

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в раб
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 4900. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [4 балла] Дана геометрическая прогрессия $b_1, b_2, \dots, b_{3000}$, все члены которой положительны, а их сумма равна S . Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е. $b_3, b_6, \dots, b_{3000}$), увеличить в 40 раз, сумма S увеличится в 5 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 3 раза?
3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2|x + 2| + 4 \geq 0$.
5. [5 баллов] Вокруг крючка с червяком в одной плоскости с ним по двум окружностям плавают карась и пескарь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой крючок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. В начальный момент времени карась и пескарь находятся в точках $M_0(-1; 2\sqrt{2})$ и $N_0(2; -4\sqrt{2})$ соответственно. Скорость карася в два с половиной раза больше скорости пескаря, оба движутся по часовой стрелке. Определите координаты всех положений пескаря, при которых расстояние между рыбами будет кратчайшим.
6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 13 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 одну сторону от прямой CD). Найдите длину отрезка CF . б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 10$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y + x + 8| + |y - x + 8| = 16, \\ (|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N1

$$a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h = 4900$$

замечим, что т.к. все множители являются цифрами,
то каждое из них ≤ 9 и ≥ 1 (т.к. произведение $\neq 0$)

$$1) 4900 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1$$

$$2) 4900 = 7 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$$

$$1) \text{ кол-во таких чисел} = C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^2 =$$

$$= \frac{8!}{6! \cdot 2!} \cdot \frac{6!}{4! \cdot 2!} \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!} = \frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!} = \frac{8!}{16} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{16} =$$

$$= 60 \cdot 42 = 2520$$

$$2) \text{ кол-во таких чисел} = C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^1 =$$

$$= \frac{8!}{6! \cdot 2!} \cdot \frac{6!}{4! \cdot 2!} \cdot \frac{4!}{3!} = \frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 3!} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3} = 1680$$

$$3) \text{ Всего количество таких чисел} = 1680 + 2520 = 4200$$

Ответ: 4200

N2

$$b_1 + \dots + b_{2000} = \frac{q^{2000} - 1}{q - 1} \cdot b_1 = b_1 + b_1 q + b_1 q^2 + b_1 q^3 + b_1 q^4 + b_1 q^5 + \dots + b_1 q^{2999} = S$$

$$S_1 = \underbrace{b_1 q^2 + b_1 q^5 + b_1 q^8 + \dots + b_1 q^{2999}}_{1000 \text{ чисел (т.к. } 2999 - 2 = 2997 \text{)}} = \frac{(q^3)^{1000} - 1}{q^3 - 1} \cdot b_1 q^2$$

$$5S = S + 39S_1$$

$$4S = 39S_1$$

$$\frac{4 \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1} \cdot b_1 = 39 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} \cdot b_1 q^2$$

$$\frac{4}{q - 1} = \frac{39q^2}{q^2 - 1} = \frac{39q^2}{(q - 1)(q^2 + 1 + q)}$$

$$39q^2 = 4q^2 + 4 + 4q$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$D_1 = 4 + 140 = 144 = 12^2$$

$$q = \frac{2 \pm 12}{35} = \frac{14}{35} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$\frac{-10}{35}$ пост. кор. так. по условию все члены прогрессии положительные

$$S_2 = \underbrace{b_1 q + b_1 q^3 + \dots + b_1 q^{2005}}_{1500 \text{ чисел}} = \frac{(q^2)^{1500} - 1}{q^2 - 1} \cdot b_1 q$$

$$NS = S + 2 \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} \cdot b_1 q \quad (\text{где } N - \text{искомое число})$$

$$(N - 1) \frac{q^{3000} - 1}{q - 1} b_1 = 2 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} \cdot b_1 q$$

$$\frac{N - 1}{q - 1} = \frac{2q}{q^2 - 1} = \frac{2q}{(q - 1)(q + 1)}$$

$$(N - 1)(q + 1) = 2q$$

$$N - 1 = \frac{2 \cdot 0,4}{1 + 0,4} = \frac{0,8}{1,4} = \frac{4}{7}$$

$$N = \frac{11}{7}$$

Ответ: увеличится в $\frac{11}{7}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 4

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 |x+2| + 4 \geq 0$$

$$|a|^2 = a^2$$

$$|x+2|^2 - 4x^2 |x+2| - x^2 |x+2| + 4x^4 \geq 0$$

$$|x+2| (|x+2| - 4x^2) - x^2 (|x+2| - 4x^2) \geq 0$$

$$(|x+2| - 4x^2) (|x+2| - x^2) \geq 0$$

1) $x < -2$

$$(-x-2-4x^2) (-x-2-x^2) \geq 0$$

$$(x+2+4x^2) (x+2+x^2) \geq 0$$

$$D = 1 - 32 < 0$$

$$D = 1 - 8 < 0$$

↓
всегда
больше 0
(коэф. при $x^2 > 0$)

↓
всегда больше 0
(коэф. при $x^2 > 0$)

$x \in (-\infty; -2)$ — — — — — Соединив их получим
правильный ответ

2) $x \geq -2$

$$(x+2-4x^2) (x+2-x^2) \geq 0$$

$$(x+2-4x^2) (x+1) (-x+2) \geq 0$$

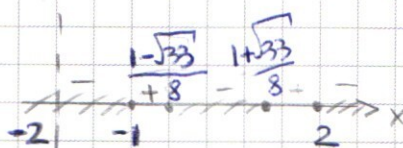
$$(x+2-4x^2) (x+1) (x-2) \leq 0$$

$$D = 1 + 32 = 33$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{-8} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$\frac{1+6}{8} > \frac{1+\sqrt{33}}{8} > \frac{1+5}{8}$$

$$\frac{1-5}{8} > \frac{1-\sqrt{33}}{8} > \frac{1-6}{8}$$



$$x \in [-2; -1] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}, \frac{1+\sqrt{33}}{8} \right] \cup [2; +\infty)$$

Ответ: $x \in (-\infty; -2] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}, \frac{1+\sqrt{33}}{8} \right] \cup [2; +\infty)$

N3

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4)$$

$$\frac{x^3 - 64x + 200}{8} = x^2 + 16 - 8x$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 + 128 - 64x$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0$$

$$x=6 \quad \Phi = 4 + 48 = 52$$

$$x = \frac{2 \pm 2\sqrt{13}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

Проверка $x=6$:

$$x^3 - 64x + 200 \geq 0$$

$$216 - 384 + 200 \geq 0$$

$$416 \geq 384$$

Ответ: $x=6$

$$x = 1 + \sqrt{13}$$

$$x = 1 - \sqrt{13}$$

N6

Дано:

Окр O_1 и окр O_2

$$R_1 = R_2 = 13$$

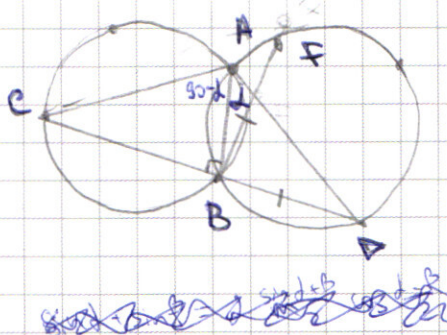
$$O_1 \cap O_2 = A, B, BC = 10$$

$$C \in O_1, D \in O_2, \angle CAD = 90^\circ$$

$$M \in CD, BF = MD, BF \perp CD$$

а) Найти: CF

б) Найти: $S_{\triangle ACF}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Решение:

а) по к. $\angle CAD = 90^\circ$ (по усн.)

$$\Downarrow$$
$$\angle BAD = \alpha$$

$$\angle BAC = 90 - \alpha$$

2) рассм. $\triangle ABC$ и $\triangle ABD$

по теореме синусов:

$$\frac{BC}{\sin(90 - \alpha)} = 13 \cdot 2 = 26$$

$$\frac{BD}{\sin \alpha} = 26$$

$$BC = 26 \cdot \cos \alpha$$

$$BD = 26 \cdot \sin \alpha$$

$$BC^2 = 26^2 \cos^2 \alpha$$

$$BD^2 = 26^2 \sin^2 \alpha$$

$$BC^2 + BD^2 = 26^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = 26^2$$

3) $BD = BF$ (по усн.)рассм. $\triangle BCF$

по теореме Пифагора: $CF^2 = BC^2 + BF^2 = BC^2 + BD^2 = 26^2$

$$\Downarrow$$
$$CF = 26$$

б) по к. $BC = 10$ (по условию) $\Rightarrow BD = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24$

$$\Rightarrow \sin(90 - \alpha) = \frac{BC}{26} = \frac{10}{26} = \frac{5}{13}$$

Ответ: $CF = 26$

N5

Ур-е окружности карася:

$$x_1^2 + y_1^2 = R^2$$

$$1 + 8 = 3^2$$

$$x_1^2 + y_1^2 = 3^2$$

Ур-е окружности пещаря:

$$x_2^2 + y_2^2 = R^2$$

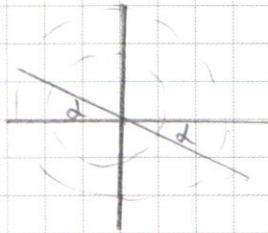
$$4 + 32 = 6^2$$

$$x_2^2 + y_2^2 = 6^2$$

2) Заметим, что $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$

Значит, ~~угловая~~ скорость карася $\omega_{\text{кар}} = 2,5 \omega_{\text{пещ}}$

Значит, карась проходит 360° в пять раз быстрее, чем пещарь



3) Заметим, что $\frac{2\sqrt{2}}{1-i} = \frac{1-4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$

или равноудалены от абсциссы на угол α

4) Минимальное расстояние будет, если прямая, проходящая через центр окружности и пещаря, пройдет и через карася.

Тогда: $180 - \alpha + 5\alpha = 360 - \alpha + \alpha = \angle \beta$

$$4\alpha = 180$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\angle \beta = 405 - \alpha = 450 - \arctg 2\sqrt{2}$$

$$\angle \beta - 360 = 90 - \arctg 2\sqrt{2}$$

$$\operatorname{tg}(90 - \arctg 2\sqrt{2}) = \frac{y_1}{\sqrt{9 - y_1^2}}$$

$$\operatorname{tg}(90 - \arctg 2\sqrt{2}) = m$$

$$9m^2 - y_1^2 m^2 = y_1^2$$

$$y_1^2 (1 + m^2) - m^2 \cdot 9 = 0$$

$$D = 36m^2 (1 + m^2)$$

$$y_1 = \frac{m + 6m\sqrt{1+m^2}}{2+2m^2}$$

N7

Заметим, что если x_2 является корнем решения, то $-x_1$

также является корнем решения. Значит, существует единственный y_1 - являющийся корнем решения

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) $x \geq -2$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$(x+1)(4x^3 - 9x^2 + 4) \geq 0$$

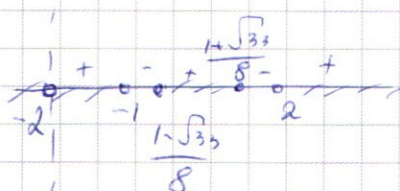
$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0$$

$$D = 1 + 32 = 33$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$\frac{2}{8} > \frac{1 + \sqrt{33}}{8} > \frac{3}{4}$$

$$-\frac{1}{2} > \frac{1 - \sqrt{33}}{8} > -\frac{5}{8}$$



$$x \in [-2; -1] \cup \left[\frac{1 - \sqrt{33}}{8}; \frac{1 + \sqrt{33}}{8}\right] \cup [2; \infty)$$

2) $x < -2$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + 5x^3 + 12x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$|x+2|^2 - 5x^2|x+2| + 4x^4 \geq 0$$

$$|x+2| = t \quad (|x+2| - 2x^2)^2 = x^2|x+2|$$

$$t^2 - 5t^2 + 4t^2 = 0$$

$$4x^4 + 8x^2 + 4x^2 + 4x^3 + x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

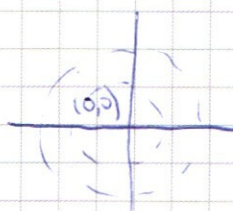
$$4(x^2+1)^2 +$$

$$4x^4 + 4x^3 + 4x - 4x^2|x+2| + 4$$

$$x^2(1 - |x+2|)$$

$$|x+2|^2 - 5x^2|x+2| + 4x^4$$

$$|x+2|(1x+21 - 4x^2) + x^2(4x^2 - 1x+21)$$



$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= R^2 \\ 4 + 32 &= 6^2 \end{aligned}$$

$$+64 - 40 + 48 - 8 + 4$$

$$\frac{4}{16} + \frac{5}{8} + \frac{12}{4} + \frac{4}{2} + 4$$

$$\frac{13}{4} + \frac{5}{8} + \frac{16}{8}$$

$$81 \cdot 4 + 27 \cdot 5 + 12 \cdot 9 + 4 \cdot 3 + 4$$

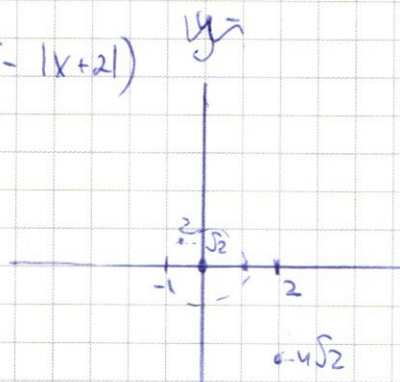
$$324 - 135 + 108 - 12 + 4$$

$$x^2 + y^2 = 6^2$$

$$x^2 + y^2 = 3^2$$

$$|x+2|^2 = x^2 + 4 + 4x$$

$$12 + 5 + 8 = 35$$



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

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

$$1) x \geq -2$$

$$(x+2-4x^2)(x+2-x^2) \geq 0$$

$$1 \quad (x-2)(-x-1)$$

$$2) x < -2$$

$$(-x-2-4x^2)(-x-2-x^2) \geq 0$$

$$6^3 - 64 - 6(x+2+4x^2)(x+2+x^2) \geq 0$$

$$D = 1 - 3200 > 0$$

$$D = 1 - > 0$$

$$-360(x-2)(x^2+2x+(64+1^2)x)$$

$$\frac{7}{8} > \frac{1+\sqrt{33}}{8} > \frac{3}{4} \quad (x-10)(x^2+10x+36) + 560$$

$$100 -$$

$$-t^2x + (360+1^2)x$$

$$-t(64+t^2) = 200$$

$$200 + 264 - \frac{64 \cdot 4}{2568}$$

$$\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{x+10}{8} \sqrt{\quad}$$

$$\frac{x^2+20x+100}{8} (x^3-64x+200) = (x-4)^2(x+10)^2$$

$$x+10 \quad \frac{x+10}{8}$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \sqrt{\quad} = (x-4)(x+10)$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \sqrt{\quad} = x-4$$

$$\frac{x^3-64x+200}{8} = x^2+16-8x$$

$$x^3-64x+200 = 8x^2+128-64x$$

$$x^3-8x^2+72=0$$

$$(x-6)(x^2-2x-12)=0$$

$$D = 1+12$$

$$\frac{2}{64} \frac{6}{384}$$

$$2^3 2^4$$

$$64+72-8+16$$

$$8-32-72$$

$$77-8 \cdot 9$$

$$64-128+72$$

$$8^3 \cdot 2^3 - 8 \cdot 8 \cdot 2$$

$$8^3 \cdot 72 = 8 \cdot 9$$

$$8+16$$

$$72=8 \cdot 9$$

$$216-448-288+72$$

$$2 \cdot 3 \frac{48}{288}$$

$$\frac{36}{6} \quad 216 \quad 416$$

$$\frac{2}{64} \frac{6}{384}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x_1^2 + y_1^2 = 6^2$$

$$x_2^2 + y_2^2 = 3^2$$

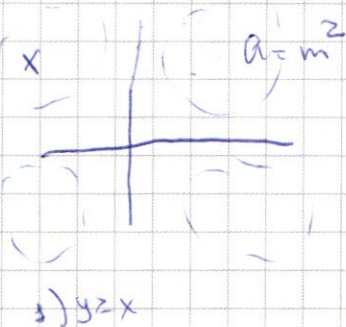
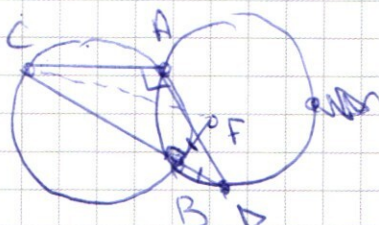
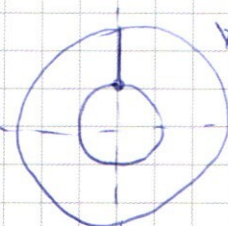
$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} = \sqrt{6^2 + 3^2 - 2x_1x_2 - 2y_1y_2}$$

$x_1, x_2 + y_1, y_2$ — макс

$$x_1, x_2 \geq \frac{x_1^2 + x_2^2}{2} \geq x_1x_2$$

$$y_1, y_2 \leq \frac{y_1^2 + y_2^2}{2}$$

$$x_1 + x_2 + y_1 + y_2 \leq \frac{6^2 + 3^2}{2}$$



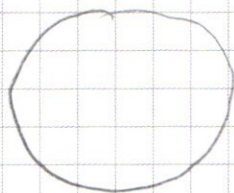
$$\frac{BD}{\sin 90^\circ} = 26$$

$$BD = 26 \cdot \cos x$$

$$BD^2 = 26^2 \cos^2 x$$

n_2

$$EF = 26$$



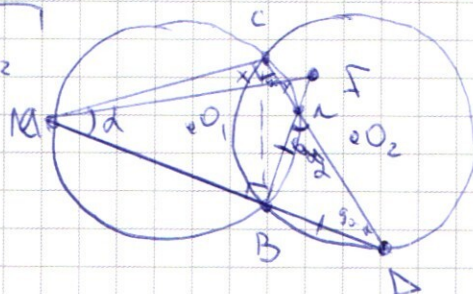
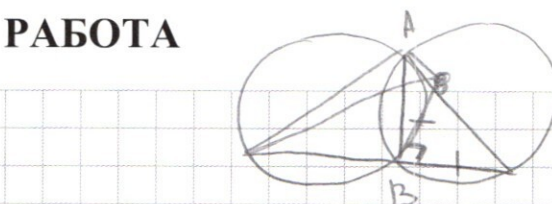
$$\frac{AB_0}{n_2} = \frac{n_2}{n_3}$$

$$240 + 100$$

$$340 = 2 \cdot 17 \cdot 10$$

$$2 \cdot 585$$

AF = AC



$$\frac{BC}{\sin f} = 26 \quad \frac{BD}{BM} = \frac{BA}{MC}$$

$$\frac{BC \cdot MD}{AC} = 26 \quad \frac{\sin 90^\circ - x}{BD} = 26$$

$$BD \cdot MD = DM \cdot DC$$

$$\frac{BD}{DM} = \sin x \quad \frac{\sin x}{BM} = 26$$

$$MB^2 + MD^2$$

$$BM \cdot \frac{\cos^2 x}{BD^2} = a \quad \frac{\sin^2 x}{BM^2} = \frac{1}{BD^2 + BM^2}$$

$$BM =$$

$$DM = \frac{\sin x}{26}$$

$$BD = \frac{26 \cos x}{\cos x} = 26$$

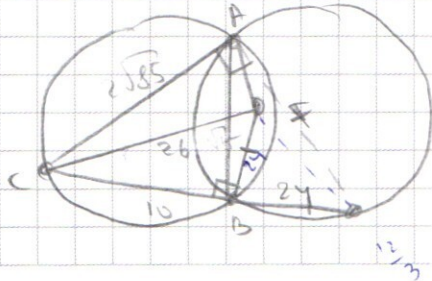
$$(20 - 10) \cdot 36$$

$$4^2 \cdot 6^2$$

$$AB = \sqrt{BD \cdot DC}$$

$$\sqrt{10 \cdot 24} = 8 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5$$

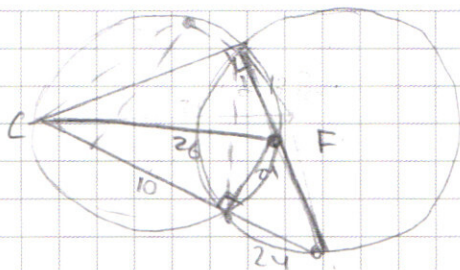
$$4 \sqrt{5}$$



$$\frac{10}{\sin f} = 26$$

$$\sin f = \frac{5}{13}$$

$$\cos f = \frac{12}{13}$$



$$\sin d = \frac{12}{13}$$

$$1) y \geq x \quad x+y \geq 8$$

$$y=0$$

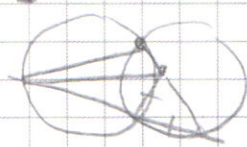
$$|x+8|+|18-x|=16$$

$$x=8$$

$$x=8 \quad |y+16|+|y|=16$$

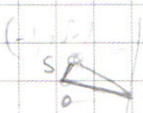
$$|y, +x, +8| + |y, -x, -8|$$

$$y_2$$



$$x^2 + y^2 = 6^2$$

$$x_1^2 + y_1^2 = 3^2$$



$$1) x+y \geq -8$$

$$y \geq x$$

$$2y=0$$

$$y=0 \quad |-y+x+8| + |-y-x+8| = |y+x+8| + |y-x-8|$$

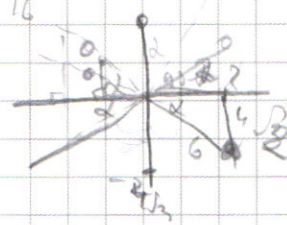
$$|x-8| + |18-x| = 16 \quad |y^2 - (x-8)^2|$$

$$|x+8| = 8+x$$

$$|y| + |y+16| = 16$$

$$y=0$$

$$\sin d = 3$$



$$4) x+y \leq 8$$

$$y \leq x$$

$$-y-x-8 + x-y-8 = 16$$

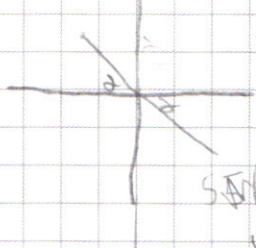
$$-2y = 32$$

$$y = -16$$

$$|x-8| + |-x+8| = 16$$

$$(x-15)^2 + 64 = a$$

$$\begin{pmatrix} x \\ -x \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x, y \\ -x, y \end{pmatrix}$$



$$y \geq 0$$

$$a^2 - 25y \cdot 2 - 70|x| = 256 - 178 = 178$$

$$5\pi(2+x) = d + \beta$$

$$4d = \beta - 5x$$

$$a^2 - 70|x| = -450$$

$$180 - d + N = d + \frac{N}{5}$$

$$\begin{array}{r} 578 \\ 178 \\ \hline 450 \end{array}$$

$$\frac{N}{5} \cdot N = 150$$

$$N = 45.05 = 225$$

$$180 - N = 360 + \frac{N}{5}$$



черновик



чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) $abcdefnm = 4900 = 7 \cdot 7 \cdot 100 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1$

2) $= 7 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$

4) $\dots$

$C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^2 = \frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 60 \cdot 42 = 2520$

2) $C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^1 = \frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 3!} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3} = 30 \cdot 56 = 1680$

$1680 + 2520 = 4200$

$5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 30 \cdot 56$

$5! = 120$

1680

$S_2 = b_1 q + b_1 q^2 + \dots + b_1 q^{2000} = \frac{(q^2)^{2000} - 1}{q^2 - 1} \cdot b_1 q$

$NS = S + 2 \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$

$(N-1)S$

$(N-1) \frac{q^{3000} - 1}{q - 1} = 2 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} \cdot 2$

$N-1 = 2 \cdot \frac{1}{q+1}$

$N-1 = 2 \cdot \frac{1}{1,4} = \frac{20}{14} = \frac{10}{7}$

$\frac{20}{7} = \frac{10}{7} \cdot 2 = 12$

$N = 13$

$\frac{q^n - 1}{q - 1} \cdot b_1$

$\frac{200,4}{1,4} = \frac{0,4}{0,7} = \frac{4}{7}$

$\frac{q^n - 1}{q - 1} \cdot b_1 = S$

$b_1, b_1 q, b_1 q^2, b_1 q^3, b_1 q^4, b_1 q^5, \dots$

$b_3 + b_6 + \dots + b_{2000} = b_1 q^2 + b_1 q^5 + \dots + b_1 q^{2000} = \frac{(q^3)^{2000} - 1}{q^3 - 1} \cdot b_1 q^2$

$\frac{q^{3000} - 1}{q - 1} \cdot b_1 + \frac{3q(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} \cdot b_1 q^2 = \frac{5(q^{3000} - 1)}{q - 1} \cdot b_1$

$\frac{3q(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} \cdot \frac{1}{q^2} = \frac{4(q^{3000} - 1)}{4 - 1} \cdot \frac{1}{(q-1)(q^2+q+1)} = \frac{4}{q-1}$

$39q^2 = 4q^2 + 4 + 4q$

$35q^2 - 4q - 4 = 0$

$q = \frac{2 \pm 12}{35} = \frac{14}{35} = \frac{2}{5} = 0,4$

$q = \frac{2+12}{35} = \frac{14}{35} = \frac{2}{5} = 0,4$

$$\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{x+10}{2\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x-4)(x+10)$$

$$-4^3 + 64 \cdot 4^3 = 4^3(4-1)$$

$$\frac{x^2 + 100 + 20x}{8} (x^3 - 64x + 200) =$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 32 \\ 64 \\ 96 \\ 128 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1024 \\ -200 \\ 824 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad 24 \\ 28 \quad 48 \\ 224 \quad 8 \\ 56 \quad 384 \\ 784 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 36 \\ 8 \\ 288 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 8 \\ 4096 \\ 40 \\ 1600 \\ 8 \end{array}$$

$$x^5 - 64x^3 + 200x^2 + 100x^3 - 6400x + 200 \cdot 10^2 + 20x^4 - 1280x^2 + 200 \cdot 20 = 8(111)$$

$$x^5 + 20x^4 + 36x^3 - 1080x^2 - 6400x + 200 \cdot 120 = 8x^4 + 728x^2 + 12800 +$$

$$+ 96x^3 - 640x^2 - 3840x$$

$$\begin{array}{r} 1080 + 640 - 288 \\ -440 - 288 = 728 \\ -6400 + 3840 = 2560 \end{array}$$

$$x^5 + 12x^4 - 60x^3 - 728x^2 - 2560x + 11200 = 0$$

$$32 + 192 - 480 - 2912 - 5120 + 11200$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 |x+2| + 4 \geq 0$$

$$1) x \geq -2$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4 \geq 0$$

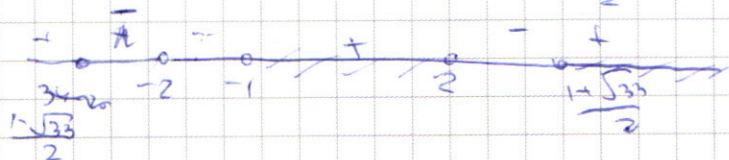
$$-5x^3 + 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$4 + 5 - 9 - 4 + 4$$

$$(x+1)(4x^3 - 9x^2 + 4) \geq 0$$

$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0$$

$$(x+1)(x-2)\left(x + \frac{1-\sqrt{33}}{2}\right)\left(x - \frac{1+\sqrt{33}}{2}\right) \geq 0$$



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

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

$$A^2 = |a|^2$$

$$|x+2|^2 - 5x^2 |x+2| + 4x^4 \geq 0$$

$$|x+2| = t$$

$$x = -1 \quad 32 + 4 =$$

$$24 \quad \Phi = 1 + 32 = 33$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{2}$$

$$\frac{1 - \sqrt{33}}{2} < -1$$

$$1 < -1 + \frac{\sqrt{33}}{2}$$

$$1 < \frac{34 - 2\sqrt{33}}{2}$$

$$\frac{1 + \sqrt{33}}{2} \geq 2 < 17 - \sqrt{33}$$

$$\frac{1 - \sqrt{33}}{2} = -2$$

$$2 \quad 1 - \sqrt{3}$$