МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 5 ШИФР

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 3375. Ответ необходимо представить в виде целого числа.

2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2}\cos 14x$.

3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = y^{2\lg xy}, \\ x^2 - 2xy - 4x - 3y^2 + 12y = 0. \end{cases}$$

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 1 и 4.

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

$$\begin{cases} |y-3-x| + |y-3+x| = 6, \\ (|x|-4)^2 + (|y|-3)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 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 $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF.

7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y), удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y > 2^x + 3 \cdot 2^{65} \\ y \leqslant 70 + (2^{64} - 1)\, x \end{cases}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

$3375 = 5\cdot5\cdot5\cdot3\cdot3\cdot3\cdot1\cdot1\cdot \Rightarrow$ все множители этого числа и есть цифры этих чисел

P - кол-во вариантов

$$P = C_8^3 \cdot C_8^3 \cdot C_8^2 = 2\cdot\frac{8!}{5!\cdot3!}\cdot\frac{8!}{6!\cdot2!} =$$

$$= \frac{\cancel{2}\cdot8\cdot7\cdot\cancel{6}^{2}}{\cancel{3}\cdot\cancel{2}} + \frac{\cancel{8}^{4}\cdot7}{\cancel{2}} = 112 + 28 = 140$$

Ответ: 140

№2

$$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2}\cos 14x$$

$$\cancel{x^2 - 12x(y+2) + 12y - 3y^2 = 0}$$

$\cancel{D =}$

$$\cos 11x - \cos 3x = -2\sin 7x \sin 4x$$

$$\sin 3x - \sin 11x = -2\cos 7x \cdot \sin 4x$$

$$\Rightarrow -2\sin 4x(\sin 7x + \cos 7x) = \sqrt{2}\cos 14x$$

$$-2\sqrt{2}\sin 4x \sin\left(7x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}\cos 14x$$

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

$$= \frac{1}{2}\left(\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(11x + \frac{\pi}{4}\right)\right)$$

$\downarrow 2$

$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2}\cos 14x$

$(\sin 3x - \cos 3x) + (\sin 11x - \cos 11x) = \sqrt{2}\cos 14x$

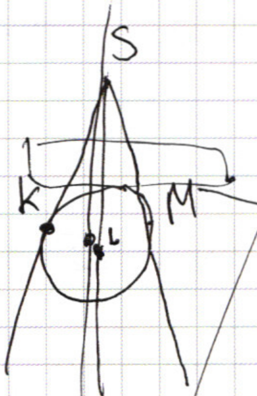
$\cancel{\sqrt{2}}\sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) - \cancel{\sqrt{2}}\sin\left(11x - \frac{\pi}{4}\right) = \cancel{\sqrt{2}}\cos 14x$

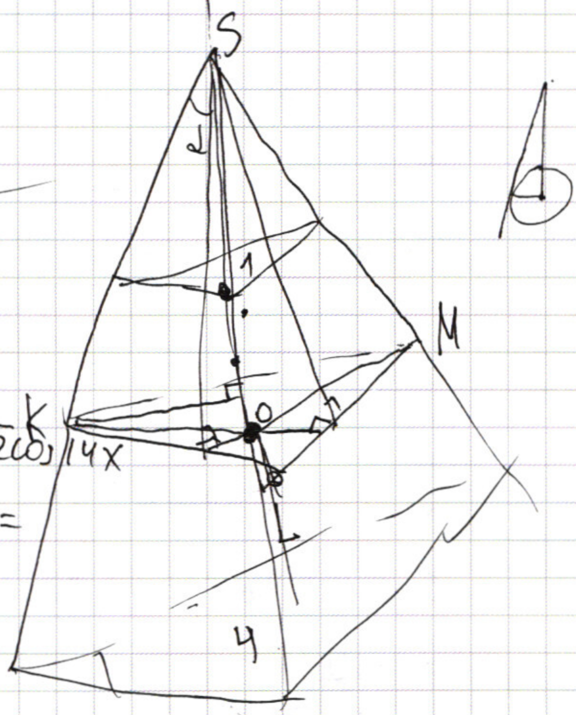
$\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) - \sin\left(11x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos 14x$

$2\cos\left(\frac{3x + 11x - \frac{\pi}{2}}{2}\right)\sin\left(\frac{3x - 11x - \cancel{\frac{\pi}{4}} + \cancel{\frac{\pi}{4}}}{2}\right) = \cos 14x$

$-2\cos\left(7x - \frac{\pi}{4}\right)\sin 4x = \cos 14x \quad 2\cos^2 7x - 1$

$\cancel{\cos}\cdot -2\sin 4x\sin 7x - 2\cos 7x \cdot \sin 4x = \cancel{\sqrt{2}}\cos 14x$





$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2}\cos 14x$

$= \cos 7x + 7x =$

$y = 2^x + 3 \cdot 2^{65} \quad = 2\cos^2 7x - 1$

$y = (2^{64} - 1)x + 70$

y ~~mod~~

$y =$

$-\frac{\pi}{8}$

$\le y \le 70 + (2^{64} - 1)x$

$+ \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi}{8_4}$

$\frac{8\pi}{8} + \frac{\pi}{8} = \frac{9\pi}{8} + \pi n$

$\frac{2}{11} \cdot \frac{9\pi}{8_4} + \frac{2\pi n}{11}$

$\frac{9\pi}{44} + \frac{2\pi n}{11}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__
(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2

$$\cos 11x - \cos 3x - \sin 11x + \sin 3x = \sqrt{2}\cos 14x$$

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

I $\sin 7x + \cos 7x = 0$

$\operatorname{tg} 7x = -1$

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

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

II $-\cancel{\sqrt{2}}\sin 4x = -\cancel{\sqrt{2}}\sin\left(7x - \frac{\pi}{4}\right)$

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

1) $\cos\frac{4x + 7x - \frac{\pi}{4}}{2} = 0$

$\frac{11x}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi n$

$x = \frac{9\pi}{44} + \frac{2\pi n}{11}$

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

$-\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{8} = \pi n$

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

Ответ:

$-\frac{\pi}{28} + \frac{\pi n}{7}$

$\frac{9\pi}{44} + \frac{2\pi n}{11}$

$\frac{\pi}{12} - \frac{2}{3}\pi n$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3

$$\begin{cases} \left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = y^{2\lg(xy)} & (2) \\ x^2 - 2xy - 4x - 3y^2 + 12y = 0 & (1) \end{cases}$$

(1) $x^2 - 2x(y+2) + 12y - 3y^2 = 0$

$D = 16(y^2 - 2y + 1)$

$x = \frac{2(y+2) \pm 4(y-1)}{2} = -y+4$

$= 3y+1$

(2) $\left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = y^{2\lg xy}$

$xy > 0$

$\boxed{x>0}$

$\Rightarrow \boxed{y>0}$

$\lg x \lg\left(\frac{y^5}{x}\right) = 2\lg xy \lg y$

$\lg x(5\lg y - \lg x) = \lg y(2\lg x + 2\lg y)$

$5\lg x\lg y - \lg^2 x = 2\lg x\lg y + 2\lg^2 y$

$2\lg^2 y - 3\lg x\lg y + \lg^2 x = 0 \qquad t = \frac{\lg y}{\lg x}$

$2t^2 - 3t + 1 = 0$

$t = 1 \quad t = \frac{1}{2}$

Ответ: $(2;2)$; $\left(\frac{(\sqrt{17}-1)^2}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)$ $\left(\frac{(\sqrt{13}+3)^2}{4}; \frac{\sqrt{13}+3}{2}\right)$

$\lg x = \lg y \qquad \lg y = \frac{1}{2}\lg x$

$x = y \qquad x = y^2$

$\Rightarrow 2x = 4 \qquad 2x = -1$

$\boxed{\begin{matrix} x=2 \\ y=2 \end{matrix}} \qquad \cancel{\boxed{\begin{matrix} x=-0{,}5 \\ y=-0{,}5 \end{matrix}}}$

не подх по ОДЗ

$y^2 + y - 4 = 0$

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

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

$x = \frac{(\sqrt{17}-1)^2}{4}$

$y^2 - 3y - 1 = 0$

$y = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$

$y = \frac{3+\sqrt{13}}{2}$

$x = \frac{(\sqrt{13}+3)^2}{4}$

№5

$$\begin{cases} |\overset{I}{y-3-x}| + |\overset{II}{y-3+x}| = 6 \quad (1) \\ (|x|-4)^2 + (|y|-3)^2 = a \quad (2) \end{cases}$$

(1) Модули I и II могут раскрываться 4-мя случаями

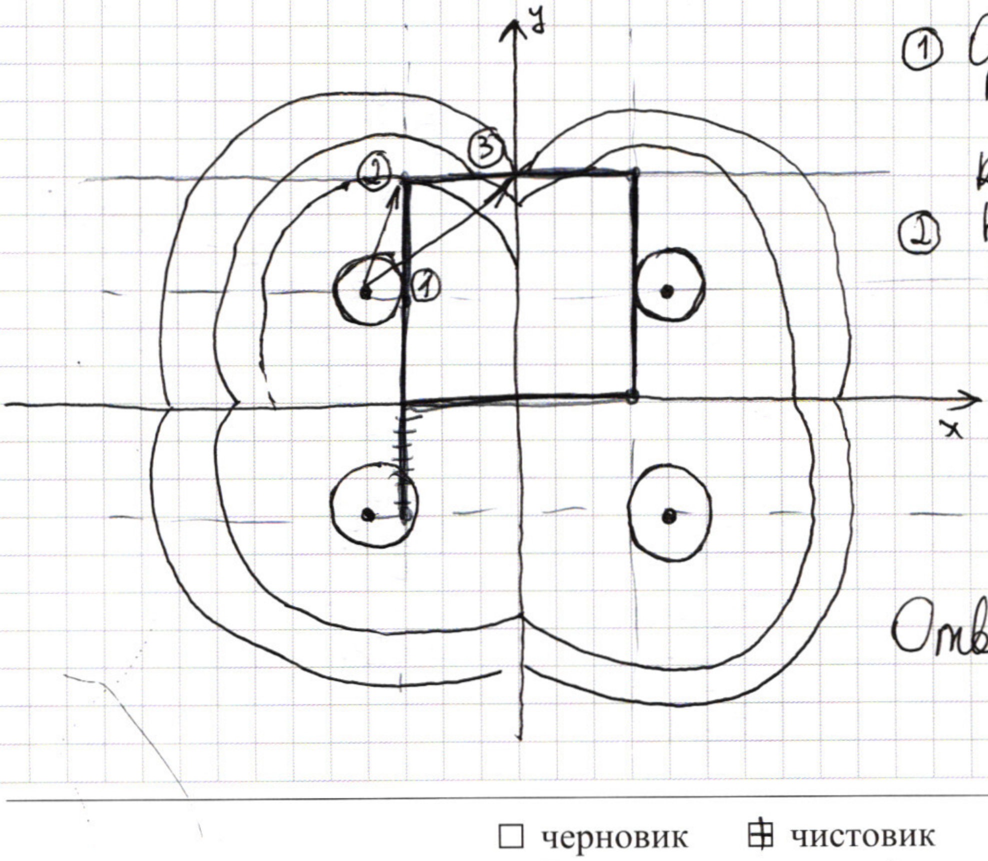
1) I + II +
$y-3-\cancel{x}+y-3+\cancel{x}=6$
$\boxed{y=6}$
$x \in \mathbb{R}$, но $y-x-3 \geq 0$
$6-x \geq 3$
$\boxed{x \leq 3}$
$y+x \geq 3$
$\boxed{x \geq -3}$
$x \in [-3; 3]$

2) I + II −
$\cancel{y}-\cancel{3}-x-\cancel{y}+\cancel{3}-x=6$
$\boxed{x=-3}$
$y-x \geq 3$
$\boxed{y \geq 0}$
$y+x \leq 3$
$\boxed{y \leq 6}$
$y \in [-3; 3]$

3) I − II +
$x-\cancel{y}+\cancel{3}+\cancel{y}-\cancel{3}+x=6$
$\boxed{x=3}$
$y-x \leq 3$
$\boxed{y \leq 6}$
$\boxed{y \in [0; 6]}$
$y+x \geq 3$
$\boxed{y \geq 0}$

4) I − II −
$-y+\cancel{3}+\cancel{x}-y+\cancel{3}-\cancel{x}=6$
$\boxed{y=0}$
$y-x \leq 3$
$x \geq -3$
$y+x \leq 3$
$x \leq 3$
$\boxed{x \in [-3; 3]}$

(2) $(|x|-4)^2 + (|y|-3)^2 = a \quad a \geq 0$
— окружность, сим. отобр. относ. оси x и y
$(x-4)^2 + (y-3)^2 = a$



① Окружности (верхний) касаются боковых сторон
$R = 1 \Rightarrow a = 1$

① Начало интервала
$R = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$
$a_{нач} = \sqrt{10}$

② конец интервала
$R = \sqrt{16+9} = 5$
$a = 5$

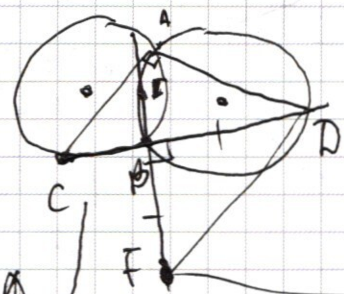
Ответ: $a = 2$
$a \in [\sqrt{10}; 5]$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

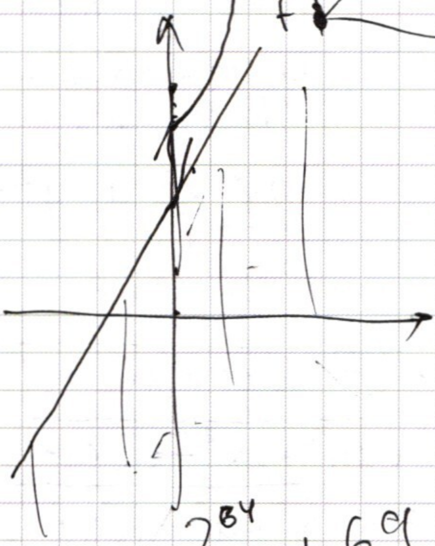
$4 - 8 - 8 - 12 + 129$

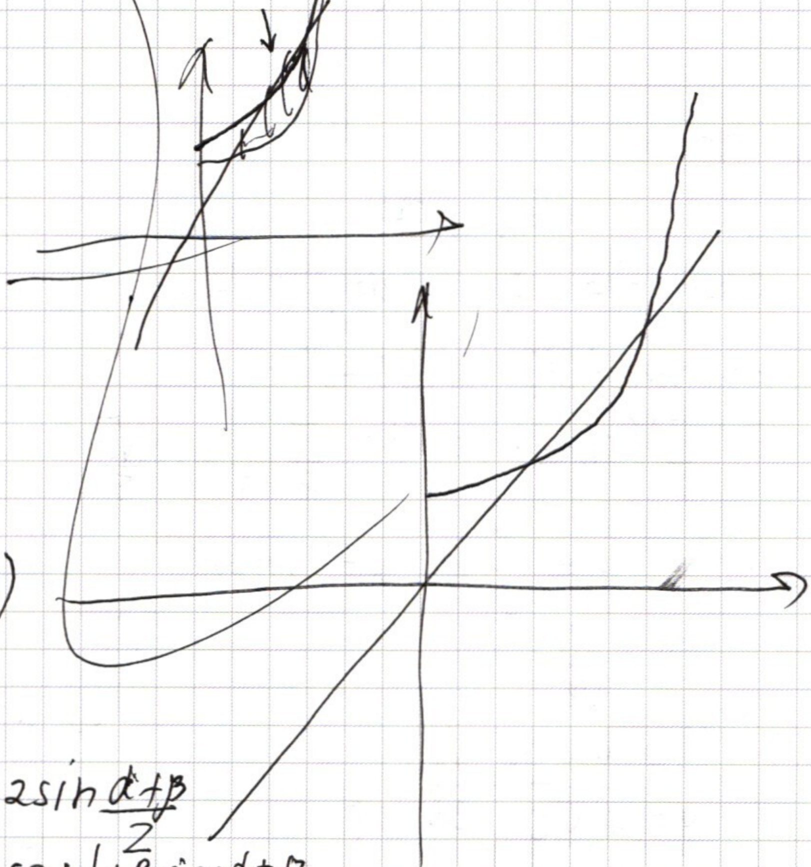
$y > 2^x + 3 \cdot 2^{65}$

$y \le 70 + (2^{64} - 1)x$



$2 \cdot \cancel{3}\, 7 \cdot 5 + (2^{64} - 1)x$





$2^{64} + 69$

$y = 2 + 3 \cdot 2^{65}$

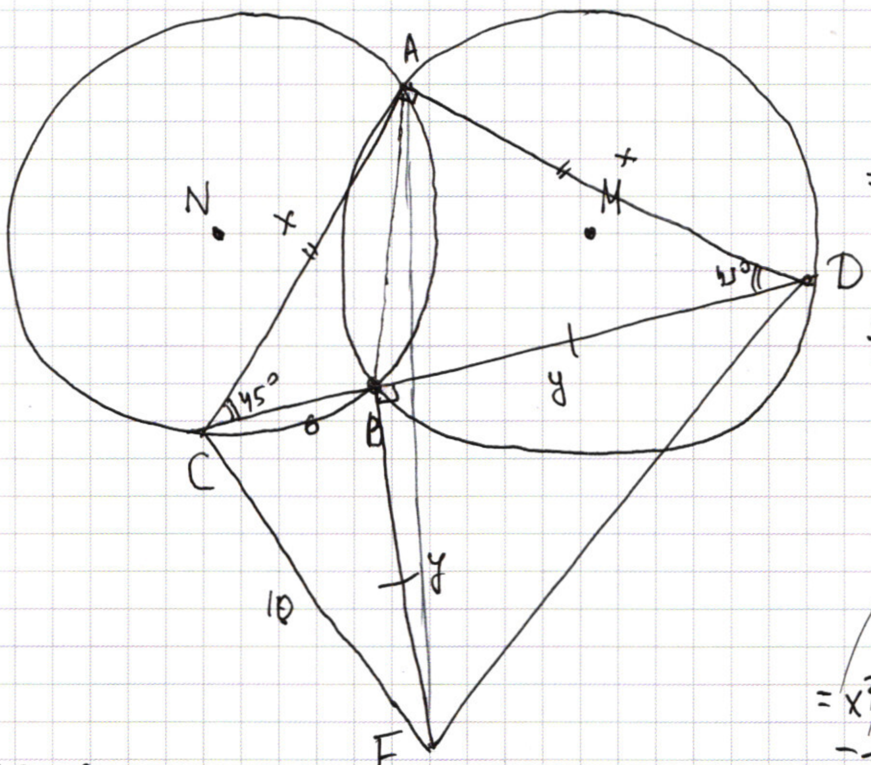
$y = 2 \cdot (1 + 3 \cdot 2^{64})$

$y = \cancel{70} \; 2^{64}$

$\cos\alpha + \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}$

$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$

№6



1) $\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$ т.к. опир на равные дуги

$\Rightarrow \angle ANB = \angle AMB = 90^\circ$

$\Rightarrow AB = 5\sqrt{2}$

2) $BC = CD - y = x\sqrt{2} - y$

Теор. косинусов:

$50 = x^2 + y^2 - xy\sqrt{2}$

$\cancel{50 = x^2 + (x\sqrt{2} - y)^2 - \sqrt{2}(x\sqrt{2} - y)x =}$

$\cancel{= x^2 + 2x^2 - 2\sqrt{2}xy + y^2 - 2x^2 + \sqrt{2}xy =}$

$\cancel{= x^2 + y^2}$

• $CF = \sqrt{y^2 + (x\sqrt{2} - y)^2} = \sqrt{2y^2 + 2x^2 - 2\sqrt{2}xy} = \sqrt{2\underbrace{(x^2 + y^2 - \sqrt{2}xy)}_{50}} = \sqrt{100} = 10$

2) $BC = 6$

Найдем угол ACF

$\cos(\angle BCF) = \frac{3}{5}$ (α) $\sin(\angle BCF) = \frac{4}{5}$ (α)

$\Rightarrow \sin(\angle ACF) = \sin(45 + \alpha) =$

$= \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin\alpha + \cos\alpha) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{8}{5} = \frac{4\sqrt{2}}{5}$

$\Rightarrow S_{ACF} = \frac{1}{2} AC \cdot CF \cdot \sin\angle ACF =$

Найдем $x = AC$

$y = \sqrt{100 - 36} = 8$

$50 = x^2 + 64 - 8\sqrt{2}x$

$x^2 - 8\sqrt{2}x + 14 = 0$

$D = 128 - \cancel{..}\ 56 = 72$

$x = \frac{8\sqrt{2} \pm 6\sqrt{2}}{2} = \frac{4\sqrt{2} + 3\sqrt{2}}{2} = \frac{7\sqrt{2}}{2} = AC$

с плюсом т.к. $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} < y = 8$

$S = \frac{1}{2} \cdot \frac{7\sqrt{2}}{2} \cdot 10 \cdot \frac{4\sqrt{2}}{5} =$

$= \cancel{28}\ 56$

Ответ: $CF = 10$

$S = \cancel{28}\ 56$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№7

$$\begin{cases} y > 2^x + 3\cdot 2^{65} \quad (1) \\ y \le 70 + (2^{64}-1)x \quad (2) \end{cases}$$

• решаю задачу в целых числах

1) Если $x<0$, то $\varnothing \Rightarrow x>0 \Rightarrow y>0$ (из (1))

2) $2^x + 3\cdot 2^{65} < y \le 70 + (2^{64}-1)x$

$\Rightarrow$ y лежит в промежутке между этими двумя числами, причем для каждого x есть некоторые y (целые) их количество: P

$P = 70 + 2^{64}x - x - 2^x - 3\cdot 2^{65} =$

$= 2^{64}(x-6) + 70 - x - 2^x$

• при $x<6$ нет решений • $x=6$ 0 решении

при $x>7$ решения появляются и заканчиваются при $x=70$ (69 - крайнее целое x)

~~$P(69) = 2$~~ $P_{70} = 0$

Найдем общее количество пар N

$N = 2^{64}\left(\sum_7^{69} x\right) - 6\cdot 2^{64} + 70 - \sum_7^{69} x - \sum_7^{69} 2^x$

1) $\sum_7^{69} x = \frac{69\cdot 70}{2} - \frac{7\cdot 8}{2} = \boxed{2387}$ 2) $\sum_7^{69} 2^x = 2^{70} - 2 - 2(2^7-1) = \boxed{2^{70} - 2^8}$

~~2) $\sum_7^{69} 2^x = 2^7(2^{69}-1) = 2^{76} - 128$~~

$b_1\left(\frac{q^n-1}{q-1}\right)$

$b_1 = 2^7$

$N = 2^{64}\cdot 2387 - 6\cdot 2^{64} + 70 - 2387 - 2^{70} + 256 =$

$= 2^{64}\cdot 2381 - 2317 - 2^{70} + 256 =$

$= 2381\cdot 2^{64} - 2^{70} + 2061$

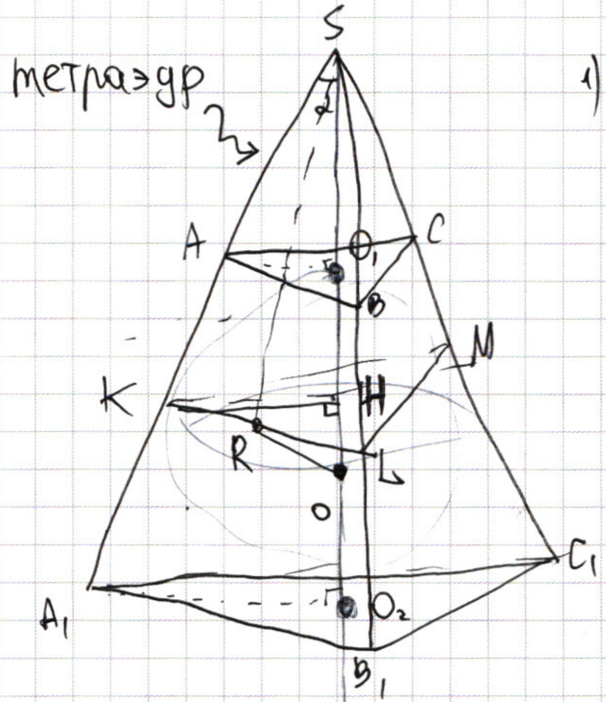
☐ черновик ☒ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

$= 2381\cdot 2^{64} - 2^{70} + 2061 = 2^{70}\left(\frac{2381}{64} - 1\right) + 2061 =$

$= \frac{2317}{64}\cdot 2^{70} + 2061 = 2317\cdot 2^{\cancel{70}\,64} + 2061$

Ответ: $2061 + 2317\cdot 2^{64}$ различных пар $(x; y)$

№5



1) т.к. $ABC \perp SO$ $A_1B_1C_1 \perp SO$

$\Rightarrow ABC \parallel A_1B_1C_1$

AB и A_1B_1 лежат в одной плоскости

$\Rightarrow AB \parallel A_1B_1$

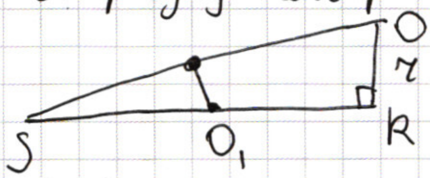
$\frac{AB}{A_1B_1} = \sqrt{\frac{S_1}{S_2}} = \frac{1}{2}$

$KML \perp SO$ т.к. проходит через 3 точки касания сферы

$tg\,\alpha = tg\,\angle KSO = \frac{KH}{SH}$

$O_2O = 2r$, где

r - радиус шара



$tg\,\alpha = \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{1}{2}$

$\boxed{\alpha = arctg\,\frac{1}{2}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$2^x + 3\cdot 2^{65} < y \le 70 + (2^{64}-1)x$

$70 - 2387 + 256$

$2\cdot 4 - 1 = 6$

$2^x + 3\cdot 2^{65} \vee 70 + 2^{64}x - x$

$2^x + x - 70 \vee 2^{64}(x-6)$

$x \ge 7$

$2^7 + 7 - 70 \vee 1\cdot 2^{64}$

$N = 70 + 7\cdot 2^{64} - 7 - 2^7 - 3\cdot 2^{65} =$

$= 2^{64}(7-6) + 63 - 128$

$= 2^{64} + 63 - 128$

$4774 : 2 = 2387$

$4830 - 56 = 4774$

$256 + 70 = 326$

$2387 - 326 = 2061$

$N = 2^{64}x - x + 70 - 2^x - 3\cdot 2^{65} =$

$= 2^{64}(x-6) + 70 - x - 2^x$

2^{69}

$x = 65$ $\quad 2^6$

$2^{64}\cdot 59$

$69 \times 7 = 4830$

$\frac{1-q^n}{1-q}$ $\quad b_1\frac{q^n-1}{q-1}$

$2381 - 64 = 2317$

$2^{64}\cdot 63 + 70 - 69 - 2^{69}$

$2^{70} - 2^{64} - 2^{69} + 70 - 69$

$2^7 \cdot \frac{2^{69}-1}{6}$

$2^{64}\cdot 2387 - 6\cdot 2^{64} + 70 - 2387 - 2^{70} - 2^8$

$\frac{n\cdot(n+1)}{}$

$2\cdot\frac{2^{69}-1}{2}$

$69 \times 7 = 4830$

$4830 : 2 = 2415$

$2^{70} - 2 - 2(2^7 - 1) =$

$= 2^{70} - 2^8$

$2415 - 28$

$2415 - 28 = 2387$

$2381 = 2048$

2^6

$2387 - 70 = 2317$

$2317 - 256 = 2061$

$\frac{2381}{64}\cdot 2^{70}$

☐ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3375 | 5 675 | 5 135 | 5 27

$2\cos$

$5\cdot5\cdot5\cdot3\cdot3\cdot3$

$3375 = 5\cdot5\cdot5\cdot3\cdot3\cdot3\cdot1\cdot1$

$C_8^3 + C_5$

$y^2\lg x : y^2\lg y$

$2\sin 11x +$

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

$\cos 11x + \cos(\pi - 3x) =$

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

$= 2\sin 7x \cdot \sin 4x$ $\quad y^{5\lg x}$

$\sin 3x - \sin 11x = 2\sin 3x$

$-2\sin$

$\cos\frac{\pi}{2} - 3x + \cos\frac{\pi}{2} + 1x$

$-\sqrt{2}\sin\left(11x + \frac{\pi}{4}\right) +$
$+\sqrt{2}\left(\sin 3x + \frac{\pi}{4}\right)$

$\sin\left(11x + \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) =$
$= \cos 14x$

$0 = 4y^2 + 16y + 16 - 48y + 12y^2$
$16y^2 - 32y + 16 -$
$16(y^2 - 2y + 1)$

$y + 2 \pm (2y - 1) -$
$= 3y + 1$
$= y + 4$

$14 \times 4 = 56$

$8\cdot 9 \quad 2\cdot xy\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$

$4\cdot2\cdot3\cdot3$

$128 - 56 = 72$

$3\cdot2\sqrt{2}$ $\quad 6\sqrt{2}$

$CF =$

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

$= 2x^2 - 2\sqrt{2}xy + 2y^2 = 2(x^2 + y^2 - \sqrt{2}xy)$

$\frac{28\cdot\cancel{2}\cdot10\cdot4}{\cancel{4\cdot5}}$

$\frac{7\sqrt{2}}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{20\cdot4\cdot7}{20} = 28$

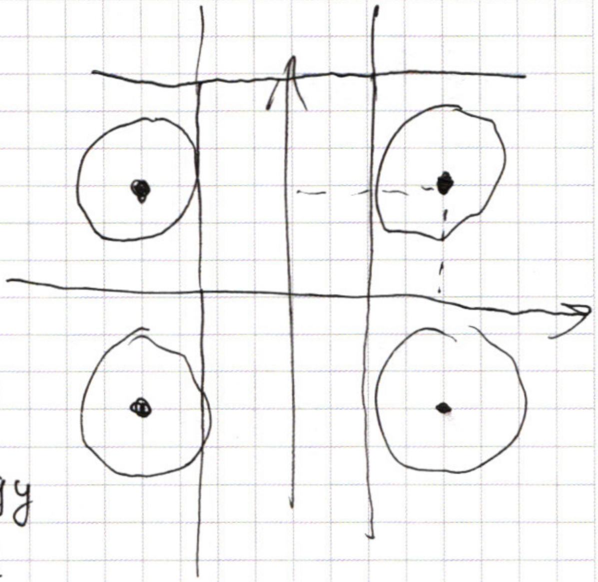
☐ черновик ☐ чистовик Страница №__
(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

$\left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = (y^2)^{\lg x} \cdot y^{2\log y}$

$(y^2)^{\lg x} \cdot \left(\frac{y^3}{x}\right)^{\lg}$

$\frac{y^5}{x} = y^{2\log y}$

$x = \frac{y^5}{y^{2\log y}} = y^{(5-2\log y)}$



$5-2\lg y$

$\cos 11x + \cos \pi - 3x =$

$= 2\cos \cdot 4x + \frac{\pi}{2} \quad \cos 7x - \frac{\pi}{2} \quad t^{\lg x \lg y} \quad t^{\lg x + \lg y - \frac{2}{y}} = t^{\lg x} \cdot t^{\lg y}$

$\boxed{= 2\sin 7x \sin 4x}$

$\left(\frac{y^5}{x}\right)^{\lg x} = (y^2)^{\lg x} \cdot (y^2)^{\lg y}$

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

~~$y = 4 - x$~~

$\frac{y^5}{x} > 0$

$x = 4 - y$

$x = 3y + 1$

$\log$

$|(y-x)-3| + |(y+x)-3|$

$|3-(y-x)| + |3-(y+x)-3|$

$\lg x \lg \frac{y^5}{x} = (2\lg x + 2\lg y)\lg|y|$

1) $y - 3 - x + y - 3 + x = 6$ $\quad (y+x) = 6$

$\lg x(5\lg y$

$\sin\alpha \sin\beta =$

$2y = 12$

$= \frac{1}{2}$

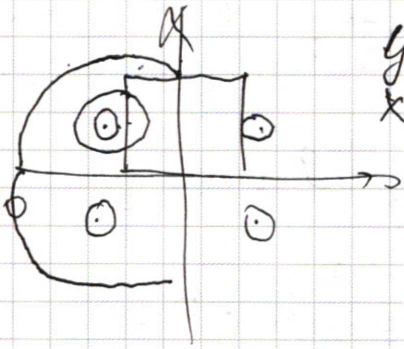
$y = 6$

$\lg_x y = \frac{1}{2}$

2)

$y = \sqrt{x}$

$x = y^2$ $\quad \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right.$



$y - x - 3 \geq 0$

$y - x \geq 3$

$6 - x \geq 3$

$D = 1 + 16 = 17$

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

$y + x \geq 3$

$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos\frac{\pi}{2} - \beta =$

$D = 9 + 4 = 13$

c

co

$\cos\alpha - \cos\beta = \cancel{\sin\alpha} - 2\sin\alpha \sin\beta$

$\sin\alpha \sin\beta = \frac{1}{2}(\cos(A-B) - \cos(A+B))$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)