

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

1. $9261 = 3 \cdot 3 \cdot 1027$. 1027 ! - простое число $\Rightarrow$ произведение никаких цифр не даёт $1027 \Rightarrow$ никакое произв. цифр не даёт 9261
 Ответ. 0

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

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

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

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

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

$$\cos 2x = \sin 2x / \cos 2x \text{ или}$$

$$\tan 2x = 1$$

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

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

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

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

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

$$7x = 2x + \frac{\pi}{4} \quad 7x + 2\pi n = 2x + \frac{\pi}{4} + 2\pi k, n \in \mathbb{Z}, k \in \mathbb{Z}$$

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

$$\begin{cases} 5x = \frac{\pi}{4} + 2\pi(k-n), k \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z} \\ 9x = \frac{\pi}{4} + 2\pi(n+k), k \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x = \frac{\pi}{4} + 2\pi(k-n), k \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z} \\ 9x = \frac{\pi}{4} + 2\pi(n+k), k \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi l}{5}, l \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{36} + \frac{2\pi p}{9}, p \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi l}{5}, l \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{36} + \frac{2\pi p}{9}, p \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ: $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi l}{5}, \frac{\pi}{36} + \frac{2\pi p}{9}, n \in \mathbb{Z}, l \in \mathbb{Z}, p \in \mathbb{Z}$

$$3. \begin{cases} (x^2 y^4)^{-\ln x} = y^{\ln(\frac{y}{x^2})} & (1) \\ y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = 0 & (2) \end{cases}$$

$$O.A. 3: \begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ \frac{y}{x^2} > 0 \\ y \geq 0 \\ x^2 y^4 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \end{cases}$$

$$2: y^2 - xy - 2x^2 + 8x - 4y = y^2 + xy - 4y - 2xy - 2x^2 + 8x = \\ = y(y+x-4) - 2x(y+x-4) = (y-2x)(y+x-4) = 0$$

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = -x + 4 \end{cases}$$

$$I) y = 2x \\ (x^2 \cdot 16x^4)^{\ln \frac{1}{x}} = 2x^5 \ln\left(\frac{2x}{x^6}\right), \text{ т.к. } x^2 \cdot 16x^4 > 0; 2x > 0$$

$$\ln(x^6) \ln\left(\frac{1}{x}\right) = \ln\left(2x \frac{2}{x^6}\right)$$

$$\ln \frac{1}{x} \cdot \ln(16x^6) = \ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln 2x$$

$$-\ln x \cdot \ln(16x^6) = \ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot (\ln 2 + \ln x)$$

$$-\ln x \cdot \ln(16x^6) = \ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln 2 + \ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln x$$

$$-\ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln 2 = \ln x \left(\ln\left(\frac{2}{x^5}\right) + \ln(16x^6)\right)$$

$$-\ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln 2 = \ln x \cdot \ln 32$$

$$-\ln\left(\frac{2}{x^5}\right) \cdot \ln 2 = 5 \cdot \ln x \cdot \ln 2$$

$$\ln \frac{x^6}{2} = \ln x^5, x > 0$$

$$x^6 = 2x^5$$

$$\begin{cases} x=0 - \text{не входит в О.А.З} \\ x=2 \Rightarrow y=4 \end{cases}$$

$$II) y = -x + 4. \text{ Замена } t = -x + 4. x > 0 \Rightarrow -x < 0 \Rightarrow -x + 4 < 4 \Rightarrow t < 4$$

$$y = t$$

$$(x^2 + 4)^{-\ln x} = t^{\ln\left(\frac{t}{x^2}\right)}, t > 0 \Rightarrow t \in (0; 4)$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

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

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

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

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

$$-2 \ln^2 x = \ln t (\ln t - 2 \ln x), \text{ Замена: } \begin{cases} a = \ln x \\ b = \ln t \end{cases}$$

$$-2a^2 = b(b - 2a)$$

$$2a^2 - 2ab + b^2 = 0$$

$$2a^2 - 2ab + b^2 - ab = 0$$

$$2a(a - b) + b(b - a) = 0$$

$$(2a - b)(a - b) = 0$$

$$\begin{cases} 2a = b \\ a = b \end{cases}$$

Обратная замена $\begin{cases} 2 \ln x = \ln t \\ \ln x = \ln t \end{cases}$

$$\begin{cases} x^2 = t \\ x = t \end{cases}$$

Обратная замена

$$\begin{cases} x^2 = -x + 4 \\ x = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + x - 4 = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$x = -x + 4$$

$$\begin{cases} x^2 + x - 4 = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$x = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \Rightarrow y = \frac{1 - \sqrt{17}}{2} + 4 = \frac{9 - \sqrt{17}}{2}$$

$$x = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} \text{ — не вл. в ОДЗ}$$

$$x = 2 \Rightarrow y = 2$$

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

5. $\begin{cases} |x+y+5| + |y-x+5| = 10 & (1) \\ (|x|-12)^2 + (|y|-5)^2 = a & (2) \end{cases}$ а - ? 2 решения

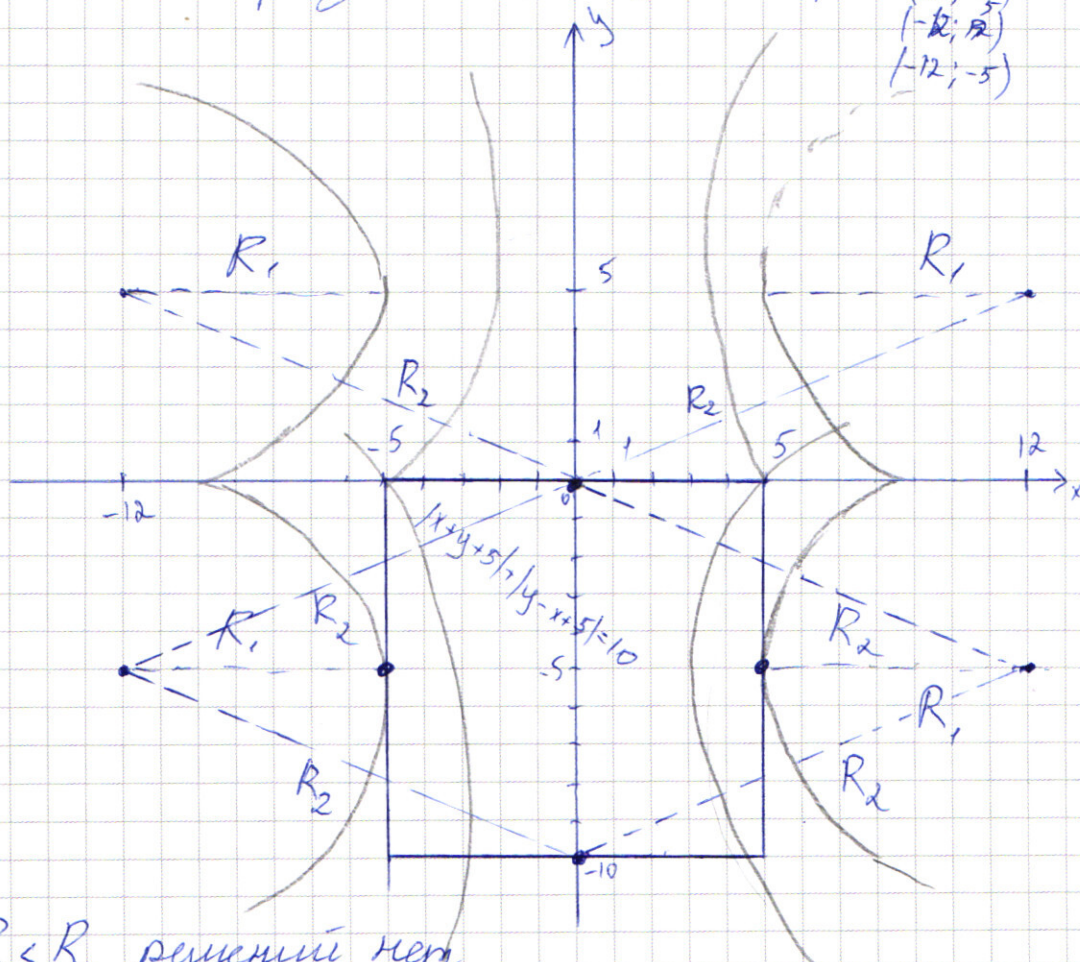
1: $|x+y+5| + |y-x+5| = 10$ - квадрат со стороной 10 и центром $(0; -5)$

2: при $a < 0$ решений нет.

при $a = 0$ решения $(12; 5), (-12; 5), (12; -5), (-12; -5)$ - не авт. реш. первого урр - 2

при $a > 0$ - 4 окружности, ограниченные осями координат. $R = \sqrt{a}$. Центры:

$(12; 5)$
 $(12; -5)$
 $(-12; 5)$
 $(-12; -5)$



при $R < R_1$ решений нет

при $R = R_1$ - два решения. $R_1 = 7 \Rightarrow a = 49$

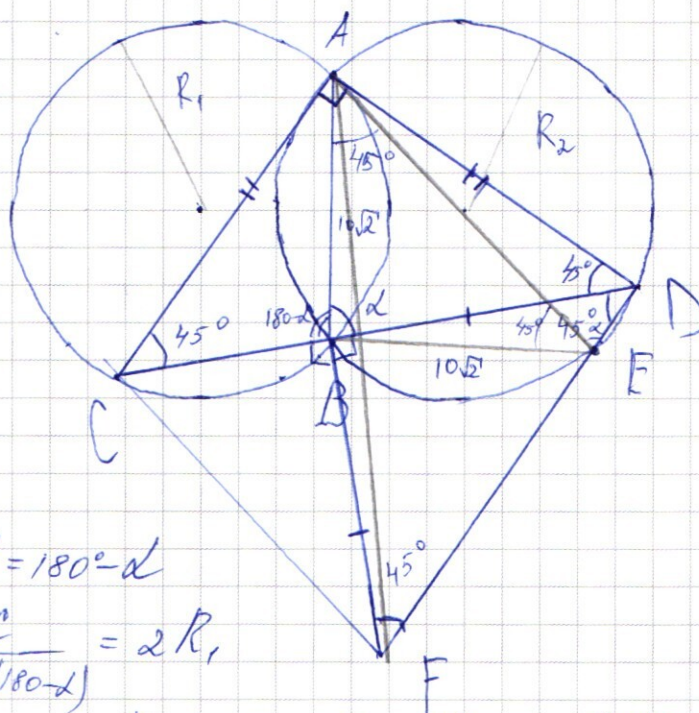
при $R_2 > R_1$ и $R < R_2$ решений 2

при $R = R_2$ - 2 решения $R_2 = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \Rightarrow a = 169$

Ответ. 49; 169

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

6. $R_1 = R_2 = 10$
 $\angle CAD = 90^\circ$
 $BF = BD$
 $CF = ?$



Пусть $\angle ABD = \alpha$
 $\Downarrow$

Сметем с ним $\angle CBA = 180^\circ - \alpha$

$$\Delta ABD \text{ и } \Delta ABC: \begin{cases} \frac{AC}{\sin(180^\circ - \alpha)} = 2R_1 \\ \frac{AD}{\sin \alpha} = 2R_2 \end{cases} \Rightarrow AC = AD \Rightarrow \Delta ACD -$$

равнобедренный и
 прямоугольный
 $\Downarrow$

$$\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$$

по т. синусов для ΔACB : $\frac{AB}{\sin 45^\circ} = 2R \Rightarrow AB = 10\sqrt{2}$

ΔBDF - прямоугольный равнобедренный усл. $\Rightarrow \angle BFD = \angle BDF = 45^\circ$

$\angle ADE = 90^\circ \Rightarrow AE$ - диаметр.

$$\angle ADB = \angle BDE \Rightarrow BE = AB = 10\sqrt{2}$$

$$4. S(A, B, C) = 1$$

$$S(A, BC) = 16$$

$$\angle KSO = ?$$

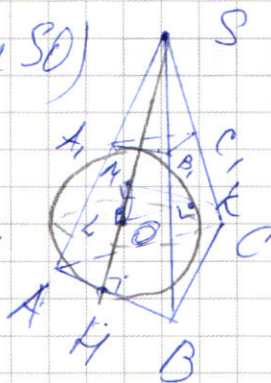
$$S_{\text{сер.}}(KLM)$$

$$(A, B, C) \parallel (ABC) \text{ (обе } \perp SO)$$

По т. Симсона

$$S(A, B, C) \text{ с } \triangle ABC \quad k=4$$

Расстояние между
(A, B, C) и (ABC) $\bar{S} = 2R$



Сечение плоскостью KLM с $\triangle A, B, C$ и $\triangle ABC$

$$S_{\text{сер.}} = \frac{1}{2} \cdot S_{A, B, C} = \frac{S_{ABC}}{4} = 4$$

SO - биссектриса $\angle KSM$

$$\angle KSH = 90^\circ \Rightarrow \angle KSO = 45^\circ$$

$$\text{Итого, } \angle KSO = 45^\circ, S_{\text{сер.}} = 4$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. $9261 \div 3$

$3 \overline{) 9261}$

$9261 \overline{) 3}$
 $26 \overline{) 3081}$
 21

$3081 \overline{) 3}$
 1027

$1027 \overline{) 37}$
 $7 \overline{) 1710}$

$1027 \overline{) 13}$
 $91 \overline{) 4}$
 117

$1027 \overline{) 23}$
 $92 \overline{) 4}$
 107

$9261 \overline{) 9}$
 $9 \overline{) 1027}$
 18
 81

$9261 = 9 \cdot 1027$
 $1026 \overline{) 6}$
 $6 \overline{) 12}$
 1027
Проблем. 0

$1027 \overline{) 11}$
 $98 \overline{) 5}$
 37

$1027 \overline{) 19}$
 $93 \overline{) 5}$
 77

$1027 \overline{) 29}$
 $87 \overline{) 3}$
 157

$1027 \overline{) 31}$
 $93 \overline{) 3}$
 87

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

$$\cos \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{2} = 2 \cdot \cos \frac{5\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{4}$$

$$\cos 9x + \sin 9x = \frac{1-t^2}{1+t^2} + \frac{2t}{1+t^2} = \frac{2t+1-t^2}{1+t^2}$$

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

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

$\alpha = 0 \quad \beta = \frac{\pi}{2}$

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

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

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

$$\sin x \left(\cos x - \frac{1}{2} \right) = 0 \quad x =$$

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

$\cos 18x - \cos 10x - \sqrt{2} \cos 8x + \sin 18x + \sin 10x = 0$

$$\frac{1-\cos^2 9x}{1+\cos^2 9x} - \frac{1-\cos^2 5x}{1+\cos^2 5x}$$

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

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

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

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

$$7x + 25\pi m = 2x + \frac{\pi}{4} + 2\pi k$$

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

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

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$y = \frac{2\pi}{9}$

$$\pi - 7x + 25\pi n = 2x + \frac{\pi}{4} + 2\pi k$$

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

$$x = \frac{\pi}{36} + 2\pi l$$

$$7x + 25\pi n = \pi - 2x + \frac{\pi}{4} + 2\pi k$$

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

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

5.

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

$$\begin{aligned} x+y+5 &\geq 0 & y-x+5 &\geq 0 \\ y &\geq -x-5 & y &\geq x-5 \end{aligned}$$

$$2y+10=10$$

$$y=0$$

$$x+y+5 \leq 0 \quad y-x+5 \leq 0$$

$$-2y-10=10$$

$$-2y=20$$

$$y=-10$$

$$x=2$$

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

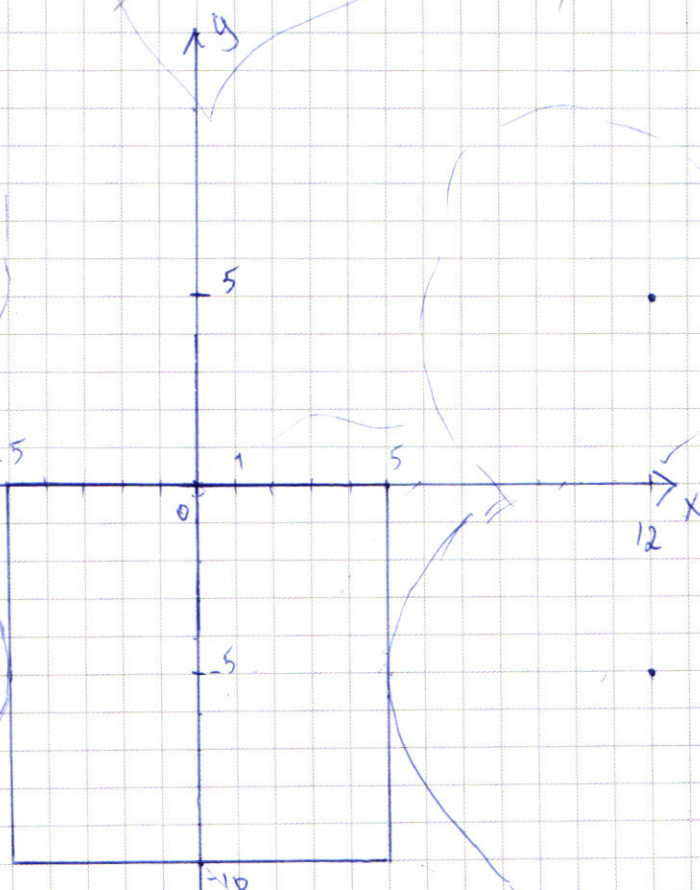
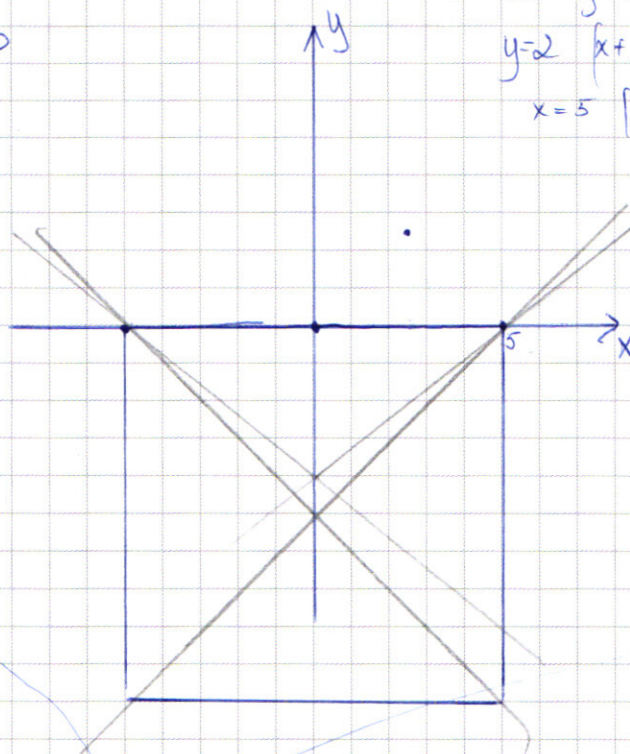
$$|y+7| + |y+3| = 10$$

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

$$x=-2 \quad y+3 \quad y+7 = 10$$

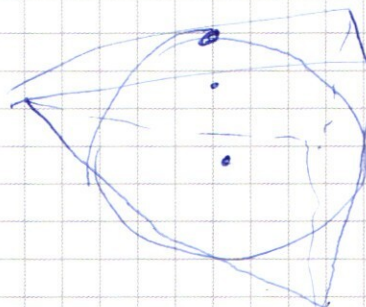
$$y=2 \quad |x+7| + |7-x| = 10$$

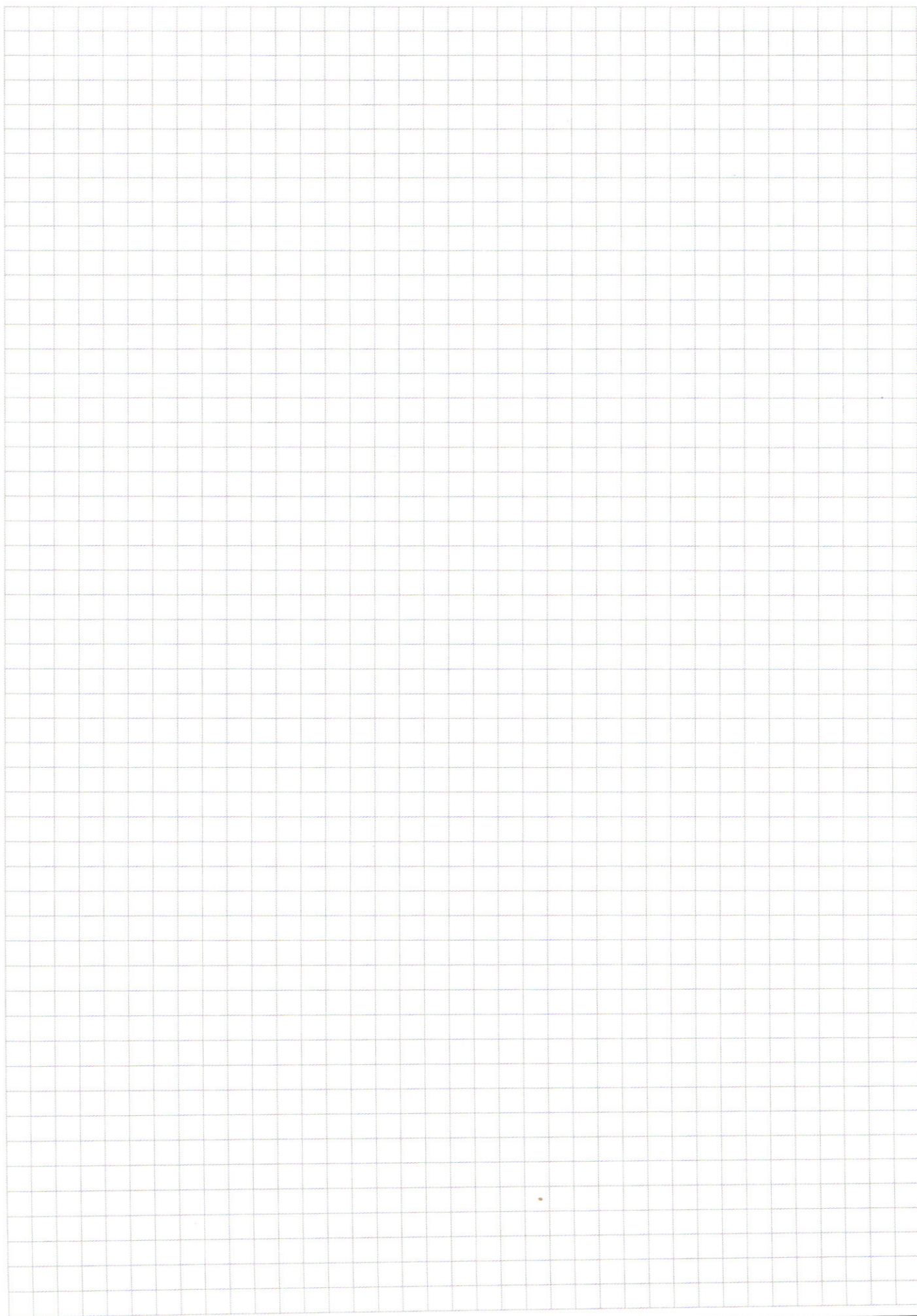
$$x=5 \quad |y+10| + |y| = 10$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{aligned}1 + 3 \cdot 2^{34} &< 76 + (2^{33} - 2)x \\ 3 \cdot 2^{34} &< 75 + (2^{33} - 2)x \\ 3 \cdot 2^{34} - 75 &< x(2^{33} - 2) \\ x &> \frac{3 \cdot 2^{34} - 75}{2^{33} - 2}\end{aligned}$$





☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3. \begin{cases} (x^2 y^4)^{-\ln x} = y \ln(y/x^2) \\ (x^2 y^4)^{\ln \frac{1}{x}} = y \ln(\frac{y}{x^2}) \end{cases}$$

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

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

$$D = (x+4)^2 + 4(2x^2 - 8x) = 9x^2 - 24x + 16 = (3x-4)^2$$

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

$$y_1 = \frac{4x}{2} = 2x$$

$$y_2 = \frac{-2x+8}{2} = -x+4$$

$$\begin{aligned} (y-2x)(y+x-4) &= y^2 + xy - 4y - 2xy - 2x^2 + 8x = \\ &= y^2 - xy - 4y - 2x^2 + 8x \end{aligned}$$

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = -x+4 \end{cases} \quad \begin{cases} (x^2 y^4)^{\ln \frac{1}{x}} = y \ln(\frac{y}{x^2}) \end{cases}$$

$$\ln \frac{1}{x} \cdot \ln(x^2 y^4) = \ln y \cdot \ln(\frac{y}{x^2})$$

$$\ln \frac{1}{x} \cdot \ln(x^2 \cdot 16x^4) = \ln 2x \cdot \ln(\frac{2}{x^6})$$

$$-\ln x \cdot \ln(16x^6) = (\ln 2 + \ln x) \left(\ln \frac{2}{x^6} \right)$$

$$-\ln x \cdot \ln(16x^6) = \ln 2 \cdot \ln(\frac{2}{x^6}) + \ln x \left(\ln \frac{2}{x^6} \right)$$

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

$$-\ln x (\ln 32) = \ln 2 \left(\ln \frac{2}{x^6} \right)$$

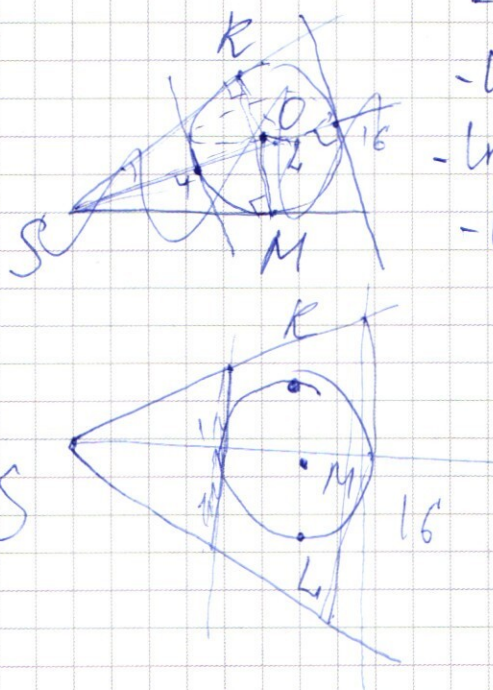
$$-5 \ln x = \ln 2 \left(\ln \frac{2}{x^6} \right)$$

$$\ln \frac{1}{x^5} = \ln \frac{2}{x^6}$$

$$x^6 = 2x^5$$

$$x^5(x-2) = 0$$

$$\begin{aligned} x &= 0 \\ x &= 2 \quad y = 4 \end{aligned}$$



$$6. -\ln x (2\ln x + 4\ln t) = \ln \frac{t}{x^2} \cdot \ln t$$

$$-2\ln^2 x - 4\ln x \cdot \ln t = \dots$$

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

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

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

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

$$-2\ln^2 x = \ln^2 t - 3\ln x \cdot \ln t$$

$$\ln x (3\ln t - 2\ln x) = \ln^2 t$$

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

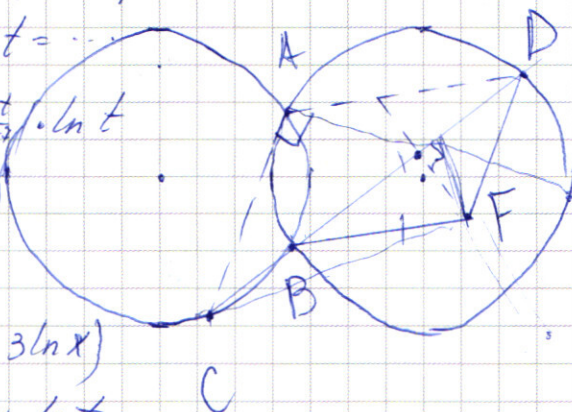
$$b(3a - 2b) = a^2$$

$$a^2 - 3ab + 2b^2 = 0$$

$$D = 9b^2 - 8b^2 = 0$$

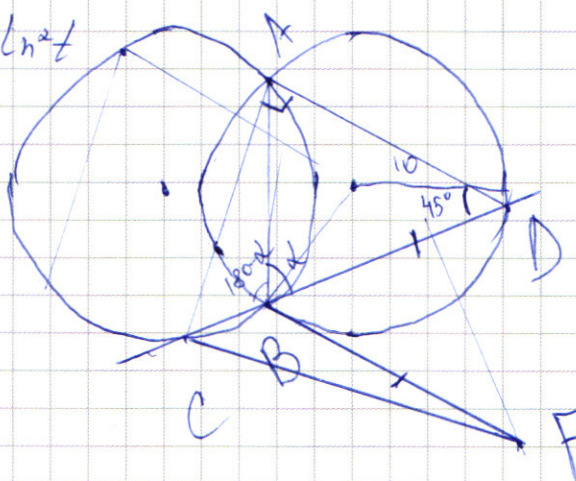
$$a = \frac{3b + b}{2} = 2b$$

$$a = b$$

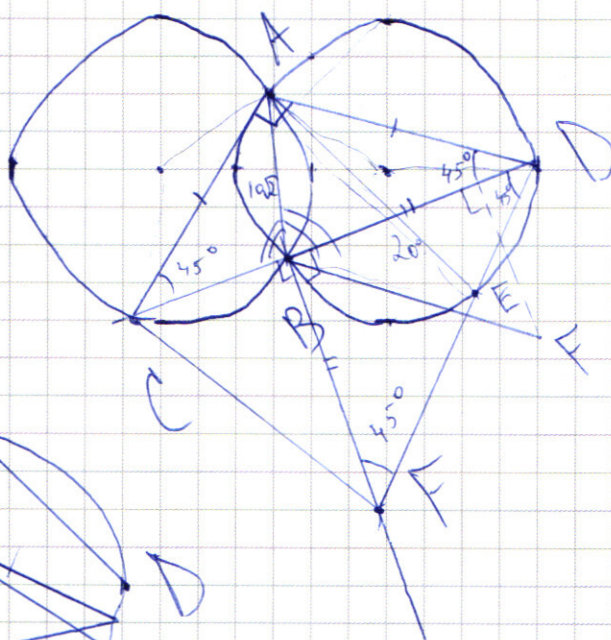


$$\angle CAD = 90^\circ$$

$$CF = 9$$



$$AC = AD$$



$$\frac{AB}{\sin 45} = 2R$$

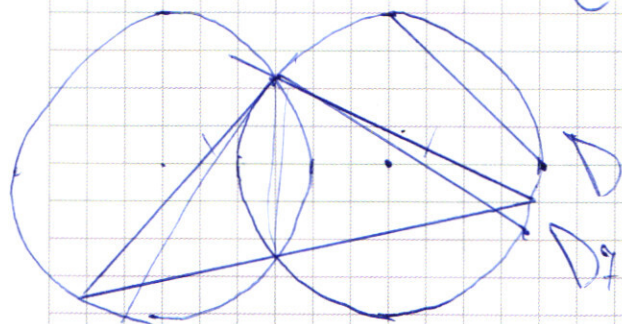
$$AB = R\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$$

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

$$D = 1 + 16 = 17$$

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

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



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

$$y \geq 1 + 3 \cdot 2^{34} \text{ при } x \leq 1$$

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

$$76 - 2x - 2^x \geq 2^{33}(6 - x)$$

$$1 + 3 \cdot 2^{34} < 76(2^{33} - 2)x$$