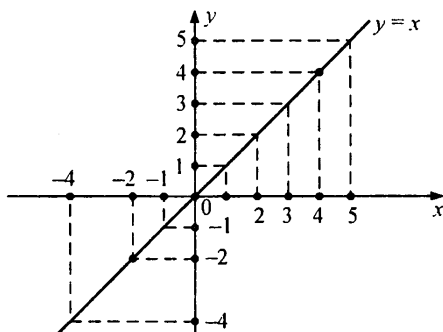
в) $0 = 0 \Rightarrow$ принадлежит; д) $100 = 100 \Rightarrow$ принадлежит;

г) $3 \neq 10 \Rightarrow$ не принадлежит; е) $-6 = -6 \Rightarrow$ принадлежит.

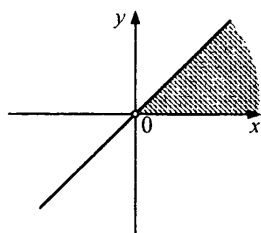
№ 65. Прямая однозначно задаётся двумя точками.

Ответ: 2

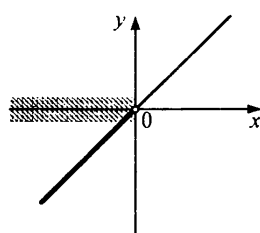
№ 66.



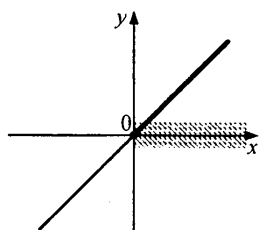
№ 67. а) при $x > 0$



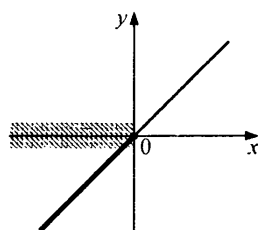
б) при $x < 0$



в) при $x \geq 0$



г) при $x \leq 0$



№ 68. увеличивается

№ 69. а) $x_1 > x_2$, $y_1 = x_1$, $y_2 = x_2$, значит $y_1 > y_2$

б) $x_1 < x_2$, $y_1 = x_2$, $y_2 = x_2$, значит $y_1 < y_2$

№ 70. а) $A(x, y)$ лежит на биссектрисе, следовательно расстояние до оси O_x равно расстоянию до оси O_y т.е. $|x| = |y|$, но A лежит во II четверти, значит $y > 0$, $x < 0$, получаем $y = -x$

б) аналогично пункту а)

№ 71. $x = -y$, следовательно A равноудалена от осей координат, т.е. $|x| = |y|$, значит лежит на биссектрисе.

№ 72. Подставляем вместо x первую координату точки, вместо y — вторую. Смотрим, верно ли равенство $y = -x$. Если верно, то точка принадлежит графику функций, не верно — не принадлежит.

а) $6 = -(-6) \Leftrightarrow 6 = 6$ — верно. Точка принадлежит графику.

б) да; в) нет, так как $5 \neq -5$; г) да; д) да; е) нет; ж) да; з) да.

№ 73.

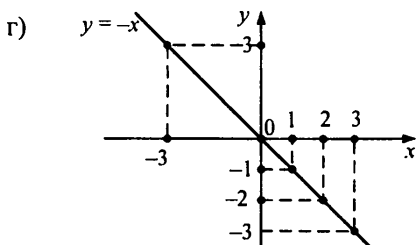
а)

x	0	2	-3	4
y	0	-2	3	-4

б)

x	0	-1	2	-3	5
y	0	1	-2	3	-5

в) $x < 0$; $x \leq 0$; $x < 0$; $x \geq 0$



№ 74. а) по графику видно, что да, верно; б) да, верно.

№ 75. а) $A(n, n)$ принадлежит графику $y = x$;

б) $B(n, -n)$ принадлежит графику $y = -x$

см. решение задачи № 72.

№ 77. Если $x > 0$, то $y = x^2 > 0$.

Если $x < 0$, то $y(x) = y(-x) > 0$, так как $-x > 0$.

№ 78. (1) $x_1 < x_2 \leq 0$. (2) $y_1 = x_1^2$, $y_2 = x_2^2$.

Из условия (1) следует, что $-x_1 > -x_2 \geq 0$.

Из свойства 5 $y(x_1) = y(-x_1)$; $y(x_2) = y(-x_2)$.

Из свойства 3: если $-x_1 > -x_2 \geq 0$, то $y(-x_1) > y(-x_2) \geq 0 \Rightarrow y(x_1) > y(x_2)$.

№ 79.

a	1	2	2,5	3	3,1	4	4,3
S	1	4	6,25	9	9,61	16	18,49

№ 80.

a)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	1	4	9	16	25	36	49	25	81	100

б)

x	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
y	0	1	4	9	16	25	36	49	64

в)

x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
y	0	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	0,81	1

г)

x	0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8
y	0	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64

д)

x	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
y	0	0,0001	0,0004	0,0009	0,0016	0,0025	0,0036	0,0049

е)

x	0	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07	-0,08
y	0	0,0001	0,0004	0,0009	0,0016	0,0025	0,0036	0,0049	0,0064

№ 81. а) $1,17 < 1,18 \Rightarrow 1,17^2 < 1,18^2$;

б) $1,18^2 < 1,19^2$;

в) $2,31^2 < 2,32^2$;

г) $2,71^2 < 2,72^2$.

№ 82.

а) $y_1 = x_1^2 = 0,5^2 < 0,6^2 = x_2^2 = y_2$;

б) $7,1^2 = y_1 > y_2 = 6,3^2$;

в) $y_1 < y_2$;

г) $y_1 > y_2$.

№ 83.

а)

x	-20	-15	-10	-5	0
y	400	225	100	25	0

б)

x	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{6}$
y	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{36}$

в)

x	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5
y	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25

№ 84.

а) $y(-1,2) = (-1,2)^2 = 1,2^2 = 1,44$;

$y(0) = 0^2 = 0$; $y(-2,5) = (-2,5)^2 = 2,5^2 = 6,25$;

б) $y(-0,9) = 0,81$;

$y(-1,1) = (-1,1)^2 = 1,1^2 = 1,21$; $y(-0,1) = (-0,1)^2 = 0,01$.

№ 85. а) $y(0,2) > 0$; $y(1,5) > 0$; $y(-3) > 0$; $y(-0,2) > 0$;

б) $y(-8,1) > 0$; $y(-100) > 0$; $y(0,31) > 0$; $y(100) > 0$.

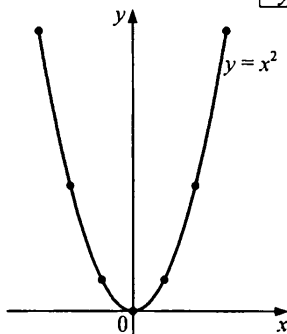
№ 86. $y = x^2$ возрастает на $(0, +\infty)$ и убывает на $(-\infty, 0)$, следовательно: а) нет; б) нет; в) да; г) да; д) нет; е) нет.

№ 88. а) $x \in R$

б)

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

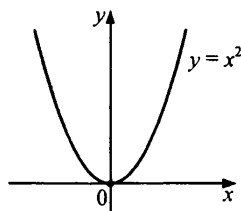
в)



г) I и II.

№ 89.

x	0	$\pm \frac{1}{4}$	$\pm \frac{1}{2}$	± 1	0	$\pm 1 \frac{1}{2}$	± 2	$\pm 2 \frac{1}{2}$	± 3	$\pm 3 \frac{1}{2}$	± 4
$y = x^2$	0	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	1	0	$\frac{9}{4}$	4	$\frac{25}{4}$	9	$\frac{49}{4}$	16



№ 90. а) $y\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{16}$; $y(0.3) = 0.09$; $y(1.3) = 1.69$;

б) $y = 1 \Rightarrow x = \pm 1$; $y = 1.2 \Rightarrow x \approx \pm 0.35$; $y = 3.5 \Rightarrow x \approx \pm 0.6$;
 $y = 0 \Rightarrow x = 0$;

в) $y(0) = 0$; $y(5) = 25$; $y(1.6) = 2.56$; $y(4.7) \approx 22$ (определяем по графику, поэтому приближённо);

г) $y(x) = 3 \Rightarrow x \approx 1.7$; $y(x) = 6 \Rightarrow x \approx 2.5$;

д) $y > 0$; $y > 9$; $y > 4$;

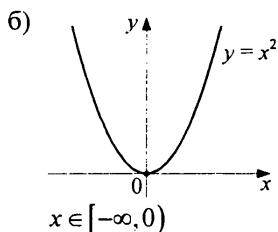
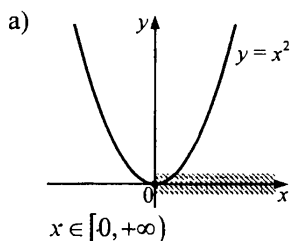
е) $y < 1$; $y < 4$; $y < \frac{1}{4}$;

ж) $x > 0$; $x \geq 0$; $x \in \emptyset$; $x = 0$.

№ 91. Смотрим на график и определяем принадлежность точки графику.

а) нет; б) да; в) да; г) да; д) да; е) нет.

№ 92.



№ 93. а) $x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$;

б) $x_2 > x_1 > 0$, проверим, верно ли $y_2 = \frac{1}{x_2} < \frac{1}{x_1} = y$,

$x_2 > x_1$ — верно, значит при $x > 0$ функция убывает;

в) $y = \frac{1}{x}$ убывает при возрастании x , но $y = \frac{1}{x} > 0$.

Заметим, что для любого $E > 0$ при $x_0 = \frac{1}{E}$ $y = \frac{1}{E} = E$, следовательно $\frac{1}{x} \rightarrow 0$ при $x \rightarrow +\infty$;

д) да.

№ 94. а) $S = x \cdot y$, где x, y — стороны прямоугольника.

$1 = x \cdot y$, $y = \frac{1}{x}$. Примеры: $x = \frac{1}{2}$, $y = 2$; $x = \frac{1}{3}$, $y = 3$.

б)

x	2	3	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
y	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	4	5

в) $y = \frac{1}{x}$.

№ 95. а) $S = V \cdot t$ — формула равномерного движения

$S = \text{const.}$ $V_2 = 2 \cdot V_1$.

$$S = V_1 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S}{V_1}$$

$$S = V_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{S}{2V_1}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{S}{2V_1} \cdot \frac{V_1}{S} = \frac{1}{2}$$

Ответ: в 2 раза быстрее.

$$\text{б) } \rho = \frac{m}{V}; V_2 = \frac{V_1}{4}; \rho_1 = \frac{m}{V_1}; \rho_2 = \frac{m}{\frac{V_1}{4}}; \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4m}{V_1} \cdot \frac{V_1}{m} = 4$$

Ответ: плотность увеличится в 4 раза.

в) одна деталь за t_1 часов; T — длина стены; K — количество деталей за смену

$$K = \frac{T}{t_1}; t_2 = \frac{t_1}{3}; K_2 = \frac{T}{t_2} = \frac{3T}{t_1}; \frac{K_2}{K_1} = \frac{3T}{t_1} \cdot \frac{t_1}{T} = 3$$

Ответ: в 3 раза увеличится.

№ 96.

x	1	2	3	4	5
y	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$

№ 97. а) $y(1) = 1$; б) $y(2) = \frac{1}{2}$; в) $y(3) = \frac{1}{3}$; г) $y(6) = \frac{1}{6}$;

д) $y\left(\frac{1}{2}\right) = 2$; е) $y\left(\frac{1}{3}\right) = 3$; ж) $y\left(\frac{1}{6}\right) = 6$; з) $y\left(\frac{1}{10}\right) = 10$.

№ 98. а) $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{5} < \frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{4} < \frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{10} > \frac{1}{11}$.

№ 99.

а) $y(1) = 1 > \frac{1}{2} = y(2)$; б) $y(2) = \frac{1}{2} > \frac{1}{3} = y(3)$;

в) $y(1) = 1 > \frac{1}{5} = y(5)$; г) $y(1) = 1 > \frac{1}{3} = y(3)$;

д) $y(12) = \frac{1}{12} < \frac{1}{5} = y(5)$; е) $y(4) = \frac{1}{4} < \frac{1}{3} = y(3)$.

№ 100. а) $x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$; б) гипербола; в) 2; г) да;

д) $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$.

№ 101. а) $y(1) = 1$; $y(3) = \frac{1}{3}$; $y(5) = \frac{1}{5}$; $y(10) = \frac{1}{10}$;

б) $y(-1) = -1$; $y(-2) = -\frac{1}{2}$; $y(-8) = -\frac{1}{8}$; $y(-9) = \frac{1}{9}$;

в) $y\left(\frac{1}{2}\right) = 2$; $y\left(\frac{1}{3}\right) = 3$; $y\left(\frac{1}{4}\right) = 4$;

г) $y = (1, 5) = y\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{2}{3}$; $y\left(-5\frac{1}{2}\right) = y\left(-\frac{11}{2}\right) = -\frac{2}{11}$; $y\left(-3\frac{1}{3}\right) = y\left(-\frac{10}{3}\right) = -\frac{3}{10}$.

№ 102. а) см. рисунок 28 в учебнике.

Убывает; убывает; убывает; убывает;

б) при $x = 0$ $\frac{1}{x}$ не определена. $\frac{1}{x} \neq 0$ ни при каком значении x .

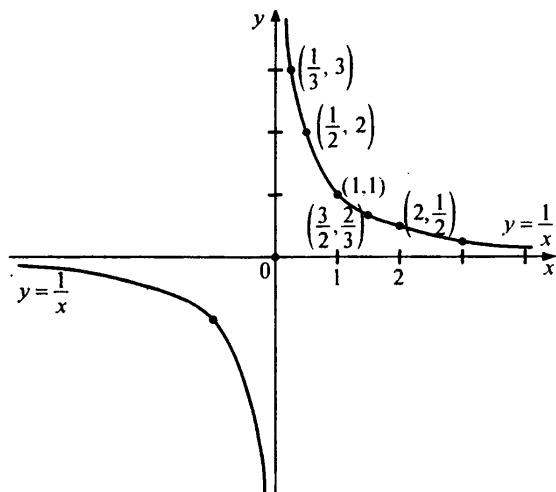
№ 103. а) $y(x) = \frac{1}{x}$; $y(-x) = -\frac{1}{x}$; $y(x) = \frac{1}{x} = -\left(-\frac{1}{x}\right) = -y(-x)$ — y — нечетная.

б) $x_1 < x_2 < 0$; $y(x_1) = \frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2} = y(x_2)$ т. е. $y(x_1) > y(x_2)$ — y — убывает.

№ 104. а) $y\left(\frac{2}{3}\right) > y(1) > y(1,5) > y(3) > y\left(5\frac{1}{2}\right)$;

б) $y(-3) > y(-1) > y(-0,8) > y\left(-\frac{1}{3}\right)$.

№ 105.



№ 106.

а) По графику примерно определяем y :

$$y(0,2) \approx 5; y(0,3) \approx 3,3; y(0,8) \approx 1,3$$

б) $y(-3,5) \approx -0,3; y(1,8) \approx -0,6; y(-0,4) \approx -2,5;$

в) $y(x) = 3x \approx \frac{1}{3};$

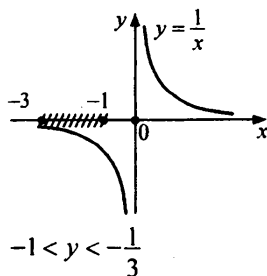
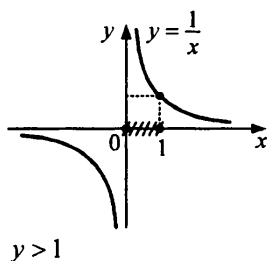
$$y(x) = 5 \quad x \approx 0,2$$

$$y(x) = -2 \quad x \approx -0,25$$

№ 107.

а) $y > 0; y < 0; 0 < y < \frac{1}{2}; 0 > y > -\frac{1}{3};$

б)



№ 108.

Подставляем в уравнение $y = \frac{1}{x}$, смотрим, верно ли равенство.

а) $0,5 = \frac{1}{2}$ — верно, A принадлежит графику;

б) $-1 \neq \frac{1}{4}$ — не верно, B не принадлежит графику;

в) $-0,04 = -\frac{1}{25}$ — верно, C принадлежит графику;

г) $0,07 \neq \frac{1}{6}$ — неверно, D не принадлежит графику.

№ 109.

x	1	$\frac{1}{2}$	3	$-\frac{1}{4}$	-1	2	$-\frac{1}{10}$	-21
y	1	2	$\frac{1}{3}$	-4	-1	$\frac{1}{2}$	-10	$-\frac{1}{21}$

§ 3. Квадратные корни

№ 110. а) нет; б) $x\sqrt{a}$, x — это такое число, что $x^2 = a$.

№ 111. а) два корня $x^2 = a$ и $(-x)^2 = a$, при $a \neq 0$.

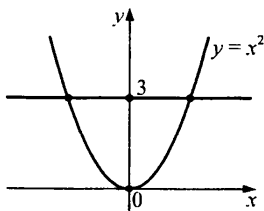
$\sqrt{0} = 0$, только один корень из 0;

б) нет.

№ 112. $S = x^2$, где x — сторона квадрата. $x > 0$ и $x = \sqrt{S}$.

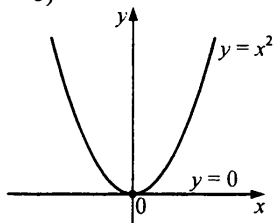
а) 5 см; б) 1 м; в) 20 мм; г) 7 дм; д) 4 км; е) 1.

№ 113. а) $\begin{cases} y = x^2 \\ y = 3 \end{cases}$



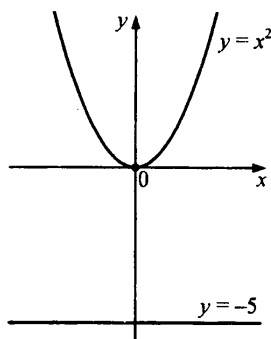
две точки пересечения двух графиков, следовательно два корня уравнения $x^2 = 3$

б)



одна точка пересечения двух графиков, следовательно один корень из 0

в)



нет точек пересечения,
следовательно нет корней из -5

№ 114. а) 2; б) 10; в) нет корней; г) 9; д) нет корней; е) 0; ж) 0,3; з) 1,1.

№ 115. а) $11^2 = 121$; в) $(1,7)^2 \neq 2,39$;
б) $(-13)^2 = 13^2 = 169$; г) $(-0,7)^2 = 0,49 \neq -0,49$.

№ 116. а) 100; б) 60; в) 800; г) 1000; д) $\frac{1}{2}$; е) $\frac{1}{3}$; ж) $\frac{5}{6}$; з) $\frac{4}{7}$.

№ 117. а) $(42)^2 = 1764$; б) $(-19)^2 = 19^2 = 361$.

№ 119. а) 3, 2, 0, 1, 9, 11, 20, 12;

б) 0,7; 0,5; 0,2; 0,04; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{40}$.

№ 120. а) $2 + 1 = 3$; б) $15 - 6 = 9$; в) $3 + 2 = 5$;
г) $4 + 5 = 9$; д) $7 - 1 = 6$; е) $9 - 7 = 2$;
ж) $10 - 6 = 4$; з) $12 - 11 = 1$; и) $0,6 - 0,7 = -0,1$.

№ 121. а) $2 \cdot 9 = 18$; б) $\frac{1}{3} \cdot 10 = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$;

в) $2 \cdot 0,5 = 1$; г) $0,4 \cdot 3 = 1,2$;

д) $0,5 : 2 = 0,25$; е) $7 : 0,1 = 70$;

ж) $\frac{1}{3} \cdot 9 = 3$; з) $0,6 \cdot \frac{1}{6} = 0,1$.

№ 122. а) $5 \cdot 2 \cdot 3 = 30$; б) $2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 = 18$;

в) $\sqrt{13 - 9} = 2$; г) $\sqrt{49 - 13} = \sqrt{36} = 6$;

д) $\frac{1}{3} \sqrt{25 + 11} = \frac{1}{3} \sqrt{36} = 2$;

е) $3 \cdot \sqrt{0,64} - 5 \cdot \sqrt{1,21} = 3 \cdot 0,8 - 5 \cdot 1,1 = 2,4 - 5,5 = -3,1$.

№ 123. а) $-\sqrt{25} = -5$; б) не имеет смысла; в) $\sqrt{0} = 0$;

г) $\sqrt{1-5} = \sqrt{4}$ — не имеет смысла.

№ 124. а) $\sqrt{49} = 7$; б) $\sqrt{0,04} = 0,2$;

в) $\sqrt{x} = -2$, не существует такое число x (в рамках условия задачи);

г) $\sqrt{x} = -100$, не существует такое число x .

№ 125. а) $\sqrt{2\frac{1}{4}} = \sqrt{2,25} = 1,5$; б) $\sqrt{1\frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{16}{9}} = \frac{4}{3}$;

в) $\sqrt{1\frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{5}{4}$; г) $\sqrt{5\frac{4}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{7}{3}$.

№ 126. а) 30; 80; 900; 500; 4000;

б) 0,8; 0,08; 0,03; 0,004; 0,002; в) 16; 27; 14; 25; 17; 19.

№ 127. а) $\sqrt{4} = 2 > 1 \Rightarrow \sqrt{4} > 1$; б) $3 > 1 \Rightarrow \sqrt{3} > \sqrt{1} = 1$;

в) $5 > 4 \Rightarrow \sqrt{5} > \sqrt{4} = 2$; г) $2 > 1,96 \Rightarrow \sqrt{2} > \sqrt{1,96} = 1,4$;

д) $3 > 2,89 \Rightarrow \sqrt{3} > \sqrt{2,89} = 1,7$; е) $3,24 > 3 \Rightarrow 1,8 = \sqrt{3,24} > \sqrt{3}$.

№ 128. а) $\sqrt{100} = 10 > 9 = \sqrt{81} \Rightarrow \sqrt{100} > \sqrt{81}$;

б) $\sqrt{100} = 10 < 11 = \sqrt{121} \Rightarrow \sqrt{100} < \sqrt{121}$;

в) $\sqrt{4} = 2 < 3 \Rightarrow \sqrt{4} < 3$;

г) $\frac{1}{5} = 0,2 < 0,5 = \sqrt{0,25} \Rightarrow \frac{1}{5} < \sqrt{0,25}$;

д) $2 > 1 > \frac{3}{4} = \sqrt{\frac{9}{16}} \Rightarrow 2 > \sqrt{\frac{9}{16}}$;

е) $\frac{1}{5} < \frac{2}{7} = \sqrt{\frac{4}{49}}$;

ж) $\sqrt{0,09} = 0,3 < 0,4 = \frac{2}{5} = \sqrt{\frac{4}{25}}$;

з) $\sqrt{2\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{10}{4}} > \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$; $\sqrt{\frac{64}{49}} = \frac{8}{7}$; $\frac{2}{3} > \frac{8}{7}$, следовательно

$\sqrt{2\frac{1}{4}} > \frac{8}{7}$;

и) $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} > \frac{1}{4}$.

№ 129. а) 2; б) 3; в) 13; г) 17.

№ 130. а) $3 < \sqrt{13} < 4$; б) $4 = \sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25} = 5$;

в) $4 < \sqrt{23} < 5$; г) $6 < \sqrt{39} < 7$.

№ 131. а) $\sqrt{x} = 1$, $x = 1$;

б) $\sqrt{x} = 2$;

в) $\sqrt{3x-11} = 1$; $3x-11=1$, $x=4$;

г) $\sqrt{5x-1} = 2$, $5x-1=4$, $x=1$;

д) $\sqrt{5x-1} = 0$, $5x-1=0$, $x=\frac{1}{5}$;

е) $\sqrt{7x-3} = -1$ — нет решений, так как $\sqrt{x} \geq 0$.

№ 132. а) нет. Докажем от противного.

Пусть $x^2 = p$, где p — простое, тогда $p : x$ и $x > 1$, следовательно p — не простое. Противоречие.

б) да. Пример $\sqrt{25} = 5$.

№ 134. а) нет; б) нет; в) нет, 0 — не натуральное число; г) нет;

д) нет, $\frac{3}{2} \notin N$; е) да, $10^2 = 100$; ж) нет; з) да, $7^2 = 49$.

№ 135. а) Пусть существует $\frac{x}{y}$ такое, что $\frac{x^2}{y^2} = 5$ и $\text{НОД}(x, y) = 1$

$x^2 = 5y^2 \Rightarrow x : 5 \Rightarrow x^2 : 25 \Rightarrow y^2 : 5 \Rightarrow y : 5 \Rightarrow \text{НОД}(x, y) \neq 1$ — противоречие.

б) $\frac{x^2}{y^2} = 7$, $\text{НОД}(x, y) = 1$

$x^2 = 7y^2 \Rightarrow x^2 : 7 \Rightarrow x : 7 \Rightarrow x^2 : 49 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 7y^2 : 49 \Rightarrow y^2 : 7 \Rightarrow y : 7$

$\text{НОД}(x, y) \neq 1$ — противоречие;

в) $\left(\frac{x}{y}\right)^2 = \frac{1}{2}$ и $\text{НОД}(x, y) = 1$

$x^2 : 2 = y^2 \Rightarrow y^2 : 2 \Rightarrow y : 2 \Rightarrow y^2 : 4 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 2x^2 : 4 \Rightarrow x^2 : 2 \Rightarrow x : 2$

$\text{НОД}(x, y) \neq 1$ — противоречие;

$$\text{г) } \left(\frac{x}{y}\right)^2 = \frac{1}{3} \text{ и } \text{НОД}(x, y) = 1$$

$$3x^2 = y^2 \Rightarrow y^2 : 3 \Rightarrow y^2 : 9 \Rightarrow 3x^2 : 9 \Rightarrow x^2 : 3 \Rightarrow x : 3$$

$$\text{НОД}(x, y) \neq 1.$$

№ 136. а) пусть $\sqrt{5}$ — рациональное, т.е. существуют такие x

$$\text{и } y, \text{ что } \text{НОД}(x, y) = 1 \text{ и } \frac{x}{y} = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{x^2}{y^2} = 5 \Rightarrow x^2 \cdot 5 = y^2 : 5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y : 5 \Rightarrow y^2 : 25 \Rightarrow 5x^2 : 25 \Rightarrow x^2 : 5 \Rightarrow x : 5 \text{ т.е. } \text{НОД}(x, y) \neq 1 —$$

противоречие, следовательно $\sqrt{5}$ — иррациональное;

$$\text{б) } \sqrt{7} = \frac{x}{y}; 7 = \frac{x^2}{y^2}$$

$$7y^2 = x^2 \Rightarrow x^2 : 7 \Rightarrow x : 7 \Rightarrow x^2 : 49 \Rightarrow 7y^2 : 49 \Rightarrow y^2 : 7 \Rightarrow x : 7,$$

$$\text{НОД}(x, y) \neq 1 — \text{противоречие};$$

$$\text{в) } \sqrt{11} = \frac{x}{y}; 11 = \frac{x^2}{y^2}; 11y^2 = x^2$$

$$\text{НОД}(x, y) = 1$$

$$x^2 : 11 \Rightarrow x : 11 \Rightarrow x^2 : 121 \Rightarrow 11y^2 : 121 \Rightarrow y^2 : 11 \Rightarrow y : 11$$

$$\text{НОД}(x, y) \neq 1 — \text{противоречие};$$

$$\text{г) } \sqrt{13} = \frac{x}{y} \text{ и } \text{НОД}(x, y) = 1;$$

$$13 = \frac{x^2}{y^2} \Rightarrow y^2 \cdot 13 = x^2 \Rightarrow x^2 : 13 \Rightarrow x^2 : 13^2 \Rightarrow$$

$$13y^2 : 13^2 = y^2 : 13 \Rightarrow y : 13$$

$$\text{НОД}(x, y) \neq 1 — \text{противоречие.}$$

№ 137. а) $\sqrt{4} = 2$ — рациональное число (R);

б) $\sqrt{13}$ — иррациональное число;

в) $\sqrt{16} = 4$ — рациональное число (R);

г) $\sqrt{17}$ — иррациональное число;

$$\text{д) } -\sqrt{9} = -3 \in R;$$

$$\text{е) } \sqrt{20} \notin R;$$

$$\text{ж) } \sqrt{25} = 5 \in R;$$

$$\text{з) } \sqrt{0} = 0 \in R.$$

$$\text{№ 138. а) } (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1) = (\sqrt{2})^2 - 1^2 = 2-1=1;$$

$$\text{б) } (\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1) = (\sqrt{3})^2 - 1^2 = 3-2=1;$$

$$\text{в) } (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3}) = (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 = 5-3=2;$$

$$\text{г) } (\sqrt{6}+\sqrt{5})(\sqrt{6}-\sqrt{5}) = (\sqrt{6})^2 - (\sqrt{5})^2 = 6-5=1;$$

$$\text{д) } (\sqrt{2}-1)^2 + (\sqrt{2}-1)^2 = (\sqrt{2})^2 + \cancel{2\sqrt{2}} + 1 + (\sqrt{2})^2 - \cancel{2\sqrt{2}} + 1 = 2+2+1+1=6;$$

е)

$$(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3}-\sqrt{2})^2 = (\sqrt{3})^2 + \cancel{2\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}} + (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3})^2 - \cancel{2\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}} + (\sqrt{2})^2 = 3+2+3+2=10;$$

$$\text{ж) } (\sqrt{7}-1)^2 + (\sqrt{7}+1)^2 = (\sqrt{7})^2 - \cancel{2\sqrt{7}} + 1 + (\sqrt{7})^2 + \cancel{2\sqrt{7}} + 1 = 7+1+7+1=16;$$

$$\text{з) } (\sqrt{5}-\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 = (\sqrt{5})^2 - \cancel{2\sqrt{5}\cdot\sqrt{3}} + (\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2 + \cancel{2\sqrt{5}\cdot\sqrt{3}} + (\sqrt{3})^2 = 5+3+5+3=16;$$

$$\text{и) } (\sqrt{7}-2)^2 + 4\sqrt{7} = (\sqrt{7})^2 - 4\sqrt{7} + 4 + 4\sqrt{7} = 7+4=11;$$

$$\text{к) } (\sqrt{8}+3)^2 - 6\sqrt{8} = (\sqrt{8})^2 + 6\cdot\sqrt{8} + 9 - 6\sqrt{8} = 8+9=17.$$

№ 139.

$$\text{а) } (\sqrt{a+1}-\sqrt{a})(\sqrt{a+1}+\sqrt{a}) = \sqrt{a+1}\cdot\sqrt{a+1} + \cancel{\sqrt{a}\sqrt{a+1}} - \cancel{\sqrt{a}\sqrt{a+1}} - \sqrt{a}\cdot\sqrt{a} = a+1-a=1;$$

$$\text{б) } (\sqrt{a}-1)^2 + 4\sqrt{a} = a - 2\sqrt{a} + 1 + 4\sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 + 2\sqrt{a} + 1 = (\sqrt{a}+1)^2;$$

$$\text{в) } (\sqrt{a}+2)^2 - 8\sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 + 4\cdot\sqrt{a} + 4 - 8\sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 - 4\sqrt{a} + 4 = (\sqrt{a}-2)^2.$$

№ 140. а) 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3; б) 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3.

№ 141.

- а) $1,7320^2 < 3 < 1,7321^2$ б) $2,2360^2 < 5 < 2,2361^2$
 $\sqrt{3} \approx 1,7321$ $5 \approx 2,2361$
в) $2,4494^2 < 6 < 2,4495^2$ г) $2,6457^2 < 7 < 2,6458^2$
 $\sqrt{6} \approx 2,4494$ $\sqrt{7} \approx 2,6457$
д) $2,8284^2 < 8 < 2,8285^2$ е) $3,1622^2 < 10 < 3,1623^2$
 $\sqrt{8} \approx 2,8284$ $\sqrt{10} \approx 3,1622$
ж) $3,3166^2 < 11 < 3,3167^2$ з) $3,4641^2 < 12 < 3,4642^2$
 $\sqrt{11} \approx 3,3166$ $\sqrt{12} \approx 3,4641$

№ 142.

- а) $169 < 174 < 196$; $13 < \sqrt{174} < 14$ $\sqrt{174} \approx 13$;
б) $225 < 242 < 256$; $15 < \sqrt{242} < 16$; $\sqrt{242} \approx 15$;
в) $361 < 357 < 400$; $19 < \sqrt{357} < 20$;
г) $400 < 413 < 441$; $20 < \sqrt{413} < 21$.

№ 143. а) $\sqrt{23} \approx 4,8$; б) $\sqrt{31} \approx 5,5$;

в) $\sqrt{45} \approx 6,7$; г) $\sqrt{53} \approx 7,2$.

№ 144. а) $\sqrt{6} \approx 2,449$; б) $\sqrt{8} \approx 2,828$;

в) $\sqrt{10} \approx 3,162$; г) $\sqrt{11} \approx 3,316$.

№ 145.

- а) $\sqrt{2} \approx 1$; б) $\sqrt{5} \approx 2$; в) $\sqrt{13} \approx 3$; г) $\sqrt{72} \approx 8$;
д) $\sqrt{97} \approx 9$; е) $\sqrt{12} \approx 3$; ж) $\sqrt{28} \approx 5$; з) $\sqrt{51} \approx 7$;
и) $\sqrt{12,3} \approx 3$; к) $\sqrt{43,1} \approx 6$; л) $\sqrt{840} \approx 29$; м) $\sqrt{785} \approx 28$;
н) $\sqrt{1228} \approx 35$; о) $\sqrt{1840} \approx 42$; п) $\sqrt{3240} \approx 56$; р) $\sqrt{431} \approx 20$;
с) $\sqrt{689} \approx 26$; т) $\sqrt{1578} \approx 39$; у) $\sqrt{2578} \approx 50$; ф) $\sqrt{4774} \approx 69$.

№ 146. а) верно; б) верно; в) верно; г) верно.

№ 147. а) 3; б) 3,3; в) 3,32; г) 3,317.

№ 148. а) $\sqrt{a^2 \cdot b^2} = \sqrt{ab}$; б) $\sqrt{a^2} = |a|$;

в) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$; г) см. § 3.5; д) да.

№ 149. а) $\sqrt{4^2} = 4$; б) 3,1; в) 1; г) 5; д) 1,13; е) 7,2; ж) 0,3; з) 57,1.

№ 150. а) при $x \geq 0$; б) для любых x ; в) $x \leq 0$; г) $x = 0$.

№ 151. а) $\sqrt{a^2} = a$ при $a > 0$; б) $\sqrt{b^2} = -b$ при $b < 0$; в) 0; г) $1 - n$; д) $x + 1$; е) $m - 2$; ж) $3a + 1$; з) $4 - p$.

№ 152. а) $\frac{1}{2}$ б) $\frac{1}{3}$ в) $1\frac{1}{5}$ г) $2\frac{1}{3}$

№ 153. а) 4; б) $3^2 = 9$; в) $\sqrt{2^6} = 2^3 = 8$;
г) $\sqrt{3^6} = 3^3 = 27$; д) $\sqrt{(-2)^8} = 2^4 = 16$; е) $\sqrt{(-3)^8} = 3^4 = 81$;
ж) $\sqrt{a^4} = a^2$; з) $\sqrt{m^6} = m^3$.

№ 154. а) $\sqrt{x^2 + 2x + 1} = \sqrt{(x + 1)^2} = |x + 1|$;

б) $\sqrt{a^2 + 4a + 4} = \sqrt{(a + 2)^2} = |a + 2|$;

в) $\sqrt{1 - 2m + m^2} = \sqrt{(m - 1)^2} = |m - 1|$;

г) $\sqrt{4 - 4p + p^2} = \sqrt{(p - 2)^2} = |p - 2|$;

д) $\sqrt{a^4 + 2a^2 + 1} = \sqrt{(a^2 + 1)^2} = |a^2 + 1|$;

е) $\sqrt{9 - 6q^2 + q^4} = \sqrt{(q^2 - 3)^2} = |q^2 - 3|$;

ж) $\sqrt{4x^2 - 12x + 9} = \sqrt{(2x - 3)^2} = |2x - 3|$;

з) $\sqrt{9a^2 + 30a + 25} = \sqrt{(3a + 5)^2} = |3a + 5|$.

№ 155.

а) $2 \cdot 3 = 6$; б) $3 \cdot 4 = 12$; в) $4 \cdot 5 = 20$; г) $5 \cdot 7 = 45$;

д) $\sqrt{25 \cdot 36 \cdot 9} = 5 \cdot 6 \cdot 3 = 90$;

е) $\sqrt{49 \cdot 64 \cdot 100} = 7 \cdot 8 \cdot 10 = 560$.

№ 156. а) $\sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$; б) $\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$;

в) $\sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5} = 2\sqrt{5}$; г) $\sqrt{24} = \sqrt{8 \cdot 3} = 2\sqrt{6}$;

д) $\sqrt{27} = \sqrt{3 \cdot 9} = 3\sqrt{3}$; е) $\sqrt{28} = 2\sqrt{7}$;

ж) $\sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = 4\sqrt{2}$; з) $\sqrt{45} = \sqrt{5 \cdot 9} = 3\sqrt{5}$;

и) $\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2}$; к) $\sqrt{72} = \sqrt{2 \cdot 36} = 6\sqrt{2}$.

№ 157. а) $\sqrt{108} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 27} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{3} = 6\sqrt{3}$;

б) $\sqrt{147} = \sqrt{3 \cdot 7^2} = 7\sqrt{3}$;

в) $\sqrt{162} = \sqrt{2 \cdot 9^2} = 9\sqrt{2}$;

г) $\sqrt{245} = \sqrt{5 \cdot 7^2} = 7\sqrt{5}$;

д) $\sqrt{275} = \sqrt{11 \cdot 5^2} = 5\sqrt{11}$;

е) $\sqrt{363} = \sqrt{3 \cdot 11^2} = 11\sqrt{3}$;

ж) $\sqrt{396} = \sqrt{3^2 \cdot 4 \cdot 11} = 3 \cdot 2 \cdot \sqrt{11} = 6\sqrt{11}$;

з) $\sqrt{576} = \sqrt{2^6 \cdot 3^2} = 8 \cdot 3 = 24$;

и) $\sqrt{676} = \sqrt{2^2 \cdot 13^2} = 26$;

к) $\sqrt{972} = \sqrt{2^2 \cdot 81 \cdot 3} = 18\sqrt{3}$;

л) $\sqrt{54756} = \sqrt{2^2 \cdot 3^4 \cdot 13^2} = 234$;

м) $\sqrt{831744} = \sqrt{2^8 \cdot 3^2 \cdot 19^2} = 912$.

№ 158. а) $\sqrt{a^4} = a^2$;

б) $\sqrt{x^3} = x\sqrt{x}$;

в) $\sqrt{m^5} = m^2\sqrt{m}$;

г) $\sqrt{p^7} = p^3\sqrt{p}$;

д) $\sqrt{a^2b^2} = ab$;

е) $\sqrt{m^2 \cdot 4n^2} = 2nm$;

ж) $\sqrt{x^4y^2} = x^2y$

з) $\sqrt{9p^2q^4} = 3pq^2$;

и) $\sqrt{25a^6b^2} = 5a^3b$;

к) $\sqrt{16xy^3} = 4y\sqrt{xy}$;

л) $\sqrt{49pq^2a^5} = 7qa^2\sqrt{pa}$;

м) $\sqrt{12lm^4n^3k^2} = 11m^2nk\sqrt{n}$.

№ 159. а) $\sqrt{8 \cdot 50} = 4 \cdot 5 = 20$;

б) $\sqrt{27 \cdot 12} = 9 \cdot 2 = 18$;

в) $\sqrt{18 \cdot 50} = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$;

г) $\sqrt{32 \cdot 72} = \sqrt{4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 6^2 \cdot 2} = 4 \cdot 6 \cdot 2 = 48$;

д) $\sqrt{40 \cdot 55 \cdot 22} = \sqrt{4 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 11} = 220$;

е) $\sqrt{21 \cdot 35 \cdot 15} = \sqrt{3 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3} = 105$;

ж) $\sqrt{6 \cdot 30 \cdot 245} = \sqrt{3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7^2} = 210$;

з) $\sqrt{245 \cdot 27 \cdot 60} = \sqrt{5 \cdot 7^2 \cdot 3^3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5} = 5 \cdot 3^3 \cdot 7 \cdot 2 = 630$;

и) $\sqrt{242 \cdot 98} = \sqrt{2 \cdot 11^2 \cdot 2 \cdot 7^2} = 11 \cdot 7 \cdot 2 = 154$.

№ 160. а) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{8} = 8$;

б) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{75} = \sqrt{3^2} \cdot \sqrt{5^2} = 15$;

$$\text{в)} \sqrt{20} \cdot \sqrt{45} = \sqrt{4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8} = 20\sqrt{2};$$

$$\text{г)} \sqrt{98} \cdot \sqrt{50} = \sqrt{49 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 2} = 7 \cdot 5 \cdot 2 = 70;$$

$$\text{д)} \sqrt{40} \cdot \sqrt{10} = 20;$$

$$\text{е)} \sqrt{27000} \cdot \sqrt{30} = \sqrt{3^3 \cdot 1000 \cdot 3 \cdot 10} = 3^2 \cdot 100 = 900;$$

$$\text{ж)} \sqrt{640} \cdot \sqrt{1000} = 8 \cdot 100 = 800;$$

$$\text{з)} \sqrt{25000} \cdot \sqrt{1000} = 5000.$$

$$\text{№ 161. а)} 2\sqrt{2} = \sqrt{8};$$

$$\text{б)} -3\sqrt{2} = -\sqrt{18};$$

$$\text{в)} 4\sqrt{5} = \sqrt{80};$$

$$\text{г)} -10\sqrt{5} = -\sqrt{500};$$

$$\text{д)} a\sqrt{4} = \sqrt{a^2 4};$$

$$\text{е)} mn\sqrt{5} = \sqrt{m^2 n^2 5};$$

$$\text{ж)} 2x\sqrt{6} = \sqrt{-x^2 \cdot 4 \cdot 6} = \sqrt{-x^2 \cdot 24};$$

$$\text{з)} 3pq\sqrt{2} = \sqrt{9p^2 q^2} = \sqrt{18p^2 q^2};$$

$$\text{и)} x^2 \cdot \sqrt{3} = \sqrt{3x^4};$$

$$\text{к)} a^3\sqrt{7} = \sqrt{a^6 \cdot 7};$$

$$\text{л)} m^2 n\sqrt{4} = \sqrt{-m^4 n^2 \cdot 4};$$

$$\text{м)} 5c^2 d^3 \sqrt{2} = \sqrt{25 \cdot 2 \cdot c^4 \cdot d^6} = \sqrt{50c^4 d^6}.$$

$$\text{№ 162. а)} \sqrt{\frac{2}{9}} = \frac{1}{3}\sqrt{2};$$

$$\text{б)} \sqrt{\frac{3}{16}} = \frac{1}{4}\sqrt{3};$$

$$\text{в)} \sqrt{\frac{40}{81}} = \frac{2\sqrt{10}}{9};$$

$$\text{г)} \sqrt{\frac{72}{25}} = \frac{6}{5}\sqrt{2};$$

$$\text{д)} \sqrt{12\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{25}{2}} = 5\sqrt{\frac{1}{2}};$$

$$\text{е)} \sqrt{1\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{5};$$

$$\text{ж)} \sqrt{\frac{x^3}{9}} = \frac{x}{3}\sqrt{x};$$

$$\text{з)} \sqrt{\frac{7a}{16b^2}} = \frac{1}{4b}\sqrt{7a};$$

$$\text{и)} \sqrt{\frac{3m^3 n^2}{4a^2 b}} = \frac{mn}{2a}\sqrt{\frac{3m}{b}};$$

$$\text{к)} \sqrt{\frac{25x^2 y^3}{mn^7}} = \frac{5xy}{n^3}\sqrt{\frac{y}{mn}};$$

$$\text{л)} \sqrt{\frac{0,1x}{10y^2}} = \frac{1}{y \cdot 10}\sqrt{x};$$

$$\text{м)} \sqrt{\frac{5m^3}{0,5n}} = 5 \cdot m\sqrt{\frac{2m}{n}}.$$

$$\text{№ 163. а)} \sqrt{\frac{49}{81}} = \frac{7}{9};$$

$$\text{б)} \sqrt{\frac{64}{100}} = \frac{8}{10};$$

$$\text{в)} \sqrt{1\frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{16}{9}} = \frac{4}{3};$$

$$\text{г)} \sqrt{2\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2};$$

$$\text{д)} \sqrt{\frac{169}{841}} = \frac{13}{29}.$$

$$\text{№ 164. а) } \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}; \quad \text{б) } \sqrt{\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{3}{9}} = \frac{1}{3} \sqrt{3};$$

$$\text{в) } \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{6}; \quad \text{г) } \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{1}{5} \sqrt{15};$$

$$\text{д) } \sqrt{\frac{6}{7}} = \frac{1}{7} \sqrt{24}; \quad \text{е) } \sqrt{\frac{8}{12}} = \frac{1}{6} \sqrt{24};$$

$$\text{ж) } \sqrt{\frac{1}{6a}} = \frac{1}{6a} \sqrt{6a}; \quad \text{з) } \sqrt{\frac{1}{3x}} = \frac{1}{3x} \sqrt{3x};$$

$$\text{и) } \sqrt{\frac{a}{m}} = \frac{1}{m} \sqrt{am}; \quad \text{к) } \sqrt{\frac{n}{p}} = \frac{1}{p} \sqrt{np}.$$

$$\text{№ 165. а) } \sqrt{3\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{10}{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{30}; \quad \text{б) } \sqrt{1\frac{5}{6}} = \sqrt{\frac{11}{6}} = \frac{1}{6} \sqrt{66};$$

$$\text{в) } \sqrt{2\frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{12}{5}} = \frac{2}{5} \sqrt{15}; \quad \text{г) } \sqrt{2\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{7}{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{21};$$

$$\text{д) } \sqrt{8\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{25}{3}} = \frac{5}{3} \sqrt{3}.$$

$$\text{№ 166. а) } \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{6} \approx \frac{2,449}{3} = 0,816(3);$$

$$\text{б) } \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{6} \approx \frac{2,449}{2} = 1,2245;$$

$$\text{в) } \sqrt{\frac{3}{8}} = \frac{1}{4} \sqrt{6} \approx \frac{2,449}{4} = 0,61225;$$

$$\text{г) } \sqrt{\frac{2}{27}} = \frac{1}{9} \sqrt{6} \approx \frac{2,449}{9} = 0,272(1).$$

$$\text{№ 167. а) } \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{6}} = 6\sqrt{2}; \quad \text{б) } \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = 6;$$

$$\text{в) } \sqrt{\frac{7x}{7}} = \sqrt{x}; \quad \text{г) } \frac{\sqrt{6x}}{\sqrt{2x}} = \sqrt{3};$$

$$\text{д) } \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{6x}} = \sqrt{\frac{8}{x}} = \frac{2}{x} \sqrt{2x}; \quad \text{е) } \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5x}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{x}} = \frac{1}{x} \sqrt{x};$$

$$\text{ж) } \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = \sqrt{35}; \quad \text{з) } \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \sqrt{6}.$$

$$\text{№ 168. а) } 3\sqrt{2} \vee 2\sqrt{3}. \quad 3\sqrt{2} = \sqrt{18}, \quad 2\sqrt{3} = \sqrt{12} \Rightarrow 3\sqrt{2} > 2\sqrt{3};$$

$$6) 10\sqrt{20} \vee 20\sqrt{10}$$

$$10\sqrt{20} = 2000; 20\sqrt{10} = \sqrt{4000}; 20\sqrt{10} > 10\sqrt{20};$$

$$в) 3 \cdot \sqrt{0,5} \vee 2 \cdot \sqrt{0,5};$$

$$3 \cdot \sqrt{0,5} = \sqrt{4,5}; 2\sqrt{0,5} = \sqrt{2}; 3\sqrt{0,5} > 2\sqrt{0,5};$$

$$г) 5 \cdot \sqrt{0,3} \vee 7 \cdot \sqrt{0,3}. 5 \cdot \sqrt{0,3} < 7\sqrt{0,3}, \text{ так как } 5 < 7;$$

$$д) 3\sqrt{10} \vee 4\sqrt{6}; 3\sqrt{10} = \sqrt{90}; 4\sqrt{6} = \sqrt{96};$$

$$е) 6\sqrt{3} \vee 5\sqrt{4}; 6\sqrt{3} = \sqrt{108}; 5\sqrt{4} = \sqrt{100}; 6\sqrt{3} > 5\sqrt{4};$$

$$ж) 7\sqrt{5} \vee 5\sqrt{7}$$

$$7\sqrt{5} = \sqrt{49 \cdot 5} = \sqrt{245}; 5\sqrt{7} = \sqrt{25 \cdot 7} = \sqrt{175}; 7\sqrt{5} > 5\sqrt{7};$$

$$з) 2\sqrt{30} \vee 5\sqrt{5};$$

$$2\sqrt{30} = \sqrt{120}; 5\sqrt{5} = \sqrt{125}; 5\sqrt{5} > 2\sqrt{30};$$

$$и) 12\sqrt{10} \vee 10\sqrt{12}$$

$$12\sqrt{10} = \sqrt{12^2 \cdot 10} = \sqrt{1440}; 10\sqrt{12} = \sqrt{1200}; 12\sqrt{10} > 10\sqrt{12}.$$

$$\text{№ 169. а) } 3\sqrt{3} = \sqrt{27}, 5\sqrt{2} = \sqrt{50}, \frac{1}{2}\sqrt{72} = \sqrt{\frac{72}{4}} = \sqrt{18}, \sqrt{30} < \sqrt{32}.$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{72} < 3\sqrt{3} < \sqrt{30} < \sqrt{32} < 5\sqrt{2};$$

$$б) 0,2\sqrt{48} = \sqrt{48 \cdot 0,04} = \sqrt{1,92},$$

$$0,9\sqrt{3} = \sqrt{0,81 \cdot 3} = \sqrt{2,43},$$

$$\sqrt{3} = \sqrt{3}, \quad \sqrt{12} = \sqrt{12},$$

$$1\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{4}{3}\sqrt{3} = \sqrt{\frac{16 \cdot 3}{9}} = \sqrt{\frac{16}{3}} \approx \sqrt{5}.$$

$$0,2\sqrt{48} < 0,9\sqrt{3} < \sqrt{3} < 1\frac{1}{3}\sqrt{3} < \sqrt{12}.$$

$$\text{№ 170. а) } \frac{1}{2}\sqrt{8} = \sqrt{2};$$

$$б) \frac{1}{3}\sqrt{27} = \sqrt{3};$$

$$в) \frac{2}{3}\sqrt{\frac{27}{8}} = \sqrt{\frac{3}{2}};$$

$$г) \frac{3}{4}\sqrt{\frac{96}{5}} = \frac{3}{4} \cdot \sqrt{\frac{49 \cdot 2}{5}} = \frac{21}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{5}}.$$

$$\text{№ 171. а) } 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2};$$

$$б) 2\sqrt{8} - 3\sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = \sqrt{2};$$

$$\text{в)} \sqrt{-a} - 5\sqrt{a} = -4\sqrt{a};$$

$$\text{г)} a\sqrt{x} - 3\sqrt{x} = (a-3)\sqrt{x};$$

$$\text{д)} 2\sqrt{a} + 3\sqrt{a} - \sqrt{4a} = 2\sqrt{a} + 3\sqrt{a} - 2\sqrt{a} = 3\sqrt{a};$$

$$\text{е)} \sqrt{2} + 3\sqrt{32} + \frac{1}{2}\sqrt{128} - 6\sqrt{18} = \sqrt{2} + 12\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 18\sqrt{2} = \\ = (1+12+4-18)\sqrt{2} = -\sqrt{2};$$

$$\text{ж)} (8+3\sqrt{5})(2-\sqrt{5}) = 16 - 8\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - 15 = 1 - 2\sqrt{5};$$

$$\text{з)} (3\sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{50} - 2\sqrt{72}) \cdot \sqrt{2} = \\ = (6 \cdot \sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 12\sqrt{2}) \cdot \sqrt{2} = \\ = 6 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 2 - 12 \cdot 2 = 4;$$

$$\text{и)} (3-\sqrt{2})(2+3\sqrt{2}) = 6 + 9\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - 3 \cdot 2 = 7\sqrt{2};$$

$$\text{к)} (7\sqrt{2} - 5\sqrt{6} - 3\sqrt{8} + 4\sqrt{20}) \cdot 3\sqrt{2} = 7 \cdot 3 \cdot 2 - 5 \cdot 3 \cdot 2\sqrt{3} - \\ - 3 \cdot 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot \sqrt{10} = 42 - 30\sqrt{3} - 36 + 24\sqrt{10} = \\ = 6 - 30\sqrt{3} + 24\sqrt{10};$$

$$\text{л)} (2\sqrt{6} + 5\sqrt{3} - 7\sqrt{2})(\sqrt{6} - 2\sqrt{3} + 4\sqrt{2}) = \\ = 2 \cdot 6 - 4 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{3} + 2 \cdot \sqrt{6} \cdot 4 \cdot \sqrt{2} + \\ + 5\sqrt{3} \cdot \sqrt{6} - 5\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} + 5 \cdot \sqrt{3} \cdot 4 \cdot \sqrt{2} \\ 7\sqrt{2} \cdot \sqrt{6} + 14\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} - 28\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = \\ = 15\sqrt{2} - 30 + 20\sqrt{6} - 14\sqrt{3} + 14\sqrt{6} - 56 = \\ = 15 \cdot \sqrt{2} - 14\sqrt{3} + 34\sqrt{6} - 86;$$

$$\text{м)} (\sqrt{12} - 1)(\sqrt{12} + 1) = (\sqrt{12})^2 - 1 = 12 - 1 = 11;$$

$$\text{н)} (7 - \sqrt{3})(7 + \sqrt{3}) = 49 - 3 = 46;$$

$$\text{о)} (\sqrt{20} - 3)(3 + 2\sqrt{5}) = (\sqrt{20} - 3)(\sqrt{20} + 3) = 20 - 9 = 11.$$

$$\text{№ 172. а)} \sqrt{x} + x = x \left(\sqrt{\frac{1}{x}} + 1 \right); \text{ б)} a - \sqrt{a} = a \left(1 - \sqrt{\frac{1}{a}} \right);$$

$$\text{в)} a\sqrt{3} - b\sqrt{3} = (a-b)\sqrt{3}; \quad \text{г)} 3\sqrt{a} - 3\sqrt{b} = 3(\sqrt{a} - \sqrt{b});$$

$$д) x\sqrt{y} - y\sqrt{x} = xy\left(\sqrt{\frac{1}{y}} - \sqrt{\frac{1}{x}}\right);$$

$$е) m\sqrt{n} + n\sqrt{m} = mn\left(\sqrt{\frac{1}{n}} + \sqrt{\frac{1}{m}}\right);$$

$$ж) \sqrt{a^3} + 2a = a\sqrt{a} + 2a = a(\sqrt{a} + 2);$$

$$з) 3mn - \sqrt{m^3n^2} = 3mn - mn\sqrt{m} = mn(3 - \sqrt{m});$$

$$и) xy - \sqrt{x^2y} = xy - x\sqrt{y} = x(y - \sqrt{y}).$$

$$\text{№ 173. а) } \frac{3\sqrt{2} + 2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}(3+2)}{10} = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$б) \frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} + 2}{2} = \sqrt{2} + 1;$$

$$в) \frac{\sqrt{5}+5}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+5)}{5} = \frac{5+5\sqrt{5}}{5} = 1 + \sqrt{5};$$

$$г) \frac{7\sqrt{3}-21}{14\sqrt{3}} = \frac{(7 \cdot \sqrt{3} - 21)\sqrt{3}}{14 \cdot 3} = \frac{21 - 21 \cdot \sqrt{3}}{42} = \frac{1 - \sqrt{3}}{2};$$

$$д) \frac{\sqrt{x}+x}{\sqrt{x}} = \frac{x+x\sqrt{x}}{x} = 1 + \sqrt{x};$$

$$е) \frac{m-\sqrt{m}}{2\sqrt{m}} = \frac{m\sqrt{m}-m}{2m} = \frac{\sqrt{m}-1}{2}.$$

№ 174.

$$а) (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + b + 2\sqrt{ab};$$

$$б) (a - b\sqrt{x})^2 = a^2 - 2ab\sqrt{x} + b^2 \cdot x;$$

$$в) (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 = 3 + 2 + 2\sqrt{6} = 5 + 2\sqrt{6};$$

$$г) (\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 = 3 + 2 - 2\sqrt{6} = 5 - 2\sqrt{6};$$

$$д) (1 + 3\sqrt{2})^2 = 1 + 9 \cdot 2 + 6\sqrt{2} = 19 + 6\sqrt{2};$$

$$е) (-1 + 4\sqrt{3})^2 = 1 + 16 \cdot 3 - 8\sqrt{3} = 49 - 8\sqrt{3}.$$

$$\text{№ 175. а) } \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{\sqrt{2}+1}{2-1} = \sqrt{2}+1;$$

$$\text{б) } \frac{2}{\sqrt{3}-1} = \frac{2(\sqrt{3}+1)}{3-1} = \sqrt{3}+1;$$

$$\text{в) } \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{5-1} = \frac{5+1-2\sqrt{5}}{3} = \frac{6-2\sqrt{5}}{3};$$

$$\text{г) } \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{(\sqrt{3}+1)^2}{3-1} = \frac{3+1+2\sqrt{3}}{2} = 2+\sqrt{3};$$

$$\text{д) } \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} = \sqrt{3}-\sqrt{2};$$

$$\text{е) } \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})}{5-3} = \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{№ 176. а) } \sqrt{11+4\sqrt{7}} - \sqrt{7} = \sqrt{(2+\sqrt{7})^2} - \sqrt{7} = \\ = 2 + \sqrt{7} - \sqrt{7} = 2;$$

$$\text{б) } \sqrt{11+4\sqrt{7}} - \sqrt{7} = \sqrt{(2-\sqrt{7})^2} - \sqrt{7} = \sqrt{7} - 2 - \sqrt{7} = -2;$$

$$\text{в) } \sqrt{16+6\sqrt{7}} - \sqrt{7} = \sqrt{(3+\sqrt{7})^2} - \sqrt{7} = 3;$$

$$\text{г) } \sqrt{16-6\sqrt{7}} + \sqrt{7} = \sqrt{(3-\sqrt{7})^2} - \sqrt{7} = -3;$$

$$\text{д) } \sqrt{17-6\sqrt{8}} + \sqrt{8} = \sqrt{(3-\sqrt{8})^2} + \sqrt{8} = 3 - \sqrt{8} + \sqrt{8} = 3;$$

$$\text{е) } \sqrt{31-8\sqrt{15}} + \sqrt{15} = \sqrt{(4+\sqrt{15})^2} + \sqrt{15} = 4.$$

$$\text{№ 177. а) } 4x + \sqrt{9-x^2} + |\sqrt{9-x^2} - 3|$$

$$\text{Заметим, что } \sqrt{9-x^2} = \sqrt{9-\frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{36-25}{4}} = \sqrt{\frac{11}{4}} < 3.$$

$$\text{То есть } |\sqrt{9-x^2} - 3| \text{ при } x=2,5 \text{ равно } 3 - \sqrt{9-x^2}.$$

$$\begin{aligned} \text{Таким образом при } x=2,5 \quad 4x + \sqrt{9-x^2} + |\sqrt{9-x^2} - 3| = \\ = 4x + \sqrt{9-x^2} - \sqrt{9-x^2} + 3 = 4 \cdot \frac{5}{4} + 3 = 8; \end{aligned}$$

$$\text{б) При } x=0,1 = \frac{1}{10}: \sqrt{4-9x^2} = \sqrt{4-0,09} = \sqrt{3,91} < \sqrt{4} = 2.$$

$$\text{Следовательно, при } x=0,1 \quad |2 - \sqrt{4-9x^2}| = 2 - \sqrt{4-9x^2}.$$

$$10x + \sqrt{4-9x^2} + 2 - \sqrt{4-9x^2} = 10x + 2 = 10 \cdot 0,1 + 2 = 3;$$

$$\begin{aligned} \text{в) } 5x + \sqrt{16-3x^2} + |\sqrt{16-3x^2} - 4| = \\ = 5x + \sqrt{16-3x^2} - \sqrt{16-3x^2} + 4 = 5x + 4 = 5 \cdot 1,2 + 4 = 10. \end{aligned}$$

$$\text{Верно, так как при } x=1,2 \quad \sqrt{16-3x^2} < 4;$$

$$\text{г) При } x=2,1 \quad \sqrt{25-4x^2} < 5, \text{ значит}$$

$$2x + \sqrt{25-4x^2} + 5 - \sqrt{25-4x^2} = 2 \cdot 2,1 + 5 = 4,2 + 5 = 9,2.$$

Дополнения к главе I

№ 178.

- а) 1) $3 \in N, 3 \in Z, 3 \in Q, 3 \in R$;
 2) $-5 \notin N, -5 \in Z, -5 \in Q, -5 \in R$;
 3) $\frac{3}{7} \notin N, \frac{3}{7} \notin Z, \frac{3}{7} \in Q, \frac{3}{7} \in R$;
 4) $\pi \notin N, \pi \notin Z, \pi \notin Q, \pi \in R$;
 5) $\sqrt{2} \notin N, \sqrt{2} \notin Z, \sqrt{2} \notin Q, \sqrt{2} \in R$.
- б) 1) $N \subseteq N; N \subseteq Z; N \subseteq Q; N \subseteq R$;
 2) $Z \not\subseteq N; Z \subseteq Z; Z \in Q; Z \subseteq R$;
 3) $Q \not\subseteq N; Q \not\subseteq Z; Q \subseteq Q; Q \in R$;
 4) $R \not\subseteq N; R \not\subseteq Z; R \not\subseteq Q; R \subseteq R$.
- в) 1) $N \cup Z = Z$; 2) $N \cap Z = N$;
 3) $Z \cup Q = Q$; 4) $Z \cap Q = Z$.

№ 179. а) 1) $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 4\}$;

2) $A \cap B = \{2, 3\}$;

3)

$A \times B = \{1 \times 2, 1 \times 3, 2 \times 2, 2 \times 3, 3 \times 3, 3 \times 2, 5 \times 2, 5 \times 3, 4 \times 2, 4 \times 3\}$;

б) $C = \{2, 3, 6, 7, 8\}$;

в) Подмножество $A: \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\} \dots$

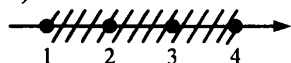
Всего 2^5 подмножеств.

Подмножества $B: \{3\}, \{2\}, \{2, 3\}, \emptyset$.

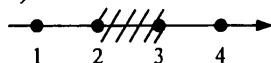
№ 180. $A = [1; 3]$ $B = [2; 4]$

а)

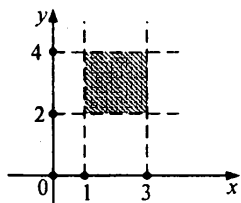
1)



2)



б)



№ 181. а) $Z: \dots -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \dots$

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

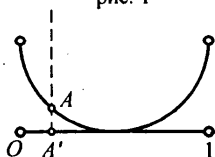
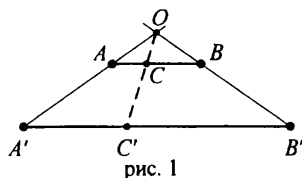
$N: \dots 5 \quad 3 \quad 1 \quad 2 \quad 4 \dots$

Построим соответствие, следовательно $|Z| = |N|$.

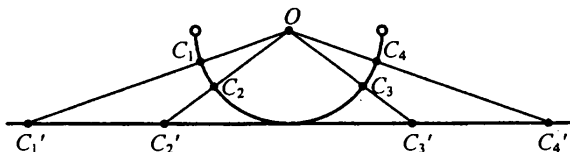
б) Пусть O — точка пересечения AA' и BB' .

Тогда каждой точке $C \in AB$ строим соответствующую точку C' как показано на рисунке 1.

в) 1. Докажем, что интервал равномошен полуокружности. См. рис. 1.



2. Доказываем, что полуокружность равномощна прямой.
3. Ясно, что $(0, 1)$ равномощен множеству точек на интервале $(0, 1)$.
- R — равномощно множеству точек на прямой.



№ 182.

	Относительно операции сложения	Вычи- тания	Умно- жения	Деле- ния
а)	Да	Нет	Да	Нет
б)	Нет	Нет	Да	Нет
в)	Да	Да	Да	Нет
г)	Нет	Нет	Да	Нет

ГЛАВА II. КВАДРАТНЫЕ И РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

§ 4. Квадратные уравнения

№ 184. а) $x^2 + x - 1$; б) $x^2 - 2x + 1$; в) $x^2 + x + 1$.

№ 185.

а) 3; 4; 5; б) 2; -5; -7; в) -5; 3; -1;

г) 6; 1; -2; д) 1; -1; 7; е) -1; 1; 1.

№ 186. а) $3x^2 + 4x + 5$; б) $5x^2 - 2x + 6$;

в) $x^2 - x + 2$; г) $-x^2 + 3x - 2$.

№ 187. а) $D = 25 - 24 = 1$; б) $D = 25 - 24 = 1$;

в) $D = 25 + 24 = 49$; г) $D = 25 + 24 = 49$;

д) $D = 16 - 20 = -4$; е) $D = 36 - 36 = 0$;

ж) $D = 4 - 4 = 0$; з) $D = 25 - 24 = 1$;

и) $D = 4 - 8 = -4$.

№ 188. а) $(x+2)^2 + 1$; б) $\left(\sqrt{2}x - \frac{3}{\sqrt{2}}\right)^2 + 0,5$;

в) $(x-4)^2 + 1$; г) $(x+2)^2$;

д) $(x+2,5)^2 - \frac{25}{4} - 6 = (x+2,5)^2 - \frac{49}{4}$;

е) $\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + 2 - \frac{9}{4} = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$;

ж) $\left(\sqrt{2}x - \frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 - \frac{16}{2} + 7 = \left(\sqrt{2}x - \frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 - 1$;

з) $-4\left(x^2 - x + \frac{3}{4}\right) = -4\left(\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}\right)$;

и) $\left(\sqrt{3}x - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 + \frac{2}{3}$; к) $\left(\sqrt{3}x - \frac{3}{\sqrt{3}}\right)^2 - 2$;

л) $-2\left(x^2 + 4x - \frac{10}{2}\right) = -2\left((x+2)^2 - 9\right)$; м) $\left(\sqrt{5}x - \frac{5}{\sqrt{5}}\right)^2 + 4$.

№ 189. а) да; б) да; в) нет.

№ 190. а) $D > 0$; б) $D = 0$.

№ 191. а) $D = 16 - 12 = 4 > 0$ — разлагается;

б) $D = 16 - 16 = 0$ — разлагается;

в) $D = 16 - 20 = -4 < 0$ — не разлагается;

г) $D = 16 - 12 = 4 > 0$ — разлагается;

д) $D = 36 - 20 = 16 > 0$ — разлагается;

е) $D = 16 - 32 = -16 < 0$ — не разлагается.

№ 192. а) $2(x-1,5)(x-1)$;

б) $3\left(x - \frac{1}{3}\right)(x+2)$;

в) $D = 4 + 60 = 64$; $x_1 = \frac{2+8}{10} = 1$; $x_2 = \frac{2-8}{10} = -\frac{2}{5}$. $5(x-1)\left(x + \frac{2}{5}\right)$;

г) $x^2 - 7x + 6$; $D = 49 - 24 = 25$; $x_1 = \frac{7+5}{2} = 6$; $x_2 = \frac{7-5}{2} = 1$.

$(x-6)(x-1)$;

д) $D = 36 + 28 = 64$; $x_1 = \frac{-6 \pm 8}{2}$. $(x+7)(x-1)$;

е) $D = 1 + 8 = 9$; $x_{1,2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$; $x_1 = -2$, $x_2 = 1$. $(x+2)(x-1)$.

№ 193. а) $x^2 + 8x + 15$.

$D = 16 - 15 = 1$; $x_{1,2} = \frac{-4 \pm 1}{1}$; $x_1 = -5$, $x_2 = -3$. $(x+5)(x+3)$;

б) $4x^2 - 4x + 1 = (x-2)^2$; $D = 4 - 4 = 0$. $(x-2)^2$;

в) $2x^2 - 3x + 4$. $D = 9 - 32 = -23 < 0$ — нельзя разложить на множители.

№ 194. а) $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + 2\frac{3}{4} > 0 \quad \nexists x$;

б) $-(x^2 - 4x + 5) = -((x-2)^2 + 1) < 0$;

в) $x^2 + 2x + 2 = (x+1)^2 + 1 > 0$;

г) $3\left(x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}\right) = 3\left(\left(x - \frac{1}{6}\right)^2 - \frac{1}{36} + \frac{1}{3}\right) > 0$;

$$\text{д) } -5\left(x^2 - \frac{2}{5}x + 2\right) = -5\left(\left(x - \frac{1}{5}\right)^2 - \frac{1}{25} + 2\right) < 0;$$

$$\text{е) } -(x^2 - 2x + 2) = -((x-1)^2 + 1) < 0;$$

$$\text{ж) } -(x^2 - 5x + 7) = -\left(\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - 6\frac{1}{4} + 7\right) < 0;$$

$$\text{з) } (x+3)^2 > 0;$$

$$\text{и) } (2x+1)^2 + 2.$$

№ 195. а) при $x = 7$; б) при $x = 0$; в) при $x = 1$.

№ 196.

а) см. § 4.2; б) см. § 4.2; в) квадратные уравнения: 1, 7, 2, 4, 6.

№ 197. 1) 3, -2, 1; 2) 1, 0, -4; 4) 1, -1, 3;

б) 1, 3, 0; 7) $\sqrt{3}$, -0,5, -7.

№ 198. а) 2, 3, -5; б) 1, -5, 1; в) 1, 0, -9; г) 1, -9, 0.

№ 199. а) $2x^2 + 3x + 4 = 0$; б) $3x^2 - 3x + 1 = 0$;

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

д) $x^2 + 7 = 0$; е) $-\frac{1}{3}x^2 - 8 = 0$.

№ 200. а) $D = 9 + 40 = 49$; б) $D = 25 - 4 = 21$;

в) $D = 36 - 36 = 0$; г) $D = 1 - 4 = -3$.

№ 201. а) да; б) нет; в) нет; г) нет; д) да; е) нет.

№ 202. а) -1 — корень; 1 — не корень;

б) 1 — корень; -1 — не корень;

в) 1; -1 — не корни;

г) 1 — корень; -1 — не корень;

д) -1 — корень; 1 — не корень;

е) -1; 1 — корни.

№ 203. а) -1, 2; б) -1, 0; в) 0, $-\frac{1}{3}$; г) ни один из перечисленных

не корень; д) -1; е) -1.

№ 204. а) $x = 2$; б) $x = 0$; в) $x = 1$; г) $x = -1$.

№ 205. Уравнения имеющие одинаковые корни.

№ 206. а) да; б) да; в) да; г) нет; д) да; е) нет.

№ 208. а) 0, 2; б) 2.

№ 209. а) $x = 1$;

б) $x = 0$;

в) $x_1 = 0, x_2 = 1$;

г) $x_1 = -3, x_2 = 0$;

д) $x_1 = 0, x_2 = -2$;

е) $x_1 = 7, x_2 = -7$;

ж) $x_1 = 0, x_2 = 0,5$;

з) $x_1 = 0, x_2 = -2$;

и) $x_1 = 5, x_2 = -5$;

к) $x_1 = -1, x_2 = 1$.

№ 210.

а) $x_1 = 0, x_2 = 4$;

б) $x_1 = 0, x_2 = -6$;

в) $x_1 = 0, x_2 = -3$;

г) $x_1 = 0, x_2 = 0,5$;

д) $x_1 = 0, x_2 = -\frac{2}{3}$;

е) $x_1 = 0, x_2 = 2$;

ж) $x_1 = 0, x_2 = \frac{5}{7}$;

з) $x_1 = 0, x_2 = \frac{3}{11}$;

и) $x_1 = 0, x_2 = 6$.

№ 211. а) $x_1 = 1, x_2 = -1$;

б) $x_1 = 3, x_2 = -3$;

в) $x_1 = 5, x_2 = -5$;

г) $x_1 = 4, x_2 = -4$;

д) $x_1 = 7, x_2 = -7$;

е) $x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3}$;

ж) $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{2}$;

з) $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{1}{2}$;

и) $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{1}{2}$;

к) нет корней в действительных числах.

№ 212. а) $x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3}$;

б) $x_1 = \sqrt{5}, x_2 = -\sqrt{5}$;

в) $x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3}$;

г) $x_1 = 5\sqrt{2}, x_2 = -5\sqrt{2}$;

д) $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}, x_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;

е) нет корней;

ж) $x_1 = \sqrt{2304}, x_2 = -\sqrt{2304}$;

з) $x_1 = \sqrt{31,36}, x_2 = -\sqrt{31,36}$;

и) $x^2 = 40000, x_1 = 200, x_2 = -200$.

№ 213. а) $8x^2 - 18x = 0, x_1 = 0, x_2 = 6$;

б) $4,5x^2 - 2x = 0, x_1 = 0, x_2 = \frac{4}{9}$;

$$\text{в)} 0,76x^2 + 1,4x = 0, x(0,76x + 1,4) = 0,$$

$$x_1 = 0, x_2 = -\frac{1,4}{0,76} = -\frac{1400}{76} = -\frac{350}{19} = -18\frac{7}{19};$$

$$\text{г)} x_1 = 0, x_2 = \frac{\sqrt{3}}{0,6} = \frac{\sqrt{3} \cdot 5}{3};$$

$$\text{д)} x_1 = 0, x_2 = \frac{2,1}{0,07} = \frac{210}{7} = 30;$$

$$\text{е)} 2x^2 + 5x = 0, x_1 = 0, x_2 = -\frac{5}{2} = -2,5;$$

$$\text{ж)} x_1 = 0, x_2 = \frac{\sqrt{5}}{0,5} = 2\sqrt{5}; \quad 3) x_1 = 0, x_2 = \frac{15}{2}.$$

$$\text{№ 214. а)} x^2 - x = 0; \quad \text{б)} x^2 - 1 = 0.$$

$$\text{№ 215. а)} x^2 - 2x = 0;$$

$$\text{б)} x^2 - 4x = 0;$$

$$\text{в)} (x+1)(x-7) = 0, x^2 - 6x - 7 = 0;$$

$$\text{г)} x^2 + 8x = 0; \quad \text{д)} x^2 - 25 = 0;$$

$$\text{е)} x^2 - 7 = 0; \quad \text{ж)} (x-3)(x-5) = 0, x^2 - 8x + 15 = 0;$$

$$\text{з)} x^2 + x = 0; \quad \text{и)} (x+1)(x+2) = 0, x^2 + 3x + 2 = 0.$$

$$\text{№ 216. а)} 2x^2 + 2 = 2, x^2 + 1 = 1, x = 0;$$

$$\text{б)} x^2 - 4x - 21 + x^2 + 4x - 5 + 26 = 0, 2x^2 = 0, x = 0;$$

$$\text{в)} 9x^2 - \cancel{48x} + 64 - 16x^2 + \cancel{48x} - 36 + 5x^2 + 8x - 4 = 24, \\ -2x^2 + 8x + 24 = 24, x(-2x + 8) = 0, x_1 = 0, x_2 = 4;$$

$$\text{г)} 6x^2 - 23x + \cancel{20} - 3x^2 + 2x + \cancel{8} - 10x - \cancel{28} = 0, \\ 3x^2 - 80x = 0, x(x - 10) = 0, x_1 = 0, x_2 = 10;$$

$$\text{д)} (x^2 - x - 6)(x - 1) = (x^2 + x)(x + 6) + 6$$

$$\cancel{x^2} - x^2 - 6x - x^2 + x + \cancel{6} = \cancel{x^2} + 6x^2 + x^2 + 6x + \cancel{6} \\ 9x^2 + 11x = 0, x(9x + 11) = 0, x_1 = 0, x_2 = -\frac{11}{9}.$$

$$\text{№ 217. а)} x^2 - 2x = 0, x(x - 2) = 0, x_1 = 0, x_2 = 2;$$

$$\text{б)} x^2 - 4x = 0, x(x + 4) = 0, x_1 = 0, x_2 = -4;$$

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

$$20x^2 - 5 - 9x^2 - 24 = 15, 11x^2 = 44, x^2 = 4, x_1 = 4, x_2 = -4;$$

$$\text{г)} \frac{5x^2 - 48}{8} - \frac{33 - 2x^2}{6} = \frac{23}{6}$$

$$\frac{15x^2 - 48 \cdot 3 - 33 \cdot 4 + 8x^2}{24} = \frac{23}{6}$$

$$23x^2 - 276 = 92, 23x^2 = 368, x^2 = 16, x_1 = 4, x_2 = -4;$$

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

$$x^2 - \frac{1}{4} = \frac{5}{16}, x^2 = \frac{9}{16}, x_1 = \frac{3}{4}, x_2 = -\frac{3}{4};$$

$$\text{е)} (3x + 1,5)(3x - 1,5) = 54$$

$$9x^2 - 2,25 = 54, x^2 = 6,25, x_1 = 2,5, x_2 = -2,5;$$

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

$$9x^2 - 12 = 10x^2 - 2x, x^2 + 10x = 0, x(x + 10) = 0, x_1 = 0, x_2 = 10;$$

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

$$8x - 12x^2 - 35x^2 - 5x = 10x^2$$

$$57x^2 + 3x = 0, 19x^2 + x = 0, x(19x + 1) = 0, x_1 = 0, x_2 = -\frac{1}{19}.$$

№ 218. а) при $m \leq 0$; б) при $k = 0$.

№ 219. а) $x^2 = 3x, x(x - 3) = 0, x_1 = 0, x_2 = 3$;

Ответ: $x = 3$, так как $0 \notin N$.

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

Ответ: $x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}$.

№ 220. а) $m^2x^2 - n^2 = 0$

$$x^2 = \frac{n^2}{m^2}$$

$$x_1 = \frac{n}{m}, x_2 = -\frac{n}{m}$$

б) $m^2x^2 - 4 = 0$

$$x^2 = \frac{4}{m^2}$$

$$x_1 = \frac{2}{m}, x_2 = -\frac{2}{m}$$

$$\text{в) } mx^2 - \frac{1}{m} = 0$$

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

$$x_1 = \frac{1}{m}, \quad x_2 = -\frac{1}{m}$$

$$\text{г) } nx^2 - \frac{m^2}{n} = 0$$

$$x^2 = \frac{m^2}{n^2}$$

$$x_1 = \frac{m}{n}, \quad x_2 = -\frac{m}{n}$$

№ 221. а) два корня; б) один корень; в) нет корней в действительных числах.

$$\text{№ 222. } x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}.$$

№ 223. а) $D = 100 - 4 \cdot 21 = 26 > 0$. Два корня;

б) $D = 4 - 8 = -4 < 0$. Нет корней;

в) $D = 9 + 40 = 49 > 0$. Два корня;

г) $D = 49 - 24 = 25 > 0$. Два корня;

д) $D = 16 - 4 = 12 > 0$. Два корня;

е) $D = 49 - 24 = 25 > 0$. Два корня;

ж) $x^2 - 21x - 3 = 0$, $D = 42 + 12 = 56 > 0$. Два корня;

з) $D = 64 - 48 = 16 > 0$. Два корня;

и) $D = 25 + 24 = 49 > 0$. Два корня;

к) $D = 36 - 20 = 16 > 0$. Два корня.

$$\text{№ 224. а) } x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$D = 36 - 32 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 2}{2}$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = 2$$

$$\text{б) } x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = -3, \quad x_2 = -2$$

$$\text{в) } x^2 - x - 2 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = -1$$

$$\text{г) } x^2 + x - 6 = 0$$

$$D = 1 + 24 = 25$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 5}{2}$$

$$x_1 = -3, \quad x_2 = 2$$

$$\text{д) } x^2 + 4x + 15 = 0$$

$$D = 4 - 15 = -11 < 0$$

Нет корней

$$\text{е) } x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$D = 4 - 4 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm 0}{1}$$

$$x_1 = -2$$

$$\text{ж) } 5x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$D = 16 + 45 = 61$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{61}}{5}$$

$$x_1 = \frac{-4 + \sqrt{61}}{5}, x_2 = \frac{-4 - \sqrt{61}}{5}$$

$$\text{з) } 4x^2 - 8x + 3 = 0$$

$$D = 16 - 12 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm 2}{4}$$

$$x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = \frac{1}{2}$$

$$\text{и) } 3x^2 - 5x - 2 = 0$$

$$D = 25 + 24 = 49$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 7}{6}$$

$$x_1 = 2, x_2 = -\frac{1}{3}$$

$$\text{к) } 5x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$D = 9 - 5 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm 2}{5}$$

$$x_1 = 1, x_2 = \frac{1}{5}$$

№ 225.

$$\text{а) } 2x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{4}$$

$$x_1 = 1, x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\text{б) } 8x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$D = 36 - 32 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 2}{16}$$

$$x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = \frac{1}{4}$$

$$\text{в) } 3x^2 - x - 24 = 0$$

$$D = 1 + 288 = 289$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 17}{6}$$

$$x_1 = 3, x_2 = -\frac{8}{3} = -2\frac{2}{3}$$

$$\text{г) } 7x^2 + x - 350 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 7 \cdot 350 = 99^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 99}{14}$$

$$x_1 = 7, x_2 = -\frac{50}{7} = -7\frac{1}{7}$$

$$\text{д) } 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$D = 25 - 16 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 3}{6}, x_1 = \frac{4}{3}, x_2 = \frac{1}{3}$$

$$\text{е) } 5x^2 - 26x + 5 = 0$$

$$D = 13^2 - 25 = 144$$

$$x_{1,2} = \frac{13 \pm 12}{5}, x_1 = 5, x_2 = \frac{1}{5}$$

№ 226.

$$\text{а) } 2x^2 - 3x - 5 = 0$$

$$D = 9 + 240 = 49$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm 7}{4}$$

$$x_1 = \frac{5}{2} = 2,5, x_2 = -1$$

$$\text{б) } -x^2 + 14x - 48 = 0$$

$$D = 49 - 48 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-7 \pm 1}{-1}$$

$$x_1 = 8, x_2 = 6$$

$$\text{в)} -7x^2 + 2x + 329 = 0$$

$$D = 1 + 329 \cdot 7 = 2304$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 48}{-7}$$

$$x_1 = 7, \quad x_2 = -\frac{46}{7} = -6\frac{4}{7}$$

$$\text{г)} x^2 + x - 5 = 0$$

$$D = 1 + 20 = 21$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{21}}{2}, \quad x_2 = \frac{-1 - \sqrt{21}}{2}$$

$$\text{д)} 2x^2 - 17x - 9 = 0$$

$$D = 289 + 72 = 361$$

$$x_{1,2} = \frac{17 \pm 19}{4}$$

$$x_1 = 9, \quad x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\text{е)} 7x^2 + 13x - 3 = 0$$

$$D = 169 + 84 = 253$$

$$x_{1,2} = \frac{-13 \pm \sqrt{253}}{14}$$

$$x_1 = \frac{-13 + \sqrt{253}}{14}, \quad x_2 = \frac{-13 - \sqrt{253}}{14}$$

$$\text{ж)} 9x^2 - 24x - 20 = 0$$

$$D = 144 + 180 = 324$$

$$x_{1,2} = \frac{12 \pm 18}{9}$$

$$x_1 = 3\frac{1}{3}, \quad x_2 = \frac{2}{3}$$

$$\text{з)} 4x^2 - 4x - 15 = 0$$

$$D = 4 + 60 = 64$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 8}{4}$$

$$x_1 = 2,5, \quad x_2 = -1\frac{1}{2}$$

№ 227.

$$\text{а)} x^2 - x - 72 = -52$$

$$x^2 - x - 20 = 0$$

$$D = 1 + 80 = 81$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 9}{2}$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = -4$$

$$\text{б)} 2x^2 + x - 3 = 7$$

$$2x^2 + x - 10 = 0$$

$$D = 1 + 80 = 81$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 9}{4}$$

$$x_1 = -\frac{5}{4}, \quad x_2 = -2$$

$$\text{в)} x^2 + 3x + 2 = 4x^2 - 22x + 10$$

$$3x^2 - 25x + 8 = 0$$

$$D = 625 - 96 = 529$$

$$x_{1,2} = \frac{25 \pm 23}{6}$$

$$x_1 = 8,$$

$$x_2 = \frac{1}{3}$$

$$\text{г)} (x-1)(x-2) = (3x+1)(x-2)$$

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

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

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = -1$$

$$\begin{aligned}
 \text{д)} \quad \frac{x^2}{5} - \frac{2x}{3} &= \frac{x+5}{6} \\
 6x^2 - 20x + 5x - 25 &= 0 \\
 6x^2 - 25x - 25 &= 0 \\
 D &= 625 - 600 = 25 \\
 x_{1,2} &= \frac{25 \pm 5}{12} \\
 x_1 &= 2,5, \quad x_2 = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

Нет корней.

$$\begin{aligned}
 \text{ж)} \quad \frac{x^2}{6} - \frac{2x}{3} &= \frac{3x-10}{4} \\
 2x^2 - 8x &= 9x - 30 \\
 2x^2 - 17x + 30 &= 0 \\
 D &= 289 - 240 = 49
 \end{aligned}$$

$$x_{1,2} = \frac{17 \pm 7}{4}, \quad x_1 = 6, \quad x_2 = 2,5$$

$$\begin{aligned}
 \text{е)} \quad \frac{5(x^2-1)}{4} &= \frac{x}{6} - 2 \\
 15x^2 - 15 &= 2x - 24 \\
 15x^2 - 2x + 9 &= 0 \\
 D &= 1 - 15 \cdot 9 < 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{з)} \quad \frac{x-3}{4} + \frac{2x+3}{6} &= \frac{x^2-11}{12} \\
 3x-9+4x+6 &= x^2-11 \\
 x^2-7x-8 &= 0 \\
 D &= 49+32=81 \\
 x_{1,2} &= \frac{7 \pm 9}{2}, \quad x_1 = 8, \quad x_2 = -1
 \end{aligned}$$

№ 228. а) $x^2 + x - 6 + x^2 + 4x + 4 = 3x + 10$,

$$2x^2 + 2x - 12 = 0, \quad x^2 + x - 6 = 0.$$

$$D = 1 + 24 = 25, \quad x_{1,2} = \frac{-1 \pm 5}{2}, \quad x_1 = 2, \quad x_2 = -3$$

б) $x^2 - 10 + 25 + x^2 - 6x + 9 + 4x^2 + 8x - 60 - 48 = x^2 + 2x + 1$

$$5x^2 - 10x - 75 = 0, \quad x^2 - 2x - 15 = 0.$$

$$D = 1 + 15 = 16, \quad x_{1,2} = \frac{1 \pm 4}{1}, \quad x_1 = 5, \quad x_2 = -3$$

в) $(x^2 - 3x + 2)(x - 3) - x^3 - 3x + 5x^2 + 15 + 2x = 33$

$$\begin{aligned}
 \cancel{x^3} - 3x^2 + \underline{2x} - 3x^2 + \underline{9x} - 6 - \cancel{x^3} - \underline{3x} + 5x^2 + 15 + \underline{2x} &= 33 \\
 -x^2 + 10x + 9 &= 33, \quad x^2 - 10x + 24 = 0.
 \end{aligned}$$

$$D = 25 - 24 = 1, \quad x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{1}, \quad x_1 = 6, \quad x_2 = 4$$

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

$$56x^2 + 77 + x = 1 - 5x, \quad 56x^2 + 6x + 76 = 0, \quad 28x^2 + 3x + 38 = 0.$$

$$D = 9 - 4 \cdot 38 \cdot 28 = -4247 < 0$$

Нет корней

$$д) 1,2x^2 - 0,8x - 3,1 = 0$$

$$D = 0,64 + 4 \cdot 1,2 \cdot 3,1 = 15,25 = \frac{2^2 \cdot 97}{25}$$

$$x_{1,2} = \frac{0,8 \pm \frac{2\sqrt{97}}{5}}{2,4}$$

$$x_1 = \frac{\frac{4}{5} + \frac{2\sqrt{97}}{5}}{2,4} = \frac{4 + 2\sqrt{97}}{5} \cdot \frac{5}{12} = \frac{2 + \sqrt{97}}{6}$$

$$x_2 = \frac{\frac{4}{5} - \frac{2\sqrt{97}}{5}}{2,4} = \frac{4 - 2\sqrt{97}}{5} \cdot \frac{5}{12} = \frac{2 - \sqrt{97}}{6}$$

$$е) 0,3x^2 - 2,3x - 3,4 = 0. \quad D = 5,29 + 1,2 \cdot 3,4 = 9,37$$

$$x_{1,2} = \frac{-2,3 \pm \sqrt{9,37}}{0,6}$$

$$x_1 = \frac{-\frac{23}{10} + \frac{\sqrt{937}}{10}}{\frac{6}{10}} = \frac{-23 + \sqrt{937}}{6}, \quad x_2 = \frac{-23 - \sqrt{937}}{6}$$

$$\text{№ 229. а) } x^2 + 6x + 8 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 8 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm 1}{1}$$

$$x_1 = -2, \quad x_2 = -4$$

$$б) x^2 - 10x + 9 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 25 - 9 = 16$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 4}{1}$$

$$x_1 = -9, \quad x_2 = -1$$

$$в) x^2 - 3x - 1,75 = 0$$

$$D = 9 + 4 \cdot 1,75 = 16$$

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

$$г) x^2 + x - 2 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 3}{2}, \quad x_1 = -2, \quad x_2 = 1$$

$$д) x^2 - 6x + 6 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 6 = 3$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{1}$$

$$x_1 = 3 + \sqrt{3}, \quad x_2 = 3 - \sqrt{3}$$

$$е) x^2 + 8x + 2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 16 - 2 = 14$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{14}}{1}$$

$$x_1 = -4 + \sqrt{14}, \quad x_2 = -4 - \sqrt{14}$$

$$\text{ж)} x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$D = 9 - 4 = 5$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}, x_2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

$$\text{и)} x^2 + 8x + 15 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 16 - 15 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 1}{1}$$

$$x_1 = -5, x_2 = -3$$

$$\text{з)} x^2 - 5x - 1 = 0$$

$$D = 25 + 4 = 29$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$$

$$x_1 = \frac{5 + \sqrt{29}}{2}, x_2 = \frac{5 - \sqrt{29}}{2}$$

$$\text{к)} x^2 + 5x - 6 = 0$$

$$D = 25 + 24 = 49$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 7}{2}$$

$$x_1 = 1, x_2 = -6$$

№ 230.

$$\text{а)} 3x^2 - 4x - 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 + 12 = 16$$

$$x_{1,2} = \frac{+2 \pm 4}{3}$$

$$x_1 = 2, x_2 = -\frac{2}{3}$$

$$\text{б)} 2x^2 - 8x - 20 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 16 + 40 = 56$$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{14}}{2}$$

$$x_1 = 2 + \sqrt{14},$$

$$x_2 = 2 - \sqrt{14}$$

$$\text{в)} 4x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 36 = -27 < 0$$

Нет корней.

$$\text{г)} 4x^2 + 12x + 9 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 36 - 36 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 0}{4}$$

$$x_1 = -1,5, x_2 = -1,5$$

$$\text{д)} 16x^2 + 21x - 22 = 0$$

$$D = 21^2 + 4 \cdot 22 \cdot 16 = 1849$$

$$x_{1,2} = \frac{-21 \pm 43}{2 \cdot 16}$$

$$x_1 = \frac{11}{16}, x_2 = -2$$

$$\text{е)} 18x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 18 = 73$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{72}}{36}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{72}}{36},$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{72}}{36}$$

$$\text{ж)} 7x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 28 = 29$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{29}}{14}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{29}}{14},$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{29}}{14}$$

$$\text{з)} 14x^2 + 11x - 3 = 0$$

$$D = 121 + 3 \cdot 4 \cdot 14 = 289$$

$$x_{1,2} = \frac{-11 \pm 17}{28}$$

$$x_1 = \frac{3}{14}, \quad x_2 = -1$$

№ 231.

$$(1) \quad \frac{D}{4} = \left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac$$

$$(2) \quad x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{a}$$

$$(1) \Leftrightarrow D = b^2 - 4ac. \quad x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{a} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}.$$

получили нашу привычную формулу.

$$\text{а)} x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$D = 16 - 7 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{+4 \pm 3}{1}$$

$$x_1 = 7, \quad x_2 = 1$$

$$\text{б)} x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{+1 \pm 3}{1}$$

$$x_1 = -4, \quad x_2 = 2$$

$$\text{в)} x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$D = 1 + 3 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 2}{1}$$

$$x_1 = -3, \quad x_2 = 1$$

$$\text{г)} 3x^2 - 10x + 8 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{3}$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 1\frac{1}{3}$$

$$\text{д)} 8x^2 - 10x + 3 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{8}$$

$$x_1 = \frac{3}{4}, \quad x_2 = \frac{1}{2}$$

$$\text{е)} 24x^2 - 10x + 1 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{3}$$

$$x_1 = \frac{1}{4}, \quad x_2 = \frac{1}{6}$$

$$\text{ж)} 3x^2 - 8x + 5 = 0$$

$$D = 16 - 15 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm 1}{3}$$

$$x_1 = 1\frac{2}{3}, \quad x_2 = 1$$

$$\text{з)} 5x^2 + 8x + 3 = 0$$

$$D = 16 - 15 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 1}{5}$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = -\frac{3}{5}$$

№ 232.

$$\text{а)} x^2 + mx + 3 = 0$$

$$D = m^2 - 12 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \sqrt{12} \text{ или } m = -\sqrt{12}$$

$$\text{б)} 2x^2 - mx - 2 = 0$$

$$D = m^2 - 16 = 0$$

$$m_1 = 4, \quad m_2 = -4$$

$$\text{в)} 3x^2 - 2x + m = 0$$

$$D = 4 - 12m = 0$$

$$m_1 = \frac{1}{3}$$

$$\text{г)} x^2 - mx - m = 0$$

$$D = m^2 - 4m = 0$$

$$m_1 = 0, \quad m_2 = 4$$

№ 233. а) $ax^2 - 2x + 1 = 0$

$$\frac{D}{4} = 1 - a > 0 \text{ есть решения}$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1-a}}{a}, \quad x_1 = \frac{1 + \sqrt{1-a}}{a}, \quad x_2 = \frac{1 - \sqrt{1-a}}{a}$$

$$\text{б)} x^2 - 4x + 4a = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 - 4a > 0 \text{ есть решения}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1-a}}{1}, \quad x_1 = 2 + 2\sqrt{1-a}, \quad x_2 = 2 - 2\sqrt{1-a}$$

№ 234. $x^2 + 2x + a = 0$, $\frac{D}{4} = 1 - a$.

а) при $1 - a > 0 \Rightarrow a < 1$; б) $1 - a = 0 \Rightarrow a = 1$; в) $1 - a < 0 \Rightarrow 1 < a$.

№ 235.

$$\text{а)} x^2 - 3ax + 2a^2 = 0$$

$$D = 9a^2 - 8a^2 = a^2$$

$$x_{1,2} = \frac{3a \pm a}{2}$$

$$x_1 = 2a,$$

$$x_2 = a$$

$$\text{б)} ax^2 - 2x + 1 = 0; \quad \frac{D}{4} = 1 - a$$

$a > 1$: нет корней

$$a \leq 1: \quad x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1-a}}{a}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{1-a}}{a}, \quad x_2 = \frac{1 - \sqrt{1-a}}{a}$$

$$\text{в) } x^2 - 4x + 4a = 0$$

$$D = 4 - 4a = 4(1 - a)$$

$a > 1$ нет корней

$$a \leq 1$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1-a}}{1}$$

$$x_1 = 2 + 2\sqrt{1-a},$$

$$x_2 = 2 - 2\sqrt{1-a}$$

$$\text{г) } x^2 + 2x + a = 0$$

$$D = 1 - a$$

$a > 1$ нет корней

$$a \leq 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1-a}}{1}$$

$$x_1 = -1 + \sqrt{1-a},$$

$$x_2 = -1 - \sqrt{1-a}$$

№ 236.

$$\text{а) } |x^2 - 5x + 6| = 2$$

$$x^2 - 5x + 6 = 2 \text{ или } x^2 - 5x + 6 = -2$$

$$1) x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$D = 25 - 16 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$$x_1 = 4, x_2 = 1$$

$$2) x^2 - 5x + 8 = 0$$

$$D = 25 - 32 = -7 < 0$$

нет корней

Ответ: $x_1 = 4; x_2 = 1$

$$\text{б) } |x^2 - 4x - 1| = 4$$

$$1) x^2 - 4x - 1 = 4$$

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

$$\frac{D}{4} = 4 + 5 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 3}{1}$$

$$x_1 = 5, x_2 = -1$$

$$2) x^2 - 4x - 1 = -4$$

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

$$D = 4 - 3 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 1}{1}$$

$$x_3 = 3, x_4 = 1$$

Ответ: $x_1 = 5; x_2 = -1; x_3 = 3; x_4 = 1$.

$$\text{в) } |x^2 - 4x + 1| = |x^2 - 3x - 10|$$

$$1) x^2 - 4x + 1 = x^2 - 3x - 10 \quad 2) x^2 - 4x + 1 = -x^2 + 3x + 10$$

$$0 = x - 11$$

$$x_1 = 11.$$

$$2x^2 - 7x - 9 = 0$$

$$D = 49 + 4 \cdot 2 \cdot 9 = 121$$

$$x_{2,3} = \frac{+7 \pm 11}{4}, x_2 = 4,5, x_3 = -1$$

Ответ: $x_1 = 11; x_2 = 4,5; x_3 = -1$

$$\text{г)} |x^2 - 7x + 2| = |x^2 - 2x - 13|$$

$$1) x^2 - 7x + 2 = x^2 - 2x - 13 \quad 2) x^2 - 7x + 2 = -x^2 + 2x + 13$$

$$5x - 15 = 0$$

$$x_1 = 3.$$

$$2x^2 - 9x - 11 = 0$$

$$D = 81 + 8 \cdot 11 = 169$$

$$x_{2,3} = \frac{9 \pm 13}{4}, x_2 = 5,5, x_3 = -1$$

Ответ: $x_1 = 3; x_2 = 5,5; x_3 = -1$

№ 237.

$$\text{а)} \sqrt{x^2 - 2x - 3} = 0$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 3 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 2}{1}, x_1 = 3, x_2 = -1$$

$$\text{б)} \sqrt{x^2 - 6x + 9} = 0$$

$$\sqrt{(x-3)^2} = 0$$

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

$$x_1 = 3$$

$$\text{в)} \sqrt{4x^2 + 4x + 1} = 0$$

$$\sqrt{(2x+1)^2} = 0$$

$$2x + 1 = 0, x = -\frac{1}{2}$$

$$\text{г)} \sqrt{2x^2 - 3x + 9} = 0$$

$$2x^2 - 3x + 9 = 0$$

$$D = 9 - 72 = -63 < 0$$

Нет корней

№ 238. а) $\sqrt{x^2 + 3x - 3} = 1$

$$x^2 - 3x - 3 = 1$$

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

$$D = 9 + 16 = 25$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm 5}{2}$$

$$x_1 = -4, x_2 = 1$$

б) $\sqrt{x^2 - 4x - 1} = 2$

$$x^2 - 4x - 1 = 4$$

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

$$D = 4 + 5 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 3}{1}$$

$$x_1 = 5, x_2 = -1$$

в) $\sqrt{x^2 - 6x + 18} = 3$

$$x^2 - 6x + 18 = 9$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

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

⇕

$$x = 3$$

г) $\sqrt{x^2 + 5x + 22} = 4$

$$x^2 + 5x + 22 = 16$$

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = -2, x_2 = -3$$

$$д) \sqrt{x^2 - 6x + 21} = -4$$

$$x^2 - 6x + 21 = 16$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 5 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{+3 \pm 2}{1}, \quad x_1 = 5, \quad x_2 = 1$$

$$е) \sqrt{x^2 - 10x - 2} = -3$$

$$x^2 - 10x - 2 = 9$$

$$x^2 - 10x - 11 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 25 + 11$$

№ 241.

$$а) x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 8 = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm 1}{1}$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = 2$$

$$б) x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 15 = 16$$

$$x_{1,2} = 1 \pm 4$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = -3$$

$$в) x^2 + 6x + 8 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 8 = 1$$

$$x_{1,2} = -3 \pm 1$$

$$x_1 = -2, \quad x_2 = -4$$

$$г) x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 15 = 16$$

$$x_{1,2} = -1 \pm 4$$

$$x_1 = -5, \quad x_2 = 3$$

$$д) x^2 + 20x + 51 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 100 - 51 = 49$$

$$x_{1,2} = -10 \pm 7$$

$$x_1 = -17, \quad x_2 = -3$$

$$е) x^2 - 22x - 23 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 121 + 23 = 144$$

$$x_{1,2} = 11 \pm 12$$

$$x_1 = 23, \quad x_2 = -1$$

$$ж) x^2 - 20x - 69 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 100 + 69 = 169$$

$$x_{1,2} = 10 \pm 13$$

$$x_1 = 23, \quad x_2 = -3$$

$$з) x^2 + 22x + 21 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 121 - 21 = 100$$

$$x_{1,2} = -11 \pm 10$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = -21$$

№ 242.

$$а) x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 - 4 = 0$$

$$x_1 = x_2 = 2$$

$$б) x^2 - 8x + 20 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 16 - 20 = -4 < 0$$

Нет корней

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad x^2 - 2x + 1 &= 0 \\ D &= 1 - 1 = 0 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad x^2 + 16x + 48 &= 0 \\ \frac{D}{4} &= 64 - 48 = 16 \\ x_{1,2} &= \frac{-8 \pm 4}{1} \\ x_1 &= -12, \quad x_2 = -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ж)} \quad x^2 + 8x + 71 &= 0 \\ \frac{D}{4} &= 16 - 71 < 0 \\ \text{Нет корней.} \end{aligned}$$

№ 243.

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad x^2 - x - 2 &= 0 \\ D &= 1 + 8 = 9 \\ x_{1,2} &= \frac{1 \pm 3}{2} \\ x_1 &= 2, \quad x_2 = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad x^2 - 3x + 2 &= 0 \\ D &= 9 - 8 = 1 \\ x_{1,2} &= \frac{3 \pm 1}{2} \\ x_1 &= 2, \quad x_2 = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad x^2 + x - 2 &= 0 \\ D &= 1 + 8 = 9 \\ x_{1,2} &= \frac{-1 \pm 3}{2} \\ x_1 &= -2, \quad x_2 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ж)} \quad x^2 + 13x + 22 &= 0 \\ D &= 169 - 88 = 81 \\ x_{1,2} &= \frac{-13 \pm 9}{2} \\ x_1 &= -2, \quad x_2 = -11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad x^2 + 4x + 3 &= 0 \\ \frac{D}{4} &= 4 - 3 = 1 \\ x_{1,2} &= \frac{-2 \pm 1}{1}, \quad x_1 = -3, \quad x_2 = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad x^2 - 9x - 22 &= 0 \\ D &= 81 + 88 = 169 \\ x_{1,2} &= \frac{9 \pm 13}{2} \\ x_1 &= 11, \quad x_2 = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{з)} \quad x^2 + 12x + 40 &= 0 \\ \frac{D}{4} &= 36 - 40 = -4 < 0 \\ \text{Нет решений.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad x^2 - 5x - 24 &= 0 \\ D &= 25 + 24 = 49 \\ x_{1,2} &= \frac{5 \pm 7}{2} \\ x_1 &= 6, \quad x_2 = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad x^2 - 13x + 42 &= 0 \\ D &= 13^2 - 4 \cdot 42 = 1 \\ x_{1,2} &= \frac{13 \pm 1}{2} \\ x_1 &= 7, \quad x_2 = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad x^2 - x - 6 &= 0 \\ D &= 1 + 24 = 25 \\ x_{1,2} &= \frac{1 \pm 5}{2} \\ x_1 &= 3, \quad x_2 = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{з)} \quad x^2 + 17x + 66 &= 0 \\ D &= 17^2 - 66 \cdot 4 = 25 \\ x_{1,2} &= \frac{-17 \pm 5}{2} \\ x_1 &= -6, \quad x_2 = -11 \end{aligned}$$

№ 244.

$$a) x^2 + px + q = 0 \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 = -p \quad (2)$$

$$x_1 \cdot x_2 = q$$

б) если x_1, x_2, p, q удовлетворяют равенствам (2), то x_1, x_2 корни уравнения (1).

$$\text{№ 245. } x^2 + px + q = 0, \quad x_1 + x_2 = -p, \quad x_1 \cdot x_2 = q.$$

№ 246.

$$a) x_1 = \frac{-p + \sqrt{D}}{2}, \quad x_2 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{(-p + \sqrt{D})(-p - \sqrt{D})}{4} = \frac{p^2 - D}{4} = \frac{p^2 - p^2 + 4a}{4} = q$$

$$б) x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-(\sqrt{D} - b)(\sqrt{D} + b)}{4a^2} = \frac{-(D - b^2)}{4a^2} =$$

$$= \frac{-(b^2 - 4ac - b^2)}{4a^2} = \frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

№ 247.

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

$$x_1 \cdot x_2 = 1 \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 = 1 \quad (2)$$

(1) $\Rightarrow x_1, x_2$ — одного знака.

(2) $\Rightarrow x_1, x_2 > 0$

(1) $\Rightarrow x_1 > 1 \quad x_2 < 1 \Rightarrow x_1 + x_2 > 1 \Rightarrow$ нет решений.

$$б) x^2 + x + 3 = 0$$

$$D = 1 - 12 = -11 < 0$$

Нет корней.

$$в) x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$D = 9 + 8 = 17 \text{ есть корни.}$$

$$x_1 + x_2 = -3, \quad x_1 \cdot x_2 = -2$$

$$г) x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$D = 9 - 8 = 1 > 0, \quad x_1 + x_2 = 3, \quad x_1 \cdot x_2 = 2.$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad x^2 - 2x + 1 &= 0 \\ D &= 4 - 4 = 0 \\ x_1 + x_2 &= 2, \quad x_1 \cdot x_2 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad x^2 + 4x + 4 &= 0 \\ D &= 16 - 16 = 0 \\ x_1 + x_2 &= -4, \quad x_1 \cdot x_2 = 4 \end{aligned}$$

№ 248.

$$\text{а)} \quad x^2 - 3x - 28 = 0;$$

$$\text{б)} \quad x^2 + 3x - 18 = 0;$$

$$\text{в)} \quad x^2 - 3,5x - 2,5 = 0;$$

$$\text{г)} \quad x^2 - \frac{5}{6}x - \frac{1}{6} = 0;$$

$$\text{д)} \quad x^2 - 9 = 0;$$

$$\text{е)} \quad x^2 - 4x + 4 = 0.$$

№ 249.

$$\text{а)} \quad x^2 - 6x + 5 = 0;$$

$$\text{б)} \quad x^2 - x - 6 = 0;$$

$$\text{в)} \quad x^2 - 10x + 24 = 0;$$

$$\text{г)} \quad x^2 + 9x + 18 = 0;$$

$$\text{д)} \quad x^2 - 4,5x + 2 = 0;$$

$$\text{е)} \quad x^2 + 3,8x - 6 = 0;$$

$$\text{ж)} \quad x^2 - 1 = 0;$$

$$\text{з)} \quad x^2 - 10x + 25 = 0.$$

№ 250.

$$\text{а)} \quad x^2 - (2 + \sqrt{3})x + 2\sqrt{3} = 0; \quad \text{б)} \quad x^2 - (5 + \sqrt{3})x + 5\sqrt{3} = 0;$$

$$\text{в)} \quad x^2 - 7 = 0;$$

$$\text{г)} \quad x^2 - 5x = 0;$$

$$\text{д)} \quad x^2 - 2x - 1 = 0;$$

$$\text{е)} \quad p = -(2 - \sqrt{5} + 2 + \sqrt{5}) = -4$$

$$q = (2 - \sqrt{5})(2 + \sqrt{5}) = 4 - 5 = -1$$

$$x^2 - 4x - 1 = 0.$$

№ 251.

$$\text{а)} \quad x_1 + x_2 = 7.$$

$$x_1 \cdot x_2 = 12 > 0 \Rightarrow x_1 \text{ и } x_2 \text{ одного знака,}$$

$$\text{так как } x_1 + x_2 > 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 > 0$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad x_1 + x_2 &< 0 \\ x_1 \cdot x_2 &> 0 \Rightarrow x_1 < 0, x_2 < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad x_1 + x_2 &< 0 \\ x_1 \cdot x_2 &< 0 \Rightarrow x_1 \text{ и } x_2 \text{ — разных знаков,} \end{aligned}$$

$$\text{т. е. не нарушая общности } x_1 > 0, x_2 < 0$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad x_1 + x_2 &> 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 < 0 \\ x_1 \cdot x_2 &< 0 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{д)} \quad x_1 + x_2 &< 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 < 0 \\ x_1 \cdot x_2 &< 0 \end{aligned}$$

$$\text{е) } x_1 + x_2 > 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 < 0 \\ x_1 \cdot x_2 < 0$$

$$\text{ж) } x_1 + x_2 > 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 > 0 \\ x_1 \cdot x_2 > 0$$

$$\text{з) } x_1 + x_2 > 0 \Rightarrow x_1 > 0, x_2 < 0 \\ x_1 \cdot x_2 < 0$$

$$\text{и) } x_1 + x_2 < 0 \Rightarrow x_1 < 0, x_2 < 0 \\ x_1 \cdot x_2 > 0$$

№ 252.

$$\text{а) } 2x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$D = 9 - 8 = 1 > 0$$

$$x_1 + x_2 = \frac{3}{2}, \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{2}$$

$$\text{б) } 3x^2 + x + 4 = 0$$

$$D = 1 - 48 = -47 < 0 \quad \text{—}$$

нет корней

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

$$D = \frac{1}{4} + \frac{12}{3} = \frac{51}{12} > 0$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{3}{2}$$

$$x_1 \cdot x_2 = -9$$

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

$$D = 9 - 4 = 5 > 0$$

$$x_1 + x_2 = \frac{3}{1,4} = 2\frac{1}{7}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{5}{7 \cdot 1,4} = \frac{25}{49}$$

$$\text{д) } 0,1x^2 - 8x + 4,2 = 0$$

$$D = 64 - 0,42 \cdot 4 > 0$$

$$x_1 + x_2 = \frac{8}{0,1} = 80$$

$$x_1 \cdot x_2 = 42$$

$$\text{е) } 3x^2 + 1,1x - 0,4 = 0$$

$$D = 1,21 + 4,8 = 6,01 > 0$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{1,1}{3} = \frac{11}{30}$$

$$x_1 \cdot x_2 = -\frac{0,4}{3} = -\frac{2}{15}$$

№ 253. $x_1 = x_2 = 3$; $x_1 + x_2 = 6$; $x_1 \cdot x_2 = 9$. $x^2 - 6x + 9 = 0$

№ 254. $x_1 = 2$

$$\text{а) } x_1 + x_2 = -5 \Rightarrow x_2 = -7;$$

$$\text{б) } x^2 - 13x + 22 = 0. \quad x_1 + x_2 = 13 \Rightarrow x_2 = 13 - 2 = 11;$$

$$\text{в) } x_1 + x_2 = 2,5 \Rightarrow x_2 = 0,5;$$

$$\text{г) } x_1 + x_2 = 1\frac{2}{3} \Rightarrow x_2 = 1\frac{2}{3} - 2 = -\frac{1}{3}.$$

№ 255.

$$\text{а) } x_1 \cdot x_2 = -284 < 0$$

$$\text{если } x_1 > 0 \text{ и } x_2 > 0 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 > 0$$

$$\text{если } x_1 < 0 \text{ и } x_2 < 0 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 > 0, \text{ следовательно } x_1 > 0, x_2 < 0;$$

$$\text{б) } x_1 \cdot x_2 = 354 > 0$$

Если $x_1 > 0$ и $x_2 < 0 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 < 0$.

Если $x_1 < 0$ и $x_2 > 0 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 < 0$.

Следовательно x_1 и x_2 имеют одинаковые знаки.

№ 256.

$$\text{а) } 2x^2 + 16x + a = 0 \quad x_1 = 3$$

$$x_1 + x_2 = -16 \Rightarrow x_2 = -16 - 3 = -19$$

$$a = x_1 \cdot x_2 = -19 \cdot 3 = -57$$

$$\text{б) } 3x^2 + ax - 72 = 0 \quad x_1 = 8$$

$$x_1 \cdot x_2 = 72 \Rightarrow x_2 = 9$$

$$a = -(x_1 + x_2) = -17$$

№ 257. а) корни нового уравнения должны быть: $-\frac{2}{3}, -\frac{15}{3}$.

Следовательно, искомое уравнение

$$x^2 + \frac{17}{3}x + 10 = 0, \quad x^2 + 5\frac{2}{3}x + 10 = 0;$$

б) $3x^2 - 11x + 2 = 0$. Пусть x_1, x_2 корни данного уравнения.

\tilde{x}_1, \tilde{x}_2 — корни искомого уравнения.

Дано, что

$$\begin{aligned} \tilde{x}_1 &= x_1 + 1, \quad \tilde{x}_2 = x_2 + 1 \Rightarrow -p = \tilde{x}_1 + \tilde{x}_2 = x_1 + x_2 + 2 = \frac{11}{3} + 2 = \\ &= \frac{17}{3} = 5\frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q &= \tilde{x}_1 \cdot \tilde{x}_2 = (x_1 + 1)(x_2 + 1) = x_1 \cdot x_2 + x_1 + x_2 + 1 = \frac{2}{3} + \frac{11}{3} + 1 = \\ &= \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3} \end{aligned}$$

Искомое уравнение: $x^2 - 5\frac{2}{3}x + 5\frac{1}{3} = 0$.

в) $2x^2 - 13x + 3 = 0$. Пусть x_1, x_2 корни данного уравнения.

\tilde{x}_1, \tilde{x}_2 — корни искомого уравнения.

$$\tilde{x}_1 = \frac{x_1}{2}, \quad \tilde{x}_2 = \frac{x_2}{2}$$

$$-p = \tilde{x}_1 + \tilde{x}_2 = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{13}{4} = 3\frac{1}{4}$$

$$q = \tilde{x}_1 \cdot \tilde{x}_2 = \frac{x_1}{2} \cdot \frac{x_2}{2} = \frac{3}{2 \cdot 4} = \frac{3}{8}$$

Искомое уравнение: $x^2 - 3\frac{1}{4}x + \frac{3}{8} = 0$.

№ 258.

$$-x_1 + (-x_2) = -(x_1 + x_2) = -2000, \quad (-x_1) \cdot (-x_2) = x_1 \cdot x_2 = 1999$$

Итого: $x^2 + 2000x + 1999 = 0$.

№ 259. а) -2001, 1; б) 2001, -1; в) 2000, 1; г) -2000, -1.

№ 260. $S_1 = x_1 + x_2 = -3$, $S_2 = x_1 \cdot x_2 = -1$.

а) $x_1 + x_2 = S_1 = -3$;

б) $x_1 \cdot x_2 = S_2 = -1$;

в) $(x_1 + x_2)^2 = S_1^2 = 9$;

г) $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = S_1^2 - 2S_2 = 9 + 2 = 11$;

д) $x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)^3 - 3x_1x_2(x_1 + x_2) = 27 - 3 \cdot (-1) \cdot (-3) = 27 - 9 = 18$;

е) $(x_1 - x_2)^2 = x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = 11 - 2 \cdot (-1) = 13$.

№ 261.

а) $\begin{cases} 10 = a + b \\ a \cdot b = 21 \end{cases}$

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 25 - 21 = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 2}{1}; \quad a = 7, \quad b = 3$$

Ответ: 7; 3.

б) $\begin{cases} 14 = a + b \\ ab = 36,75 \end{cases}$

$$x^2 - 14x + 36,75 = 0$$

$$x_1 = a = 10,5$$

$$x_2 = b = 3,5$$

Ответ: 10,5; 3,5.

№ 262.

а) $n \cdot (n + 1) = 110$

$$n^2 + n - 110 = 0$$

$$D = 1 + 440 = 441$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 21}{2}$$

$$x_1 = 11, \quad x_2 = 10$$

Ответ: 10; 11.

б) $n \cdot (n + 1) = 210$

$$x^2 + x - 210 = 0$$

$$D = 1 + 840 = 841$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 29}{2}$$

$$x_1 = -15, \quad x_2 = 14$$

Ответ: 14; 15.

№ 264. а) $\begin{cases} a + b = 20 \\ a^2 + b^2 = 218 \end{cases}$

$$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab$$

$$218 - 400 = -2ab, \quad ab = 91$$

a, b удовлетворяют уравнению: (из теоремы Виета)

$$\frac{D}{4} = 100 - 91 = 9, \quad x_{1,2} = \frac{10 \pm 3}{1}, \quad x_1 = 13, \quad x_2 = 7$$

Ответ: 13; 7

$$б) \begin{cases} a + b = -2 \\ a^2 + b^2 = 34 \end{cases}$$

$$(a + b)^2 - (a^2 + b^2) = 2ab, \quad 4 - 34 = 2ab, \quad ab = -15$$

Из теоремы Виета следует, что a и b удовлетворяют уравнению $x^2 + 2x - 15 = 0$.

$$D = 1 + 15 = 16, \quad x_{1,2} = \frac{-1 \pm 4}{1}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = -5$$

Ответ: 3; -5.

№ 265. а) Пусть число имеет вид \overline{ab}

Первый случай:

$$a = b + 2 \Rightarrow \overline{ab} = (b + 2) \cdot 10 + b = 11b + 20$$

$$(\overline{ab})^2 + (\overline{ba})^2 = 4034$$

$$(10a + b)^2 + (10b + a)^2 = 4034$$

$$(11b + 20 + b)^2 + (11b + 2)^2 = 4034$$

$$(11b + 20)^2 + (11b + 2)^2 = 4034$$

$$121b^2 + 440b + 400 + 121b^2 + 88b + 4 = 4034$$

$$242b^2 + 484b - 3630 = 0$$

$$b_1 = 3, \quad b_2 = -5$$

Цифра числа должна быть не отрицательна, следовательно $b = 3, \quad a = 5$.

Второй случай $b = a + 2$ разбирается аналогично, получим $a = 3, \quad b = 5$.

Ответ: 35 и 53.

б) Пусть искомое число \overline{ab} .

$$\text{Дано: } a = b + 4, \quad \overline{ab} \cdot (a + b) = 306 \Rightarrow$$

$$10a^2 + 10ab + ab + b^2 = 306$$

$$10a^2 + 11ab + b^2 = 306$$

$$10(b + 4)^2 + 11(b + 4) \cdot b + b^2 = 306$$

$$10b^2 + 80b + 160 + 11b^2 + 44b + b^2 = 306$$

$$22b^2 + 124b - 146 = 0$$

$$b_1 = 1, \quad b_2 \approx -6,6 \text{ — не подходит}$$

$$b_1 = 1, \quad a = 5$$

Ответ: 51.

№ 266. а) Пусть сторона квадрата a , тогда $P = 4a$, $S = a^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow a = \frac{P}{4} \Rightarrow S = \frac{P^2}{16}$$

$$S : 1 \frac{7}{9} = \frac{(p-40)^2}{16}$$

$$\frac{P^2}{16} : 1 \frac{7}{9} = \frac{(p-40)^2}{16}$$

$$\frac{P^2}{16} \cdot \frac{9}{16} = \frac{p^2 - 80p + 1600}{16}$$

$$9p^2 = 16p^2 - 1280p + 25600$$

$$7p^2 - 1280p + 2560 = 0$$

$$p_1 = 160, \quad p_2 \approx 22 \frac{6}{7} < 40 \text{ не подходит} \quad \text{Ответ: 160.}$$

б) Пусть стороны прямоугольника a и $a + 11$

$$a(a+11) = 10(a+2)$$

$$a^2 + 11a = 10a + 20$$

$$a^2 + a - 20 = 0$$

$$a_1 = 4, \quad a_2 = -5 < 0 \text{ невозможно}$$

Ответ: 4.

в) $n^2 + (n+1)^2 = (n+2)^2$ (из теоремы Пифагора), решаем, получаем 3, 4, 5

$$(2n)^2 + (2n+2)^2 = (2n+4)^2$$

$$4n^2 + \cancel{4n^2} + 4n + 4 = \cancel{4n^2} + 16n + 16$$

$$4n^2 - 12n - 12 = 0$$

$$n^2 - 3n - 3 = 0$$

$$D = 9 + 12 = 21, \quad n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2} \notin N \Rightarrow$$

таких чисел не существует.

$$(2n+1)^2 + (2n+3)^2 = (2n+5)^2$$

$$4n^2 + 4n + 1 + \cancel{4n^2} + 12n + 9 = \cancel{4n^2} + \underline{20n} + 25$$

$$4n^2 - 4n - 16 = 0$$

$$n^2 - n - 4 = 0$$

$$D = 1 + 16 = 17, \quad n_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2} \notin N \Rightarrow$$

таких натуральных чисел не существует.

г) У многоугольника с n сторонами $\frac{n(n-1)}{2}$ диагоналей

$$\frac{n(n-1)}{2} = n \Leftrightarrow n^2 - 3n = 0, \quad n(n-3) = 0$$

$n = 0$ — таких многоугольников не существует.

Ответ: в треугольнике.

№ 267. а) Пусть в классе n выпускников, тогда раздано $n(n-1)$ фотографий

$$n(n-1) = 930$$

$$n^2 - n - 930 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 930 = 3721, \quad n_1 = 31, \quad n_2 = -30$$

Ответ: 31.

б) Пусть встретилось n человек, тогда $\frac{n(n-1)}{2}$ рукопожатий.

$$\frac{n(n-1)}{2} = 21$$

$$n^2 - n - 42 = 0. \quad D = 169, \quad n_1 = 7, \quad n_2 = -6$$

Ответ: 7 человек.

№ 268. а) Пусть основание прямоугольника a , тогда высота

$$\frac{3}{4}a, \text{ площадь } \frac{3}{4}a^2$$

$$\frac{3}{4}a^2 = 48, \quad a^2 = 64, \quad a_1 = 8, \quad a_2 = -8$$

Сторона прямоугольника положительное число, следовательно
но периметр $= 2a + 2 \cdot \frac{3}{4}a = 16 + 12 = 28$.

Ответ: 28 м.

$$6) a(a-3) = 10$$

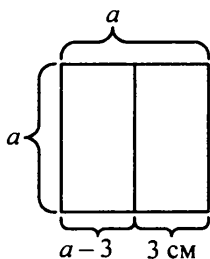
$$a^2 - 3a - 10 = 0$$

$$D = 9 + 40 = 49$$

$$a_{1,2} = \frac{3 \pm 7}{2}$$

$$a_1 = 5, \quad n_2 = -2 < 0 - \text{ не подходит}$$

Ответ: сторона квадрата 5 см.



№ 269. Пусть склад повышает цену на x процентов, то есть цена склада $800 + 8x$, магазин продаёт по цене

$$(800 + 8x) + \frac{(800 + 8x)}{100} x \cdot 1,5$$

$$80000 + 800x + 1200x + 12x^2 = 124800$$

$$12x^2 + 2000x - 44800 = 0$$

$$3x^2 + 500x - 11200 = 0$$

$$D = 384400$$

$$x_{1,2} = \frac{-500 \pm 620}{6}$$

$$x_1 = 20, \quad x_2 < 0 - \text{ не подходит}$$

Ответ: на 20%, 30%.

№ 270. Пусть первый раз цена повысилась на $x\%$, то есть стала $500 + \frac{500x}{100}$, после второго повышения цена стала:

$$500 + 5x + \frac{500 + 5x}{100} \cdot (x - 1) = 546$$

$$50000 + 500x + 500x - 500 + 5x^2 - 5x = 54600$$

$$5x^2 + 995x - 5100 = 0$$

$$D = 1046^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-995 \pm 1046}{10}$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = -204 < 0 \text{ не подходит}$$

Ответ: на 5%, 4%.

§ 5. Рациональные уравнения

№ 272. Рациональные уравнения: а), б), в), г), д), е).

№ 274. а) да; б) да; в) да; г) нет;
д) нет; е) да; ж) да; з) да.

№ 276.

а) $y^2 = x^4$, $y^2 = x^2$; б) $y = a^3$, $y^2 = a^6$;
в) $y = a^4$, $y^2 = a^7$; г) $y = m^5$, $y^2 = m^{10}$.

№ 277.

а) $y = x^2$; б) $y = m^2$; в) $x = y^2$;
г) $y = x^2$; д) $y = x^3$; е) $y = x^4$.

№ 278.

а) $x^4 - 3x^2 + 2 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 - 3y + 2 = 0$
 $D = 9 - 8 = 1$
 $y_1 = 1$, $y_2 = 2$.
 $x_1 = 1$, $x_3 = \sqrt{2}$,
 $x_2 = -1$. $x_4 = -\sqrt{2}$.

б) $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 - 10y + 9 = 0$
 $y_1 = 1$, $y_2 = 9$.
 $x_1 = 1$, $x_3 = 3$,
 $x_2 = -1$. $x_4 = -3$.

в) $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 - 5y + 4 = 0$
 $y_1 = 4$, $y_2 = 1$.
 $x_1 = 2$, $x_3 = 1$,
 $x_2 = -2$. $x_4 = -1$.

г) $x^4 - 26x^2 + 25 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 - 26y + 25 = 0$
 $y_1 = 25$, $y_2 = 1$.
 $x_1 = 5$, $x_3 = 1$,
 $x_2 = -5$. $x_4 = -1$.

д) $x^4 - 20x^2 + 64 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 - 20y + 64 = 0$
 $y_1 = 4$, $y_2 = 16$.
 $x_1 = 2$, $x_3 = 4$,
 $x_2 = -2$. $x_4 = -4$.

е) $x^4 + 20x^2 + 64 = 0$
 $y = x^2$
 $y^2 + 20y + 64 = 0$
 $y_1 = -4$, $y_2 = -16$.
 $x = -4$ — нет корней
 $x = -16$ — нет корней

Следовательно, нет корней

$$\text{ж)} \quad x^4 - 5x^2 + 6 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 - 5y + 6 = 0$$

$$y_1 = 3, \quad y_2 = 2.$$

$$x_1 = \sqrt{3}, \quad x_3 = \sqrt{2},$$

$$x_2 = -\sqrt{3}, \quad x_4 = -\sqrt{2}.$$

$$\text{и)} \quad 3x^4 - 5x^2 + 2 = 0$$

$$y = x^2$$

$$3y^2 - 5y + 2 = 0$$

$$y_1 = 1, \quad y_2 = \frac{2}{3}.$$

$$x_1 = 1, \quad x_3 = \frac{\sqrt{6}}{3},$$

$$x_2 = -1, \quad x_4 = -\frac{\sqrt{6}}{3}.$$

$$\text{з)} \quad 4x^4 - 41x^2 + 100 = 0$$

$$y = x^2$$

$$4y^2 - 41y + 100 = 0$$

$$y_1 = 6,25, \quad y_2 = 4.$$

$$x_1 = 2,5, \quad x_3 = 2,$$

$$x_2 = -2,5, \quad x_4 = -2.$$

$$\text{к)} \quad 25x^4 - 25x^2 + 6 = 0$$

$$y = x^2$$

$$25y^2 - 25y + 6 = 0$$

$$y_1 = \frac{3}{5}, \quad y_2 = \frac{2}{5}.$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{15}}{5}, \quad x_3 = \frac{\sqrt{10}}{5},$$

$$x_2 = -\frac{\sqrt{15}}{5}, \quad x_4 = -\frac{\sqrt{10}}{5}.$$

№ 279.

$$\text{а)} \quad a^4 + 2a^2 - 8 = 0$$

$$b = a^2$$

$$b^2 + 2b - 8 = 0$$

$$b_1 = -4, \quad b_2 = 2$$

$$x_1 = \sqrt{2}, \quad x_2 = -\sqrt{2}$$

$$\text{в)} \quad k^4 - 12k^2 - 64 = 0$$

$$x = k^2$$

$$x^2 - 12x - 64 = 0$$

$$x_1 = 16, \quad x_2 = -4$$

$$k_1 = 4, \quad k_2 = -4$$

$$\text{д)} \quad n^4 - 2n^2 + 1 = 0$$

$$k = n^2$$

$$k^2 - 2k + 1 = 0$$

$$k_1 = 1$$

$$n_1 = 1, \quad n_2 = -1$$

$$\text{б)} \quad y^4 + 9y^2 - 400 = 0$$

$$x = y^2$$

$$x^2 + 9x - 400 = 0$$

$$y_1 = 16, \quad y_2 = -25$$

$$y_1 = 4, \quad x_2 = -4$$

$$\text{г)} \quad m^4 - 21m^2 - 100 = 0$$

$$n = m^2$$

$$n^2 - 21n - 100 = 0$$

$$n_1 = 25, \quad n_2 = -4$$

$$m_1 = 5, \quad m_2 = -5$$

$$\text{е)} \quad 9x^4 - 24x^2 + 16 = 0$$

$$y = x^2$$

$$9y^2 - 24y + 16 = 0$$

$$y_1 = 1\frac{1}{3}$$

$$x_1 = \frac{2}{\sqrt{3}}, \quad x_2 = -\frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\text{ж) } 6c^4 - 11c^2 - 35 = 0$$

$$a = c^2$$

$$6a^2 - 11a - 35 = 0$$

$$a_1 = 3\frac{1}{2}, \quad a_2 = -1\frac{2}{3}$$

$$c_1 = \sqrt{\frac{5}{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}, \quad c_2 = -\frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$\text{з) } 10p^4 - p^2 - 21 = 0$$

$$x = p^2$$

$$10x^2 - x - 21 = 0$$

$$x_1 = \frac{3}{2}, \quad x_2 = -\frac{7}{5}$$

$$p_1 = \frac{\sqrt{6}}{2}, \quad p_2 = -\frac{\sqrt{6}}{2}$$

№ 280. Во всех пунктах делаем замену $y = x^2$

$$\text{а) } y^2 + 6y + 9 = 0$$

$$y_1 = -3, \quad x^2 = -3$$

Нет решений

$$\text{б) } y^2 - 14y - 15 = 0$$

$$y_1 = 15, \quad y_2 = -1$$

$$x_1 = \sqrt{15}, \quad x_2 = -\sqrt{15}$$

$$\text{в) } 25y^2 + 30y + 9 = 0$$

$$y = -\frac{3}{5}, \quad x^2 = -\frac{3}{5}$$

$$\text{г) } 7y^2 - 9y + 1 = 0$$

$$D = 81 - 12 \cdot 7 = -3 < 0$$

нет корней

$$\text{д) } 9y^2 - 9y + 1 = 0$$

$$D = 81 - 9 \cdot 4 = 45, \quad y_{1,2} = \frac{9 \pm 3\sqrt{5}}{18}$$

$$y_1 = \frac{3 + \sqrt{5}}{6}, \quad y_2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{6}$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{3 + \sqrt{5}}{6}}, \quad x_2 = \sqrt{\frac{3 - \sqrt{5}}{6}}, \quad x_3 = -\sqrt{\frac{3 + \sqrt{5}}{6}}, \quad x_4 = -\sqrt{\frac{3 - \sqrt{5}}{6}}$$

$$\text{е) } y^2 - 30y + 36 = 0$$

$$D = 30^2 - 36 \cdot 4 = 756 = 2^2 \cdot 3 \cdot 63, \quad y_{1,2} = \frac{30 \pm 2\sqrt{189}}{2}$$

$$y_1 = 15 + \sqrt{189}, \quad y_2 = 15 - \sqrt{189} > 0$$

$$x_1 = \sqrt{15 + \sqrt{189}}, \quad x_2 = -\sqrt{15 + \sqrt{189}}$$

$$x_3 = \sqrt{15 - \sqrt{189}}, \quad x_4 = -\sqrt{15 - \sqrt{189}}$$

$$\text{ж) } 4y^2 - 5y - 6 = 0$$

$$y_1 = 2, \quad y_2 = -0,75$$

$$x_1 = \sqrt{2}, \quad x_2 = -\sqrt{2}$$

$$\text{з) } y^2 - y - 4 = 0$$

$$D = 17, \quad y_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2};$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{1 + \sqrt{17}}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{1 + \sqrt{17}}{2}}$$

и) $2y^2 + 11y - 3 = 0$

$D = 145$. $y_{1,2} = \frac{-11 \pm \sqrt{145}}{4}$, $y_1 < 0$, $y_2 < 0$. Нет корней.

к) $3y^2 - 4y + 21 = 0$

$D = 16 - 21 \cdot 3 = -236 < 0$. Нет корней

л) $y^2 - 1 = 0$; $y_1 = 1$, $y_2 = -1$; $x_1 = 1$, $x_2 = -1$

м) $y^2 + 1 = 0$ — нет корней;

н) $x^8 + 16 = 0$; $y^4 + 16 = 0$, $z = y^2$. $z^2 + 16 = 0$ — нет корней;

о) $y^4 - 16 = 0$

$z = y^2$. $z^2 - 16 = 0$, $z_1 = 4$, $z_2 = -4$; $y_1 = 2$, $y_2 = -2$;

$x_1 = \sqrt{2}$, $x_2 = -\sqrt{2}$.

№ 281. а) $x^3 - 1 = 0$, $(x-1)(x^2 + x + 1) = 0$;

$x - 1 = 0$ или $x^2 + x + 1 = 0$.

№ 282.

а) $a = 0$ или $b = 0$; б) нет, пример: $a = 1$ $b = 0$; в) нет; г) да.

№ 283.

а) $(x-1)(x-2) = 0$, $x-1 = 0$ или $x-2 = 0$. $x_1 = 1$, $x_2 = 2$;

б) $(x-3)(x+4) = 0$. $x_1 = 3$, $x_2 = -4$;

в) $(x-7)^2 = 0$. $x = 7$;

г) $(x+4)(x-6) = 0$. $x_1 = -4$, $x_2 = 6$;

д) $x(x-2) = 0$. $x_1 = 0$, $x_2 = 2$;

е) $(x+3) \cdot x = 0$. $x_1 = -3$, $x_2 = 0$;

ж) $3x^2 = 0$. $x = 0$;

з) $-x^2(x+3) = 0$. $x_1 = 0$, $x_2 = -3$.

№ 284. а) $x(2x-3) = 0$. $x_1 = 0$, $x_2 = \frac{3}{2}$;

б) $7x^2 + 5x = 0$, $x(7x+5) = 0$, $x_1 = 0$; $7x+5 = 0$, $x_2 = -\frac{5}{7}$;

в) $x^3 - x = 0$, $x(x^2 - 1) = 0$

$x_1 = 0$, $x^2 - 1 = 0$. $x_1 = 1$, $x_3 = -1$;

$$\text{г) } x^2 + x^3 = 0, \quad x^2(1+x) = 0; \quad x_1 = 0, \quad x_2 = -1;$$

$$\text{д) } 1 - x^3 = 0, \quad (1-x)(1+x+x^2) = 0$$

$$x_1 = 1, \quad x^2 + x + 1 = 0, \quad D = 1 - 4 = -3 < 0 \quad \text{нет корней};$$

$$\text{е) } 1 + x^3 = 0, \quad (1+x)(x^2 - x + 1) = 0$$

$$x_1 = -1, \quad x^2 - x + 1 = 0$$

$$D = 1 - 4 < 0 \quad \text{нет корней};$$

$$\text{ж) } x^3 - 8 = 0. \quad (x-2)(x^2 + 2x + 4) = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x^2 + 2x + 4 = 0$$

$$D = 4 - 16 < 0 \quad \text{нет корней};$$

$$\text{з) } (x-3)^2 x = 0. \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 0.$$

$$\text{№ 286. а) } (2x+3)(2x+5) = 0$$

$$2x+3=0$$

$$2x+5=0$$

$$x_1 = -\frac{3}{2} = -1,5$$

$$x_2 = -\frac{5}{2} = -2,5$$

$$\text{б) } (3x-7)(4-3x) = 0$$

$$3x-7=0$$

$$4-3x=0$$

$$x_1 = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$$

$$x_2 = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

$$\text{в) } (5-x)(3x+2) = 0$$

$$x_1 = 5$$

$$3x+2=0$$

$$x_2 = -\frac{2}{3}$$

$$\text{г) } (7-x)(6-9x) = 0$$

$$x_1 = 7$$

$$6-9x=0$$

$$x_2 = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$\text{д) } (2x-3)(x^2+3x+2) = 0$$

$$2x-3=0$$

$$x^2+3x+2=0$$

$$D = 9 - 8 = 1$$

$$x_1 = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

$$x_2 = -10, \quad x_3 = -2$$

$$\text{е) } (x^2 - 5x + 6)(3x - 2) = 0$$

$$\begin{array}{l|l} x^2 - 5x + 6 = 0 & 3x - 2 = 0 \\ x_1 = 2, \quad x_2 = 3 & x_3 = \frac{2}{3} \end{array}$$

$$\text{ж) } (x^2 + 1)(x^2 + 5x + 6) = 0$$

$$x^2 + 1 = 0 \text{ — нет корней.}$$

$$x^2 + 5x + 6 = 0; \quad x_1 = -2, \quad x_2 = -3$$

$$\text{з) } (x^2 - 1)(x^2 - 5x + 6) = 0$$

$$\begin{array}{l|l} x^2 - 1 = 0 & x^2 - 5x + 6 = 0 \\ x_1 = 1, \quad x_2 = -1 & x_3 = 2, \quad x_4 = 3 \end{array}$$

$$\text{и) } (x^2 + 2x + 1)(x^2 - 5x + 7) = 0$$

$$\begin{array}{l|l} x^2 + 2x + 1 = 0 & x^2 - 5x + 7 = 0 \\ x_1 = -1 & D = 25 - 28 = -3 < 0 \end{array}$$

$$\text{к) } (x^2 - 3x + 1)(x^2 - 4x + 4) = 0$$

$$\begin{array}{l|l} x^2 - 3x + 1 = 0 & \text{или} \quad x^2 - 4x + 4 = 0 \\ D = 9 - 4 = 5. \quad x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} & x_3 = 2 \\ x_1 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}, \quad x_2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} & \end{array}$$

$$\text{л) } (x^2 - 3x + 1)(x^2 + 4x - 3) = 0$$

$$\begin{array}{l|l} x^2 - 3x + 1 = 0. \quad D = 9 - 4 = 5. & x^2 + 4x - 3 = 0. \quad \frac{D}{4} = 4 + 3 = 7. \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} & x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{7}}{1} \\ x_1 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} & x_1 = \frac{-2 - \sqrt{7}}{1} = -2 - \sqrt{7} \\ x_2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} & x_2 = \frac{-2 + \sqrt{7}}{1} = -2 + \sqrt{7} \end{array}$$

$$\text{м) } (x^2 + 5x + 1)(x^2 - x + 6) = 0$$

$$x^2 + 5x + 1 = 0 \text{ или } x^2 - x + 6 = 0$$

$$D = 25 - 4 = 21 \quad \left| \quad D = 1 - 24 = -23 < 0 \right.$$

$$\begin{array}{l|l} x_1 = \frac{-5 + \sqrt{21}}{2}, \quad x_2 = \frac{-5 - \sqrt{21}}{2} & \text{нет корней} \end{array}$$

$$н) (x^2 + 1)(x^2 - 2x + 7) = 0$$

$$x^2 + 1 = 0 \quad \text{или} \quad x^2 - 2x + 7 = 0$$

нет корней $D = 1 - 7 = -6 < 0$ — нет корней

Итого: нет корней.

$$о) (x^2 - 3)(x^2 - 4x + 4) = 0$$

$$x^2 - 3 = 0$$

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

$$x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3} \quad x_3 = 2$$

№ 296. а) да; б) да; в) да; г) нет.

№ 297.

$$а) \frac{x-1}{x} + 2 = 0,$$

$$\frac{3x-1}{x} = 0,$$

$$3x-1=0, \quad x \neq 0$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{1}{3}.$$

$$б) 1 - \frac{2x}{x-1} = 0,$$

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

$$\frac{-1-x}{x-1} = 0, \quad \begin{cases} x+1=0 \\ x-1 \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x = -1.$$

$$в) \frac{k+3}{k} = 4$$

$$\frac{k+3}{k} - 4 = 0$$

$$\frac{-3k+3}{k} = 0$$

$$-3k+3=0, \quad k=1$$

При $k=1$ знаменатель $\neq 0$.

$$\text{Ответ: } k=1$$

$$г) 2 = \frac{y}{y-5} \cdot \frac{y}{y-5} - 2 = 0$$

$$\frac{y}{y-5} - \frac{2y-10}{y-5} = 0$$

$$\frac{-y+10}{y-5} = 0, \quad \begin{cases} -y+10=0 \\ y-5 \neq 0 \end{cases}$$

$$y=10, \quad y \neq 5$$

$$\text{Ответ: } y=10$$

$$д) \frac{3}{m} = \frac{m}{3}$$

$$\frac{3}{m} - \frac{m}{3} = 0$$

$$\frac{9-m^2}{3m} = 0$$

$$\begin{cases} 9-m^2=0 \\ 3m \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } m_1 = 3, m_2 = -3$$

$$е) \frac{4}{x-1} = \frac{x}{5}$$

$$\frac{4}{x-1} - \frac{x}{5} = 0$$

$$\frac{20-x(x-1)}{5(x-1)} = 0, \quad \begin{cases} 20-x^2+x=0 \\ 5x-5 \neq 0 \end{cases}$$

$$x^2-x-20=0. \quad D=1+80=81$$

$$x_1 = \frac{1+9}{2} = 5, \quad x_2 = \frac{1-9}{2} = -4$$

$$\text{Ответ: } x_1 = 5, \quad x_2 = -4$$

$$\text{ж)} \quad x - \frac{9}{x} = 0$$

$$\frac{x^2 - 9}{x} = 0$$

$$\begin{cases} x^2 - 9 = 0 \\ x \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x_1 = 3, x_2 = -3$$

$$\text{з)} \quad \frac{25}{b} - b = 0$$

$$\frac{25 - b^2}{b} = 0$$

$$\begin{cases} 25 - b^2 = 0 \\ b \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } b_1 = 5, b_2 = -5$$

$$\text{и)} \quad y + \frac{1}{y} = 1, \quad y + \frac{1}{y} - 1 = 0, \quad \frac{y^2 + 1 - y}{y} = 0,$$

$$\begin{cases} y^2 - y + 1 = 0 \\ y \neq 0 \end{cases}$$

$$y^2 - y + 1 = 0, \quad D = 1 - 4 = -3$$

$$\text{Ответ: } x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}, \quad x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}.$$

№ 298.

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

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

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

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 3 = 0 \\ x - 3 \neq 0 \end{cases}$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 3 = 4$$

$$x_1 = \frac{1+2}{1} = 3$$

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

$$x - 3 \neq 0$$

$$x \neq 3$$

$$\text{Ответ: } x = -1.$$

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

$$\frac{(6x-5)(2x+5) - (3x+3)(4x-3)}{(4x-3)(2x+5)} = 0$$

$$\begin{cases} 12x^2 + 20x - 25 - 12x^2 - 3x + 9 = 0 \\ (4x-3)(2x+5) \neq 0 \end{cases}$$

$$17x - 16 = 0$$

$$4x - 3 \neq 0$$

$$2x + 5 \neq 0$$

$$\begin{cases} 17x - 16 = 0 \\ x \neq \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \neq -\frac{5}{2} \end{cases}$$

$$x = \frac{16}{17}$$

$$x = \frac{16}{17}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{16}{17}.$$

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

$$\frac{(5a-7)(a-2) - (2+5a)(a+1)}{(a+1)(a-2)} = 0$$

$$\begin{cases} 5a^2 - 17a + 14 - 5a^2 - 7a - 2 = 0 \\ (a+1)(a-2) \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -24a + 12 = 0 \\ a+1 \neq 0 \\ a-2 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ x \neq -1 \\ a \neq 2 \end{cases}$$

Ответ: $a = \frac{1}{2}$.

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

$$\frac{m(m-1)}{m(m-1)} - \frac{(1-m)(m-1)}{m(m-1)} - \frac{(2m+2)m}{m(m-1)} = 0$$

$$\begin{cases} \cancel{m^2} - m + \cancel{m^2} + 2m + 1 - \cancel{2m^2} - 2m = 0 \\ m(m-1) \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -m + 1 = 0 \\ m \neq 0 \\ m-1 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} m = 1 \\ m \neq 0 \\ m \neq 1 \end{cases}$$

Ответ: нет корней.

№ 299. а) $\frac{y+1}{y-1} = 2 - \frac{y}{y+1}$

$$\frac{(y+1)(y+1)}{(y-1)(y+1)} = \frac{y(y-1)}{(y+1)(y-1)} - \frac{2y(y+1)(y-1)}{(y+1)(y-1)} = 0$$

$$\begin{cases} \cancel{y^2} + 2y + 1 + \cancel{y^2} - y - \cancel{2y^2} + 2 = 0 \\ (y-1)(y+1) \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y + 3 = 0 \\ y-1 \neq 0 \\ y+1 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} y = -3 \\ y \neq 1 \\ y \neq -1 \end{cases}$$

Ответ: $y = -3$.

$$\begin{aligned}
 & \text{б) } \frac{4n-1}{n+3} = \frac{4n+1}{n-3} \\
 & \frac{(4n-1)(n-3) - (4n+1)(n+3)}{(n-3)(n+3)} = 0 \\
 & \begin{cases} \cancel{4n^2} - 13n + \cancel{3} - \cancel{4n^2} - 13n - \cancel{3} = 0 \\ (n-3)(n+3) \neq 0 \end{cases} \\
 & \begin{cases} -26n = 0 \\ n-3 \neq 0 \\ n+3 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} n = 0 \\ n \neq 3 \\ n \neq -3 \end{cases}
 \end{aligned}$$

ОТВЕТ: $n = 0$.

$$\begin{aligned}
 & \text{в) } \frac{3c-2}{3c+2} = \frac{2c-5}{2c+5} \\
 & \frac{(3c-2)(2c+5) - (2c-5)(3c+2)}{(3c+2)(2c+5)} = 0 \\
 & \begin{cases} \cancel{6c^2} + 11c + \cancel{10} - \cancel{6c^2} - 11c + \cancel{10} = 0 \\ (3c+2)(2c+5) \neq 0 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 22c = 0 \\ 3c+2 \neq 0 \\ 2c+5 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 0 \\ c \neq -\frac{2}{3} \\ c \neq -\frac{5}{2} \end{cases}
 \end{aligned}$$

ОТВЕТ: $c = 0$.

$$\begin{aligned}
 & \text{г) } \frac{x+2}{x-2} = \frac{x^2}{x-2} + 1 \\
 & \frac{x+2-x^2-(x-2)}{x-2} = 0 \\
 & \begin{cases} -x^2 + 4 = 0 \\ x-2 \neq 0 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \\ x_{1,2} \neq 2 \end{cases}
 \end{aligned}$$

ОТВЕТ: $x = -2$.

№ 300.

$$\text{а) } \frac{5-2a}{8a} + \frac{2a-5}{10a} = 0$$

$$\frac{50-20a+16a-40}{80a} = 0$$

$$\begin{cases} -4a+10=0 \\ 80a \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} \\ a \neq 0 \end{cases}$$

Ответ: $a = 2,5$.

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

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

$$\begin{cases} -x+1=0 \\ x \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=1 \\ x \neq 0 \end{cases}$$

Ответ: $x = 1$.

$$\text{в) } a + \frac{1}{a-2} = 0$$

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

$$\frac{a^2-2a+1}{a-2} = 0$$

$$\begin{cases} a^2-2a+1=0 \\ a-2 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a-1)^2 = 0 & \begin{cases} a=1 \\ a \neq 2 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: $a = 1$.

$$\text{г) } a + \frac{4}{a-2} = 0$$

$$\frac{a(a-2)+4}{a-2} = 0$$

$$\begin{cases} a^2-2a+4=0 \\ a-2 \neq 0 \end{cases}$$

$$a^2-2a+4=0$$

$$D = 4 - 16 = -12 < 0$$

нет корней

Ответ: нет корней

№ 301. а) $\frac{1}{2a-3} + \frac{1}{a-1} = 2$

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

$$\frac{a-1+2a-3-4a^2+10a-6}{(a-1)(2a-3)} = 0$$

$$-4a^2+13a-10=0$$

$$D=9, \quad \begin{cases} a_1=1,25 \\ a_2=2 \\ a_{1,2} \neq \frac{3}{2}=1,5 \end{cases}$$

Ответ: $a_1 = 1,25; a_2 = 2$.

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

$$\frac{x^2}{x(x-3)} + \frac{(x-8)(x-3)}{x(x-3)} - \frac{3x(x-3)}{x(x-3)} = 0$$

$$\frac{x^2 + x^2 - 11x + 24 - 3x^2 + 9x}{x(x-3)} = 0$$

$$\frac{-x^2 - 2x + 24}{x(x-3)} = 0, \quad \begin{cases} x^2 + 2x - 24 = 0 \\ x \neq 0 \\ x - 3 \neq 0 \end{cases}$$

$$x^2 + 2x - 24 = 0,$$

$$D = 100, \quad x_1 = 4, \quad x_2 = -6, \quad x_{1,2} \neq 0, \quad x_{1,2} \neq 3$$

Ответ: $x_1 = 4$; $x_2 = -6$.

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

$$\frac{(b-3)(b^2-b-2) - (b-1)(b^2-3b-4)}{(b^2-3b-4)(b^2-b-2)} = 0$$

$$\frac{(b-3)(b+1)(b-2) - (b-1)(b+1)(b-4)}{(b+1)(b-4)(b+1)(b-2)} = 0$$

$$\begin{cases} (b+1)((b-3)(b-2) - (b-1)(b-4)) = 0 \\ b+1 \neq 0 \\ b-4 \neq 0 \\ b-2 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (b+1)(b^2-5b+6-b^2+5b-4) = 0 \\ b \neq -1 \\ b \neq 4 \\ b \neq 2 \end{cases} \quad \begin{cases} (b+1) \cdot 2 = 0 \\ b \neq -1 \\ b \neq 4 \\ b \neq 2 \end{cases}$$

$b+1=0$ и $b \neq -1$, значит корней нет.

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

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

$$\begin{cases} x^2 + 8x + 7 + 4x + 12 - x^2 - 10x - 21 = 0 \\ x + 3 \neq 0 \\ x + 7 \neq 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - 1 = 0 \\ x \neq -3 \\ x \neq -7, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x \neq -3 \\ x \neq -7, \end{cases}$$

Ответ: $x = \frac{1}{2}$.

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

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

$$\begin{cases} x^2 + 2x + 4x^2 - 4x - 3x^2 - 3x + 6 = 0 \\ x - 1 \neq 0 \\ x + 2 \neq 0 \\ x \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x^2 - 5x + 6 = 0 \\ x \neq 1 \\ x \neq 0 \\ x \neq -2 \end{cases}$$

$$2x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1, \quad x_1 = \frac{5+1}{4} = \frac{3}{2} = 1,5, \quad x_2 = \frac{5-4}{4} = 1, \quad \text{но } x_{1,2} \neq 1$$

Ответ: $x = 1,5$.

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

$$\frac{z-1+2-3(z+1)}{(z-1)(z+1)} = 0$$

$$\begin{cases} z+1-3z-3=0 \\ z-1 \neq 0 \\ z+1 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -2z-2=0 \\ z \neq 1 \\ z \neq -1 \end{cases} \quad \begin{cases} z = -1 \\ z \neq 1 \\ z \neq -1 \end{cases}$$

Ответ: нет корней.

№ 302. а) $\frac{7}{x^2+x+12} - \frac{6}{x^2+2x-8} = 0$

$$\frac{7x^2+14x-56-6x^2-6x-72}{(x^2+x+12)(x^2+2x-8)} = 0$$

$$\begin{cases} x^2 + 8x - 128 = 0 \\ x^2 + x + 12 \neq 0 \\ x^2 + 2x - 8 \neq 0 \end{cases}$$

$$x^2 + 8x - 128 = 0$$

$$D = 576$$

$$x_1 = 8, \quad x_2 = -16$$

$$x^2 + x + 12 \neq 0$$

$$D = 1 - 48 = -47 < 0$$

$$\text{т.е. } x^2 + x + 12 \neq 0$$

при любых x .

$$x^2 + 2x - 8 \neq 0$$

$$D = 4 + 32 = 36$$

$$x_1 \neq \frac{-2+6}{2} = 2$$

$$x_2 \neq \frac{-2-6}{2} = -4$$

Получим систему:

$$\begin{cases} x_1 = 8 \\ x_2 = -16 \\ x_{1,2} \neq 2 \\ x_{1,2} \neq -4 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = 8, x_2 = -16$.

$$б) \frac{2}{a} + \frac{10}{a(a-2)} = \frac{1+2a}{a-2}$$

$$\frac{2(a-2) + 10 - a - 4a^2}{a(a-2)} = 0$$

$$\begin{cases} -4a^2 + a + 6 = 0 \\ a \neq 0 \\ a - 2 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 4a^2 - a - 6 = 0 \\ a \neq 0 \\ a \neq 2 \end{cases}$$

$$4a^2 - a - 6 = 0$$

$$D = 1 + 48 = 49,$$

$$a_1 = \frac{1-7}{8} = -\frac{6}{8} = -\frac{3}{4}, \quad a_2 = \frac{1+7}{8} = 1$$

Ответ: $a_1 = -\frac{3}{4}, a_2 = 1$.

$$в) \frac{12}{k(3-k)} + \frac{(3k+5)k}{k(k-3)} + \frac{k-3}{k(k-3)} = 0$$

$$\frac{-12 + 3k^2 + 5k + k - 3}{k(k-3)} = 0$$

$$\begin{cases} 3k^2 + 6k - 15 = 0 \\ k \neq 0 \\ k - 3 \neq 0 \end{cases}$$

$$k^2 + 2k - 5 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 5 = 6$$

$$k_1 = \frac{-1 + \sqrt{6}}{1}, \quad k_2 = \frac{-1 - \sqrt{6}}{1}$$

Ответ: $k_1 = \frac{-1 + \sqrt{6}}{1}, k_2 = \frac{-1 - \sqrt{6}}{1}$.

$$r) \frac{3m}{m+1} + \frac{2}{m} = \frac{2m+5}{m^2+m}$$

$$\frac{3m^2 + 2(m+1) - 2m - 5}{m(m+1)} = 0$$

$$\frac{3m^2 - 3}{m(m+1)} = 0$$

$$\begin{cases} m^2 - 1 = 0 \\ m \neq 0 \\ m + 1 \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} m_1 = 1 \\ m_2 = -1 \\ m_{1,2} \neq 0 \\ m_{1,2} \neq -1 \end{cases}$$

Ответ: $m = 1$.

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

$$\frac{33 - b(b-4) + 3(b-11)}{b(b-11)} = 0, \quad \frac{33 - b^2 + 4b + 3b - 33}{b(b-11)} = 0$$

$$\begin{cases} b^2 - 7b = 0 \\ b \neq 0 \\ b \neq 11 \end{cases} \quad \begin{cases} b(b-7) = 0 \\ b \neq 0 \\ b \neq 11 \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = 0 \\ b_2 = 7 \\ b_{1,2} \neq 0 \\ b_{1,2} \neq 11 \end{cases}$$

Ответ: $b = 7$.

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

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

$$\frac{\cancel{a} - 49 - 4a - \cancel{a} + 7a}{a(a^2 - 49)} = 0$$

$$\begin{cases} 3a - 49 = 0 \\ a \neq 0 \\ a - 7 \neq 0 \\ a + 7 \neq 0 \end{cases}$$

Ответ: $a = 16\frac{1}{3}$.

$$\begin{aligned} \text{ж) } \frac{2p-2}{p^2-36} - \frac{p-2}{p^2-6p} - \frac{p-1}{p^2+6p} &= 0 \\ \frac{(2p-2)p}{p(p-6)(p+6)} - \frac{(p-2)(p+6)}{p(p-6)(p+6)} - \frac{(p-1)(p-6)}{p(p-6)(p+6)} &= 0 \\ \frac{\cancel{2p^2} - 2p - \cancel{p^2} - 4p + 12 - \cancel{p^2} + 7p - 6}{p(p-6)(p+6)} &= 0 \\ \frac{p+6}{p(p-6)(p+6)} &= 0, \quad \begin{cases} p = -6 \\ p \neq 0 \\ p \neq 6 \\ p \neq -6 \end{cases} \end{aligned}$$

Ответ: нет корней.

$$\begin{aligned} \text{№ 303. а) } \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} &= \frac{1}{4} \\ \frac{4(x+2)}{4x(x+1)(x+2)} + \frac{4x}{4x(x+1)(x+2)} - \frac{x(x+1)(x+2)}{4x(x+1)(x+2)} &= 0 \\ \begin{cases} 4x+8+4x-x^3-3x^2-2x=0 \\ 4x(x+1)(x+2) \neq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x^3+3x^2-6x-8=0 \\ 4x(x+1)(x+2) \neq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} (x+1)(x^2+2x-8)=0 \\ x \neq 0 \\ x \neq -1 \\ x \neq -2 \end{cases} &\quad \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -4 \\ x_3 = 2 \\ x_{1,2,3} \neq 0 \\ x_{1,2,3} \neq -1 \\ x_{1,2,3} \neq -2 \end{cases} \end{aligned}$$

Ответ: $x_1 = -4, x_2 = 2$.

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

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

$$\begin{cases} 2(x-2) + 2(x-1)(x-2)(x-3) = 0 \\ (x-3)(x-2)(x-1) \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(x-2)(1+x^2-4x+3) = 0 \\ x \neq 3 \\ x \neq 2 \\ x \neq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 2(x-2)(x-2)^2 = 0 \\ x \neq 3 \\ x \neq 2 \\ x \neq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_1 \neq 2 \\ x_1 \neq 3 \\ x_1 \neq 1 \end{cases}$$

Ответ: нет корней.

$$в) \frac{1}{(x+1)(x+2)} + \frac{1}{(x+2)(x+3)} + \frac{1}{(x+3)(x+4)} = -1,5$$

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

$$\frac{(x+3)(x+2)\left(3 + \frac{3}{2}(x+1)(x+4)\right)}{(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)} = 0,$$

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

$$\begin{cases} \underline{x+3} = 0 \\ x+2 = 0 \\ x+1 \neq 0 \\ x+2 \neq 0 \\ \underline{x+3} \neq 0 \\ x+4 \neq 0 \end{cases}$$

Ответ: нет корней.

№ 304.

а) $\frac{a+2}{a}$ – искомая дробь

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

$$6a+12=5a+15$$

$$a=3$$

$$\text{Ответ: } \frac{5}{3}.$$

б) $\frac{a}{a+2}$

$$\frac{a+15}{a+5} = \frac{11}{6} \parallel \frac{a+15}{a+5} = \frac{11}{6}$$

$$6a+60=11a+55$$

$$6a+60=11a+55$$

$$5a=5$$

$$a=1$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{3}.$$

№ 305.

а) $\frac{a-1}{a}$ – искомая дробь

$$\frac{3(a-1)}{2a} = \frac{9}{7}$$

$$7a-7=6a$$

$$a=7$$

$$\text{Ответ: } \frac{6}{7}.$$

б) $\frac{a-6}{a}$ – искомая дробь

$$\frac{15(a-6)}{a+5} = \frac{5}{4}$$

$$12a-72=a+5$$

$$11a=77$$

$$a=7$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{7}.$$

в) $\frac{a-2}{a}$ – искомая дробь

$$\frac{a-2}{a} + \frac{a}{a-2} = \frac{34}{15}$$

$$\frac{15((a-2)^2 + a^2) - 34a(a-2)}{15a(a-2)} = 0$$

$$\begin{cases} 30a^2 - 60a + 60 - 34a^2 + 68a = 0 \\ a \neq 0 \\ a-2 \neq 0 \end{cases}$$

$$a^2 - 2a - 15 = 0$$

$$a_1 = -3, a_2 = 5$$

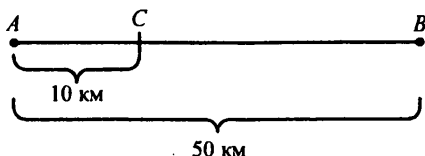
$$a_{1,2} \neq 0, a_{1,2} \neq 2$$

$$\text{Ответ: } \frac{3}{5}.$$

$$\begin{cases} -4a^2 + 8a + 60 = 0 \\ a \neq 0 \\ a \neq 2 \end{cases}$$

№ 306.

а)



$$\frac{(50-10)}{x+30} = \frac{10}{x}$$

$$\frac{4}{x+30} = \frac{1}{x}$$

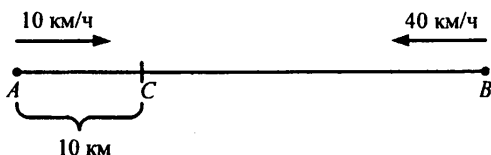
$$4x = x + 30$$

$$3x = 30$$

$x = 10$ км/ч – скорость велосипедиста.

Ответ: 10 км/ч.

б)



1) Мотоциклист проедет расстояние CA (где C – место встречи)

чи) за $\frac{10}{40} = \frac{1}{4}$ ч.

2) За это время велосипедист будет на расстоянии

$\frac{1}{4} \cdot 10$ км/ч + 10 км = 12,5 км от пункта A .

3) Скорость сближения мотоциклиста и велосипедиста

$40 - 10 = 30$ км/ч.

Получаем, что через $\frac{12,5}{30} = \frac{5}{12}$ ч после выезда мотоциклиста из пункта A , они встретятся.

Итого, через $\frac{1}{4}$ ч + $\frac{5}{12}$ ч = $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ часа после первой встречи велосипедист и мотоциклист встретятся во второй раз.

Ответ: $\frac{2}{3}$ ч = 40 минут.

№ 307.

	Скорость машины	Через какое время после отправления прибудет в В
I машина	$x + 20$ км/ч	$\frac{60}{x + 20}$ ч
II машина	x км/ч	$\frac{60}{x}$ ч

по условию: $\frac{60}{x + 20} + \frac{1}{2} = \frac{60}{x}$

$$\frac{120x + x(x + 20) - 120(x + 20)}{2(x + 20) \cdot x} = 0$$

$$\begin{cases} x^2 + 20x - 2400 = 0 \\ x \neq 0 \\ x \neq -20 \end{cases} \quad x_1 = 40, \quad x_2 = -60 < 0 \text{ не подходит}$$

Ответ: 60 км/ч, 40 км/ч.

№ 308.

а)

	Скорость	Затраченное время
По лесу	x км/ч	$\frac{5}{x}$ ч
По шоссе	$x + 4$ км/ч	$\frac{7}{x + 4}$ ч

$$\frac{5}{x} + \frac{7}{x + 4} = 1$$

$$5(x + 4) + 7x - x(x + 4) = 0$$

$$-x^2 + 8x + 20 = 0$$

$$x_1 = 10, \quad x_2 = -2 < 0 \text{ не подходит}$$

Ответ: 10 км/ч.

б)

	Скорость	Затраченное время
По просёлку	x км/ч	$\frac{6}{x}$ ч
По шоссе	$x + 2$ км/ч	$\frac{3}{x + 2}$ ч

$$\frac{6}{x} + \frac{3}{x+2} = 2$$

$$6x + 12 + 3x - 2x - 4x = 0$$

$$-2x^2 + 5x + 12 = 0$$

$x_1 = 1,5 < 0$ не подходит, $x_2 = 4$. Ответ: 4 км/ч.

№ 309.

а)

	Необходимое время для изготовления одной детали	Количество деталей за 4 часа
I рабочий	x минут	$\frac{240}{x}$
II рабочий	$x + 1$ минут	$\frac{240}{x + 1}$

$$\frac{240}{x} + \frac{240}{x+1} + 8$$

$$30(x+1) - 30x - x(x+1) = 0$$

$$-x^2 - x + 30 = 0$$

$x_1 = 5$, $x_2 = -6 < 0$ не подходит

Следовательно, за 4 часа I рабочий обработает $\frac{240}{5} = 48$ дета-

лей; II рабочий: 40 деталей.

Ответ: 48; 40.

б)

	Необходимое время для изготовления одной детали	Количество деталей за 4 часа
I рабочий	$x + 2$ детали	$\frac{120}{x+2}$ ч
II рабочий	x деталей	$\frac{120}{x}$

$$\frac{120}{x+2} + 5 = \frac{120}{x}$$

$$24x + (x+2)x - 24(x+2) = 0$$

$$x^2 - 2x - 48 = 0$$

$x_1 = 6$, $x_2 = -8 < 0$ не подходит

Ответ: 8 деталей – первый рабочий; 6 деталей – второй рабочий.

№ 310.

а)

	Количество страниц, набираемых за 1 день	Время выполнения работы
I машинистка	$x + 10$ стр.	$\frac{120}{x + 10}$ дней
II машинистка	x стр.	$\frac{120}{x}$ дней

$$\frac{120}{x + 10} + 1 = \frac{120}{x}$$

$$120x + x(x + 10) - 120(x + 10) = 0$$

$$x^2 + 10x - 1200 = 0$$

$$x_1 = 30, \quad x_2 = -40 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 40; 30 страниц в день.

б)

	Длина окружности колеса	Сколько оборотов на расстоянии 175 м
Переднее колесо	x м	$\frac{175}{x}$ оборотов
Заднее колесо	$x + 1$ м	$\frac{175}{x + 1}$ оборотов

$$\frac{175}{x} + 1 = \frac{175}{x + 1}$$

$$35(x + 1) - 35x - 4x(x + 1) = 0$$

$$35 - 4x^2 - 4x = 0$$

$$x_1 = 2,5 \quad x_2 = -3,5 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 2,5 м; 3,5 м.

№ 311.

а)

	Собрано с 1 га	Площадь участка
I участок	$x + 5$ ц	$\frac{500}{x + 5}$
II участок	x ц	$\frac{500}{x}$

$$\frac{500}{x+5} + 5 = \frac{500}{x}$$

$$\frac{100}{x+5} + 1 = \frac{100}{x}$$

$$100x + x(x+5) - 100(x+5) = 0$$

$$x^2 + 5x - 500 = 0$$

$$x_1 = 20, \quad x_2 = -25 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 25 ц; 20 ц.

б)

	Скорость	Затраченное время
До остановки	x км/ч	$\frac{420}{x}$ ч
После остановки	$x + 10$ км/ч	$\frac{420}{x+1}$ ч

$$1) \frac{420}{x} + \frac{420}{x+10} + 1 = \frac{820}{x}$$

$$420(x+10) + 420x + x(x+10) - 820(x+10) = 0$$

$$x^2 + 10x + 4200 - 8200 = 0$$

$$x^2 + 10x - 4200 = 0$$

$$x_1 = 60, \quad x_2 = -70 < 0 \text{ не подходит.}$$

$$2) \frac{860}{60} = \frac{41}{3} = 13\frac{2}{3} \text{ (ч.)}$$

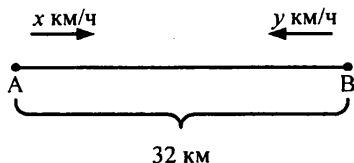
Ответ: $13\frac{2}{3}$ часа.

в) Пусть скорость пешехода x км/ч, скорость велосипедиста y км/ч, тогда

$$1) \frac{32}{x+y} = 2$$

$$2) \frac{32}{y} + 5\frac{1}{3} = \frac{32}{x}$$

$$\begin{cases} 16 = x + y \\ \frac{32}{y} + \frac{16}{3} = 32 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 16 - x \\ \frac{2}{y} + \frac{1}{3} = \frac{2}{x} \end{cases}$$



$$\frac{2}{16-x} + \frac{1}{3} = \frac{2}{x}$$

$$6x + x(16-x) - 6(16-x) = 0$$

$$-x^2 + 28x - 96 = 0$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = 24$$

$$y_1 = 12, \quad y_2 = -8 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 4 км/ч, 12 км/ч.

№ 312.

	Время, необходимое чтобы пройти из А в В	Скорость пешеходов
I пешеход	x часов	$\frac{S}{x}$ км/ч
II пешеход	$x + 5$ часов	$\frac{8}{x+5}$ км/ч

S – расстояние между пунктами.

$$\frac{S}{\left(\frac{S}{x} + \frac{S}{x+5}\right)} = 6, \quad \frac{1}{\frac{1}{x} + \frac{1}{x+5}} = 6, \quad \frac{1}{\frac{x+5+x}{x(x+5)}} = 6, \quad \frac{x(x+5)}{2x+5} = 6$$

$$x^2 + 5x = 12x + 30 = 0$$

$$x^2 - 7x - 30 = 0$$

$$x_1 = 10, \quad x_2 = -3 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 10; 15.

№ 313.

	Время, необходимое чтобы вырыть котлован	Производительность
I экскаватор	x дней	$\frac{1}{x}$ часть котлована за 1 день
II экскаватор	$3x$ дней	$\frac{1}{3x}$

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{3x}\right) \cdot 48 = 1, \quad (3+1) \cdot 48 = 3x, \quad x = 64 \text{ дня}$$

Ответ: 64 дня.

№ 314.

	Скорость	Время, необходимое, чтобы доехать из А в В
I велосипедист	$x + 2$ км/ч	$\frac{24}{x+2}$ ч
II велосипедист	x км/ч	$\frac{24}{x}$ ч

$$\frac{24}{x+2} + 1 = \frac{24}{x}$$

$$24x + x(x+2) - 24(x+2) = 0$$

$$x^2 + 2x - 48 = 0$$

$$x_1 = 6, \quad x_2 = -8 < 0 \text{ не подходит}$$

Ответ: 6 км/ч.

№ 315.

	Время, необходимое для самостоятельного выполнения работы	Производительность
I рабочий	x	$\frac{1}{x}$
II рабочий	$x + 12$	$\frac{1}{x+12}$

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+12}\right) \cdot 8 = 1$$

$$((x+12) + x) \cdot 8 - x(x+12) = 0$$

$$16x + 96 - x^2 - 12x = 0$$

$$x^2 - 4x - 96 = 0$$

$$x_1 = 12, \quad x_2 = -8 < 0 \text{ не подходит}$$

Ответ: за 24 часа.

№ 316. Пусть лошадь стоила x пистолей, тогда потерянные проценты: $\frac{x-24}{x} = 100$

$$\frac{x-24}{x} \cdot 100 = x, \quad 100x - 2400 = x^2$$

$$x^2 - 100 + 2400 = 0, \quad x_1 = 60, \quad x_2 = 40$$

Ответ: 40 или 60 пистолей.

№ 317. Пусть x р. – оптовая цена.

$$\frac{11-x}{x} \cdot 100 = x, \quad 1100 - 100x = x^2, \quad x^2 + 100x - 1100 = 0,$$

$$x_1 = 10, \quad x_2 = -110 < 0 \text{ не подходит.}$$

Ответ: 10.

№ 318. а) $(x+2)^2 = 2(x+2) + 3$.

$$y = x + 2, \quad y^2 = 2y + 3, \quad y^2 - 2y - 3 = 0$$

$$y_1 = -1, \quad y_2 = 3 \Rightarrow x_1 = -3, \quad x_2 = 1$$

б) $(x^2 + 3x - 25)^2 - 2(x^2 + 3x - 25) = -7$

$$y = x^2 + 3x - 25, \quad y^2 - 2y + 7 = 0, \quad D = 4 - 7 < 0 \text{ нет корней.}$$

в) $(x^4 + x^2 + 1)(x^4 + x^2 + 2) = 12$

$$y = x^2 + x^2 + 1$$

$$y(y+1) - 12 = 0, \quad y^2 + y - 12 = 0, \quad y_1 = -4, \quad y_2 = 3$$

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

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

$$z = x^2$$

$$z^2 + 7 + 5 = 0$$

$$D = 1 - 5 < 0, \text{ нет корней.}$$

2) $x^4 + x^2 + 1 = 3$

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

$$z = x^2$$

$$z^2 + 7 - 2 = 0$$

$$z_1 = -2, \quad z_2 = 1$$

$$x^2 = -2, \text{ нет корней}$$

$$x^2 = 1 \Rightarrow x_1 = 1, \quad x_2 = -1$$

Ответ: $x_1 = 1; x_2 = -1$.

г) $(x^2 - 5x + 7)^2 - 2(x-2)(x-3) = 1$

$$(x^2 - 5x + 7)^2 - 2(x^2 - 5x + 6) = 1$$

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

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

$$y^2 - 2(y-1) - 1 = 0$$

$$y^2 - 2y + 1 = 0 \Rightarrow y = 1$$

$$1 = x^2 - 5x + 7$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 2$$

Ответ: $x_1 = 3; x_2 = 2$.

$$д) (x^2 + 5x - 7)^2 (2x^2 + 10x - 11) + 1 = 0$$

$$(x^2 + 5x - 7)^2 - (2(x^2 + 5x - 6) + 3) + 1 = 0$$

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

$$y(2y + 3) + 1 = 0,$$

$$2y^2 + 3y + 1 = 0,$$

$$y_1 = -0,5, y_2 = -1$$

$$1) x^2 + 5x - 7 = -0,5, x^2 + 5x - 6,5 = 0$$

$$D = 51, x_1 = \frac{-5 + \sqrt{51}}{2}, x_2 = \frac{-5 - \sqrt{51}}{2}$$

$$2) x^2 + 5x - 7 = -1, x^2 + 5x - 6 = 0, x_3 = 1, x_4 = -6$$

$$\text{Ответ: } 1; -6; \frac{-5 + \sqrt{51}}{2}; \frac{-5 - \sqrt{51}}{2}.$$

№ 319.

$$а) \left(\frac{2x+1}{x}\right)^2 - 2\left(\frac{2x+1}{x}\right) = 3$$

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

$$y^2 - 2y - 3 = 0, y_1 = 3, y_2 = -1$$

$$1) \frac{2x+1}{x} = 3 \Rightarrow \frac{2x+1-3x}{x} = 0 \Rightarrow \frac{-x+1}{x} = 0 \Rightarrow x = 1.$$

$$2) \frac{2x+1}{x} = -1 \Rightarrow \frac{2x+1+x}{x} = 0 \Rightarrow \frac{3x+1}{x} = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}.$$

$$\text{Ответ: } x_1 = 1; x_2 = -\frac{1}{3}.$$

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

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

$$y + \frac{1}{y} = 2, y^2 + 1 - 2y = 0, y = 1$$

$$\frac{x}{2x+1} = 1 \Rightarrow \frac{x-2x-1}{2x+1} = 0 \Rightarrow \frac{-x-1}{2x+1} = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$\text{Ответ: } x = -1.$$

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

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

$$y + 1 - \frac{6}{y} = 0, \quad y^2 + y - 6 = 0, \quad y_1 = -3, \quad y_2 = 2$$

$$1) 2x^2 - 3x + 1 = -3 \Rightarrow 2x^2 - 3x + 4 = 0 \Rightarrow$$

$$D = 9 - 2 \cdot 16 < 0 \Rightarrow \text{нет корней}$$

$$2) 2x^2 - 3x + 1 = 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$x_1 = \frac{3 + \sqrt{17}}{4}, \quad x_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{4}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{3 + \sqrt{17}}{4}; x_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{4}.$$

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

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

$$y - 1 = \frac{1}{y + 1}, \quad (y - 1)(y + 1) = 1, \quad y^2 - 1 = 1, \quad y = \sqrt{2}, \quad y = -\sqrt{2}$$

$$1) x^4 + 3x^2 + 1 - \sqrt{2} = 0$$

$$z = x^2$$

$$z^2 + 3z + 1 - \sqrt{2} = 0, \quad D = 9 - 4 + 4\sqrt{2} = 5 + 4\sqrt{2},$$

$$z_1 = \frac{-3 + \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2}, \quad z_2 = \frac{-3 - \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2} < 0$$

$$x^2 = z$$

$$x^2 = z_2 - \text{нет решений, так как } z_2 < 0$$

$$x^2 = \frac{-3 + \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2}$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{-3 + \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{-3 + \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2}}$$

$$2) x^4 + 3x^2 + 1 + \sqrt{2} = 0$$

$$D = 9 - 4 - 4\sqrt{2} < 0, \quad \text{нет корней.}$$

$$\text{Ответ: } \pm \sqrt{\frac{-3 + \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2}}.$$

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

$$y = \frac{x^2+x-5}{x},$$

$$y + \frac{3}{y} + 4 = 0,$$

$$y^2 + 3 + 4y = 0,$$

$$y_1 = -1, y_2 = -3$$

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

$$x^2 + 2x - 5 = 0, \quad \frac{D}{4} = 1 + 5 = 6, \quad x_1 = -1 + \sqrt{6}, \quad x_2 = -1 - \sqrt{6}$$

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

$$x_3 = -5, \quad x_4 = 1.$$

Ответ: $-1 \pm \sqrt{6}; -5; 1$.

$$е) \frac{x}{x-1} + \frac{x-1}{x} = \frac{13}{6}$$

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

$$y + \frac{1}{y} = \frac{13}{6}, \quad y^2 - \frac{13}{6}y - 1 = 0, \quad y_1 = \frac{3}{2}, \quad y_2 = \frac{2}{3}$$

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

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

Ответ: $x_1 = 3, x_2 = -2$.

$$ж) \frac{x}{10-x} + \frac{10-x}{x} = 25$$

$$y = \frac{x}{10-x}$$

$$y + \frac{1}{y} = 25,$$

$$y^2 - 25y + 1 = 0, \quad y_1 = \frac{25+3\sqrt{69}}{2}, \quad y_2 = \frac{25-3\sqrt{69}}{2}$$

$$1) \frac{x}{10-x} = \frac{25+3\sqrt{69}}{2} \Rightarrow 2x = 250 + 30\sqrt{69} - 25x - 3x\sqrt{69}$$

$$x(27+3\sqrt{69}) = 10(25+3\sqrt{69})$$

$$x = \frac{10(25+3\sqrt{69})}{3(9+\sqrt{69})} = \frac{10(9+\sqrt{69})}{3 \cdot 12} = \frac{45+5\sqrt{69}}{9}$$

$$2) \frac{x}{10-x} = \frac{25-3\sqrt{69}}{2} \Rightarrow x = \frac{45-5\sqrt{69}}{9}$$

$$\text{Ответ: } x_1 = \frac{45+5\sqrt{69}}{9}; x_2 = \frac{45-5\sqrt{69}}{9}.$$

$$3) \frac{x-40}{39} + \frac{x-39}{40} = \frac{39}{x-40} + \frac{40}{x-39}$$

$$y = \frac{x-40}{39}, \quad z = \frac{x-39}{40}$$

$$y+z = \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \Rightarrow y+z = \frac{y+z}{y}$$

1 случай $y+z=0$, 2 случай $y+z \neq 0$ и $y=1$.

$$1) \frac{x-40}{39} + \frac{x-39}{40} = 1$$

$$x^2 - 79x = 0, \quad x(x-79) = 0, \quad x_2 = 0, \quad x_3 = 79$$

$$\text{Ответ: } 0; 79; 39\frac{40}{79}.$$

$$\text{и) } \frac{x-49}{50} + \frac{x-50}{49} = \frac{49}{x-50} + \frac{50}{x-49}$$

$$y = \frac{x-49}{50}, \quad z = \frac{x-50}{49}$$

$$y+z = \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \Rightarrow y+z = 0 \text{ или } yz = 1$$

$$y+z = 0 \Rightarrow 99x = 4901 \Rightarrow x_1 49\frac{50}{99}$$

$$y \cdot z = 1 \Rightarrow \frac{(x-49)(x-50)}{49 \cdot 50} - \frac{49 \cdot 50}{49 \cdot 50} = 0$$

$$x^2 - 99x = 0$$

$$x_2 = 0, \quad x_3 = 99$$

$$\text{Ответ: } 0; 99; 49\frac{50}{99}.$$

№ 320.

а) $x(x+2)(x+3)(x+5) = 72$

$$(x^2 + 5x)(x^2 + 5x + 6) = 72$$

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

$$y(y+6) = 72$$

$$y_1 = 6, \quad y_2 = -12$$

1) $x^2 + 5x - 6 = 0$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -6$$

2) $x^2 + 5x + 12 = 0$ —

нет корней.

Ответ: 1; -6.

б) $x(x+2)(x+4)(x+6) = 105$

$$(x^2 + 6x)(x^2 + 6x + 8) = 105$$

$$y = x^2 + 6x$$

$$y(y+8) = 105$$

$$y^2 + 8y - 105 = 0$$

$$y_1 = 7, \quad y_2 = -15$$

1) $x^2 + 6x - 7 = 0$

$$x_1 = -7, \quad x_2 = 1$$

2) $x^2 + 6x + 15 = 0$ —

нет корней.

Ответ: -7; 1

в) $x^2 - 9x + 13 + \frac{1}{x^2 - 9x + 15} = 0$

$$y = x^2 - 9x + 13$$

$$y + \frac{1}{y+2} = 0$$

$$y^2 + 2y + 1 = 0$$

$$y = -1$$

$$x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 7$$

Ответ: 2; 7.

г) $x^2 - 10x + 15 + \frac{1}{x^2 - 10x + 17} = 0$

$$y = x^2 - 10x + 15$$

$$y + \frac{1}{y+2} = 0$$

$$y^2 + 2y + 1 = 0$$

$$y = 1$$

$$x^2 - 10x + 14 = 0$$

$$x_1 = -5 + \sqrt{5}, \quad x_2 = -5 - \sqrt{5}$$

Ответ: $-5 \pm \sqrt{5}$.

№ 321. а) $\frac{5}{(x+1)(x+4)} + \frac{6}{(x+2)(x+3)} = 1$

$$\frac{5}{x^2 + 5x + 4} + \frac{6}{x^2 + 5x + 6} = 1$$

$$y = x^2 + 5x + 4$$

$$\frac{5}{y} + \frac{6}{y+2} = 1,$$

$$5y + 10 + 6y - y^2 - 2y = 0,$$

$$y^2 - 9y - 10 = 0,$$

$$y_1 = 10, \quad y_2 = -1$$

1) $x^2 + 5x - 6 = 0, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = -6$

$$2) x^2 + 5x + 4 = -1, \quad x_3 = \frac{-5 + \sqrt{5}}{2}, \quad x_4 = \frac{-5 - \sqrt{5}}{2}$$

$$\text{Ответ: } 1; -6; \frac{-5 + \sqrt{5}}{2}; \frac{-5 - \sqrt{5}}{2}.$$

$$6) \frac{9}{(x+2)(x+5)} + \frac{7}{(x+1)(x+6)} = 1$$

$$\frac{9}{x^2 + 7x + 10} + \frac{7}{x^2 + 7x + 6} = 1$$

$$y = x^2 + 7x + 6$$

$$\frac{9}{y+4} + \frac{7}{y} = 1,$$

$$9y + 7y + 28 - y^2 - 4y = 0,$$

$$y^2 - 12y - 28 = 0,$$

$$y_1 = 14, \quad y_2 = -2$$

$$1) x^2 + 7x + 6 = 14, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = -8$$

$$2) x^2 + 7x + 8 = 0, \quad x_3 = \frac{-7 + \sqrt{17}}{2}, \quad x_4 = \frac{-7 - \sqrt{17}}{2}$$

$$\text{Ответ: } 1; -8; \frac{-7 + \sqrt{17}}{2}; \frac{-7 - \sqrt{17}}{2}.$$

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

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

$$\frac{y+2}{y} + \frac{y+3}{y+1} = 5$$

$$y^2 + 3y + 2 + y^2 + 3y - 5y^2 - 5y = 0,$$

$$-3y^2 + y + 2 = 0,$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -\frac{2}{3}$$

$$1) x^2 - x + 1 = 1 \Rightarrow x_1 = 0, \quad x_2 = 1$$

$$2) x^2 - x + 1 = -\frac{2}{3}, \quad x^2 - x + \frac{5}{3} = 0 \text{ — нет корней.}$$

$$\text{Ответ: } 0; 1.$$

$$г) \frac{x^2+x+2}{x^2+x+1} + \frac{x^2+x+6}{x^2+x+3} = 4$$

$$y = x^2 + x + 1$$

$$\frac{y+1}{y} + \frac{y+5}{y+2} = 4$$

$$y^2 + 3y + 2 + y^2 + 5y - 4y^2 - 8y = 0, \quad -2y^2 + 2 = 0$$

$$y_1 = 1, \quad y_2 = -1$$

$$1) \quad x^2 + x + 1 = 1 \Rightarrow x_1 = 0; \quad x_2 = -1$$

$$2) \quad x^2 + x + 1 = -1 \Rightarrow \text{нет корней.}$$

Ответ: $x_1 = 0; \quad x_2 = -1$.

$$\text{№ 322. а) } \frac{x^2+2x-5}{x-3} = 0, \quad \frac{(x-3)(x+5)}{(x-3)} = 0 \Rightarrow x = -5$$

Ответ: -5 .

$$б) \frac{2x^2-x-10}{x+2} = 0, \quad \frac{(x+2)(2x-5)}{(x+2)} = 0$$

$$\begin{cases} 2x-5=0 \Rightarrow x = \frac{5}{2} = 2,5 \\ x+2 \neq 0 \end{cases}$$

Ответ: $2,5$.

$$в) \frac{x^2-x-2}{x-2} = 3(x+1)$$

$$\frac{(x-2)(x+1)}{x-2} = 3(x+1) \Rightarrow x \neq 2 \text{ и } x+1 = 3(x+1) \Rightarrow x = -1$$

Ответ: $x = -1$.

$$г) \frac{x^2-5x+4}{x-4} = 5(x-1)$$

$$\frac{(x-4)(x-1)}{(x-4)} = 5(x-1), \quad \begin{cases} x-4 \neq 0 \\ x-1 = 5(x-1) \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

Ответ: $x = 1$.

$$д) \frac{x^2-5x+6}{x^3-9x^2+27x-27} = 0$$

$$\frac{x^2-5x+6}{x^3-9x^2+27x-27} = 0$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 2$$

Подставим x_1 и x_2 в знаменатель

$$x_1 = 3: 3^3 - 9 \cdot 3^2 + 27 \cdot 3 - 27 = 0$$

$$x_2 = 2: 2^3 - 9 \cdot 4 + 27 \cdot 2 - 27 \neq 0$$

Ответ: 2.

$$\text{е) } \frac{x^2 + 2x - 8}{x^3 - 6x^2 + 12x - 8} = 0$$

$$x^2 + 2x - 8 = 0, \quad x_1 = -4, \quad x_2 = 2$$

$$(-4)^3 - 6(-4)^2 + 12 \cdot (-4) - 8 \neq 0$$

$$2^3 - 6 \cdot 2^2 + 12 \cdot 2 - 8 = 0$$

Ответ: -4.

$$\text{№ 324. а) } \sqrt{2x^2 + x + 3} = x + 3$$

$$2x^2 + x + 3 = x^2 + 6x + 9,$$

$$x^2 - 5x - 6 = 0, \quad x_1 = 6, \quad x_2 = -1$$

$$2 \cdot (6)^2 + 6 + 3 > 0, \quad 2 \cdot (-1)^2 - 1 + 3 > 0$$

Ответ: 6; -1.

$$\text{б) } \sqrt{3x^2 + 5x - 1} = 2x + 5$$

$$3x^2 + 5x - 1 = 4x^2 + 20x + 25$$

$$x^2 + 15x + 26 = 0, \quad x_1 = -2, \quad x_2 = -13, \text{ но } 3(-13)^2 - 5 \cdot 13 - 1 < 0$$

Ответ: -2.

$$\text{в) } \sqrt{5x - 1} = \sqrt{6x + 1}$$

$$5x - 1 = 6x + 1, \quad -2 = x, \text{ но } -5 \cdot 2 - 1 < 0$$

Ответ: нет корней.

$$\text{г) } \sqrt{2x^2 - 3x + 1} = \sqrt{x^2 - 1}$$

$$2x^2 - 3x + 1 = x^2 - 1, \quad x^2 - 3x + 2 = 0, \quad x_1 = 2, \quad x_2 = 1$$

Оба подкорневых выражения при $x = 1$ или $x = 2$ положительны.

Ответ: 1; 2.

$$\text{д) } \sqrt{3x^2 - x - 3} = \sqrt{x^2 - 4x + 2}$$

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

$$2x^2 + 3x - 5 = 0, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = -2,5$$

$$3 \cdot (1)^2 - 1 - 3 < 0, \text{ то есть } x_1 = 1 \text{ не подходит.}$$

Ответ: -2,5.

$$е) \sqrt{x^2 + x - 2} = \sqrt{2x^2 + 2x - 2}$$

$$x^2 + x - 2 = 2x^2 + 2x - 2, \quad x^2 + x = 0, \quad x_1 = 0, \quad x_2 = -1$$

При $x = 0$ или $x = -1$ подкорневые выражения отрицательны.

Ответ: нет корней.

$$ж) \sqrt{x^2 - 2x + 3} = \sqrt{x^2 - x - 1}$$

$$x^2 - 2x + 3 = x^2 - x - 1, \quad x = 4$$

Подкорневые выражения при $x = 4$ положительны.

Ответ: $x = 4$.

$$з) \sqrt{2x^2 - 3x + 5} = \sqrt{x^2 + x + 1}$$

$$2x^2 - 3x + 5 = x^2 + x + 1, \quad x^2 - 4x + 4 = 0, \quad x_1 = 2$$

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

Ответ: 2.

$$и) \sqrt{2x^2 - 3x - 9} = \sqrt{x^2 + 4x - 1}$$

$$2x^2 - 3x + 9 = x^2 + 4x - 1, \quad x^2 - 7x - 8 = 0, \quad x_1 = 8, \quad x_2 = -1$$

$$2 \cdot (8)^2 - 3 \cdot 8 - 9 > 0, \quad 8^2 + 4 \cdot 8 - 1 > 0, \quad 2 \cdot (-1)^2 + 3 \cdot 1 - 9 < 0$$

Ответ: 8.

$$к) \sqrt{2x^2 - 5x - 4} = \sqrt{x^2 - 10}$$

$$2x^2 - 5x - 4 = x^2 - 10, \quad x^2 - 5x + 6 = 0, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 2,$$

$$\text{но } 3^2 - 10 < 0 \text{ и } 2^2 - 10 < 0$$

Ответ: нет корней.

$$л) \sqrt{x^2 + 3x - 4} = \sqrt{5x - 4}$$

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

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 2, \text{ но при } x = 0 \quad 0^2 + 3 \cdot 0 - 4 < 0$$

Ответ: 2.

$$м) \sqrt{3x^2 - 5x + 7} = \sqrt{x^2 - 1}$$

$$3x^2 - 5x + 7 = x^2 - 1, \quad 2x^2 - 5x + 8 = 0, \quad D < 0$$

Ответ: нет корней.

$$н) \sqrt{x^2 - 6x + 5} = \sqrt{x^2 - x}$$

$$x^2 - 6x + 5 = x^2 - x, \quad 5x = 5 \Rightarrow x = 1$$

Ответ: 1.

$$\text{о) } \sqrt{x^2 + 2x - 3} = \sqrt{2x^2 - 9}$$

$$x^2 + 2x - 3 = 2x^2 - 9,$$

$$x^2 - 2x - 6 = 0, \quad x_1 = 1 + \sqrt{7}, \quad x_2 = 1 - \sqrt{7}$$

$$(1 + \sqrt{7})^2 + 2(1 + \sqrt{7}) - 3 = 8 + 4\sqrt{7} + 2 - 3 = 7 + 4\sqrt{7} > 0$$

$$(1 - \sqrt{7})^2 + 2(1 - \sqrt{7}) - 3 = 8 - 4\sqrt{7} - 1 < 0$$

$$2(1 + \sqrt{7})^2 - 9 = 16 + 4\sqrt{7} - 9 = 7 + 4\sqrt{7} > 0$$

Ответ: $1 + \sqrt{7}$.

Дополнения к главе II

№ 325. Уравнения вида: $|a| = b$ эквивалентно уравнению

$$\begin{cases} a = b \\ b > 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} -a = b \\ b > 0 \end{cases}$$

а) $|x - 2| = 2x - 1$

$$\begin{cases} x - 2 = 2x - 1 \\ 2x - 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x \geq \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{нет решений}$$

$$\begin{cases} -x + 2 = 2x - 1 \\ 2x - 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ 2x - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow x = 1$$

Ответ: 1.

б) $|x + 3| = 3x - 1$

$$(x + 3)^2 = (3x - 1)^2 \text{ и } 3x - 1 \geq 0$$

$$(x + 3)^2 - (3x - 1)^2 = 0$$

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

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

$$x_1 = 2, \quad x_2 = -\frac{1}{2}, \text{ но}$$

$$3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) - 1 < 0 \text{ — такой корень не подходит.}$$

Ответ: 2.

$$в) |x^2 - 4x + 1| = 2x - 4$$

$$(x^2 - 4x + 1)^2 - (2x - 4)^2 \text{ и } 2x - 4 \geq 0$$

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

$$(x^2 - 6x + 5)(x^2 - 2x - 3) = 0$$

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 1, \text{ но } 2 \cdot 1 - 4 < 0$$

$$x_3 = 3$$

$$x_4 = -1, \text{ но } 2 \cdot (-1) - 4 < 0$$

Ответ: 5; 3.

$$г) |x^2 - 6x + 6| = 2x - 6$$

$$(x^2 - 6x + 6)^2 = (2x - 6)^2 \text{ и } 2x - 6 \geq 0$$

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

$$(x^2 - 8x + 12)(x^2 - 4x) = 0$$

$$x_1 = 6$$

$$x_2 = 2, \text{ но тогда } 2 \cdot 2 - 6 < 0$$

$$x_3 = 0, \text{ но тогда } 2 \cdot 0 - 6 < 0$$

$$x_4 = 4$$

Ответ: 6; 4.

$$д) |x^2 - 5x + 5| = x^2 - 6x + 7$$

$$(x^2 - 5x + 5)^2 = (x^2 - 6x + 7)^2 \text{ и } x^2 - 6x + 7 \geq 0$$

$$(x^2 - 5x + 5 - x^2 + 6x - 7)(x^2 - 5x + 5 + x^2 - 6x + 7) = 0$$

$$(x - 2)(2x^2 - 11x + 12) = 0$$

$$x_1 = 2, \text{ но тогда } 2^2 - 6 \cdot 2 + 7 < 0$$

$$x_2 = 4, \text{ но тогда } 4^2 - 6 \cdot 4 + 7 < 0$$

$$x_3 = 1,5$$

Ответ: 1,5.

$$е) |x^2 - x - 1| = x^2 - 2x - 1$$

$$(x^2 - x - 1)^2 = (x^2 - 2x - 1)^2 \text{ и } x^2 - 2x - 1 \geq 0$$

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

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

$$x_1 = 0, \text{ но тогда } 0^2 - 2 \cdot 0 - 1 < 0$$

$$x_2 = 2, \text{ но тогда } 2^2 - 2 \cdot 2 - 1 < 0$$

$$x_3 = -0,5$$

Ответ: $-0,5$.

$$\text{ж) } |x^2 - 4x + 2| = x^2 - 8x + 14 \text{ и } x^2 - 8x + 14 \geq 0$$

$$(x^2 - 4x + 2)^2 = (x^2 - 8x + 14)^2$$

$$(x^2 - 4x + 2 - x^2 + 8x - 14)(x^2 - 4x + 2 + x^2 - 8x + 14) = 0$$

$$(4x - 12)(2x^2 - 12x + 16) = 0$$

$$x_1 = 3, \text{ не подходит, } x_2 = 4, \text{ не подходит, } x_3 = 2$$

Ответ: 2.

$$\text{з) } |x^2 - 4| = x^2 - 6x + 8$$

$$(x^2 - 4)^2 = (x^2 - 6x + 8)^2$$

$$(x^2 - 4 + x^2 - 6x + 8)(x^2 - 4 + x^2 - 6x + 8) = 0$$

$$(6x - 12)(2x^2 - 6x + 4) = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 1$$

Ответ: 1; 2.

$$\text{и) } |x^2 - 8x + 11| = x^2 - 10x + 25$$

$$(x^2 - 8x + 11 - x^2 + 10x - 25)(x^2 - 8x + 11 + x^2 - 10x + 25) = 0$$

$$(2x^2 - 14)(2x^2 - 18x + 36) = 0$$

$$x_1 = 7, \quad x_2 = 6, \quad x_3 = 3$$

Ответ: 3; 6; 7.

$$\text{к) } |x^2 - 6x + 5| = x^2 - 5$$

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

$$(-6x + 10)(2x^2 - 6x) = 0$$

$$x_1 = \frac{5}{3}, \text{ не подходит, } x_2 = 0, \text{ не подходит, } x_3 = 3$$

Ответ: 3.

$$\begin{array}{r|l} \text{№ 326. a) } 2x^3 + x + 3 & x-1 \\ \hline 2x^3 - 2x^2 & 2x^2 + 3x + 3 \\ \hline 3x^2 & \\ \hline 3x^2 - 3x & \\ \hline 3x + 3 & \\ \hline 3x - 3 & \\ \hline . 6 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{б) } x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 4x - 1 & x-1 \\ \hline 2x^3 - 2x^2 & x^3 - x^2 + 2x + 6 \\ \hline -x^3 + 3x^2 & \\ \hline -x^3 + x^2 & \\ \hline 2x^2 + 4x & \\ \hline 2x^2 - 2x & \\ \hline 6x - 1 & \\ \hline 6x - 6 & \\ \hline 5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{в) } 4x^3 + 5x^2 - 3x + 2 & x-1 \\ \hline 4x^3 - 4x^2 & 4x^2 + 9x + 6 \\ \hline 9x^2 - 3x & \\ \hline 9x^2 - 9x & \\ \hline 6x + 2 & \\ \hline 6x - 6 & \\ \hline 8 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{г) } x^5 - 3x^3 + 3x^2 + 3x - 10 & x-1 \\ \hline x^5 - x^4 & x^4 + x^3 - 2x^2 - 2x + 1 \\ \hline x^4 - 3x^3 & \\ \hline x^4 - x^3 & \\ \hline -2x^3 & \\ \hline -2x^3 + 2x^2 & \\ \hline -2x^2 + 3x & \\ \hline -2x^2 + 2x & \\ \hline x - 10 & \\ \hline x - 1 & \\ \hline -9 & \end{array}$$

№ 327. а) 4; -6; б) -6; -10; в) 6; 12; г) 2; 2.

№ 328. а) $(x-2)(x^2+x+1)$;

б) $(x-3)(x^2-x+1)$;

в) $(x-1)(x^2+x-6) = (x-1)(x+3)(x-2)$;

г) $(x-3)(x^2+3x+3)$;

д) $(x-1)(x+2)(x-2)(x+1)$;

е) $(x+1)^2 \cdot (x-2)^2$;

ж) $(x-2)(x+2)(x^2+x+1)$;

з) $(x+1)^4$.

№ 329. а) $(x-1)(x+2)(x+1) = 0$. Ответ: 1; -2; -1.

б) $(x+3)(x+2)(x+1) = 0$. Ответ: -3; -2; -1.

в) $(x-3)(x^2-x+1) = 0$. Ответ: 3.

г) $(x+2)(x^2+x+1) = 0$. Ответ: -2.

д) $(x+4)(x-1)^2 = 0$. Ответ: -4; 1.

е) $(x-1)(x-2)^2 = 0$. Ответ: 1; 2.

№ 330. а) $(x-1)(x+2)(x^2+1) = 0$. Ответ: 1; -2.

б) $(x-2)(x+1)(x^2+1) = 0$. Ответ: 2; -1.

в) $(x-1)(x-3)(x+2)(x+1) = 0$. Ответ: 1; 3; -2; -1.

г) $(x-1)(x-2)(x+3)(x+1) = 0$. Ответ: 1; 2; -3; -1.

д) $(x-2)(x+2)(x+1)^2 = 0$. Ответ: 2; -2; -1.

е) $(x-1)(x+1)(x+2)^2 = 0$. Ответ: 1; -1; -2.

№ 331. а) 2; $\frac{1}{2}$; -3; б) 3; $-\frac{1}{2}$; -2; в) $-\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) $\frac{1}{2}$; -2.

№ 333. а) $7-2i$;

б) $3+i$;

в) $12-18i-20i-30 = -18-38i$;

г) $\frac{40+i}{3-i} = \frac{(40+i)(3+i)}{9+1} = \frac{119+43i}{10}$;

$$д) 25 + 16 = 41;$$

$$е) \frac{1+i}{1-i} = \frac{(1+i)^2}{2} = \frac{2i}{2} = i.$$

$$\text{№ 334. а) } (x-i)(x+i) = 0. \text{ Ответ: } i; -i.$$

$$б) x^2 + 4 = 0, (x-2i)(x+2i) = 0. \text{ Ответ: } 2i; -2i.$$

$$в) x^2 + 5 = 0, x_1 = i\sqrt{5}, x_2 = -i\sqrt{5}. \text{ Ответ: } i\sqrt{5}; -i\sqrt{5}.$$

$$г) x^2 + 7 = 0, x_1 = i\sqrt{7}, x_2 = -i\sqrt{7}. \text{ Ответ: } i\sqrt{7}; -i\sqrt{7}.$$

$$д) x^2 + x + 1 = 0$$

$$D = 1 - 4 = -3$$

$$x_1 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$$

$$е) x^2 + 2x + 3 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 - 3 = -2$$

$$x_1 = -1 + i\sqrt{2}$$

$$x_2 = -1 - i\sqrt{2}$$

$$ж) 2x^2 + 5x + 5 = 0$$

$$D = 25 - 40 = -15$$

$$x_1 = \frac{5 + i\sqrt{15}}{4}$$

$$x_2 = \frac{5 - i\sqrt{15}}{4}$$

$$з) x^2 + 6x + 10 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 10 = -1$$

$$x_1 = -3 + i$$

$$x_2 = -3 - i$$

ГЛАВА III.
ФУНКЦИИ $y = kx + b, y = ax^2 + bx + c,$

$$y = \frac{k}{x - x_0} + y_0$$

§ 6. Линейная функция

№ 336. а) 2; б) -3; в) нет; г) 1; д) -1; е) нет; ж) нет; з) нет; и) нет.

№ 337.

а)

x	0	1	-1	3	-4
y	0	1	-2	6	-8

б) 6; 10; -6; -8;

в) 4; 2; -1; $\frac{1}{2}$.

№ 338. а) 3; -6; б) 2; -4.

№ 339. а) 2; б) 5; в) -4; г) -4.

№ 340. а) $k = -1$

б) $k = 4$

x	-3	0	5	-6	7
y	3	0	-5	6	-7

x	2	1	3	0	-2
y	8	4	12	0	-8

в) $k = \frac{1}{2}$

г) $k = -\frac{1}{2}$

x	2	0	4	-6	10
y	1	0	2	-3	5

x	-4	0	-6	-8	16
y	2	0	3	4	-8

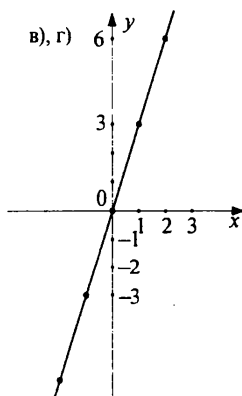
Одинаковые знаки x и y : а); б); в). Разные знаки: г); д); е).

№ 343.

а) x — любое

б)

x	$y = 3x$	$(x; 3x)$
-2	-6	$(-2; -6)$
-1	-3	$(-1; -3)$
0	0	$(0; 0)$
1	3	$(1; 3)$
2	6	$(2; 6)$



д) I и III

е) -9; 12; $\frac{3}{2}$; 3,6; -2,1

ж) при $x > 0$; при $x < 0$

з) $x > 3$; $x < -\frac{2}{3}$

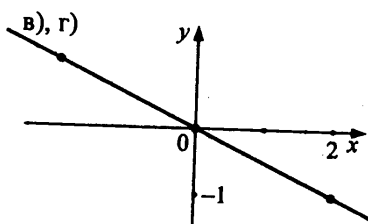
и) 1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) -2

к) увеличится на 3.

№ 344. $y = -\frac{1}{2}x$ а) x — любое.

б)

x	$y = -\frac{1}{2}x$	$(x; y)$
0	0	(0; 0)
2	-1	(2; -1)



д) II и IV

$y > 0$ при $x < 0$

$y < 0$ при $x > 0$

№ 345.

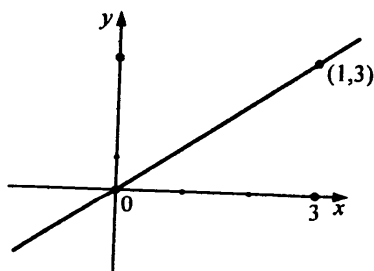
а) (0; 0); (1; 7);

в) (0; 0); (10; 2);

д) (0; 0); (1; 0);

№ 346.

а) $y = \frac{2}{3}x$

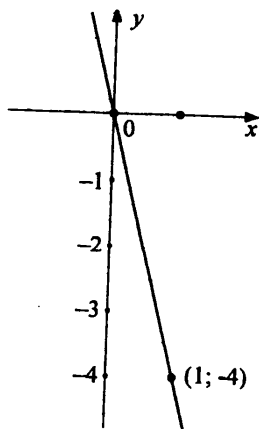


б) (0; 0); (1; -3);

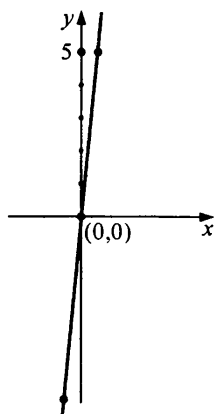
г) (0; 0); (10; -14);

е) (0; -1); (1; -1).

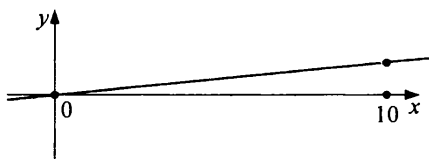
б) $y = -4x$



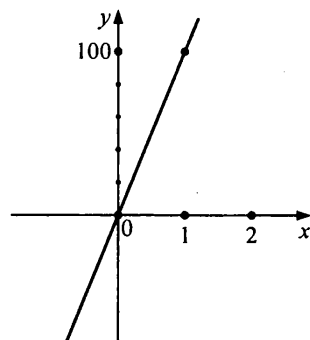
в) $y = 10x$



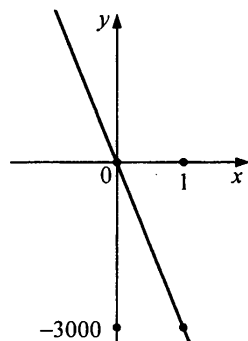
г) $y = 0,1x$



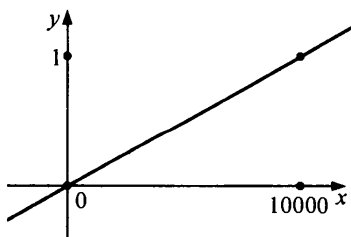
№ 347. а) $y = 100x$



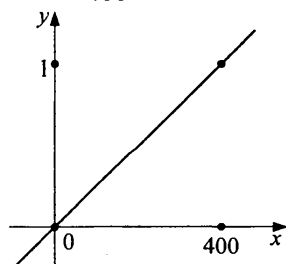
б) $y = -3000x$



в) $y = 0,0001x$



г) $y = \frac{1}{400}x$



№ 348. а) $y = 2x$; б) $y = \frac{1}{2}x$; в) $y = -x$;
 г) $y = 5x$; д) $y = \frac{2}{3}x$; е) $y = -1,7x$.

№ 349. а) да; б) нет; в) нет; г) да; д) нет; е) да.

№ 350. а) I и III; б) I и III; в) I и III; г) I и IV.

№ 351. а) $3 = k \cdot 1 \Rightarrow k = 3$

$9 = 3 \cdot 3$ — верно. Значит A и B принадлежат.

б) $k = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$ — верно, если $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ принадлежат графику.

$\frac{-2}{1} = \frac{-6}{3}$ — верно. A и B принадлежат графику.

в) $\frac{-10}{2} = \frac{5}{-1}$ — верно. A и B принадлежат графику.

г) $\frac{9}{3} \neq \frac{4}{1}$ — неверно. A и B не принадлежат графику.

д) $\frac{4}{0,5} \neq \frac{16}{-2}$ — неверно. A и B не принадлежат графику.

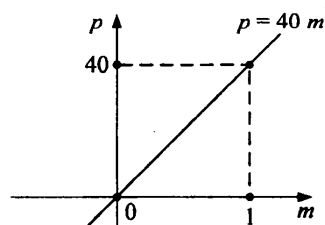
е) $\frac{1}{2/3} \neq \frac{3,5}{1}$ — неверно. A и B не принадлежат графику.

№ 352. а) $a = 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot 6 = 10$; б) $b = \frac{-3}{-2,7} = 1 \frac{1}{9}$; в) $k = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

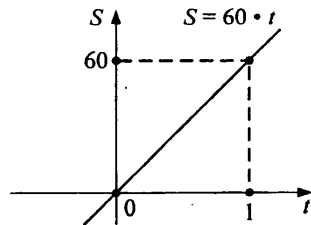
№ 353. а) $y = 1 \frac{1}{3}x$; б) $y = -\frac{1}{8}x$; в) $y = \frac{1}{3}x$;

г) $y = -x$; д) $y = 6x$; е) $y = 1 \frac{1}{2}x$.

№ 354. а) $p = 40m$



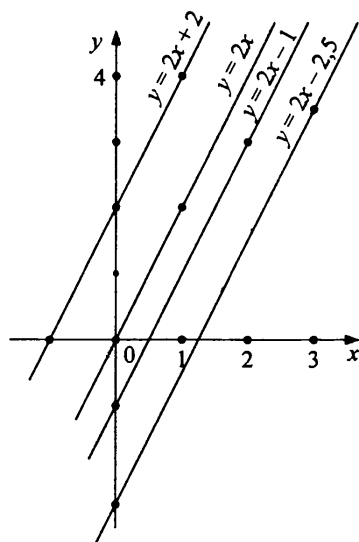
б) $S = 60 \cdot t$



№ 355. а) $k = 1$; б) $k = 3$; в) $k = -\frac{1}{2}$.

№ 357. а) 3; 1; б) 5; 0; в) -2; 70; г) нелинейная; д) -2; е) 3; 0,5; ж) 1; 0; з) 0; 0; и) $\frac{5}{6}; -\frac{1}{6}$.

№ 358.



№ 359.

а) вся прямая $(-\infty; +\infty)$;

б) I; II; IV;

в) -3; 7; 0; 0,4;

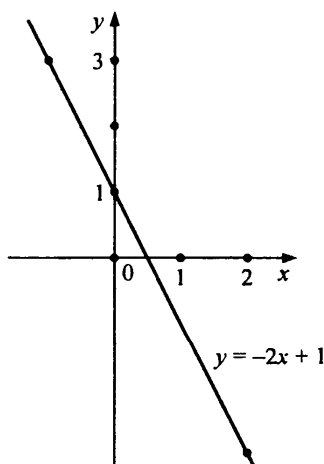
г) $x < 0,5$; $x > 0,5$;

$x > 0$; $x < 0$

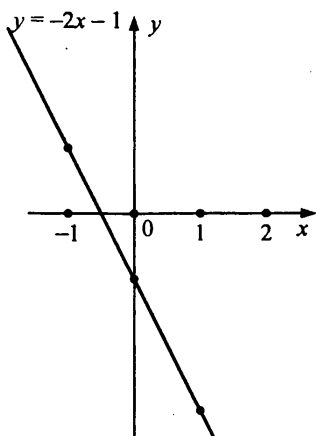
д) -1; 1; $-\frac{3}{4}; \frac{1}{2}$;

е) уменьшится на 2;

ж) уменьшится.



№ 360.



№ 361. а) $(0; -1)$; $(-\frac{1}{3}; 0)$; б) $(0; 4)$; $(4; 0)$; в) $(0; 1,2)$; $(-4,2; 0)$;

г) $(0; -2,1)$; $(4,2; 0)$.

№ 363. а) $y = 8 + 4x$;

б) $y = 3x - 1$;

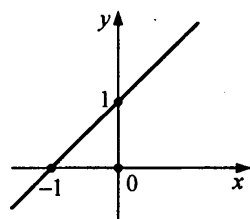
в) $y = 3x + 1$;

г) $y = -6x + 1$;

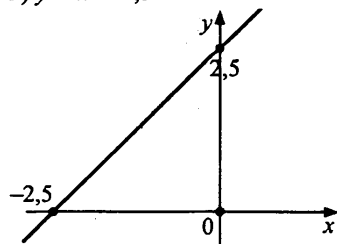
д) $y = 0 \cdot x + 7$;

е) $y = 3x - 3$.

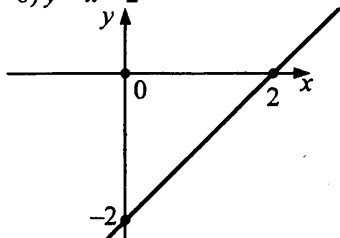
№ 364. а) $y = x + 1$



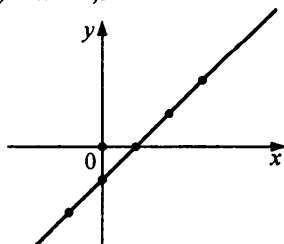
в) $y = x + 2,5$



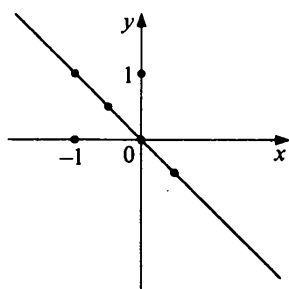
б) $y = x - 2$



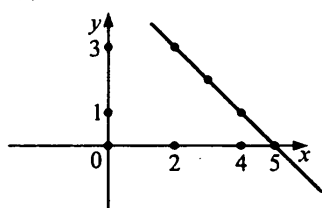
г) $y = x - 0,5$



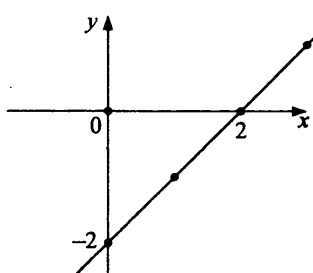
$$д) y = -x$$



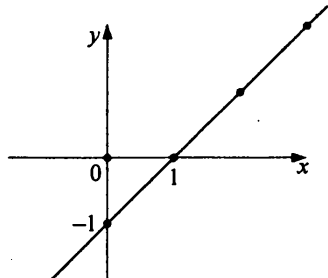
$$е) y = -x + 5$$



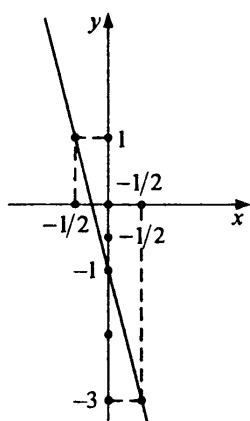
$$ж) y = 2x - 2$$



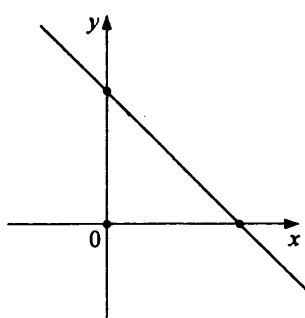
$$з) y = x - 1$$



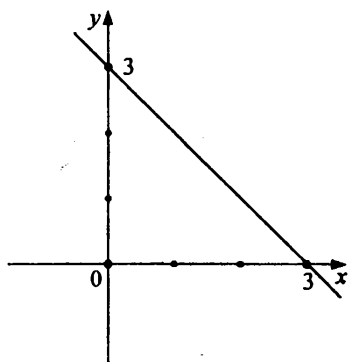
$$и) y = -5x - \frac{1}{2}$$



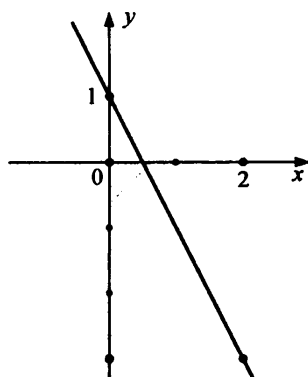
$$к) y = -0,5x + 2$$



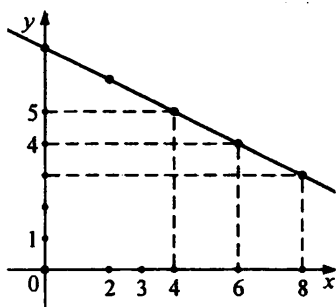
$$\text{п) } y = 3 - x$$



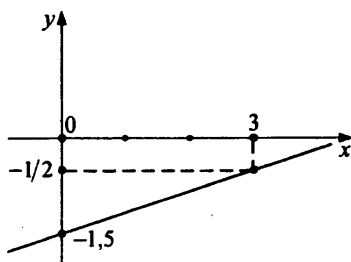
$$\text{м) } y = 1 - 2x$$



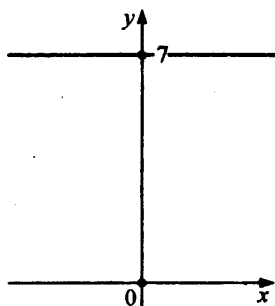
$$\text{н) } y = 7 - 0,5x$$



$$\text{о) } y = \frac{1}{3}x - 1\frac{1}{2}$$



$$\text{п) } y = 7$$



№ 365. а) $7 \neq 0,5 \cdot 4 + 3$ не принадлежит;

б) $9 = 12 \cdot 0,5 + 3$ принадлежит;

в) $-1 \neq -4 \cdot 0,5 + 3$ не принадлежит;

г) $1 \neq -1 \cdot 0,5 + 3$ не принадлежит;

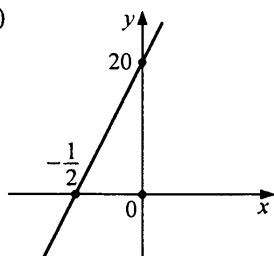
д) $4,5 = 3 \cdot 0,5 + 3$ принадлежит;

е) $6,5 \neq 5 \cdot 0,5 + 3$ не принадлежит.

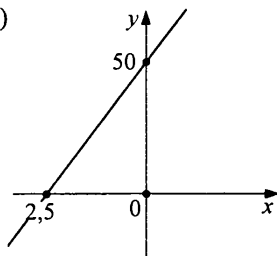
№ 366. а) I, II, III; б) I, III, IV; в) II, III, IV; г) I, III, IV.

№ 367.

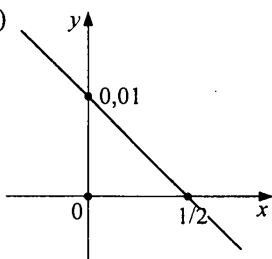
а)



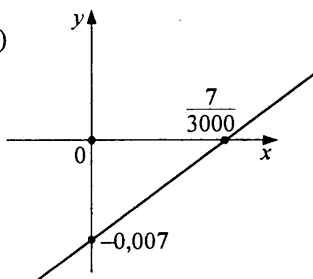
б)



в)

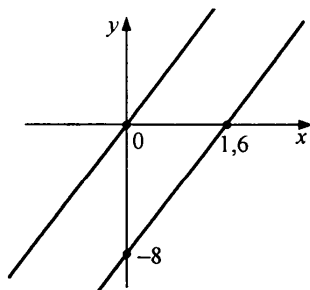


г)

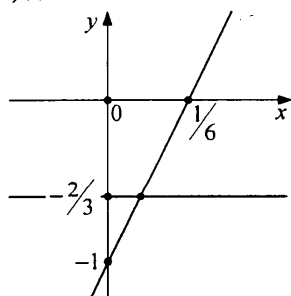


№ 368.

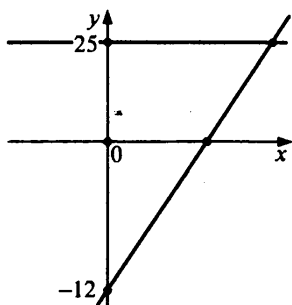
а) нет



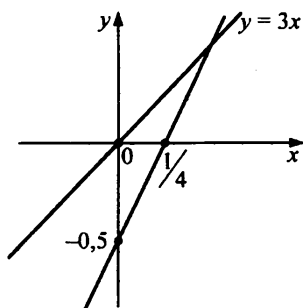
б) да



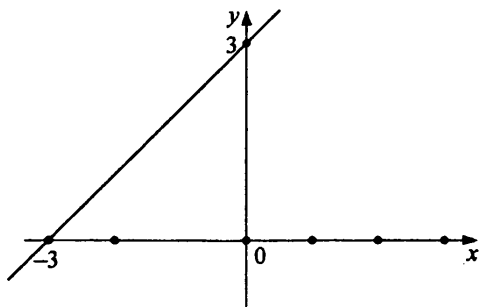
в) да



г) да



№ 369.



Точки принадлежащие графику: (3; 6); (145; 148).

№ 370. а) да; б) нет; в) да; г) нет.

№ 371. k — угол наклона, b — ордината точки пересечения с осью Oy .

№ 373. а) $a = -4 \cdot 1 + 3 = -1$;

б) $-3 = 12 \cdot b - 1$, $b = -\frac{1}{6}$;

в) $5 = 2 \cdot k + 1 \Rightarrow k = 2$.

№ 374. $y_1 = kx_1 + b$, $y_2 = kx_2 + b$

$$y_1 - y_2 = k(x_1 - x_2) \Rightarrow k = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

№ 375. Пользуемся формулой из задачи № 374

а) 1; б) 0,5.

№ 376. а) г; б) в; в) б; г) е; д) д; е) а.

№ 377.

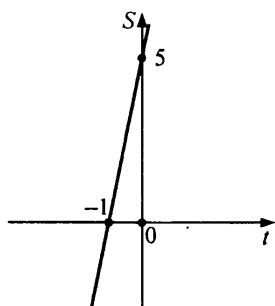
$a: y = x + 1$; $b: y = \frac{1}{2}x + 5$; $c: y = -x + 7$; $d: y = -2x + 3$

№ 378. а) вверх на 2; б) вниз на 4; в) вверх на 1;
г) вниз на 0,5; д) вверх на 7; е) вверх на 5,5.

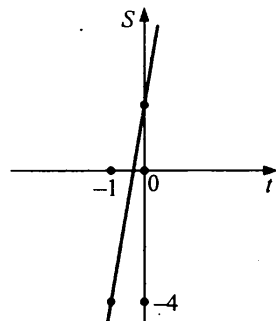
№ 379. а) влево на 2; б) вправо на 4; в) влево на 1;
г) влево на 1; д) вправо на 2; е) влево на 3.

№ 380.

а) $S = 4t + 5$



б) $S = 6t + 2$



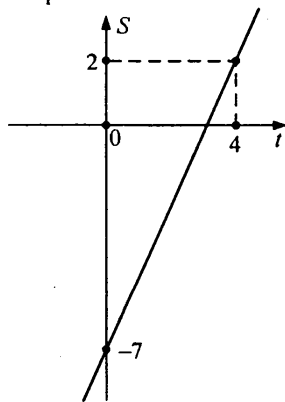
№ 381.

а) $S = 2t - 7$

$t = 0 \quad S = -7$

$t = 3 \quad S = -1$

скорость = 2 см/с

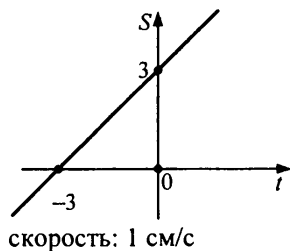


б) $S = t + 3$

$t = 0 \quad S = 3$

$t = 3 \quad S = 6$

скорость: 1 см/с

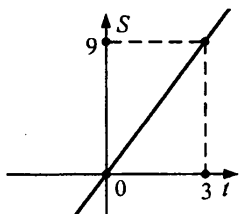


в) $S = 3t$

$t = 0 \quad S = 0$

$t = 3 \quad S = 9$

скорость: 3 см/с



№ 382.

Нет.

Движение началось при $t = 3$ со скоростью 2 м/с.

№ 383. $S(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 \leq t \leq 2 \\ 3(t-2), & \text{если } t \geq 2 \end{cases}$

№ 384. а) $S(t) = -x + 5$

б) $S(t) = \begin{cases} 5, & \text{если } 0 \leq t \leq 2 \\ -\frac{5}{2}t + 10, & \text{если } t \geq 2 \end{cases}$

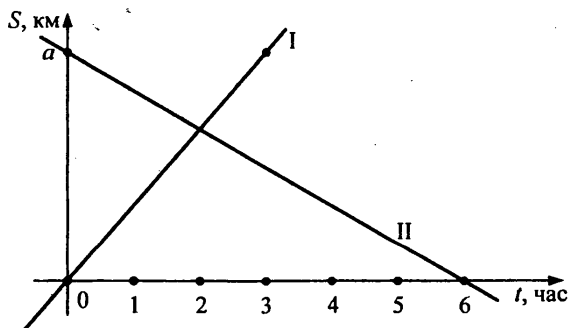
№ 385. а) в положительном: I; в отрицательном: II;

б) $t = 0$; в) $t = 4$;

г) I со скоростью $\frac{1}{2}$ м/с; II со скоростью 1 м/с

д) $S_I(t) = \frac{1}{2}t, \quad S_{II}(t) = -t + 6$

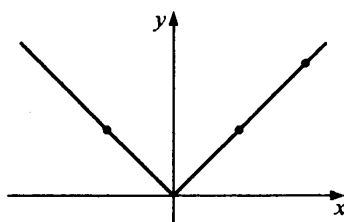
№ 386.



a — расстояние между пунктами. Встретятся через 2 часа.

№ 388. а) x ; б) x ; в) $-x$; г) $-x$; д) 0.

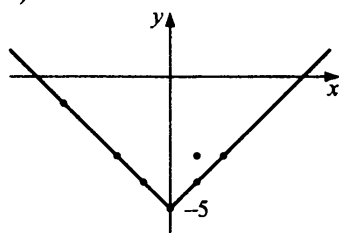
№ 389.



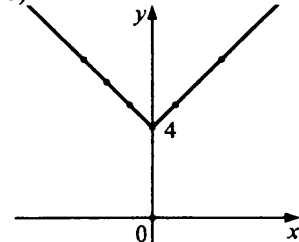
Свойства: симметрична относительно Oy ; лежит в I и II четвертях.

№ 390.

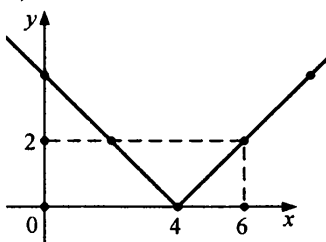
а)



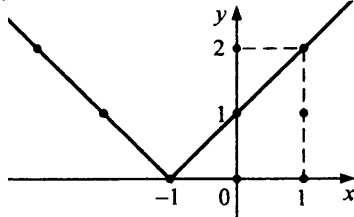
б)



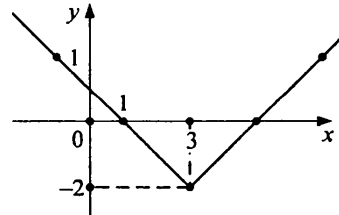
в)



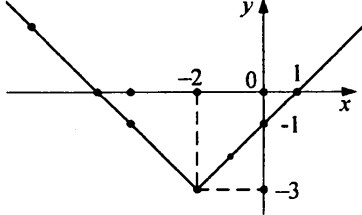
г)

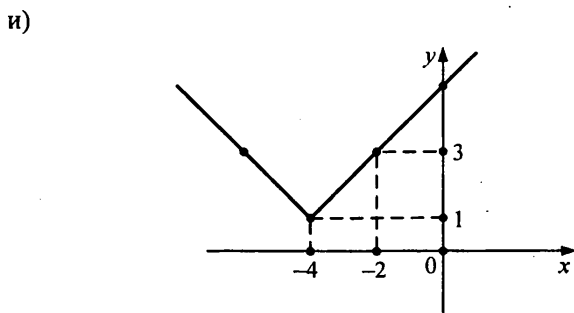
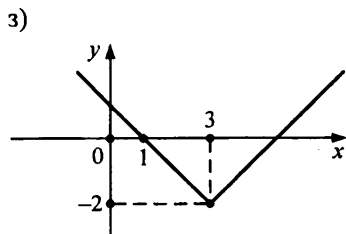
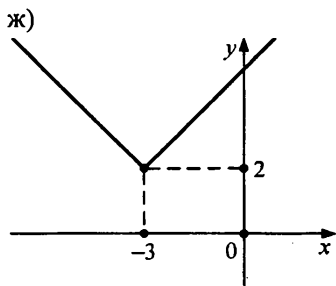


д)



е)



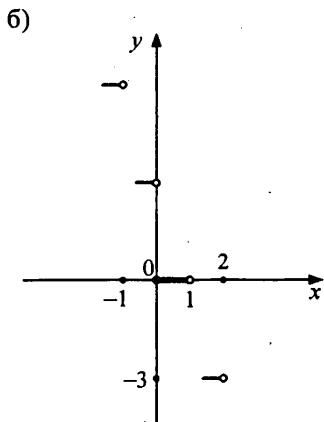
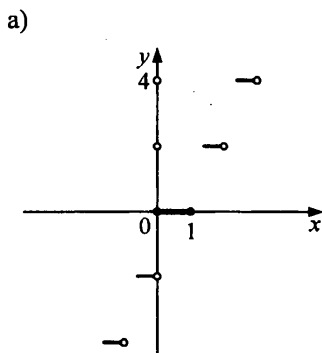


№ 391. а) 7; б) -12; в) 7; г) -8; д) -4; е) 8; ж) 13; з) -20.

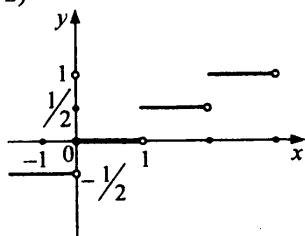
№ 392. а) 0; б) 0; в) 0,2; г) 0,8; д) 0,7; е) 0,3; ж) 0,12; з) 0,75.

№ 393. а) x — любое; y — целое; б) x — любое; $0 \leq y < 1$.

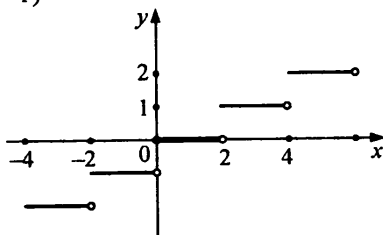
№ 394.



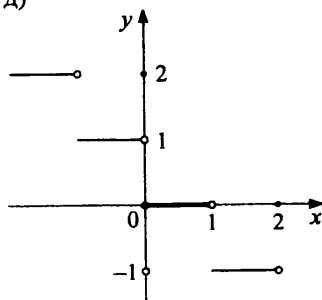
в)



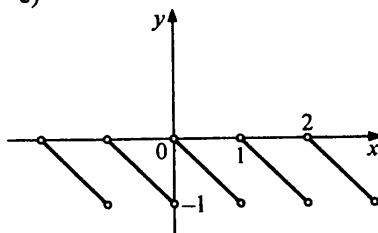
г)



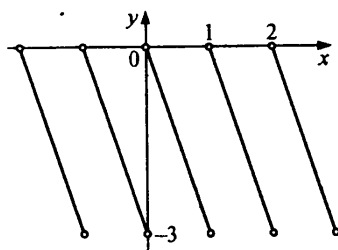
д)



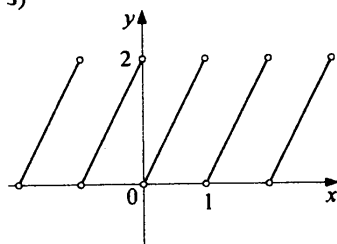
е)



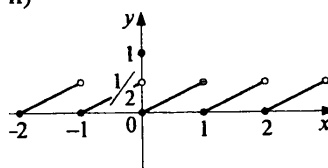
ж)



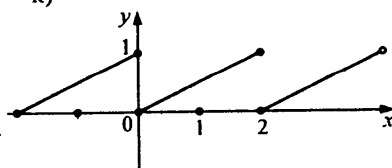
з)

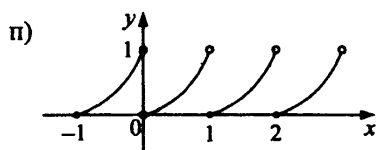
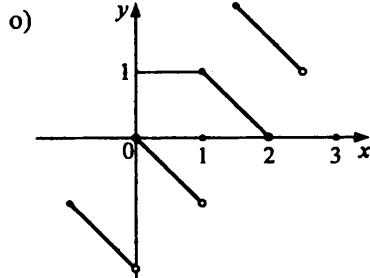
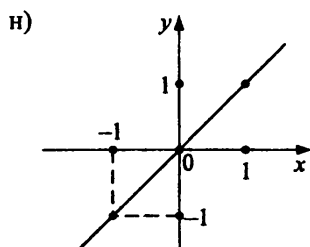
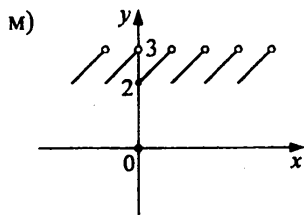
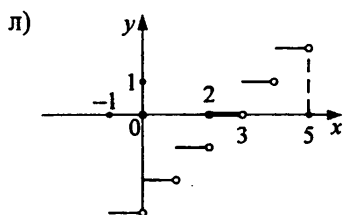


и)



к)





№ 395.

а) x — любое

б) $x = [x] - \{x\}$
 $[x] + \{x\} = [x] - \{x\}$
 $2 \cdot \{x\} = 0 \Rightarrow x$ — целое

в) $[x]^2 - \{x\}^2 = 3,75$
 $[x]^2 = 4, \quad \{x\}^2 = 0,25$
 $x = 2,5$

Ответ: x — целое.

№ 396.

а) $\begin{cases} [x] + \{y\} = -2,13 \\ [y] + \{x\} = 3,5 \end{cases}$
 $[x] = -3, \quad \{y\} = 0,82$
 $[y] = 3, \quad \{x\} = 0,5$
 $x = -2,5, \quad y = 3,82$

б) $\begin{cases} x + [y] = 6,1 \\ y + \{x\} = -5,6 \end{cases}$
 $x - \{x\} + [y] - y = 11,7$
 $[x] - \{y\} = 11,7$
 $[x] = 12, \quad \{y\} = -5,6 - 0,3 - \{x\}$
 $[y] = -6$

Ответ: $x = 12,1; y = -5,7$.

$$\text{в) } \begin{cases} [x] + \{y\} + z = -0,8 \\ [y] + \{z\} + x = 4,95 \\ [z] + \{x\} + y = 0,75 \end{cases}$$

Складываем два первых уравнения и вычитаем последнее

$$[x] + \{y\} + z + [y] + \{z\} + x - [z] - \{x\} - y = 3,4$$

$$2 \cdot [x] + 2 \cdot \{z\} = 3,4$$

$$[x] + \{z\} = 1,7$$

$$[x] = 1, \quad \{z\} = 0,7$$

Аналогично складывая два уравнения и вычитая последнее, получим:

$$2 \cdot \{y\} + 2[z] = -5$$

$$\{z\} + \{y\} = -2,5$$

$$[z] = -3 \quad \{y\} = 0,5$$

$$2 \cdot \{x\} + 2[y] = 6,5$$

$$[y] + \{x\} = 3,25$$

$$[y] = 3 \quad [x] = 0,25$$

$$x = [x] + \{x\} = 1,25$$

$$y = 3,5$$

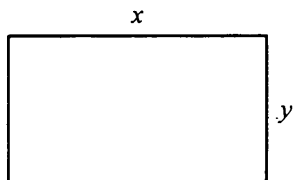
$$z = -2,3$$

№ 397.

$$\begin{cases} [x] \cdot [y] = 48 & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} [x] \cdot \{y\} = 3,2 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \{x\} \cdot [y] = 1,5 & (3) \end{cases}$$



$$(1) + (2) : [x] \cdot y = 51,2$$

$$(1) + (3) : x \cdot [y] = 49,5 \Rightarrow x \cdot y \cdot [x] \cdot [y] = 2534,4$$

$$xy = \frac{2534,4}{48} = 52,8$$

Ответ: $S = 52,8$.

§ 7. Квадратичная функция

№ 401.

a)

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	45	20	5	0	5	20	45

б)

x	-10	-4	-2	0	2	4	10
y	25	4	1	0	1	4	25

№ 402.

a) $y(5) = 15$;

б) $y(-10) \neq 80$, $y(-10) = 60$;

в) $y(3) \neq 5,6$, $y(3) = 5,4$;

г) $y(-2) = 2,4$.

№ 403. а) $y = 2x^2$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	18	8	2	0	2	8	18

б) $y = \frac{1}{2}x^2$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	8	4,5	2	0,5	0	0,5	2	4,5	8

№ 404. а) $y = 5x^2$

$y = 5$, $x_1 = 1$, $x_2 = -1$

$y = 0,2$, $x = 0,2$, $x_2 = -0,2$

$y = -2$, $x =$ нет решений

$y = 0$, $x = 0$

б) $y = \frac{1}{7}x^2$

$y = -7$ $x =$ нет решений

$y = 7$ $x_1 = 7$, $x_2 = -7$

$y = 0$ $x = 0$

$y = 1$ $x_1 = \sqrt{7}$, $x_2 = -\sqrt{7}$

№ 406. $y = 3x^2$

а) x — любое;

б) y — от 0 до $+\infty$;

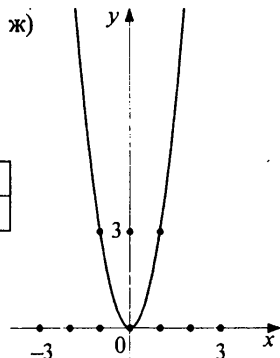
в)

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	27	12	3	0	3	12	27

г) первая, вторая;

д) да, ось y ;

е) возрастает от 0 до $+\infty$; убывает от $-\infty$ до 0.



№ 407. $y = 3x^2$

а) $y(1,5) = 6,75$; $y(-2\frac{1}{3}) = 1,33$; $y(-0,5) = 0,75$;

б) $y = 1$: $3x^2 = 1$, $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $x_2 = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

$y = 4$: $3x^2 = 4$, $x_1 = \frac{2}{\sqrt{3}}$, $x_2 = -\frac{2}{\sqrt{3}}$

$y = 5$: $3x^2 = 5$, $x_1 = +\sqrt{\frac{5}{3}}$, $x_2 = -\sqrt{\frac{5}{3}}$;

в) $y > 0$ при любом $x \neq 0$, $y < 0$ нет решения;

г) $y > 1$ при $x < -\frac{\sqrt{3}}{3}$ или $x > \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$y < 2$ при $x < -\sqrt{\frac{2}{3}}$ или $x > \sqrt{\frac{2}{3}}$.

№ 408. $y = 0,1x^2$

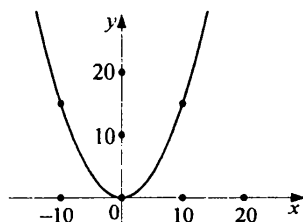
а) от $-\infty$ до 0, от 0 до $+\infty$

$x \neq 0$;

б) $x_1 = \sqrt{20}$, $x_2 = -\sqrt{20}$;

в) возрастает от 0 до $+\infty$;

убывает от $-\infty$ до 0.



№ 409.

а) -2; -1; 0; 1; 2;

б) -4; -2; 0; 2; 4;

в) -6; -3; 0; 3; 6;

г) -2; -1; 0; 1; 2;

д) -20; -10; 0; 10; 20;

е) -2; -1; 0; 1; 2;

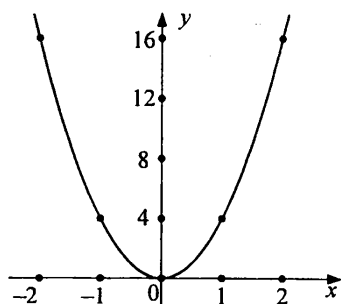
ж) -2; -1; 0; 1; 2;

з) -25; -5; 0; 5; 25;

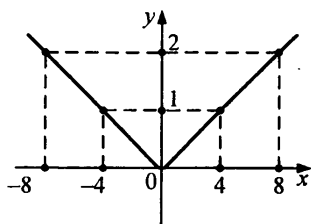
и) -4; -2; 0; 2; 4.

№ 410.

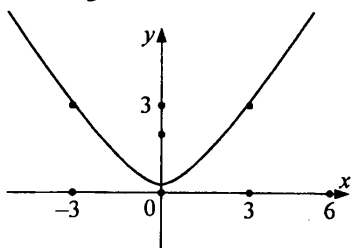
a) $y = 4x^2$



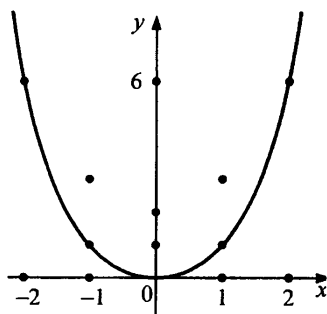
б) $y = 0,25x^2$



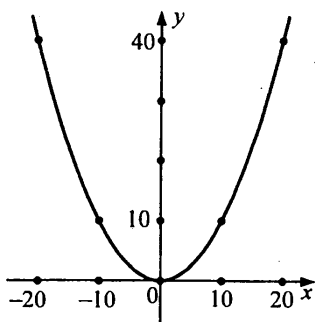
в) $y = \frac{1}{3}x^2$



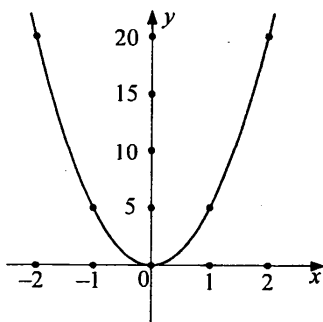
г) $y = 1,5x^2$



д) $y = \frac{1}{10}x^2$

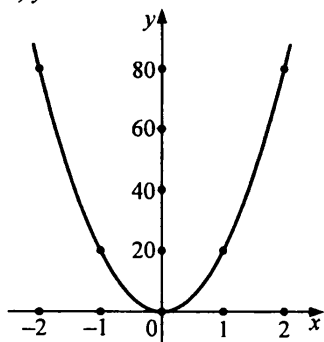


е) $y = 5x^2$

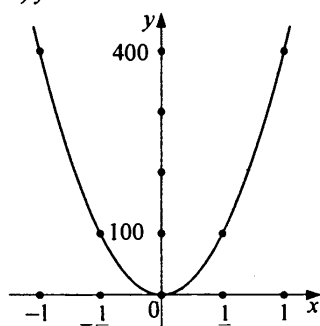


№ 411.

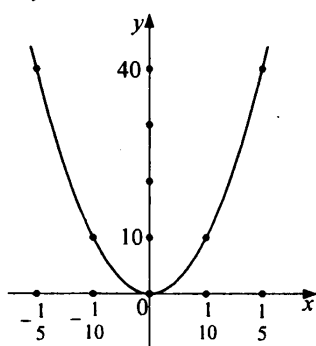
a) $y = 20x^2$



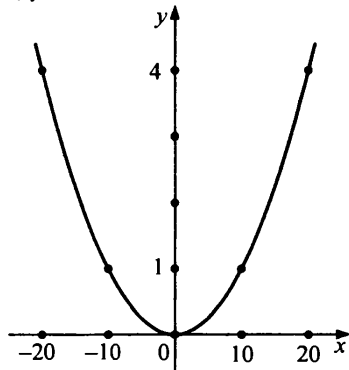
б) $y = 400x^2$



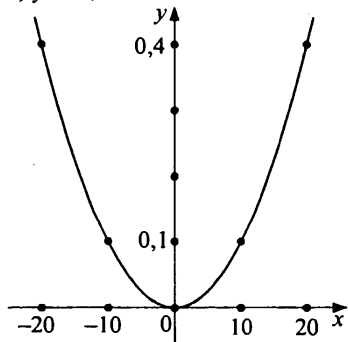
в) $y = 1000x^2$



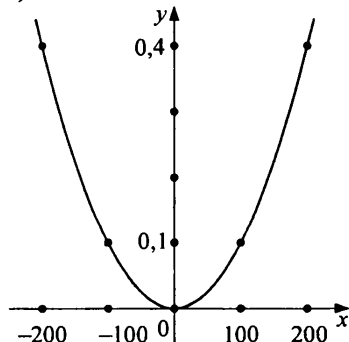
г) $y = 0,01x^2$



д) $y = 0,001x^2$



е) $y = 0,0001x^2$



№ 412. а) $y = 8x^2$ A, B — принадлежат; C — не принадлежит;

б) $y = 0,05x^2$ A — не принадлежит; B, C — принадлежат.

№ 413. а) $a = 3 \cdot (-2)^2 = 12$; б) $12 = 3 \cdot b^2 \Rightarrow b = 2$ или $b = -2$;

в) $8 = a \cdot 1^2 \Rightarrow a = 8$.

№ 414. а) $a = 2,5$; б) $a = \frac{1}{4}$.

№ 415. а) $a = \frac{1}{16}$; б) $a = 2$.

№ 416. а) $a = 2$; б) $a = \frac{1}{2}$; в) $a = 2$.

№ 418. $y = -ax^2$.

№ 419. а) x — любое;

б) $f(x) = ax^2$

$f(-x) = a(-x)^2 = ax^2 = f(x) \Rightarrow$ функция чётная;

в) точка $(0; 0)$;

г) $a > 0 \Rightarrow$ минимальное значение 0. Максимального значения нет.

$a < 0 \Rightarrow$ минимального значения нет. Максимальное значение 0.

д) 1) I, II; 2) III, IV; 3) III, IV; 4) I, II.

№ 420. а) $(0, +\infty)$; б) $(-\infty, 0)$; в) $(-\infty, 0)$; г) $(0, +\infty)$.

№ 421.

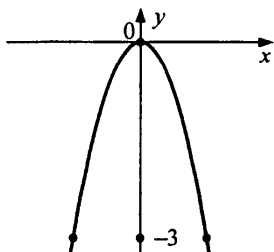
а)

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	2	0	-2	-8

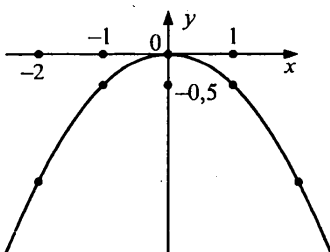
б)

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-4,5	-2	-0,5	0	-0,5	-2	-4,5

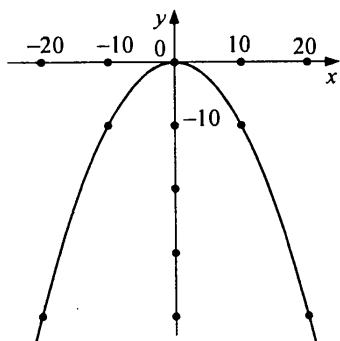
№ 422. а) $y = -3x^2$



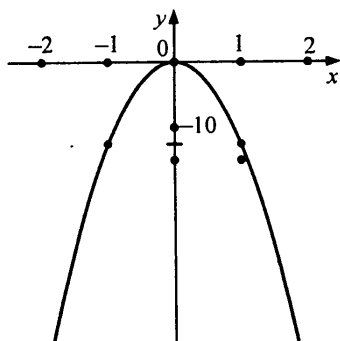
б) $y = -0,5x^2$



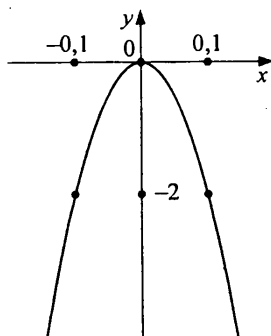
в) $y = -0,1x^2$



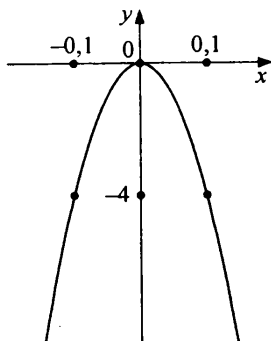
г) $y = -2\frac{1}{2}x^2$



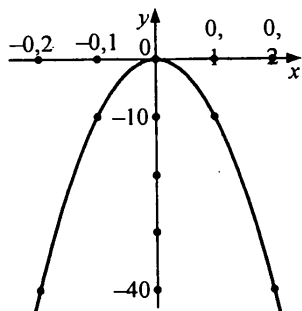
д) $y = -200x^2$



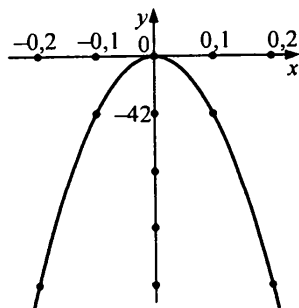
е) $y = -400x^2$



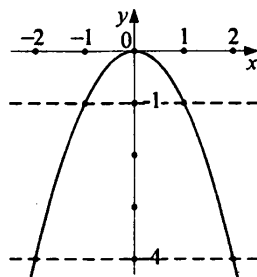
ж) $y = -1000x^2$



з) $y = -4200x^2$



№ 423.



- а) нет таких x ; б) $x \in (-\infty, +\infty)$;
 в) $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$; г) $(-\infty, -4] \cup [4, +\infty)$.

№ 424. а) $y = -3x^2$; б) $y = \frac{1}{3}x^2$; в) $y = -100x^2$; г) $y = 0, 2x^2$.

№ 425. а) принадлежат: B ;

б) принадлежат: C .

№ 426. а) $-3 = -3t^2 \Rightarrow t = 1$ или $t = -1$;

б) $t = 1$ или $t = -1$.

№ 427. см. § 7.3.

№ 428. а) $y_0 < 0$; б) $y_0 = 0$; в) $y_0 > 0$.

№ 429. а) 5; б) -8; в) 3.

№ 430. а) $(-1; 0)$; б) $(-3; 0)$; в) $(-2; 0)$; г) $(10; 0)$.

№ 431. а) $x = 12$; б) $x = -7$; в) $x = -2$; г) $x = 10$.

№ 432. а) сдвинуть влево на 5;

б) сдвинуть влево на 5;

в) сдвинуть вправо на 1;

г) сдвинуть вправо на 1.

№ 433.

а) $(2; 0)$;

б) $x = 2$;

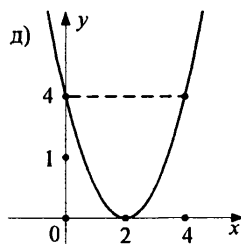
в) $x \in (-\infty, +\infty)$;

г) $y \in [0, +\infty)$;

е) убывает; возрастает;

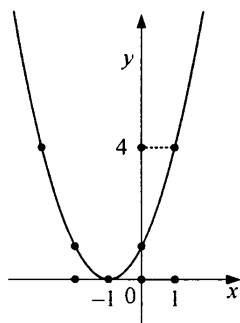
ж) $x = 2$; нет;

з) $(2, 0)$; $(0, 4)$.

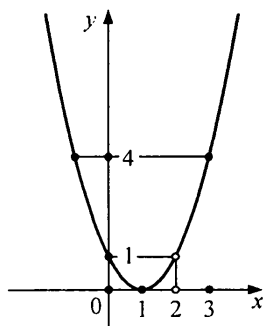


№ 434.

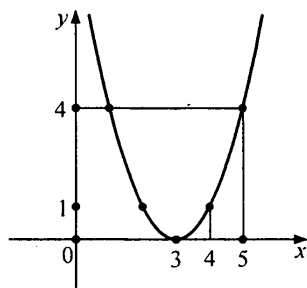
а) $y = (x-1)^2$



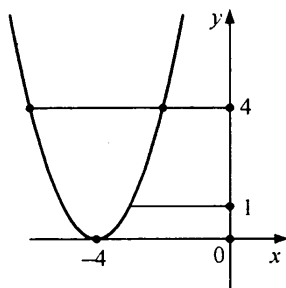
б) $y = (x+1)^2$



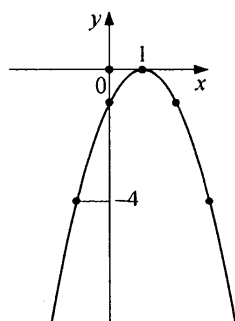
в) $y = (x-3)^2$



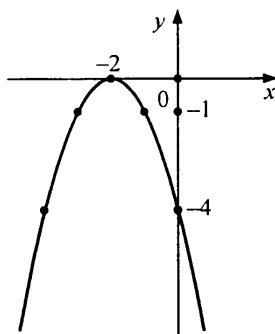
г) $y = (x+4)^2$



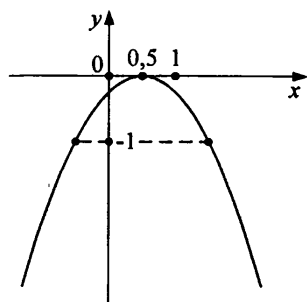
д) $y = -(x-1)^2$



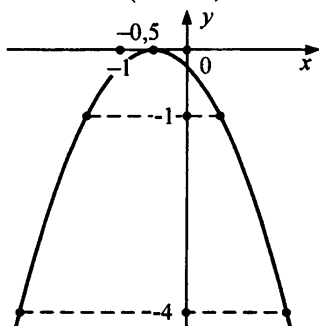
е) $y = -(x+2)^2$



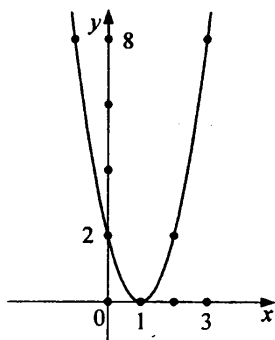
ж) $y = -(x - 0,5)^2$



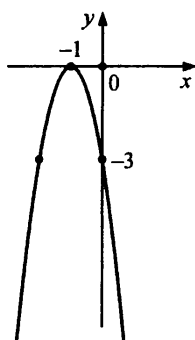
з) $y = -(x + 0,5)^2$



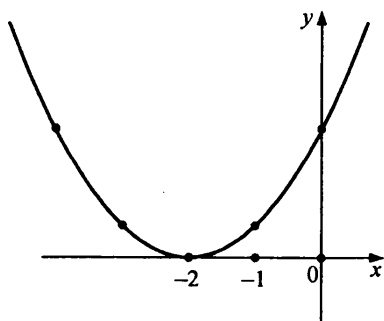
и) $y = 2(x - 1)^2$



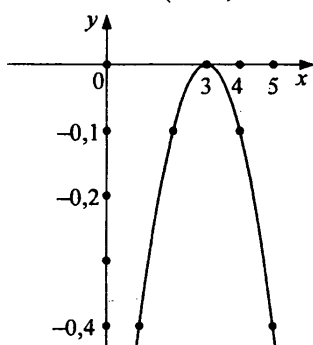
к) $y = -3(x + 1)^2$



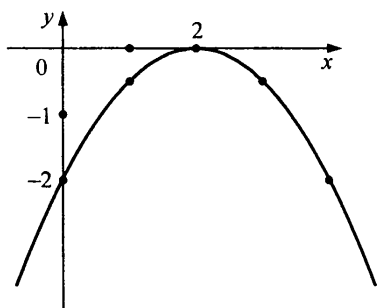
л) $y = 0,5(x + 2)^2$



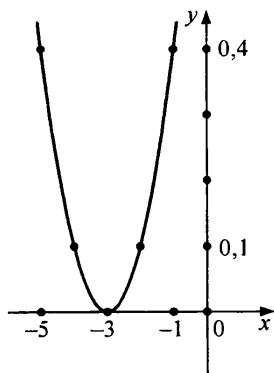
м) $y = -0,1(x - 3)^2$



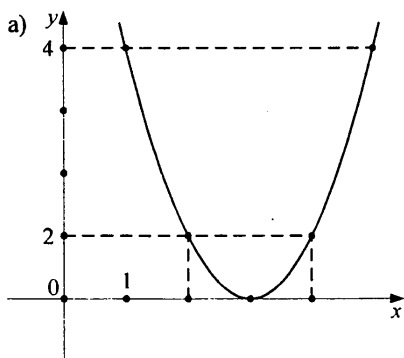
н) $y = -0,5(x-2)^2$



о) $y = 0,1(x+3)^2$



№ 435. $y = 2(x-3)^2$



б) $x \in (-\infty; +\infty)$;

в) $x = 3$; нет;

г) $(3; 0); (0; 18)$;

д) уменьшится от 18 до 8; увеличится от 0 до $+\infty$; уменьшится от $-\infty$ до 32;

е) $x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$

$x = 0$

$x \in (-\infty; +\infty)$

№ 436. а) $y = \frac{1}{2}(x-5)^2$;

б) $y = \frac{1}{5}(x+4)^2$.

№ 437. а) $y = 2(x+8)^2$;

б) $y = (x-3)^2$.

№ 438. а) A, C принадлежат; B — нет.

б) A, B не принадлежат; C — принадлежит.

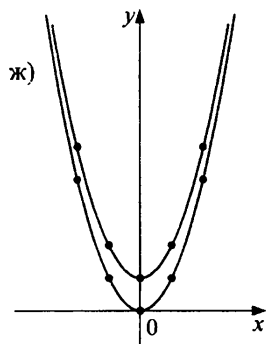
№ 439. а) $k = -5(3+9)^2 = -720$;

б) $10 = 10(m-6)^2 \Rightarrow m = 7$ или $m = 5$;

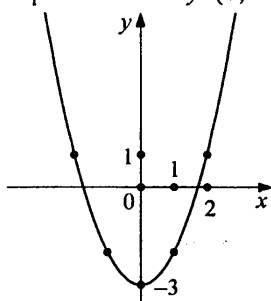
в) $-8 = a \cdot 2^2 \Rightarrow a = -2$.

№ 440.

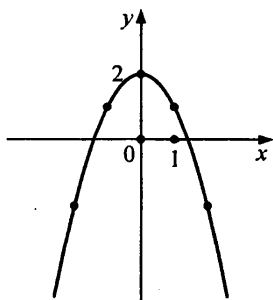
- а) $x \in (-\infty; +\infty)$;
 б) $x^2 + 1 > x^2$ для любого x ;
 в) сдвигом вверх на 1;
 г) $(0; 0)$, $(0; 1)$;
 д) $x = 0$; ни при каких x ;
 е) $y = 0$; $y = 1$.



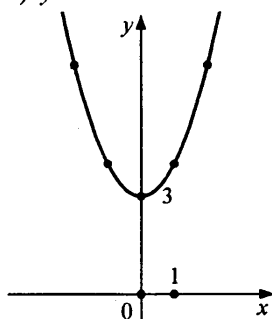
№ 441. а) вершина: $(0; -4)$;
 пересечение с Oy : $(0; -4)$



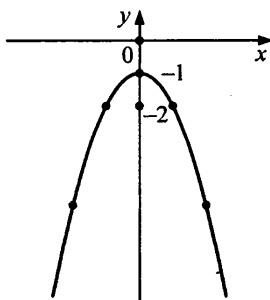
б) $y = -x^2 + 2$



б) $y = x^2 + 3$



г) $y = -x^2 - 1$



№ 442. а) $y = x^2 + 5$;

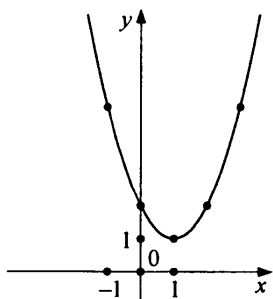
в) $y = \frac{1}{2}x^2 + 3$;

б) $y = x^2 - 3$;

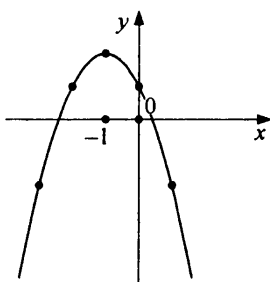
г) $y = 2x^2 - 2$.

№ 443.

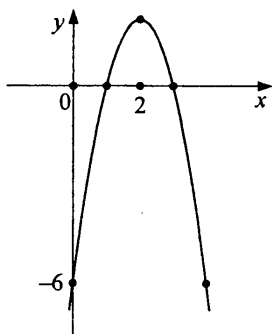
a) $y = (x-1)^2 + 1$



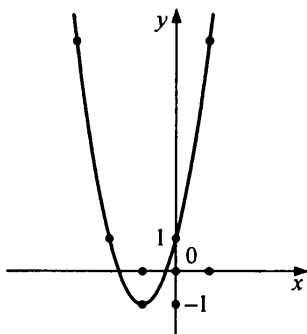
б) $y = -(x+1)^2 + 2$



в) $y = -2(x-2)^2 + 2$

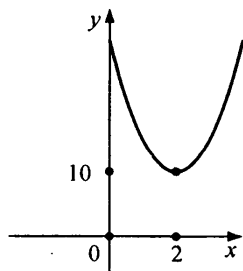


г) $y = 2(x+1)^2 - 1$

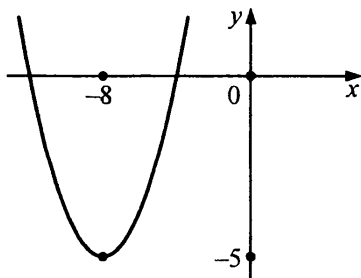


№ 444.

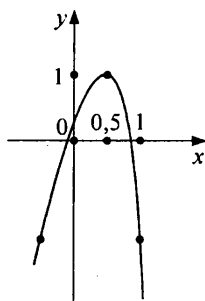
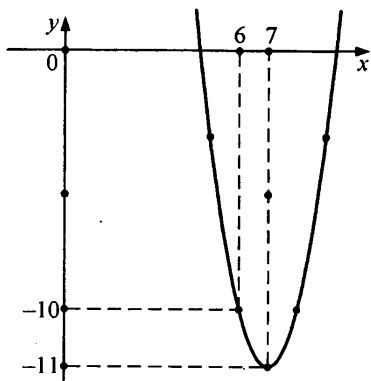
a) $y = (x-2)^2 + 10$ (2; 10)



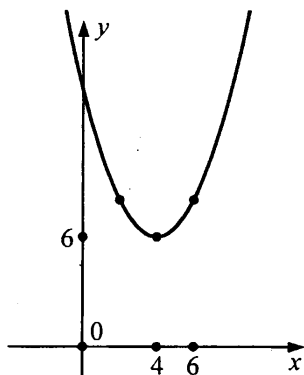
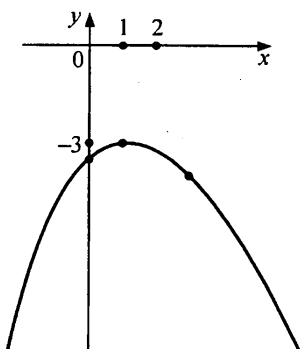
б) $y = (x+8)^2 - 5$ (-8; -5)



в) $y = 2(x-7)^2 - 11$ (7; -11) г) $y = -2,5(x-0,5)^2 + 1$ (0,5; 1)

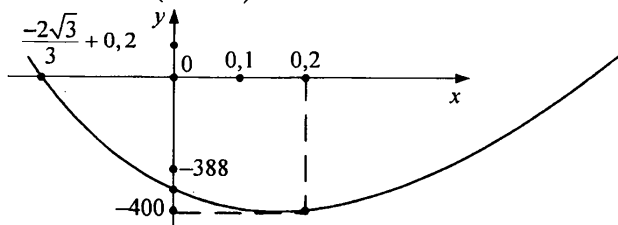


д) $y = -0,5(x-0,5)^2 - 3$ (1; -3) е) $y = 0,5(x-4)^2 + 6$ (4; 6)

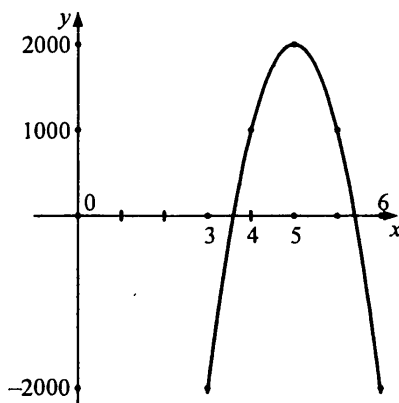


№ 445. а) $y = 2(x-5)^2 - 1$; б) $y = 2(x+2)^2 + 5$.

№ 446. а) $y = 300(x-0,2)^2 - 400$



б) $y = -1000(x-5)^2 + 2000$



№ 449. а) $\left(\frac{3}{2}; \frac{11}{4}\right); x = \frac{3}{2}; (0; 5);$

б) $\left(-\frac{7}{2}; -\frac{81}{4}\right); x = -\frac{7}{2}; (1; 0), (-8, 0), (0, -8);$

в) $\left(\frac{1}{4}; \frac{7}{8}\right); x = \frac{1}{4}; (0; 1);$

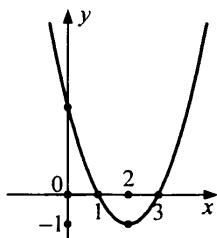
г) $\left(-\frac{2}{5}; -\frac{14}{5}\right); x = -\frac{2}{5}; \left(-\frac{2}{5} + \frac{1}{5}\sqrt{14}; 0\right), \left(-\frac{2}{5} - \frac{1}{5}\sqrt{14}; 0\right), (0; -2);$

д) $\left(\frac{5}{6}; -\frac{95}{12}\right); x = \frac{5}{6}; (0; -10);$

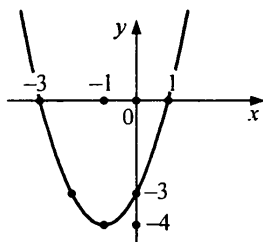
е) $\left(\frac{1}{20}; \frac{121}{40}\right); x = \frac{1}{20}; \left(-\frac{1}{2}; 0\right), \left(\frac{3}{5}; 0\right), (0; 3).$

№ 450.

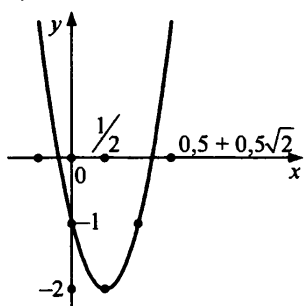
а)



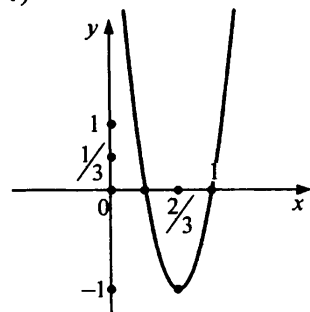
б)



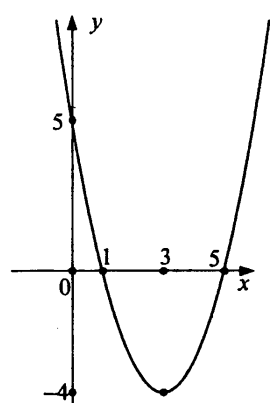
в)



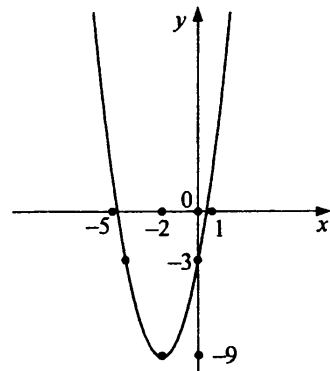
г)



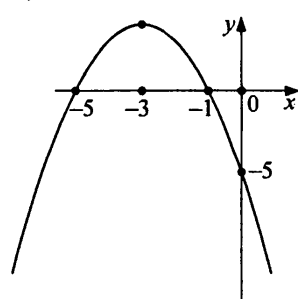
д)



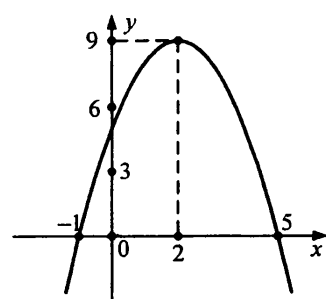
е)

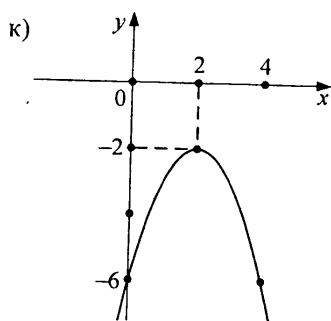
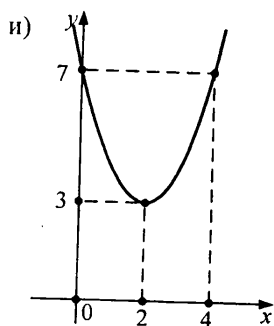


ж)

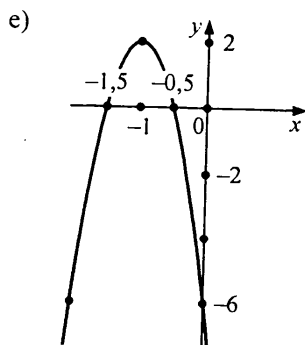
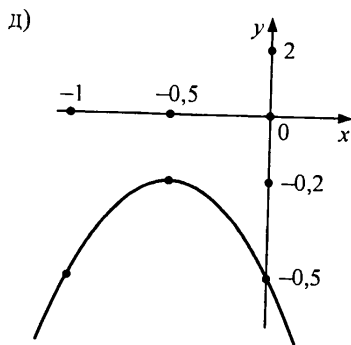
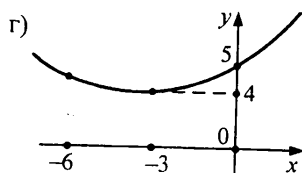
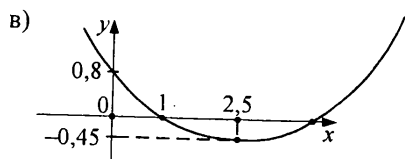
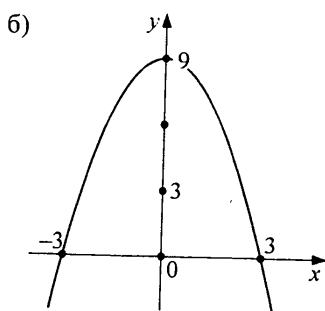
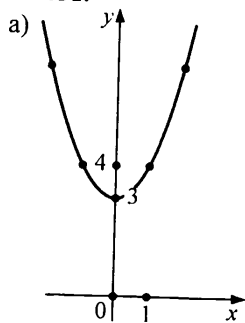


з)

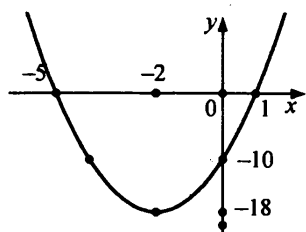




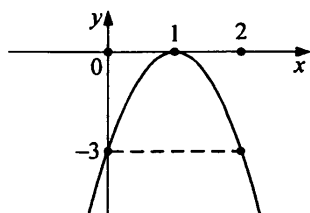
№ 451.



ж)



з)



№ 452. Пользуемся формулой для нахождения вершины параболы $y_{\text{вершины}} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$, так как оси всех парабол направлены вверх, то $y_{\text{вершины}}$ и будет наименьшим значением функции.

а) $y_{\text{вершины}} = -\frac{10^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}{4 \cdot 1} = -24$; б) -13 ; в) 4 ; г) 0 .

№ 453. Заметим, что оси парабол направлены вниз, значит максимальное значение достигается в вершине параболы

$$y_{\text{вершины}} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

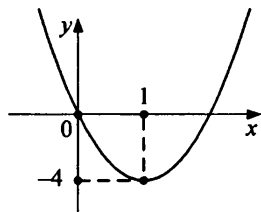
а) $y_{\text{вершины}} = -\frac{4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (8)}{4 \cdot (-1)} = 12$; б) 11 ; в) 13 ; г) 10 .

№ 454. а) $y = x^2 - 2x - 3$

1. ветви параболы направлены вверх

2. $(1; -4)$ — вершина параболы

3. Из рисунка видно, что на $(-\infty; 1]$ функция убывает, на $[1; +\infty)$ — функция возрастает.

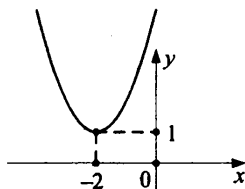


б) $y = 3x^2 + 12x + 13$

1. ветви параболы направлены вверх

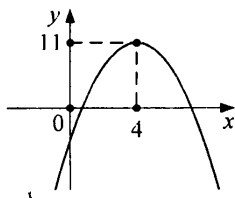
2. $(-2; 1)$ — вершина параболы

3. Из предыдущих пунктов следует требуемое.



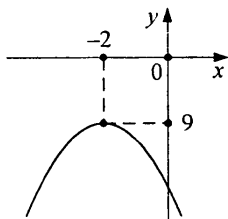
в) $y = -x^2 + 8x - 5$

1. ветви параболы направлены вниз
2. $(4; 11)$ — вершина параболы
3. Из пунктов 1., 2. и рисунка следует требуемое.



г) $y = -2x^2 - 8x + 1$

1. ветви параболы направлены вниз
2. $(-2; 9)$ — вершина параболы
3. Из пунктов 1., 2. и рисунка следует требуемое.



§ 8. Функция $y = \frac{k}{x - x_0} + y_0$

№ 456. а) нет; б) $k = 2$; в) $k = -2$;

г) $k = \frac{3}{2}$; д) $k = -\frac{5}{2}$; е) нет.

№ 457.

а)

x	-4	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4
y	$-\frac{1}{2}$	-1	-2	-4	4	2	1	$\frac{1}{2}$

б)

x	-5	-3	3	5
y	$-\frac{2}{5}$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{5}$

в)

x	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{4}{3}$	8	$\frac{1}{3}$
y	-8	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{4}$	6

№ 458.

а) $y_1 = -\frac{3}{x_1} = -3$
 $y_2 = -\frac{3}{-3} = 1$

б) $-1 = -\frac{3}{x_1} \Rightarrow x_1 = 3$
 $3 = -\frac{3}{x_2} \Rightarrow x_2 = -1$

№ 459. $y = \frac{k}{x} \Rightarrow k = x \cdot y$

а) $k = 3 \cdot 2 = 6$; б) -12 ; в) -24 ; г) 4 .

№ 460. а) $k = 1 \cdot 4 = 4$; $y = \frac{4}{x}$; б) $k = 2 \cdot (-3) = -6$; $y = \frac{-6}{x}$;

x	-4	-2	1	2	1
y	-1	-2	4	2	4

x	-6	-3	2	-2	-1
y	1	2	-3	3	6

в) $k = (-2) \cdot 4 = -8$; $y = \frac{-8}{x}$;

г) $k = (-2) \cdot (-3) = 6$; $y = \frac{6}{x}$.

x	-8	-4	-2	-4	-2
y	1	2	4	2	4

x	-6	-3	-2	6	3
y	-1	-2	-3	1	2

№ 461. а) одинаковые знаки; б) одинаковые; в) одинаковые; г) разные; д) разные; е) разные.

№ 463.

а) $x \neq 0$;

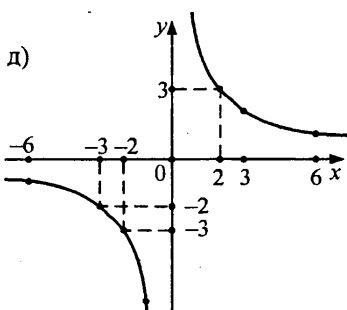
б) нечётная, убывает на $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$;

в)

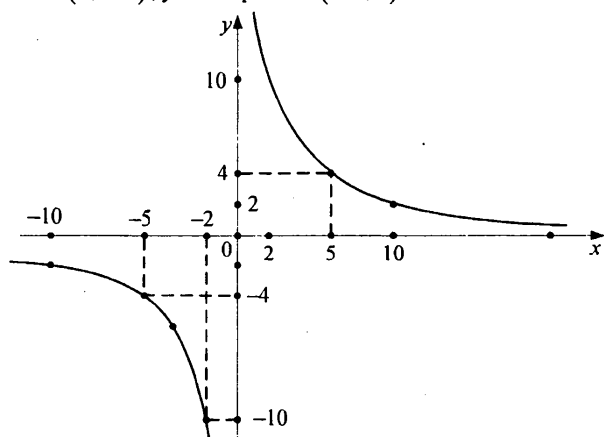
x	-6	-3	-2	-1	1	2	3	6
y	-1	-2	-3	-6	6	3	2	1

г) I и III; е) $1,5$; $-1,5$; $1,2$; $-1,2$;

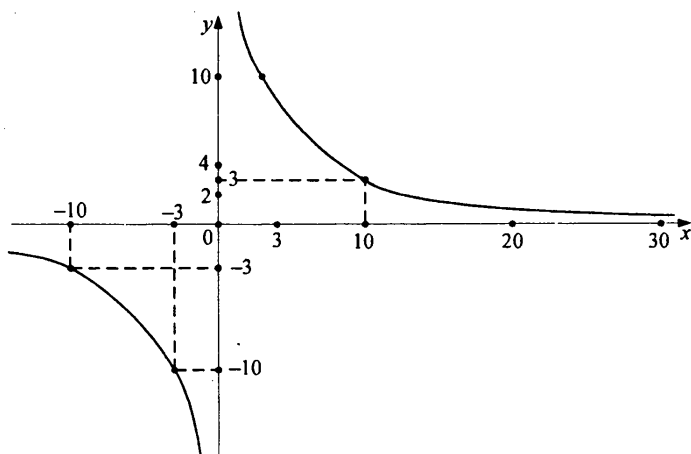
ж) $y > 0$ при $x \in (0; +\infty)$; $y < 0$ при $x \in (-\infty; 0)$.



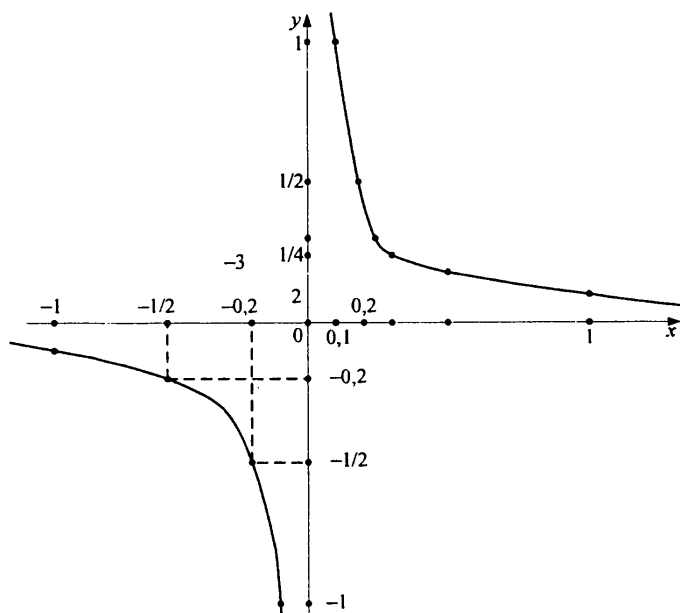
№ 464. а)



б)



в)



№ 465. а) $k=1$; б) $k=2$; в) $k=4$; г) $k=15$; д) $k=16$; е) $k=6$.

№ 466. а) да; б) нет; в) да; г) да; д) нет; е) нет.

№ 467.

Для того, чтобы $A(x_1, y_1)$ и $D(x_2, y_2)$ принадлежали одной гиперболе необходимо и достаточно, чтобы $x_1 \cdot y_1 = x_2 \cdot y_2$.

а) $4 \cdot 3 = 6 \cdot 2 \Rightarrow A$ и B принадлежат одной гиперболе;

б) $12 \cdot 2 = (-4) \cdot (-6) \Rightarrow$ принадлежат;

в) $2 \cdot 10 = (-20) \cdot (-1) \Rightarrow$ принадлежат;

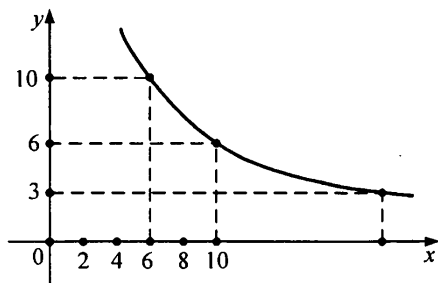
г) $3 \cdot 5 = (-5) \cdot (-3) \Rightarrow$ принадлежат;

д) $0,5 \cdot 10 \neq 2 \cdot 5 \Rightarrow$ не принадлежат;

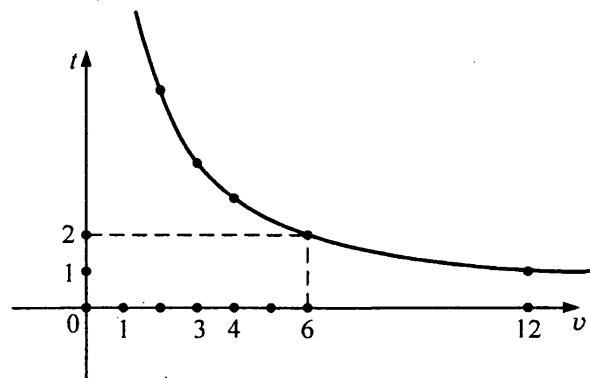
е) $24 \cdot 3 \neq 3 \cdot (-24) \Rightarrow$ не принадлежат.

№ 468.

а) $a = \frac{60}{b} \quad a > 0, b > 0$



б) $a = \frac{12}{v} \quad t > 0, v > 0$



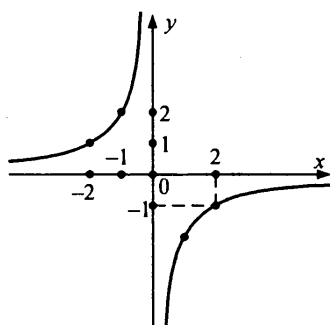
№ 469. а) I, III; II, IV; I, III;

б) I, III; II, IV;

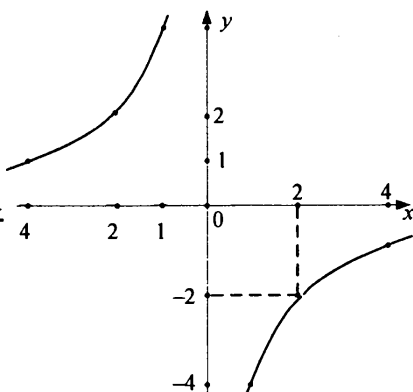
в) начала координат.

№ 470.

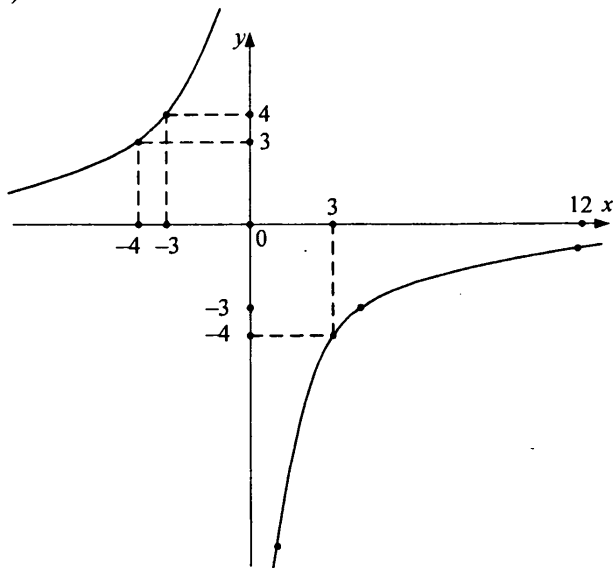
а)



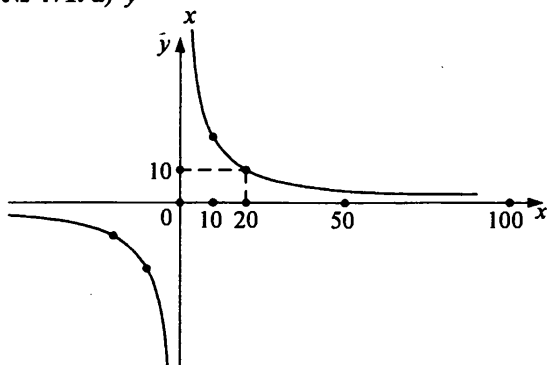
б)



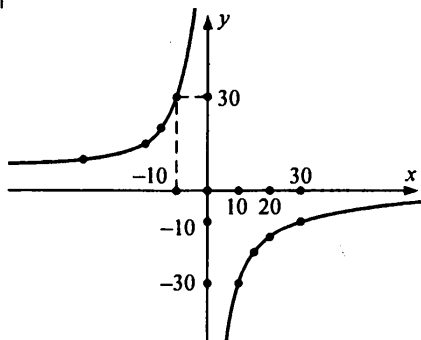
в)



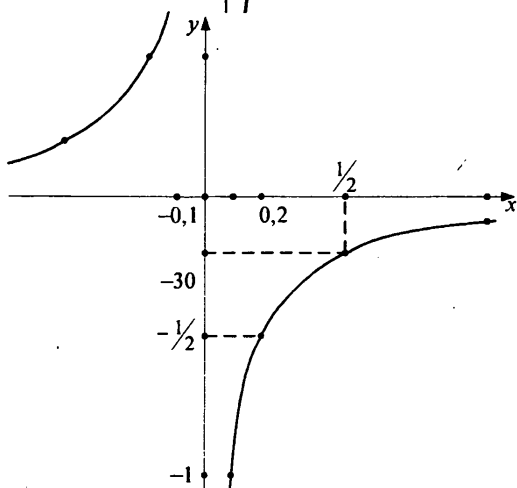
№ 471. а) $y = \frac{200}{x}$



б) $y = -\frac{300}{x}$



в) $y = -\frac{0,1}{x}$



№ 472.

- а) $k = (-1) \cdot 2 = -2$; б) $k = 2$; в) $k = -1$;
 г) $k = -15$; д) $k = 24$; е) -12 .

№ 473. Принадлежат точки: б), в), д), е).

№ 474.

- а) $12 \cdot 1 = (-6) \cdot (-2) \Rightarrow$ да;
 б) $2 \cdot (-2) = (-4) \cdot (-1) \Rightarrow$ да;
 в) $2 \cdot (-5) = (-10) \cdot 1 \Rightarrow$ да;
 г) $(-3) \cdot 5 = (-5) \cdot 3 \Rightarrow$ да;
 д) $0,5 \cdot 10 \neq (-2) \cdot 2,5 \Rightarrow$ нет;
 е) $24 \cdot (-3) = (-8) \cdot 9 \Rightarrow$ да.

№ 475. а) $a = -\frac{30}{6} = -5$;

б) $-4 = \frac{20}{b} \Rightarrow b = -5$;

в) $k = 6 \cdot 7 = 42$.

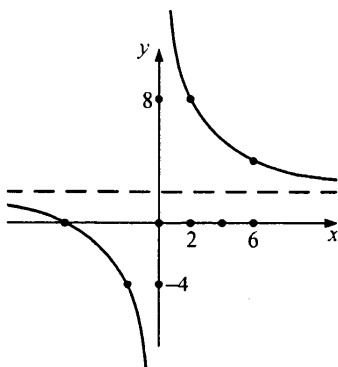
№ 476.

а) $A(-1; 3)$ принадлежит гиперболе $\Rightarrow k = (-1) \cdot 3 = -3$;

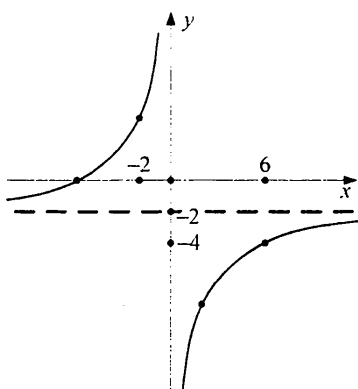
б) $B\left(1, \frac{1}{2}\right)$ принадлежит гиперболе $\Rightarrow k = 1 \cdot \frac{1}{2} = 0,5$.

№ 477.

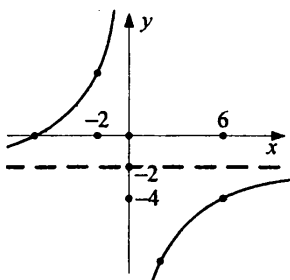
а) $y = \frac{6}{x} + 2$



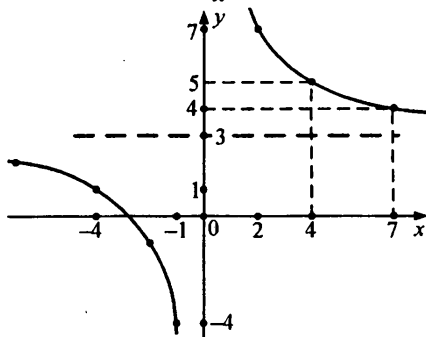
б) $y = -\frac{6}{x} - 2$



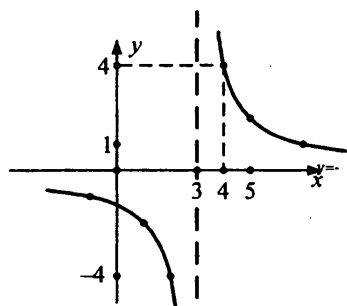
$$в) y = -\frac{8}{x} - 3$$



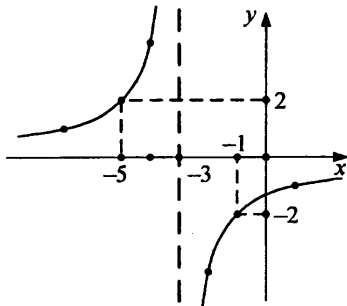
$$г) y = \frac{8}{x} + 3$$



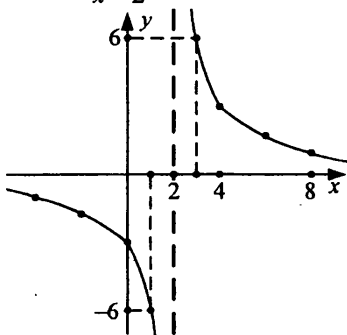
$$д) y = \frac{4}{x-3}$$



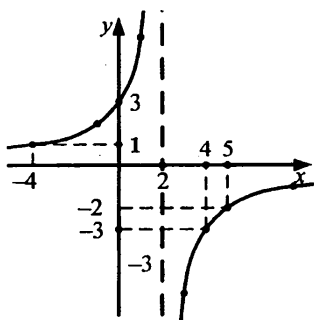
$$е) y = \frac{-4}{x+3}$$



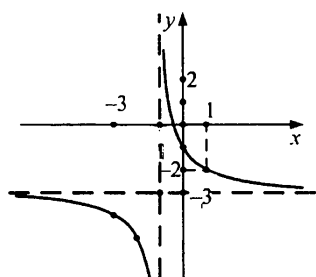
$$ж) y = \frac{6}{x-2}$$



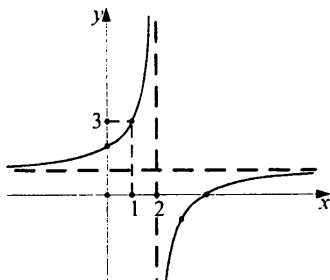
$$з) y = \frac{-6}{x+2}$$



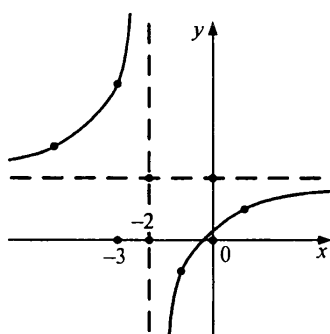
№ 478. а) $y = \frac{2}{x+1} - 3$



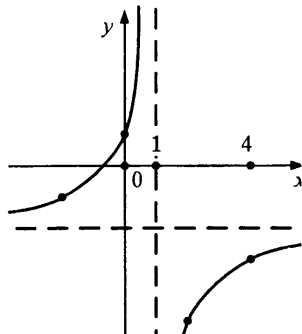
б) $y = \frac{-2}{x-2} + 1$



в) $y = \frac{3}{x+2} + 2$

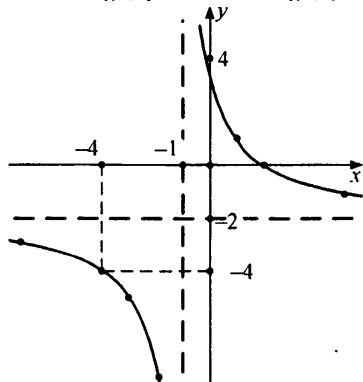


г) $y = \frac{-3}{x-1} - 2$

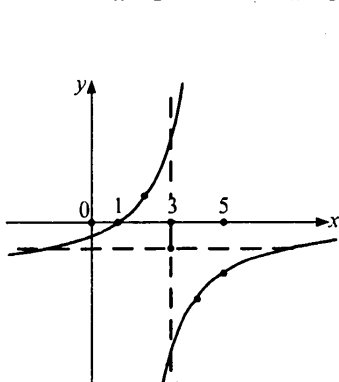


№ 479.

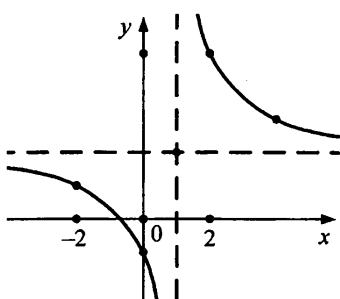
а) $y = \frac{-2x+4}{x+1}, y = -2 + \frac{6}{x+1}$



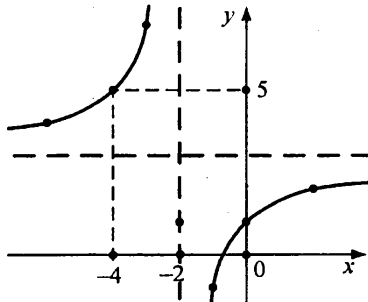
б) $y = \frac{-x+1}{x-3}, y = -1 - \frac{2}{x-3}$



$$\text{в) } y = \frac{2x+1}{x-1}, y = 2 + \frac{3}{x-1}$$

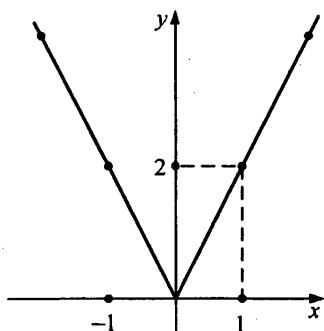


$$\text{г) } y = \frac{3x+2}{x+2}, y = 3 - \frac{4}{x+2}$$

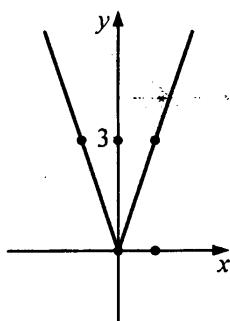


Дополнения к главе III

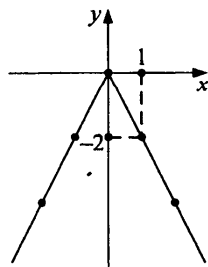
$$\text{№ 480. а) } y = 2 \cdot |x|$$



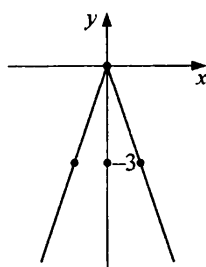
$$\text{б) } y = 3 \cdot |x|$$



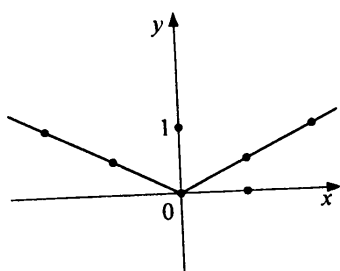
$$\text{в) } y = -2 \cdot |x|$$



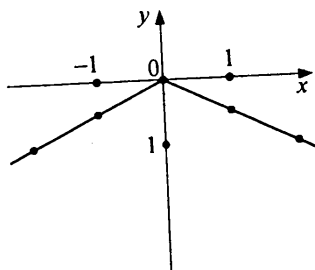
$$\text{г) } y = -3 \cdot |x|$$



д) $y = \frac{1}{2} \cdot |x|$

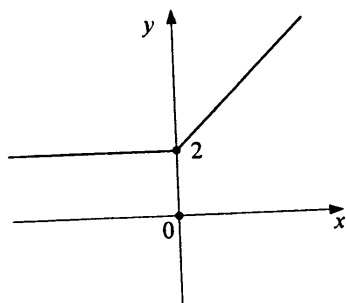


е) $y = -\frac{1}{2} \cdot |x|$

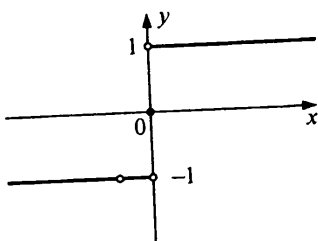


№ 481.

а) $y = \begin{cases} x+2, & \text{если } x \geq 0 \\ 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

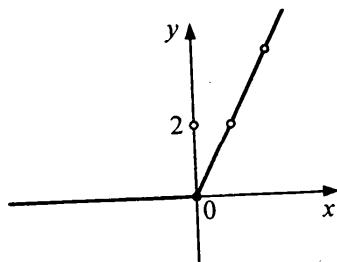


б) $y = \begin{cases} 1, & \text{если } x > 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ -1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

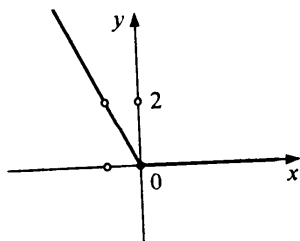


№ 482.

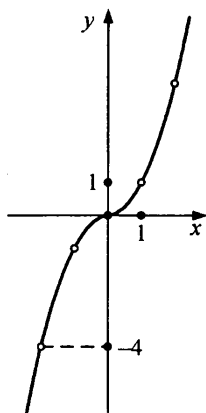
а) $y = |x| + x$



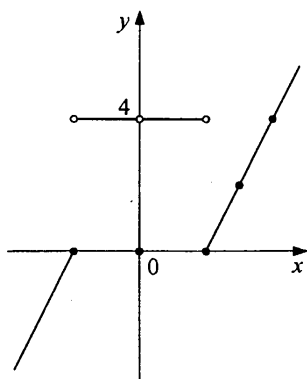
б) $y = |x| - x$



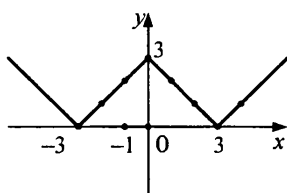
в) $y = x \cdot |x|$



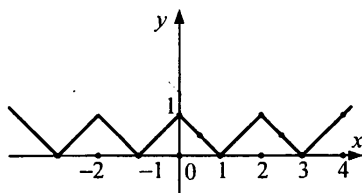
г) $y = |x-2| + |x+2|$



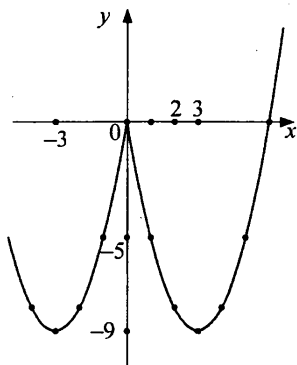
д) $y = ||x| - 3|$



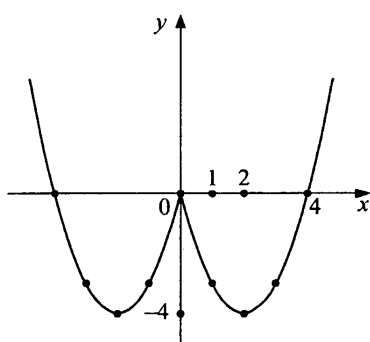
е) $y = |||x| - 2| - 1|$



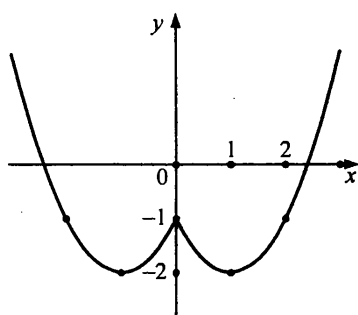
ж) $y = x^2 - 6|x|$



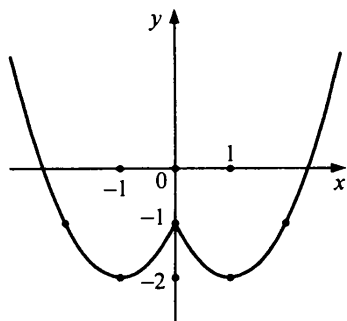
з) $y = x^2 - 4 \cdot |x|$



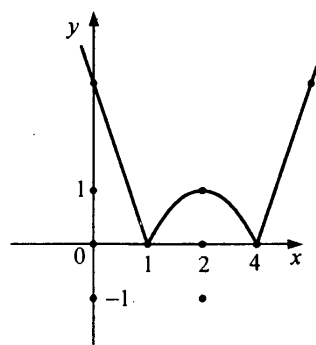
$$\text{и) } y = x^2 - 2|x| - 1$$



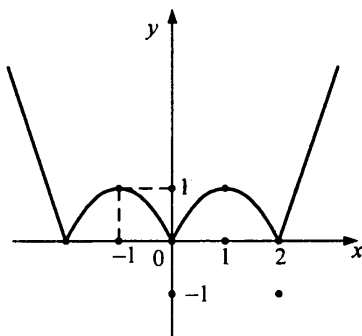
$$\text{к) } y = x^2 + 2 \cdot |x| - 1$$



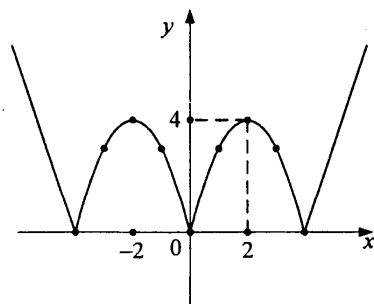
$$\text{л) } y = |x^2 - 4x + 3|$$



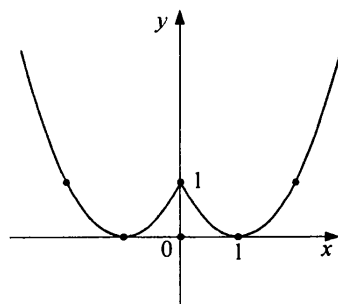
$$\text{м) } y = |x^2 - 2|x||$$



$$\text{н) } y = |x^2 - 4|x||$$

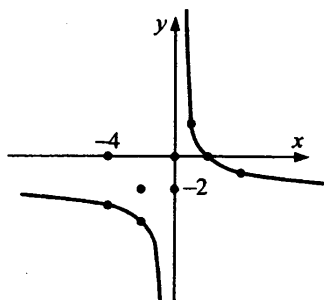


$$\text{о) } y = |x^2 - 2|x| - 1|$$

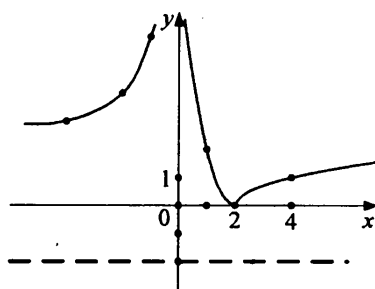


№ 483.

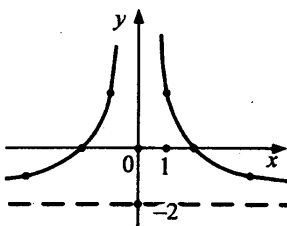
a) $y = \frac{4}{x} - 2$



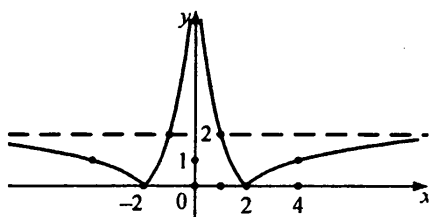
б) $y = \left| \frac{4}{x} - 2 \right|$



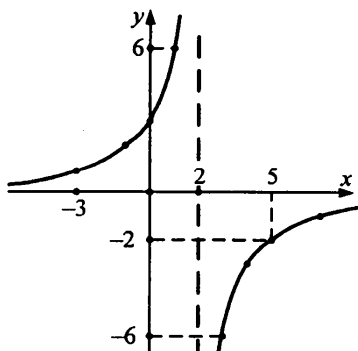
в) $y = \frac{4}{|x|} - 2$



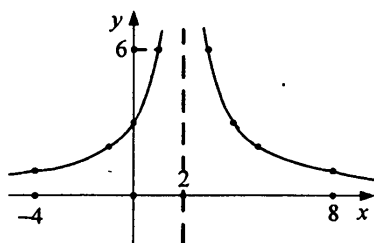
г) $y = \left| \frac{4}{|x|} - 2 \right|$



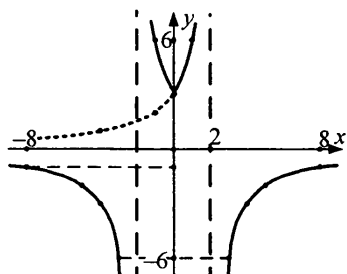
д) $y = \frac{-6}{x-2}$



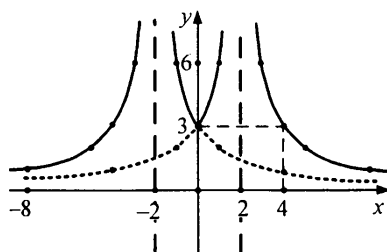
е) $y = \left| \frac{-6}{x-2} \right|$



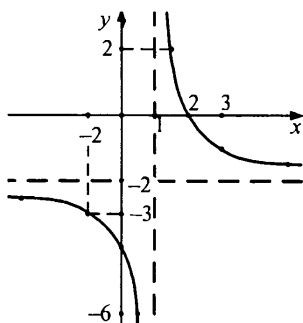
$$\text{ж) } y = \frac{-6}{|x|-2}$$



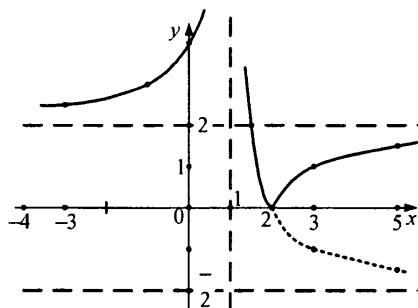
$$\text{з) } y = \left| \frac{-6}{|x|-2} \right|$$



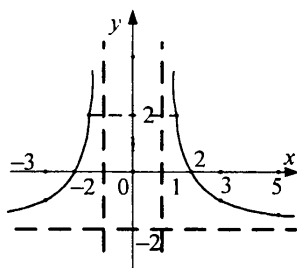
$$\text{и) } y = \frac{2}{x-1} - 2$$



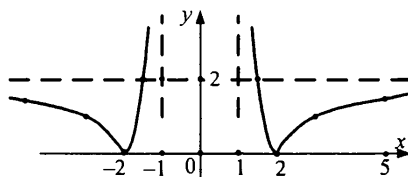
$$\text{к) } y = \left| \frac{2}{x-1} - 2 \right|$$



$$\text{л) } y = \frac{2}{|x|-1} - 2$$

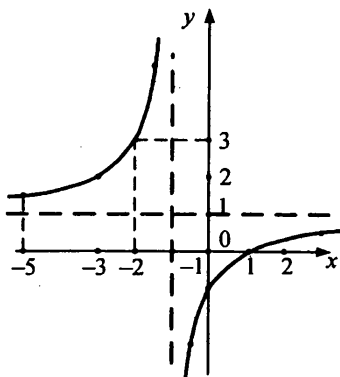


$$\text{м) } y = \left| \frac{2}{|x|-1} - 2 \right|$$

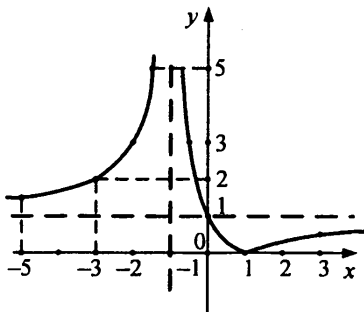


№ 484.

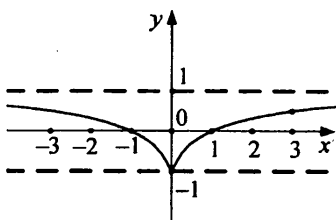
a) $y = \frac{x-1}{x+1}$; $y = 1 - \frac{2}{x+1}$



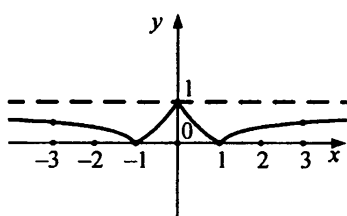
б) $y = \left| \frac{x-1}{x+1} \right|$



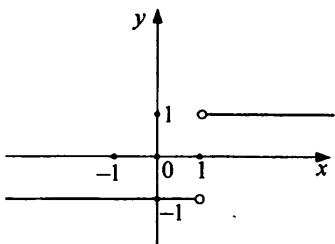
в) $y = \frac{|x|-1}{|x|+1}$



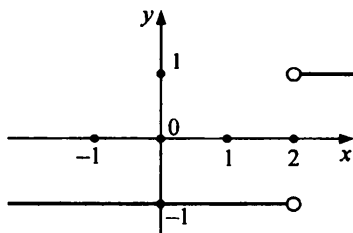
г) $y = \frac{||x|-1|}{|x|+1}$



д) $y = \frac{x-1}{|x-1|}$

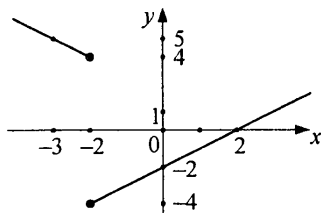


е) $y = \frac{|x-2|}{x-2}$



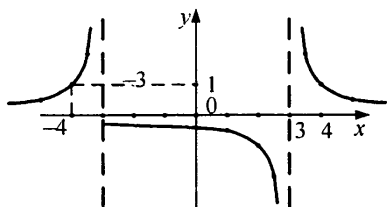
$$\text{ж) } y = \frac{x^2 - 4}{|x + 2|};$$

$$y = \frac{x+2}{|x+2|} \cdot (x-2)$$



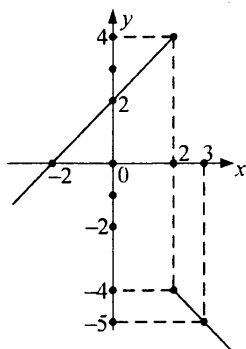
$$\text{з) } y = \frac{|x+3|}{x^2 - 9};$$

$$y = \frac{|x+3|}{(x+3)} \cdot \frac{1}{x-3}$$



$$\text{и) } y = \frac{4 - x^2}{|x - 2|};$$

$$y = \frac{-(x-2)}{|x-2|} \cdot \frac{(2+x)}{1}$$



№ 485.

$O = k \cdot x$ — верно
 $k = k \cdot 1$ — верно $\Rightarrow O(0,0)$ и $B(k,1)$ лежат на прямой.

№ 486.

а) $y = kx + l$

$$\begin{cases} 3 = 2 \cdot k + l \\ 5 = 4 \cdot k + l \end{cases}$$

решаем систему,
 находим k и l

Ответ: $y = x + 1$.

б) Решаем систему:

$$\begin{cases} 0 = 5k + l \\ 10 = 0 \cdot k + l \end{cases}$$

находим k и l .

Ответ: $y = -2x + 1$.

№ 487. а) $(x-2)^2 + (y-3)^2 = (x-4)^2 + (y-5)^2$ раскрываем скобки, получаем уравнение: $y = -x + 7$;

б) $(x-6)^2 + (y-0)^2 = (x-0)^2 + (y-3)^2$ раскрываем скобки, получаем уравнение: $y = 2x - 4,5$.

№ 488. См. «Дополнение к главе III», § 2.

№ 489.

а) $(x-3)^2 + (y-5)^2 = 16$

б) $(x-0)^2 + (y-6)^2 = 5^2$; $x^2 + (y-6)^2 = 25$

в) $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$

Окружность в пункте в) проходит через $O(0; 0)$, остальные не проходят.

ГЛАВА IV.

СИСТЕМЫ РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

§ 9. Системы рациональных уравнений

№ 491. Является: а), в), д), е).

№ 492. а) 1; 4; б) 1; 2; в) 2; 1; г) 3; 0; д) 5; 0; е) 0; 0.

№ 493. Является: а), б), г), д).

№ 494. а) 0; 0; 10; б) 0; 0; 5; в) 0; 1; 3; г) 0; 1; 1.

№ 495. а) $x^2 + y^2 \geq 0$ при любых x, y .

$x^2 + y^2 + 1 > 0$ при любых x, y .

Значит не имеет действительных решений.

б) $x^2 + y^2 + z^2 \geq 0$ при любых x, y, z .

$x^2 + y^2 + z^2 + 0,1 > 0$ при любых x, y, z .

Значит не имеет действительных решений.

№ 496. а) 2;

б) $x = \frac{8}{y+1}$ нет, для $y = -1$ нельзя найти x ;

в) $y = \frac{8-x}{x}$ при $x = 0$ нельзя найти y .

№ 497. а) 1; б) 2; в) 2; г) 2; д) 6; е) 10.

№ 498. является: а; г.

не является: б; в.

№ 499. является: а; б, в

не является: г.

№ 500. является: б; г.

не является: а; в.

№ 501. является: —.

не является: а; б; в; г.

№ 503. а) $\begin{cases} x^2 = y \\ y - 2 = 2 \end{cases}$

$$x^2 - 2 = 2$$

$$x_1 = 2 \quad x_2 = -2;$$

$$y_1 = 4, \quad y_2 = (-2)^2$$

б) $\begin{cases} y^2 - 1 = x \\ x - 13 = 11 \end{cases}$

$$\begin{cases} y^2 - 1 = x \\ x = 24 \end{cases}$$

$$y^2 - 1 = 24, \quad y^2 = 25$$

$$y_1 = 5, \quad y_2 = -5$$

Ответ: (24; 5), (24; -5).

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

$$\begin{cases} x=5 \\ y^2-x=4 \end{cases}$$

$$y^2-5=4$$

$$y_1=3, y_2=-3$$

Ответ: (5; 3), (5; -3).

$$д) \begin{cases} x=2+y \\ x^2-y=8 \end{cases}$$

$$(2+y)^2-y=8$$

$$4+y^2+3y=8$$

$$y^2+3y-4=0$$

$$y_1=-4, y_2=1$$

$$x_1=-2, x_2=3$$

Ответ: (-2; -4); (3; 1).

$$ж) \begin{cases} x=y-2 \\ xy=3 \end{cases}$$

$$(y-2)y-3=0$$

$$y^2-2y-3=0$$

$$y_1=3, y_2=-1$$

$$x_1=1, x_2=-3$$

Ответ: (1; 3); (-3; -1).

$$и) \begin{cases} x^2+y^2=17 \\ x+2=3 \end{cases}$$

$$x=1. \quad 1^2+y^2=17, \quad y_1=4, \quad y_2=-4. \quad \text{Ответ: (1; 4); (1; -4)}$$

$$\text{№ 504. а) } \begin{cases} x+y=3 \\ xy=-40 \end{cases}$$

$$y=3-x$$

$$3x-x^2+40=0$$

$$x_1=-8, x_2=5$$

$$y_1=11, y_2=-2$$

Ответ: (-8; 11); (5; -2).

$$г) \begin{cases} x^2-y-4=0 \\ y-4=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2-y-4=0 \\ y=5 \end{cases}$$

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

$$x_1=1, x_2=-1$$

Ответ: (1; 5); (-1; 5).

$$е) \begin{cases} x^2=y \\ 5x-y=6 \end{cases}$$

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

$$x^2-5x+6=0$$

$$x_1=2, x_2=3$$

$$y_1=4, y_2=9$$

Ответ: (2; 4); (3; 9).

$$з) \begin{cases} y=x-8 \\ xy=-7 \end{cases}$$

$$x^2-8x+7=0$$

$$x_1=7, x_2=1$$

$$y_1=-1, y_2=-7$$

Ответ: (7; -1); (1; -7).

$$б) \begin{cases} x+y=7 \\ xy=12 \end{cases}$$

$$y=7-x$$

$$7x-x^2-12=0$$

$$x_1=-3, x_2=-4$$

$$y_1=10, y_2=11$$

Ответ: (-3; 10); (-4; 11).

$$в) \begin{cases} x + y = 3 \\ xy = -28 \end{cases}$$

$$y = 3 - x$$

$$3x - x^2 + 28 = 0$$

$$x_1 = 7, \quad x_2 = -4$$

$$y_1 = -4, \quad y_2 = 7$$

Ответ: (7; -4); (-4; 7).

$$г) \begin{cases} x + y = -8 \\ xy = 15 \end{cases}$$

$$y = -8 - x$$

$$-8x - x^2 - 15 = 0$$

$$x^2 + 8x + 15 = 0$$

$$x_1 = -3, \quad x_2 = -5$$

$$y_1 = -5, \quad y_2 = -3$$

Ответ: (-3; -5); (-5; -3).

$$д) \begin{cases} xy = -15 \\ x - y = -8 \end{cases}$$

$$x = y - 8$$

$$y^2 - 8y + 15 = 0$$

$$y_1 = 3, \quad y_2 = 5$$

$$x_1 = -5, \quad x_2 = -3$$

Ответ: (-5; 3); (-3; 5).

$$е) \begin{cases} xy = 8 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$x = 2 + y$$

$$y^2 + 2y - 8 = 0$$

$$y_1 = -4, \quad y_2 = 2$$

$$x_1 = -2, \quad x_2 = 4$$

Ответ: (-2; -4); (4; 2).

$$ж) \begin{cases} x + 2y = 4 \\ x^2 + y = 16 \end{cases}$$

$$x = 4 - 2y$$

$$(4 - 2y)^2 + y - 16 = 0$$

$$16 + 4y^2 - 16y + y - 16 = 0$$

$$4y^2 - 15y = 0$$

$$y_1 = 0, \quad y_2 = \frac{15}{4}$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = 4 - 2 \cdot \frac{15}{4}; \quad x_2 = -3,5$$

Ответ: (4; 0); (-3,5; 3,75).

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

$$x = 1 - y^2$$

$$3 - 3y^2 + y = 1 = 0$$

$$y - 3y^2 + 2 = 0$$

$$y_1 = 1, \quad y_2 = -\frac{2}{3}$$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{5}{9}$$

Ответ: (0; 1); $\left(\frac{5}{9}; -\frac{2}{3}\right)$.

$$и) \begin{cases} x + 2y = 3 \\ 3x - y^2 = 17 \end{cases}$$

$$x = 3 - 2y$$

$$9 - 6y - y^2 - 17 = 0$$

$$y^2 + 6y + 8 = 0$$

$$y_1 = -4, \quad y_2 = -2$$

$$x_1 = 11, \quad x_2 = 7$$

Ответ: (11; -4); (7; -2).

$$\text{№ 505. а) } \begin{cases} x^2 + y^2 = 41 \\ y - x = 1 \end{cases}$$

$$y = 1 + x$$

$$x^2 + 1 + 2x + x^2 = 41$$

$$2x^2 + 2x - 40 = 0$$

$$x_1 = -5, \quad x_2 = 4$$

$$y_1 = -4, \quad y_2 = 5$$

Ответ: $(-5; -4); (4; 5)$.

$$\text{в) } \begin{cases} x^2 - y^2 = 3 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x - y)(x + y) = 3 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 3 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$2x = 4, \quad x = 2$$

$$2y = -2, \quad y = -1$$

Ответ: $(2; -1)$.

$$\text{д) } \begin{cases} x + y = -6 \\ y^2 - x^2 = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = -6 \\ (y - x)(y + x) = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = -6 \\ -6y + 6x = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = -6 \\ 2x - 2y = 1 \end{cases}$$

$$4x = -11, \quad x = -2,75$$

$$y = -3,25$$

Ответ: $(-2,75; -3,25)$.

$$\text{б) } \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ y - x = -1 \end{cases}$$

$$y = x - 1$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 - 13 = 0$$

$$2x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$x_1 = 3, \quad x_2 = -2$$

$$y_1 = 2, \quad y_2 = -3$$

Ответ: $(3; 2); (-2; -3)$.

$$\text{г) } \begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 - y^2 = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 2 \\ (x - y)(x + y) = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y = 8 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$2x = 6, \quad x = 3$$

$$y = 1$$

Ответ: $(3; 1)$.

$$\text{е) } \begin{cases} x - y = -3 \\ y^2 - x^2 = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = -3 \\ (y - x)(y + x) = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y - x = 3 \\ (y - x)(y + x) = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y - x = 3 \\ 3y + 3x = -1 \end{cases}$$

$$6y = 8, \quad y = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

$$x = -1\frac{2}{3}$$

Ответ: $\left(-1\frac{2}{3}; 1\frac{1}{3}\right)$.

$$\text{№ 506. а) } \begin{cases} x^2 - y^2 = 0 \\ x + y = 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 = y^2 \\ x = -y \end{cases}$$

Из второго равенства следует первое.

Ответ: верно при любых x, y таких, что $x = -y$

$$\text{б) } \begin{cases} x^2 - y^2 = 0 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

$x = y$, отсюда следует $x^2 - y^2 = 0$

Ответ: верно при любых x, y таких, что $x = y$.

$$\text{в) } \begin{cases} x + y = 0, 2 \\ x^2 - y^2 = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 0, 2 \\ (x - y)(x + y) = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0, 2(x - y) = 2 \\ x + y = 0, 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 10 \\ x + y = 0, 2 \end{cases}$$

$$x = 5, 1, \quad y = -4, 9$$

Ответ: $(5, 1; -4, 9)$.

$$\text{д) } \begin{cases} x - y = 11 \\ xy = 12 \end{cases}$$

$$(11 + y)y = 12$$

$$y^2 + 11y - 12 = 0$$

$$y_1 = -12, \quad y_2 = 1$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = 12$$

Ответ: $(-1; -12); (12; 1)$.

$$\text{ж) } \begin{cases} xy = 12 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$(1 - y)y = 12$$

$$y^2 - y + 12 = 0 \text{ нет корней}$$

Ответ: нет корней.

$$\text{г) } \begin{cases} x - y = 0, 6 \\ y^2 - x^2 = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 0, 6 \\ (y - x)(x + y) = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y - x = -0, 6 \\ x + y = -20 \end{cases}$$

$$x = -9, 7$$

$$y = -10, 3$$

Ответ: $(-9, 7; -10, 3)$.

$$\text{е) } \begin{cases} y - x = 4 \\ xy = 5 \end{cases}$$

$$(4 + x)x = 5$$

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

$$x_1 = -5, \quad x_2 = 1$$

$$y_1 = -1, \quad y_2 = 5$$

Ответ: $(-5; -1); (1; 5)$.

$$\text{з) } \begin{cases} xy = 15 \\ x + y = -5 \end{cases}$$

$$(-y - 5)y = 15$$

$$y^2 + 5y + 15 = 0$$

$$D = 25 - 4 \cdot 15 < 0 \text{ нет корней}$$

Ответ: нет корней.

$$\text{и)} \begin{cases} x - y = 2 \\ xy = -13 \end{cases}$$

$$(2 + y)y = -13$$

$$y^2 + 2y + 13 = 0$$

$$D = 4 - 4 \cdot 13 < 0 \text{ нет корней}$$

Ответ: нет корней.

$$\text{к)} \begin{cases} x + y = 3 \\ xy = 0 \end{cases}$$

$$x_1 = 0, y_2 = 0$$

$$y_1 = 3, x_2 = 3$$

Ответ: (0; 3); (3; 0).

$$\text{л)} \begin{cases} x - y = 3 \\ xy = 0 \end{cases}$$

$$xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ или } y = 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = 3$$

$$y_1 = -3, y_2 = 0$$

$$\text{м)} \begin{cases} xy = 5 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 5 \\ x = y \end{cases}$$

$$x^2 = 5$$

$$x^2 = 5$$

$$x_1 = \sqrt{5}, x_2 = -\sqrt{5}$$

$$y_1 = \sqrt{5}, y_2 = -\sqrt{5}$$

Ответ: $(\sqrt{5}; \sqrt{5}), (-\sqrt{5}; -\sqrt{5})$.

№ 507.

$$\text{а)} \begin{cases} x + y - 7 = 0 \\ x^2 + xy + y^2 = 43 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 2xy + y^2 = 49 \\ x^2 + xy + y^2 = 43 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 6 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

$$(7 - y)y = 6$$

$$y^2 - 7y + 6 = 0$$

$$y^2 - 7y + 6 = 0$$

$$y_1 = 6, y_2 = 1$$

$$x_1 = 1, x_2 = 6$$

$$x_1 = 1, x_2 = 6$$

Ответ: (1; 6); (6; 1).

$$\text{б)} \begin{cases} x + y - 6 = 0 \\ 2x^2 - y^2 = -23 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 6 - x \\ 2x^2 + y^2 + 23 = 0 \end{cases}$$

$$2x^2 - 36 - x^2 + 12x + 23 = 0$$

$$2x^2 - 36 - x^2 + 12x + 23 = 0$$

$$x^2 + 12x - 13 = 0$$

$$y_1 = 19$$

$$y_2 = 5$$

$$x_1 = -13$$

$$x_2 = 1$$

Ответ: (-13; 19); (1; 5).

$$\text{в)} \begin{cases} x + y = 3 \\ x^2 - y^2 - 4xy + 11 = 0 \end{cases}$$

$$x = 3 - y$$

$$(3 - y)^2 - y^2 - 4y(3 - y) + 11 = 0$$

$$9 - 6y + \cancel{y^2} - \cancel{y^2} - 12y + 4y^2 + 11 = 0$$

$$4y^2 - 6y + 20 = 0, 2y^2 - 3y + 10 = 0$$

$$y_1 = 2, \quad y_2 = 2,5$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = 0,5$$

Ответ: (1; 2); (0,5; 2,5).

$$\text{г) } \begin{cases} x + y = 12 \\ 2xy = 9(x - y) \end{cases}$$

$$x = 12 - y$$

$$2y(12 - y) = 9(12 - 2y)$$

$$24y - 2y^2 = 108 - 18y^2$$

$$16y^2 - 24y + 108 = 0$$

$$y_1 = 18, \quad y_2 = 3$$

$$x_1 = -6, \quad x_2 = 9$$

Ответ: (-6; 18); (9; 3).

$$\text{д) } \begin{cases} 9x^2 - 12x + 4y^2 + 4y = 15 \\ 3x + 2y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x = 3 - 2y \\ 9x^2 - 12x + 4y^2 + 4y - 15 = 0 \end{cases}$$

$$9x^2 - 12x + 4y^2 + 4y - 15 = 0$$

$$(3 - 2y)^2 - (12 - 8y) + 4y^2 + 4y - 15 = 0$$

$$4y^2 + 9 - \cancel{12y} - 12 + \cancel{8y} + 4y^2 + \cancel{4y} - 15 = 0$$

$$8y^2 - 18 = 0$$

$$y^2 = \frac{9}{4}, \quad y_1 = \frac{3}{2}, \quad y_2 = -\frac{3}{2}$$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 6$$

Ответ: (0; $\frac{3}{2}$); (6; $-\frac{3}{2}$).

$$\text{е) } \begin{cases} 9x^2 - 30x - 16y^2 - 24y = 0 \\ 3x - 4y = 6 \end{cases}$$

$$3x = 6 + 4y$$

$$(6 + 4y)^2 - 60 - 40y - 16y^2 - 24y = 0$$

$$\cancel{16y^2} + 36 + \underline{48y} - 60 - \underline{40y} - \cancel{16y^2} - \underline{24y} = 0$$

$$-16y - 24 = 0$$

$$y = -1,5, \quad x = 0$$

Ответ: (0; -1,5).

$$\text{ж) } \begin{cases} x^2 + y^2 + xy + x + y - 2 = 0 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$x = 2 + y$$

$$(2 + y)^2 + y^2 + 2y + y^2 + \cancel{2} + y + y - \cancel{2} = 0$$

$$3y^2 + 8y + 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 16 - 12 = 4$$

$$y_1 = \frac{-4 + 2}{3} = \frac{2}{3}, \quad y_2 = -2$$

$$x_1 = 2\frac{2}{3}, \quad x_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } \left(2\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right); (0; -2).$$

$$3) \begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 - 2y^2 + xy - x - y + 3 = 0 \end{cases}$$

$$x = 1 - y$$

$$(1 - y)^2 - 2y^2 + y - y^2 - 1 + y - y + 3 = 0$$

$$1 + \cancel{y^2} - \cancel{2y} - \cancel{2y^2} + \cancel{y} - \cancel{y^2} - 1 + \cancel{y} - y + 3 = 0$$

$$y = 3, \quad x = -2$$

$$\text{Ответ: } (-2; 3).$$

№ 508.

$$\text{а) } \begin{cases} x + y = 2 \\ 9x^2 - 3xy + y = 1 \end{cases}$$

$$y = 2 - x$$

$$9x^2 - 6x + 3x^2 + 2 - x = 1$$

$$12x^2 - 7x + 2 = 0$$

$$D = 49 - 96 < 0 \text{ нет корней}$$

$$\text{Ответ: нет корней.}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x - 3y = 1 \\ 2xy - x^2 + 9y^2 = 11 - 4x \end{cases}$$

$$x = 1 + 3y$$

$$2y + 6y^2 - 1 - 9y^2 - 6y + 9y^2 = 11 - 4 - 12y$$

$$6y^2 + 8y - 8 = 0, \quad 3y^2 + 4y - 8 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 + 24 = 28$$

$$y_1 = \frac{-2+2\sqrt{6}}{3}, \quad y_2 = \frac{-2-2\sqrt{6}}{3}$$

$$x_1 = 1 - 2 + 2\sqrt{6} = -1 + 2\sqrt{6}, \quad x_2 = -1 - 2\sqrt{6}$$

$$\text{Ответ: } \left(-1 + 2\sqrt{6}; \frac{-2+2\sqrt{6}}{3}\right); \left(-1 - 2\sqrt{6}; \frac{-2-2\sqrt{6}}{3}\right).$$

$$\text{в) } \begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x^2 = (y-2)^2 - 2x \end{cases}$$

$$y = 1 - 2x$$

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

$$3x^2 = 1 + 4x^2 + 4x - 2x, \quad x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$x_1 = -1, \quad y_1 = 3$$

$$\text{Ответ: } (-1; 3).$$

$$\text{г) } \begin{cases} x - 4y = 10 \\ (x-1)^2 = 7(x+y) + 1 \end{cases}$$

$$x = 10 + 4y$$

$$(4y+9)^2 = 70 + 35y + 1, \quad 16y^2 + 37y + 10 = 0$$

$$y_1 = \frac{-37+27}{16 \cdot 2} = \frac{5}{16}, \quad y_2 = -2, \quad x_1 = 11,25, \quad x_2 = 2$$

$$\text{Ответ: } (11,25; \frac{5}{16}); (2; -2).$$

$$\text{д) } \begin{cases} 7x - y = 3 \\ 14xy - 5y^2 - 7x + 9 = 8y \end{cases}$$

$$y = 7x - 3$$

$$14x(7x-3) - 5(7x-3)^2 - 7x + 9 = 8(7x-3)$$

$$98x^2 - 42x - 245x^2 + 210x - 45 - 7x + 9 - 56x + 24 = 0$$

$$-147x^2 + 105x - 12 = 0, \quad D = 11025 - 7056 = 3969 = 63^2,$$

$$x_1 = \frac{-105+63}{-2 \cdot 147} = \frac{103}{147}, \quad x_2 = \frac{-105-63}{-2 \cdot 147} = \frac{84}{147}$$

$$y_1 = \frac{103}{21} - \frac{3 \cdot 21}{21} = \frac{40}{21}, \quad y_2 = 1$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{103}{147}; \frac{40}{21}\right), \left(\frac{84}{147}; 1\right).$$

$$e) \begin{cases} x - y = 2 \\ 3x^2 - 5yx + 8y^2 - 3x + 4y - 15 = 0 \end{cases}$$

$$x = 2 + y$$

$$3(2+y)^2 - 5y(2+y) + 8y^2 - 3(2+y) + 4y - 15 = 0$$

$$3y^2 + 12y + 12 - 10y - 5y^2 + 8y^2 - 6 - 3y + 4y - 15 = 0$$

$$6y^2 + 3y - 9 = 0$$

$$D = 225$$

$$y_1 = \frac{-3+15}{12} = 1, \quad y_2 = \frac{-3-15}{12} = \frac{6}{4},$$

$$x_1 = 3, \quad x_2 = \frac{7}{2}$$

Ответ: (1; 3); (1,5; 3,5).

$$ж) \begin{cases} x - y = 1 \\ x^2 - 2xy + 4y - 5 = 0 \end{cases}$$

$$x = 1 + y$$

$$1 + y^2 + 2y - 2y - 2y^2 + 4y - 5 = 0$$

$$-y^2 + 4y - 4 = 0$$

$$y^2 - 4y + 4 = 0$$

$$y = 2, \quad x = 3$$

Ответ: (3; 2).

$$з) \begin{cases} x + y = 2 \\ x^2 + 3xy - y^2 + 4y - 1 = 0 \end{cases}$$

$$x = 2 - y$$

$$(2-y)^2 + 3y(2-y) - y^2 + 4y - 1 = 0$$

$$4 - 4y + \cancel{y^2} + 6y - 3y^2 - \cancel{y^2} + 4y - 1 = 0$$

$$-3y^2 + 6y + 3 = 0$$

$$y^2 - 2y - 1 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 4 = 5$$

$$y_1 = 1 - \sqrt{5}, \quad y_2 = 1 + \sqrt{5},$$

$$x_1 = 1 + \sqrt{5}, \quad x_2 = 1 - \sqrt{5}$$

Ответ: $(1 + \sqrt{5}; 1 - \sqrt{5}); (1 - \sqrt{5}; 1 + \sqrt{5})$.

№ 509.

$$a) \begin{cases} x + y + z = 6 \\ y + z = 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$y = 3 - z = 2$$

$$x = 6 - 2 - 1 = 3$$

Ответ: (3; 2; 1).

$$б) \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x + z = 3 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$z = 2 - x = 3$$

$$y = 0 - x - z = -3 + 1 = -2$$

Ответ: (-1; -2; 3).

$$в) \begin{cases} x + y + z = 2 \\ x + z = 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

$$z = 2 - (x + y) = -1$$

$$x = 1 - z = 2$$

$$y = 3 - x = 1$$

Ответ: (2; 1; -1).

$$г) \begin{cases} x + y + z = 2 \\ y + z = 3 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$z = 2 - (x + y) = 2 - 1 = 1$$

$$y = 3 - z = 2$$

$$x = 1 - y = -1$$

Ответ: (-1; 2; 1).

$$д) \begin{cases} x + y + z = -1 \\ x + 2y = -1 \\ x - y = 5 \end{cases}$$

$$3x = 9 \Rightarrow x = 3$$

$$y = x - 5 = -2$$

$$z = -1 - (x + y) = -1 - (1) = -2$$

Ответ: (3; -2; -2).

$$е) \begin{cases} x + y + z = -1 \\ 2y + z = 4 \\ y - z = 5 \end{cases}$$

$$3y = 9 \Rightarrow y = 3$$

$$z = y - 5 = -2$$

$$x = -1 - (y + z) = -1 - 1 = -2$$

Ответ: (-2; 3; -2).

$$ж) \begin{cases} x + y + z = -1 \\ x - y + z = 7 \\ x + y = -3 \end{cases}$$

$$2x + 2z = 6$$

$$x + y + z = -1$$

$$x + y = -3$$

$$x + z = 6$$

$$y = -1 - (x + z) = -7$$

$$x = -3 - y = 4$$

$$z = 6 - x = 2$$

Ответ: (4; -7; 2).

$$з) \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + y - z = -3 \\ y + z = 4 \end{cases}$$

$$2x + 2y = -2 \Rightarrow x + y = -1$$

$$z = 1 - (x + y) = 1 + 1 = 2$$

$$y = 4 - z = 2$$

$$x = -1 - y = -3$$

Ответ: (-3; 2; 2).

$$\text{и) } \begin{cases} x + y + z = 3 \\ x + 2y + 3z = 6 \\ 2x - y + z = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2z = 5 \\ y + 2z = 3 \\ x + y = -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2z = 5 \\ y + 2z = 3 \\ x + z = 2 \end{cases}$$

$$3x + \cancel{2z} - 2x - \cancel{2z} = 5 - 4$$

$$x = 1$$

$$z = 2 - 1 = 1$$

$$y = 3 - 2z = 1$$

Ответ: (1; 1; 1).

$$\text{к) } \begin{cases} x + y + z = -3 \\ x - y + z = -1 \\ x + 2y - z = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + z = -4 \\ x + y = -3 \\ 2x + 3y = -5 \end{cases}$$

$$2x + 3y - 2x - 2y = -5 + 6 = 1$$

$$y = 1$$

$$x = -3 - y = -4$$

$$z = -4 - x = 0$$

Ответ: (-4; 1; 0).

№ 510.

$$\text{а) } \begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ 2x - y + 2z = -1 \\ 3x - 2y + z = 3 \end{cases}$$

Сложим первое и последнее равенство:

$$4x = 4 \Rightarrow x = 1. \quad \begin{cases} 2y - z = 0 \\ -y + 2z = -3 \end{cases} \quad 3z = -6 \Rightarrow z = -2, \quad y = \frac{z}{2} = -1$$

Ответ: (1; -1; -2).

$$\text{б) } \begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 3x - 2y + z = 2 \\ 4x + 4y + z = 15 \end{cases}$$

Сложим первое и второе равенство:

$$4x = 4 \Rightarrow x = 1. \quad \begin{cases} 2y - z = 1 \\ 4y + z = 11 \end{cases} \quad 6y = 12 \Rightarrow y = 2, \quad z = 11 - 4y = 3$$

Ответ: (1; 2; 3).

$$\text{в) } \begin{cases} x - y - z = -2 \\ x + 2y + z = 3 \\ 2x + y - 3z = 7 \end{cases}$$

Сложим первые два равенства и вычтем третье:

$$3z = -6, z = -2, \begin{cases} x - y = -4 \\ 2x + y = 1 \end{cases} \quad 3x = -3 \Rightarrow x = -1, y = 1 - 2x = 3$$

ОТВЕТ: $(-1; 3; -2)$.

$$\text{г) } \begin{cases} x + 3y - z = 8 \\ 2x + 4y + z = 3 \\ x + 9y + 4z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 7y = 11 \\ 4x + 21y = 37 \end{cases}$$

$$5x = -4, \quad x = -\frac{4}{5}$$

$$7y = \frac{55}{5} + \frac{12}{5} = \frac{67}{5}, \quad y = \frac{67}{35}$$

$$z = x + 3y - 8 = \frac{67 \cdot 7}{35} - \frac{3 \cdot 67}{35} - \frac{8 \cdot 35}{35} = \frac{12}{35}$$

ОТВЕТ: $\left(-\frac{4}{5}; \frac{67}{35}; \frac{12}{35}\right)$.

$$\text{д) } \begin{cases} 2x - 3y + z = 10 \\ 3x - 4y - z = -2 \\ x + y + z = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 7y = 8 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} 20x - 28y = 32 \\ 20x - 15y = -10 \end{cases}$$

$$13y = -42, \quad y = -\frac{42}{13}$$

$$5x = 8 + 7y = \frac{8 \cdot 13}{13} - \frac{7 \cdot 42}{13} = -\frac{190}{13}, \quad x = -\frac{38}{13}$$

$$z = -(x + y) = \frac{193}{13}$$

ОТВЕТ: $\left(-\frac{38}{13}; -\frac{42}{13}; \frac{193}{13}\right)$.

$$\text{е) } \begin{cases} x - 3y + 2z = 1 \\ x - y - z = 2 \\ x + y + z = 0 \end{cases}$$

$$2x = 2 \Rightarrow x = 1$$

$$\begin{cases} -3y + 2z = 0 \\ y + z = -1 \end{cases}$$

$$5z = -3, \quad z = -\frac{3}{5}, \quad y = -1 + \frac{3}{5} = -\frac{2}{5}$$

$$\text{Ответ: } \left(1; -\frac{2}{5}; -\frac{3}{5}\right).$$

№ 511.

$$\text{a) } \begin{cases} x - y = -1 \\ y + z = 5 \\ xz = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + z = 4 \\ xz = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x_1 = 3, & x_2 = 1 \\ z_1 = 1, & z_2 = 3 \end{matrix}$$

$$y_1 = 5 - z = 4, \quad y_2 = 2$$

$$\text{Ответ: } (3; 4; 1); (1; 2; 3).$$

$$\text{б) } \begin{cases} x + y = -3 \\ y - z = 1 \\ x^2 + z^2 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + z = -4 \\ x^2 + z^2 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x_1 = -1, & x_2 = -3 \\ z_1 = -3, & z_2 = -1 \end{matrix}$$

$$y_1 = 1 + z, \quad y_1 = -2, \quad y_2 = 0$$

$$\text{Ответ: } (-1; -2; -3); (-3; 0; -1).$$

$$\text{в) } \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 35 \\ x + y = 2 \\ x - z = 4 \end{cases}$$

$$y = 2 - x, \quad z = x - 4$$

$$x^2 + (2 - x)^2 + (x - 4)^2 = 35$$

$$3x^2 - 12x - 15 = 0, \quad x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$x_1 = 5 \quad y_1 = -3 \quad z_1 = 1$$

$$x_2 = -1 \quad y_2 = 3 \quad z_2 = -5$$

$$\text{Ответ: } (5; -3; 1); (-1; 3; -5).$$

$$\text{г) } \begin{cases} 3y + z = x \\ x - z = y \\ x^2 - 3x = 5 + z^2 \end{cases}$$

$$3y + z + x - z = x + y$$

$$2y = 0 \Rightarrow y = 0$$

$$x = z$$

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

$$-3x = 5 \Rightarrow x = -\frac{5}{3}, \quad z = -\frac{5}{3}$$

$$\text{Ответ: } \left(-1\frac{2}{3}; -1\frac{2}{3}; 0\right).$$

$$\text{д) } \begin{cases} 4x - 2y = 7z \\ y + z = x \\ y^2 - 4 = 8x - 3x^2 \end{cases}$$

$$4x + 2z = 7z + 2x, \quad 2x = 5z$$

$$4x - 2y + 4y + 4z = 7z + 4x, \quad 2y = 3z$$

$$\frac{9z^2}{4} - 4 = 20z - 3z^2$$

$$9z^2 - 16 = 80z - 12z^2$$

$$21z^2 - 80z - 16 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 256, \quad z_1 = \frac{40+16}{21} = \frac{56}{21}, \quad z_2 = \frac{24}{21}$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{140}{21}, \frac{84}{21}, \frac{56}{21}\right); \left(\frac{60}{21}, \frac{36}{21}, \frac{24}{21}\right).$$

$$\text{е) } \begin{cases} x^2 + y^2 = z^2 \\ x + y + z = 12 \\ xy = 12 \end{cases}$$

$$(x + y)^2 = (12 - z)^2$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = z^2 + 144 - 24z$$

$$\cancel{x^2} + 24 = \cancel{y^2} + 144 - 24z, \quad z = \frac{120}{24} = 5$$

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ xy = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x_1 = 3, & x_2 = 4 \\ y_1 = 4, & y_2 = 3 \end{matrix}$$

$$\text{Ответ: } (3; 4; 5); (4; 3; 5).$$

№ 512.

$$\text{а) } \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{6} \\ x - y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{y-x}{xy} = \frac{1}{6} \\ x - y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 6 \\ x - y = -1, \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 2, & x_2 = -3 \\ y_1 = 3, & y_2 = -2 \end{matrix}$$

$$\text{Ответ: } (2; 3); (-3; -2).$$

$$б) \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6} \\ x + y = 5, \end{cases} \begin{cases} \frac{x+y}{xy} = \frac{5}{6} \\ x + y = 5, \end{cases} \begin{cases} xy = 6 & x_1 = 2, x_2 = 3 \\ x + y = 5, & y_1 = 3, y_2 = 2 \end{cases}$$

Ответ: (2; 3); (3; 2).

$$в) \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = -\frac{1}{6} \\ x + y = 1, \end{cases} \begin{cases} \frac{x+y}{xy} = -\frac{1}{6} \\ x + y = 1, \end{cases} \begin{cases} xy = -6 & x_1 = 3, x_2 = -2 \\ x + y = 1, & y_1 = -2, y_2 = 3 \end{cases}$$

Ответ: (3; -2); (-2; 3).

$$г) \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = -\frac{1}{12} \\ x - y = 1, \end{cases} \begin{cases} \frac{y-x}{xy} = -\frac{1}{12} \\ x - y = -1, \end{cases} \begin{cases} xy = 12 & x_1 = 4, x_2 = -3 \\ y - x = -1, & y_1 = 3, y_2 = -4 \end{cases}$$

Ответ: (4; 3); (-3; -4).

$$д) \begin{cases} \frac{2}{y} - \frac{3}{x} = -8 \\ 3x + y = 3, \end{cases} \begin{cases} \frac{2x-3y}{xy} = -8 \\ 3x + y = 3, \end{cases} \begin{cases} 2x - 3y = -8xy \\ y = 3 - 3x \end{cases}$$

$$2x - 9 + 9x = -24x + 24x^2$$

$$24x^2 - 13x + 9 = 0$$

$$D = 169 - 24 \cdot 9 \cdot 4 = -695 < 0 \quad \text{нет корней}$$

Ответ: нет корней.

$$е) \begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{3}{y} = -\frac{17}{12} \\ x - y = 1, \end{cases} \begin{cases} 2y + 3x = -\frac{17}{12} \cdot xy \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$x = 1 + y$$

$$2y + 3 + 3y = -\frac{17}{12}y - \frac{17}{12}y^2$$

$$17y^2 + 77y + 36 = 0$$

$$D = 5929 - 2448 = 59^2$$

$$y_1 = \frac{-77 + 59}{17 \cdot 2} = -\frac{9}{17}, \quad y_2 = -\frac{68}{17} = -4$$

$$x_1 = \frac{8}{17}, \quad x_2 = -3$$

Ответ: $\left(\frac{8}{17}; -\frac{9}{17}\right); (-3; -4)$.

$$\text{ж)} \begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ xy = -2 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + 2yx = 5 - 4 = 1$$

$$(x + y)^2 = 1$$

$$\begin{cases} x_1 + y_1 = 1 \\ x_1 y_1 = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 + y_2 = -1 \\ x_2 y_2 = -2 \end{cases}$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = -2$$

$$y_1 = -1, \quad y_2 = 1$$

Ответ: (2; -1); (-2; 1).

$$\text{з)} \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{13}{6} \end{cases}, \quad \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{13}{6} \end{cases},$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ xy = 6 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 3, \quad x_2 = -3 \\ y_1 = 2, \quad y_2 = -2 \end{matrix}$$

Ответ: (3; 2); (-3; -2).

$$\text{и)} \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6} \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases}, \quad \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{xy} = \frac{5}{6} \\ x^2 - y^2 = 6 \end{cases},$$

$$\begin{cases} xy = 6 \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 3, \quad x_2 = -3 \\ y_1 = 2, \quad y_2 = -2 \end{matrix}$$

Ответ: (3; 2); (-3; -2).

$$\text{к)} \begin{cases} x + xy + y = 11 \\ x - xy + y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 6 \\ xy = 5 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 5, \quad x_2 = 1 \\ y_1 = 1, \quad y_2 = 5 \end{matrix}$$

Ответ: (5; 1); (1; 5).

$$\text{№ 513. а)} \begin{cases} xy = 171 \\ x + y = 28 \end{cases}, \quad x = 9, \quad y = 19$$

$$\text{б)} \begin{cases} x \cdot y = 231 \\ x - y = 10 \end{cases} \Rightarrow x = -11, \quad y = -21$$

$$\text{в)} \begin{cases} x + y = 3 \\ x^2 + y^2 = 65 \end{cases} \Rightarrow x = -4, \quad y = 7$$

$$\text{г)} \begin{cases} x - y = 11 \\ x^2 - y^2 = 11 \end{cases} \Rightarrow x = 6, \quad y = -5$$

$$\text{№ 514. а) } \begin{cases} 2(x+y) = 25 \\ xy = 34, \end{cases}$$

где x, y — стороны прямоугольника.

$$\begin{cases} 2x = 25 - 2y \\ 2xy = 68 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x = 25 - 2y \\ 2xy = 68 \end{cases}$$

$$(25 - 2y) \cdot y = 68$$

$$25 - 2y^2 = 68$$

$$2y^2 - 25y + 68 = 0$$

$$D = 9^2$$

$$y_1 = \frac{5-9}{4} = -1 < 0 -$$

не подходит

$$y_2 = \frac{14}{4} = 3,5, \quad x_2 = 9$$

Ответ: $x = 9, y = 3,5$.

$$\text{в) } \begin{cases} x = y + 4 \\ 2x^2 + 2y^2 = 52 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ x^2 + y^2 = 26 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ x^2 + y^2 = 26 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 5 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 5 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

$$x_1 = 5, \quad y_1 = 1$$

Ответ: 5 и 1.

$$\text{б) } \begin{cases} 2(x+y) = 10,6 \\ xy = 6,72 \end{cases}$$

$$x = 5,3 - y$$

$$5,3y - y^2 = 6,72$$

$$y^2 - 5,3y + 6,72 = 0$$

$$y_1 = \frac{5,3+1,1}{2} = 3,2$$

$$y_2 = \frac{5,3-1,1}{2} = 2,1$$

$$x_1 = 2,1$$

$$x_2 = 3,2$$

Ответ: 2,1 и 3,2.

$$\text{г) } \begin{cases} x = y \\ 2x^2 + 2y^2 = 4 \\ x = y = 1 \end{cases}$$

Ответ: квадрат со стороной 1.

$$\text{№ 515. а) } \begin{cases} (x+4)(y+5) = xy + 113 \\ (x+5)(y+4) = xy + 116 \end{cases}$$

где x, y — стороны прямоугольника. Решаем систему, получаем: $x = 9; y = 12$.

Ответ: 9 и 12.

б) Пусть x и y стороны прямоугольника.

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

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

решаем систему, получаем: $x = y = 6$

Ответ: 6 и 6.

№ 516. а) Пусть производительность рабочих x и y деталей за смену.

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ x + x \cdot 0,15 + y + y \cdot 0,25 = 86 \end{cases}$$

Решаем систему, получаем, что $x = 40$; $y = 32$

Ответ: 40 и 32.

б) Пусть скорость велосипедистов x м/с и y м/с, тогда:

$$\begin{cases} (y - x) \cdot 50 = 50 \\ (y - x) \cdot 70 = 50 + 5 \cdot x \end{cases}$$

Решаем. Находим, что $y = 5$ м/с; $x = 4$ м/с

Ответ: 5 м/с.

№ 517. а)
$$\begin{cases} x + y = 4 \\ \frac{x+2}{y-3} + \frac{y+2}{x-3} = -8 \end{cases}$$

$$y = 4 - x, \quad \frac{x+2}{1-x} + \frac{6-x}{x-3} + 8 = 0$$

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 + x^2 - 7x + 6 + 8 - (x^2 + 4x - 3) = 0 \\ x \neq 1 \\ x \neq 3 \end{cases}$$

$$(x - 2)^2 = 0, \quad x = 2, \quad y = 2$$

Ответ: (2; 2).

б)
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x-3}{y+4} + \frac{y-3}{x+4} = -\frac{1}{20} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x^2 + x - 12 + y^2 + y - 12}{(y+4)(x+4)} = -\frac{1}{20} \end{cases}$$

$$\frac{(5-y)^2 + 5 - 12 - 12 + y^2}{(y+4)(9-y)} + \frac{1}{20} = 0$$

$$20 \cdot (2y^2 - 10y - 19) - y^2 + 5y + 36 = 0, \quad y^2 - 5y + 4 = 0$$

$$y_1 = 1, \quad y^2 = 4, \quad x_1 = 4, \quad x_2 = 1$$

О:вет: (1; 4); (4; 1).

$$\text{в)} \begin{cases} x^2 + 12y = -68 \\ y^2 - 4x = 28 \end{cases}$$

$$x^2 + 12y + y^2 - 4x = -40$$

$$x^2 - 4y + 4 + y^2 + 12y + 36 = 0, \quad (x-2)^2 + (y+6)^2 = 0$$

$$x = 2, y = -6$$

Ответ: (2; -6).

$$\text{г)} \begin{cases} 4x^2 + 2y + 1 = 0 \\ y^2 + 4x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$4x^2 + 2y + 1 + y^2 + 4x + 1 = 0$$

$$(2x+1)^2 + (y+1)^2 = 0$$

$$\begin{cases} 2x+1=0 \\ y+1=0, \end{cases} \quad x = -\frac{1}{2}, y = -1$$

Ответ: $\left(-\frac{1}{2}; -1\right)$.

$$\text{д)} \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{5}{y} = 3,5 \\ \frac{2}{x} - \frac{2}{y} = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{10}{y} = 7 \\ \frac{2}{x} - \frac{2}{y} = 2 \end{cases} \quad \frac{12}{y} = 5 \Rightarrow y = \frac{12}{5}$$

$$\frac{2}{x} = 2 + \frac{10}{12} = \frac{24+10}{12} = \frac{34}{12} = \frac{17}{6}, \quad x = \frac{12}{17}$$

Ответ: $\left(\frac{12}{17}, \frac{12}{5}\right)$.

$$\text{е)} \begin{cases} \frac{3}{x} - \frac{4}{y} = \frac{1}{6} \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{y} = \frac{7}{12} \end{cases}$$

$$-\frac{9}{x} + \frac{8}{x} = \frac{3}{6} + \frac{7}{3} = \frac{1}{2} + \frac{7}{3} = \frac{17}{6}$$

$$\frac{17}{x} = \frac{17}{6} \Rightarrow x = 6.$$

$$y = \frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

Ответ: $\left(6; \frac{1}{3}\right)$.

$$\text{ж)} \begin{cases} \frac{3}{2x-y} + \frac{2}{2x+y} = \frac{7}{5} \\ \frac{2}{2x-y} + \frac{3}{2x+y} = \frac{19}{15} \end{cases}$$

$$\frac{9}{2x-y} + \frac{6}{2x+y} - \frac{4}{2x-y} - \frac{6}{2x+y} = \frac{21}{5} - \frac{38}{15} = \frac{25}{5}$$

$$\frac{5}{2x-y} = \frac{25}{5}, \quad 2x-y=1$$

$$\frac{4-9}{2x+y} = \frac{14}{5} - \frac{57}{15} = -1 \Rightarrow 2x+y=5$$

$$\begin{cases} 2x+y=5 \\ 2x-y=1 \end{cases}$$

$$4x=6, \quad x=\frac{3}{2}$$

$$2y=4, \quad y=2$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{3}{2}; 2\right).$$

$$\text{з)} \begin{cases} \frac{5}{3x-y} - \frac{2}{2x+y} = \frac{29}{21} \\ \frac{2}{3x-y} + \frac{5}{3x+y} = \frac{29}{21} \end{cases}$$

$$\frac{25+4}{3x-y} = \frac{145}{21} + \frac{58}{21} = \frac{203}{21} = \frac{29}{3}, \quad 3x-y=3$$

$$\frac{25}{2x+y} + \frac{4}{2x+y} = \frac{145}{21} - \frac{58}{21} = \frac{87}{21} = \frac{29}{7}, \quad 2x+y=7$$

$$\begin{cases} 3x-y=3 \\ 2x+y=7 \end{cases}$$

$$5x=10 \Rightarrow x=2$$

$$y=7-2x=7-4=3$$

$$\text{Ответ: } (2; 3).$$

$$\text{№ 518. а)} \begin{cases} x^2 - 4y + \frac{1}{x^2 - 4y} = 2 \\ y^2 - 6x + 14 = 0 \end{cases}$$

$$z = x^2 - 4y, \quad \begin{cases} z + \frac{1}{z} = 2 \\ y^2 - 6x + 14 = 0. \end{cases} \quad z^2 - 2z + 1 = 0, \quad z = 1 \Rightarrow x^2 - 4y = 1.$$

$$\begin{cases} x^2 - 4y = 1 \\ y^2 - 6x + 14 = 0 \end{cases}$$

$$x^2 - 6x + 13 + y^2 - 4y = 0$$

$$(x^2 - 6x + 9) + (y^2 - 4y + 4) = 0$$

$$(x-3)^2 + (y-2)^2 = 0$$

$$x = 3, y = 2$$

Ответ: (3; 2).

$$6) \begin{cases} x^2 - 6y + \frac{1}{x^2 - 6y} = 2 \\ y^2 + 10x - 2y = -42 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - 6y = 1 \\ y^2 + 10x - 2y + 42 = 0 \end{cases}$$

$$y^2 - 8y + 16 + x^2 + 10x + 25 = 0, \quad (y-4)^2 + (x+5)^2 = 0$$

$$x = -5, y = 4$$

Ответ: (-5; 4).

$$B) \begin{cases} \frac{x^2 - 2x + 1}{y + 4y + 4} + \frac{3x - 3}{y + 2} = 4 \\ x + y = 9, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{(x-1)^2}{(y+2)^2} + \frac{3(x-1)}{y+2} = 4 \\ x + y = 9 \end{cases}$$

Пусть $a = x - 1$; $b = y + 2$

$$\begin{cases} \frac{a^2}{b^2} + \frac{3a}{b} = 4 \\ a + b = 8, \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 + 3ab - 4b^2 = 0 \\ a + b = 8, \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 - b^2 + 3b(a-b) = 0 \\ a + b = 8, \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a-b)(a+b+3b) = 0 \\ a + b = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 8 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} a + 4b = 0 \\ a + b = 8 \end{cases}$$

$$a = 4 \quad 3b = -8, \quad b = -\frac{8}{3}$$

$$b = 4 \quad a = 8 + \frac{8}{3} = \frac{32}{3}$$

$$x = 6 \quad x = a + 1 = \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3}$$

$$y = 3 \quad y = -\frac{8}{3} - 2 = -\frac{14}{3} = -4\frac{2}{3}$$

Ответ: (6; 3); $(11\frac{2}{3}; -4\frac{2}{3})$.

$$r) \begin{cases} \frac{x^2+4x+4}{y^2-6y+9} + \frac{2x+4}{y-3} = 3 \\ 7x+y=29, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{(x+2)^2}{(y-3)^2} + \frac{2(x+2)}{y-3} = 3 \\ 7x+y=29 \end{cases}$$

$$a = x + 2; \quad b = y - 3$$

$$\begin{cases} \frac{a^2}{b^2} + \frac{2a}{b} = 3 \\ 7a+b-14+3=29, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{a^2+3ab-4b^2}{b^2} = 0 \\ 7a+b=40, \end{cases} \quad \begin{cases} a^2+2ab-3b^2=0 \\ 7a+b=40, \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2+2ab-3b^2=0 \\ 7a+b=40, \end{cases} \quad \begin{cases} (a-b)(a+3b)=0 \\ b=-7a \end{cases}$$

$$\begin{cases} a-b=0 \\ b+7a=40 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} a+3b=0 \\ b+7a=40 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=b \\ 8a=40 \end{cases} \quad \begin{cases} 7a+21b=0 \\ b+7a=40 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=5 \\ b=5 \end{cases} \quad 20b=-40$$

$$\begin{cases} x=3 \\ y=8 \end{cases} \quad \begin{cases} b=-2 \\ a=6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$$

Ответ: (3; 8); (4; 1).

$$д) \begin{cases} \frac{2x-3y}{x+y} + \frac{3x+3y}{2x-3y} = 4 \\ x-y^2=9 \end{cases}$$

$$a = 2x - 3y \quad a + 3b = 5x$$

$$b = x + y \quad 2b - a = 5y$$

$$\begin{cases} \frac{a}{b} + \frac{3b}{a} = 4 \\ 25x - (5y)^2 = 225, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{a^2 + 3b^2 - 4ab}{ab} = 0 \\ 5(a + 3b) - (2b - a)^2 = 225 \end{cases}$$

$$a = 45 \quad \Rightarrow \quad x = 18$$

$$b = 15 \quad \Rightarrow \quad y = -3$$

Ответ: (18; -3).

$$e) \begin{cases} \frac{3x-y}{x-y} - \frac{2x-2y}{3x-y} = 1 \\ y-x^2 = 1 \end{cases}$$

$$a = 3x - y$$

$$2x = a - b$$

$$b = x - y$$

$$a - 3b = 2y$$

$$\begin{cases} \frac{a}{b} - \frac{2b}{a} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(a-3b) - (a-b)^2 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = -1 \end{cases}$$

$$x = 1$$

$$y = 2$$

Ответ: (1; 2).

$$ж) \begin{cases} 9x^2 + 4xy = 1 \\ 9xy + 4y^2 = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(9x + 4y) = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y(9x + 4y) = -2 \end{cases}$$

$$(9x + 4y)(2x + y) = 0$$

$$y = -2x$$

$$9x(-2x) + 4(-2x)^2 = -2$$

$$x_1 = 1 \quad y_1 = -2$$

$$x_2 = -1 \quad y_2 = 2$$

Ответ: (1; -2); (-1; 2).

$$з) \begin{cases} 3x^2 - 4xy = 20 \\ 3xy - 4y^2 = -10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(3x - 4y) = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y(3x - 4y) = -20 \end{cases}$$

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

$$x = -2y$$

$$3(2 \cdot y)^2 + 8y^2 = 20$$

$$20y^2 = 20$$

$$y_1 = 1 \quad x_1 = -2$$

$$y_2 = -1 \quad x_2 = 2$$

Ответ: (-2; 1); (2; -1).

№ 519.

а) Пусть первое число равно x , тогда второе равно y , тогда

$$\begin{cases} x^2 + 2y = -7 \\ x - y = 11 \end{cases}$$

$$x_1 = 3, \quad y_1 = -8$$

$$x_2 = -5, \quad y_2 = -16$$

Ответ: 3 и 8; -5 и -16.

$$6) \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} = \frac{8}{1} \\ x^2 - y^2 = 128 \end{cases}$$

$$x_1 = 18 \quad y_1 = 14$$

$$x_2 = -18 \quad y_2 = -14$$

Ответ: 18 и 14; -18 и -14.

№ 520.

а) Пусть число \overline{ab} , тогда:

$$\begin{cases} a = b + 2 \\ \overline{ab} \cdot (a + b) = 60, \end{cases} \quad \begin{cases} a = b + 2 \\ (10a + b)(a + b) = 60 \end{cases}$$

Решаем, получаем, что $a = 6, b = 4$

Ответ: 64.

$$б) \text{ Пусть данное число } \overline{ab}, \text{ тогда: } \begin{cases} b = a + 2 \\ \overline{ab} \cdot (a + b) = 144 \end{cases}$$

Решаем, получаем, что $a = 2, b = 4$

Ответ: 24.

№ 521.

а) Пусть данное число \overline{ab} , тогда:

$$\begin{cases} \overline{ab} = 2 \cdot a \cdot b + 5 \\ \overline{ba} = 7(a + b) + 3, \end{cases} \quad \begin{cases} 10a + b = 2ab + 5 \\ 10b + a = 7a + 7b + 3, \end{cases} \quad \begin{cases} 10a + b = 2ab + 5 \\ b - 2a = 1 \end{cases}$$

$$10a + (1 + 2a) = 2a(1 + 2a) + 5$$

$$4a^2 - 10a + 4 = 0, \quad 2a^2 - 5a + 2 = 0$$

$$a_1 = \frac{5+3}{4} = 2$$

$$a_2 = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{— не подходит, так как } a \text{ — цифра.}$$

$$a = 2; b = 5$$

Ответ: 25.

б) Пусть данное число \overline{ab} , тогда:

$$\begin{cases} a + b = 9 \\ a^2 + b^2 = 41 \\ \overline{ab} - 9 = \overline{ba} \end{cases} \quad a = 5; \quad b = 4$$

Ответ: 54

в) Пусть данное число \overline{ab} , тогда:

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 25 \\ ab = 12, \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 + 2ab + b^2 = 49 \\ ab = 12, \end{cases} \quad \begin{cases} (a+b)^2 = 49 \\ ab = 12 \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} a+b=7 \\ ab=12 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} a+b=-7 \\ ab=12 \end{cases}$$

$$a=3, \quad b=4$$

Случай невозможен, так как $a, b > 0$

№ 522. а) Пусть первый рабочий выполняет работу за x часов, второй за y часов, тогда:

$$\begin{cases} x+12=y \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) \cdot 8 = 1 \end{cases}$$

$$x=12, \quad y=24$$

Ответ: 12 и 24 ч.

б) Пусть x — скорость работы первого рабочего, y — скорость работы второго рабочего, тогда:

$$\begin{cases} 5(x+y)=1 \\ 4\left(2x+\frac{y}{2}\right)=1 \end{cases}$$

$$x=\frac{1}{10}, \quad y=\frac{1}{10}$$

Время выполнения всей работы $1 \frac{1}{10} = 10$ дней.

Ответ: 10 дней.

№ 523. а) Пусть скорость работы первого каменщика x , второго — y , тогда:

$$\begin{cases} 4,8(x+y)=1 \\ \frac{1}{y} + 4 = \frac{1}{y}, \end{cases} \quad \begin{cases} 4,8(x+y)=1 \\ x+4xy=y, \end{cases}$$

$$x=\frac{1}{12}, \quad y=\frac{1}{8}$$

Ответ: 12 и 8.

б) Пусть скорость сбора урожая первым комбайном x , вторым — y , тогда:

$$\begin{cases} (x+y) \cdot 3 + 4,5x = 1 \\ \frac{1}{x} + 2 = \frac{1}{y} \end{cases}$$

Ответ: 10 и 12.

№ 524. а) Пусть время обработки одной детали первым рабочим x , y — вторым, тогда:

$$\begin{cases} x + 6 = y \\ \frac{5 \cdot 60}{x} = \frac{5 \cdot 60}{y} + 25, \quad x = 10, \quad y = 5 \end{cases}$$

Ответ: 50 и 25.

б) Пусть первый трактор вспахивает x часть поля за день, второй — y частей поля за день, тогда:

$$\begin{cases} 2(x+y) = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{x} + 5 = \frac{1}{y}, \quad x = \frac{1}{10}, \quad y = \frac{1}{15} \end{cases}$$

Ответ: 10 и 15.

№ 525. а) Пусть x частей поля вспахивает первый трактор за час, y частей — второй, тогда:

$$\begin{cases} 9(x+y) = 1 \\ x \cdot 1,2 + y \cdot 2 = \frac{1}{5}, \quad x = \frac{1}{36}, \quad y = \frac{1}{12} \end{cases}$$

Ответ: 36 и 12.

б) Пусть за 1 час первый штукатур выполняет x частей работы, второй — y частей, тогда:

$$\begin{cases} 12(x+y) = 1 \\ \frac{1}{2} : x + \frac{1}{2} : y = 25, \quad x = \frac{1}{30}, \quad y = \frac{1}{20} \end{cases}$$

Ответ: 30 и 20.

№ 526. а) Пусть норма машинистки x страниц в день, y — количество страниц, тогда:

$$\begin{cases} \frac{y}{x+2} = \frac{y}{x} - 3 \\ \frac{y}{x+4} = \frac{y}{x} - 5, \quad y = 120 \Rightarrow \frac{y}{x+2} = 50, \quad x = \frac{2}{5} \end{cases}$$

Ответ: 120 страниц и 50 дней.

б) Пусть x часов требуется первому маляру, y — второму, тогда:

$$\begin{cases} 60\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = 1 \\ x = 22 + y, \end{cases} \quad x = 132, \quad y = 110$$

Ответ: 132 и 110.

№ 527. Напомним как решать диофантово уравнение вида $ax + by = nk$:

1) найти любое решение (x_0, y_0) уравнения

2) все решения будут иметь вид:
$$\begin{aligned} x &= x_0 + bt \\ y &= y_0 - at \end{aligned}$$

а) $3x + 5y = 20$

$$20 : 5, \quad 5y : 5 \Rightarrow 3x : 5 \Rightarrow x = 5t \quad t \in \mathbb{Z}$$

$$15t + 5y = 20 \Rightarrow y = 4 - 3t$$

б) $2x - 7y = 25, \quad x = 2 - 7t, \quad y = -3 - 2t$

Ответ: $(5t; 4 - 3t)$.

в) $2x - 3y = 5$

$$x = 4 - 3t$$

$$y = 1 - 2t$$

г) $7x + 5y = 2$

$$x = 1 + 5t$$

$$y = -1 - 7t$$

д) $2x + 7y = 28$

$$x = 0 + 7t$$

$$y = 4 - 2t$$

е) $3x + 5y = 30$

$$x = 0 + 5t$$

$$y = 6 - 3t$$

№ 528. а) Сумма целых чисел — целое число.

б) Произведение целых чисел равно целому числу.

№ 529.

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

$$(x - y)(x + y) = 5$$

$$\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 5 \end{cases} \quad \begin{cases} x - y = 5 \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x - y = -1 \\ x + y = -5 \end{cases} \quad \begin{cases} x - y = -5 \\ x + y = -1 \end{cases}$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 3 \quad x_3 = -3 \quad x_4 = -3$$

$$y_1 = 2 \quad y_2 = -2 \quad y_3 = -2 \quad y_4 = 2$$

Ответ: а) $(3; 2), (3; -2), (-3; -2), (-3; 2)$;

б) $(3; 2)$.

№ 530. а) $xy + 5x - 3y = 18$

$$y(x-3) + 5(x-3) = 3$$

$$(y+5)(x-3) = 3$$

$\begin{cases} y+5=1 \\ x-3=3 \end{cases}$	$\begin{cases} y+5=3 \\ x-3=1 \end{cases}$	$\begin{cases} y+5=-1 \\ x-3=-3 \end{cases}$	$\begin{cases} y+5=-3 \\ x-3=-1 \end{cases}$
$x_1 = 6$	$x_2 = 4$	$x_3 = 0$	$x_4 = -2$
$y_1 = 6$	$y_2 = -2$	$y_3 = -6$	$y_4 = -8$

Ответ: (6; -4); (4; -2); (0; -6); (-2; -8).

б) $xy - 6x - y + 1 = 0$

$$x(y-6) - (y-6) = 5$$

$$(x-1)(y-6) = 5$$

$\begin{cases} x-1=1 \\ y-6=5 \end{cases}$	$\begin{cases} x-1=5 \\ y-6=1 \end{cases}$	$\begin{cases} x-1=-1 \\ y-6=-3 \end{cases}$	$\begin{cases} x-1=-5 \\ y-6=-1 \end{cases}$
$x_1 = 2$	$x_2 = 6$	$x_3 = 0$	$x_4 = -4$
$y_1 = 11$	$y_2 = 7$	$y_3 = 1$	$y_4 = 5$

Ответ: (2; 11); (6; 7); (0; 1); (-4; 5).

в) $xy - 2x - 2y + 3 = 0$

$$x(y-2) - 2(y-2) = 1$$

$$(x-2)(y-2) = 1$$

$\begin{cases} x-2=1 \\ y-2=1 \end{cases}$	$\begin{cases} x-2=-1 \\ y-2=-1 \end{cases}$
$x_1 = 3$	$x_2 = 1$
$y_1 = 3$	$y_2 = 1$

г) $xy - 3y + 2x - 7 = 0$

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

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

$\begin{cases} x-3=1 \\ y+2=-1 \end{cases}$	$\begin{cases} x-3=-1 \\ y+2=-1 \end{cases}$
$x_1 = 4$	$x_2 = 2$
$y_1 = -3$	$y_2 = -3$

Ответ: (3; 3); (1; 1).

Ответ: (4; -3); (2; -3).

№ 531. а) $x^2 - 6x + y^2 + 4y + 13 = 0$, $(x-3)^2 + (y+2)^2 = 0$

$$\begin{cases} x-3=0 \\ y+2=0 \end{cases} \quad x=3, \quad y=-2$$

Ответ: (3; -2).

б) $x^2 - 6x + y^2 + 4y + 14 = 0$, $(x-3)^2 + (y+2)^2 = -1$

$$\begin{aligned} (x-3)^2 &\geq 0 \\ (y+2)^2 &\geq 0 \end{aligned} \Rightarrow (x-3)^2 + (y+2)^2 \geq 0$$

Получаем, что нет решений.

№ 532. а) $x(x+y)=3$

$$\begin{array}{llll} \begin{cases} x=3 \\ x+y=1 \end{cases} & \begin{cases} x=1 \\ x+y=3 \end{cases} & \begin{cases} x=-3 \\ x+y=-1 \end{cases} & \begin{cases} x=-1 \\ x+y=-3 \end{cases} \\ x_1=3 & x_2=1 & x_3=-3 & x_4=-1 \\ y_1=-2 & y_2=2 & y_3=2 & y_4=-2 \end{array}$$

Ответ: (3; -2); (1; 2); (-3; 2); (-1; -2).

б) $x^2 + 3xy = 2$, $x(x+3y) = 2$.

$$\begin{array}{llll} \begin{cases} x=1 \\ x+3y=2 \end{cases} & \begin{cases} x=2 \\ x+3y=1 \end{cases} & \begin{cases} x=-2 \\ x+3y=-1 \end{cases} & \begin{cases} x=-1 \\ x+3y=-2 \end{cases} \\ x_1=1 & x_2=2 & x_3=-2 & x_4=-1 \\ y_1=\frac{1}{3} & y_2=-\frac{1}{3} & y_3=\frac{1}{3} & y_4=-\frac{1}{3} \end{array}$$

Ответ: нет целых решений.

в) $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 12 = 0$, $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 1$

$$\begin{array}{llll} \begin{cases} x-2=0 \\ y-3=1 \end{cases} & \begin{cases} x-2=0 \\ y-3=-1 \end{cases} & \begin{cases} x-2=1 \\ y-3=0 \end{cases} & \begin{cases} x-2=-1 \\ y-3=0 \end{cases} \end{array}$$

Ответ: (2; 4); (2; 2); (3; 3); (1; 3).

г) $x^2 - 4y^2 - 5 = 0$, $(x-2y)(x+2y) = 5$

$$\begin{array}{llll} \begin{cases} x-2y=1 \\ x+2y=5 \end{cases} & \begin{cases} x-2y=5 \\ x+2y=1 \end{cases} & \begin{cases} x-2y=-1 \\ x+2y=-5 \end{cases} & \begin{cases} x-2y=-5 \\ x+2y=-1 \end{cases} \\ x_1=3 & x_2=3 & x_3=-3 & x_4=-3 \\ y_1=1 & y_2=-1 & y_3=-1 & y_4=1 \end{array}$$

Ответ: (3; 1); (3; -1); (-3; -1); (-3; 1).

д) $x^2 - 4xy + 3y^2 = -1$

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

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

$$(x-2y-y)(x-2y+y) = -1, \quad (3y-x)(x-y) = 1$$

$$\begin{array}{ll} \begin{cases} 3y-x=1 \\ x-y=1 \end{cases} & \begin{cases} 3y-x=-1 \\ x-y=-1 \end{cases} \\ x=2 & x=-2 \\ y=1 & y=-1 \end{array}$$

Ответ: (2; 1); (-2; -1).

$$\text{е) } x^2 + y^2 - 10x + 2y + 22 = 0, \quad (x-5)^2 + (y+1)^2 = 4$$

$$\begin{cases} x-5=0 \\ y+1=2 \end{cases} \quad \begin{cases} x-5=0 \\ y+1=-2 \end{cases} \quad \begin{cases} x-5=2 \\ y+1=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x-5=-2 \\ y+1=0 \end{cases}$$

$$x_1 = 5 \quad x_2 = 5 \quad x_3 = 7 \quad x_4 = 3$$

$$y_1 = 1 \quad y_2 = -3 \quad y_3 = -1 \quad y_4 = -1$$

Ответ: (5; 1); (5; -3); (7; -1); (3; -1).

$$\text{ж) } 3x^2 + 5xy - 2y^2 = 5 \quad \text{з) } 2x^2 - 3xy - 2y^2 = 7$$

Ответ: (1; 2); (-1; -2). Ответ: (3; 1); (-3; -1).

№ 533.

$$\text{а) } x^2 + 2xy + 5y^2 = 25, \quad (x+y)^2 + 4y^2 = 25$$

$$\begin{cases} y=0 \\ x+y=5, \end{cases} \quad \begin{cases} y=0 \\ x+y=-5, \end{cases} \quad \begin{cases} y=2 \\ x+y=3, \end{cases} \quad \begin{cases} y=2 \\ x+y=-3, \end{cases} \quad \begin{cases} y=-2 \\ x+y=3, \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=-2 \\ x+y=3. \end{cases}$$

Ответ: (-5; 0); (5; 0); (1; 2); (-1; -2); (5; -2); (-5; 2).

$$\text{б) } x^2 + 2xy + 10y^2 = 25, \quad (x+y)^2 + 9y^2 = 25$$

$$\begin{cases} y=0 \\ x+y=5, \end{cases} \quad \begin{cases} y=0 \\ x+y=-5, \end{cases} \quad \begin{cases} y=1 \\ x+y=4, \end{cases} \quad \begin{cases} y=-1 \\ x+y=-4, \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=1 \\ x+y=-4, \end{cases} \quad \begin{cases} y=-1 \\ x+y=4. \end{cases}$$

Ответ: (-5; 0); (5; 0); (3; 1); (-3; -1); (5; -1); (-5; 1).

$$\text{в) } x^2 - 2xy + 2y^2 = 16, \quad (x-y)^2 + y^2 = 16$$

$$\begin{cases} x-y=0 \\ y=4 \end{cases} \quad \begin{cases} x-y=0 \\ y=-4 \end{cases} \quad \begin{cases} y=0 \\ x-y=4 \end{cases} \quad \begin{cases} y=0 \\ x-y=-4 \end{cases}$$

Ответ: (4; 4); (-4; -4); (4; 0); (-4; 0).

$$\text{г) } x^2 - 2xy + 5y^2 = 16, \quad (x-y)^2 + 4y^2 = 16$$

$$\begin{cases} x-y=0 \\ y=2 \end{cases} \quad \begin{cases} x-y=0 \\ y=-2 \end{cases} \quad \begin{cases} x-y=4 \\ y=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x-y=-4 \\ y=0 \end{cases}$$

Ответ: (2; 2); (-2; -2); (4; 0); (-4; 0).

$$\text{д) } 9x^2 + 4x - xy + 3y = 88$$

Ответ: (4; 72); (2; 44); (8; 104); (-2; 12); (3; 28); (5; 40).

$$e) 5x^2 + 6x - xy + 2y = 35$$

Ответ: $(-1; 12); (1; 24)$.

№ 534. Пусть x деталей за час производит рабочий на новом станке; $x > 8$; $x - 3$ — производит рабочий на старом станке.

Пусть на новом станке норму выполняют за t часов, тогда:

$$\begin{cases} x \cdot t = 2 \cdot (x - 3)(t - 1), & x, t \in \mathbb{Z} \\ x > 8, t > 0 \end{cases}$$

Получаем, что $t = 2 \quad x = 18$

$$\text{Норма} = x \cdot t = 36$$

Ответ: 36.

№ 535. Пусть число баранов x , t — число лет, тогда:

$$x(x - 1) = 15 + t \cdot (x - 2)$$

$$x^2 - x = 15 - t \cdot x - 2t$$

$$x^2 - 2x + 1 + x + t \cdot x + 2t = 14$$

$$(x - 1)^2 + x + t \cdot x + 2t = 14$$

Все слагаемые в левой части положительны и ≤ 14 , значит количество вариантов для x и t конечно. Перебирая их все получим, что $t = 15$

Ответ: 15.

№ 536. Пусть x обычных акций, y — привилегированных, тогда:

$$16x + 21y = 269 \quad x, y \text{ — целые.}$$

$$x = 5, \quad y = 9$$

Ответ: 9.

№ 537. Пусть x мелких раков, y — больших раков, тогда:

$$51x + 99y = n, \text{ где } 2500 < n < 2504$$

$$0 < x \leq 49$$

$$0 < y \leq 25$$

$$51x : 3 \text{ и } 99y : 3 \Rightarrow n : 3 \Rightarrow n = 2502$$

$$51x + 99y = 2502$$

$$17x + 33y = 834$$

Решаем диофантово уравнение, получаем, что $x = 18 \quad y = 16$

Ответ: $x = 18$ и $y = 16$.

§ 10. Графический способ решения систем уравнений

№ 539. а) (1,6; 1); б) (2; 1,5); в) (-0,2; -0,6).

№ 540. а) (0; -7); (3,5; 0);

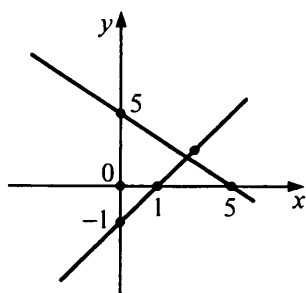
б) (0; -2); (-2; 0);

в) $(0; \frac{1}{7})$; $(\frac{1}{14}; 0)$; г) $(0; -\frac{1}{3})$; $(-\frac{5}{3}; 0)$.

№ 541. а) (2; 6); б) $(-\frac{3}{7}; -2)$; в) $(\frac{3}{4}; -\frac{1}{4})$.

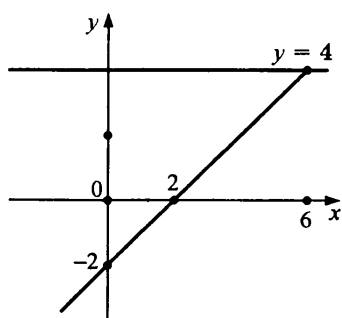
№ 542.

а)



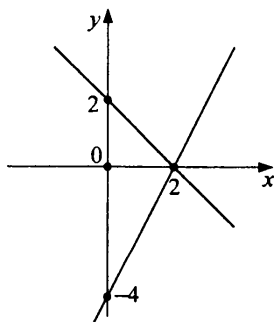
Ответ: (3; 2).

б)



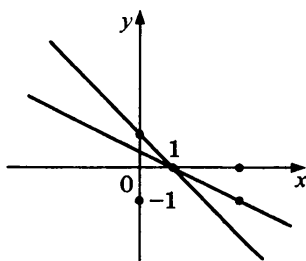
Ответ: (6; 4).

в)



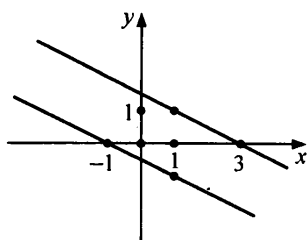
Ответ: (0; 2).

г)



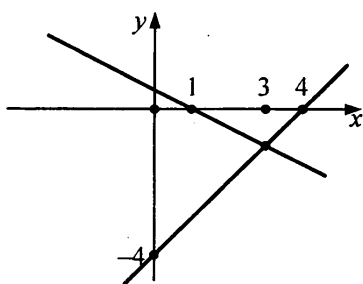
Ответ: (0; 1).

д)



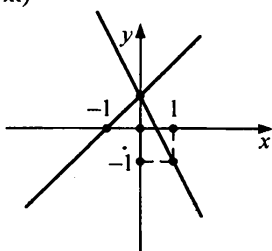
Ответ: нет решений.

е)



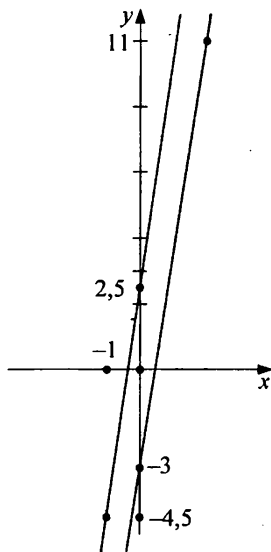
Ответ: $(3; -1)$.

ж)



Ответ: $(0; 1)$.

з)



Ответ: нет решений.

№ 543. а) $k_1 \neq k_2$; б) $k_1 = k_2$; в) $k_1 = k_2$; г) $b_1 = b_2$.

№ 544. а) 0; б) ∞ ; в) 1.

№ 546.

а) $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$;

б) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$;

в) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$.

№ 547. Да.

№ 548. а) $by + c = 0$;

б) $ax + c = 0$.

№ 549. а) $a \neq 0, b \neq 0$;

б) $a = 0$

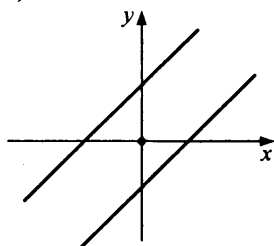
в) $b = 0$.

№ 550. Пользуемся задачей № 545.

а) 0; б) 1; в) 1; г) 1; д) бесконечно; е) бесконечно; ж) бесконечно; з) 0.

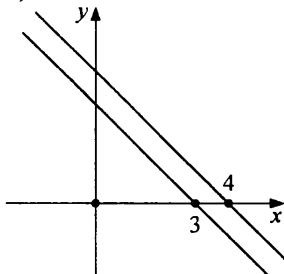
№ 551.

а)



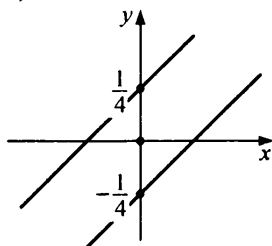
Ответ: нет.

в)



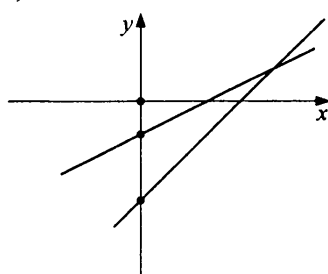
Ответ: нет.

б)



Ответ: нет.

г)



Ответ: да.

№ 552. а) $(4; 2)$ — точка пересечения. $k = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. Ответ: $\frac{1}{2}$.

б)
$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

Система имеет единственное решение. $(1; 2)$ — точка пересечения.

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

Ответ: 2.

№ 553. $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$ если $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2} \Rightarrow$

\Rightarrow система имеет бесконечно много решений.

а) $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{-3}{-6};$

б) $\frac{1}{0,5} = \frac{1}{0,5} = \frac{-2}{-1};$

в) $\frac{0,3}{-3} = \frac{0,2}{-2} = \frac{0,9}{-9};$

г) $\frac{1}{3} : \frac{2}{3} = \frac{1}{3} : \left(\frac{2}{3}\right) = (-3) : (-6).$

№ 554.

а) $1 + 4 = -b \Rightarrow b = -5$

$1 - a \cdot 4 = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$

б) $1 = \frac{1}{-a} \Rightarrow a = -1$

в) $a = -1, -b = 2$
 $a = -1, b = -2$

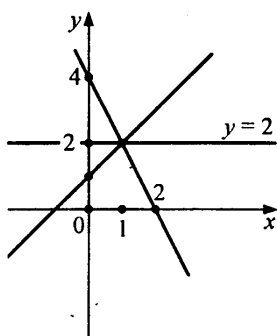
№ 555.

а) $\begin{cases} x = 3 \\ y = x - 4 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 1 \\ y = x + 2 \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = 5 \\ y = 3 - x \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = 0 \\ y = x + 3 \end{cases}$

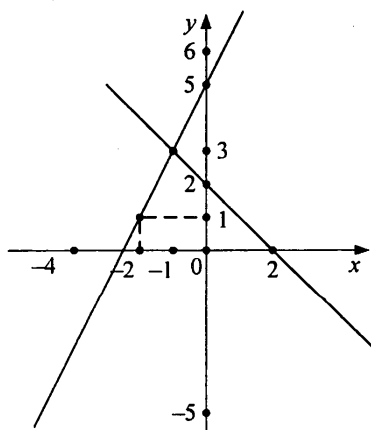
№ 556.

а)

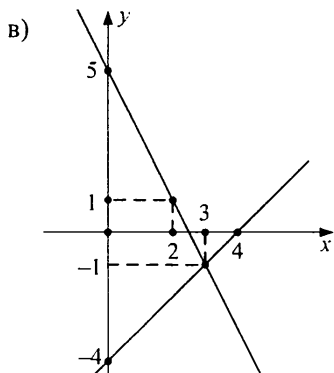


Ответ: (1; 2).

б)

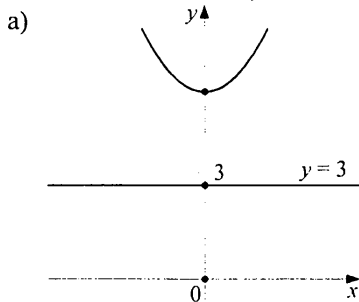


Ответ: (-1; 3).

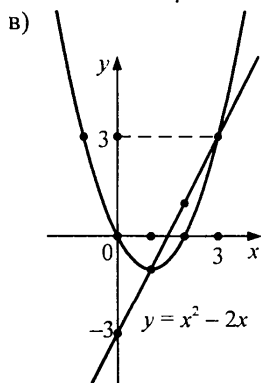


Ответ: (3; -1).

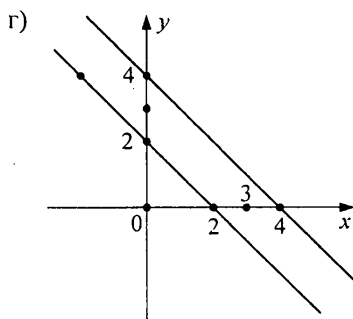
№ 558.



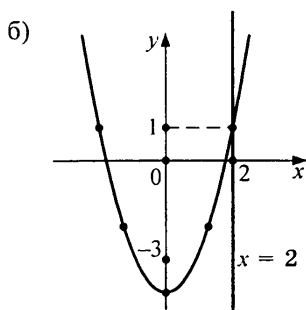
Ответ: нет решений.



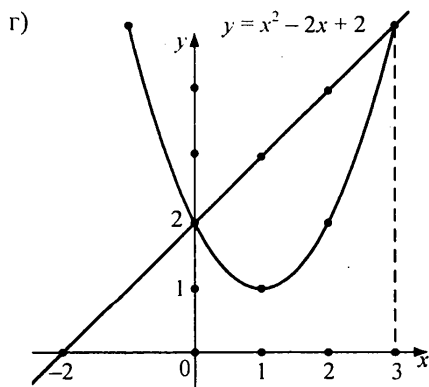
Ответ: (1; -1); (3; 3).



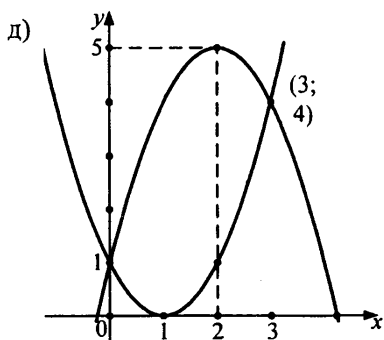
Ответ: нет решений.



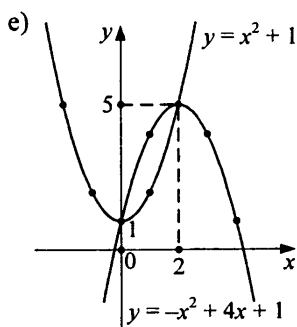
Ответ: (2; 1).



Ответ: (0; 2); (3; 5).

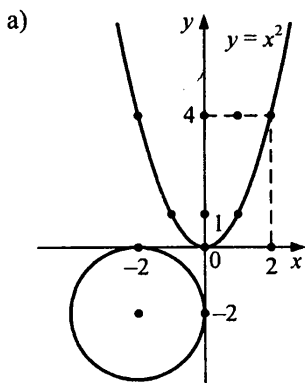


Ответ: (0; 1); (3; 4).

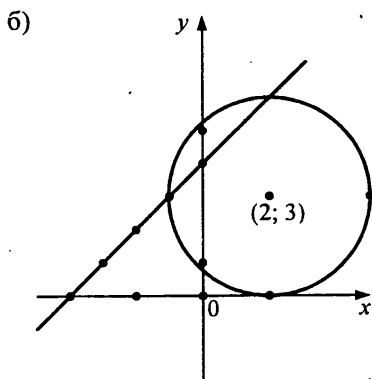


Ответ: (0; 1); (2; 5).

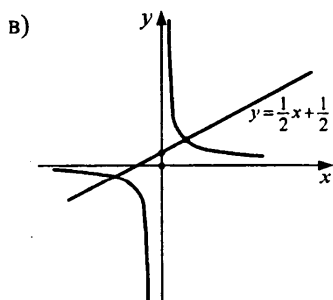
№ 559.



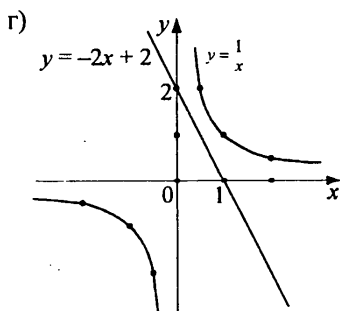
Ответ: нет решений.



Ответ: два решения.

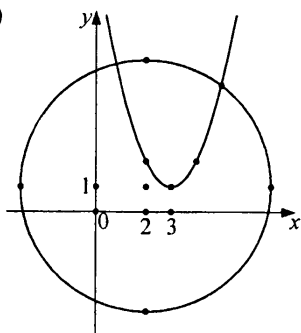


Ответ: два решения.



Ответ: нет решений.

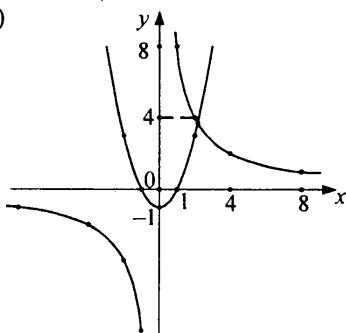
д)



Ответ: два решения.

№ 560. а) 0; 2; 3; 4; 5:

е)

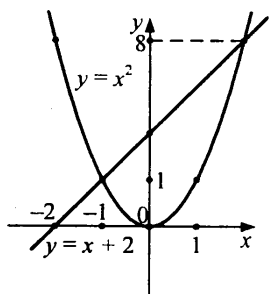


Ответ: одно решение.

б) $(1; 1); \left(-\frac{1}{2}; -2\right)$.

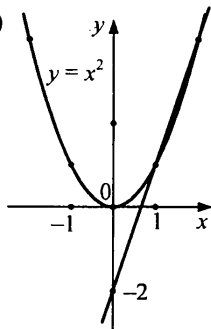
№ 561.

а)



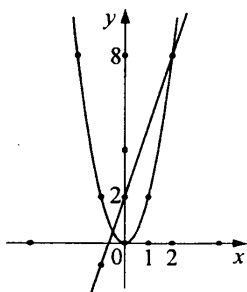
Ответ: $(-1; 1); (2; 4)$.

б)



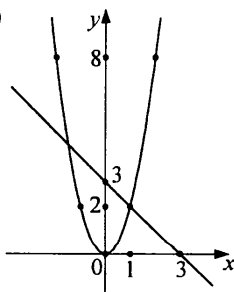
Ответ: $(1; 1); (2; 4)$.

в)



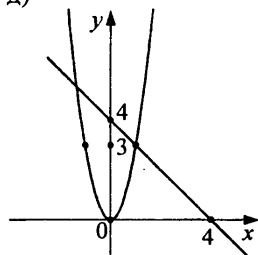
Ответ: $(2; 4); \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$.

г)



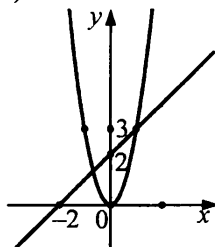
Ответ: $(1; 2); (-1; 5)$.

д)



Ответ: $(1; 3); (-1\frac{1}{3}; 5\frac{1}{3})$.

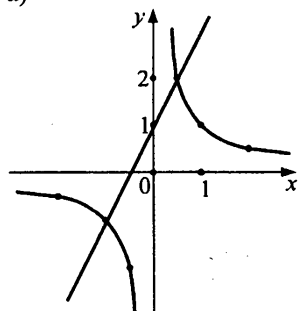
е)



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

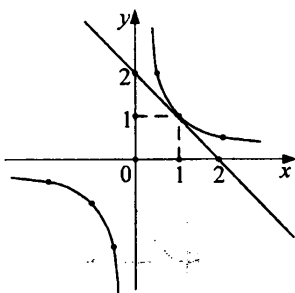
№ 562.

а)



Ответ: $(\frac{1}{2}; 2); (-1; -1)$.

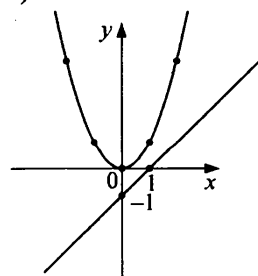
б)



Ответ: $(1; 1)$.

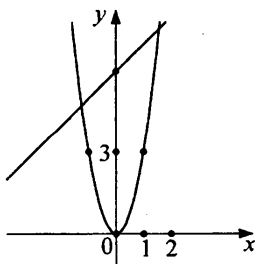
№ 563.

а)



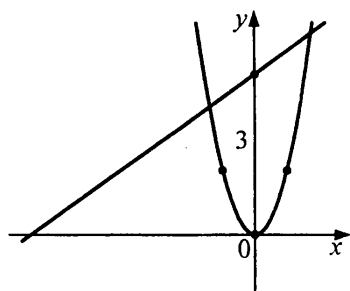
Ответ: нет корней.

б)



Ответ: два корня.

в)

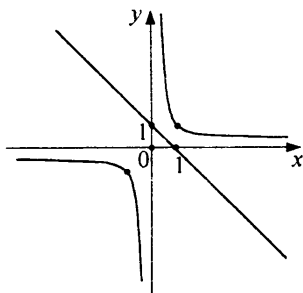


Ответ: два корня.

№ 564. а) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right); (1; 2);$

б) $\left(-1; \frac{1}{2}\right); (2; 2).$

г)



Ответ: нет корней.

Дополнения к главе IV

№ 567. а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$; д) 0; е) $\frac{6}{6} = 1$.

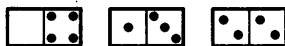
№ 568. а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0.

№ 569. а) $\frac{4}{9}$; б) $\frac{5}{9}$.

№ 570. а) Всего костей домино — 28, с суммой 0 — всего одна. Значит вероятность вытянуть одну кость домино $= \frac{1}{28}$.

Ответ: $\frac{1}{25}$.

б) Перечислите все кости домино с суммой очков 4:



Итого: вероятность вытянуть одну из этих костей домино $\frac{3}{28}$.

Ответ: $\frac{3}{28}$.

в) Костей домино с суммой очков 7 всего 3 штуки. (1 и 6; 2 и 5; 3 и 4). Итого: вероятность равна $\frac{3}{28}$.

Ответ: $\frac{3}{28}$.

г) Нет кости домино с суммой очков равной 14.

Ответ: 0.

№ 571. а) Всего вариантов результатов броска игральных кубиков $6 \cdot 6 = 36$ (считаем, что кубики различные. К примеру, чёрный и белый, тогда вариант когда на чёрном выпала 1, на белом — 2 отличается от варианта, когда на чёрном выпала 2, на белом — 1).

Успешных исходов — 2 (1 и 2; 2 и 1).

Вероятность равна $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

Ответ: $\frac{1}{18}$.

б) Успешных исходов — 6 (3 и 6; 4 и 5; 5 и 4; 6 и 3).

Вероятность равна $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

Ответ: $\frac{1}{6}$.

в) Успешных исходов — 1 (6 и 6).

Ответ: $\frac{1}{36}$.

г) Успешных исходов — 0

Ответ: 0.

№ 572. Успешный исход 1, всего вариантов 5.

Ответ: $\frac{1}{5}$.

№ 573.

Ответ: $\frac{1}{10}$.

№ 574.

а) $\frac{1}{90}$; б) $\frac{1}{90}$; в) $\frac{1}{2}$.

№ 575. а) Вероятность угадать первую цифру $\frac{1}{5}$, после — вторую цифру $\frac{1}{4}$. Итого: вероятность угадать всё число

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{20}.$$

Ответ: $\frac{1}{20}$.

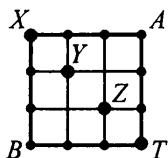
б) $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{60}$. Ответ: $\frac{1}{60}$.

в) $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{120}$. Ответ: $\frac{1}{120}$.

№ 576. а) $\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{72}$; б) $\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7} = \frac{1}{504}$; в) $\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{3024}$.

№ 577. а) $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$; б) $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{125}$; в) $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{625}$.

№ 578.



Заметим, что встретиться приятели могут только в одной из четырёх точек X , Y , Z , T . Вероятность встречи в точке X равна вероятности, что A три раза пойдёт налево, а B три раза пойдёт вверх.

Вероятность, что A три раза пойдёт налево равна $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$,

вероятность, что B три раза пойдёт вверх равна $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$.

Вероятность в точке X равна $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{64}$. Аналогично рассуж-

даем для точек Y , Z , T , вероятность встречи в этих точках $\frac{1}{64}$.

Итого: вероятность встречи равна $\frac{1}{64} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$

Ответ: $\frac{1}{16}$.

№ 579.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} x + y = 20 \\ x^2 + y^2 = 208 \end{cases} \\ & \begin{cases} (x + y)^2 = 400 \\ x^2 + y^2 = 208 \end{cases} \\ & \begin{cases} x^2 + 2xy + y^2 = 400 \\ x^2 + y^2 = 208 \end{cases} \\ & \begin{cases} xy = 96 \\ x + y = 20 \end{cases} \end{aligned}$$

$$x_1 = 8 \quad y_1 = 12$$

$$x_2 = 12 \quad y_2 = 8$$

Ответ: (8; 12); (12; 8).

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \begin{cases} x + y = 20 \\ x^2 - y^2 = 80 \end{cases} \\ & \begin{cases} x + y = 20 \\ (x - y)(x + y) = 80 \end{cases} \\ & \begin{cases} x + y = 20 \\ x - y = 4 \end{cases} \\ & x = 12 \quad y = 8 \\ & \text{Ответ: (12; 8).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & \begin{cases} x = 3y \\ x^2 + y^2 = 5(x + y) \end{cases} \\ & 9y^2 + y^2 = 15y + 5y \\ & 10y^2 = 20y \\ & y^2 = y \\ & y(y - 2) = 0 \\ & y_1 = 0 \quad x_1 = 0 \\ & y_2 = 1 \quad x_2 = 6 \end{aligned}$$

Ответ: (0; 0); (6; 2).

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad & \begin{cases} x = 3y \\ x^2 + y^2 = 10(x - y) \end{cases} \\ & 9y^2 + y^2 = 10 \cdot 2y \\ & 10y^2 = 20y \\ & y_1 = 0 \quad x_1 = 0 \\ & y_2 = 2 \quad x_2 = 6 \\ & \text{Ответ: (0; 0); (6; 2).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad & \begin{cases} x = 3y \\ x^2 - y^2 = 12(x - y) \end{cases} \\ & 9y^2 - y^2 = 12 \cdot 2y \\ & 8y^2 = 24y \\ & y^2 = 3y \\ & y(y - 3) = 0 \\ & y_1 = 0 \quad x_1 = 0 \\ & y_2 = 3 \quad x_2 = 9 \end{aligned}$$

Ответ: (0; 0); (9; 3).

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad & \begin{cases} x = 3y \\ y^2 = 6x \end{cases} \\ & 9y^2 - y^2 = 12 \cdot 2y \\ & y^2 = 18y \\ & y(y - 18) = 0 \\ & y_1 = 0 \quad x_1 = 0 \\ & y_2 = 18 \quad x_2 = 54 \\ & \text{Ответ: (0; 0); (54; 18).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ж)} \quad & \begin{cases} x = 3y \\ y^2 = 6(x - y) \end{cases} \\
 & y^2 = 6 \cdot 2y \\
 & y(y - 12) = 0 \\
 & y_1 = 0 \quad x_1 = 0 \\
 & y_2 = 12 \quad x_2 = 36 \\
 & \text{Ответ: } (0; 0); (36; 12).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad & \begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 - y^2 = x - y + 20 \end{cases} \\
 & \begin{cases} (x - y)(x + y) = x - y + 20 \\ x - y = 2 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 2(x + y) = 22 \\ x - y = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 11 \\ x - y = 2 \end{cases} \\
 & x = 6,5, \quad y = 4,5.
 \end{aligned}$$

Ответ: (6,5; 4,5).

$$\begin{aligned}
 \text{№ 580. а)} \quad & \begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 21 \end{cases} \\
 & x = 7 \\
 & y = 3 \\
 & \text{Ответ: } (7; 3).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad & \begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 + y^2 = 40 \end{cases} \\
 & (x + y)^2 = 100 \\
 & \begin{cases} x^2 + y^2 + 2xy = 100 \\ x^2 + y^2 = 40 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 30 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ a^2 - 30a + 10 = 0 \end{cases} \\
 & D = 225 - 10 = 215 \\
 & x = 15 + \sqrt{215}, \quad y = 15 - \sqrt{215} \\
 & \text{Ответ: } \begin{pmatrix} 15 + \sqrt{215}; 15 - \sqrt{215} \\ 15 - \sqrt{215}; 15 + \sqrt{215} \end{pmatrix}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} \quad & \begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 - y^2 = x - y + 54 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ (x - y)(x + y) = x - y + 54 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ 9(x - y) = 54 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 6 \end{cases} \\
 & x = 8 \quad y = 2 \\
 & \text{Ответ: } (8; 2).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{г)} \quad & \begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 = 4xy \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = 10 \\ x(x - 4y) = 0 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x_1 = 0 \\ y_1 = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 = 4y_2 \\ x_2 + y_2 = 10 \end{cases} \\
 & \begin{cases} y_2 = 2 \\ x_2 = 8 \end{cases} \\
 & \text{Ответ: } (0; 10); (8; 2).
 \end{aligned}$$

$$д) \begin{cases} x + y = 10 \\ (x + y)^2 = 2\frac{7}{9}x^2 \end{cases}$$

$$2\frac{7}{9}x^2 = 100$$

$$x^2 = \frac{100 \cdot 9}{25}$$

$$x_1 = \frac{30}{5} = 6 \quad y_1 = 4$$

$$x_2 = -\frac{30}{5} = -6 \quad y_2 = 16$$

Ответ: (6; 4); (-6; 16).

$$е) \begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2\frac{1}{6} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{13}{6} \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = 100$$

$$\frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{13}{6}$$

$$\frac{100 - 2xy}{xy} = \frac{13}{6}$$

$$6 \cdot (100 - 2xy) = 13xy$$

$$600 - 12xy = 13xy$$

$$25xy = 600, \quad xy = 24$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 24 \end{cases}$$

$$x = 6 \quad y = 4$$

Ответ: (6; 4).

$$ж) \begin{cases} x + y = 10 \\ y^2 = 81x \end{cases}$$

$$y^2 - 81x = 0$$

$$(y - 9\sqrt{x})(y + 9\sqrt{x}) = 0$$

$$\begin{cases} y - 9\sqrt{x} = 0 \\ x + y = 10 \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} y_1 = 9\sqrt{x} \\ x + 9\sqrt{x} = 10 \end{cases}$$

$$z = \sqrt{x}; x = z^2$$

$$z_1 = -10$$

$$y_1 = -90$$

$$1) x_1 = 100$$

$$z_2 = 1$$

$$y_2 = 9$$

$$x_2 = 1$$

Ответ: (100; -90); (1; 9).

$$2) \begin{cases} y = -9\sqrt{x} \\ x - 9\sqrt{x} - 10 = 0 \end{cases}$$

$$z = \sqrt{x}; x = z^2$$

$$z_3 = 10$$

$$y_1 = 90$$

$$2) x_1 = 100 \text{ — не подходит}$$

$$z_4 = -1$$

$$y_4 = -9$$

$$x_4 = 1 \text{ — не подходит}$$

$$3) \begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{xy}{|y - x|} = \frac{21}{4} \end{cases}$$

$$1) y > x$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{xy}{y - x} = \frac{21}{4}, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 10 \\ 4xy = 21y - 21x \end{cases}$$

$$y = 7 \quad x = 3$$

$$2) y < x$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{xy}{x - y} = \frac{21}{4} \end{cases}$$

$$x = 7 \quad y = 3$$

Ответ: (3; 7); (7; 3).

$$\text{№ 581. а) } \begin{cases} x = \frac{3}{4}y \\ xy + x + y = 62 \end{cases}$$

$$\frac{3}{4}y^2 + \frac{3}{4}y + y = 62$$

$$3y^2 + 7y - 248 = 0$$

$$D = 49 + 2976 = 3025$$

$$y_1 = \frac{-7 + 55}{6} = 8$$

$$x_1 = 6$$

$$y_2 = \frac{-7 - 55}{6} = \frac{31}{3} = 10\frac{1}{3}$$

$$x_2 = \frac{31}{4}$$

Ответ: (6; 8); $(7\frac{3}{4}; 10\frac{1}{3})$.

$$6) \begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 4x + 5, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 10 - x \\ xy = 4x + 5 \end{cases}$$

$$10x - x^2 = 4x + 5, \quad x^2 - 6x + 5 = 0, \quad x_1 = 5, \quad x_2 = 1,$$

$$y_1 = 5, \quad y_2 = 9$$

Ответ: (5; 5); (1; 9).

$$\text{№ 582. а) } \begin{cases} xy - y = 42 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$(y + 2)y - y = 42$$

$$y^2 + y - 42 = 0$$

$$y_1 = -7, \quad y_2 = 6$$

$$x_1 = 9, \quad x_2 = 8$$

Ответ: (9; -7); (8; 6).

$$6) \begin{cases} xy + y = 2 \\ x - y \end{cases}$$

$$(2 + y)y + y = 2$$

$$y^2 + 3y - 2 = 0$$

$$D = 9 + 8 = 17$$

$$y_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{17} + 1}{2}$$

$$y_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-\sqrt{17} + 1}{2}$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{1 + \sqrt{17}}{2}; \frac{-3 + \sqrt{17}}{2} \right); \left(\frac{1 - \sqrt{17}}{2}; \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} \right).$$

$$в) \begin{cases} x + y = 10 \\ \left(\frac{x}{y} + 10 \right) \left(\frac{y}{x} + 10 \right) = 122 \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ (x + 10y)(y + 10x) = 122 \frac{2}{3} xy \end{cases}$$

$$y = 10 - x$$

Если подставим $y = 10 - x$ во второе уравнение, получим квадратное уравнение относительно x . Мы знаем, что квадратное уравнение имеет не более двух решений. Заметим, что $x_1 = 6$ и $x_2 = 4$ являются корнями этого уравнения. Из сказанного выше получаем, что нашли все решения. Итого: $x_1 = 6, y_1 = 4; x_2 = 4, y_2 = 6$.

Ответ: (6; 4); (4; 6).

$$г) \begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{x}{y}(x - y) = 24, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 - xy - 24y = 0 \end{cases}$$

$$x^2 - x(10 - x) - 24 \cdot (10 - x) = 0$$

$$x^2 - 10x + x^2 - 240 + 24x = 0$$

$$2x^2 + 14x - 240 = 0$$

$$x_1 = -15, \quad x_2 = 8$$

$$y_1 = 25, \quad y_2 = 2$$

Ответ: (-15; 25); (8; 2).

№ 583.

$$a) \begin{cases} (x+y)(x^2+y^2) = 539200 \\ (x-y)(x^2-y^2) = 78400 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-y)^2(x+y) = 78400 \\ (x+y)(x^2+y^2) = 539200 \end{cases}$$

$$\frac{x^2+y^2-2xy}{x^2+y^2} = \frac{78400}{539200}, \quad 1 - \frac{2xy}{x^2+y^2} = \frac{392}{2696} = \frac{196}{1348} = \frac{49}{337},$$

$$\frac{2xy}{x^2+y^2} = 1 - \frac{49}{337} = \frac{288}{337}$$

$$\begin{cases} \frac{xy}{x^2+y^2} = \frac{144}{337} \\ (x+y)(x^2+y^2) = 539200, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{xy}{x^2+y^2} = \frac{144}{337} \\ xy(x+y) = 230400, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 337xy = 144x^2 + 144y^2 \\ xy(x+y) = 230400 \end{cases}$$

$$x_1 = 36, \quad x^2 = 64$$

$$y^1 = 64, \quad y^2 = 36$$

Ответ: (36; 64); (64; 36).

$$б) \begin{cases} xy + x + y = 573 \\ x^2 + y^2 - x - y = 1716 \end{cases}$$

$$2^2 \cdot 3 \cdot 11 \cdot 13$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - x - y = 1716 \\ x(y+1) + y+1 = 574 \end{cases}$$

$$(y+1)(x+1) = 574 = 2 \cdot 7 \cdot 41$$

$$y_1 = 13 \quad y_2 = 40$$

$$x_1 = 40 \quad x_2 = 13$$

Ответ: (40; 13); (13; 40).

Задания для повторения

№ 584. а) $48 \cdot (0,6 \cdot 5 - 2,875) - 0,25 = 5,75$;

б) $7 \cdot 4 + (0,22 : 11 + 0,58) = 28,6$;

в) $0,09 \cdot 37 - 1,37 - 1,96 = 0$;

г) $0,44 \cdot 25 + 0,75 \cdot 3,2 = 13,4$;

д) $(64 \cdot 4 \cdot 0,125 - 7,8) \cdot 12 = 290,4$;

е) $(1,215 + 1,499 + 1,75) \cdot 99 = 441,936$;

ж) $4,25 \cdot 3 + 1,25 : 5 = 13$;

з) $8,48 : 4 - 0,3 \cdot 0,4 = 2$;

и) $2,25 : (10 - 1 : 0,2) = 0,45$;

к) $(1,24 + 3,08) : 5 = 0,864$.

№ 585.

а) $4 \frac{2}{21} \cdot 10 - 19 \frac{20}{21} = \frac{86}{21} \cdot 10 - \frac{419}{21} = \frac{860}{21} - \frac{419}{21} = \frac{441}{21} = 21$

б) $24 \frac{8}{41} : 4 - 18 \frac{5}{41} : 3 = \frac{1}{123}$

в) $\frac{3}{4} : \frac{5}{6} + 2 \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} - 1 : 1 \frac{1}{9} = 1$

г) $7 \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{2}{3} - 12 \frac{1}{4} : \frac{7}{2} + 3 \frac{3}{8} + 2 \frac{3}{4} = 22 \frac{5}{8}$

№ 586.

а) 3;

б) 0,25;

в) 5,74;

г) 2;

д) 104;

е) 11;

ж) 64,5;

з) 1,225;

и) 2,32; к) $11 \frac{11}{15}$.

№ 587. а) $\frac{25}{39}$; б) 0; в) 32; г) 180.

№ 588. а) $\frac{1}{3} : \frac{\left(\frac{3}{5} + 0,425 - \frac{1}{200}\right) : 0,01}{30,75 + \frac{1}{12} + 3 \frac{1}{6}} : \frac{2}{3} = \frac{1}{6}$;

б) $\frac{\frac{3}{4} \cdot \left(4,4 - 3,75 + 8 \frac{7}{15} + 8 \frac{7}{60}\right)}{\left(3 \frac{1}{2} - 275\right) : 0,2} = 3 \frac{67}{150}$;

$$\text{в)} \frac{\left(\frac{7}{2000} + 0,0065\right) : 0,001}{\left(\frac{3}{3125} + 0,00004\right) \cdot \frac{1}{0,0001}} = 1;$$

$$\text{г)} \frac{3\frac{1}{3} - \left(6\frac{1}{7} - 5\frac{3}{4}\right) : \frac{5}{7}}{8 + 0,375 : 0,5625} + 0,625 : \frac{5}{6} = 1\frac{37}{520}.$$

$$\text{№ 589. а)} \frac{0,72 - 0,104 - 0,112 \cdot 0,5}{0,063 : 1,26 \cdot 1,4} = 8;$$

$$\text{б)} \frac{28,4 \cdot 2,5 - 1,34}{1,08 : 1,5 + 6,3 : 0,28} = 3;$$

$$\text{в)} \frac{20,15 - 6 \cdot 0,5 + 16,3}{(0,2 + 11,8) \cdot 0,5} = 5,575;$$

$$\text{г)} \frac{(7,63 - 5,13) \cdot 0,4}{3,17 + 6,83} = 0,1.$$

$$\text{№ 590. а)} \frac{\left(\frac{1}{2} + 0,4 + 0,375\right) \cdot \frac{2}{5}}{\frac{2}{3} \cdot 75} = 0,0102;$$

$$\text{б)} \frac{2,4 \cdot 3\frac{3}{4} + 2\frac{2}{11} \cdot 4,125}{5\frac{5}{6} \cdot 2\frac{4}{7}} = 1,2;$$

$$\text{в)} \frac{3,5 + 4\frac{2}{3} + 2\frac{2}{15}}{1\frac{1}{20} + 4,1} = 2;$$

$$\text{г)} \frac{3\frac{1}{3} \cdot 1,9 + 19,5 : 4\frac{1}{2}}{\frac{62}{75} - \frac{4}{25}} = 16.$$

$$\text{№ 591. а)} 10^{20} > 90^{10}, 100^{10} > 90^{10}; \text{б)} 0,1^{10} > 0,3^{20}, 0,1^{10} > 0,09^{10}.$$

$$\text{№ 592. а)} \frac{6^3 \cdot 5^2}{3^3 \cdot 2^4} = \frac{25}{2} = 12,5;$$

$$\text{б)} \frac{10^3 \cdot 9^2}{6^3 \cdot 5^2} = \frac{5^3 \cdot \cancel{2^3} \cdot 3^4}{\cancel{2^3} \cdot 3^3 \cdot 5^2} = \frac{5 \cdot 3}{1} = 15;$$

$$\text{в)} 2,5^3 : 5^3 = \frac{5^3 \cdot (0,5)^3}{5^3} = 0,125;$$

$$\text{г)} 1,5^4 : 3^3 = 1,5 \left(\frac{1,5}{3} \right)^3 = 1,5 \cdot (0,5)^3 = 0,1875;$$

$$\text{д)} \frac{\left(3\frac{1}{3}\right)^3 \cdot (0,1)^3}{3} = \frac{10^3 \cdot (0,1)^3}{3^3 \cdot 3} = \frac{1}{81};$$

$$\text{е)} \frac{\left(1\frac{1}{2}\right)^4 \cdot 0,2^4}{0,15} = \frac{3^4 \cdot (0,2)^4}{2^4 \cdot 0,15} = \frac{3^4 \cdot (0,1)^4}{0,15} = 0,054.$$

№ 593.

$$\frac{3^{1997} + 1}{3^{1998} + 1} \vee \frac{3^{1998} + 1}{3^{1999} + 1}$$

$$3^{1997+1999} + 3^{1997} + 3^{1999} + 1 \vee 3^{1998+1998} + 2 \cdot 3^{1998} + 1$$

$$3^{1997} + 3^{1999} \vee 2 \cdot 3^{1998}$$

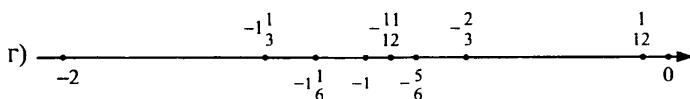
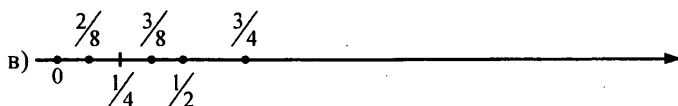
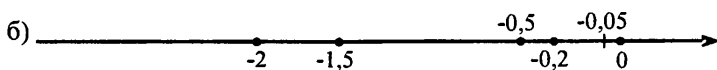
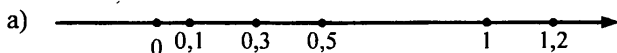
$$1 + 3^2 \vee 2 \cdot 3$$

$$10 \vee 6$$

$$10 > 6$$

$$\frac{3^{1997} + 1}{3^{1998} + 1} > \frac{3^{1998} + 1}{3^{1999} + 1}$$

№ 594.



№ 595.

$$\begin{cases} x_1 + \dots + x_n = -1,5 \\ x_1 + \dots + x_n - 2 \cdot n = -15,5 \end{cases}$$

$$-1,5 - 2 \cdot n = -15,5; \quad 2n = 14; n = 7$$

Ответ: 7 точек.

№ 596. а) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 15 = 2^{11} \cdot 3^6 \cdot 5^3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$

б)

1) Наибольший общий делитель $(5^2 \cdot 7^4; 7^2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5^2 \cdot 7) = 5^2 \cdot 7^3$

Наименьшее общее кратное $(5^2 \cdot 7^4; 7^3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5^3) = 5^3 \cdot 7^4 \cdot 2$

2) Наибольший общий делитель $(2^5 \cdot 3 \cdot 7; 3^4 \cdot 5^4 \cdot 7^2; 5^4 \cdot 2^6) = 1$

Наименьшее общее кратное

$$(2^5 \cdot 3 \cdot 7; 3^4 \cdot 5^4 \cdot 7^2; 5^4 \cdot 2^6) = 2^6 \cdot 3^4 \cdot 5^4 \cdot 7^2$$

$$\text{в) } \left[\frac{100}{7} \right] + \left[\frac{100}{7^2} \right] + \left[\frac{100}{7^3} \right] = 14 + 2 = 16$$

Ответ: 16.

№ 597. а) Квадраты противоположных чисел равны.

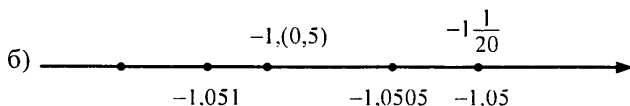
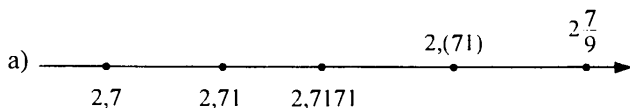
Пример: $(-3)^2 = 3^2$;

$$\text{б) Если } (a+b)^2 = 0, \text{ то есть } a = -b; \quad \text{в) } 0 \leq \left(\frac{x}{y} \right)^2 \leq 1.$$

№ 598. 3; 3,1; 3,14; 3,142; 3,1416.

№ 599. Рациональные: а), б), г), д), ж). Иррациональные: е), з).

№ 600.



№ 601. а) 1) 4,8; 2) 8,45; 3) 12,77; 4) 7,11;

б) 1) 31,5; 2) 0,12; 3) 2,31; 4) 0,52.

№ 602. а) $0,515115111\dots \notin R$ $0,5(6) \notin R$;

б) $0,272999(2) \in R$ $0,27299910110111\dots \notin R$.

№ 603. Иррациональные: а), б), в), г).

№ 604. а) $\sqrt{3}$, $1 + \sqrt{3}$; б) $1 - \sqrt{2}$, $1 + \sqrt{2}$; в) $1 - \sqrt{3}$, $1 + \sqrt{3}$.

№ 605. а) нет, пример: 9; б) да, пример: 9;

в) да, пример: $\sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5} = 0,6$; г) да, пример: $\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} = 0,(3)$.

№ 606. Иррациональные абсциссы с ординатами: 2, 3, 5, 6, 7.

$$\sqrt{2} \approx 1,41; \quad \sqrt{3} \approx 1,73; \quad \sqrt{5} \approx 2,24; \quad \sqrt{6} \approx 2,45; \quad \sqrt{7} \approx 2,64.$$

№ 607. а) $1 + \sqrt{3} \approx 2,73$; б) $1 + \sqrt{5} \approx 3,24$;

в) $\sqrt{3} + \sqrt{5} \approx 3,97$; г) $\sqrt{2} + \sqrt{7} \approx 4,06$.

№ 608. а) $5\sqrt{12} > 3\sqrt{27}$ б) $\sqrt{27} > 3\sqrt{2}$ в) $2\sqrt{50} < 3\sqrt{32}$
 $\sqrt{300} > \sqrt{243}$; $\sqrt{27} > \sqrt{18}$; $\sqrt{200} < \sqrt{288}$;

г) $3\sqrt{\frac{3}{8}} > \sqrt{\frac{3}{2}}$ д) $2\sqrt{\frac{4}{75}} < 3\sqrt{\frac{25}{243}}$ е) $5\sqrt{\frac{45}{72}} < 4\sqrt{\frac{45}{32}}$
 $\sqrt{\frac{27}{8}} > \sqrt{\frac{12}{8}}$; $\sqrt{\frac{16}{75}} < \sqrt{\frac{225}{243}}$; $\sqrt{\frac{1125}{72}} < \sqrt{\frac{720}{32}}$.

ж) $\sqrt{2006} + \sqrt{2008} < 2 \cdot \sqrt{2007}$
 $2006 + 2008 + 2\sqrt{2006} \cdot \sqrt{2008} < 4 \cdot 2007$
 $\sqrt{2006} \cdot \sqrt{2008} < 2007$;

з) $\sqrt{2007} + \sqrt{2009} < 2\sqrt{2008}$.

№ 609. а) $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} = \sqrt{3} - 1$; б) $\sqrt{(5-\sqrt{5})^2} = 5 - \sqrt{5}$;

в) $\sqrt{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$; г) $\sqrt{(\sqrt{10}-4)^2} = 4 - \sqrt{10}$.

№ 610.

а) $\sqrt{3(2-\sqrt{5})^2} = \sqrt{3}(\sqrt{5}-2)$; б) $\sqrt{18(\sqrt{3}-2)^2} = \sqrt{18}(2-\sqrt{3})$;

в) $\sqrt{3^2(2-\sqrt{7})^2} = 4\sqrt{2}(\sqrt{7}-2)$;

г) $\sqrt{48(\sqrt{5}-3)^2} = 4\sqrt{3}(3-\sqrt{5})$.

№ 611. а) да; б) да; в) нет.

№ 612. а) $\frac{1}{14}$; 5,5; 0; 1,2; б) 2,5; 0,11; 3i; 0,16.

№ 613. а) 28; б) 170; в) 1,1; г) 0,35; д) 6,8; е) 1,2; ж) 0,85; з) 3,08.

№ 614. $\left(\frac{265}{153}\right)^2 < (1,68)^2 < 3 < (1,7320512)^2 < \frac{1375}{780}$

№ 615. а) $10\sqrt{\frac{2}{5}} - 0,5 \cdot 4\sqrt{10} + \frac{3}{5} \cdot \sqrt{10} = 10\sqrt{\frac{2}{5}}$;

$$6) 15\sqrt{\frac{3}{5}} - 0,5\sqrt{60} + 2\sqrt{3\frac{3}{4}} =$$

$$= 15\sqrt{\frac{3}{5}} - 0,5 \cdot 2\sqrt{15} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{15} = 15\sqrt{\frac{3}{5}};$$

$$B) 2 \cdot \sqrt{8\frac{1}{2}} - \sqrt{136} - 5 \cdot \sqrt{1\frac{9}{25}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{17}{2}} - 2\sqrt{34} - 5 \cdot \frac{1}{5} \sqrt{34} =$$

$$= \sqrt{34} - 2\sqrt{34} - \sqrt{34} = -2\sqrt{34};$$

$$r) 6 \cdot \sqrt{2\frac{1}{3}} - \sqrt{84} + 4\sqrt{1\frac{5}{16}} = 6 \cdot \frac{1}{3} \sqrt{21} - 2\sqrt{21} + 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \sqrt{21} = \sqrt{21}.$$

$$\text{№ 616. a) } \frac{3}{8} - 4 \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{8} - \frac{12}{5} = -\frac{81}{40};$$

$$6) 9 \cdot \frac{5}{6} - \frac{3}{5} = \frac{45}{6} - \frac{3}{5} = \frac{207}{30};$$

$$B) 13 + 5\sqrt{4,2} + 13 - 5\sqrt{4,2} + 2\sqrt{13^2 - 25 \cdot 4,2} = 26 + 2 \cdot 8 = 10;$$

$$r) 11 + 6\sqrt{2} + 11 - 6\sqrt{2} - 2 \cdot \sqrt{11^2 - 36 \cdot 2} = 22 - 2 \cdot 7 = 8.$$

$$\text{№ 617. a) } \frac{3+2+2\sqrt{6}-3-2+2\sqrt{6}}{3-2} = 4\sqrt{6};$$

$$6) \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} + \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} - \frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{2+1+2\sqrt{2}+2+1-2\sqrt{2}}{2-1} - \frac{2+3\sqrt{2}}{2} = 6-1 - \frac{3\sqrt{2}}{2} = 5 - \frac{3\sqrt{2}}{2};$$

$$B) \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(4-\sqrt{15})}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{5}-5\sqrt{3}+4\sqrt{3}-3\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = -1;$$

$$r) \frac{(\sqrt{75}+\sqrt{50})(5-2\sqrt{6})}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{25\sqrt{3}-2\sqrt{6} \cdot \sqrt{75}+25\sqrt{2}-2 \cdot 10\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{25\sqrt{3}-30\sqrt{2}+25\sqrt{2}-20\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{-5\sqrt{3}-5\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = -5 \left(\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \right) = \frac{-5(5+2\sqrt{6})}{1} = -5(5+2\sqrt{6}).$$

№ 618. а) $1 + \sqrt{3}$;

б) $\sqrt{3} - 1$;

в) $\sqrt{2} - 1$;

г) $\sqrt{(\sqrt{2} + 1)^2} = \sqrt{2} + 1$;

д) $\sqrt{13} - 2$;

е) $\sqrt{17 + 4\sqrt{13}} = \sqrt{(\sqrt{13} + 2)^2} = \sqrt{13} + 2$;

ж) $\sqrt{3} + \sqrt{2}$;

з) $\sqrt{5 - 2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$;

и) $\sqrt{12 - 2\sqrt{35}} = \sqrt{(\sqrt{5} - \sqrt{7})^2} = \sqrt{7} - \sqrt{5}$.

№ 619. а) $\sqrt{(\sqrt{2} + 1)^2} + \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2} = \sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} - 1 = 2\sqrt{2}$;

б) $\sqrt{(\sqrt{3} + 1)^2} - \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2} = 2$;

в) $\sqrt{(\sqrt{6} + 1)^2} - \sqrt{(\sqrt{6} - 1)^2} = 2$;

г) $\sqrt{(\sqrt{7} - \sqrt{3})^2} - \sqrt{(\sqrt{7} + \sqrt{3})^2} = 2\sqrt{7}$.

№ 620.

а) $\sqrt{2}$; б) $2\sqrt{3}$; в) $\sqrt{2} - 1$; г) $-(1 + \sqrt{2})$;

д) $2 + \sqrt{3}$; е) $3 + \sqrt{2}$; ж) $2 - \sqrt{2}$; з) $3 - \sqrt{3}$.

№ 621. а) $\sqrt{29 - 12\sqrt{5}} = \sqrt{(2\sqrt{5} - 3)^2} = 2\sqrt{5} - 3$

$\sqrt{6 - 2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5} - 1)^2} = \sqrt{5} - 1$

$\sqrt{\sqrt{5} - \sqrt{5} + 1} = \sqrt{1} = 1$;

б) $\sqrt{13 + 4\sqrt{3}} = \sqrt{3} + 2$

$2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{12 - 4\sqrt{3}} = (2\sqrt{3} - 1)$

$\sqrt{5 + 2\sqrt{3}} = \sqrt{3} + 1$.

№ 622.

$$\text{a) } \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{3}(\sqrt{3} - (\sqrt{2} + \sqrt{5}))}{3 - (\sqrt{2} + \sqrt{5})^2} = \frac{6 - 2\sqrt{6} - 2\sqrt{15}}{-4 - 2\sqrt{10}} =$$
$$= \frac{(3 - \sqrt{6} - \sqrt{15})(2 - \sqrt{10})}{-(4 - 10)} = \frac{3(2 + \sqrt{6} - \sqrt{10})}{6} = \frac{2 + \sqrt{6} - \sqrt{10}}{2};$$

$$\text{б) } \frac{6}{3 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} = \frac{6(3 + \sqrt{2} + \sqrt{3})}{(3 + \sqrt{2})^2 - 9} = \frac{3(3\sqrt{2} - 4)(3 + \sqrt{2} + \sqrt{3})}{2}.$$

№ 623. а) $\frac{1}{3 + 2\sqrt{2}} + \frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} = \frac{3 - 2\sqrt{2} + 3 + 2\sqrt{2}}{9 - 8} = 6;$

б) $\frac{1}{\sqrt{6} - \sqrt{5}} - \frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{2} - 3\sqrt{6} + 3\sqrt{5}}{(\sqrt{6} - \sqrt{5})(\sqrt{5} - \sqrt{2})} = \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}.$

№ 624. а) $\frac{1}{2}$; б) 2; в) $\frac{21}{28}$; г) $\frac{3}{2}$; д) $\frac{1}{4}$; е) $\frac{3}{4} \cdot \frac{33}{44} = \frac{3}{4} \cdot \frac{44}{33} = 1.$

№ 625. а) 1000; б) $\frac{1}{1000}$; в) 60; г) 100.

№ 626. а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{17}{5}$; в) $\frac{121}{5}$; г) $\frac{1}{5000}$; д) $\frac{4}{3}$; е) $\frac{4}{5}$; ж) $\frac{14}{12}$; з) $\frac{3}{2}.$

№ 627. а) $\frac{20}{10} = \frac{10}{5}$; б) $\frac{1}{3} \neq \frac{15}{3}$ в) $\frac{11}{2} = \frac{1,1}{0,2}$; г) $\frac{1}{2} : 3 = 2 : 12.$

№ 628. Верные равенства: а), б), в).

№ 629. а) $\frac{1}{2} = \frac{2}{6}$; б) $\frac{7}{21} = \frac{2}{6}$; в) $\frac{2}{6} = \frac{6}{18}$; г) $\frac{3}{6} = \frac{20}{40}.$

№ 630. а) $\frac{3}{2} = \frac{7,5}{5}$; б) $\frac{2}{8} = \frac{1,75}{7}$;

в) $\frac{10}{1000} = \frac{1}{100}$; г) $\frac{7}{5} = \frac{4,2}{3}.$

Имеет не более 6 решений в каждом случае.

№ 631. а) $\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$; б) $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$;

в) $\frac{250}{2} = \frac{1000}{8}$; г) $\frac{144}{16} = \frac{27}{3}.$

№ 632. а) $3,5 = x = \frac{7}{10} \cdot 5$; б) 15; в) 4; г) 2,8;

д) $2\frac{2}{3}$; е) 1,4; ж) 10; з) $2\frac{2}{11}$; и) $2\frac{10}{13}$.

№ 633. а) $2x = \frac{7}{5} \cdot 3$
 $x = \frac{7 \cdot 3}{5 \cdot 2} = 2,1$

б) $\frac{4x}{5} = \frac{13}{1}$
 $4x = 13 \cdot 5$
 $x = 16,25$

в) $= 9 \cdot 4 \cdot 3 = 108$

г) $x = 10$

д) $x = \frac{7}{12}$

е) $x = \frac{2}{3} \cdot 3 : 4 = 0,5$

ж) $\frac{7x}{0,2} = \frac{12}{5}$
 $x = \frac{12 \cdot 0,2}{5 \cdot 7} = \frac{12}{175}$

з) $\frac{5x}{2,4} = \frac{3}{1,6}$
 $x = \frac{3 \cdot 2,4}{1,6 \cdot 5}$
 $x = 0,9$

и) $\frac{1,7x}{0,8} = \frac{5,1}{7,2}$; $x = \frac{5,1 \cdot 4,8}{1,7 \cdot 7,2} = 2$.

№ 634. 1 : 10.

№ 635. а) $\frac{200}{10} = 20$ см;

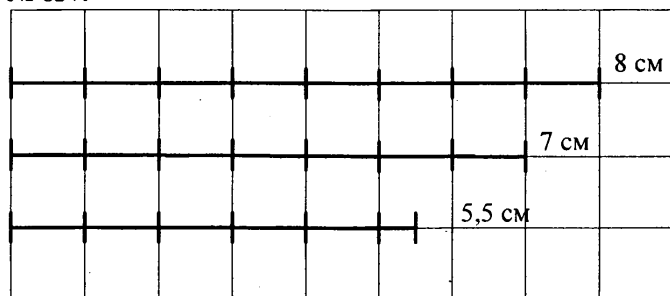
б) $\frac{200}{50} = 4$ см;

в) $\frac{200}{2} = 100$ см;

г) $\frac{200}{200} = 1$ см.

№ 636. а) 2500 м; б) 440 м; в) 185 м; г) 6000 м.

№ 637.



№ 638. 8 см, 12 см, 6 см.

№ 639. $6 \cdot 2,5 = 15$ м.

№ 640. $60 : 5 = 12$ см.

№ 641. 1 см — 50 км. $\frac{725}{50} = 14,5$ см.

№ 642. а) $\frac{50}{4,63} \cdot 2 = \frac{10000}{463} = 21 \frac{277}{463}$ м; б) $\frac{100}{6,4} \cdot 2 = 31,25$ м.

№ 643. $\frac{1600}{18} \cdot 3,2 = \frac{2560}{9} = 284 \frac{4}{9}$.

№ 644. $\frac{100}{0,05} \cdot 450 = 900000$ м.

№ 645. а) $12 \cdot 120 = 1440$ г сахара.

$12 \cdot 120 = 1440$ г сметаны.

$12 \cdot 120 = 1440$ г муки.

$12 \cdot 2 = 24$ яйца.

б) 1260; 1260; 1260; 21.

в) 1800; 1800; 1800; 30.

г) 1710; 1710; 1710; 28,5.

№ 646. а) плотность = $\frac{\text{масса}}{\text{объём}}$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1000}{7800} = \frac{10}{78} \text{ м}^3$$

$$V = 3 \cdot 2 \cdot 12 = 72 \text{ см}^3$$

б) 1) $\rho = 19300 \text{ кг/м}^3 = \frac{19300}{1000000} \text{ кг/см}^3 = 0,0193 \text{ кг/см}^3$

$$m = V \cdot \rho = 72 \cdot 0,0193 = 1,3896 \text{ кг.}$$

2) $V = \frac{100}{0,0193} \approx 5181 \text{ см}^3$

№ 647. а) $2700 \cdot \frac{1}{1000000} = 0,0027$;

б) 1 м^3 — 13,6 т.

$$V = 760 \cdot 1 = 760 \text{ мм}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 10^9 \text{ мм}^3 \text{ — } 13,6 \text{ т.} = 13600 \text{ кг.}$$

1) $\rho = \frac{m}{V}$, найдём плотность ртути: $\rho = \frac{13600 \text{ кг}}{10^9 \text{ мм}^3} = \frac{136}{10^7} \text{ кг/мм}^3$

2) $m = \frac{136}{10^7} \cdot 760 = \frac{103360}{10000000} = 10336 \cdot 10^{-6} \text{ кг.}$

№ 648. $\frac{360}{24} \cdot 3 = 45^\circ$

№ 649. а) 25; б) 0,6; в) 60;
г) $\frac{30}{100} \cdot 20 = 6$; д) $\frac{30}{100} \cdot 6 = 1,8$; е) $\frac{4,2}{100} \cdot 3 = 0,126$.

№ 650. а) $\frac{12}{100} \cdot 2 = 0,24$; б) $\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = \frac{20}{100} \Rightarrow 20\%$;
в) $\frac{32}{8} \cdot 100 = 400$; г) $\frac{5-4}{5} = \frac{1}{5} = 20\%$;
д) $\frac{10-8}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\%$; е) $\frac{1}{10} = 10\%$;
ж) $\frac{3,75}{7,5} = \frac{1}{2} = 50\%$; з) $\frac{x}{100} \cdot 12,5 = 25 \Rightarrow x = 200$.

№ 651. 5% от 40 — это 2. 40% от 5 — это 2.

№ 652. а) $\frac{x}{100} \cdot 10 = 2 \Rightarrow x = 20$; б) $\frac{x}{100} \cdot 20 = 7 \Rightarrow x = 35$;
в) $\frac{x}{100} \cdot 15 = 1,5 \Rightarrow x = 10$; г) $\frac{x}{100} \cdot 75 = 330 \Rightarrow x = 440$.

№ 653. а) a^5 ; б) b^6 ; в) y^{10} ; г) a^2b^3 ;
д) x^5y^3 ; е) $8x^3y^4$; ж) $\frac{14}{9}x^5y^4z^2$; з) $\frac{15}{8}a^4b^2c^4$.

№ 654.

а) a^6 ; б) a^9 ; в) x^8 ; г) x^8 ; д) $4 \cdot a^4$; е) $9b^{10}$; ж) x^3y^6 ; з) $a^4b^2c^6$;
и) $\frac{1}{16} \cdot x^{28}$; к) $\frac{27}{64}y^{15}$; л) $0,25 \cdot a^2$; м) $1,44z^8$; н) $a^4b^8c^{12}$; о) $9a^2b^2$;
п) $64a^6a^{30}$; р) $1,4641a^8b^{28}c^{44}$.

№ 655. а) $m^5 + m^5 = 2 \cdot m^5$; б) $13xy$; в) $-5a^2$;
г) $2,8pq$; д) $6x - 5$; е) $17a - 3b$;
ж) $7n^2 - 7n$; з) $8p - 8p^2$; и) $-5n^2m^3$; к) 0.

№ 657. а) $4a + 4b - 4c$; б) $3a - 3b + 3c$;
в) $-14xa - 6xb + 4xc$; г) $6a^4b^3 - 4a^3b^4 + 2a^2b^5$;
д) $-10a^2bc + 14ab^2c + 6abc^2$; е) $10a^2b^2c - 14a^2bc^2 + 2ab^2c^2$;
ж) $6ax - 4ay - 9bx + 6by$; з) $-40ay + 10ax + 56by - 14bx$;
и) $-10a^2 - 13ab + 3b^2$; к) $-56ab + 8b^2$.

№ 658. а) $-10ab$;

в) $x - 25y$;

№ 659. а) $x^2 + y^2$;

в) $5x - 12y$;

д) $2a$;

ж) 4 ;

и) $x^4 - x^3 + 11x - 15$;

№ 660. а) $-a + 29b$;

в) $6a^2 - 11a + 3 - 4a^2 + 10a + 6 = 2a^2 - a + 9$;

г) $m^2 + m - 2 - m^2 - m + 12 = 10$;

д) $2x^2 + 6x + 4 - 3x^2 - 2x + 8 = -x^2 + 4x + 12$;

е) $-12a^2 + 15a - 3 + 6a^2 + 4a - 16 = -6a^2 + 19a - 19$.

№ 661. а) $x^2 + 2xy + y^2$;

в) $4a^2 + 9b^2 - 12ab$;

д) $25m^4 + 4n^6 - 20n^3m^2$;

№ 662. а) $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$;

в) $a^3 + 15a^2 + 75a + 125$;

д) $1000 - 300x^2 + 30x^4 - x^6$;

№ 663. а) $(x+1)^2$;

д) $(x^3 + 2)^2$;

№ 664. а) $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$;

в) $(11x^2 + 2)^2$;

д) $(8ab + 3c)^2$;

№ 665. а) $2x(2a - b)$;

в) $3xy(16 - by)$;

д) $x(m - n + p)$;

ж) $7n(2ax - 3by - 1)$;

б) $-m - 3p + 5q$;

г) $a + b + 20c$.

б) $5a - b$;

г) $2qm - 3pq$;

е) $x - 6$;

з) 28 ;

к) $2x^4 - x^3 - 4x^2 + 44x - 21$.

б) $3p + 3q$;

г) $x^2y^2 + \frac{1}{4y^2} + xy^2$;

е) $0,04p^6 + 9q^8 + 1,2p^3q^4$.

б) $m^3 - 3m^2n + 3mn^2 + 1n^3$;

г) $9a^2 - 6ab + b^2$;

е) $x^6 + 3x^4y^2 + 3x^2y^4 + y^6$.

б) $(a-3)^2$;

в) $(x-2)^2$;

б) $(a + 0,3)^2$;

г) $(3p - 1,6k)^2$;

е) $(3ab^2 + 5c)^2$.

б) $2a(a - 1)$;

г) $85a(b - 2)$;

е) $2a(4bx - 3cy - 5)$;

з) $7y(9x - 18y + 14)$.

- № 666. а) $(m-n)(m+n)$; б) $(1-x)(1+x)$;
 в) $(8x-1)(8x+1)$; г) $(9-3a)(9+3a)$;
 д) $(m^2-n)(m^2+n)$; е) $(11-3p^2)(11+3p^2)$;
 ж) $(3ab-y)(3ab+y)$; з) $(2ab-3c)(2ab+3c)$;
 и) $\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y\right)$; к) $(0,9b^2-ac)(0,9b^2+ac)$;
 л) $(a+b)(a^2-ab+b^2)$; м) $(x-1)(x^2+x+1)$;
 н) $(a^2+b^2)(a^4+a^2b^2+b^4)$; о) $(m^3-n^3)(m^3+n^3)$;
 п) $(3p-2q)(9p^2+6pq+4q^2)$.

- № 667. а) $(x+1-2x)(x+1+2x) = (1-x)(3x+1)$;
 б) $(x+y-1)(x+y+1)$; в) $(a-8)(a)$;
 г) $(p-q-2)(p-q+2)$;
 д) $(6m-(m+9))(6m+m+9) = (5m-9)(7m+9)$;
 е) $9-(x+y)^2 = (3-x-y)(3+x+y)$;
 ж) $(9q-p-6q)(9q+p+6q) = (3q-p)(15q+p)$;
 з) $4-(a+b)^2 = (2-a-b)(2+a+b)$.

- № 668. а) $(a+b)(x+y)$; б) $(a-b)(x+y)$;
 в) $(2x-1)(3p-q)$; г) $(m-1)(x+y)$;
 д) $(n-1)(x-y)$; е) $(a+b)(x+y)$;
 ж) $(a-b)(c+d)$; з) $(c+1)(a-x)$;
 и) $(a+1)(x-1)$; к) $(x-y)(2a-3b)$;
 л) $(x+y)(a-b+c)$; м) $(a-b)(2x-5y+1)$.

- № 669. а) $x(x-1)$; б) $a(2-b)$;
 в) $m(3-m^2)$; г) $p(p-q)$;
 д) $(x-2)(x+2)$; е) $(3-a)(3+a)$;
 ж) $(2y-x)(2y+x)$; з) $(m-4n)(m+4n)$;
 и) $(a-\sqrt{3})(a+\sqrt{3})$; к) $(x-\sqrt{5})(x+\sqrt{5})$;
 л) $(\sqrt{7}-\sqrt{2}m)(\sqrt{7}+\sqrt{2}m)$; м) $(3-\sqrt{5}x)(3+\sqrt{5}x)$.

№ 670. а) $(m-5)^3$; б) $(p-2)^3$;
 в) $(x^2+4x-x+9)(x^2+5x-9)$; г) $(9x^2+6x+9)(9x^2-6x-5)$;
 д) $(5a-7b+1)^2$; е) $(x-3y+1)^2$.

№ 671. а) $2x^3 - (x-2)(2x^2-3x+4) = 7x^2 - 10x + 8$;

б) $2m^3 - (2m-3)(m^2-7m+2) - 6 = 17m^2 - 25m$;

в) $(a-2)^2 - 2a(a-2) + a^2 = 4$;

г) $x^2 - 2x(x-3) + (x-3)^2 = 9$;

д) $5x(x-y) - 2(y-x)^2 = (3x+2y)(x-y)$;

е) $(a-1)(a^2+1)(a+1) - (a^2-1)^2 = 2(a^2-1)$;

ж) $(a^2+1)^2 + (a-1)(a^2+1) - a^2 = a(a^3+a^2+1)$;

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

№ 672. а) $(x+1)^2 + 2$; б) $(m-1)^2 + 2$;

в) $(a+2)^2 - 2$; г) $(p+3)^2 - 18$;

д) $x(x+2)$; е) $c(c-10)$.

№ 673. а) $(x-y)^2 = 0,25$; б) $5(a-b)^2 = 50000$;

в) $\frac{1}{2}(m+n)^2 = 5000$; г) $a(x+y)^2 = 40000$.

№ 674. а) $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$; б) $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$;

в) $x \in \left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$; г) $x \in \left(-\infty; -\frac{5}{2}\right) \cup \left(-\frac{5}{2}; +\infty\right)$.

№ 675. а) $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty) \cup (1; +\infty)$;

б) $x \in (-\infty; 0) \cup \left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$;

в) $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; 1) \cup (1; +\infty)$;

г) $x \in (-\infty; 2) \cup (2; 3) \cup (3; +\infty)$;

д) $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; 4) \cup (4; +\infty)$;

е) $x \in (-\infty; +\infty)$.

$$\text{№ 676. а) } x \in (-\infty; +\infty);$$

$$\text{б) } x \in (-\infty; +\infty);$$

$$\text{в) } x \in (-\infty; -5) \cup (-5; +\infty);$$

$$\text{г) } x \in (-\infty; 2) \cup (2; 3) \cup (3; +\infty);$$

$$\text{д) } x \in (-\infty; +\infty);$$

$$\text{е) } x \in \left(-\infty; \frac{-5-\sqrt{13}}{-6}\right) \cup \left(\frac{-5-\sqrt{13}}{-6}; \frac{-5+\sqrt{13}}{-6}\right) \cup \left(\frac{-5+\sqrt{13}}{-6}; +\infty\right).$$

$$\text{№ 677. а) } \frac{4}{7}; \quad \text{б) } \frac{168}{256} = \frac{84}{128} = \frac{42}{64} = \frac{21}{32}; \quad \text{в) } \frac{26x}{39a}; \quad \text{г) } \frac{x}{3y^2};$$

$$\text{д) } \frac{2b^2c^2}{3a}; \quad \text{е) } \frac{4n^4}{15m^3pq^3}; \quad \text{ж) } -1; \quad \text{з) } -\frac{2x^2}{3y}.$$

$$\text{№ 678. а) } \frac{2}{x+2y}; \quad \text{б) } -\frac{3-a}{-a} = \frac{3-a}{a};$$

$$\text{в) } -\frac{m+n}{n-m} = \frac{m+n}{m-n}; \quad \text{г) } \frac{a^2+ab+b^2}{a+b}.$$

$$\text{№ 679. а) } \frac{1}{x+2}; \quad \text{б) } \frac{1}{x-1}; \quad \text{в) } \frac{1}{x-1};$$

$$\text{г) } \frac{1}{x-3}; \quad \text{д) } \frac{2}{x+1}; \quad \text{е) } \frac{1}{x+1}.$$

$$\text{№ 680. а) } \frac{1}{x-2}; \quad \text{б) } \frac{1}{x-6}; \quad \text{в) } \frac{x-5}{x-3}; \quad \text{г) } \frac{1}{x-3};$$

$$\text{д) } \frac{1}{x-1}; \quad \text{е) } \frac{(x+4) \cdot (x+1)}{(x-3) \cdot (x+1)} = \frac{x+4}{x-3}.$$

$$\text{№ 681. а) } \frac{2x-3}{2x+7}; \quad \text{б) } \frac{3x-1}{2x+9};$$

$$\text{в) } \frac{3x^2+4x+1}{3x^2+5x+2} = \frac{\left(x+\frac{1}{3}\right)(x+1)}{(x+1)\left(x+\frac{2}{3}\right)} = \frac{3x+1}{3x+2};$$

$$\text{г) } \frac{2x^2+5x-7}{3x^2-5x+2} = \frac{(x-1)\left(x+\frac{7}{2}\right)}{(x-1)\left(x-\frac{2}{3}\right)} = \frac{6x+21}{6x-4}.$$

$$\text{№ 682. а) } \frac{2+a}{2a};$$

$$\text{б) } \frac{ax-1}{ax};$$

$$\text{в) } \frac{a+b-a+b}{a^2-b^2} = \frac{2b}{a^2-b^2};$$

$$\text{г) } \frac{x+x-y}{x(x-y)} = \frac{2x-y}{x(x-y)};$$

$$\text{д) } \frac{a+2}{x-1};$$

$$\text{е) } \frac{m-n}{m-n} = 1;$$

$$\text{ж) } \frac{n}{2};$$

$$\text{з) } \frac{a}{2x} \cdot \frac{8xy}{3a} = \frac{4y}{3};$$

$$\text{и) } 3a \cdot \frac{b}{a} = 3b;$$

$$\text{к) } 7x \cdot \frac{2y^2}{x^2} = \frac{14y^2}{x};$$

$$\text{л) } \frac{a+1}{3} \cdot \frac{7a}{a+1} = \frac{7a}{3};$$

$$\text{м) } \frac{x-2}{4x} \cdot \frac{3x^2}{2-x} = \frac{3x^2}{-4x} = -\frac{3}{4}x.$$

$$\text{№ 683. а) } \frac{p^2-q^2}{(p+q)^2} \cdot \frac{6p-6q}{3p+3q} = \frac{(p-q)(p+q) \cdot 3(p+q)}{(p+q)^2 \cdot 6 \cdot (p-q)} = \frac{1}{2};$$

$$\text{б) } \frac{3m^2-3n^2}{m^2+mn} \cdot \frac{m+n}{9m-9n} = \frac{3(m-n)(m+n) \cdot (m+n)}{m(m+n) \cdot 9(m-n)} = \frac{m+n}{3m};$$

$$\begin{aligned} \text{в) } \frac{a^2+ab}{4a^2-4b^2} \cdot \frac{2a^3+2b^3}{a^2-ab} &= \frac{a(a+b) \cdot 2(a+b)(a^2-ab+b^2)}{4(a-b)(a+b) \cdot a(a-b)} = \\ &= \frac{(a+b)(a^2-ab+b^2)}{2(a-b)^2} = \frac{a^3=b^2}{2(a-b)^2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г) } \frac{x^2-4y^2}{(x+2y)^2} \cdot \frac{x^3-8y^3}{4y^2-2xy+x^2} &= \\ &= \frac{(x-2y)(x+2y) \cdot (x^2-2xy+4y^2)}{(x+2y)^2 \cdot (x-2y)(x^2+2xy+4y^2)} = \\ &= \frac{4y^2=2xy+x^2}{(x+2y)(x^2+2xy+4y^2)} = \frac{(2y)^3+x^3}{2y+x} \cdot \frac{1}{(x+2y) \cdot \frac{x^3-8y^3}{x-2y}} = \\ &= \frac{8y^3+x^3}{2y+x} \cdot \frac{x-2y}{(x+2y)(x^3-8y^3)} = \frac{8y^3+x^3}{2y+x} \cdot \frac{(x+2y)(x^3-8y^3)}{(x-2y)} = \\ &= \frac{x^6-64y^6}{x-2y}. \end{aligned}$$

$$\text{№ 684. а) } \frac{6a}{4-9a^2} + \frac{1}{3a-2} =$$

$$= \frac{-6a}{(3a-2)(3a+2)} + \frac{(3a+2)}{(3a-2)(3a+2)} = \frac{2-3a}{9a^2-4};$$

$$\text{б) } \frac{x^2+y^2}{x^3+y^3} - \frac{1}{2(x+y)} =$$

$$= \frac{2(x^2+y^2)}{2(x+y)(x^2-xy+y^2)} - \frac{x^2-xy+y^2}{2(x+y) \cdot (x^2+y^2-xy)} =$$

$$= \frac{2(x^2+y^2) - x^2 - y^2 + xy}{2(x^3+y^3)} = \frac{x^2+y^2+xy}{2(x^3+y^3)};$$

$$\text{в) } \frac{1}{2x-2} + \frac{1}{3x-3} = \frac{1}{2(x-1)} + \frac{1}{3(x-1)} = \frac{3+2}{6(x-1)} = \frac{5}{6(x-1)};$$

$$\text{г) } \frac{a}{ax-bx} - \frac{b}{ay-by} = \frac{a}{x(a-b)} - \frac{b}{y(a-b)} = \frac{ay-bx}{xy(a-b)};$$

$$\text{д) } 2 - \frac{3}{a-3} = \frac{2a-6-3}{a-3} = \frac{2a-9}{a-3};$$

$$\text{е) } \frac{(x-y)^2}{2x} + y = \frac{(x-y)^2 + 2xy}{2x} = \frac{x^2+y^2}{2x};$$

$$\text{ж) } \left(\frac{x}{5} - \frac{y}{3}\right) \left(\frac{5}{x} + \frac{3}{y}\right) = 1 + \frac{3x}{5y} - \frac{5y}{3x} - 1 = \frac{9x^2 - 25y^2}{15xy};$$

$$\text{з) } \left(\frac{x}{y} - \frac{2}{3}\right) : (3x-2y) = \left(\frac{3x-2y}{3y}\right) \cdot \frac{1}{3x-2y} = \frac{1}{3y}.$$

$$\text{№ 685. а) } \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} + \frac{1}{(x-1)(x+1)} =$$

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

$$\text{б) } \frac{1}{(x-2)(x+2)} - \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} =$$

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

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad & \frac{4x}{x^2-x-2} - \frac{1}{x+1} = \\ & = \frac{4x}{(x+1)(x-2)} - \frac{1}{x+1} = \frac{4x-x-2}{(x+1)(x-2)} = \frac{3x-2}{(x+1)(x-2)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{r)} \quad & \frac{2x}{x^2-x-2} - \frac{5}{x-2} = \\ & = \frac{2x-(x+1) \cdot 5}{(x+1)(x-2)} = \frac{2x-5x-5}{(x+1)(x-2)} = \frac{-3x-5}{(x+1)(x-2)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad & \frac{1}{x-3} + \frac{2}{x+2} - \frac{3}{x^2-x-6} = \frac{1}{x-3} + \frac{2}{x+2} - \frac{3}{(x-3)(x+2)} = \\ & = \frac{x+2+x-3-3}{(x-3)(x+2)} = \frac{2x-4}{(x-3)(x+2)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad & \frac{3}{x+5} - \frac{2}{(x-1)} + \frac{1}{x^2+4x-5} = \frac{3}{x+5} - \frac{2}{x-1} + \frac{1}{(x+5)(x-1)} = \\ & = \frac{3x-3-2x-10+1}{(x+5)(x-1)} = \frac{x-12}{(x+5)(x-1)}. \end{aligned}$$

№ 686.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{a+b}{(b-c)(c-a)} + \frac{b+c}{(a-c)(b-a)} - \frac{a+c}{(a-b)(c-b)} = \\ & = \frac{(b-a)(a+b) + (c-b)(b+c) + (a-c)(a+c)}{(a-b)(b-c)(a-c)} = \\ & = \frac{b^2 - a^2 + c^2 - b^2 + a^2 - c^2}{(a-b)(b-c)(a-c)} = 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \frac{1}{(m-n)(n-p)} + \frac{1}{(p-n)(n-q)} + \frac{1}{(q-n)(n-m)} = \\ & = \frac{(n-q) + (n-m) + (n-p)}{(m-n)(n-p)(n-q)} = \frac{3n-q-m-p}{(m-n)(n-p)(n-q)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B)} \quad & \frac{1}{(x-y)(y-z)} - \frac{1}{(z-y)(z-x)} + \frac{1}{(y-x)(x-z)} = \\ & = \frac{x-z-(x-y)+(z-y)}{(x-y)(y-z)(x-z)} = 0; \end{aligned}$$

$$\Gamma) \frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y} = \frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{x^2 - y^2} = \frac{4xy}{x^2 - y^2};$$

$$\Delta) \frac{m^2 - n^2}{m^2 + n^2} + \frac{m^2 + n^2}{m^2 - n^2} - 2 = \frac{(m^2 - n^2)^2 + (m^2 + n^2) - 2m^4 + 2n^4}{(m^4 - n^4)} = 0.$$

$$\text{№ 687. a) } \frac{x^2(x^2-1)-1-x^4}{x^2-1} \cdot \frac{x+1}{x^2+1} =$$

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

$$\text{б) } \left(a^2 - \frac{1+a^4}{a^2+1}\right) \cdot \frac{a^2+1}{1-a} = \frac{a^4+a^2-1-a^4}{a^2+1} \cdot \frac{a^2+1}{1-a} = \frac{-(a+1)}{1} =$$

$$= -a-1;$$

$$\text{в) } \left(\frac{1}{m^2-m} - \frac{1}{m-1}\right) \cdot \frac{1}{m+2} + \frac{m}{m^2-4} = \frac{1-m}{m(m-1)(m+2)} +$$

$$+ \frac{m}{(m-2)(m+2)} = \frac{-(m-2)+m^2}{m(m+2)(m-2)} = \frac{m^2-m+2}{m(m^2-4)};$$

$$\Gamma) \left(\frac{k+4}{3(k+1)} - \frac{1}{k+1}\right) \cdot \frac{3}{k+1} + \frac{2}{(k-1)(k+1)} = \frac{k+1}{3(k+1)} \cdot \frac{3}{k+1} +$$

$$+ \frac{2}{(k-1)(k+1)} = \frac{1}{k+1} + \frac{2}{(k-1)(k+1)} = \frac{k+1}{(k-1)(k+1)} = \frac{1}{k-1};$$

$$\Delta) \frac{2c}{c^2-4} - \frac{1}{c-2} : \left(\frac{c+1}{2(c-1)} - \frac{1}{c-1}\right) =$$

$$= \frac{2c}{(c-2)(c+2)} - \frac{1}{c-2} \left(\frac{c-1}{2(c-1)}\right) =$$

$$= \frac{2c}{(c-2)(c+2)} - \frac{2}{c-2} = \frac{2c-2c-4}{(c-2)(c+2)} = \frac{4}{4-c^2};$$

$$\text{е) } \frac{y^2}{(y-1)(y+1)} + \frac{1}{y+1} : \left(\frac{1}{2-y} - \frac{2}{y(2-y)}\right) = \frac{y^2}{(y-1)(y+1)} +$$

$$+ \frac{1}{y+1} : \frac{y-2}{y(2-y)} = \frac{y^2}{(y-1)(y+1)} + \frac{-y}{y+1} = \frac{y^2-y^2+y}{y^2-1} = \frac{y}{y^2-1};$$

$$\begin{aligned}
 \text{ж)} \quad & \frac{5p+6}{p^2-4} - \frac{p}{p^2-4} \cdot \frac{p-2}{p} - \frac{p+2}{p-2} = \\
 & = \frac{5p+6}{(p-2)(p+2)} - \frac{1}{p+2} - \frac{p+2}{p-2} = \\
 & = \frac{5p+6-p+2-p^2-4-4p}{(p-2)(p+2)} = \frac{-p^2+4}{-(4-p^2)} = -1;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad & \frac{21-5a}{(a-3)(a+3)} - \frac{a}{(a-3)(a+3)} \cdot \frac{a+3}{a} - \frac{a-3}{a+3} = \\
 & = \frac{21-5a-(a+3)-(a-3)(a-3)}{(a-3)(a+3)} = \frac{21-5a-a-3-a^2+6a-}{(a-3)(a+3)} = \\
 & = \frac{-a^2+9}{a^2-9} = -1.
 \end{aligned}$$

$$\text{№ 688. а)} \left(1 - \frac{1-a}{1+a}\right) : \left(1 + \frac{1-a}{1+a}\right) = \frac{2a}{1+a} : \frac{2}{a+1} = a;$$

$$\text{б)} \left(\frac{x}{x-y} - \frac{x}{x+y}\right) : \frac{xy}{x^2-y^2} = \frac{2xy}{x^2-y^2} \cdot \frac{x^2-y^2}{xy} = 2;$$

$$\text{в)} \frac{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}}{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}} = \frac{b-a}{ab} : \frac{b^2-a^2}{a^2b^2} = \frac{b-a}{ab} \cdot \frac{a^2b^2}{(b-a)(b+a)} = \frac{ab}{a+b};$$

$$\text{г)} \frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{\frac{1}{y^2} - \frac{1}{x^2}} = \frac{x+y}{xy} : \frac{x^2-y^2}{x^2y^2} = \frac{x+y}{xy} \cdot \frac{x^2y^2}{x^2-y^2} = \frac{xy}{x-y}.$$

№ 689.

$$\text{а)} \frac{5}{2(a-b)} - \frac{3}{4(a-b)} - \frac{5}{a-b} = \frac{10-3-20}{4(a-b)} = \frac{-13}{4(a-b)};$$

$$\text{б)} \frac{x+y}{x-y} - \frac{y}{y-x} + \frac{x}{x-y} = \frac{x+y+y+x}{x-y} = \frac{2(x+y)}{x-y};$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} \quad & \frac{4m}{2m-3n} + \frac{5n}{2m-3n} - \frac{3m}{2(2m-3n)} = \\
 & = \frac{8m+10n-3m}{2(2m-3n)} = \frac{5m+10n}{2(2m-3n)};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{r)} \quad & \frac{5p}{2p-3q} - \frac{7q}{3(2p-3q)} + \frac{3p}{2(3q-2p)} = \frac{30p-14q-3p}{6(2p-3q)} = \\ & = \frac{27p-14q}{6(2p-3q)}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{№ 690. a)} \quad & \frac{x}{x-1} + \frac{4}{x-1} - \frac{8}{x+1} + \frac{3x-7}{(x-1)(x+1)} = \\ & = \frac{5}{x-1} - \frac{8}{x+1} + \frac{3x-7}{(x-1)(x+1)} = \\ & = \frac{5x+5-8x+8+3x-7}{(x-1)(x+1)} = \frac{6}{x^2-1}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \frac{a}{a-b} + \frac{b^2}{a^2+ab+b^2} - \frac{ab(a+2b)}{(a-b)(a^2+ab+b^2)} = \\ & = \frac{a^3+a^2b+ab^2+b^2a-b^3}{a^3-b^3} - \frac{a^2b+2ab^2}{a^3-b^3} = \\ & = \frac{a^3-b^3}{a^3-b^3} = 1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & \frac{1}{x+y} + \frac{x+y}{x^2-xy+y^2} - \frac{x^2-xy}{x^3+y^3} = \\ & = \frac{x^2-xy+y^2+x^2+y^2+2xy-x^2+xy}{x^3+y^3} = \\ & = \frac{x^2+2y^2+2xy}{x^3+y^3}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{№ 691. a)} \quad & \frac{1}{a+b} + \frac{a-b}{a^2-ab+b^2} - \frac{a(a-b)}{a^3+b^3} = \\ & = \frac{a^2-ab+b^2+(a-b)(a+b)}{a^3+b^3} - \frac{a^2-ab}{a^3+b^3} = \\ & = \frac{a^2-ab+b^2+a^2-b^2-a^2+ab}{a^3+b^3} = \frac{a^2}{a^3+b^3}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \frac{x}{x-y} + \frac{y^2}{x^2+xy+y^2} - \frac{xy(x+2y)}{x^3-y^3} = \\ & = \frac{x^3+x^2y+xy^2+y^2x-y^3-x^2y-2xy^2}{x^3-y^3} = -1. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{№ 692. a) } & \frac{a^2-5a+6}{a^2+5a+4} \cdot \frac{2a^2+3a+1}{a^2-4a+3} \cdot \frac{a^2+3a-4}{2a^2-3a-2} = \\ & = \frac{(a-3)(a-2) \cdot (a+1) \left(a+\frac{1}{2}\right) \cdot (a+4)(a-1)}{(a+4)(a+1) \cdot (a-3)(a-1) \cdot (a+2) \left(a-\frac{1}{2}\right)} = \frac{(a-2) \left(a+\frac{1}{2}\right)}{(a+2) \left(a-\frac{1}{2}\right)} = \\ & = \frac{(a-2)(2a+1)}{(a+2)(2a-1)};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{б) } & \frac{c^3-8}{c+8} \cdot \frac{4c}{c-2} \cdot \frac{c^2+3c}{8c^3} \cdot \frac{2(3-c)}{c^2+2c+4} = \\ & = \frac{(c-2)(c^2+2c+4) \cdot 4c \cdot c \cdot (c+3) \cdot 2 \cdot (3-c)}{(c+3)(c-2) \cdot 8 \cdot c^3 \cdot (c^2+2c+4)} = \frac{3-c}{c}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{№ 693. a) } & \frac{a^3-a^2b-ab^2-2b^3}{a^3+3a^2b+3ab^2+2b^3} = \frac{a^3-a^2b-ab^2-2b^3}{(a+b)^3+b^3} = \\ & = \frac{a^3-a^2b-ab^2-2b^3}{(a+2b)\left((a+b)^2-(a+b) \cdot b+b^2\right)} = \frac{a^3-a^2b-ab^2-2b^3}{(a+2b)(a^2+ab+b^2)} = \\ & = \frac{a^3-b^3-(a^2+ab+b^2)}{(a+2b)(a^2+ab+b^2)} = \frac{(a^2+ab+b^2)(a-2b)}{(a+2b)(a^2+ab+b^2)} = \frac{a-2b}{a+2b};\end{aligned}$$

$$\text{б) } \frac{4b^4+11b^2+25}{4b^4-9b^2+30b-25} = \frac{4b^4+11b^2+25}{(b-1)(4b^3+4b^2-5b+25)}.$$

№ 694.

$$\begin{aligned}\text{a) } & -\frac{48}{(a+4)(a^2-4a+16)} + \frac{1}{a+4} + \frac{4}{a^2-4a+16} = \\ & = \frac{-48+a^2-4a+16+4a+16}{(a+4)(a^2-4a+16)} = \frac{a^2-16}{(a+4)(a^2-4a+16)} = \\ & = \frac{a-4}{a^2-4a+16};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{б) } & \frac{1}{x^2+3x+2} - \frac{2}{(x+1)(x^2+5x+6)} = \frac{1}{(x+1)(x+2)} - \\ & - \frac{2}{(x+1)(x+2)(x+3)} = \frac{x+1}{(x+1)(x+2)(x+3)} = \frac{1}{(x+2)(x+3)}.\end{aligned}$$

$$\text{№ 695. а) } \frac{3x(x+y)}{2y(2x+3a)} \cdot \frac{2x+3a}{2a(x+y)} = \frac{3x}{4ay}.$$

$$\begin{aligned} \text{б) } & \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{2}{a+b} \cdot \left(\frac{a+b}{ab} \right) \right) \cdot \frac{ab}{(a+b)^2} = \\ & = \frac{b^2 + a^2 + 2ab}{a^2 b^2} \cdot \frac{ab}{(a+b)^2} = \frac{1}{ab}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в) } & \left(\frac{x-1}{x^2+x+1} - \frac{x^2-3x+1}{(x-1)(x^2+x+1)} \right) \cdot \frac{x^3+2x^2+2x+1}{-2x^3+x^2-2x+1} = \\ & = \frac{(x-1)^2 x^2 + 3x - 1}{(x-1)(x^2+x+1)} \cdot \frac{(x+1)(x^2+x+1)}{-2x^3+x^2-2x+1} = \\ & = \frac{x}{(x-1)} \cdot \frac{(x+1)}{1-2x+x^2-2x^3}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г) } & \left(\frac{a(a-x)}{x(a^2+x^2)} - \frac{2a^2}{x^3-ax^2+a^2x-a^3} \right) \cdot \left(\frac{a^2-xa+a-x}{a^2} \right) = \\ & = \left(\frac{a(a-x)}{x(a^2+x^2)} - \frac{2a^2}{(x-a)(x^2+a^2)} \right) \cdot \frac{(a-x)(a+1)}{a^2} = \\ & = \frac{a(a-x)^2 + 2a^2x}{x(x-a) \cdot (x^2+a^2)} \cdot \frac{(a-x)(a+1)}{a^2} = \frac{-(a^3+ax^2)(a+1)}{x(x^2+a^2)a^2} = \\ & = \frac{-(a^2+x^2)(a+1)}{xa(x^2+a^2)} = \frac{-a-1}{xa}. \end{aligned}$$

№ 696. Имеют смысл следующие выражения: в), г). Остальные не имеют смысла.

№ 697.

а) При $b=3$ $b^2-4 \geq 0$, следовательно выражение имеет смысл.

При $b=-2$ $b^2-4 \geq 0$, следовательно выражение $\sqrt{b^2-4}$ имеет смысл.

При $b=0$ $b^2-4 < 0$, следовательно выражение $\sqrt{b^2-4}$ не имеет смысла.

б) При $b=1, a=4$ $b^2 - 4a < 0$, следовательно выражение не имеет смысла.

При $b=\frac{1}{2}, a=-2$ $b^2 - 4 \geq 0$, следовательно выражение имеет смысл.

в) При $b=3, a=\frac{1}{2}, c=-3$ $b^2 - 4ac = 9 + 5 = 14 > 0$, следовательно выражение имеет смысл.

г) При $b=\frac{1}{2}, a=-2, c=7$ $b^2 - 4ac = \frac{1}{4} + 56 > 0$, следовательно выражение имеет смысл.

№ 698. а) $4a^2\sqrt{2ab}$; б) $a^2\sqrt{\frac{a}{2}}$;

в) $x^3\sqrt{\frac{12a^2b}{49x^4}} = \frac{x^3 \cdot a \cdot 2}{7x} \sqrt{\frac{3b}{1}} = \frac{2ax^2}{7}\sqrt{3b}$;

г) $\frac{x}{4}\sqrt{\frac{64a^2b^4}{81x^3y^5}} = \frac{8x \cdot a \cdot b^2}{4 \cdot 9 \cdot xy^2} \sqrt{\frac{1}{xy}} = \frac{2ab^2}{9y^2} \sqrt{\frac{1}{xy}}$;

д) $\sqrt{\frac{(\sqrt{2}-2)^2}{8}} = \frac{2-\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}$; е) $\sqrt{\frac{20}{(1-\sqrt{3})^2}} = \frac{2}{\sqrt{3}-1} \sqrt{5}$;

ж) $\sqrt{\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(1-\sqrt{5})^2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{5}-1}$; з) $\sqrt{\frac{(\sqrt{7}-3)^2}{(\sqrt{10}-3)^2}} = \frac{3-\sqrt{7}}{\sqrt{10}-3}$.

№ 699. Рассмотрим квадратное уравнение:

$$x^2 - ax + \frac{1}{4}b = 0, \quad D = a^2 - b, \quad x_1 = \frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}, \quad x_2 = \frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}$$

Из теоремы Виета мы знаем, что $x_1 + x_2 = a$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{4}b$

Из этих равенств получаем, что $2\sqrt{x_1x_2} = \sqrt{b}$

$$x_1 + 2\sqrt{x_1x_2} + x_2 = a + \sqrt{b} \Rightarrow (\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2})^2 = a + \sqrt{b} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2} = a + \sqrt{b}$$

Заменяем x_1 и x_2 на найденные ранее выражения и получаем искомое равенство.

№ 700. а) Неверно. Контрпример: $a = 1, b = 4$;

б) Неверно. Контрпример: $a = 4, b = 1$;

в) Неверно. Контрпример: $a = 4, b = 1$;

г) Неверно. Контрпример: $a = 4, b = 1$.

№ 701. а) $2\sqrt{a}$; б) $2\sqrt{a}$; в) $5\sqrt{a}$; г) $2\sqrt{b}$.

№ 702. а) $\frac{b\sqrt{32}}{\sqrt{-2b}} = \frac{-\sqrt{32b^2}}{\sqrt{-2b}} = -\sqrt{-16b} = -4\sqrt{-b}$;

б) $\frac{b\sqrt{27}}{\sqrt{-3b}} = \frac{-\sqrt{27b^2}}{\sqrt{-3b}} = -3\sqrt{-b}$

Выражение $\sqrt{-3b}$ имеет смысл только при $b \leq 0$, следовательно $\sqrt{b^2} = |b| = -b$;

в) $\frac{\sqrt{3ab}}{\sqrt{-12a}} = \sqrt{\frac{3ab}{-12a}} = \sqrt{\frac{b}{-4}} = \frac{1}{2}\sqrt{-b}$;

г) $\sqrt{\frac{5ab}{-20b}} = \frac{1}{2}\sqrt{-a}$.

№ 703. а) $\frac{x-25}{\sqrt{x}-5} = \frac{(\sqrt{x}-5)(\sqrt{x}+5)}{\sqrt{x}-5} = \sqrt{x}+5$;

б) $\frac{x-16}{\sqrt{x}+4} = \frac{(\sqrt{x}-4)(\sqrt{x}+4)}{\sqrt{x}+4} = \sqrt{x}-4$;

в) $\frac{81-x}{\sqrt{x}+9} = \frac{(9-\sqrt{x})(9+\sqrt{x})}{\sqrt{x}+9} = 9-\sqrt{x}$.

№ 704. а) $\frac{121+x}{11-\sqrt{-x}}$. Заменим $y = -x \geq 0$

$\frac{121-y}{11-\sqrt{y}} = \frac{(11-\sqrt{y})(11+\sqrt{y})}{11-\sqrt{y}} = 11+\sqrt{y} = 11+\sqrt{-x}$;

б) $\frac{25+x}{5-\sqrt{-x}} = \frac{25-(-x)}{5-\sqrt{-x}} = \frac{(5-\sqrt{-x})(5+\sqrt{-x})}{5-\sqrt{-x}} = 5+\sqrt{-x}$;

в) $\frac{16+x}{4+\sqrt{-x}} = \frac{16-(-x)}{4+\sqrt{-x}} = \frac{(4-\sqrt{-x})(4+\sqrt{-x})}{4+\sqrt{-x}} = 4-\sqrt{-x}$.

$$\text{№ 705. а) } \frac{\sqrt{x-y}}{(x-y)};$$

$$\text{б) } \sqrt{a+b};$$

$$\text{в) } (a+b)\sqrt{a^2-b^2};$$

$$\begin{aligned} \text{г) } \frac{a}{\sqrt{a}-a} &= \frac{\sqrt{a} \cdot \sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{a} \cdot \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{1-\sqrt{a}} = \\ &= \frac{\sqrt{a}(1+\sqrt{a})}{1-a} = \frac{a+\sqrt{a}}{1-a}; \end{aligned}$$

$$\text{д) } \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{(a-b)(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b} = \sqrt{a}-\sqrt{b};$$

$$\text{е) } \frac{m-n}{\sqrt{m}-\sqrt{n}} = \frac{(m-n)(\sqrt{m}+\sqrt{n})}{m-n} = \sqrt{m}+\sqrt{n};$$

$$\begin{aligned} \text{ж) } \frac{\sqrt{x-3}+\sqrt{x+3}}{\sqrt{x-3}-\sqrt{x+3}} \frac{(\sqrt{x-3}+\sqrt{x+3})^2}{x-3-x-3} &= \\ &= \frac{2x+2\sqrt{x^2-9}}{-6} = \frac{x+\sqrt{x^2-9}}{-3}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{з) } \frac{\sqrt{a-b}-\sqrt{a+b}}{\sqrt{a-b}+\sqrt{a+b}} &= \frac{(\sqrt{a-b}-\sqrt{a+b})^2}{a-b-a-b} = \frac{2a-2\sqrt{a^2-b^2}}{-2b} = \\ &= \frac{a-\sqrt{a^2-b^2}}{-b}. \end{aligned}$$

$$\text{№ 706. а) } \frac{5\sqrt{a}-2}{\sqrt{a}} + \frac{2\sqrt{a}}{a} = \frac{5a-2\sqrt{a}+2\sqrt{a}}{a} = 5;$$

$$\text{б) } \frac{5\sqrt{b}+3}{\sqrt{b}} - \frac{3\sqrt{b}}{b} = \frac{5b+3\sqrt{b}-3\sqrt{b}}{b} = 5;$$

$$\text{в) } \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}-1} - \frac{\sqrt{a}}{a-1} = \frac{\sqrt{a}(\sqrt{a}+1)-\sqrt{a}}{a-1} = \frac{a}{a-1};$$

$$\text{г) } \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}+1} + \frac{\sqrt{b}}{b-1} \frac{\sqrt{b}(\sqrt{b}-1)+\sqrt{b}}{b-1} = \frac{b}{b-1}.$$

$$\text{№ 707. a) } \left(\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} + 1 \right) \cdot \left(1 - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} \right) = \frac{2\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1} \cdot \frac{\sqrt{x}+1}{1} = 2\sqrt{x}+1;$$

$$\text{б) } \left(\sqrt{a} - \frac{1}{1+\sqrt{a}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a}+1}{1-\sqrt{a}-a} = \frac{\sqrt{a}+a-1}{1+\sqrt{a}} \cdot \frac{\sqrt{a}+1}{1-a-\sqrt{a}} = -1;$$

$$\text{в) } \frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x\sqrt{x}-y\sqrt{y}}{x-y} = \frac{(x-y)(\sqrt{x}+\sqrt{y})-x\sqrt{x}+y\sqrt{y}}{x-y} = \\ = \frac{x\sqrt{y}-y\sqrt{x}}{x-y};$$

$$\text{г) } \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{m}-6} - \frac{3}{\sqrt{m}+6} + \frac{m}{36-m} = \frac{\sqrt{m}(\sqrt{m}+6)-3(\sqrt{m}-6)-m}{m-36} = \\ = \frac{m+6\sqrt{m}-3\sqrt{m}+18-m}{m-36} = \frac{3\sqrt{m}+18}{m-36}.$$

$$\text{№ 708. a) } \frac{x-1}{x-2\sqrt{x}+1} - \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} = \frac{x-1}{(\sqrt{x}-1)^2} - \frac{x-1}{(\sqrt{x}-1)^2} = 0;$$

$$\text{б) } \frac{x-1}{x+2\sqrt{x}+1} - \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} = \frac{x-1}{(\sqrt{x}+1)^2} - \frac{x-1}{(\sqrt{x}+1)^2} = 0;$$

$$\text{в) } \frac{x-4}{x-4\sqrt{x}+4} - \frac{4}{\sqrt{x}-2} = \frac{x-4}{(\sqrt{x}-2)^2} - \frac{4(\sqrt{x}-2)}{(\sqrt{x}-2)^2} = \frac{x-4\sqrt{x}+2}{(\sqrt{x}-2)^2} = \\ = \frac{1}{\sqrt{x}-2};$$

$$\text{г) } \frac{x-4}{x+4\sqrt{x}+4} + \frac{4}{\sqrt{x}+2} = \frac{x-4}{(\sqrt{x}+2)^2} + \frac{4\sqrt{x}+8}{(\sqrt{x}+2)^2} = \frac{x+4\sqrt{x}+4}{(\sqrt{x}+2)^2} = \\ = \frac{1}{\sqrt{x}+2}.$$

$$\text{№ 709. a) } \frac{x\sqrt{x}-1}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}-1)} - \frac{(\sqrt{x}+10)(\sqrt{x}-1)}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}-1)} = \\ = \frac{x\sqrt{x}-1-x-9\sqrt{x}+10}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}-1)} = \frac{x-9}{\sqrt{x}-3} = \sqrt{x}+3;$$

$$\begin{aligned}
 \text{б)} \quad & \frac{x\sqrt{x}-8}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} - \frac{2\sqrt{x}+5}{\sqrt{x}-1} = \frac{x\sqrt{x}-8}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} - \\
 & - \frac{(2\sqrt{x}+5)(\sqrt{x}-2)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} = \frac{x\sqrt{x}-8-2x-\sqrt{x}+10}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} = \\
 & = \frac{\sqrt{x}(x-1)-2(x-1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} = \frac{x-1}{\sqrt{x}-1} = \sqrt{x}+1;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} \quad & \left(\frac{2x\sqrt{y}}{2\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{y\sqrt{x}}{2\sqrt{x}+\sqrt{y}} \right) \cdot \frac{2\sqrt{x}-\sqrt{y}}{4x\sqrt{xy}+y\sqrt{xy}} = \\
 & = \frac{2x\sqrt{y}(2\sqrt{x}+\sqrt{y})-y\sqrt{x}(2\sqrt{x}-\sqrt{y})}{4x-y} \cdot \frac{2\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{xy}(4x+y)} = \\
 & = \frac{(4x\sqrt{xy}+2xy-2xy+y\sqrt{xy})(2\sqrt{x}-\sqrt{y})}{(4x-y) \cdot \sqrt{xy} \cdot (4x+y)} = \\
 & = \frac{(4x+y)(2\sqrt{x}-\sqrt{y})}{(2\sqrt{x}-\sqrt{y})(2\sqrt{x}+\sqrt{y})(4x+y)} = \frac{1}{2\sqrt{x}+\sqrt{y}};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{г)} \quad & \left(\frac{x\sqrt{y}}{\sqrt{x}-2\sqrt{y}} + \frac{2y\sqrt{x}}{\sqrt{x}-2\sqrt{y}} \right) \cdot \frac{\sqrt{x}+2\sqrt{y}}{x\sqrt{xy}+4y\sqrt{xy}} = \\
 & = \frac{x\sqrt{y}(\sqrt{x}-2\sqrt{y})+2y\sqrt{x}(\sqrt{x}+2\sqrt{y})}{x-4y} \cdot \frac{\sqrt{x}+2\sqrt{y}}{\sqrt{xy}(x+4y)} = \\
 & = \frac{(x\sqrt{xy}-2xy+2yx+4y\sqrt{xy}) \cdot (\cancel{\sqrt{x}+2\sqrt{y}})}{(\sqrt{x}-2\sqrt{y})(\cancel{\sqrt{x}+2\sqrt{y}}) \cdot \sqrt{xy} \cdot (x+4y)} = \\
 & = \frac{(x+4y)(2\sqrt{x}-\sqrt{y})}{(\sqrt{x}-2\sqrt{y})(x+4y)} = \frac{1}{\sqrt{x}-2\sqrt{y}}.
 \end{aligned}$$

№ 710. а) $x - \sqrt{(x-10)^2} = x - (x-10) = 10$. Используем, что при $x = 10,1$ $x - 10 > 0 \Rightarrow \sqrt{(x-10)^2} = x - 10$.

$$\text{б) } x + \sqrt{(x-10)^2} = x + 10 - x = 10. \text{ Используя то, что при } x = 9,9 \quad x - 10 < 0 \Rightarrow \sqrt{(x-10)^2} = 10 - x.$$

$$\text{в) При } x > 1,5 \quad 2x - 3 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{(2x-3)^2} = 2x - 3$$

$$2x - \sqrt{(2x-3)^2} = 2x - 2x + 3 = 3.$$

$$\text{г) При } x < 1,5 \quad 2x - 3 < 0 \Rightarrow \sqrt{(2x-3)^2} = 3 - 2x$$

$$2x + \sqrt{(2x-3)^2} = 2x + 3 - 2x = 3.$$

№ 711.

$$\text{а) } \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} - \frac{x-1}{\sqrt{x}-1} = \frac{(x-4)(\sqrt{x}-1) - (x-1)(\sqrt{x}-2)}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}-1)} =$$

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

$$= \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}-1)} = 1;$$

$$\text{б) } \frac{x-9}{\sqrt{x}+3} - \frac{x-25}{\sqrt{x}-5} = \frac{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)}{\sqrt{x}+3} - \frac{(\sqrt{x}-5)(\sqrt{x}+5)}{\sqrt{x}-5} =$$

$$= -3 - 5 = -8;$$

$$\text{в) } \frac{x-16}{\sqrt{x}-4} - \frac{x-36}{\sqrt{x}+6} = \frac{(\sqrt{x}-4)(\sqrt{x}+4)}{\sqrt{x}-4} - \frac{(\sqrt{x}-6)(\sqrt{x}+6)}{\sqrt{x}+6} =$$

$$= 4 + 6 = 10;$$

$$\text{г) } \frac{(\sqrt{x}-7)(\sqrt{x}+7)}{\sqrt{x}+7} - \frac{(\sqrt{x}-8)(\sqrt{x}+8)}{\sqrt{x}+8} = -7 + 8 = 1.$$

$$\text{№ 712. а) } \sqrt{x-3} - |\sqrt{x-3} + 1| = \sqrt{x-3} - \sqrt{x-3} - 1 = -1;$$

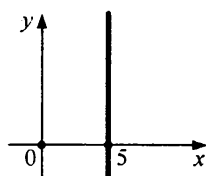
$$\text{б) } \sqrt{x-2} + |\sqrt{x-2} - 3| = \sqrt{1,2} + |\sqrt{1,2} - 3| = \sqrt{1,2} - \sqrt{1,2} + 3 = 3;$$

$$\text{в) } |\sqrt{x+1} - 1| - \sqrt{x+1} = \sqrt{x+1} - 1 - \sqrt{x+1} = -1;$$

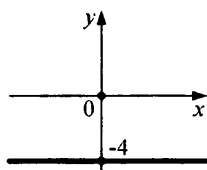
$$\text{г) } |\sqrt{x+5} - 3| + \sqrt{x+5} = 3 - \sqrt{x+5} + \sqrt{x+5} = 3.$$

№ 713.

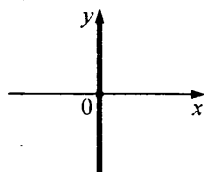
а)



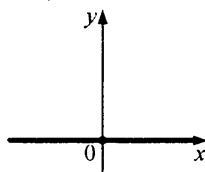
б)



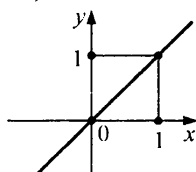
в)



г)

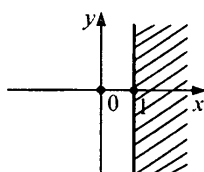


д)

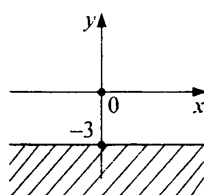


№ 714.

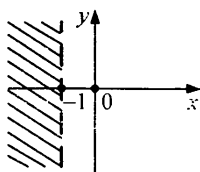
а)



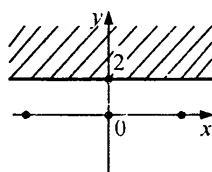
б)



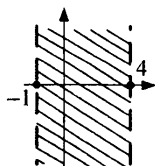
в)



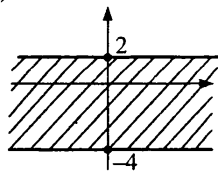
г)



д)

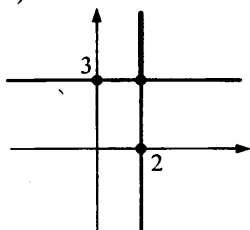


е)

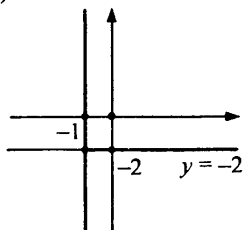


№ 715.

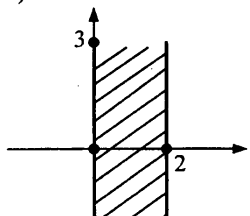
а)



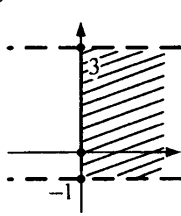
б)



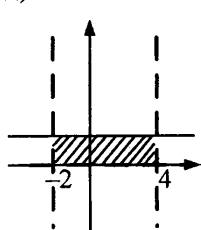
в)



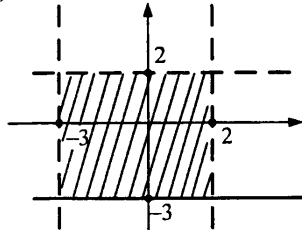
г)



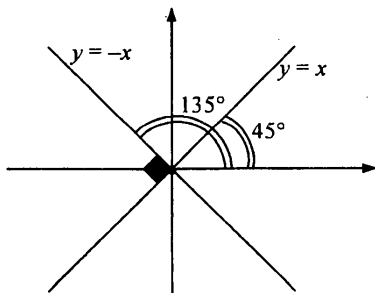
д)



е)



№ 716.

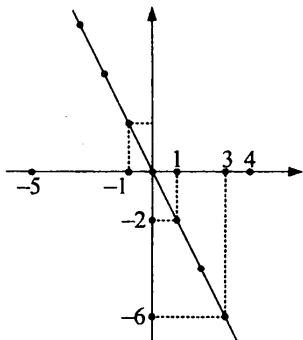


№ 717. а) $y < -6$;

б) $y > -2$;

в) $-14 < y < -8$;

г) $2 < y < 10$.



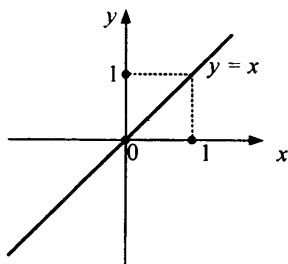
№ 718. $y = kx$ — общее уравнение прямой, проходящей через начало координат.

$k = \frac{y_0}{x_0}$, где (x_0, y_0) — точка, лежащая на прямой.

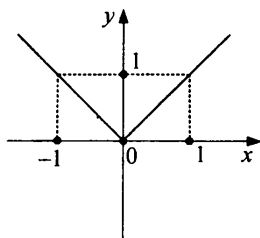
а) $y = 1,5x$; б) $y = -3x$; в) $y = -0,5x$.

№ 719.

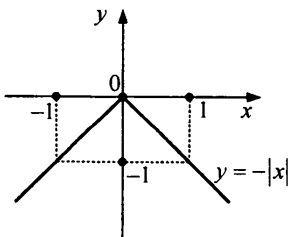
а)



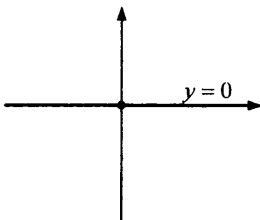
б)



в)



г)



№ 720. а) Пусть $x_1 < x_2$, тогда $y_1 = 2x_1$, $y_2 = 2x_2 \Rightarrow y_1 < y_2$.
Функция возрастает.

б) Пусть $x_1 < x_2$, тогда $y_1 = -\frac{1}{2}x_1$, $y_2 = -\frac{1}{2}x_2$, получим, что $y_1 > y_2$.
Функция убывает.

№ 721. а) $k > 0$; б) I и III; II и IV; в) Совпадает с осью OX .

№ 722. Расстояние между точками $A(x_1, x_2)$ и $B(x_2, y_2)$ находим по формуле: $|AB| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

а) $|AB| = 10$;

б) $|AB| = \sqrt{(1+6)^2 + (2-2)^2} = 7$;

в) $|AB| = \sqrt{(1-2)^2 + (2-5)^2} = \sqrt{10}$;

г) $|AB| = \sqrt{(1+2)^2 + (2+5)^2} = \sqrt{9+49} = \sqrt{58}$.

№ 723. Общий вид уравнения окружности: $(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = R^2$,
где (x_0, y_0) — центр окружности, R — радиус.

а) Центр окружности точка $A(-2; 1)$,

$$R = |AB| = \sqrt{9+16} = 5, \quad (x+2)^2 + (y-1)^2 = 25.$$

б) Центр окружности точка $A(1; 5)$,

$$R = |AB| = \sqrt{9+16} = 5, \quad (x-1)^2 + (y-5)^2 = 25.$$

№ 724. Найдём серединный перпендикуляр к AB . Серединный перпендикуляр к AB — это множество точек $M(x, y)$ таких, что $|AM| = |BM|$.

В нашем случае $A(m, n)$ и $B(n, m)$, $M(x, y)$, тогда

$$\sqrt{(m-x)^2 + (n-y)^2} = \sqrt{(m-x)^2 + (m-y)^2}, \text{ то есть}$$

$$(m-x)^2 + (n-y)^2 = (m-x)^2 + (m-y)^2$$

$$-2mx - 2ny = -2mx - 2my$$

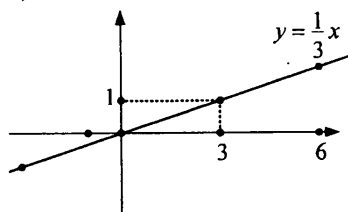
$$x(n-m) = y(n-m)$$

$$x = y$$

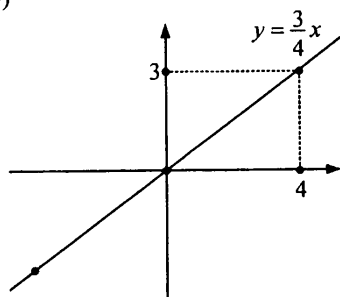
Получим, что множество точек равноудалённых от A и B лежат на прямой $y = x$, а это и есть прямая, делящая I и III координатные углы пополам.

№ 725.

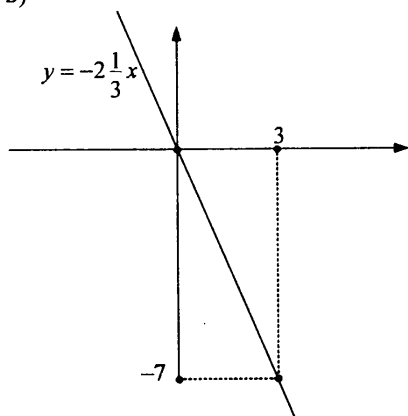
а)



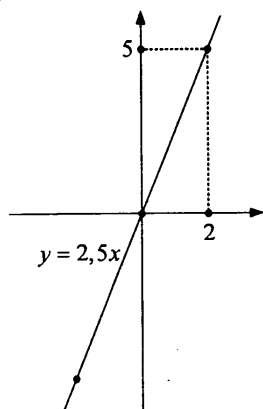
б)



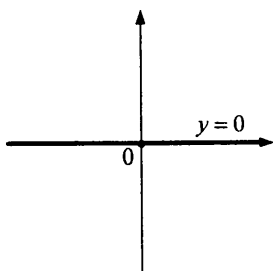
в)



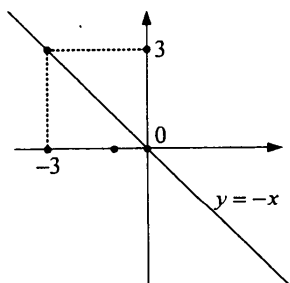
г)



д)

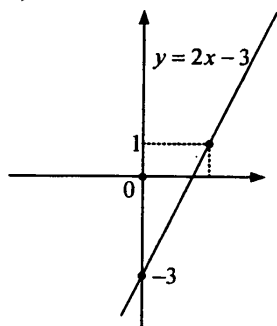


е)

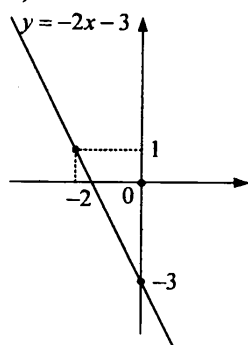


№ 726.

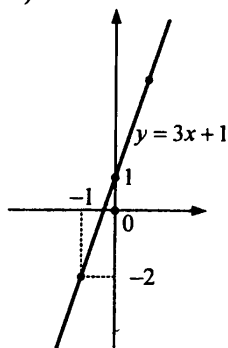
а)



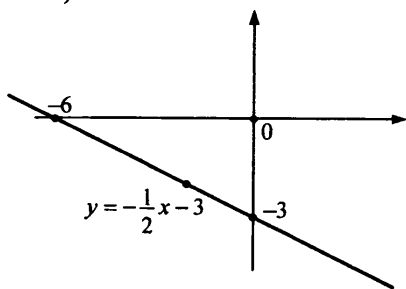
б)



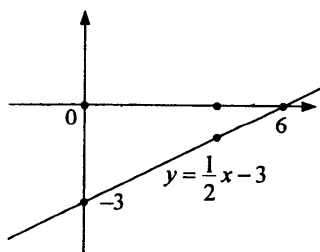
в)



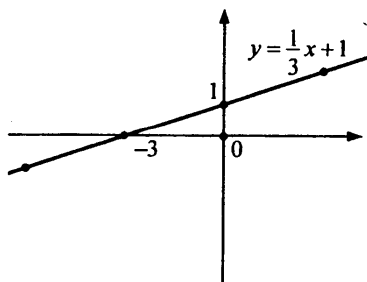
г)



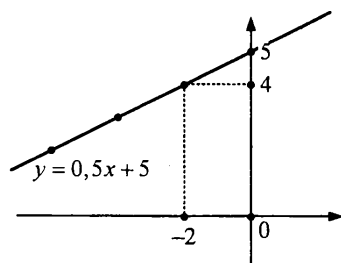
д)



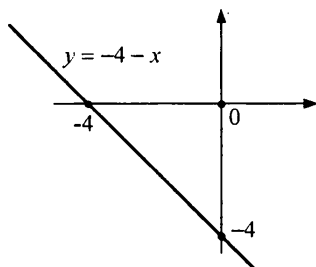
е)



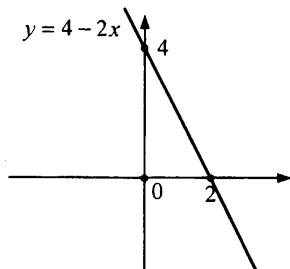
ж)



з)



и) $y = 4 - 2x$



№ 727. а) Да.

№ 728. Принадлежат: в), г);

№ 729.

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

в) $-2 = -2x + 0,5, \quad x = 1,25;$

б) Нет. Пример: $y = kx + l.$

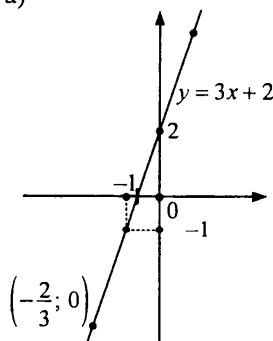
Не принадлежат: а), б).

б) $y = -2 \cdot 4 + 1,2, \quad y = -6,8;$

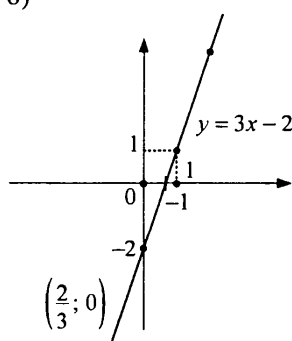
г) $y = -2 \cdot (-3) + 0,5, \quad y = 6,5.$

№ 730.

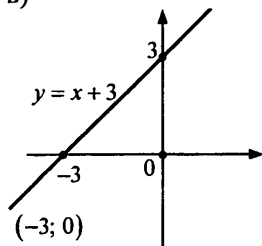
а)



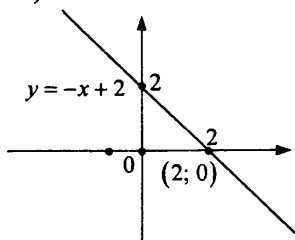
б)



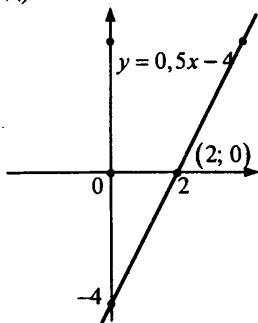
в)



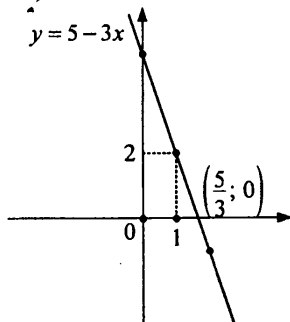
г)



д)



е)



№ 731. а) $y = 3x + 3$;

б) $y = 2x + 2$;

в) $y = 1,5 + 2$;

г) $y = -x + 5$.

№ 732. Пусть $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$, тогда прямая, проходящая через точки A и B , имеет уравнение:

$$y = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \cdot x + \frac{x_1 y_2 - y_1 x_2}{x_1 - x_2}.$$

а) $y = x + 4$; б) $y = 2x + 1$; в) $y = -x + 6$; г) $y = -3x - 1$.

№ 733. а) $y = x - 1$; б) $y = x + 1$; в) $y = -2x + 2$;

г) $y = -x + 1$; д) $y = x$; е) $y = \frac{3}{4}x - 2,75$.

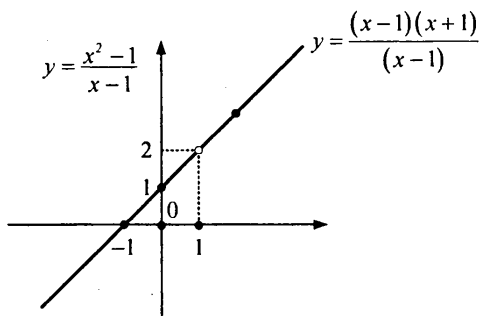
№ 734. а) $(-\infty; +\infty)$ — промежуток возрастания;б) $(-\infty; +\infty)$ — промежуток убывания;в) $(-\infty; +\infty)$ — промежуток возрастания;

г) $y = 3x - 7(x - 4)$; $y = -4x + 28$

 $(-\infty; +\infty)$ — промежуток убывания.

№ 735. Нет, так как O не входит в область определения.

№ 736.



№ 737.

а) $\begin{cases} y = x \\ y = -x \end{cases}$

Ответ: $(0; 0)$.

в) $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = -2x \end{cases}$

Ответ: $\left(\frac{1}{4}; -\frac{1}{2}\right)$.

б) $\begin{cases} y = x \\ y = 2x - 2 \end{cases}$

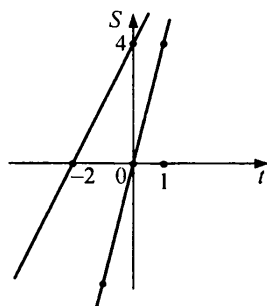
Ответ: $(2; 2)$.

г) $\begin{cases} y = 0,5x - 2 \\ y = x + 3 \end{cases}$

Ответ: $(-10; -7)$.

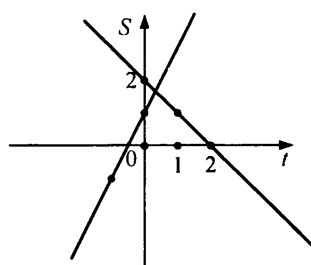
№ 738.

а) $\begin{cases} S = 4t \\ S = 2t + 4 \end{cases}$



Прямые не параллельны, следовательно точки встретятся при $t = 2$.

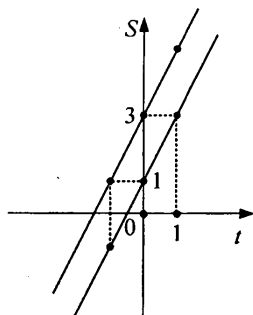
б) $\begin{cases} S = 2t + 1 \\ S = -t + 2 \end{cases}$



Прямые не параллельны, следовательно точки встретятся при $t = \frac{1}{3}$.

$$в) \begin{cases} S = 2t + 1 \\ S = 2t + 3 \end{cases}$$

Прямые параллельны, значит точки не встретятся.

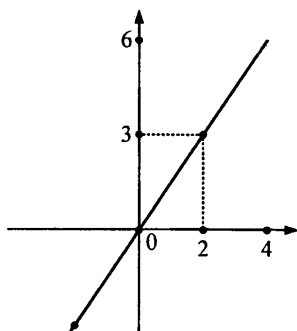


№ 739. а) $y = \frac{2}{3}x + 2$; б) $y = \frac{2}{3}x + 4$; в) $y = -4x + 4$.

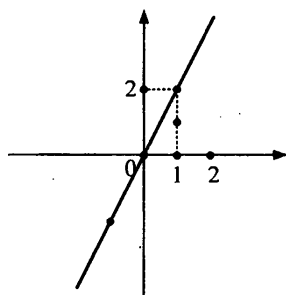
№ 740. а) и б) — графики одной и той же функции $y = x + 1$

№ 741.

а)



б)



№ 742. а) $8 = 3 \cdot 2 + b$, $b = 2$ б) $7 = -3k - 2$, $k = -9$.

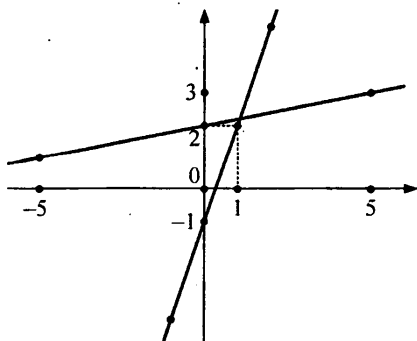
№ 743.

$$\begin{cases} y = 3x - 1 \\ y = 0,2x + 2 \end{cases}$$

$$2,8x = 3$$

$$x = \frac{30}{28} = \frac{15}{14} = 1\frac{1}{14}$$

$$y = \frac{45}{14} - \frac{14}{14} = \frac{31}{14} = 2\frac{3}{14}$$



№ 744.

а) $y = x$ и $y = x + 1$. Отличаются константой.

б) $y = x$; $y = -x$;

в) $y = \frac{1}{2}x$ и $y = -2x$; $y = \frac{1}{3}x$ и $y = -3x$.

№ 745.

а) $S = 2t + 3$

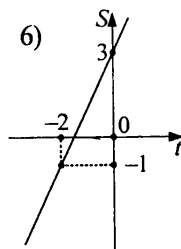
1) да;

2) вдоль оси OS ;

3) 2;

4) $S = 3$;

5) $t = -1\frac{1}{2}$;



б) $S = -2t + 3$

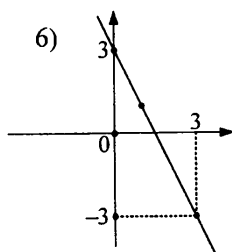
1) да;

2) против оси OS ;

3) 2;

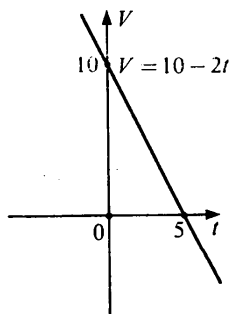
4) $S = 3$;

5) $t = 1\frac{1}{2}$.



№ 746.

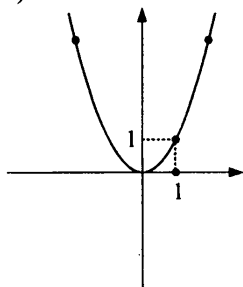
$V = 0$ при $t = 5$



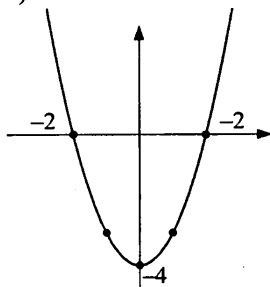
Ответ: через 5 сек. он остановится.

№ 747.

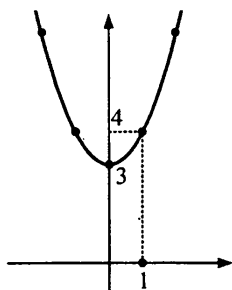
а)



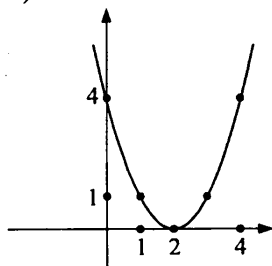
б)



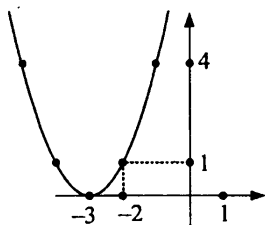
в)



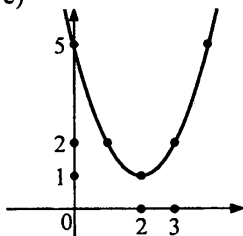
г)



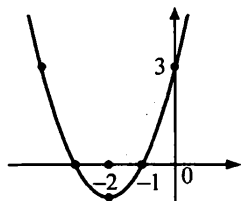
д)



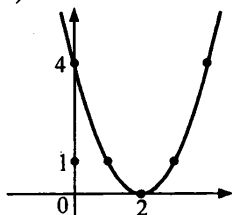
е)



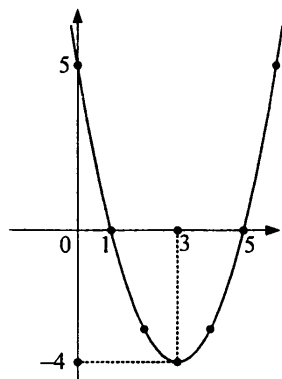
ж)



з)

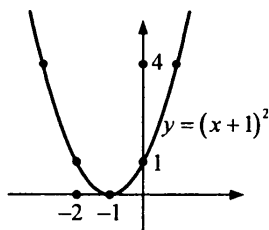


и)

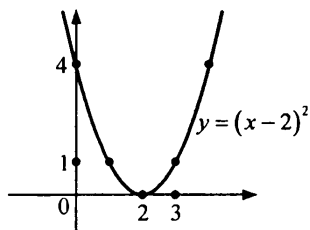


№ 748.

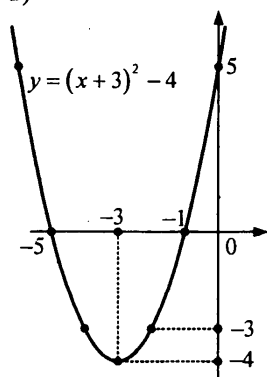
а)



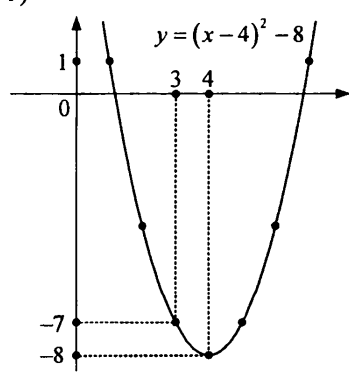
б)



в)

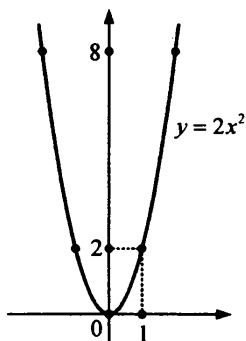


г)

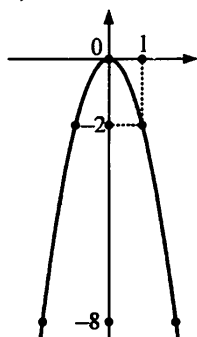


№ 749.

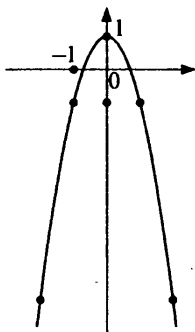
а)



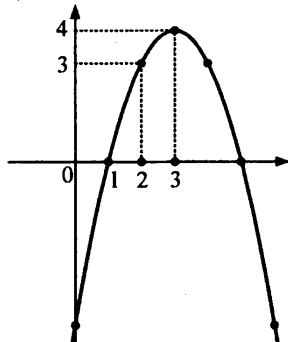
б)



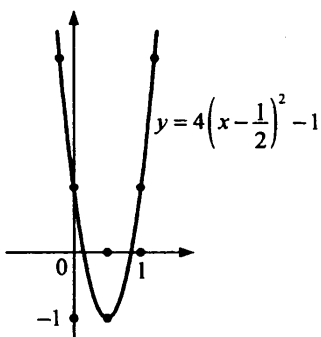
в)



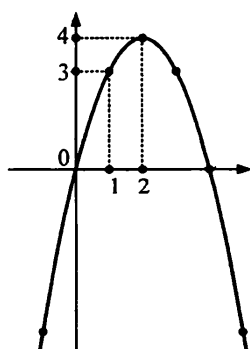
г)



д)

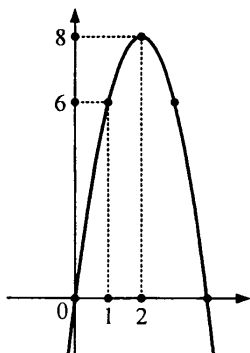


е) $y = -x^2 + 4x$, $y = -(x-2)^2 + 4$



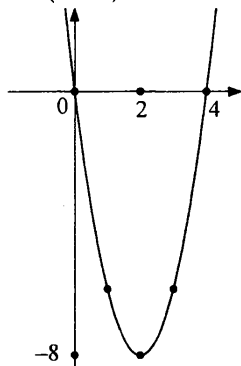
ж) $y = -2x^2 + 8x$

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



з) $y = 2x^2 - 8x$

$y = 2x(x-2)^2 - 8$



№ 750. а) $x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ (см. рис.);

б) $x \in (-\infty; +\infty)$;

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

г) нет таких x ;

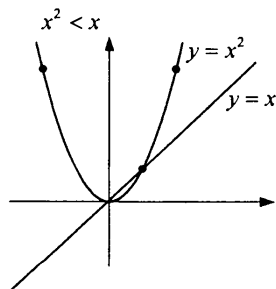
д) $x = 0$;

е) $x \in (-2; 2)$;

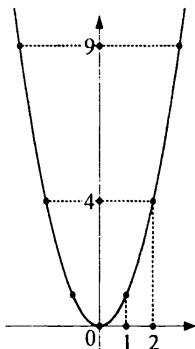
ж) $x^2 - 2x > 0$, $(x-1)^2 - 1 > 0$

$x \in (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$;

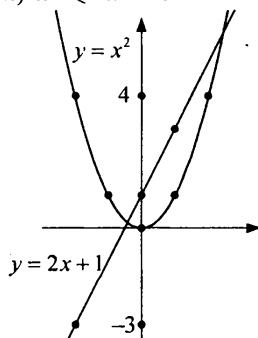
з) $x^2 < x$



$x \in (0; 1)$



и) $x^2 \leq 2x + 1$.



$x \in (1 - \sqrt{2}; 1 + \sqrt{2})$

№ 751. а) $y(0) < y(0,5) < y(-4) < y(4,1) < y(5,1)$;

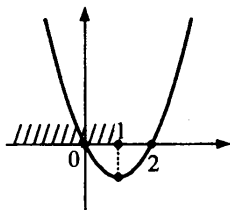
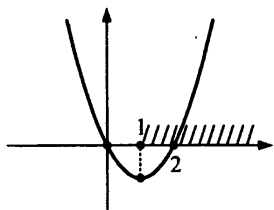
б) $y(-0,(3)) > y(-0,3) > y\left(\frac{2}{7}\right) > y(0,27) > y\left(\frac{1}{4}\right) > y\left(-\frac{1}{5}\right)$.

№ 752. а) Пусть $0 < x_1 < x_2$, тогда $2x_1^2 < 2x_2^2 \Rightarrow y_1 < y_2$, функция возрастает.

б) Пусть $x_1 < x_2 < 0$, тогда $2x_1^2 > 2x_2^2 \Rightarrow y_1 > y_2$, функция убывает.

в) $y = 3(x-1)^2 - 3$

г) $y = 3(x-1)^2 - 3$



№ 753. а) $x^2 + 6x + 10 = (x+3)^2 + 1 > 0$;

б) $x^2 - 8x + 17 = (x-4)^2 + 1 > 0$;

в) $x^2 - 3x + 3 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} > 0$;

г) $x^2 + 5x + 7 = \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 + 0,75 > 0$.

№ 755. а) $a > 0, b > 0, c > 0$; б) $a > 0, b > 0, c > 0$;

в) $a > 0, b > 0, c < 0$; г) $a > 0, b < 0, c < 0$;

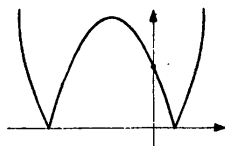
д) $a < 0, b > 0, c < 0$; е) $a < 0, b > 0, c < 0$.

№ 756.

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

$$D = b^2 - 4ac > 0$$

$$a < 0, b < 0, c > 0$$



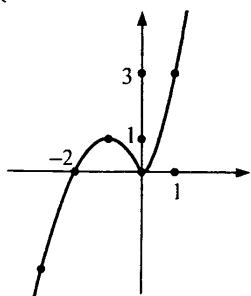
№ 757. а) $a > 0, c > 0, b = 0$; б) $a < 0, b = 0, c > 0$.

№ 758. а) г); б) а); в) д); г) в); д) е); е) б).

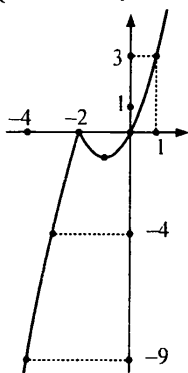
№ 759.

а) $y = |x|(x + 2)$

$$y = \begin{cases} x^2 + 2x, & \text{если } x \geq 0 \\ -x^2 - 2x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

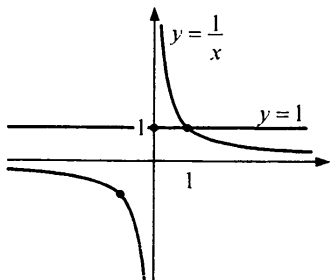


б) $y = \begin{cases} x^2 + 2x, & \text{при } x \geq -2 \\ -x - 2x, & \text{при } x < -2 \end{cases}$



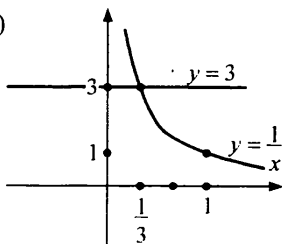
№ 760.

а)



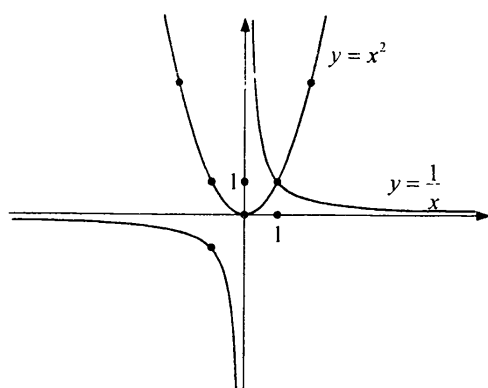
Ответ: $x = 1$.

б)



Ответ: $x = \frac{1}{3}$.

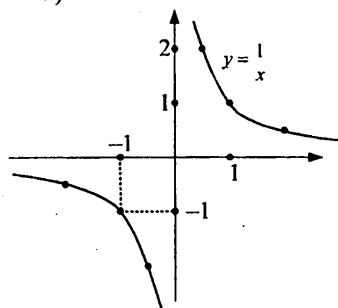
в)



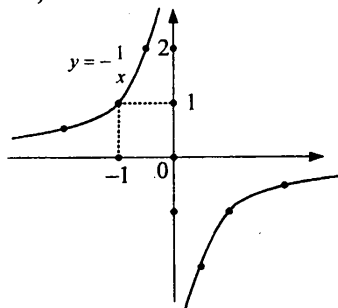
Ответ: $x = 1$.

№ 761.

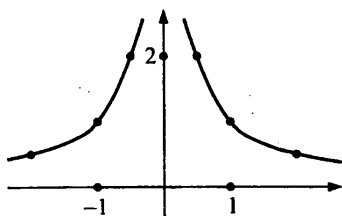
а)



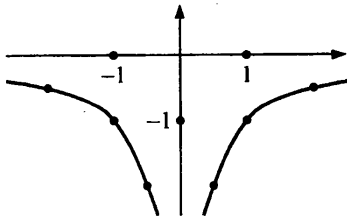
б)



$$в) y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{при } x > 0 \\ -\frac{1}{x}, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

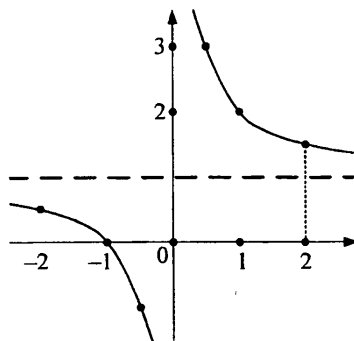


$$г) y = \begin{cases} -\frac{1}{x}, & \text{при } x > 0 \\ \frac{1}{x}, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

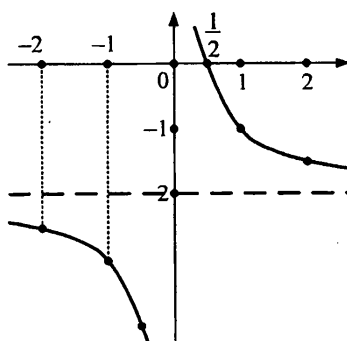


№ 762.

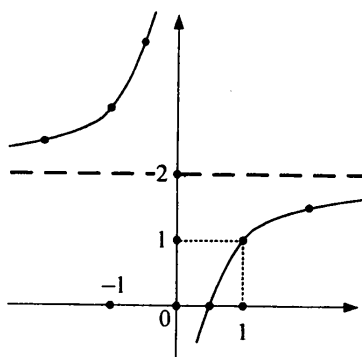
а) $y = \frac{1}{x} + 1$



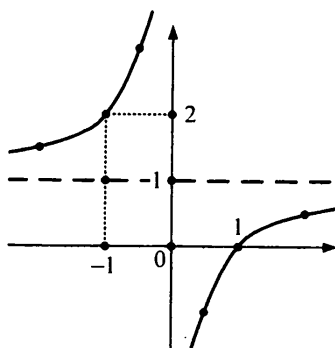
б) $y = \frac{1}{x} - 2$



В)



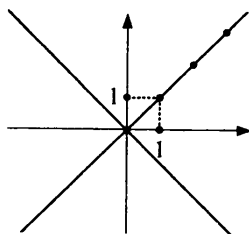
Г)



№ 763.

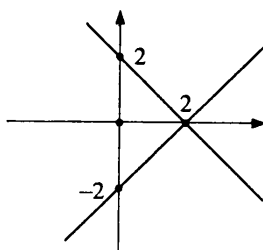
а) $x^2 = y^2$

$|x| = |y|$



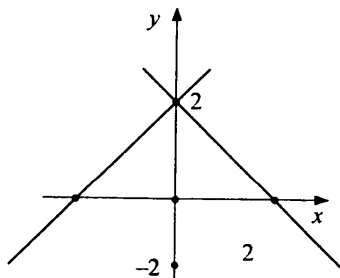
б) $(x-2)^2 - y^2 = 0$

$|x-2| = |y|$



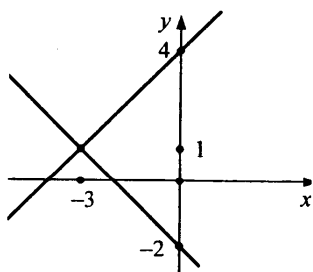
в) $x^2 = (y-3)^2$

$|x| = |y-3|$

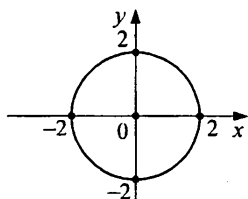


г) $(x+3)^2 - (y-1)^2 = 0$

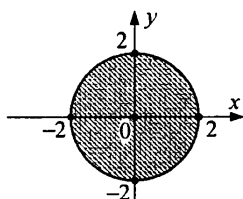
$|x+3| = |y-1|$



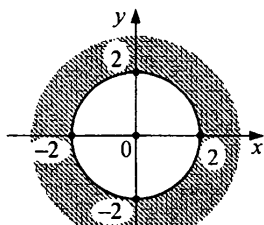
№ 764. а) $x^2 + y^2 = 4$



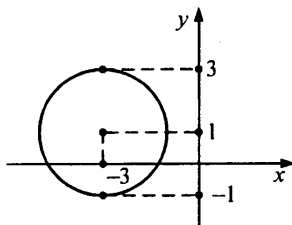
б) $x^2 + y^2 \leq 4$



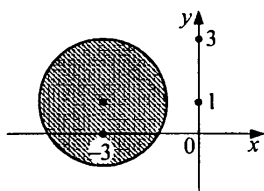
в) $x^2 + y^2 \geq 4$



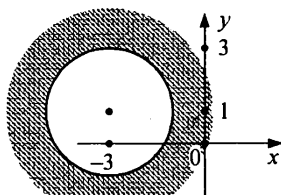
г) $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 4$



д)



е) $(x+3)^2 + (y-1)^2 \geq 4$



№ 765.

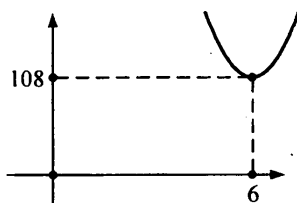
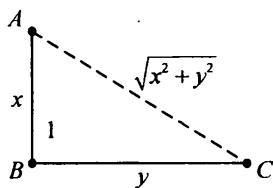
Пусть стороны угла x и y , тогда площадь квадрата, построенного на гипотенузе, $x^2 + y^2 = S$

$$x + y = 12, y = 12 - x$$

$$S = x^2 + (12 - x)^2 = 2x^2 - 24x + 144$$

Минимум достигается при $x = 6$.

Ответ: 6 дм и 6 дм.



№ 766.

Пусть $\triangle ABC$ таков, что $AB = BC$, $AC = 2$ см, $BH = 14$ см. В треугольник вписан прямоугольник $MNLP$ такой, что $MN = LP = x$, $MP = NL = y$.

$$\frac{LP}{PC} = \frac{BH}{HC} = \frac{14}{5} = \frac{7}{5}$$

$$x = LP = \frac{7}{5} PC = \frac{7}{5} \cdot \left(10 - \frac{4}{2}\right) = 14 - \frac{7y}{10}$$

$$S_{NLPM} = x \cdot y = y \cdot \left(14 - \frac{7y}{10}\right) = -\frac{7y^2}{10} + 14y$$

Максимум достигается при $y = 10$, тогда $x = 7$, $S = xy = 70$

Ответ: 70.

№ 767.

Длина окружности радиуса R : $2\pi R$.

Площадь круга радиуса R : πR^2 .

Пусть радиус окружности R , тогда

$$AD = 2R, AB + DC = 18 - 2R - \pi R$$

$$S_{\text{тунеля}} = AB \cdot AD + \frac{\pi R^2}{2} = \left(9 - R - \frac{\pi R^2}{2}\right) = 18R - 2R^2 - \pi R^2 + \frac{\pi R^2}{2}$$

$$S = R^2 \left(-\frac{\pi}{2} - 2\right) + R \cdot 18$$

Ответ: площадь туннеля наиболь-

шая при $R = \frac{18}{\pi + 4} \approx 2,5$ м.

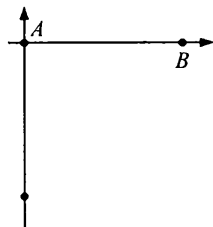
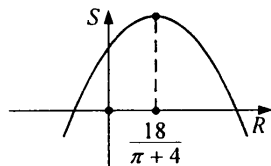
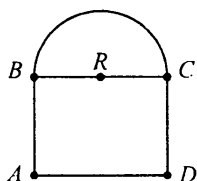
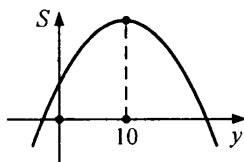
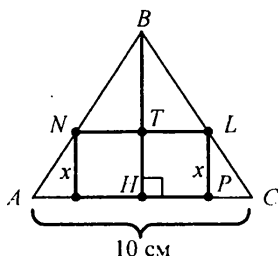
№ 768.

Введём систему координат так, как показано на рисунке. A имеет координаты $(0; 0)$, точка $B(20; 0)$.

Уравнение движения пешехода, вышедшего из пункта B : $x = 20 - 6t$; $y = 0$.

Пешехода, вышедшего из пункта A :

$$x = 0; y = -4t.$$



Расстояние между пешеходами:

$$S = \sqrt{(20 - 6t - 0)^2 + (0 - (4t))^2} = \sqrt{400 - 240t + 36t^2 + 16t^2} = \\ = \sqrt{52t^2 - 240t + 400}$$

S минимальна при минимальности.

$$z = 52t^2 - 240t + 400, \text{ а эта функция минимальна при} \\ t = \frac{240}{2 \cdot 52} = \frac{30}{13}.$$

Ответ: через $\frac{30}{13} = 2\frac{4}{13}$ часа.

№ 769. а) $D = b^2 - 4ac < 0, a > 0$; б) $a < 0$.

№ 770. $-\frac{b}{2a} = 0 \Leftrightarrow b = 0$ (чтобы были противоположные корни)

$D = b^2 - 4ac > 0$ (условие, чтобы существовали корни)

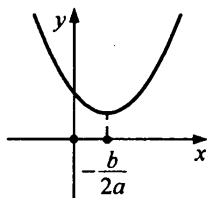
Ответ: $4ac < 0; b = 0$.

№ 771. $x_0 = -\frac{b}{2a}$ — абсцисса вершины параболы при

$x_2 > x_1 > -\frac{b}{2a}$ $y_2 > y_1$, значит функция возрастает при $x > -\frac{b}{2a}$.

Следовательно, график может быть только таким:

Значит ветви параболы направлены вверх, то есть $a > 0$.



№ 772.

$$y = \left(x - \frac{1}{3}\right)(x - 4), y = x^2 - 4\frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$$

$$\text{№ 773. } \begin{cases} y = ax^2 + c \\ y = -bx \end{cases}$$

Система должна иметь два корня.

$$-bx = ax^2 + c, ax^2 + bx + c = 0, D = b^2 - 4ac > 0$$

Ответ: $b^2 - 4ac > 0$.

№ 774. $y = x(x + 2)$

Ответ: $y = x^2 + 2x$.

№ 775. а) $2x = a + 8$; $x = \frac{a+8}{2}$;

б) $x = 2b - 2a$;

в) $x = 4a$;

г) $9x = 7a - b - 3b + 2a$, $9x = 9a - 4b$, $x = a - \frac{4}{9}b$;

д) $2(x + a) = 3(x - a)$, $2x + 2a = 3x - 3a$, $x = 5a$;

е) $5(x - b) = 2(a - x)$, $5x - 5b = 2a - 2x$, $7x = 2a + 5b$,

$$x = \frac{2}{7}a + \frac{5}{7}b;$$

ж) $a - (a + b)x = (2 - a)x - (3 + bx)$,

$$a - ax - bx = 2x - ax - 3 - bx,$$

$$2x = a + 3, \quad x = \frac{a+3}{2};$$

з) $3x - a(b + x) = a(b - x) - 2(a - x)$

$$3x - ab - \cancel{ax} = ab - \cancel{ax} - 2a + 2x$$

$$x = 2ab - 2a.$$

№ 776.

а) $4m - 2x = 6n$

$$x = 2m - 3n$$

в) $(x - a)(x + b) = 0$

$$x_1 = a, \quad x_2 = -b$$

б) $5x - 10a = 15b$

$$x = 3b + 2a$$

г) $(a - x)(b - x) = 0$

$$x_1 = a, \quad x_2 = b$$

№ 777.

а) $(x - 1)(x - 3) = 0$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = 3$$

в) $(x + 4)(x + 3) = 0$

$$x_1 = -4, \quad x_2 = -3$$

д) $(2x - 1)(x + 1) = 0$

$$x_1 = \frac{1}{2}, \quad x_2 = -1$$

ж) $x(x - 1) = 0$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 1$$

б) $(x - 5)(x - 2) = 0$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = 2$$

г) $(7 + x)(x - 10) = 0$

$$x_1 = -7, \quad x_2 = 10$$

е) $(x - 0,5)(3x + 4) = 0$

$$x_1 = 0,5, \quad x_2 = -\frac{4}{3}$$

з) $x(2x + 1) = 0$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\text{и) } 3x(2x-7)=0$$

$$x_1=0, \quad x_2=\frac{7}{2}=3,5$$

$$\text{к) } 5x(4x-1)=0$$

$$x_1=0, \quad x_2=\frac{1}{4}$$

№ 778.

$$\text{а) } x_1=2, \quad x_2=-2;$$

$$\text{б) } x_1=1, \quad x_2=-1;$$

$$\text{в) } x_1=\sqrt{3}, \quad x_2=-\sqrt{3};$$

$$\text{г) } x_1=\sqrt{5}, \quad x_2=-\sqrt{5}.$$

№ 779.

$$\text{а) да, } x=0;$$

$$\text{б) да, } x_1=1, \quad x_2=-1;$$

$$\text{в) нет, так как } x^2 \geq 0 \text{ для любых действительных } x.$$

$$\text{г) нет;}$$

$$\text{д) нет;}$$

$$\text{е) да, } x_1=4, \quad x_2=-4.$$

№ 780.

$$\text{а) } x^2-36=0$$

$$\text{б) } x^2-2,25=0$$

$$(x-6)(x+6)=0$$

$$x_1=1,5, \quad x_2=-1,5$$

$$x_1=6, \quad x_2=-6$$

$$\text{в) } x=0$$

$$\text{г) } x^2-5=0$$

$$x_1=\sqrt{5}, \quad x_2=-\sqrt{5}$$

$$\text{№ 781. а) } x=0;$$

$$\text{б) нет корней в действительных числах;}$$

$$\text{в) } 7x^2-1=0$$

$$\text{г) } 8x^2-12=0$$

$$x_1=\frac{\sqrt{7}}{7}, \quad x_2=\frac{-\sqrt{7}}{7}$$

$$2x^2-3=0$$

$$x_1=\sqrt{\frac{3}{2}}, \quad x_2=-\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\text{д) нет корней}$$

$$\text{е) } 3x^2-4x=0$$

$$\text{ж) нет корней}$$

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

$$\text{з) } x^2=72. \quad x_1=\sqrt{72}, \quad x_2=-\sqrt{72}$$

$$x_1=0, \quad x_2=\frac{4}{3}$$

$$\text{и) } x^2+16=0 \text{ нет корней}$$

№ 782.

$$\text{а) } x^2+x-2=0$$

$$\text{б) } x^2-x+8=0 \quad \text{нет корней}$$

$$x_1=-2, \quad x_2=1$$

$$D=1-4 \cdot 8 < 0$$

$$\text{в) } x^2+2x+1=0$$

$$\text{г) } x^2-x-2=0$$

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

$$x_1=2, \quad x_2=-1.$$

$$x_1=-1$$

№ 783. $x^2 - 4x + 2 = 0$

$$\frac{D}{4} = 4 - 2 = 2, \quad x_1 = 2 + \sqrt{2}, \quad x_2 = 2 - \sqrt{2}.$$

Корнями являются: б); в).

Не являются корнями: а); г).

№ 784. а) 1; б) $\frac{1}{9} + 16 = 16\frac{1}{9}$.

№ 785. По теореме Виета: $\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$, где x_1 и x_2 — корни

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$

уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.

Если $a, b, c \in R$, то $x_1 + x_2 \in R, x_1 x_2 \in R$.

а) $5 + 2 + \sqrt{3} = 7 + \sqrt{3} \notin R$, значит 5 и $2 + \sqrt{3}$ не могут быть корнями уравнения.

б) $\sqrt{2} + \sqrt{5} \notin R$. Нет, не могут.

в) Да, могут. Пример: $x^2 - 6x + 7 = 0$

№ 786.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 12 \\ x_1 x_2 = t \\ x_1 = x_2^2 \end{cases} \quad \begin{cases} t = x^3_2 \\ x^2_2 + x_2 - 12 = 0 \end{cases}$$

$$x_2 = -4 \text{ или } x_2 = 3$$

$$x_1 = 16 \qquad x_1 = 9$$

$t = 64$ $t = 27$

Ответ: 64; 27.

№ 787. а) Да, $x^2 + x - 12 = 0$

б) Да, $x^2 + x - 12 = 0$

№ 788. а) $1999x^2 - 2001x + 2 = 0$

$$D = 3984008 = 2^3 \cdot 7 \cdot 71143$$

$$x_1 = \frac{2001 + 2 \cdot \sqrt{996002}}{3998}, \quad x_2 = \frac{2001 - 2 \cdot \sqrt{996002}}{3998}$$

$$6) (x-3)(x-4)(x-7)(x-8) = 12$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = 6, \quad x_3 = \frac{11}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{33}.$$

$$\text{№ 789. } \begin{cases} x_1 + x_2 = -t(t-1) \\ x_1 x_2 = 9 \\ x_1 = x_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 = -t(t-1) \\ x_1^2 = 9 \end{cases}$$

$$x_1 = 3 \quad \text{или} \quad x_1 = -3$$

$$t^2 - t + 6 = 0 \quad \left| \quad t^2 - t - 6 = 0 \right.$$

$$D = 1 - 6 \cdot 4 < 0 \quad \left| \quad t_1 = 3 \quad t_2 = -2 \right.$$

нет корней

Ответ: 3; 2.

$$\text{№ 790. а) } \frac{3}{2}x^2 - \frac{9}{2}x + 3$$

$$\text{б) } 3x^2 - 7x + 5$$

$$\text{№ 791. а) } 7; 5;$$

$$\text{б) } 4\sqrt{2}; \sqrt{2};$$

$$\text{в) } \frac{5}{11} + \frac{2}{11}\sqrt{31}; \frac{5}{11} - \frac{2}{11}\sqrt{31}; \quad \text{г) } D < 0, \text{ нет корней;}$$

$$\text{д) } \frac{2}{3}; \frac{2}{15};$$

$$\text{е) } 1,4; 0,15;$$

$$\text{ж) } -\frac{\sqrt{6}}{3};$$

$$\text{з) } D < 0, \text{ нет корней;}$$

$$\text{и) } \frac{3}{7}; -7;$$

$$\text{к) } \sqrt{2}; -\frac{3}{2};$$

$$\text{л) } \frac{2}{3}(2\sqrt{2} + \sqrt{5}) \cdot \sqrt{3}; \frac{2}{3}(2\sqrt{2} - \sqrt{5}) \cdot \sqrt{3};$$

$$\text{м) } \frac{1 + \sqrt{2}}{4}; \frac{-1 + \sqrt{2}}{4};$$

$$\text{н) } -\frac{3}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{6}; -\frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{6} \quad \text{о) } (x-3)^2 = 1 - \pi;$$

$$\text{п) } 0; -\frac{16}{3};$$

$$\text{р) } 0; \frac{6}{11}.$$

№ 792. а) да; б) нет; в) нет; г) нет; д) да; е) нет; ж) нет; з) нет.

$$\text{№ 793. а) } 2(x+1) = 3(x-2) \text{ и } 2(x+1) + 1 = 3(x-2) + 1$$

$$2x + 2 = 3x - 6 \text{ и } 2x + 2 + 1 = 3x - 6 + 1$$

$$x = 8 \text{ и } x = 8$$

Ответ: да, равносильны.

$$\text{б) } 2(x+1) + x + 2 = 3(x-2) + x + 2 \text{ и } 2(x+1) = 3(x-2)$$

$$2x + 2 + x + 2 = 3x - 6 + x + 2 \text{ и } 2x + 2 = 3x - 6$$

$$x = 8 \text{ и } x = 8. \quad \text{Ответ: да, равносильны.}$$

$$\text{в) } 2(x+1) + \frac{1}{x} = 3(x-2) + \frac{1}{x} \text{ и } 2(x+1) = 3(x-2)$$

$$x = 8 \text{ и } x = 8 \quad \text{Ответ: равносильны.}$$

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

$$x = 2 \text{ и } x = 2. \quad \text{Ответ: равносильны.}$$

д) Да, равносильны.

е) Нет, не равносильны, так как корни первого уравнения $\frac{1}{2}$, второго 0, $\frac{1}{2}$.

ж) Нет, не равносильны.

з) Да, равносильны.

и) Нет, не равносильны.

№ 794.

$$\text{а) } x^4 - 10x^2 + 9 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 - 10y + 9 = 0$$

$$y_1 = 9, y_2 = 1$$

$$x_1 = 3; x_2 = -3; x_3 = 1; x_4 = -1$$

$$\text{Ответ: } 3; -3; 1; -1.$$

$$\text{б) } x^4 - 20x^2 + 64 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 - 20y + 64 = 0$$

$$y_1 = 16, y_2 = 4$$

$$x_1 = 4; x_2 = -4; x_3 = 1; x_4 = -1$$

$$\text{Ответ: } 4; -4; 1; -1.$$

$$\text{в) } x^4 - 14x^2 - 15 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 - 14y - 15 = 0$$

$$y_1 = 15, y_2 = -1$$

$$x_1 = \sqrt{15}; x_2 = -\sqrt{15};$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{15}; -\sqrt{15}.$$

$$\text{г) } 5x^4 + 8x^2 + 3 = 0$$

$$y = x^2$$

$$5y^2 + 8y + 3 = 0$$

$$D = 16 - 15 = 1$$

$$y_1 = \frac{-4+1}{5} = -\frac{3}{5}$$

$$y_2 = \frac{-4-1}{5} = -1$$

$$x^2 = -\frac{3}{5} \text{ — нет корней}$$

$$x^2 = -1 \text{ — нет корней.}$$

$$д) x^4 + x^2 = 0$$

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

$$x = 0$$

$$е) x^4 - x^2 = 0$$

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

$$x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = -1$$

№ 795.

$$а) x^4 + 2x^2 - 3 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 + 2y - 3 = 0$$

$$y_1 = -3, y_2 = 1$$

$$x^2 = 1$$

$$\text{ОТВЕТ: } 1; -1.$$

$$б) x^4 - x^2 - 6 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y^2 - y - 6 = 0$$

$$y_1 = -2, y_2 = 3$$

$$x^2 = 3, x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3}$$

$$\text{ОТВЕТ: } \sqrt{3}; -\sqrt{3}.$$

$$в) x^3 + 4x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$(x+1)(x^2 - x + 1) + 4x(x+1) = 0, \quad (x+1)(x^2 + 3x + 1) = 0$$

$$x_1 = -1;$$

$$x_2 = \frac{-3 + \sqrt{5}}{2}; x_3 = \frac{-3 - \sqrt{5}}{2}$$

$$г) x^3 - 3x^2 + 4 = 0$$

$$x^3 + 1 + 3(1 - x^2) = 0$$

$$(x+1)(x^2 - x + 1) + 3(1-x)(1+x) = 0$$

$$(x+1)(x^2 - x + 1 + 3 - 3x) = 0$$

$$(x+1)(x^2 - 4x + 4) = 0, \quad (x+1)(x-2)^2 = 0$$

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

$$д) 2x^3 - 3x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$2(x^3 - 1) - 3x(x-1) = 0$$

$$2(x-1)(x^2 + x + 1) - 3x(x-1) = 0$$

$$(x-1)(2x^2 + 2x + 2 - 3x) = 0, \quad (x-1)(2x^2 - x + 2) = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$е) x^4 - 2x^3 + x - 132 = 0$$

$$(x-4)(x+3)(x^2 - x + 11) = 0$$

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

№ 796.

a) $(x^2 - 5)^2 + (x^2 - 1) = 40$

$$(x^2 - 5)^2 + x^2 = 41$$

$$x^4 - 10x^2 + 25 + x^2 - 41 = 0$$

$$x^4 - 9x^2 - 16 = 0$$

$$y = x^2.$$

$$y^2 - 9y - 16 = 0$$

$$D = 81 + 4 \cdot 16 = 145$$

$$y_1 = \frac{9 + \sqrt{145}}{2}, \quad y_2 = \frac{9 - \sqrt{145}}{2} < 0$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{9 + \sqrt{145}}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{9 + \sqrt{145}}{2}}$$

б) $(x^2 + 1)(x^2 - 3) = 15$

$$y = x^2$$

$$(y + 1)(y - 3) = 15$$

$$y_1 = 1 + \sqrt{19}, \quad y_2 = 1 - \sqrt{19} < 0$$

$$x_1 = \sqrt{1 + \sqrt{19}}, \quad x_2 = -\sqrt{1 + \sqrt{19}}$$

в) $(x^2 - 10)(x^2 - 3) = 78$

$$y = x^2.$$

$$(y - 10)(y - 3) = 78$$

$$y_1 = 16, \quad y_2 = -3 < 0$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = -4$$

г) $(y^2 - 3)^2 = 2(15 - y^2)$

$$x = y^2$$

$$(x - 3)^2 = 2(15 - x)$$

$$y_1 = 7, \quad y_2 = -3 < 0$$

$$x_1 = \sqrt{7}, \quad x_2 = -\sqrt{7}$$

д) $(x^2 - 1)^2 - 12 = 3 - x^2$

$$y = x^2. \quad (y - 1)^2 - 12 = 3 - y, \quad y_1 = \frac{1 + \sqrt{57}}{2}, \quad y_2 = \frac{1 - \sqrt{57}}{2} < 0$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{1 + \sqrt{57}}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{1 + \sqrt{57}}{2}}$$

е) $(x^2 - 2)^2 - 2(x^2 + 5) = 4$

$$y = x^2. \quad (y - 2)^2 - 2(y + 5) = 4, \quad y_1 = 3 + \sqrt{19}, \quad y_2 = 3 - \sqrt{19} < 0$$

$$x_1 = \sqrt{3 + \sqrt{19}}, \quad x_2 = -\sqrt{3 + \sqrt{19}}$$

№ 797. а) $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$

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

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

$$x_1 = 1$$

б) $x^3 + x^2 + x + 1 = 0$

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

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

$$x_1 = -1$$

$$\text{в)} 2x^4 + 5x^3 - 5x - 2 = 0$$

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

$$(x^2 - 1)(2x^2 + 2 + 5x) = 0, \quad (x - 1)(x + 1)(2x^2 + 5x + 2) = 0$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -1, \quad x_3 = -\frac{1}{2}, \quad x_4 = -2$$

$$\text{г)} x^3 + 2x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$(x + 1)(x^2 - x + 1) + 2x(x + 1) = 0, \quad (x + 1)(x^2 + x + 1) = 0$$

$$x_1 = -1$$

$$\text{д)} 3x^3 - 7x^2 - 7x + 3 = 0$$

$$3(x + 1)(x^2 - x + 1) - 7x(x + 1) = 0$$

$$(x + 1)(3x^2 - 3x + 3 - 7x) = 0, \quad (x + 1)(3x^2 - 10x + 3) = 0$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = \frac{1}{3}, \quad x_3 = 3$$

$$\text{е)} 6x^3 - 7x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$6(x + 1)(x^2 - x + 1) - 7x(x + 1) = 0$$

$$(x + 1)(6x^2 - 6x + 6 - 7x) = 0, \quad (x + 1)(6x^2 - 13x + 6) = 0$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = \frac{3}{2}, \quad x_3 = \frac{2}{3}$$

$$\text{ж)} x^3 - 25x - 2x^2 + 50 = 0$$

$$x^2(x - 2) - 25(x - 2) = 0$$

$$(x - 2)(x^2 - 25) = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 5, \quad x_3 = -5$$

$$\text{з)} x^3 + 3x^2 - 16x - 48 = 0$$

$$x^2(x + 3) - 16(x + 3) = 0$$

$$(x + 3)(x^2 - 16) = 0$$

$$x_1 = -3, \quad x_2 = 4, \quad x_3 = -4$$

$$\text{и)} x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = 0$$

$$x^2(x + 2) - 9(x + 2) = 0$$

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

$$x_1 = -2, \quad x_2 = 3, \quad x_3 = -3$$

$$\text{к)} x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$$

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

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

$$x_1 = 3, \quad x_2 = 2, \quad x_3 = -2$$

№ 798.

$$\text{а)} x^3 - 2x(x + 1) = x$$

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

$$(x + 1)(x^2 - 3x) = 0, \quad (x + 1)(x - 3) \cdot x = 0$$

$$x_1 = -1, \quad x_2 = 3, \quad x_3 = 0$$

$$б) (x^3 - 5x^2)(x^2 - 3x + 1) = 0$$

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

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 5 \quad \text{или} \quad x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$x_3 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}, \quad x_4 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 5, \quad x_3 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}, \quad x_4 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

$$в) 3x^3 - 3x(x - 1) = 7x^2$$

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

$$x_1 = 0 \quad 3x^2 - 3x + 3 = 7$$

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

$$x_2 = \frac{3 + \sqrt{57}}{6}, \quad x_3 = \frac{3 - \sqrt{57}}{6}$$

$$г) (14x^3 + 19x^2 + 12x)(2x^2 - 7x + 6) = 0$$

$$1) 14x^3 + 9x^2 + 12x = 0$$

$$x(14x^2 + 9x + 12) = 0, \quad x_1 = 0$$

$$2) 2x^2 - 7x + 6 = 0, \quad x_2 = 2, \quad x_3 = \frac{3}{2}$$

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 2, \quad x_3 = \frac{3}{2}$$

$$д) (x - 2)^2 - 10(x - 2) + 21 = 0$$

$$y = x - 2.$$

$$y^2 - 10y + 21 = 0, \quad y_1 = 3, \quad y_2 = 7$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = 9$$

$$е) (a + 1)^2 = 9(a + 1) - 20$$

$$b = a + 1.$$

$$b^2 - 9b + 20 = 0, \quad b_1 = 4, \quad b_2 = 5$$

$$a_1 = 3, \quad a_2 = 4$$

$$ж) (2m - 1)^2 + 4(2m - 1) + 3 = 0$$

$$k = 2m - 1.$$

$$k^2 + 4k + 3 = 0, \quad k_1 = -3, \quad k_2 = -1$$

$$m_1 = -1, \quad m_2 = 0$$

$$3) (3n+2)^2 = 15 - 2(3n+2)$$

$$a = 3n + 2$$

$$a^2 = 15 - 2a, \quad a^2 + 2a - 15 = 0$$

$$a_1 = -5, \quad a_2 = 3$$

$$n_1 = -\frac{7}{3}, \quad n_2 = \frac{1}{3}$$

$$н) \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - \frac{9}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right) + 5 = 0$$

$$y = x + \frac{1}{x}, \quad y^2 - \frac{9}{2}y + 5 = 0$$

$$y_1 = 2,5, \quad y_2 = 2$$

$$1) x + \frac{1}{x} = 2,5$$

$$x^2 - 2,5x + 1 = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 0,5$$

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

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

$$x_3 = 1$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 0,5, \quad x_3 = 1$$

$$к) x^2 + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right) - 3 = 0$$

$$y = x + \frac{1}{x}, \quad x^2 + \frac{1}{x^2} = y^2 - 2, \quad y^2 - 2 - \frac{1}{x}y - 3 = 0$$

$$y^2 - \frac{1}{2}y - 5 = 0$$

$$y_1 = 2,5, \quad y_2 = -2$$

$$1) x + \frac{1}{x} = 2,5$$

$$x^2 - 2,5x + 1 = 0$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 0,5$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 0,5, \quad x_3 = -1$$

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

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

$$x_3 = -1$$

№ 799.

$$а) x - 6\sqrt{x} + 5 = 0$$

$$\sqrt{x} = y, \quad y^2 = x;$$

$$y^2 - 6y + 5 = 0$$

$$y_1 = 5, \quad y_2 = 1$$

$$x_1 = 25, \quad x_2 = 1$$

$$б) x - 7\sqrt{x} + 10 = 0$$

$$y = \sqrt{x}; \quad x = y^2;$$

$$y^2 - 7y + 10 = 0$$

$$y_1 = 5; \quad y_2 = 2$$

$$x_1 = 25; \quad x_2 = 4$$

$$в) x + \sqrt{x} - 30 = 0$$

$$\sqrt{x} = y;$$

$$y^2 + y - 30 = 0$$

$$y_1 = -6; y_2 = 5$$

$$x_1 = 36; x_2 = 25$$

$$д) x^3 - 2x^5 + x = 0$$

$$x(x^8 - 2x^4 + 1) = 0$$

$$1) x_1 = 0$$

$$2) x^8 - 2x^4 + 1 = 0$$

$$y = x^4, y^2 - 2y + 1 = 0, y_1 = 1$$

$$x_2 = 1, x_3 = -1$$

$$x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = -1$$

$$г) x - 3\sqrt{x} - 28 = 0$$

$$\sqrt{x} = y$$

$$y^2 - 3y - 28 = 0$$

$$y_1 = 7; y_2 = -4$$

$$x_1 = 49; x_2 = 16$$

$$е) x^9 + 4x^5 + 4x = 0$$

$$x(x^8 + 4x^4 + 4) = 0$$

$$1) x_1 = 0$$

$$2) x^8 + 4x^4 + 4 = 0$$

$$(x^4 + 2)^2 = 0$$

нет корней

$$x_1 = 0$$

№ 800.

$$а) \sqrt{x} = 3, x = 9; \quad б) x = 0;$$

$$в) x = 1;$$

$$г) x = \frac{1}{2};$$

$$д) 4x - 1 = 1, x = \frac{1}{2};$$

$$е) x = -1;$$

$$ж) 3x - 8 = 36$$

$$з) 1 + 5x = 49$$

$$и) \sqrt{x-3} = 2$$

$$3x = 44$$

$$5x = 48$$

$$x - 3 = 4$$

$$x = 14\frac{2}{3}$$

$$x = 9\frac{3}{5}$$

$$x = 7$$

№ 801. а) $x = 3$; б) $x = 0$; в) нет решений; x — любое, $x \neq -1$.

$$\text{№ 802. а) } \frac{x}{x-2} - \frac{7}{x+2} = \frac{8}{x^2-4}$$

$$\frac{x(x+2) - 7(x-2)}{x^2-4} = \frac{8}{x^2-4}$$

$$x^2 - 5x + 14 = 8, x^2 - 5x + 6 = 0, x_1 = 3, x_2 = 2$$

$$\text{При } x = 2 \quad x^2 - 4 = 0$$

Ответ: $x_1 = 3$.

$$б) \frac{x+4}{x^2-16} - \frac{24}{x^2-16} = \frac{(x+1)(x-4)}{x^2-16}$$

$$x + 28 = x^2 - 3x - 4, x^2 - 4x - 32 = 0, x_1 = 8, x_2 = -4$$

$$\text{При } x = -4 \quad x^2 - 16 = 0$$

Ответ: $x = 8$.

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

$$3x-3+2x(x+1)-3x-1=0$$

$$2x^2+2x-4=0, \quad x^2+x-2=0,$$

$$x_1 = -2, \quad x_2 = 1$$

$$\text{При } x = 1 \quad x^2 - 1 = 0$$

Ответ: $x = -2$.

$$г) \frac{1}{x-3} - \frac{x}{x+3} + \frac{18}{x^2-9} = 0$$

$$\frac{x+3-x^2+3x+18}{x^2-9} = 0, \quad -x^2+4x+21=0$$

$$x_1 = 7, \quad x_2 = -3$$

$$\text{При } x = -3 \quad x^2 - 9 = 0$$

Ответ: 7.

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

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

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

$$3x+3-x+1-x^2+2x-1=0, \quad -x^2+4x+3=0,$$

$$x_1 = 2 - \sqrt{7}, \quad x_2 = 2 + \sqrt{7}$$

Ответ: $2 - \sqrt{7}; 2 + \sqrt{7}$.

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

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

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

$$x^2-1-5x+5=0, \quad x^2-5x+4=0$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = 1$$

При $x = 2$ знаменатель дроби обращается в ноль.

Ответ: $x = 4$.

$$\text{ж) } \frac{1}{x+3} + \frac{6}{x^2-9} = \frac{3}{(x-3)^2}$$

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

$$x^2 - 6x + 9 + 6x - 18 - 3x - 9 = 0, \quad x^2 - 3x - 18 = 0$$

$$x_1 = 6, \quad x_2 = -3$$

При $x = -3$ знаменатель дроби равен нулю.

Ответ: $x = 6$.

$$\text{з) } \frac{4}{(x+3)^2} - \frac{1}{(x-3)} = \frac{6}{9-x^2}$$

$$\frac{4(x-3) - (x+3)^2 + 6(x+3)}{(x^2-9)(x+3)} = 0$$

$$4x - 12 - x^2 - 6x - 9 + 6x + 18 = 0, \quad -x^2 + 4x - 3 = 0,$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = 3$$

При $x = 3$ знаменатель исходной дроби равен нулю.

Ответ: $x = 1$.

№ 803.

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

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

$$a^3 - 4a - 3a^2 - a^2 - 7a + 6 - 6a^2 + 6a^3 = 0$$

$$7a^3 - 10a^2 - 11a + 6 = 0$$

$x_1 = 2$ — не подходит, так как обращает в 0 знаменатель,

$$x_2 = \frac{3}{7}, \quad x_3 = -1$$

Ответ: $\frac{3}{7}; -1$.

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

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

$$x^2 - 5x + 6 + x^2 - 2x - 3 - 4x^2 + 4x + 8 = 0$$

$$-2x^2 - 3x + 11 = 0$$

$$x_1 = \frac{-3 - \sqrt{97}}{4}, \quad x_2 = \frac{-3 + \sqrt{97}}{4}$$

$$\text{Ответ: } \frac{-3 - \sqrt{97}}{4}; \frac{-3 + \sqrt{97}}{4}.$$

$$\text{в) } \frac{2}{m-1} - \frac{1}{m+3} = \frac{3}{m-3}$$

$$\frac{2(m+3)(m-3) - (m-1)(m-3) - 3(m-1)(m+3)}{(m-1)(m+3)(m-3)} = 0$$

$$2m^2 - 18m - m^2 + 4m - 3 - 3m^2 - 6m + 9 = 0$$

$$-2m^2 - 20m + 6 = 0, \quad m^2 + 10m - 3 = 0$$

$$m_1 = -5 + 2\sqrt{7}, \quad m_2 = -5 - 2\sqrt{7}$$

$$\text{Ответ: } -5 + 2\sqrt{7}; -5 - 2\sqrt{7}.$$

$$\text{г) } \frac{3}{x+1} + \frac{2}{x+2} = \frac{6}{x-1}$$

$$\frac{3(x-1)(x+2) + 7(x+1)(x-1) - 6(x+1)(x+2)}{(x^2-1)(x+2)} = 0$$

$$3x^2 + 3x - 6 + 7x^2 - 7 - 6x^2 - 18x - 12 = 0, \quad 4x^2 - 15x - 25 = 0$$

$$x_1 = 5, \quad x_2 = -\frac{5}{4}$$

$$\text{Ответ: } 5; -\frac{5}{4}.$$

$$\text{д) } \frac{21}{y} - \frac{10}{y-2} - \frac{4}{y-3} = 0$$

$$\frac{21(y-2)(y-3) - 10y(y-3) - 4y(y-2)}{y(y-2)(y-3)} = 0$$

$$21y^2 - 105y + 126 - 10y^2 + 30y - 4y^2 + 8y = 0$$

$$7y^2 - 67y + 126 = 0$$

$$y_1 = 7, \quad y_2 = 2\frac{4}{7}$$

$$\text{Ответ: } 7; 2\frac{4}{7}.$$

$$\text{e) } \frac{3-5x}{x+2} = 2 + \frac{x-11}{x+4}$$

$$2(x+2)(x+4) + (x-11) \cdot (x+2) - (3-5x)(x+4) = 0$$

$$2x^2 + 12x + 16 + x^2 - 9x - 22 + 5x^2 - 17x - 12 = 0$$

$$8x^2 + 20x - 18 = 0$$

$$x_1 = \frac{-5 + \sqrt{61}}{4}, \quad x_2 = \frac{-5 - \sqrt{61}}{4}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{-5 + \sqrt{61}}{4}; \frac{-5 - \sqrt{61}}{4}.$$

№ 804.

$$\text{a) } xy = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{y};$$

$$\text{б) } x + xy = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{1+y};$$

$$\text{в) } x^2 + 3y = 2, \Rightarrow x_1 = \sqrt{2-3y}, \quad x_2 = -\sqrt{2-3y};$$

$$\text{г) } y^2 - xy = 0 \Rightarrow x = y.$$

№ 805.

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 13 \\ y = x - 4 \end{cases}$$

$$2x - 4 = 13$$

$$x = 6,5, \quad y = 2,5$$

$$\text{Ответ: } (6,5; 2,5).$$

$$\text{б) } \begin{cases} 3x + 4y = 230 \\ y = 5x \end{cases}$$

$$3x + 20x = 230$$

$$x = 10, \quad y = 50$$

$$\text{Ответ: } (10; 50).$$

$$\text{в) } \begin{cases} 13x - 14y = 27 \\ 13x = 2y + 15 \end{cases}$$

$$2y + 15 - 14y = 27$$

$$-12y = 12$$

$$x = 1, \quad y = -1$$

$$\text{Ответ: } (1; -1).$$

$$\text{г) } \begin{cases} 8x - 9y = 1 \\ 3y = 4x + 1 \end{cases}$$

$$8x - 12x - 3 = 1$$

$$-4x = 4$$

$$x = -1, \quad y = -1$$

$$\text{Ответ: } (-1; -1).$$

$$\text{д) } \begin{cases} x - 3y = 12 \\ 2x + 4y = 90 \end{cases}$$

$$2x = 24 + 6y$$

$$24 + 6y + 4y = 90$$

$$10y = 66$$

$$y = 6,6, \quad x = 31,8$$

$$\text{Ответ: } (31,8; 6,6).$$

$$\text{е) } \begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x + 4y = 7 \end{cases}$$

$$y = 8 - 2x$$

$$3x + 32 - 8x = 7$$

$$25 = 5x$$

$$x = 5, \quad y = -2$$

$$\text{Ответ: } (5; -2).$$

$$\begin{aligned}
 \text{ж)} \quad & \begin{cases} x - 3y = 4 \\ 5x + 3y = -1 \end{cases} \\
 & x = 4 + 3y \\
 & 20 + 15y + 3y = -1 \\
 & 18y = -21 \\
 & x = \frac{1}{2} \\
 & y = -\frac{7}{6}
 \end{aligned}$$

Ответ: $\left(\frac{1}{2}; -1\frac{1}{6}\right)$.

$$\begin{aligned}
 \text{и)} \quad & \begin{cases} 4x + 3y = -4 \\ 6x + 5y = 1 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 4x + 3y = -4 \\ 2x + 2y = 5 \end{cases} \\
 & -y = -4 - 10 \\
 & y = 14 \\
 & x = -11,5 \\
 \text{Ответ: } & (-11,5; 14).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{л)} \quad & \begin{cases} 4x - 7y = 2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases} \\
 & 2x = 1 - 3y \\
 & 2(1 - 3y) - 7y = 2 \\
 & 2 - 6y - 7y = 2 \\
 & -13y = 0 \\
 & y = 0 \\
 & 2x = 1 \\
 & x = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Ответ: $\left(\frac{1}{2}; 0\right)$.

$$\begin{aligned}
 \text{з)} \quad & \begin{cases} 2x + 5y = 25 \\ 4x + 3y = 15 \end{cases} \\
 & 2x = 25 - 5y \\
 & 50 - 10y + 3y = 15 \\
 & 35 = 7y \\
 & x = 0 \\
 & y = 5
 \end{aligned}$$

Ответ: $(0; 5)$.

$$\begin{aligned}
 \text{к)} \quad & \begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 7x + 5y = 2 \end{cases} \\
 & 2x = 5 + 3y \\
 & 6x = 15 + 9y \\
 & 15 + 9y + 5y + x = 2 \\
 & x = -13 - 14y \\
 & 2(-13 - 14y) - 3y = 5 \\
 & -26 - 28y - 3y = 5, \quad -31y = 31 \\
 & y = -1 \\
 & x = -13 + 14 = 1
 \end{aligned}$$

Ответ: $(1; -1)$.

$$\begin{aligned}
 \text{м)} \quad & \begin{cases} 4x + 4y = 1 \\ 3x + 3y = -5 \end{cases} \\
 & \begin{cases} x + y = \frac{1}{4} \\ x + y = -\frac{5}{3} \end{cases} \\
 & \frac{1}{4} \neq -\frac{5}{3}
 \end{aligned}$$

Ответ: нет решений.

№ 806.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} x - 2y = 5 \\ 2x + 3y = 4 \end{cases} \\ & 2(5 + 2y) + 3y = 4 \\ & 10 + 7y = 4 \\ & 7y = -6, \quad y = -\frac{6}{7} \\ & x = 5 - \frac{12}{7} = \frac{23}{7} \\ & \text{Ответ: } \left(3\frac{2}{7}; -\frac{6}{7}\right). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \begin{cases} 3x - y = 2 \\ 2x + 2y = 5 \end{cases} \\ & y = 3x - 2 \\ & 6x - 4 + 2x = 5 \\ & 8x = 9, \quad x = 1\frac{1}{8} \\ & y = \frac{3 \cdot 9}{8} - \frac{16}{8} = \frac{11}{8} = 1\frac{3}{8} \\ & \text{Ответ: } \left(1\frac{1}{8}; 1\frac{3}{8}\right). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & \begin{cases} 3x - 5y = 4 \\ 2x + 6y = 3 \end{cases} \\ & 3x - 5y + 2x + 6y = 4 + 3 \\ & 5x + y = 7, \quad y = 7 - 5x \\ & 3x - 35 + 25x = 4 \\ & 28x = 39, \quad x = \frac{39}{28} \\ & y = \frac{1}{28} \\ & \text{Ответ: } \left(\frac{39}{28}; \frac{1}{28}\right). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad & \begin{cases} 4x + 3y = 2 \\ 5x - 2y = 3 \end{cases} \\ & 9x + y = 5, \quad y = 5 - 9x \\ & 4x + 3(5 - 9x) = 2 \\ & 4x + 15 - 27x = 2 \\ & -23x = -13, \quad x = \frac{13}{23} \\ & y = 5 - \frac{9 \cdot 13}{23} = -\frac{2}{23} \\ & \text{Ответ: } \left(\frac{13}{23}; -\frac{2}{23}\right). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad & \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y = 1 \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y = 2 \end{cases} \\ & \begin{cases} \frac{1}{6}x - \frac{1}{9}y = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{6}x - \frac{1}{4}y = 1 \end{cases} \\ & -\frac{1}{4}y + \frac{1}{9}y = 1 - \frac{1}{3} \\ & y\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4}\right) = \frac{2}{3} \\ & y \cdot \frac{-5}{36} = \frac{2}{3}, \quad y = -\frac{24}{5} \\ & x = 1 - \frac{8}{5} = -\frac{3}{5} \\ & \text{Ответ: } \left(-\frac{3}{5}; -4\frac{4}{5}\right). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad & \begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y = -5 \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y = 1 \end{cases} \\ & \frac{1}{3}x = 1 + \frac{1}{2}y \\ & 1 + \frac{1}{2}y + \frac{1}{4}y = -5 \\ & \frac{3}{4}y = -6 \\ & y = -8 \\ & x = 3 + \frac{3}{2} \cdot (-8) = 3 - 12 = -9 \\ & \text{Ответ: } (-9; -8). \end{aligned}$$

№ 807.

$$\begin{aligned} \text{а) } & \begin{cases} \frac{1}{3}y = \frac{1}{2}x - 1 \\ \frac{1}{4}y = \frac{2}{5}x - 1 \end{cases} \\ & \begin{cases} \frac{1}{12}y = \frac{1}{8}x - \frac{1}{4} \\ \frac{1}{12}y = \frac{2}{15}x - \frac{1}{3} \end{cases} \\ & \frac{1}{8}x - \frac{1}{4} = \frac{2}{15}x - \frac{1}{3} \\ & \left(\frac{1}{8} - \frac{2}{15}\right)x = \frac{1}{4} - \frac{1}{3} \\ & -\frac{1}{120}x = -\frac{1}{12} \\ & x = 10 \\ & y = 3 \cdot 5 - 1 = 14 \end{aligned}$$

Ответ: (10; 14).

$$\begin{aligned} \text{б) } & \begin{cases} 2x - \frac{5}{3}y = 4 \\ 3x - \frac{7}{2}y = 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} 6x - 5y = 12 \\ 6x - 7y = 0 \end{cases} \\ & 2y = 12 \\ & y = 6 \\ & x = 7 \\ & \text{Ответ: (6; 7).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в) } & \begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y = 6 \\ 3x - 4y = 4 \end{cases} \\ & \begin{cases} 4x + 3y = 72 \\ 3x - 4y = 4 \end{cases} \\ & \begin{cases} 12x + 9y = 216 \\ 12x - 16y = 16 \end{cases} \\ & 25y = 200 \\ & y = 8 \\ & x = 12 \end{aligned}$$

Ответ: (12; 8).

$$\begin{aligned} \text{г) } & \begin{cases} \frac{x}{7} - \frac{y}{3} = -1 \\ \frac{5x}{3} - \frac{35y}{12} = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x}{7} - \frac{y}{3} = -1 \\ x - \frac{7y}{4} = 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} 3x - 7y = -21 \\ 4x - 7y = 0 \end{cases} \\ & x = 21 \\ & y = 12 \\ & \text{Ответ: (21; 12).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д) } & \begin{cases} 3(3x - y) + \frac{2}{5}(x - 2y) = 17 \\ 5x + y = 3 \end{cases} \\ & \begin{cases} 9x - 3y + \frac{2}{5}x - \frac{4}{5}y = 17 \\ 5x + y = 3, \end{cases} \quad \begin{cases} 45x - 3y + 2x - 4y = 85 \\ 5x + y = 3, \end{cases} \\ & \begin{cases} 3(3x - y) + \frac{2}{5}(x - 2y) = 17 \\ 5x + y = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 9x - 3y + \frac{2}{5}x - \frac{4}{5}y = 17 \\ 5x + y = 3, \end{cases} \quad \begin{cases} 45x - 3y + 2x - 4y = 85 \\ 5x + y = 3, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 47x - 7y = 85 \\ 5x + y = 3 \end{cases}$$

$$y = 3 - 5x. \quad 47x - 21 + 35x = 85, \quad 82x = 106, \quad x = \frac{53}{41}$$

$$y = 3 - 5x = 3 - \frac{265}{41} = -\frac{142}{41} = 3\frac{19}{41}$$

$$\text{Ответ: } \left(1\frac{12}{41}; 3\frac{19}{41}\right).$$

$$\begin{array}{ll} \text{е) } \begin{cases} 2(2y - x) + \frac{1}{7}(y + 3x) = 1 \\ 5y + x = 7 \\ 28y - 14x + y + 3x = 7 \\ 5y + x = 7 \\ 29y - 11x = 7 \\ 5y + x = 7 \\ 29y + 11 \cdot 5y = 7 + 7 \cdot 11 \\ 84y = 84 \\ y = 1 \\ x = 2 \end{cases} & \text{ж) } \begin{cases} \frac{x + 3y}{2} = \frac{x - 2y}{3} + 31 \\ x + y = \frac{3}{4}(x - y) + 27 \\ 3x + 9y = 2x - 4y + 186 \\ 4x + 4y = 3x - 3y + 108 \\ x + 13y = 186 \\ x + 7y = 108 \\ 6y = 78, \quad y = 13 \\ x = 186 - 13 \cdot 13 = 17 \end{cases} \end{array}$$

$$\text{Ответ: } (2; 1).$$

$$\begin{array}{ll} \text{з) } \begin{cases} \frac{x + y}{2} - \frac{x}{3} = 1 \\ x - \frac{x + y}{2} = 3 \\ \frac{x + y}{2} = 1 + \frac{x}{3} \\ x - 1 - \frac{x}{3} = 3 \\ 3x - x = 12, \quad x = 6 \\ y = 0 \end{cases} & \text{и) } \begin{cases} \frac{3x - 2y}{5} + \frac{5x - 3y}{3} = x + 1 \\ \frac{2x - 3y}{3} + \frac{4x - 3y}{2} = y + 1 \\ 9x - 6y + 25x - 15y = 15x + 15 \\ 4x - 6y + 12x - 9y = 6y + 6 \\ 19x - 21y = 15 \\ 16x - 21y = 6 \\ 3x = 9, \quad x = 3 \\ y = 2 \end{cases} \end{array}$$

$$\text{Ответ: } (6; 0).$$

$$\text{Ответ: } (3; 2).$$

$$\kappa) \begin{cases} \frac{2x-y+3}{3} - \frac{x-2y+3}{4} = 4 \\ \frac{3x-4y+3}{4} + \frac{4x-2y-9}{3} = 4 \end{cases}$$

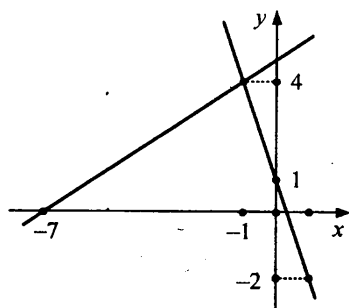
$$\begin{cases} 8x-4y+12-3x+6y-9=48 \\ 9x-12y+9+16x-8y-36=48, \end{cases} \begin{cases} 5x+2y=45 \\ 25x-20y=75, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x+2y=45 \\ 5x-4y=15, \end{cases} \quad 6y=60, \quad y=10, \quad x=5$$

Ответ: (5; 10).

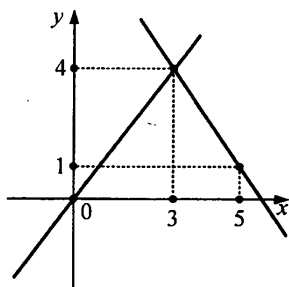
№ 808.

a) $\begin{cases} 3x+y=1 \\ 2x-3y=-14 \end{cases}$



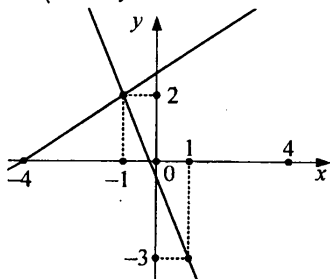
Ответ: (-1; 4).

б) $\begin{cases} 4x-3y=0 \\ 3x+2y=17 \end{cases}$



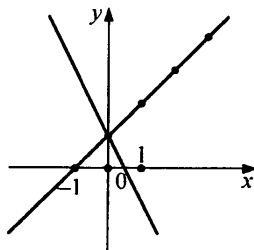
Ответ: (3; 4).

в) $\begin{cases} 5x+2y=-1 \\ 2x-3y=-8 \end{cases}$



Ответ: (-1; 2).

г) $\begin{cases} x-y+1=0 \\ 2x+y-1=0 \end{cases}$

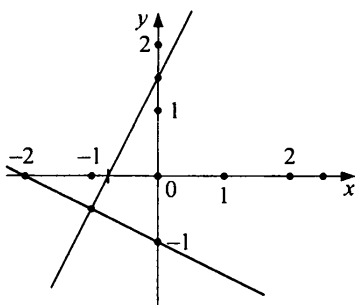


Ответ: (0; 1).

$$\text{д) } \begin{cases} 7x - y - 3 = 0 \\ 14x - 2y + 5 = 0 \end{cases}$$

Ответ: нет решений.

$$\text{ж) } \begin{cases} 4x - 2y + 3 = 0 \\ x - 3y - 1 = 0 \end{cases}$$

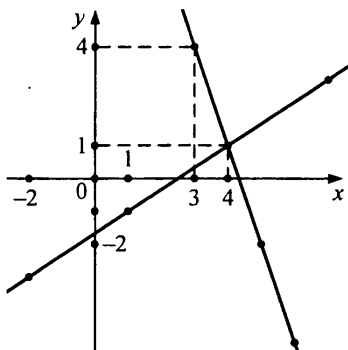


Ответ: $\left(-1; -\frac{1}{2}\right)$.

$$\text{е) } \begin{cases} 3x + y - 1 = 0 \\ 6x + 2y - 2 = 0 \end{cases}$$

Ответ: любые (x, y) .

$$\text{з) } \begin{cases} 3x + y = 13 \\ 2x - 3y - 5 = 0 \end{cases}$$



Ответ: $(4; 1)$.

№ 809.
$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$$

$$1) \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

Графики функций совпадают, значит система имеет бесконечное число решений.

$$2) \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$$

Графики функций параллельны, значит система не имеет решений.

$$3) \frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$$

Графики функций пересекаются, значит система имеет одно решение.

а) нет решений;

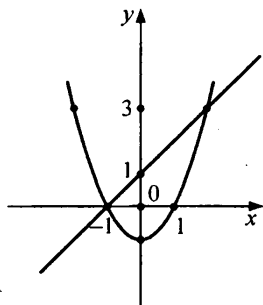
б) одно решение;

в) бесконечное число решений;

г) одно решение.

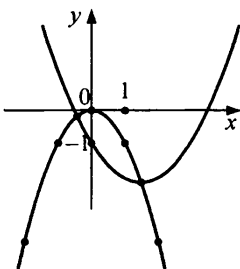
№ 810.

а) $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ y = x + 1 \end{cases}$



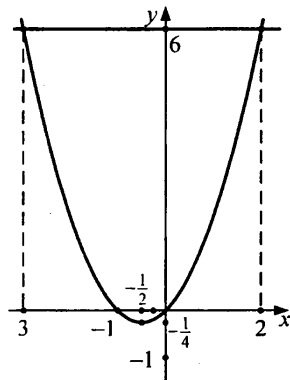
Ответ: $(-1; 0); (2; 3)$.

в) $\begin{cases} y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - 2\frac{1}{4} \\ y = -x^2 \end{cases}$



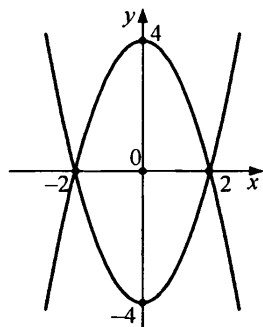
Ответ: $\left(\frac{3 + \sqrt{41}}{4}; -\left(\frac{3 + \sqrt{41}}{4}\right)^2\right)$
 $\left(\frac{3 - \sqrt{41}}{4}; -\left(\frac{3 - \sqrt{41}}{4}\right)^2\right)$.

б) $\begin{cases} y = x^2 + x \\ y = 6 \end{cases}$



Ответ: $(2; 6); (-3; 6)$.

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



Ответ: $(2; 0); (-2; 0)$.

№ 811.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} 4x + 3y = 6 \\ 2x + 8y = 1 \end{cases} \\ & 3 - 16y = 6 - 2 \\ & 16y = -1, y = -\frac{1}{16} \\ & x = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } \left(\frac{3}{4}; -\frac{1}{16} \right).$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & \begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 5y - 7x = 5 \end{cases} \\ & \begin{cases} 10x - 15y = 40 \\ 15y - 21x = 15 \end{cases} \\ & -11x = 55, x = -5 \\ & y = -6 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (-5; -6).$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \begin{cases} 7x - 3y = 15 \\ 5x + 6y = 27 \end{cases} \\ & 19x = 57 \\ & x = 3 \\ & y = 2 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (3; 2).$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad & \begin{cases} 6x - 7y = 40 \\ 5y - 2x = -8 \end{cases} \\ & \begin{cases} 6x - 7y = 40 \\ 15y - 6x = -24 \end{cases} \\ & 8y = 16, y = 2 \\ & x = 9 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (9; 2).$$

№ 812.

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad & \begin{cases} 2y + 6x + 6 = 0 \\ 5x + y = 17 \end{cases} \\ & x + y = -23 \\ & 4x = 40 \\ & x = 10 \\ & y = -33 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (10; 33).$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & \begin{cases} 6x - 7y = 16 \\ 2x + 3y = -16 \end{cases} \\ & \begin{cases} 6x - 7y = 16 \\ -6x - 9y = 48 \end{cases} \\ & 16y = 64, y = 4 \\ & x = \frac{44}{6} = \frac{22}{3} \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } \left(7\frac{1}{3}; 4 \right).$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \begin{cases} 7x - 3y = 27 \\ 5x - 6y = 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} 14x - 6y = 54 \\ -5y + 6y = 0 \end{cases} \\ & 9x = 54, x = 6 \\ & y = 5 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (6; 5).$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad & \begin{cases} 5x + 3y = 2 \\ 3x + 5y = -18 \end{cases} \\ & \begin{cases} 8x + 8y = -16 \\ 2x - 2y = 20 \end{cases} \\ & \begin{cases} x + y = -2 \\ x - y = 10 \end{cases} \\ & x = 4, y = -6 \end{aligned}$$

$$\text{ОТВЕТ: } (4; -6).$$

$$\begin{aligned}
 \text{д)} \quad & \begin{cases} 4(x+2y)-8=5x-2 \\ 3(2x-y)+6=24y+12 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 4x+8y-8=5x-2 \\ 6x-3y+6=24y+12 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 8y-x=6 \\ 6x-27y=6 \end{cases} \\
 & 6(8y-6)-27y=6 \\
 & 48y-36-27y=6 \\
 & 21y=42 \\
 & y=2 \\
 & x=10
 \end{aligned}$$

Ответ: (10; 2).

$$\begin{aligned}
 \text{е)} \quad & \begin{cases} 3(2x-y)-14(5x-3y)=7 \\ 6x-6y=3 \end{cases} \\
 & \begin{cases} 6x-3y-70x+42y=7 \\ 2x-2y=1 \end{cases} \\
 & \begin{cases} -64x+39y=7 \\ 2x-2y=1 \end{cases} \\
 & \begin{cases} -64x+39y=7 \\ 64x-64y=32 \end{cases} \\
 & -25y=39, \quad y=-\frac{39}{25} \\
 & 2x=1+2y=1-\frac{2 \cdot 39}{25}=-\frac{53}{25}
 \end{aligned}$$

Ответ: $\left(-2\frac{3}{25}; -1\frac{14}{25}\right)$.

$$\text{№ 813. } \begin{cases} 3x+4y=5 \\ 11x+13y=15 \end{cases}$$

$$\text{№ 814. а) } 1) 2x-y=3; \quad 2) 2x-2y=6; \quad 3) x-y=7.$$

$$\text{№ 815. а) нет. } x=-3.$$

$$\text{№ 816. а) } \begin{cases} 3x-2y=0 \\ x=2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x-y=0 \\ 2x-y=1; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} -2x-y=0 \\ y=2; \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} -2x+y=0 \\ x+y=-3. \end{cases}$$

$$\text{№ 817. а) } (k-1) \cdot 25 + 35 - 2k = 0, \quad 23k + 10 = 0, \quad k = -\frac{10}{23};$$

$$\text{б) } (x-10)(x+15) = 0, \quad x^2 + 5x - 150 = 0;$$

$$\text{в) } x^2 - 2ax + a^2 - b^2 - c^2 = 0,$$

$$D = 4a^2 - 4a^2 + 4b^2 + 4c^2 = 4b^2 + 4c^2 \geq 0$$

$D \geq 0$, значит есть решения.

$$\text{№ 818. а) } \frac{5}{1} = \frac{1-a}{2} = \frac{3b}{3}. \quad b=5, \quad a=-9$$

При $a=-9$, $b=5$ бесконечное число решений.

$$\frac{5}{1} = \frac{1-a}{2} \neq \frac{3b}{3}. \quad a=-9, \quad b \neq 5$$

При $a=-9$, $b \neq 5$ не имеет решений.

$$6) (a-1) = \frac{8}{a-3} = \frac{b}{a+1}$$

$$a^2 - 4a + 3 - 8 = 0, \quad a^2 - 4a - 5 = 0, \quad a_1 = -5, \quad a_2 = 1$$

$a \neq 1$, так как иначе обращает числитель в ноль.

При $a = -5$, $b = 24$ бесконечное число решений.

При $a = -5$, $b \neq 24$ не имеет решений.

№ 819.

$$a) x^2 + 2ax + a^2 - b^2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = a^2 - a^2 + b^2 = b^2$$

$$x_1 = -a + b$$

$$x_2 = -a - b$$

$$6) x^2 - 2(a+b)x + 4ab = 0$$

$$\frac{D}{4} = (a+b)^2 - 4ab = (a-b)^2$$

$$x_1 = -(a+b) + (a-b) = -2b$$

$$x_2 = -(a+b) - (a-b) = -2a$$

$$b) x^2 - 3ax + 2a^2 = 0$$

$$D = 9a^2 - 8a^2 = a^2$$

$$x_1 = \frac{3a-a}{2} = a$$

$$x_2 = \frac{3a+a}{2} = 2a$$

$$r) x^2 - ax - 2a^2 = 0$$

$$D = a^2 + 8a^2 = 9a^2$$

$$x_1 = \frac{a+3a}{2} = 2a$$

$$x_2 = \frac{a-3a}{2} = -a$$

№ 820.

$$a) \begin{cases} \frac{x+2}{y-1} = \frac{1}{2} \\ xy+3y=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x+2}{y-1} = \frac{1}{2} \\ (x+2) \cdot y = 1-y \end{cases}$$

$$\frac{1-y}{y(y-1)} = \frac{1}{2}, \quad y = -2$$

$$x = \frac{1+6}{-2} = -\frac{7}{2} = -3,5$$

Ответ: $(-3,5; -2)$.

$$6) \begin{cases} \frac{x-2}{y+1} = \frac{1}{4} \\ y(x-4) = x, \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{y+1}{x-2} = 4 \\ y = \frac{x}{x-4} \end{cases}$$

$$\frac{x}{x-4+1} = 4x-8$$

$$x+x-4 = 4x^2 - 8x - 16x + 32$$

$$4x^2 - 26x + 36 = 0$$

$$2x^2 - 13x + 18 = 0$$

$$D = 25, \quad x_1 = \frac{-13+5}{4} = -2,$$

$$x_2 = \frac{-13-5}{4} = -4,5,$$

$$y_1 = \frac{1}{3}, \quad y_2 = \frac{45}{85} = \frac{9}{17}$$

Ответ: $\left(-2; \frac{1}{3}\right), \left(-4,5; \frac{9}{17}\right)$.

№ 821. а) 0; б) 0.

№ 822. а) Пусть $a = 4t + 1$; $m = 4q + 1$

a и b исходные натуральные числа.

$$ab = 16tq + 4t + 4q + 1$$

$16tq : 4$; $4t : 4$; $4q : 4 \Rightarrow ab$ даёт остаток 1 при делении на 4

б) Пусть даны натуральные чётные числа n и $n + 2$, то есть $n = 2k$, $n + 2 = 2k + 2$.

$$\text{Тогда } (n + 2)^2 - n^2 = (2k + 2)^2 - (2k)^2 = 8k + 4 : 4$$

в) Пусть даны натуральные нечётные числа n и m , то есть $n = 2k + 1$ $m = 2t + 1$.

$$\text{Тогда } n^2 - m^2 = (2k + 1)^2 - (2t + 1)^2 = 4k^2 + 4t^2 + 4k + 4t : 4$$

№ 824. а) Пусть искомое число \overline{ab} , тогда

$$2(a + b) = ab$$

$$2a + 2b - ab = 0$$

$$a(2 - b) + 2(b - 2) = -4$$

$$(b - 2)(a - 2) = 4$$

Перебираем все варианты, получаем: $\overline{ab} = 36$ или $\overline{ab} = 44$ или $\overline{ab} = 63$.

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

Получим, что $\frac{2}{a - 1} \in \mathbb{Z} \Rightarrow a = 0$ или $a = -1$, $a = 3$, $a = 2$.

$$\text{№ 825. } 1 < \frac{n^5 + n^4 + n^3 + 2}{n^5 + n^4 + n^3 + 1} \leq \frac{5}{4}$$

Если докажем, что это неравенство, то докажем условие задачи, так как все точки такого вида лежат на отрезке $\left[1; 1\frac{1}{4}\right]$, который меньше $\frac{1}{4}$.

$$1) \frac{n^5 + n^4 + n^3 + 1 + 1}{n^5 + n^4 + n^3 + 1} = 1 + \frac{1}{n^5 + n^4 + n^3 + 1} < 1 + \frac{1}{1 + 1 + 1 + 1} = \frac{5}{4}$$

$$2) \frac{n^5 + n^4 + n^3 + 2}{n^5 + n^4 + n^3 + 1} = 1 + \frac{1}{n^5 + n^4 + n^3 + 1} > 1$$

№ 826. $2b = 1 + ab$.

Считаем

$$\begin{aligned} \frac{a+1}{a-1} - \frac{b+1}{b-1} &= \frac{(a+1)(b-1) - (a-1)(b+1)}{(a-1)(b-1)} = \\ &= \frac{ab - a + b - 1 - ab + b - a + 1}{(a-1)(b-1)} = \frac{2b - 2a}{(a-1)(b-1)} = \\ &= \frac{1 + ab - 2a}{(a-1)(b-1)} = \frac{2ab - 2a - 1 - ab + 2}{(a-1)(b-1)} = \frac{2ab - 2a - 2b + 2}{(a-1)(b-1)} = \\ &= \frac{2(a-1)(b-1)}{(a-1)(b-1)} = 2 \end{aligned}$$

№ 827.

$$\begin{aligned} \frac{a+b+c}{a+b-c} = \frac{a-b+c}{a-b-c} &\Leftrightarrow (a+(b+c))(a-(b+c)) = \\ &= (a+(b-c))(a-(b-c)) \Leftrightarrow a^2 - (b+c)^2 = a^2 - (b-c)^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow a^2 - b^2 - c^2 - 2bc = a^2 - b^2 - c^2 + 2bc \Leftrightarrow -bc = bc \Leftrightarrow bc = 0 \end{aligned}$$

№ 828. а) $20 = 6 \cdot 3 + 2$, $2 = 20 - 6 \cdot 3$, $6 = \frac{20-2}{3}$, $3 = \frac{20-2}{6}$;

б) $a = b \cdot c + d$.

№ 829. $a, a+1, a+2, a+3$ — четыре последовательные цифры.

$$(a+1)a(a+2)(a+3) = x^2$$

Смотрим таблицу квадратов натуральных чисел (форзац учебника).

Подходит число 4356.

№ 830. Пусть свечи горели x часов. Тогда $\frac{x}{4}$ — сгорело пер-

вой свечи, $\frac{x}{2}$ — второй.

$$\left(1 - \frac{x}{4}\right) = 3 \cdot \frac{x}{2}, \quad 4 - x = 6x, \quad 7x = 4, \quad x = \frac{4}{7} \text{ часа}$$

Ответ: $\frac{4}{7}$ часа.

№ 831. Пусть x рублей начальная цена, тогда

$$x - \frac{x}{100} \cdot 10 = 2,7, \quad \frac{9x}{10} = 2,7, \quad x = 3 \text{ руб.}$$

№ 832. а) $\frac{60}{1200} \cdot 100 = 5\%$; б) $800 + \frac{800}{100} \cdot 5 = 840$;

в) $\frac{36}{40} \cdot 100 = 90\%$; г) поделить на 3;

д) $\frac{2}{3}$; е) $x + \frac{x}{100} \cdot 10 = 330$, $\frac{11x}{10} = 330$, $x = 1100$; ж) 12 т.

№ 833. а) $\frac{2000}{25} = 80$ деталей — норма за смену.

$\frac{25 \cdot 6}{2000} = 0,075$ часа — норма времени на одну деталь.

б) $\frac{6}{0,5} = 12$ деталей — норма за смену.

$25 \cdot 12 = 300$ деталей за месяц.

в) $\frac{5 \cdot 6}{20} \cdot 8 = 120$ км;

г) нет;

д) $\frac{1000000}{500} \cdot 5 = 10000$ см = 100 м.

№ 834. а) $\frac{90}{15} = 6$ т. — грузоподъёмность одной машины

$\frac{186}{6} = 31$ машина.

б) $\frac{40}{1000} \cdot 350 = 14$ г

в) В одном литре раствора $\frac{80}{5} = 12$ г соли. В 4,2 литрах раствора

$4,2 \cdot 12 = 50,4$ г соли.

№ 835. а) В 6 кг ячменя содержится $\frac{6}{100} \cdot 60 = 3,6$ кг крахмала.

Пусть нужно взять x кг риса, тогда получаем уравнение:

$\frac{x}{100} \cdot 75 = 3,6$, $x = 4,8$ кг.

Ответ: 4,8 кг.

б) В 8 кг риса $\frac{8}{100} \cdot 75 = 6$ кг $\frac{x}{100} \cdot 60 = 6 \Rightarrow x = 10$ кг

Ответ: 10 кг.

№ 836. Пусть нужно добавить x кг пресной воды. В 50 кг морской воды $\frac{50}{100} \cdot 5 = 2,5$ кг соли $\frac{x+50}{100} \cdot 2 = 2,5$.
 $x = 75$ кг.

Ответ: 75 кг.

№ 837. а) $\frac{1000}{100} \cdot 20 = 200$ кг воды в 10 ц зерна.

После просушки осталось $200 - 100 = 100$ кг воды.

$\frac{100}{900} \cdot 100 = 11\frac{1}{9}\%$ влажность зерна после просушки.

Ответ: $11\frac{1}{9}\%$.

б) В 50 т исходного зерна содержится $\frac{50000}{100} \cdot 20 = 10000$ кг воды.

Пусть x кг — масса зерна после просушки, тогда

$$\frac{10000 - (50000 - x)}{x} \cdot 100 = 15$$

$$(x - 40000) \cdot 100 = 15x, \quad x = 47\frac{1}{17} \text{ т.} \quad \text{Ответ: } 47\frac{1}{17} \text{ т.}$$

№ 838. а) Пусть до просушки x кг, после y кг, тогда

$$\frac{x}{100} \cdot 23 - \frac{4}{100} \cdot 12 = x - y$$

$$0,88y = 0,77 \cdot x, \quad \frac{x}{y} = \frac{8}{7}$$

$$\frac{x-y}{x} = 1 - \frac{y}{x} = 1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8} = 0,125 = 12,5\%$$

Ответ: 12,5%

б) Нет. $(x + x \cdot 0,2) - 0,2(x + x \cdot 0,2) \neq x$

№ 839. а) Пусть время изготовления одной детали было равно t , стало 0,6 t . Производительность была равна $\frac{1}{t}$, стала $\frac{10}{6t}$.

$$\left(\frac{10}{6t} - \frac{1}{t}\right) : \frac{1}{t} \cdot 100 = \frac{4}{6t} \cdot \frac{t}{1} \cdot 100 = \frac{200}{3} = 66\frac{2}{3}$$

Ответ: $66\frac{2}{3}$.

б) Пусть изначально объём работы V , рабочих x , производительность p .

Стало: объём работы — $1,8V$, производительность — $1,2p$, рабочих — qx . q — нужно найти.

$$\frac{V}{x \cdot p} = \frac{1,8V}{1,2p \cdot q \cdot x}, \quad q = \frac{1,8}{1,2} = 1,5$$

Ответ: на 1,5%.

№ 840. а) Пусть цена книги x копеек, на k процентов цена снизилась, тогда

$$x - \frac{k}{100} \cdot x = x - k, \quad k = \frac{k}{100} \cdot x, \quad x = 100 \text{ копеек.}$$

Ответ: 100 копеек.

$$\text{б) } \frac{160-140}{160} \cdot 100 = 12,5\%$$

$$\frac{160-140}{140} \cdot 100 = \frac{100}{7} = 14\frac{2}{7}\%$$

Ответ: 12,5%; $14\frac{2}{7}\%$.

$$\text{№ 841. } 300 \cdot 0,2 + 200 \cdot 0,4 = 140 \text{ г.}$$

Ответ: 140 грамм.

$$\text{№ 842. Общая формула: } \frac{m_1 \cdot \frac{p_1}{100} + m_2 \cdot \frac{p_2}{100}}{m_1 + m_2} \cdot 100 = \frac{m_1 p_1 + m_2 p_2}{m_1 + m_2}.$$

а) 26; б) 34.

№ 843.

$$p = \frac{p_1 m_1 + p_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$p_2 < p_1$$

$$p_2 < \frac{p_1 m_1 + p_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$m_1 p_2 + m_2 p_2 < p_1 m_1 + p_2 m_2$$

$$m_1 p_2 < p_1 m_1$$

$$p_2 < p_1 \Rightarrow p_2 < \frac{p_1 m_1 + p_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

№ 844.

Общая формула: $\frac{(p - p_1)m_1}{p_2 - p}$

а) 1200 г б) $2 \neq 0$ г

№ 845. $\frac{36}{100} \cdot 45 = 16,2$ кг меди в куске сплава.

Пусть нужно добавить x кг меди.

$$\frac{16,2 + x}{36 + x} \cdot 100 = 60, \quad x = 13,5 \text{ кг.}$$

Ответ: 13,5 кг.

№ 846. $\frac{12}{100} \cdot 45 = 5,4$ кг меди в сплаве.

Пусть нужно добавить x кг олова к сплаву, тогда

$$\frac{5,4}{12 + x} \cdot 100 = 40$$
$$x = 1,5 \text{ кг.}$$

Ответ: 1,5 кг.

№ 847. $\left(\left(\frac{300}{100} \cdot 3 \right) : (300 + x) \right) \cdot 100 = 3$, где x г пресной воды, ко-

торое необходимо добавить. $x = 100$ г.

Ответ: 100 г.

№ 848. 64 г.

№ 849. 150 грамм и 450 грамм.

№ 850. Общая формула выглядит так:

$$\frac{(p - p_2) \cdot m}{p_1 - p_2} \text{ г от первого куска, } \frac{(p_1 - p) \cdot m}{p_1 - p_2} \text{ г от второго куска.}$$

а) 300 и 150 г

б) 400 и 200 г

№ 851. Пусть нужно взять x частей первого ведра, тогда $1 - x$ частей второго ведра. Получаем уравнение:

$$x \cdot 10 + (1 - x) \cdot 6 = 7$$
$$x = \frac{1}{4}, \quad 1 - x = \frac{3}{4}$$

Ответ: $\frac{1}{4}$ часть первого ведра, $\frac{3}{4}$ части второго ведра.

№ 852. Пусть x кг и y кг масса первого и второго слитка.

$\frac{1}{3}x \cdot \frac{1}{3} + \frac{5}{6}y \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{9}x + \frac{1}{3}y$ (кг) — столько килограмм золота будет в слитке, если сплавить $\frac{1}{3}$ первого и $\frac{5}{6}$ второго.

$\frac{2}{3}x$ (кг) — меди в первом слитке.

Получим первое уравнение: $\frac{1}{9}x + \frac{1}{3}y = \frac{2}{3}x$.

Аналогично получаем второе уравнение:

$$\frac{2}{3}x \cdot \frac{2}{3} + \frac{1}{2}y \cdot \frac{3}{5} = \frac{2}{5}y + 1.$$

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{3}y = \frac{5}{9}x \\ \frac{4}{9}x = \frac{1}{10}y + 1 \end{cases}$$

$$x = 3,6, \quad y = 6$$

Золота в первом слитке $\frac{1}{3} \cdot 3,6 = 1,2$ кг, во втором $\frac{2}{5} \cdot 6 = 2,4$ кг.

Ответ: 1,2 кг и 2,4 кг.

№ 853. Пусть x г нужно взять первого раствора, y г второго, тогда

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 0,10x + 0,20y = 0,15 \cdot 50 \end{cases}$$

$$x = 25, \quad y = 25$$

Ответ: 25 г и 25 г.

№ 854. Стоимость $= p \cdot (\text{количество})$

$$\text{№ 855. } t = \left(\frac{l}{l_0} - 1 \right) : \alpha = \frac{l}{l_0} - \frac{1}{\alpha}$$

$$\text{№ 856. а) } P = A \cdot S; \quad \text{б) } s = C \cdot k.$$

$$\text{№ 857. а) } V = K \cdot t; \quad \text{б) } K = \frac{1}{t}.$$

$$\text{№ 858. а) } B = 1,01 \cdot A; \quad \text{б) } \rho = \frac{m}{v}; m = \rho \cdot v; v = \frac{m}{\rho}.$$

№ 859. а) $1 : \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{45} \right) = 20$ дней;

б) $1 : \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{48} \right) = 12$ минут;

в) $1 : \left(\frac{1}{42} + \frac{1}{56} \right) = 24$ минуты.

№ 860. $t = 1 : \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) = \frac{ab}{a+b}$

а) 9 минут; б) 10 минут.

№ 861. $t = 1 : \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) = \frac{abc}{ab+bc+ac}$

а) $t = 8$ часов; б) $t = 6$ часов.

№ 862. $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$, $c = 1 : \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

№ 863. $\frac{42+56}{2} = 49$

№ 864. Общая формула: $\frac{2ab}{a+b}$

а) 48 км/ч; б) 36 км/ч.

№ 865. Общая формула: $\frac{2ab}{b-a}$

а) 24 ч; б) 12 ч.

№ 866. а) $\frac{5}{6}$ и $\frac{5}{8}$;

б) Пусть получится x см³ воды, тогда $x \cdot \frac{12}{11} = 24 \Rightarrow x = 22$. При

таянии лёд теряет $\frac{1}{12}$ объёма;

в) 4 и 16;

г) 12; 18; 90;

д) 5; 7,5; 12,5.

№ 867. Один рабочий выполнит работу за $12 \cdot 3 = 36$ смен.

Двое рабочих — $1 : \left(\frac{2}{36} \right) = 18$ смен.

Ответ: 18 смен.

№ 868.

$$\text{а) } \begin{cases} x = 4y \\ x + 4 = 6y \end{cases}$$
$$x = 8, \quad y = 2$$

Ответ: 8 и 2.

$$\text{б) } \begin{cases} 3x = y \\ 8x = 2y + 8 \end{cases}$$
$$x = 4, \quad y = 12$$

Ответ: 4 и 12.

№ 869.

$$\text{а) } \begin{cases} 4x = y \\ 6x = 6 + y \end{cases}$$
$$x = 3, \quad y = 12$$

Ответ: 3 и 12.

$$\text{б) } \begin{cases} x = y + 3 \\ 3x = 5y + 1 \end{cases}$$
$$x = 7, \quad y = 4$$

Ответ: 7 и 4.

№ 870.

$$\text{а) } \begin{cases} x + 8 = y \\ x + 17 = 2y \end{cases}$$
$$x = 1, \quad y = 9$$

Ответ: 1 и 9.

$$\text{б) } \begin{cases} 3x = y + 16 \\ x + 8 = 2y \end{cases}$$
$$x = 8, \quad y = 8$$

Ответ: 8 и 8.

№ 871. а) Пусть нужно изготовить x деталей, $\frac{x}{14}$ деталей за день.

$$\left(\frac{x}{14} + 5\right) \cdot 12 = x, \quad x = 420$$

Ответ: 420 деталей.

б) Пусть нужно изготовить x деталей.

$$\left(\frac{x}{13} + 50\right) \cdot 12 = 100 + x, \quad x = 6500$$

Ответ: 6500 деталей изготовила бригада.

в) Пусть x машин нужно выпустить.

$$\left(\frac{x}{20} + 2\right) \cdot 18 = x, \quad x = 360 \text{ машин}$$

$\frac{x}{20} = 18$ машин выпускают каждый день

Ответ: 18 машин.

№ 873. а) $\frac{20}{50 + 10} \cdot 50 = \frac{1}{3} \cdot 50 = 16\frac{2}{3}$ км;

б) $\frac{20}{40 + 20} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$ часа.

№ 874. 1) Через $\frac{40}{50} = \frac{4}{5}$ часа автобус приедет во второй пункт.

2) Через $\frac{9}{10}$ часа велосипедист будет на расстоянии

$$\frac{9}{10} \cdot 10 = 9 \text{ км.}$$

$$\frac{40-9}{50+10} = \frac{31}{60} \text{ (ч) они встретятся.}$$

$$\frac{31}{60} \cdot 10 + 9 = 5\frac{1}{6} + 9 = 14\frac{1}{6} \text{ км.}$$

Ответ: $14\frac{1}{6}$ км.

№ 877. Расстояние между пунктами.

Пусть x расстояние между пунктами.

$$\frac{x}{10} = \frac{x}{20} + 1, \quad 2x = x + 20, \quad x = 20 \text{ км.}$$

Ответ: 20 км.

№ 878. Пусть второй поезд догонит первый через x часов, тогда

$$36 \cdot (x + 2) = 48x, \quad 12x = 72, \quad x = 6$$

Ответ: через 6 часов.

№ 879. Пусть собственная скорость теплохода x км/ч, тогда

$$1) (x + 2) \cdot 4 = (x - 2) \cdot 5, \quad x = 18 \text{ км/ч}$$

2) $(18 + 2) \cdot 4 = 80$ км — расстояние между пристанями.

Ответ: 80 км.

$$\text{№ 880. } ka + kb = k(a + b)$$

№ 881. Увеличится (уменьшится) во столько же раз.

№ 882. Перебираем все возможные варианты.

$$\text{Получаем: } 22201 = 149^2$$

№ 883. Пусть искомая последовательность:

$$a_1, a_2, a_3 \dots a_8, a_9, a_{10} \dots$$

$$a_9 = 1; a_{10} = 1$$

$$a_8 + a_9 = a_{10} \Rightarrow a_8 = a_{10} - a_9 = 0$$

$$a_7 = a_9 - a_8 = 1$$

$$a_6 = a_8 - a_7 = -1$$

$$a_5 = a_7 - a_6 = 1 - (-1) = 2$$

$$a_4 = a_6 - a_5 = -1 - 2 = -3$$

$$a_3 = a_5 - a_4 = 2 - (-3) = 5$$

$$a_2 = a_4 - a_3 = -3 - 5 = -8$$

$$a_1 = a_3 - a_2 = +5 - (-8) = 13$$

Ответ: 13; -8.

№ 884. Пусть первый раз зарплата повысилась на $p\%$, во второй раз — на $2p\%$, тогда

$$\left(1400 + \frac{p}{100} \cdot 1400\right) + \left(1400 + \frac{p}{100} \cdot 1400\right) \cdot 2p = 1848$$

$$p = 10$$

Ответ: 10% и 20%.

№ 885. Пусть a и $a + 1$ искомые числа, тогда

$$a(a+1) = a + a + 1 + 109$$

$$a = 11$$

Ответ: 11 и 12.

№ 886. Пусть x — меньшая сторона, тогда $x(x+4) = 60$, $x = 6$.

$$\text{Периметр} = 6 + 6 + 10 + 10 = 32$$

Ответ: 32.

№ 887.

	Первый день	Второй день
I	$x + 5$	$x + 5 + 3$
II	x	$2x$

$$x + 5 + x + x + 8 + 2x = 63, \quad 5x = 50, \quad x = 10$$

Ответ: 15 и 10.

$$\text{№ 888. } (x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 302, \quad 3x^2 + 2 = 302, \quad x = 10$$

Ответ: 9; 10; 11.

№ 889. а) Пусть первый рабочий выполнит работу за x часов, второй — за $x + 4$ часа.

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+4}\right) \cdot 2 + \frac{1}{x} \cdot 1 = 1$$

$$x = 4$$

Второй рабочий выполнит работу за 8 часов.

Ответ: 8 часов.

б) Пусть первый рабочий выполнит работу за x часов, второй — за $x + 2$ часа, тогда

$$2 \cdot \frac{1}{x} + 1 \cdot \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} \right) + 3 \cdot \frac{1}{x+2} = 1$$

$$x = 6$$

Ответ: за 6 часов и 8 часов.

№ 890. а) Пусть x часов требуется первой бригаде, y — второй.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{5} \cdot x + \frac{2}{5} \cdot y = 12 \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \cdot 6 = 1 \end{array} \right.$$

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \cdot 6 = 1$$

$$x_1 = 10, \quad x_2 = 12; \quad y_1 = 15, \quad y_2 = 12$$

Ответ: 10; 15 или 12; 12.

б) Пусть за x часов сделает всю работу первый рабочий, за y часов второй, тогда:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{x} \cdot 7 + \frac{1}{y} \cdot 4 = \frac{5}{9} \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \cdot 4 = \frac{7}{18} \end{array} \right.$$

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \cdot 4 = \frac{7}{18}$$

$$x = 18, \quad y = 24$$

Ответ: 18 и 24.

№ 891. Пусть даме x лет, тогда: $x^2 = 53x - 696$, $x_1 = 24$, $x_2 = 29$

Ответ: 24 или 29.

№ 892. а) Пусть x литров малины было у брата в бидоне (до обмена), y литров у сестры, пусть v — скорость сбора ягод у брата, w — скорость сбора ягод сестрой, тогда:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{v} = \frac{y}{w} \\ \frac{2-y}{v} = \frac{2-x}{w} \end{array} \right.$$

$$\frac{x}{2-y} = \frac{y}{2-x}$$

$$2x - x^2 = 2y - y^2$$

$$2(x-y) + (y-x)(y+x) = 0$$

$$(x - y)(2 - (x + y)) = 0$$

$$x - y = 0 \quad \text{или} \quad x + y = 2.$$

не подходит, | что и требовалось найти
так как тогда $v = w$

Ответ: 2 литра.

б) Тогда, когда внуку останется собрать столько же ягод, сколько собрал дед.

№ 893. а) Пусть до обмена брат собрал x литров малины. За это же время сестра собрала $\frac{4}{2} = 2$ литра. За оставшееся время

(после обмена) брат собрал 2 литра, сестра $5 - x$ литров.

Так как количество собранных ягод равно скорости сбора умноженное на время работы, получаем уравнение $\frac{2}{x} = \frac{5-x}{2}$, $x = 4$

Всего брат собрал $4 + 2 = 6$ литров.

Ответ: 6 литров.

б) Пусть брат собирает со скоростью v ягод в минуту, сестра — w ягод в минуту.

$w \cdot t_0 = \frac{2}{3} \cdot 2 = 1\frac{1}{3}$ литра собрала сестра за время t_0 (t_0 — время работы до обмена)

$$t_0 = \frac{4}{w \cdot 3}$$

$$v \cdot \frac{4}{w \cdot 3} = \frac{4v}{3w} \text{ — литров собрал брат за время } t_0.$$

$$\begin{cases} \frac{2}{3} = v \cdot t_1 \\ 3 - \frac{4v}{3w} = w \cdot t_1 \end{cases}, \text{ где } t_1 \text{ — время работы после обмена.}$$

$$\frac{2}{3} : \left(3 - \frac{4v}{3w}\right) = \frac{v}{w}, \quad \frac{v}{w} = 2$$

Ответ: в два раза.

№ 894. Пусть отец косит со скоростью v , сын со скоростью w м²/мин.

Пусть площадь первого луга $8x$, второго — $7x$.

$\frac{3}{4} \cdot 8x = v \cdot t_0$, где t_0 — время работы до обмена полями.

$$t_0 = \frac{6x}{v}$$

$$\begin{cases} t_1 \cdot v = 7x - \frac{6x}{v} \cdot w \\ t_1 \cdot w = 2x \end{cases}$$

$$\frac{v}{w} = \frac{7}{2} - \frac{3w}{v}, \quad \frac{v}{w} = 1,5$$

Ответ: 1,5.

№ 895. Пусть v скорость первого родника, w — второго.

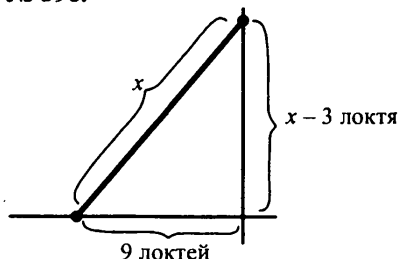
$w \cdot t_0 = \frac{1}{2} \cdot 4 = 2$, $t_0 = \frac{2}{w}$, t_0 — время до обмена кувшинов.

$$\begin{cases} 5 - v \cdot t_0 = w \cdot t_1 \\ 2 = v \cdot t_1, \end{cases} \quad \begin{cases} 5 - v \cdot \frac{2}{w} = w \cdot t_1 \\ 2 = v \cdot t_1 \end{cases}$$

$$\frac{5}{2} - \frac{v}{w} = \frac{w}{v}, \quad \frac{w}{v} = 2$$

Ответ: в два раза.

№ 896.



$$x^2 = 81 + (x - 3)^2, \quad x = 15$$

Ответ: 15 локтей.

№ 897. Пусть x сторона второго квадрата, тогда сторона первого $\frac{2}{3}x - 10$.

$$x^2 + \left(\frac{2}{3}x - 10\right)^2 = 1000, \quad x^2 + \frac{4}{9}x^2 - \frac{40}{3}x + 100 = 1000$$

$$x_1 = \frac{60 + \sqrt{2700}}{13} = \frac{30(2 + \sqrt{3})}{13}, \quad x_2 = \frac{60 - \sqrt{2700}}{13} = \frac{30(2 - \sqrt{3})}{13}$$

Стороны первого квадрата: $\frac{2}{3} \cdot \frac{30(2 \pm \sqrt{3})}{13} = \frac{20(2 \pm \sqrt{3})}{13}$

Ответ: $\frac{30(2 + \sqrt{3})}{13}$; $\frac{20(2 + \sqrt{3})}{13}$ или $\frac{30(2 - \sqrt{3})}{13}$; $\frac{20(2 - \sqrt{3})}{13}$

№ 898. a вещей и b монет у первого лица, c вещей и d монет у второго. Пусть x — стоимость вещи, тогда

$$ax + b = cx + d, \quad x = \frac{d - b}{a - c}$$

Ответ: $\frac{d - b}{a - c}$.

№ 899. Пусть x дней работники отработали, тогда

$$48x - 12(30 - x) = 0$$

$$x = 6$$

Ответ: 6 дней.

№ 900.

$\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$ производительность первого и второго мастера.

$$\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{a} \cdot \frac{p}{100} + \frac{1}{b} \cdot \frac{p}{100} + b \right) \cdot t = 1$$

$$1 = \left(\frac{p + 100}{100} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \right) = t$$

$$\frac{100ab}{(p + 100)(a + b)} = t$$

а) $t = 2$;

б) $t = 1,5$.

№ 901. $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{a} \cdot \frac{p}{100} + \frac{1}{b} + \frac{1}{b} \cdot \frac{p}{100} \right) \cdot c = 1$

$$\frac{100 + p}{100} \left(\frac{a + b}{ab} \right) \cdot c = 1$$

$$p = \left(\frac{ab}{c(a + b)} \cdot 100 \right) - 100$$

а) $p = 50\%$;

б) $p = 50\%$.

№ 902. Пусть площади участков x, y, z .

$$\begin{cases} z = \frac{1}{4}(x + y + z) \\ \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y + z = 2 \cdot y \\ 4z = x + y + z \\ 2x + 3y + 4z = 8y \end{cases}$$

1) $y + 2z = 8y - 8z$

$$7y = 10z$$

$$y = \frac{10}{7}z = \frac{10}{7} \cdot \frac{1}{4}(x + y + z) = \frac{5}{14}(x + y + z)$$

2) $-x + z = 8y - 12z$

$$\begin{aligned} x &= 13z - 8y = \frac{13}{x}(x + y + z) - \frac{8 \cdot 5}{14}(x + y + z) = \\ &= (x + y + z) \left(\frac{22}{56} \right) = \frac{11}{28} \cdot (x + y + z) = (x + y + z) \left(\frac{22}{56} \right) = \\ &= \frac{11}{28} \cdot (x + y + z) \end{aligned}$$

3) $\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y + z = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{11}{28} + \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{14} + \frac{1}{4} \right) \cdot (x + y + z) = \frac{40}{56}(x + y + z)$

Ответ: $\frac{40}{56}$.

№ 903. Пусть производительность бригад a, b, c , тогда

$$\begin{cases} (a + b + c) \cdot 4 = 1 \\ (a + b) \cdot 6 = 1 \\ (a + c) \cdot 8 = 1 \\ 12(a + b) + 12c = 3 \\ 12(a + b) = 1 \end{cases}$$

$$12c = 1, \quad c = \frac{1}{12}$$

$$\begin{cases} 8b + 8(a + c) = 2 \\ 8(a + c) = 1, \end{cases} \quad b = \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{8} : \frac{1}{12} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

Ответ: в 1,5 раза.

№ 904.

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ x \cdot y \rightarrow \max \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ xy = k \end{cases}$$

$$k = x(20 - x) = -x^2 + 20x$$

Нужно найти наибольшее значение $-x^2 + 20x$, это вершина параболы.

$$x = \frac{-20}{-2} = 10$$

Ответ: 10 и 10.

№ 905. $y = x^2 + x$

Нужно найти наименьшее значение $x^2 + x$.

$x^2 + x$ минимально в вершине параболы, при $x = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$

Ответ: $-0,5$.

№ 906. а) $\begin{cases} x + y = 18 \\ 2x + y^2 \rightarrow \min \end{cases}$

$$L = 2x + y^2 = 2x + (18 - x)^2 = x^2 - 34x + 324$$

L минимально при $x = \frac{34}{2} = 17$ (в вершине параболы).

б) $\begin{cases} x + y = 16 \\ x^3 + y^3 \rightarrow \min \end{cases}$

$$L = x^3 + y^3 = x^3 + (16 - x)^3 = x^3 - x^3 + 48x^2 - 768x + 4096$$

L минимально при $x = \frac{768}{48} = 16$.

Ответ: 16 и 0.

№ 907. $\begin{cases} x + y = 50 \\ x \cdot y \rightarrow \max \end{cases}$

$$S = x \cdot y = x(50 - x) = -x^2 + 50x$$

S минимально при $x = \frac{-50}{-2} = 25$.

Ответ: 25 и 25.

№ 908. а)

Заметим, что

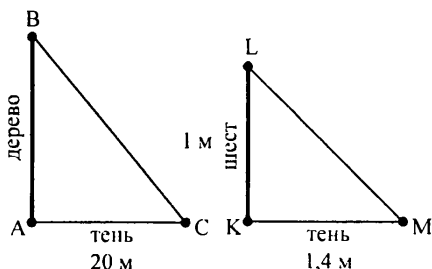
$AC \parallel LM$ (так как BC и LM по смыслу задачи — лучи солнца).

$$\triangle ABC \sim \triangle KLM$$

$$\frac{AB}{LK} = \frac{AC}{KM}$$

$$AB = \frac{AC \cdot LK}{KM} = \frac{20 \cdot 1}{1,4} = \frac{200}{14} = \frac{100}{7} = 14 \frac{2}{7}.$$

Ответ: $14 \frac{2}{7}$.

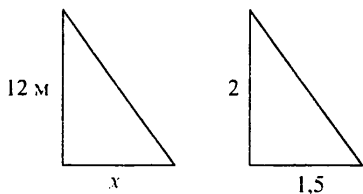


б)

По аналогии с пунктом а)

$$\frac{x}{12} = \frac{1,5}{2}, \quad x = 9$$

Ответ: 9 м.



№ 909.

а) $S = V \cdot t$, $t = \frac{S}{V}$ уменьшится в 3 раза; уменьшится в 5 раз; увеличится в 2 раза; увеличится в 1,5 раза.

$$\text{б) } t = \frac{200}{p}$$

p — производительность уменьшится в 1,2; в 1,4; в 2 раза.

№ 910.

а) Смена длится $120 \cdot 20 = 2400$ минут = 40 часов.

$$\frac{1200}{8} = 150 \text{ деталей станет выпускать бригада.}$$

$$\frac{150}{120} = 1,25, \text{ то есть производительность увеличится на } 25\%.$$

$$\text{б) } \frac{1}{12} \text{ часть выполнит за 1 месяц, то есть на } 8 \frac{1}{3} \%.$$

в) Пусть норма была x деталей, то есть смена длилась $x \cdot 12 = 12x$ ед. времени.

Норма стала $\frac{12x}{10} = \frac{12}{10}x$, то есть норма повысилась в

$$\frac{12}{10}x : 12x = \frac{1}{10} \text{ раз.}$$

г) $\frac{240 \cdot 60}{40} = 360$ оборотов.

№ 911. а) $\frac{8}{24} \cdot 360 = 120^\circ$;

б) на 4 часа.

№ 912. $\frac{150 - 30}{360} \cdot 24 = 8$ часов. То есть в Магадане 20. 00.

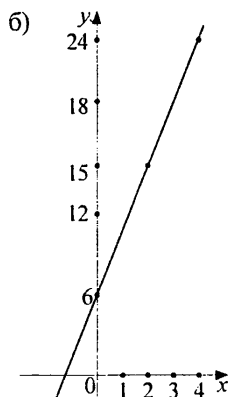
№ 913.

а) $y = x \cdot 4,5 + 6$

в) 10,5; 28,5;

г) $\approx 7,5$; ≈ 8 минут;

д) $\frac{94}{4,5} = 20 \frac{40}{45} = 20 \frac{8}{9}$ минут.



№ 914.

$$S_1 = 32000 - 200t, \quad S_2 = 36000 - 300t$$

$$32000 - 200t = 36000 - 300t, \quad 100t = 4000, \quad t = 40 \text{ минут.}$$

Ответ: через 40 минут.

№ 915. $\frac{18}{15} = \frac{6}{5}$ дм на одно кольцо.

$$\frac{24}{615} = \frac{24 \cdot 5}{6} = 20 \text{ колец.}$$

Ответ: 20 колец.

№ 916. 10 кг зерна = 8 кг муки и 6 кг муки = 9 кг хлеба

$$850 \text{ кг зерна} = 85 \cdot 8 \text{ кг муки} = 680 \text{ кг муки} = 680 \cdot \frac{9}{6} = 1020 \text{ кг хлеба}$$

Ответ: 1020 кг хлеба.

№ 917. $32 \text{ кг молока} = 4 \text{ кг сливок} \Rightarrow 1 \text{ кг молока} = \frac{1}{8} \text{ кг сливок.}$

$35 \text{ кг сливок} = 7 \text{ кг масла} \Rightarrow 1 \text{ кг сливок} = \frac{1}{5} \text{ кг масла.}$

$16 \text{ кг масла} = 12 \text{ кг топленого масла.}$

$1 \text{ кг масла} = \frac{3}{4} \text{ кг топленого молока.}$

$3000 \text{ кг молока} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot 3000 \text{ топленого масла} = 56,25 \text{ кг то-}$
пленого масла.

№ 918. $400 - \frac{2,75}{100} \cdot 400 = 400 - 11 = 389 \text{ кг масса остывшего хлеба.}$

$400 - 389 = 11 \text{ кг}$

Ответ: 11 кг.

№ 919. $\frac{4 \cdot x + 3 \cdot 10}{7} = 40, \quad x = 62,5$

Ответ: $62,5^\circ\text{C.}$

№ 920.

I	1200	1280	107%
II	1400	1450	104%
III	1300	1280	98%
IV	1400	1650	118%

№ 921. Пусть по плану нужно было выпустить x деталей первому цеху, y — второму.

$$\begin{cases} x + y = 180 \\ x \cdot 1,12 + y \cdot 1,10 = 200 \end{cases}$$

$$x \cdot 0,02 = 2, \quad x = 100, \quad y = 80$$

$100 \cdot 0,12 = 12 \text{ станков сверх нормы}$

$80 \cdot 0,1 = 8 \text{ станков сверх нормы.}$

Ответ: 8 и 12.

№ 922. Пусть x температура воды, тогда

$$35 < \frac{20 \cdot x + 10 \cdot 20}{30} < 45$$

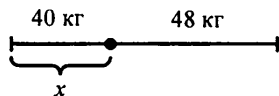
$$42,5 < x < 57,5$$

Ответ: $42,5 < x < 57,5$

№ 923. Пусть точка опоры находится на расстоянии x от мальчика весом 40 кг.

$$\frac{40}{48} = \frac{5,5 - x}{x}, \quad 88x = 264, \quad x = 3$$

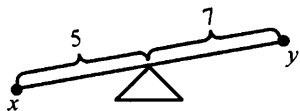
Ответ: на расстоянии 3 м от мальчика весом 40 кг.



№ 924.

Пусть массы грузов x и y ($x > y$). Условие равновесия:

$$\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{7}{5} \\ \frac{x+2}{y-2} = \frac{8}{4} = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 5x = 7y \\ x+2 = 2y-4, \end{cases} \quad \begin{cases} 5x = 7y \\ 5x = 10y - 30, \end{cases} \quad y = 10, x = 14$$



Ответ: 14 и 10.

№ 925. Пусть скорость поездов $5x$ и $3x$.

$$\frac{75}{5x} + 1 = \frac{75}{3x}, \quad 225 + 15x = 375, \quad x = 10$$

Ответ: 50 и 30.

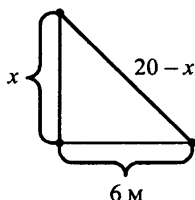
№ 926.

$$(20 - x)^2 = x^2 + 36$$

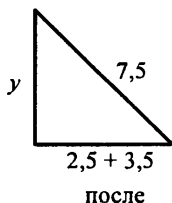
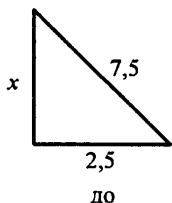
$$x^2 - 40x + 400 = x^2 + 36$$

$$x = 9,1 \text{ м.}$$

Ответ: на высоте 9,1 м.



№ 927.



Нужно найти $x - y$.

$$x - y = \sqrt{(7,5)^2 - (2,5)^2} - \sqrt{(7,5)^2 - 6^2} = \sqrt{50} - \sqrt{20,25}$$

Ответ: на $\sqrt{50} - \sqrt{20,25}$ метров.

№ 928. $h = v_0 t - \frac{g}{2} \cdot t^2$, $h_{\max} = 35$ м.

а) $h = v_0 t - \frac{g}{2} \cdot t^2$ — график этой функции — парабола, функция принимает максимальное значение в вершине параболы, то есть в точке $t_0 = \frac{-v_0}{-g} = \frac{v_0}{g}$. То есть через $\frac{v_0}{g}$ ед. времени стрела достигнет высоты 35 м.

б) $h = 0$. $v_0 t - \frac{g}{2} t^2 = 0$, $t = \left(v_0 - \frac{g}{2} t \right) = 0$, $t_1 = 0$, $t_2 = \frac{2v_0}{g}$

Через $\frac{2v_0}{g}$ ед. времени стрела снова окажется на земле.

в) $35 = v_0 \cdot \left(\frac{v_0}{g} \right) - \frac{g}{2} \cdot \left(\frac{v_0}{g} \right)^2$

$$v_0^2 = 35 : \left(\frac{1}{g} - \frac{1}{2g} \right) \cdot 35 \cdot 2g = 70g, \quad v_0 = \sqrt{70g}$$

№ 929. $\begin{cases} x + y = 101 \\ x^2 - y^2 = 99 \end{cases}$

$$(x - y)(x + y) = 99$$

$$\begin{cases} x - y = \frac{99}{101} \\ x + y = 101 \end{cases}$$

$$2x = \frac{99 + 101 \cdot 101}{101}, \quad x = \frac{5150}{101} = 50 \frac{100}{101}$$

$$y = 50 \frac{1}{101}$$

Ответ: $50 \frac{100}{101}$ и $50 \frac{1}{101}$.

№ 930. $\begin{cases} x + y = 1045 \\ x^2 - y^2 = 17 \end{cases}$

$$(x - y)(x + y) = 17$$

$$\begin{cases} x - y = \frac{17}{1045} \\ x + y = 1045 \end{cases}$$

$$2x = \frac{21042}{145}, \quad x = \frac{10521}{145} = 72 \frac{81}{145}$$

$$y = 72 \frac{64}{145}$$

Ответ: $72 \frac{81}{145}$ и $72 \frac{64}{145}$.

№ 931.

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 1029 \\ \frac{x}{y} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

$$x = 5t$$

$$y = 2t$$

$$25t^2 - 4t^2 = 1029$$

$$21t^2 = 1029$$

$$t_1 = 7, \quad t_2 = -7$$

$$x_1 = 35, \quad x_2 = -35;$$

$$y_1 = 14, \quad y_2 = -14$$

Ответ: 35 и 14; -35 и -14.

№ 932. Пусть данное число \overline{ab} .

$$\begin{cases} a + b + 29 = ab \\ a^2 + b^2 = 72 + a + b \end{cases}$$

Пусть $a + b = x$; $ab = y$, тогда

$$a^2 + b^2 = x^2 - 2y$$

$$\begin{cases} x + 29 = y \\ x^2 - 2y = 72 + x \end{cases}$$

$$x^2 - 2x - 58 = 72 + x, \quad x^2 - 3x - 130 = 0$$

$$x_1 = \frac{3+23}{2} = 13, \quad x_2 = \frac{3-23}{2} = -10 < 0 \text{ не!}$$

$$y_1 = 13 + 29 = 42$$

$$\begin{cases} a + b = 13 \\ ab = 42 \end{cases}$$

$$a = 7, \quad a = 6; \quad b = 6, \quad b = 7$$

Ответ: 67 или 76.

№ 933. Пусть данное число \overline{ab} .

$$\begin{cases} \overline{ba} + 18 = \overline{ab} \\ \overline{ab} \cdot \overline{ba} = 126 \cdot a \cdot b \end{cases}$$

$$\overline{ab} \cdot \overline{ba} = 126 \cdot a \cdot b$$

$$10b + a + 18 = 10a + b$$

$$\begin{cases} 9b - 9a = -18 \\ (10a + b)(10b + a) = 126ab \end{cases}$$

$$(10a + b)(10b + a) = 126ab$$

$$\begin{cases} a - b = 2 \\ 10a^2 + 10b^2 - 25ab = 0, \end{cases}$$

$$10a^2 + 10b^2 - 25ab = 0,$$

$$\begin{cases} a - b = 2 \\ 2a^2 - 5ab + 2b^2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} a - b = 2 \\ (a - b)^2 + (a - b)^2 - ab = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} a - b = 2 \\ ab = 8 \end{cases}$$

$$a = 4, \quad b = 2$$

Ответ: 42.

№ 934.

	возраст
Алёша	x
Боря	$x - 3$
Вова	$x - 6$
Гриша	y

$$y = (x - 3) = 9 + x(x - 6)$$

$$x - y = ?$$

$$yx - 3y = 9 + x^2 - 6x$$

$$x(y - x) - 3(y - x) = 9 - 3x$$

$$(y - x)(x - 3) = 3(3 - x)$$

Первый случай: $x = 3$. Невозможен, так как возраст Вовы — 3 года.

Второй случай: $x \neq 3$.

$$y - x = -3, \quad x - y = 3$$

Ответ: на 3 года.

№ 935.

	возраст
Алёша	x
Боря	$x - 3$
Вова	$x - 6$
Гриша	y

$$\begin{aligned}
 y &= (x-3) = 20 + x(x-6) \\
 yx - 3y &= 20 + x^2 - 6x \\
 (y-x) \cdot x - 3(y-x) &= 11 + 3(3-x) \\
 (y-x)(x-3) + 3(x-3) &= 11 \\
 (x-3)(y-x+3) &= 11
 \end{aligned}$$

Перебираем все варианты, подходит только один $y = 12$.

Ответ: 12 лет.

№ 936. Пусть Саше x лет, брату y .

$$x > y > 7$$

$$x^2 + y^2 = 20x$$

$$x^2 - 20x + 100 + y^2 = 100, \quad (x-10)^2 + y^2 = 100$$

Перебираем варианты: $y_1 = 8$; $y_2 = 9$; $y_3 = 10$

$x_1 = 16$; $x_2 \notin$ рациональным; $x_3 = 10$ — не подходит, так как $x > y$.

Ответ: 16 лет.

№ 937. Пусть x мальчиков и y девочек.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25x \\ x > y > 10 \end{cases}$$

$$(x-y)^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 2xy + y^2 \geq 0 \Rightarrow$$

$$x^2 + y^2 \geq 2xy$$

$$25x \geq 2y > 20$$

Перебираем все возможные y : $y_1 = 11$; $y^2 = 12$

$x_1 \notin$ рациональным; $x_2 = 16$

Ответ: 16 мальчиков.

№ 938. Ответ: 15 и 27 тыс.

№ 939. Ответ: 4,4 и 12,6 тыс.

№ 940. Ответ: 25%.

№ 941. Пусть скорость пешехода x км/час, велосипедиста y км/час, тогда

$$\begin{cases} (x+y) \cdot \frac{5}{6} = 20 \\ \frac{20}{y} = 4 + \frac{20}{x} \end{cases} \quad x = 4 \text{ км/ч}, y = 20 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 4 км/ч.

№ 942. а) Пусть x метров в минуту вливает первый насос,
 y — второй.

$$\begin{cases} x + 10 = y \\ 5 \cdot x + 5y = 2500 \end{cases}$$

$$5x + 5x + 50 = 2500$$

$$x = 245 \quad y = 250$$

Ответ: 2450 и 2500.

б) Пусть за x и y заполняется бассейн.

$$\begin{cases} \frac{1}{x} \cdot 2 = 1 \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) 1 \frac{1}{3} = 1 & \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{y} \right) \frac{4}{3} = 1, \quad \frac{1}{y} = \frac{3}{4} - \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{y} = \frac{1}{4}, \quad y = 4 \\ \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{y} \right) \frac{4}{3} = 1, \\ x = 2 \end{cases}$$

Ответ: за 4 часа.

в) Пусть первый бак заполняется за x часов, за y часов

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) = 12 = 1 \\ \frac{1}{x} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{y} \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \cdot 2 + t \cdot \frac{1}{x} = 1 \\ t = ? \\ t = 27 \end{cases}$$

Ответ: 27 часов.

$$\text{г) } \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{8} - \frac{1}{12} \right) \cdot t = 1, \quad t = \frac{24}{5}, \quad t = 4,8$$

Ответ: за 4,8 часа.

№ 943.

а) Пусть x, y грамм каждого раствора.

$$x \cdot 0,3 + y \cdot 0,1 = 600 \cdot 0,15, \quad x = 150, \quad y = 450$$

Ответ: 150 и 450.

$$6) \frac{50 \cdot 0,05}{50 + x} = 0,02, \quad x = 75$$

Ответ: 75 грамм.

в) Пусть кислоты отлили x и x литров.

$$\frac{12 - x - x \cdot \frac{12 - x}{12}}{12} = 0,25, \quad x = 6 \text{ л}$$

Ответ: 6 литров.

№ 944. Пусть цена вола x , барана — y .

$$\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x + 8y = 8 \end{cases}$$

$$18x = 36, \quad x = 2$$

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

Ответ: 2 и 0,5.

№ 945. Пусть мул нёс x мешков, осёл y мешков.

$$\begin{cases} x + 1 = 2(y - 1) \\ x - 1 = y + 1 \end{cases}$$

$$2 = y - 3, \quad y = 5$$

$$x = 7$$

Ответ: 7 и 5.

№ 946. Пусть x , y денег у каждого.

$$\begin{cases} x + 7 = 5(y - 7) \\ y + 5 = 7(x - 5) \end{cases}$$

$$x + 7 + \cancel{5y} + 25 = \cancel{5y} - 35 + 35x - 175$$

$$34x = 242, \quad x = \frac{242}{34} = \frac{121}{17} = 7 \frac{2}{17}$$

$$y = \frac{167}{17} = 9 \frac{14}{17}$$

Ответ: $7 \frac{2}{17}$ и $9 \frac{14}{17}$.

№ 947.

Пусть x вес слитка золота, y — серебра.

$$\begin{cases} 9x = 11y \\ 8x + y = 10y + x - 13, \end{cases} \quad \begin{cases} 9x = 11y \\ 7x = 9y - 13 \end{cases}$$

$$0 = 77y - 81y + 117, \quad 4y = 117, \quad y = 29,25$$

$$x = \frac{321,75}{9} = 35,75$$

Ответ: 35,75 и 29,25

№ 948. Пусть вес 1 м³ берёзовых дров x кг, y — сосновых дров.

$$\begin{cases} 7x + 5y = 7,44 \\ 9x + 10y = 11,28 \end{cases}$$

$$5x = 3,6, \quad x = 0,72$$

$$y = 2,4$$

Ответ: 0,72 и 2,4.

№ 949. Пусть в классе x девочек, y мальчиков.

$$\begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}y = 12 & 2x + 3y = 72, \quad 3x + 2y = 78, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 13 & 5(x + y) = 150 \\ x + y - 25 = ? & x + y = 30 \\ & x + y - 25 = 5 \end{cases}$$

Ответ: 5 человек.

№ 950. Пусть x р. стоит лошадь.

$$\frac{x - 80}{15} = \frac{x + 110}{20}$$

$$4x - 4 \cdot 80 = 3x + 330, \quad x = 650$$

Ответ: 650 руб.

№ 951. Пусть x коп. у человека.

$$\frac{x - 20 \cdot 3}{8} = \frac{x + 100 + 10}{9}$$

$$9x - 540 = 8x + 880, \quad x = 1420$$

Ответ: 1420 коп.

№ 952. Пусть x коров, y дней сена, k — количество сена съеданное коровой за день.

$x \cdot k \cdot y$ = количество сена.

$$x \cdot k \cdot y = (x - 20) \cdot k \cdot (y + 10) = (x + 30) \cdot k \cdot (y - 10)$$

$$xy = (x - 20)(y + 10) = (x + 30)(y - 10)$$

$$x = 120$$

$$y = 50$$

Ответ: 120 и 50 дней.

№ 953. Пусть x коров, y дней, k — количество сена, съедаемое коровой.

$$\begin{cases} (x-20) \cdot k \cdot (y+20) = x \cdot k \cdot y & \begin{cases} (x-20)(y+20) = xy \\ 0,8x(y+15) = xy, \end{cases} \\ x \cdot k \cdot 0,8 \cdot (y+15) = x \cdot k \cdot y, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 20x - 20y + xy - 400 = xy & \begin{cases} x - y = 20 & \begin{cases} xy = 60 \\ 0,2xy = 12, \end{cases} \\ 0,8xy + 12 = xy, \end{cases} \\ \begin{cases} x - y = 20 \\ 0,2xy = 12, \end{cases} \end{cases}$$

$$(20+y) \cdot y = 60, \quad y^2 + 20y - 60 = 0,$$

$$\frac{D}{4} = 1600, \quad y_1 = -10 + \sqrt{1600}, \quad y_2 = -10 - \sqrt{1600} < 0$$

$$y = 30 \quad x = 50$$

№ 954. Пусть x руб. у первого человека, y — у второго, z — у третьего.

$$x + \frac{3}{4}y = \frac{2}{5}z + y = \frac{1}{3}x + z = 100$$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 400 \\ 2z + 5y = 500 \\ x + 3z = 300 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 12z - 3y = 1200 - 400 \\ 2z + 5y = 500, \end{cases} \quad \begin{cases} 12z - 3y = 800 \\ 2z + 5y = 500, \end{cases} \quad \begin{cases} 12z - 3y = 800 \\ 12z + 30y = 3000 \end{cases}$$

$$33y = 2200, \quad 3y = 200, \quad y = \frac{200}{3} = 66\frac{2}{3},$$

$$z = \frac{1000}{12} = 83\frac{1}{3}, \quad x = \frac{1}{4}(400 - 200) = 50.$$

$$\text{Ответ: } 50; 66\frac{2}{3}; 83\frac{1}{3}.$$

№ 955. x, y, z руб. у каждого человека.

$$\begin{cases} \frac{2}{4}y + \frac{3}{5}z + x = 150 \\ \frac{5}{7}x + \frac{3}{5}z + y = 150 \\ \frac{5}{7}x + \frac{2}{4}y + z = 150, \end{cases} \quad \begin{cases} 5y + 6z + 10x = 1500 \\ 25x + 217 + 35y = 5250 \\ 10x + 7y + 14z = 2100, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y + 8z = 600 \\ 50x + 42z + 70y = 10500 \\ 50x + 35y + 70z = 10500 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y + 4z = 300 \\ 35y = 28z, \end{cases} \quad \begin{cases} 5y = 4z \\ y + 4z = 300 \end{cases}$$

$$6y = 300, \quad y = 50$$

$$z = 62,5, \quad x = 875$$

Ответ: 875; 50; 62,5.

№ 956. Пусть x, y, z руб. у каждого человека.

$$x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}z + y = \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}y + z = 17$$

$$x = 5 \qquad y = 11 \qquad z = 13$$

Ответ: 5; 11; 13.

№ 957. Пусть x, y, z денег у каждого человека.

$$\begin{cases} x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z = 12 \\ \frac{1}{3}x + y + \frac{1}{3}z = 12 \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}y + z = 12, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + y + z = 24 \\ x + 3y + z = 36 \\ x + y + 4z = 48 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3y + 4z = 60 \\ 2y - 3z = -12 \end{cases}$$

$$9y + 12z = 180$$

$$8y - 12z = -48$$

$$17y = 132, \quad y = 7\frac{13}{17}$$

$$z = \frac{156}{17} = 9\frac{3}{17}, \quad x = \frac{60}{17} = 3\frac{9}{17}$$

Ответ: $3\frac{9}{17}$; $7\frac{13}{17}$; $9\frac{3}{17}$.

№ 958. Пусть нужно взять x частей первого сплава, y — второго, z — третьего.

$$\begin{cases} 12 \cdot x + y = 4 \\ x + 12y + 14z = 9 \\ 3x + 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$x = \frac{3}{4}, \quad y = \frac{8}{11}, \quad z = 0.$$

Ответ: $\frac{3}{4}$; $\frac{8}{11}$; 0.

№ 959. Пусть x, y, z — цена пшеницы, ячменя, овса.

$$\begin{cases} 40x + 24y + 20z = 312 \\ 26x + 30y + 50z = 320 \\ 24x + 120y + 100z = 680 \end{cases}$$

№ 960. Пусть из хорошего x зерна, из среднего y зерна, из плохого z зерна.

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 2x + 3y + z = 34 \\ x + 2y + 3z = 26 \end{cases}$$

$$-x + y = -5$$

$$5x + 7y = 76$$

$$12y = 51, \quad y = 4,25$$

$$x = 9,25, \quad z = 2,75$$

Ответ: 9,25; 4,25; 2,75.

№ 961. Пусть x, y скорости пешехода и велосипедиста, S — расстояние между A и B .

$$\left(\frac{S}{y} + \frac{3}{4}\right) \cdot x = \frac{S}{8} \cdot S, \quad \frac{\frac{3}{4} \cdot x}{y - x} \cdot y = \frac{S}{2}$$

Найти: $\frac{S}{x}$. Решаем систему, получаем $\frac{S}{x} = 2$

Ответ: 2 часа.

№ 962. Пусть x часов потратил пешеход, y часов потратил велосипедист. S — расстояние между A и B .

$\frac{S}{x}$ — скорость пешехода; $\frac{S}{y}$ — скорость велосипедиста.

$$\frac{\left(S - \frac{S}{x} \cdot \frac{1}{2}\right)}{\frac{S}{x} + \frac{S}{y}} \cdot \frac{S}{y} = \frac{S}{2} \Rightarrow$$

$$1) \frac{1 - \frac{1}{2x}}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}} = \frac{1}{2}, \quad y \cdot \frac{S}{x} + \frac{1}{2} \cdot \frac{S}{x} = 0,8S; \quad 2) \frac{y}{x} + \frac{1}{2x} = 0,8$$

Решаем систему из 1) и 2), получаем $x = 1\frac{2}{3}$ часа.

№ 963. Пусть x , y стоимости крупы высшего и третьего сорта. Пусть в ящике k кг крупы высшего сорта, p кг — третьего сорта.

$$\begin{cases} k \cdot \frac{1}{12} + p \cdot \frac{1}{16} = 1 \\ k + p = 15 \\ xk + yp = 180 \\ x \cdot k = y \cdot p \end{cases}$$

$x = 7,5$ руб.

Ответ: 7,5 руб.

№ 964. Пусть x — стоимость риса, y — стоимость пшена, k кг риса в ящике и p кг пшена.

$$\begin{cases} k \cdot \frac{1}{16} + p \cdot \frac{1}{20} = 1 \\ k + p = 18 \\ xk + yp = 240 \\ xk = yp \end{cases}$$

$x = 15$ р.

Ответ: 15 р.

№ 965. Ответ: 2 мин.

№ 966. Пусть x — ёмкость цистерны.

$$\frac{x}{25} = \frac{x}{20} - 12, \quad x = 1200$$

Ответ: 1200 литров.

Справочное издание

Шульцева Ольга Вадимовна

Домашняя работа по алгебре за 8 класс

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16054 от 28.02.2012 г.

Выпускающий редактор *Л.Д. Лаппо*
Технический редактор *Л.В. Павлова*
Дизайн обложки *А.Ю. Горелик*
Корректор *Е.В. Шитикова*
Компьютерная верстка *Е.Ю. Лысова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Текст отпечатан с диапозитивов
в ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

**По вопросам реализации обращаться по тел.:
641-00-30 (многоканальный).**