

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

N5

$$\begin{cases} |x+y+5| + |y-x+5| = 10 & (1) \\ (x-12)^2 + (y-5)^2 = 9 & (2) \end{cases}$$

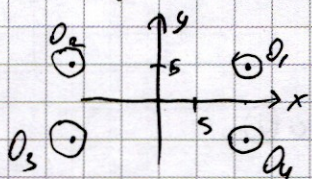
(2) при $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} (x-12)^2 + (y-5)^2 = 9$

($a < 0$ решений нет)

$a = 0$ точка $(12; 5)$ не удовл.

$a > 0$ окружн. $R = \sqrt{a}$, центр $(12; 5)$

оформили симметрично относительно $Ox; Oy$ и т.д. (это ~~не~~ ~~надо~~)



это фигура, заданная (2) -

- все четверки окружностей с $R = \sqrt{a}$ центрами $(12; 5) = O_1$

$(-12; 5) = O_2$

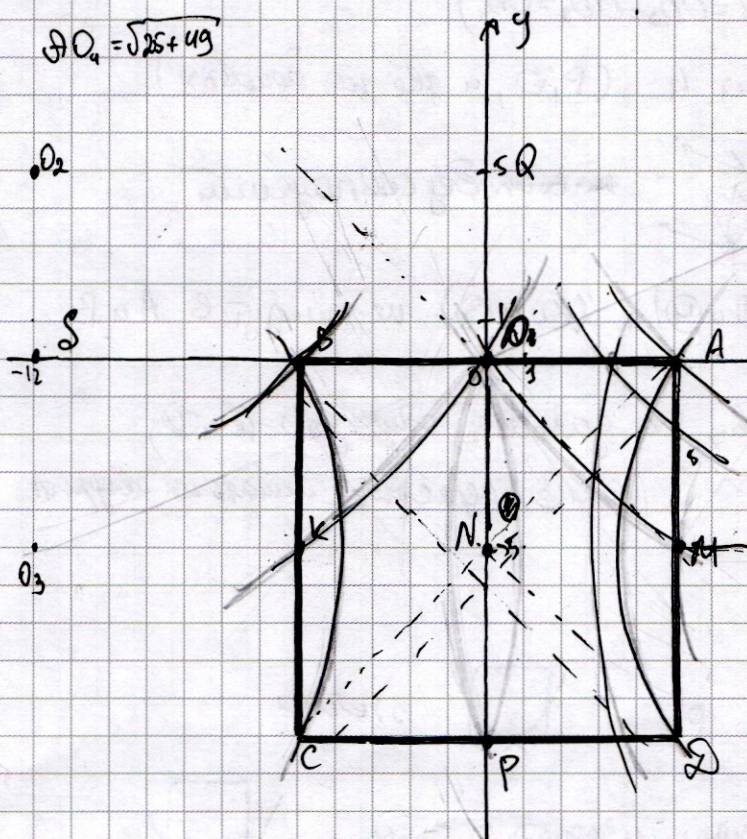
$(-12; -5) = O_3$

$(12; -5) = O_4$

(при $a = 0$ - это точка пересечения, решений нет)

Рассмотрим возможное расположение

$$R_{O_4} = \sqrt{25 + 49}$$



R	кол-во	
	0	
$7 = MO_4$	2	✓
	4	
$= AO_1$	4	
	6	
$13 = OO_4$	4	
	6	
$H BO_1$	4	
	4	
$O_1 P$	3	
	4	
$O_4 C$	2	✓
	0	

Заметим, что окружности $\odot_1, \odot_2$, если пересекаются, то точки пересечения лежат на серед. перпендикуляре, т.е. на O_1O_2 ; аналогично $\odot_3$ и $\odot_4$

$\odot_1$ и $\odot_4$, если пересекаются, то точки пересечения лежат на O_1O_4 , также $\odot_2$ и $\odot_3$ если $\odot_1$ и $\odot_2$ и $\odot_3$ и $\odot_4$ пересекаются, то точки пересечения на сер. перпендикулярах O_1O_2 и O_3O_4 , т.е. на прямой, проходящей через O (то же с $\odot_1$ и $\odot_3$)

Также $\odot_1$ и $\odot_4$ при перес. двух окружностей, т. пересечения лежат по разные стороны от O_1O_4 (потому т. перес. $\odot_1$ и $\odot_4$ только одна из т. пересечения $\odot_1$ и $\odot_4$ может попасть на квадрат)

$R \in MO_4$ нет ради

$R = MO_4$ иначе; 2 точки (от $\odot_1$ и $\odot_3$)

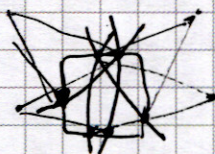
R дальше 4 точки

$R = AO_4$ и т.д. симметрично; $AO_1 = AO_4$ $\Rightarrow$ радиусы $\odot_1$ и $\odot_4$.
4 точки A, B, C, D - решения.

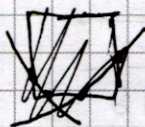
дальше по B (еще точки $(\odot_1$ и $\odot_4)$ и $(\odot_2$ и $\odot_3)$ лежат на верхней стороне)
потом они совпадают $B \neq O$ ($AO_1 = AO_2 = AO_3 = AO_4$)

$AO_1 = AO_4$ т.е. точки получат. 4 (P, O , и две на боковых)

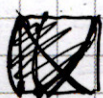
дальше тем и дует по B



не сов. без совпадения



пока радиусы точек $(\odot_1$ и $\odot_4)$ и $(\odot_2$ и $\odot_3)$ не пройдут в A и B .

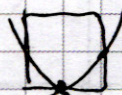


- 6 точек, но дальше радиусы $\odot_1$ и $\odot_4$, $(\odot_2$ и $\odot_3)$ перестанут лежать на квадрате

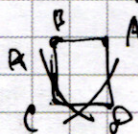


4 точки

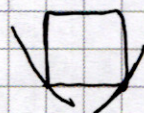
пока радиусы $\odot_1$ и $\odot_2$ не совпадут в P .



3 точки



пока не дойдут до вершин квадрата: C, D



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Почему 0; найти 2 решения при $R = 0,4M$; $R = 0,5C$

$$0,4M = 17; \quad ; \quad 0,5C = \sqrt{17^2 + 15^2} = \sqrt{514}$$

$$(0,4(12;5); M(5;-5)) \quad 0,5(12;5); C(-5;-10)$$

$$\sqrt{a} = R \Rightarrow \begin{cases} a = 49 \\ a = 514 \end{cases}$$

Ответ: 49; 514

N3

$$9261 = 3^3 \cdot 7^3 \quad \text{на } 7 \text{ делится только цифра } 7$$

$$\text{на } 3 \text{ только } 3, 9$$

здесь, что могут быть только цифры 1, 3, 7, 9

1) вариант) три 3, три 7, две 1; таких $\frac{8!}{3!3!2!}$ (количество перестановок восьми цифр, из которых 3, 3, 2 одинаковых) = $\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2} = 560$

2 вариант) одна 3, одна 9, три 7, две 1

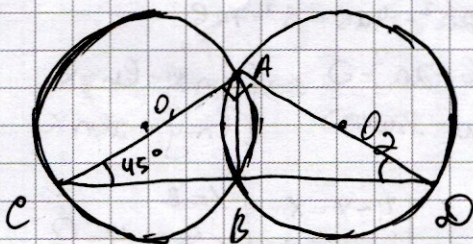
$$\text{таких } \frac{8!}{3!3!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2} = 56 \cdot 20 = 1120$$

не может быть 2 или одна 9 (всего должно быть 8 цифр)

$$\text{итого: } 560 + 1120 = 1680$$

Ответ: 1680

N6.



1) в $\triangle O_1AO_2$ $\angle ACO_1 + \angle ADO_2 = 90^\circ$,

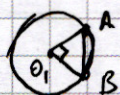
по т. о. впис. углы $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \angle ADO_2 = 45^\circ$ (опирающиеся на равные дуги, т.к. равные радиусы у окружностей)

2) так как у п. 1) $\Rightarrow \angle AOB = 2\angle ACB = 90^\circ$, т.е. хорда AB — диаметр

3) $\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ \rightarrow \triangle ACD - \text{пр.} \triangle$ (по признаку), $AC = AD, BC = BD$;

4) $\text{т.к. } \angle AOB = 90^\circ \rightarrow \angle AOD, B = 90^\circ$ (центральный) $\Rightarrow$ в н.у. и $\triangle OAB$

($\triangle OAB$, т.к. $OA = OB = R$) $AB = R\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$ (по т. Пифагора)



5) из н.з. и 4, ~~$AB = BD$~~ и $BC = BD \Rightarrow AB = BC$ - медиана в $\triangle ABC$ (по свойству) $\Rightarrow F \in (AB)$; в н.у. и $\triangle ABC$ $AB = BC = 10\sqrt{2}$

$$BD = BF = BC = 10\sqrt{2}$$

6) в н.у. $\triangle CBF$ $CF = \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + (10\sqrt{2})^2} = 20$ по т. Пифагора

Ответ: а) $CF = 20$; б) противоречие с тем, что $BC = 10\sqrt{2}$, в этом

$$\text{случае } S_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot CB \cdot AF = \frac{1}{2} \cdot 10\sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10\sqrt{2} = 200$$

N3

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

$$y^2 - xy - 2x^2 + 6x - 4y = 0 \quad (2)$$

$$(2) \quad y^2 - y(x+4) + 2x^2 + 6x = 0$$

$$D = x^2 + 8x + 16 + 8x^2 - 32x =$$

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

$\sqrt{D} = |3x - 4|$, но мы берем $+$ и $-$ - там можно не писать

$$y_1 = \frac{x+4 + 3x-4}{2} = 2x$$

$$y_2 = \frac{x+4 - 3x+4}{2} = -x+4$$

I случай $y = 2x$

①

~~$16x^6$~~

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

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

прологарифмируем по e

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

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

$$\text{пусть } \ln 2 = a, \ln x = t$$

$$(-\ln x)(4\ln 2 + 6\ln x) = (\ln 2 - 6\ln x)(\ln 2 + \ln x)$$

$$\text{пусть } \ln 2 = a, \ln x = t$$

$$(-t)(4a + 6t) = (a - 6t)(a + t)$$

$$-4at - 6t^2 = a^2 - 6ta + at - 6t^2$$

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

$$t = a$$

т.е.

$$\ln x = \ln 2$$

$$x = 2 \quad (\text{по } y = \ln x \text{ монотонности})$$

II случай $y = 4 - x$

аналогично по e.

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

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

$$\text{пусть } a = \ln x; b = \ln y$$

$$(-a)(2a + 4b) = (b - 7a)b$$

$$-2a^2 - 4ab = b^2 - 7ab$$

$$b^2 - 3ab + 2a^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \ln y = \ln x \\ b = a \quad (\text{по т. Вюрца}) \\ \ln y = 2\ln x \\ b = 2a \end{cases}$$

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

$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$$

$$y_1 = 4 - x_1 =$$

$$x_2 = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2}$$

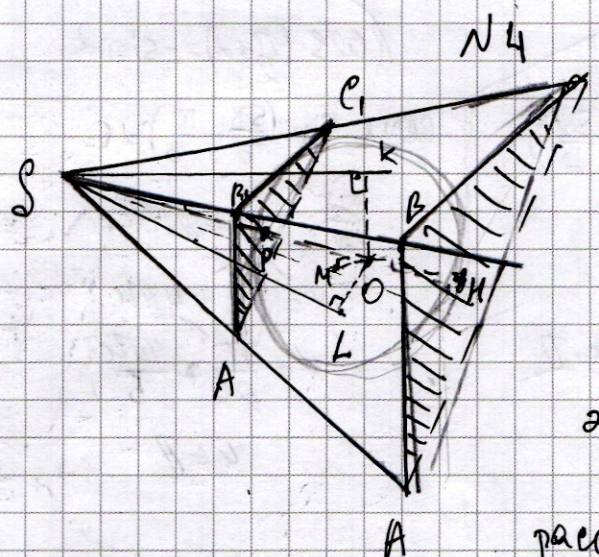
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~Ответ: (2; 2);~~ x_2

$$x > 2 \Rightarrow y = 2; \quad x = -\frac{1+\sqrt{17}}{2} \quad y = 4 - \frac{1+\sqrt{17}}{2} = \frac{7-\sqrt{17}}{2}$$

$$x = -\frac{1-\sqrt{17}}{2} \quad y = \frac{7+\sqrt{17}}{2}$$

Ответ: $(2; 2); (\frac{\sqrt{17}-1}{2}, \frac{7-\sqrt{17}}{2}); (-\frac{1-\sqrt{17}}{2}, \frac{7+\sqrt{17}}{2})$



1) найти сечение плоскостью, перпен. SO
т.е. ABC и A, B, C, $S_{ABC} = 16$
и касание сфер в точках H и P
(S_A и S_C в (ABC))

2) $SO \perp (ABC) \Rightarrow$ по признаку пер.пл.
 $SO \perp (A_1B_1C_1) \Rightarrow (ABC) \parallel (A_1B_1C_1)$,

рассмотрим пирамиды
 $S_{ABC}, S_{A_1B_1C_1}; (ABC) \parallel (A_1B_1C_1) \Rightarrow$

$\Rightarrow$ пирамиды подобны $k^2 = \frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = 16 \Rightarrow k = 4$

3) по свойству перпен. S_A т.к. H, P - касания $\Rightarrow P, H \in (SO), H \in (SO)$

т.е. SP и SH - высоты в пирамидах, поэтому из подобия пирамид

$$\frac{SH}{SP} = k = 4, \text{ то } \dots$$

4) $PH = 2R$, т.е. SH безгранично h ; $\frac{h+2R}{h} = 4$,
(сфера)
 $h+2R=4h \Rightarrow R = \frac{3}{2}h$

5) $\angle KSO \triangle KSO$ (т.к. K - точка касания сфер и плоскости)

$$\sin \angle KSO = \frac{OK}{OS} = \frac{R}{h+R} = \frac{\frac{3}{2}h}{\frac{5}{2}h} = \frac{3}{5} \Rightarrow \angle KSO = \arcsin \frac{3}{5}$$

Реш: $\cos 90 = \cos \sin \frac{3}{5}$

№ 2

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

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

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

$$-2 \sin(\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{8}) \sin(\frac{13x}{2} - \frac{\pi}{8}) = \cos(\frac{\pi}{4} - 5x)$$

$$-2 \sin(\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{8}) \sin(\frac{13x}{2} - \frac{\pi}{8}) = 2 \sin(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2}) \sin(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2})$$

$$\text{rem} \left\{ \begin{aligned} -\sin(\frac{13x}{2} - \frac{\pi}{8}) &= \cos(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2}) \\ \sin(\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{8}) &= \sin(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2}) \end{aligned} \right.$$

$$\cos(\frac{\pi}{2} + \frac{13x}{2} - \frac{\pi}{8}) = \cos(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2})$$

$$\cos(\frac{3\pi}{8} + \frac{13x}{2}) = \cos(\frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2})$$

$$\left[\begin{aligned} \frac{3\pi}{8} + \frac{13x}{2} &= \frac{\pi}{8} - \frac{5x}{2} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z} \\ \frac{3\pi}{8} + \frac{13x}{2} &= -\frac{\pi}{8} + \frac{5x}{2} + 2\pi k \end{aligned} \right.$$

$$\left[\begin{aligned} \frac{\pi}{4} + \frac{18x}{2} &= 2\pi k \\ \frac{\pi}{2} + \frac{8x}{2} &= 2\pi k \end{aligned} \right.$$

$$\left[\begin{aligned} 9x &= -\frac{\pi}{4} + 2\pi k \\ 4x &= -\frac{\pi}{2} + 2\pi k \end{aligned} \right.$$

Реш: $-\frac{\pi}{36} + \frac{2\pi k}{9}, k \in \mathbb{Z}$
 $-\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$
 $\frac{\pi}{20} + \frac{4\pi k}{5}$

$$\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\text{rem} \sin(\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{8}) = 0$$

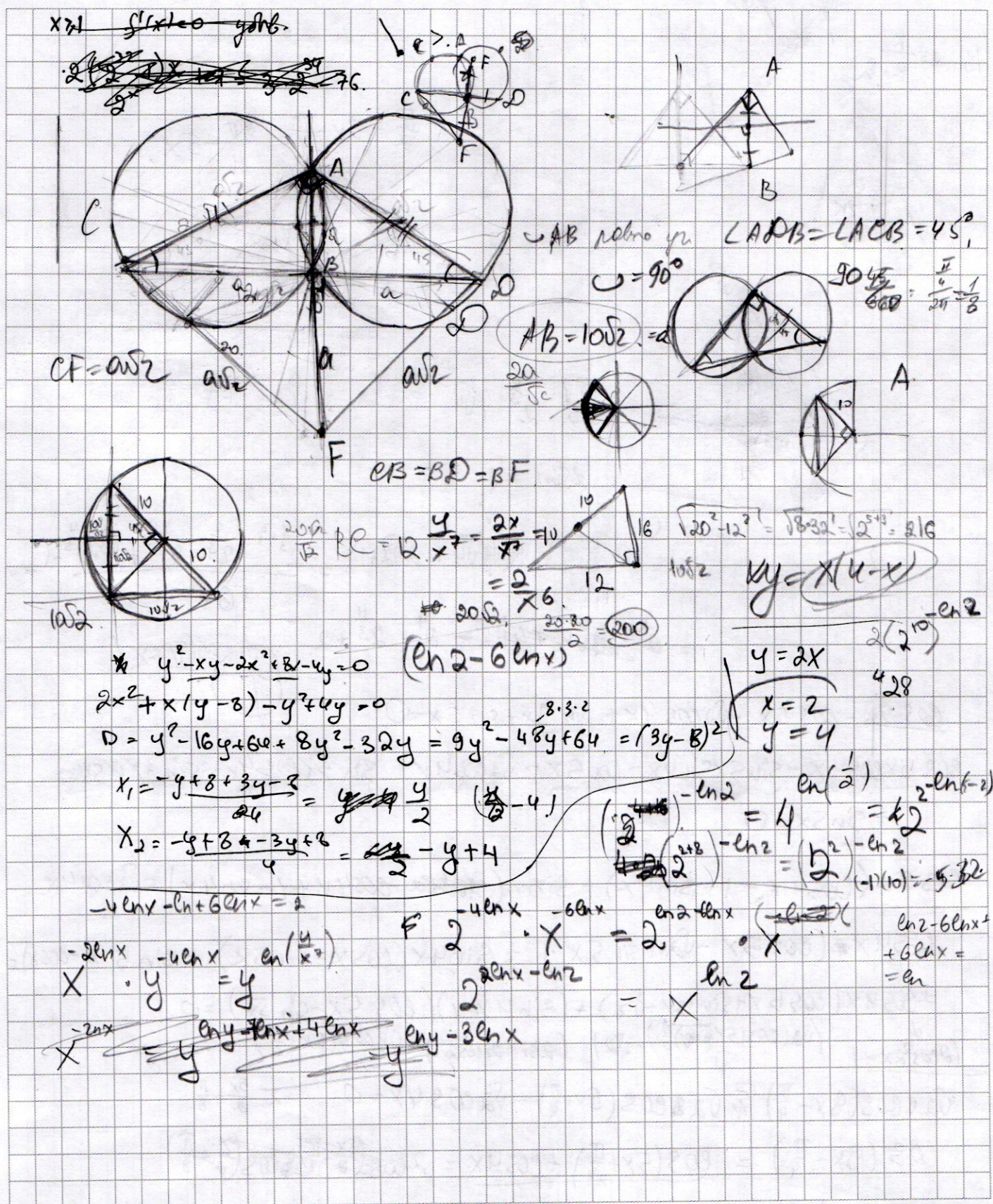
$$\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{8} = 2\pi k$$

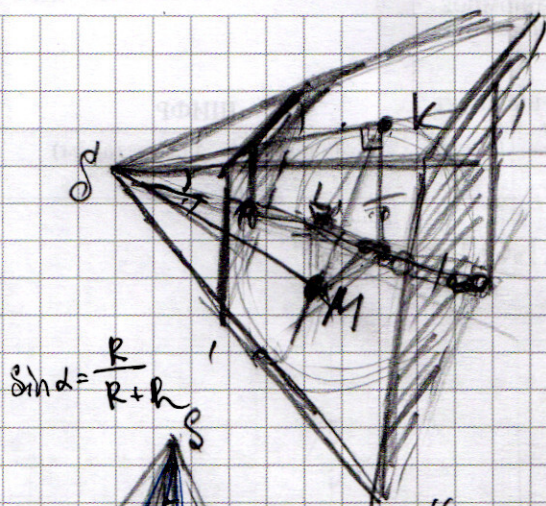
$$5x = \frac{\pi}{4} + 4\pi k$$

$$x = \frac{\pi}{20} + \frac{4\pi k}{5},$$

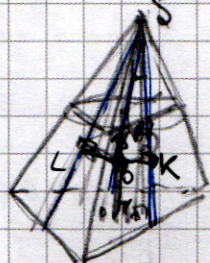
$$k \in \mathbb{Z}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





$$\sin \alpha = \frac{R}{R+h}$$



$$\sqrt[3]{\frac{1}{16}}$$

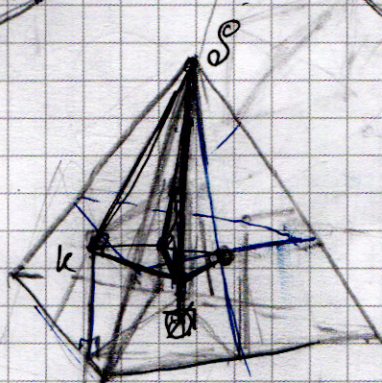
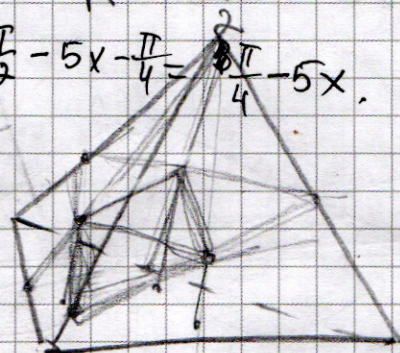
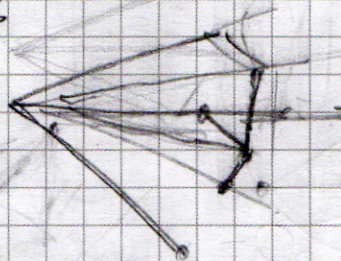
$$\left(\frac{h}{h+2R}\right)^3 = \frac{1}{16}$$

$$\frac{h}{h+2R} = \frac{1}{2\sqrt[3]{2}}$$

$$h \cdot 2\sqrt[3]{2} = h + 2R$$

$$R = \frac{h(2\sqrt[3]{2}-1)}{2}$$

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



$$\sqrt[3]{\frac{1}{16}}$$

$$2^{\frac{8}{3}} = 4\sqrt[3]{4}$$

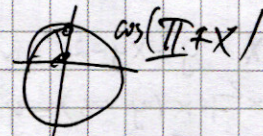
$$R+h = \frac{h}{2} \left(1 + \frac{h(2\sqrt[3]{2}-1)}{2}\right) = \frac{h(2\sqrt[3]{2}+1)}{2}$$

$$\frac{R}{h} = \frac{h(2\sqrt[3]{2}-1)2}{2 \cdot h(2\sqrt[3]{2}+1)} = 1$$

$$2^{\frac{4}{3}}$$

$$\frac{2\sqrt[3]{2}-1}{2\sqrt[3]{2}+1}$$

$$= \frac{2^{\frac{4}{3}} - 2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{4}{3}} + 2^{\frac{2}{3}} - 1}{16+1} = \frac{2^{\frac{4}{3}} - 2^{\frac{2}{3}} - 1}{17}$$



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

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

$$\cos 5x (\cos 4x - 1 + \sin 4x) + \sin 5x (\cos 4x + 1 - \sin 4x) = \sqrt{2} \cos 4x$$

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

$$\pm \cos 4x (\cos 5x + \sin 5x - \sqrt{2}) + (\sin 4x - 1) (\cos 5x - \sin 5x) = 0$$

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

$$\sqrt{2} \cos(9x - \frac{\pi}{4}) - \sqrt{2} \cos(5x + \frac{\pi}{4}) - \sqrt{2} \cos 4x = 0 \quad -2 \frac{5x - \frac{\pi}{8}}{2 - \frac{\pi}{8}}$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$9261 \div 3 = 3087$
 $3087 \div 3 = 1029$
 $1029 \div 3 = 343$
 $343 \div 7 = 49$
 $49 \div 7 = 7$

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7$
 $3^3 \cdot 7^2$

$8! = 40320$
 $8! \cdot \frac{1}{5!} = 1680$
 $8! \cdot \frac{1}{3!} = 6720$
 $8! \cdot \frac{1}{2!} = 13440$
 $8! \cdot \frac{1}{1!} = 40320$

$\cos 9x - \cos 5x - \sqrt{2} \cos 4x + \sin 5x + \sin 3x = 0$
 $-2 \sin 2x \sin 7x - \sqrt{2} \cos 4x + 2 \sin 2x \cos 2x = 0$
 $2 \sin 7x (\cos 2x - \sin 2x) = \sqrt{2} \cos 4x$
 $\sqrt{2} \cos 4x = \sqrt{2} \cos^2 2x - \sqrt{2} \sin^2 2x$
 $2 \cos^2 2x - 1$
 $2 \cos 2x (2 \sin 7x + \sqrt{2} \cos 2x) - \sin 2x (2 \sin 7x + \sqrt{2} \sin 2x) = 0$
 $2 \sin 7x \cos 2x - 2 \sin 2x \sin 7x - 2 \sqrt{2} \cos^2 2x + \sqrt{2} = 0$
 $\sin 3x = \sin(x+2x) = \sin x \cos 2x + \cos x \sin 2x$
 $\cos 3x = \cos(x+2x) = \cos x \cos 2x - \sin x \sin 2x$
 $\sin 6x = 2 \sin 3x \cos 3x$
 $\cos 6x = 1 - 2 \sin^2 3x$
 $\sin 7x = \sin(6x+x) = \sin 6x \cos x + \cos 6x \sin x$
 $y \geq 2^x + 3 \cdot 2^{34}$
 $y < 76 + 2(2^{32}-1)x$
 $f(x) = \frac{2(2^{32}-1)x}{2^x}$
 $f'(x) = \frac{2(2^{32}-1) \cdot 2^x - (2^{32}-1)x \cdot 2^x \ln 2}{2^{2x}}$
 $1 - x \ln 2 > 0$
 $x < \frac{1}{\ln 2}$

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

N3 $y^2 - y(4+x) - 2x^2 + 8x = 0$

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

1. $y = \frac{4+x \pm 3x-4}{2} = 2x$

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

1) $y = 2x$

$$(16x^6)^{-\ln x} = (2x)^{\ln(1/2x)} \quad x=2x \quad x=0$$

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

$$(-a)(2a+4b) = (b-7a)b \rightarrow b^2 - 3ab + 2a^2 = 0$$

$$-2a^2 - 4ab = b^2 - 7ab \rightarrow b^2 - 3ab + 2a^2 = 0$$

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

$$\begin{cases} b_1 = \frac{3a+a}{2} = 2a \\ b_2 = \frac{3a-a}{2} = a \end{cases}$$

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

$$\ln y = \ln x$$

$$\ln y = 2\ln x^2$$

$$\ln x = t \quad \ln 2 = a$$

$$\frac{16x^6}{(2x)^{7\ln 2}} = \frac{x^{4-x}}{x^{2\ln 2}} \quad x=2 \quad x=2$$

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

$$(-\ln x) \ln(16x^6) = \ln(2x)(-7\ln 2)$$

$$(-t)(4a+6t) = (a+t)(-7a)$$

$$-4at - 6t^2 = -7a^2 - 7at$$

$$6t^2 - 3at - 7a^2 = 0$$

$$D = 9a^2 + 16a^2 = 25a^2$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{3a+5a}{12} = \frac{8a}{12} = \frac{2a}{3} \\ t_2 = \frac{3a-5a}{12} = \frac{-2a}{12} = \frac{-a}{6} \end{cases}$$

2) $y = -x+4$

$$y = 4-x$$

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

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

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

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

$$\ln x = a \quad \ln y = b$$

$$a(2a+4b) = b(b-7a)$$

$$2a^2 + 4ab - b^2 + 7ab = 0$$

$$b^2 - 11ab + 2a^2 = 0$$

$$D = 121a^2 + 4a^2 = 125a^2$$

$$b_1 = \frac{11a+5a}{2} = 8a$$

$$b_2 = \frac{11a-5a}{2} = 3a$$

$$2y+10=10 \quad y=0$$

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

$$-x-y-5-y+x-5=10 \quad -2y=20 \quad y=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

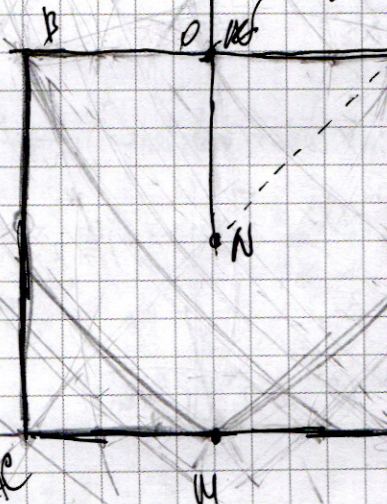
$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

Ри: 0D.

$$\begin{matrix} 15 \\ + 15 \\ \hline 30 \\ + 225 \\ \hline 255 \\ + 255 \\ \hline 510 \end{matrix}$$



R1	0
7	2
	4
74	4
	6
R513	4
	6
Ru	6
	6
15	6
	4

Ри: 0D.

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

$$-x-y-5+y-x+5=10 \quad -2x=20 \quad x=-10$$

