МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2 ШИФ

Бланк задания должен быть вложен в ра

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

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Соловьев Павел Анатольевич**, паспорт **45 18 655608**, выдан **ГУ МВД РОССИИ ПО Г.МОСКВЕ 31 мая 2018 г.**, зарегистрирован по адресу **г Москва, шоссе Энтузиастов**,

даю свое согласие Образовательному Фонду «Талант и успех», зарегистрированному по адресу: Российская Федерация, 354349, Краснодарский край, г. Сочи, Олимпийский проспект, д. 40, являющемуся оператором по формированию и ведению государственного информационного ресурса о детях, проявивших выдающиеся способности (далее – оператор), на обработку следующих персональных данных:

- фамилия, имя, отчество (при наличии);
- дата рождения;
- реквизиты документа, удостоверяющего личность;
- наименование организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых обучаюсь;
- класс / курс;
- сведения о получении образования вне организаций, осуществляющих образовательную деятельность (в форме семейного образования или самообразования);
- наименования образовательных программ, по которым обучаюсь;
- сведения об обучении по индивидуальному учебному плану в организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- сведения об индивидуальных достижениях по итогам участия в олимпиадах и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсах, мероприятиях, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), творческой, физкультурноспортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, подтвержденных соответствующими документами, выданными организаторами указанных мероприятий;
- страховой номер индивидуального лицевого счета страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования;
- мои контактные данные (телефон, адрес электронной почты).

Я даю свое согласие на использование персональных данных исключительно в целях размещения их в государственном информационном ресурсе о детях, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга моего дальнейшего развития.

Настоящее согласие предоставляется мной на осуществление действий, включающих: сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, обезличивание, блокирование, уничтожение персональных данных, а также на передачу такой информации третьим лицам, в случаях, установленных законодательными и нормативными правовыми документами.

Персональные данные, предоставлены мной сознательно и добровольно, соответствуют действительности и корректны.

Подтверждаю, что мной дано согласие на рассылку рекламного, информационного характера от оператора и уполномоченных оператором лиц на указанный электронный адрес.

Я проинформирован, что оператор гарантирует обработку персональных данных в соответствии с действующим законодательством РФ.

Настоящее согласие действует бессрочно, но может быть отозвано в любой момент по соглашению сторон или в случае нарушения оператором требований законодательства о персональных данных.

Соловьёв Павел Анатольевич

(Подпись) *(Расшифровка подписи)*

20.02.20

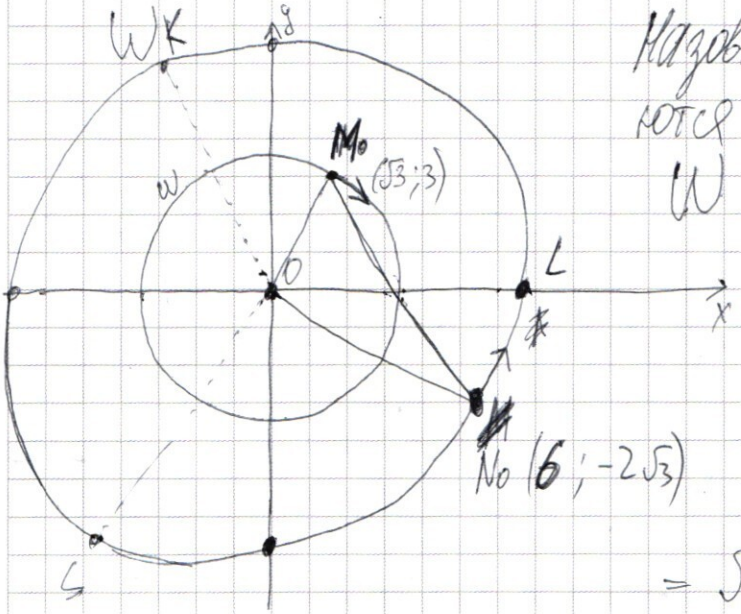
(Дата)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1



Назовем окр. по которым двигаются синица и снегирь ω и W соответственно. Тогда радиус ω это

$|OM_0| = \sqrt{\sqrt{3}^2+3^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

радиус W равен $|ON_0| = \sqrt{6^2+(2\sqrt{3})^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

т.е. радиус W в 2 раза больше чем у ω ⇒ длина окр W в 2 раза больше длины окр. ω т.к. длина вычисляется по формуле $2\pi r$.

Пусть r – радиус ω

R – радиус W

(Все дуги в этой задаче я буду обозначать по направлению движения по соотв. окр.)

$r = 2\sqrt{3}$

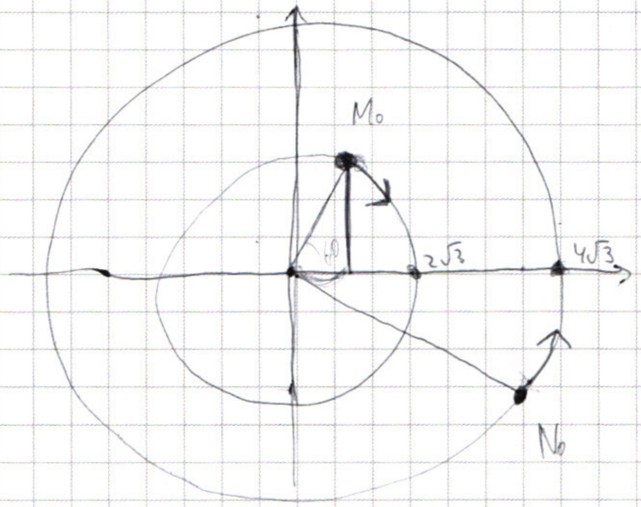
$R = 4\sqrt{3}$

Пусть L – точка пересечения окр W и оси x.

$\cos\angle M_0OL = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \angle M_0OL = 60^\circ$

$\sin\angle LON_0 = \frac{-2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \angle LON_0 = 30^\circ$

Поскольку $2r=R$ и $2\angle N_0OL=\angle M_0OL$ то длина дуги между M_0 и осью x равна дуге N_0L ⇒ когда снегирь



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

$= 36 - \cancel{12\sqrt{3}} + 3 + 9 + \cancel{12\sqrt{3}} + 12$

$2(3)x + 6y = \frac{3+\sqrt{17}}{2}$

$x\ y \qquad y \cdot 3$

$x^2 = 3+9 \qquad y\ x \qquad 6$

$\frac{-9+3\sqrt{17}}{2}x + \frac{-9+3\sqrt{17}}{2}y = 1$

$x = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

$x\,x \quad x \quad x\,2\pi r \quad x \quad x$

$\frac{-9+3\sqrt{17}}{\cancel{1}}(x+y) = 2$

$y^2 = 36 + 12 = 48$

$x+y = \frac{9+3\sqrt{17}}{\cancel{}36}$

$y = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

$9 \cdot 17 - 9^2 =$

$x+y = \frac{2}{3\sqrt{17}-9}$

$=$

$2(a-b)x + by = a$

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

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

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

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

$1120 \cdot 5 =$
$= 5600$

$a_1\ a_2\ a_3\ a_4\ a_5\ a_6\ a_7\ a_8$

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

$\cancel{7 \cdot 2^3 \cdot 5^3}$

$6 \cdot 5 \cdot 4$

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

$6 \cdot 7 \cdot 8 = 42 \cdot 8 = 320 + 16$

$\cancel{336}$

$x\ y\ x\,x\ y\,y$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

будет в точке $L(4\sqrt{3};0)$, синица будет в точке $(2\sqrt{3};0)$ т.е. расстояние между ними будет $2\sqrt{3}$ а это и есть наименьшее возможное расстояние (т.к. радиусы отличаются на $2\sqrt{3}$). Поскольку $2r=R$ то угловая скорость синицы будет в 2 раза больше. Будем называть те положения ~~на~~ птиц когда расстояние между ними $2\sqrt{3}$ встречами. После 1-ой встречи до второй снегирь пролетит $\frac{1}{3}$ окр а синица $\frac{2}{3}$ окр т.е. если положение снегиря ко второй встрече назвать K то $\angle KOL = 120°$ и значит $\cos\angle KOL = -\frac{1}{2}$ т.е $K(-2\sqrt{3};6)$. После этой 2-ой встречи до следующей в точке S ~~а~~ снегирь опять пролетит $\frac{1}{3}$ окр, а синица опять $\frac{2}{3}$ $\Rightarrow S(-2\sqrt{3};-6)$ а после этого снегирь и синица окажутся в точках N_0 и M_0 соответственно и ситуация будет повторяться.

Ответ: $L(4\sqrt{3};0)$, $K(-2\sqrt{3};6)$, $S(-2\sqrt{3};-6)$

№2

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

Очевидно, что и первое и второе ур-ия задают прямые т.к. в них обоих x и y входят в 1-ой степени. ⇒ эта система будет иметь бесконечно много решений только в том случае если 1-ое и 2-ое ур-ия задают одну и ту же прямую. Давайте каждое из ур-ий представим в виде $y = kx + c$

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

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

2) Для начала заметим, что $b \neq 0$ т.к. иначе все левая часть ур-ия 0, а правая 1. А Также ~~а~~ если $a = b$ то

$$\begin{cases} 6y = a & \text{- задает ~~вер~~ горизонтальную прямую} \\ 3bx = 1 & \text{- задает вертикальную прямую} \end{cases}$$

⇓

У этой системы 1 решение ~~⇒~~ т.е. нам не подходит т.е. $a \neq b$.

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

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

Поскольку 1) и 2) должны быть одной и той же прямой, то:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} \frac{b-a}{3} = \frac{3}{b-a} \Rightarrow (b-a)^2 = 9 \Rightarrow b-a=3 \text{ или } b-a=-3 \\ \frac{a}{6} = -\frac{1}{(b-a)b} \Rightarrow a(a-b)b = 6 \end{cases}$$

Теперь есть 2 случая.

1) $b-a=3$

$a(a-b)b=6$

$a(-3)b=6$

$a\cdot b=-2$

$$\begin{cases} b-a=3 \\ a\cdot b=-2 \end{cases} \qquad b=a+3$$

$a\cdot(a+3)=-2$

$a^2+3a+2=0$

$$a_1,a_2 = \frac{-3\pm\sqrt{9-4\cdot2\cdot1}}{2} = \frac{-3\pm1}{2} = \cancel{4}\ -1,\ -2$$

Т.е. $(a=-1;\ b=2) \vee (a=-2;\ b=1)$

2) $b \cancel{=} -a = -3$

$a(a-b)b=6$

$a\cdot3\cdot b=6$

$a\cdot b=2$

$$\begin{cases} b-a=-3 \\ a\cdot b=2 \end{cases} \qquad a=b+3$$

$(b+3)\cdot b=2$

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

$b_1, b_2 = \frac{-3 \pm \sqrt{9+4\cdot 2\cdot 1}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$

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

$b = \frac{-3-\sqrt{17}}{2}$ $\quad a = \frac{3-\sqrt{17}}{2}$

Т.е. $\left(a=\frac{3+\sqrt{17}}{2};\ b=\frac{-3+\sqrt{17}}{2}\right) \vee \left(a=\frac{3-\sqrt{17}}{2};\ b=\frac{-3-\sqrt{17}}{2}\right)$

Ответ: ~~3~~ 4 пары

1) $a=-1$; $b=2$

2) $a=-2$; $b=1$

3) $a=\frac{3+\sqrt{17}}{2}$; $b=\frac{-3+\sqrt{17}}{2}$

4) $a=\frac{3-\sqrt{17}}{2}$; $b=\frac{-3-\sqrt{17}}{2}$

№5

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

Значит среди цифр этого восьмизначного числа точно есть одна 7, точно есть три 5 (т.к. ~~[illegible]~~ нету цифры $\vdots 5$ кроме 5), и еще есть либо три 2 и одна 1, либо одна 4 одна 2 и две 1, либо одна 8 и три 1. Т.е. $\exists$ 3 возможных комплекта ~~чисел~~ цифр, из которых можно составить подходящее число.

Вот эти комплекты:

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) 7, 5, 5, 5, 2, 2, 2, 1
2) 7, 5, 5, 5, 4, 2, 1, 1
3) 7, 5, 5, 5, 8, 1, 1, 1

Посчитаем кол-во чисел в которых все цифры это 1ый комплект.
7 мы можем поставить на 8 мест.
1 на 7 оставшихся свободных мест
На оставшиеся 6 свободных мест нужно расставить три 5 и три 2. Очевидно, что расположение пятерок однозначно задает расположение двоек. А на 6 мест мы можем расставить три пятерки $\frac{6\cdot5\cdot4}{6}=$ $=20$ способами $\Rightarrow$ всего восьмизначных чисел с комплектом цифр 1) ровно
$8\cdot7\cdot20=1120$
Для 3-его комплекта цифр очевидно вариантов ровно столько же т.к. 1 из 1-го комплекта можно считать 8 из 3-го, а двойки из 1-го переходят в единицы из 3-го.
Т.е. из 3-го комплекта цифр можно сделать 1120 восьмизначных чисел

А из 2-го комплекта цифр можно собрать:
7 можно поставить 8-мью способами
4 можно поставить 7-мью способами
2 можно поставить 6-ью способами
А расставить две единицы на оставшиеся 5 мест можно $\frac{5\cdot4}{2}=10$ способами $\Rightarrow$ всего таких восьмизначных чисел с цифрами из 2-го набора $8\cdot7\cdot6\cdot10=3360$

Тогда общее число подходящих нам восьмизначных чисел это $1120+1120+3360=$
$=5600$

Ответ: 5600

№3

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

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

При $x=-5$ выражение под корнем равно $-20 \Rightarrow x\neq-5$

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

Обе части ур-ия должны быть $\geq0 \Rightarrow$
$\Rightarrow x\geq2$

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

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

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

Очевиден корень $x=3$. (выражение под корнем очевидно >0)

$x^2-x-3=0$

$x_1, x_2 = \frac{1 \pm \sqrt{1+4\cdot3\cdot1}}{2} = \frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

Но мы помним, что $x \geq 2$. $\Rightarrow$

$\Rightarrow x = \frac{1-\sqrt{13}}{2}$ точно не подходит.

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

~~Ответ~~ Смотрим на выражение под корнем.

$x^3-16x+25$

Подставим $x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

$\frac{(1+\sqrt{13})^3}{8} - 8 - 8\sqrt{13} + 25 = \frac{1+3\sqrt{13}+3\cdot13+13\sqrt{13}}{8} -$

$-8-8\sqrt{13}+25 = \frac{40+16\sqrt{13}}{8} - 8 - 8\sqrt{13}+25 =$

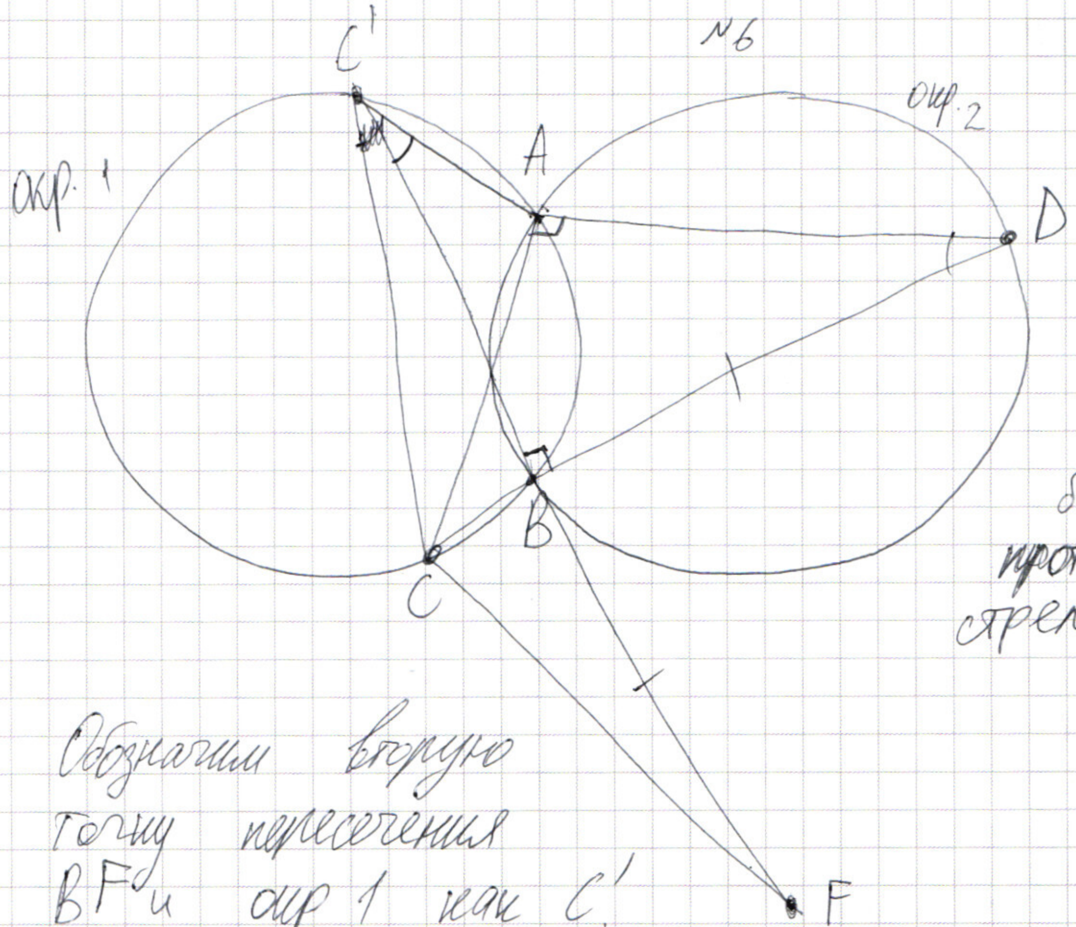
$= 5+2\sqrt{13}-8-8\sqrt{13}+25 = 22-6\sqrt{13} =$

$= 22 - \sqrt{468} = \sqrt{484} - \sqrt{468} > 0 \Rightarrow$

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

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

№6



Все дуги буду называть против часовой стрелки.

Обозначим вторую точку пересечения BF и окр 1 как C'.
$\angle CBC' = 90° \Rightarrow CC'$ - диаметр окр 1. $\Rightarrow \angle CAC' = 90° \Rightarrow$
$\Rightarrow C'$, A и D лежат на одной прямой т.к. $\angle C'AC + \angle CAD = 90° + 90° = 180°$.
Поскольку окр 1 = окр 2 то дуга AB окр2 равна дуге BA окр. 1 т.е. они равны как по длине так и по угловому размеру.
т.е. $\angle AC'B = \angle ADB \Rightarrow \triangle BDC'$ - равнобедренный $\Rightarrow$
$\Rightarrow C'B = BD \Rightarrow C'B = BF$. Посмотрим на прямоугольные $\triangle CBC'$ и $\triangle CBF$. Они равны по двум парам катетов. $\Rightarrow CC' = CF$. CC' - диаметр $\Rightarrow$
$\Rightarrow CC' = 2r = 14 = CF$
Ответ: $CF = 14$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

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

Сначала рассмотрим случай $x<-1$

$6x^4+x^2+2x+5x^2(x+1)+1 \overset{?}{\geq} 0$

$6x^4+5x^3+6x^2+2x+1 \overset{?}{\geq} 0$

Поскольку в данном случае $|x|>1$ то

$6x^4+5x^3>0$

$6x^2+2x>0$

$1>0$ +

$\Downarrow$

$6x^4+5x^3+6x^2+2x+1 \geq 0$ т.е. ~~это~~ изначальное н-во выполняется для любого $x<-1$.

При $x=-1$ левая часть н-ва равна 6 т.е. н-во выполняется.

Теперь рассматриваем случай $x>-1$

$6x^4-5x^3-4x^2+2x+1 \overset{?}{\geq} 0$

$(x-1)(6x^3+x^2-3x-1) \geq 0$

При $x \geq 1$ $6x^3+x^2-3x-1 \geq 0$ и $(x-1) \geq 0$ т.к.

т.е. все $x \geq 1$ подходят. $6x^3-3x=3x(2x^2-1)>0$

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

При ~~x~~ $-1<x<1$

$6x^3+x^2-3x-1 \overset{?}{\leq} 0$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Если x немного < 1 то н-во неверно.

~~Когда x около 0 оно верно и > 0 н-во верно~~

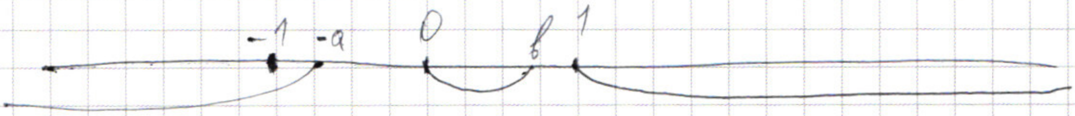
~~Если $x>0$ но не особо большой~~

Если x ~~≥ 0 то ≥ 1~~ $x \geq 0$ (немного больше 0) то н-во верно.

Если x немного < 0 то н-во неверно.

Если x немного > -1 то н-во верно.

Т.е. решение н-ва на числовой прямой такое.



Ответ: н-во верно при $x \leq -1$, при $x \geq 1$, при $x \leq -a$ и при $0 \leq x \leq b$ где a и b некоторые положительные числа < 1.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

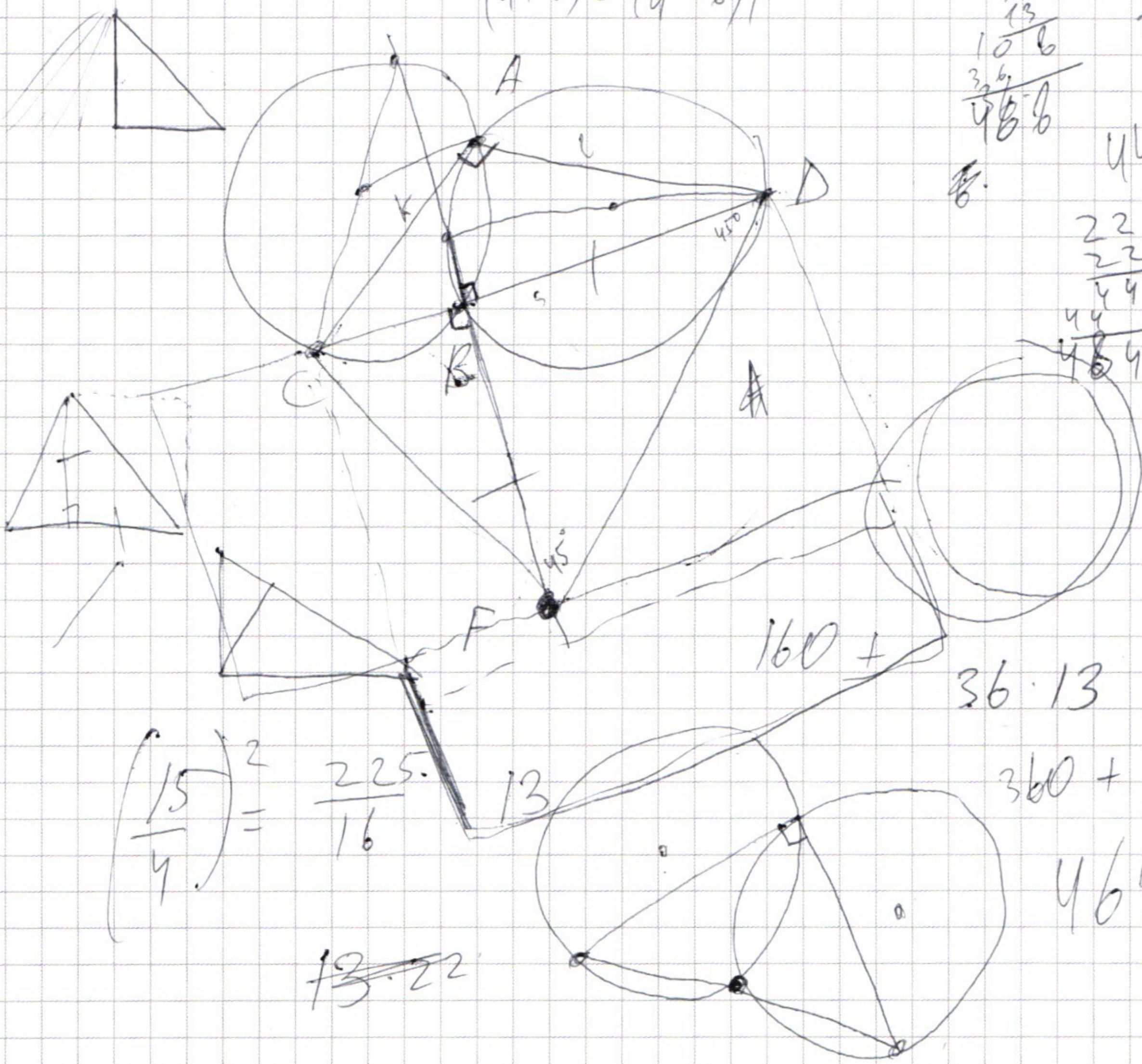
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$(a+b)^3 = (a-b)1$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 13 \\ \hline 108 \\ 36 \\ \hline 468 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 22 \\ 22 \end{array}$$

440

$$\begin{array}{r} 22 \\ 22 \\ \hline 44 \\ 44 \\ \hline 484 \end{array}$$



160 +

$36 \cdot 13$

$360 + 108$

468

$\left(\frac{15}{4}\right)^2 = \frac{225}{16}$

13

$\cancel{13 \cdot 22}$

$(a+b)(a+b)(a+b) = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

$\sqrt{13}$

$8\left(\frac{3}{2}\right)^2 =$

22

$6\sqrt{13}$

$\left(\frac{7}{2}\right)^2 = \frac{49}{4}$

$\frac{14}{4}$ $\frac{15}{4} \cdot 6 =$

$= \frac{90}{4}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

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

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

$x^2+3x-10=(x+5)(x-2)$

$x=-5$

$-125+25+80$

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

$x^3-16x+25\geq0$

$(x-3)($

$x^2-10x+25\geq0$

x^2-3x

$x^2-10x+25+(x^3-x^2)-6x$

$a-b=1$

$ab=-3$

$x>2$

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

$(b+1)(b)=-3$

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

$8-32$

$b^2+b+3=0$ $8-32+25$

8 $7\cdot1$

$-1\pm\sqrt{1-\ -24}$

$27=9\cdot3$

$\frac{125}{8}-40+25$

$\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}\right)^3-8-8\sqrt{13}+\frac{125}{8}-15$ $\frac{5}{2}$

$1\pm\sqrt{\quad}$ $40-8-8\sqrt{13}$

$2{,}5^3$

$\frac{5}{2}$ $\frac{125}{8}-8-8\sqrt{13}+25$

$15-8-8\sqrt{13}$

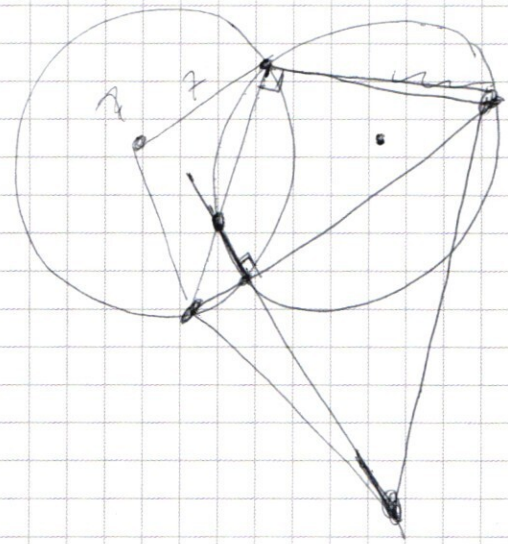
☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

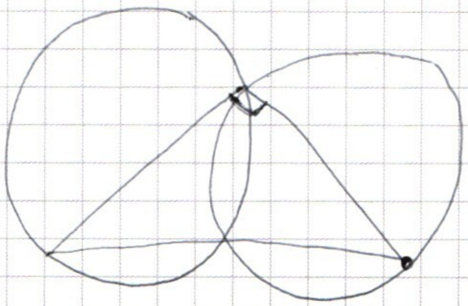
Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

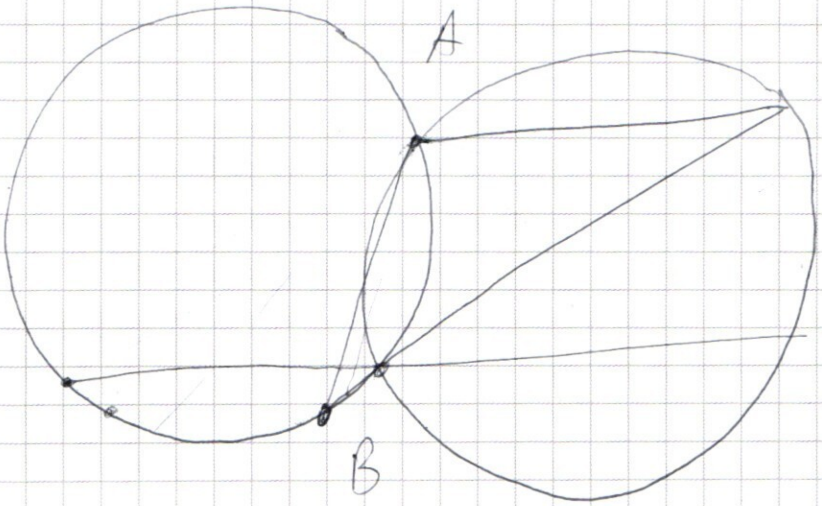
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





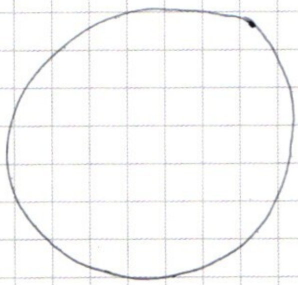


$6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2|x| + 1 \geq 0$

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

$36 + 4 - 4 - 20 + 1$

$6 + 1 - 2 + 1$



☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$AC^2 + AD^2 = CD^2 = CB^2 + 2\,CB \cdot BD + BD^2$

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

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

$x^3 - 4x^2 + 2x + 1$

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

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

$-3x^2 + 3x$

$-x + 1$

$CB^2 + CB \cdot BD$

C'

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

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

$\frac{16}{9} + \frac{4}{9}$

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

$6x^3 + x^2 - 3x - 1 \leq 0 \qquad \frac{22}{9}$

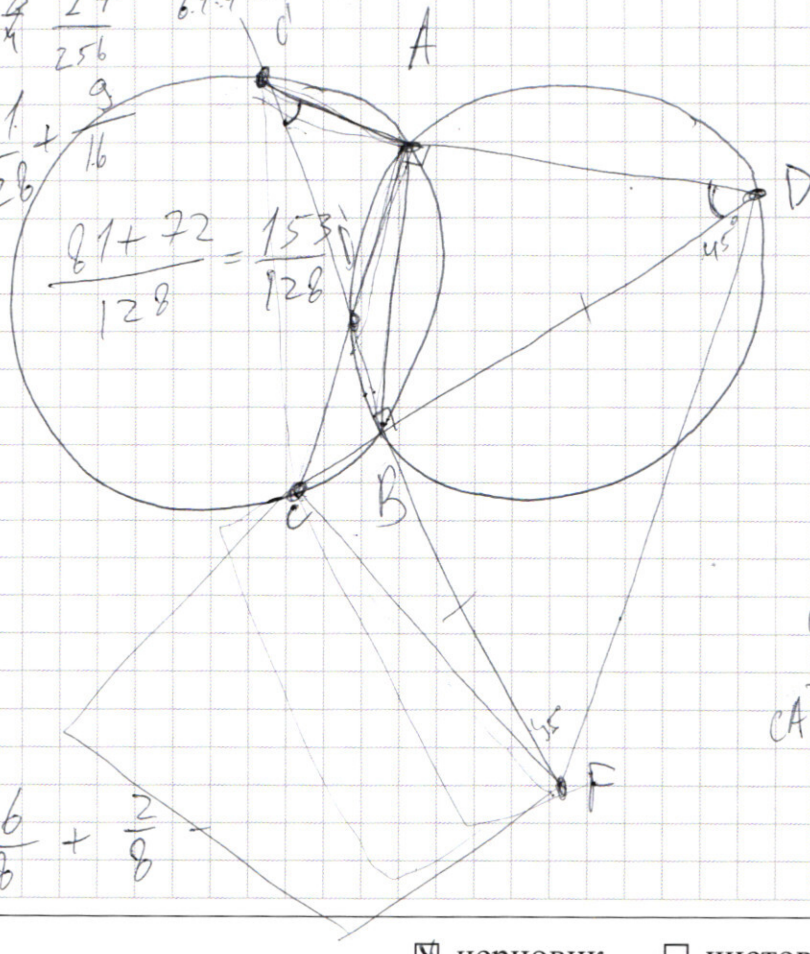
$x > -1$

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

$\frac{3}{4} \quad \frac{27}{256} \quad 64 \cdot 4 = 24$

$\frac{81}{128} + \frac{9}{16}$

$\frac{81 + 72}{128} = \frac{153}{128}$



$CB^2 + BF^2 = CF^2 =$

$= CB^2 + BD^2 =$

$= CD^2 - 2\,CB \cdot BD =$

$= AC^2 + AD^2 - 2\,CB \cdot BD = CF^2$

$AC^2 + AD^2 = CF^2 + 2\,CB \cdot BF$

$CB^2 + C'B^2 = 14^2$

$BD^2 + BD'^2 = 14^2$

$BF^2 + BD'^2 = 14^2$

$CA^2 + AD^2 = CB^2 + 2\,CB \cdot BD + BD^2$

$CA^2 + AD^2 - 2\,CB \cdot BF + \cancel{CB^2} - CB^2 + BD'^2 = 14^2$

$\frac{6}{8} + \frac{2}{8}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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