

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в ра
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 двигаются 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

№1 Не одна из цифр не равна нулю;

Найдём делителей числа 4900

4900	2
2450	2
1225	5
245	5
49	7
7	7
1	

⇒ Число состоит из 2 перестановок
2 цифрок 2 раз и из 2 единиц
т.к. $2 \cdot 5 = 10 > 9$; $2 \cdot 7 = 14 > 9$; $5 \cdot 7 = 35 > 9$



Количество способов:

$$\frac{8!}{2^4}$$

- так как и варианты
совпадений по цифрам
11; 22; 55; 77



$$N = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 2} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{1} = 60 \cdot 42 = 2520$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ 60 \\ \hline 2520 \end{array}$$

Ответ: 2520 разных комбинаций
чисел.

$$N2 \quad S_{n1} = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

S_{n3} — сумма
каждого гребеша
от b_3 до b_{3000}

$$S_{n2} = S_{n1} + 39 S_{n3}$$

Умножим $S_{n3} \cdot 39$ так, как b_{3000} выписывается
 S_{n2} — во втором ряду

$$S_{n2} = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{39 b_1 q^2 (q^3)^{1000} - 1}{q^3 - 1} =$$

$$= b_1(q^{3000} - 1) \left(\frac{1}{q - 1} + \frac{39 q^2}{q^3 - 1} \right) = b_1(q^{3000} - 1) \left(\frac{q^3 - 1 + 39 q^3 - 39 q^2}{(q - 1) q^3} \right)$$

$$= b_1(q^{3000} - 1) \left(\frac{40 q^3 - 39 q^2 - 1}{(q^3 - 1)(q - 1)} \right) \Rightarrow \frac{S_{n2}}{S_{n1}} = 5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{b_1(q^{3000} - 1) \left(\frac{40 q^3 - 39 q^2 - 1}{(q^3 - 1)(q - 1)} \right)}{b_1(q^{3000} - 1)} = \frac{40 q^3 - 39 q^2 - 1}{q^3 - 1}$$

$$5q^3 - 5 = 40q^3 - 39q^2 - 1 \Rightarrow 35q^3 - 39q^2 + 4 = 0$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 35 & -39 & 4 & & \\ \hline 1 & 35 & -4 & -4 & 0 \end{array} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (q - 1)(35q^2 - 4q - 4) = 0 \quad \text{так как } \begin{cases} q - 1; q \neq 1 \\ 35q^2 - 4q - 4 = 0 \end{cases}$$

$$D = 16 + 4 \cdot 4 \cdot 35 = 576 = 24^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{4 + 24}{70} = \frac{28}{70} = \frac{4}{10}$$

$$q_2 = \frac{4 - 24}{70} < 0 \text{ противоречит условию} \Rightarrow$$

$\Rightarrow S_{n3}$ — сумма в гребешах числа

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$S_{n3} = S_{n1} + S_{n2} \cdot 2$ S_{n2} — сумма каждого второго, начиная с b_2 до b_{3000} включительно

$$S_{n2} = \frac{b_1 q (q^2)^{1500} - 1}{q^2 - 1}$$

$$\frac{S_{n3}}{S_{n1}} ?$$

$$S_{n3} = S_{n1} + S_{n2} \cdot 2$$

Умножим на 2 т.к. для каждого второго берем S_{n1}

$$S_{n3} = \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{2b_1 q (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} = b_1 (q^{3000} - 1) \left(\frac{1}{q - 1} + \frac{2q}{q^2 - 1} \right) =$$

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

$$\rightarrow \frac{S_{n3}}{S_{n1}} = \frac{b_1 (q^{3000} - 1) (3q^2 - 2q - 1)}{(q - 1)(q^2 - 1)} \cdot \frac{q - 1}{b_1 (q^{3000} - 1)} = \frac{3q^2 - 2q - 1}{q^2 - 1} =$$

$$= \frac{\frac{3 \cdot 16}{100} - \frac{2 \cdot 4}{10} - 1}{\frac{16}{100} - 1} = \frac{48 - 80 - 100}{16 - 100} = \frac{132}{84} =$$

$$= \frac{33}{21}$$

Ответ: $\frac{33}{21}$

$$N \frac{1}{4} \quad 4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 \mid x+2 \mid 4 > 0$$

$$1) x > -2$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 \mid -10x^2 + 4 > 0 \Rightarrow$$

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

	4	-5	-9	4	4
-1	4	-9	0	4	0
2	4	-1	-2	0	

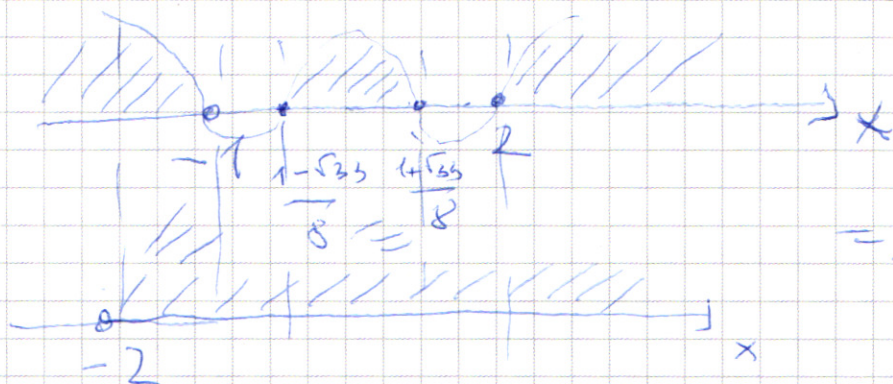
$$(x+1)(x-2)(4x^2-x-2) \geq 0$$

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

$$D = 1 + 2 \cdot 4 \cdot 4 = 33 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{1 - \sqrt{33}}{8}$$

$$(x+1)(x-2)\left(x - \frac{1 - \sqrt{33}}{8}\right)\left(x - \frac{1 + \sqrt{33}}{8}\right) \geq 0 \mid x+2 = \frac{1 + \sqrt{33}}{8}$$



$$5 < \sqrt{33} < 6$$

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

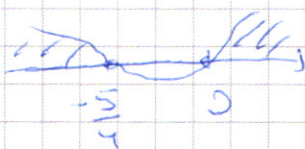
$$2) x < -2$$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 > 0$$

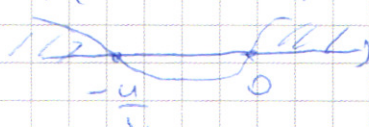
$$4x^4 + 5x^3 > 0$$

$$x^3(4x+5) > 0$$



$$11x^2 + 4x > 0$$

$$x(11x+4) > 0$$



$$\Rightarrow \text{при } x < -2$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 > 0$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 > 0$$

$$4x^4 + 5x^3 > 0$$

$$11x^2 + 4x > 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

(НЧ - Продолжение)

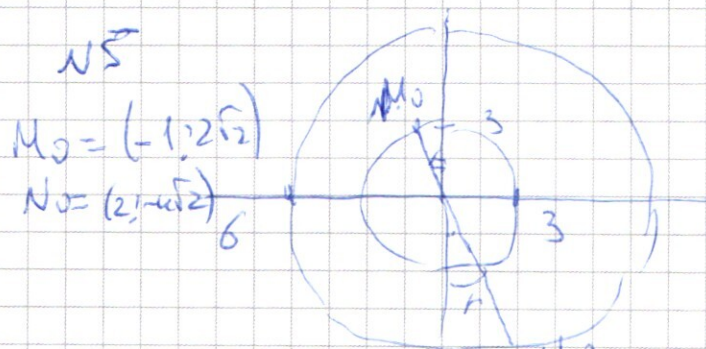
$$\Downarrow$$

$$x \in (-\infty; -2) \Rightarrow$$

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

$\Downarrow$

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



$$(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 = R^2$$

$$1 + 8 = R^2 \Rightarrow R = 3 \text{ две перес.}$$

$$4 + 32 = R^2 \Rightarrow R = 6 \text{ две перес.}$$

Исходя из координат пересек и перес

ω - угловая скорость

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$\omega_1 = \frac{2.5x}{3R} \quad \omega_2 = \frac{x}{6R} \Rightarrow$$

$\Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = 5 \Rightarrow$ когда пересек ~~проливает~~ ω
пересек проливает 5ω

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

(NS - Продолжение) Расстояние будет минимальным
когда прямая пройдет через ~~точку~~ начало
координат и пересек будет перпендикулярно и перпендикуляр
и отрезки будут в одной координатной четверти.

$\Rightarrow$ когда такое произойдет

$$180^\circ + \varphi = 5\varphi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 180^\circ = 4\varphi \Rightarrow \varphi = 45^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos 45^\circ = 1 \Rightarrow N_1(2-1; -4\sqrt{2}+1)$$

или $\cos 45^\circ = \frac{6^2 + 6^2 - L^2}{2 \cdot 6 \cdot 6}$ — тогда
получим перпендикуляр

$$L^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \cdot \cos 45^\circ \cdot 6 \cdot 6$$

$$L^2 = 72 + \frac{2\sqrt{2}}{2} \cdot 36 = 72 + \sqrt{2} \cdot 36 =$$

$$= 36(2 + \sqrt{2}) \Rightarrow L = 6\sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

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

$$(x-2)^2 + (y+4\sqrt{2})^2 = 72 + \sqrt{2} \cdot 36$$

$$x^2 - 4x + 4 + y^2 + 8\sqrt{2}y + 36 = 72 + 36\sqrt{2}$$

$$-4x + 4 + 8\sqrt{2}y + 36 = 72 + 36\sqrt{2} - 6$$

$$8\sqrt{2}y - 4x + 4 = 36 + 36\sqrt{2} - 6$$

$$y = \frac{26 + 36\sqrt{2} + 4x}{8\sqrt{2}}$$

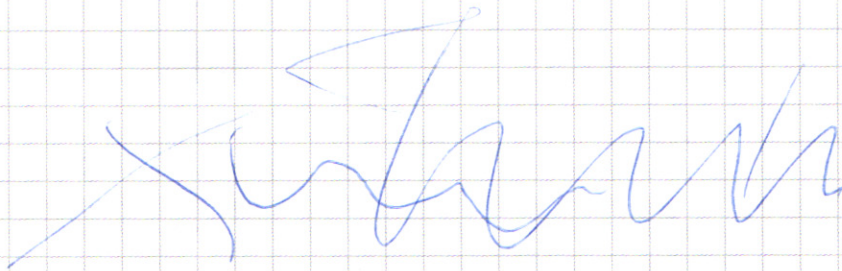
$$x^2 + y^2 = -6$$

$$x^2 + \left(\frac{26 + 36\sqrt{2} + 4x}{8\sqrt{2}} \right)^2 = 36$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ + 36 \\ \hline 768 \\ 384 \\ \hline 4508 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4508 \\ - 2592 \\ \hline 1916 \end{array}$$

$$128x^2 + 676 + 2536\sqrt{2} + 204x + 288x\sqrt{2} + 16x^2 + 2592 = 36 \cdot 128$$



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

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

$$\begin{aligned} & \rightarrow -1000 + 640 + 200 < 0 \Rightarrow x \neq -10 \\ & \left[\begin{array}{l} x = -10 \text{ не подходит} \\ 2\sqrt{2}(x-4) = \sqrt{x^3 - 64x + 200} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$(x^2 - 8x + 16) \cdot 8 = x^3 - 64x + 200$$

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

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

$$\begin{aligned} & | x^3 - 64x + 200 > 0 \\ & (1 + \sqrt{3})^3 - 64(1 + \sqrt{3}) + 200 = \\ & = 1 + 3\sqrt{3} + 3 \cdot 3 + 3\sqrt{3} + 1 = 8 + 6\sqrt{3} > 0 \\ & (1 - \sqrt{3})^3 - 64(1 - \sqrt{3}) + 200 = \\ & = 1 - 3\sqrt{3} + 3 \cdot 3 - 3\sqrt{3} + 1 = 8 - 6\sqrt{3} > 0 \end{aligned}$$

1	-8	0	72
6	1	-2	-12
			0

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

$$x = 6$$

$$216 - 64 \cdot 6 + 200 = 216 - 384 + 200 = 32 > 0$$

$$x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$D = 4 + 48 = 52 \Rightarrow$$

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

$$(1 + \sqrt{13})^3 - 64(1 + \sqrt{13}) + 200 = 1 + 3\sqrt{13} + 39 + 13\sqrt{13} - 64 - 64\sqrt{13} + 200 = 176 - 48\sqrt{13}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

(№3 - Продолжение)

Итак проверка $x = 1 + \sqrt{3}$

$$(1 + \sqrt{3})^3 - 64(1 + \sqrt{3}) + 200 = 176 - 48\sqrt{3}$$

$$176 \quad \vee \quad 48\sqrt{3}$$

$$176^2 \quad \vee \quad 48^2 \cdot 3$$

$$\begin{array}{r} 176 \\ 176 \\ \hline 1056 \\ 1232 \\ \hline 176 \\ 30976 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ 48 \\ \hline 384 \\ 192 \\ \hline 2304 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2304 \\ \times 13 \\ \hline 6912 \\ 2304 \\ \hline 29952 \end{array}$$

$$= 176^2 - 48^2 \cdot 3$$

$\Downarrow$
 $1 + \sqrt{3}$ - является
корнем

Проверка $1 - \sqrt{3}$:

$$(1 - \sqrt{3})^3 - 64(1 - \sqrt{3}) + 200 =$$

$$= 1 - 3\sqrt{3} + 39 - 13\sqrt{3} - 64 + 64\sqrt{3} + 200 =$$

$$= 170 - 16\sqrt{3} + 64\sqrt{3} + 200 - 64 = (170 - 64) + 48\sqrt{3}$$

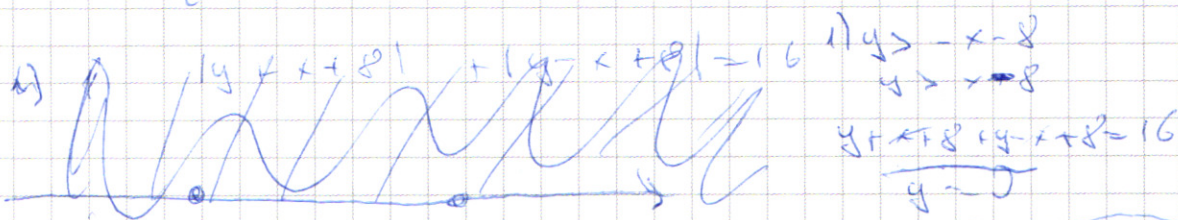
$\Downarrow$ $1 - \sqrt{3}$ - является
корнем

$$\text{Ответ: } \{6; 1 \pm \sqrt{3}\}$$

№7

№7

$$\begin{cases} |y+x+8| + |y-x+8| = 16 \\ (|x|-15)^2 + (|y|-8)^2 = 0 \end{cases}$$



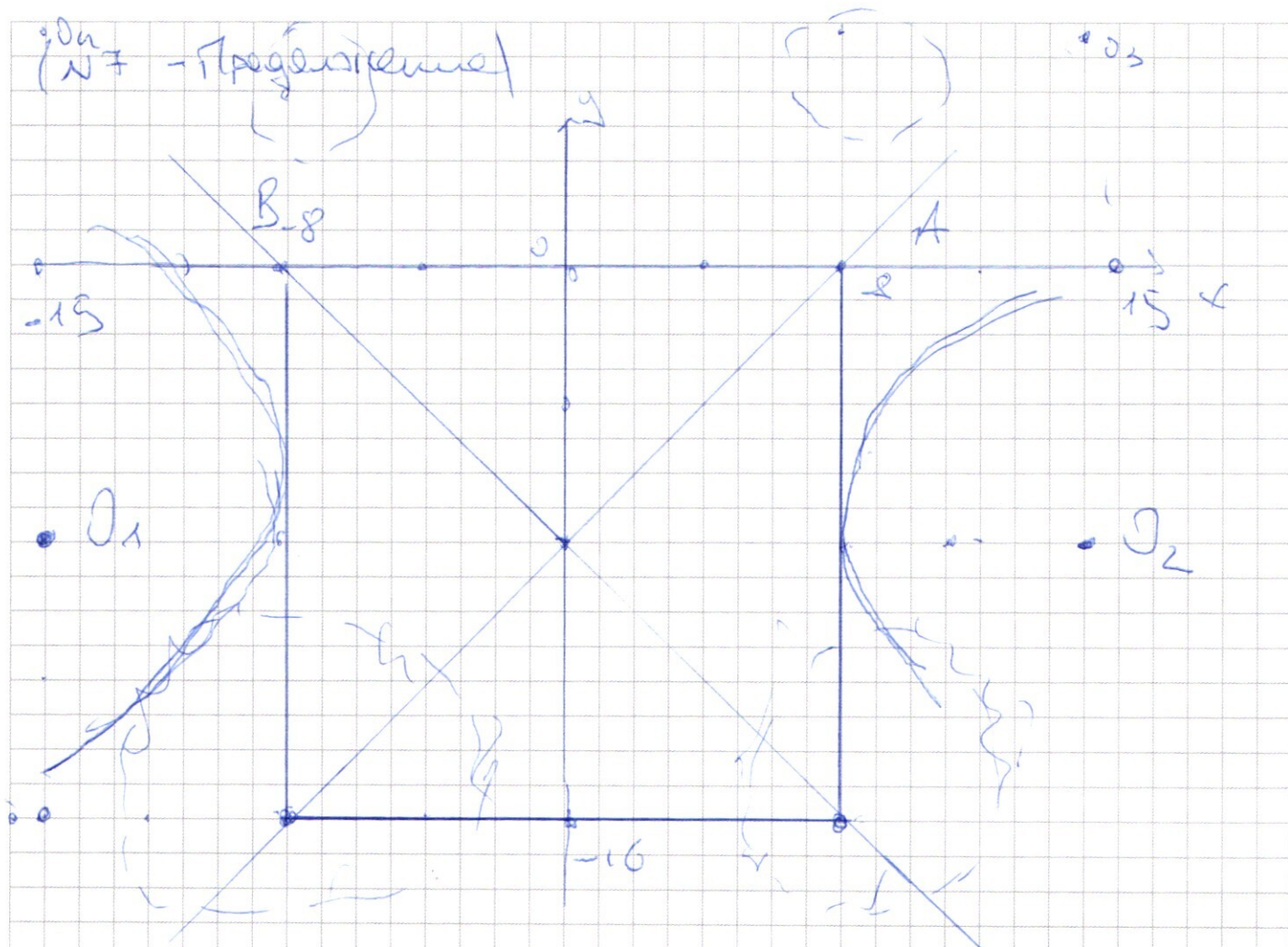
3) $y < -x-8$
 $y > x-8$
 $-y-x-8 + y-x+8 = 16$
 $\underline{-2x = 16 \Rightarrow x = -8}$

4) $y < -x-8$
 $y < x-8$
 $-y-x-8 - y+x-8 = 16$
 $\underline{y = -16}$

2) $y > -x-8$
 $y < x-8$
 $y+x+8 - y+x-8 = 16$
 $\underline{x = 8}$

//// - не удовлетворяет

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Получили квадрат - первое уравнение

Второе уравнение это окружность радиусом 7
из вершин $(15; 8)$ $(-15; 8)$ $(15; -8)$ $(-15; -8)$

O_1, O_2, O_3, O_4 - и 4 вершины

$\Rightarrow$ Тогда дано две точки касания $R=7 \Rightarrow$

$\Rightarrow a=49$; окружности O_3, O_4 не пересекают и не касаются квадрата

Тогда так

$$7^2 + 2^2 \rightarrow 7^2 \Rightarrow \text{так}$$

и он говорит что не симметричен тогда
важность A и B

Индекс: (49)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3

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

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

$$x^3 - 64x - 1 = 0$$

$$64x - 64 \cdot 4 = -64 \cdot 3 = -192$$

$$11 - 4 = 7$$

$$11 - 11 = 0$$

$$\frac{11 - 4}{11 - 11} = \frac{7}{0}$$

$$\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{x + 10}{2\sqrt{2}}$$

$$\frac{(x+10)^3}{8} (x^3 - 64x + 200) = (x^2 + 6x - 40)$$

$$\frac{(x^2 + 20x + 100)}{8} (x^3 - 64x + 200) = x^3 (4x + 5)$$

$$(x^2 + 6x - 40)(x^2 + 6x - 40) = x^4 + 6x^3 - 40x^2 + 36x^2 - 240x - 40x^2 - 240x + 1600 =$$

$$= x^4 + 12x^3 - 44x^2 - 480x + 1600$$

$$(4x^2 - 4x) \geq 0 \quad x(11x + 4) \geq 0$$

$$x^5 - 6x^4 + 200x^3 + 20x^2 - 1280x^2 + 11000x + 100x^3 + 6000x + 2000x$$

$$= 8x^4 + 96x^3 - 352x^2 + 3840x + 12800$$

$$\begin{array}{r} 480 \\ \times 8 \\ \hline 3840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1600 \\ \times 8 \\ \hline 12800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1080 \\ \times 8 \\ \hline 8640 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6400 \\ \times 8 \\ \hline 51200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4800 \\ \times 8 \\ \hline 38400 \end{array}$$

$$x^5 - 260x^3 + 12x^4 - 728x^2 + 1140x + 7200 = 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 / (x+2) + 4x \cdot 0$$

$$x+2$$

$$1) \quad x+2$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4x = 0$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 8x + 4 = 0$$

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

$$b =$$

$$1 + 2 \cdot 4 \cdot 4 =$$

$$= 33$$

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

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

$$\begin{array}{r|rrrrr} 4 & -5 & -9 & 8 & 4 & 0 \\ -1 & 4 & -9 & 0 & 4 & 0 \\ -2 & 4 & -1 & -2 & 0 & 0 \end{array}$$

$$(4x^3 - 9x^2 + 4)(x+1) = 4x^4 - 9x^3 + 4x^2 + 4x^3 - 9x^2 + 4$$

$$4x^3 - 9x^2 + 4$$

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

$$32 - 36 + 4 \Rightarrow (x-2)(4x^2 - x - 2) =$$

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

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

$$\left((x+1)(x-2) \left(x - \left(\frac{1-\sqrt{33}}{8} \right) \left(x + \left(\frac{1+\sqrt{33}}{8} \right) \right) \right) \right)$$

$$x+2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$b = 16 + 4 \cdot 4 \cdot 35 = 576 = 24^2$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ 16 \\ \hline 51 \\ 180 \cdot 10 \\ \hline 18000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ 4 \cdot 24 \\ \hline 96 \\ 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\Rightarrow q = \frac{4+24}{10} = \frac{28}{10} = \frac{14}{5}$$

$$q = \frac{4-24}{10} < 0$$

$$\frac{1}{2}$$

а

$$\frac{\sigma_1(q^{3000}-1) \left(\frac{2q}{q^2-1} + \frac{1}{q-1} \right)}{\sigma_1(q^{3000}-1) \frac{2q^2-2q+q^2-1}{(q-1)(q^2-1)}} =$$

все нечетные $\times 3 \Rightarrow$

$$= \sqrt{18072} = 134 \quad \frac{\sigma_1(q^{3000}-1)}{q^2-1}$$

$$\Rightarrow 134$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{2\sigma_1(q^{3000}-1)}{\sigma_1(q^{3000}-1)} + \frac{\sigma_1(q^{3000}-1)}{q-1} =$$

$$\frac{\sigma_1(q^{3000}-1) \left(\frac{q^2-2q-1}{(q^2-1)(q-1)} \right)}{\sigma_1(q^{3000}-1)}$$

$$\frac{\sigma_1(q^{3000}-1)}{(q-1)}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 100 \\ \hline 116 \\ 116 \cdot 10 \\ \hline 1160 \\ 1160 \cdot 10 \\ \hline 11600 \end{array}$$

$$S_{\text{sum } 33} = \frac{33 \cdot b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

Черн 1000

$$S_{\text{sum}} = \frac{b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$S_{\text{sum } 33} + S = \frac{33 b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

$$= b_1 (q^{3000} - 1) \left(\frac{33 q^2}{q^3 - 1} + \frac{1}{q - 1} \right) =$$

$$= b_1 (q^{3000} - 1) \left(\frac{33 q^3 - 33 q^2 + q^3 - 1}{(q^3 - 1)(q - 1)} - b_1 (q^{3000} - 1) \frac{(40 q^3 - 33 q^2 - 1)}{(q^3 - 1)(q - 1)} \right)$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1}}{b_1 (q^{3000} - 1) \frac{(40 q^3 - 33 q^2 - 1)}{(q^3 - 1)(q - 1)}}$$

$$= \frac{q^3 - 1}{40 q^3 - 33 q^2 - 1} = \frac{1}{5}$$

$$5 q^3 - 5 = 40 q^3 - 33 q^2 - 1$$

$$35 q^3 - 33 q^2 + 4 = 0 \Rightarrow q = 1$$

1	35	-33	0	4
1	35	-4	0	0

$$\begin{aligned} & \rightarrow 35 \\ & (35 q^2 - 4 q) (q - 1) = \\ & 35 q^3 + 4 q^2 - 35 q^2 + \end{aligned}$$

1	35	-33	0	4
1	35	-4	-4	0

$$\rightarrow (q - 1) (35 q^2 - 4 q - 4)$$

$$\begin{aligned} & (35 q^2 - 4 q - 4) (q - 1) = \\ & 35 q^3 - 4 q^2 - 4 q + 4 = \\ & 35 q^3 - 33 q^2 + 4 \end{aligned}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

(N2) $b_1, b_2, b_3, b_4, \dots, b_n$

S, S_n

$$\frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{b(10 - 1)}{4 - 1} = \frac{5 \cdot 15}{3} = 25 = S$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} =$$

$b_3, b_6, \dots, b_{3000}$ $(3000 - 3) / 3 + 1 =$

$\neq 39 \cdot S_{\text{sum3}} = 2997 \cdot 1000 - 1 + 1 = 1000$

$b_3 = b_1 q^2$

$b_6 = b_1 q^5 \Rightarrow$

$$S_{\text{sum3}} = \frac{b_1 q^2 (q^{1000} - 1)}{q - 1}$$

$$S_{\text{sum3}} = \frac{b_1 q^2 ((q^3)^{1000} - 1)}{q^3 - 1} =$$

$\frac{b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} \cdot 39$

× × × × × × × ×

губку можно поставить на любое
из 8 мест → вторую губку на любое
из 7 мест

$8 \cdot 7 = 56$ 56^4 ~~много~~

$8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 =$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$
 2^2
~~420~~ ~~Еще не надо~~

$8!$
 42
 60
2520

~~111~~ 11 22
11212

1212 1212

2112
2121

2211 1221 6

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6$
 2^2 563
190

$4! =$
 $= 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 =$
 $-(6 \cdot 4)$

$8! / 2^4 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 =$

~~18.2~~

$= 1 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 60 \cdot 42 =$