

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 5

ШИФР

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

1. [3 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр каждого из которых равно 3375. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2} \cos 14x$.
3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = y^{2 \lg xy}, \\ x^2 - 2xy - 4x - 3y^2 + 12y = 0. \end{cases}$$

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 1 и 4.
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |y - 3 - x| + |y - 3 + x| = 6, \\ (|x| - 4)^2 + (|y| - 3)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 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 $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF .

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

$$\begin{cases} y > 2^x + 3 \cdot 2^{65} \\ y \leq 70 + (2^{64} - 1)x \end{cases}$$

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



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача $\sqrt{2}$

$$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2} \cos 14x$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - 11x\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) - \sin 11x + \sin 3x =$$

$$= 2 \sin\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 11x - \frac{\pi}{2} + 3x}{2}\right) \cos\left(\frac{\frac{\pi}{2} + 14x}{2}\right) +$$

$$+ 2 \sin\left(\frac{3x - 11x}{2}\right) \cos\left(\frac{14x}{2}\right) =$$

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

$$= -2 \sin 4x (\sin 7x + \cos 7x)$$

$$\sqrt{2} \cos 14x = \sqrt{2}(\cos^2 7x - \sin^2 7x) = (\cos 7x + \sin 7x)(\cos 7x - \sin 7x)\sqrt{2}$$

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

↓ случаи $\sin 7x = -\cos 7x$ рассм. отдельно

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

$$= 2 \sin\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 14x}{2}\right) \cos\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 7x + 7x}{2}\right) =$$

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

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

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

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

$$\sin\left(\frac{\pi}{8} - \frac{3}{2}x\right) \cos\left(\frac{\pi}{8} - \frac{11}{2}x\right) = 0$$

$$\parallel$$

$$\pi n$$

$$\parallel$$

$$\pi k + \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{8} - \frac{3}{2}x = \pi n$$

$$\pi - 12x = 8\pi n$$

$$12x = \pi - 8\pi n$$

$$x = \frac{\pi - 8\pi n}{12}$$

$$n \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{\pi}{8} - \frac{11}{2}x = \pi k + \frac{\pi}{2}$$

$$\pi - 44x = 8\pi k + 4\pi$$

$$-3\pi - 44x = 8\pi k$$

$$k \in \mathbb{Z}$$

т.к.

n и k

могут иметь знак

как +

так и -

и

то

$$x = \frac{\pi + 8\pi n}{12}$$

$$x = \frac{8\pi k - 3\pi}{44}; n, k \in \mathbb{Z}$$

также

случай, когда

$$\sin 7x = -\cos 7x$$

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

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

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

$$7x - \frac{\pi}{4} = \pi m + \frac{\pi}{2};$$

$$x = \frac{\pi m + \frac{3\pi}{4}}{7}; m \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $x = \frac{\pi + 8\pi n}{12}$

$$x = \frac{8\pi k - 3\pi}{44}; k, n, m \in \mathbb{Z}$$

$$x = \left(\frac{\pi m + 3\pi}{4}\right) / 7$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №1

Число 3375 раскладывается на множители
следующим образом $3375 = 5^3 \cdot 3^3$
соответственно, в произведение цифр
возможны 2 варианта разложения:
 $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 3$ либо $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

способов расставить в 8-знач. числе
3 пятёрки $= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} = 8 \cdot 7 = 56$ вар.
↑
Т.к. пятёрки не отличаются друг
от друга, порядок не важ.

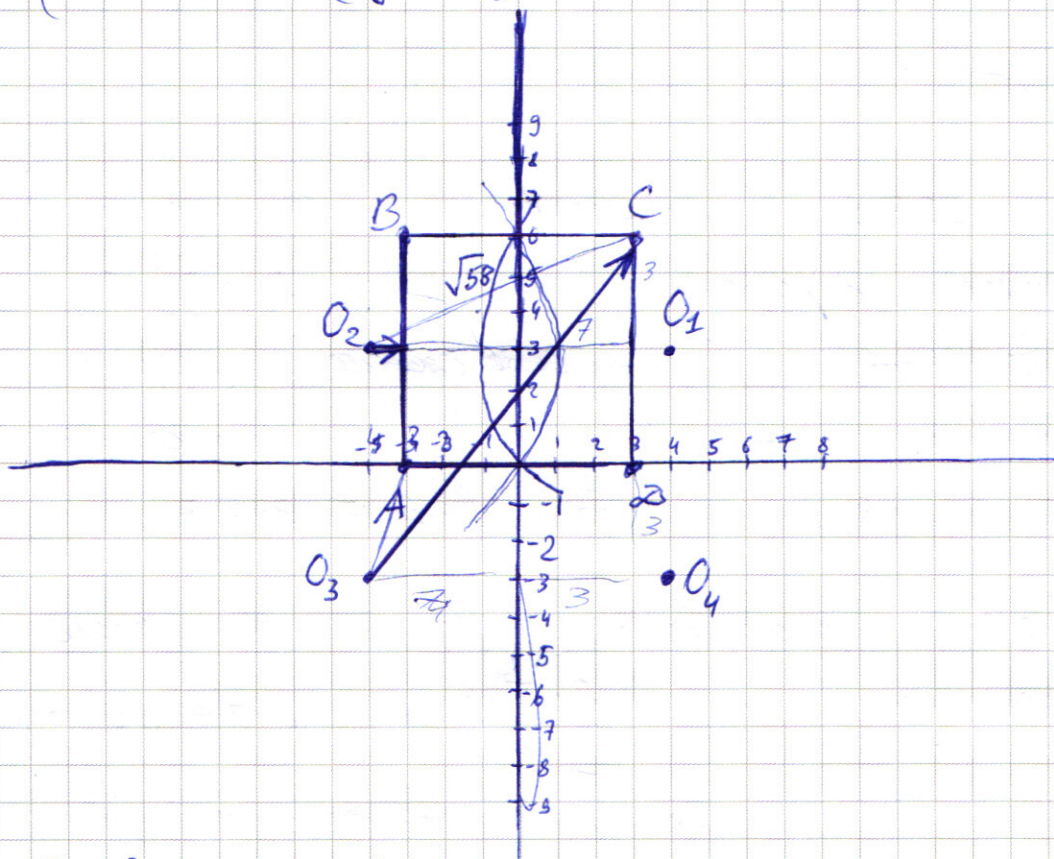
способов расставить три 3
 $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} = 10$ вар
↑
порядок не важен

или же вариант постановки
одной тройки и одной девятки
 $5 \cdot 4 = 20$ вар.

↑
выбираются ~~независимо~~ различные
ост. позиции — единицы
всего: $56 \cdot 10 + 56 \cdot 20 = 56 \cdot 30 = 1680$ вар.

Задача №5

$$\begin{cases} |y-3-x| + |y-3+x| = 6 \\ (|x|-4)^2 + (|y|-3)^2 = a \end{cases}$$



Первое уравнение системы представляет из себя уравнение квадрата со стороной 6 и с вершинами в точках $(-3; 0)$, $(-3; 6)$, $(3; 6)$, $(3; 0)$

Второе уравнение представляет из себя четыре окружности с центрами в точках $(-4; -3)$, $(-4; 3)$, $(4; 3)$, $(4; -3)$ и радиусом $\sqrt{a}$ каждая, отсюда замечаем усл. на $a \geq 0$.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Теперь начнем увеличивать a от нуля и наблюдать изменение рисунка. При $a < 1$ ни одна из окружностей не пересекает квадрат. При $a = 1$ окружности с центрами O_2 и O_1 касаются квадрата. Значит, $a = 1$ - подходит. При дальнейшем увеличении a будет как минимум 4 пересечения, этот вариант не подходит. При $a = 58$ окружность с ц. O_1 пройдет через B и A , а O_2 - через C и D , при $a > 58$ окружности с ц. в O_1 и O_2 не имеют общих точек с квадратом. Окружности O_3 и O_4 впервые касаются квадрата при $a = 10$, в дальнейшем они будут пересекать квадрат в 4 точках (при $a = 36$ окрж. с ц. O_1 и O_2 будут пересек. квадр. в двух точках, (см. схемат. рисунок.) однако при этом также будут доп. точки перес. от O_3 и O_4 , $\rightarrow$ не подх. При $a = 7^2 + 9^2 = 130$ окружности O_3 и O_4 пройдут через т. B, C .



Objekt: $a = 1; 130$

Из этих
Дутверждений
можно
итко видеть, что

ЭТО n-м Т.К.

из-за - р/д

$DA \parallel O_2B$ по
внутр. как леж.

(призн. п-ма по 11 и
равенств. соотв. сторон)

(1) $\Delta O_1 AO_2 = \Delta O_1 BO_2$ по 3 признакам
($O_1 O_2$ общ.)

→ $\angle 1 = \angle 2$; $\angle 3 = \angle 4$

с осн. O_1, O_2 ; $\rightarrow \angle P$ (AP - бис/мед/выс)
 $= 90^\circ$ (тк. аналогично)

(1) можно показать что $\triangle AOB = \triangle AOB \Rightarrow \angle 5 = \angle 6$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Итак, AO_2BO_1 - ромб. Пусть тогда $\angle ACD = \alpha$
 Т.к. $\angle \alpha$ опирается на AB , а $\angle$ ~~в~~
 угол AO_1B - тоже, а он центр, $\Rightarrow$
 $\angle AO_1B = 2\alpha$. Т.к. AO_2BO_1 - ромб, то
 угол $AO_2B = \angle AO_1B = 2\alpha$. $\angle ACD$ -
 впис, опир. на AB и равен
 $\frac{1}{2}$ центр. угла AO_2B , т.е. α . Теперь
 посмотрим на $\triangle ACD$. Сумма углов
 $\alpha + \alpha + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ$. Стало быть,
 ромб O_1AO_2B - еще и квадрат.
 Пусть $\angle CAB = B$, тогда из т. sin
 для $\triangle CBA$ $\frac{CB}{\sin B} = 2 \cdot R = 10$
 Т.к. $\angle CAD = 90^\circ$, то $\angle BAD = 90^\circ - B$
 по т. sin для $\triangle BAD$ $\frac{BD}{\sin 90^\circ - B} = 2R = 10$
 откуда $CB = 10 \sin B$
 $DB = 10 \cos B$; по т. Пифагора
 По условию, $FB \perp CD$; $CF^2 = CB^2 + BF^2$
 по уел $BF = DB \Rightarrow CF^2 = 10^2 \sin^2 B + 10^2 \cos^2 B =$
 $= 10^2$; $\boxed{CF = 10}$

Подпись 2: - (и на обороте

т.к. по дополнит. данным пункта 2
 $CB = 6$; то можно определить угол B
 в записанную выше т. sin для $\triangle CBA$
 подставим CB: $\frac{6}{\sin B} = 10$; $\sin B = 0,6$

значит, $\cos B = 0,8 = \cos \angle BAC$

Запишем т. sin для $\triangle DBA$

$$\frac{\sin \angle ADB}{AB} = \frac{\sin(90^\circ - B)}{BD}, \quad \frac{\sin \angle ADB}{AB} = \frac{\cos B}{BD}$$

т.к. O_1AO_2B - ромб, то очевидно что $AB = 5\sqrt{2}$
 подстановка

$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{5\sqrt{2}} = \frac{0,8}{BD} \quad \frac{\sqrt{2}}{10 \cdot \sqrt{2}} = \frac{8}{10 \cdot BD} \Rightarrow BD = 8$$

III. к. $\triangle FBD$ - рпс ($FB = BD$)

то $\angle BDF = \angle BFD = 45^\circ \Rightarrow \angle ADF =$
 $\angle A + 45^\circ = 90^\circ$

по т. Пифагора $\triangle BFD$ $FD^2 = 8^2 + 8^2 =$

$(FD = 8\sqrt{2})$ в $\triangle CAD$ $AD = CD \sin \alpha$

$CD = CB + BD = 6 + 8 = 14$; $AD = 7\sqrt{2}$

~~площадь~~

~~$$S_{\triangle ABF} = S_{\triangle ADB} + S_{\triangle BDF} - S_{\triangle ADF}$$

$$S_{\triangle ADF} = \frac{AD \cdot DF}{2} = \frac{7 \cdot \sqrt{2} \cdot 8 \cdot \sqrt{2}}{2} = 56$$

$$S_{\triangle ADB} = \frac{AD \cdot DB \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{8 \cdot 7\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = 28$$

$$S_{\triangle BDF} = \frac{BF \cdot BD}{2} = \frac{8 \cdot 8}{2} = 32$$~~

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~Получаем, что $S_{\triangle ABF} = 28 + 32 - 56 = 4$~~

$$S_{\triangle ACF} = S_{CA DF} - S_{ADF}$$

Т.к. выше уже было доказано, что

$\angle ADF = 90^\circ$, то т.к. $\angle CAD = 90^\circ$, то
 $AC \parallel DF$; $\rightarrow$ четырехугольник $CA DF$ - трапеция.

$$S_{CA DF} = \frac{CA + FD}{2} \cdot AD = \frac{7\sqrt{2} + 8\sqrt{2}}{2} \cdot 7\sqrt{2} \quad \textcircled{1}$$

($CA = AD$ т.к. $\triangle CAD$ - равн., $\angle C = \angle D$)

$$\textcircled{=} 15 \cdot 7 = 105$$

$$S_{ADF} = \frac{AD \cdot DF}{2} = \frac{7\sqrt{2} \cdot 8\sqrt{2}}{2} = 56$$

Ответ:

$$S_{\triangle ACF} = 105 - 56 = 49$$

СМ НА ОБОРОТЕ

ЗАДАЧУ 3

Задача

$$\begin{cases} \left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = y^2 \lg xy \\ x^2 - 2xy - 4x - 3y^2 + 12y = 0 \end{cases}$$

Второе уравнение раскладывается на множители таким образом:

$$(x+y-4)(x-3y) = 0$$

откуда 2 варианта

$$\text{I} \quad x+y=4 \rightarrow x=4-y$$

$$\text{II} \quad x-3y=0 \rightarrow x=3y$$

подставим в первое ур. - ное систем.

$$\left(\frac{y^5}{3y}\right)^{\lg 3y} = y^2 \lg 3y^2$$

$$y^4 \lg 3y = 3^{\lg 3y} \cdot y^{2 \lg 3y^2 + \lg 3y}$$

$$y^4 \lg 3y = 3^{\lg 3y} \cdot y^{\lg 9y^4 + \lg 3y}$$

$$y^4 \lg 3y = 3^{\lg 3y} \cdot y^{\lg 27y^5}$$

$$y^{\lg 81y^4} = 3^{\lg 3y} \cdot y^{\lg 27y^5}$$

$$y^{\lg \frac{81y^4}{27y^5}} = 3^{\lg 3y}$$

$$y^{\lg \frac{3}{y}} = 3^{\lg 3y}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №4

Запишем

отношение ~~объемов~~
площадей

$$\frac{h}{2R+h} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{4}$$

↓

$$4h = 2R+h$$

$$3h = 2R;$$

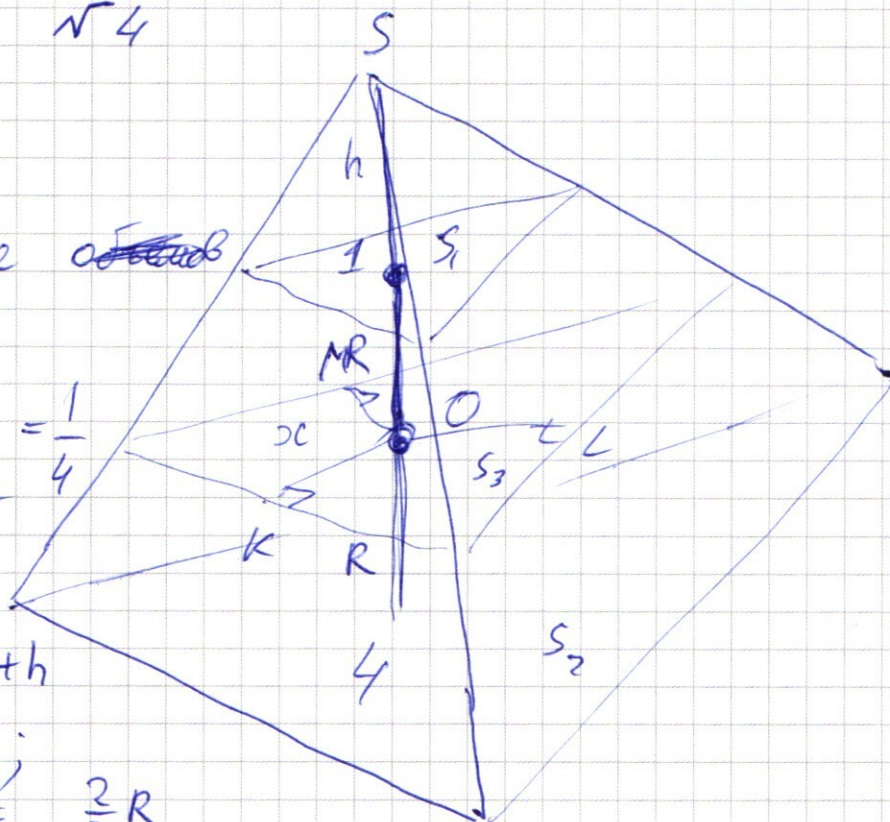
$$h = \frac{2}{3}R$$

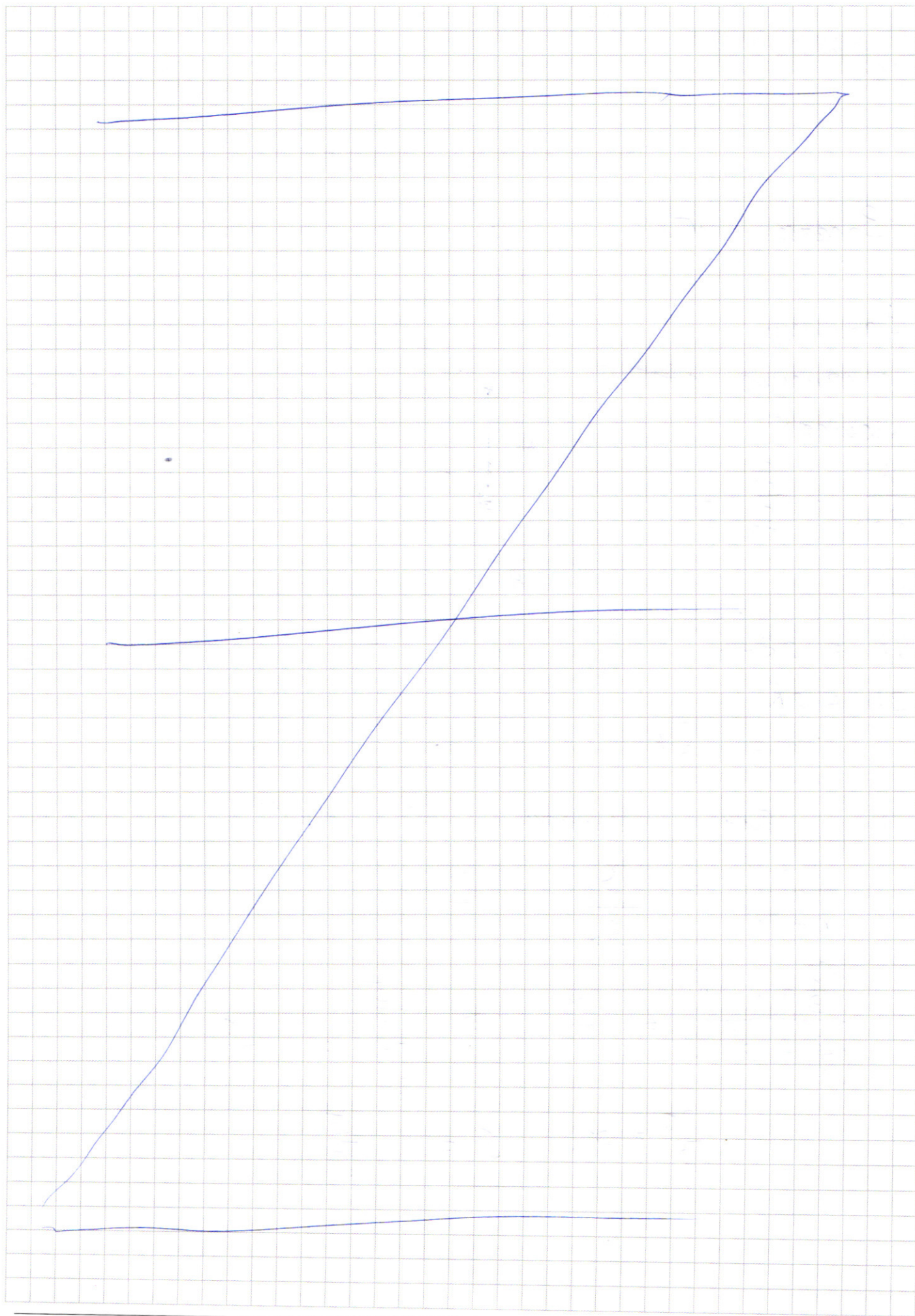
и для площади сег. KLM

$$\frac{h+R}{h+2R} = \frac{x_3}{S_2} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{(\frac{2}{3}+1)R}{(\frac{2}{3}+2)R} = \frac{x}{4} \Rightarrow \frac{\frac{5}{3}}{\frac{8}{3}} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{20}{8} = x; \quad S = \frac{5}{2}$$

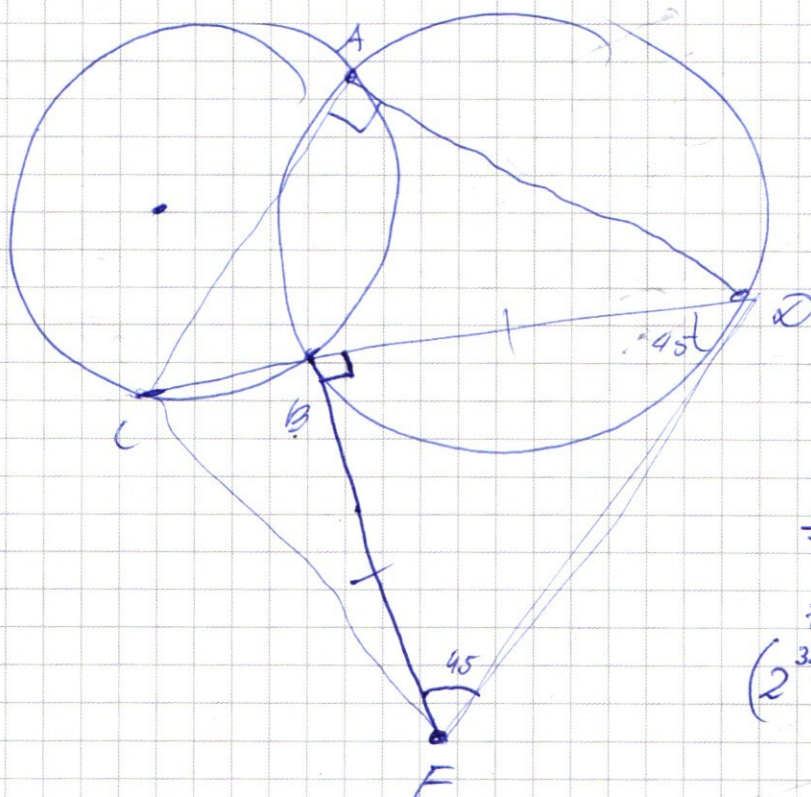




☐ черновик ☒ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №12
(Нумеровать только чистовики)

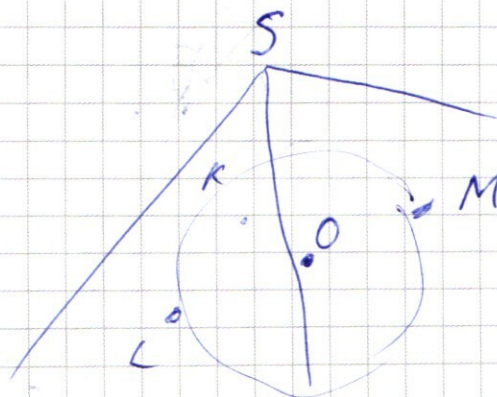
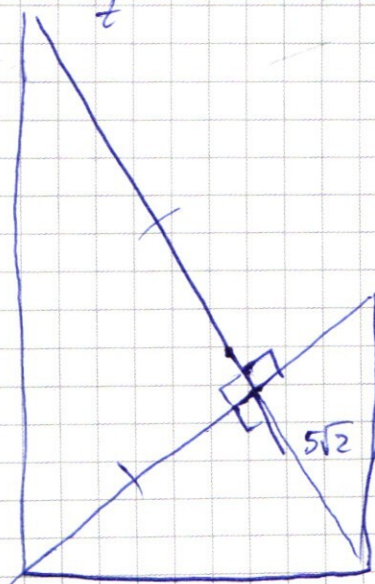
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$70 + tx - x > 3t + t^2$$

$$(2^{32} - 1)(2^{32} + 1)x - 2^x > 3 \cdot 2^{65}$$

$$70 + \frac{(2^{64} - 1)x}{t} > 2^x + 3 \cdot 2^{65}$$



$$\frac{BD}{\sin(90-B)} = 10$$

$$x = 30$$

$$CB = 10 \sin B$$

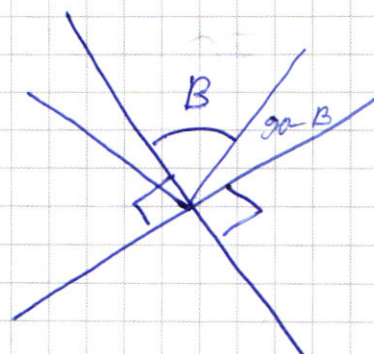
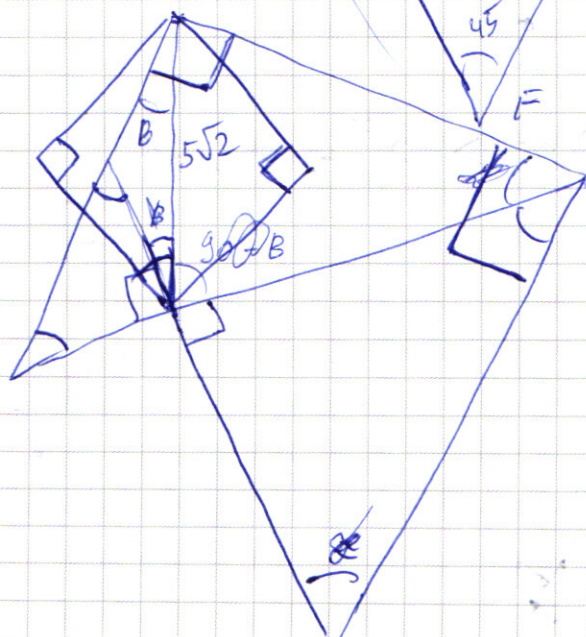
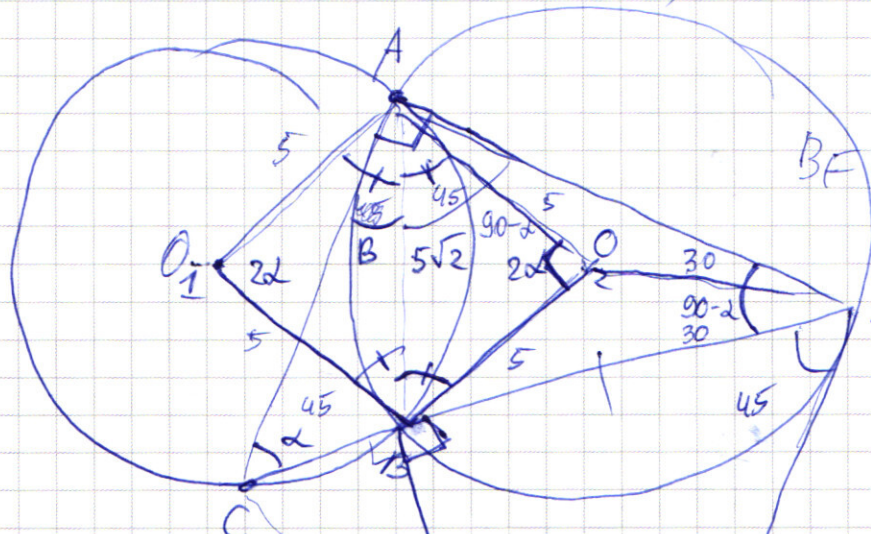
$$B_F = B_D = 10 \cos B$$

c

$$10^2 + 10^2 = CF$$

$$P_0^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)$$

10



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r|l} 3375 & 5 \\ \hline 30 & 675 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 35 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 225 \\ \hline 15 \\ 1125 \\ 225 \\ \hline 3375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 675 & 5 \\ \hline 5 & 135 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ 15 \\ \hline 25 \\ 25 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 56 \\ \hline 30 \\ \hline 1680 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 135 & 5 \\ \hline 10 & 27 \end{array}$$

$$35$$

$$3^3 \cdot 5^3$$

~~каждый~~

в число

входит три 5

и

либо 9 3

либо 3 3 3

—

—

—

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 6 \\ \hline 4! \end{array}$$

— способы

поставить 5

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 6^2}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 70$$

способов

поставить

3 тройки.

$$\begin{array}{r} 5 \cdot 4 \cdot 3 \\ \hline 3! \end{array}$$

$$= 10$$

остальное

— единицы.

либо

9 3

$$5 \cdot 4$$

$$= 20 \text{ способ}$$

итого

$$70 \cdot (20 + 70 \cdot 10) =$$

$$= 70 \cdot 30 = 2100 \text{ числ.}$$



черновик



чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2} \cos 14x$$

$$\cos 11x - \cos\left(\frac{\pi}{2} - 11x\right) + \sin 3x - \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) = \sqrt{2} \cos 14x$$

$$\cos 11x - \cos\left(\frac{\pi}{2} - 11x\right) = -2 \sin\left(\frac{11x + \frac{\pi}{2} - 11x}{2}\right)$$

$$\sin\left(\frac{11x - \frac{\pi}{2} + 11x}{2}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 2 \sin\left(11x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\sin 3x - \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) = 2 \sin\left(\frac{3x - \frac{\pi}{2} + 3x}{2}\right) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos\left(\frac{3x + \frac{\pi}{2} - 3x}{2}\right) = \sqrt{2} \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\sqrt{2} \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{2} \sin\left(11x - \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \cos 14x$$

$$2 \sin\left(\frac{3x - \frac{\pi}{4} + 11x + \frac{\pi}{4}}{2}\right) \cos\left(\frac{14x - \frac{\pi}{2}}{2}\right) = \cos 14x$$

$$2 \sin\left(\frac{-8x}{2}\right) \sin(7x) = \cos 14x$$

$$-2 \sin 4x \sin 7x = 1 - 2 \sin^2 7x$$

$$\sin 3x - \sin 11x = 2 \sin\left(\frac{-8x}{2}\right) \cos(14x)$$

$$\cos 11x - \cos 3x = -2 \sin(14x) \sin(8x)$$

$$-2 \sin 8x (\cos 14x + \sin 14x) = \cos 14x$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x = 3y$$

$$x = 4 - y$$

$$x = 1$$

$$\left(\frac{y^5}{3y}\right) \lg 3y = y^2 \lg 3y^2$$

$$\lg \log_{16} 4 = 2$$

$$\frac{y^{5 \lg 3}}{y^{5 \lg 3}} = (3y)^{\lg 3} \cdot y^{2 \lg 3} \cdot y^{4 \lg 3}$$

$$y^{5 \lg 3y} = 3^{\lg 3y} \cdot y^{2 \lg 3y^2 + \lg 3y}$$

$$\cancel{5 \lg 3y} = \log_y 3^{\lg 3y} \cdot y$$

$$5 \lg 3y = \log_y 3^{\lg 3y} + \log_y 2 \lg 3 + 4 \lg 3y^2$$

$$y > 2^x + 3 \cdot 2^{65}$$

$$y \leq 70 + (2^{64} - 1)x$$

$$2^x + 3 \cdot 2^{65} < 70 + \underbrace{(2^{64} - 1)}_t x$$

$$2(t+1)$$

$$x = 2$$

$$4 + 3 \cdot 2^{65} < 70 + 2^{65} - 2$$

$$16 + 3 \cdot 65 < 70 + 2^6$$

$$R = 2R + h$$

$$h = \frac{2}{3}R$$

$$\frac{R+h}{2R+h} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{h+R}{2R+h} = \frac{x}{4}$$

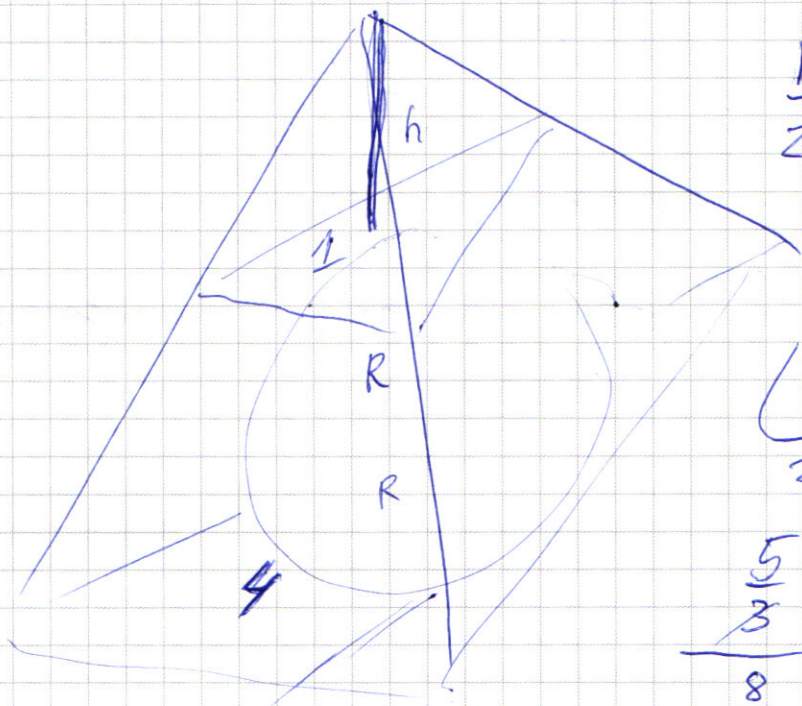
$$\frac{(\frac{2}{3} + 1)R}{2R + \frac{2}{3}R} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{\frac{5}{3}}{\frac{8}{3}} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{5}{8} = \frac{x}{4}$$

$$\frac{20}{8} = x$$

$$x = 2,5$$



черновик



чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} \left(\frac{y^5}{x}\right) \lg x = y^2 \lg xy \\ x^2 - 2xy - 4x - 3y^2 + 12y = 0 \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \lg \frac{4}{6} = 4$$

$$(x + y - 4)(x - 3y) = 0$$

$$(x + y - 4)(x - 3y) = 0$$

I вар $x + y = 4$

$x = 3y$

$x = 4 - y$

$$\frac{y^5 \lg(4-y)}{(4-y) \lg(4-y)} = y^2 \lg(4-y)y$$

$$\left(\frac{y^5}{3y}\right) \lg 3y = y^2 \lg 3y^2$$

$$\frac{y^4 \lg 3 \cdot y \lg y}{3 \lg 3 \cdot 3 \lg y} = \frac{y^4 \lg y^2 \cdot y \lg 3}{y^4 \lg y^2 \cdot y \lg 3}$$

~~$\lg$~~

$$a^{\log_a x} = x$$

$$\log_a x = \log_a x$$

$$y^3 \lg 3 = 3 \lg 3y$$

$$\lg y^3 \lg 3 = 3 \lg 3$$



черновик

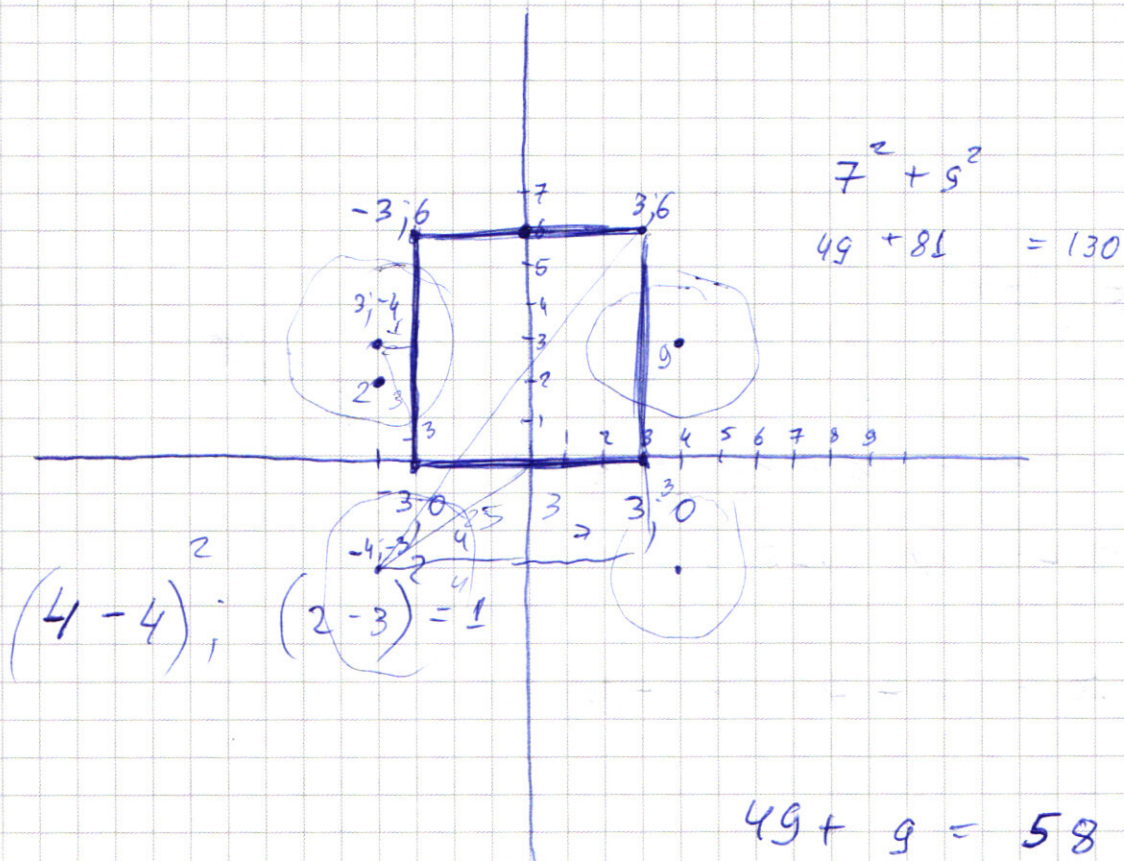


чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

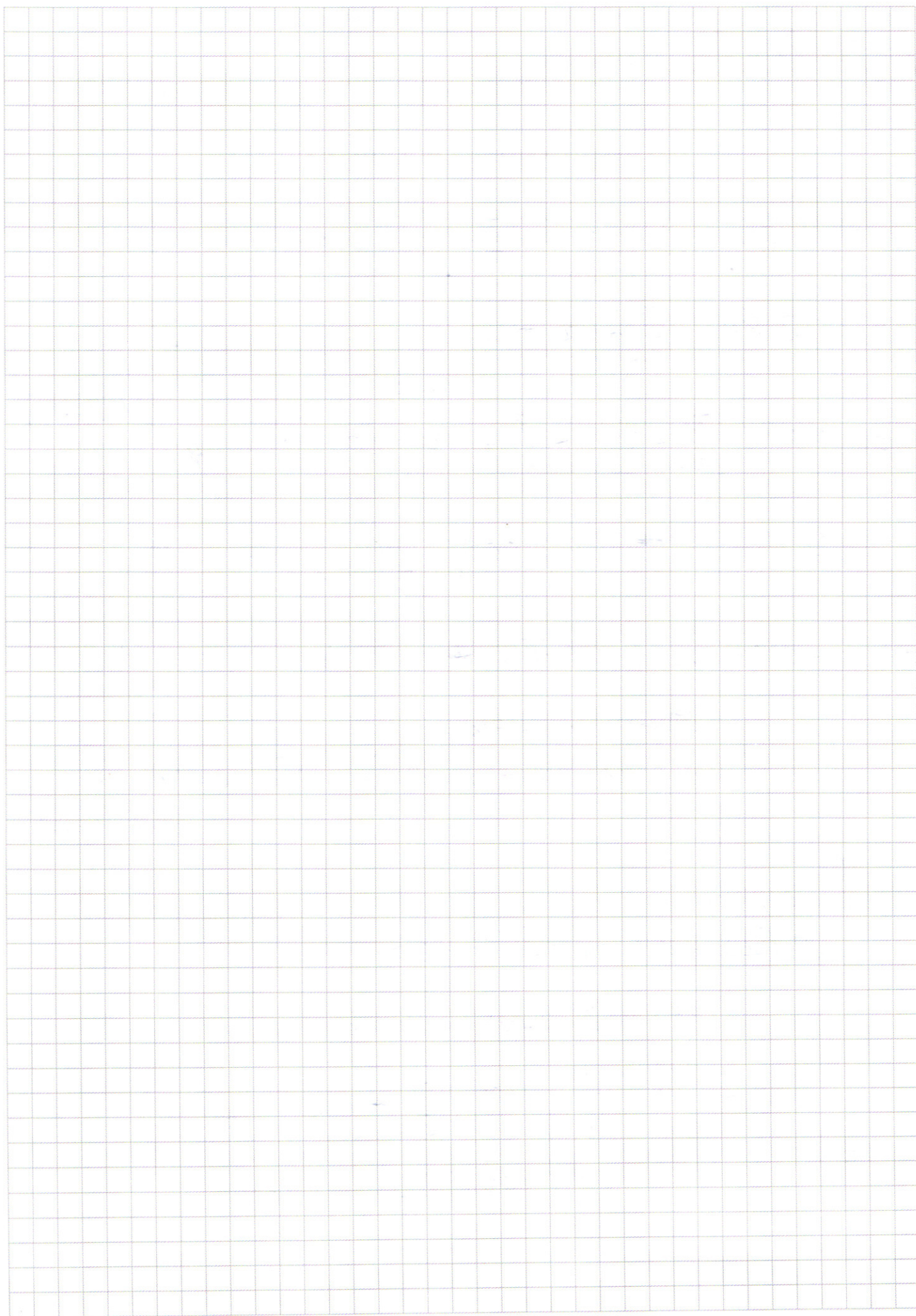
(Нумеровать только чистовики)



а (0 1) 1 (1 10) 10 (10 25) 25 (25 36) 36
 нет 2 4 6 7 8 6

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{aligned}
 & \sin\left(\frac{\pi}{2} - 11x\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) - \sin(11x) + \sin(3x) = \\
 & = 2\sin\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 11x - 11x}{2}\right) \cos\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 11x + 11x}{2}\right) + \\
 & = 2\sin\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 11x - \frac{\pi}{2} + 3x}{2}\right) \cos\left(\frac{\frac{\pi}{2} - 11x + \frac{\pi}{2} + 3x}{2}\right) + \\
 & + 2\sin\left(\frac{3x - 11x}{2}\right) \cos\left(\frac{14x}{2}\right) = \\
 & = -2\sin 4x (\cos 7x - \sin 7x) = \sqrt{2} \cos 14x \\
 & \quad \cos 7x - \sin 7x \\
 & -2\sin 4x (\cos 7x - \sin 7x) = \sqrt{2} (\cos 7x - \sin 7x) / (\cos 7x + \sin 7x) \\
 & \downarrow \text{рассмотреть.} \\
 & \sqrt{2} (\cos 7x + \sin 7x) = -2\sin 4x \\
 & \quad \cos \sin\left(\frac{\pi}{2} - 7x\right) + \sin 7x \\
 & 2\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - 14x\right) = \\
 & = 2\sin \cdot \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - 7x\right) = 0
 \end{aligned}$$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)