

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 6

ШИД

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

1. [3 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр каждого из которых равно 16875. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 7x + \cos 3x - \sqrt{2} \cos 10x = \sin 7x + \sin 3x$.
3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg y} = (-x)^{\lg(-xy)}, \\ 2y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0. \end{cases}$$

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 4 и 9.
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |x - 6 - y| + |x - 6 + y| = 12, \\ (|x| - 6)^2 + (|y| - 8)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 13 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 $BC = 10$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y) , удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y \geq 3^x + 4 \cdot 3^{81} \\ y < 85 + (3^{81} - 1)x \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

П.к. $16875 = 5^4 \cdot 3^3$, но наше числовое восьмигранное число должно состоять из цифр: а) $5; 5; 5; 5; 3; 3; 3; 1$ или б) $5; 5; 5; 5; 3; 9; 1; 1$.

Их количество будет равно: для а): $C_4^1 \cdot C_8^4 = 4 \cdot \frac{8!}{4!4!} = 4 \cdot \frac{5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{24} = 280$

для б): $2 \cdot C_4^2 \cdot C_8^4 = 2 \cdot \frac{4!}{2!2!} \cdot \frac{8!}{4!4!} = 70 \cdot 2 = 840$

Всего получится чисел: $280 + 840 = 1120$

Ответ: 1120

$$\begin{aligned} \cos 7x + \cos 3x - \sqrt{2} \cos 10x &= \sin 7x + \sin 3x \\ 2 \cos 5x \cos 2x - \sqrt{2} \cos 10x &= 2 \sin 5x \cos 2x \\ 2 \cos 2x (\cos 5x - \sin 5x) &= \sqrt{2} (\cos^2 5x - \sin^2 5x) \end{aligned}$$

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

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

$$\tan 5x = 1 \quad 2 \cos^2 2x = 1 + \sin 10x$$

$$x = \frac{\pi}{20} + \frac{\pi n}{5}, n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos 4x = \sin 10x$$

$$\cos^2 4x = \frac{1 - \cos 20x}{2}$$

$$\cos 8x = -\cos 20x$$

$$2 \cos 14x \cos 6x = 0$$

$$\cos 14x = 0 \quad \text{или} \quad \cos 6x = 0$$

$$x = \frac{\pi}{28} + \frac{\pi k}{14}, k \in \mathbb{Z} \quad x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi l}{6}, l \in \mathbb{Z} \quad \text{не входит в условие}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\pi}{20} + \frac{\pi n}{5}, n \in \mathbb{Z}; \quad \frac{\pi}{28} + \frac{\pi k}{14}, k \in \mathbb{Z}$$

3

$$\begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg y} = (-x)^{\lg(-xy)} & (2), D: \begin{cases} y > 0 \\ x < 0 \end{cases} \\ 2y^2 - xy - x^2 - 4x - 6y = 0 & (1) \end{cases}$$

Решим (1):

$$2y^2 - xy - x^2 - 4x - 6y = 0$$

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

$$y = -\frac{x}{2} \text{ или } y = x+4$$

1. Если $y = -\frac{x}{2}$, то для (2) получим:

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

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

$$4^{\lg(-\frac{x}{2})} \cdot (-\frac{x}{2})^{\lg x^2} = (-x)^{\lg(x^2) - \lg 2}$$

$$4^{\lg(-\frac{x}{2})} \cdot 2^{-\lg x^2} \cdot (-x)^{\lg x^2} = (-x)^{\lg x^2} \cdot (-x)^{-\lg 2}$$

$$\left(-\frac{x}{2}\right)^{\lg 4} \cdot (x^2)^{\lg \frac{1}{2}} = (-x)^{-\lg 2}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\lg 4} \cdot (-x)^{\lg 4} \cdot (-x)^{\lg \frac{1}{4}} = (-x)^{-\lg 2}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\lg 4} \cdot (-x)^{\lg 1} = (-x)^{-\lg 2}$$

$$\frac{1}{4}^{\lg 2} = (-x)^{-\lg 2}$$

$$4 = -x$$

$$x = -4, \text{ тогда } y = -\frac{(-4)}{2} = 2$$

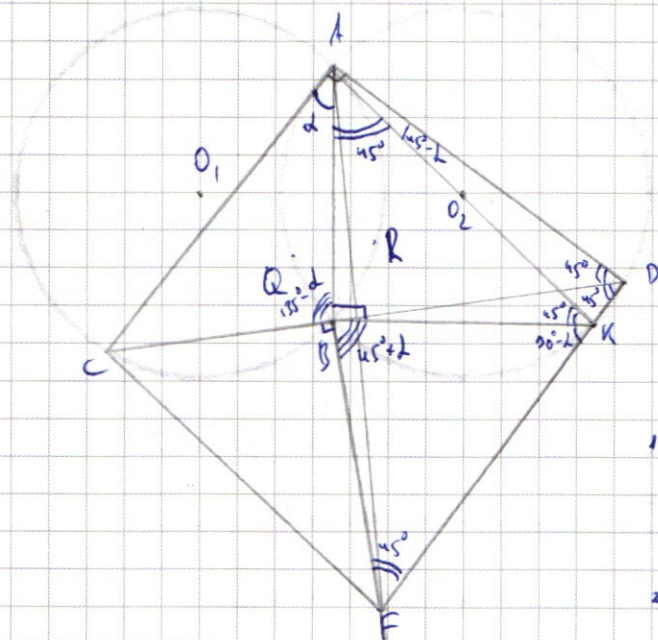
2. Если $y = x+4$, то для (2) будем иметь: (так как $y > 0$, а $x < 0$, то $y \in (0; 4)$, а $x \in (-4; 0)$)

$$\left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg y} < \left(\frac{128}{y^2}\right)^{\lg y} \leq 128^{\lg y} \leq 128^{\lg(-xy)} \leq 4^{\lg(-xy)} < (-x)^{\lg(-xy)}$$

Значит при $x \in (-4; 0)$ система решений не имеет,

Ответ: $(-4; 2)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



2. a. $\omega_1(2; 13), \omega_2(0; 13), \omega_1 \cap \omega_2 = A; B,$

$$(E \in \omega_1; D \in \omega_2; B \in CD, \angle CAD = 30^\circ)$$
$$BF \perp CD, BF = BD, BC = 10$$

Keim: CF; S_{ACF}

Terminal:

1. III. ω_1 и ω_2 имеют одинаковую периодичность, но

$$\angle AQB = \angle ARB, \text{ hence } \angle ADB = \angle ACB, \text{ a.m.u.}$$
$$\angle ADB + \angle ACB = 90^\circ, \text{ so } \angle ADB = \angle ACB = 45^\circ.$$

2. $\triangle$ $BD = BF$, $\angle$ $FBD = 90^\circ$ $\angle$ $BDF = \angle$ $BFD = 45^\circ$

3. Уг $\alpha \cap 2 \Rightarrow \angle ADF = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$, по тт AK ($K = DF \cap \omega_2$) - диаметр ω_2 и $AK \perp DF$,
н.к. радиус-перпендикуляр опущенный из центра.

4. $AC = AD$ (n.1), $\angle BAK = \frac{1}{2} \cup BK = \frac{1}{2} \cup AB = \angle AKB = 45^\circ$, from $AB = BK$, $BF = BD$ (no ques.)

$\angle ABD = 90^\circ - \angle DBK = \angle FBK$, ~~früher~~, wo 2 möglichen u ganz wenig mehr $\Delta ABD = \Delta KBF$

from $AD \Rightarrow FK = AC$

5. $U_{n,4,n} \Rightarrow ACFK$ -коэффициенты ($A(=AD)$ и $AC(11AD)$), причем $CF=AK=2R=2 \cdot 13=26$.

$$6. S_{ACF} = \frac{1}{2} S_{ACFK} = S_{AKF} = \frac{1}{2} AK \cdot FK \cdot \sin \angle AKF.$$

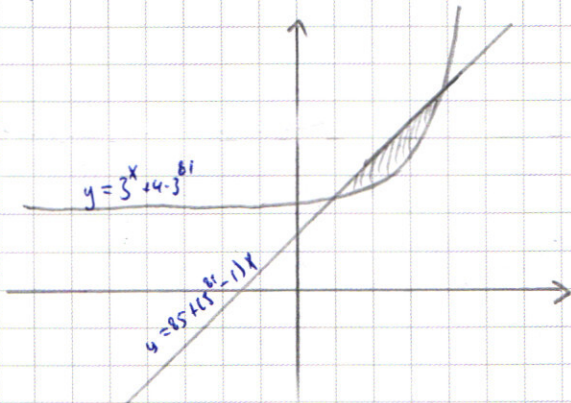
$\therefore$ If $\angle CAB = d$, then $R = \frac{BC}{2 \sin d} \Rightarrow \sin d = \frac{10}{2 \cdot 13} = \frac{5}{13}$. $\angle AKF = 135^\circ - d$ (in $\triangle DAK = 45^\circ$),
 from $\sin \angle AKF = \sin(135^\circ - d) = \sin 135^\circ \cos d + \cos 135^\circ \sin(-d) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos d + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin d = \frac{R}{2} \left(\frac{5}{13} + \sqrt{1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2} \right) =$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{5}{13} + \frac{12}{13} \right) = \frac{17\sqrt{2}}{26}$. $FK = AC = 2R \sin(135^\circ - d) = 2 \cdot 13 \cdot \frac{17\sqrt{2}}{26} = 17\sqrt{2}$

$$7. \sum_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 13 \cdot 14\sqrt{2} \cdot \frac{12\sqrt{2}}{26} = 17^2 = 289$$

Orulam: $CF = 26$; $S_{ACF} = 289$.

-7

$$\begin{cases} y \geq 3^x + 4 \cdot 3^{81} \\ y < 85 + (3^{81} - 1)x \end{cases}$$



Кривая заданная уравнением $3^x + 4 \cdot 3^{81} = 85 + (3^{81} - 1)x$ имеет не более 2-х корней, между которыми уравнение (монотонно не меняется), но когда кривая заданная, то решение данного уравнения будут являться $x=4$ и $x=85$, при этом любое значение решения с их перебором будет решением для $x \in (4; 85)$, тогда корни кол-во пар:

80 парочек решений x и для каждого из которых 3^{81} больше y , чем было надо:

1) $80 \cdot 3^{81}$

Ответ: $80 \cdot 3^{81}$.

$$\begin{cases} |x-6-y| + |x-6+y| = 12 \\ (|x|-6)^2 + (|y|-8)^2 = a \end{cases}$$

$$4 - 5, 5, 5, 5, 3, 3, 3, 1$$

$$4 - 5, 5, 5, 5, 5, \dots$$

$$4 - 5, 5, 5, \dots, 5, \dots$$

$$4 - 5, 5, 5, \dots, 5, \dots$$

$$4 - 5, 5, 5, \dots, 5, \dots$$

$$5, 5, 5, 5, \dots - 4, 4, 2$$

$$C_8^4 = \frac{8!}{4!4!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{24} = 24$$

$$= 70 \cdot 4 = 280$$

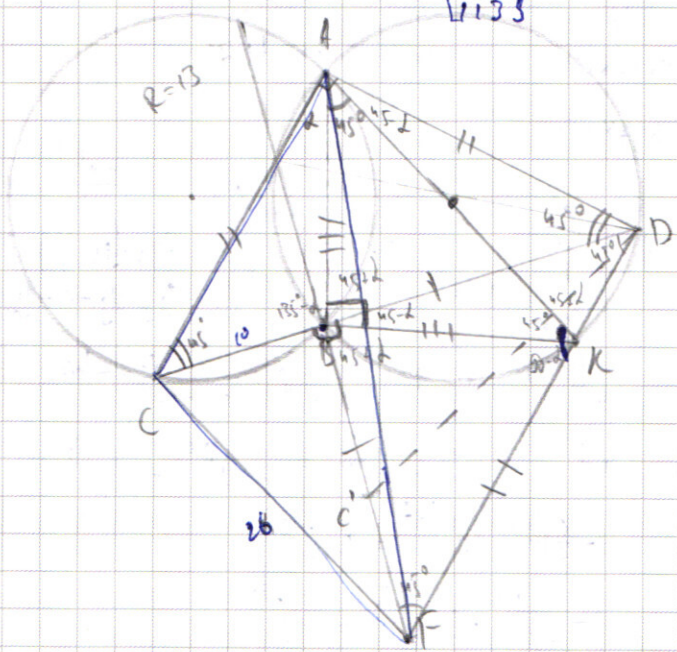
$$+ 70 \cdot 2 = 140$$

$$70 \cdot 16 = 1120$$

$$9, 3, 1, 1$$

$$\begin{pmatrix} 9 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$



$$R = \frac{AB}{2 \sin 45^\circ}$$

$$CB = 26 \sin 2$$

$$AB = 26 \frac{\sqrt{2}}{2} = 13\sqrt{2}$$

$$\sin \frac{3}{2} = \frac{1 - \cos 1}{2}$$

$$\frac{BD}{AB} = \frac{DF}{AK}$$

$$(F = 26)$$

$$\frac{BD}{13\sqrt{2}} = \frac{DF}{26}$$

$$d) \sin 1 = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\sin(\frac{\pi}{2} - 2) =$$

$$(a^x)' = a^x \ln a = \sin(10^\circ) \cos 2 + \cos(10^\circ) \sin 2$$

$$3^x \ln 3 - (3^{21} - 1) = \frac{\pi^2}{2} \cos 2 + \frac{\pi^2}{2} \sin 2$$

$$= \frac{\pi^2}{2} (\frac{5}{12} + \frac{1}{13}) = \frac{1 \times \pi^2}{26}$$

$$7. \begin{cases} y \geq 3^x + 4 \cdot 3^{21} \\ y < 85 + (3^{21} - 1)x \end{cases}$$

$$85 + (3^{21} - 1)x \geq 3^x + 4 \cdot 3^{21}$$

$$3^x - (3^{21} - 1)x < 85 - 4 \cdot 3^{21}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot \frac{12\sqrt{2}}{26} \cdot FK =$$

$$\frac{12\sqrt{2}}{2} \cdot 13 \cdot 2 \cdot \frac{12\sqrt{2}}{2} = 17^2 - 13 = 3757$$

$$= 283 \cdot 13 =$$

$$\times \frac{283}{13}$$

$$867$$

$$269$$

$$3757$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. $16875 = 5 \cdot 3375 = 5^2 \cdot 675 = 5^3 \cdot 135 = 5^4 \cdot 27 = 5^4 \cdot 3^3$

1) $4 \times 5 \times 3 \times 3 \times 1 \times 1$

2) $4 \times 5 \times 19 \times 13 \times 2 \times 1$

2. $\cos 7x + \cos 3x - \sqrt{2} \cos 10x = \sin 7x + \sin 3x$

$2 \cos 5x \cos 2x - \sqrt{2} \cos 10x = 2 \sin 5x \cos 2x$

$2 \cos 2x (\cos 5x - \sin 5x) = \sqrt{2} \cos 10x = \sqrt{2} (\cos^2 5x - \sin^2 5x) = \sqrt{2} (\cos 5x - \sin 5x) (\cos 5x + \sin 5x)$

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

$\cos 5x = \sin 5x$

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

$\sin 5x = 1$

$7.85.5.4.4.44$

13335555

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

$2 \cos^2 2x = 1 + \sin 10x \Rightarrow$

$\begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} = (-x)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} \\ 2y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0 \end{cases}$

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

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

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

$y = -\frac{x}{2} \Rightarrow y = x + 4$
 $x \in (-4; 0)$
 $y \in (0; 4)$

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

$(-x)^{\frac{1}{2}} \cdot y^{-2} \cdot y = (-x)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \cdot y^{-\frac{1}{2}}$
 $y^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot y^{-2} \cdot y = (-x)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

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

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

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

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

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

$4 \log\left(\frac{x^2}{y^2}\right) - \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} \log x^2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log x^2 : (-x)^{\frac{1}{2}} \log(2)$

$\left(-\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (x^2)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(-\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\begin{cases} x = -4 \\ y = 2 \end{cases}$

$\left(\frac{-x^3}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} = (-x)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{x^3}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

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

$\log y \cdot (\log(-x) - 2 \log y) = \log^2(-x)$

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

$4 \log\left(\frac{x^2}{y^2}\right) - \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} \log x^2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log x^2 : (-x)^{\frac{1}{2}} \log(2)$

$\left(-\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (x^2)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(-\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

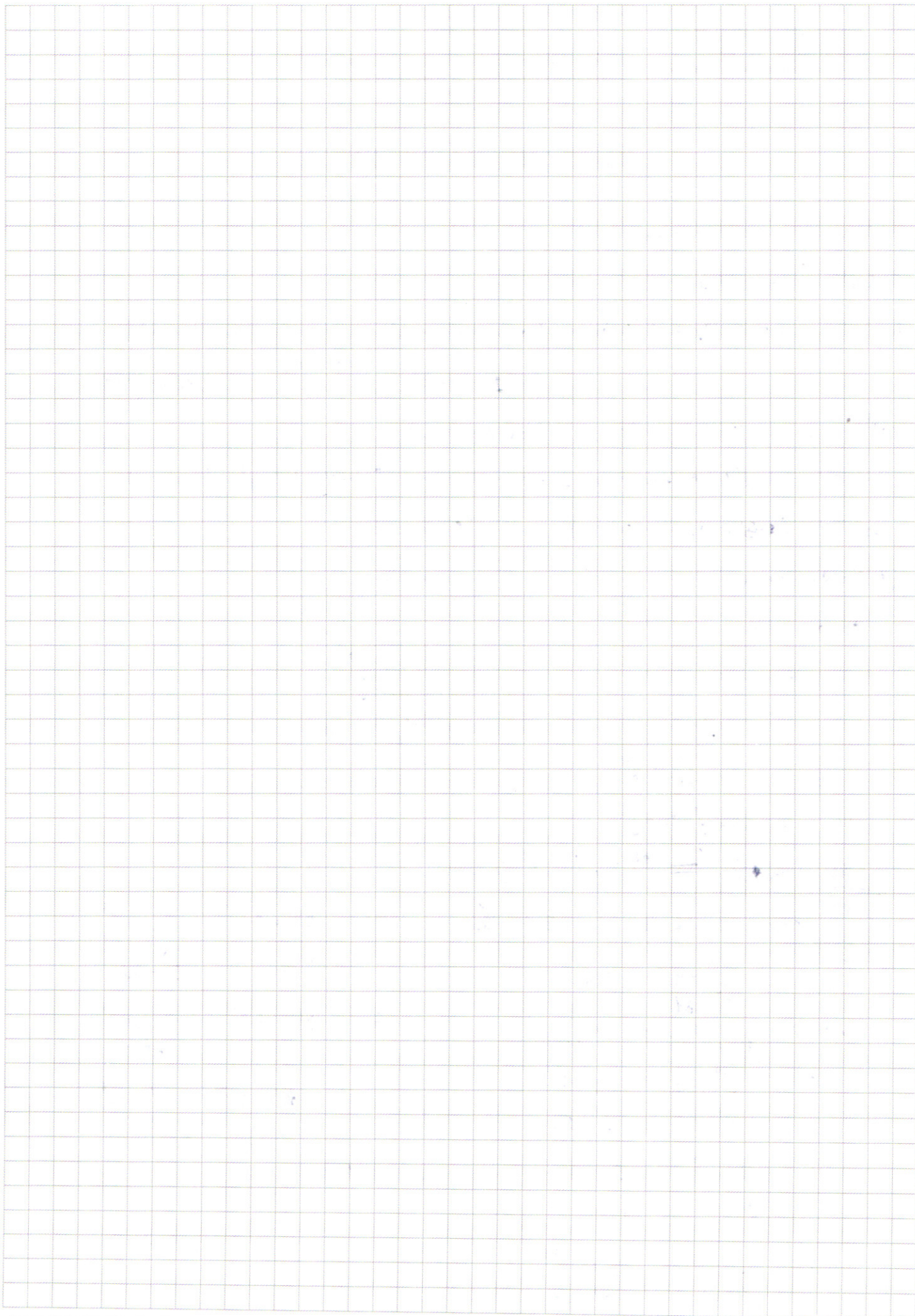
$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \cdot (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \log 2 = (-x)^{\frac{1}{2}} \log 2$

$\left(\frac{128}{9}\right)^{\frac{1}{2}} \log(10) < 4 \log(10) <$

$\lim_{n \rightarrow \infty} n \log\left(\frac{1}{n}\right)$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\cos 7x + \cos 3x - \sqrt{2} \cos 10x = \sin 7x + \sin 3x$$

$$\sqrt{2} \cos 10x = (\cos 7x - \sin 7x) + (\cos 3x - \sin 3x)$$

$$2 \cos^2 10x = 1 - \sin^2 4x + 1 - \sin^2 6x + 2 \left(\cos 7x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos 7x - \sin 7x \cdot \cos 3x + \sin 7x \cdot \sin 3x \right)$$

$$\frac{1}{2} \cos 4x + \frac{1}{2} \cos 10x - \sin 10x \quad \frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} \cos 10x$$

$$2 \cos^2 10x = 2 - \sin^2 4x - \sin^2 6x + 2(\cos 4x - \sin 10x)$$

$$2 \cos^2 10x = 2 - 2(\sin 10x \cdot \cos 4x) + 2 \cos 4x - 2 \sin 10x \quad (1 - xy + x - y) = (1 - y)(1 + x)$$

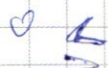
$$\cos^2 10x = (1 - \sin 10x)(1 + \cos 4x)$$

$$(1 - \sin 10x)(1 + \sin 10x)$$

$$\begin{cases} \sin 10x = \cos 4x \\ \sin 10x = 1 \end{cases}$$

$$\sin 10x = \cos 4x$$

$$2 \sin 5x \cos 5x = 2 \cos^2 2x - 1$$



$$85 + (3^{81} - 1)x = 3^x + 4 \cdot 3^{81}$$

$$x = 81: 85 - 81 + 3^{81} > 5 \cdot 3^{81}$$

$$x = 85: 85 + 3^{81} > 3^{85} + 4 \cdot 3^{81} = 3^{81} \cdot (4 + 81)$$

$$x = 84: 85 + 3^{81} < 3^{84} + 4 \cdot 3^{81}$$

$$x = 86: 85 + 3^{81} < 3^{86} + 4 \cdot 3^{81}$$

$$3^{85} + 4 > 5 \cdot 3^{81}$$

$$3^{81} \cdot 87$$

$$x = 80: 85 + 3^{81} > 3^{80} (1 + 12)$$

$$x = 27: 3^{84} + 58 > 4 \cdot 3^{81} + 3^{27}$$

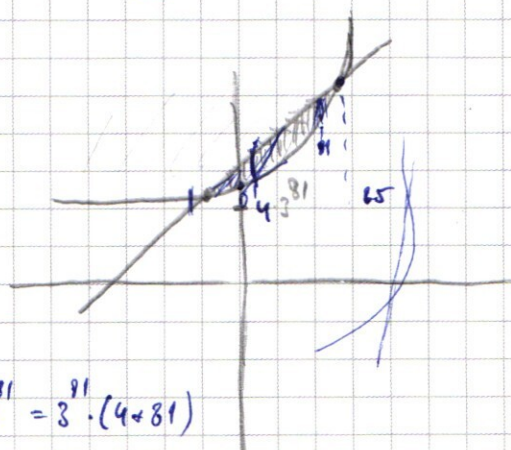
$$3^{81} (23) > 3^{27} - 58$$

$$x = 3: 82 + 3^{82} < 9 + 4 \cdot 3^{81}$$

$$-3^{81} < 9 - 82$$

$$x = 5: 76 + 3^{83} > 3^5 + 4 \cdot 3^{81}$$

$$3^{81} (5) \quad 3^5 - 76$$



$$x = 8: 27 + 8 \cdot 3^{81} > 3^8 + 4 \cdot 3^{81}$$

$$3^{81} \cdot 4 \quad 3^8 - 27$$

$$6: 29 + 6 \cdot 3^{81} > 3^6 + 4 \cdot 3^{81}$$

$$3^{81} \cdot 2 > 3^6 - 29$$

$$x = 4: 81 + 4 \cdot 3^{81} = 3^4 + 4 \cdot 3^{81}$$

$$\cos 4x = \frac{1 - \cos 20x}{2}$$

$$2 \cos^2 8x = 1 - \cos 20x$$

$$\cos^2 8x = \cos 20x$$

$$x \in (4, 81)$$



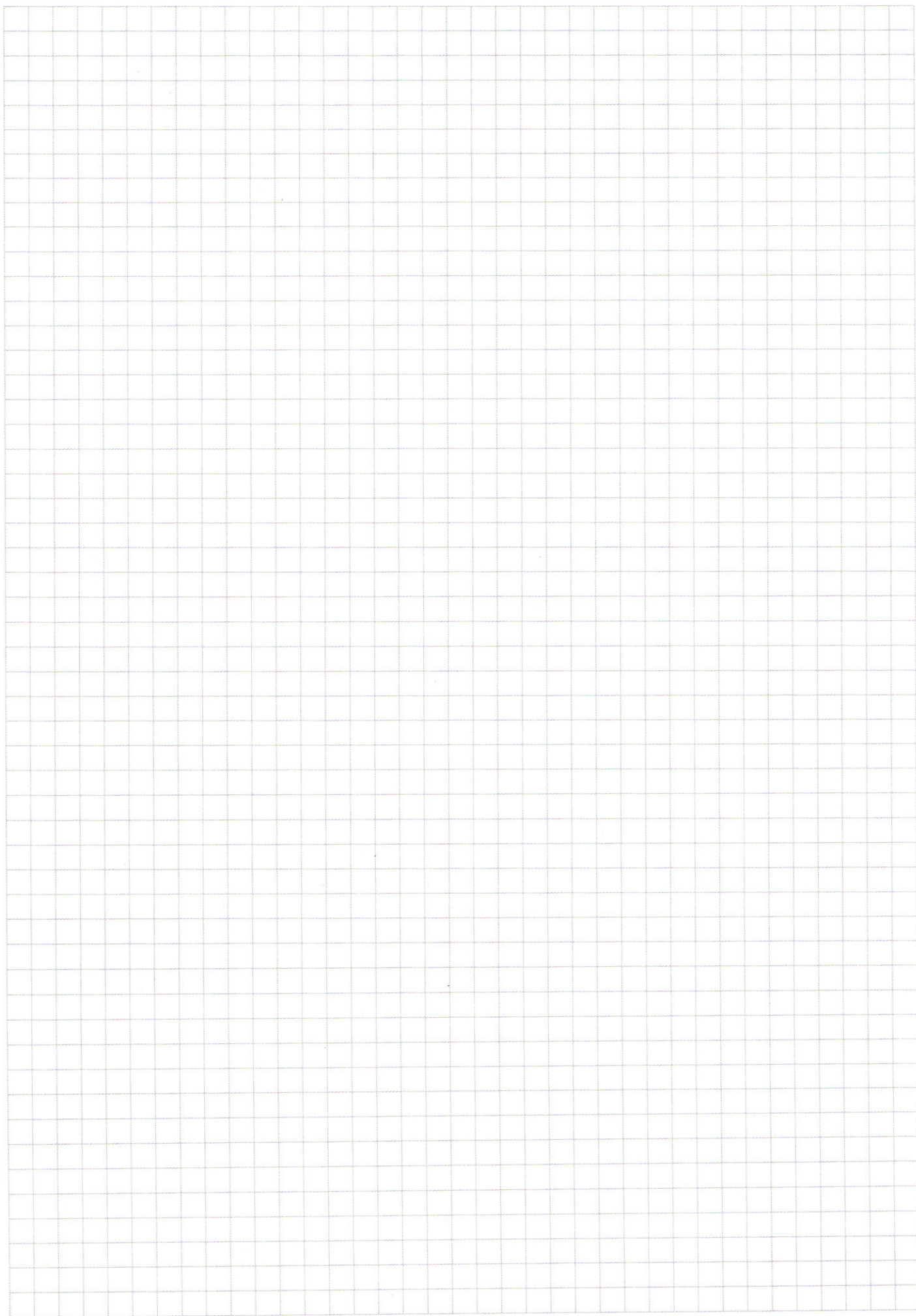
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)