

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 8

ШИФ

Бланк задания должен быть вложен в ра
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.

$$5) |x+y+8| + |x-y+8| = 16$$

$$\begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \\ x+y+8 + x-y+8 = 16 \end{cases}$$

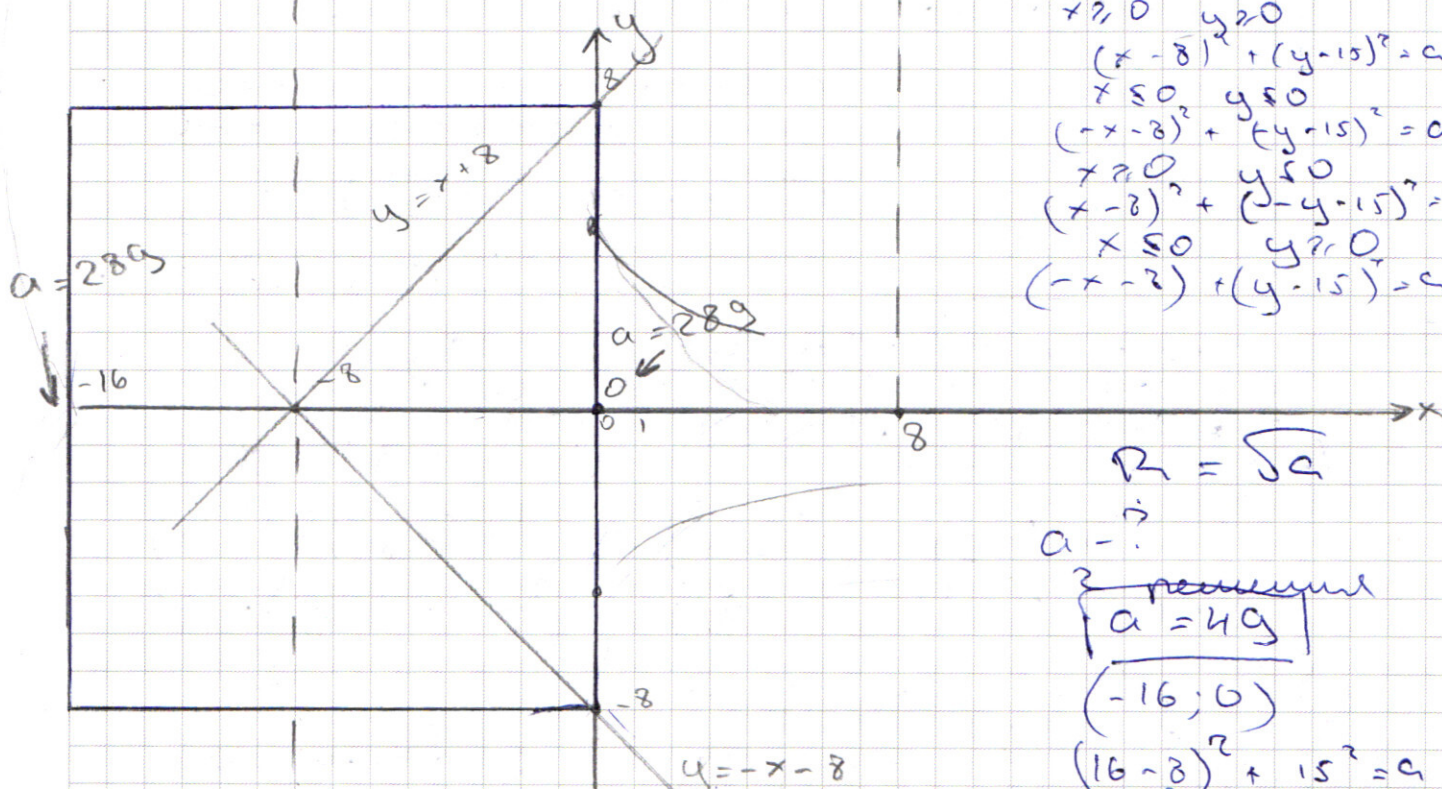
$$\begin{cases} y \geq -x-8 \\ y \leq x+8 \\ x=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \\ x+y+8 - x+y-8 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq -x-8 \\ y \geq x+8 \\ y=8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \\ -x-y-8 + x-y+8 = 16 \\ x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \\ -x-y-8 - x+y-8 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq -x-8 \\ y \leq x+8 \\ y=-8 \\ y \leq -x-8 \\ y \geq x+8 \\ -2x = 32 \\ x = -16 \end{cases}$$



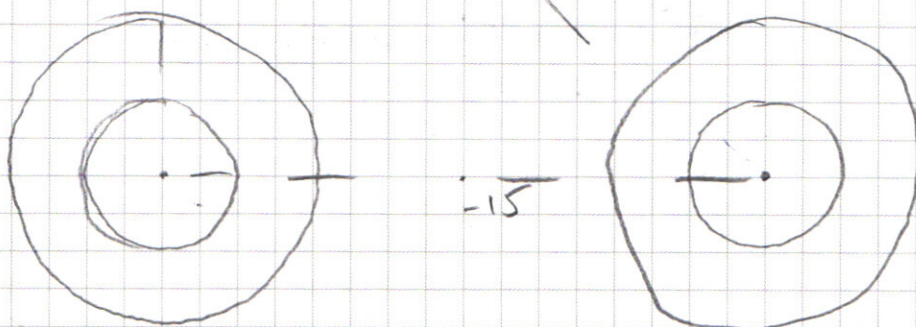
$$\begin{aligned} x \geq 0, y \geq 0 & \quad (x-8)^2 + (y-15)^2 = a \\ x \leq 0, y \leq 0 & \quad (-x-8)^2 + (y-15)^2 = a \\ x \geq 0, y \leq 0 & \quad (x-8)^2 + (y+15)^2 = a \\ x \leq 0, y \geq 0 & \quad (-x-8)^2 + (y+15)^2 = a \end{aligned}$$

$$R = \sqrt{a}$$

$a = ?$

$\begin{cases} \text{решения} \\ a = 49 \end{cases}$

$$\begin{aligned} (-16; 0) \\ (16-8)^2 + 15^2 &= a \\ 8^2 + 15^2 &= a \\ 725 \\ 64 \\ \hline 289 &= 17^2 \\ \sqrt{a} &= 17 \\ \sqrt{49+64} \end{aligned}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

③

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

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

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

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

$$\lg\left(\frac{100}{10}\right) = \lg 100 - \lg 10$$

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

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

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

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

$$7x + \frac{\sqrt{13}}{2} = \frac{7x}{2} + \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$(x + \frac{1}{3}y) = 0 \quad ; \quad (3x + y) = 0.$$

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

$\rightarrow 4(3x + y)$

~~$$y^2 + 3xy + 6xy + 4y$$~~

$$y^2 + 2xy - 3x^2 = 3x^2 + xy + y^2 + 3xy - 2xy - 6x^2$$

$3x(x+y)$

~~$$= 3x(x+y) + y(y+3x)$$~~

$$= 3x \cdot x(3x+y) + y(3x+y) - 2x(y+3x)$$

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

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

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

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

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

$$y = x - 4$$

(либо $x = y + 4$)

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

$$\left(\frac{x^6}{3}\right) \ln(-3x)$$

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

$$3x + y = 0$$

$$y = -3x$$

(либо $x = -\frac{y}{3}$)

$$2 \ln(x \cdot (-3x))$$

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

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

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

$$\cdot 2(\ln(-3) + 2 \ln x)$$

$$2c(\pi b + 3a)$$

$$\log_2 8 = 3$$

$$8 = 2^3$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

~~$$(\ln(x^2) - \ln(-y)) \cdot \ln(-y) = 2(\ln(x) + \ln(y^2)) \ln x$$~~

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

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

$$(2a - b) \cdot b = 2(a + b^2) a$$

$$2ab - b^2 = 2a^2 + 2b^2 a$$

$$2a^2 + 2b^2 a + b^2 - 2ab = 0$$

$$2a^2 + a(2b^2 - 2b) + b^2 = 0$$

$$D = (2b^2 - 2b)^2 - 4 \cdot 2 \cdot b^2 = 4b^4 - 8b^3 + 4b^2 - 8b^2$$

$$b^2(2a+1) - 2ab + 2a^2 = 0$$

$$D = 4b^4 - 4(2a+1)(2a^2) = 4b^4 - 4(2a^3 + 2a^2) = 4b^4 - 8a^3 - 8a^2 = 4b^4 - 16a^3 - 8a^2$$

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

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

$$12x + 4y = 0$$

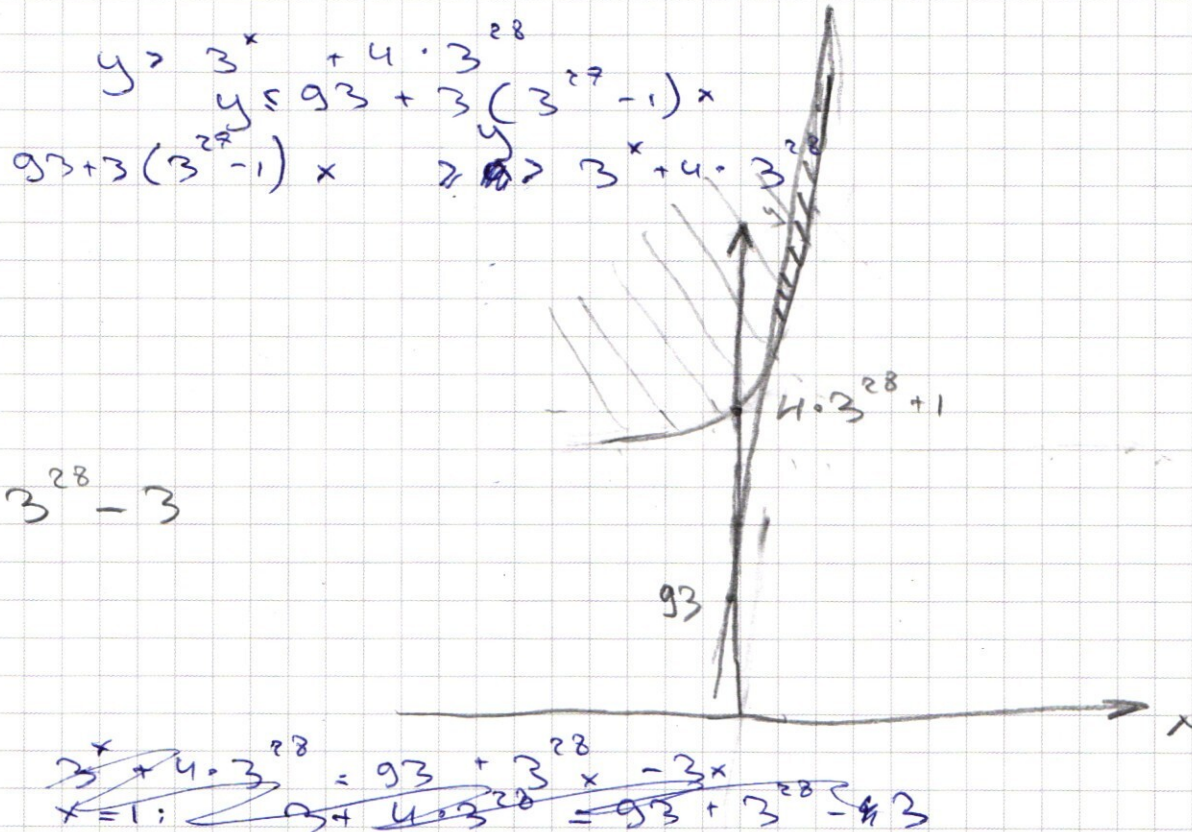
$$y^2 + 2xy - 3x^2 = 0$$

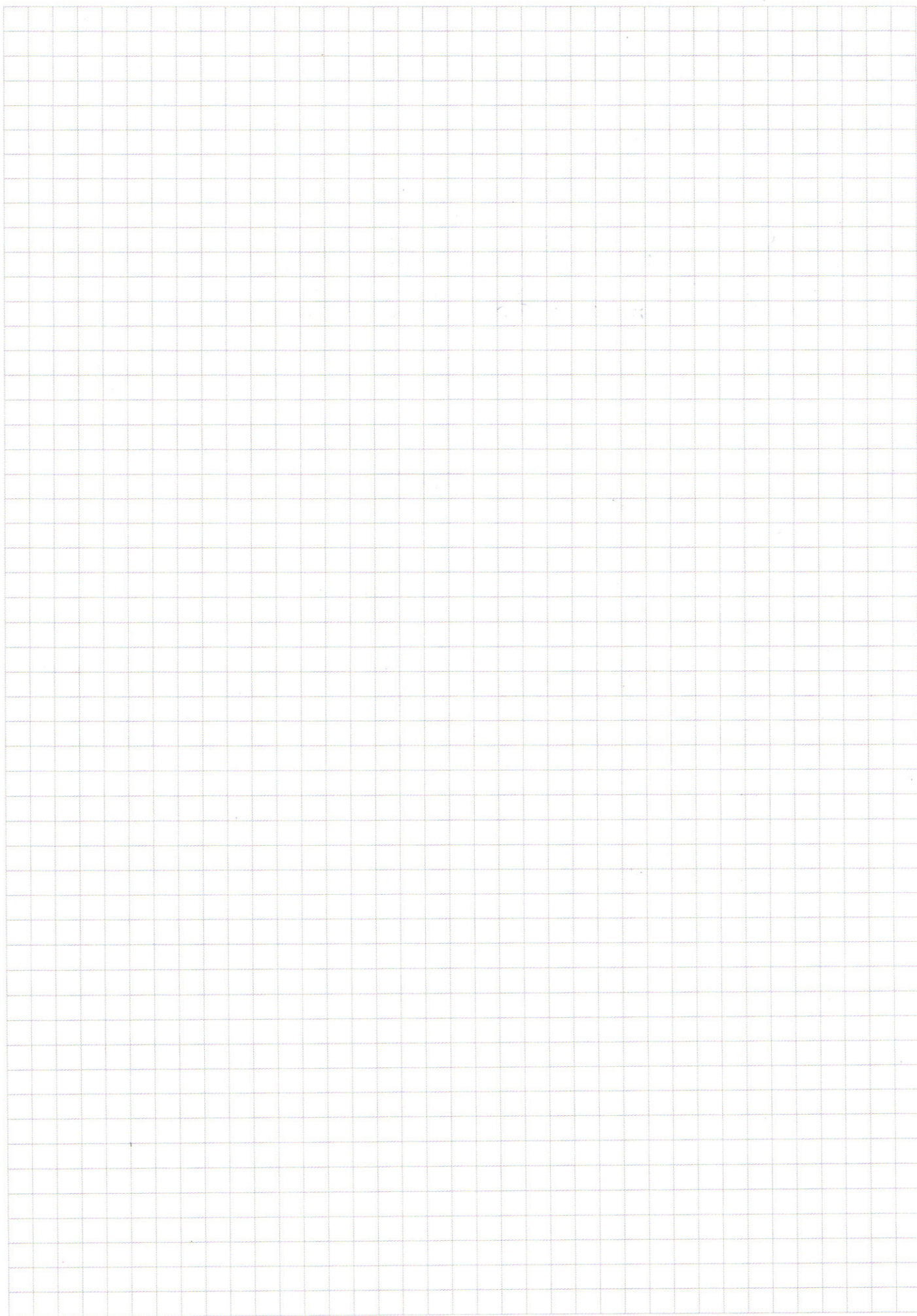
~~$$y^2 + 2xy - 3x^2 = 0$$~~

$$y^2 - \frac{2}{3}y^2 - 3 \cdot \frac{1}{9}y^2 = 0$$

$$x = -\frac{1}{3}y$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



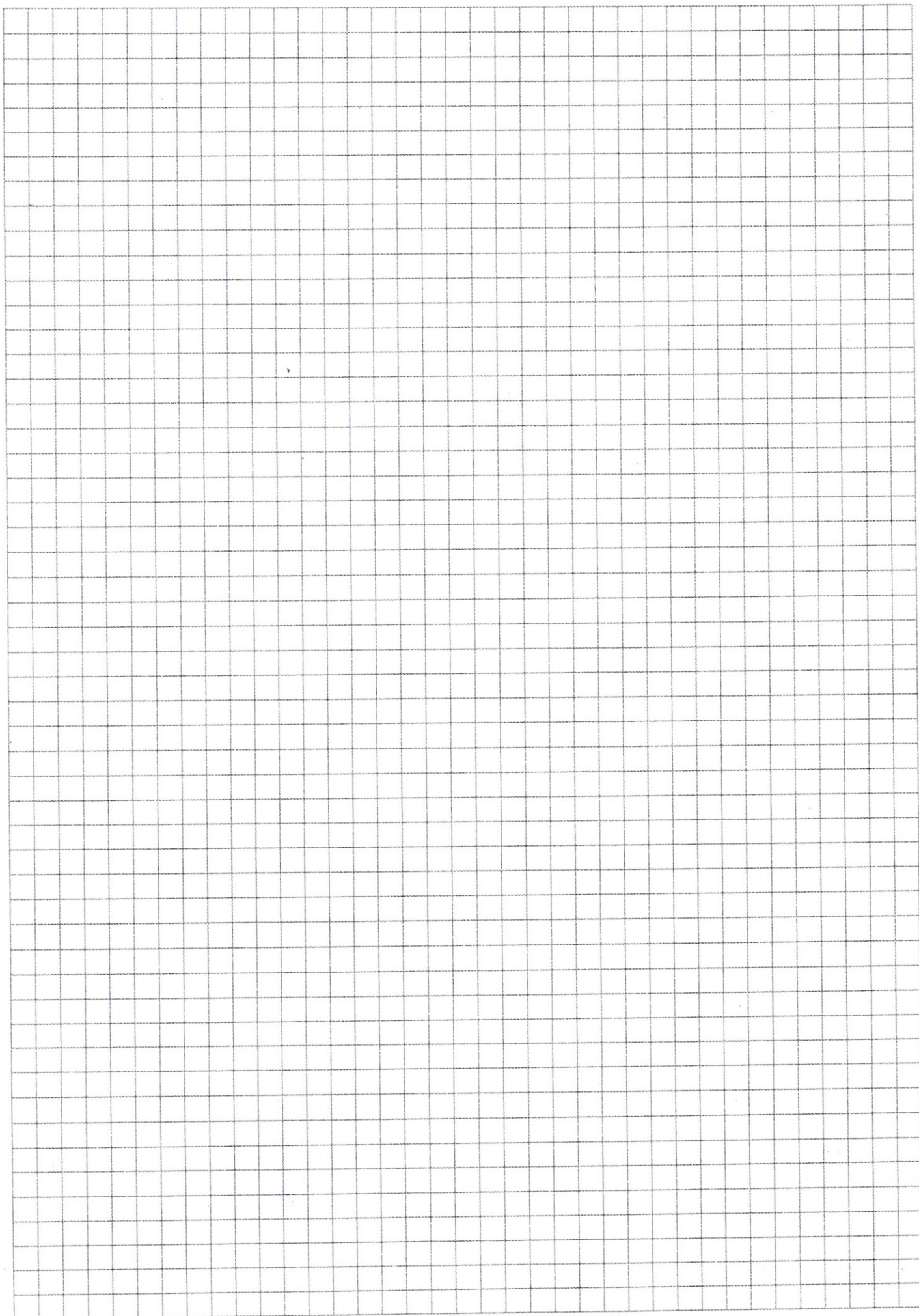
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № ____
(Нумеровать только чистовики)



1) - - - - -

64827 : 3, : 9, : 7

$$\begin{array}{r} 343 \\ \times 3 \\ \hline 1029 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64827 \\ - 63 \\ \hline 18 \\ - 14 \\ \hline 42 \\ - 42 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19261 \\ - 9 \\ \hline 26 \\ - 18 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1029 \\ - 9 \\ \hline 9 \\ - 12 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 343 \\ \times 3 \\ \hline 1029 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 7 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 7 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$64827 = 7 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$\text{либо } 64827 = 7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$$

Остаточные места - 1.

$$\begin{array}{r} 800 \\ \times 280 \\ \hline 22400 \end{array}$$

7, 9, 3, 7, 7, 7, 1, 1 или

7, 3, 7, 7, 3, 3, 1, 7

Перестановки с повторениями

$$P(4, 2, 1, 1) = \frac{8!}{4! \cdot 2!} + P(3, 3, 1, 1) =$$

$$= \frac{8!}{3! \cdot 3!}$$

$$7) 93 + 3(3^{28} - 1) \times 7a > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$93 + 3^{28} \cdot x - 3 \times 7a > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

~~93 + 3^{28}~~

$$93 + \cancel{3^{28}} \times (3^{28} - 3) \times 7a > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$93 + x \cdot 3^{28} - 3 \cdot x \times 7a > 3^x (21 + 3^{20-x})$$

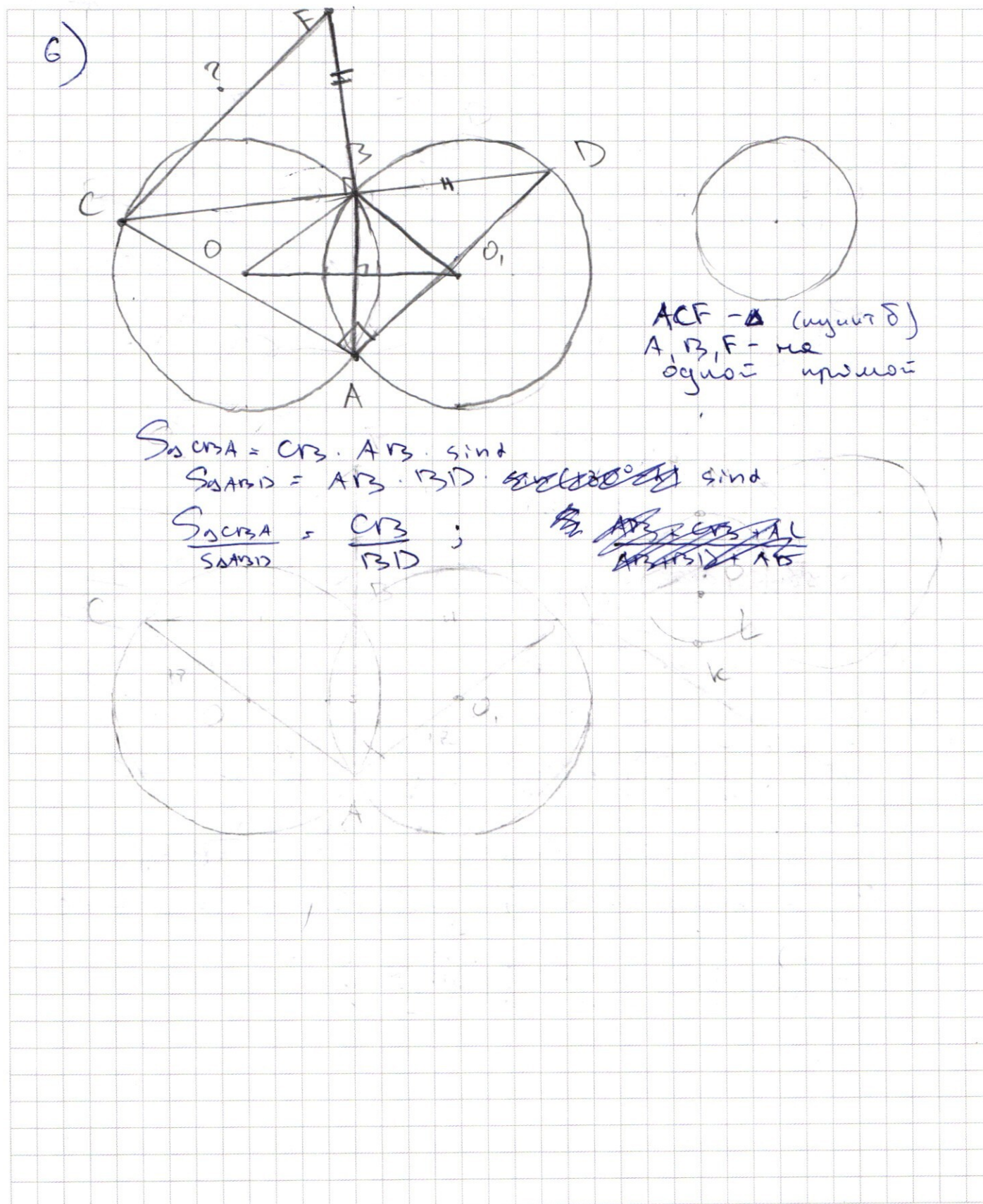
$$3) y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

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

$$4y^2 + 4xy + x^2 - (3y^2 + 4y + 9) - (4x^2 - 12x + 9) = 0$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

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

$$= 2 \cdot (2\ln 3 + 3\ln x) \cdot \ln x$$

$$2\ln x = a, \quad \ln 3 = b$$

$$(b + a)(6a - b) = 2(2b + 3a) \cdot a$$

$$6ab + 6a^2 - b^2 - ab = 6a^2 + 4ab^2$$

$$a(6b - b) = 5b^2; \quad a = \frac{5b^2}{5b}$$

$$a = 5b; \quad \ln x = 5\ln 3$$

$$x = e$$

$$2) \text{ при } y = x - 4 \quad \left(-\frac{x^2}{x-4} \right)^{\ln(u-x)} = x^{2\ln(x \cdot (x-4)^2)}$$

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

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

$$\ln(u-x) \cdot (7\ln x - \ln(u-x)) =$$

$$= 2(\ln x + 2\ln(u-x)) \ln x$$

$$\ln x = a, \quad \ln(u-x) = b$$

$$b \cdot (7a - b) = 2(a + 2b)a$$

$$7ab - b^2 = 2a^2 + 4ab$$

$$3ab - b^2 - 2a^2 = 0$$

$$2a^2 + 3ab + b^2 = 0$$

$$\text{Относительно } a: D = 9b^2 - 8b^2 = b^2$$

$$a_{1,2} = \frac{3b \pm b}{4}$$

$$a_1 = b$$

$$a_2 = \frac{b}{2}$$

$$\ln x = \ln(4-x)$$

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

$$x = 4-x$$

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

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

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

$$x^2 = 4-x$$

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

$$D = 1 + 16 = 17$$

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

$$\text{Ответ: } \left\{ 2; \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}; e^{\ln 3} \right\}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Все окружности имеют одинаковый радиус $(5a)$ и их центры лежат на прямой, в которой лежит центр квадрата.

Чтобы система имела 2 решения, т.е. окружности должны касаться квадрата в двух точках.

Такое возможно при $r = 7$ (где левые окружности касаются сторон, остальные нет), тогда $a = 49$.

А также при $r = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$, т.е. $a = 289$.

Тогда окружности пересекаются с квадратом в $(0; 0)$ и $(-16; 0)$.

Ответ: при $a = 289$ или $a = 49$.

Задача 3. $\int \left(-\frac{x^2}{y} \right) \ln(-y) = x^2 \ln(xy^2) \quad (I)$

$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0 \quad (II)$$

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

$$3x^2 + xy + y^2 + 3xy - 2xy - 6x^2 + 12x + 4y = 0$$

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

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

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

т.е. $3x + y = 0$ или $y - x + 4 = 0$
 $y = -3x$ $y = x - 4$

Подставим в (I):

$$2) \begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \\ x+y+8 - x+y-8 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq -x-8 \\ y \geq x+8 \\ y = 8 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \\ -x-y-8 + x-y+8 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq -x-8 \\ y \leq x+8 \\ y = -8 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x+y+8 \leq 0 \\ x-y+8 \leq 0 \\ -x-y-8 - x+y-8 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq -x-8 \\ y \geq x+8 \\ x = -16 \end{cases}$$

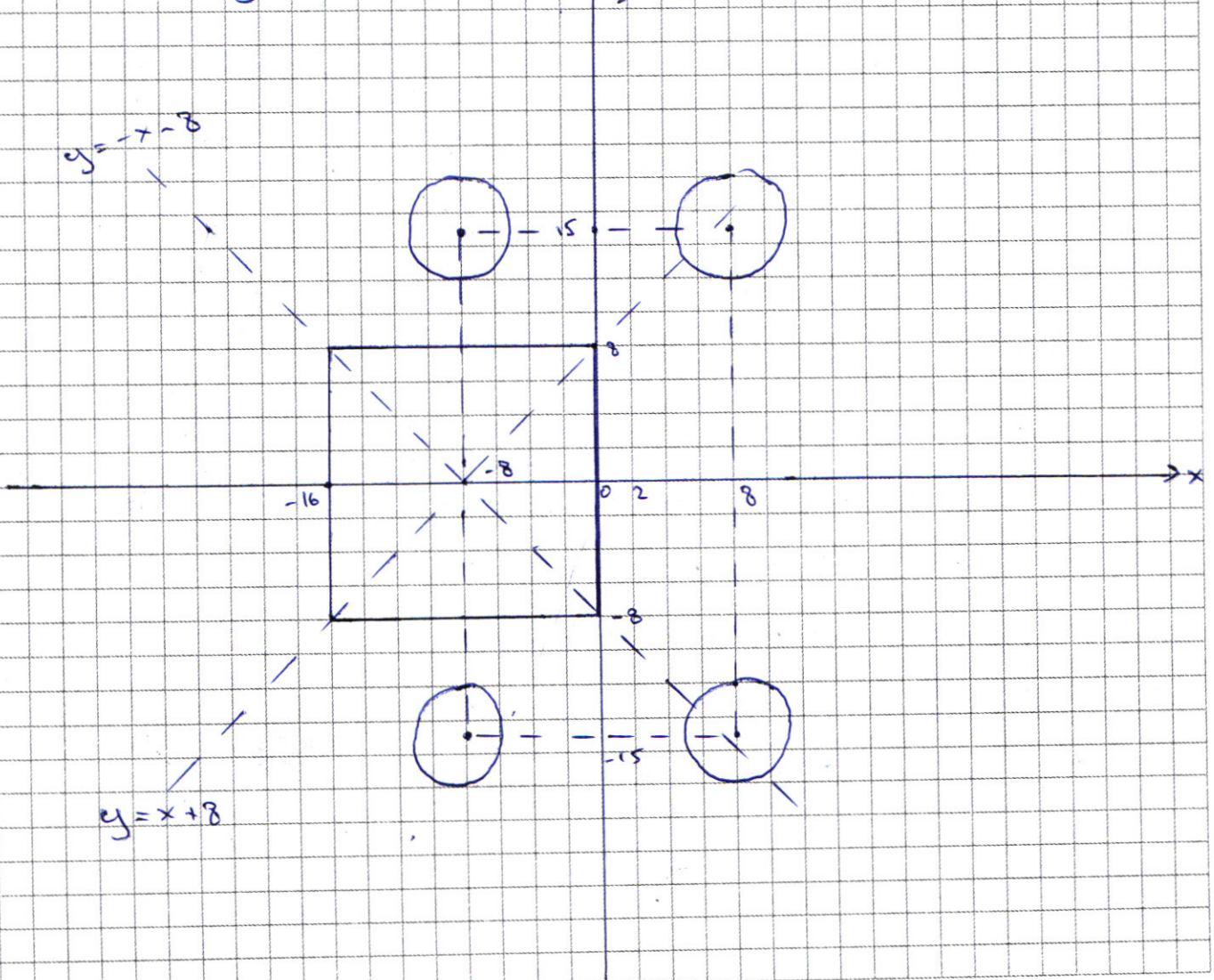
$$\text{II} : 1) \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ (x-8)^2 + (y-15)^2 = a \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x \leq 0 \\ y \leq 0 \\ (-x-8)^2 + (-y-15)^2 = a \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x \geq 0 \\ y \leq 0 \\ (x-8)^2 + (-y-15)^2 = a \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x \leq 0 \\ y \geq 0 \\ (-x-8)^2 + (y-15)^2 = a \end{cases}$$

каждое из полученных уравнений — окружность с радиусом $\sqrt{a}$.



Задача 1. Разложим 64827 на множители от 1 до 9 - это будет число.

$$\begin{array}{r} 64827 \overline{) 7} \\ \underline{63} \\ 18 \\ \underline{14} \\ 42 \\ \underline{42} \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9261 \overline{) 9} \\ \underline{9} \\ 26 \\ \underline{18} \\ 81 \\ \underline{81} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1029 \overline{) 3} \\ \underline{9} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 9 \\ \underline{9} \\ 0 \end{array}$$

$$343 = 7^3$$

Т.е. $64827 = 7 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$
 либо $64827 = 7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$

Т.к. числа восьмизначные, то остальные разряды заполним единицами.

Значит в разрядах: 7, 9, 3, 7, 7, 7, 1, 1
 либо 7, 3, 3, 3, 7, 7, 1, 7
 других вариантов быть не может, иначе в разложении 64827 появятся числа больше 9, которые не могут быть в разрядах.

По формуле Перестановки с повторениями:

$$P_1(4, 1, 1, 2) = \frac{8!}{4! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2} = 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 840$$

$$P_2(3, 4, 1) = \frac{8!}{4! \cdot 3!} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 3} = 5 \cdot 7 \cdot 8 = 280$$

$$P_1 + P_2 = 840 + 280 = 1120$$

Ответ: 1120

Задача 5. ~~XXXXXX~~

$$\begin{cases} |x+y+8| + |x-y+8| = 16 & (I) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (|x|-8)^2 + (|y|-15)^2 = 9 & (II) \end{cases}$$

Построим графики (I) - (II).

I: 1)
$$\begin{cases} x+y+8 \geq 0 \\ x-y+8 \geq 0 \\ x+y+8 + x-y+8 = 16 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq -x-8 \\ y \leq x+8 \\ x=0 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\operatorname{tg} 2x = -1$$

$$2x = \frac{3\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi}{4}k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

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

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

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

$$2 \cos \left(\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} \right) \cos \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} \right) = 0$$

$$\cos \left(\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} \right) = 0 \quad \text{или} \quad \cos \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} \right) = 0$$

$$\frac{7x}{2} + \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi f, \quad f \in \mathbb{Z}$$

$$28x + \pi = 4\pi + 8\pi n$$

$$12x - \pi = 4\pi + 8\pi f$$

$$28x = 3\pi + 8\pi n$$

$$12x = 5\pi + 8\pi f$$

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

$$x = \frac{5\pi}{12} + \frac{2\pi f}{3}$$

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

$$f \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $\left\{ \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}; \frac{3\pi}{28} + \frac{2\pi n}{7}, n \in \mathbb{Z}; \frac{5\pi}{12} + \frac{2\pi f}{3}, f \in \mathbb{Z} \right\}$