МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2 ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в ра6
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
$$\begin{cases} |x+y+5|+|x-y+5|\leqslant 10, \\ (|x|-5)^2+(|y|-12)^2=169. \end{cases}$$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 2 $\begin{cases} 2(a-b)x+6y=a & (\mathrm{I}) \\ 3bx+(a-b)by=1 & (\mathrm{II}) \end{cases}$

~~Пусть такая пара существует. Возьмём её: a, b, и подставим её в~~ (I):

~~Поскольку при такой~~

Выразим x в обоих уравнениях:

I: $y=\dfrac{a-2x(a-b)}{6}$ $\quad \begin{cases} a\neq b \\ b\neq 0 \end{cases}$

II: $y=\dfrac{1-3bx}{(a-b)b}$ $\Rightarrow \dfrac{a-2x(a-b)}{6}=\dfrac{1-3bx}{(a-b)b} \Leftrightarrow (a-b)ab-2x\,b(a-b)^2=6-18bx$

$\Leftrightarrow b(2(a-b)^2-18)x=(a-b)ab-6 \quad (\mathrm{III})$

~~Аналог~~ Выразим y:

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

$x=\dfrac{1-(a-b)by}{3b} \Rightarrow \dfrac{a-6y}{2(a-b)}=\dfrac{1-(a-b)by}{3b} \Leftrightarrow 3ab-18by=2(a-b)-2(a-b)^2by$

$\Leftrightarrow b(2(a-b)^2-18)y=2(a-b)-3ab \quad (\mathrm{IV})$

Оба полученных уравнения можно представить в виде $px=q$, где x - неизвестное.

Это - линейное уравнение, которое имеет не более одного решения, если $p\neq 0$ и $q\neq 0$, в ином же случае оно имеет бесконечно много решений. Т.к. любое из решений системы (I) & (II) (исходной) является решением ~~одного~~ выведенных уравнений (III) и (IV) $\Rightarrow$ хотя бы одно из них имеет бесконечное число решений, т.е.:

$\begin{cases} \mathrm{III}: \begin{cases} b(2(a-b)^2-18)=0 \\ (a-b)ab-6=0 \end{cases} \\ \mathrm{IV}: \begin{cases} b(2(a-b)^2-18)=0 \\ 2(a-b)-3ab=0 \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b(2(a-b)^2-18)=0 \\ \left[\begin{array}{l} (a-b)ab-6=0 \\ 2(a-b)-3ab=0 \end{array}\right. \end{cases}$ $\quad b\neq 0 \Rightarrow 2(a-b)^2-18=0 \Rightarrow a-b=3 \quad (\mathrm{V})$

$\to 3ab-6=0 \Rightarrow ab=2$

$\to 2\cdot 3-3ab=0 \Rightarrow ab=2$ $\quad \Rightarrow ab=2 \quad (\mathrm{VI})$

V: $a=b+3 \Rightarrow$ (из VI) $b^2+3b-2=0 \Rightarrow b=\dfrac{-3\pm\sqrt{9+8}}{2}=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2} \Rightarrow a=b+3=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

Получены пары: $\left(\dfrac{+3+\sqrt{17}}{2};\dfrac{-3+\sqrt{17}}{2}\right)$ и $\left(\dfrac{+3-\sqrt{17}}{2};\dfrac{-3-\sqrt{17}}{2}\right)$ (первое - a, второе - b)

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Подставим полученные a и b в (I) и (II):

$$\begin{cases} 2\cdot 3x + 6y = a \Rightarrow x+y = \frac{a}{6} \\ 3bx + 3by = 1 \quad x+y = \frac{1}{3b} \end{cases}$$

это верно, когда $\frac{a}{6} = \frac{1}{3b} \Rightarrow ab\cdot 3 = 6$. т.к. $ab=2$, то это так.

Тогда мы получаем уравнение вида $x+y=n$, где x и y - неизвестные, которое имеет ∞ число решений.

Проверим случаи $b=0$ и $a=b$:

1) $b=0 \Rightarrow$ из I и II: $\begin{cases} 2(a-0)x + 6y = a \\ ~~0=1~~ \text{ ~~что неверно~~ } 3\cdot 0x + a\cdot 0x = 1 \Rightarrow 0=1, \text{ что неверн.} \end{cases}$

2) $a=b \Rightarrow \begin{cases} 2\cdot 0\cdot x + 6y = a \\ 3ax + 0\cdot 3y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y = \frac{a}{6} \\ x = \frac{1}{3a} \end{matrix}$. Решение одно, $\Rightarrow$ не подходит

$\Rightarrow b \neq 0$ и $a \neq b$. Ответ: $(a;b) = \left\{\left(\frac{3+\sqrt{17}}{2}; \frac{-3+\sqrt{17}}{2}\right); \left(\frac{3-\sqrt{17}}{2}; \frac{-3-\sqrt{17}}{2}\right)\right\}$

№3.

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

$\Rightarrow$ одно из решений: $x=-5$. ~~Далее~~

$\frac{1}{2}\sqrt{x^3-16x+25} = x-2 \Rightarrow x \geq 2 \Rightarrow x^3-16x+25 \geq 8-32+25 = 1 > 0$.

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

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

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=3 \\ x^2-x-3=0 \Rightarrow x = \frac{1\pm\sqrt{1+12}}{2} \end{array}\right. = \left[\begin{array}{l} \frac{1-\sqrt{13}}{2} \\ \frac{1+\sqrt{13}}{2} \end{array}\right.$

$\frac{1-\sqrt{13}}{2} < \frac{1}{2} < 2 \Rightarrow$ Этот корень не подходит ~~по~~ т.к. $x \geq 2$.

$\frac{1+\sqrt{13}}{2} > \frac{1+\sqrt{9}}{2} = \frac{4}{2} = 2$. Этот корень подходи

Ответ: $-5; 3; \frac{1+\sqrt{13}}{2}$

№5:

Рассмотрим разложение 7000 на простые множ.: $7000 = 7\cdot 2^3\cdot 5^3$.

Пусть изначальное число равно 1111111, мы попытаемся из него сделать число, удовлетворяющее условие.

Т.к. его Пр. цифр. $= 7000 \Rightarrow$ его цифры должны содержать все простые множители указанные, и не более ~~[illegible]~~

☐ черновик ☑ чистовик Страница №2

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Заметим, что лишь 1 цифра могла ~~семёрка~~ содержать простой мн-ль 7 (в своих простых мн-лях) (заметим, что 0 не содержится в записи искомого ~~некоторого~~ числа, т.к. иначе пр-е его цифр = 0), что можно сказать и про 5. Т.е. наше искомое число содержит ровно 1 семёрку и 3 пятёрки. Допустим, мы их поставили, теперь у нас осталось как-то распределить 3 двойки в множ-лях между оставшимися 4 цифрами. Заметим, что это можно 3 различными способами: ① среди оставшихся цифр 1 восьмёрка, остальные – единички, ② среди цифр 1 четвёрка и 1 двойка, остальные – единички ③ среди цифр 3 двойки и 1 единичка. После всех этих этих операций мы получим число, произведение цифр которого = 7000. Найдём кол-во способов так сделать: ~~Всего~~ Сначала мы одну из 8 цифр меняем на '7', ~~потом~~ (это можно сделать 8 способами), затем ~~одну из 7 оставшихся меняем на~~ '5' 3 из 7 оставшихся меняем на '5' (это можно сделать C_7^3 способами, т.к. порядок расстановки не имеет значения), и затем следуем одному из 3 способов:

(① поставить 1 число на одну из 4 позиций – 4 способа +

② поставить 1 число на одну из 4 позиций и 2 число на другую (порядок важен) – 4·3 спос. +

③ поставить 1 единичку среди 4 позиций: 4 способа)

Итого кол-во таких чисел $= 8 \cdot C_7^3 \cdot (4 + 4\cdot 3 + 4) = 8 \cdot \frac{7!}{3!\,4!} \cdot 20 = 5600$

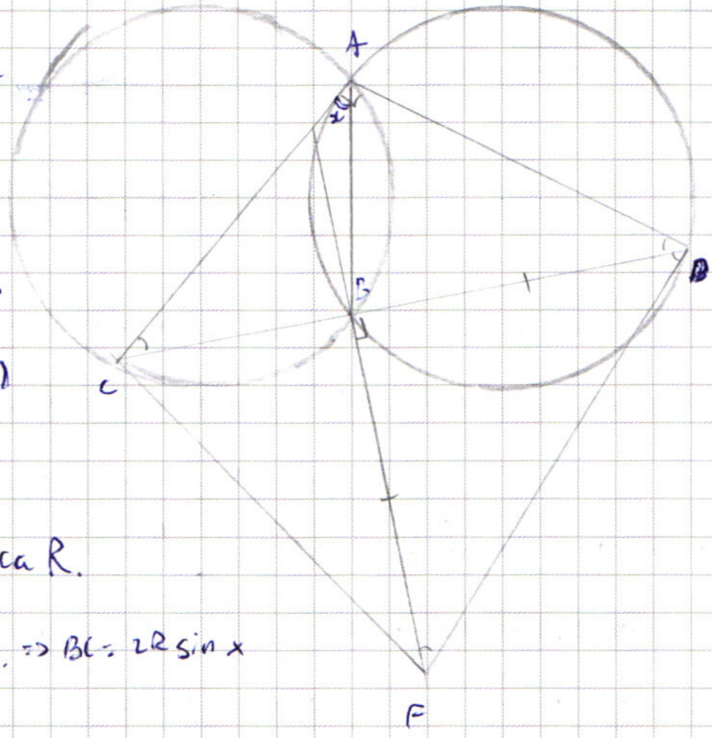
Ответ 5600.

6. Пусть радиус двух окружностей равен $R = 7$. Т.к. эти радиусы равны, то эти окруж-ти симметричны относительно AB => меньшие дуги AB у обоих окр-ей равны. ~~Т.к.~~ Т.к. B лежит м-у C и D, то не может быть такого, что C и D лож-ся на разных дугах (легко убедиться в том, что тогда C и D будут по одну сторону от AB,

что не так, т.к. B лежит м-у C и D.

Тогда, т.к. углы ADB и $\angle ACB$ опираются на равные дуги, то $\angle ADB = \angle ACB$

т.к. $\angle CAD = 90^\circ \Rightarrow \angle ADB + \angle ACB = 90^\circ \Rightarrow$
$\angle ADB = \angle ACB = 45^\circ$.



расс. $\triangle BDF$: $\angle FBD = 90^\circ$, $BD = BF \Rightarrow$
$\Rightarrow \triangle BDF$ - равноб. прям. $\Rightarrow \angle BFD = \angle BDF = 45^\circ$

расс. $\triangle CBF$: $\angle CBF = 90^\circ$ (т.к. смежен с $\angle FBD$)

$\Rightarrow CF^2 = CB^2 + BF^2 = CB^2 + BD^2$.

расс. $\triangle ABC$:

Заметим, что он вписан в окр-ть радиуса R.

по теор синусов, $\frac{BC}{\sin CAB} = \frac{BC}{\sin x} = 2R \Rightarrow BC = 2R\sin x$

расс. $\triangle BDA$:

Он вписан в окр-ть радиуса R

т.к $\sin 90 - x = \cos x$.

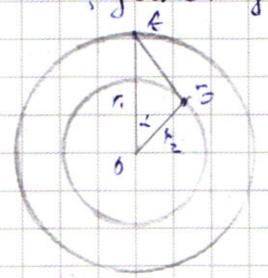
по теор. синусов, $\frac{BD}{\sin BAD} = \frac{BD}{\sin 90^\circ - BAC} = \frac{BD}{\cos x} = 2R \Rightarrow BD = 2R\cos x$

$\Rightarrow CF^2 = CB^2 + BD^2 = 4R^2(\sin^2 x + \cos^2 x) = 4R^2$ (по основному триг. тождеству)

$\Rightarrow CF = 2R = 2 \cdot 7 = \underline{14}$

Ответ: 14.

№1. Док-ем, что минимальное расстояние м-у двумя точками, движущимися по окр-тям с общим центром радиуса R_1 и r_2 ($r_1 > r_2$) равно $r_1 - r_2$.



Пусть это будут точки A и B. Пусть ц. окр-ей - т. O.

Тогда пусть угол $\angle AOB = \alpha$ и выразим длину AB по теор косинусов:

$AB^2 = AO^2 + OB^2 - 2AO \cdot OB\cos\alpha = r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos\alpha \Rightarrow$ Минимальное значение AB возможно, когда $\cos\alpha$ принимает максимальное значение (т.к. r_1 и r_2 фиксированы) ~~$\Rightarrow \alpha =$~~, а это происходит, когда $\alpha = 360^\circ$.

Перейдем к задаче.

Из доказанного мы видим, когда расстояние м-у птичками минимально.

Пусть угловая скорость синицы равна φ_1, а снегиря - φ_2. Найдем радиусы окр-ей

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

по которым летают птицы (т.е. R_M и R_N). Поскольку, они летают по окружностям с центром в точке $O(0;0)$, т.е. по окр-ти задающейся уравнением $x^2+y^2=r^2$, независимости от обеих птичек. Раз синица побывала в точке $M(\sqrt3;3)$, значит $R_M^2=(\sqrt3)^2+3^2=12 \Rightarrow R_M=2\sqrt3$, снегирь побывал в точке $N(6;-2\sqrt3)$, значит $R_N^2=6^2+(-2\sqrt3)^2=48 \Rightarrow R_N=4\sqrt3$.

Пусть за 1 секунду они пролетают по окр-ти S (т.к. они двигаются с одинаковой скоростью). Несложно заметить, что длину дуги S можно выразить как $2\pi R\cdot\frac{1c\cdot\varphi}{360^\circ}=2\pi R\frac{\varphi}{360^\circ}$. Для синицы это $S=2\pi R_M\frac{\varphi_M}{360^\circ}$, для снегиря $S=2\pi R_N\frac{\varphi_N}{360^\circ}$.

$\Rightarrow 2\pi R_M\frac{\varphi_M}{360^\circ}=2\pi R_N\frac{\varphi_N}{360^\circ} \Rightarrow R_M\varphi_M=R_N\varphi_N \Rightarrow 2\sqrt3\varphi_M=4\sqrt3\varphi_N \Rightarrow \varphi_M=2\varphi_N$.

Поскольку птицы разлетаются в разные стороны, то они разлетаются друг от друга со скоростью $\varphi_M+\varphi_N=3\varphi_N$ в секунду

Найдём начальный угол м-у ними; ~~Рас Найдем Где~~ Пусть кормушка – точка O, тогда найдём $|M_0N_0|=\sqrt{(\sqrt3-6)^2+(3+2\sqrt3)^2}=\sqrt{9-12\sqrt3+21+12\sqrt3}=\sqrt{30}$

по теор. косинусов, $M_0N_0^2=R_M^2+R_N^2-2R_MR_N\cos\varphi_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \cos\varphi_0=\frac{R_M^2+R_N^2-M_0N_0^2}{2R_MR_N}=\frac{12+48-30}{2\cdot8\cdot3}=\frac{30}{48}=\frac58$

Имеем, что в момент времени t угол между птицами равен $\varphi_0+3\varphi_Nt$. Найдём, когда это значение ~~равно~~ $\vdots 360^\circ$.

$\varphi_0+3\varphi_Nt=360k$

$\cancel{t=\frac{120k}{1}}$ $t=\frac{360k-\varphi_0}{3\varphi_N}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

За это время снегирь пролетит φ_Nt в градусах, ~~и его координаты будут~~

Найдем изначальный угол снегиря с осью X: ~~то~~ $tg\,\varphi_{Nx}=\frac{6}{-2\sqrt3}=-\frac{3}{\sqrt3}=-\sqrt3 \Rightarrow$

$\Rightarrow \varphi_{Nx}=60^\circ$. Т.е. угол снегиря с Ox к моменту t будет равен $\varphi_{Nx}+\varphi_Nt$ и его координаты будут равны $(R_N\cdot\sin(\varphi_{Nx}+\varphi_N\cdot t); R_N\cdot\cos(\varphi_{Nx}+\varphi_N\cdot t))$:

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

$(R_N \cdot \sin(60 + ^{360k} \cdot$

□ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\begin{cases} 2(a-b)x+6y=a \\ 36x^4(a-b)by=1 \end{cases}$ $y=\frac{a-2(a-b)x}{6}$

1 2 3 проверь 4 5 6 7

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

$x>-1$

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

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

$125-80+25$

160 - 35

a, b $\frac{5\cdot 6\cdot 7}{1\cdot 2\cdot 3}$

1) $x=1$

$\begin{array}{r} 160 \\ -35 \\ \hline 800 \\ 48 \\ \hline 56 \end{array}$

$\frac{1}{2}(27-48+25)=1$

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

$6=0$

Нет

$16\cdot 7$

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

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

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

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

$x=-5$

$\sqrt{x^3-16x+25}=2x^2-8x+8$

27 - 18 - 24 + 17

-3

$x^3-2x^2-8x+17=0$

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

$-8-8+16+17$

$-1+2+8+17$

$8-8-16+17$

$-27-18+24+17$

-1

27 - 36 +

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

-3	-2	-1	0	1	2	3
-4	17	22	17	6	1	2

8 - 16 + 9

-3	-2	-1	0	1	2	3
			9	6	1	0

$\begin{array}{l|l} x^3-4x^2+9 & x-3 \\ x^3-3x^2 & x^2-x-3 \\ \hline -x^2 & \\ -x^2+3x & \\ \hline -3x+9 & \end{array}$

$(x-3)$ $x=\frac{1\pm\sqrt{1+12}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

~~125~~

27 - 48

$x^3-16x+25$

$3; -5;$ $\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

abcdefgh = 7000

$0 \le a \le 9$

7000	2
3500	2
1750	2
875	

7000	7
1000	$5^3 \cdot 2^3$

7 5 $\cancel{6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2}$ | x+1 |

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

$8 \times C_7^3$

$5 \times 4_3$

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

3 , 2 : 3 $\frac{1}{2}d$

$3+9 = r_1^2 = 2\sqrt{3}$

$36+12 = r_2^2 = 2\sqrt{12} \cdot \cancel{4\sqrt{3}}$ — $\frac{\sqrt{3}}{2}d$

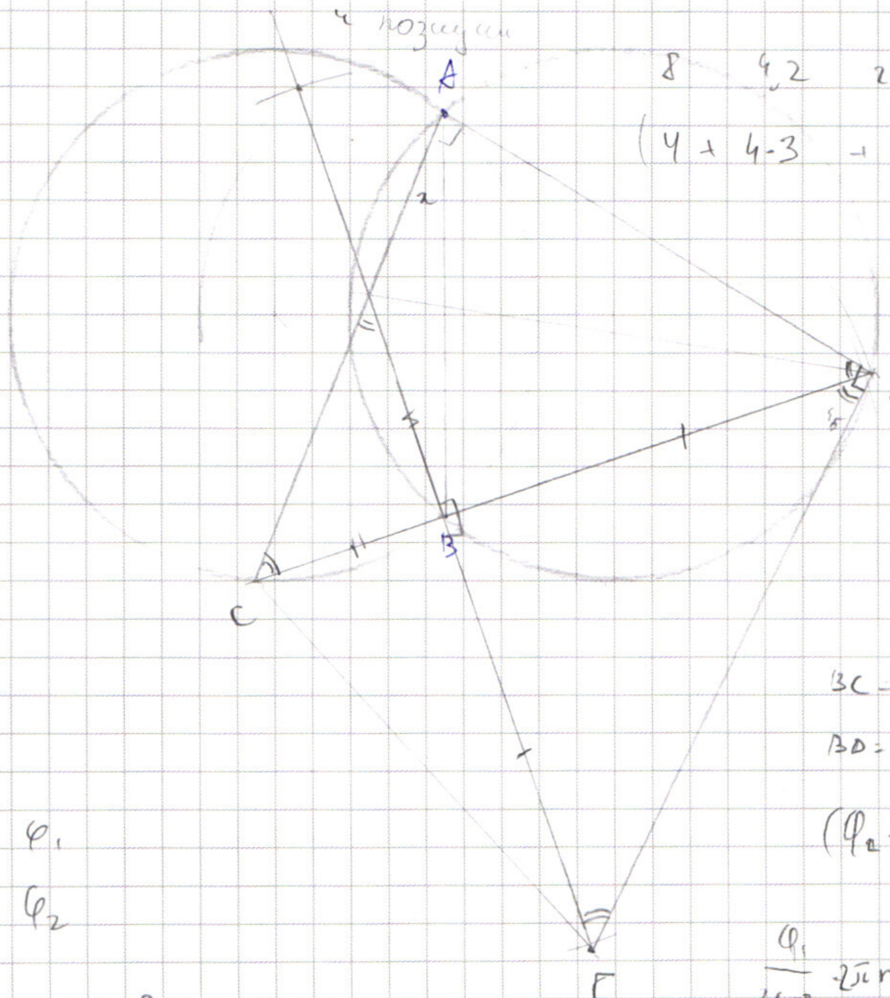
$C_4^3 = \frac{4!}{1! \, 3!} = 4$

48 $\varphi_1 =$

$|(x+5)+y| + |(x-5)-y| \le 16$

2 2 2

4 позиции



8 4,2 2,2,2 7 5

$(4 + 4 \cdot 3 + 4) \times 8 \times C_7^3$

CB = ?

BD = ?

$\frac{BC}{\sin x} = \frac{BD}{\sin 90 - x} = \frac{BD}{\cos x}$

$BC = \sin x \cdot R$

$BD = \cos x \cdot R$

$(\varphi_2 + 2\varphi_2) + $

φ_1

φ_2

$3 \in \varphi_2$

$\frac{\varphi_1}{360^\circ} \cdot 2\pi r_1 = \frac{\varphi_2}{360^\circ} \cdot 2\pi r_2$

$\cancel{2r_2^2 = 2r_1^2 \cos\varphi_1}$

$\varphi_1 r_1 = \varphi_2 r_2 \Rightarrow \varphi_1 \cdot 2\sqrt{3} = \varphi_2 \cdot 4\sqrt{3}$

$\varphi_1 = 2\varphi_2$

☑ 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

$96-40-16+4$

$6+5-4-2-1$

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

1) $x\geq -1$

$-2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2$

$6 \quad 1 \quad 0 \quad +$

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

$48+4-6-1$

$x=1$

$\frac{1}{36}+\frac{1}{36}$ $\quad 48+4-6-1$

$$\begin{array}{l|l} 6x^4-5x^3-4x^2+2x+1 & x-1 \\ \hline 6x^4-6x^3 & 6x^3+x^2-3x-1 \\ x^3-4x^2 & \\ x^3-x^2 & \\ -3x^2+2x & \\ -3x^2+3x & \\ -x+1 & \end{array}$$

$-48+4+6-1$

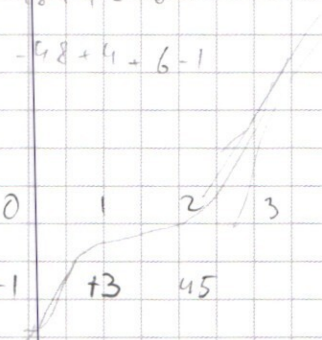
$48+4-6-1$

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

$-6+1+3-1$

$-3 \quad -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$

$-39 \quad -3 \quad -1 \quad +3 \quad 45$



$6x^3+x^2-3x-1=0$

$96+40-16-4+1$

$\frac{1}{3} \quad \frac{2}{9}+\frac{1}{9}-1-1$

$0 \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{5}{6} \quad 1$

$-1 \quad - \quad - \quad 1.5 \quad 3$

$\frac{4}{9}$

$6\cdot\frac{8}{27}+\frac{4}{9}-2-1$ $\qquad \frac{5}{6}$ $\qquad \frac{5}{6}$

$\frac{2\cdot 8}{9}+\frac{4}{9}$ $\qquad \frac{125}{36}+\frac{25}{36}-\frac{5}{3}-1$

$\frac{150}{36}-\frac{60}{36}-\frac{36}{36}=\frac{54}{36} \quad \frac{9}{6}$

$\frac{16}{9}+\frac{4}{9} \quad \frac{22}{9}-3$

$\frac{16}{9}+\frac{4}{9}-2-1$

$$\begin{cases} |x+y+5|+|x-y+5|\leq 10 \quad (1) \\ (|x|-5)^2+(|y|-12)^2=13^2 \end{cases}$$

$\frac{22}{9}-\frac{27}{9}=-\frac{5}{9}$

$x+5+y\geq x+5-y$

1) $x+y+5\geq 0$ $\qquad y\geq 0 \rightarrow$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$y \geq 0$

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

$2t^2 - 2y^2 + 2|t+y||t-y| \leq 100$

$t+y+5=0$

$6x + 6y = a$

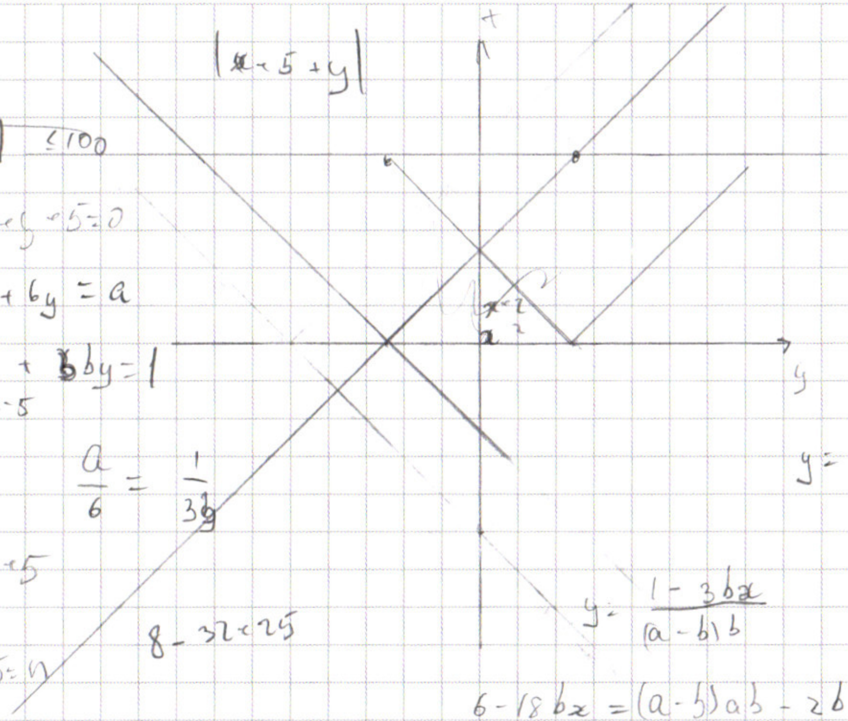
$3bx + bby = 1$

$y = -x-5$

$\frac{a}{6} = \frac{1}{3b}$

$x-y+5$

$y = x+5$



$|x+5+y|$

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

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

$8 - 32 + 25$

$x+y+5=n$

$y = n-x-5 = -x-5+n$

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

$|x| + |y| = (x, y)$

$x-y+5=n$

$t_1(y) = x-5+y$

$t_2(y) = x+5-y$

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

$6 + bx(2(a-b)^2 - 18) - (a-b)ab = 0$

$b(2(a-b)^2 - 18)x = (a-b)ab - 6$

$2(a-b)^2 - 18 = 0$

$a-b = 3, \quad ab = 2$

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

1) $y \geq 0$

$$\begin{cases} |x+y+5| + |x-y-5| \leq 10 \\ (|x|-5)^2 + (y-12)^2 = 13^2 \end{cases}$$

$-x-y-5-x+y-5 \leq 10 \Rightarrow -2x-10 \leq 10 \quad 2x+10 \geq -10 \quad \underline{x \geq -10}$

$$\begin{cases} y \geq 0 \\ x \geq -10 \\ x+5 \leq y \end{cases}$$

$a = b+3$

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

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

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

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)