

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

№ 1

~~$$16875 = 5^4 \cdot 3^3 = 5^4 \cdot 3^3$$~~

~~т.к. 5-3 простое, то в числе его ровно 4 множителя и ровно 3
простых, т.к. цифр в числе 8, то надо умножить~~

~~$$16875 = 5^4 \cdot 3^3$$~~

$$16875 = 5^4 \cdot 3^3$$

$$5-3=15>2; 5-5=25>8; 3-3=9 \checkmark$$

знают в числе могут быть цифры 5, 3, 1 и 3^2 , причем
девятка может быть только одна, т.к. > 6 цифр 3

те наборов цифр всего: 1, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5 и 1, 1, 5, 5, 5, 5, 9, 3

I 1, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5

$$\text{Итого } 8 \cdot C_7^3 = 8 \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} = 280$$

из цифр выделены
де 1

из цифр выделены 3, де 3, остальные - 5

II 1, 1, 3, 5, 5, 5, 5

$$\text{Итого } 8 \cdot 7 \cdot C_6^2 = 8 \cdot 7 \cdot \frac{6 \cdot 5}{2} = 8 \cdot 7 \cdot 15 = 840$$

Десятки 8

Тысячи 7

Значения из
базиса

$$\text{Всего } 280 + 840 = 1120$$

Ответ 1120

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

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

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

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

$$\cos 5x = \sin 5x$$

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

$$5x = \frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$$

$$2\cos 2x = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cos 5x + \sin 5x \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \quad \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin \frac{\pi}{4} = \cos \frac{\pi}{4}$$

$$x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

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

$$x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

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

$$x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

$$2x = 5x - \frac{\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$$

$$-2x = 5x - \frac{\pi}{4} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

$$3x = \frac{\pi}{4} - 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$$

$$7x = \frac{\pi}{4} - 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{12} - \frac{2\pi k}{3}; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{28} - \frac{2\pi k}{7}; k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{10} + \frac{\pi k}{5}; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{12} - \frac{2\pi k}{3}; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{28} - \frac{2\pi k}{7}; k \in \mathbb{Z}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg 2} = (-x)^{\lg(-x)} & (1) \\ 2y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0 & (2) \end{cases} \quad \text{ODD: } \begin{cases} y > 0 \\ -x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y > 0 \\ x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg 2} &= (-x)^{\lg(-x)} \\ (-x)^{4\lg 2} \cdot y^{-2\lg 2} &= (-x)^{\lg(-x)} \cdot (-x)^{\lg 2} \\ (-x)^{3\lg 2} \cdot y^{-2\lg 2} &= (-x)^{\lg(-x)} \cdot y^{-2\lg 2} \\ (-x)^{\lg 2} \cdot (-x)^{2\lg 2} &= (-x)^{\lg(-x)} \cdot y^{-2\lg 2} \\ y^{\lg(-x)} \cdot (-x)^{2\lg 2} &= (-x)^{\lg(-x)} \cdot y^{-2\lg 2} \quad \left(\div (-x)^{2\lg 2} : (-x)^{\lg(-x)} \neq 0 \right) \\ \left(\frac{y}{-x}\right)^{\lg(-x)} &= \left(\frac{y}{-x}\right)^{2\lg 2} \Leftrightarrow \left[\frac{y}{-x} = 1\right. \\ &\quad \left. \lg(-x) = 2\lg 2 \right] \Leftrightarrow \begin{cases} -x = y & \text{I} \\ -x = 8 & \text{II} \end{cases} \end{aligned}$$

заметьте, что $(-x)^{\lg 2} = y^{\lg(-x)}$

I подставим в (2)

$$\text{получим } 2y^2 + y^2 - y^2 + 4y - 8y = 0 \Leftrightarrow y^2 - 2y = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = 2 \end{cases}$$

II подставим в (2)

$$2y^2 + y^3 - y^4 + 4y^2 - 8y = 0$$

$$y^4 - y^3 - 6y^2 + 8y = 0 \quad | : y \neq 0$$

$$y^3 - y^2 - 6y + 8 = 0$$

$$y = 2 \text{ подходит} \Rightarrow x = -4$$

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

$$D = 1+16 = 17$$

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

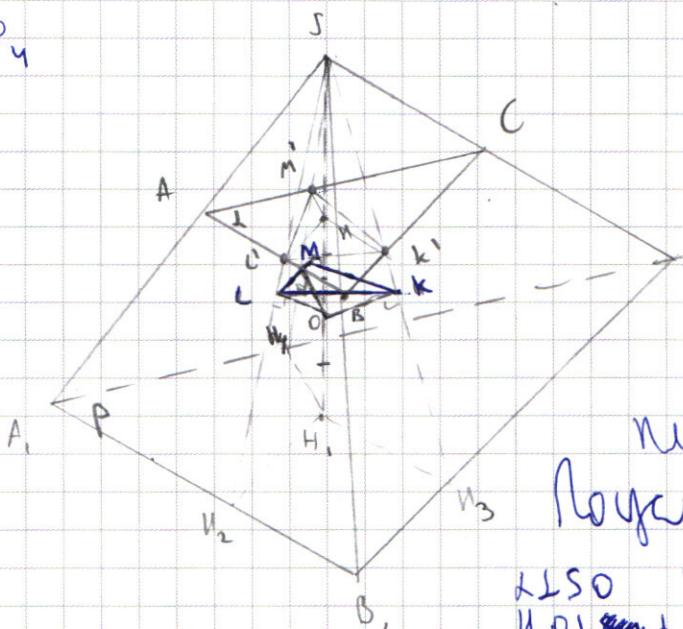
$$y > 0$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{-18 - 2\sqrt{17}}{4} = \frac{-9 - \sqrt{17}}{2} = \frac{\sqrt{17} - 9}{2}$$

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

№4



$(ABC) \cap (A, B, C_1) = \text{линия}$
 $\perp$ плоскости
 плоскости
 O - центр сферы
 M, N - точки касания сферы
 плоскости

Получено $\alpha \perp SO; \beta \perp SO \Rightarrow \alpha \parallel \beta$

$$\left. \begin{array}{l} \alpha \perp SO \\ M O \perp \alpha \\ N O \perp \beta \\ \alpha \parallel \beta \\ \beta \perp SO \end{array} \right\} \Rightarrow S, O, M, N \text{ на одной прямой} \Rightarrow$$

SM - высота тетраэдра A, B, C, S

из M проведем $M_2 M_3 M_4$ - высоту на AB, BC, CA .

$$\left. \begin{array}{l} SM \perp AB \Rightarrow SM \perp BC, SM \perp (ABC) \\ M_2 M_3 \perp BC, M_2 M_3 \perp AB, M_2 M_3 \perp AC \end{array} \right\} \Rightarrow SM \perp BC, \text{ по теореме } \perp$$

Аналогично $SM_2 \perp AB; SM_4 \perp AC$.

$$\left. \begin{array}{l} B, C \perp SM_3 \Rightarrow B, C \perp (SM, M_3) \\ B, C \perp M, M_3 \Rightarrow O \in (SM, M_3) \\ O K \perp SM, \text{ так как } O K \perp (BC, C) \end{array} \right\} \Rightarrow O K \in (SM, M_3) \Rightarrow K \in SM$$

Аналогично $L \in SM_2; M \in SM_4$.

так $\alpha \parallel \beta$ по $AC \parallel A_1 C_1; BC \parallel B_1 C_1; AB \parallel A_1 B_1$, так как плоскости

параллельны пересекают третью / прямую

Заметим, что $\triangle ABC$ и $\triangle A_1 B_1 C_1$ имеют общий центр тяжести

соединим этот центр с вершинами с коэффициентом $k = \frac{A_1 B_1}{AB}$, тогда

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A_1 B_1 C_1}} = \frac{1}{k^2} \Rightarrow k^2 = \frac{2}{1} \Rightarrow k = \sqrt{2}$$

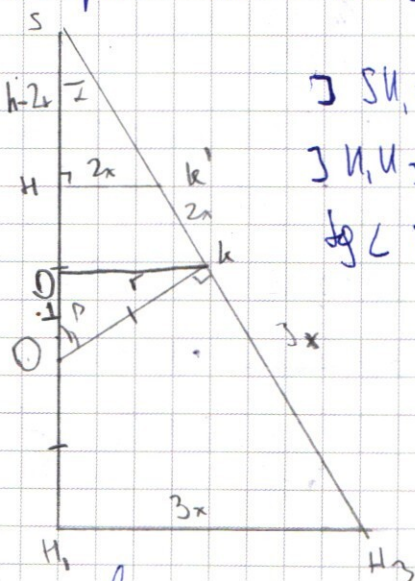
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\{L' = SH, \perp AB\} \Rightarrow SL' \perp AB$ аналогично $Sk' \perp BC, SM' \perp AC$.
 $AB \parallel A'B,$

$\{SH \perp (ABC)\} \Rightarrow HK' \perp BC$ аналогично $HL' \perp AC$ и $HM' \perp AB$
 $Sk' \perp BC$
 $HK' \perp SH,$

~~HK~~ $\angle KSO$

решим м-то SH, H



$$\{SH = h; OK = OK' = OK = r \Rightarrow SH = h - 6r$$

$$\{H, H_3 = 3x \Rightarrow HK' = 2x \text{ и } HK = 3x$$

$$\angle KSO = \frac{HK}{SH} = \frac{HK'}{KS}; \frac{3x}{h} = \frac{2x}{h-6r} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3h - 6r = 2h \Rightarrow h = 6r \Rightarrow SH = 4r$$

$$\Rightarrow SO = 5r \quad \angle KSO = \arcsin \frac{OK}{SO} = \frac{r}{5r} = \frac{1}{5}$$

* Очень важный факт. т.к. ~~SH, H, K, K'~~ S, O, H, K лежат на одной прямой и $SH \perp (ABC)$ и O - центр сферы, вписанной в тетраэдр A, B, C, S , то SH лежит на биссектрисе $\angle S$ (SA, SB, SC)
 $\Rightarrow H$ лежит на биссектрисе $\angle S$ $\Delta ABC \Rightarrow H$ - центр ΔABC тогда
также аналогично другим $\angle$ тогда H - центр ΔABC тогда

$$\frac{HK'}{HK} = \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

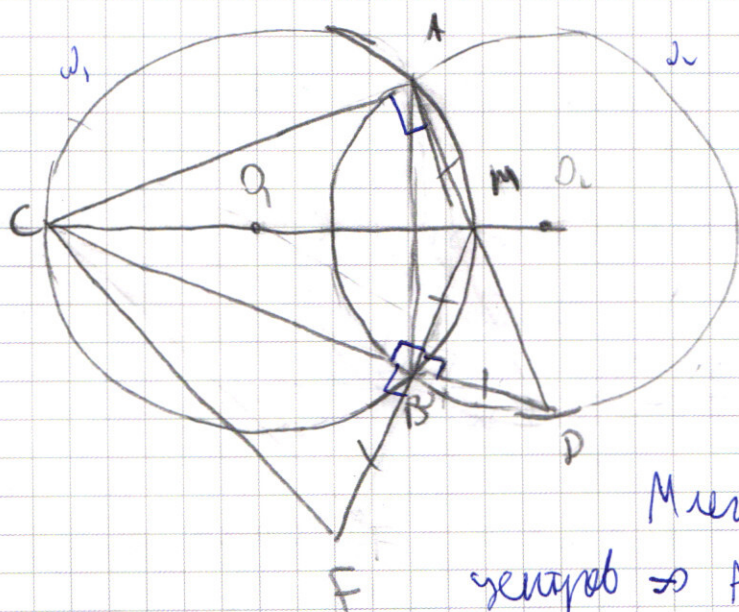
Отсюда $\angle KSO = \arcsin \frac{1}{5}$

$$\Rightarrow \sin \angle KSO = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos \angle KSO = \frac{2}{5} \Rightarrow \angle KSO = \arccos \frac{2}{5} \Rightarrow \angle KSO = \arcsin \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow O, H = \frac{r}{5} + r = \frac{6}{5}r$$

Значит, $u_1, u_2 = u, u_2 = u, u_3 \rightarrow$ все радиусы имеют
максимум $L \sim M$ на $LO, \perp SU_1; MO, \perp SU_1$

$SU_1 \perp L$
 $LO, \perp SU_1$
 $MO, \perp SU_1$
 $KO, \perp SU_1$
 $\Rightarrow (KLM) \parallel L \Rightarrow$



$$\angle M = \angle A \cap \omega, \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle MAC = 90^\circ \Rightarrow CM - \text{диаметр}$$

$$\Rightarrow CM \perp AD, \text{ так как } AD \perp CM$$

$$\text{и } CA = AD \text{ так как имеют общую хорду } (\angle APC = \angle ACP = 45^\circ)$$

$$\text{тогда } \angle CBM = 90^\circ = \angle MBD$$

$$\text{Менее не } \dots$$

$$\text{углов } \Rightarrow AM = MD = BD \text{ и } \angle MPD = 45^\circ \text{ (} \Rightarrow MD = BD \text{)}$$

$$\angle MDC = \angle FBC = 90^\circ \Rightarrow CF = CM = 2r = 26$$

$$BM = DF$$

$$\delta) \angle BCF = 10^\circ \Rightarrow \angle BCF = 10^\circ \Rightarrow \angle BCF = 10^\circ$$

$$BC = 10 \Rightarrow AC = 10 = AD \Rightarrow S$$

$$BC = 10 \Rightarrow AC = 10$$

$$(F = 26)$$

$$\angle ACM = \angle MCB = \angle BCF = \arcsin \frac{5}{26}$$

$$\Rightarrow \sin \angle ACF = \sin(3 \arcsin \frac{5}{26})$$

$$S_{ACF} = \frac{1}{2} AC \cdot CF \cdot \sin \angle ACF = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 26 \cdot \sin(3 \arcsin \frac{5}{26})$$

$$\text{Ответ } S_{ACF} = 130 \sin(3 \arcsin \frac{5}{26})$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} |x-6-y| + |x-6+y| = 12 & (1) \\ (x-6)^2 + (6-y)^2 = 8 & (2) \end{cases}$$

$$|x-6-y| + |x-6+y| = \cancel{12-2x} \\ \geq 6-x+y + 6-x-y = 12-2x \leq 12 \text{ тогда}$$

то решение $\Rightarrow x \geq 0$

тогда (2) принимает вид

$$(x-6)^2 + (6-y)^2 = 8 \text{ на окружности } (6 \pm 8; 52)$$

Теперь рассмотрим случаи с (1):

I $\begin{cases} x-6-y \geq 0 \\ x-6+y \leq 0 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow x-6-y+x-6+y=12 \Rightarrow x=12 \Rightarrow y \in [-6; 6]$$

II $\begin{cases} x-6-y \geq 0 \\ x-6+y \geq 0 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow x-6-y-x-6+y=12 \Rightarrow y=-6 \text{ } x \in [0; 12]$$

III $\begin{cases} x-6-y \leq 0 \\ x-6+y \geq 0 \end{cases}$

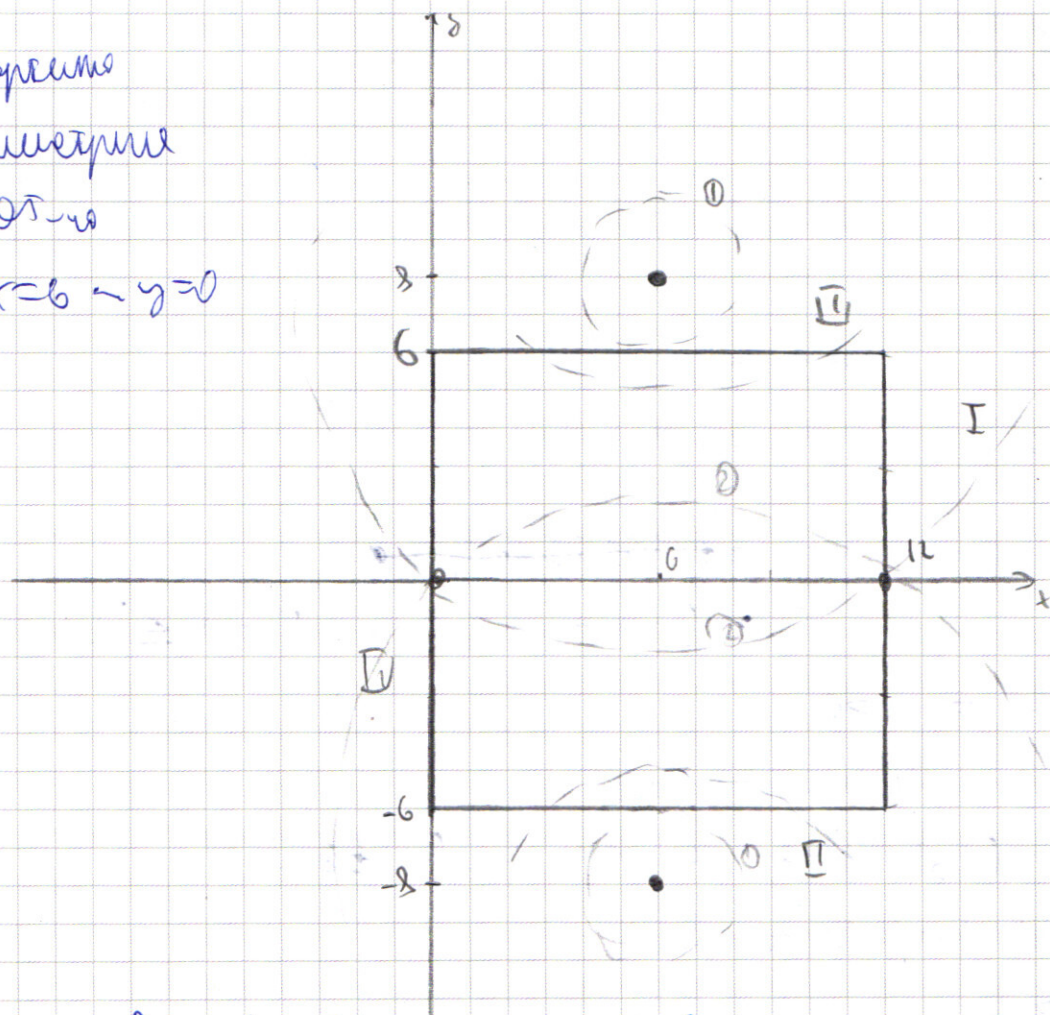
$$\Leftrightarrow -x+6+y+x-6+y=12 \Rightarrow y=6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \leq 12 \\ x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x \in [0; 12]$$

IV $\begin{cases} x-6-y \leq 0 \\ x-6+y \leq 0 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow -x+6+y-x+6-y=12 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x=0 \Rightarrow \begin{cases} y \geq -6 \\ y \leq 6 \end{cases} \Rightarrow y \in [-6; 6]$$

$$x=6 \rightarrow y=0$$


Kann auch probieren 2 Personen $\rightarrow$ probieren 2 malen referenzen
 durch Sep c abstrahieren, also auch die probieren, ne y werden
 Tons $T_a = 2$ - versuche $\Rightarrow a=4$ u. ① also
 die anderen ne y werden die die, wo sep - ab
 referenz ist ~~also~~ u. u. set ne 2 Tons $\Rightarrow T_a = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \rightarrow$
 $\rightarrow p=100$ also was $y < 0$ ne $\rightarrow$ cupert ②

Sheet 2 = 4; 2 = 100

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$016875 = 8125 \quad 16875 \mid 5 \quad 5 \cdot 3375 = 25 \cdot 675 = 5^2 \cdot 675 = 5^3 \cdot 135 =$$

$$55553731 \quad 18 \mid 3375 \mid 5 \quad = 5^3 \cdot 135 = 5^4 \cdot 27 = 5^4 \cdot 3^3 \cdot 1$$

$$55553911 \quad 137 \quad 37 \mid 675 \mid 5 \quad 625 \cdot 27 = 625 \cdot 27$$

$$25 \quad 25 \quad 12 \quad 1135 \mid 5 \quad 4375$$

$$25 \quad 25 \quad 12 \quad 25 \quad 25 \quad 127 \quad 12501$$

$$C_7^3 \cdot 8 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 8}{6} = 280$$

$$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$$

$$8 \cdot 15 = 120 \cdot 7 = 840$$

$$15 \cdot 15 = 225$$

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

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$= \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) + \sin \left(\frac{A-B}{2} \right) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$$

$$\frac{A+B}{2} \quad \frac{A-B}{2}$$

$$\cos 5x + \sin 5x = \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cos 5x + \frac{1}{\sqrt{2}} \sin 5x \right) = \sqrt{2} \cos \left(5x - \frac{\pi}{4} \right)$$

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

$$= 2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

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

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

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

$$\cos 10x = 2 \cos^2 5x - 1$$

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

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

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

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

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

$$2x = 5x - \frac{\pi}{4} + 2\pi k$$

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

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

$$\cos 5x = \cos 5x$$

$$\cos 5x = \sin 5x$$

$$\left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg 2} = (-x)^{\lg(-xy)} = (-x)^{\lg(-x) + \lg y} \quad y > 0, x < 0$$

$$\begin{cases} y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0 \end{cases}$$

$$a^b = c^d \quad \begin{matrix} \lg a^b = \lg c^d \\ b \lg a = d \lg c \end{matrix}$$

$$y^2 - xy \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} - 4(x+y)$$

$$a^{\lg 2} = 2$$

$$b < 0, d > 0$$

$$\lg 2 \quad 10^{\lg 10} = 10$$

$$100^{\lg 100} = 100^2$$

$$y^2 - 8y + 16 + y^2 - xy - x^2 - 4x - 16$$

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

$$y^2 - 1xy - 1x^2 - 8x - 16 = 0$$

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

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

$$y^2 - 1xy - 1x^2 - 8x - 16 = 0 \quad 8(x-2y)$$

$$a^{\lg 2} = c^{\lg 2}$$

$$y^2 - 1xy + x^2 + 3y - 3x^2 - 8x - 16 = 0$$

$$(x-5)^2 +$$

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

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

$$\lg(-x) + \lg 2$$

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

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

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

$$y^{\lg 2} = 8^{\lg 2}$$

$$4^2 = 8^2$$

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

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

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

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

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

$$(-x)^{3 \lg 2}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$(-x)^{3 \lg 2}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

$$= y^{2 \lg 2} \cdot (-x)^{\lg(-x) + 2 \lg 2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3 \begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg 2} = (-x)^{\lg(-x)} & (1) \\ \lg^2 - x y - x^2 - 4x - 8y = 0 & (2) \end{cases} \quad \begin{matrix} x < 0, y > 0 \\ y = -x \end{matrix}$$

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

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

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

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

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

$$\lg_2 4 = 2 \lg_2 2$$

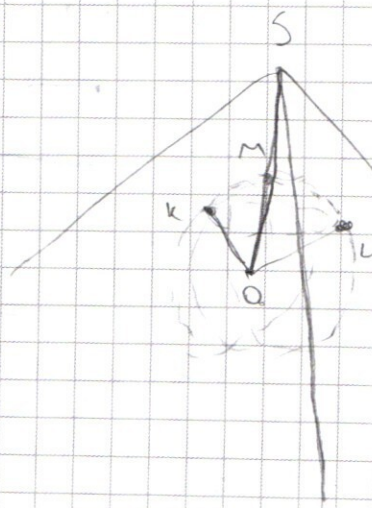
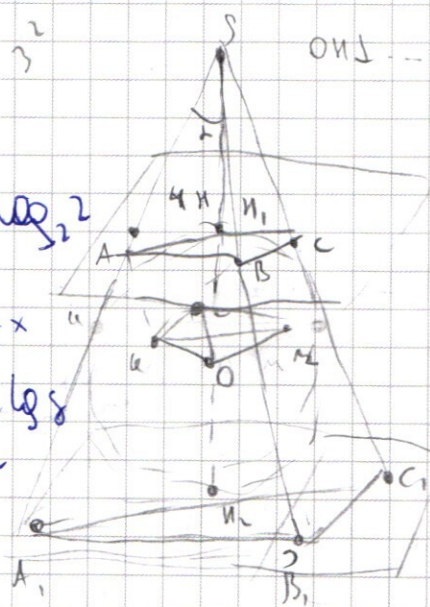
$$\Leftrightarrow y = -x$$

$$\lg(-x) = 2 \lg 2$$

$$-x = y^2$$

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

подст. в (2) - решен

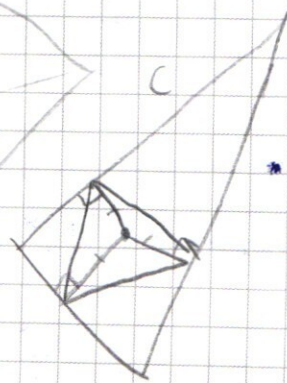
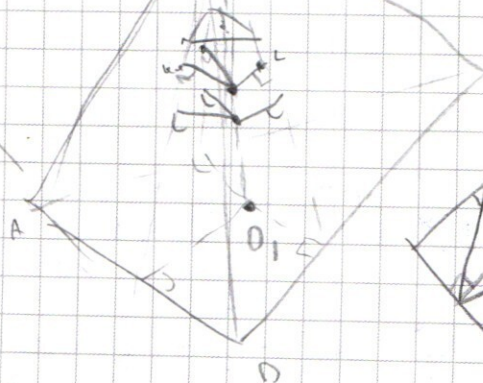


$\angle KSO = ?$

$\angle OML = ?$

$OK \perp AK$

$$y + y - y + y - y = 0$$



$$|x-6-y| + |x-6-y| = 12$$

CRSOV LSO

$$p(x-6-y) = 8$$

$$p(x-6-y) = 10$$

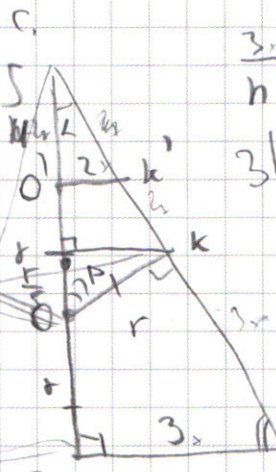
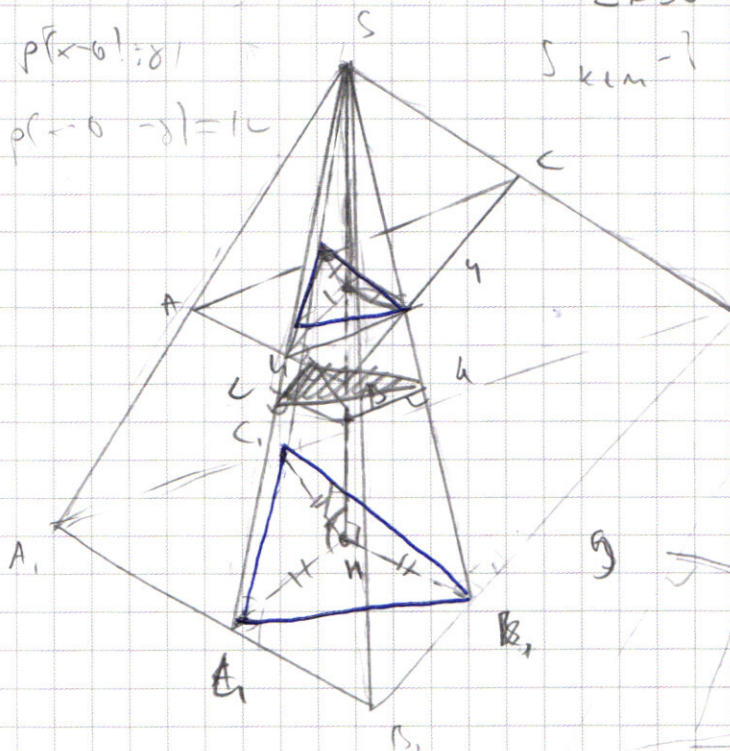
$$5 \text{ km}^{-1}$$

$$\frac{5}{4} = 6^2 \cdot k = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{2^2}$$

$$k = \frac{3}{2}$$

$$\lg 2 \lg 8$$

$$64 = 4$$



$$\frac{3r}{h} = \frac{2r}{h-2r} = \cos$$

$$3h-6r=2h$$

$$h=6r$$

$$h-2r=4r$$



$$|x-6-y| + |x-6-y| = 12$$

$$\geq 12+7$$

$$\geq 12-4$$

$$y > 0$$

$$\Delta K'O'S \cdot \frac{5r}{r} = \frac{r}{r} = \sin \alpha$$

$$r = \arcsin \frac{1}{5}$$

$$x=-1, y=1$$

$$\omega_B = \frac{1}{3}$$

$$1^0 = 1$$

$$2+1+1+4-8 \neq 0$$

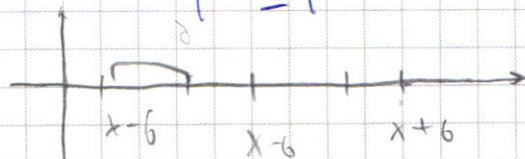
$$2y^2 - y^3 - y^4 + 4y^2 - 8y$$

$$1 + 17 - 25 +$$

$$4 \lg 2 \lg 4$$

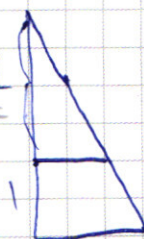
$$2+1-1+4-8$$

$$8-4-12+8$$



$$|x-6-y| = 2$$

$$|x+6-y| = 1$$



$$\frac{r}{5r} = \frac{r}{2\sqrt{6}r} = \frac{2x}{6r}$$

$$3y^2 - 2y - 6$$

$$Sk = \frac{2x}{6r}$$

$$\sqrt{6}r$$

$$\sqrt{2}r$$

$$x=y$$

$$6-x$$

$$6+x$$

$$x = \frac{1}{\sqrt{6}r}$$

$$8+8-16+16=16$$

$$6x^2 = 6\sqrt{6} \times 8 \cdot 2-5-18+8$$

$$2(y-2y) \Rightarrow h = \frac{2}{\sqrt{2}r}$$

$$2x = \sqrt{2}r$$

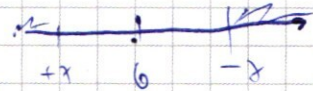
$$2y^2 - 4y = 0$$

$$8+4-4+8=16$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$6) |x-6-y| + |x-6+y| = 12$$

$$|x+6| + |6-x| \geq 12$$



$$(x+6)^2 + (y-8)^2 = 0 \quad \text{— 4 var } (\pm 6; \pm 8; \sqrt{2})$$

$$|a| + |b| \geq a + b$$

$$|x-6-y| + |x-6+y| \geq 12 \quad 12-2x \Rightarrow 2x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$$

$$|y+6-x| + |y+x-6| \geq 12 \Rightarrow y \leq 6 \quad \text{if } y \geq 6 \quad \text{if } y > 6 \text{ then}$$

$$I \quad x-6-y \geq 0$$

$$x-6+y \geq 0$$

$$x-6-y + x-6+y \geq 12$$

$$y \leq 6 \quad y \leq x-6$$

$$y \geq 6-x$$

$$2x-12=12$$

минимум

$$\begin{aligned} y &\leq 6 \\ z &\leq 6 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

$$|-7-y| + |-7+y| = 12$$

$$x-6-y \geq 0$$

$$x \geq y+6$$

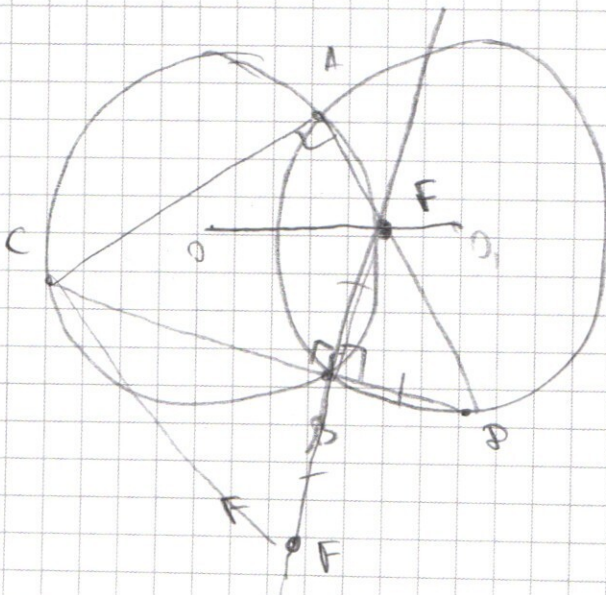
$$6 \leq x \leq 18$$

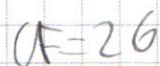
$$x-6+y \leq 0$$

$$x \leq 6-y \quad y = -12$$

$$|x-6-y| + |x+6-y| = 12$$

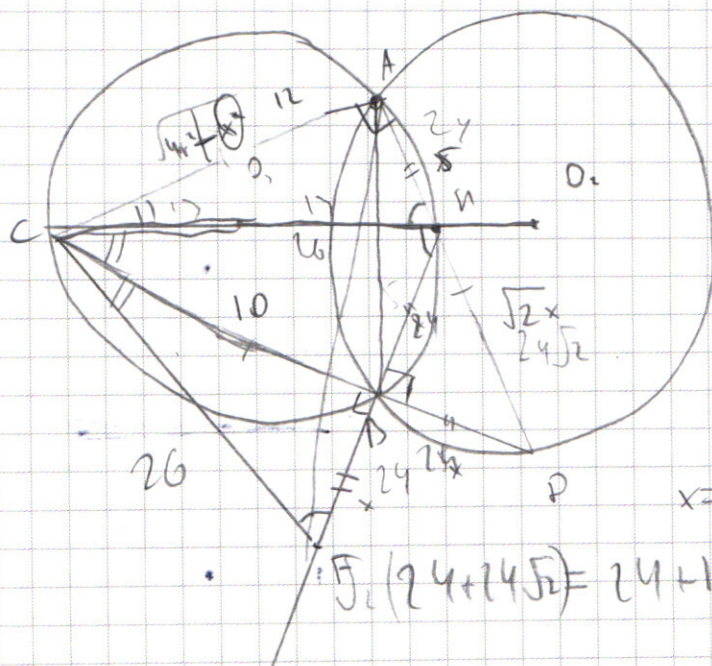
$$\{1\} \in F-?$$





$$13^2 = 12^2 + 5^2$$

$$CF=26 \quad x + \sqrt{2x} = \sqrt{4x^2 - x^2}$$



$$x^2(1+\sqrt{2})^2 = 412 - x^2$$

$$1+2+\sqrt{5} = 3+\sqrt{5}$$

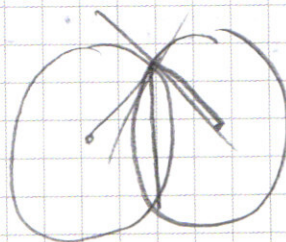
$$x^2(7+15) = 26^2 - x^2$$

$$x^2(\sqrt{2}+2)=26^2$$

$$BF = BD = BK = KA = x$$

$$x = yd$$

$$f_1(24+245) = 24+10$$



$$C_A = 12$$

