Рег. №: ~~ОЧН~~-М11-0127

Класс участия: 11 класс

Место проведения: УФА

Дата проведения: 2_ февраля 2020 г.

Время начала (местное): 13:00

ШК

(заполняется секретарём)

Олимпиада школ

МФТИ

по математике

Название предмета

Заключительный этап 2020 г.

Анкета участника

Данная анкета предъявляется участником вместе с документом, удостоверяющим личность, при входе на олимпиаду. По окончании написания олимпиады анкета обязательно вкладывается в работу. Работа без предоставления анкеты недействительна и не проверяется. Анкета без подписей недействительна.

Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Возраст
Давлетгулов	Тимур	Маратович	30.03.2002	17

Страна	Регион	Населенный пункт
Россия	респ. Башкортостан	город Уфа

Документ, удостоверяющий личность	Серия	Номер	Дата выдачи	Код подразделения
паспорт	8015	326104	07.04.2016	020-003

Страна школы	Регион школы	Населенный пункт школы
Россия	респ. Башкортостан	город Уфа

Класс обучения	Полное название образовательного учреждения
11	Лицей №60 им. М. А. Ферина

Мобильный телефон	Доп. телефон	E-mail
79964013159		russianlolik@gmail.com

Согласие на обработку персональных данных

Я согласен(-на) на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также олимпиадных работ, в том числе в сети "Интернет". Я согласен(-на), что мои персональные данные будут ограниченно доступны организаторам олимпиады для решения административных и иных рабочих задач. Я проинформирован(а), что под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными в рамках выполнения Федерального закона №152 от 27 июля 2006 г., конфиденциальность персональных данных соблюдается в рамках исполнения Операторами законодательства Российской Федерации. Я согласен(-на) на получение информационных писем от организаторов олимпиады на E-mail, указанный при регистрации.

Я подтверждаю, что все указанные мной данные верны и в указанном виде будут использованы при печати дипломов олимпиад в случае их получения. Я согласен(-на) на передачу данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности, созданный во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации № 1239 от 17 ноября 2015 г.

Я подтверждаю, что ознакомлен с Положением и Регламентом проведения олимпиады школьников «Физтех», а также с правилами оформления и условиями проверки работы.

«21» 02.2020 г

Подпись участника олимпиады

ФИО законного представителя	Степень родства	Подпись законного представителя
Адилетова Л.Р.	мама	

Анкета без подписи недействительна.

Анкета обязательно должна быть вложена в работу!

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 7

ШИФР _____

Заполняется ответственным секретарём

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

1. [3 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр каждого из которых равно 9261. Ответ необходимо представить в виде целого числа.

2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2}\cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$.

3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(x^2y^4\right)^{-\ln x} = y^{\ln\left(y/x^7\right)}, \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0. \end{cases}$$

4. [5 баллов] Сфера с центром O вписана в трёхгранный угол с вершиной S и касается его граней в точках K, L, M (все плоские углы трёхгранного угла различны). Найдите угол KSO и площадь сечения трёхгранного угла плоскостью KLM, если известно, что площади сечений трёхгранного угла плоскостями, касающимися сферы и перпендикулярными прямой SO, равны 1 и 16.

5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a, при которых система

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

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 10 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.

   б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 12$. Найдите площадь треугольника ACF.

7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y), удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y \geqslant 2^x + 3 \cdot 2^{34} \\ y < 76 + 2\left(2^{32} - 1\right)x \end{cases}$$

Ответ должен быть представлен в виде алгебраической суммы не более двух слагаемых.

© МФТИ, 2020

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) Разложим число 9261 на простые множители.
$9261 = 3^3 \cdot 7^3$. Возможны 2 варианта восьмизначного числа: либо число содержит 3 тройки, 3 семерки и два единицы, либо одну девятку, одну тройку, 3 семерки и 3 единицы. То есть, число возможных таких чисел $= 2^5 \cdot 3 + 2^3 \cdot 3^3 = 8(12+27) = 39 \cdot 8 = 312$

Ответ: 312

3) $\begin{cases} (x^2y^4)^{-\ln x} = y^{\ln\left(\frac{y}{x^7}\right)} & (1) \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0 & (2) \end{cases}$

ОДЗ:
$\begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ \frac{y}{x^7} > 0 \\ y < 0 \\ x < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x > 0 \\ y > 0 \end{matrix}$

Прологарифмируем (1) уравнение с-мы и решим его отдельно (по основанию e)

$-\ln x \ln x^2y^4 = \ln\frac{y}{x^7} \ln y$

$\ln x(-2\ln x - 4\ln y) = \ln y(\ln y - 7\ln x)$

$-2\ln^2 x - 4\ln x \ln y = \ln^2 y - 7\ln x \ln y$

$\ln^2 y - 3\ln x \ln y + 2\ln^2 x = 0$.

По теореме Виета находим корни относительно $\ln^2 y$:

$\left[\begin{matrix} \ln y = 2\ln x \\ \ln y = \ln x \end{matrix}\right. \Rightarrow \left[\begin{matrix} y = x^2 \ (1) \\ y = x \ (2) \end{matrix}\right. \Rightarrow$ ~~$y = \pm x$~~. ~~$y = -x$ нам не подходит исходя из ограничений~~ $\Rightarrow y = x$

Подставим во 2 уравнение с-мы 1 значение y ($y = x^2$)

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

$x^4 - x^3 - 6x^2 + 8x = 0 \ | : x \neq 0$

$x^3 - x^2 - 6x + 8 = 0$ ~~$x = 1$~~

$f(-1) = -1 - 1 - 6 + 8 = 0$

$$\begin{array}{l|l} x^3 - x^2 - 6x + 8 & x+1 \\ \hline -x^3 + x^2 & x^2 - 2x \\ \quad -2x^2 - 6x & \\ \quad -2x^2 - 2x & \end{array}$$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Подставим $y = x^2$ во 2 ур-е с-мы:

$x^4 - x^3 - 2x^2 + 8x - 6x^2 = 0 \quad | : x \neq 0$

$x^3 - x^2 - 6x + 8 = 0$

$f(2) = 8 - 4 - 12 + 8 = 0$

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

$$\begin{array}{l|l} x^3 - x^2 - 6x + 8 & x-2 \\ \hline -x^3 - 2x^2 & x^2 + x - 4 \\ \quad x^2 - 6x & \\ \quad -x^2 - 2x & \\ \quad\quad -4x + 8 & \\ \quad\quad -4x + 8 & \\ \quad\quad\quad 0 & \end{array}$$

Если $x = 2$, то $y = 4$

$x^2 + x - 4 = 0$

$D = (\sqrt{17})^2$

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$ $\quad x \neq \frac{-1-\sqrt{17}}{2} (<0) \Rightarrow x = \frac{\sqrt{17}-1}{2}$, $y = \frac{(\sqrt{17}-1)^2}{4}$

Подставим $y = x$ во 2 ур-е с-мы:

$x^6 - x^2 - 2x^4 + 8x - 4x = 0$

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

$2x^2 - 4x = 0$

$x^2 - 2x = 0$

$\left[\begin{array}{l} x = 0 \text{ (не подходит по ор.)} \\ x = 2 \Rightarrow y = 2 \end{array}\right.$

Ответ: $(2; 2)$; $\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}; \left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)^2\right)$; $(2; 4)$

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

Первое уравнение сис-мы-квадрат, центр в точке ~~(-0;5~~ $(0; -5)$, сторона $= 10$. Второе уравнение — ~~две~~ 4 окружности в каждой из четвертей с центрами $(12; 5)$; $(-12; 5)$; $(-12; -5)$; $(12; -5)$, с радиусом $\sqrt{a}$. Можно заметить, что все окружности пропорционально зависят от a (их радиусов)

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ровно 2 решения будет иметь с-ма, если:

~~1). нижние окружности коснутся углов квадрата, т.е. их радиус будет: $\sqrt{a} = 2^2 +$~~

1) нижние окружности коснутся стороны квадрата, т.е. $\sqrt{a} = 7 \Rightarrow a = 49$ (касание;

2) верхние окружности не коснутся квадрата при данном a, т.к. касание произойдет при $\sqrt{a} = 5^2 + 7^2 = \sqrt{64} \Rightarrow a = 64$)

2) Если две верхние окружности коснутся двух нижних углов квадрата, т.е. $(\sqrt{a})^2 = 15^2 + 17^2 = 225 + 289 = 514$

Проверим случаи, когда ~~решение~~ пересечение окружностей (попарных) с квадратом совпадёт. А совпасть они могут, если пересекаются в точке (0; 0). При этом радиусы двух других окружностей должны быть больше $\sqrt{514}$ $\sqrt{514}$ или $\sqrt{5^2+17^2} = \sqrt{314}$. Рас-м для двух верхних: $a = 5^2 + 12^2 = \sqrt{314}$ $\sqrt{169}$. При таком a нижние тоже будут пересекать. При нижних аналогично.

~~Тогда 2 решения будет, если всевые окружности~~

☐ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~в точке $(-5;0)$, а справа в $(0;5) \Rightarrow a = \sqrt{7^2+5^2} = 74$~~

Значит, два решения при $a = 49$, ~~74~~ и 514.

Ответ: 49, ~~74~~, 514.

2) $\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2}\cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$

$-2\sin 7x \sin 2x - \sqrt{2}\cos 4x + 2\sin 7x \cos 2x = 0$

$2\sin 7x \sin 2x + \sqrt{2}\cos^2 2x - \sqrt{2}\sin^2 2x - 2\sin 7 \cos 2x = 0$

~~$\sin 2x(2\sin 7x - \sqrt{2}\sin 2x) + \cos 2x(2\sin 7x - \sqrt{2}\cos 2x) = 0$~~

$2\sin 7x(\sin 2x - \cos 2x) + \sqrt{2}(\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$

$2\sin 7x(\sin 2x - \cos 2x) + \sqrt{2}(\cos 2x - \sin 2x)(\cos 2x + \sin 2x) = 0$

$(\cos 2x - \sin 2x)(\sqrt{2}(\cos 2x + \sin 2x) - 2\sin 7x) = 0$

1) $\cos 2x - \sin 2x = 0$

$1 - \operatorname{tg} 2x = 0$

$\operatorname{tg} 2x = 1$

$2x = \frac{\pi}{4} + \pi n,\ n \in Z \Rightarrow x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2},\ n \in Z$

2) $\cos 2x - \sin 2x \neq 0$

$\sqrt{2}(\cos 2x + \sin 2x) - 2\sin 7x = 0$

$\sqrt{2}\cos 2x + \sqrt{2}\sin 2x - 2\sin 7x = 0$

$\frac{\sqrt{2}}{2}\cos 2x + \frac{\sqrt{2}}{2}\sin 2x - \sin 7x = 0$

~~$\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) - \sin 7x = 0$~~

~~$\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = \sin 7x$~~

~~$\frac{\pi}{4} + 2x = 7x + 2\pi k,\ k \in Z$~~

~~$-5x = -\frac{\pi}{4} + 2\pi k,\ k \in Z \Rightarrow x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5},\ k \in Z$~~

$\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) - \sin 7x = 0$

$2\sin\frac{\frac{\pi}{4} - 5x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{4} + 5x}{2} = 0$

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\left[\begin{array}{l} \frac{\pi}{8}-\frac{5x}{2}=\pi n, n\in z \\ \frac{\pi}{8}+\frac{5x}{2}=\frac{\pi}{2}+\pi k, k\in z \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \frac{5x}{2}=\frac{\pi}{8}+\pi n, n\in z \\ \frac{5x}{2}=\frac{3\pi}{8}+\pi k, k\in z \end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l} x=\frac{\pi}{20}+\frac{2\pi n}{5}, n\in z \\ x=\frac{3\pi}{12}+\frac{2\pi k}{5}, k\in z \end{array}\right.$$

Ответ: $x=\frac{\pi}{8}+\frac{\pi n}{2}, n\in z$; $x=\frac{\pi}{20}+\frac{2\pi k}{5}, k\in z$, $x=\frac{3\pi}{12}+\frac{2\pi l}{5}, l\in z$

7) $\begin{cases} y\geq 2^x+3\cdot 2^{34} \\ y<76+2(2^{32}-1)x \end{cases} \Rightarrow \cancel{\begin{cases} y\geq 2^x(1+3\cdot 2^{34-x}) \\ y<2x(38+(2^{32}-1)x) \end{cases}}$

Обе ф-ии монотонно возрастают. График 1-показ. ф-и ~~е то~~, при $x=0$, $y=3\cdot 2^{34}$. Вторая, — прямая, при $x=0$, $y=76$, ~~то~~ $k=2(2^{32}-1)$. Т.е. пересечение выглядит так: ~~1~~ Оценим площадь пересечения графиков! Допустим, точки пересечения этих графиков — x_0 и x_1. Тогда площадь будет $=\int_{x_1}^{x_0} 2^x+76+2(2^{32}-1)x-$ $-\int_{x_1}^{x_0} 2^x+3\cdot 2^{34}=$ ~~$76x+3\cdot 2^{34}x$~~ $(76+3\cdot 2^{34})x+(2^{32}-1)x^2-$ $-\frac{2^{x+1}}{x+1}\Big|_{x_0}^{x_1}$ ~~$-(2^{32}-1)x^3+(76$~~

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

☐ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) 9261 | 3 ... 3087 | 3 ... 1029 | 3 ... 343 | 7

abcdefgi

a·b·c·d·e·f·g·i = 9261

33377711

39 4 3

93777111 322

33377711 333

$\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2}\cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$

$-2\sin 7x \sin 4x - \sqrt{2}\cos 4x + 2\sin 7x \cos 4x = 0$

$-2\sin 7x \sin 4x - \sqrt{2}\cos 4x + 2\sin 7x \cos 4x = 0$

$3^3 \cdot 7^3$

343 · 27 = 9261

a b c d e f g h

43222111 $2^3\ 2^5 \cdot 3$

$40 \cdot 320 = 3\,14$

$33322211 = 2^3 \cdot 3^3 = 7\,14$

$-2\sin 7x \sin 4x - \sqrt{2}\cos 4x + 2\sin 7x \cos 4x = 0$

$-4\sin 7x \cos 2x \sin 2x - \sqrt{2}\cos^2 2x + \sqrt{2}\sin^2 2x + 2\sin 7x \cos^2 x - 2\sin 7x \sin^2 x = 0$

$(2\sin 7x - \sqrt{2})\cos^2 2x - 4\sin 7x \sin 2x \cos 2x + \sqrt{2}(\sqrt{2} - 2\sin 7x)\sin^2 x = 0$

$D/4 = 4\sin^2 7x \sin^2 2x - (2\sin 7x - \sqrt{2})^2 =$

$= (2\sin 7x - \sqrt{2})(\sqrt{2} - 2\sin 7x)\,tg^2 2x - 4\sin 7x\, tg 2x + 2\sin 7x - \sqrt{2} = 0$

$D/4 = 4\sin^2 7x + (2\sin 7x - \sqrt{2})^2 = 8\sin^2 7x - 4\sqrt{2}\sin 7x + 2$

$(2\sqrt{2}\sin 7x + 2\sqrt{2})$

$-2\sin 7x \sin 4x - \sqrt{2}\cos 4x + 2\sin 7x \cos 4x = 0 \quad /:2 \quad -1$

$2\sin 7x \sin 4x + \sqrt{2}\cos 4x - 2\sin 7x \cos 4x = 0$

$2\sin\frac{7-4}{2}\cos\frac{7-5}{2}$

$2\sin 7x\, tg\, 4x + \sqrt{2} - 2\sin 7x$

$\cancel{2\sin 7x - 2\sin}\ 2\sin 7x\, tg\, 4x - 2\sin 7x + \sqrt{2} = 0$

$\sin 7x\, tg\, 4x - \sin 7x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin 7x(tg\, 4x - 1) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$2\sin 7x \sin 4x + \sqrt{2}\cos 4x - 2\sin 7x \cos 4x = 0$

$2\sin 7x\, tg\, 4x - 2\sin 7x + \sqrt{2} = 0$

$\sin 7x\, tg\, 4x - \sin 7x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

$4\sin 7x \cos 2x \sin 2x + \sqrt{2}\cos^2 2x - \sqrt{2}\sin^2 2x - 2\sin 7x \cos^2 2x +$

$+ 2\sin 7x \sin^2 2x = 0$

$(\sqrt{2} - 2\sin 7x)\cos 2x + 4\sin 7x \cos 2x \sin 2x - (\sqrt{2} - 2\sin 7x)\sin 2x = 0$

$(\sqrt{2} - 2\sin 7x)\, tg\, 2x + 4\sin 7x\, tg\, 2x -$

$(\sqrt{2} - 2\sin 7x)\, tg^2 2x + 4\sin 7x\, tg\, 2x - (\sqrt{2} - 2\sin 7x) = 0$

$(\sqrt{2} - 2u)v^2 + 4uv - (\sqrt{2} - 2u) = 0$

$D/4 = 4u^2 + (\sqrt{2} - 2u)^2 = 4u^2 + 2 - 4\sqrt{2}u + 4u^2 = \begin{cases} v_1 + v_2 = \frac{4u}{\sqrt{2} - 2u} \\ v_1 \cdot v_2 = -1 \end{cases}$

$= 8u^2 - 4\sqrt{2}u + 2 = D \quad 4(2\sqrt{2}u - 1)^2 + 1$

$v_1 = \frac{-2u \pm \sqrt{8u^2 - 4\sqrt{2}u + 2}}{\sqrt{2} - 2u} \quad (2\sqrt{2}u - 1)^2 + 1 \quad v^2 - \frac{4u}{\sqrt{2} - 2u}v - 1 = 0$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$v = \frac{2u \pm \sqrt{(\sqrt{2}u-1)^2+1}}{\sqrt{2}-2u}$

$\begin{cases} (x^2y^4)^{-\ln x} = y^{\ln(y/x)} \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0 \end{cases}$

$x>0$, $y>0$, $u>0$, $\cancel{x<0}$, $\cancel{y<0}$

$(y^2-x)^2 + xy - 3x^2 + 8x - 4y = 0$

$-\ln x \log_y x^2 y^4 = \ln y \log_y x^2 y^4$

$4u^2 + (\sqrt{2}-2u)^2 + 4 + 8u(\sqrt{2}-2u) - 8u(\sqrt{2}-2u) =$

$\ln x \cdot \ln x^2 y^4 = \ln y \cdot \ln y$

$(4\ln y + 2\ln x)\ln x = (\ln y - 7\ln x)\ln y = (2u+\sqrt{2})^2 + 8u(2u-\sqrt{2})$

$4\ln y \ln x + 2\ln^2 x = \ln^2 y - 7\ln x \ln y$

$2\ln^2 x + 11\ln y \ln x - \ln^2 y = 0$

$-\ln x \log_y$

$-(4\ln y + 2\ln x)\ln x = (\ln y - 7\ln x)\ln y$

$-4\ln y \ln x - 2\ln^2 x = \ln^2 y - 7\ln x \ln y$

$2\ln^2 - \ln^2 y + 3\ln x \ln y - 2\ln^2 x = 0$

$\ln^2 y - 3\ln x \ln y + 2\ln^2 x = 0$

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

$D = 9 + 8 = 17$

$t = \frac{\ln^2 y}{\ln x}$

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

$\left[\begin{array}{l} t = 1 \\ t = 2 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \ln y = \ln x \\ \ln y = 2\ln x \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} y = x \\ y = x^2 \end{array}\right. \quad x = \pm y$

$tg\,\alpha_1 = tg\,\alpha_2 = \frac{4\sin\alpha}{\sqrt{2}-}$

$tg\,4x + tg\,4x = \frac{\sin 2\alpha}{}$

tg^2

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

$x^3 - x^2 - 6x + 8 \,/\, x+1$

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

$-2x^2 - 6x$

$-2x^2 - 2x$

$4x + 8$

$-1 - 1 + 6 + 8$

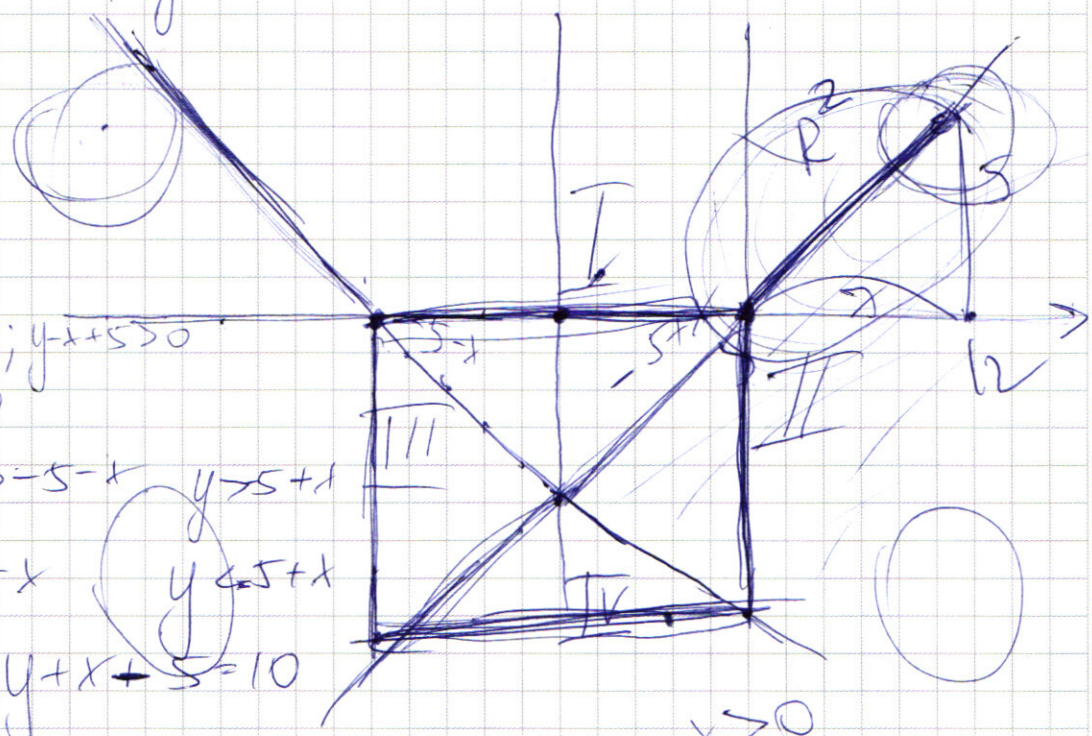
$1 - 1 - 6 + 8$ $\quad x+$

$-1 - 1 + 6 + 8$

$8 - 4 - 12 + 8$

$$\begin{cases} |x + y + 5| + |y - x + 5| = 10 \\ (|x| - 12)^2 + (|y| - 5)^2 = 6 \end{cases}$$

$|x+y|$



1) $x + y + 5 > 0;\ y - x + 5 > 0$

$2y + 10 = 10$

$y = 0 \quad y > -5 - x \quad y > 5 + x$

2) $y > -5 - x \quad y < 5 + x$

$x + y + 5 - y + x - 5 = 10$

$2x = 10$

$x = 5$

$y < -5 - x \quad y > -5 + x$

$-x - y - 5 + y - x + 5 = 10$

$-2x = 10$

$x = -5$

$-x - y - 5 - y + x - 5 = 10$

$-2y = 20$

$y = -10$

$x > 0$

$R^2 = 64$

$289 + 25 = 314$

$3 \cdot 2^{34}$

2^x

-12

$\cancel{\cos 8x} = 2\sin 7x \sin 4x + \sqrt{2}\cos 4x - 2\sin 7x \cos 4x = 0$

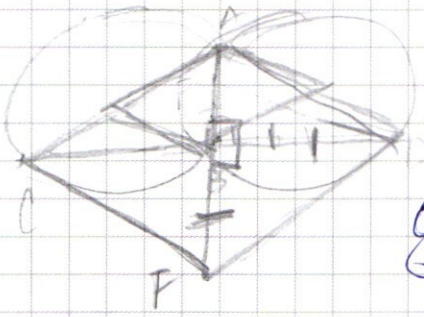
☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

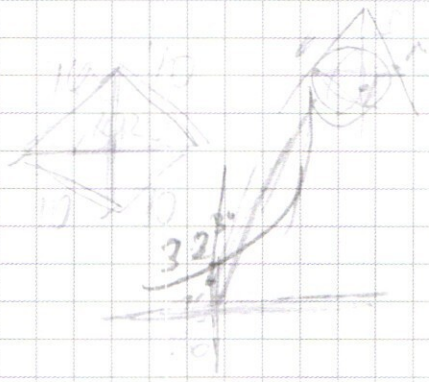
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$R=10$ $\frac{a\cdot b}{c}$



$y \geq 2^x + 3\cdot 2^{34}$

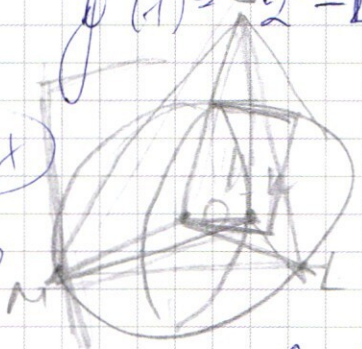
$y < 76 + 2(2^{32}-1)x$

$\cancel{2^x + 3\cdot 2^{34} + 76 - 2(2^{32}}$

$y \geq 2^x + 3\cdot 2^{34} = f(x)$ $\quad f'(x) = 2^x \ln 2$

$y < 76 + 2(2^{32}-1)x = g(x)$ $\quad g'(1) = 2^{33} - 2$

$2^x + 3\cdot 2^{34} = 76 + 2(2^{32}-1)x$



$\cancel{2^x \ln 2 - 2(2^{32}-1) = 0}$

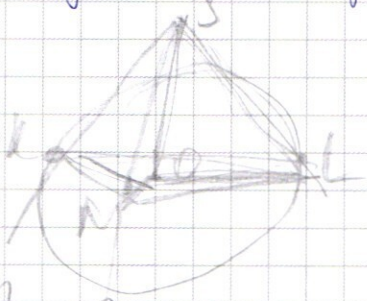
$\cancel{2^x =}$

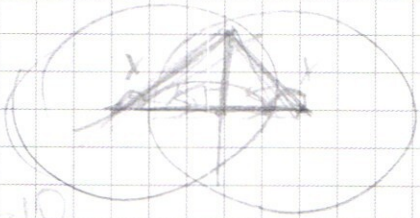
$\cancel{2^x + 3\cdot 2^{34} = 76 + 2(2^{32}-1)x}$

$\begin{cases} 2^x + 3\cdot 2^{34} = 76 + 2(2^{32}-1)x \\ 2^{33} - 2 = 2^x \ln 2 \Rightarrow \end{cases}$

$\cancel{\log_2 \frac{2^{33}-2}{\ln 2} = \log_2 \ln 2}$ $\quad 1 + \log_2 2^{16} = 1 + \log_2 2^{16} + \cancel{1}$ $\quad \frac{2^{33}-2}{\ln 2} = 2^x$

$\cancel{-\log_2 \ln 2}$





$3\cdot 2^{2-x} - 1 < 0$

$2x - 2y = 20$

$3\cdot 2^{2-x} - 1 < \frac{36}{2^{32}} = \frac{3^2}{2^{30}}$ $\quad 3^2 \cdot 4$

$3\cdot 2^{2-x} < \frac{2^2 - 2^{30}}{2^{30}}$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$$\begin{cases} y \geq 2^x + 3\cdot 2^{34} \\ y < 76 + 2(2^{32}-1)x \end{cases}$$

$\int_{x_0}^{b} = F(b) - F(a)$

$2^x(1+3\cdot 2^{34-x}) = 2x(37+2^{32})$

$\int x^2 = \frac{x^3}{3}$ $x=0$

$y \geq 2^0 + 3\cdot 2^{34} + 1$

$y < 76$

x_0 $x^2 = \frac{1}{3}$

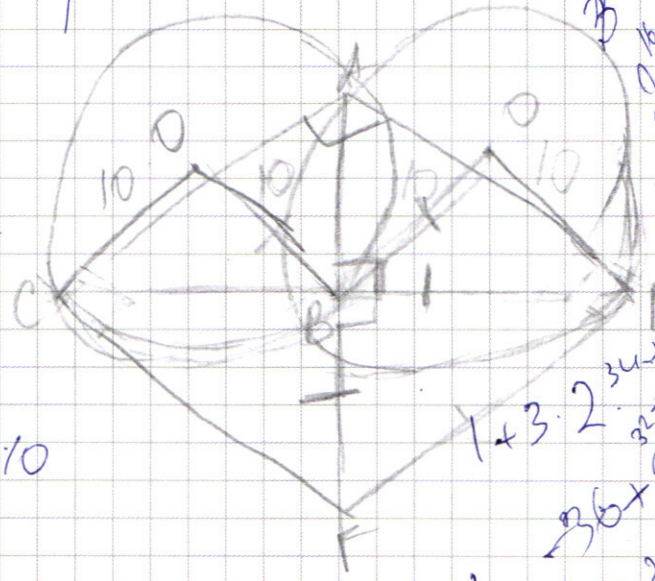
$y \geq 2 + 3\cdot 2^{34}$

$y < 76 + 2^{33}\cdot 2$

$\int_{x_0}^{x}$

$y \geq 1024 + 3\cdot 2^{34}$

$y < 76 + 2(2^{32}-1)\cdot 10$



$1+3\cdot 2^{34-x} < 37+2^{32}$

$36\times 2(3\cdot 2^{32}-1)$

$2^x = 2^x \ln 2$

$y \geq 2^{10}(1+3\cdot 2^{24})$

$y < 76 + 20(2^{32}-1)$

$2^x(1+3\cdot 2^{34-x})$ $x = 2^{32}$

$76 + 2(2^{32}-1)x$

$\begin{cases} y \geq 2^x + 3\cdot 2^{34} \\ y < 76 + (2^{32}-1)x \end{cases}$

$\operatorname{tg}\alpha = 2(2^{32}-1)$

$y = 2^x(1+3\cdot 2^{34-x})$ 76

$f(t_0) > f(1)$

$y = 2x(37+2^{32})$

$2^x \ln 2$

$y \geq 2^x + 3\cdot 2^{34}$

$y < 76 + 2(2^{32}-1)x$

$76 | 2$

38

$19\cdot 4$

$0 > 2^x + 3\cdot 2^{34} - 76 + 2(2^{32}-1)\times 2$

$2^x + 3\cdot 2^{34} - 19\cdot 4$

$y \geq 2^x(1$

$19\cdot 4 < 2(38+2^{32}-1)x$

$y \geq 2^x(1+3\cdot 2^{34-x})$

$y < 2(37+2^{32})x$

$\frac{32(1+3\cdot 2^{28})}{3 \quad 2\cdot 37}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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