

Рег. №:

Класс участия: 11

Место проведения: Волгоград

Дата проведения: 22 февраля 2020 г.

Время начала (местное): 12:00

ШК

(заполняется секретарём)



Олимпиада школы

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.

<u>Шерстюгина</u> Фамилия	<u>Анастасия</u> Имя	<u>Андреевна</u> Отчество	<u>14.01.2003</u> Дата рождения	<u>17</u> Возраст
<u>Россия</u> Страна	<u>Волгоградская область</u> Регион	<u>г. Волжский</u> Населенный пункт		
<u>Паспорт</u> Документ, удостоверяющий личность	<u>3915</u> Серия	<u>210974</u> Номер	<u>01.03.2017</u> Дата выдачи	<u>340-011</u> Код подразделения
<u>Россия</u> Страна школы	<u>Волгоградская область</u> Регион школы	<u>г. Волжский</u> Населенный пункт школы		
<u>11</u> Класс обучения	<u>МОУ СОШ №30</u> Полное название образовательного учреждения			
<u>+7-937-543-40-44</u> Мобильный телефон	<u>+7-927-533-51-83</u> Доп. телефон	<u>mstay1403@mail.ru</u> 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.

[Подпись]
Подпись участника олимпиады

Шерстюгина Елена Анатольевна
ФИО законного представителя

мать
Степень родства

[Подпись]
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 8

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 64827. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$.
3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(-\frac{x^7}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2\ln(xy^2)}, \\ y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0. \end{cases}$$

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 данного трёхгранного угла плоскостью KLM , если известно, что площади сечений трёхгранного угла плоскостями, касающимися сферы и перпендикулярными прямой SO , равны 9 и 16.
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |x + y + 8| + |x - y + 8| = 16, \\ (|x| - 8)^2 + (|y| - 15)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 17 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 $BC = 16$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y) , удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1 Заметим, что $64827 = 3^3 \cdot 7^4$. Т.к. 64827 равно произведению восьми цифр (а цифры от 0 до 9), то имеем варианты:

1) Три "3", четыре "7", одна "1" $\Rightarrow$ способов составить восьмизначное число: $\frac{8!}{3! \cdot 4! \cdot 1!} = 5 \cdot 7 \cdot 8 = 280$

2) ^{одна} "3", четыре "7", одна "9", одна "1" $\Rightarrow$ способов составить восьмизначное число: $\frac{8!}{1! \cdot 4! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!} = 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 4 = 840$

Всего получаем $280 + 840 = 1120$ вариантов восьмизначных чисел

Ответ: 1120

№2

$$\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos \frac{7x+3x}{2} \cos \frac{7x-3x}{2} + 2 \sin \frac{7x-3x}{2} \cos \frac{7x+3x}{2} + \sqrt{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

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

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

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

1) $\cos 2x + \sin 2x = 0$. Заметим, что $\cos 2x \neq 0$ (т.к. если $\cos 2x = 0$, то $\sin 2x = \pm 1 \Rightarrow$ противоречие), тогда разделим обе части на $\cos 2x$

$$1 + \tan 2x = 0 \Rightarrow \tan 2x = -1 \Rightarrow 2x = \arctan(-1) + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$$

$$2) 2 \cos 5x + \sqrt{2} (\cos 2x - \sin 2x) = 0 \quad | :2$$

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

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

$$\cos 5x + \cos \left(\frac{\pi}{4} + 2x \right) = 0$$

$$\cos 5x = -\cos \left(\frac{\pi}{4} + 2x \right) \quad 2 \cos \left(\frac{5x + \frac{\pi}{4} + 2x}{2} \right) \cos \left(\frac{5x - \frac{\pi}{4} - 2x}{2} \right) = 0$$

$$2 \cos \left(\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} \right) \cos \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} \right) = 0$$

$$\cos \left(\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} \right) = 0$$

$$\cos \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} \right) = 0$$

$$\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$$

$$7x = \pi - \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$3x = \pi + \frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$$

$$7x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$3x = \frac{5\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{3\pi}{28} + \frac{2\pi n}{7}, n \in \mathbb{Z}$$

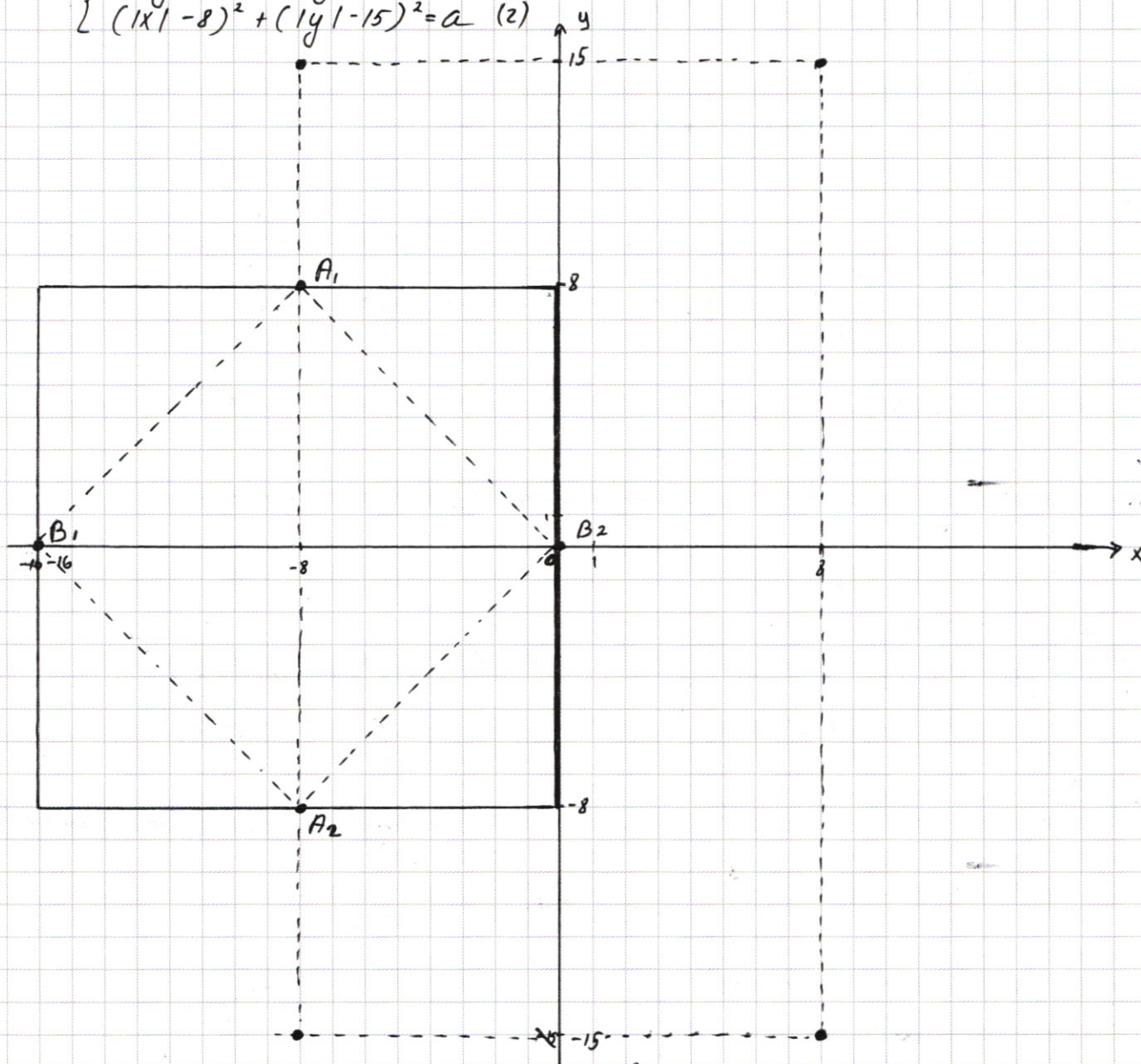
$$x = \frac{5\pi}{12} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$

$$x = \frac{3\pi}{28} + \frac{2\pi n}{7}, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{5\pi}{12} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z}$$

$$\sqrt{5} \begin{cases} |x+y+8| + |x-y+8| = 16 & (1) \\ (|x|-8)^2 + (|y|-15)^2 = a & (2) \end{cases}$$



(1) - график представляет собой квадрат с вершинами $(-16; 8)$; $(0; 8)$; $(0; -8)$; $(-16; -8)$

(2) - график представляет собой части окружностей: с центром $(8; 15)$, радиусом $\sqrt{a}$, ограниченная $x \geq 0, y \geq 0$; с центром $(-8; 15)$, радиусом $\sqrt{a}$, ограниченная $x < 0, y \geq 0$; с центром $(-8; -15)$, радиусом $\sqrt{a}$, ограниченная $x < 0, y < 0$; с центром $(8; -15)$, радиусом $\sqrt{a}$, ограниченная $x \geq 0, y < 0$.

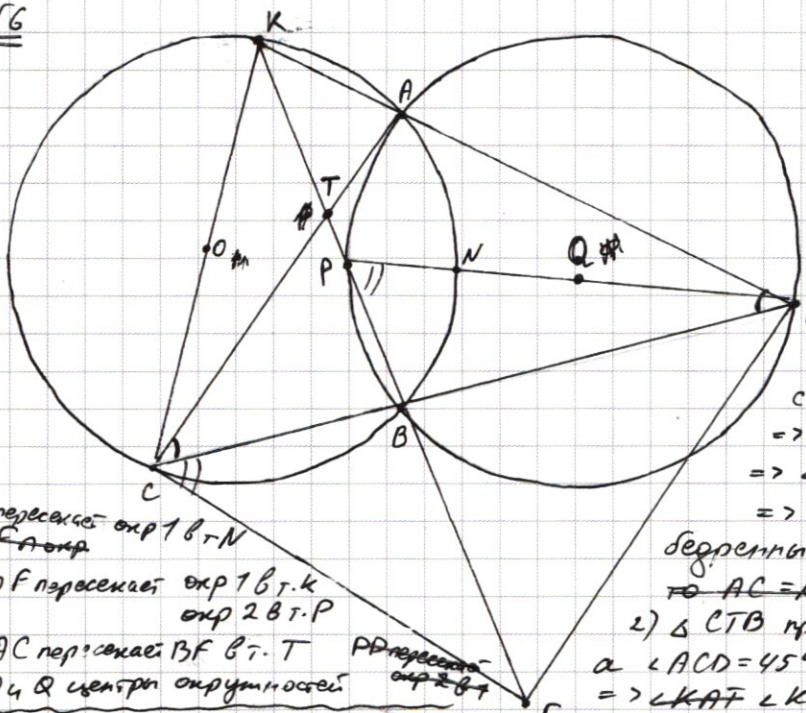
Тогда система имеет ровно 2 решения:

1) При $a = 49$ получаем, что окружности с центрами $(-8; 15)$ и $(-8; -15)$ касаются квадрата в т. $A_1(-8; 8)$ и $A_2(-8; -8)$, что и является соответственно, что и является решением системы (окружности имеют радиус 7)

2) При $a = \sqrt{15^2 + 8^2}^2 = \sqrt{15^2 + 8^2} = 289$ (радиус = 17) получаем решение пересечение квадрата и "частей" окружностей с центрами $(-8; 15)$ и $(-8; -15)$ в т. $B_1(-16; 0)$ и т. $B_2(0; 0)$, что и является решением системы

Ответ: $a = 49, a = 289$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

 $\sqrt{6}$ 

Дано: $R_1 = R_2 = R = 17$

$$B \in CD, \angle CAD = 90^\circ$$
$$BF = BD$$

a) CF-?

5) $BC = 16$ $SACF = ?$

а) Решение:

1) Т.к. пересекаются две окружности с одинаковыми радиусами $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ $AN + NB = AN + NB = AB$
 $\Rightarrow \angle ACB = \frac{AB}{2}$ и $\angle ADC = \frac{AB}{2} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \angle ACD = \angle ADC \Rightarrow \triangle ACD$ равно-

бегущий, а т.к. $\angle CAD = 20^\circ$ по условию,
то $AC = AD$ и то $\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$

2) $\triangle CTV$ прямоугольный (т.к. $TV \perp CD$),
 $\alpha \angle ACD = 45^\circ \Rightarrow \angle CTV = 45^\circ \angle CTB = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
 $\Rightarrow \angle KAT \angle KTA = 45^\circ$ (вертикальные углы),

$$\angle ATF = 180^\circ - \angle CTB = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ \text{ (сумма углов)}$$

Тогда заметим, что $\angle ATB + \angle ADB = 135^\circ + 45^\circ = 180^\circ \Rightarrow ADBT$ вписанный $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ точка T совпадает с той же точкой P . (будем называть T)

3) $\angle TAB = \angle TAD = 90^\circ$ (по усл.) $\Rightarrow TD$ - диаметр (вписанной прямой угол опирается на диаметр).

4) $\triangle CBF$ прямоугольный ($BF \perp CD$ по усл.). В прямоугольном $\triangle CFB$ у п. 2 $\angle FCB = \angle CFB = 45^\circ \Rightarrow CB = FB$. Тогда $\triangle CBF = \triangle FBD$ по катету и гипотенузе ($\angle FBD = 90^\circ$ ~~$FB \perp CD$~~ , $CB = FB$, $BF = BD$ по усл.) $\Rightarrow CF = FD = BF = BD = 2R = 34$

$d) BC^2 + BF^2 = CF^2$ (по т. Пифагора), $BE = 16, CF = 34 \Rightarrow BF = 30 = BD$
 $AC^2 + AD^2 = CD^2$ (по т. Пифагора), $CD = BC + BD = 46 \Rightarrow AC = AD$ и т.д.
 $\Rightarrow 2AC^2 = 46^2 \Rightarrow AC = \frac{46}{\sqrt{2}}$

$$\angle BCF = \angle ADB = \angle BTD, \quad \angle BTD = \frac{1}{2} \angle ATB \quad (\text{Tx } \Delta ATD = \angle TDB)$$
$$\sin \angle BCF = \frac{BF}{CF} = \frac{30}{34} = \frac{15}{17} \Rightarrow \cos \angle BCF = \sqrt{\frac{289-225}{289}} = \frac{8}{17}$$
$$\sin \angle ACD = \cos \angle ACD = \frac{\sqrt{2}}{2}$$
$$\sin \angle ACF = \sin \angle ACD = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{5}{17} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{8}{17} = \frac{13\sqrt{2}}{34} \quad (\text{curved symmetric } \angle ACF \angle DCF)$$
$$S_{ACF} = \frac{1}{2} AC \cdot CF \cdot \sin 17^\circ \quad ACF = \frac{1}{2} \cdot \frac{46}{\sqrt{2}} \cdot \cancel{34} \cdot \frac{13\sqrt{2}}{\cancel{34}} = 23 \cdot 13 = 299$$

Poster:

a) $CF = 34$

d) $S_{ACF} = 299$

$$\sqrt{3} \quad \begin{cases} (-\frac{x^2}{y}) \ln(-y) = x^2 \ln(xy^2) & (1) \\ y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0 & (2) \end{cases}$$

Решим (2) как квадратное относительно $y \Rightarrow \begin{cases} y = x - 4 \\ y = -3x \end{cases}$

$$\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \cos 7x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos 3x + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 7x - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 3x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$(|x|-1)^2 + (|y|-1)^2 = 4$$

$$1) \sin\left(\frac{\pi}{4} + 7x\right) + \sin\left(\frac{\pi}{4} - 3x\right) + \cos 4x = 0$$

$$2 \sin \frac{\frac{\pi}{4} + 7x + \frac{\pi}{4} - 3x}{2} \cos \frac{\frac{\pi}{4} + 7x - \frac{\pi}{4} + 3x}{2} + \cos 4x = 0$$

$$2 \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) \cos(5x) + \cos(4x) = 0$$

$$2 \sin\left(-\frac{x}{y}\right) \ln(-y) = x^{2 \ln(xy^2)}$$

$$\begin{cases} y \neq 0 \\ -y > 0 \\ xy^2 > 0 \end{cases}$$

$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$\left(-x^2\right)^{\ln(-y)} \cdot \left(\frac{1}{y}\right)^{\ln(-y)} = \left(x^{\ln x + \ln y^2}\right)^2 = \left(x^{\ln x} \cdot x^{\ln y^2}\right)^2$$

$$\left(-x^2\right)^{\ln(-y)} \cdot y^{-\ln(-y)}$$

$$-\ln(-y) = -\ln(-y) = -(\ln(-y)) - \frac{1}{2} \ln y^2 = \log_4 16 = 16 \log_4 2$$

$$\left(x^2\right)^{\ln(-y)} \cdot \frac{1}{(-y)^{\ln(-y)}} = \left(x^2\right)^{\ln(-y)} \cdot \frac{2^{\frac{23}{2}}}{2^{\frac{23}{2}}} 2^2 = 16^{\frac{1}{2}} \quad 4=4$$

$$\frac{x^{7 \ln(-y)}}{(-y)^{\ln(-y)}} = x^{2 \ln x} \cdot x^{2 \ln y^2}$$

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

$$\frac{x^{7 \ln(-y)}}{(-y)^{\ln(-y)}} = x^{2 \ln x + 2 \ln y^2}$$

$$x^{7 \ln(-y) - 2 \ln x} = (-y)^{\ln(-y)} \cdot y^{4 \ln x}$$

$$\sqrt{a} = \sqrt{103}$$

$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$y^2 + 2xy + x^2 - 4x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$y^2 + 2xy - 4x^2 + x^2 + 12x + 4$$

$$(y+x)^2$$

$$y^2 + 3xy - xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$y^2 + 2y^2 - 3y^2 + 12y + 4y$$

$$\begin{cases} |x+y+8| + |x-y+8| = 16 \\ (|x|-8)^2 + (|y|-15)^2 = a \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \end{cases}$$

$$x+y+8 + x-y+8 = 16 \quad x=0$$

$$y \geq -x-8 \quad y \leq x+8$$

$$2) \begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \end{cases}$$

$$y \geq -x-8 \quad x+y+8 - x-y-8 = 16 \quad y=8$$

$$3) \begin{cases} x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \end{cases}$$

$$y \leq -x-8 \quad -x-y-8 - x-y+8 = 16 \quad y=-8$$

$$-x-y-8 + x-y+8 = 16 \quad -2y = 32 \quad y = -16$$

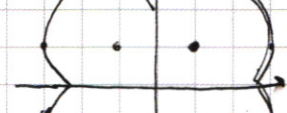
$$4) \begin{cases} x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \end{cases}$$

$$y \leq -x-8 \quad y \geq x+8$$

$$\sqrt{64+49} =$$

$$-x-y-8 - x-y+8 = 16 \quad -2x = 32 \quad x = -16$$

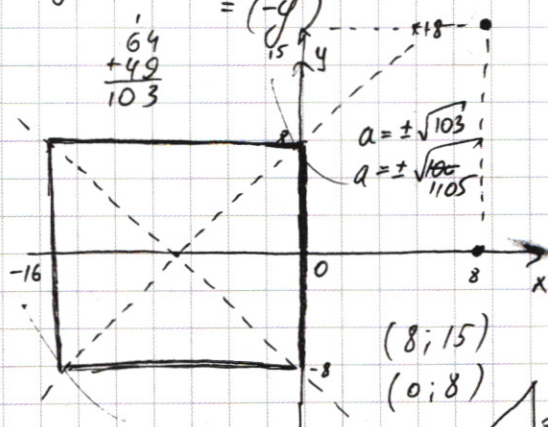
$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$



$$\begin{cases} y < 0 \\ x > 0 \end{cases} \quad a = \pm \sqrt{103}$$

$$R = \sqrt{103} \quad R^2 =$$

$$\begin{cases} x+8-y \\ x+8+y \end{cases}$$



$$(8; 15)$$

$$(0; 8)$$

$$-x-8$$

$$x+8$$

$$-2x = 32$$

$$x = -16$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos \frac{10x}{2} \cos \frac{4x}{2} + 2 \sin \frac{4x}{2} \cos \frac{10x}{2} + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

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

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

$$2 \cos 5x (\cos 2x + \sin 2x) + \sqrt{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0 \quad \text{tg}(180^\circ - 45^\circ) = -\text{tg} 45^\circ = -1$$

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

$$(\cos 2x + \sin 2x) (2 \cos 5x + \sqrt{2} \cos 2x - \sqrt{2} \sin 2x) = 0 \quad \text{tg} \frac{\pi}{4} = 1$$

$$\cos 2x + \sin 2x = 0$$

$$\text{tg}(90^\circ + 45^\circ) =$$

Если $\cos 2x = 0$, то $\sin 2x = \pm 1 \Rightarrow !!!$ Тогда: $\cos 2x + \text{tg} 2x = 0 \quad \text{tg} 2x = -1$

$$2x = \arccos(-1) + \pi k = 2x$$

$$\text{tg}(-\frac{\pi}{4}) = \text{tg}(360^\circ - \frac{\pi}{4}) = -\text{tg} \frac{\pi}{4} \quad 2x = -\arccos(1) + \pi k = -\frac{\pi}{4} + \pi k$$

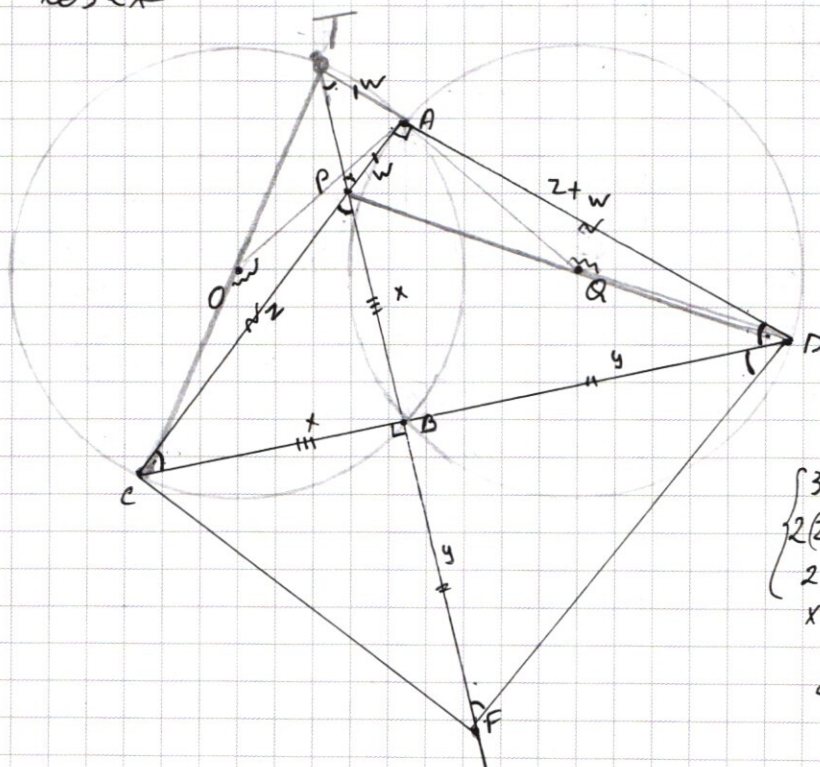
$$x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$$

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

$$2 \cos 3x \cos 2x - 2 \cos x \sin 2x + \sqrt{2} \cos 2x - \sqrt{2} \sin 2x = 0$$

$$\cos 2x (2 \cos 3x + \sqrt{2}) - \sin 2x (2 \sin 3x + \sqrt{2}) = 0$$

$$\cos 2x$$



$$\angle CAD = 90^\circ$$

$$\angle CA \angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$$

$$AD = AC$$

$$\angle CPB = 45^\circ \quad CB = BP$$

$$BF = BD \Rightarrow \angle BFD = \angle BDF = 45^\circ$$

$$\angle ADF = 90^\circ$$

CADF прямоугол. трапеция

$$\triangle OCA = \triangle OAD$$

$$34^2 = (z+w)^2 + w^2$$

$$2(z+w)^2 = (x+y)^2$$

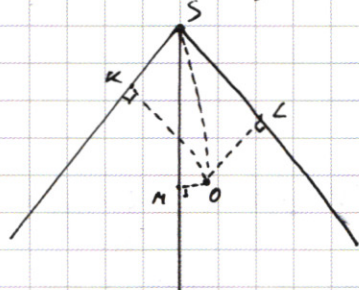
$$2x^2 = z^2$$

$$x^2 + y^2 = ?$$

$$\angle APB = 135^\circ \quad P \in \text{окр.}$$

$$\angle ADB = 45^\circ$$

$$\begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x \end{cases}$$



$$(1x1-15)^2 + (1y1-8)^2 = a$$

Ровно 2 радиуса 1) касаются 2 окружностей R=7

$$a=49 \quad a=289$$

$$R^2=49=a$$

$$\left(-\frac{x^7}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2\ln(xy^2)}$$

$$y > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x$$

$$93 + 3(3^2 - 1)(3^{18} + 3^9 + 1)x$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 15 \\ \hline 225 \\ 64 \\ \hline 289 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 119 \\ \hline 27 \end{array}$$

$$x^{\log x} y^{\ln(-y)}$$

$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$(y-2x)(y+2x) + 2xy + x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$y^2 + (2x+4)y - (3x^2 - 12x) = 0$$

$$D = 4x^2 + 16x + 16 + 12x^2 - 48x = 16x^2 - 32x + 16 = (4x-4)^2$$

$$(-3)x^2 + (2y+12)x + (y^2+4y) = 0$$

$$\left(\frac{x^7}{3x}\right)^{\ln(3x)} = x^{2\ln(3x^3)}$$

$$4y^2 + 48y + 144 + 12y^2 + 48y = 0$$

$$16y^2 + 96y + 144 = 0$$

$$(4y+12)^2 = 0$$

$$x = \frac{-2y - 12 + 4y + 12}{2} = y$$

$$x = \frac{-2y - 12 - 4y - 12}{2} = -3y - 12$$

$$\left(-\frac{x^7}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2\ln(xy^2)} \quad y < 0, x > 0$$

$$x^{7\ln(-y)} = x^{2\ln x + 2\ln y^2} \cdot y^{\ln(-y)}$$

$$7\ln(-y) = 2\ln x + 2\ln y^2 + \log_x y^{\ln(-y)}$$

$$y = \frac{-2x-4+4x-4}{2} = \frac{2x-8}{2} = x-4$$

$$y = \frac{-2x-4-4x+4}{2} = \frac{-6x}{2} = -3x$$

$$y = x-4 \quad y = -3x$$

$$\left(-\frac{x^7}{x-4}\right)^{\ln(4-x)} = x^{2\ln(x(x-4)^2)}$$

$$\left(\frac{x^7}{4-x}\right)^{\ln(4-x)} = x^{2\ln(x(x-4)^2)}$$

$$-y = 4-x \quad -y = 3x$$

$$x^{7\ln(4-x)} = x^{2\ln x + 2\ln(x-4)^2} \cdot (4-x)^{\ln(4-x)}$$

$$\left(\frac{x^7}{4-x}\right)^{\ln(4-x)} = x^{2\ln(x(4-x)^2)}$$

$$x^{7\ln(4-x)} = x^{2\ln x + 2\ln(4-x)^2} \cdot (4-x)^{\ln(4-x)}$$

$$\left(\frac{x^7}{3x}\right)^{\ln(3x)} = x^{2\ln(9x^3)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\triangle TAC = \triangle PAD$
по гипот. и катету

$\triangle PBD = \triangle CBF$
 $BF = BD$
 $BP = BC$
 $CF = PD = 34$

$x = 16$

$y^2 + 256 = \frac{102}{1156}$
 $y = 30$

$2(z+w)^2 = (46)^2$
 $1058 \div 5$

$S_{ACF} = \frac{1}{2} \sin(45^\circ + \frac{135^\circ}{2}) \cdot \frac{46}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{34}$

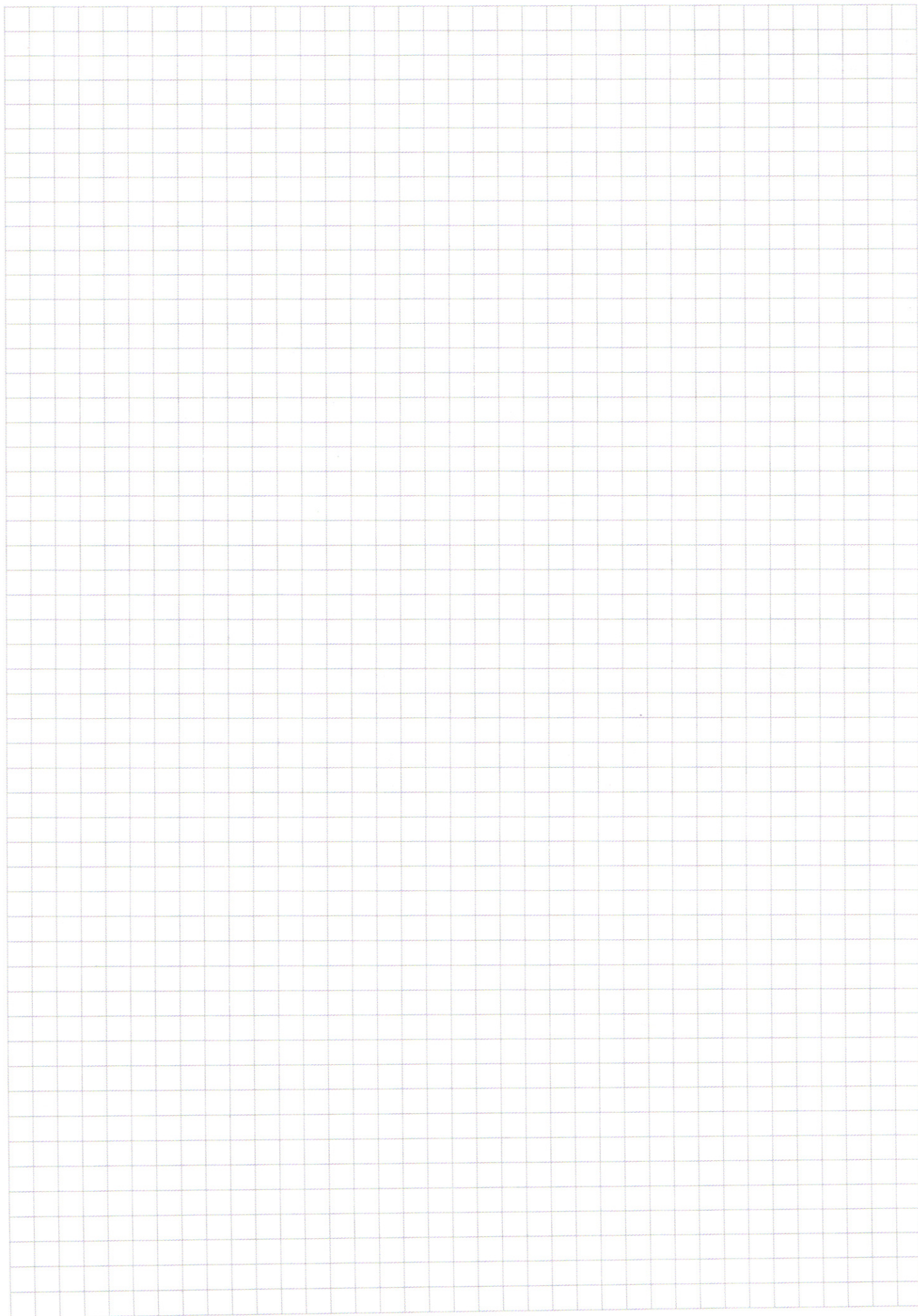
$\sin 45^\circ \cdot \cos \frac{135^\circ}{2} + \sin \frac{135^\circ}{2} \cdot \cos 45^\circ =$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos \frac{135^\circ}{2} + \sin \frac{135^\circ}{2})$

$\cos 135^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \sin 135^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin 135^\circ = 2 \sin \frac{135^\circ}{2} \cos \frac{135^\circ}{2}$
 $\cos 135^\circ = 2 \cos^2 \frac{135^\circ}{2} - 1$

$23 \times 13 = 299$

$23 \times 13 = 299$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)