

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО М.

11 класс

ВАРИАНТ 8

ШИФ

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

$$64827 = 2501 \cdot 27 = 7 \cdot 343 \cdot 27 = 7^4 \cdot 3^3$$

$$\begin{array}{r} 1) \quad 64827 : 27 \\ \underline{54} \\ 108 \\ \underline{108} \\ 0 \end{array}$$

$$2) \quad 2501 = 7 \cdot 343$$

$$3) \quad 343 = 7 \cdot 49$$

То к необходимо 8-ми значное число, достаточные такие комбинации:

- 1) 4 семерки; 3 тройки и одна единица
- 2) 4 семерки; 1 девятка; 1 тройка; 2 единицы

Рассмотрим ①:

4 семерки в 8 месте можно поставить в

$$C_8^4 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 5 \cdot 7 \cdot 2 = 70 \text{ способами}$$

Остались 4 позиции для 3 троек и единицы:

$$\begin{array}{l} 3331 \\ 3313 \\ 3133 \\ 1333 \end{array}$$

$$\Rightarrow 4 \text{ варианта, то есть } 70 \cdot 4 = 280.$$

② Аналогично из 1 можно 70 комбинаций для семерки. А для оставшихся 0 $\frac{4!}{2!} = 12$ вариантов.

$$1) \quad 3911$$

$$7) \quad 1391$$

$$2) \quad 9311$$

$$8) \quad 1931$$

$$3) \quad 3191$$

$$9) \quad 1319$$

$$4) \quad 9131$$

$$10) \quad 1913$$

$$5) \quad 3119$$

$$11) \quad 1193$$

$$6) \quad 9113$$

$$12) \quad 1139$$

$$\text{То есть } 70 \cdot 12 = 840.$$

$$\text{Всего: } S = 840 + 280 = 1120$$

$$\text{Ответ: } 1120 \text{ чисел.}$$

№3

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

ОДЗ:
 $y < 0$
 $x > 0$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \left(-\frac{x^7}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2\ln(xy^2)} \\ \begin{cases} y = -3x \quad (1) \\ y = x-4 \quad (2) \end{cases} \end{cases}$$

(1) $y = -3x$ Подставим в первое:

$$\left(\frac{x^6}{3}\right)^{\ln(3x)} = x^{2\ln(9x^3)}$$

$$\ln(3x) \ln\left(\frac{x^6}{3}\right) = 2\ln(9x^3) \ln|x|, \text{ так } x > 0,$$

$$\bullet (\ln 3 + \ln x)(6\ln x - \ln 3) = 2\ln x (2\ln 3 + \ln x) \quad \text{всегда } |x| = x$$

$$(\ln 3 + \ln x)(6\ln x - \ln 3) = 2\ln x (2\ln 3 + \ln x)$$

$$6\ln x \ln 3 - (\ln 3)^2 + 6(\ln x)^2 - \ln x \ln 3 = 4\ln x \ln 3 + 6(\ln x)^2$$

$$\ln x \ln 3 = (\ln 3)^2$$

$$\ln x = \ln 3 \Rightarrow x = 3$$

Проверим $y = -9 \Rightarrow$ Подходим по ОДЗ. $(3; -9)$

(2)

$$\left(-\frac{x^7}{x-4}\right)^{\ln(4-x)} = x^{2\ln(x(x-4)^2)} \Rightarrow x \in (0; 4)$$

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

$$\ln(4-x)(7\ln x - \ln(4-x)) = 2\ln x (\ln x + 2\ln(4-x))$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

$$x = 3: 2(\ln 3)^2 - 0 + 0 = 0 - ? - \text{Нет.}$$

$$\text{Решим на } (\ln(4-x))^2$$

$$2 \left(\frac{\ln x}{\ln(4-x)} \right)^2 - \frac{3 \ln x}{\ln(4-x)} + 1 = 0$$

$$\text{Пусть } \frac{\ln x}{\ln(4-x)} = t$$

$$2t^2 - 3t + 1 = 0.$$

$$D = 1 = 9 - 8 \Rightarrow t = \frac{3 \pm 1}{4}$$

$$\begin{cases} t = 1 \\ t = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Вернемся к замене:

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

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

$$\text{С учетом } 0 < x < 4: x = 2 \text{ и } x = \frac{\sqrt{17}-1}{2}$$

$$y = x - 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{\sqrt{17}-1}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{Ответ: } (3, -9); (2, -2); \left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}, \frac{\sqrt{17}-9}{2} \right).$$

№ 5

$$|x+y+8| + |x-y+8| = 16 \quad (1)$$

$$(x+8)^2 + (y-15)^2 = 0 \quad (2)$$

(1)

$\begin{cases} x+y+8+x-y+8=16 \\ y > -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x=0 \\ y > -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} x=0 \\ y > -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$
$\begin{cases} x+y+8-x+y-8=16 \\ y < -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} 2y=16 \\ y > -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} y=8 \\ y > -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$
$\begin{cases} -x-y-8+x-y+8=16 \\ y < -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} 2y=-16 \\ y < -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} y=-8 \\ y < -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$
$\begin{cases} -x-y-8-x+y-8=16 \\ y < -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} -2x=32 \\ y < -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$	$\begin{cases} x=-16 \\ y < -x-8 \\ y > x+8 \end{cases}$

(2) четыре
График - Две окружности с радиусом $r=\sqrt{a}$
в центрах $(8^0, 15^0)$, $(-8^0, 15^0)$; $(8^0, -15^0)$; $(-8^0, -15^0)$

Построим графики:

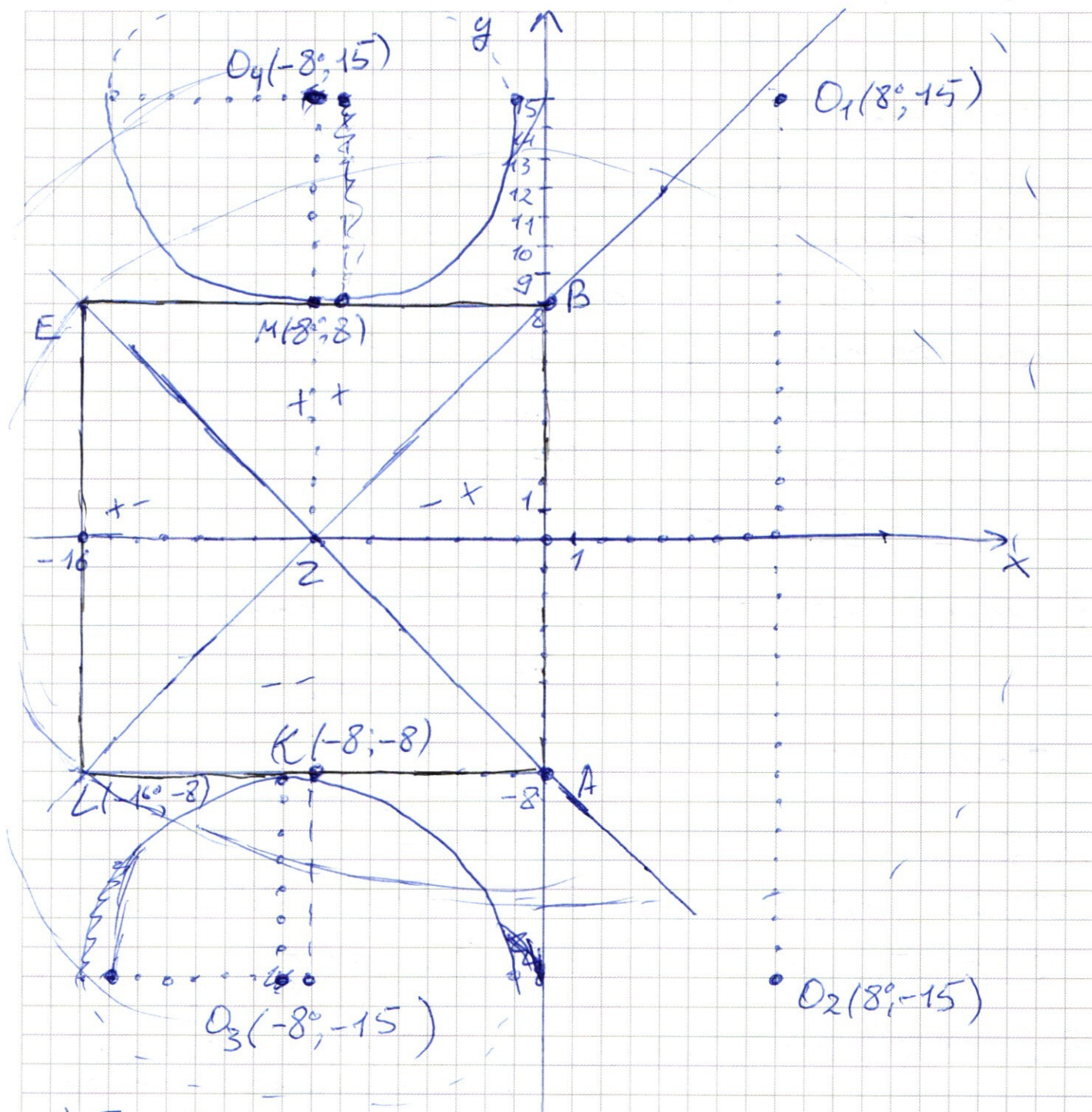
СМОТРЕТЬ ДАЛЬШЕ:



Анализ:

(1) - График, квадрат со стороной 16.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) Первое решение, когда окружности O_3 и O_4 касаются квадрата в $K(-8, -8)$ и $M(-8, 8)$
с $r = 7 \Rightarrow \underline{a = 49}$. Это возможно
так как O_2A и $O_1B > 7$.

При увеличении v окружности будут O_3 и O_4 иметь 2 и 4 ^{и более} решения до $v = O_4A$.

$v = \sqrt{64 + 23^2} = \sqrt{593}$. При $v > O_4A$ окружности будут иметь 0 решений.

Но уже свои пары решений будут иметь O_1 и O_2 .

Они будут иметь по 1 решению если v будет равно O_1L , при этом $O_1L > O_1A$ и O_1E .

$$O_1L = \sqrt{24^2 + 23^2} = \sqrt{1105}$$

$$O_1A = O_4A = \sqrt{593} \notin \mathbb{Q}$$

$$O_1E = \sqrt{24^2 + 49} = 25$$

Значит при $O_1L = v = \sqrt{1105}$ есть 2 решения.

$$a = 1105$$

Получили ответ: $a = 1105$

$$\underline{a = 49}$$

№2

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

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

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

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

$$\begin{cases} \cos 2x + \sin 2x = 0 & (2) \\ \cos 5x + \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos 2x - \sin 2x) = 0 & (1) \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(1): \cos 5x + \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos 2x - \sin 2x) = 0$$

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

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

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

$$\begin{cases} 5x = \pi - 2x - \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ 5x = \pi + 2x + \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x = \pi - 2x - \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ 5x = \pi + 2x + \frac{\sqrt{2}}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x = \frac{3\sqrt{2}}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \\ 3x = -\frac{3\sqrt{2}}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x = \frac{3\sqrt{2}}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \\ 3x = -\frac{3\sqrt{2}}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\pi m}{7}, m \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\pi m}{7}, m \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$(2): \cos 2x + \sin 2x = 0$$

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

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

$$x = \frac{\pi}{8} - \frac{\sqrt{2}}{8}, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: } \begin{cases} x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\pi m}{7}, m \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{8} - \frac{\sqrt{2}}{8}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\pi m}{7}, m \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{8} - \frac{\sqrt{2}}{8}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\pi m}{7}, m \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\pi m}{3}, m \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{8} - \frac{\sqrt{2}}{8}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ: $x = \frac{3\sqrt{2}}{28} + \frac{2\sqrt{2}m}{7}, m \in \mathbb{Z}$

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

$$x = \frac{\sqrt{2}m}{2} - \frac{\sqrt{2}}{8}, m \in \mathbb{Z}.$$

N 7

$$3^x + 4 \cdot 3^{28} < y \leq 93 + 3(3^{27} - 1) +$$

($x=4$): $81 + 4 \cdot 3^{28} < y \leq 93 + 3 \cdot 3^{28} - 3 \cdot 4$
 $81 + 4 \cdot 3^{28} < y \leq 81 + 4 \cdot 3^{28}$ — Решений

($x=5$):

$$243 + 4 \cdot 3^{28} < y \leq 93 + 5 \cdot 3^{28} - 15$$

$$0 < y - 243 - 4 \cdot 3^{28} \leq -215 + 3^{28}$$

Решений получаемся $3^{28} - 215$

($x \geq \frac{5}{2}$): Аналогично до критич.

Нахождение кр. точки:

$$f(x) = 3^x, f'(x) > 0$$

$$g(x) = 3^{28} \cdot x$$

$$f'(x) = 3^x; g'(x) = 3^{28}.$$

То есть при $x > 28$ $f(x)$ возрастает быстрее $3^{28} \cdot x$ и в один момент догонит. Найдём кр. точку:

$$3^x + 3^{28}(4-x) + 3(x-33) > 0.$$

Найдём наибольшее целое число, когда равенство выполняется:

310

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Пусть $x = 30$:

$$9 \cdot 3^{28} - 27 \cdot 3^{28} + 3 \cdot (-3) > 0$$

Очевидно, что это не верно.

$x = 31$:

$$27 \cdot 3^{28} - 27 \cdot 3^{28} + 3 \cdot (-2) > 0$$

$$-6 > 0 \text{ — нет.}$$

$x = 32$:

$$81 \cdot 3^{28} - 28 \cdot 3^{28} - 3 > 0 \text{ — Верно.}$$

Значит $x = 31$ — последнее, когда выполняется условие $\Rightarrow x \in [5; 31]$

$$x = 6: \quad 729 + 4 \cdot 3^{28} < y \leq 93 + 3^{28} \cdot 6 - 18$$

$$0 < -729 - 4 \cdot 3^{28} + 3y \leq 93 + 2 \cdot 3^{28} - 654$$

$$0 < y \leq (x-4) \cdot 3^{28} + 93 - 3x - 3^x$$

То есть каждое решение y для x ,

и можем представить такое кол-во

$$\text{раз: } (x-4) \cdot 3^{28} + 93 - 3x - 3^x$$

1 шагное число:

$$K = 93 - 3x - 3^x$$

$$3^{28} \left(\frac{1 + 27 \cdot 27}{2} \right) + 14 \cdot 27 \cdot 3^{28} = 378 \cdot 3^{28}$$

Второе выражение так:
Найдём, как выражался K :

$$K = (93 - 3x - 3^x)$$

1) Найдем значения $93 - 3^x$ для всех $x \in [5; 31]$

$$5^\circ: 93 - 15 = 78$$

$$31^\circ: 93 - 3 \cdot 31 = 0$$

$$S = \frac{78 + 0}{2} \cdot 27 = 39 \cdot 27 = 1053$$

2) Теперь 3^x . СУММА ГЕОМ. ПРОГ.

$$S = \overbrace{3^5 + 3^6 + 27 + 81 + \dots + 3^{28} + 3^{29} + 3^{30} + 3^{31}}^{341}$$

$$S = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{243}{2} (3^{31} - 1) = 121,5 \cdot (3^{31} - 1)$$

$$= \frac{7209 \cdot 3^{28} - 243}{2} = 217 \cdot 3604,5 \cdot 3^{28} - 121,5$$

То есть всего решений:

$$S = 378 \cdot 3^{28} - 3604,5 \cdot 3^{28} + 1074,5$$

$$= 1074,5$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

64827.

Алекс

Денис

не ма

$$\begin{array}{r} 64827 \\ - 54 \\ \hline 108 \\ - 108 \\ \hline 0 \end{array}$$

27

$$\begin{array}{r} 135 \\ - 27 \\ \hline 108 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array}$$

$$27 \cdot 2501 = 27 \cdot 7 \cdot 343 = 3^4 \cdot 7^4$$

$$\begin{array}{r} 2501 \\ - 21 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 2 \end{array}$$

777

7 x x 7

77 x x

7 x 7 x

x 7 x 7

x 7 7 x

x x 7 7

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 2 \\ \hline 2 \end{array} = 3 \cdot 4 = 12$$

$$C_k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$= \frac{4!}{2!2!} = 6$$

$$\begin{array}{r} 343 \\ - 28 \\ \hline 63 \\ - 63 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$7 \cdot 49 = 7^3$$

5007

7 x x x x
7 x 7 x x
7 x x 7 x
7 x x x 7
x 7 x x x
x 7 x 7 x
x 7 x x 7
x x 7 7 x
x x 7 x 7
x x x 7 7
10

$$C_5^2 = 10$$

$$\frac{5!}{2!3!} = 10$$

1040
1120

9

$$\sin \pm \sin = 2 \sin \frac{\pm}{2} \cos \frac{\pm}{2}$$

$$2 \cos + \cos = 2 \cos^2 + \cos = 2 \cos + \cos -$$

$$\sin \cos - \cos = -2 \sin + \sin -$$

$$2 \cos 5x \cos 2x + 2 \sin 2x \cos 5x + \cos 4x = 0$$

$$2 \cos 5x \cos 2x + 2 \sin 2x \cos 5x + \cos 4x = 0$$

$$\cos 5x + 2 \sin 2x \cos 5x + \cos 4x = 0$$

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

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

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

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$2\alpha = \frac{\pi}{2} + 4x$$

$$\alpha - \beta = \frac{\pi}{4} + x$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4} + 2x$$

$$\beta = \frac{\pi}{4} - 2x$$

$$y < 0$$

$$(x+y)(y-3x+2)$$

$$xy - 3x^2 + 2x + y^2 - 3xy + 2y$$

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

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$$\begin{cases} y = -3x \\ y = x-4 \end{cases}$$

$$-y = 4-x$$

$$\left(\frac{x^6}{3}\right)^{\ln 3x} = x^{2\ln 9x^3}$$

$$\ln 3x \ln \left(\frac{x^6}{3}\right) = 2\ln 9x^3 \ln x$$

$$\begin{aligned} (\ln 3 + \ln x)(\ln x^6 - \ln 3) &= \ln 9x^3 = \ln(9x^2 \cdot x) = \\ &= \ln 9x^2 + \ln x \\ &= 2\ln 3 + 2\ln x + \ln x \\ &= 2\ln 3 + 3\ln x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2\ln x (2\ln 3 + 3\ln x) \\ \ln(4-x) \end{aligned}$$

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

$$1 + 16 = 17$$

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

$$\begin{cases} x+y+8 + x-y+8 = 16 \\ x+y+8 > 0 \\ y < x+8 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ y > -x-8 \\ y < x+8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+8 - x+y-8 = 16 \Rightarrow 2y = 16 \\ y > -x-8 \\ y > x+8 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x-y-8 + x-y+8 = 16 \Rightarrow -2y = 16 \\ y < -x-8 \\ y < x+8 \end{cases} \quad \begin{cases} y = -8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x-y-8 - x+y-8 = 16 \Rightarrow -2x = 32 \\ y < -x-8 \\ y > x+8 \end{cases} \quad \begin{cases} x = -16 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 22 \\ 576 \\ 575 \\ 625 \\ + 576 \\ \hline 49 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$16^2 + 15^2$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ 23 \\ \hline 469 \\ 46 \\ \hline 469 \\ + 529 \\ 64 \\ \hline 593 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 460 \\ \hline 24 \\ 24 \\ \hline 48 \\ + 96 \\ \hline 48 \\ + 576 \\ + 529 \\ \hline 1105 \\ + 232 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3 \quad 9 \quad 27 \quad 81 \quad 61=3 \quad 49 \quad \psi=3$$

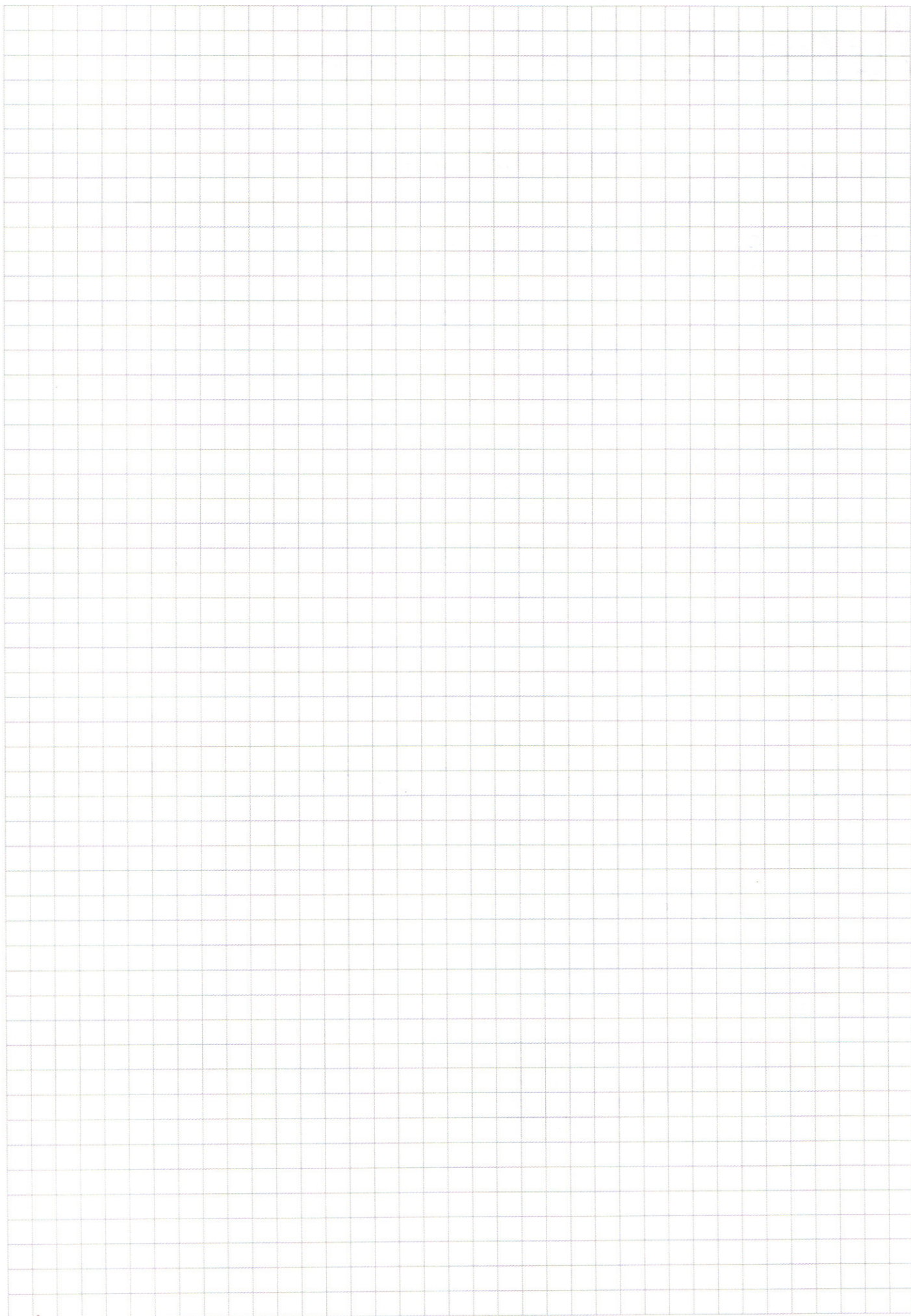
$$\frac{b_1 \cdot (\psi^n - 1)}{\psi - 1} = \frac{3 \cdot (3^4 - 1)}{3 - 1} = \frac{3 \cdot 26}{2} = 39$$

$$\frac{80}{2} = 40 \div 3$$

$$27 \cdot 3^{28} - 27 \cdot 3^{28} - 0 = 0$$

$$27 \cdot 3^{28} - 93$$

$$\begin{array}{r} 27 \cdot 2430 \\ - 7290 \\ \hline 7209 \end{array}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

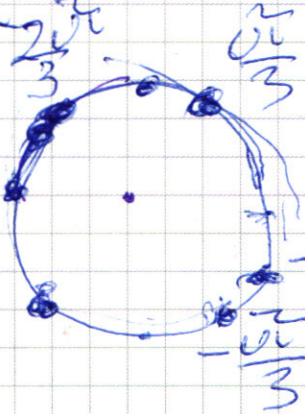
$\log 3^x > 3^{28} \cdot x$
 $4 < 3^x + 4$
 3^x
 3^{28}
 93
 243
 $3^x + 4 \cdot 3^{28} < 4 < 93 + 3(3^{27} - 1) + -200$
 $3^x + 4 \cdot 3^{28} < 4 < 93 + 3^{28}$
 $3^x + 4 \cdot 3^{28} < 93 + 3^{28} + -3x$
 $\cos 7x + \cos 3x$
 $3^x + 3^{28}(4-x) + 3(x-33) > 0$
 $3^x + 4 \cdot 3^{28} < 93 + 3^{28} + -3x$
 $3 = 81$
 $81 < 93 - 12$
 $81 < 81$
 $243 + 4 \cdot 3^{28} < 93 + 5 \cdot 3^{28} - 15$
 $243 < 3^{28} + 78$
 $\cos 7x + \cos 3x = 2 \cos 5x \cos 2x$
 $2 \cos 5x \sin 2x + \sqrt{2} \cos^2 2x - \sqrt{2} \sin^2 2x$
 $\cos 2x(2 \cos 5x - \sqrt{2} \cos 2x) + \sin 2x(2 \cos 5x - \sqrt{2} \sin 2x)$
 $2 \cos 5x(\cos 2x - \sin 2x) + \sqrt{2}(\cos 2x - \sin 2x)$

$$\cos \frac{\pi}{4} \cos 2x - \sin 2x \times 3.26$$

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

$$\cos^2 5x = \cos^2(2x + \frac{\pi}{4})$$

$$[28; 81]$$



$$x = \frac{\pi}{3}$$

$$\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

$$-\pi + \frac{\pi}{3} = -\frac{2\pi}{3}$$

$$[4; 9] - 6 - \frac{2\pi}{3}$$

$$[10; 27] 18 \rightarrow 59$$

$$\frac{-\pi}{3}$$

$$-\frac{5\pi}{4}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{2\pi}{3}$$

$$-\frac{\pi}{3}$$

$$-\frac{75}{75}$$

$$654 \ 2704$$

$$4 \cdot 3$$

$$3^x - 3^{28} + 3x = 93 - 4 \cdot 3^{28} 80$$

$$3^{28} \cdot x - 3^x - 3x = 403^{28} - 93 1080$$

$$2$$

$$\frac{2\pi \sin 1 - 3}{3}$$

$$\frac{4\pi}{8} - \frac{\pi}{8} 1053$$

$$1 + 2 + 3$$

$$N7$$

$$93 + 3^{28} \cdot 4 - 3x - \text{Возраст}$$

$$3^x + 4 \cdot 3^{28} - \text{Возраст}$$

$$3^{28} \cdot x - 3^x + 93 = 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$3^{28} \cdot x - 3^x = 4 \cdot 3^{28} - 93$$

$$6 \cdot 10^5 = 30$$