МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2 ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в раб
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 двигается по часовой стрелке, а снегирь – против. В начальный момент времени синица и снегирь находятся в точках $M_0\left(\sqrt{3};3\right)$ и $N_0\left(6;-2\sqrt{3}\right)$ 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 $6x^4+x^2+2x-5x^2|x+1|+1 \geqslant 0$.

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 $\angle CAD=90°$. 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
$$\begin{cases} |x+y+5|+|x-y+5| \leqslant 10, \\ (|x|-5)^2+(|y|-12)^2=169. \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 3

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

Заметим, что $\cancel{(x+2)(x-5)=x^2}$ $(x-2)(x+5)=x^2+3x-10$

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

$x_1=-5$, $5^2+9\cdot 16+25\geq 0$

1) $x\neq -5$, тогда можем сократить на $x+5$

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

$$\begin{cases} x^3-16x+25\geq 0 \\ x^3-16x+25=4(x-2)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3-16x+25\geq 0 \\ x^3-\cancel{16x}+25=4x^2-\cancel{16x}+16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3-16x+25\geq 0 \\ x^3-4x^2+9=0 \end{cases}$$

По т. Безу $3^3-4\cdot 3^2+9=0$

$$\begin{array}{l|l} x^3-4x^2+9 & x-3 \\ \underline{x^3-3x^2} & x^2-x-3 \\ \quad -x^2+9 & \\ \quad \underline{-x^2+3x} & \\ \qquad -3x+9 & \\ \qquad \underline{-3x+9} & \\ \qquad\quad 0 & \end{array}$$

$$\begin{cases} x^3-16x+25\geq 0 \\ (x-3)(x^2-x-3)=0 \end{cases}$$

$x_2=3$, $27-48+25>0$

$$\begin{cases} x^3-16x+25\geq 0 \\ x^2-x-3=0 \end{cases}$$

$D=1+12=(\sqrt{13})^2$

$x_1=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$, $x_2=\frac{1-\sqrt{13}}{2}$

$\cancel{\approx 2{,}3}$ $\cancel{\approx -1{,}3}$

$x(x-4)(x+4)\geq -25$

Первый корень $\frac{1+\sqrt{13}}{2}\cdot\frac{\sqrt{13}-7}{2}\cdot\frac{\sqrt{13}+9}{2}\geq -25$

$(\sqrt{13}+1)(\sqrt{13}-7)(\sqrt{13}+9)\geq -200$

~~Но~~ $\cancel{\sqrt{13}+1\approx 5,\ \sqrt{13}-7\approx -3,\ \sqrt{13}+9\approx 13}$

~~Но~~ $\cancel{\sqrt{13}+1<5,\ \sqrt{13}-7<-3,\ \sqrt{13}+9<13,\ 5(-3)\cdot 13=-195\geq}$

$(13-6\sqrt{13}-7)(\sqrt{13}+9)\geq -200$

$13\sqrt{13}+13\cdot 9-6\cdot 13-54\sqrt{13}-7\sqrt{13}-63\geq -200$

$\cancel{-48\sqrt{13}}$

$-48\sqrt{13}+3\cdot 13-63\geq -200$

$-48\sqrt{13}\geq -224$

$48\sqrt{13}\leq 224$

$12\sqrt{13}\leq 56$ $\quad 3\sqrt{13}\leq 14$ $\quad 9\cdot 13\leq 196$ – верно

Второй корень $(1-\sqrt{13})(-\sqrt{13}-7)(9-\sqrt{13})\geq -200$

$(-\sqrt{13}-7+13+7\sqrt{13})(9-\sqrt{13})\geq -200$

$(6+6\sqrt{13})(9-\sqrt{13})\geq -200$

$54-6\sqrt{13}+54\sqrt{13}-6\cdot 13\geq -200$

$48\sqrt{13}\geq -200+78-54 \Longrightarrow$ верно

Ответ: $\cancel{x=-5,\ 3}$ $x=-5$, $x=3$, $x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$, $x=\frac{1-\sqrt{13}}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 2

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

Перепишем в виде классических уравнений прямых

$$\begin{cases} y = \dfrac{a-2(a-b)x}{6} = \dfrac{a}{6} - \dfrac{(a-b)x}{3} \\ y = \dfrac{1-3bx}{(a-b)b} = \dfrac{1}{(a-b)b} - \dfrac{3x}{a-b} \end{cases} \quad a \neq b, \ b \neq 0$$

Заметим, что система из двух ур-ий, представляющих собой прямые тогда и только тогда, когда они совпадают. Но если они совпадают, то значит задаются одним и тем же уравнением => коэффициенты при x равны.

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

$$(a-b)^2 = 9 \iff \left[\begin{array}{l} a-b=3 \\ a-b=-3 \end{array}\right.$$

1) $a-b=3$, тогда

$$\begin{cases} 6x+6y=a \\ 3bx+3by=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=\dfrac{a}{6} \\ x+y=\dfrac{1}{3b} \end{cases}$$

$\frac{a}{b} = \frac{1}{3b}$

$\begin{cases} ab = 2 \\ a - b = 3 \end{cases}$

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

$2 - b^2 - 3b = 0$

$b^2 + 3b - 2 = 0$

$D = 9 + 8 = 17$

$\left.\begin{matrix} b_1 = \frac{-3+\sqrt{17}}{2} & a_1 = \frac{3+\sqrt{17}}{2} \\ b_2 = \frac{-3-\sqrt{17}}{2} & a_2 = \frac{3-\sqrt{17}}{2} \end{matrix}\right\}$ $a \neq b, b \neq 0 \Rightarrow$ подходят.

$\rfloor\ a - b = -3$

$\begin{cases} -bx + by = a \\ 3bx - 3by = 1 \end{cases}$

$\begin{cases} y - x = \frac{a}{b} \\ y - x = -\frac{1}{3b} \end{cases}$

$\frac{a}{b} = -\frac{1}{3b}$

$\begin{cases} ab = -2 \\ a - b = -3 \end{cases}$

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

$-2 - b^2 = -3b$

$b^2 - 3b + 2 = 0$

$D = 9 - 8 = 1$

$\left.\begin{matrix} b_1 = \frac{3-1}{2} = 1 & a_1 = -2 \\ b_2 = \frac{3+1}{2} = 2 & a_2 = -1 \end{matrix}\right\}$ $a \neq b, b \neq 0 \Rightarrow$ подходят

Ответ: $(-2; 1)$, $(-1; 2)$, $\left(\frac{3+\sqrt{17}}{2}; \frac{\sqrt{17}-3}{2}\right)$, $\left(\frac{3-\sqrt{17}}{2}; \frac{-3-\sqrt{17}}{2}\right)$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

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

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

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

$6x^4 + |x+1|^2 - 2 \cdot 2{,}5x^2|x+1| \geq 0$

$|x+1|^2 - 2 \cdot 2{,}5x^2|x+1| + 6{,}25x^4 - 0{,}25x^4 \geq 0$

$(|x+1| - 2{,}5x^2)^2 - (0{,}5x^2)^2 \geq 0$

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

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

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 3x^2 \geq |x+1| \\ 2x^2 \geq |x+1| \end{cases} \text{ т.к. } 3x^2 \geq 2x^2, \text{ то} \Leftrightarrow 2x^2 \geq |x+1| \\ \begin{cases} 3x^2 \leq |x+1| \\ 2x^2 \leq |x+1| \end{cases} \text{ т.к. } 2x^2 \leq 3x^2, \text{ то} \Leftrightarrow 3x^2 \leq |x+1| \end{array}\right.$$

Решим сначала первое неравенство:

$2x^2 \geq |x+1|$

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

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

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

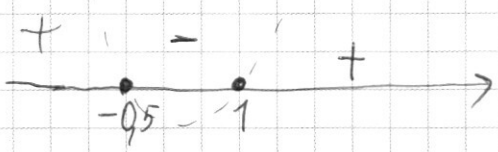
$(2x+1)(2x^3 - x^2 - 1) \geq 0$

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

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

$2x^2+x+1>0$ (т.к. это-парабола $2>0$ => ветви вверх, $D=1-8<0$ => не пересекает ось OX => всегда выше OX => всегда значение ~~y~~ $y=2x^2+x+1>0$), поэтому сократим (знач. >0 => можем сократить)

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



=> $x\in(-\infty;-0,5]\cup[1;+\infty)$

Решим второе неравенство:

$3x^2\leq|x+1|$

~~$9x^4\leq x^2+2x+1$~~

~~x^2~~

⅃ $x\geq 1$

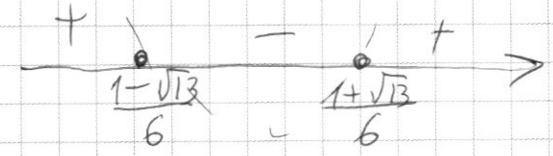
$3x^2\leq x+1$

$3x^2-x-1\leq 0$

$D=1+12=(\sqrt{13})^2$

$x_1=\frac{1+\sqrt{13}}{6}$, $x_2=\frac{1-\sqrt{13}}{6}$

$3\left(x-\frac{1+\sqrt{13}}{6}\right)\left(x-\frac{1-\sqrt{13}}{6}\right)\leq 0$



=> $x\in\left[\frac{1-\sqrt{13}}{6};\frac{1+\sqrt{13}}{6}\right]$

⅃ $x<1$

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

$3x^2+x+1\leq 0$

$D=1-12<0$, $3>0$ => это парабола с ветвями вверх, которая не пересекает OX => $y=3x^2+x+1>0$ => решений этого нер-а нету

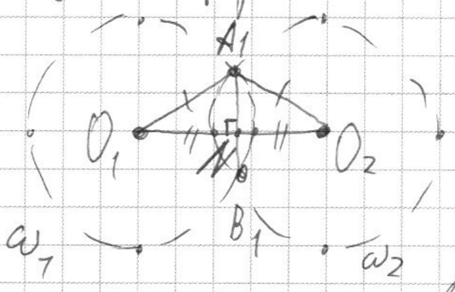
$\left[\begin{array}{l} x\in(-\infty;-0,5]\cup[1,+\infty) \\ x\in\left[\frac{1-\sqrt{13}}{6};\frac{1+\sqrt{13}}{6}\right]\end{array}\right.$ Заметим, что $\frac{1-\sqrt{13}}{6}<-\frac{1}{2}$, $\frac{1+\sqrt{13}}{6}<1$

Ответ: ~~$x\in(-\infty;-0,5]$~~ $x\in\left(-\infty;\frac{1+\sqrt{13}}{6}\right]\cup[1,+\infty)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 6

Докажем сначала, что две пересекающиеся окружности равного радиуса симметричны относительно ~~их~~ общей хорды:



$A_1B_1 \perp O_1O_2$ (по свойству общей хорды двух пересекающихся окружностей и прямой, соедин. их центры)

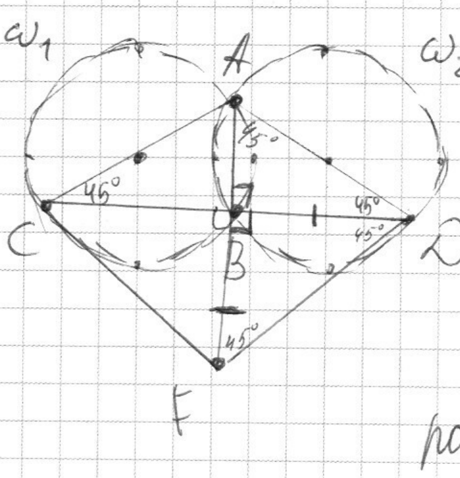
$O_1A_1 = O_2A_1$ (т.к. это радиусы, а мы взяли окр. равных радиусов) $\Rightarrow \triangle O_1A_1O_2$ – равнобедр.

$O_1N = O_2N$ (т.к. $O_1A_1O_2$ – равнобедр. треуг. $\Rightarrow A_1N$ – высота, медиана биссектрисса)

$\Downarrow$

окружность ω_1 симметрична окружности ω_2.

Перейдём к задаче.



$\angle ACD = \angle ADC = \frac{90}{2} = 45°$ (в силу симметрии $\cup AB$ окр. $\omega_1 = \cup AB$ ω_2, а т.к. окр. равны $\Rightarrow$ впис. углы опир. на одинаковые дуги равны) $\Rightarrow$

$AC = AD$, но равные хорды стягивают равные дуги $\Rightarrow \cup AC = \cup AD \Rightarrow$

$\angle CBA = \angle ABD = \frac{180}{2} = 90°$ (окр. равны, а впис. углы опир. на один. дуги равны)

$\angle FBD = 90$ (по усл.)

$\angle FBD + \angle ABD = 180^\circ \Rightarrow ABF$ - одна прямая

$\angle BAD = 180 - 45 - 90 = 45^\circ$

$\angle BDF = \angle BFD = \frac{90}{2} = 45^\circ$ (равноб. по условию, прям-ый)

ΔADF - равноб. (углы при основании равны $\angle DAF = \angle DFA$) $\Rightarrow$

$DF = \underbrace{AD = AC}_{\text{из раннее доказ.}}$

$\angle CBA = 90^\circ \Rightarrow$ он опир. на диаметр. $\Rightarrow AC = 2r = 14$

$\angle ACD = \angle CDF \Rightarrow AC \parallel DF$ (накрестлежащ. углы равны)

$$\left.\begin{matrix} AC \parallel DF \\ AC = DF \end{matrix}\right| \Rightarrow ACDF\text{-параллелограмм} \Rightarrow CF = \underbrace{AD = AC}_{\text{из раннее доказ.}} = 14$$

Ответ: $CF = 14$

№5

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

Задача сводится к тому, что нам нужно поставить три ‚2', три ‚5', и ‚7' на 8 мест так, что на каждом месте может быть сколько угодно чисел (и не все места могут быть задействованы (на оставшиеся) места поставим 1.

Заметим, что каждая цифра < 9. Значит цифры могут быть 2, 5, 7, 4, 8 и ни какие другие.

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~Зад~~ Продолжение №5.

1) не используем ни 4 ни 8.

Значит цифры 2, 2, 2, 5, 5, 5, 7, 1 число перестановок их:

$\frac{8!}{3!3!1!1!} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4}{3\cdot2} = 1120$

~~1120 (т.к. у нас есть 8 вариантов выбора куда мы поставим 1)~~

2) используем 4.

Значит наши цифры 2, 4, 5, 5, 5, 7, 1, 1 число их перестановок

~~$\frac{8!}{1!1!3!1!} = 6\cdot5\cdot4 = 120$~~

~~$C_8^2 = \frac{8!}{6!2!} = \frac{8\cdot7}{2} = 28$ способов выбрать 2 места, куда мы поставим единицу.~~

$\frac{8!}{1!1!3!2!1!} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4}{2} = 40\cdot42\cdot2 = 80\cdot42 = 3360$

3) используем 8

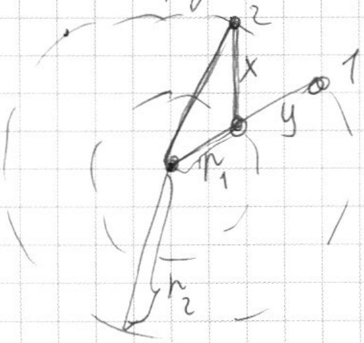
Значит наши цифры 8, 5, 5, 5, 7, 1, 1, 1. Число их перестановок:

$\frac{8!}{3!3!} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4}{3\cdot2} = 8\cdot7\cdot5\cdot4 = 56\cdot20 = 1120$

Ответ: $1120 + 3360 + 1120 = 5600$

№1

Расстояние кратчайшее будет тогда, когда ~~они будут~~ их координаты и начало координат будет на 1 прямой



в положение 1: $y = r_2 - r_1$

В положении 2: Из неравенства треугольника:

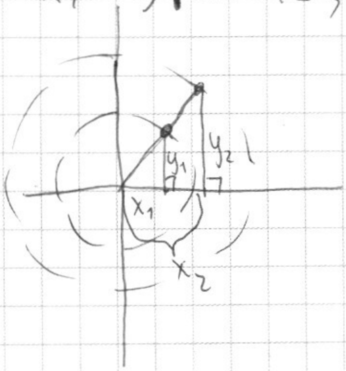
$x + r_1 > r_2$

$x > r_2 - r_1 = y$

Т.к. ц. окружн. в начале координат, то эти окр. задаются ур-ем $x^2+y^2=r^2$

$3+9=12$, $36+12=48$

$x_1^2+y_1^2=12$, $x_2^2+y_2^2=48$



Из подобия треугольник, если синица и снегирь будут на одной прямой, то

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$$

$$x_1^2 y_2^2 = y_1^2 x_2^2$$

$$(12-y_1^2)y_2^2 = (48-y_2^2)y_1^2$$

$$12y_2^2 - \cancel{y_1^2 y_2^2} = 48y_1^2 - \cancel{y_2^2 y_1^2}$$

$y_2 = 2y_1$ или $y_2 = -2y_1$

$\Downarrow$ $\Downarrow$

$x_2 = 2x_1$ ~~или~~ $x_2 = -2x_1$

Т.к. радиус траектории снегиря в 2 раза больше, то пока синица ~~проходит~~ изменяет по OX своё положение на 2a => снегирь меняет на a.

$2(\sqrt{3}+2a) = 6+a$ $2\sqrt{3}+4a=6+a$ $a = \frac{6-2\sqrt{3}}{3}$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$9+40=7^2 \quad x_1=\frac{-3+7}{2}=2 \quad x_2=\frac{-3-7}{2}=-5$

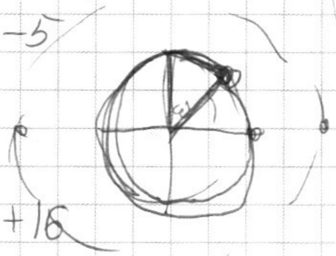
$2\pi\sqrt{12}$

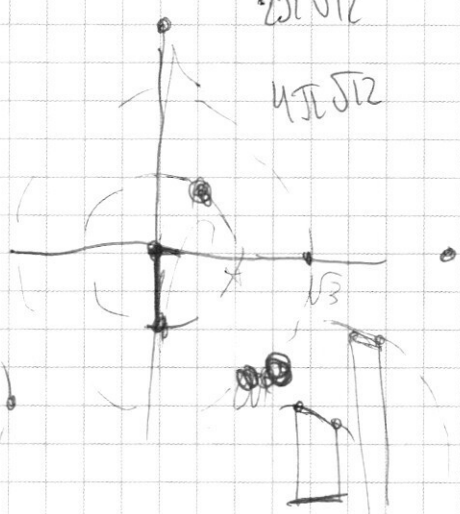
$(x-2)(x+5)$

$4\pi\sqrt{12}$

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

$\cancel{x_1=-5} \qquad x_1=-5$





$\sqrt{3}$

$\sqrt{x^3-16x+25}=2x-4$

$x^3-\cancel{16x}+25=4x^2-\cancel{16x}+16$

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

$x^3-4x^2+9 \mid x-3$

$x^3-3x^2 \quad \mid x^2-x-3$

$-x^2+9$

$-x^2+3x$

$9-3x$

$-3x+9$

0

$\cancel{27-36+9}$

$y_2=4y_1$

$y_2=4x_1$

x_2

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

$D=1+12=(\sqrt{13})^2$

$\frac{2\pi R}{\pi}\cdot\omega$

$\sqrt{12}$

$2\sqrt{12}$

$2\cdot2\cdot5$

$x_1^2y_2^2=x_2^2y_1^2$

$\cancel{(12-y_1^2)y_2^2}$

$(\sqrt{3}+2a)^2+y^2=12$

$(12-y_1^2)y_2^2=(48-y_2^2)y_1^2$

$(6+a)^2+$

$x_2^2+y_2^2=4x_1^2+4y_1^2$

$1+\frac{y_2^2}{x_2^2}=\frac{4x_1^2}{x_2^2}+\frac{4y_1^2}{x_2^2}$

$12y_2^2-y_1^2y_2^2=48y_1^2-y_2^2y_1^2$

$\sqrt{3}+2a=$

$x_1y_2=x_2y_1$

$0,0$

$=$

$x_1^2+y_1^2=12$

$x_2^2+y_2^2=48$

$\cancel{(x_1+y_1)^2-2x_1y_1=12}$

$1+\frac{x_1^2}{y_1^2}=\frac{y_2^2}{y_1^2}+\frac{4y_1^2}{x_2^2}$

$\sqrt{3}$

$y_2^2=48y_1^2$

$y_2=4y_1$

$y_2=4y_1$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$-2(\sqrt{3}+2a)=6+a$

$-2\sqrt{3}-4a=6+a$

$a=\frac{-2\sqrt{3}-6}{5}$

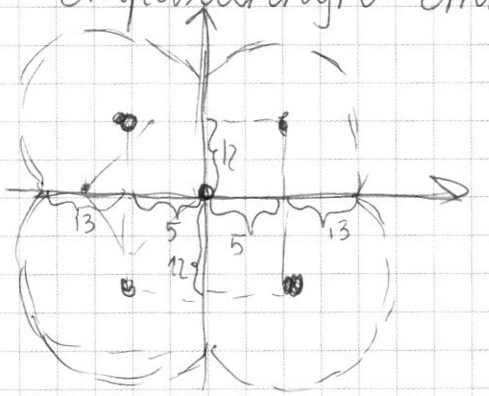
~~Положение 1: $x=\frac{24-2\sqrt{3}}{3}$, $y=\sqrt{48-\frac{(24-2\sqrt{3})^2}{9}}$~~

~~Положение 2: $x=\frac{24-2\sqrt{3}}{5}$, $y=\sqrt{48-\frac{(24-2\sqrt{3})^2}{25}}$~~

№7

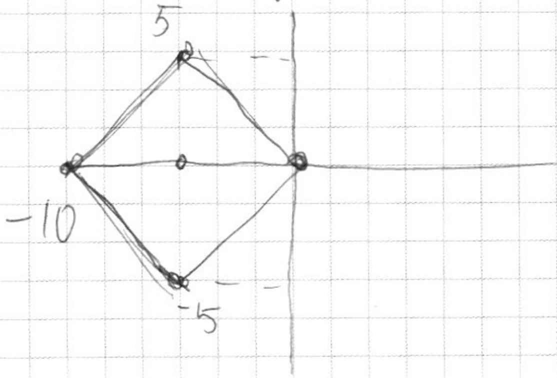
$(|x|-5)^2+(|y|-12)^2=169$

Представляет собой окр. радиус 13, с ц. в т. $(5;12)$, отраженную отн. OX и OY



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

Представляет собой ромб со сдвигом на 5 влево по OX



~~А значит все решения 21-?~~

Но пересекаются они только в т. $(0;0)$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$4{,}5 \cdot (-3{,}5)$

$263 - 39 = 224$

$\sqrt{33+12}$

$3{,}5-7=-3{,}5$

$x_1 y_2 = x_2 y_1$ $\quad x_1 y_2 = x_2 y_1$

$x^2+y^2=r^2$

$\frac{x_2^2 y_1^2}{y_2^2} + y_1^2 = 12$

$35 \cdot 35 = 1225$ $\quad 39 \cdot 5 = 195$

$$\begin{cases} x_1^2+y_1^2=12 \\ x_2^2+y_2^2=48 \\ \frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \end{cases}$$

$36+12=48$

$\frac{4{,}5}{2} \approx 2{,}3$

$\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_1}{x_2}$

$xy_2 - xy_1 - x_1y_2 + x_1y_1 = yx_2 - yx_1 - y_1x_2$

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

$\frac{x}{x_1} = \frac{y}{y_1}$

$\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$

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

$2ax - 2bx + 6y = a$

$a(2x-1) = 2bx - 6y$

$y=|x|$

$(x-1)^2+y^2=4$ $\quad r_1 + x > r_2$

$x > r_2 - r_1$

$2(a-b)x+6y=a$

$3bx+(a-b)by=1$

$2ax+6y-a=2bx$

$3bx + \frac{a-6y}{2} \cdot by = 1$

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

$6bx + aby - 6by^2 = 2$

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

$\cancel{6x+6y=3}$ $\quad 2x+2y=1$

$3bx+3by=1$

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

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

$x+y=\frac{1}{3b}$

$\frac{1}{2}=\frac{1}{3b}$ $\quad b=\frac{2}{3}$ $\quad a=3\frac{2}{3}$ $\quad (a-b)^2=9$ $\quad a-b=3$ $\quad a-b=-3$

$(x+5)^2$

$(x^2+6x+25)$

$(\sqrt{3})^2$

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

222 555 7

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

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

$|x+1|^2 - 2\cdot 2{,}5\cdot x^2|x+1| + 6{,}25x^4 - 0{,}25x^4 \geq 0$

$\left(|x+1| - 2{,}5x^2\right)^2 - \frac{x^4}{4} \geq 0$

$\left(|x+1| - 2{,}5x^2\right)^2 - \left(\frac{x^2}{2}\right)^2 \geq 0$

$\left(|x+1 - 2{,}5x^2 - \frac{x^2}{2}\right)\left(|x+1| - 2{,}5x^2 + \frac{x^2}{2}\right) \geq 0$

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

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

$4x^4 - x^2 - 2x - 1 \geq 0$

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

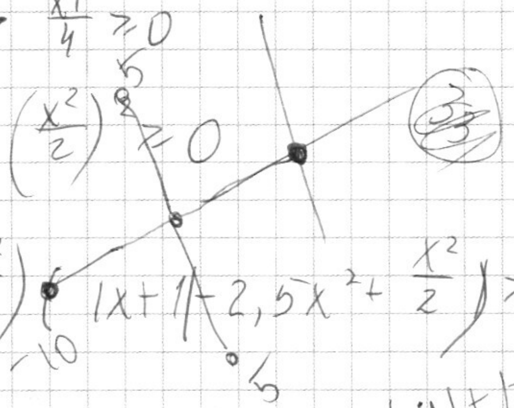
$x^2(2x-1)(2x+1) - (2x+1) \geq 0$

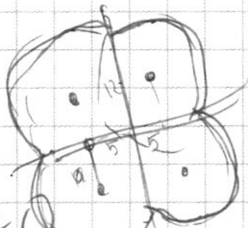
$x^2(\cancel{2x-1})$

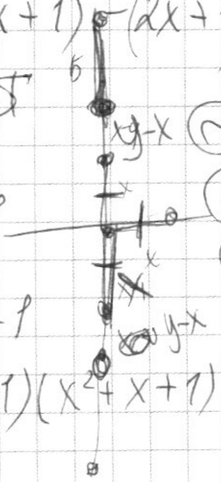
$x^2(2x-1) - 1$

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

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



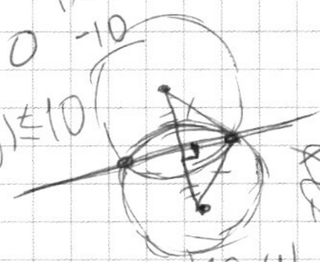




$|x+5| \leq 5$

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

$(10+y) + (10-y) \leq 10$



$2y + 10 \leq 10$

$y \leq 0$

$x \geq 1$

$3x^2 \leq x+1$

$3x^2 - x - 1 \leq 0$

$D = 1 + 12 = 13$

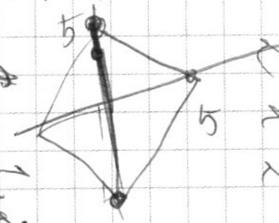
$7000 = 2^3 \cdot 5^3 \cdot 7$

$4\cdot 4\cdot 2 = 32$

экран. звёз. 1 син.

abcdefgh

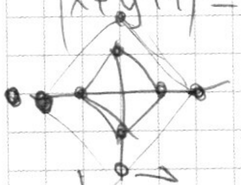
$|x+y| \leq 5$



2 2 2 5 5 5 7

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

$|x+y+1| \leq 2$

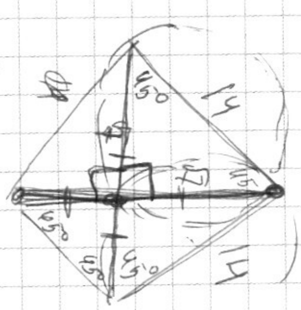


$2x^2 = 14$

$1 - \sqrt{13} < -3$

$-\sqrt{13} < -4$

$13 < 16$



$\frac{1+\sqrt{13}}{6}$

$\frac{1+\sqrt{17}}{6}$

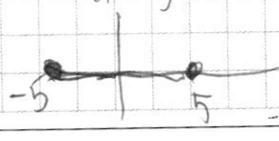
$\sqrt{13} < 5$

$\frac{7!}{3!\,3!}$

$35\cdot 4 = 140$

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

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



черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)