

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО М

11 класс

ВАРИАНТ 7

ШИ

зем

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

✓ 2.

$$\cos 4x - \cos 3x - \sqrt{2} \cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$$

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

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

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

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

$$\begin{cases} \cos 2x = \sin 2x \\ \sin 7x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos 2x + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \operatorname{tg} 2x = 1 \\ \sin 7x = \sin(2x + \frac{\pi}{4}) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ 2 \sin \frac{7x - 2x - \frac{\pi}{4}}{2} \cos \frac{7x + 2x + \frac{\pi}{4}}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z} \\ \frac{5x - \frac{\pi}{4}}{2} = \pi m, m \in \mathbb{Z} \\ \frac{9x + \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi m}{5}, m \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi k}{9}, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}; \quad x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi m}{5}, m \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi k}{9}, k \in \mathbb{Z}.$



✓ 1.

$$9267 = 9 \cdot 1029 = 9 \cdot 3 \cdot 343 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 49 = 3^3 \cdot 7^3$$

Так как число восьмизначное, то оно может состоять из наборов цифр:

1)  $(3; 3; 3; 7; 7; 7; 7; 7)$

2)  $(9; 3; 7; 7; 7; 7; 7; 7)$ , так как  $3 \cdot 3 = 9$ , а произведение остальных цифр дают либо двузначное число, либо не образуют новый набор.

1) Из I набора количество восьмизначных чисел:

$$N_1 = C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 \quad (3 \text{ цифры "3"; 3 цифры "7" и 2 из "1"})$$

2) Из II набора:

$$N_2 = C_8^3 \cdot C_5^1 \cdot C_4^1 \cdot C_3^3 \quad (1 \text{ из "9"; 3 из "7"; 1 из "3" и 3 из "7"})$$

$$\begin{aligned} N_1 + N_2 &= C_8^3 \left( C_5^3 + C_5^1 \cdot C_4^1 \right) = \frac{8!}{5! \cdot 3!} \left( \frac{5!}{3! \cdot 2!} + \frac{5!}{4!} \cdot \frac{4!}{3!} \right) = \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2} \left( \frac{5 \cdot 4}{2} + 5 \cdot 4 \right) = 56 \cdot 30 = 1680 \end{aligned}$$

Ответ: 1680

✓ 5.

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

(1) ~~раскроем~~ Раскроем модули:

1)  $y \geq -x-5; y \geq x-5: x+y+5+y-x+5=10$   
 $y=0$

2)  $y \geq -x-5; y < x-5: x+y+5-y-x-5=10$   
 $x=5$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

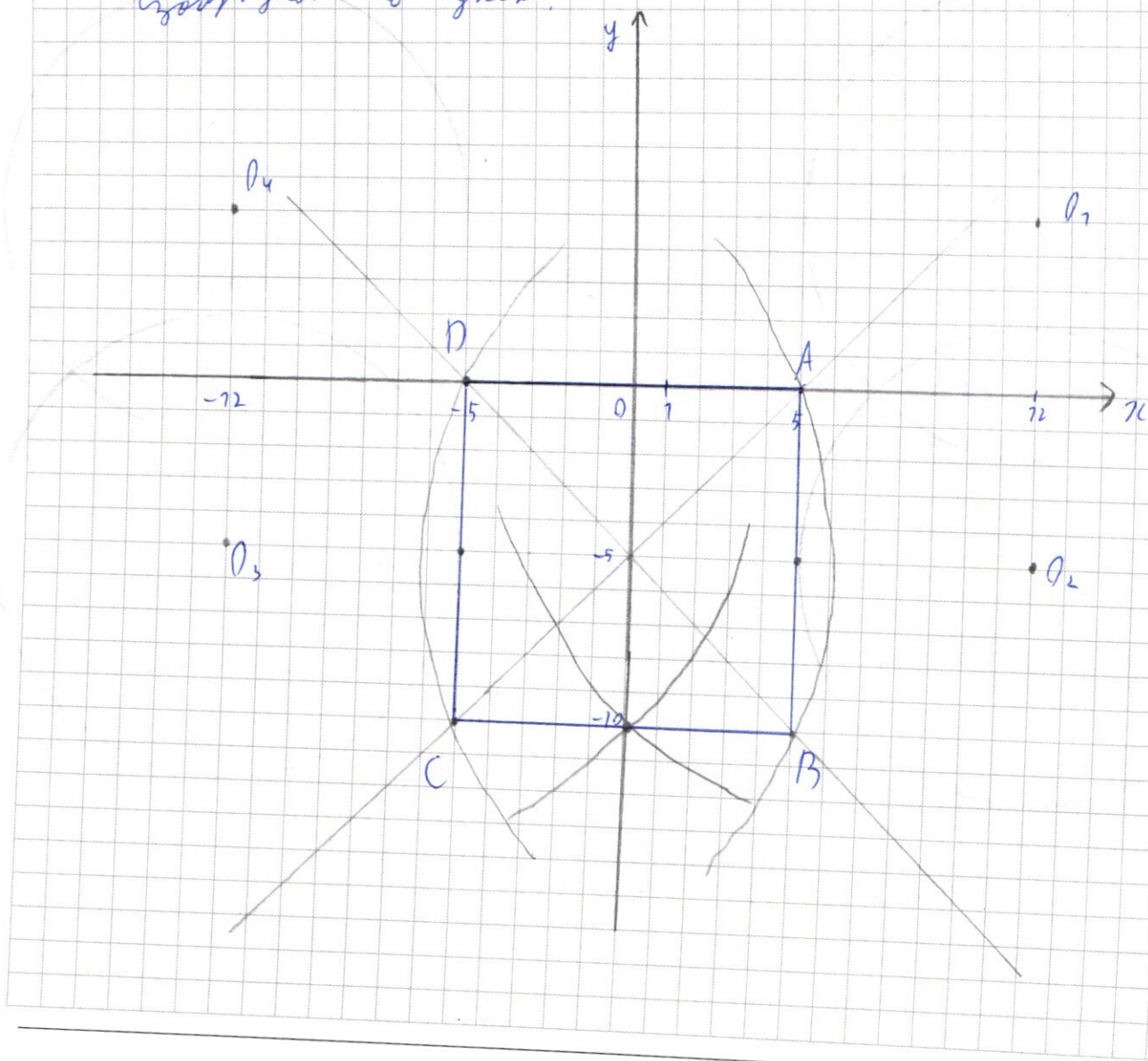
3)  $y < -x - 5$ ;  $y > x - 5$ :  $-x - y - 5 + y - x + 5 = 10$   
 $x = -5$

4)  $y < -x - 5$ ;  $y < x - 5$ :  $-x - y - 5 - y + x - 5 = 10$   
 $y = -10$

(2) Чт-е окружностей с центрами:

$(12; 5)$ ;  $(12; -5)$ ;  $(-12; 5)$  и  $(-12; -5)$  и  $R^2 = 25$

Чертотки в зик:





при  $R \in [0; 7)$  - нет решений

при  $R = \{7\}$  - 2 реш. (отрезки  $(-72; -5)$  и  $(72; -5)$  касаются квадрата)

при  $R \in (7; 0_1 A)$  - 4 реш. (окр-ти  $O_2$  и  $O_3$   $\cap$  квадрат)

при  $R \in [0_1 A; 0_2 C]$  - более 2 решений (все окр-ти пересекают квадрат)

при  $R \in (0_2 C; 0_3 C)$  - более 2 решений ( $O_2$  и  $O_3$  не пересекают квадрат, а  $O_1$  и  $O_4$  пересекают в 4 или 3 точках).

при  $R \in \{0_3 C\}$  - 2 реш. (окр-ти  $O_2$  и  $O_4$   $\cap$  квадрат в 2 точках, а  $O_2$  и  $O_3$  не пересекают)

при  $R \in (0_3 C; +\infty)$  - 0 реш.

$a = R^2 \Rightarrow$  для  $R < 0$  не рассматриваем

Получим 2 значения  $a$ :

$$a = 7^2 = 49$$

$$a = 0_3 C^2;$$

Получим:  $(-5-72)^2 + (-10-5)^2 = a;$   
 $(-5; -72)$   
 $a = 77^2 + 75^2 = 574$

Ответ:  $a = 49; a = 574.$

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

РБЗ:  $x > 0, \frac{y}{x^7} > 0 \Rightarrow y > 0$

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

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



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= 4x^2 - 24x + 26 = (3x - 4)^2$$

$$y_{1,2} = \frac{x+4 \pm |3x-4|}{2}$$

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

$$(1) - \ln x \cdot \ln(x^2 y^4) = \ln \frac{y}{x^7} \ln y$$

$$- \ln x \ln x^2 y^4 = (\ln y - \ln x^7) \ln y$$

$$- 2 \ln^2 x - \ln x \cdot 4 \ln y = \ln^2 y - 7 \ln x \ln y$$

$$\ln^2 y - 3 \ln y \ln x + 2 \ln^2 x = 0$$

$$\Delta = \ln^2 x; \quad \ln y = \frac{3 \ln x \pm |\ln x|}{2};$$

$$\begin{cases} \ln y = 2 \ln x \\ \ln y = \ln x \end{cases}$$

$$1) y = 2x$$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=0 \text{ (не вог.)} \end{cases}$$

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

$$2) y = 4-x$$

$$\begin{cases} \ln(4-x) - \ln x^2 = 0 \\ \ln(4-x) - \ln x = 0 \end{cases}$$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \text{ (не вог.)} \\ x = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \\ x = 2 \end{cases}$$

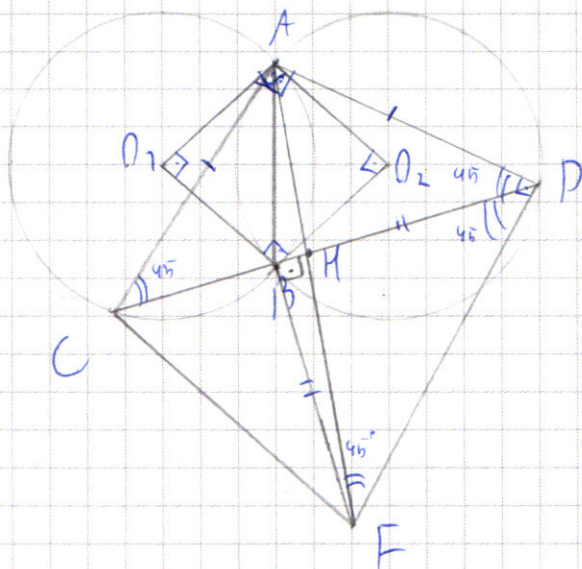
Получили:

$$\begin{cases} x=2 \\ y=2 \end{cases}, \begin{cases} x = \frac{-1+\sqrt{17}}{2} \\ y = \frac{5-\sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

Ответ:  $(2; 4); (2; 2); \left( \frac{-1+\sqrt{17}}{2}; \frac{5-\sqrt{17}}{2} \right)$ .



✓6.



а)  $\angle AOB = \angle AOC$   
(как центр. на одну дугу)  
Значит,  $\angle ACB = \angle ABC =$   
 $= 45^\circ$  (как центр. на одну дугу). Значит.

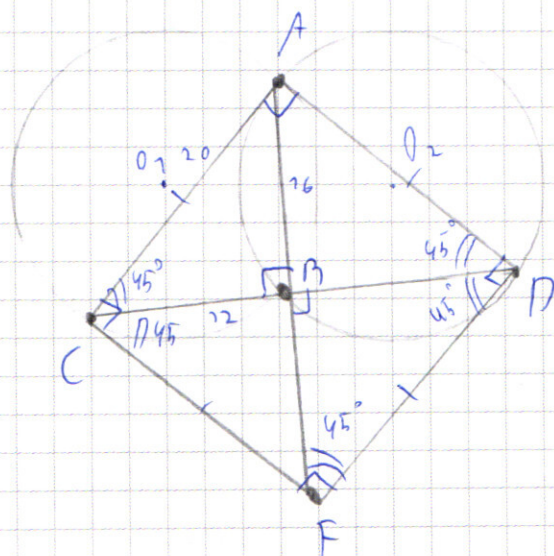
$$\angle AOB = \angle AOC = 90^\circ$$

$$\angle BOD = \angle BOF = 45^\circ$$

(в прямоугольном  $\triangle$  с углами

$$\text{на } 45^\circ). \quad \angle ADF = 45 + 45 = 90^\circ$$

$\angle CAD = \angle ADF = 90^\circ \Rightarrow AC \parallel DF$  (как  $\parallel$  прям. при односторонних углах  $= 90^\circ$ )  
 $\angle FAD = 45^\circ \Rightarrow AH$  - диаметр. и высота  $\Rightarrow$



$$AF \perp CD \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H \equiv B;$$

$AC \parallel DF$   
 $AD \parallel CF$   $\Rightarrow$   $ACDF$  -  
пар-м.

$\angle CAD = 90^\circ \Rightarrow ACDF$  -  
прямоуг.

$AC = AD \Rightarrow ACDF$  - квадрат.

$$CF = AD$$

$$\angle AOB = 90^\circ \Rightarrow AD = d = 2R = 20 = CF$$

$$1) \quad BC = 12; \quad AB = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16$$

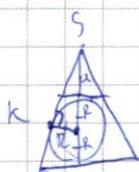
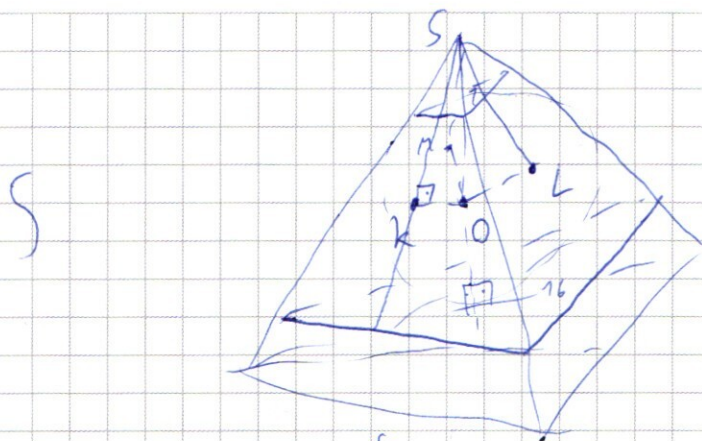
$$CB = BD = AB = BF = 16; \quad AF = 32 \text{ (по св-ву квадрата)}$$

$$S_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot 32 \cdot 12 = 192$$

Ответ:  $CF = 20; \quad S_{ACF} = 192$



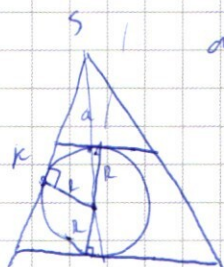
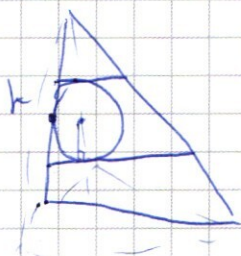
## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$a^2 + R^2 + 2aR = R^2 =$$

$$= \sqrt{a^2 + 2aR}$$

$$a^2 + 2aR = 5R^2$$



$$y = 4 - x$$

$$y = 2x$$

$$\frac{1}{(xy^2)^{2 \ln x}} = y^{\ln y - 2 \ln x \ln y}$$

$$\frac{1}{(4x^3)^{2 \ln x}} =$$

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

$$= \frac{y^4}{x^8} = \frac{y^4}{y^8} = \frac{1}{y^4}$$

$$x > 0$$

$$y > 0$$

$$\frac{y}{x^2} > 0$$

$$y \neq 0$$

$$\begin{cases} y = 2x \\ y > 0 \\ x > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 4 - x; & x = 4 - y \\ 4 - y > 0 \\ y < 4 \end{cases}$$

$$y \in (-\infty; 0) \cup (0; 4)$$

$$\frac{4 - x}{x^2} > 0$$

$$\frac{x - 4}{x^2} < 0$$

$$\begin{cases} x \in (0; 4) \\ y \in (0; 4) \end{cases}$$



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

$$-\ln x \cdot \ln x^2 y^4 = (\ln y - \ln x^2) \ln y$$

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

$$-2 \ln^2 x - \ln x \cdot 4 \ln y = \ln^2 y - 2 \ln x \ln y$$

$$\ln^2 y - 2 \ln y \ln x + 2 \ln^2 x = 0$$

$$D = 4 - 4 = 0 = 4 \ln^2 x - 4 \ln^2 x = 0$$

$$\ln y = \frac{2 \ln x \pm \sqrt{4 \ln^2 x}}{2} =$$

$$\log_{216} - \log_{216} = \frac{\sqrt{17}}{2} \begin{cases} \ln y = 2 \ln x \\ \ln y = \ln x \end{cases} \begin{cases} \ln 2x - \ln x^2 = 0 \\ \ln 2x - \ln x = 0 \end{cases}$$

$$4 - \frac{8 + 1 - \sqrt{17}}{2}$$

$$2x - x^2 = 0$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ x = 0 \text{ (не год.)} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x^2 + x - 4 &= 0 \\ D &= 1 + 16 = 17 \\ x_{1,2} &= \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \end{aligned}$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

$$\Delta = (x+4)^2 + 8x(x-4) = x^2 + 8x + 16 + 8x^2 - 32x = 9x^2 - 24x + 16 = (3x - 4)^2$$

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

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = \frac{-2x+8}{2} = -x+4 = 4-x \end{cases}$$

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

$$x > 0$$

$$\frac{y}{x^2} > 0$$

$$y \neq 0$$

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

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

$$y^{\ln y} = e^{\ln^2 y}$$

$$x^{\ln x^2} \cdot y^{\ln x^4} \cdot y^{\ln y - 2 \ln x} = 7$$

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

$$\frac{x^{\ln x^2} \cdot y^{\ln x^4} \cdot y^{\ln y}}{y^{2 \ln x}} = 7 \quad \frac{\ln(x-x)}{2 \ln(x-x)} = 7$$

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

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

$$x^{\ln x^2} \cdot \frac{y^{\ln y}}{x^{\ln y^2}}$$

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

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



$$y = 2x$$

$$y = 4 - x$$

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

$$\frac{y^{\frac{\ln y}{x^2}}}{y^{\frac{\ln y}{x^2}}} \cdot x^{\ln x^2} \cdot x^{\ln y^x} =$$

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

$$\sin \alpha + \sin \beta =$$

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

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

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin$$

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

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

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

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

$$f^h - g^p =$$

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

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

$$\lg 2x = 7$$

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

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

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

$$\begin{cases} \sin 2x = \cos 2x \\ \sin \frac{5x - \frac{\pi}{4}}{2} = 0 \\ \cos \frac{9x + \frac{\pi}{4}}{2} = 0 \end{cases}$$

5)

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

$$y = x - 5$$

$$y = -x - 5$$

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

$$1) y \geq -x - 5; y \geq x - 5$$

$$y < x - 5 \quad x = \frac{\pi}{72} + \frac{2\pi k}{9}$$

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

$$2y = 0$$

$$y = 0$$

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

$$x = 5$$

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

$$-2y = 20$$

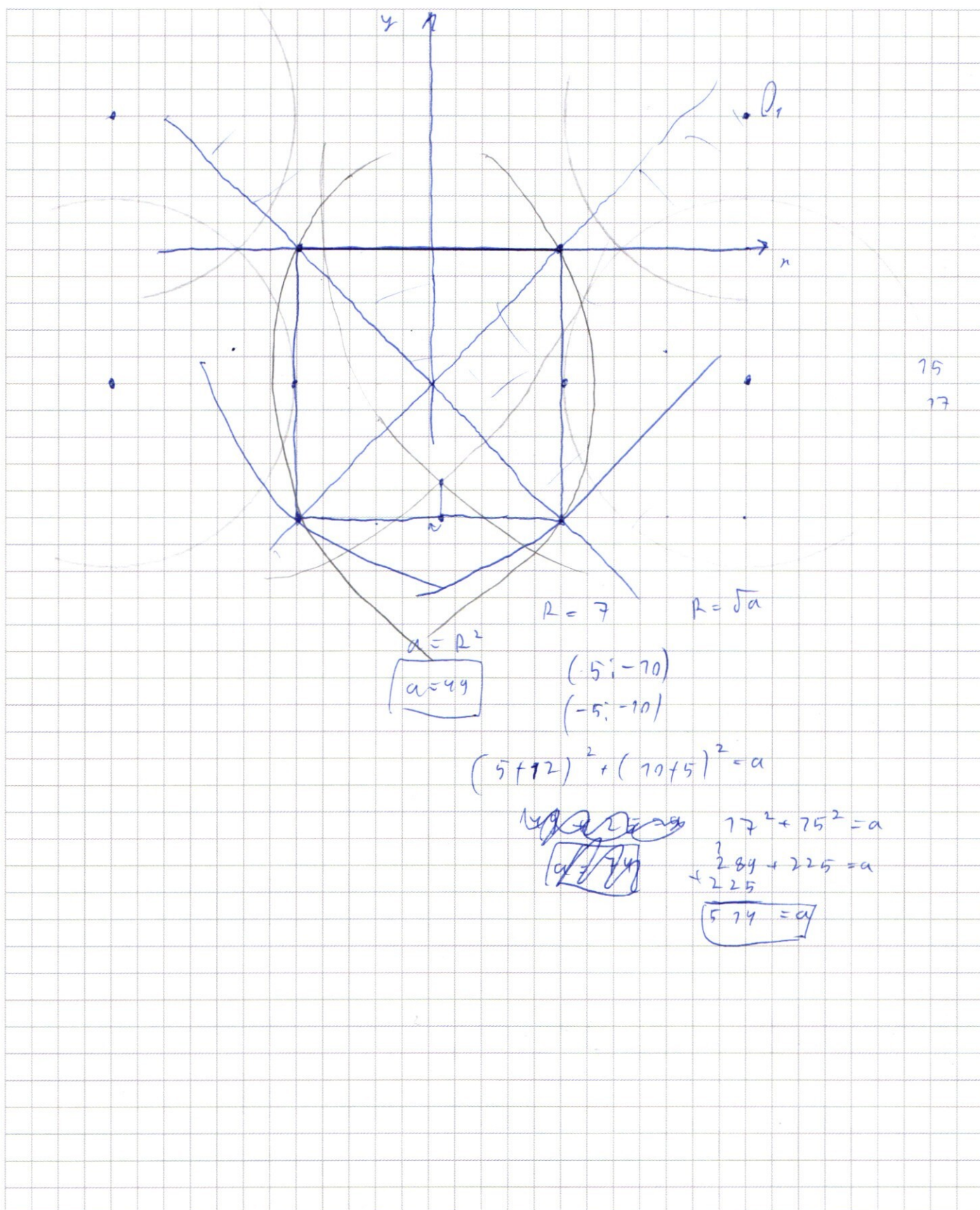
$$y = -10$$

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

$$-2x = 10$$

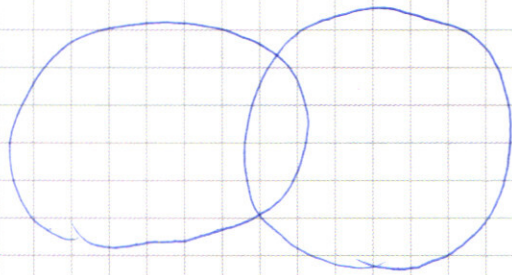


## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





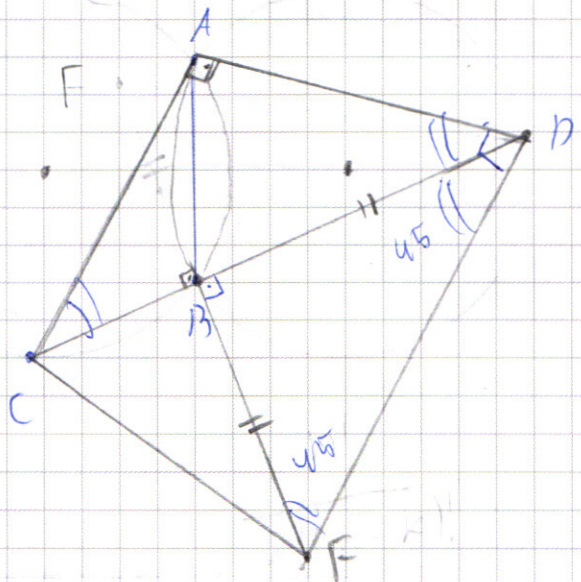
6)



$$C_{4n}^{7k} = \frac{4!}{3! \cdot 1!}$$

$$\frac{8!}{0! \cdot 0!} \quad \frac{8!}{0!}$$

R=10



7)

$$\begin{array}{r} 9267 \overline{) 9} \\ -9 \\ \hline 26 \\ 19 \overline{) 72} \\ -19 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$927 = 9 \cdot 1029 = 9 \cdot 3 \cdot 343 = 9 \cdot 3 \cdot 7^3 =$$

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

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$9 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$9$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0$$

$$2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1$$

$$C_3^2 = \frac{3 \cdot 2}{1 \cdot 2}$$

3M 2P

$$2 \cdot 8! = 2 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 =$$

$$\frac{26 \cdot 12}{32} = \frac{16}{792}$$

$$C_5^2$$

2M 1P

$$3 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$C_3^1 \cdot C_2^2 = 3 \cdot 1 = 3$$

$$C_4^1 \cdot C_2^2 = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 2} = 6$$

$$C_8^3 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 + C_8^3 \cdot C_5^7 \cdot C_4^7 \cdot C_3^3 =$$

$$= \frac{8!}{5! \cdot 3!} \left( \frac{5!}{3! \cdot 2!} + \frac{5!}{4!} \cdot \frac{4!}{3!} \right) = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2} \left( \frac{5 \cdot 4}{2} + 5 \cdot 4 \right) =$$

$$= 56 (10 + 20) = 56 \cdot 30 = 1680$$