

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МА

11 класс

ВАРИАНТ 14

ШИФР

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

1. [3 балла] Монету подбрасывают 70 раз (вероятности выпадения орла и решки в каждом броске одинаковы). Пусть p – вероятность того, что орёл выпадет больше 42 раз, а q – вероятность того, что орёл выпадет не больше 28 раз. Найдите $p - q$.
2. [5 баллов] Решите уравнение $\frac{\cos 4x}{\cos 3x - \sin 3x} + \frac{\sin 4x}{\cos 3x + \sin 3x} = \sqrt{2}$.
3. [5 баллов] Решите неравенство $8\sqrt{\log_2 x} - 7 \cdot 2^{1+\sqrt{4\log_2 x}} + 60 \cdot x\sqrt{\log_x 2} \leq 72$.
4. [5 баллов] а) Сфера с центром O касается боковых рёбер SA, SB, SC пирамиды $SABC$ в точках K, L, M соответственно, а также касается её основания ABC . Через точку сферы, ближайшую к точке S , проведена плоскость, касающаяся сферы. Площадь сечения пирамиды $SABC$ этой плоскостью равна 2, а $\angle KSO = \arccos \frac{\sqrt{7}}{4}$. Найдите площадь треугольника KLM .
б) Пусть дополнительно известно, что $SO = 9$, а плоскости KLM и ABC параллельны. Найдите объём пирамиды $SABC$.
5. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} x = |y - \sqrt{a}| + \sqrt{a} - 4, \\ (|x| - 6)^2 + (|y| - 8)^2 = 100 \end{cases}$$

имеет ровно три решения.

6. [5 баллов] а) Две параллельные прямые ℓ_1 и ℓ_2 касаются окружности ω_1 с центром O_1 в точках A и B соответственно. Окружность ω_2 с центром O_2 касается прямой ℓ_1 в точке D , пересекает прямую ℓ_2 в точках B и E , а также вторично пересекает окружность ω_1 в точке C (при этом точка O_2 лежит между прямыми ℓ_1 и ℓ_2). Известно, что отношение площади четырёхугольника BO_1CO_2 к площади треугольника O_2BE равно 3. Найдите отношение радиусов окружностей ω_2 и ω_1 .
б) Найдите эти радиусы, если дополнительно известно, что $BD = 3$.
7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y \geq 80 + x - 7^{80}, \\ y \leq \log_7 x. \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

① Пусть благоприятные исходы для события P (выигрыш
оцен более 42 раз) — 4 раз выиграл 43, 44, 45... 40 раз
и $40 - 43 + 1 = 28$, всего равновероятных исходов 41 (раз
выиграл 0, 1, ..., 40 раз), т.е. $p = \frac{28}{41}$

Потому для события Q благоприятными исходами являются
раз выиграл 0, 1, ..., 28 раз, т.е. их $28 - 0 + 1 = 29$, равновероят-
ных исходов 41 (0, ..., 40), $q = \frac{29}{41}$

$$p - q = \frac{28}{41} - \frac{29}{41} = -\frac{1}{41}$$

Ответ: $-\frac{1}{41}$

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

Заметим, что $\begin{cases} \cos 3x - \sin 3x \neq 0 & (1) \\ \cos 3x + \sin 3x \neq 0 & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{4} - 3x) \neq 0 \\ \sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{4} + 3x) \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{4} - 3x \neq \pi n \\ \frac{\pi}{4} + 3x \neq \pi k \end{cases}$

$$\begin{cases} x \neq \frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3} & n \in \mathbb{Z} \\ x \neq -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3} & k \in \mathbb{Z} \end{cases} \quad (0.03)$$

В силу условий 0.03,

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

$$\frac{\cos 4x + \sin 4x}{\cos 6x} = \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{4} + 4x) = \sqrt{2} \cos 6x$$

$$\sin(\frac{\pi}{4} + 4x) = \cos(\frac{\pi}{2} + 6x) \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{4} + 4x = \frac{\pi}{2} + 6x + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} & (1) \\ \frac{\pi}{4} + 4x = \pi - \frac{\pi}{2} - 6x + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} & (2) \end{cases}$$

(1): $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

(2): $13x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
 $x = \frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13}, k \in \mathbb{Z}$.

Верши найденные серии решений с ОДЗ:

$$\begin{cases} x \neq \frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z} \\ x \neq -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$(1): \frac{\pi}{4} + 2\pi k = \frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3} \quad k \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z}.$$

$$3\pi + 24\pi k = \pi - 4\pi n$$

$$24k + 4n = -2$$

$$12k + 2n = -1 \quad \text{— не имеет решений в целых числах, т.к.}$$

$$\text{НОД}(12, 2) = 2, \quad -1 \nmid 2.$$

$$\frac{\pi}{4} + 2\pi k = -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}$$

$$3\pi + 24\pi k = -\pi + 4\pi n$$

$$24k - 4n = -4$$

$$6k - n = -1 \Rightarrow n = 4 - 6p, p \in \mathbb{Z}$$

$$k = 1 + p, p \in \mathbb{Z}$$

$\Rightarrow$ (1) серия не сост. с ОДЗ

$$(2): \frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13} = \frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3}$$

$$3 + 24k = 13 - 52n$$

$$52n + 24k = 10$$

$$26n + 12k = 5 \quad \text{— не имеет решений при } n \in \mathbb{Z} \text{ т.к. } \text{НОД}(26, 12) = 2, \quad 5 \nmid 2.$$

$$\frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13} = -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}$$

$$3\pi + 24\pi k = -13 + 52\pi n$$

$$52n - 24k = 16$$

$$13n - 6k = 4$$

$$n_0 = -2, \quad k_0 = -5$$

$$n = -2 - 6p, p \in \mathbb{Z}$$

$$k = -5 - 13p, p \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $x = \frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13}, k \neq -5 - 13p, p \in \mathbb{Z}$

$$(3) \quad 8^{\sqrt{\log_2 x}} - 4 \cdot 2^{1 + \sqrt{\log_2 x}} + 60 x^{\sqrt{\log_2 x}} \leq 42 \quad (1)$$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \Rightarrow x > 1 \\ x \geq 1 \end{cases}$$

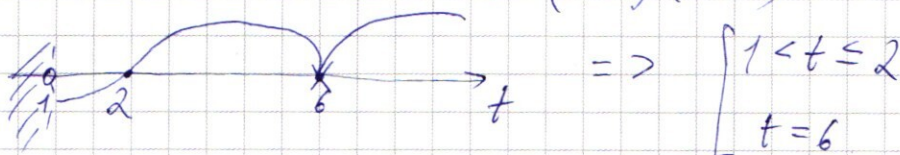
$$x^{\sqrt{\log_2 x}} = x^{\frac{\log_2 x}{\log_2 2}} = 2^{\frac{1}{\log_2 x}} = 2^{\sqrt{\log_2 x}}$$

$$2^{\sqrt{\log_2 x}} = t, \quad t > 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(1) \Leftrightarrow t^3 - 14t^2 + 60t - 72 \leq 0$$

$$t^3 - 14t^2 + 60t - 72 = (t-6)^2(t-2)$$



$$\Rightarrow \begin{cases} 1 < t \leq 2 \\ t = 6 \end{cases}$$

Вернемся к задаче:

а) $1 < 2^{\sqrt{\log_2 x}} \leq 2$ $2^m \rightarrow$ на $\mathbb{R}$, значит.

$$0 < \sqrt{\log_2 x} \leq 1$$

$$0 < \log_2 x \leq 1$$

$$1 < x \leq 2$$

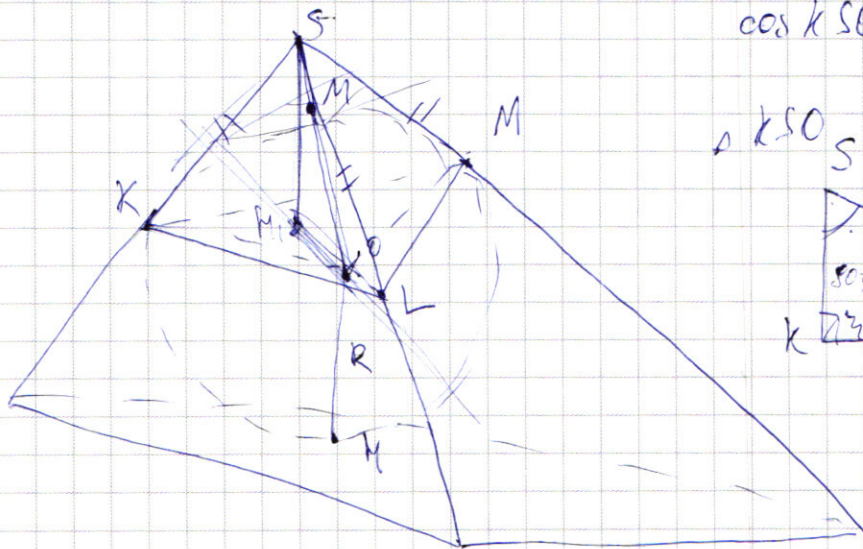
б) $2^{\sqrt{\log_2 x}} = 6$

$$\sqrt{\log_2 x} = \log_2 6$$

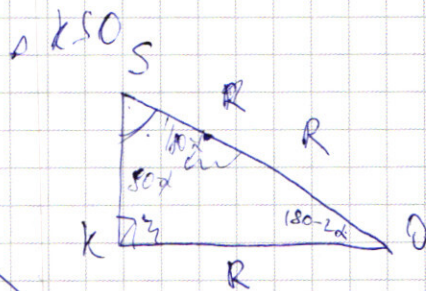
$$\log_2 x = \log_2^2 6$$

$$x = 2^{\log_2^2 6} = 6^{\log_2 6}$$

Ответ: $x \in (1; 2] \cup \{6^{\log_2 6}\}$.



$$\cos \angle KSO = \frac{\sqrt{4}}{4}$$



~~200-200-200~~

$$SM = SO - R$$

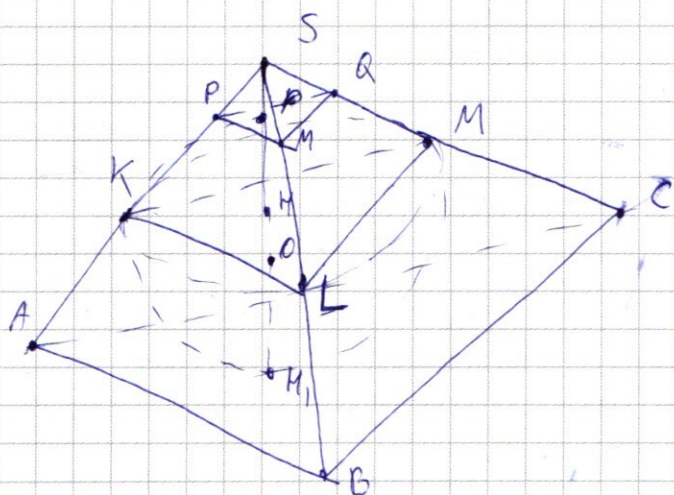
$$\frac{SM}{SM}$$

$$\frac{OK}{OK}$$

$$\frac{SK}{SO} =$$

$$\frac{16-4}{4} = \frac{12}{4} = \frac{3}{1} = \sin \alpha$$

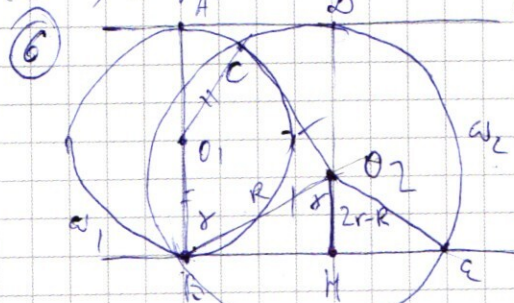
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Найти: S_{KML}

1) $SK = SM = SL$ (касательные к сфере из одной точки), значит в $SKML$ вершина S спроектируется в центр описанной окр $\triangle KML$ - в H , $SH \perp (KML)$

Центр сферы O лежит на SH , т.к. радиусы от K, M, L значит, если $OM_1 \perp (ABC)$ (M_1 - точка касания сферы (ABC)), то $SH \perp (ABC) \Rightarrow (ABC) \parallel (KLM)$. Из этого следует, что д-касательные плоскости к сфере касаются ее параллельно. Пусть $\angle ASB = P$, $\angle CSC = Q$, $\angle DSB = M$, $S_{APB} = 2$



а) 1) Пусть $\angle O_1BO_2 = \gamma$, $R_{\omega_1} = r$
 $R_{\omega_2} = R$
 $\triangle BO_1O_2 = \triangle O_1CO_2$ (по 3-м сторонам)

$$S_{BO_1CO_2} = rR \cdot \sin \gamma$$

$$\angle BCO_2 = \angle O_2BE = 90^\circ - \gamma, \angle BO_2H = \gamma$$

$$\angle BO_2E = 2\gamma, S_{BO_2E} = \frac{1}{2} R^2 \cdot \sin 2\gamma = \sin \gamma \cos \gamma \cdot R^2$$

$$\frac{S_{BO_1CO_2}}{S_{ABO_2E}} = \frac{rR \sin \gamma}{R^2 \sin \gamma \cos \gamma} = 3, \cos \gamma = \frac{O_2H}{R} = \frac{2r-R}{R}$$

$$\frac{r \cdot R}{R(2r-R)} = 3 \Rightarrow r = 6r - 3R \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{5}{3} \quad \text{Ответ: } \frac{5}{3}$$

$$\delta) BH^2 = R^2 - 4r^2 + 4rR - R^2 = 4rR - 4r^2 = \frac{4r \cdot r \cdot 5}{3} - 4r^2 = \frac{8r^2}{3}$$

$$\frac{8r^2}{3} + 4r^2 = \frac{20r^2}{3} = 5 \Rightarrow 20r^2 = \frac{15}{2} \Rightarrow r = \frac{3\sqrt{5}}{20} = \frac{3\sqrt{5}}{10}$$

$$R = \frac{5}{3}r = \frac{5}{3} \cdot \frac{3\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

Ответ: $\frac{3\sqrt{5}}{10}, \frac{\sqrt{5}}{2}$

⑤ $\begin{cases} x = |y - \sqrt{a}| + \sqrt{a} - 4 & (1) \\ (|x| - 6)^2 + (|y| - 8)^2 = 100 & (2) \end{cases}$ 3 решения. , заменим, что $a \geq 0$.

При $y \geq \sqrt{a}$, $y = x + 4$

При $y \leq \sqrt{a}$, $y = -x - 4 + 2\sqrt{a}$, можно
образом прямые имеют точку
слыша на $y = \sqrt{a}$, при
 $x = \sqrt{a} - 4$

3 решения система может
иметь, только если ~~она~~
прямые $y = -x - 4 + 2\sqrt{a}$
касается через точку

$(12; 0)$, или являясь
касательной к дуге в
IV четверти:

$$\begin{aligned} 12 &= -4 + 2\sqrt{a} \\ 8 &= \sqrt{a} \\ 64 &\leq a \end{aligned}$$

Прямая $y = -x - 4 + 2\sqrt{a}$ касается дуги в M , тогда, если
О - центр части окружности в IV четверти, то $OM \perp a$,
значит $y = x + 4 \parallel OM$

Рассмотрим прямоугольный $\triangle OMM$, $\angle OMM = 1 \Rightarrow MM = OM = 5\sqrt{2}$,
значит $x_M = 6 + 5\sqrt{2}$, найдем y_M :

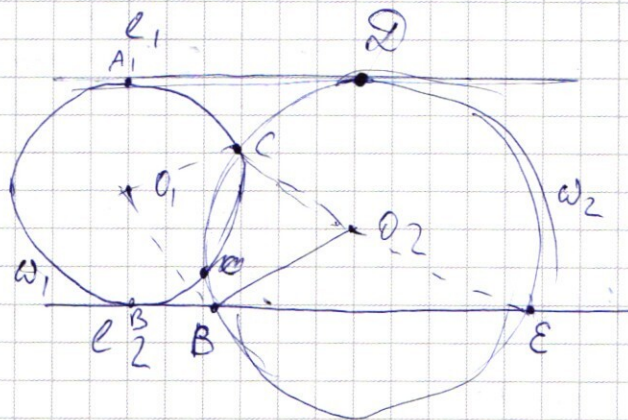
$$(y_M - 8)^2 = 100 - (5\sqrt{2})^2 = 50, \text{ тогда } a) |y| = 8 - 5\sqrt{2} \quad y = 8 - 5\sqrt{2} > 0 - \text{не под.}$$

Из рисунка видно на графике $|y| = 8 + 5\sqrt{2} \quad y = -8 + 5\sqrt{2}$
 $y = -8 - 5\sqrt{2}$
 $y = 8 + 5\sqrt{2} > 0 - \text{не под.}$
Видно, что $y < 0$, при этом окружность имеет y , удовлетв.
данным x , поэтому $y = 5\sqrt{2} - 8$ - искомое значение

$$\begin{aligned} 5\sqrt{2} - 8 &= -6 - 5\sqrt{2} - 4 + 2\sqrt{a} \\ 2\sqrt{a} &= 10\sqrt{2} + 2, \sqrt{a} = 5\sqrt{2} + 1, a = 51 + 10\sqrt{2} \end{aligned}$$

Ответ: ~~$a \in [64; 51 + 10\sqrt{2}]$~~
 $a = 64$
 $a = 51 + 10\sqrt{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{S_{O_1 B O_2 C}}{S_{B O_2 E}} = 3.$$

$$\frac{R_{O_1}}{R_{O_2}} = ?$$

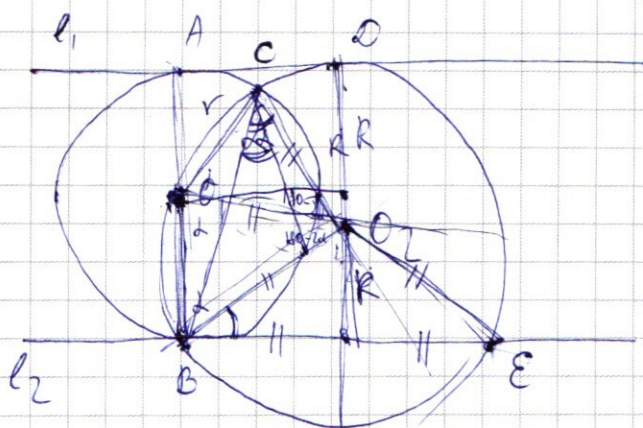
$$S_{\triangle B O_1 C} = \frac{1}{2} r^2 \sin \angle C O B$$

$$S_{\triangle C O_2 B} = \frac{1}{2} R^2 \sin \angle C O B$$

$$S_{\triangle B O_2 E} = \frac{1}{2} R^2 \sin \angle B O_2 E.$$

$$\frac{\frac{1}{2} \sin \angle C O B (r^2 + R^2)}{\frac{1}{2} R^2 \sin \angle B O_2 E} = 3$$

$$\frac{\sin \angle C O B}{\sin \angle B O_2 E} \left(\frac{r^2}{R^2} + 1 \right) = 3.$$



$$S_{O_1 O_2 B} = \frac{1}{2} R^2 \cdot \sin \angle O_1 O_2 B = \frac{1}{2} S_{O_1 B O_2 C}$$

$$\frac{\frac{1}{2} R^2 \cdot \sin \angle O_1 O_2 B}{\frac{1}{2} R^2 \cdot \sin \angle B O_2 E} = \frac{3}{2}$$

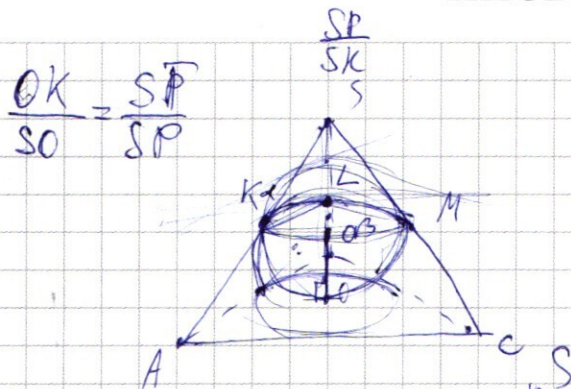
$$\sin \angle C O B = \sin 2 \angle O_1 O_2 B =$$

$$= 2 \sin \angle O_1 O_2 B \cos \angle O_1 O_2 B.$$

$$\frac{\sin \angle C O B}{\sin \angle B O_2 E} = \frac{2 \sin \angle O_1 O_2 B \cos \angle O_1 O_2 B}{\sin \angle B O_2 E} = 3 \cos \angle O_1 O_2 B.$$

$$\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \angle O_1 O_2 B}}{2} = \sin \angle B O_2 E$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

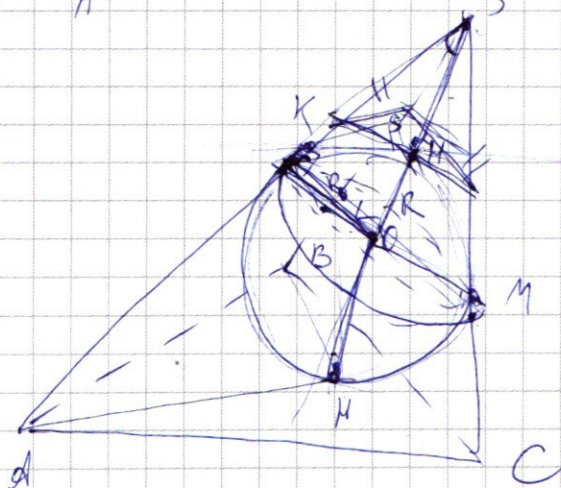
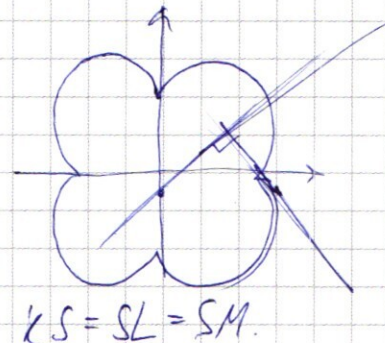


$\alpha \parallel (ABC)$

$S_{\alpha n n} = \alpha$

$$\cos \angle KSO = \frac{\sqrt{4}}{4}$$

$S_{KLM} = ?$



$AK = AH$

$BL = BM$

$CM = CH$

$OK = R$

$$\frac{OK}{KS} = \frac{\sqrt{4}}{4}$$

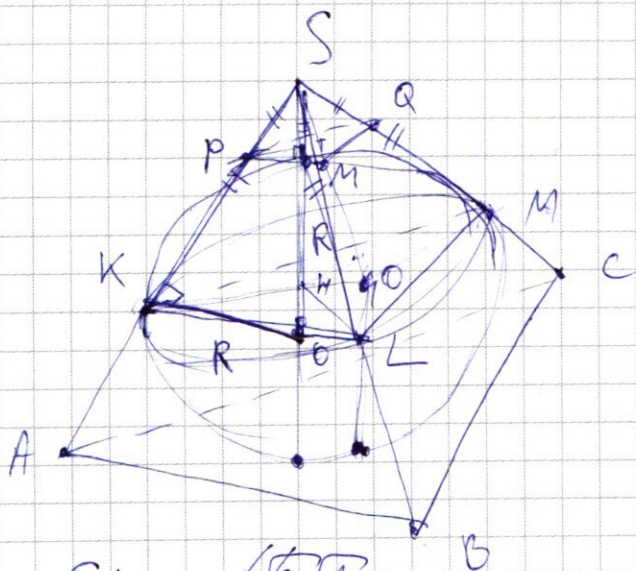
$$\frac{OK}{SO} = \frac{\sqrt{4}}{4}$$

$$\frac{R}{SH+R} = \frac{\sqrt{4}}{4}$$

$$4R = \sqrt{4}SH + \sqrt{4}R$$

$$\frac{R}{SO} = \frac{4}{\sqrt{4}}$$

$$\frac{ST}{SO} = \frac{SO-R}{SO} = 1 - \frac{R}{SO} = 1 - \frac{4}{\sqrt{4}}$$



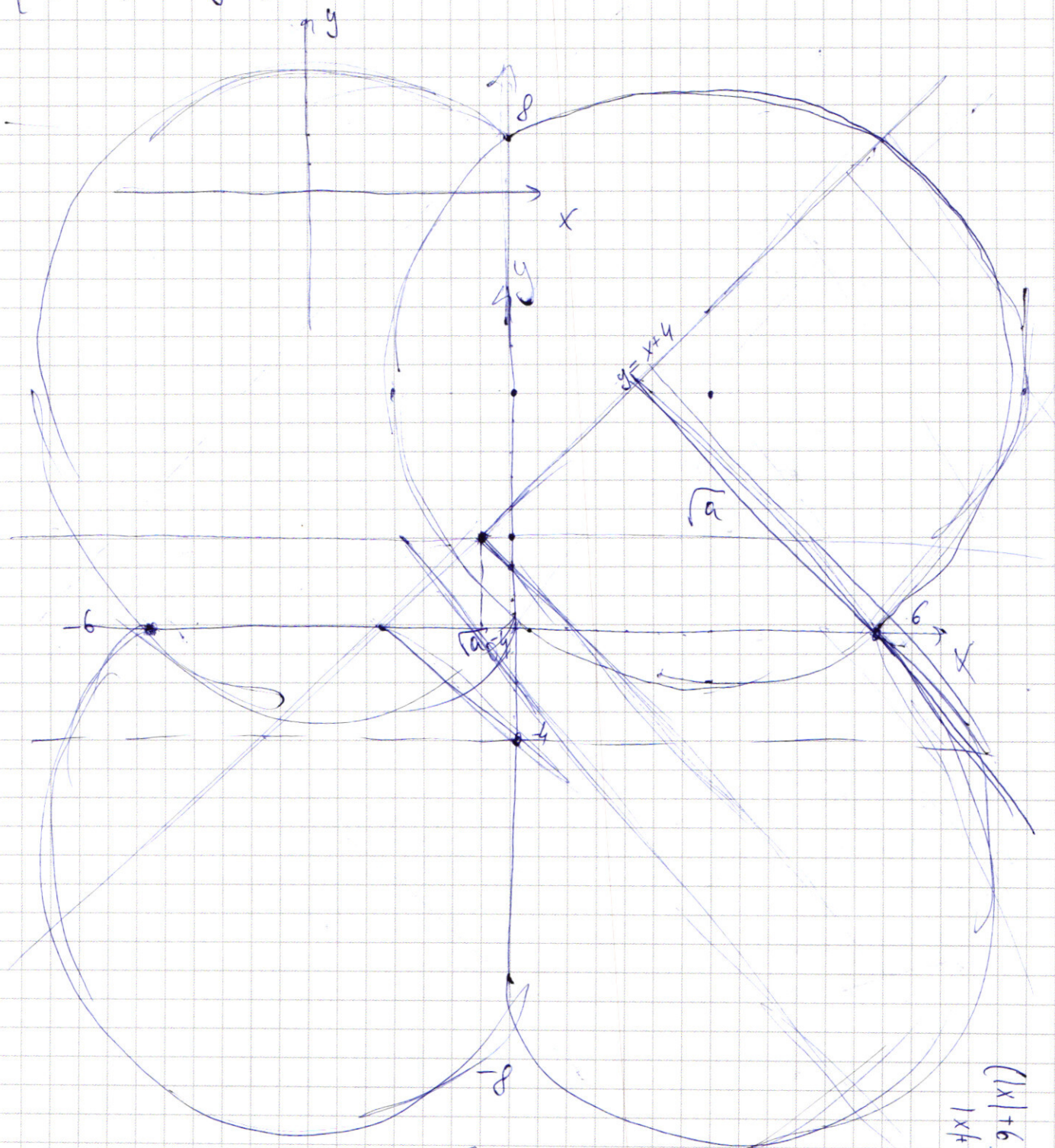
$$\frac{SK}{SO} = \frac{\sqrt{4}}{4}$$

$$= \frac{SH}{SK}$$

$$\frac{ST}{SP} = \frac{R}{SO} = \frac{ST}{SR} = \frac{R}{R+ST}$$

$$\begin{cases} x = |y - \sqrt{a}| + \sqrt{a} - 4 \\ (|x| - 6)^2 + (|y| - 8)^2 = 100 \end{cases}$$

$$\sqrt{a} \geq 0$$



$$\begin{cases} y \geq \sqrt{a} \\ y \leq \sqrt{a} \end{cases}$$

$$x = y - \sqrt{a} + \sqrt{a} - 4$$

$$y = x + 4$$

$$x = -y + \sqrt{a} + \sqrt{a} - 4$$

$$y = -x - 4 + 2\sqrt{a} \geq -4$$

$$\begin{aligned} (|x| + 6)^2 &= 36 \\ |x| + 6 &= \pm 6 \end{aligned}$$

36

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{1}{2^{42}} + \frac{1}{2^{43}} + \frac{1}{2^{44}} + \frac{1}{2^{45}} + \dots + \frac{1}{2^{70}} = 1$$

$$S_n = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{1 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{3^{40}}}{2} = \frac{4}{3 \cdot 2}$$

$$\frac{b_1(1+q^n)}{1-q} = 1(1+1)$$

0

$$1 \dots 40, 43, 44 \dots 70 \quad 28$$

$$\frac{28}{40} - \frac{28}{40} = 0 \quad \therefore \frac{-1}{40}$$

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

$$\cos 3x = \sin 3x$$

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

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

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

$$\frac{\cos 4x}{\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - 3x\right)} + \frac{\sin 4x}{\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + 3x\right)} = \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} (\sin\left(\frac{\pi}{4} + 3x\right) \cos 4x + \sin 4x \sin\left(\frac{\pi}{4} - 3x\right)) = \sqrt{2} \cdot 1$$

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

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

$$\frac{\sqrt{2} \sin\left(7x + \frac{\pi}{4}\right)}{\cos 6x} = \sqrt{2} \cdot 1$$

$$\sin\left(7x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos 6x$$

$$\sin\left(7x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + 6x\right) \Rightarrow$$

$$1) \quad x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$13x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13}, k \in \mathbb{Z}$$

$$7x + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} + 6x + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \quad (1)$$

$$7x + \frac{\pi}{4} = \pi - \frac{\pi}{2} - 6x + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} |y| - 8 &= -5\sqrt{2} & |y| &= 8 - 5\sqrt{2} \\ |y| - 8 &= 5\sqrt{2} & y &= 8 - 5\sqrt{2} > 0 \\ |y| &= 8 & y &= 5\sqrt{2} - 8 < 0 \end{aligned}$$

$$x_M = 5\sqrt{2} + 6$$

$$\frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} + 6$$

$$51 + \frac{1}{4}, 2 = 68, 2$$

$$25 \cdot 2 + (|y| - 8)^2 = 100$$

$$(|y| - 8)^2 = 50$$

$$\begin{aligned} |y| - 8 &= -5\sqrt{2} \\ |y| &= 8 - 5\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\textcircled{B} \quad 8^{\sqrt{\log_2 x}} - 4 \cdot 2^{1 + \sqrt{4 \log_2 x}} + 60 \cdot x^{\sqrt{\log_2^2}} \leq 42.$$

$$\text{OДЗ: } \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ \log_2 x \geq 0, x \geq 1 \end{cases}$$

$$2^{\sqrt{\log_2 2}} = 2^1$$

$$2^{\sqrt{\log_2 4}} = 2^{\sqrt{2}}$$

$$x^{\frac{1}{\sqrt{\log_2 2}}}$$

$$2^{3\sqrt{\log_2 x}} - 14 \cdot 2^{2\sqrt{\log_2 x}} + 60 x^{\sqrt{\log_2^2}} \leq 42.$$

$$t^3 - 14t^2 + 60x^{\sqrt{\log_2^2}} \leq 42.$$

$$x^{\sqrt{\log_2^2}} = x^{\frac{\log_2 x}{\sqrt{\log_2 2}}} = 2^{\frac{\log_2 x}{\sqrt{\log_2 2}}} = 2^{\sqrt{\log_2 x}}.$$

$$2^{\sqrt{\log_2 x}} = t$$

$$\sqrt{\log_2 x} = \sqrt{2} \cdot \log_2 t.$$

$$\log_2 x = \log_2^2 t.$$

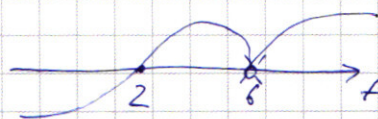
$$x = 2^{\log_2 t \cdot \log_2 t} = t^{\log_2 t}$$

$$2 + t^3 - 14t^2 + 60t - 42 \leq 0.$$

$$1 \quad -14 \quad 60 \quad -42.$$

$$2 \quad 1 \quad -12 \quad 36 \quad 0 \quad t=2$$

$$t^2 - 12t + 36 = 0 \quad (t-6)^2 = 0.$$



$$\frac{D}{4} = 36 - 36 = 0$$

$$2^{\sqrt{\log_2 x}} \leq 2.$$

$$\sqrt{\log_2 x} \leq 1.$$

$$\log_2 x \leq 1.$$

$$1 \leq x \leq 2.$$

$$8 - 28 + 120 - 42$$

$$8 - 56 + 120 - 42.$$

$$-42$$

$$\frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3} = \frac{\pi}{4} + 2\pi k.$$

$$-4n = 3 + 24k$$

$$1 - 4n = 3 + 24k.$$

$$-4n - 2 = 24k.$$

$$-1 - 2n = 12k.$$

$$12k - 2n = -1$$

$$2n - 12k = 1. \quad \text{Нет решений.}$$

$$\frac{\pi}{52} + \frac{2\pi k}{13} = \frac{\pi}{12} - \frac{\pi n}{3}$$

$$3\pi + 24\pi k = 13\pi - 52\pi n$$

$$24k + 52n = 10.$$

$$12k + 26n = 5.$$

$$-4$$

$$-6 - 6k + 4 - 6k$$

$$\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{3} = \frac{3\pi}{12} = \frac{\pi}{4}$$

$$k \in \mathbb{Z}$$

$$k_0 = 1 + p$$

$$k_0 = 4 - 6p$$

$$p \in \mathbb{Z}.$$

$$6 + 6p - 4 - 6p$$

$$-26 + 30$$

$$k_0 = -2.$$

$$-6k = 30$$

$$k_0 = -5.$$