МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2 ШИФ

Бланк задания должен быть вложен в р
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 $\angle CAD=90^\circ$. 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
$$\begin{cases}|x+y+5|+|x-y+5|\leqslant 10,\\ (|x|-5)^2+(|y|-12)^2=169.\end{cases}$$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2.

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

Заметим что это все (верхнее и нижнее уравнения) уравнения прямые (вида $ax+by=c$). Для того чтобы их пересечение было бесконечным множеством, нужно чтобы эти прямые совпадали (в ином случае их пересечение это 0 или 1 точка) =>

=> коэффициенты при x равны, при y и свободные члены тоже. =>

$\Rightarrow 2(a-b)=3b$; $6=(a-b)b$; $a=1$

$a=1 \Rightarrow 2-2b=3b \Rightarrow b=0,4 \Rightarrow$

$\Rightarrow 6=(1-0,4)\cdot 0,4=0,24$, но $6\neq 0,24 \Rightarrow$

$\Rightarrow a,b\in\varnothing$

Ответ: таких пар нет

Задача 3.

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

$\Rightarrow \frac{1}{2}\sqrt{x^3-16x+25}=x-2$ при $x\neq -5$

$\sqrt{x^3-16x+25}\geq 0 \Rightarrow x-2\geq 0 \Rightarrow$ мы можем возвести в квадрат

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

$\frac{1}{4}(x^3-16x+25)=x^2-4x+4$

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

$\cancel{x^3-4x^2+9=(x-3)(x^2-x-3)=0}$

Один из корней $x=3$ $(27+9-36=0)$ =>

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

$x-3=0$ или $x^2-x-3=0$

если $x-3=0$ => $x=3$

$x^3-16x+25 \geq 0$

$27-48+25 \vee 0$

$4>0$

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

$8 \vee 9+9-10=8$

$8=8$ => $x=3$ подходит

Если $x^2-x-3=0$

$x=\frac{1\pm\sqrt{1+12}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$; $x \geq 2$ =>

=> $x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

$x^3-16x+25>0 \iff x(x^2-16)>-25$

$\frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}\right)^2-16\right) \vee -25$

$\frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\frac{1+2\sqrt{13}+13}{2}-16\right) \vee -25$

$\frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\frac{\sqrt{13}-25}{2}\right) \vee -25 \iff \frac{\sqrt{13}+13-25-25\sqrt{3}}{4} \vee \cancel{-25}\ -25$

$\frac{-12-24\sqrt{3}}{4} \vee -25 \iff -3-6\sqrt{13} \vee -25$

$-6\sqrt{13} \vee -22$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3. Продолжение

оба числа меньше 0, сравним их квадраты

$(-22)^2 \vee (-6\sqrt{13})^2$

$484 \vee \cancel{78}\,468$

$484 > 468 \Rightarrow$

$\Rightarrow -6\sqrt{13} > -22$ т.к. находится ближе к нулю на числовой прямой $\Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}\right)^2-16\right) > -25 \Rightarrow$

$\Rightarrow x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$ подходит

Если $x=-5$, то

$\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25}=0=x^2+3x-10$

$x^3-16x+25\ \cancel{x}\geq 0$

$\cancel{5^3-80+25 \vee 0}$ $\quad (-5)^3-16(-5)+25 \vee 0$

$\cancel{150-80 \vee 0}$ $\quad -125+80+25 \vee 0$

$\cancel{70>0 \Rightarrow}$ $\quad -20<0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \cancel{x=-5} \Rightarrow x=-5$ не подходит

Ответ: $x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$; 3

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

Задача 5.

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

~~Если объединить какие-то два~~

Значит цифры могут равняться $7; 2; 5; 2^2; 2^3; 1$

другие комбинации простых множителей и единицы дают ≥ 10.

Если не встречаются 2^2 и 2^3, то

кол-во вариантов равно:

семёрку можно поставить на 8 мест (восьмизначное число), ~~тогда пятерку на 7 мест, а кол-во вариантов куда поставить двойки равно: $6 \cdot 5 \cdot 4 : 3!$ т.к. все двойки одинаковые,~~ на

тогда кол-во вариантов куда поставить пятерки (их 3) равно:

$7 \cdot 6 \cdot 5 : 3!$ т.к. нам не важно в каком порядке идут пятёрки т.к. они одинаковые, а кол-во вариантов куда поставить двойки равно:

$4 \cdot 3 \cdot 2 : 3!$, на остальные места поставим единицы. Перемножим полученные числа и это будет кол-во вариантов без 2^2 и 2^3 =

$$= 8 \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120$$

Если в восьмизначном числе встречаются 2^2 (4), то

кол-во варианто будет:

всего ~~чисел~~ цифр: одна 7, три 5, одна 2^2 => одна 2, остальные единицы

посчитаем таким же образом кол-во вариантов: $\cancel{7} \cdot 8 \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} \cdot 4 \cdot 3 = 3360$

Если в этом числе встречается 2^3, то цифры в его составе это: одна 7, три 5, одна 2^3 и единицы =>

=> кол-во вариантов: $8 \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} \cdot 4 = 1120$

тогда всего вариантов : $1120 \cdot 2 + 3360 = 5600$

Ответ: 5600

Задача 4.

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

Если $x+1 \geq 0$, то

$6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2|x+1| + 1 =$

$= 6x^4 + \cancel{x^2} - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \geq 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 = (x-1)(6x^3 + x^2 - 3x - 1) =$

$= (x-1)(2x+1)(3x^2 - x - 1) = (x-1)(2x+1)\left(\cancel{3}x - \frac{1+\sqrt{13}}{6}\right) \cdot$

$\cdot \left(x - \frac{1-\sqrt{13}}{6}\right) \geq 0$

~~$3x^2 - x - 1 \Rightarrow$~~

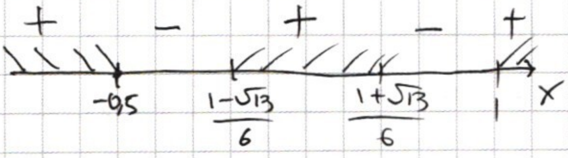
Решим методом интервалов:

$\frac{1+\sqrt{13}}{6} \vee 1 \Leftrightarrow 1 + \sqrt{13} \vee 6 \Leftrightarrow \sqrt{13} \overset{<}{\vee} 5 \Rightarrow$

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

$\frac{1-\sqrt{13}}{6} \vee -0,5 \Leftrightarrow 1 - \sqrt{13} \vee -3 \Leftrightarrow -\sqrt{13} \vee -4 \Leftrightarrow 4 \vee \sqrt{13};$

$4 > \sqrt{13} \Rightarrow \frac{1-\sqrt{13}}{6} > -0,5$



Если все скобки отрицательны, то

выражение положительно т.к. их всего 4 (скобок)

нас устраивают варианты ≥ 0, заштрихованная область это ответ.

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

~~Объединение!~~

~~Задача~~ Если $x+1<0$, то

но $x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Ответ: $[-1; -0{,}5]$, $\left[\frac{1-\sqrt{13}}{6}; \frac{1+\sqrt{13}}{6}\right]$, $[1+\infty)$

объединение промежутков.

Если $x+1<0 \Rightarrow$

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

$= 6x^4+x^2+2x-5x^2\cdot(-x-1)+1 =$

$= 6x^4+5x^3+6x^2+2x+1 \geq 0 \quad ; x<-1$

Сравним $6x^4$ и $|5x^3|$ т.к $x<-1 \Rightarrow |x|>1 \Rightarrow$

$\Rightarrow 6|x|^4 > 5|x|^3 \Rightarrow 6x^4 > |5x^3|$ т.к. $6|x|>5 \Rightarrow$

$\Rightarrow 6x^4+5x^3 > 0$ т.к. $6x^4 > |5x^3|$

Сравним $6x^2$ и $|2x|$ по той же самой причине

$6x^2 > |2x| \Rightarrow 6x^2+2x > 0 \Rightarrow$

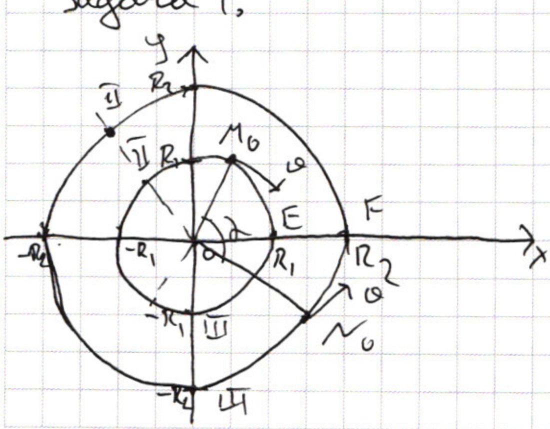
$\Rightarrow 6x^4+5x^3+6x^2+2x+1 \geq 0$ при любом $x \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Ответ: $(-\infty; -1)$

Объединим полученные ответы, получим

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

Задача 1.



$(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=R^2$ − уравнение окружности, где $(x_0; y_0)$ − центр, в нашем случае ~~где~~ $x_0=0$ и $y_0=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow R_1^2=(\sqrt{3}-0)^2+(3-0)^2 =$

$= 12 \Rightarrow R_1 = 2\sqrt{3}$

Это было расписано для точки M_0

$R_2^2 = (6-0)^2 + (-2\sqrt{3}-0)^2 = 48 \Rightarrow$

$\Rightarrow R_2 = 4\sqrt{3} \Rightarrow R_2 = 2R_1 \Rightarrow$

~~кон~~ $\Rightarrow$ угловая скорость синицы в два раза больше.

$O - (0;0)$, тогда OM_0 пересечет малую окружность в точке $\left(\frac{6}{2}; \frac{-2\sqrt{3}}{2}\right) = (3; -\sqrt{3})$ т.к. $R_2 = 2R_1$, пусть это точка $M_1 \Rightarrow$

$\Rightarrow (M_0 M_1)^2 = (\sqrt{3}-3)^2 + (3+\sqrt{3})^2 = 3+9-2\cdot 3\sqrt{3} + 9 + 3 + 2\cdot 3\sqrt{3} = 24 \Rightarrow M_0M_1 = 2\sqrt{6}$

$M_0M_1^2 = OM_0^2 + OM_1^2 - 2\cos\alpha \cdot OM_0 \cdot OM_1 =$

$\Rightarrow 2R_1(1-\cos\alpha) = 24(1-\cos\alpha) \Rightarrow$

$\Rightarrow \cos\alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$

~~Из-за того, что угловая~~ $C_1 = 2\pi R_1 = 4\sqrt{3}\cdot\pi$

$C_2 = 2\pi R_2 = 8\sqrt{3}\cdot\pi$

Из-за того, что угловая скорость синицы в два раза больше $\left(w = \frac{v}{R}\right)$ то они пройдут угол α за $t = \tau = \cancel{\frac{\pi}{\frac{v}{R_1}\cdot 1{,}5}}$ $\frac{\pi}{\frac{v}{R_1} + \frac{v_2}{R_2}} = \frac{\pi}{\frac{3v}{R_2}}$,

до их встречи снегирь пройдёт угол в два раза меньший, то есть 30°, в этот момент они будут лежать на одной прямой вместе с центром $\Rightarrow$ между ними будет минимальное расстояние $= R_2 - R_1 = R_1$

Определим какой сейчас образует угол OM_0 с осью x

$\cancel{M_0R_1} = M_0E^2 = (R_1 - \sqrt{3})^2 + (0-3)^2 = R$

$M_0E^2 = 2R_1(1 - \cos\beta) \Rightarrow \cos\beta = 0{,}5 \Rightarrow \beta = 60^\circ$, а синица проходит 60° $\Rightarrow$ до их миним. расстояния $\Rightarrow$ они встретятся на оси x в точке $(2\sqrt{3}; 0)$ ~~, Д~~ — координаты синицы, а снигиря $(4\sqrt{3}; 0)$

До их след. встречи ~~сх~~ синица ~~пройд~~ и снегирь вместе пройдут 360° $\Rightarrow$ синица $- 240^\circ$, а снегирь $- 120^\circ$ $\Rightarrow$ синица будет находиться в точке симметрично отраженной относит. оси y M_0 т.к. с осью x будет образовывать угол 120° $\Rightarrow$ координаты синицы будут равны $(-\sqrt{3}; 3)$, а снигиря $(-2\sqrt{3}; 6)$, До следующей встречи ~~они~~ они пройдут теже углы то есть снигирь пролетит еще 120° и ~~окажется в точке симметрично~~ будет образовывать угол в 240°, т.к. до этого образовывал угол в 150° синица ~~она~~ будет образовывать угол в 120° с осью x $\Rightarrow$ Снегирь находится в точке II ~~+ $(2\sqrt{3}; 6$~~ $(-2\sqrt{3}; 6)$ т.к. синица в точке симметр. отражённой отн оси y $(-\sqrt{3}; 3)$, после они пройдут теже углы $\Rightarrow$ Снигирь будет образовывать угол в 240° с осью x $\Rightarrow$

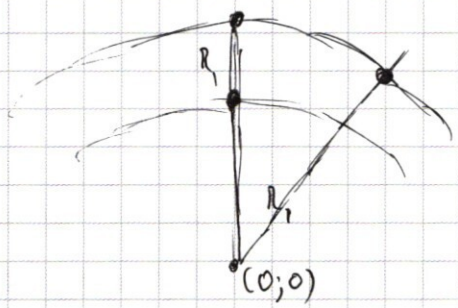
$\Rightarrow$ это точка симметрична предыдущей то есть ~~$(-2\sqrt{3}$~~ относ. оси y в точке $(-2\sqrt{3}; -6)$ дальше они ~~оказываться~~ встрет. в там где встрет. в первый раз.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.



$R^2 = (x-0)^2 + (y-0)^2 = x^2 + y^2$

$R_1^2 = \sqrt{3}^2 + 3^2 = 12$

$R_1 = 2\sqrt{3}$

$R_2^2 = 6^2 + 12 = 48$

$R_2 = 4\sqrt{3}$

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

$2((a-b)x + 3y) = a$

$b(3x + (a-b)y) = 1$

$a \neq b$

$b \neq 0$

$-2x + 6y = 1$

$6x - 2y = 1$

$6 = (1-b)b$

$b^2 - b + 6 = 0$

$b = \frac{1 \pm \sqrt{1+24}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2} = 3; -2$

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

$$\begin{cases} 2x + 6y = 3 \\ 6x + 2y = 1 \end{cases}$$

$2x - 6x = 0$

$x = 0$

$y = 0,5$

$(a-b)(2x + by) + 6y + 3bx = a+1$

$x(2a - 2b + 3b) + y(6 + ab - b^2) =$

$= a+1$

$x(2a+b) + y(6 + ab - b^2) = a+1$

$y = \frac{a+1 - x(2a+b)}{6 + ab - b^2}$

$6 + ab - b^2 \neq 0$

$2a + b \neq 0$

$a \neq \frac{b^2 - 6}{b} = b - \frac{6}{b}$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

$\times \begin{array}{r}22\\22\end{array}$ $\overline{44}$ 44 $\overline{484}$

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

$\frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\frac{13+2\sqrt{13}+1}{2}-16\right)$

$t=\frac{2\pi R}{v}$

$x^3-16x+25 \geq 0$ $\quad x(x^2-16)$

$t \cdot v = 2\pi R$

$t \cdot w = 360^0$

$\times \begin{array}{r}37\\6\end{array}$ $\overline{222}$

$x(x^2-16)+25 \geq 0$ $\quad \frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\frac{\sqrt{13}+7-32}{2}\right)$

$\times \begin{array}{r}13\\36\end{array}$

$\frac{1}{4}(x^2+10x+25)(x^3-16x+25) = (x^2+3x-10)^2 = (x(x+5)-2(x+5))^2 =$

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

$\times \begin{array}{r}1120\\5\end{array}$ $\overline{5600}$

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

$\times \begin{array}{r}37\\37\end{array}$ $\overline{259}$ 111 $\overline{13{,}69}$

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

~~$x=2$~~ $x^2-5x+6=0$

$x^2-5x+6 \;|\; x-2$

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

$-3x+6$

$\frac{1}{4}(x^3-16x+25) = x^2-4x+4$

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

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

$\frac{1+\sqrt{13}}{2}\left(\frac{\sqrt{13}-25}{2}\right) =$

$2;\ 2{,}5$

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

$= \frac{\sqrt{13}+13-25-25\sqrt{13}}{4}$

$8-40+25$

$x=3$

$\times \begin{array}{r}36\\13\end{array}$ $\overline{108}$ 36 $\overline{468}$

$x^3-4x^2+9 \;|\; x+3$

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

$-x^2+3x$

$-3x+9$

$\times \begin{array}{r}35\\35\end{array}$ $\overline{175}$ 105 $\overline{1225}$

$+\begin{array}{r}27\\25\end{array}$ $\overline{52}$

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

$\frac{-12-24\sqrt{13}}{4}$

$x^3-3x^2-x^2+3x-3x+9$

x^3-4x^2+9

$x^2(x-16)+25$

$-3-6\sqrt{13}$

$x^2-x-3=0$

$\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}\right)^2\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}-16\right)+25 \vee 0$

$x=\frac{+1\pm\sqrt{1+12}}{2} = \frac{1\pm\sqrt{13}}{2} \Rightarrow x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

$\frac{2\sqrt{13}+13+1}{4} \cdot \frac{\sqrt{13}-31}{2}+25 \vee 0$

$8 \cdot 7 = 56$

$\times \begin{array}{r}56\\20\end{array}$ $\overline{1120}$

$\frac{\sqrt{13}+7}{2} > 5$ $\quad \frac{\sqrt{13}-31}{2}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

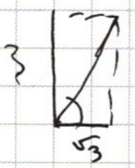
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$\cancel{6x^4}$

$\cancel{6x^4+3x^2-2x^2}$



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

$\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}\;3}{\sqrt{3}}$

$3x^2\cancel{(2x^2-1)+2x}$

Если $x+1\geq 0$

$x^2+y^2=R_1^2$

$2R_1^2=(2x)^2+(2y)^2$

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

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

$\cancel{6x^4+2x+x^2(}$

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

$x=\frac{1\pm\sqrt{1+12}}{6}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

$x=1$ подходит

$6x^4-5x^3-4x^2+2x+1 \;|\; x-1$

$-6x^4-6x^3 \quad 6x^3+x^2-3x-1$

x^3-x^2

$-3x^2+3x$

$-\frac{1}{3}=\frac{(1+\sqrt{13})(1-\sqrt{13})}{36}=$

$=\frac{1-13}{36}=\frac{-12}{36}$

$(x-1)(6x^3+x^2-3x-1)$

$6x^3+3x^2-2x^2-x-2x-1=$

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

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

$\left(x+\frac{1+\sqrt{13}}{2}\right.$

$x^2-\frac{1}{3}x-\frac{1}{3}$

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

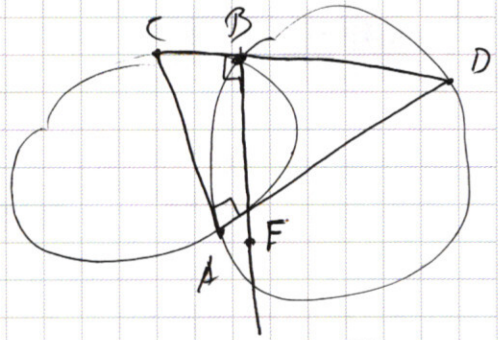
☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

7. $\begin{cases} |x+y \\ \end{cases}$

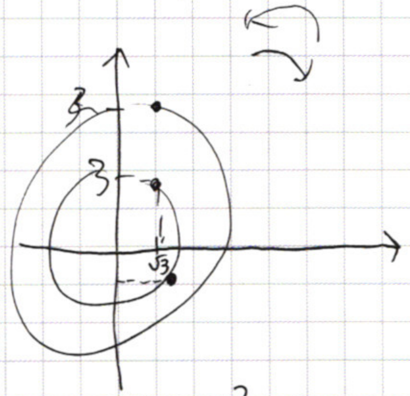
$6x^4+x^2+2x-5x^2|x+1|+1=$

$=$



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

$|x|^2-10|x|+|y|^2-24|y|=0$



$x+y+5>0 \Rightarrow$

$\Rightarrow x+5>-y$

$x-y+5<0 \Rightarrow x+5<y$

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

$9+3-6\sqrt{3}+3+9+$

$+6\sqrt{3}=$

$=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

Если $x+y+5\geq 0$ и $x-y+5\geq 0$, то

$2x+10\leq 10$

$x<0$; $x+5\geq y$; $x+5\geq -y \Rightarrow$

$\Rightarrow x+5\geq |y|$

$2(2\sqrt{3})^2(1-\cos\alpha)=$

$=24$

$0>x\geq |y|-5$

$x^2\leq |y|^2+25-10|y|$

$\cos\alpha=0$

$\cancel{25+|x|^2-10}$

$2(|x|-5)^2-$

-24

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

$-10|x|\geq 10|y|-50$

$x^2-10|x|\leq$

$\overline{36+12=48}$

$24=2\cdot 12=2\cdot\cos\alpha\cdot 12$

$5-|x|\geq |y|$

$\cancel{|x|-5 \leq -|y|}$

$(5-|x|-12)^2=(|x|+7)^2\Rightarrow$

$\Rightarrow |x|^2+14|x|+49$