

Рег. №: 411-УФ-0018

ШК

(заполняется секретарём)

Класс участия:

Место проведения:

Дата проведения: 22 февраля 2020 г.

Время начала (местное):



Олимпиада школь

по Матем.
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>Беляев</u> Фамилия	<u>Артем</u> Имя	<u>Владимиров</u> Отчество	<u>11.04.2002</u> Дата рождения	<u>17</u> Возраст
<u>Россия</u> Страна	<u>Башкортостан</u> Регион	<u>2. Уфа</u> Населенный пункт		
<u>паспорт</u> Документ, удостоверяющий личность	<u>8016</u> Серия	<u>477266</u> Номер	<u>10.11.2016</u> Дата выдачи	<u>020-006</u> Код подразделения
<u>Россия</u> Страна школы	<u>Башкортостан</u> Регион школы	<u>Уфа</u> Населенный пункт школы		
<u>11</u> Класс обучения	<u>МАОУ ФМЛ №93</u> Полное название образовательного учреждения			
<u>89872489763</u> Мобильный телефон	<u>-</u> Доп. телефон	<u>artemis101@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.

«21» февраля 2002 г.

Подпись участника олимпиады

Беляев Артем Владимирович
ФИО законного представителяОтец
Степень родстваРБел
Подпись законного представителя

Анкета без подписи недействительна.

Анкета обязательно должна быть вложена в работу!

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс



2 0 0 0 3 2 3 5

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.

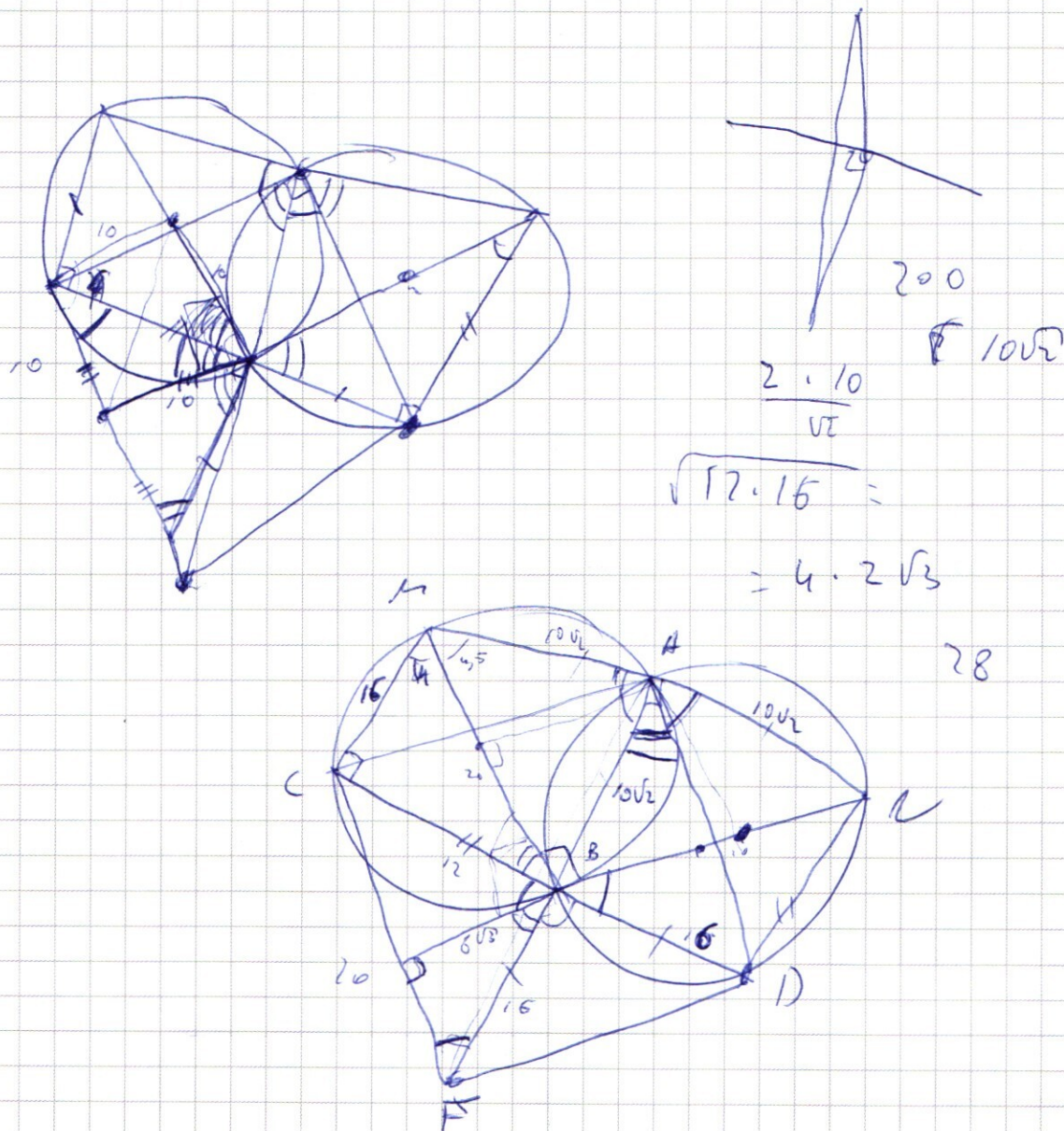
6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 10 пересекаются в точках A и B . На первой окружности выбрана точка C , а на второй – точка D . Оказалось, что точка B лежит на отрезке CD , а $\angle CAD = 90^\circ$. На перпендикуляре к CD , проходящем через точку B , выбрана точка F так, что $BF = BD$ (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



$$0, \beta \cap \text{om}_\gamma = \kappa$$
$$O_2 B \cap \text{орз} = N$$
~~2 MAC = 6~~

2) $\angle NAD = \angle CHB$, n.n.

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

$\Rightarrow CB = ND$ no n. changed

и.и. Огун. ар. родула

$$\triangle BDA = \triangle CBF \text{ no 2 angles}$$
$$\Rightarrow CF = BN = 2R = 20$$

Stefano B. S. A. E.

 ~~$\angle BAC = \angle CBF \Rightarrow \angle NBD = \angle CFB$~~

DATE

LCAB

5) В чем отличие $MA = A \cdot B =$
 $= 40 \sqrt{2}$
 $= AB$

Kön. Thallus

$$AC \cdot R_0 = 100\sqrt{2} \cdot 12 + 18 \cdot 100\sqrt{2}$$

$$AC = 12\sqrt{2}$$

$$AC = 12\sqrt{2}$$

$$\angle ACB = \Rightarrow \sin \angle ACB = \frac{10\sqrt{2}}{7 \cdot 10} = \frac{\sqrt{2}}{7}$$

4500 KWh

$$\sin \angle BCF = 0,8$$

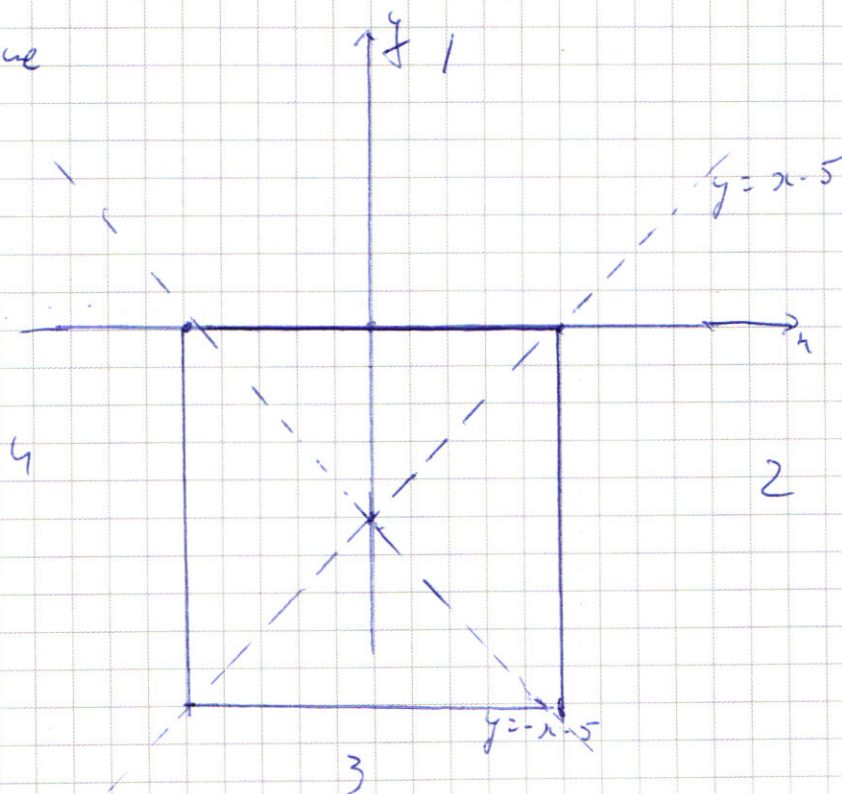
$$S(A(F)) = \frac{1}{7} \cdot 12\sqrt{2} \cdot 20 \cdot \sin | \angle ACB + \angle FCB | =$$

$$= 120\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 0,6 + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 0,8 \right)$$

no. 6 Δ AEB $\overline{KAB} = \overline{CAB} = \overline{EFB}$
 Außen: $2/20$ $5/108$

№5 Задание 1-ое гр-че

- 1) вода дегенерация $c_{,,+}^{+}$
- 2) нәтижесіз дегенерация $c_{,,+}^{+}$
- 3) вода $c_{,,+}^{-}$
- 4) нәтижесіз дегенерация $c_{,,+}^{+}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

получили квадрат с y . в $(0; -5)$ и

сторонами 10, сторонами 11-6 и 6

2-ой упр. задан 4-ой. с радиусами $\sqrt{a}$ и y . в m . в $(\pm 12; \pm 5)$

пол-во рел. совпадает с кол-вом m . перес.
квадрата и 4-ой окр.

1) 2 рел. когда линия ок. кас.

Сторона квадрата $\sqrt{a} = 7$ $a = 49$

покажем, что верх. окр. не может ~~быть~~
пересекать $4/3$ кв.

2) Проверим, когда 2 верх. окр. пересекают $4/3$
окр. вершины: $\sqrt{a} = \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{74}$

и.р. 3 от нижней окр. до 2-ой стороны
квадрата 17, но $17 > \sqrt{74} \Rightarrow$ окр. не перес.

и этот вариант случая не подходит

3) Верх. окр. пересекает $4/3$ другие
вершины $\sqrt{a} = \sqrt{17^2 + 15^2} = \sqrt{514}$

Проверим будет ли пересекать линия окр. $4/3$
квадрат 3 до другой вершины: $\sqrt{17^2 + 5^2} < \sqrt{514}$
 $\Rightarrow$ не будет перес.

Так, мы разобрали все возможные случаи a и
получили: $a = 49$ $a = 514$ Ответ: $a = 49$, $a = 514$

1) $9261 = 3^3 \cdot 7^3$ т.е. в произведении
 есть факторы 3, 7, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3
 составное из простых

1) 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3

назовем их: $C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 2 = 560$
 вариант 7 вариант 3 вариант 1

2) 1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3

$C_8^3 \cdot C_5^1 \cdot C_4^1 \cdot C_3^3 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 1}{3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 560 \cdot 2$
 вариант 7 вариант 2 вариант 3 вариант 1

Ответ: $560 \cdot 3 = 1680$

13 $y^2 - 2y - 2x^2 + 8x - 4y = 0$

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

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

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

1) $y = 2x$

$(x^2 + 16x^4)^{\ln x} = (2x)^{\ln \frac{2x}{x^2}}$ $x > 0, y > 0$

$\ln x^2 + 4 \ln x = 2 + \ln 2 - 6 \ln x$

$\ln 2 - 2 \ln x + \ln 2 = 1$

$\ln 2 - \ln x = 1$

$2 \ln 2 = \ln x$

$2 \ln 2 = x^{\ln 2} \rightarrow x = 2 \quad y = 4$

2) $y = 4 - x > 0 \quad (x \cdot (4 - x)^2)^{-2 \ln x}$

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

$0 < x < 4$

$x^{2 \ln x} = (4 - x)^{3 \ln x - \ln(4 - x)}$

$2 \ln x \cdot \ln x = (3 \ln x - \ln(4 - x)) \ln(4 - x)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x^{2\ln x} \cdot (4-x)^{\ln(4-x)} = (4-x)^{3\ln x} = x^3$$

$$x^{2\ln x} = (4-x)^{3\ln x - \ln(4-x)}$$

$$(4-x)^{3\ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot x^{2\ln x} \cdot (4-x)^{2\ln x}$$

$$x^{3\ln(4-x) - 2\ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)}$$

$$y^{3\ln x} = y^{\ln y} \cdot x^{2\ln x}$$

$$y^{3\ln x - \ln y} = x^{2\ln x}$$

$$(x-y)^{3\ln x - \ln(x-y)} = x^{2\ln x}$$

$$\frac{3\ln x - \ln(x-y)}{(3\ln x - \ln(x-y)) \ln(x-y)} = \frac{2\ln x \cdot \ln(x-y)}{(3\ln x - \ln(x-y)) \ln(x-y)} = 2\ln x \cdot \ln x$$

$$2\ln^2 x = 3\ln x \ln(x-y) + \ln^2(x-y)$$

$$(2\ln x - \ln(x-y)) / (\ln x - \ln(x-y)) =$$

$$2\ln^2 x - 3\ln x \cdot \ln(4-x) + \ln^2(4-x) = 0$$

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

$$x = 4 - x$$

$$x = 2 \quad \text{yf.}$$

$$y = 2$$

$$\frac{1 + \sqrt{17}}{2} < 4 \quad \text{не yf.}$$

$$\frac{1 - \sqrt{17}}{2} < 0 \quad \text{не yf.}$$

$$\text{Ответ: } (2; 2); (2; 4)$$

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

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

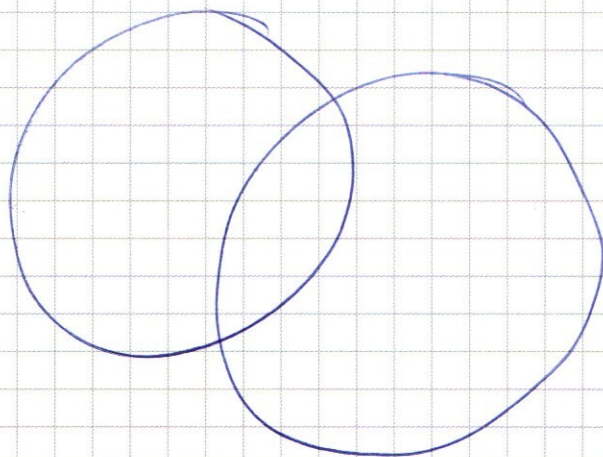
$$(\cos 2x - \sin 2x) \left(2 \sin 7x - \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos 2x + \sin 2x) \right) = 0$$

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

$$\begin{cases} \cos 2x = \sin 2x \\ \sin 7x = \sin \left(2x + \frac{\pi}{4} \right) \end{cases} \begin{cases} \operatorname{tg} 2x = 1 \\ 7x = 2x + \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ 7x = \pi - 2x - \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

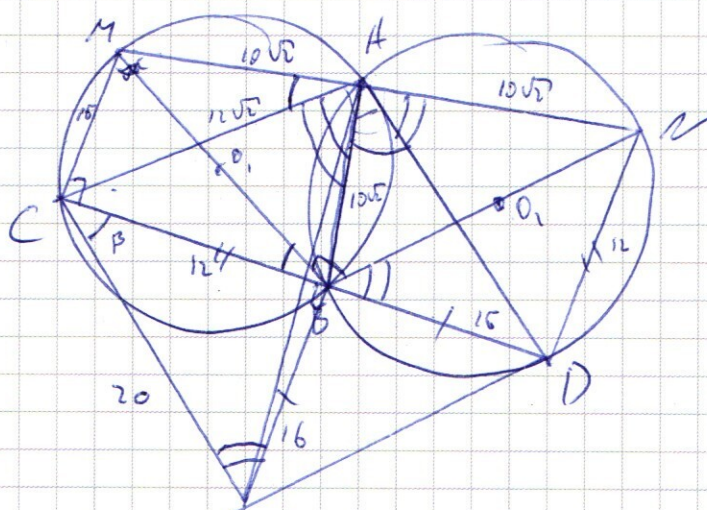
$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi z}{2}, z \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}, k \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{3\pi}{35} + \frac{2\pi k}{9}, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$12\sqrt{2} \cdot 0,4 + 18 \cdot 10\sqrt{2} = (A \cdot 20)$$

$$(A = 12\sqrt{2})$$



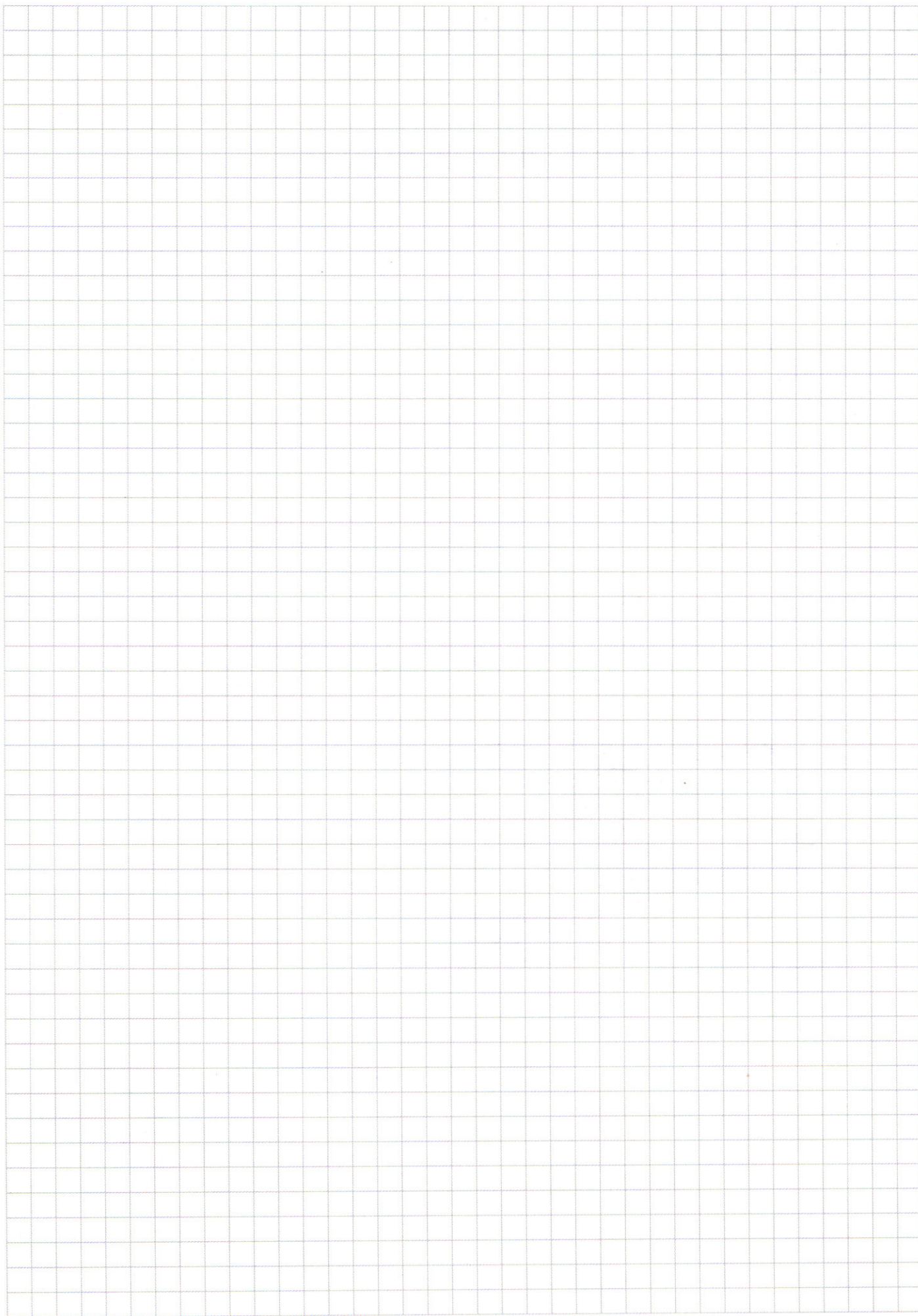
$$\sin \alpha = \frac{10\sqrt{2}}{20}$$

$$\frac{10\sqrt{2}}{\sin \alpha} = 20$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\begin{array}{r} \times 12 \\ 14 \\ \hline 48 \\ 12 \\ \hline 168 \end{array}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{aligned}\cos 9x - \cos 5x &= -1 \cdot \sin 7x \cdot \sin 2x \\ \cos(9x - \frac{\pi}{4}) - \cos(5x + \frac{\pi}{4}) &= \frac{2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \sin 7x \cdot \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos 4x = \\ \cos x \cdot \cos y &= \frac{1}{2} \cos \frac{x+y}{2} \cdot \cos \frac{x-y}{2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos(\frac{x+y}{2} + \frac{\pi}{4}) &= \cos(\frac{x+y}{2} - \frac{\pi}{4}) \\ \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y &= \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y \\ \cos(\frac{x+y}{2} + \frac{\pi}{4}) &= \cos(\frac{x+y}{2} - \frac{\pi}{4}) = \\ &= \cos \cdot \cos - \sin \cdot \sin = \cos \cdot \cos + \sin \cdot \sin\end{aligned}$$

$$\sin 9x + \sin 5x = \frac{1}{2}, \sin 7x = \cos 4x$$

$$\begin{aligned}\sin(x+\beta) + \sin(\beta-x) &= \\ 2 \sin \beta \cdot \cos x.\end{aligned}$$

$$-\frac{1}{2} \sin 7x \cdot \cos 4x = \cos 4x + \frac{1}{2} \sin 7x \cdot \cos 4x = 0$$

$$-\frac{1}{2} \sin 7x \cdot \cos 4x = 0 \quad (2^6) \quad \ln 2 = 2 \ln 2$$

$$\begin{aligned}\cos(4x + 5x) &= \cos(9x) \\ (y-2x) \cdot (x+y-4) &= 0\end{aligned}$$

$$x+y=4 \quad x=4-y \quad 0 < x < 4 \quad 0 < y < 4$$

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

$$x+y=4 \quad (xy)^2 = 2 \ln x = y \quad \ln \frac{y}{x^2}$$

$$x^2+y^2+2xy=16 \quad (2^6) \cdot \ln x = 2 \cdot \ln x$$

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

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

$$\sin 2x \sin 5x =$$

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

$$\sin(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) =$$

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

$$= \frac{1}{2} \cdot \sin 7x + \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos 4x$$

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cdot \cos \beta$$

$$= \frac{1}{2} \sin 7x \cdot \sin 2x + \frac{1}{2} \sin 7x \cdot \cos 2x - \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$\frac{1}{2} \sin 2x (\cos 2x - \sin 2x) - \sqrt{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

$$\left(\cos^2 2x - \sin^2 2x \right) \left(\frac{1}{2} \sin 7x - \sqrt{2} (\cos 2x + \sin 2x) \right) = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} \sin 2x - 2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) \right)$$

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

$$7. \quad x=1 \quad 2^x + 3 \cdot 2^{34} \leq y < 76 + 2(2^{32} - 1)x$$

$$\ln 2^x \cdot \ln 2 \cdot 2^x + 2^{33} (x - 6) + 2x - 76 \geq 0$$

$$1 \quad \ln 2^x \leq \frac{1}{2^x}$$

$$x \leq 35$$

$$y > 3 \cdot 2^{34}$$

$$y \geq 3 \cdot 2^{35} - 8 \cdot 2^{34} = 3 \cdot 2^{34} (2 - 1)$$

$$2^x \leq 3 \cdot 2^{34}$$

$$3 \cdot 2^{35} < 76 + (2^{33} - 2)x$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$1. \quad 9261 \sqrt[3]{} = 3 \cdot 3087 = 3 \cdot 3 \cdot 1029 = 3^3 \cdot 343 =$$

$$= 3^3 \cdot 7^3$$

$$\begin{array}{r} 1029 \quad | \quad 3 \\ 9 \quad \quad \quad 343 \\ -12 \quad \quad \quad \\ \hline 12 \quad \quad \quad \\ -12 \quad \quad \quad \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 343 \quad | \quad 7 \\ 28 \quad \quad \quad 49 \\ -63 \quad \quad \quad \\ \hline 0 \end{array}$$

$$= 3^3 \cdot 7^3$$

$$C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 560$$

$$C_5^3 = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!}$$

$$= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} \cdot \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} \cdot \frac{2 \cdot 1}{2!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 2 = 560$$

$$7. \quad \cos(x + 4x) - \cos 5x = \cos x$$

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

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

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

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

$$\cos \left(9x - \frac{\pi}{4} \right) = \cos 4x + \cos \left(3x + \frac{\pi}{4} \right)$$

$$y^2 + xy - 2x^2 + 6x - 4y - 2xy = 0 \quad x(y - 2x) + y(y - 2x) + 4(2x - y)$$

$$3. \quad 2x^2 - 8x + xy + 4y - y^2 = 0$$

$$2\left(\frac{x}{y}\right)^2 - 8\frac{x}{y} + \frac{x}{y} + 4 - 1 = 0$$

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

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

$$2\left(\frac{x}{y}\right)^2 - 8\frac{x}{y} + \frac{x}{y} + 4 - 1 = 0$$

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

$$D = y^2 + 16y + 64 - 8(4y - y^2) =$$

$$= 9y^2 - 16y + 64 = 8y^2$$

$$= 8y^2$$

или

$$-4x^2 + 16x - 8y + 2y^2 - 2xy = 0$$

$$-(x+y)^2$$

$$(y > 0, x > 0)$$

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

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

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

$$y^{\ln \frac{x}{y^2}} = (x^2 y^2)^{\ln x} = 1$$

$$x^{2\ln x} + y^{4\ln x + \ln \frac{x^2}{y^2}} = 1$$

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

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

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

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

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

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

$$y^{3\ln x} = x^{2\ln x} \cdot y^{\ln y}$$

$$x^{3\ln y} = x^{2\ln x} \cdot y^{\ln y}$$

$$x^{3\ln y - 2\ln x} = y^{\ln y}$$

$$y = x$$

$$y^{-4\ln x} = y^{-\ln x^4}$$

$$y^{\ln x - \ln y^4} = x^{2\ln x} \cdot y^{4\ln x} = 1$$

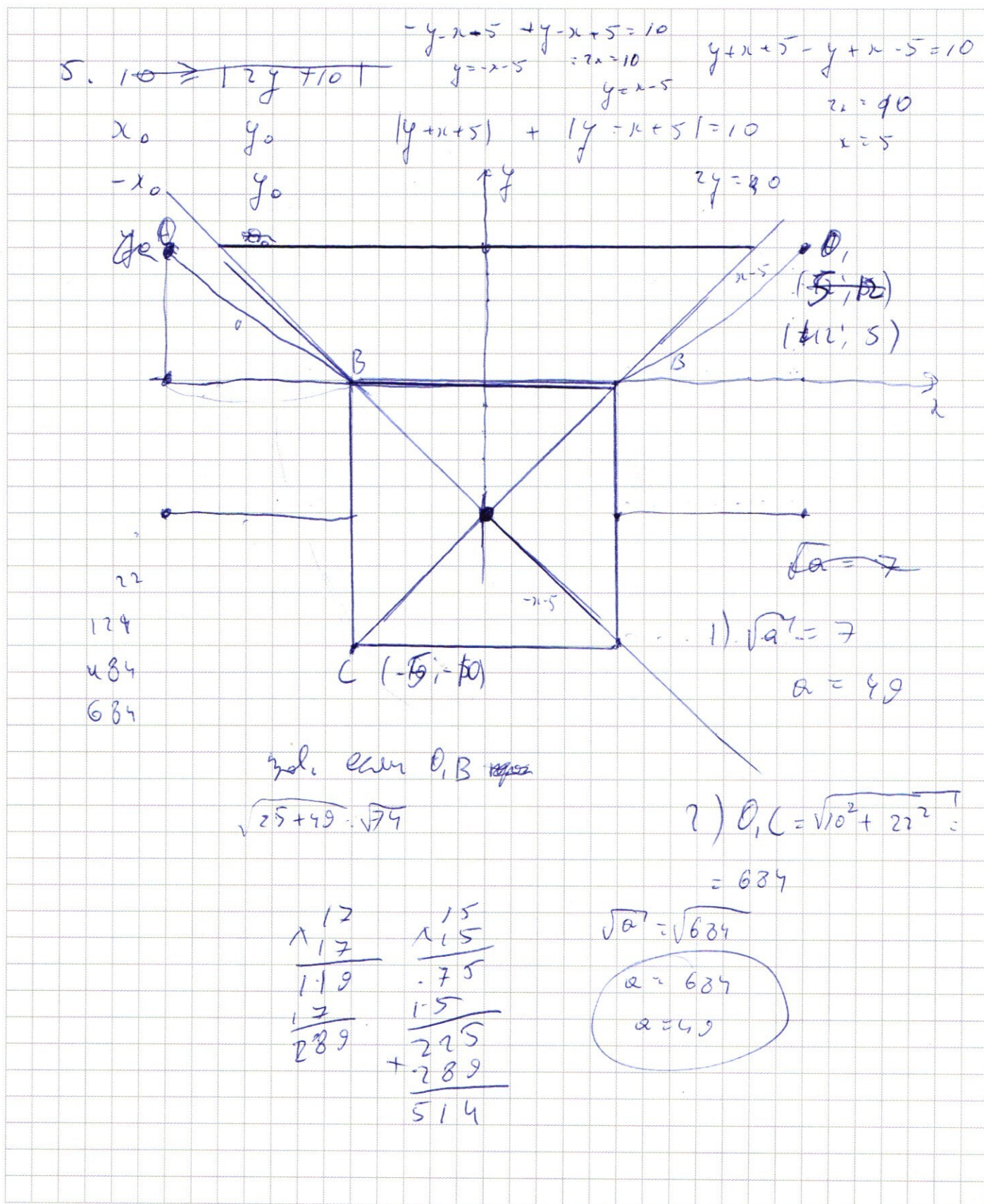
$$x^{5\ln y} = x^{2\ln x} = y^{7\ln y}$$

$$x^{5\ln y + 2\ln x} = y^{7\ln y}$$

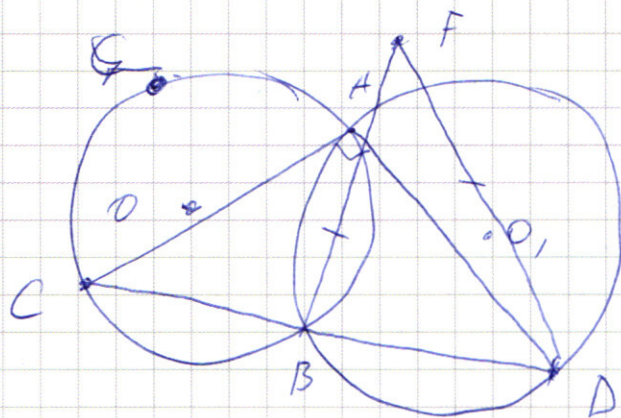
$$x^{-2\ln x} \cdot x^{3\ln y} = y^{\ln y}$$

$$x^{\frac{\ln y^3}{\ln x}} = y^{\ln y}$$

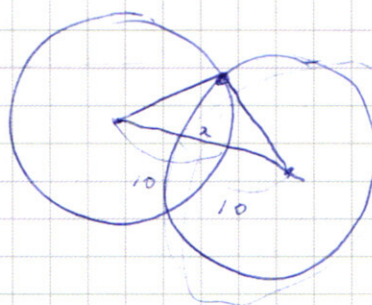
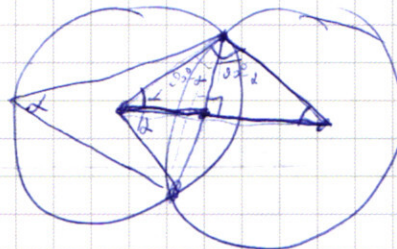
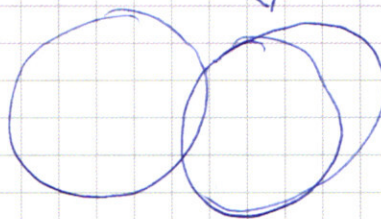
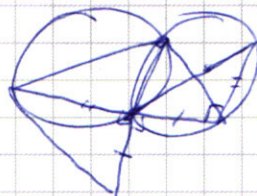
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



6.



$R=10$



$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 16 \\ \hline 96 \\ 160 \\ \hline 256 \end{array}$$

$$400 - 144 =$$

$$\approx \sqrt{256}$$

$$\frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

1) 20

2)

$$\frac{12}{\sin \alpha} = 2 \cdot 10$$

$$\sin \alpha = 0,6 \quad (\cos \alpha = 0,8 = \frac{2}{5})$$

$$\frac{\sqrt{99}}{\sin \beta} = 20$$

$$\frac{\sqrt{99}}{0,8} = 20$$

$$r = 16$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{99}}{20} = \frac{\sqrt{11}}{10}$$