

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 .

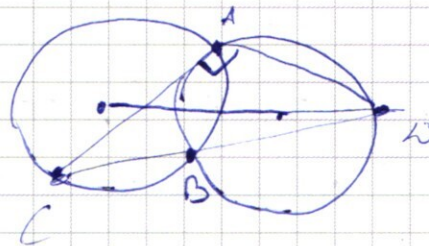
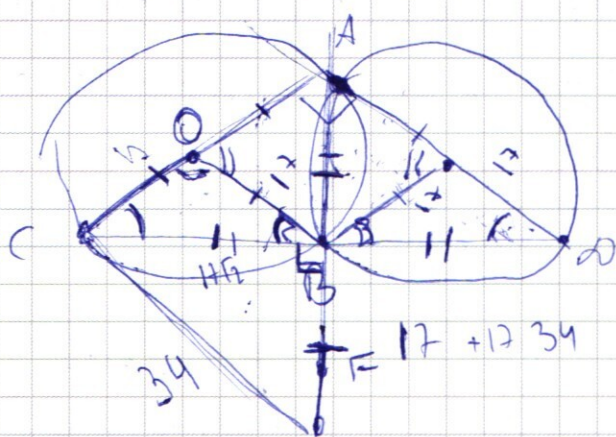
б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 16$. Найдите площадь треугольника ACF .

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



$$35 \cdot 13 = 26 \cdot 4$$

$$13(35 - 8) =$$

$$13 \cdot 27$$

$$(3 + 10)(2 +)$$

$$351 \cdot 3^{28}$$

$$26 \cdot 83 = 3 \cdot 35 \cdot 13$$

$$13(186 - 105)$$

$$81 \cdot 13$$

$$351 \cdot 3^{28} + 81 \cdot 13 = \frac{3^{28}}{2} = 3^5$$

$$702 \cdot 3^{28} - 3^{28}$$

$$701 \cdot 3^{28}$$

$$701$$

$$81 \cdot 26 = 81 \cdot 3$$

$$81(23)$$

$$225 + 64 = 289$$

$$289$$

$$17$$

$$81 \cdot 2 + 0$$

$$351$$

$$240 + 3$$

$$81$$

$$243$$

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

$$\cos 7x + \cos 3x = 2 \cos 5x \cos 2x$$

$$\sin 7x - \sin 3x = 2 \sin 2x \cos 5x$$

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

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 2x + \sin 2x = 0 \\ 2 \cos 5x + \sqrt{2} \cos 2x - \sqrt{2} \sin 2x = 0 \end{cases}$$

$$1) \quad \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cos 2x + \frac{1}{\sqrt{2}} \sin 2x \right) = 0 \quad \text{m.k. } \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos \frac{\pi}{4} = \sin \frac{\pi}{4}$$

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

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

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

$$x = \frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{4} - \frac{n\pi}{2}$$

$$x = -\frac{\pi}{8} + \frac{n\pi}{2} \quad n \in \mathbb{Z}$$

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

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

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

$$\begin{cases} \frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + n\pi \\ \frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + n\pi \end{cases} \quad n \in \mathbb{Z}$$

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

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

$$3x = \frac{5\pi}{4} + 2n\pi$$

$$x = \frac{3\pi}{28} + \frac{2n\pi}{7}$$

$$x = \frac{5\pi}{28} + \frac{2n\pi}{7}$$

$$x = \frac{5\pi}{14} + \frac{2n\pi}{3}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\text{Ответ } x = -\frac{\pi}{8} - \frac{\pi k}{2} \quad k \in \mathbb{Z}; \quad x = \frac{3\pi}{28} + \frac{2\pi k}{7} \quad k \in \mathbb{Z};$$

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

№ 3

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

ОДЗ
 $-y > 0$
 $xy^2 > 0$

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

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

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

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

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

Отсюда 2 случая

$$y = -3x \quad \text{или} \quad y = 4 - x$$

1)

$$y = -3x$$

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

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

$$\frac{6 \ln 3x - 2 \ln 9x^3}{3 \ln 3x} = 1 \quad | \cdot 3 \ln 3x$$

$$\begin{aligned} & 6 \ln x + 6 \ln 3 - 2 \ln x^3 - 2 \ln 9 \\ &= 6 \ln x - 6 \ln x + 6 \ln 3 - 4 \ln 3 = 2 \ln 3 \ln 9 \end{aligned}$$

$$x^{\ln 9} = 3^{\ln 3x} \Rightarrow x = 3 \quad y = -27$$

2) Случай $y = x - 4$

1) ОДЗ $\begin{cases} 4 - x > 0 \\ 4 - x (x - 4)^2 x > 0 \end{cases}$

$\Rightarrow$ что при $y = x - 4$ функция

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

$\Rightarrow$ при $y = x - 4$ нет решений

Ответ: $(3; -27)$

N. 1 642 64827 1) Разложим число на множители $64827 = 7^4 \cdot 3^3$

$\Rightarrow$ число состоит из таких цифр: $\{7, 3, 9, 1\}$ при этом в нем обязательно 4 - 7

1) Сколько чисел состоит из 4 - 7 и 3 - 3 и 1 из (9 - количество цифр поделенных)
~~4~~ ~~3~~ ~~3~~ ~~3~~ $\therefore S_1 = 8 \cdot C_7^4 \cdot C_3^3 =$
 $= 280$

2) 4 - 7, 9 - 1, 1 - 1, 3 - 1
~~8~~ ~~7~~ ~~C_6^4~~ ~~C_2^2~~ $S_2 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot C_5^4 \cdot C_1^1 =$

$$S_2 = 1680 - 336 \cdot 5 = 1500 + 150 + 30 = 1680$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Всего $(S_1 + S_2) = 1680 + 280 = 1960$

Ответ 1960

$$N.7 \quad \begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x \end{cases} \quad \begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3^{28} \cdot x - 3x \end{cases}$$

Отсюда $\max(y) = 93 + 3(3^{27} - 1)x$ при

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

$$3^x + 3^{28}(4 - x) < 3(31 - x)$$

Если $x > 4$, то ~~левая~~ ~~правая~~ часть -

- отрицательная ($x < 31$) положительная -

- правая часть, если $x = 31$, то $0 < 0$

$$x=31 \quad 3^{31} - 27 \cdot 3^{28} = 3^{31} - 3^{31} = 0 = 3(31 - 31) = 0$$

$$\Rightarrow x \in (4; 26 \cdot 31)$$

$\Rightarrow 26$ целых x

y принимает значения $(3^x + 4 \cdot 3^{28}; 93 + 3^{28} \cdot x - 3x)$

$\cdot x(3^{27} - 1)x \Rightarrow$ Количество решений

равно $\sum_{x=5}^{30} 93 + 3^{28} \cdot (3^{27} - 1)x - 3^x - 4 \cdot 3^{28} >$

$$= 26 \cdot 93 - 26 \cdot 4 \cdot 3^{28} + 3^{28} \cdot 35 \cdot 13 - 3(35 \cdot 13) - 3 \frac{(1 - 3^{25})}{1 - 3}$$

$$3^5 + 3^6 + \dots + 3^{28} = 3^5 \left(\frac{1 - 3^{24}}{1 - 3} \right) = 3 \frac{3^{28} - 3^5}{2}$$

$$- 3^{28} \cdot 4 \cdot 26 + 3^{28} \cdot 35 \cdot 13 =$$

$$= 3^{28} (13(-8 + 35)) = 3^{28} \cdot 13 \cdot 27$$

$$13 \cdot 35 = \underbrace{5 + 6 + \dots + 30}_{26}$$

$$93 \cdot 26 - 3(35 \cdot 73) = 13(93 \cdot 2 - 105) =$$

$$= 13(186 - 105) = 81 \cdot 13$$

$$81 \cdot 13 + 3^{28} \cdot 13 \cdot 27 - \frac{3^{28} - 3^5}{2} =$$

$$13 \cdot 27 = (10 + 3)(27) = 81 + 270 = 351$$

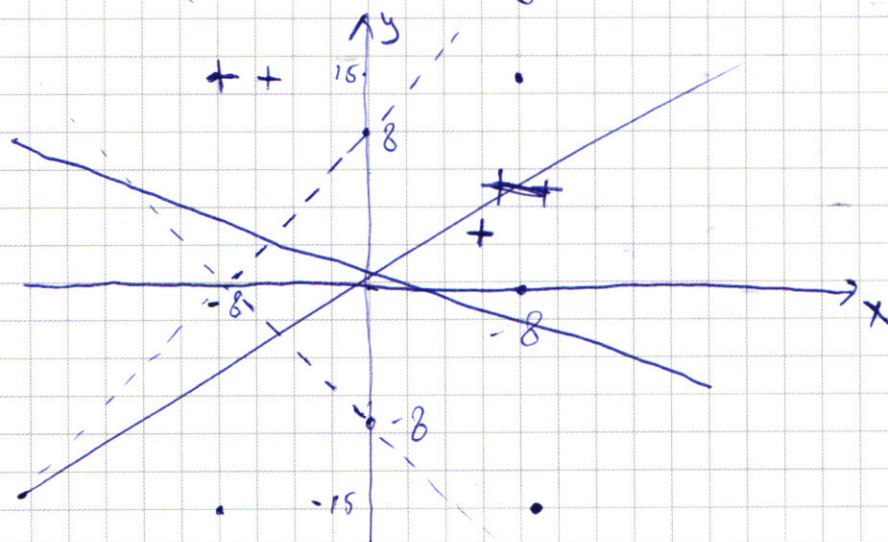
$$\frac{702 \cdot 3^{28} - 3^{28} - 3^5 + 26 \cdot 3^4}{2} =$$

$$= \frac{701 \cdot 3^{28} + 23 \cdot 3^4}{2} =$$

$$= \frac{701 \cdot 3^{28}}{2} + \frac{23 \cdot 3^4}{2}$$

Ответ $\frac{701 \cdot 3^{28}}{2} + \frac{23 \cdot 3^4}{2}$

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



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$(|x-8|)^2 + (|y-15|)^2 = a$ - уравнение 4-ой оси
(с границами) в I четверти
 $(x-8)^2 + (y-15)^2 = a$ в II $(-x-8)^2 + (y-15)^2 = a$
в III $(-x-8)^2 + (-y-15)^2 = a$ в IV
 $(x-8)^2 + (-y-15)^2 = a$ с $R = 15$

также Рассмотрим также

$$y = -x - 8 \quad \text{и} \quad y = x + 8$$

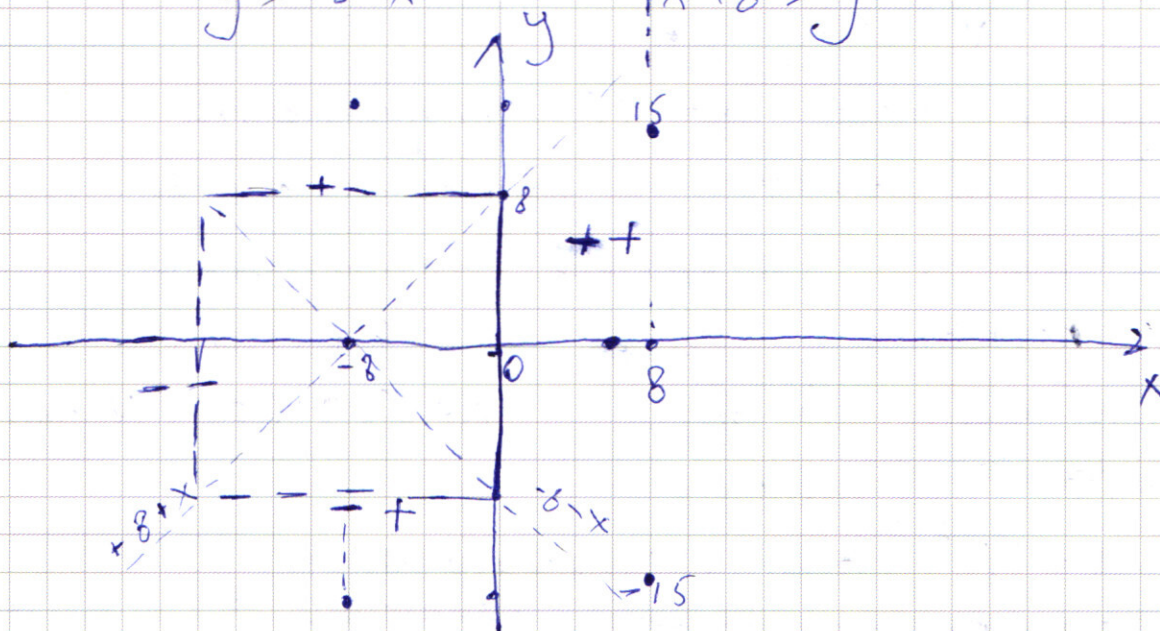
Рассмотрим в какой полу плоскости
они как отобразятся на осях (например
знак ++ - оба - + I с максимум
II с +)

$$x + y + 8 > 0$$

$$y > -8 - x$$

$$x - y + 8 > 0$$

$$x + 8 > y$$



$$++ \quad 2X = 16 \cdot 2 \quad X = 4 \quad X = 0$$

$$+- \quad X + y + 8 - X + y - 8 = 16$$

$$2y = 16 \quad y = 4 \cdot 2 = 8$$

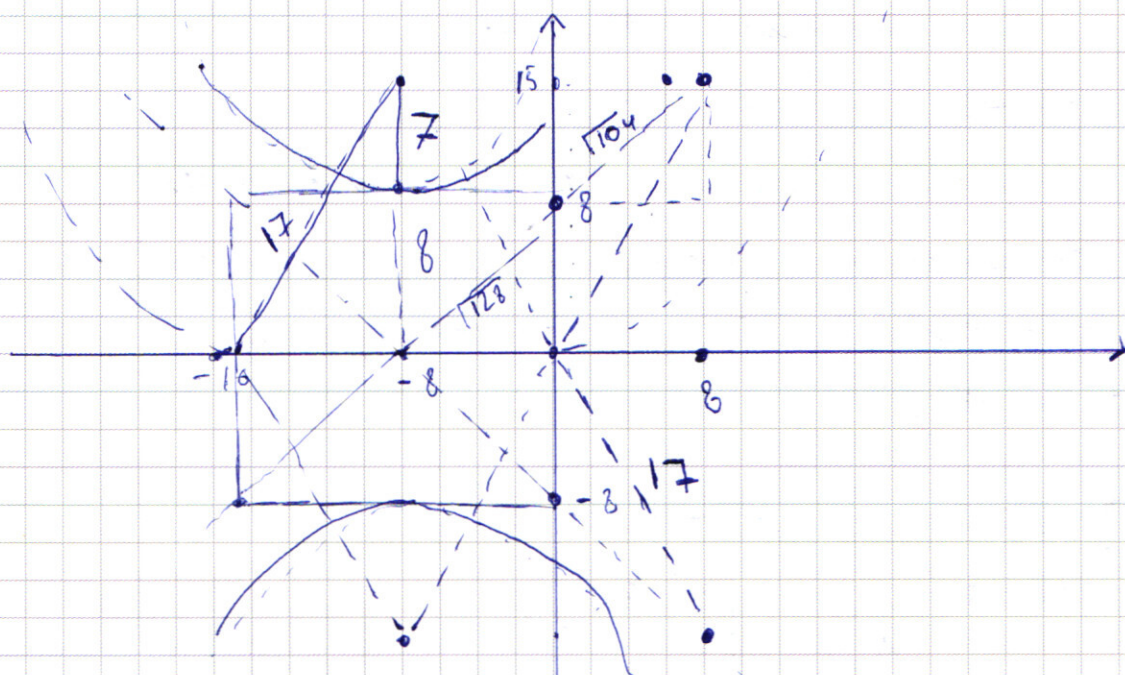
$$-- \quad -X - y - 8 - X + y - 8 = 16$$

$$-2X = 32 \quad X = -16$$

$$-+ \quad -X - y - 8 + X - y + 8 = 16$$

$$-2y = 16 \quad y = -8$$

Получили квадрат с центром $(-8; 0)$



1) Случай когда $a = 49$ окружности II и III касаются сторонам квадрата, а другие окружности не касаются, если $a < 49$ не касаются вообще $a \in (49; 104)$ 4 реш.

$a = 104$ 6 решений

при $a = 17^2$ ровно 2 решения т.к. II и III окружности касаются в

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

одинаковая точка λ аналогично I и IV квар

$\lambda < 49$ 0 решений

$\lambda = 49$ 2 решения

$\lambda \in (49; 104)$ 4 решения

$\lambda \in [104; 289)$ 6 решений

$\lambda = 289$ 2 решения

> 289 нет решений

$\lambda < 49$ 0 решений

$\lambda = 49$ 2 решения

$\lambda \in (49; 104)$ 4 решения

$\lambda = 104$ 6 решений

$\lambda \in [104; 289)$ 6 решений

$\lambda = 289$ 2 решения

Открыт $\lambda \in [49; 289]$

1) $\angle ACB = \angle ADB$ отвлечен на равност
 8 см $\Rightarrow CAD$ равнобедрен

BA - мидна висота бисектриси

CA вычисляет γ и определяет α
 for γ $\Rightarrow BD = \frac{AD^2 \gamma}{2}$

October 17 12

Omkem a) 1752 ; d) 678

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\cos 7x + \cos 3x = 2 \cos 5x \cos 2x$$

$$\sin 4x - \sin 6x = 2 \sin 2x \cos 5x$$

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

$$\cos^2 2x - \sin^2 2x$$

$$2 \cos^2 2x -$$

$$(\cos 2x - \sin 2x)(\cos 2x + \sin 2x)$$

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

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

$$\cos(3x + 2x) =$$

$$= 2 \cos 3x \cos 2x + \cos 2x$$

$$- 2 \sin 3x \sin 2x - \sin 2x$$

$$\sin 2x (1 + 2 \sin 3x)$$

$$(4 \cos^3 x - 3 \cos x) \cos 2x + \cos^2 x \cos 2x (1 + 2 \cos 3x)$$

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

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

$$(\cos 2x + \sin 2x)$$

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

$$\cos 3x \cos 2x - \sin 3x \sin 2x$$

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

$$(4 \cos^3 x - 3 \cos x + \sqrt{2}) \cos^2 x -$$

$$(4 \cos^3 x - 3 \cos x + \sqrt{2}) (\cos 2x \cos^2 x - \sin^2 x)$$

$$4 \cos^5 x - 3 \cos^3 x + \sqrt{2} \cos^2 x - 4 \cos^4$$

$$\ln 4-x$$

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

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

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

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

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

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

$$(4-x)^{-7 \ln(4-x)} = x^{-5} 2 \ln x - 5 \ln(4-x)$$

$$y = -3x$$

$$x = 3^{\frac{1}{3}}$$

$$\left(\frac{x^7}{3x}\right) \ln 3x = x^2 \ln(10x^3)$$

$$x^{\ln 9} = 3^{\ln 3x^4}$$

$$\left(\frac{x^6}{3}\right) \ln 3x = x^2 \ln(10x^3) \cdot \frac{1}{3}$$

$$\frac{x^{\ln 9}}{3 \ln 3x} = 1$$

$$x'$$

$$y = -1 +$$

$$3^{-\ln 3x} = x^6 \ln 3x - 2 \ln 10 x^3$$

$$\frac{x^{\ln 9}}{3 \ln 3x} = 1$$

$$2 \ln 3$$

$$\frac{x}{3} 6 \ln 3x - 6 \ln x -$$

$$6 \ln x + 6 \ln 3 - 6 \ln x - 2 \ln 9$$

$$\ln 3^6 - \ln 3^4$$

$$\ln 9$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

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

$$2 \cos 3x \cos 2x - 2 \sin 3x \sin 2x$$

$$4 \cos^3 x \quad 8 \cos^3 x \cos 2x - 6 \cos x \cos 2x$$

$$6 \sin x \sin 2x - 8 \sin^3 x \sin 2x$$

$$\cos^2 x (8 \cos^3 x - 6 \cos x + \sqrt{2})$$

$$\sin 2x (6 \sin x - 8 \sin^3 x - \sqrt{2})$$

$$6 \cos x (\cos^2 x - 1) + 2 \cos^3 x + \sqrt{2}$$

$$6 \cos x \sin^2 x + 2 \cos^3 x$$

$$\cos x (6 \sin^2 x + 2 \cos^2 x)$$

$$8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 + 11 \cdot 1 (4 \sin^2 x + 2)$$

$$4 \sin^2 x \cos x + 2 \cos x - \sqrt{2}$$

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

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

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

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

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

$$3x + 3^2 \cdot 8 / (x - 4 - x) < 93 + 3x$$

$$-x - y + 8 = 0$$

$$y = -x - 8$$

$$y = x + 8$$

$$x + 8 = -x - 8$$

$$16 = 2x \quad x = 8$$

или $|7a|$

$$x + 8$$

$$7x = 3n + 2m$$

$$x = \frac{3n + 2m}{7}$$

$$\frac{7}{2}x = \frac{3n + 2m}{2}$$

$$-2y = 16$$

$$-x - y - 8 + x - y + 8 = 16 \quad y = -4$$

$$y = -x - 8$$

$$56 + 4y$$

$$100$$

$$104$$

$$x + y + 8 - x + y - 8 = 16$$

$$2x = 0$$

$$x + 8 + y > 0$$

$$x + 8 \geq y \quad x = 0$$

$$y < -x - 8$$

$$-x - 8$$

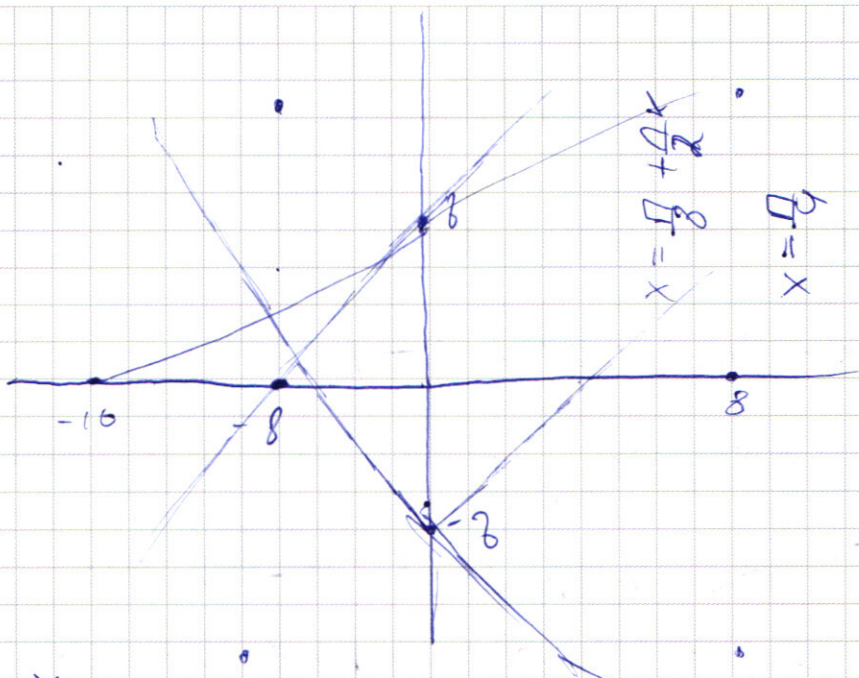
$$y + y$$

$$2y = 16$$

$$y = 8$$

$$-2x = 0$$

$$x = 0$$



$$x = \frac{17}{2} + \frac{17}{2}$$

$$x = \frac{17}{2}$$

$$2x + \frac{17}{2} = 17$$

$$17 + \frac{17}{2} = \frac{51}{2}$$

$$\sin\left(\frac{17}{2} + 17x\right) = 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(\cos 2x + \sin 2x) / (2 \cos 5x + \cos 6x - \sin 2x) = 0$$

$$2 \cos 3x \cos 2x + \cos 2x - (\sin 2x - \sin 2x \sin 3x)$$

$$2(4 \cos^3 x - \cos x)(\cos^2 x - \sin^2 x)$$

$$8 \cos^5 x - 2 \cos^3 x + 8 \cos^3 \sin^2 x -$$

$$\cos^2 x - \sin^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$\cos x \cos 4x - \sin x \cos 4x$$

$$\begin{array}{r} 64817 \overline{) 8} \\ 63 \\ \hline 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7203 \overline{) 3} \\ 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2401 \overline{) 7} \\ 30 \end{array}$$

$$27 \cdot 8 \cdot 3^3 \cdot 7^3$$

Умножить 8

①

$$\begin{array}{r} 343 \overline{) 7} \\ 28 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$= 9 \cdot 3$$

$$37$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ 1397 \\ \hline 137 \end{array}$$

$$3^3 = 9 \cdot 3$$

$$3 = 3 \cdot 3 \cdot 3$$

$$4 \cdot 3 \cdot 2$$

$$\begin{array}{r} 113 \\ 1397 \end{array}$$

$$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$12 \cdot 8 \quad 96$$

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$27 \cdot 8$$

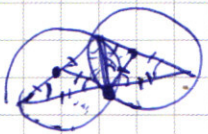
$$= 160 + 56$$

$$\begin{array}{r} 216 \\ 96 \end{array}$$

$$312$$

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

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

$$\ln \cdot$$


$$y < 0$$

$$y - x$$

$$y = 4 - x$$

$$y - x > 0$$

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

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

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

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

$$(3x) \mid y \quad (y-x+4) = 0$$

$$\begin{array}{r} -4 \\ 0 \quad 4 \end{array}$$

$$(y+3x)$$

$$y = -3x$$



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

$$y = x - 4$$

$$x = y - x + 4 = 0$$

$$x = y + 4$$



$$\ln y - x$$

$$\left(\frac{y+4}{y-x}\right)^7 \ln -y$$

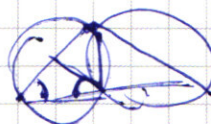
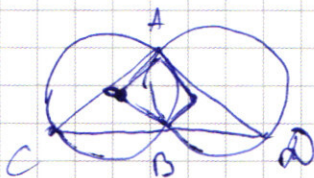
$$\left(-\frac{x^7}{x-y}\right) \ln y - x$$

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



$$-\frac{x^7}{y-y}$$

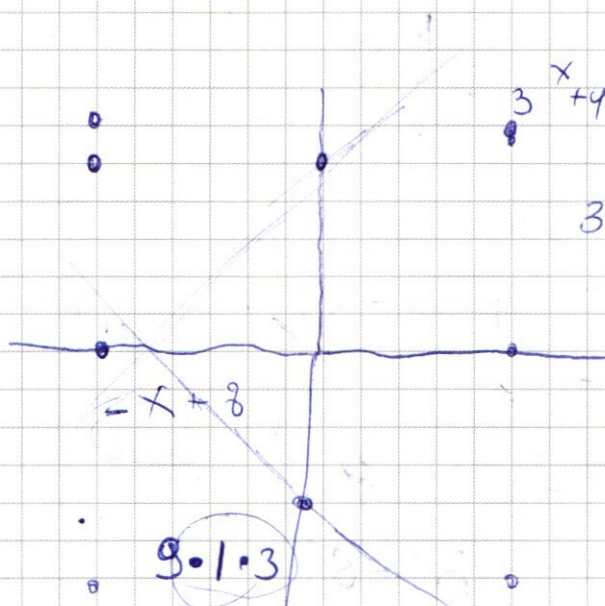
$$1) \quad x^7$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$|x+y+8| + |x-y+6| = 16$$

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



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

$$3^{28}(4-x) + 3^x < 93 - 3x$$

$$3^{28}(4-x) < 3(31-x)$$

$$\leq 0 \quad 3^{28} > 0 \quad (-\infty; 31)$$

$$(4; +\infty)$$

4

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 = 12 = 1$$

$$x, y = (-x-8)$$

$$93 + 3^{28} - 3x$$

$$y = 93 + 3(3^{27} - 1)k$$

$$k \in [4; 31)$$

$$y = 4$$

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

$$3^x + 3^{28} < 3(31-x)$$

$$> 0$$

$$x < 31$$

5

$$93 + 4 \cdot 3^{28} <$$

$$93 + 4 \cdot 3^{28} - 12 > 3^4 + 4 \cdot 3^{28}$$

$$-15 + 93 + 5 \cdot 3^{20}$$

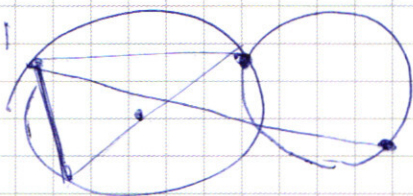
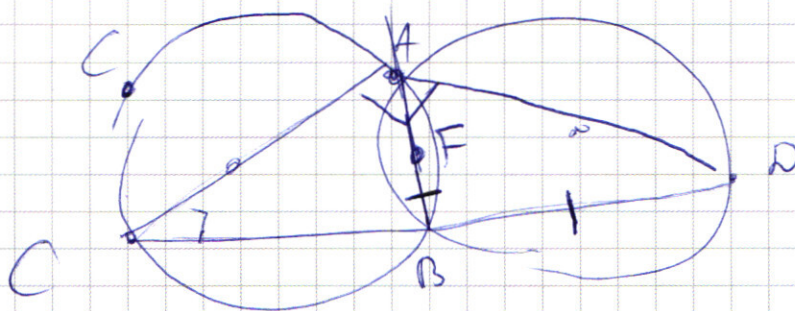
$$-3^{28} + 3^4$$

$$93 - 12$$

$$3^4 > 3^4$$

$$\begin{array}{r} 343 \overline{) 1199} \\ 1863 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2401 \overline{) 73403} \\ 30213 \\ \hline 567 \end{array}$$



$$93 - 15$$

$$3^{22}x - 3x + 93$$

$$\frac{8 \cdot 3^{28} - 3(31 - 8)}{4 \cdot 3^{28} + 3^x}$$

$$\frac{3^{28} - 3^4 - 3(31 - 4)}{2 \cdot 3^{28} - 3^4 \cdot 3 - 3(31 - 6)}$$

$$-3(3^3 + 31 - 3) \Rightarrow 31 -$$

$$270 + 81 = 351$$

$$351 \cdot 3^{28}$$

$$27 \cdot 13 \cdot 3^{28}$$

$$3^{31} \cdot 13$$

$$\frac{3^4(1 - 3^{25})}{1 - 3}$$

$$\frac{3^4(1 - 3^{25})}{2}$$

$$\frac{3^{29} - 3^4}{2}$$

$$8 \cdot C_7^4 \cdot C_3^3$$

$$\frac{5 + 30 \cdot 26}{2}$$

$$35 \cdot 13$$

$$(40 + 8)7$$

$$63 + 280$$

$$\frac{5 + 7 \cdot 3}{2}$$

$$\frac{343}{27}$$

$$\frac{12}{2}$$

$$618$$

$$57$$

$$26.5$$

$$26.5$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$

$$6000$$