

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2

ШИФ]

Бланк задания должен быть вложен в рз
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [4 балла] Вокруг птичьей кормушки в одной плоскости с ней по двум окружностям с одинаковой скоростью летают синица и снегирь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой кормушка (общий центр окружностей) находится в точке $O(0; 0)$. Синица движется по часовой стрелке, а снегирь – против. В начальный момент времени синица и снегирь находятся в точках $M_0(\sqrt{3}; 3)$ и $N_0(6; -2\sqrt{3})$ соответственно. Определите координаты всех положений снегиря, в которых расстояние между птицами будет кратчайшим.

2. [4 балла] Найдите все пары действительных параметров a и b , при каждой из которых система уравнений

$$\begin{cases} 2(a-b)x + 6y = a, \\ 3bx + (a-b)by = 1 \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений.

3. [4 балла] Решите уравнение $\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = x^2+3x-10$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2|x+1| + 1 \geq 0$.
5. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 7000. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
6. [5 баллов] Две окружности одинакового радиуса 7 пересекаются в точках A и B . На первой окружности выбрана точка C , а на второй – точка D . Оказалось, что точка B лежит на отрезке CD , а $\angle CAD = 90^\circ$. На перпендикуляре к CD , проходящем через точку B , выбрана точка F так, что $BF = BD$ (точки A и F расположены по разные стороны от прямой CD). Найдите длину отрезка CF .
7. [6 баллов] Решите систему

$$\begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10, \\ (|x|-5)^2 + (|y|-12)^2 = 169. \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2. \begin{cases} 2(a-b)x + by = a \\ 3bx + (a-b)by = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} y = \frac{a-2(a-b)x}{b} & (1) \\ y = \frac{1-3bx}{(a-b)b} & (2) \end{cases} \quad \text{Потом отдельно рассмотрим варианты, где } b=0 \text{ и } a=b.$$

Поскольку в условии сказано, что ∞ кол-во корней, то значит $f_1(x) = f_2(x)$
(1) = (2) во всех точках

$$\frac{a-2(a-b)x}{b} = \frac{1-3bx}{(a-b)b}$$

$$(a-b)ba - 2b(a-b)^2x = b - 18bx$$

поскольку ур-я 1, 2 вида $y = kx + m$, то ∞ кол-во корней будет при

$$\begin{cases} k_1 = k_2 \\ m_1 = m_2 \end{cases}$$

Тогда получим

$$\begin{cases} (a-b)(ba) = 6 \\ b(a-b)^2 = 9b \end{cases} \quad \begin{cases} (a-b)ba = 6 \\ (a-b)^2 = 9 \end{cases} \quad \begin{cases} a-b=3 \\ 3ba=6 \\ a>b \end{cases} \quad \begin{cases} a>b \\ a-b=3 \\ ba=2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a>b \\ b(b+3)=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a-b=-3 \\ -3ba=6 \\ b>a \end{cases} \quad \begin{cases} b>a \\ ba=-2 \\ a-b=-3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a<b \\ (b-3)b=-2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a>b \\ b^2+3b-2=0 \rightarrow b = \frac{-3 \pm \sqrt{9+8}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} b>a \\ b^2-3b+2=0 \rightarrow b = \frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{3 \pm 1}{2} \end{cases}$$

Рассмотрим $a=b$.

$$\begin{cases} by = a \\ 3bx = 1 \end{cases} \quad \text{Очевидно, что это} \\ \text{система не разрешима.} \\ \text{т.к. линия } // O_x, \text{ а вектор } // O_y \Rightarrow a \neq b.$$

$$b=0$$

$$\begin{cases} 2ax + 6y = a \\ 0 = 1 \end{cases} \rightarrow \text{Противоречие}$$

$$\text{Ответ: } (a; b): \begin{pmatrix} \frac{3+\sqrt{17}}{2}; \frac{-3+\sqrt{17}}{2} \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \frac{3-\sqrt{17}}{2}; \frac{3+\sqrt{17}}{2} \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} -1; 2 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} -2; 1 \end{pmatrix}$$

$$3. \frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = x^2+3x+10$$

$$\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = (x-2)(x+5)$$

$$\text{при } x=-5 \quad x^3-16x+25 = -125+80+25 < 0$$

$$\sqrt{x^3-16x+25} = 2x-4 \quad \text{возведем обе части в квадрат зная что } 2x-4 \geq 0 \quad (1)$$

$$x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16$$

$$x^3-4x^2+9=0, \text{ нетрудно заметить корень } x=3$$

$$27-36+9=0 \text{ и подходит под условия (1) и (2)}$$

$$x^3-4x^2+9 = (x-3)(x^2-x-3)=0$$

$$x^2-x-3=0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+12}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \quad \text{корень } \frac{1-\sqrt{13}}{2} \text{ не подходит т.к. } 2x-4 \geq 0$$

$$\text{Ответ: } x=3; \frac{1+\sqrt{13}}{2}$$

5. Рассмотрим произведение 7000

$$7000 = 7 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \cdot 1$$

Ясно, что 2^3 может быть полутина 222, 4 и 2, 8, с 5 ток не получится

$$\text{при 8. } 8 \cdot 7 \cdot \frac{5 \cdot 5 \cdot 4}{6} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120$$

позиция 7
позиция 8
позиция 555

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

при 2 и 4: $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{6} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 620 \cdot 3 = 3360$

позиции 7, 4, 5, 5, 5

при 2, 2, 2: $8 \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{6} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{6} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 620$

позиции 7, 2, 2, 2, 5, 5, 5

В сумме получится 5600 чисел
позиции 1 мы не рассматриваем т.к. они занимают оставшиеся места.
Ответ: 5600.

4. $6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2 | x+1 + 1 \geq 0$

$$6x^4 + (x+1)^2 \geq 5x^2 | x+1$$

Как известно $6x^4 + (x+1)^2 \geq 2\sqrt{6}x^2 | x+1$ $(x+1)^2 = (|x+1|)^2$

$$(4x^4 - 4x^2 | x+1 + (x+1)^2) + 2x^4 - x^2 | x+1 \geq 0$$

$$(2x^2 - |x+1|)^2 + x^2(2x^2 - |x+1|) \geq 0$$

$$(1+x^2)(2x^2 - |x+1|) \geq 0$$

$$2,25x^4 - 5x^2 | x+1 + (x+1)^2 \geq 0,25x^4$$

$$(2,5x^2 - |x+1|)^2 - 0,25x^4 \geq 0$$

$$(3x^2 - |x+1|)(2x^2 - |x+1|) \geq 0$$

Противоречие будет если

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} 3x^2 > |x+1| > 2x^2 \\ 2x^2 > |x+1| > 3x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 > |x+1| > 2x^2 \\ 2x^2 > |x+1| > 3x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 > |x+1| > 2x^2 \\ 2x^2 > |x+1| > 3x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 > |x+1| > 2x^2 \\ 2x^2 > |x+1| > 3x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 > |x+1| > 2x^2 \\ 2x^2 > |x+1| > 3x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+5 > 0 \\ x-y+5 > 0 \end{cases}$$

$$(x-1)^2 + y^2$$

$$\begin{cases} 2x+10 \leq 0 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+5 > 0 \\ x-y+5 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+5 < 0 \\ x-y+5 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2y \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+5 < 0 \\ x-y+5 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x-10 \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

где $3x^2 > x+1 > 2x^2$
 $x+1 > 0$

$3x^2 - x - 1 > 0$ $D = 1 + 12$

$-2x^2 + x + 1 > 0$ $D = 1 + 8$

где $3x^2 > -x-1 > 2x^2$
 $x+1 < 0$

$3x^2 + x + 1 > 0$ $D = 1 - 12 \rightarrow \text{U}$

$-2x^2 - x - 1 > 0$ $D = 1 - 8 \rightarrow \text{U}$

где $2x^2 > -x-1 > 3x^2$
 $x+1 < 0$

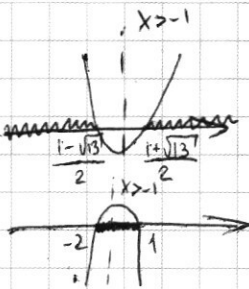
$2x^2 + x + 1 > 0$ $D = 1 - 8 \rightarrow \text{U}$

$-3x^2 - x - 1 > 0$ $D = 1 - 12 \rightarrow \text{U}$

где $2x^2 > x+1 > 3x^2$
 $x+1 > 0$

$2x^2 - x - 1 > 0$ $D = 1 + 8 \rightarrow \text{U}$

$-3x^2 + x + 1 > 0$ $D = 1 + 12 \rightarrow \text{A}$



пересечения
нет на $x+1 > 0$ нет, а значит

если в других пересечениях
тоже не будет, то это
будет значить, что

$3x^2 - |x+1|$ и
 $2x^2 - |x+1|$ всегда

одного и того же знака.

невозможно

невозможно

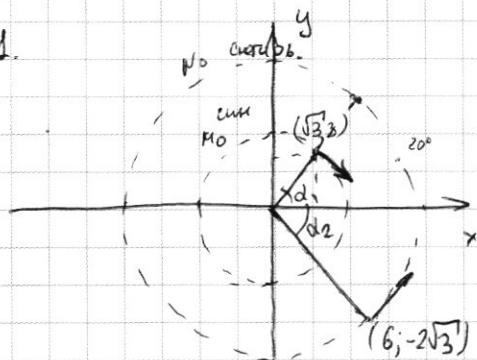
$|x+1| > 0$ и $x+1$ положительное, но у всех
положительных
 $2x^2 < 3x^2$ не подходит

Доказать никак

$3x^2 > x+1 > 2x^2$

Пересечения нет $\rightarrow$ нет примера, где $3x^2 - |x+1|$ и $2x^2 - |x+1|$ разных
на промежутке знаков $\uparrow$

1.



Определим радиусы движения птиц.

$$r_{mo} = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34} = 2\sqrt{3}$$

$$r_{no} = \sqrt{36 + 12} = \sqrt{48} = 2\sqrt{2} = 4\sqrt{3}$$

$$\omega_{mo} = \frac{v^2}{r_{mo}} = \frac{v^2}{2\sqrt{3}}$$

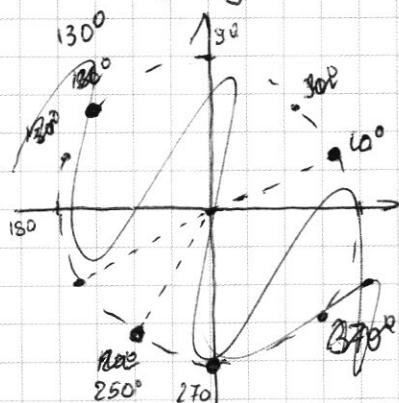
$$\omega_{no} = \frac{v^2}{r_{no}} = \frac{v^2}{4\sqrt{3}}$$

Если бы обе птицы летели бы по № скверу, тогда $v_{сим}$ была бы $1/2 v_{сквер}$.

~~Перейдем в СО симулы относительно № сквер~~ ~~получат~~ ~~то~~ $v = \frac{1}{2} v_{сквер}$

Каждый раз $v_{сим} : v_{сквер} = 1:2$. Из $\tan \alpha$, по координатам

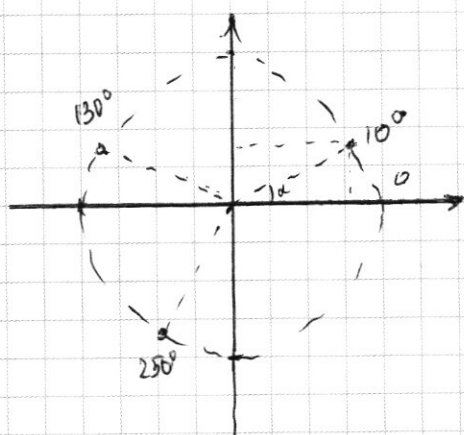
можно догадаться, что $\alpha_1 + \alpha_2 = 60^\circ$



Далее каждый круг сквер будет лететь $\frac{2}{3} \cdot 360 = 240^\circ$, а симулы: 120°

(по откладыванию 240° против часовой)

Продлав процедуру 3 круга они вновь попадут в точку 10°



Теперь выразим точки.

$$(4\sqrt{3} \cdot \cos 10^\circ; 4\sqrt{3} \cdot \sin 10^\circ)$$

$$(-4\sqrt{3} \cdot \cos 50^\circ; 4\sqrt{3} \cdot \sin 50^\circ)$$

$$(-4\sqrt{3} \cdot \cos 70^\circ; -4\sqrt{3} \cdot \sin 70^\circ)$$

$$\text{Ответ: } (4\sqrt{3} \cdot \cos 10^\circ; 4\sqrt{3} \cdot \sin 10^\circ)$$

$$(-4\sqrt{3} \cdot \cos 50^\circ; 4\sqrt{3} \cdot \sin 50^\circ)$$

$$(-4\sqrt{3} \cdot \cos 70^\circ; -4\sqrt{3} \cdot \sin 70^\circ)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$7. \begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

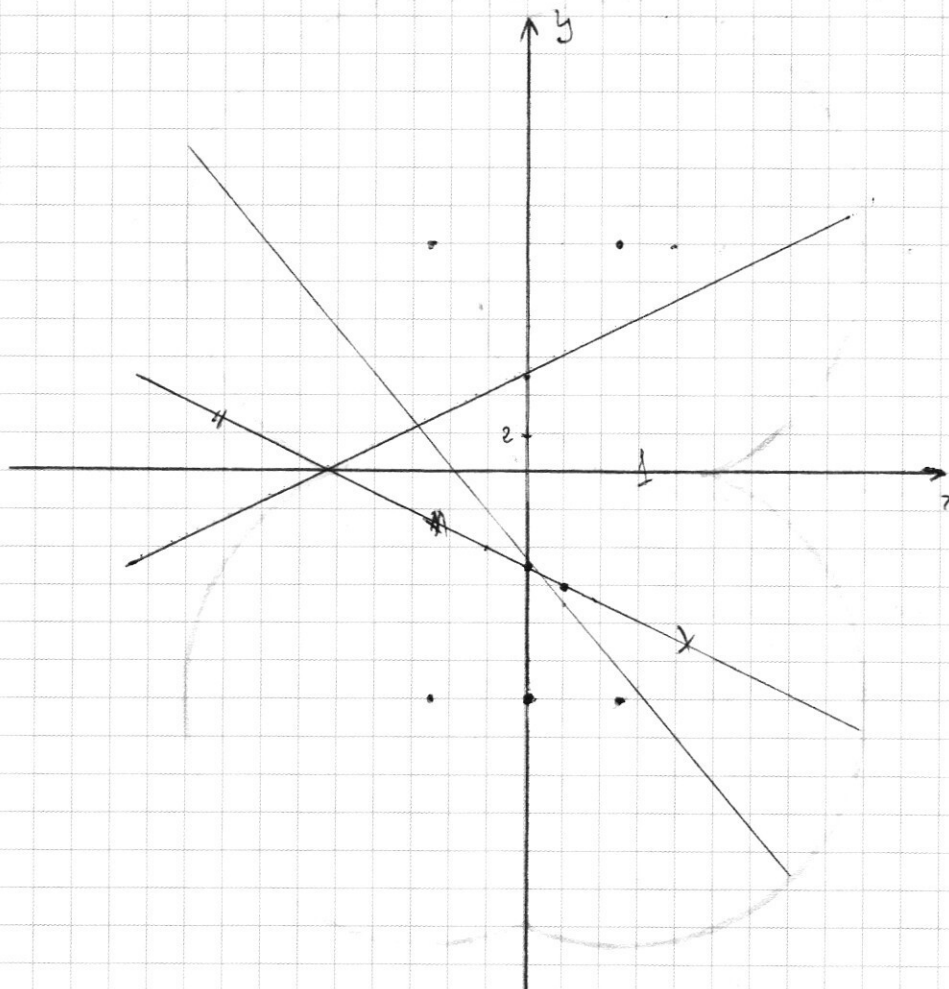
$|x+y+5| + |x-y+5| \leq 10$

$$\begin{cases} x+y+5 \geq 0 \\ x-y+5 \geq 0 \end{cases}$$

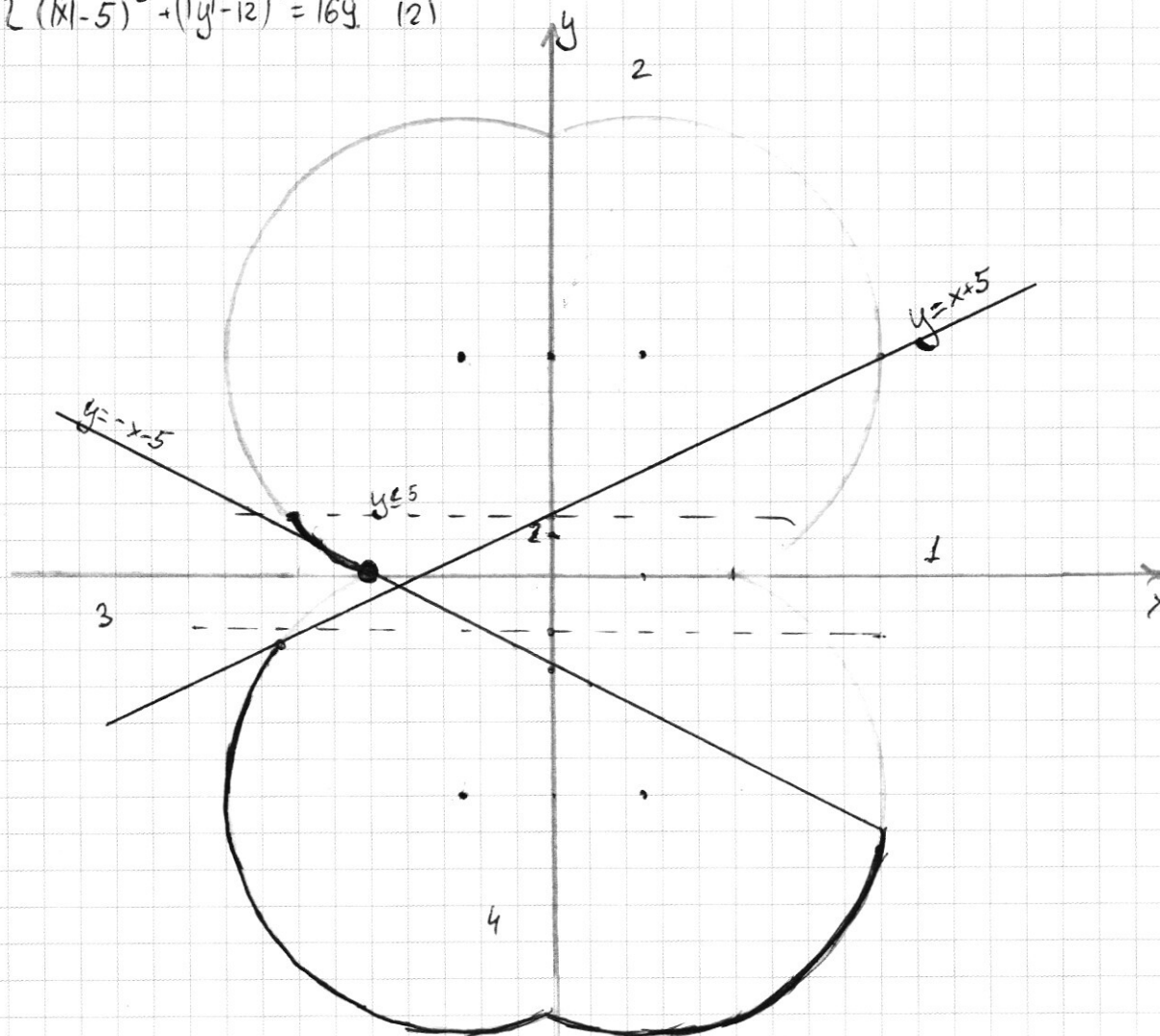
получим $\begin{cases} 2x+10 \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$

$$\begin{cases} 2x \leq 0 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases}$$



$$\begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \quad (2) \end{cases}$$



$$x+y+5 \geq 0 \Rightarrow y \geq -x-5 \quad \Leftrightarrow \quad x+y+5 < 0 \quad y < -x-5$$

$$x-y+5 \geq 0 \Rightarrow y \leq x+5 \quad \Leftrightarrow \quad x-y+5 < 0 \quad y > x+5$$

$$\begin{cases} x+y+5 \geq 0 \\ x-y+5 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases} \quad \text{пересечение кр. область 1}$$

$$\begin{cases} x+y+5 \geq 0 \\ x-y+5 < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x+y+5-x-y-5 \leq 10 \Rightarrow 2y \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases} \quad \text{область 2}$$

$$\begin{cases} x+y+5 < 0 \\ x-y+5 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -x-y-5+x-y+5 \leq 10 \Rightarrow -2y \leq 10 \\ (2) \end{cases} \quad \text{область 4}$$

$$\begin{cases} x+y+5 < 0 \\ x-y+5 < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -2x-10 \leq 10 \quad x \geq -10 \\ (2) \end{cases} \quad \text{область 3. точка } (-10; 0)$$

Ответ: см. график

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2 |x+1| + | \geq 0$$

$$6x^4 + x^2$$

$$6x^4 + (x+1)^2 - 5x^2 |x+1| \geq 0$$

$$x+1 \geq 0$$

$$Q(x) = x^2 + x + 1$$

$$b) f(x)' = 24x^3 + 2x + 2 - 15x^2 - 10x \geq 0$$

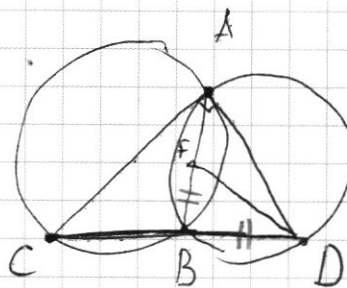
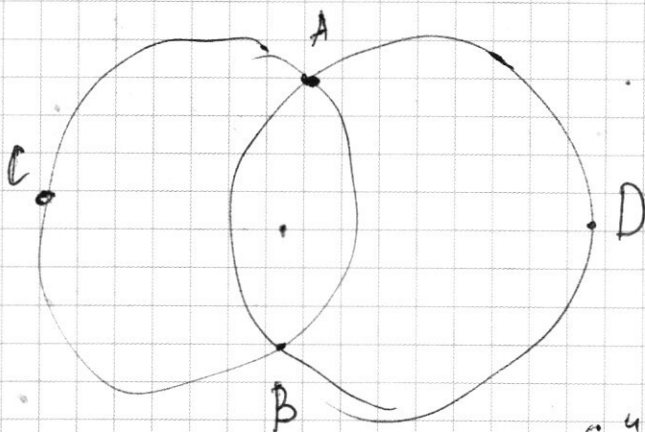
при $x=0$

$$6x^4 + (x+1)^2 - 5x^2|x+1| \geq 0$$

$$6x^4 + (x+1)(x+1-5x^2) \geq 0$$

input $|x+1|$

$$6x^4 + (x+1)^2 \geq 2 \cdot \sqrt{6x^2(x+1)}$$



$x < 0$

$$6x^4 + x^2 + 2x + 5x^3 + 5x^2 + 1 \geq 0$$

$$6x^4 + 6x^2 + 5x^3 + 2x + 1 \geq 0$$

$$24x^3 + 12x + 15x^2 + 2 \neq 0$$

$$3x^2(8x+5) + 2(6x+1)$$

$$6x^4 \geq (x+1)(5x^2 - |x+1|)$$

$$|x+1| = t \quad t \geq 0$$

$$6x^4 \geq t \cdot 5x^2 - t^2$$

$$6x^4 - 5x^2t + t^2 \geq 0$$

$$6x^2 - 5\frac{1}{x^2} + \frac{12}{x}$$

$$6x^4 + 1^2 \geq 5x^2$$

$$\begin{array}{r} 2,5 \\ -2,5 \\ \hline 6,25 \end{array}$$

$$(\sqrt{6}x^2 - 1x + 1)^2 \geq (5 - 2\sqrt{6})x^2 |x+1|$$

6 <

$$2x^4 + (2x^2 - 1x + 1)^2 \geq x^2 |x+1|$$

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

$$2x^2 - 8 - 1 \Rightarrow \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{2 \cdot 2} = \frac{1 \pm 3}{4} = \begin{bmatrix} 1 \\ -0,5 \end{bmatrix}$$

$$1 \pm \sqrt{1+12}$$

$$6x^4 + (x+1)^2 \geq 5x^2 |x+1|$$

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

$$\frac{-1 \pm 3}{2} = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \quad \frac{2 - \sqrt{13}}{2} \sqrt{-2}$$

$$5 > \sqrt{13}$$

$$1 \pm \sqrt{1+12} \quad -2,5$$

$$\sqrt{6}x^2 - \frac{1}{2}x + 1$$

$$\begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \begin{array}{c} -2 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3x^2 - x - 1 > 0 \\ -2x^2 - x - 1 > 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3x^2 + x + 1 > 0 \\ -2x^2 + x + 1 > 0 \end{array}$$

$$6x^4 + (x+1)^2 \geq 5x^2 |x+1|$$

$$x^4 - 2x^2 |x+1| + (x+1)^2 + 5x^2(x^2 - |x+1|) \geq 0$$

$$D = \sqrt{1-8}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ -36 \\ \hline 246 \\ 108 \\ \hline 1326 \end{array}$$

$$6x^4 - (1x+1)^2 - 5x^2 |x+1| \geq 0$$

$$1 - \sqrt{13} \sqrt{-2} \quad \frac{1 - \sqrt{13}}{2} \sqrt{-2}$$

$$-\sqrt{13} \sqrt{-5}$$

$$1 - \sqrt{13} \sqrt{-4}$$

$$5 \sqrt{13}$$

$$5 >$$

$$7. |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10$$

$$(1x-5)^2 +$$

$$6,25x^4 - 5x^2(x+1) + 1x+1 \geq 0,25x^4 - 4$$

$$(2,5x^2 - 1x + 1)^2 \geq 0,25x^4$$

$$-1,5$$

$$0,68 - 0,7$$

$$(2x^2 - 1x + 1)(3x^2 - 1x + 1) \geq 0$$

$$0,02$$

$$0,362 - 0,4$$

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

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

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

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

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

$$2x^2 - 1x + 1 > 3x^2 - 1x + 1 > 0$$

$$3x^2 - 1x + 1 > 2x^2 - 1x + 1 > 0$$

$$0 > x^2 > 0 \quad \emptyset$$

$$x^2 > 1x + 1 > 0$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 35 \\ -35 \\ \hline 175 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 105 \\ 1225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1-3,5 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 1369 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ -37 \\ \hline 259 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(a+b+c)^2 = (a+b+c)(a+b+c) = a^2 + ab + ac + ab + b^2 + bc + ca + cb + c^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$(a+b-c)^2 = (a+b-c)(a+b-c) = a^2 + ab - ac + ab + b^2 - bc - ac - cb + c^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2ac - 2cb$$

$$2x^2 + 2y^2 + 50 + 2xy - 2|x+y+5||x-y+5| \leq 100$$

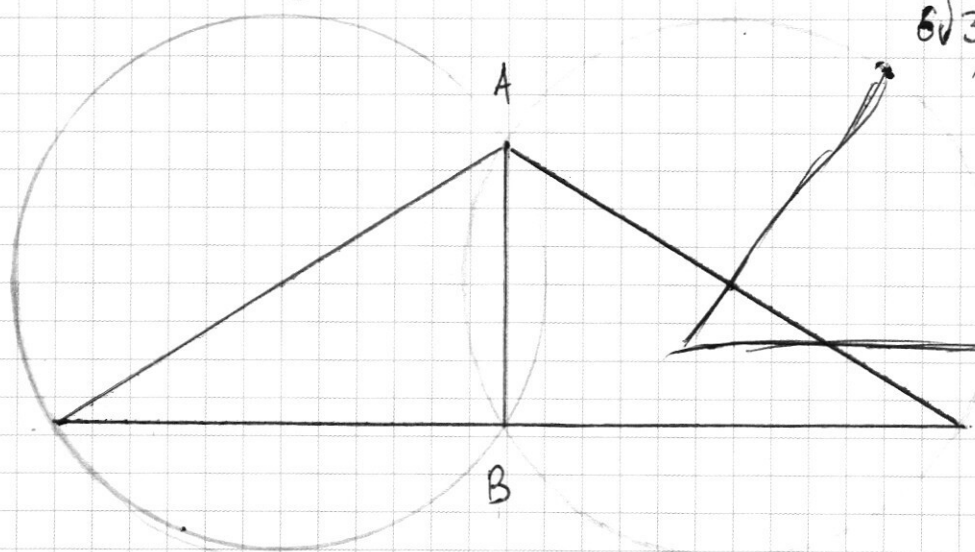
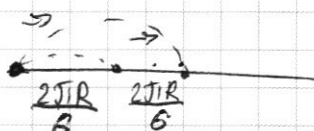
$$x^2 + y^2 + xy - |x+y+5||x-y+5| \leq 25$$

$$x+y+5>0$$

$$x - y + 5 > 0$$

$x+5, 6y$

$$4 + x^2 = 169$$



$$6\sqrt{3} + 2\sqrt{3}$$

600

$$6, -2\sqrt{3}$$

$$450 - 360 = 130$$

3700, 240

610

$$130^\circ + 240^\circ = 370^\circ$$

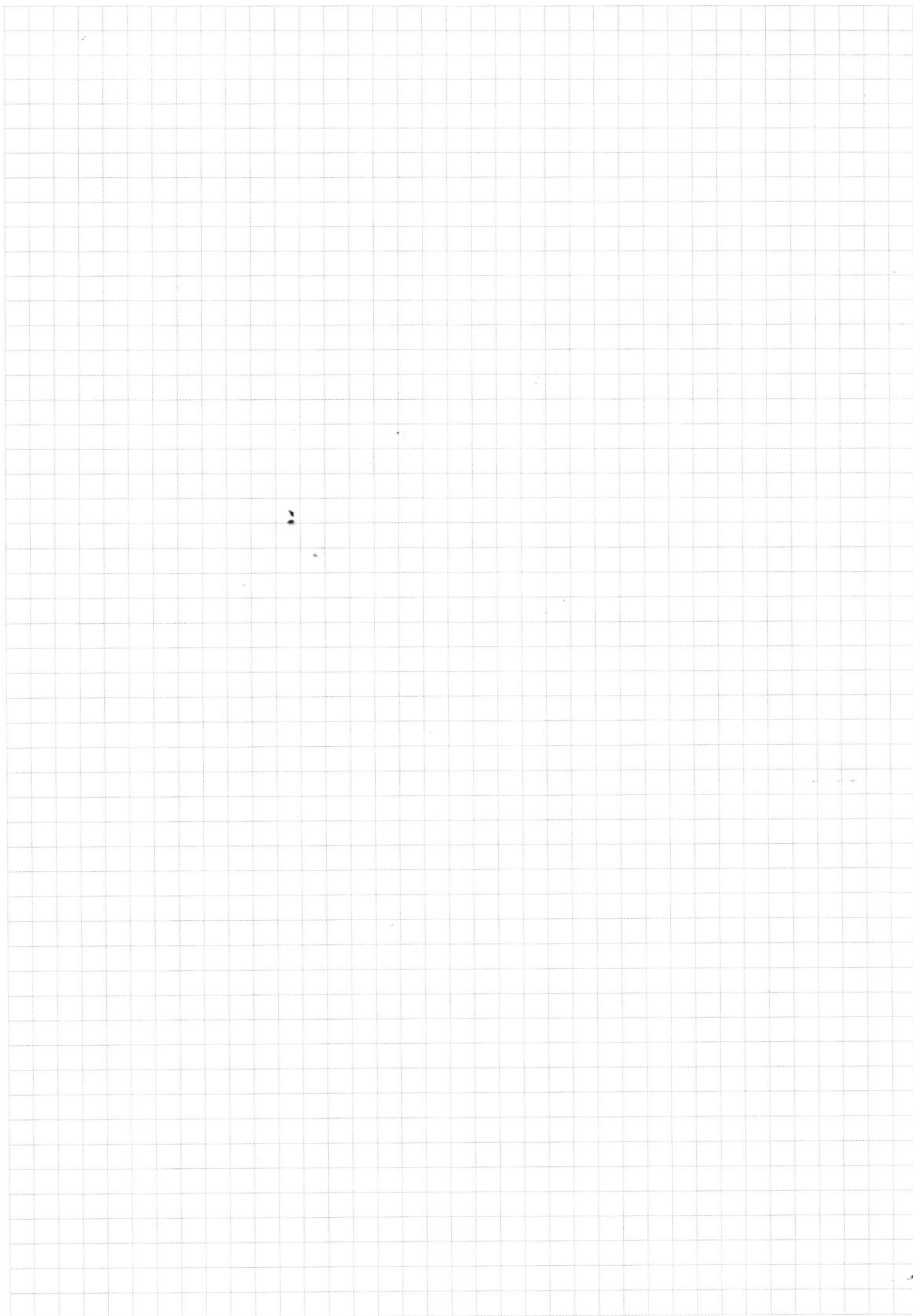
$x + y + 5$

$$f(x) = x + 5$$

$$q(x) = -x - 5.$$

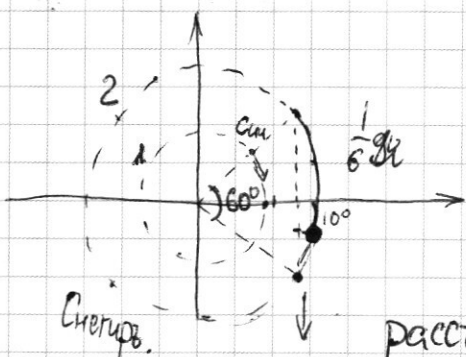
$$|f(x)| + |f(y)|$$

$$\frac{2\pi R}{6}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.

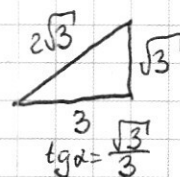


$$v_{\text{син}} = v_{\text{верт.}}$$

$$v_{\text{нб}} = \sqrt{3+9} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$v_{\text{нб}} = \sqrt{6^2 + 4 \cdot 3} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

Значит нетрудно понять, что кратчайшим
расстоянием будет $2\sqrt{3}$.

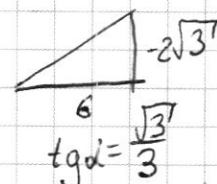


$$\omega_{\text{син}} = \frac{v^2}{2\sqrt{3}}$$

$$\omega_{\text{верт.}} = \frac{v^2}{4\sqrt{3}}$$

$\alpha = 30^\circ$ в обоих случаях

Поскольку $t = \frac{\omega_{\text{син}} + \omega_{\text{верт.}}}{\alpha} = \frac{\alpha \cdot 4\sqrt{3}}{3v^2} = \frac{30^\circ \cdot 4}{\sqrt{3}v^2}$

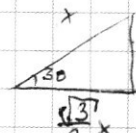


tg 0 30 60 90

$$S_1 = \frac{2\pi R \cdot 2}{18} = \frac{2\pi \cdot 2\sqrt{3} \cdot 2}{18} = \frac{4\sqrt{3}\pi}{9}$$

$$S_2 = \frac{2\pi R \cdot 1}{18} = \frac{2\pi \cdot 2\sqrt{3} \cdot 1}{18} = \frac{2\sqrt{3}\pi}{9}$$

$$\frac{5}{800} \times \frac{240}{1000}$$



$$\frac{x \cdot 2}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot x}$$

$$2y = 2x$$

$$y = x$$

$$\frac{2(a-b)}{3b} = \frac{6}{(a-b)b}$$

$$2(a-b)^2 = 18$$

$$-6x + 6y = -1$$

$$6x = 1$$

$$56 \cdot 20$$

2)

$$\begin{cases} 2(a-b)x + 6y = a \\ 3bx + (a-b)y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = \frac{a - 2(a-b)x}{6} \\ y = \frac{1 - 3bx}{(a-b)b} \end{cases}$$

они должны совпадать.

$$\frac{a - 2(a-b)x}{6} = \frac{1 - 3bx}{(a-b)b}$$

$$(a-b)b(a - 2(a-b)x) = 6 - 18bx$$

$$(a-b)ba - 2(a-b)^2bx = 6 - 18bx$$

такое возможно
при

$$\begin{cases} (a-b)ba = 6 \\ (a-b)^2 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3ba = 6 \\ -3ba = 6 \end{cases} \begin{cases} ba = 2 \\ ba = -2 \end{cases}$$

$$a-b = \pm 3$$

$$\begin{array}{r} 123 \\ 152 \\ 213 \\ 312 \\ 321 \\ \hline 754 \end{array}$$

7000 = 7.5.3.2.3 и возмущения.

$$\begin{cases} ba=2 \Leftrightarrow a-b=3 & ① \\ ba=-2 \Leftrightarrow a-b=-3 \end{cases}$$

$$a=b+3 \quad ① (b+3)b=2 \rightarrow b^2+3b-2=0 \rightarrow$$

$$② (b-3)b=-2 \rightarrow b^2-3b+2=0$$

$$\frac{-3 \pm \sqrt{9+8}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

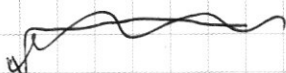
$$\frac{3 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$3. \frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = x^2+3x-10$$

$$(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = 2x^2+6x-20$$

$$x^3-16x+25 = \frac{4(x^2+3x-10)^2}{(x+5)^2}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{x^3-16x+25} = x-2$$



$$x^3-16x+25 = 4x^2-8x+16$$

$$x^3-4x^2-8x+21=0$$

$$x^3-4x^2+4x-12x+21=0$$

$$(x^2-\sqrt{x})^2$$

$$x^3-16x+25 = x^2-4x+4$$

$$x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16$$

$$x^3+9 = 4x^2$$

$$x^3-4x^2+9=0$$

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

$$3x=8$$

$$8-$$

$$\left(\frac{8}{3}\right)^3 - \frac{4 \cdot 8^2}{9} + 9 = 0$$

$$\frac{64 \cdot 8 - 4 \cdot 3 \cdot 64}{27} + 9 = 0$$

$$\frac{64(8-12)}{27}$$

$$125-100+9$$

(-5)

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9+40}}{2} = \frac{-3 \pm 7}{2}$$

$$\frac{2}{-5}$$

$$a(x-x_1)(x-x_2)$$

2,5

Кенесуосу?

$$-125+80+25$$

$$27-48+25$$

25

$$x=3$$

49

25

$$4x^2-9$$

$$x^3+9-4x^2=0$$

$$x^3+(3-2x)(3+2x)$$

$$-8+32+25$$

$$x^3-4x^2+9=0$$

$$27-36+9=0$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{1+12}}{2}$$