МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 7 ШИФІ

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 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

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

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 $\angle CAD = 90°$. 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

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

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2 $\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2}\cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$

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

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

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

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

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

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

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

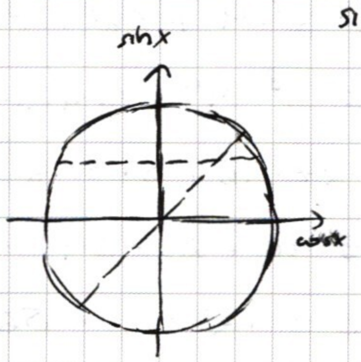
$(\cos 2x - \sin 2x)(\sin 7x - \sin(2x + \frac{\pi}{4})) = 0$

или

$\cos 2x = \sin 2x$

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

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



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

$\cancel{7x = \pi - (2x + \frac{\pi}{4})}$

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

$7x =$

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

$\left[\begin{array}{l} \frac{7x - 2x - \frac{\pi}{4}}{2} = \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \frac{7x + 2x + \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$

$\left[\begin{array}{l} 5x = 2\pi n + \pi/4, n \in \mathbb{Z} \\ 9x = \pi + 2\pi n - \pi/4, n \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$

$\left[\begin{array}{l} x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi n}{9}, n \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$

Ответ:

$\left[\begin{array}{l} x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi n}{9}, n \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$

№1 $9261 = 3^3 \cdot 7^3$

Три цифры восьмизначного числа должны делиться на ~~3~~ 7, значит, в записи этого числа 3 семерки, их место можно выбрать C_8^3 способами.

Нуля в восьмизначном числе быть не может, иначе произведение будет равно нулю. Из оставшихся 5 цифр (не семерок) либо одна - девятка, другая делится на 3, либо 3 цифры делятся на 3. Т. е. чисел, делящихся на 3 среди них либо 5, либо 4, либо 3, либо 2, и одна из них - девятка

Цифры: ~~0~~ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

~~Всего~~ Делится на 3: 3 цифры, не делится на 3: 6 цифр

кол-во пятизначных чисел:

5 цифр делятся на 3: 3^5

4 цифры делятся на 3: $C_5^4\ 3^4 \cdot 4$

3 цифры делятся на 3: $C_5^3\ 3^3 \cdot 4^2$

2 цифры делятся на 3: ~~C_5^2~~ одна - девятка, её местоположение - 5 способов, остальные: одно делится на 3, его местонахождение - 4 способа,

$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4^3$

Итого: $C_8^3 \cdot (3^5 + C_5^4\, 3^4 \cdot 4 + C_5^3 \cdot 3^3 \cdot 4^2 + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4^3) =$

$= \frac{8!}{3!5!}(3^5 + 5 \cdot 3^4 \cdot 4 + 10 \cdot 3^3 \cdot 4^2 + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4^3) =$

$= 56(243 + 20 \cdot 81 + 10 \cdot 27 \cdot 16 + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 64) =$

$= 56 \cdot 3(81 + 20 \cdot 27 + 10 \cdot 9 \cdot 16 + 20 \cdot 64) =$

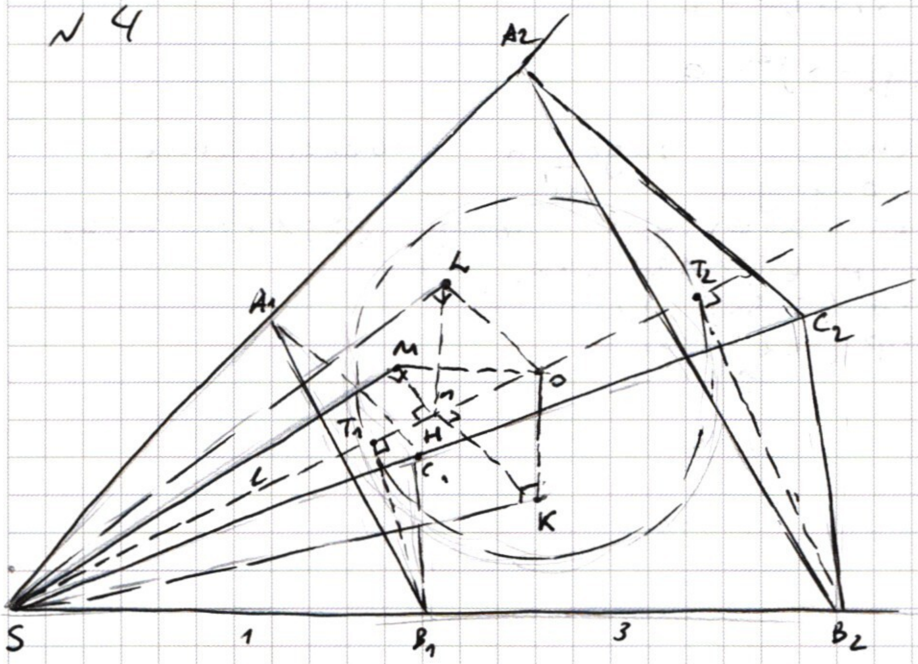
$= 56 \cdot 3(81 + 540 + 1440 + 1280) = 561288$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

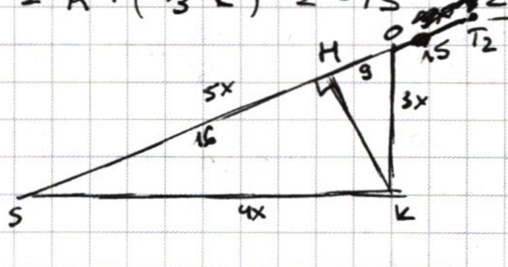
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4



Пусть $A_1B_1C_1$ и $A_2B_2C_2$ — треугольники, образованные при пересечении касательных плоскостей сферы ~~на~~ с рёбрами трёхгранного угла, T_1 и T_2 — точки касания сферы с плоскостями. Плоскости $(A_1B_1C_1)$ и $(A_2B_2C_2)$ параллельны $\Rightarrow$ высекают при пересечении с гранями трёхгранного угла подобные треугольники $\Rightarrow$ $\Delta A_1B_1C_1 \sim \Delta A_2B_2C_2$. Площади относятся, как квадраты коэффициентов подобия, значит, поскольку $S_{A_2B_2C_2} : S_{A_1B_1C_1} = 16 : 1$, $A_2B_2 : A_1B_1 = 4 : 1$. $A_1B_1 \parallel A_2B_2 \Rightarrow \Delta SA_1B_1 \sim \Delta SA_2B_2$, $SB_1 : SB_2 = A_1B_1 : A_2B_2 = 1 : 4$, $SB_1 : B_1B_2 = 1 : 3$. Поскольку $SO \perp$ плоскостям, точки касания сферы с плоскостями тоже лежат на SO. ($(OT_1) \perp (A_1B_1C_1)$, $(OS) \perp (A_1B_1C_1) \Rightarrow$ (OT_1) совпадает с (OS)). $B_1T_1 \perp SO$, $B_2T_2 \perp SO$, $\Delta ST_1B_1 \sim \Delta ST_2B_2$. Пусть $ST_1 = l$, радиус сферы — R, $ST_1 : T_1T_2 = SB_1 : B_1B_2$ $\quad l : 2R = 1 : 3 \quad l = \frac{2}{3}R$

ΔSOK: $\sin \angle KSO = OK : SO = R : (R + l) = R : (R + \frac{2}{3}R) = R : (\frac{5}{3}R) = 3/5$ $\quad \angle KSO = \arcsin 3/5$



ΔSOK — прямоугольный, его высота делит гипотенузу:

$SH : HO = SK^2 : KO^2 = 16 : 9$

$T_2O : OS = 1,5 : 2,5 = 3 : 5 \Rightarrow$

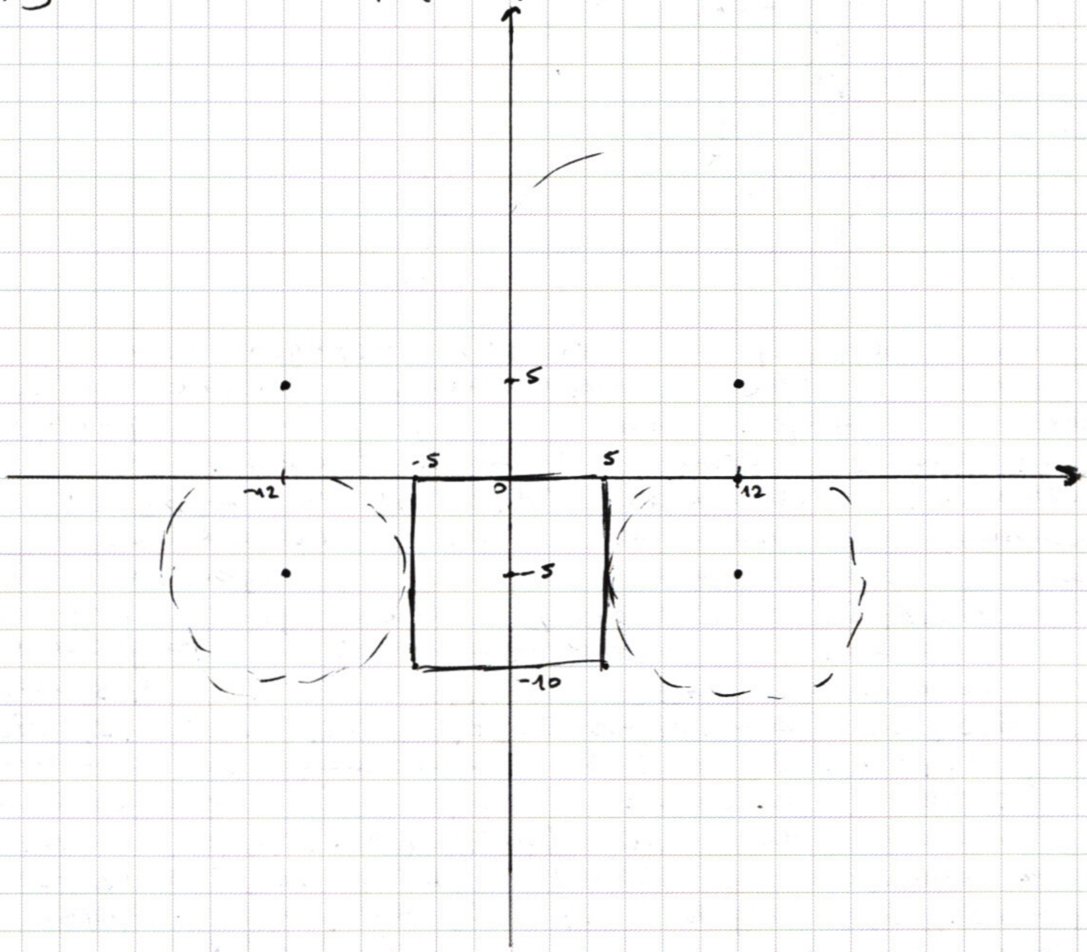
$\Rightarrow SH : ST_2 = 16 : 40 = 2 : 5$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Треугольники SKO, SMO и SLO равны => ~~вс~~ их высоты из точек K, L, M падают в точку H, HL, HM и HK ⊥ SO => прямые (HL), (HM) и (HK) образуют плоскость (KML) перпендикулярную SO. $(S_{H} : S_{T_2})^2 = S : S_{A_2B_2C_2} =$
$= 4/25$ $\quad \frac{S}{16} = \frac{4}{25} \quad S = \frac{64}{25}$

№5 $\begin{cases} |x+y+5| + |y-x+5| = 10 \\ (|x|-12)^2 + (|y|-5)^2 = a \end{cases}$

Второе уравнение задаёт объединение 4 окружностей радиуса $\sqrt{a}$ с разными центрами: при $x \geq 0$ $y \geq 0$ центр $(12;5)$
$x \geq 0$, $y < 0$ центр $(12;-5)$
$x < 0$, $y \geq 0$ центр $(-12; 5)$
$x < 0$, $y < 0$ центр $(-12; -5)$



У первого уравнения 4 случая:

$x+y+5>0$, $y-x+5>0$: $\quad x+y+5+y-x+5=10$, $2y=0$, $\underline{y=0}$; $\quad x+5>0$, $-x+5>0$; $\quad x>-5$, $x<5$, $x \in (-5;5)$

$x+y+5>0$, $y-x+5<0$: $\quad x+y+5-y+x-5=10$, $2x=10$, $\underline{x=5}$; $\quad y+10>0$, $y<0$; $y>-10$, $y<0$; $\quad y \in (-10;0)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$x+y+5<0$ $\quad -x-y-\cancel{5}+y-x+\cancel{5}=10$ $\quad y<0$

$y-x+5>0$ $\quad -2x=10$ $\quad \underline{x=-5}$ $\quad y>-10$

$x+y+5<0$ $\quad \cancel{-x}-y-5-y+\cancel{x}-5=10$ $\quad x-5<0$ $\quad x<5$

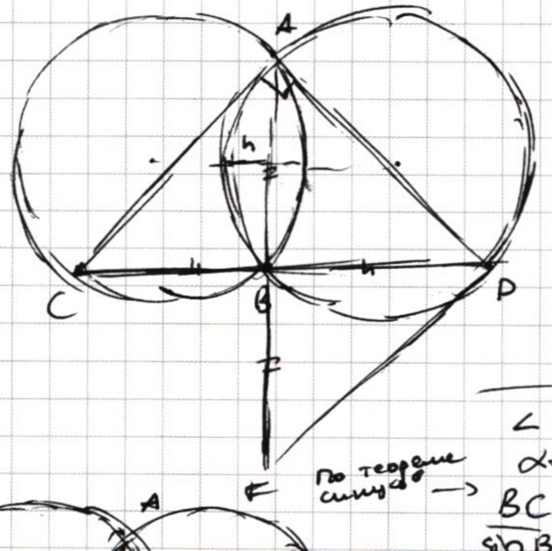
$y-x+5<0$ $\quad -2y=20$ $\quad \underline{y=-10}$ $\quad -x-5<0$ $\quad x>-5$

Это прямоугольник с вершинами $(-5;0)$, $(-5;-10)$, $(5;0)$; $(5;-10)$ (точнее, квадрат со стороной 10)

Чтобы было ровно 2 решения, окружности с нижними центрами должны касаться квадрата. Их радиус должен быть равен 7, $a=49$

№3 $\begin{cases}(x^2y^4)^{-\ln x}=y^{\ln\left(\frac{y}{x^7}\right)}\\ y^2-xy-2x^2+8x-4y=0\end{cases}$

№6



Рассм. удачный случай, когда $AB\perp CD$ и F лежит на AB.

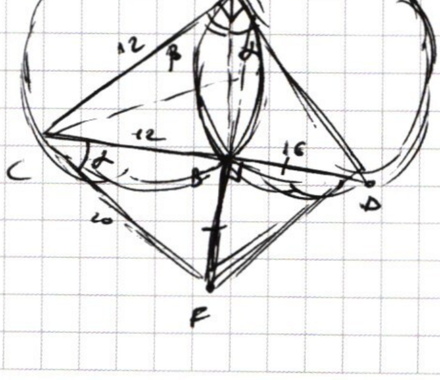
$\angle CAD=45^\circ$

$AB/\sin 45^\circ=2R$

$AB\sqrt{2}=2R$

$AB=\sqrt{2}R=10\sqrt{2}=BF$

($AB=DB=CB$ как медиана прямоуг. треуг.)



$\angle CAB=\beta$, $\angle DAB=\alpha$

$\alpha+\beta=90^\circ \Rightarrow \cos\alpha=\sin\beta$

по теореме синусов $\longrightarrow$ $\frac{BC}{\sin\beta}=2R=\frac{BD}{\sin\alpha}$ $\quad \frac{BC}{\cos\alpha}=\frac{BD}{\sin\alpha}$

$\frac{BC}{BD}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ $\quad \frac{BD}{BC}=\operatorname{tg}\alpha$

$\frac{BF}{BC}=\operatorname{tg}\alpha=\operatorname{tg}\angle BCF \Rightarrow \angle BCF=\alpha$

$\angle CBF=90^\circ$

$CF=BF/\sin\alpha=\frac{BD}{\sin\alpha}=2R=20$

$\underline{CF=20}$

$CF = 20 \quad BC = 12 \qquad \cos\alpha = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{4}{5}$

$\cancel{\frac{BD}{\sin\alpha} = 2R} \qquad \frac{AC}{\cos\alpha} = 2R \qquad \cancel{AC \cdot \frac{3}{5} = 20}$

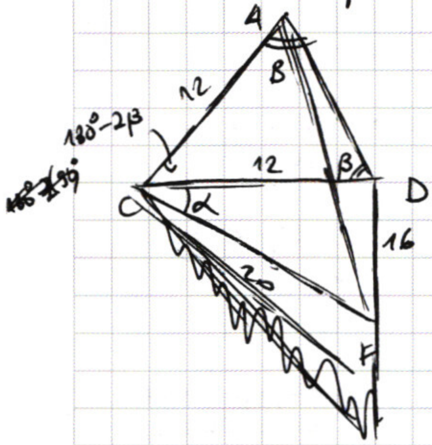
$AC = 2R\cos\alpha = 20 \cdot \frac{3}{5} = 12$

$AC = BC = 12$

$\frac{BD}{BC} = tg\alpha = \frac{4}{3} \qquad \frac{BD}{12} = \frac{4}{3} \Rightarrow BD = 16$

ΔABC - равнобедренный $\Rightarrow \angle ABC = \beta$

Все углы и некоторые стороны известны, поэтому всю конструкцию можно рассчитать



$\angle ACD = 180° - 2\beta = 180° - 2(90° - \alpha) =$
$= 180° - 180° + 2\alpha = 2\alpha$

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

$= \frac{12 \cdot 20 \cdot \sin 3\alpha}{2} = \frac{12 \cdot 20 \cdot \sin\alpha(3 - 4\sin^2\alpha)}{2} =$

$= \frac{12 \cdot 20 \cdot 4/5\,(3 - 4 \cdot 16/25)}{2} = 10 \cdot 12 \cdot \frac{4}{5} \cdot 11/25 =$

$= \frac{1056}{25}$

№3 $\begin{cases} (x^2y^4)^{-\ln x} = y^{\ln(y/x^7)} \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0 \end{cases}$

$\frac{1}{x^{2\ln x}\, y^{4\ln x}} = y^{\ln y - \ln x^7}$

$\frac{1}{x^{2\ln x}\, y^{4\ln x}} = \frac{y^{\ln y}}{y^{\ln x^7}}$

$\frac{1}{x^{2\ln x}\, y^{4\ln x}} = \frac{y^{\ln y}}{y^{7\ln x}}$

$\frac{1}{x^{2\ln x}} = \frac{y^{\ln y}}{y^{3\ln x}}$

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

$x^{-2\ln x} = y^{\ln y - 3\ln x}$

$x^{-2\ln x} = y^{\ln\frac{y}{x^3}}$

$x^{\ln x^{-2}} = y^{\ln\frac{y}{x^3}}$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Второе уравнение нужно разложить на множители

$(x-a)(y-b) = y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0$

$\cancel{(a_1x+b)}$

$(a_1x+b_1y+c_1)(a_2x+b_2y+c_2)=0$

c_1 или $c_2=0$ $\quad a_1a_2=-2$

$b_1b_2=-1$

Пусть $c_1=0$ $\quad a_2b_1+b_2a_1=-1$

$c_2b_1=-4 \quad c_2b_1+b_2c_1=-4$

$c_2a_1=8 \quad c_1a_2+a_1c_2=8$

$\frac{a_1}{b_1}=-2 \quad \frac{a_1a_2}{b_1b_2}=-2 \Rightarrow \frac{a_2}{b_2} \quad a_2=b_2$

$a_2b_1+a_2a_1=-1$

$a_2(a_1+b_1)=-1$

$c_2(a_1+b_1)=4$

$\frac{a_2}{c_2}=-\frac{1}{4} \quad c_2=-\frac{1}{4}a_2$ или $a_1+b_1=0$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$x+y+5>0$
$y-x+5>0$

$\cancel{x}+y+5+y-\cancel{x}+5=10$
$2y+10=10$
$2y=0$
$y=0$

$x+5>0$
$-x+5>0$
$x>-5$
$x<5$
$x\in(-5;5)$

$x+y+5>0$
$y-x+5<0$

$x+\cancel{y}+5-\cancel{y}+x-5=10$
$2x=10$
$x=5$

$y+10>0$
$y<0$
$y>-10$
$y\in(-10;0)$

$x+y+5<0$
$y-x+5>0$

$-\cancel{x}-y-\cancel{5}+y-x+\cancel{5}=10$
$-2x=10$
$\underline{x=-5}$

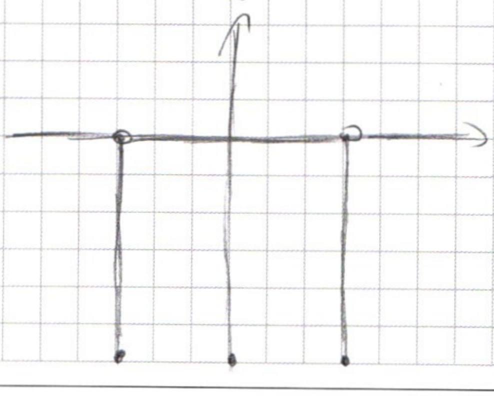
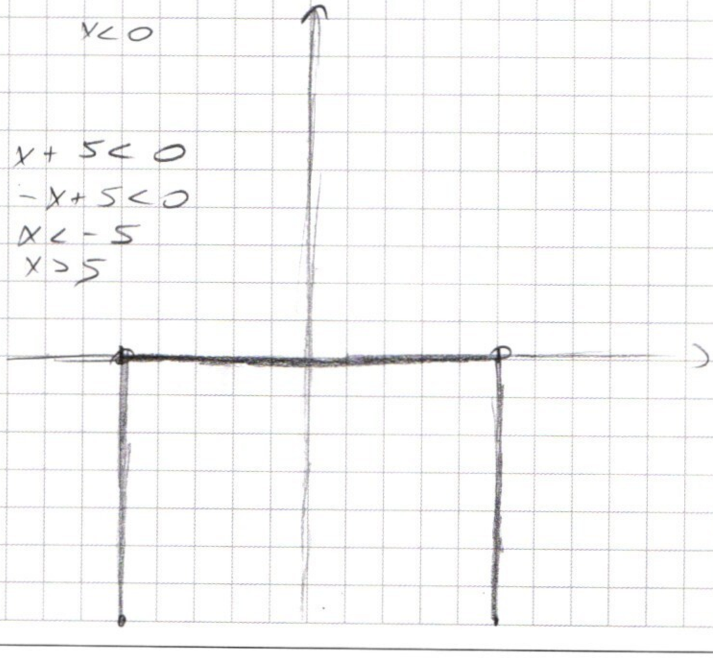
$y<0$
$y+10>0$
$y<0$
$y>-10$
$y\in(-10;0)$

~~x+y~~ $x+y+5<0$
$y-x+5<0$

$-\cancel{x}-y-5-y+\cancel{x}-5=10$
$-2y=10$
$y=-5$

$x<0$

$x+5<0$
$-x+5<0$
$x<-5$
$x>5$

~~3~~ 71 y^2-2y+1 $2x^2-$

$-2y-1$

$y(y-x-4)$

$2x(-x+4$

y

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

$x^{-2\ln x}=y^{\ln y-3\ln x}$

$x^{-2\log_{10}x}$

$x^{2-\log_{10}x}$

$\frac{1}{x^{2\log_{10}x}}=\frac{1}{x^{2\frac{1}{\log_x 10}}}$

$x^{\frac{2}{\log_x 10}}$

$76 \mid 2$, 38; $\frac{-6}{16}$

$75-64$, $\frac{-64}{11}$

$\log_{10}y$

$\log_y 10$

$y\geq 2^x+3\cdot2^{34}$

$y<76+2(2^{32}-1)x$

~~2x~~

$y\geq 2^x+3\cdot2^{34}$

$y<76+2^{33}x-2x$

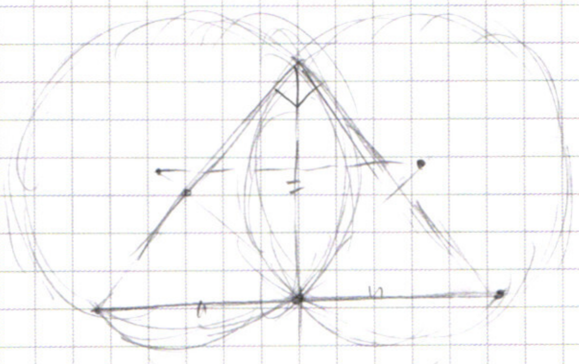
$76+2^{33}x-2x>2^x+3\cdot2^{34}$

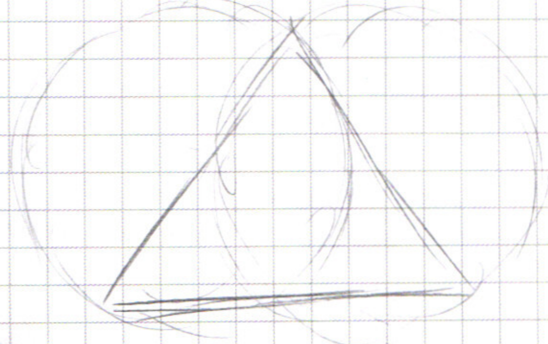
$76+2^{33}(x-2)>2^x-2x$

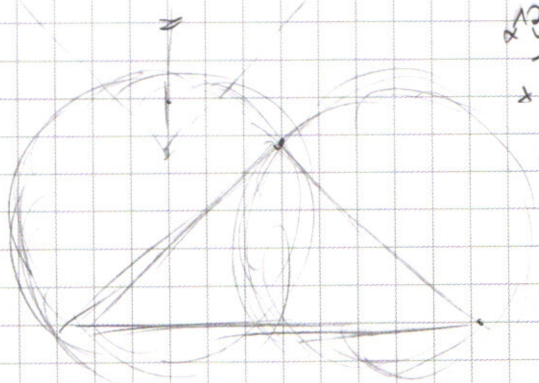
$38+2^{32}x-x>2^{x-1}+3\cdot2^{33}$

$38+2^{32}\cdot x-x>2^{x-1}+3\cdot2\cdot2^{32}$

$(32+6)+2^{32}(x-6)>2^{x-1}+x$

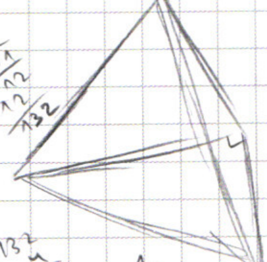






$\times\frac{12}{44}$, $\frac{}{148}$, $+\frac{48}{528}$

$\times\frac{12}{11}$, $+\frac{12}{12}$, $\frac{}{132}$



$\times\frac{132}{4}$, $\frac{}{528}$

$\times\frac{528}{2}$, $\frac{}{1056}$

☑ 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

$x+y+5 \geq 0$
$x+y+5<0$
$y-x+5<0$

≥ 5

$x, y = 0; 0$

$|x+y+5| + |y-x+5| = 10$
$(|x|-12)^2 + (|y|-5)^2 = a$

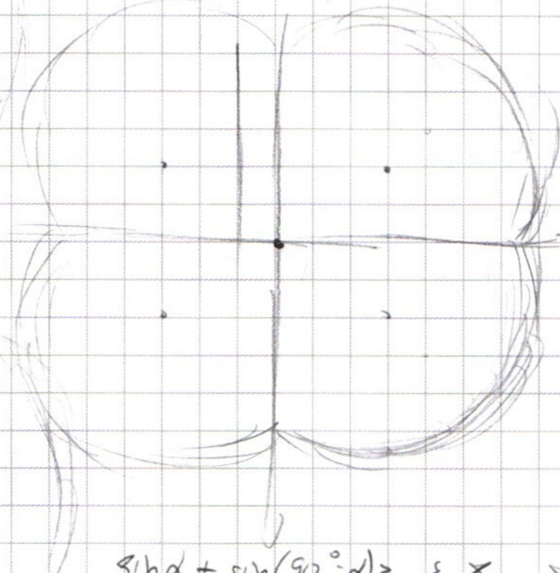
$|x+y+5| + |y-x+5| = 10$

$|t+5| + |t-2x+5| = 10$

модуль одного ≥ 5, другого ≤ 5

модуль одного $5+t$, другого $5-t$

$|x+y+5| = 5+t$
$|y-x+5| = 5-t$

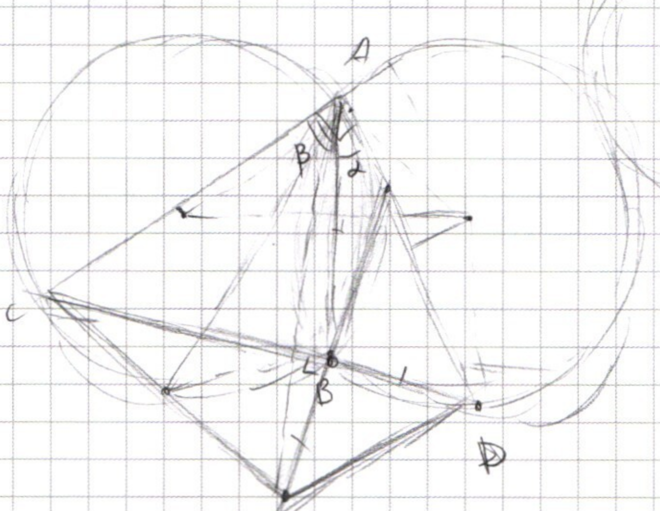


$a>0$, $b>0$
$a<0$, $b>0$

$x>0$, $y>0$ окр. с радиусом $\sqrt{a}$ центром $(12; 5)$

$x>0$ $y<0$

$x<0$ $y<0$ центр $(-5; 12)$



$\sin\alpha + \sin(90° - \alpha) = \sin\alpha + \cos\alpha$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

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

$\cos 9x - \cos 5x = -2 \sin \frac{9x-5x}{2} \sin \frac{9x+5x}{2} = -2 \sin 2x \sin 7x$

$\sin 9x + \sin 5x = 2 \sin \frac{9x+5x}{2} \cos \frac{9x-5x}{2} = 2 \sin 7x \cos 2x$

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

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

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

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

$\cos 2x = \sin 2x$

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

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

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

$2 \sin \frac{7x - 2x - \frac{\pi}{4}}{2}$

$\sin \alpha = \frac{R}{1+R} = \frac{R}{\frac{2}{3}R + R} = R$

$2R = 3l$

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

$9261 : 3 = 3087$

$3087 : 9 = 343$

$343 : 7 = 49$

$\frac{16}{40}$

$49 \cdot 7 = 343$, $343 \cdot 9 = 3087$, $3087 \cdot 3 = 9261$

$9261 = 3^3 \cdot 7^3$

$\frac{5!}{3!2!}$

$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2}$

$\frac{4 \cdot 5}{2} = 10$

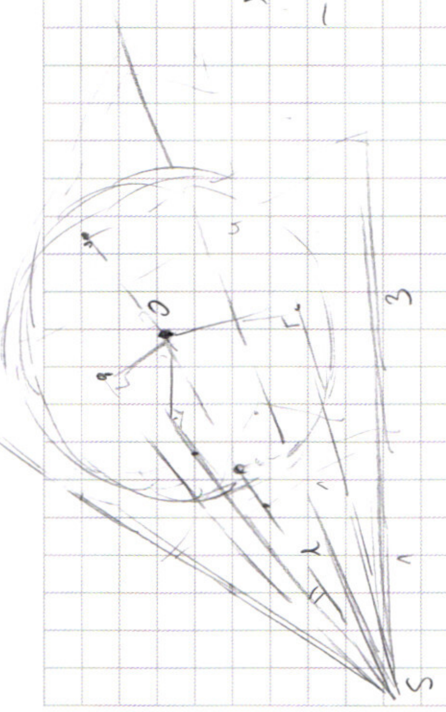
$27 \cdot 3$

$81 \cdot 3 = 243$

x, y $\quad -x, y$

1	3
2	9
3	27
4	81
5	243

$\log_{10} y$



$16 \cdot 9 = 1440$, $1440 + 1280 = 2720$, $2720 + 540 = 3260$, ... $= 10023$

$(x^2 y^5) - \ln x$

$10023 \cdot 56$: $60138 + 50115 = 561288$

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

$\frac{1}{x^{2\ln x} y^{4 \ln x}} = \frac{y^{\ln y}}{y^{7 \ln x}}$

$\frac{1}{x^{2\ln x}} = \frac{y^{\ln y}}{y^{3 \ln x}}$

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

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