



ТОЛЬКО ДЛЯ
РОДИТЕЛЕЙ

Серия
РЕШЕБНИК

Решение контрольных работ по алгебре

«АЛГЕБРА
Контрольные работы
9 класс»
Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская
Под ред.
А.Г. Мордковича

9



А.А. Сапожников

Решение контрольных работ по алгебре за 9 класс

**к учебному изданию «Алгебра. 9 кл.
Контрольные работы: учебное пособие
для общеобразоват. учреждений / Ю.П. Дудницын,
Е.Е. Тульчинская; под. ред. А.Г. Мордковича. —
8-е изд. — М.: Мнемозина, 2006»**

Учебно-методическое пособие

*Издание четвертое,
переработанное и исправленное*

**Издательство
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА
2009**

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

Изображение учебного издания «Алгебра. 9 кл. Контрольные работы: учебное пособие для общеобразоват. учреждений / Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская; под ред. А.Г. Мордковича. — 8-е изд. — М.: Мнемозина, 2006» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Сапожников, А.А.

- С19** Решение контрольных работ по алгебре за 9 класс к учебному изданию Ю.П. Дудницына и др. «Алгебра. 9 кл. Контрольные работы: учебное пособие для общеобразоват. учреждений»: учебно-методическое пособие / А.А. Сапожников. — 4-е изд., перераб. и исправ. — М.: Издательство «Экзамен», 2009. — 30, [2] с. (Серия «Решебник»)

ISBN 978-5-377-02187-2

Предлагаемое учебное пособие содержит подробное решение контрольных работ по алгебре за 9 класс к учебному изданию «Алгебра. 9 кл. Контрольные работы: учебное пособие для общеобразоват. учреждений / Ю.П. Дудницын, Е.Е. Тульчинская; под ред. А.Г. Мордковича. — 8-е изд. — М.: Мнемозина, 2006».

Пособие адресовано родителям, которые смогут проконтролировать детей, а в случае необходимости помочь им в выполнении домашней работы по алгебре.

**УДК 373:512
ББК 22.14я72**

Формат 84x108/32. Гарнитура «Таймс». Бумага типографская.
Уч.-изд. л. 0,87. Усл. печ. л. 1,68. Тираж 11 000 экз. Заказ № 4779(2)

ISBN 978-5-377-02187-2

© Сапожников А.А., 2009
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Контрольная работа № 1	4
Вариант 1	4
Вариант 2	4
Вариант 3	5
Вариант 4	6
Контрольная работа № 2	7
Вариант 1	7
Вариант 2	8
Вариант 3	9
Вариант 4	10
Контрольная работа № 3	11
Вариант 1	11
Вариант 2	12
Вариант 3	13
Вариант 4	13
Контрольная работа № 4	14
Вариант 1	14
Вариант 2	15
Вариант 3	16
Вариант 4	16
Контрольная работа № 5	17
Вариант 1	17
Вариант 2	18
Вариант 3	19
Вариант 4	19
Контрольная работа № 6	20
Вариант 1	20
Вариант 2	21
Вариант 3	21
Вариант 4	22
Контрольная работа № 7	23
Вариант 1	23
Вариант 2	24
Вариант 3	25
Вариант 4	26
ПРИЛОЖЕНИЕ	26

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

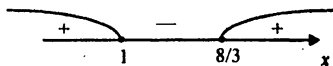
1. а) $2(1-x) \geq 5x - (3x+2); 2-2x \geq 5x-3x-2; -2x-5x+3x \geq -2-2;$
 $-4x \geq -4. x \leq 1;$

Ответ: $x \in (-\infty; 1]$

б) $3x^2 + 5x - 8 \geq 0; 3x^2 + 5x - 8 = 0; D = 5^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-8) = 25 + 96 = 121;$

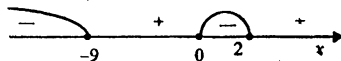
$\sqrt{D} = 11; x_1 = \frac{-5-11}{6} = -\frac{8}{3}; x_2 = \frac{-5+11}{6} = 1;$

$3x^2 + 5x - 8 = 3(x-1) \left(x + \frac{8}{3} \right) \geq 0$



Ответ: $x \in (-\infty; 1] \cup [8/3; +\infty)$

в) $\frac{x^2+9x}{x-2} < 0; \text{ОДЗ: } x \neq 2; \frac{x(x+9)}{x-2} < 0$



Ответ: $x \in (-\infty; -9) \cup (0; 2)$

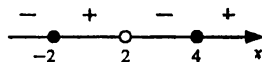
2. $-5 < \frac{4-3x}{7} \leq 2; -35 < 4-3x \leq 14; -35-4 < -3x \leq 14-4; -39 < -3x \leq 10;$

$-10/3 \leq x < 39/3; -10/3 \leq x < 13; -3\frac{1}{3} \leq x < 13; \Rightarrow x_{\min} = -3, x_{\max} = 12.$

Ответ: $x_{\min} = -3, x_{\max} = 12.$

3. $f(x) = \sqrt{x - \frac{8}{x-2}}; \text{ОДЗ: } \frac{x^2-2x-8}{x-2} \geq 0;$

$\frac{(x+2)(x-4)}{x-2} \geq 0; x \in [-2; 2) \cup [4; \infty).$



4. Пусть t_1 — время, которое идет дачник со скоростью 4 км/ч, t_2 — время, которое дачник идет со скоростью $4+2=6$ км/ч, тогда.

$$\begin{cases} 4t_1 + 6 \cdot t_2 = 10 \\ t_1 + t_2 = 2 \end{cases}; \begin{cases} t_1 = 2 - t_2 \\ 8 - 4t_2 + 6t_2 = 10 \end{cases}; \begin{cases} t_2 = 1 \\ t_1 = 1 \end{cases};$$

тогда искомое расстояние равно $t_1 \cdot 4 = 1 \cdot 4 = 4$ (км).

Ответ: не более 4 км.

Вариант 2

1. а) $7x+3 > 5(x-4)+1; 7x+3 > 5x-20+1; 7x-5x > -3-20+1;$
 $2x > -22; x > -11.$

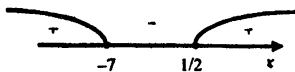
Ответ: $x \in (-11; +\infty)$

б) $2x^2 + 13x - 7 > 0; 2x^2 + 13x - 7 = 0.$

$D = 13^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-7) = 169 + 56 = 225; \sqrt{D} = 15$

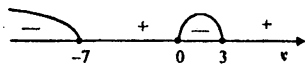
$x_1 = \frac{-13-15}{4} = -7; x_2 = \frac{-13+15}{4} = \frac{1}{2}$

$$(2x^2 + 13x - 7) = 2(x+7) \left(x - \frac{1}{2} \right) > 0.$$



Ответ: $x \in (-\infty; -7) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty \right)$.

в) $\frac{x^2 + 7x}{x-3} < 0$; $\frac{x(x+7)}{x-3} < 0$; ОДЗ: $x \neq 3$.



Ответ: $x \in (-\infty; -7) \cup (0; 3)$.

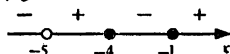
2. $-1 \leq \frac{4-5x}{6} < 1$; $-6 \leq 4-5x < 6$; $-6-4 \leq -5x < 6-4$; $-10 \leq -5x < 2$;

$-2 < 5x \leq 10$; $-\frac{2}{5} < x \leq 2$; $x_{\min} = 0$, $x_{\max} = 2$.

Ответ: $x_{\min} = 0$, $x_{\max} = 2$.

3. $f(x) = \sqrt{\frac{4}{x+5}} + x$; ОДЗ: $\frac{x^2 + 5x + 4}{x+5} \geq 0$, $\frac{(x+1)(x+4)}{x+5} \geq 0$,

$x \in (-5; -4] \cup [-1; +\infty)$.



4. Пусть t_1 — время, за которое будет работать ученик, t_2 — мастер, тогда:

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = 60 \\ 2t_1 + 3t_2 = 140 \end{cases}; \begin{cases} t_1 = 60 - t_2 \\ 120 - 2t_2 + 3t_2 = 140 \end{cases}; \begin{cases} t_2 = 20 \\ t_1 = 40 \end{cases}$$

тогда искомое число деталей $t_1 \cdot 2 = 40 \cdot 2 = 80$

Ответ: Не более 80 деталей.

Вариант 3

1. а) $4x + 1 \leq 43 - 3(7 + x)$; $4x + 1 \leq 43 - 21 - 3x$; $4x + 3x \leq 43 - 21 - 1$, $7x \leq 21$; $x \leq 3$.

Ответ: $x \in (-\infty; 3]$

б) $2x^2 + 5x - 18 \leq 0$; $2x^2 + 5x - 18 = 0$. $D = 5^2 - 4 \cdot 2(-18) = 25 + 144 = 169$.

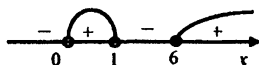
$\sqrt{D} = 13$; $x_1 = \frac{-5-13}{4} = -\frac{9}{2}$; $x_2 = \frac{-5+13}{4} = 2$;

$2x^2 + 5x - 18 = 2(x-2) \left(x + \frac{9}{2} \right) \leq 0$.



Ответ: $x \in \left[-\frac{9}{2}; 2 \right]$.

в) $\frac{x^2 - 6x}{x-1} > 0$; ОДЗ: $x \neq 1$; $\frac{x(x-6)}{x-1} > 0$;



Ответ: $x \in (0; 1) \cup (6; +\infty)$.

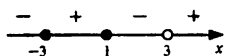
$$2. -3 < \frac{5x+7}{4} < 2; -12-7 < 5x < 8-7; -19 < 5x < 1, -\frac{19}{5} < x < \frac{1}{5},$$

$$-3\frac{4}{5} < x < \frac{1}{5}, x_{\min} = -3, x_{\max} = 0$$

Ответ: $x_{\min} = -3, x_{\max} = 0$.

$$3. f(x) = \sqrt{x + \frac{5x-3}{x-3}}; \text{ ОДЗ: } \frac{x^2-3x+5x-3}{x-3} \geq 0, \frac{x^2+2x-3}{x-3} \geq 0,$$

$$\frac{(x+3)(x-1)}{x-3} \geq 0; x \in [-3; 1] \cup (3; +\infty).$$



4. Пусть x — количество двухместных номеров, y — трехместных номеров, тогда:

$$\begin{cases} 2x+3y=48 \\ x+y=18 \end{cases}; \begin{cases} x=18-y \\ 36-2y+3y=48 \end{cases}; \begin{cases} y=12 \\ x=6 \end{cases}$$

Ответ: не более 6 номеров.

Вариант 4

$$1. \text{ а) } 5(x+1)-x > 2x+13; 5x+5-x > 2x+13; 5x-x-2x > 13-5, 2x > 8; x > 4.$$

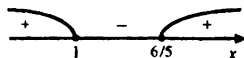
Ответ: $x \in (4; +\infty)$

$$\text{ б) } 5x^2-11x+6 \geq 0; 5x^2-11x+6=0;$$

$$D=11^2-4 \cdot 5 \cdot 6=121-120=1;$$

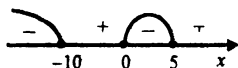
$$\sqrt{D}=1. x_1 = \frac{11+1}{10} = \frac{6}{5}; x_2 = \frac{11-1}{10} = 1; 5x^2-11x+6 = 5(x-1)\left(x-\frac{6}{5}\right) \geq 0;$$

$$\text{ Ответ: } x \in (-\infty; 1] \cup \left[\frac{6}{5}; +\infty\right).$$



$$\text{ в) } \frac{x^2+10x}{x-5} < 0; \text{ ОДЗ: } x \neq 5; \frac{x(x+10)}{x-5} < 0.$$

$$\text{ Ответ: } x \in (-\infty; -10) \cup (0; 5);$$



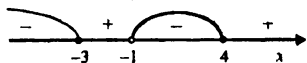
$$2. -2 \leq \frac{8x+1}{5} < 3; -10 \leq 8x+1 < 15; -10-1 \leq 8x < 15-1; -11 \leq 8x < 14$$

$$-\frac{11}{8} \leq x < \frac{14}{8}; -1\frac{3}{8} \leq x < 1\frac{3}{4}; x_{\min} = -1, x_{\max} = 1$$

Ответ: $x_{\min} = -1, x_{\max} = 1$.

$$3. f(x) = \sqrt{\frac{2(x+6)}{x+1}} - x; \text{ ОДЗ: } \frac{2x+12-x^2-x}{x+1} \geq 0; \frac{x^2-x-12}{x+1} \leq 0;$$

$$\frac{(x-4)(x+3)}{x+1} \leq 0; x \in (-\infty; -3] \cup (-1; 4].$$



4. Пусть x — количество меньших ящиков, y — больших, тогда.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 100 \\ x + y = 24 \end{cases}; \begin{cases} x = 24 - y \\ 72 - 3y + 5y = 100 \end{cases}; \begin{cases} y = 14 \\ x = 10 \end{cases}$$

Ответ: Не более 10 меньших ящиков.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

$$1. \begin{cases} xy = 12 \\ x + y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy = 12 \\ y = 8 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(8 - x) = 12 \\ y = 8 - x \end{cases};$$

$$x(8 - x) = 12; 8x - x^2 = 12; x^2 - 8x + 12 = 0;$$

$$D = 8^2 - 4 \cdot 12 = 16; \sqrt{D} = 4; x_1 = \frac{8 - 4}{2} = 2; x_2 = \frac{8 + 4}{2} = 6;$$

$$y_1 = 8 - 2 = 6; y_2 = 8 - 6 = 2.$$

Ответ: (2; 6); (6; 2).

$$2. \begin{cases} x^2 - 2y^2 = 14 \\ x^2 + 2y^2 = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 2y^2 - x^2 - (-2y^2) = 18 - 14 \\ x^2 + 2y^2 + x^2 - 2y^2 = 18 + 14 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4y^2 = 4 \\ 2x^2 = 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y^2 = 1 \\ x^2 = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \pm 1 \\ x = \pm 4 \end{cases};$$

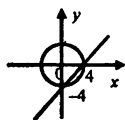
$$x_1 = 4, y_1 = 1;$$

$$x_2 = -4, y_2 = -1;$$

$$x_3 = 4, y_3 = -1;$$

$$x_4 = -4, y_4 = 1.$$

Ответ: (4; 1), (-4; -1), (4; -1), (-4; 1).



$$3. \begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ x - y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ y = x - 4 \end{cases} \text{ окружность с центром в}$$

точке (0;0) и радиусом $\sqrt{16} = 4$; прямая, проходящая через точки (4; 0) и (0; -4).

Ответ: (4; 0), (0; -4)

4. $\overline{xy} = 10x + y$ — данное двузначное число, где x — первая цифра; y — вторая цифра; $\overline{yx} = 10y + x$ — число, полученное из данного переменей цифр местами.

По условию задачи запишем систему:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ (10y + x) - 36 = 10x + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ 10y + x - 36 - 10x - y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ 9y - 9x = 36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ y - x = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ y = 4 + x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ 0 = 10 - 4 - x - x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ 2x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 10 - 3 = 7 \\ x = 3 \end{cases}$$

Таким образом, $x = 3$, $y = 7$ и заданное число есть 37

Ответ 37

5. $\begin{cases} x^2 + y^2 = 3 \\ y = x^2 + a \end{cases}$ — окружность с центром в точке $(0, 0)$ и радиусом $\sqrt{3}$,
 — парабола с вершиной в точке $(0; a)$.

Итак при $\begin{cases} a \in (\sqrt{-3}, \sqrt{3}) - 2 \text{ решения;} \\ a = \sqrt{3} - 1 \text{ решение;} \\ a = -\sqrt{3} - 3 \text{ решения.} \end{cases}$ Ответ. а) $a = \sqrt{3}$; б) $a = -\sqrt{3}$

Вариант 2

1. $\begin{cases} xy = -2 \\ x + y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy = -2 \\ y = 1 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(1 - x) = -2 \\ y = 1 - x \end{cases}$

$x(1 - x) = -2, x - x^2 = -2, x^2 - x - 2 = 0; D = 1^2 - 4 \cdot (-2) = 1 + 8 = 9;$

$\sqrt{D} = 3; x_1 = \frac{1-3}{2} = -1; x_2 = \frac{1+3}{2} = 2; y_1 = 1 - (-1) = 2; y_2 = 1 - 2 = -1$

Ответ $(-1, 2); (2, -1)$.

2. $\begin{cases} x^2 - 3y^2 = 22 \\ x^2 + 3y^2 = 28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 3y^2 - x^2 - (-3y^2) = 28 - 22 \\ x^2 + 3y^2 + x^2 - 3y^2 = 22 + 28 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 6y^2 = 6 \\ 2x^2 = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y^2 = 1 \\ x^2 = 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \pm 1 \\ x = \pm 5 \end{cases};$

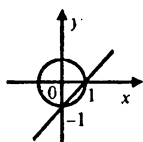
$x_1 = 5, y_1 = 1,$

$x_2 = -5, y_2 = -1,$

$x_3 = 5, y_3 = -1,$

$x_4 = -5, y_4 = 1.$

Ответ $(5; 1), (-5; -1), (5; -1), (-5; 1)$.



3. $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x - y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ y = x - 1 \end{cases}$ окружность с центром в

точке $(0; 0)$ и радиусом $\sqrt{1} = 1$, прямая, проходящая через точки $(0; -1)$ и $(1; 0)$

Ответ $(0; -1), (1, 0)$.

4. $\overline{xy} = 10x + y$ — данное двузначное число, где x — первая цифра, y — вторая,
 $\overline{yx} = 10y + x$ — число, полученное из данного перемены цифр местами.

Из условий задачи запишем систему:

$$\begin{cases} \frac{(10x+y)-3}{10y+x} = 4 \\ \frac{(10x+y)-7}{x+y} = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x+y-3=40y+4x \\ 10x+y-7=8x+8y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x-39y=3 \\ 2x-7y=7 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2x+13y=-1 \\ 2x-7y=7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x+13y+2x-7y=-1+7 \\ 2x=7+7y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y=6 \\ x=\frac{7+7y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1 \\ x=\frac{7+7 \cdot 1}{2}=7 \end{cases}$$

Таким образом, $x=7, y=1$, и заданное число есть 71. Число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке, есть 17.

Ответ: 71; 17.

$$5. \begin{cases} y+x^2+2=0; \\ x^2+y^2=m \end{cases};$$

$\begin{cases} x^2+y^2=m \end{cases}$ — окружность с центром в точке $(0, 0)$ и радиусом $\sqrt{m}$;
 $\begin{cases} y=-2-x^2 \end{cases}$ — парабола с вершиной $(0; -2)$, ее ветви направлены вниз

а) при $m=4$; б) нет таких m .

Вариант 3

$$1. \begin{cases} xy=-2 \\ x+3=y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(x+3)=-2 \\ x+3=y \end{cases}; x(x+3)=-2; x^2+3x+2=0;$$

$$D=3^2-4 \cdot 2=9-8=1; \sqrt{D}=1, x_1=\frac{-3-1}{2}=-2; x_2=\frac{-3+1}{2}=-1;$$

$$y_1=-2+3=1; y_2=-1+3=2.$$

Ответ: $(-2; 1), (-1; 2)$.

$$2. \begin{cases} 2x^2-y^2=-1 \\ 2x^2+y^2=17 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x^2-y^2+2x^2+y^2=-1+17 \\ 2x^2+y^2-2x^2-(-y^2)=17-(-1) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x^2=16 \\ 2y^2=18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2=4 \\ y^2=9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\pm 2 \\ y=\pm 3 \end{cases}$$

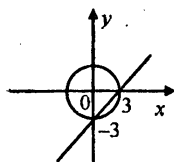
$$x_1=2, y_1=3;$$

$$x_2=-2, y_2=-3;$$

$$x_3=2, y_3=-3;$$

$$x_4=-2, y_4=3.$$

Ответ: $(2; 3), (-2; -3), (2; -3), (-2; 3)$.



$$3. \begin{cases} x^2+y^2=9 \\ x-y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+y^2=9 \\ y=x-3 \end{cases} \text{ окружность с}$$

центром в точке $(0; 0)$ и радиусом $\sqrt{9}=3$; прямая, проходящая через точки $(0; -3)$ и $(3; 0)$.

Ответ: $(0; -3), (3; 0)$.

$$4. xy=10x+y \text{ — данное двузначное число, где } x \text{ —}$$

первая цифра, y — вторая.

Из условий задачи запишем систему:

$$\begin{cases} \frac{10x+y}{x+y} = 4 \\ \frac{10x+y}{x \cdot y} = 2, x \neq 0, y \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x+y = 4x+4y \\ 10x+y = 2xy \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x = 3y \\ 10x+y-2xy = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 10x+2x-2x \cdot (2x) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 12x-4x^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 4x(3-x) = 0 \end{cases}$$

$$x_1 = 0;$$

$$x_2 = 3;$$

$$y_1 = 2 \cdot 0 = 0;$$

$$y_2 = 2 \cdot 3 = 6.$$

$x_1 = 0, y_1 = 0$ не удовлетворяют условию задачи, т.к. $x \neq 0$ и $y \neq 0$. Таким образом, $x = 3$ и $y = 6$, и заданное число 36.

Ответ: 36.

$$5. \begin{cases} y + x^2 = b \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases};$$

$y = b - x^2$ — парабола с вершиной $(0; b)$, ее ветви направлены вниз;
 $x^2 + y^2 = 5$ — окружность с центром в точке $(0; 0)$ и радиусом $\sqrt{5}$.

а) $b = -\sqrt{5}$; б) $b = \sqrt{5}$.

Вариант 4

$$1. \begin{cases} xy = 12 \\ x - y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(x-1) = 12 \\ y = x-1 \end{cases}$$

$$x(x-1) = 12; x^2 - x - 12 = 0; D = 1^2 - 4(-12) = 1 + 48 = 49; \sqrt{D} = 7,$$

$$x_1 = \frac{1-7}{2} = -3; x_2 = \frac{1+7}{2} = 4; y_1 = -3 - 1 = -4; y_2 = 4 - 1 = 3.$$

Ответ: $(4; 3), (-3; -4)$

$$2. \begin{cases} x^2 - y^2 = -5 \\ x^2 + y^2 = 13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - y^2 + x^2 + y^2 = -5 + 13 \\ x^2 + y^2 - x^2 - (-y^2) = 13 - (-5) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x^2 = 8 \\ 2y^2 = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 4 \\ y^2 = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \pm 2 \\ y = \pm 3 \end{cases}$$

$$x_1 = 2; y_1 = 3;$$

$$x_2 = -2; y_2 = -3;$$

$$x_3 = 2; y_3 = -3;$$

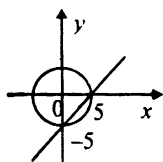
$$x_4 = -2; y_4 = 3.$$

Ответ: $(2; 3), (-2; -3), (2; -3), (-2; 3)$.

$$3. \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x - y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ y = x - 5 \end{cases} \text{ окружность с}$$

центром в точке $(0; 0)$ и радиусом $\sqrt{25} = 5$; прямая, проходящая через точки $(0; -5)$ и $(5; 0)$

Ответ: $(0; -5); (5; 0)$.



4. Пусть x — первое число, y — второе.

Из условий задачи запишем систему:

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 100 \\ 3x - 2y = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - \left(\frac{3x-30}{2}\right)^2 = 100 \\ y = \frac{3x-30}{2} \end{cases}$$

Из первого уравнения системы найдем x : $x^2 - \left(\frac{3x-30}{2}\right)^2 = 100$.

$$x^2 - \frac{9x^2 - 180x + 900}{4} = 100; 4x^2 - 9x^2 + 180x - 900 = 400;$$

$$-5x^2 + 180x - 1300 = 0; x^2 - 36x + 260 = 0; D = 36^2 - 4 \cdot 260 = 1296 - 1040 = 256,$$

$$\sqrt{D} = 16. x_1 = \frac{36+16}{2} = 26; x_2 = \frac{36-16}{2} = 10; y_1 = \frac{3 \cdot 26 - 30}{2} = 24;$$

$$y_2 = \frac{3 \cdot 10 - 30}{2} = 0;$$

Таким образом, условиям задачи удовлетворяют две пары чисел: (26; 24) и (10; 0).

Ответ: (26; 24), (10; 0).

$$5. \begin{cases} y - x^2 = 4 \\ x^2 + y^2 = k \end{cases};$$

$y = 4 + x^2$ — парабола с вершиной (0; 4), ее ветви направлены вверх;
 $x^2 + y^2 = k$ — окружность с центром (0, 0) и радиусом $\sqrt{k}$.

а) $k = 16$; б) нет таких k .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

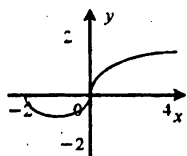
Вариант 1

1.

$$y = \frac{\sqrt{10+3x-x^2}}{x-3}; \text{ ОДЗ: } \begin{cases} x^2 - 3x - 10 \leq 0 \\ x \neq 3 \end{cases}; \begin{cases} (x+2)(x-5) \leq 0 \\ x \neq 3 \end{cases};$$

$$x \in [-2; 3) \cup (3; 5].$$

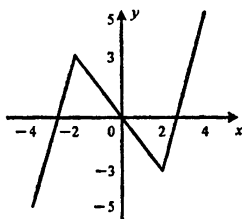
2.



$$y = \begin{cases} x^2 + 2x, & -2 \leq x < 0, \\ \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 4. \end{cases} \text{ Убывает при } x \in [-2; -1],$$

возрастает при $x \in [-1; 4]$; $y_{\min} = y(-1) = -1$;

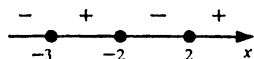
$$y_{\max} = y(4) = 2.$$



4. а) $y = 2 + \frac{x}{x-4}$; $y(-x) = 2 + \frac{-x}{-x-4}$ - ни четная, ни нечетная;

б) $y = x(x^2 - 9)$; $y(-x) = -x(x^2 - 9) = -y(x)$ - нечетная;

в) $y = 3\sqrt{x^2} - 2x^4$; $y(-x) = 3\sqrt{x^2} - 2x^4 = y(x)$ - четная.



5.

$$f(x) = x - 4; \quad f(x^2) = x^2 - 4; \quad f(x+7) = x + 3;$$

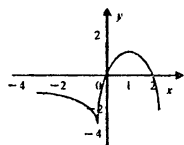
$$(x^2 - 4)(x + 3) \leq 0; \quad (x - 2)(x + 2)(x + 3) \leq 0; \quad x \in (-\infty; -3] \cup [-2; 2].$$

Вариант 2

1. $y = \frac{\sqrt{12 - 4x - x^2}}{1 - x}$; ОДЗ: $\begin{cases} x^2 + 4x - 12 \leq 0 \\ x \neq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x - 2)(x + 6) \leq 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$

Ответ: $x \in [-6; 1) \cup (1; 2]$.

2. $y = \begin{cases} \frac{3}{x}, & -3 \leq x \leq -1, \\ 2x - x^2, & -1 < x \leq 3. \end{cases}$

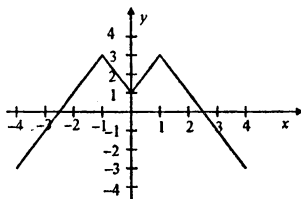


Убывает при $x \in [-3; -1] \cup [1; 3]$;

возрастает при $x \in [-1; 1]$; $y_{\min} = y(-1) = y(3) = -3$;

$$y_{\max} = y(1) = 1.$$

3.



4. а) $y = \frac{|x|}{x^2 - 4}$; $y(-x) = \frac{|x|}{x^2 - 4} = y(x)$ - четная;

б) $y = 2x - \sqrt{x - 5}$; $y(-x) = -2x - \sqrt{-x - 5}$ - ни четная, ни нечетная;

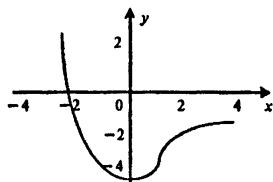
в) $y = 3x - x^5$; $y(-x) = -3x + x^5 = -y(x)$ - нечетная.

$\begin{array}{ccccccc} - & + & - & + \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ -4 & -1 & 1 & x \end{array}$
 5. $f(x) = x - 1$; $f(x + 5) = x + 4$; $f(x^2) = x^2 - 1$.
 $(x^2 - 1)(x + 4) \geq 0$; $(x - 1)(x + 1)(x + 4) \geq 0$; $x \in [-4; -1] \cup [1; +\infty)$

Вариант 3

1. $y = \frac{\sqrt{12 - 4x - x^2}}{1 - x}$; ОДЗ $\begin{cases} x^2 + 4x - 12 \leq 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$; $\begin{cases} (x - 2)(x + 6) \leq 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$.

$x \in [-6; 1) \cup (1; 2]$.

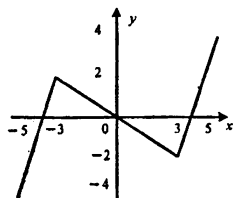


2. $y = \begin{cases} x^2 - 5, & -3 \leq x < 1, \\ -4/x, & 1 \leq x \leq 4. \end{cases}$

Убывает при $x \in [-3; 0]$; возрастает при $x \in [0, 4]$.

$y_{\min} = y(0) = -5$; $y_{\max} = y(-3) = 4$

3.



4. а) $y = x(x^4 + 1)$; $y(-x) = -x(x^4 + 1) = -y(x)$ - нечетная;

б) $y = 2\sqrt{x^2} - x^6$; $y(-x) = 2\sqrt{x^2} - x^6 = y(x)$ - четная;

в) $y = 1 - \frac{x}{2 - x}$; $y(-x) = 1 - \frac{-x}{2 + x}$ - ни четная, ни нечетная.

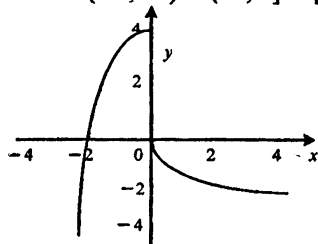


5. $f(x) = x - 4$; $f(x^2) = x^2 - 4$; $f(x + 5) = x + 1$
 $(x^2 - 4)(x + 1) \geq 0$; $(x - 2)(x + 2)(x + 1) \geq 0$
 Ответ: $x \in [-2; -1] \cup [2; +\infty)$

Вариант 4

1. $y = \frac{\sqrt{x^2 - 8x + 7}}{x + 3}$; ОДЗ: $\begin{cases} x^2 - 8x + 7 \geq 0 \\ x \neq -3 \end{cases}$; $\begin{cases} (x - 1)(x - 7) \geq 0 \\ x \neq -3 \end{cases}$.

$x \in (-\infty; -3) \cup (-3; 1] \cup [7; +\infty)$.

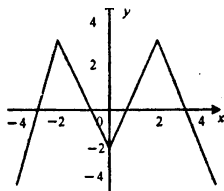


2. $y = \begin{cases} 4 - x^2, & -3 \leq x \leq 0, \\ -\sqrt{x}, & 0 < x \leq 4 \end{cases}$

Убывает при $x \in (0; 4]$; возрастает при

$x \in [-3; 0]$; $y_{\min} = y(-3) = -5$,

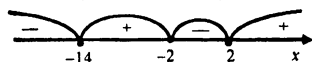
$y_{\max} = y(0) = 4$.



4. а) $y = |x|(1 - x^2)$; $y(-x) = |x|(1 - x^2) = y(x)$ - четная;

б) $y = \sqrt{1-x} - x^3$; $y(-x) = \sqrt{1+x} + x^3$ - ни четная, ни нечетная;

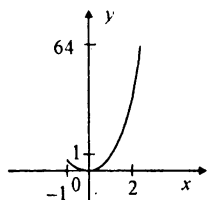
в) $y = x^5 + x$; $y(-x) = -x^5 - x = -y(x)$ - нечетная.



5. $f(x) = x - 4$; $f(x^2) = x^2 - 4$; $f(x + 18) = x + 14$,
 $(x^2 - 4)(x + 14) \leq 0$, $(x - 2)(x + 2)(x + 14) \leq 0$
 Ответ: $x \in (-\infty; -14] \cup [-2; 2]$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1



1.

$$y = x^6, x \in [-1; 2]$$

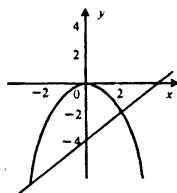
$y = x^6$ — парабола, ветви которой направлены вверх, вершина в точке $(0; 0)$.

$$y(-1) = 1 < y(2) = 64;$$

$$y_{\min} = y(0) = 0^6 = 0;$$

$$y_{\max} = y(2) = 2^6 = 64;$$

Ответ: $y_{\min} = 0$, $y_{\max} = 64$.



2.

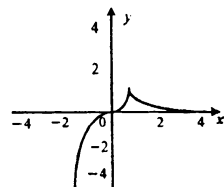
$$-0,5x^4 = x - 4 \text{ - имеет два корня.}$$

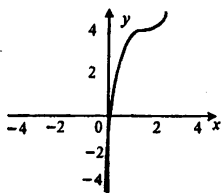
3.

$$y = \begin{cases} x^3, & x \leq 1, \\ 1/x^2, & x > 1. \end{cases}$$

Убывает при $x \in [1; +\infty)$; возрастает при $x \in (-\infty; 1]$;

$y_{\min}$ - не существует; $y_{\max} = y(1) = 1$.





4.

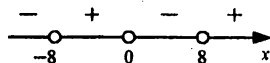
$$y = (x-2)^3 + 4; y(0) = -4; y(3) = 5;$$

значит на отрезке $[0; 3]$: $y_{\max} = y(3) = 5$,

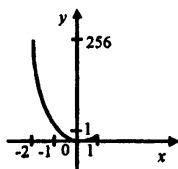
$$y_{\min} = y(0) = -4$$

5. $f(x) = x^{-3}$; $f\left(\frac{1}{x}\right) = x^3$; $x^2 : x^{-3} > 64x^3$; $x^3(x^2 - 64) > 0$,

$$x^3(x-8)(x+8) > 0; x \in (-8; 0) \cup (8; +\infty).$$



Вариант 2



1.

$y = x^8$ — парабола, ветви которой направлены вверх, вершина в точке $(0; 0)$.

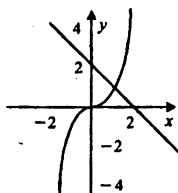
$$x \in [-2; 1], y(-2) = 2^8 = 256 > y(1) = 1, y_{\max} = y(-2) = 256,$$

$$y_{\min} = y(0) = 0.$$

Ответ: $y_{\min} = 0, y_{\max} = 256$.

2.

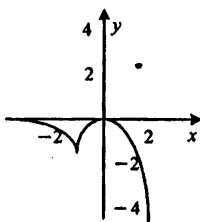
$0,5x^3 = 2 - x$ — имеет один корень.



3.

$$y = \begin{cases} 1/x^3, & x < -1, \\ -x^4, & x \geq -1. \end{cases}$$

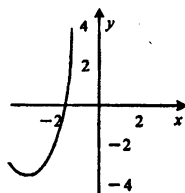
Убывает при $x \in (-\infty; -1] \cup [0; +\infty)$; возрастает при $x \in [-1; 0]$; $y_{\min}$ — не существует; $y_{\max} = y(0) = 0$.

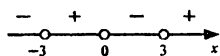


4. $y = (x+3)^4 - 4$,

на отрезке $[-4; -1]$ $y_{\min} = y(-3) = -4$,

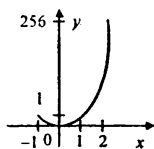
$y_{\max} = y(-1) = 12$, т.к. $y(-4) < y(-1), y(-4) = -3$.





5. $f(x) = x^{-5}$, $f(1/x) = x^5$, $x^5 < 0 \cdot x^8 \cdot x^{-5}$; $x^3(x^2 - 9) < 0$;
 $x^3(x-3)(x+3) < 0$; $x \in (-\infty; -3) \cup (0; 3)$.

Вариант 3



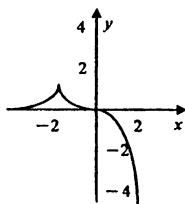
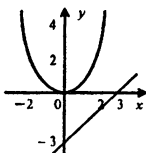
1. $y = x^8$ — парабола, ветви которой направлены вверх, вершина в точке $(0; 0)$.

$x \in [-1; 2]$, $y(-1) = 1 < y(2) = 256$; $y_{\max} = y(2) = 256$,

$y_{\min} = y(0) = 0$.

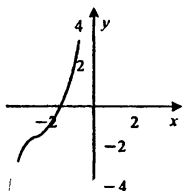
Ответ: $y_{\min} = 0$, $y_{\max} = 256$.

2. $2x^4 = x - 3$ — нет корней.



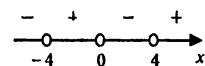
3. $y = \begin{cases} 1/x^2, & x < -1, \\ -x^3, & x \geq -1. \end{cases}$

Убывает при $x \geq -1$; возрастает при $x \leq -1$; $y_{\min}$ — не существует; $y_{\max} = y(-1) = 1$.



4. $y = (x+3)^3 - 1$,

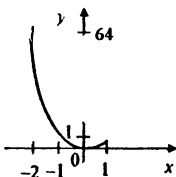
на отрезке $[-4; -1]$ $y_{\max} = y(-1) = 7$, $y_{\min} = y(-4) = -2$.



5. $f(x) = x^{-4}$; $f(1/x) = x^4$; $\frac{16 \cdot x}{x^{-4}} < x^3 \cdot x^4$; $x^5(x^2 - 16) > 0$;

$x^5(x-4)(x+4) > 0$; $x \in (-4; 0) \cup (4; +\infty)$.

Вариант 4



1.

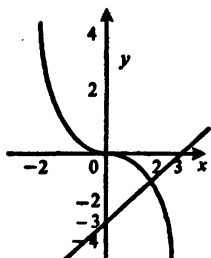
$y = x^6$ — парабола, ветви которой направлены вверх, вершина в точке $(0; 0)$.

$x \in [-2; 1]$, $y(-2) = 64 > y(1) = 1$, $y_{\max} = y(-2) = 64$,

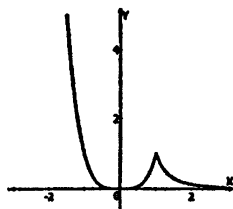
$y_{\min} = y(0) = 0$.

Ответ: $y_{\min} = 0$, $y_{\max} = 64$.

2.

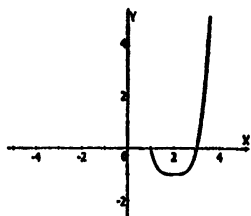


$-0,5x^3 = x - 3$ - имеет один корень.

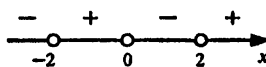


$$3. y = \begin{cases} x^4, & x \leq 1, \\ 1/x^3, & x > 1. \end{cases}$$

Убывает при $x \in (-\infty; 0] \cup [1; +\infty)$; возрастает при $x \in [0; 1]$; $y_{\max}$ - не существует; $y_{\min} = y(0) = 0$.



$$4. y = (x-2)^4 - 1, \quad \text{на отрезке} \\ [1; 4] y_{\min} = y(2) = -1; y(1) = 0 < y(4) = 15, \\ y_{\max} = y(4) = 15.$$



$$5. f(x) = x^{-6}, \quad f\left(\frac{1}{x}\right) = x^6, \quad 4x^9 \cdot x^{-6} > \frac{x^6}{x}; \\ x^3(x^2 - 4) < 0; x^3(x-2)(x+2) < 0; x \in (-\infty; -2) \cup (0; 2).$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант 1

1. -8; -6,5; -5...

$$a_1 = -8; d = 1,5; a_{10} = -8 + 9 \cdot 1,5 = 5,5; S_{10} = \frac{-8 + 5,5}{2} \cdot 10 = -12,5.$$

$$2. \frac{16}{27}; \frac{16}{9}; \frac{16}{3} \dots b_1 = \frac{16}{27}; q = 3; b_8 = \frac{16}{27} \cdot 3^7 = 1296.$$

$$3. \begin{cases} a_3 + a_6 = 3 \\ a_2 = a_7 + 15 \end{cases}; \begin{cases} 2a_1 + 7d = 3 \\ 5d = -15 \end{cases}; \begin{cases} d = -3 \\ a_1 = 12 \end{cases}; \begin{cases} a_1 = 12 \\ a_2 = 9 \end{cases}.$$

4. $\sqrt{2x+8} = q\sqrt{3x-8} = q^2 \cdot 1$, где q — знаменатель геометрической прогрессии. Из первого равенства:

$$q = \frac{\sqrt{2x+8}}{\sqrt{3x-8}}; \text{ ОДЗ: } \begin{cases} 2x+8 > 0 \\ 3x-8 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x > 2\frac{2}{3}$$

(неравенства строгие, т.к. члены геометрической прогрессии отличны от 0).

Используя второе равенство, избавимся от q :

$$\sqrt{2x+8} = q^2 = \frac{2x+8}{3x-8}; 1 = \frac{\sqrt{2x+8}}{3x-8}; \sqrt{2x+8} = 3x-8,$$

$$2x+8 = 9x^2 - 48x + 64, 9x^2 - 50x + 56 = 0.$$

$$D = 50^2 - 4 \cdot 9 \cdot 56 = 484; \sqrt{D} = 22. x_1 = \frac{50+22}{18} = 4;$$

$$x_2 = \frac{50-22}{18} = 1\frac{5}{9} \text{ (неуд. ОДЗ!)} \quad \text{Ответ: 4.}$$

$$5. a_1 = 103, d = 7, a_n = 544, n = \frac{a_n - a_1 + d}{d} = \frac{544 - 103 + 7}{7} = 64,$$

$$S_{64} = \frac{103 + 544}{2} \cdot 64 = 20\,704. \quad \text{Ответ: 20\,704.}$$

Вариант 2

$$1. 26; 23; 20...$$

$$a_1 = 26; d = -3; a_{12} = 26 + 11 \cdot (-3) = -7; S_{12} = \frac{26 - 7}{2} \cdot 12 = 114.$$

$$2. \frac{15}{256}; \frac{15}{64}; \frac{15}{16} \dots b_1 = \frac{15}{256}; q = 4; b_8 = \frac{15}{256} \cdot 4^7 = 960.$$

$$3. \begin{cases} a_3 + 12 = a_6; \\ a_2 + a_8 = 4 \end{cases}; \begin{cases} b = 4 \\ 2a_1 + 32 = 4 \end{cases}; \begin{matrix} a_1 = -14; \\ a_2 = -10; \\ a_3 = -6. \end{matrix}$$

$$4. \sqrt{x-1} = q\sqrt{x+1} = q^2\sqrt{2x+5}; q > 0; x \geq 1.$$

$$x-1 = q^2(x+1); x = \frac{q^2+1}{1-q^2}; \sqrt{\frac{q^2+1}{1-q^2}} + 1 = q\sqrt{\frac{2q^2+2}{1-q^2}} + 5;$$

$$\frac{2}{1-q^2} = q^2 \cdot \frac{-3q^2+7}{1-q^2}; 3q^4 - 7q^2 + 2 = 0; q^2 = \frac{1}{3} \text{ или } q^2 = 2.$$

$$x = \frac{3}{-1} - \text{не подходит, значит, } x = \frac{4/3}{2/3} = 2.$$

$$5. a_1 = 11, d = 4, a_n = 99, n = \frac{a_n - a_1 + d}{d} = \frac{99 - 11 + 4}{4} = 23,$$

$$S_{23} = \frac{11 + 99}{2} \cdot 23 = 1265.$$

Ответ: 1265.

Вариант 3

$$1. -4, 2; -2; 0, 2... a_1 = -4, 2; d = 2, 2; a_{11} = -4, 2 + 10 \cdot 2, 2 = 17, 8;$$

$$S_{11} = \frac{-4, 2 + 17, 8}{2} \cdot 11 = 74, 8.$$

$$2. \frac{7}{54}; \frac{7}{18}; \frac{7}{6}... b_1 = \frac{7}{54}; q = 3; b_{10} = \frac{7}{54} \cdot 3^9 = 2551, 5.$$

$$3. \begin{cases} a_7 + a_4 = 6 \\ a_5 - 12 = a_2 \end{cases}; \begin{cases} d = 4 \\ 2a_1 + 36 = 6 \end{cases}; \begin{matrix} a_1 = -15, \\ a_3 = -7. \end{matrix}$$

$$4. \sqrt{4-x} = q\sqrt{2x-2} = 4q^2; 4-x = 16q^4; x = 4-16q^4.$$

$$\sqrt{8-32q^4-2} = 4q; q^2 = -\frac{12}{16} - \text{не подходит, значит,}$$

$$q^2 = \frac{1}{4}; x = 4-16q^4 = 4-16 \cdot \frac{1}{16} = 3.$$

$$5. a_1 = 101; d = 8; a_n = 445; S_n = \frac{101 + 445}{2} \cdot \frac{445 - 101 + 8}{8} = 12012.$$

Вариант 4

$$1. 5, 2; 3, 7; 2, 2... a_1 = 5, 2; d = -1, 5; a_{13} = 5, 2 + 12 \cdot (-1, 5) = -12, 8;$$

$$S_{13} = \frac{5, 2 - 12, 8}{2} \cdot 13 = -49, 4.$$

$$2. \frac{13}{96}; \frac{13}{48}; \frac{13}{24}; ... b_1 = \frac{13}{96}, q = 2, b_8 = \frac{13}{96} \cdot 2^7 = 17 \frac{1}{3}.$$

$$\text{Ответ: } 17 \frac{1}{3}.$$

$$3. \begin{cases} a_5 + 15 = a_2 \\ a_3 + a_7 = -6 \end{cases}; \begin{cases} d = -5 \\ 2a_1 - 40 = -6 \end{cases}; \begin{matrix} a_1 = 17, \\ a_3 = 7, \\ a_4 = 2. \end{matrix}$$

$$4. \sqrt{x-1} = q\sqrt{6-x} = q^2\sqrt{10+3x}; x-1 = 6q^2 - xq^2; x = \frac{6q^2+1}{q^2+1};$$

$$\frac{5}{q^2+1} = q^2 \cdot 10 + q^2 \frac{18q^2+3}{q^2+1}; \quad 5 = 10q^4 + 10q^2 + 18q^4 + 3q^2;$$

$$28q^4 + 13q^2 - 5 = 0; \quad q^2 = -\frac{40}{28 \cdot 2} - \text{не подходит, значит,}$$

$$q^2 = \frac{1}{4}; \quad x = \frac{6 \cdot \frac{1}{4} + 1}{\frac{1}{4} + 1} = 2.$$

$$5. a_1 = 14, d = 5, a_n = 99,$$

$$n = \frac{a_n - a_1 + d}{d} = \frac{99 - 14 + 5}{5} = 18, S_{18} = \frac{99 + 14}{2} \cdot 18 = 1017$$

Ответ: 1017.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант 1

$$1. \text{ а) } 4 \cos \frac{\pi}{3} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} = 2 + 1 = 3; \text{ б) } 2 \sin \left(-\frac{\pi}{6} \right) + \operatorname{tg}^2 \left(-\frac{\pi}{3} \right) = -1 + 3 = 2,$$

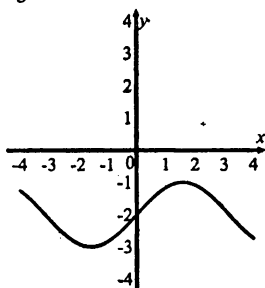
$$\text{в) } \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{2} + \sin \frac{13\pi}{6} + \cos \frac{10\pi}{3} = 0 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0.$$

$$2. \sin \frac{23\pi}{7} \operatorname{tg} \frac{15\pi}{11} = \sin \left(3\pi + \frac{2\pi}{7} \right) \operatorname{tg} \left(\pi + \frac{4\pi}{11} \right) = \sin \left(\pi + \frac{2\pi}{7} \right) \operatorname{tg} \left(\pi + \frac{4\pi}{11} \right) =$$

$$= -\sin \frac{2\pi}{7} \operatorname{tg} \frac{4\pi}{11} < 0, \quad \frac{4\pi}{11} \in \left[0; \frac{\pi}{2} \right]$$

$$3. \cos t = \frac{1}{2}; \quad t = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n.$$

4.



5.

$$\sin t = \frac{5\sqrt{3}}{14}, \quad \frac{\pi}{2} < t < \pi; \quad 1 - \cos^2 t = \frac{75}{196}; \quad \cos t = -\frac{11}{14};$$

$$\operatorname{tg} t = -\frac{5\sqrt{3} \cdot 14}{14 \cdot 11} = -\frac{5\sqrt{3}}{11}.$$

$$6. \cos 4 \approx \cos 228^\circ; \quad \cos \frac{11\pi}{2} = 0; \quad \cos 7 \approx \cos 400^\circ; \quad \cos 7,3 \approx \cos 56^\circ;$$

$$\cos 4; \quad \cos \frac{11\pi}{2}; \quad \cos(7;3); \quad \cos 7.$$

Вариант 2

$$1. \text{ а) } \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0; \text{ б) } 4 \cos^2 \left(-\frac{\pi}{6} \right) + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{4} \right) = 3 - 1 = 2;$$

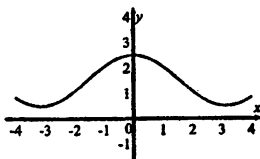
$$\text{в) } \sin \frac{9\pi}{2} + \cos \frac{5\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{19\pi}{4} = 1 + \frac{1}{2} - 1 = \frac{1}{2}.$$

$$2. \cos \frac{35\pi}{8} \operatorname{ctg} \frac{18\pi}{5} = \cos \left(4\pi + \frac{3}{8}\pi \right) \operatorname{ctg} \left(3\pi + \frac{3}{5}\pi \right) = \cos \frac{3}{8}\pi \cdot \operatorname{ctg} \frac{3}{5}\pi < 0, \text{ т.к.}$$

$$\cos \frac{3}{8}\pi > 0, \quad \operatorname{ctg} \frac{3}{5}\pi < 0, \quad \frac{3}{5}\pi \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi \right].$$

$$3. \sin t = -\frac{\sqrt{2}}{2}; \quad t = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k.$$

4.



5.

$$\cos t = -\frac{3\sqrt{13}}{11}; \quad \pi < t < \frac{3\pi}{2}; \quad 1 - \sin^2 t = \frac{117}{121}; \quad \sin t = -\frac{2}{11};$$

$$\operatorname{ctg} t = \frac{3\sqrt{13}}{11} \cdot \frac{11}{2} = \frac{3}{2}\sqrt{13}.$$

6.

$$\sin 5 \approx \sin(285^\circ); \quad \sin 9\pi = 0; \quad \sin 9 \approx \sin 513^\circ; \quad \sin 9,2 \approx \cos 527^\circ;$$

$$\sin 9; \quad \sin 9,2; \quad \sin 9\pi; \quad \sin 5.$$

Вариант 3

1.

$$\text{а) } 2 \cos \frac{\pi}{6} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0, \quad 2 \cos \frac{\pi}{6} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0;$$

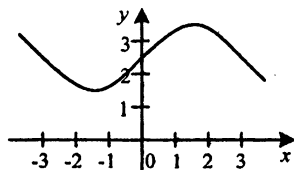
$$\text{б) } \sin^2 \left(-\frac{\pi}{4} \right) - \cos \left(-\frac{\pi}{3} \right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0;$$

$$\text{в) } \cos \frac{7\pi}{2} + \sin \frac{5\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{11\pi}{4} = 0 + \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}.$$

$$2. \cos \frac{8\pi}{5} \cdot \operatorname{tg} \frac{13\pi}{9} = \cos \left(\pi + \frac{3\pi}{5} \right) \cdot \operatorname{tg} \left(\pi + \frac{4\pi}{9} \right) = -\cos \frac{3\pi}{5} \cdot \operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} > 0, \text{ т.к.}$$

$$\cos \frac{3\pi}{5} < 0, \quad \frac{3\pi}{5} \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi \right], \quad \operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} > 0, \quad \frac{4\pi}{9} \in \left[0; \frac{\pi}{2} \right].$$

$$3. \cos t = -\frac{\sqrt{3}}{2}; t = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n.$$



4.

$$5. \operatorname{tg} t = -\frac{3}{4}; \quad \frac{3\pi}{2} < t < 2\pi; \quad \sin t = -\frac{3}{4} \sqrt{1 - \sin^2 t}, \quad \sin t < 0.$$

$$\sin^2 t = \frac{9}{16} - \frac{9}{16} \sin^2 t; \quad \sin t = -\frac{3}{5}; \quad \frac{3}{5 \cos t} = \frac{3}{4}; \quad \cos t = \frac{4}{5}.$$

$$6. \cos \frac{13\pi}{2} = 0; \quad \cos 7,2 \approx \cos 410^\circ; \quad \cos 3 \approx \cos 171^\circ; \quad \cos 6,4 \approx \cos 365^\circ,$$

тогда искомый порядок: $\cos 3$; $\cos \frac{13\pi}{2}$; $\cos 7,2$; $\cos 6,4$.

Вариант 4

$$1. \text{ а) } 2\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0; \text{ б) } \cos^2 \left(-\frac{\pi}{4} \right) - \sin \left(-\frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1,$$

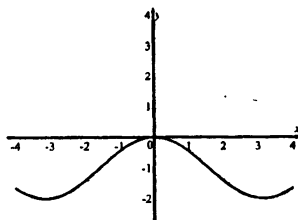
$$\text{ в) } \operatorname{tg} \frac{7\pi}{4} + \cos \frac{7\pi}{3} + \sin \frac{5\pi}{2} = -1 + \frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}.$$

$$2. \sin \frac{13\pi}{8} \operatorname{ctg} \frac{12\pi}{5} = \sin \left(\pi + \frac{5\pi}{8} \right) \cdot \operatorname{ctg} \left(2\pi + \frac{2\pi}{5} \right) = -\sin \frac{5\pi}{8} \cdot \operatorname{ctg} \frac{2\pi}{5} < 0,$$

$$\text{т.к. } \sin \frac{5\pi}{8} > 0, \quad \frac{5\pi}{8} \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi \right], \quad \cos \frac{2\pi}{5} > 0, \quad \frac{2\pi}{5} \in \left[0; \frac{\pi}{2} \right]$$

$$3. \sin t = \frac{1}{2}; t = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k.$$

4.



$$5. \operatorname{ctgt} = \frac{8}{15}; \quad \pi < t < \frac{3\pi}{2}; \quad \cos^2 t = \frac{64}{225} - \frac{64}{225} \cos^2 t; \quad \cos t = -\frac{8}{17};$$

$$-\frac{8}{17 \sin x} = \frac{8}{15}; \quad \sin x = -\frac{15}{17}.$$

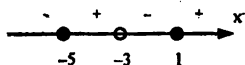
6. $\sin 11\pi = 0$; $\sin 6,9 \approx \sin 393^\circ$; $\sin 4 \approx \sin 228^\circ$; $\sin 7 \approx \sin 40^\circ$, тогда
искомый порядок: $\sin 7$; $\sin 6,9$; $\sin 11\pi$; $\sin 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 1

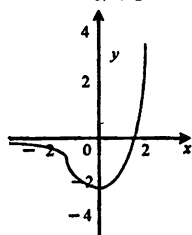
$$1. \begin{cases} 14 - 2x \leq x - 2; \\ 7x - 2 > 5x + 3; \end{cases} \begin{cases} x \geq 5\frac{1}{3}; \\ x > 2,5 \end{cases} \quad x \geq 5\frac{1}{3}.$$

Ответ: $x \in \left[5\frac{1}{3}; +\infty\right)$.



$$2. y = \sqrt{x + \frac{x-5}{x+3}}; \quad \text{ОДЗ: } \frac{x^2 + 4x - 5}{x+3} \geq 0;$$

$$\frac{(x+5)(x-1)}{x+3} \geq 0; \quad x \in [-5; -3) \cup [1; +\infty).$$



3.

$$y = \begin{cases} 1/x^3, & x \leq -1, \\ x^2 - 2, & -1 < x \leq 3. \end{cases}$$

Убывает при $x \in (-\infty; 0]$; возрастает при $x \in [0; 3]$.

$$y_{\max} = y(3) = 7; \quad y_{\min} = y(0) = -2.$$

$$4. \cos^2 t + (\sin^2 t - 1)(\operatorname{tg}^2 t + 1) = \cos^2 t - \cos^2 t \cdot \frac{1}{\cos^2 t} = -\sin^2 t; \quad -\sin^2 \frac{7\pi}{3} = -\frac{3}{4}$$

$$5. \begin{cases} x^2 + y^2 = 16 & \text{— окружность с центром в точке } (0; 0) \text{ и радиусом } 4; \\ y = x^3 & \text{— кубическая гипербола.} \end{cases}$$

Итого: 2 решения.

$$6. \begin{cases} b_1 + b_3 = 10 \\ b_4 + b_6 = -80 \end{cases}; \quad \begin{cases} b_1(1 + q^2) = 10 \\ q^3 b_1(1 + q^2) = -80 \end{cases}; \quad \begin{cases} b_1 = \frac{10}{1 + q^2} \\ q^3 = -8 \end{cases}; \quad \begin{cases} q = -2 \\ b_1 = 2 \end{cases}.$$

Ответ: 2.

7. Пусть x – деталей в час изготавливает токарь, y – ученик, тогда:

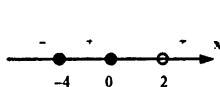
$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{28}{x} + \frac{15}{y} = 9 \end{cases}; \begin{cases} x = 10 - y \\ 28y + 150 - 15y = 9y(10 - y) \end{cases}; 9y^2 - 77y + 150 = 0;$$

$y = \frac{50}{9}$ – не подходит, значит, $y = 3$; $x = 7$.

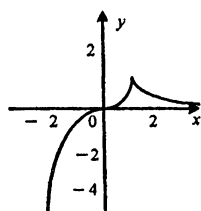
Ответ: ученик изготовил 3 детали за 1 час, а токарь – 7 деталей.

Вариант 2

$$1. \begin{cases} 5x + 1 \leq 3x - 3 \\ x - 1 \leq 2x + 2 \end{cases}; \begin{cases} x \leq -2 \\ x \geq -3 \end{cases}; x \in [-3; -2].$$



$$2. y = \sqrt{\frac{6x}{2-x}} - x; \text{ ОДЗ: } \frac{x^2 + 4x}{x-2} \leq 0; \frac{x(x+4)}{x-2} \leq 0; x \in (-\infty; -4] \cup [0; 2).$$



$$3. y = \begin{cases} x^3, & -2 \leq x < 1, \\ 1/x, & x \geq 1. \end{cases}$$

Возрастает при $x \in [-2; 1]$, убывает при $x \geq 1$.

$$y_{\max} = y(1) = 1, y_{\min} = y(-2) = -8.$$

$$4. \frac{\cos^2 \alpha}{1 + \sin \alpha} + \sin \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha = 1 - \sin \alpha + \sin \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \frac{1}{\cos^2 \frac{7\pi}{4}} = 2.$$

$$5. \begin{cases} y = 1/x^2 & \text{– квадратичная гипербола;} \\ x^2 + y^2 = 9 & \text{– окружность с центром в точке (0; 0) и радиусом 3} \end{cases}$$

Отсюда следует, что у системы 4 решения.

$$6. \begin{cases} a_3 + a_4 + a_5 = 9 \\ a_2 a_6 = -40 \end{cases}; \begin{cases} a_1 + 3d = 3 \\ a_1^2 + 6a_1 d + 5d^2 = -40 \end{cases};$$

$$\begin{cases} a_1 = 3 - 3d \\ 14d^2 - 18d + 49 + 18d - 18d^2 = 0 \end{cases}; d = -7/2 \text{ – не подходит,}$$

$$d = 7/2, a_1 = -15/2, a_3 = -1/2.$$

Ответ: $a_3 = -1/2$.

7. Пусть x – скорость туриста, вышедшего из пункта А, y – второго туриста, тогда:

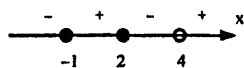
$$\begin{cases} \frac{18}{x} + 0,9 = \frac{18}{y} \\ 2x + 2y = 18 \end{cases}; \begin{cases} x = 9 - y \\ 18y + 0,9y(9 - y) = 18(9 - y) \end{cases};$$

$$y^2 - 49y + 180 = 0; y = \frac{90}{2}; x = -3 - \text{не подходит, значит, } y = 4; x = 5$$

Ответ. 4 км/ч и 5 км/ч.

Вариант 3.

$$1. \begin{cases} 6x - 5 > 3 - 2x; \\ 4 - 3x \geq x - 6; \end{cases} \begin{cases} x > 1; \\ x \leq 2,5; \end{cases} x \in (1; 2,5].$$

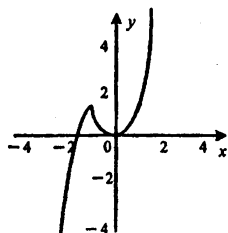


$$2. y = \sqrt{x - \frac{2-3x}{x-4}}; \text{ ОДЗ: } \frac{x^2 - x - 2}{x-4} \geq 0;$$

$$\frac{(x+1)(x-2)}{x-4} \geq 0; x \in [-1; 2] \cup (4; +\infty).$$

$$3. y = \begin{cases} 2 - x^2, & -3 \leq x < -1, \\ x^4, & x \geq -1. \end{cases}$$

Возрастает при $x \in [-3; -1] \cup [0; +\infty)$, убывает при $x \in [-1; 0]$, $y_{\max}$ - не существует, $y_{\min} = y(-3) = -7$.



$$4. \operatorname{ctg}^2 \alpha + \frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos^2 \alpha} = \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \frac{1}{\sin^2 \frac{13\pi}{6}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 4.$$

$$5. \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 & - \text{окружность с центром в точке } (0; 0) \text{ и радиусом } 5; \\ y = \frac{1}{x^3} & - \text{кубическая гипербола.} \end{cases}$$

Отсюда следует, что система имеет 2 решения.

$$6. \begin{cases} b_1 - b_3 = 6; \\ b_1 + b_2 = 2; \end{cases} \begin{cases} 1 + q = \frac{2}{b_1}; \\ b_1(1 - q)(1 + q) = 6; \end{cases} \begin{cases} b_1 = -2; \\ q = -2; \end{cases} b_3 = -2 \cdot (-2)^2 = -8.$$

Ответ. $b_3 = -8$.

7. Пусть x - грузоподъемность 1-ого грузовика, y - 2-ого грузовика, тогда:

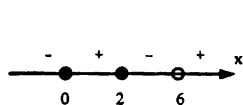
$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \frac{60}{x} + \frac{60}{y} = 32; \end{cases} \begin{cases} x = 8 - y \\ 15y + 120 - 15y = 8y(8 - y); \end{cases} 9y^2 - 8y + 15 = 0;$$

$$\begin{cases} y = 3 \\ x = 5 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y = 5 \\ x = 3 \end{cases}.$$

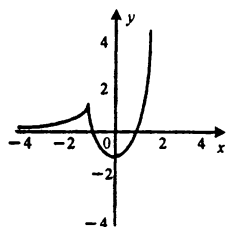
Ответ. 3 т и 5 т.

Вариант 4.

$$1. \begin{cases} x-4 \leq 3x+1 \\ 2+7x > 4x-1 \end{cases}; \begin{cases} x \geq -2,5 \\ x > -1 \end{cases}; x > -1.$$



$$2. y = \sqrt{\frac{4x}{6-x}} - x; \text{ ОДЗ: } \frac{x^2-2x}{x-6} \leq 0; \frac{x(x-2)}{x-6} \leq 0; \\ x \in (-\infty; 0] \cup [2; 6).$$



$$3. y = \begin{cases} 1/x^2, & x \leq -1, \\ 2x^2 - 1, & x > -1. \end{cases} \quad \text{Возрастает при}$$

$x \in (-\infty; -1] \cup [0; +\infty)$, убывает при $x \in [-1; 0]$, $y_{\max}$ не существует, $y_{\min} = y(0) = -1$.

$$4. \left(\frac{\cos t}{1 - \sin t} - \frac{1}{\operatorname{ctg} t} \right) \cos^2 t = \frac{\cos^2 t - \sin t + \sin^2 t}{\cos t(1 - \sin t)} \cos^2 t = \cos t; \cos \frac{5\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$5. \begin{cases} y = x^3 & - \text{кубическая парабола возрастает на } R; \\ x^2 + y^2 = 4 & - \text{окружность с центром в точке } (0; 0) \text{ и радиусом } 2. \end{cases}$$

Отсюда следует, что система имеет 2 решения.

$$6. \begin{cases} a_2 + a_6 = -2; \\ a_3 a_5 = -15 \end{cases}; \begin{cases} a_1 = -1 - 3d \\ (a_1 + 2d)(a_1 + 4d) = -15 \end{cases}; \begin{cases} d^2 - 1 = 15, \\ d^2 = 16. \end{cases}$$

$d = 4$ - не подходит, значит, $a_1 = 11$.

Ответ. $a_1 = 11$

7. Пусть x км пути отремонтировала первая бригада, y - вторая, тогда:

$$\begin{cases} \frac{10}{x} = \frac{10}{y} + 1 \\ x + y = 4,5 \end{cases}; \begin{cases} x = 4,5 - y \\ 10y = 45 - 10y + 4,5y - y^2 \end{cases};$$

$$y^2 + 31y - 90 = 0.$$

$y = -18$ - не подходит, значит, $y = 2,5$; $x = 2$. Ответ: 2 км и 2,5 км.

ПРИЛОЖЕНИЕ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

$$1. \sqrt{12+4x-x^2}; \text{ ОДЗ: } x^2 - 4x - 12 \leq 0; (x+2)(x-6) \leq 0; x \in [-2; 6]$$

$$2. \begin{cases} 4(x-2)-2x < 3 \\ \frac{x}{3} - \frac{x-1}{2} < 1 \end{cases}; \begin{cases} 2x < 11 \\ 2x-3x+3 < 6 \end{cases}; \begin{cases} x < 5,5 \\ x > -3 \end{cases}; x \in (-3; 5,5).$$

$$3. \frac{3}{x} > 1; \frac{x-3}{x} < 0; x \in (0; 3), \text{ значит целыми решениями будут } x = 1 \text{ и } x = 2$$

Вариант 2

$$1. \sqrt{x^2+9x+14}; \text{ ОДЗ: } x^2+9x+14 \geq 0; (x+7)(x+2) \geq 0; x \in (-\infty; -7] \cup [-2; +\infty).$$

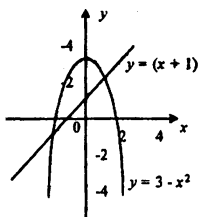
$$2. \begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{x+3}{3} > 1 \\ 2x-5(1+x) < 0 \end{cases}; \begin{cases} 3x+4x+12 > 12 \\ -3x < 5 \end{cases}; \begin{cases} x > 0 \\ x > -1\frac{2}{3} \end{cases}; x \in (0; \infty).$$

$$3. \frac{4}{x-1} > 2; \frac{2x-6}{x-1} < 0; x \in (1; 3); \text{ значит целым решением является } x = 2.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

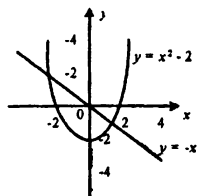
$$1. \begin{cases} y = 3 - x^2 \\ x - y + 1 = 0 \end{cases}; \begin{cases} y = 3 - x^2 \\ y = x + 1 \end{cases}. \quad \text{Ответ: } (-2; -1) \quad (1; 2)$$



$$2. \begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ x - y = 3 \end{cases}; \begin{cases} x = 3 + y \\ 2y^2 + 6y + 4 = 0 \end{cases}; y^2 + 3y + 2 = 0; \begin{cases} y = -2 \\ x = 1 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y = -1 \\ x = 2 \end{cases}.$$

$$\text{Ответ: } (1; -2) \quad (2; -1)$$

Вариант 2



$$1. \begin{cases} x + y = 0 \\ y = x^2 - 2 \end{cases}; \begin{cases} y = -x^2 \\ y = x^2 - 2 \end{cases}.$$

$$\text{Ответ: } (-2; 2); \quad (1; -1).$$

$$2. \begin{cases} x^2 + y^2 = 17; \\ x - y = 5 \end{cases}; \begin{cases} x = 5 + y \\ 2y^2 + 10y + 8 = 0 \end{cases}; y^2 + 5y + 4 = 0; \begin{cases} y = -4 \\ x = 1 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

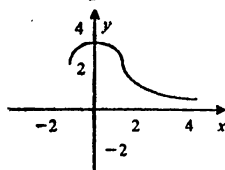
Ответ: (1; -4); (4; -1).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 1

$$1. y = \frac{\sqrt{4-3x-x^2}}{x+2}; \text{ ОДЗ: } \begin{cases} x^2 + 3x - 4 \leq 0; \\ x + 2 \neq 0 \end{cases}; \begin{cases} (x+4)(x-1) \leq 0 \\ x \neq -2 \end{cases},$$

$$x \in [-4; -2) \cup (-2; 1].$$



$$2. y = \begin{cases} 3 - x^2, & -1 \leq x \leq 1, \\ 2/x, & 1 < x \leq 4. \end{cases}$$

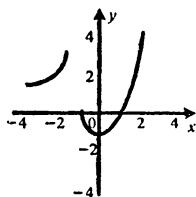
Убывает при $x \in [0; 4]$, возрастает: $x \in [-1; 0]$.

$$y_{\max} = y(0) = 3, \quad y_{\min} = y(4) = 1/2.$$

Вариант 2

$$1. y = \frac{\sqrt{x^2 + 6x - 7}}{x + 4}; \text{ ОДЗ: } \begin{cases} x^2 + 6x - 7 \geq 0; \\ x \neq -4 \end{cases}; \begin{cases} (x-1)(x+7) \geq 0 \\ x \neq -4 \end{cases},$$

$$x \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty).$$



$$2. y = \begin{cases} -3/x, & -3 \leq x \leq -1, \\ x^2 - 1, & -1 < x \leq 3. \end{cases}$$

Возрастает при $x \in [-3; -1] \cup [0; 3]$, убывает при $(-1; 0]$, $y_{\max} = y(3) = 8$, $y_{\min} = y(0) = -1$.

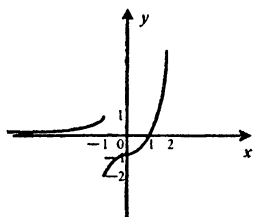
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1

$$1. y = f(x)$$

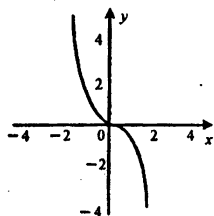
$$f(x) = \begin{cases} 1/x^2, & \text{если } x \leq -1, \\ x^3 - 1, & \text{если } x > -1. \end{cases}$$

Возрастает на $\mathbb{R}$, в точке $x = -1$ — разрыв, $y_{\max}$ не существует, $y_{\min} = y(-1) = -2$.



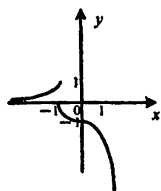
2. $f(x) = x^{11}$

а) $f(13,4) < f(13,6)$; б) $f(-7,2) < f(-4,1)$; в) $f(-2,7) < f(2,7)$.



3. а) $y = -2x^3$; б) $-2x^3 = x - 3$ имеет один корень.

Вариант 2

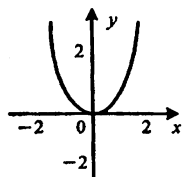


1. $f(x) = \begin{cases} 1/x^4, & \text{если } x \leq -1, \\ -x^3 - 1, & \text{если } x > -1. \end{cases}$ (В книге опечатка,

вместо $x \geq 11$, $x > -1$) Возрастает при $x \in (-\infty; -1]$, убывает при $x \in (-1; +\infty]$, $y_{\max} = y(-1) = 1$, $y_{\min}$ — не существует.

2. $f(x) = x^8$;

а) $f(16,8) > f(16,2)$; б) $f(-3,2) > f(-2,9)$; в) $f(-8,3) = f(8,3)$.



3. а) $y = x^4$; б) $x^4 = x + 5$ — имеет 2 корня.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант 1

1. 1,3; 1,6; 1,9...

$a_1 = 1,3$; $d = 0,3$; $a_9 = 1,3 + 8 \cdot 0,3 = 3,7$.

2. $\frac{2}{9}$; $\frac{2}{3}$; 2... $b_1 = \frac{2}{9}$; $q = 3$; $b_7 = \frac{2}{9} \cdot 3^6 = 162$.

3. $\begin{cases} a_2 + a_5 = 11 \\ a_3 = a_1 + 6 \end{cases}; \begin{cases} d = 3 \\ 2a_1 + 15 = 11 \end{cases}, \begin{matrix} a_1 = -2, \\ a_2 = 1, \\ a_4 = 7. \end{matrix}$

Ответ: $a_2 = 1$, $a_4 = 7$.

Вариант 2

1. 8,4; 8; 7,6... $a_1 = 8,4$; $d = -0,4$; $a_{11} = 8,4 - 10 \cdot 0,4 = 4,4$.

$$2. \frac{3}{32}; \frac{3}{16}; \frac{3}{8} \dots b_1 = \frac{3}{32}; q = 2; b_9 = \frac{3}{32} \cdot 2^8 = 24.$$

$$3. \begin{cases} a_3 + a_6 = 2; \\ a_4 = a_1 + 6; \end{cases} \begin{cases} d = 2 \\ 2a_1 + 14 = 2; \end{cases} \begin{cases} a_1 = -6, \\ a_5 = 2. \end{cases} \quad \text{Ответ: } a_1 = -6, a_5 = 2.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант 1

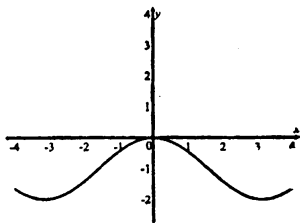
$$1. \text{ а) } \cos \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}; \text{ б) } \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} + 3 = 2,5;$$

$$\text{в) } \operatorname{tg} \frac{7\pi}{4} + \sin \frac{5\pi}{2} + \cos \frac{5\pi}{3} = -1 + 1 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}.$$

$$2. \sin \frac{25\pi}{8} \cos \frac{9\pi}{5} = \sin\left(3\pi + \frac{\pi}{8}\right) \cos\left(\pi + \frac{4\pi}{5}\right) = -\sin \frac{\pi}{8} \cdot \left(-\cos \frac{4\pi}{5}\right) =$$

$$= \sin \frac{\pi}{8} \cdot \cos \frac{4\pi}{5} < 0, \text{ т.к. } \sin \frac{\pi}{8} > 0, \frac{\pi}{8} \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], \cos \frac{4\pi}{5} < 0, \frac{4\pi}{5} \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$$

$$3. \sin t = -\frac{\sqrt{3}}{2}; t = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + \pi k. \quad 4.$$



Вариант 2

$$1. \text{ а) } \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} - 2 \sin \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0; \text{ б) } 4 \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) = 2 - 1 = 1;$$

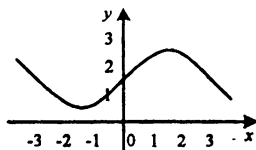
$$\text{в) } \sin \frac{13\pi}{6} + \cos \frac{9\pi}{2} + \operatorname{tg} \frac{17\pi}{4} = \frac{1}{2} + 0 + 1 = \frac{3}{2}.$$

$$2. \operatorname{tg} \frac{29\pi}{4} \sin \frac{16\pi}{7} = \operatorname{tg}\left(7\pi + \frac{\pi}{4}\right) \sin\left(2\pi + \frac{2\pi}{7}\right) = \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{2\pi}{7} > 0, \text{ т.к.}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} > 0, \frac{\pi}{4} \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], \sin \frac{2\pi}{7} > 0, \frac{2\pi}{7} \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right].$$

$$3. \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}, x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n.$$

4.



Учебно-методическое издание

Сапожников Андрей Александрович

Решение контрольных работ по алгебре за 9 класс

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат

№ 77.99.60.953.Д.013269.11.07 от 13.11.2007 г.

Выпускающий редактор *Л.Д. Лаппо*

Дизайн обложки *И.Р. Захаркина*

Компьютерная верстка *Н.Э. Хрущева, Т.Н. Меньшова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.

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

Качество печати соответствует

качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам реализации обращаться по тел.:

641-00-30 (многоканальный).