

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МА

11 класс

ВАРИАНТ 7

ШИФР

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 9261. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
- ✓2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2} \cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$.
- ✓3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (x^2 y^4)^{-\ln x} = y^{\ln(y/x^7)}, \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0. \end{cases}$$

- ✓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 трёхгранного угла плоскостью KLM , если известно, что площади сечений трёхгранного угла плоскостями, касающимися сферы и перпендикулярными прямой SO , равны 1 и 16.
- ✓5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |x + y + 5| + |y - x + 5| = 10, \\ (|x| - 12)^2 + (|y| - 5)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 10 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 $BC = 12$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y) , удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y \geq 2^x + 3 \cdot 2^{34} \\ y < 76 + 2(2^{32} - 1)x \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2. \cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2} \cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$$

$$2 \sin 7x \cdot \sin(-2x) - \sqrt{2} \cos 4x + 2 \sin 7x \cdot \cos 2x = 0$$

$$\sqrt{2} \sin 7x (\sqrt{2} \cos 2x - \sqrt{2} \sin 2x) - \sqrt{2} \cos 4x = 0 \quad : \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \sin 7x \cdot (\cos 2x - \sin 2x) - (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

$$\sqrt{2} \sin 7x \cdot (\cos 2x - \sin 2x) - (\cos 2x - \sin 2x)(\cos 2x + \sin 2x) = 0$$

$$(\cos 2x - \sin 2x) (\sqrt{2} \sin 7x - (\cos 2x + \sin 2x)) = 0$$

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

$$\sqrt{2} \sin 7x - \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cos 2x + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \right) = 0 \quad : \sqrt{2}$$

$$\cos 2x = \sin 2x \quad \begin{matrix} \cos 2x = 0 - \text{не} \\ \text{корень} \end{matrix}$$

$$\sin 7x - \left(\sin \frac{\pi}{4} \cos 2x + \cos \frac{\pi}{4} \sin 2x \right) = 0$$

$$\tan 2x = 1$$

$$\sin 7x - \sin \left(2x + \frac{\pi}{4} \right) = 0$$

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

$$\sin 7x = \sin \left(2x + \frac{\pi}{4} \right)$$

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

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

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

$$9x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n$$

$$9x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$$

$$x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}$$

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

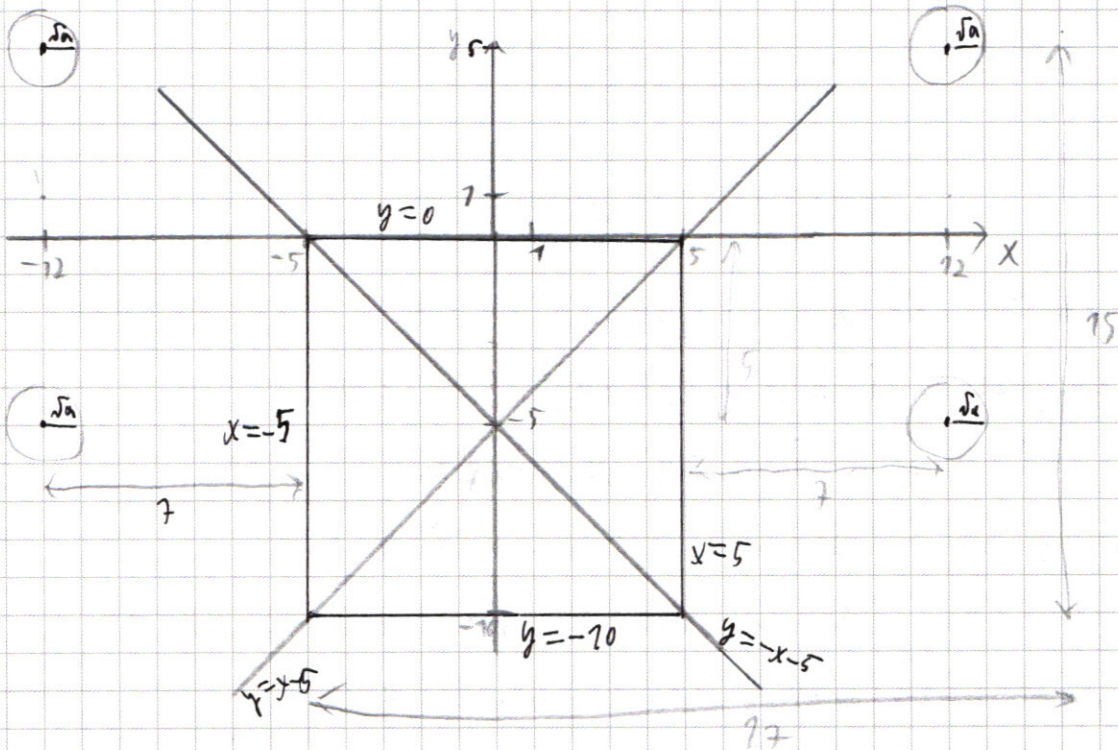
$n \in \mathbb{Z}$

Ответ: $x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}; \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}.$

$$5. \begin{cases} |x+y+5| + |y-x+5| = 10 \\ \omega(|x|-7)^2 + (|y|-5)^2 = 0 \end{cases}$$

$$\omega(|x|-7)^2 + (|y|-5)^2 = 0$$

5). Имеем уравнения $y = -x - 5$ и $y = x - 5$, можно переписать координатно изображать на графике x и y -; исл. стр.



разрешим систему: $x + y + 5 + y - x + 5 = 10$

$$x + y + 5 - y + x - 5 = 10$$

$$2x = 10$$

$$x = 5 \quad y \in [-10; 0]$$

$$-x - y - 5 + y - x + 5 = 10$$

$$-2x = 10$$

$$x = -5 \quad y \in [-10; 0]$$

$$2y = 0$$

$$y = 0 \quad x \in [-5; 5]$$

$$-x - y - 5 - y + x - 5 = 10$$

$$-2y = 20$$

$$y = -10 \quad x \in [-5; 5]$$

(2) $(|x| - 12)^2 + (|y| - 5)^2 = R$ — 4 окружности с центрами в $(12; 5), (-12; 5), (12; -5), (-12; -5)$

с радиусом $\sqrt{a}$.

2 решения $\Rightarrow$ только две окружности касаются квадрата.

1 случай; касаются две стороны, не касаются данных выделенных:

$$\sqrt{a} = 7 \quad a = 49$$

2 случай; касаются квадрата данные выделенные, возможно также касаются:

$$\begin{cases} \sqrt{a} > \sqrt{7^2 + 5^2} \\ \sqrt{a} = \sqrt{7^2 + 15^2} \end{cases} \begin{cases} a > 74 \\ a = 274 \end{cases}$$

Случай, когда данная касается стороны, а другая не касается — нет.

Ответ: 49; 274.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3. \begin{cases} (x^2 y^4)^{-\ln x} = y^{\ln(\frac{y}{x^2})} \\ y^2 - x y - 2x^2 + 8x - 4y = 0 \end{cases}$$

$$y^2 - 2xy + xy - 4y - 2x^2 + 8x = 0$$

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

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

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

$$01) y = 2x \quad (2) y = 4 - x$$

$$01) (x^2 \cdot 16x^4)^{-\ln x} = 2^{\ln \frac{2x}{x^2}} \cdot x^{\ln \frac{2x}{x^2}}$$

$$2^{-4 \ln x} \cdot x^{-6 \ln x} = 2^{\ln \frac{2}{x}} \cdot x^{\ln \frac{2}{x}}$$

$$2^{-4 \ln x} \cdot x^{-6 \ln x} = 2^{\ln 2} \cdot 2^{-6 \ln x} \cdot x^{\ln 2} \cdot x^{-6 \ln x} \quad ; x^{-6 \ln x} \cdot x^{-6 \ln x} \neq 0$$

$$2^{-4 \ln x} = 2^{\ln 2} \cdot 2^{-6 \ln x} \cdot x^{\ln 2}$$

$$x^{-4 \ln 2} = 2^{\ln 2} \cdot x^{-6 \ln 2} \cdot x^{\ln 2}$$

$$x^{-4 \ln 2} = 2^{\ln 2} \cdot x^{-5 \ln 2} \cdot x^{\ln 2}$$

$$x^{\ln 2} = 2^{\ln 2}$$

$$x = 2 \quad y = 2x = 4$$

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

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

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

$$x^{-2 \ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot (4-x)^{-3 \ln x} \quad | \ln$$

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

$$-2 \ln x \cdot \ln x = \ln(4-x)^{\ln(4-x)} + \ln(4-x)^{-3 \ln x}$$

$$-2 \ln^2 x = \ln^2(4-x) - 3 \ln x \cdot \ln(4-x) \quad \text{или } \ln x \cdot \ln(4-x)$$

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

$$p = 9 \ln^2 x - 8 \ln^2 x = \ln^2 x$$

$$\ln(4-x) = \frac{3 \ln x \pm \ln x}{2}$$

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

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

$$4-x = x^2$$

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

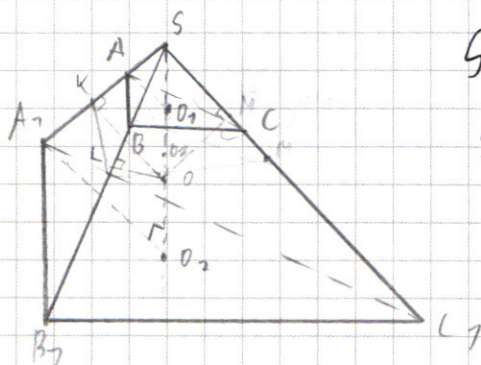
$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \quad x_2 = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} < 0 \quad x > 0 (\ln x)$$

$$y_1 = 4 - x_1 = 4 - \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} = \frac{8 + 1 - \sqrt{17}}{2} = \frac{9 - \sqrt{17}}{2}$$

$$\text{Ответ: } (2; 4); (2; 2); \left(\frac{-1 + \sqrt{17}}{2}; \frac{9 - \sqrt{17}}{2} \right).$$

4.



$$S_{ABC} = 7$$

$$S_{A_1B_1C_1} = 76 \quad \text{в } ABCA_1B_1C_1 \text{ вписана сфера}$$

$$SK = SL = SM \quad \angle KSO = ?$$

$$SK \perp M - ?$$

$$O_1 O_2 = 2R \quad \Delta A_1B_1C_1 \sim \Delta ABC \text{ по двум углам } (\angle A_1B_1C_1 \parallel \angle ABC)$$

$$K^2 = \frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \frac{7}{76} \quad K = \frac{7}{4} \quad AB = \frac{A_1B_1}{4} \quad BC = \frac{B_1C_1}{4} \quad CA = \frac{C_1A_1}{4}$$

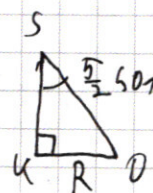
$$\Delta A_1SO_2 \sim \Delta ASO_1 \text{ по двум углам } (\angle ASO_2 - \text{общий}, \angle A_1SO_2 = \angle ASO_1 - \text{трехугольники})$$

$$\Rightarrow \frac{SO_1}{SO_2} = \frac{AO_1}{AO_2} = \frac{1}{4} \quad SO_1 = \frac{SO_2}{4} \quad 4SO_1 = SO_2 \quad SO_2 = SO_1 + 2R$$

$$4SO_1 = SO_1 + 2R \quad R = \frac{3SO_1}{2} \quad SO_1 = \frac{2R}{3}$$

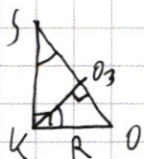
$$SO = SO_1 + R = \frac{3SO_1}{2} + \frac{3SO_1}{2} = \frac{5SO_1}{2}$$

$$\angle KSO = \arcsin \frac{R}{\frac{5SO_1}{2}} = \arcsin \frac{\frac{3SO_1}{2}}{\frac{5SO_1}{2}} = \arcsin \frac{3}{5}$$

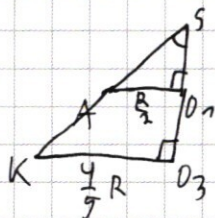


O_3 - точка пересечения KL и SO_2 пер. пер.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$KO_3 = R \cdot \cos \angle KSO = R \cdot \frac{4}{5} = \frac{4R}{5}$$



$$AO_3 = SO_3 \cdot \tan \angle KSO = SO_3 \cdot \frac{3}{4} = \frac{3SO_3}{4} = \frac{3 \cdot \frac{2R}{5}}{4} = \frac{R}{2}$$

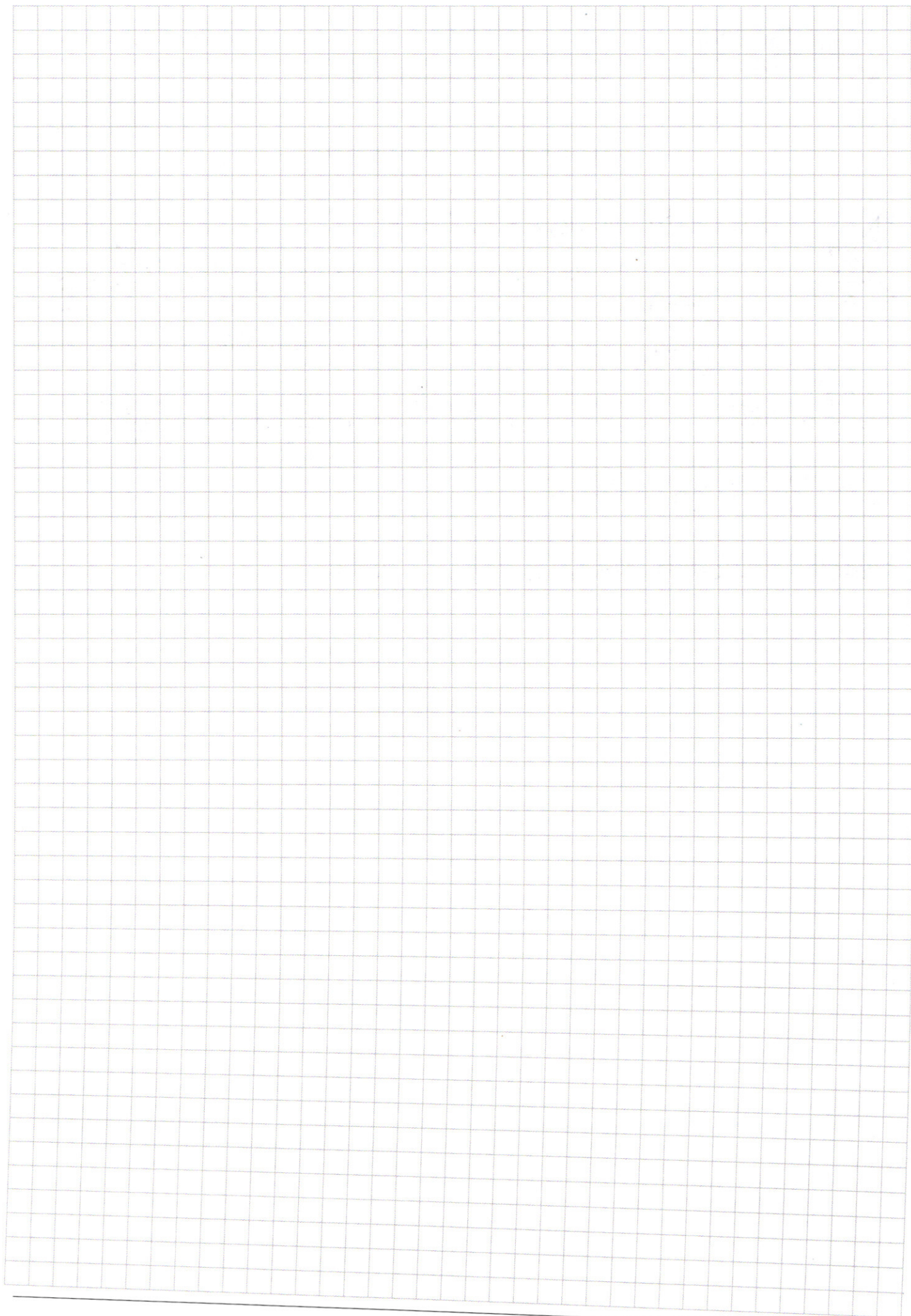
$$\triangle ABC \sim \triangle KLM \quad (AB \parallel KL)$$

$$\left(\frac{AO_3}{KO_3} \right)^2 = \frac{S_{ABC}}{S_{KLM}}$$

$$S_{KLM} = S_{ABC} \cdot \left(\frac{KO_3}{AO_3} \right)^2 = 7 \cdot \left(\frac{\frac{4}{5}R}{\frac{1}{2}R} \right)^2 = 7 \cdot \left(\frac{4 \cdot 2}{5} \right)^2 =$$

$$= 7 \cdot \left(\frac{8}{5} \right)^2 = \frac{64}{25} = \frac{256}{100} = 2,56$$

Ответ: $\angle KSO = \arcsin \frac{3}{5}$; $S_{KLM} = 2,56$.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3+5+5+5+5+6+6$$

$$2+20+1=35$$

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

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

$$\sqrt{2} \cos 4x = 2 \sin 7x \cdot \sin(1-2x) + 2 \sin 7x \cdot \cos 2x$$

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

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

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

$$(\sqrt{2} (\cos 2x + \sin 2x) - 2 \sin 7x) \cdot (\cos 2x - \sin 2x) = 0$$

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

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

$$\sqrt{2} \sin 7x = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cos 2x + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \right)$$

$$\sin 7x = \sin \left(\frac{\pi}{4} + 2x \right)$$

$$\sin 7x = \sin \left(\frac{\pi}{4} + 2x \right)$$

$$\begin{cases} 7x = \frac{\pi}{4} + 2x + 2\pi n \\ 2x = \pi - \frac{\pi}{4} - 2x + 2\pi n \\ 5x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n \\ 9x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{50} + \frac{2\pi n}{5} \\ x = \frac{9\pi}{72} + \frac{2\pi n}{5} \end{cases}$$

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

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

$$x^{-2 \ln x} \cdot y^{-4 \ln x} = y^{\ln y - 2 \ln x}$$

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

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

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

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

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7. — $\begin{cases} 5 \geq 2 \cdot 2^x + 3 \cdot 2^{34} \\ 5 < 76 + 2(2^{32} - 1)x \end{cases} \quad x \in \mathbb{Z}; 5 \in \mathbb{Z}.$

$\leq 2^x + 3 \cdot 2^{34} \leq 5 < 76 + 2(2^{32} - 1)x$

$a \in [3 \cdot 2^{34}; +\infty)$ $b \in [-\infty; +\infty)$

$a' = \ln 2 \cdot 2^{34} \cdot 2^x$ $b' = 2(2^{32} - 1)$

$a < b$

$2^x + 3 \cdot 2^{34} = 76 + 2(2^{32} - 1)x$

$2^x + 3 \cdot 2^{34} = 76 + 2^{33}x - 2x$

$2^x + 6 \cdot 2^{33} - 2^{33}x = 76 - 2x$

$2^x + 6 \cdot 2^{33}(6 - x) = 76 - 2x$

$2^{x-7} + 2^{32}(6 - x) = 38 - x$

$x > 6$ $x = 7$ $x = 4$

$BF = BD$ $CF = ?$

$CF^2 = x^2 + 5^2$

$CB = 5$ $BF = x$

$x + 5 = CD$ $AC = a$ $AD = 4$

$a^2 + b^2 = (x + 5)^2$

$77 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 567$

$9267 = 3 \cdot 3087 =$

$= 3^2 \cdot 1029 = 3^3 \cdot 343 = 3^3 \cdot 7^3 = 3^3 \cdot 7^3$

70 чисел.

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8$

$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 = 9267$

3 тройки 3 семёрки — окантов.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3. (y-2x)(y+x-4)=1$$

$$(1) \begin{cases} y=2x \\ \text{или} \\ y=4-x \end{cases}$$

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

$$(x^2 \cdot 16x^4)^{\ln x} = (2x)^{\ln \frac{2}{x^6}}$$

$$(16x^6)^{\ln x} = (2x)^{\ln 2 - \ln x^6}$$

$$16^{-\ln x} \cdot x^{-6 \ln x} = 2^{\ln 2 - \ln x^6} \cdot x^{\ln 2} \cdot x^{-6 \ln x}$$

$$x^{-6 \ln x} (16^{-\ln x} - 2^{\ln 2 - 6 \ln x} \cdot x^{\ln 2}) = 0$$

$$x^{-6 \ln x} (x^{-\ln 16} - 2^{\ln 2} \cdot 2^{-6 \ln x} \cdot x^{\ln 2}) = 0$$

$$x^{-6 \ln x} (x^{-\ln 16} - 2^{\ln 2} \cdot x^{-6 \ln 2} \cdot x^{\ln 2}) = 0$$

$$x^{-6 \ln x} = 0 \quad x^{-4 \ln 2} - 2^{\ln 2} \cdot x^{-5 \ln 2} = 0$$

$$x = \frac{16}{16^{-\ln x}} \quad x \in \mathbb{R}$$

$$x^{-4} \cdot x^{\ln 2} - 2^{\ln 2} \cdot x^{-5} \cdot x^{\ln 2} = 0$$

$$x^{\ln 2} (x^{-4} - 2^{\ln 2} \cdot x^{-5}) = 0$$

$$x^{\ln 2} = 0$$

$$x = 0$$

$$y = 0 \text{ не подходит}$$

$$x = 2^{\ln 2}$$

$$x - 2^{\ln 2} = 0$$

$$x = 2^{\ln 2}$$

$$\frac{x^{-4}}{x^{\ln 2}} - \frac{2^{\ln 2}}{x^5} = 0$$

$$\frac{1}{x^4} - \frac{2^{\ln 2}}{x^5} = 0$$

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

$$\frac{1-x}{x^5} = 0 \quad x \in \mathbb{R}$$

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

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

$$(x \cdot (76 - 8x + x^2))^{-2 \ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot (4-x)^{-2 \ln x}$$

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

$$x^{-2 \ln x} \cdot (4-x)^{-4 \ln x} - (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot (4-x)^{-4 \ln x} \cdot (4-x)^{-3 \ln x} = 0$$

$$(4-x)^{-4 \ln x} \cdot (x^{-2 \ln x} - (4-x)^{\ln(4-x) - 3 \ln x}) = 0$$

$$(4-x)^{-4 \ln x} = 0$$

$$x \in \mathbb{R}$$

$$x^{-2 \ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot (4-x)^{-3 \ln x}$$

$$x^{-2 \ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot x^{-3 \ln(4-x)}$$

$$(x^{-2})^{\ln x} = (4-x)^{\ln(4-x)} \cdot (x^{-3})^{\ln(4-x)}$$

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

$$2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{2}{x^3}$$

$$\frac{4-x}{x^3} \ln(4-x)$$

$$x = 4-x$$

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

$$x = 2 - \text{корень, отрицательный, и.к.}$$

$$\frac{4-x}{x^3} \downarrow \quad \frac{2}{x^2} = \frac{4-x}{x^3} \ln(4-x)$$

$$\frac{2}{x} \ln x = \frac{4-x}{x^3} \ln(4-x)$$

$$4-76 = 2 \ln \frac{2}{26}$$

$$-6 \ln 2 = 2^{-6 \ln 2}$$

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

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

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

$$0 \div 3 \ln^2 x - 8 \ln^2 x = \ln^2 x$$

$$\ln(4-x) = \frac{3 \ln x \pm \ln x}{2}$$

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

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

75б.

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

$$4-x = x$$

$$4-x = x^2$$

$$2x = 4$$

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

$$x = 2$$

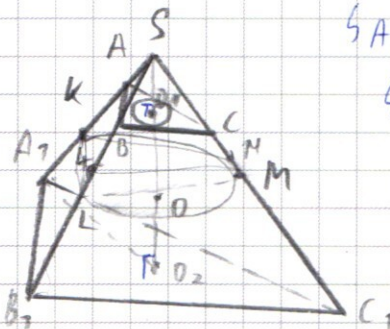
$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x = 4-x = \frac{4-1}{2} + \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2} =$$

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \quad x_2 < 0$$

$$= \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$S_{ABC} = 7$$

$$S_{A_1B_1C_1} = 16$$

и окружности $S_{A_1B_1C_1}$ касаются

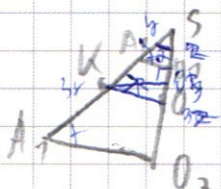
ABC и $A_1B_1C_1$ касаются окружности.

$$S_K = S_L = S_M \quad S_{KLM} = ?$$

$$\angle KSO = ? \quad OO_1 = OO_2$$

$\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ по 3 углам.

$$K^2 = \frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \frac{7}{16} \quad K = \frac{7}{4} \quad AR = \frac{A_1B_1}{4} \quad BC = \frac{B_1C_1}{4} \quad CA = \frac{C_1A_1}{4}$$



$$\angle KSO = \angle A_1SO_2 = \angle A_1SO_1 = \alpha$$

$$\angle A_1SO_2 = \angle OAK$$

$$\cos \alpha = \frac{OS}{AS} = \frac{SO_2}{SA_1}$$

$$SO_1 = x$$

$$SO_2 = x + 2R$$

$$3 \cdot 2R = SO_1 \quad 6R = SO_1$$

$$3R = 2R \quad R = SO_1$$

$$3SO_1 = 2R$$

$$R = \frac{3SO_1}{2}$$

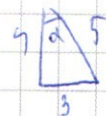
$$SO_1 = \frac{2R}{3}$$

$$\sin \alpha = \frac{R}{R + SO_1} = \frac{R}{R + \frac{2R}{3}} = \frac{3R}{3R + 2R} = \frac{3R}{5R} = \frac{3}{5}$$

$\triangle KLM \sim \triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ по 3 углам.

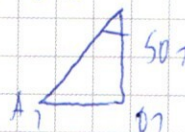


$$KO_2 = \frac{R}{\cos \angle KSO} = \frac{R \cdot 5}{4} = \frac{5R}{4}$$



$$AO_2 = AO_1 =$$

$$\frac{AO_1}{SO_1} = \frac{AO_2}{SO_2} =$$



$$1. \quad 3 \cdot 3 \cdot 3 = K_1 \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8$$

7, вычислить значение...

72 34 5628
1.7.6 8 9999

~~100000000~~ ~~1.7.6.10.10.10.10.10~~

$$8.7.8.7.8.7.10 = 7.7.6.9^5 + 7.6.5.8.9.9.9.9 =$$

$$= 7.6.9^5 + 7.6.5.8.9^4 \text{ вычислить значение.}$$

$$7.7.6.10^x + 7.6.5.8^y \quad x = 9^5 \quad y = 8^4$$

01 02 03 04 05

3 9.7.7.7

5.4.1245680
23

723456789

$$5 \cdot X_7 = 5 \cdot 4 \cdot 7^3$$

$$Y_2 = 7.12.12.12.12.12.12$$

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7$$

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7^2$$

$$X = X_1 + X_2 = (5 \cdot 4 \cdot 7^3 + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7^2)$$

не вычислить значение, так как...

3 3 0 0 0 0
3 0 7 3 0 0
0 3 3 0 0 3
3 0 0 3 3 3
3 3 0 0
3 0 3 0
0 3 3 0
0 3 0 3
0 0 3 3 0000