

Рег. №:

Класс участия: 11 класс

Место проведения: Уфа

Дата проведения: 22 февраля 2020 г.

Время начала (местное): 13:00

ШК

(заполняется секретарём)



Олимпиада школь

по Математ

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.

Шарипов	Тимур	Каширов	24.03.2002	17 лет
Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Возраст
РФ	респ. Башкортостан	г. Уфа		
Страна	Регион	Населенный пункт		
паспорт	8016	367929	08.04.2016	020-007
Документ, удостоверяющий личность	Серия	Номер	Дата выдачи	Код подразделения
Россия	респ. Башкортостан	г. Уфа		
Страна школы	Регион школы	Населенный пункт школы		
11	МБОУ "Инженерный лицей №83 им. М.С. Ринского УГНТУ"			
Класс обучения	Полное название образовательного учреждения			
89191553678	89174734083	sharipov_tim@rambler.ru		
Мобильный телефон	Доп. телефон	E-mail		

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 ограничено 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.

«22» февраля 2020 г.

Тимур
Подпись участника олимпиады

Шарипов Шабина Шариповна
ФИО законного представителя

мать
Степень родства

Ангар
Подпись законного представителя

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

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

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

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. $9261 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$. Тогда возможные кадры цифр для восьмизначных чисел - это все 8 кадров: $\{1; 1; 3; 3; 3; 7; 7; 7\}$ и $\{1; 1; 1; 3; 7; 7; 7; 9\}$.

Первый набор возможных расположения троек $\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} = 56$; расположение элементов $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} = 10$, единицы однозначно определяются на оставшихся местах, всего $56 \cdot 10 = 560$ вариантов. Второй набор: расположение элементов $\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} = 56$, расположение троек - 5, для единиц - 4 (потому что оставшиеся места заняты); единицы однозначно определяются на оставшихся местах, всего вариантов второго набора - $56 \cdot 5 \cdot 4 = 56 \cdot 20 = 1120$.

Тогда всего вариантов обоих наборов $1120 + 560 = 1680$.
Ответ: 1680.

3. Граду отменили ОДЗ: $\begin{cases} x > 0 \text{ (т.к. } \ln x) \\ y > 0 \text{ (т.к. } x > 0 \text{ и } \ln \frac{y}{x^2}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \neq 0 \\ y \neq 0 \end{cases}$

Решаю второе уравнение, используя

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

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

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = 4 - x \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = 4 - x \end{cases}$$

Решаю первое уравнение, используя

Привожу уравнение обе части к основанию e

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

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

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

так как: $\ln x \rightarrow a, \ln y \rightarrow b$

$$-a(2a + 4b) = b(b - 2a)$$

$$-2a^2 - 4ab = b^2 - 2ab$$

$$b^2 - 2ab + 2a^2 = 0$$

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

$$\begin{cases} b = 2a \\ b = a \end{cases} \begin{cases} \ln y = 2 \ln x \\ \ln y = \ln x \end{cases} \begin{cases} y = x^2 \\ y = x \end{cases}$$

Получаем 4 возможных случая, рассмотрим их.

$$1) \begin{cases} y = x^2 \\ y = 2x \end{cases} \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \\ x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$$

Пара (0;0) по ОДЗ не подходит,
пара (2;4) подходит.

$$2) \begin{cases} y = x^2 \\ y = 4 - x \end{cases} \begin{cases} x^2 + x - 4 = 0 \\ y = x^2 \end{cases} \begin{cases} x = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \\ x = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} \\ y = x^2 \end{cases}$$

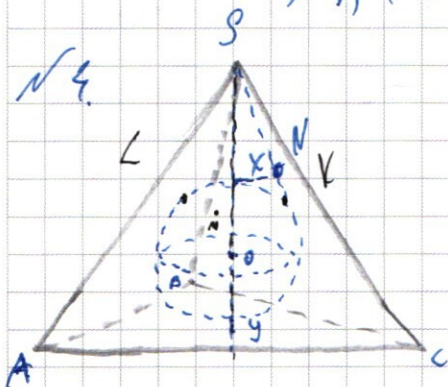
В силу ОДЗ
остаются только
 $x = \frac{\sqrt{17}-1}{2}$, тогда
 $y = x^2 = \frac{(7+1-2\sqrt{17})}{4} = \frac{9-\sqrt{17}}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) $\begin{cases} y = x \\ y = 2x \end{cases} \quad \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$ По ОДЗ не подходит

4) $\begin{cases} y = x \\ y = 4-x \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases}$ Подходит

Ответ: $(2; 2), (2; 4), (\frac{\sqrt{17}-1}{2}; \frac{9-\sqrt{17}}{2})$.



Обозначим сечение, перпендикулярное SO и касающееся нижней грани сферы как α_1 , а такое же сечение, но касающееся верхней грани сферы как α_2 . По условию нам

даны площади этих сечений — $S_{\alpha_1} = 16, S_{\alpha_2} = 1$.

Поскольку очевидно, что все тетраэдры, образованные гранями данных тетраэдра SO и какими-то из сечений, перпендикулярных SO , между собой подобны, то есть для любых двух таких тетраэдров справедливо то, что между сечениями той грани отношение площадей соответственных точек равно квадрату отношения соответственных линейных размеров в силу подобия. Тогда отделим точки пересечения SO со сферой как x и y (x — верхняя), радиус сферы обозначим

за Γ , а PK за P . $\frac{4}{5}$

Тогда согласно внешнему радиусу, за показателный элементный параметр будем считать высоту из вершины P . Тогда найдем, что так как $OK = OY = r$, то

$$\frac{(r+2r)^2}{r^2} = \frac{16}{1} \Rightarrow \frac{r+2r}{r} = 4 \Rightarrow r+2r=4r \Rightarrow r = \frac{2}{3}r.$$

Отметим, что PK, PL, PM — касательные к сфере из одной точки, ~~тогда~~ длины которых равны; равны также и расстояния OK, OL и OM — они равны r и углы $\angle PKO = \angle PLO = \angle PMO = 90^\circ$ — потому что касательные. Отсюда следует ~~подобие~~ ^{равенство} треугольников $\triangle PKO \cong \triangle PLO \cong \triangle PMO$. Рассмотрим $\triangle PKO$. $KO = r$, $PO = r + r = \frac{5}{3}r$; тогда угол $\angle KPO$ определяется как $\arcsin \frac{r}{\frac{5}{3}r} = \arcsin 0,6$.

В силу равенства $\triangle PKO = \triangle PLO = \triangle PMO$ следует тот факт, что проекции KO, LO и MO на PO равны, а из этого становится очевидным то, что плоскость KLM перпендикулярна PO .

$$\sin \angle KPO = 0,6 \Rightarrow \cos \angle KPO = 0,8, PK = PO \cdot 0,8 = \frac{5}{3}r \cdot \frac{4}{5} = \frac{4}{3}r$$

$$\text{Отметим на } PK \text{ точку } N \text{ такую, что } KN \perp PO. PK = r = \frac{2}{3}r, \cos \angle KPO = 0,8 \Rightarrow SN = \frac{PK}{0,8} = \frac{\frac{2}{3}r}{\frac{4}{5}} = \frac{10}{12}r = \frac{5}{6}r$$

Тогда используя уже ~~указанные~~ ^{известные} внешние подобные треугольники и будучи ~~за~~ ^{используя} показательный показатель в данных PK и SN , найдем, что $\frac{PK}{SN} = \left(\frac{PK}{SN}\right)^2 \Rightarrow PK = SN \cdot \left(\frac{PK}{SN}\right)^2 = 1 \cdot \left(\frac{\frac{4}{3}}{\frac{5}{6}}\right)^2 = \left(\frac{4 \cdot 6}{3 \cdot 5}\right)^2 = \left(\frac{8}{5}\right)^2 = \left(\frac{16}{10}\right)^2$.

2,56.

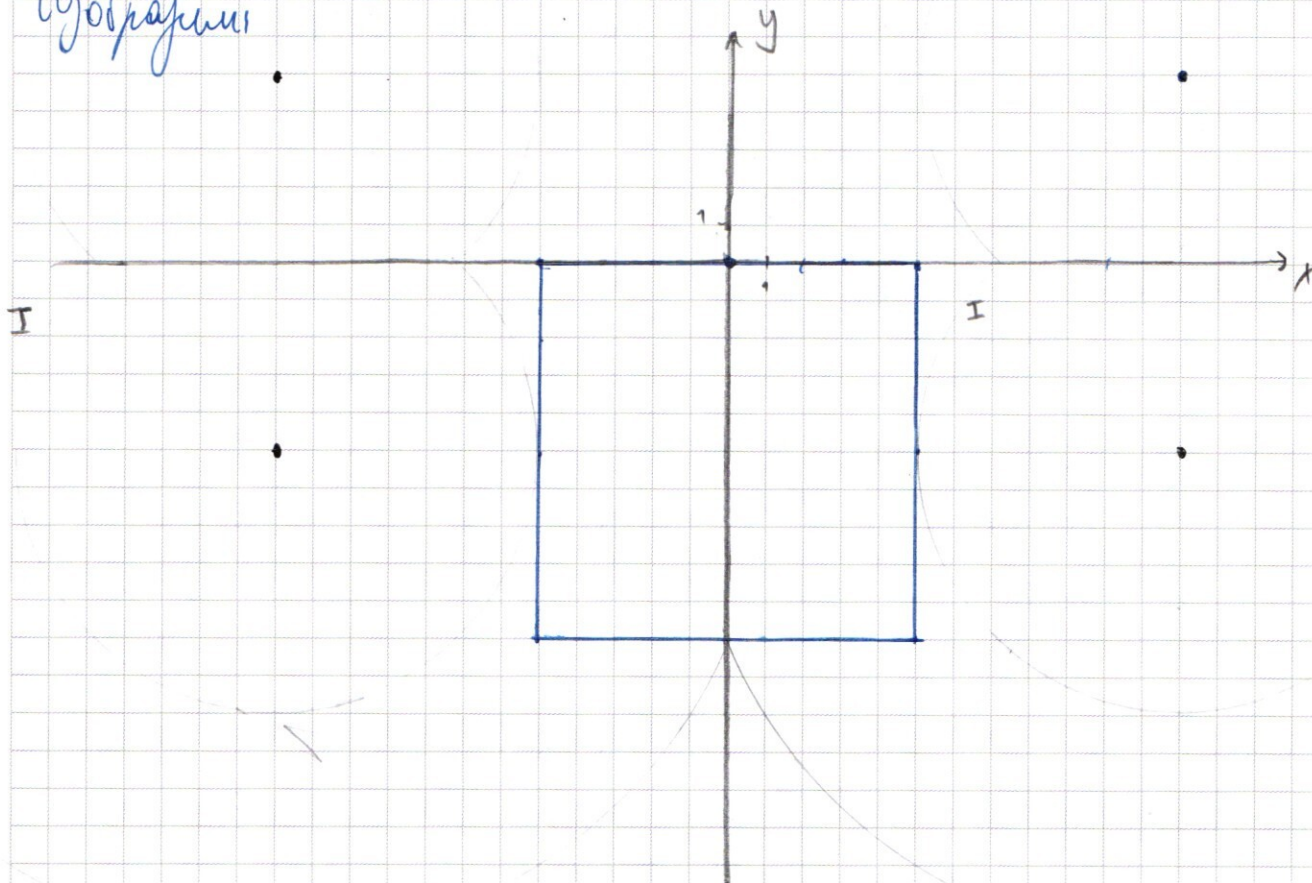
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $\angle KPO = \arcsin 0,6$; $S_{KML} = 2,56$.

15. Построить решение графически. Вершины уравнения
линейного уравнения, график пересечения уравнений - квадрат
с вершинами в точках $(0;5)$, $(5;0)$, $(5;-10)$, $(-5;-10)$,
 $(-5;0)$.

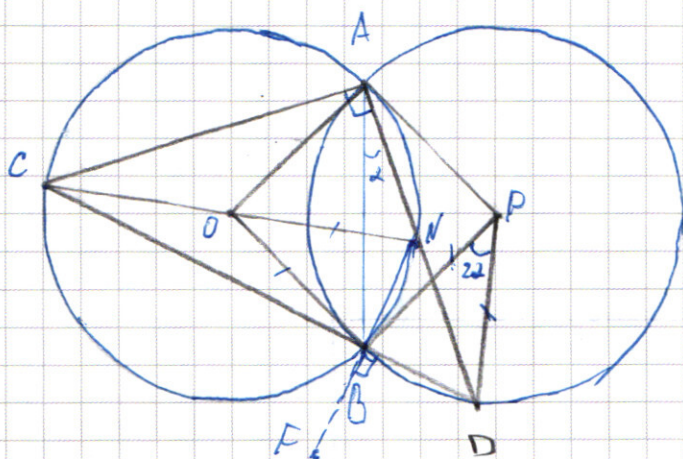
График линейного уравнения - это окружность
с центрами в точках $(12;5)$, $(12;-5)$, $(-12;5)$ и $(-12;-5)$
и ограниченная условиями $y=0$ и $x=0$. Радиус окруж-
ности равен $\sqrt{a}$.

Удобраны



Секции уравнений: градиент верхнего уравнения, нормали — центры окружностей. Если градиент известен уравнение. Постепенно увеличивая значение a от 0, и получим первую окружность с тем же радиусом, отсечены карандашом и римской цифрой I. Она достигается при $a = 49$. Далее уменьшая a , будем иметь 4 корня, вплоть до точки, когда окружность касается на сторонах квадрата. Вторую римской цифрой II. Достигается при $a = 169$. Точка $(0; 0)$ входит в этот случай! Она является одним из корней $(0; -10)$. Увеличивая a дальше, корней не будет вовсе. Значит, нулей a существует всего 2.

Ответ: 49, 169.



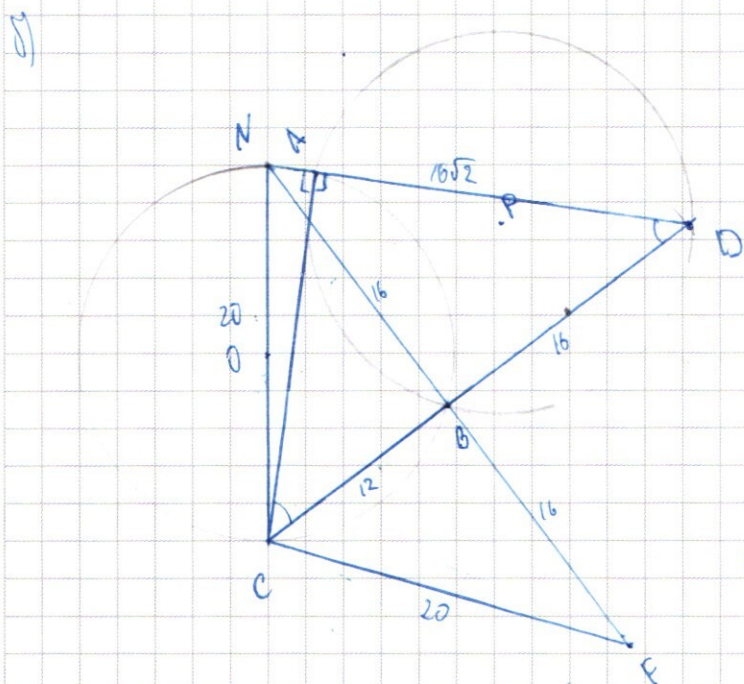
$$ON = OB = r$$

1) Пусть $\angle BAD = \alpha$, тогда $\angle ABD = 2\alpha$, $\angle BPD = 2\alpha$

Заметим, что, поскольку $\angle CAD = \angle CAN = 90^\circ$, CN — диаметр окружности, равный $2R$. Тогда угол CBN опирается на диаметр и тоже равен 90° ; $BN \perp CD$. Т.к. $BF = BD$ (усл.)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

и $BN = BD$, то N симметрична F относительно CD ,
отсюда $\angle CBN = \angle CBF$ (CB - общая, $BN = BF$,
 $\angle CBF = \angle CBN = 90^\circ$ ~~в треугольнике~~), значит, $CF = CN = d = 20$.



$$BN = PD = \sqrt{20^2 - 16^2} = 12 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow DN = 16\sqrt{2}$$

$$QA = \sqrt{28^2 - (6\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{17}$$

$$NA = \sqrt{400 - 16 \cdot 17} =$$

Da $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ N^+H_4^+ Cl^- ACD

через, то $NA = 2\sqrt{2}$, $AP = 4\sqrt{2}$.

$$OA = \sqrt{20^2 - (25)^2} = 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (\angle A = \angle D) \angle ADC = \angle ACD = 45^\circ$$

Отсюда, что треугольник не равнобедренный. Если бы он был равнобедренным, то углы при основании были бы равны 90° , что невозможно.

✓ Тоже в $\triangle ACF$ $AC = 14\sqrt{2}$, $CF = 20$, $\angle ACF = 45^\circ + \beta$, где
 $\beta = \arccos 0,8 = \arccos \frac{4}{5}$. Тогда $\cos(45^\circ + \beta) = \cos 45^\circ \cos \beta -$

$$-\sqrt{2} \sqrt{2} \sqrt{2} \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot (-0,2) = -0,1\sqrt{2}$$

0. Neggi na Kaps $\sin(45^\circ + \varphi) = \sin 45^\circ \cos \varphi + \cos 45^\circ \sin \varphi =$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 1.4 = 0.7\sqrt{2},$$

$$S \approx \frac{1}{2} \sin(45^\circ + \beta). \text{ AC-CF} = \frac{1}{2} \cdot 0.7\sqrt{2} \cdot 14\sqrt{2} \cdot 20 = 10 \cdot 2 \cdot 49 \cdot 2 \cdot 0.1$$

$$\approx 4.49 \approx 196.$$

$$\text{Onchem, CF} = 20, \text{ SACF} = 196.$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$|x+y+5| + |y-x+5| = 10 \quad 3 \cdot 20 + 12 = \textcircled{35}$$

$$x+y+5=0$$

$$x = -y-5$$

$$\text{или } x = -y-5$$

$$y = -x-5$$

$$y = x-5$$

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

$$2y+10=10$$

$$y=0$$

$$2) \quad x+y-5 + y-x+5 = 10$$

$$2y=10$$

$$y=5$$

$$3) \quad x+y+5$$

$$2y+10=-10$$

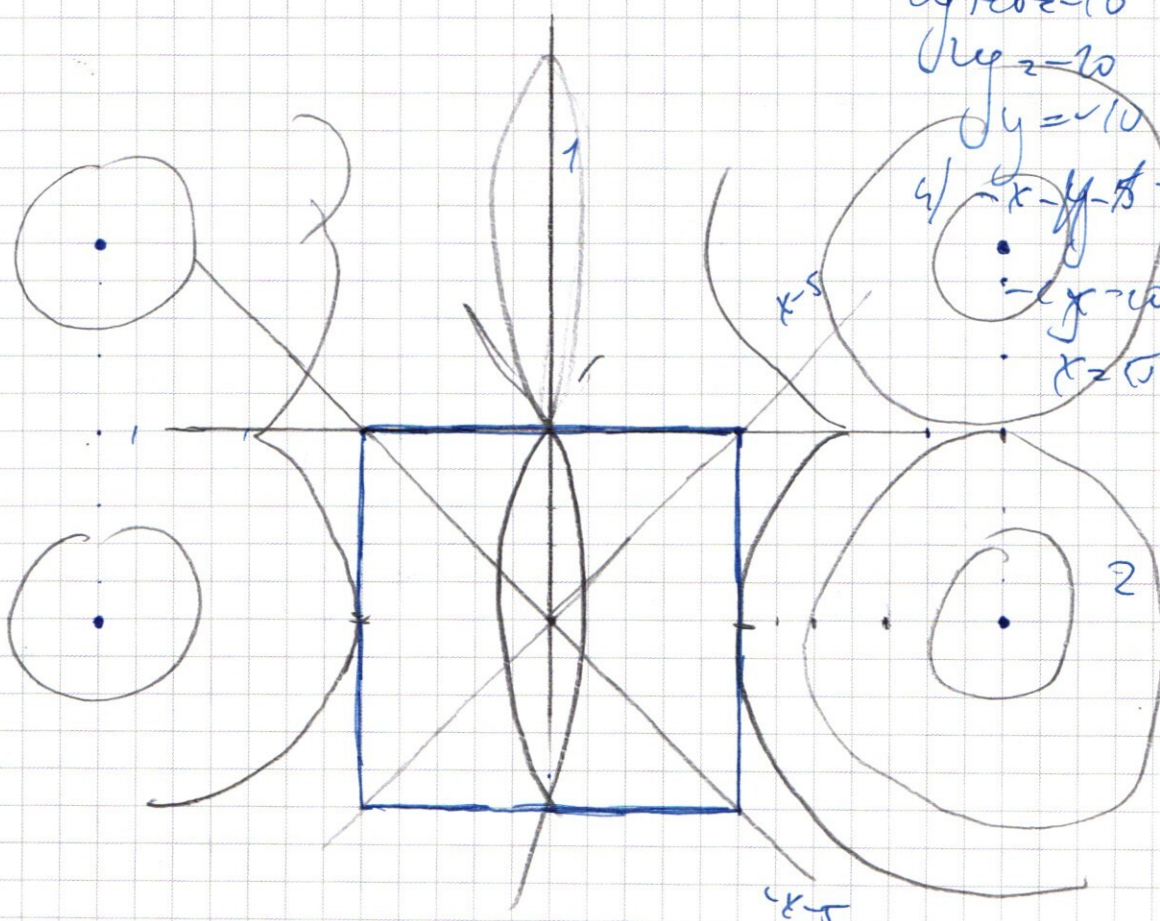
$$2y=-20$$

$$y=-10$$

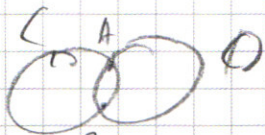
$$4) \quad x-y-5 + y-x+5 = 10$$

$$-2x=10$$

$$x=-5$$



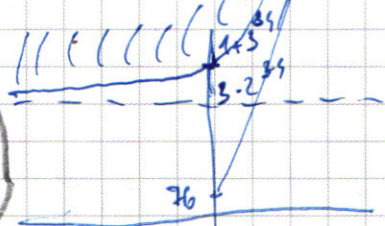
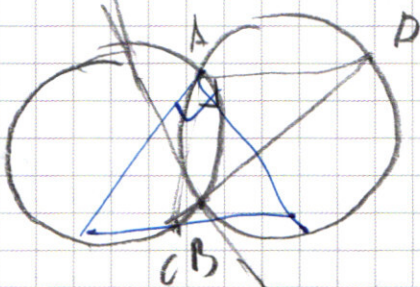
$$\begin{cases} A = 49 \\ Q = 169 \end{cases}$$



$$76 + x \cdot 2^{33} - 2x$$

$$x \cdot y \geq 3 \cdot 2^{33}$$

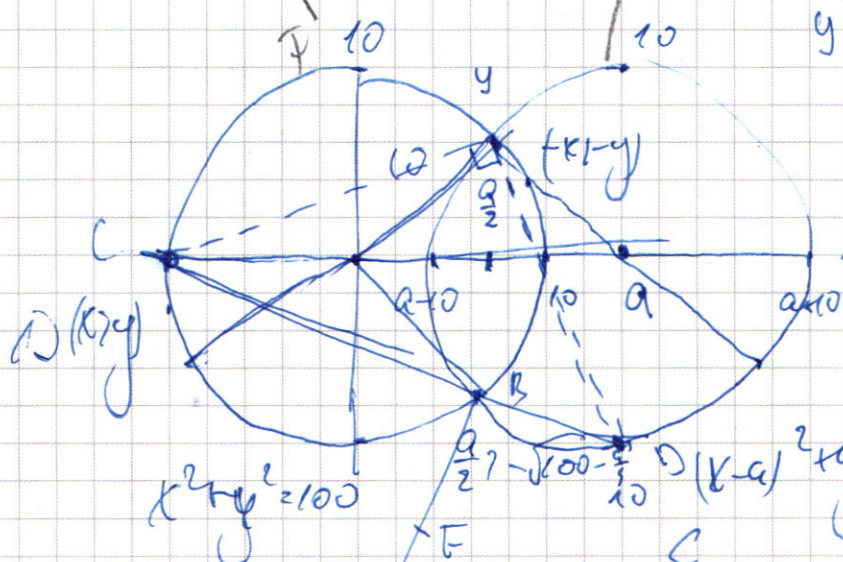
$$x(2^{33} - 2) + 76$$



$$1 + 3 \cdot 2^{33}$$

$$y = \pm \sqrt{100 - \frac{q^2}{4}}$$

$$76$$



$$\left\{ \frac{q}{2}; \sqrt{100 - \frac{q^2}{4}} \right.$$

$$-x - y$$

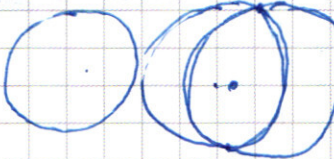
$$\Delta x = -x - \frac{q}{2}$$

$$\Delta y = -y - \sqrt{100 - \frac{q^2}{4}}$$

$$x^2 + y^2 = 100$$

$$(x-a)^2 + y^2 = 100$$

$$(2^x)' = \ln 2 \cdot 2^x$$

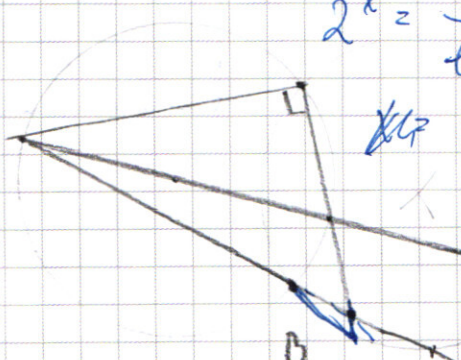
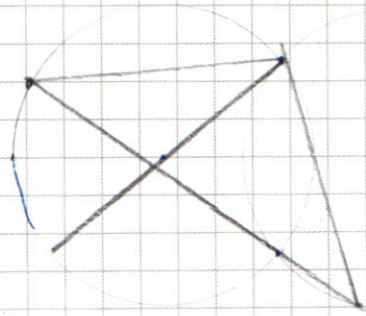


$$2^{33} - 2 = \ln 2 \cdot 2^x$$

$$2^x = \frac{2^{33} - 2}{\ln 2}$$

$$x \ln 2 = \ln \frac{2^{33} - 2}{\ln 2}$$

$$x = \log_2 \left(\frac{2^{33} - 2}{\ln 2} \right)$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2^x + 3^{24} \cdot 2^{34}$$

$$3 + 5 + 5 + 5 = 18 / 35 - \text{шаг}$$

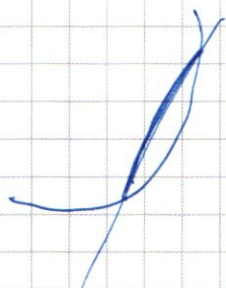
$$2^x + 3 \cdot 2^{34} = 76 + 2 \cdot 2^{33} - 2x$$

$$2^x + 2x = 76$$



$$76 - 2x + 2^{33}x - 2^x - 3 \cdot 2^{34} \geq 0$$

$$2^x + 2x + 2^{33}x \leq 76 - 3 \cdot 2^{34}$$



$$x + 2r = 4r$$

$$2r = 3x$$

$$x = \frac{2r}{3}$$

$$S_N = x \cos \alpha = \frac{2}{3}r \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}r, \quad \frac{x^2}{k^2} = 1, \quad \frac{x^2}{k^2} = 1$$

$$S_L = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}r = \frac{1}{6}r, \quad \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{3}r = \frac{1}{24}r, \quad \frac{(x+2r)^2}{k^2} = 16$$

$$\frac{1}{3}r$$

$$\frac{6}{10} \cdot \frac{1}{3} = r$$

$$x^2 + 4r^2 + 4r = 16x^2$$

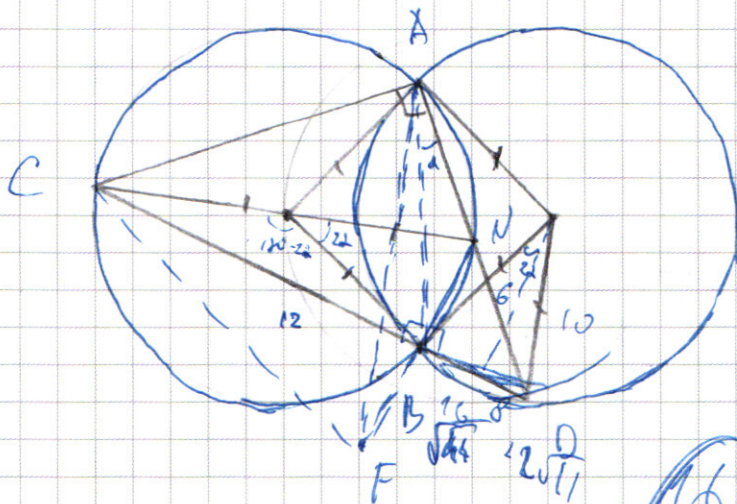
$$4r^2 + 4r - 15x^2 = 0$$

$$S = \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{9}, \quad \frac{4 \cdot 15}{8 \cdot 7} = \frac{15}{14}, \quad \frac{x+2r}{x} = 4$$

$$x + 2r = 4x$$

$$2r = 3x$$

$$x = \frac{2r}{3}$$



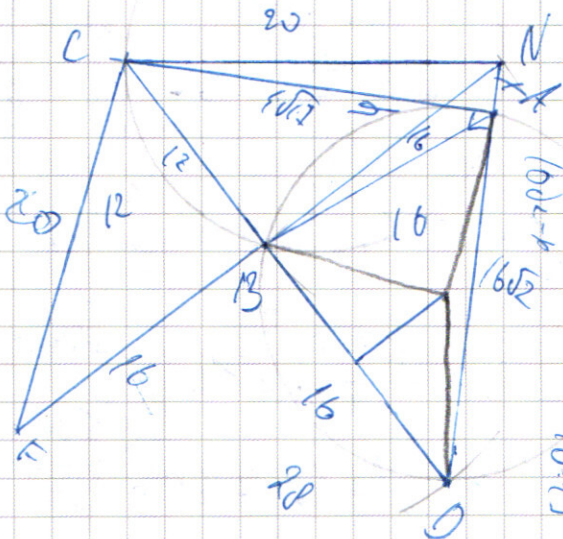
$$5 \times 3 \times 4 = 9 \times 4$$

$$144 \quad 400 - 144 = 256$$

16

$$4.5 \quad 4.4$$

$$4.3$$



длина 5
16.5

$$h^2 = 400 - x^2$$

$$h^2 = 28^2 - (16\sqrt{2} - x)^2$$

$$16.49 - (5\sqrt{2} + x^2 - 32\sqrt{2}x)$$

$$400 - x^2 = 28^2 - 5x^2 - 32\sqrt{2}x$$

$$400 - 4x^2 = 4 \cdot 28^2$$

$$49.2$$

$$\frac{224}{56} = 4$$

$$252x = 400 - 15x^2$$

$$912$$

$$400 - x^2 = 28^2 - 5x^2 - 32\sqrt{2}x$$

$$128$$

$$16 + 112$$

$$912 \quad 28 \times 32$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r}
 9261 \overline{) 3} \\
 \underline{261} \\
 21 \\
 \hline
 3087 \overline{) 3} \\
 \underline{3087} \\
 000 \\
 \hline
 1029 \overline{) 3} \\
 \underline{9} \\
 12 \\
 \underline{12} \\
 0 \\
 \hline
 343 \overline{) 3} \\
 \underline{343} \\
 0 \\
 \hline
 17 \overline{) 3} \\
 \underline{149} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 9261 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \\
 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1 \\
 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \cos \alpha &= \cos \epsilon_k \cos \delta_k - \sin \epsilon_k \sin \delta_k \\
 \sin \alpha &= \sin \epsilon_k \cos \delta_k + \cos \epsilon_k \sin \delta_k
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \cos \epsilon_k \cos \delta_k - \sin \epsilon_k \sin \delta_k \\
 \epsilon_k \rightarrow \alpha \\
 \delta_k \rightarrow \beta
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta - \cos \beta \sqrt{2} \cos \alpha + \\
 + \sin \alpha \cos \beta + \cos \epsilon \sin \beta + \sin \beta = 0 \\
 \cos \beta (\cos \alpha - 1) + \sin \beta (\cos \alpha + 1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \cos \alpha (\cos \beta + \sin \beta) - \sin \alpha (\sin \beta - \cos \beta) + \\
 & + (\sin \beta - \cos \beta) - (\sqrt{2} \cos \alpha)
 \end{aligned}$$

$$\text{Простит} - \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6} = 8 \cdot 7 = 56$$

$$\text{Синерти} - \frac{5 \cdot 4 \cdot 8}{8} = 10$$

$$\begin{aligned}
 560 \text{ вер.} & (\sin \beta - \cos \beta) (\cos \alpha - 1 - \sin \alpha) + \\
 & + \cos \alpha (\cos \beta + \sin \beta - \sqrt{2}) = 0
 \end{aligned}$$

$$\text{Синерти} - \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6} = 56$$

$$\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}$$

$$\begin{aligned}
 9 - 5 \\
 3 - 4
 \end{aligned}$$

$$56 \cdot 20, \text{ кучина} - 56 \cdot 30 = 1680 ?$$

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

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

$$D = (x+4)^2 + 4 \cdot 2x(x-4)$$

$$x^2 + 16 + 8x + 8x^2 - 32x = 9x^2 - 24x + 16 = 0$$

$$(3x)^2 - 24x + 4^2$$

$$(3x - 4)^2$$

$$y = \frac{x+4 \pm (3x-4)}{2} \begin{cases} 2x \\ -x+4 \end{cases}$$

Орешок найдем!

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

$$\ln e + \ln e = 1+1=2 = \ln e^2 = \ln(e \cdot e)$$

$$-\ln x \ln x^2 y^4 = \ln \frac{y}{x^2} \ln y \quad \text{можем (!!!)}$$

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

$$\begin{cases} \ln x \rightarrow a \\ \ln y \rightarrow b \end{cases}$$

$$-a(2a+4b) = b(b-2a)$$

$$-2a^2 - 4ab = b^2 - 2ab$$

$$b^2 - 2ab + 2a^2 = 0$$

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

$$\ln y = \ln x^2 \quad \ln x = \ln y$$

$$y = x^2$$

$$x = y$$

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

$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \begin{cases} 1+\sqrt{17} \\ 1-\sqrt{17} \end{cases}$$

$$y = -x+4$$

$$x = x^2$$

$$y = 2x$$

$$y = x$$

$$y = 2x$$

$$y = x^2$$

$$y = -x+4$$

$$x = y$$

$\Rightarrow (0; 4) \text{ и } (4; 0)$

$(2; 4)!$

$(2; 2)!$