

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 7

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в раб
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

$$(x^2 y^4)^{\ln x} = y^{\ln(y/x^2)} \quad (1) \quad \ln x \Rightarrow x > 0$$

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

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

Рассмотрим (1) ур-е:

$$(x^2 y^4)^{\ln x} = y^{\ln(\frac{y}{x^2})} \quad x^2 y^4 > 0; y > 0$$

Прологарифмируем:

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

$$\ln A = \ln B$$

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

$$\text{Если } \ln x = 0 \rightarrow x = 1$$

$$0 = \ln^2 y \Rightarrow y = 1$$

$$\text{Аналогично где } \ln y = 0 \rightarrow y = 1; x = 1$$

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

$$-2 \log_y(xy^2) = \log_x \frac{y}{x^2}$$

$$-2(\log_x x + \log_y y^2) = \log_x y - \log_x x^2$$

$$\text{Пусть } \log_y x = a, a \neq 0$$

$$-2 \log_x y - 4 = \log_x y - 2$$

$$-2a - 4 = \frac{1}{a} - 2$$

$$\frac{1}{a} + 2a = 3$$

$$2a^2 + 1 = 3a$$

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

$$\begin{cases} a = 1 \\ a = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_y x = 1 \\ \log_y x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

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

Перепишем сис-му:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$x^4 - x^3 - 6x^2 + 8x = 0$$

$$x(x^3 - x^2 - 6x + 8) = 0$$

$$x = 2 - \text{ноль} \quad 8 - 4 - 12 + 8 = 0$$

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

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

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

$$D = 1 + 4 \cdot 4 = 17$$

$$\begin{cases} x = \frac{-1-\sqrt{17}}{2} < 0 \\ x = \frac{-1+\sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

Есть условие, что $x > 0$; $y > 0$

Тогда рассмотрим такие варианты

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

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

$$\begin{cases} x = \frac{\sqrt{17}-1}{2} \\ y=x^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{17}-1}{2} \\ y = \frac{9-\sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

$$\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)^2 = \frac{17-1-2\sqrt{17}}{4} = \frac{16-2\sqrt{17}}{4} = \frac{9-\sqrt{17}}{2}$$

Проверим пару $(1;1)$: $1-1-2 \cdot 1 + 8 \cdot 1 - 4 \cdot 1 = 2$ - неверно
пара не подходит

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 2

$$\underbrace{\cos 9x - \cos 5x}_{-2\frac{1}{2}\sin 7x \sin 2x} - \underbrace{2\cos 4x + \sin 9x + \sin 5x}_{2\frac{1}{2}\sin 7x \cos 2x} = 0$$

$$2\frac{1}{2}\sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) - 2(\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

$$2\frac{1}{2}\sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) - 2(\cos 2x - \sin 2x)(\cos 2x + \sin 2x) = 0$$

$$(\cos 2x - \sin 2x)(2\frac{1}{2}\sin 7x - 2(\cos 2x + \sin 2x)) = 0$$

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

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

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

$$1 = \tan 2x$$

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

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

$$1) \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2} = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}$$

$$4k - 5n = \frac{3}{4} \text{ — невозм.}$$

$$2) \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2} = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi f}{9}$$

$$4f - 9n = \frac{9}{12} \text{ — невозм.}$$

Ответ: $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2};$
 $\frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}; \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi f}{9}$
 $n, k, f \in \mathbb{Z}$

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

$$7x = \pi - (2x + \frac{\pi}{4}) + 2\pi f, f \in \mathbb{Z}$$

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

$$9x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi f$$

$$x = \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}$$

$$x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi f}{9}$$

$$3) \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5} = \frac{2\pi f}{9} + \frac{\pi}{12}; \frac{5\pi}{60} - \frac{3\pi}{60} = \frac{2\pi k}{5} - \frac{2\pi f}{9}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{2k}{5} - \frac{2f}{9}$$

$$5k - 5f = \frac{3}{4} \leftarrow \text{невозм.}$$

$$\text{невозм., т.к. } k, f \in \mathbb{Z}$$

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

Т.к. число восьмизначное, в нем 8 цифр, ~~из~~ ~~из~~

Этот ~~есть~~ произведение цифр числа оста-
лось 9261, из него этого сом-
еиз цифр 1

Варианты, цифр, из к-рых можно сать
составлено число 9261:

$$1) 3, 3, 3, 7, 7, 7, 1, 1$$

$$2) 9, 3, 7, 7, 7, 1, 1, 1$$

Для 1^{ого} варианта:

ищем цифр, начиная с крайней левой: и кон-во
вариантов не ие:

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \end{array}$$

$$9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 4 = 2916 \text{ вар.}$$

Для 2^{ого} варианта:

аналогично:

$$\begin{array}{cccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 3 & 2 & 1 & \cancel{3} \end{array}$$

$$16 \cdot 16 \cdot 12 \cdot 2 = 256 \cdot 24 = 6144$$

$$\begin{array}{r} 6144 \\ + 2916 \\ \hline 9060 \end{array}$$

Ответ: ~~9060~~ 9060

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№6

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

1. $\angle CAD = 90^\circ$
 $\angle ACB = \angle ADB$ опир
на одинак. дуг.
хорду AB в равн. окр.

$$\triangle CAD - \text{прямоу. } \triangle$$

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

2. $\triangle FBD - \text{прямоу. } \triangle$ по
усл.
 $\angle DFB = \angle BDF = 45^\circ$
 $BF = BD$

3. $\triangle TBD - \text{прямоу. } \triangle (BD \perp TF)$
 $\angle TDB = 45^\circ \Rightarrow TB = BD = BF$

4. Отметим м. K - AK - высот $\triangle ADC$

$$\text{Пусть } BD = a; BC = b$$

$$DK = KC = \frac{a+b}{2} \quad \cancel{BK \neq AK}$$

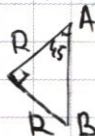
$$BK = DC - DB - KC = a + b - a - \frac{a+b}{2} = \frac{b-a}{2}$$

$$AK - \text{высот } \triangle$$

$$AK = \sqrt{ab}$$

$$AB^2 = BK^2 + AK^2 = \frac{b^2 + a^2 - 2ab}{4} + ab = \frac{(a+b)^2}{4}$$

5. $AB = \frac{a+b}{2} \sqrt{2}$ м.к. $\angle ACB$ - внеш. $= 45^\circ \Rightarrow$ центр. угол $= 90^\circ$



6. $\frac{a+b}{2} = \frac{R\sqrt{2}}{2} \quad a+b = 2\sqrt{2}R = \sqrt{2} \cdot 10$

7. $\triangle AKC - \text{прямоу. } \triangle \quad \angle KCA = 45^\circ \Rightarrow AK = KC = \frac{a+b}{2} = \sqrt{2}$

$$8. CT^2 = BT^2 + CB^2 = a^2 + b^2$$

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

$$AK = \sqrt{ab}$$

$$2ab = 2 \cdot AK^2 = 2 \cdot \frac{28}{2} \cdot \frac{2}{2} = 100 = 2 \cdot 100 \cdot 2 = 400$$

$$a+b = 12 \cdot 10$$

$$CT^2 = (12 \cdot 10)^2 - 100 = 2400 - 100 = 2300 \Rightarrow CT = \sqrt{2300}$$

$$9. \triangle CTB \sim \triangle CBF$$

$$BT = BF \Rightarrow \triangle CTB = \triangle CBF \text{ по кат.}$$

$$CT = CF \text{ так как } \cos \alpha$$

$$CF = 20$$

Ответ: 20

$$10. BC = 12 = b \rightarrow a = 12 \cdot 20 - 12$$

$$AC = \frac{a+b}{2} = 20$$

$$11. \triangle BFN \sim \triangle NKA \text{ (верн. угл и угл } 90^\circ)$$

$$\frac{BF}{AK} = \frac{BN}{NK}$$

$$BF = a$$

$$\frac{12 \cdot 20 - 12}{10 \cdot 12} = \frac{BN}{\frac{b-a}{2} - BN}$$

$$\frac{b-a}{2} = \frac{12 - \frac{12 \cdot 20 + 12}{2}}{2} = 12 - 10\sqrt{2}$$

$$(\sqrt{2} \cdot 20 - 12) \cdot 1$$

$$\frac{12 \cdot 20 - 12}{10 \cdot 12} = \frac{BN}{12 - 10\sqrt{2} - BN}$$

$$2 - \frac{6}{5\sqrt{2}} = \frac{BN}{12 - 10\sqrt{2} - BN}$$

$$2 - \frac{3\sqrt{2}}{5} = \frac{BN}{12 - 10\sqrt{2} - BN}$$

$$24 - \frac{12 \cdot 3\sqrt{2}}{5} - 10\sqrt{2} + \frac{3\sqrt{2}}{5} \cdot 10\sqrt{2} - 2BN + \frac{3\sqrt{2}}{5} BN = BN$$

$$24 - \frac{36}{5}\sqrt{2} - 10\sqrt{2} + 12 = 3BN - \frac{3\sqrt{2}}{5} BN$$

$$36 - \frac{86}{5}\sqrt{2} = 3BN - \frac{3\sqrt{2}}{5} BN$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$BN = \frac{36 - \frac{86}{5}\sqrt{2}}{3 - \frac{3\sqrt{2}}{5}} = \frac{180 - 86\sqrt{2}}{15 - 3\sqrt{2}}$$

$$NF^2 = BN^2 + BF^2 = BN^2 + (\sqrt{2} \cdot 20 - 12)^2$$

$$AN^2 = NK^2 + AK^2 = (12 - 10\sqrt{2} - BN)^2 + (10\sqrt{2})^2$$

$$NF = \sqrt{BN^2 + (\sqrt{2} \cdot 20 - 12)^2}$$

$$AN = \sqrt{(12 - 10\sqrt{2} - BN)^2 + 400}$$

$$AF = AN + NF$$

$$AC = 20$$

$$CF = 20$$

$$P = \frac{AF + BAC}{2} = \frac{AF}{2} + AC$$

$$S_{AFC} = \left[\left(\frac{AF}{2} + AC \right) \left(\frac{AF}{2} \right) \left(AC - \frac{AF}{2} \right) \right] =$$

$$= \left[\left(AC - \frac{AF^2}{4} \right) \left(\frac{AF^2}{2} \right) \right] = \frac{AF}{2} \sqrt{AC^2 - \frac{AF^2}{4}} =$$

$$= \frac{\sqrt{(12 - 10\sqrt{2} - BN)^2 + 400} + \sqrt{BN^2 + (\sqrt{2} \cdot 20 - 12)^2}}{2} \sqrt{400 - \frac{AF^2}{4}}$$

Подстав. BN и получ. ответ

333777 11

↓↓↓

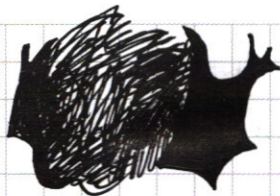
333332.2

1 2 3 4 5 6 7 8

3 3 3 2 2 2 2.1

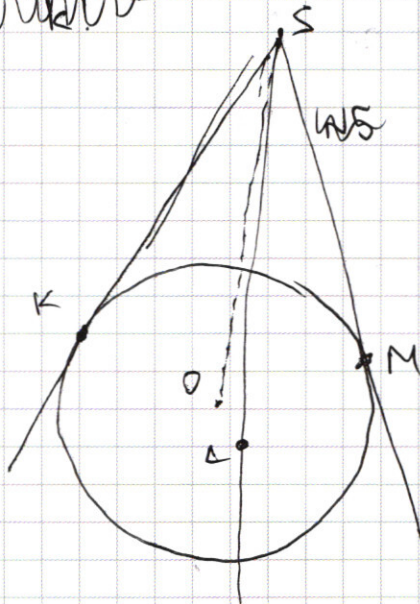
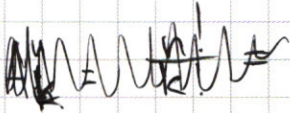
2

3 3 3 2 2 2 1 1



9.9

$$\begin{array}{r} \times 81 \\ 9 \\ \hline \times 729 \\ 4 \\ \hline - 2516 \\ 28 \\ \hline - 11 \\ 8 \\ \hline 36 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} \times 256 \\ 24 \\ \hline 1024 \\ 512 \\ \hline 6144 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

$$\begin{array}{r} 9261 \overline{) 9} \\ 9 \\ \hline 26 \\ 18 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1029 \overline{) 3} \\ 3 \\ \hline 343 \overline{) 7} \\ 28 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$9261 = 9 \cdot 1029 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 343 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 49 \\ \times 7 \\ \hline 343 \end{array}$$

Число состоит из: 1) 3, 3, 3, 7, 7, 7, 11
2) 9, 3, 7, 7, 7, 1, 1, 1

1) $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4 = 42 \cdot 40 \cdot 48 \\ \begin{array}{c} 8 \cdot 7 = 56 \\ 6 \cdot 5 = 30 \\ 4 \cdot 3 = 12 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 48 \\ 40 \\ \hline 1920 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ 143 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1920 \\ 42 \\ \hline 3840 \\ 768 \\ \hline 80640 \end{array}$$

№2

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

$$\cos 9x + \sin 9x - 2 \cos 4x + \sin 5x - \cos 5x = 0$$

$$\cos(9x - \frac{\pi}{4}) - \cos 4x + \cos(5x + \frac{\pi}{4}) = 0$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = \frac{1}{2}$$

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

$$\sin(9x + \frac{\pi}{4}) + \sin(5x - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2} \sin \frac{9x+5x}{2} \cos \frac{9x-5x}{2} = \frac{1}{2} \sin 7x \cos 2x$$

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

$$\frac{1}{2} \sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) = \frac{1}{2} \sin 7x$$

$$\begin{aligned} & x^8 + 2x^9 - 5x - 7x \\ & x^9 + 2x^8 - 5x^8 - 7x^8 = \\ & = x^9 + 2x^8 - 5x^8 - 7x^8 = (x^9 + 2x^8 - 5x^8 - 7x^8) = (x^9 - 5x^8 - 5x^8) = (x^9 - 10x^8) = x^8(x - 10) \end{aligned}$$

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

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

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

$$\sin(3x + \frac{\pi}{4})$$

$$\cos(4x + 5x) + \sin(4x + 5x)$$

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

$$\begin{aligned} 2.4 & \quad \frac{5\pi}{40} - \frac{2\pi}{40} = \frac{3\pi}{40} \\ 4.5 & \quad \frac{3\pi}{40} = \frac{4\pi k - 5\pi n}{40} \end{aligned}$$

$$x > 0$$

N3

$$x > 0 \Rightarrow y > 0$$

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

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

$$-2 \log_x xy^2 = \log_x \frac{y}{x^2}$$

$$-2(\log_x x + \log_x y^2) = \log_x y - \log_x x^2$$

$$-2(a + 2) = \frac{1}{a} - 7$$

$$-2a + 4 = \frac{1}{a} - 7$$

$$2a + \frac{1}{a} = 3$$

$$2a^2 + 1 = 3a$$

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

$$\frac{1}{2} - \frac{3}{2} + 1$$

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

$$\boxed{a=1, a=\frac{1}{2}}$$

$$\ln_a b \cdot \ln_b c = \ln_a c$$

$$\frac{\ln b}{\ln c} = \ln$$

$$\ln x = 0$$

$$\ln^2(y) = 0$$

$$\begin{aligned} 2.4 & \quad \frac{18\pi}{24} = \frac{3\pi}{4} \\ 3.4 & \quad \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \\ 4.4 & \quad \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

$$x=y, \log_x x = \frac{1}{2}, \sqrt{y} = x$$

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

$$\sqrt{y} = x \rightarrow y = x^2$$

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

$$x^4 - x^3 - 6x^2 + 8x = 0$$

$$(x^3 - x^2 - 6x + 8)x = 0$$

$$8 - 4 - 12 + 8$$

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

$$x=2 - \text{ноль}$$

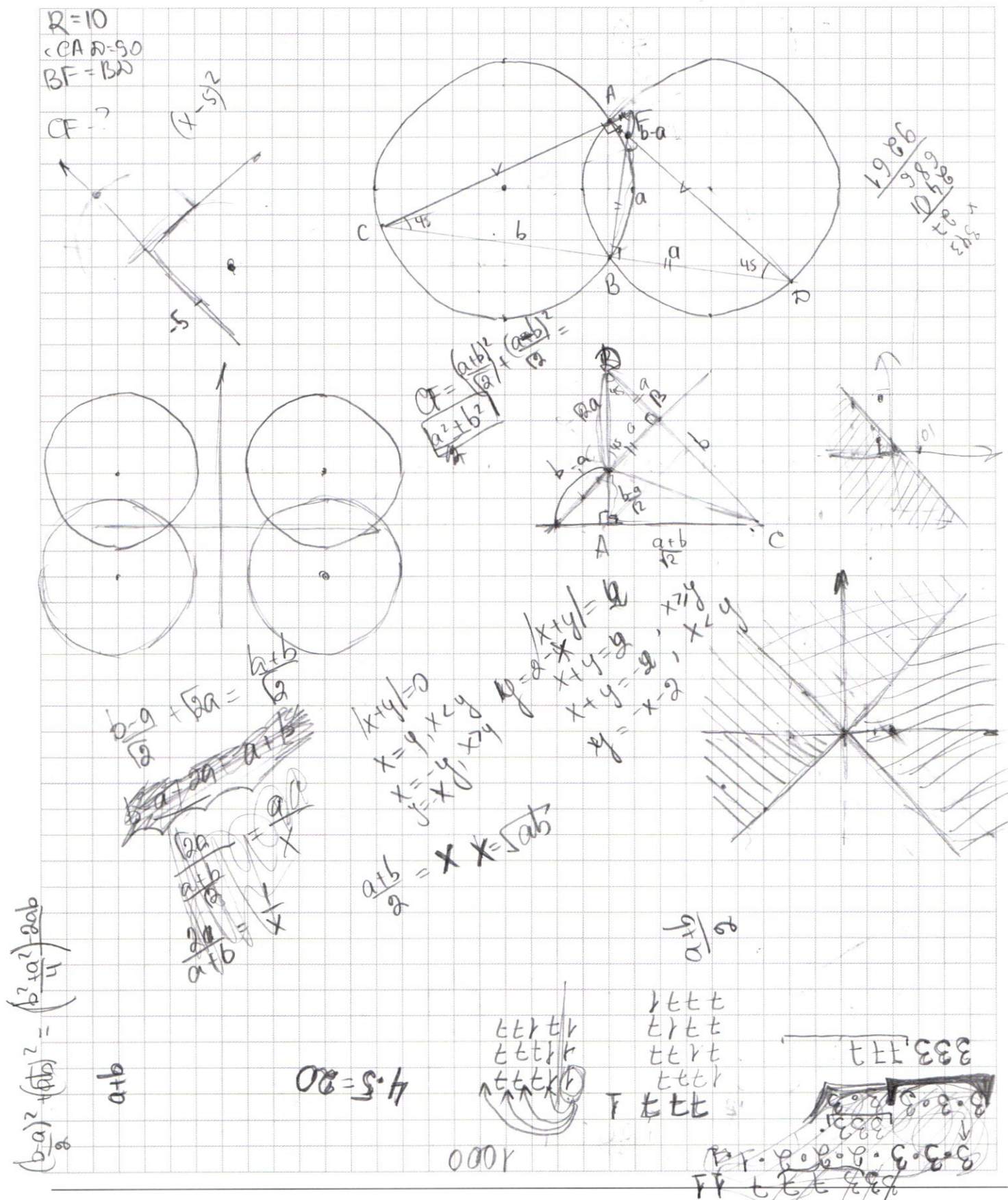
$$8 - 4 - 12 + 8$$

$$D=1+4 \cdot 4$$

$$\begin{aligned} & \text{Задача} \\ & (1,1) \\ & \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$8+8-1-1$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\cos 9x - \cos 5x - 2 \cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$$

$$\frac{1}{2} \sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) =$$

$$\cos - \sin$$

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

$$-\frac{1}{2} \sin 2x \sin 7x + \frac{1}{2} \sin 7x \cos 2x - 2 \cos^2 2x + 2 \sin^2 2x = 0$$

$$\sin 2x \left(-\frac{1}{2} \sin 7x + \sin 2x \right) + \cos 2x \left(\frac{1}{2} \sin 7x - 2 \cos 2x \right) = 0 \quad | : \cos 2x$$

$$-\sin 2x \left(\frac{1}{2} \sin(2x+5x) + \sin 2x \right) + \cos 2x \left(\frac{1}{2} \sin(5x+2x) - 2 \cos 2x \right) = 0$$

$$\operatorname{tg} 2x \left(-\frac{1}{2} \sin 7x + \sin 2x \right) + \frac{1}{2} \sin 7x - 2 \cos 2x = 0 \quad | : \cos 2x$$

$$\operatorname{tg} 2x \left(-\frac{1}{2} f + \operatorname{tg} 2x \right) + \frac{1}{2} f - 2 = 0$$

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

$$\cos 9x - \cos 5x - 2 \cos 4x + \sin 9x + \sin 5x = 0$$

$$\frac{1}{2} \sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) - 2 (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

$$\frac{1}{2} \sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) - 2 (\cos 2x - \sin 2x) (\cos 2x + \sin 2x) = 0$$

$$(\cos 2x - \sin 2x) \left(\frac{1}{2} \sin 7x - 2 (\cos 2x + \sin 2x) \right) = 0$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sin(2x + \varphi) -$$

$$\sin 7x = 4 \sin(2x + \varphi)$$

$$\cos 2x + \sin 2x =$$

$$\frac{1}{2} \sin 7x - \cos 2x + \sin 2x$$

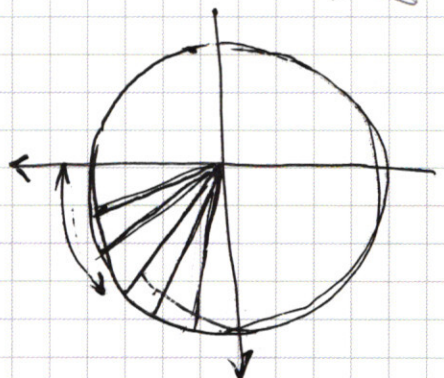
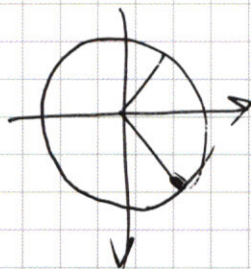
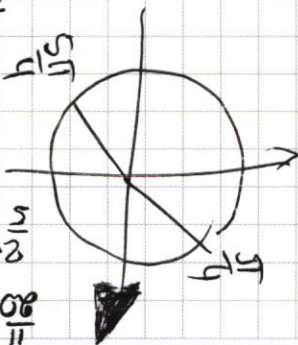
$$\sin 7x - 4 \sin(2x + \frac{\pi}{4}) = 0$$

$$\sin 3x = \sin(2x+x) = \sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x$$

$$\sin 7x = \sin(2x+5x) = \sin 2x \cos 5x + \sin 5x \cos 2x$$

$$\sin 7x = \sin(2x+5x) = \sin 2x \cos 5x + \sin 5x \cos 2x$$

$$\frac{69}{7} = \frac{6}{7} - \frac{5}{7}$$



☒ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)