

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

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

Расшинит по формулам разности синусов и косинусов:

$$\cos 11x - \cos 3x = -2 \sin 7x \sin 4x$$

$$\sin 3x - \sin 11x = 2 \sin(-4x) \cos 7x = -2 \sin 4x \cos 7x$$

Also, $\Rightarrow -2\sin 7x \sin 4x - 2\sin 4x \cos 7x = \sqrt{2} \cos 14x$
 $-2\sin 4x(\sin 7x + \cos 7x) = \sqrt{2}(\cos 7x + \sin 7x)(\cos 7x - \sin 7x)$

Отсюда следует, что $\sin 7x + \cos 7x = 0$ ~~не имеет~~ дает корни

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

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

Воспользуемся формулой в том. уга:

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

$$g(h) \neq$$

$$\sin 4x = \cos \frac{\pi}{4} \sin 7x - \sin \frac{\pi}{4} \cos 7x$$

$$\sin 4x = \sin(7x - \frac{\pi}{4}) \Rightarrow \sin 4x - \sin(7x - \frac{\pi}{4}) = 0, \Rightarrow$$

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

$$\begin{cases} \sin\left(\frac{\pi}{8} - \frac{3x}{2}\right) = 0 \\ \cos\left(\frac{11x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{8} - \frac{3x}{2} = \pi h, h \in \mathbb{Z} \\ \frac{11x}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi h, h \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} -\frac{3x}{2} = \pi h - \frac{\pi}{2}, & h \in \mathbb{Z} \\ \frac{11x}{2} = \frac{5\pi}{2} + \pi h, & h \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x = 2\pi h - \frac{\pi}{1}, & h \in \mathbb{Z} \\ 11x = \frac{5\pi}{1} + 2\pi h, & h \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{12} - \frac{2\pi k}{3}, & n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{5\pi}{44} + \frac{2\pi k}{11}, & n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Вспоминаем, что $\sin 7x + \cos 7x = 0 \Rightarrow \sqrt{2} \sin(7x + \frac{\pi}{4}) = 0$

$$7x + \frac{\pi}{4} = \pi h, h \in \mathbb{Z}$$

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

$$x = -\frac{\pi}{28} + \frac{\pi h}{7}, h \in \mathbb{Z}$$

Тогда совокупный ответ выносится в виде совокупности серий решений:

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{12} - \frac{2\pi h}{3}, h \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{5\pi}{44} + \frac{2\pi h}{11}, h \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\pi}{28} + \frac{\pi h}{7}, h \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ: $x = \frac{\pi}{12} - \frac{2\pi h}{3}$; $x = \frac{5\pi}{44} + \frac{2\pi h}{11}$; $x = -\frac{\pi}{28} + \frac{\pi h}{7}$, где $h \in \mathbb{Z}$

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

Ограничение:

$$x > 0; y > 0$$

1) Рассмотрим второе уравнение:

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

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

$$D = (2y+4)^2 - 4(-3y^2 + 12y) = 4y^2 + 16 - 16y + 12y^2 - 48y = 16y^2 - 64y + 16 = (4y)^2 - 2 \cdot 4y \cdot 4 + 4^2 = (4y-4)^2$$

$$x_{1,2} = \frac{2y+4 \pm \sqrt{16y^2 - 64y + 16}}{2} = \frac{2y+4 \pm (4y-4)}{2}$$

Поскольку у нас стоит " $\pm$ " у $\sqrt{D}$, то возможны не только два решения, а еще можно считать, $\Rightarrow$

$$x_{1,2} = y+2 \pm (2y-2), \Rightarrow \begin{cases} x_1 = y+2+2y-2 \\ x_2 = y+2-2y+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3y \\ x_2 = 4-y \end{cases}$$

2) Подставим в первое:

$$\text{Если } x_1 = 3y, \Rightarrow \left(\frac{y^5}{3y}\right) \lg 3y = y^2 \lg 3y^2, y \neq 0$$

Умножим на $\frac{1}{y^2}$: $\left(\frac{y^3}{3}\right) \lg 3y = y \lg 3y^2$

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

$$(\lg 3 + \lg y)(4 \lg y - \lg 3) = (2 \lg y^2 + 2 \lg 3) \lg y$$

$$(\lg 3 + \lg y)(4 \lg y - \lg 3) = (4 \lg y + 2 \lg 3) \lg y$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4 \lg y \lg 3 - \lg^2 3 + 4 \lg y - \lg y \lg 3 = 4 \lg^2 y + 2 \lg 3 \lg y$$

$$\lg y \lg 3 - \lg^2 3 = 0, \Rightarrow \lg y = \lg 3, \Rightarrow \boxed{y=3, \Rightarrow x=9}$$

$$\text{Для } x_2 \Rightarrow \lg(4-y) \cdot \lg\left(\frac{4}{4-y}\right) = 2 \lg(y(4-y)) \cdot \lg y$$

$$\lg(4-y)(5 \lg y - \lg(4-y)) = (2 \lg y + 2 \lg(4-y)) \lg y$$

$$5 \lg y \cdot \lg(4-y) - \lg^2(4-y) = 2 \lg^2 y + 2 \lg(4-y) \lg y, \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (\lg y - \lg(4-y))(2 \lg y - \lg(4-y)) = 0, \Rightarrow \begin{cases} y=2 \\ y+y-4=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y=2, \Rightarrow x=2 \\ y=\frac{4-y}{2}, \Rightarrow x=4-\frac{4-y}{2} \end{cases}$$

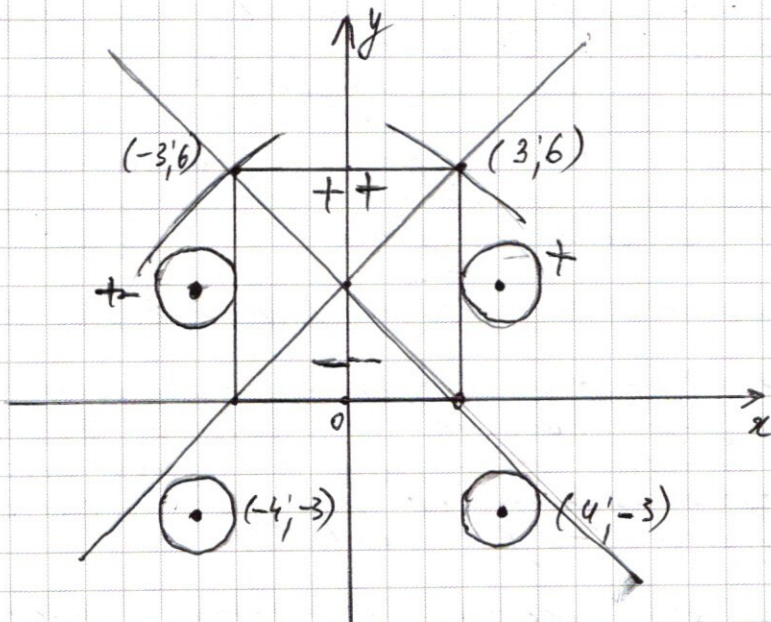
решает отно-
сительной от-
носно логно-
мич.

$$\text{Ответ: } (9; 3); (2; 2); \left(4 - \frac{\sqrt{17}-1}{2}, \frac{\sqrt{17}-1}{2}\right) \quad (\text{подобные только 1 корень } y)$$

$$\textcircled{5} \begin{cases} |y-3-x| + |y-3+x| = 6 \\ (|x|-4)^2 + (|y|-3)^2 = \alpha \end{cases}$$

$\alpha = ?$, при которых си-
стема имеет два решения

1) Рассмотрим левое уравнение:
могут возникнуть ~~два~~ если $y = 3+x$; $y = 3-x$



Под модулями
аналит. уравнения
фигуры, кото-
рые разбивают
плоскость на
4 части, где
по-разному
раскрываются
модули.

$$\text{++}: y-3-x + y-3+x = 6 \\ 2y-6=6 \\ y=6$$

$$\text{--}: -y+3+x - y+3-x = 6 \\ -2y+6=6, \Rightarrow y=0$$

$$\begin{aligned} + - : y - 3 - x - y + 3 - x &= 6 \\ - 2x &= 6 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - + : -y + 3 + x + y - 3 + x &= 6 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Получается ивадрат.

2) Рассмотрим второе уравнение:

$$(|x| - 4)^2 + (|y| - 3)^2 = a \quad - \text{это окружность с радиусом } \sqrt{a}$$

Пусть можем факризовать с "+":

$$(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = a \quad - \text{окружность с цодр. (4; 3)}$$

В эту минимизируем количество, что оставшиеся окружности будут расположены симметрично в каждой четверти.

В итоге получим четыре ок-ти в каждой четв.

3) Так как $a \geq 0$

• Пусть $a = 0$, $\Rightarrow$ решение нет, что видно из формулы, т.к. это будет отрицательное значение на ивадрате

• Заметим, что если радиус равен 1, то вершине окружности касаются ивадрата, а решение нет, $\Rightarrow$ что даёт ровно два решения, $\Rightarrow \sqrt{a} = 1, \Rightarrow a = 1$

• Далее по мере увеличения радиуса, окружности сверху будут пересекать координаты и ивадрат по два раза и двух решений системы не будет

Плат будет до момента, когда радиус будет равен 3

• Если радиус больше 3, то вершине окружности не касаются ивадрат, совсем, а решение будет пересекать вершине больше двух раз до момента, когда радиус не будет равен 3 коснуться одной вершине ивадрата: $(-3; 6)$ или $(3; 6)$

Посчитаем радиус, или расстояние между точками (центром и вершиной)

$$p = \sqrt{(3 - (-4))^2 + (6 - (-3))^2} = \sqrt{7^2 + 9^2} = \sqrt{130}$$

$$\text{Получается } \Rightarrow \text{ радиус равен } p = \sqrt{130}, \Rightarrow \sqrt{a} = \sqrt{130} \\ \boxed{a = 130}$$

Дальше решение не будет

Ответ: $a = 1$; $a = 130$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Проведен AB . AB — хорда окружности, а значит дуги AB , которые отсечаются на нее от разных окружностей равны (т.к. окружности имеют радиус), $\Rightarrow$

$\angle CDA = \angle BCA$ и т.к. это углы в $\triangle ACD$, то они равны 45°

3) Заметим, что $\triangle BCF = \triangle BDF$ по двум сторонам и углу ($\angle CBF = \angle DBF = 20^\circ$)

$BF = BF$, $BC = BD$ ($BF = BD$, т.к. BF медиана в $\triangle ABC$, т.к. $AB = AC$)

Отсюда, $\Rightarrow CB = DB$, а значит

$\triangle CBF = \triangle DBF$, по двум сторонам и углу между ними

($BF = BF$; $CB = DB$; $\angle CBF = \angle DBF = 20^\circ$)

А значит $CF = DF = 2R = 10$.

Ответ: а) $CF = 10$ ~~б) $BC = 6$, $\Rightarrow$ по т. Пифагора $CF = 8$~~

Ответ: а) $CF = 10$

① $abcdefgq$ — возмущенное число

1) Заметим, что $3375 = 5^3 \cdot 3^3$, $\Rightarrow a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f \cdot g \cdot q = 5^3 \cdot 3^3$, $\Rightarrow$

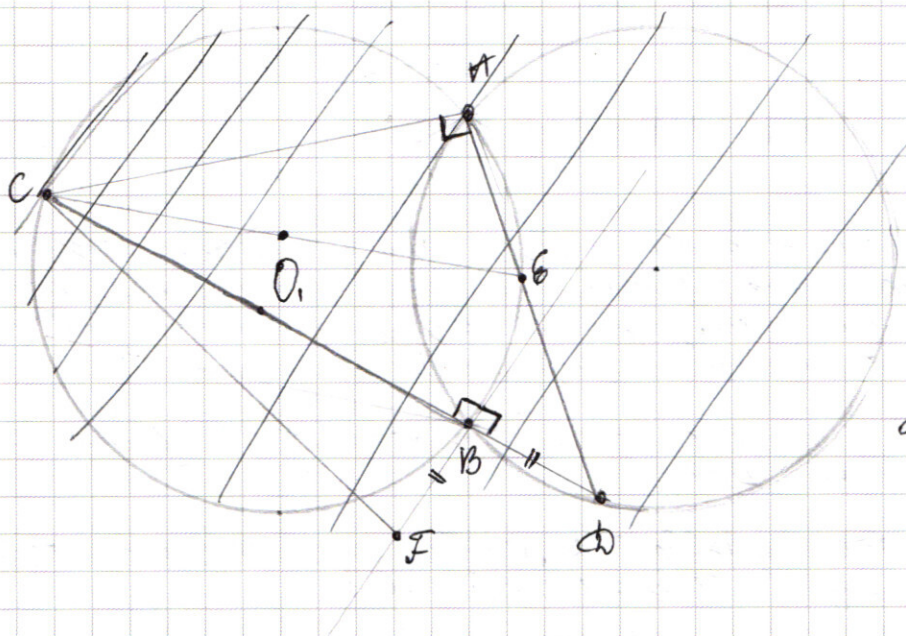
"a" должно быть равно $5^{\alpha_1} \cdot 3^{\beta_1}$, "b" должно быть равно $5^{\alpha_2} \cdot 3^{\beta_2}$

аналогично со всеми функциями, $\Rightarrow$

$$5^{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_8} \cdot 3^{\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_8} = 5^3 \cdot 3^3 \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_8 = 3 \\ \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_8 = 3 \end{cases}$$

2) Примем $a, b, \dots, q \in [0, 9]$, $\Rightarrow$ либо α либо β равно 0, т.к. тогда не будет однозначного числа $a, b, \dots, q$

6



$r=5$
а) CF - ?

б) $BC=6$
 $S_{\triangle ACF}$ - ?

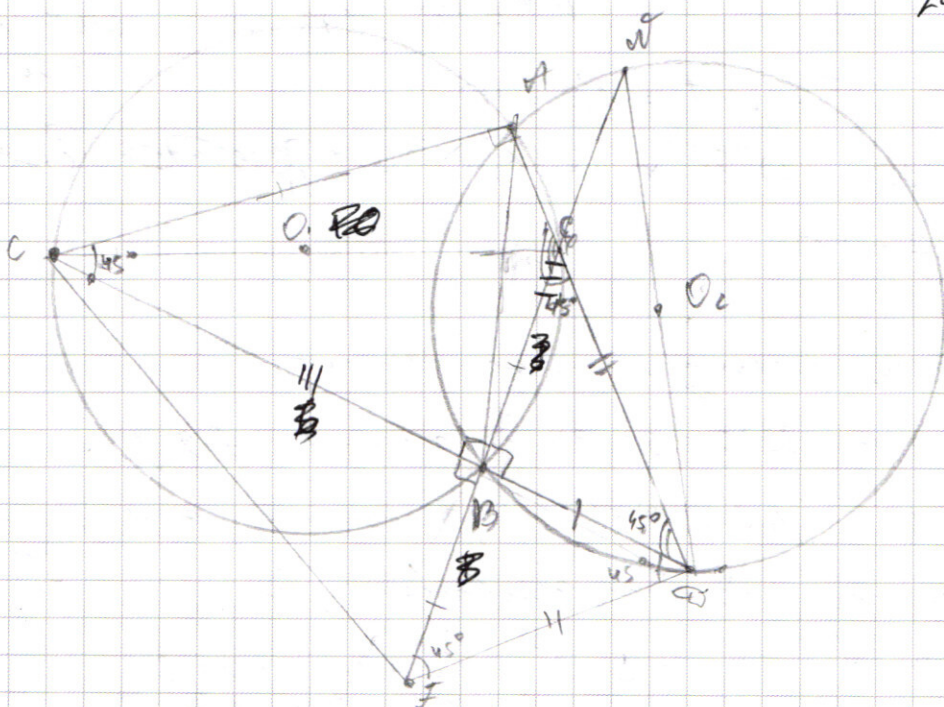
* не смейте
думать рисунки

Решение:

- 1) Пусть AD пересекает первую окружность в точке E
Тогда CE - диаметр

Заметим, что перпендикуляр AB проходит через E , т.к.
 $\angle CBE = 90^\circ$ и опирается на диаметр CE

$$CE = 2r = 10$$



План не является, что $AD = 2r = 5 \cdot 2 = 10$, как мы
знаем

- 2) Рассмотрим $\triangle FBD$: он равнобедрен с углом $\angle B = 90^\circ$,
т.к. $\angle F = \angle D = 45^\circ$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) Тогда a — это либо a либо b равно 0, то
все углы $a, \dots, g$ равны либо 1, 3 либо 5, иначе
не будет выполняться, то $a, \dots, g \in [0, 9]$

4) Пусть, что $a, \dots, g$ могут быть только 1, 3, 5; $\Rightarrow$
или нужно выбрать из этих углов $a, b, \dots, g$
ровно 3 тройки и 3 единицы, а оставшиеся
формируют единицы, $\Rightarrow$

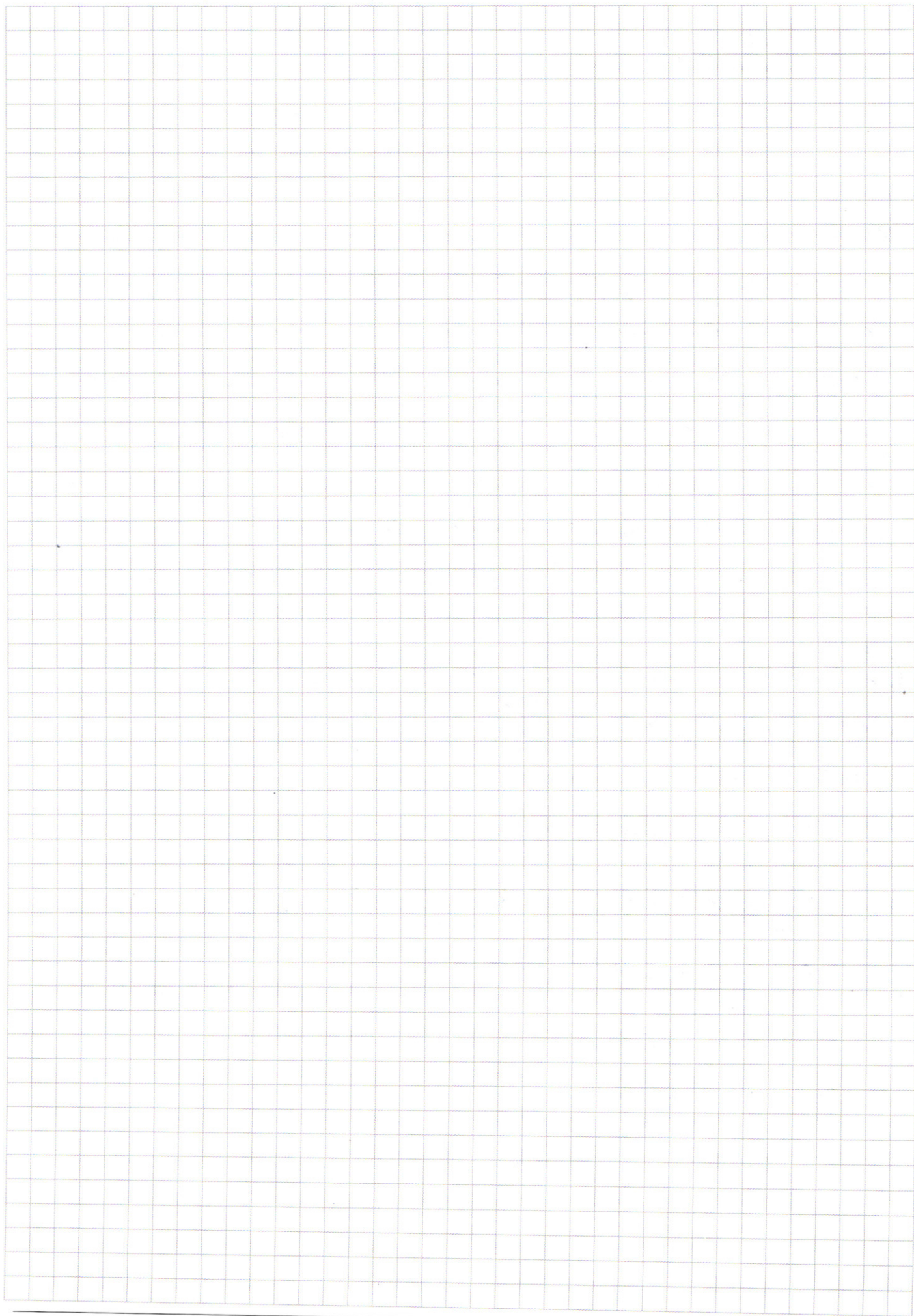
C_8^3 — выбрать 3 тройки C_2^2 — выбрать "1"

C_5^3 — выбрать из оставшихся 3 тройки

5) Тогда произведение ~~этих~~ ^{тех} углов имеет значение и
будет нашим ответом

$$\begin{aligned} C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 &= \frac{8!}{3!5!} \cdot \frac{5!}{2!3!} \cdot \frac{2!}{0!2!} = \frac{8!}{2!3!3!} = \frac{8!}{36 \cdot 2} = \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{6 \cdot 6 \cdot 2} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3} = \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4}{2} = 4 \cdot 7 \cdot 5 = 16 \cdot 5 \cdot 2 = \\ &= 80 \cdot 7 = 560 \end{aligned}$$

Ответ: 560 чисел



☐ черновик ☒ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 8
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

$$a^{x+y} = a^x \cdot a^y$$

$$\left(\frac{y^4}{3}\right) \lg 3y =$$

$$\left(\frac{y^4}{3}\right) \lg 3y = (y^2) \lg 3y + \lg y$$

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

$$\frac{y^4 \lg 3y}{3 \lg 3y}$$

$$\frac{y^5 \lg x}{x \lg x} = y^2 \lg xy$$

$$y^5 \lg x = y^2 \lg xy \cdot x \lg x$$

$$y^5 \lg x = (y^2) \lg x + \lg y \cdot x \lg x$$

$$y^5 \lg x = (y^2) \lg x \cdot (y^2) \lg y \cdot x \lg x$$

$$y^5 \lg x = (y^2) \lg x \cdot (x) \lg x \cdot (y^2) \lg y$$

$$y^5 \lg x = (y^2 x) \lg x \cdot y^2 \lg y$$

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

$$\lg x \cdot \lg \frac{y^5}{x} = 2 \lg xy \cdot \lg y$$

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

$$3 = \lg 10^3$$

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

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

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

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

$$y^{5 \lg 3y}$$

$$y^{5 \lg x} = y^{2 \lg xy} \cdot x^{\lg x}$$

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

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

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

$$y^{5 \lg x} = x^{\lg x} \cdot y^{2 \lg xy}$$

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

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

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

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

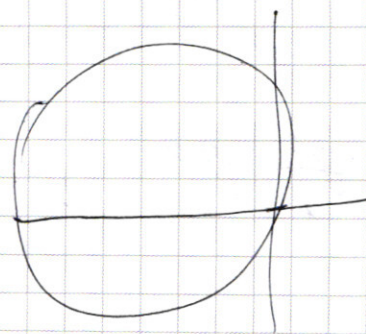
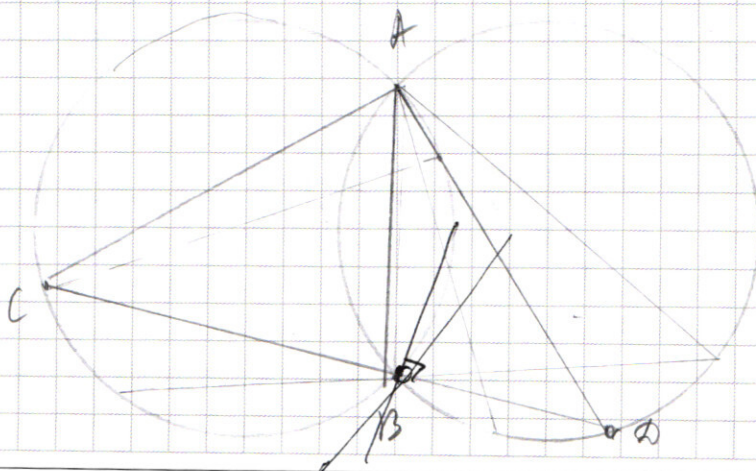
$$y^{5 \lg 3y} = y^{2 \lg 3y^2 + \lg 3y} \cdot 3^{\lg 3} \cdot y^{\lg 3}$$

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

$$3 = \log_3 8$$

$$\log y^3$$

$$\lg$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$$\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \sin y \cos x$$

$$\begin{aligned} \sin x \cos y + \sin y \cos x \\ \sin x \cos y - \sin y \cos x \end{aligned} \quad \textcircled{1}$$

$$\sin \overset{II}{\alpha} + \sin \overset{II}{\beta} = 2 \sin y \cos x$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\begin{cases} x + y = \alpha \\ x - y = \beta \end{cases}$$

$$2x = \alpha + \beta$$

$$2y = \alpha - \beta$$

$$\sin 3x - \sin 11x =$$

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

$$= 2 \sin -4x \cos 7x$$

$$\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$$

$$\cos(x - y) = \cos x \cos y + \sin x \sin y \quad \textcircled{2}$$

$$\cos \overset{II}{\alpha} - \cos \overset{II}{\beta} = -2 \sin x \sin y$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos(11x) - \cos(3x) = -2 \sin 7x \sin 4x$$

$$-2 \sin 4x \cos 7x - 2 \sin 7x \sin 4x = \sqrt{2} \cos 14x$$

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

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

$$\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{8} = \frac{4\pi}{8} + \frac{\pi}{8} = \frac{5\pi}{8}$$

$$\begin{aligned} (y) \lg x &= x \lg (y) \\ \lg x \cdot y &= x \lg y \end{aligned}$$

$$\lg x \cdot y = x \lg y$$

$$\lg x \cdot y = x \lg y$$

$$\begin{aligned} \lg x &= x \\ \lg y &= x \end{aligned}$$

$$\frac{a}{1} \frac{b}{2} \frac{c}{3} \dots \frac{f}{8} \frac{g}{9} \quad \lg y = \lg(4-y)$$

$$a b c d e f g p = 3375 \quad y^2 = 4-y$$

$$y^2 + y - 4 = 0 \quad 60075$$

$$3375 \sqrt{5}$$

$$600 + 60 + 15$$

$$120 + 15$$

$$625$$

$$5 \cdot 625 = 5 \cdot 5 \cdot 135 = 27 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3 \cdot 3^3$$

$$a, b, c, d, e, f, g, p = 5^3 \cdot 3^3$$

$$a = 5^4 \cdot 3^3$$

$$b = 5^4 \cdot 3^3$$

$$y = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$y - 3 - x \geq 0$$

$$-3 \leq 0$$

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

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

$$x^2 - 2y$$

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

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

$$= 4y^2 + 16 - 16y + 12y^2 - 48y =$$

$$= 16y^2 - 64y + 16 = (4y)^2 - 2 \cdot 4y \cdot 4$$

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

$$\left(\frac{y^4}{3}\right) \lg 3y = y^2 \lg 3y$$

$$\left(\frac{y^4}{3}\right) \lg 3y = (y^2) \lg 3y^2$$

$$\left(\frac{y^4}{3}\right) \lg 3y = (y^2) \lg 3 + 2 \lg y = (y^2) \lg 3 + (y^2) 2 \lg y =$$

$$= (y^2) \lg 3 + (y^4) \lg y$$

$$y^2 + y - 4 = 0 \quad \Delta = 1 - 4 \cdot 4 =$$

$$\lg 3y = \lg 3 + \lg y$$

$$y^2 = 4-y$$

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

$$1 - 4 \cdot (-4) =$$

$$17$$

$$\lg y = \lg(4-y)$$

$$y = 4-y \quad 2y = 4$$

$$\frac{4}{2} = 2$$

$$x_1 = x_2 = 2$$

$$x_1^2 = x_2^2 = 4$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$

$$9x^2 - 4 \cdot 2 \cdot x^2 = 4x^2$$