

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

Задача 1

Разложим число 4900 на простые множители

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

Легко заметить, что любая пара произведений полученных множителей не меньше 10: $2 \cdot 5 = 10$, $2 \cdot 7 = 14$, $7 \cdot 5 = 35$, следовательно все эти цифры обязаны присутствовать в числе. Тогда чтобы число было восьмизначным и произведение ~~из~~ цифр осталось равным 4900, среди цифр числа обязаны ~~быть~~ быть две единицы. Тогда искоемое количество чисел равно количеству чисел, которые можно составить из набора чисел 1, 1, 2, 2, 5, 5, 7, 7. Найдём это число. Представим восьмизначное число как ^я в ячеек, куда мы можем ^я вставлять наши цифры. Число способов расставить там единицы равно $C_8^2 = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$, каждой способу расстановки единиц соответствует расстановка двоек, т.к. две ячейки уже будут заняты это число будет равно

$C_6^2 = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15$, каждому способу расстановки единиц, и двоек соответствует расстановка пятерок, число этих способов равно $C_4^2 = \frac{4 \cdot 3}{2} = 12$, Тогда способ расстановки единиц определяется однозначно, т.е. осталась всего две ячейки.

Тогда общее число поднаборов чисел равно $28 \cdot 15 \cdot 12 = 5040$

Ответ: 5040.

~~В2.~~

Задача 2.

Пусть знаменатель геометрической прогрессии равен q , тогда

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

Легко заметить, что члены этой прогрессии с номерами, кратными 3, также составляют геометрическую прогрессию с первым членом $b_1 \cdot q^2$, а знаменателем q^3 .

Тогда сумма этих членов отдельно равна

$$\frac{b_1 \cdot q^2 (q^3)^{1000} - 1}{q^3 - 1} = \frac{b_1 \cdot q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} = \frac{q^2}{q^3 - 1} \cdot S$$

Согласно условию

$$\frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} \cdot 5 = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} - \frac{b_1 \cdot q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} + 40 \cdot \frac{b_1 \cdot q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~$$55 = 5 + 39 \frac{q^2}{q^2 - q + 1}$$~~

$$55 = 5 + 39 \frac{q^2}{q^2 - q + 1}$$

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

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

$$D_1 = K^2 - 4C = 4 + 140 = 144$$

$$q = \frac{-K \pm \sqrt{D}}{a} = \frac{2 \pm 12}{35}$$

$$q = \frac{2}{5}$$

$$q = -\frac{2}{7}$$

П.к. по условию все числа в прогрессии положительные, $q = \frac{2}{5}$

Все числа с номерами, кратными 2, также составляют геометрическую прогрессию с первым членом $b_1 \cdot q$, а знаменателем $q^2 - 1$.
Сумма этих чисел равна

$$\frac{b_1 \cdot q (q^2)^{1500} - 1}{q^2 - 1} = \frac{b_1 \cdot q (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} = \frac{q}{q + 1} \cdot S = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{2}{5} + 1} \cdot S = \frac{2}{7} S$$

Число, которое нам необходимо найти, равно

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

$$= S + \frac{4}{7} S = \frac{11}{7} S$$

Ответ: S увеличится в $\frac{11}{7}$ раз

Задача 3.

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

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

$$(x+10) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4) \cdot 2\sqrt{2} = 0$$

$$(x+10)(\sqrt{x^3 - 64x + 200} - 2\sqrt{2}(x-4)) = 0$$

$$x+10 = 0$$

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

$$x+10 = 0$$

$$x = -10$$

Проверим, ~~этот~~ ~~корень~~ определено ли выражение при данной x

$$(-10)^3 + 640 + 200 = 840 - 1000 = -160 < 0$$

~~этот корень не подходит~~, этот корень не подходит.

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

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

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

$$x = 6 - \text{корень}$$

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

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

$$D_1 = k^2 - ac = 1 + 12 = 13$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x = \frac{-K \pm \sqrt{D_1}}{a} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{1}$$

Проверим эти корни

$$x = 6$$

$$6^3 - 64 \cdot 6 + 200 = 216 - 384 + 200 = 416 - 384 = 32 > 0$$

Подходит

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

$$(1 - \sqrt{13})^3 - 64(1 - \sqrt{13}) + 200 = 1 - 3\sqrt{13} + 39 - 13\sqrt{13} - 64 + 64\sqrt{13} + 200 = 176 - 48\sqrt{13} > 0$$

Подходит

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

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

$$176 - 48\sqrt{13} > 0$$

$$176 > 48\sqrt{13}$$

$$22 > 6\sqrt{13}$$

$$484 > 468$$

$$\text{Итого: } 484 > 468, \quad 176 - 48\sqrt{13} > 0$$

Подходит:

$$\text{Ответ: } x = 6; \quad x = 1 + \sqrt{13}; \quad x = 1 - \sqrt{13}$$

Задача 4.

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

Рассмотрим случай при $x \geq -2$

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

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0, \quad x = -1 - \text{корень}$$

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

$$4x^3 - 9x^2 + 4x \geq 0, \quad x = 2 - \text{корень}$$

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

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

$$D = b^2 - 4ac = 1 + 32 = 33$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

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

$$x \geq -2$$

$$-1 \vee \frac{1-\sqrt{33}}{8}$$

$$-2 \vee 1-\sqrt{33}$$

$$\sqrt{33} \vee 9$$

$$33 \vee 81$$

$$\text{т.к. } 33 < 81, \quad -1 < \frac{1-\sqrt{33}}{8}, \quad \text{также } \frac{1-\sqrt{33}}{8} < 0$$

$$2 \vee \frac{1+\sqrt{33}}{8}$$

$$16 \vee 1+\sqrt{33}$$

$$15 \vee \sqrt{33}$$

$$225 \vee 33$$

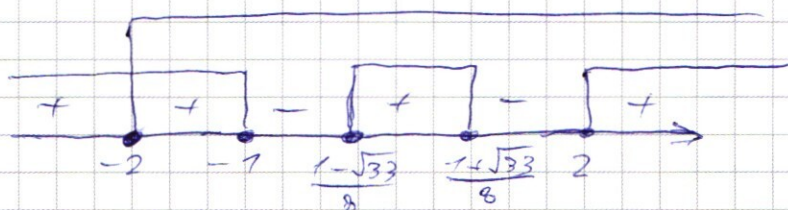
$$\text{т.к. } 225 > 33, \quad 2 > \frac{1+\sqrt{33}}{8}, \quad \text{также } \frac{1+\sqrt{33}}{8} > 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Решим неравенство методом интервалов

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

$$[2; +\infty)$$



Рассмотрим случай при $x < -2$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$f(x) = 4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4$$

$$f'(x) = 16x^3 + 15x^2 + 22x + 4$$

$$f''(x) = 48x^2 + 30x + 22$$

$$48x^2 + 30x + 22 = 0$$

$$D_1 = 15^2 - 48 \cdot 22 = 225 - 576 < 0$$

Поскольку $f''(x) > 0$ при всех x , следовательно

$f'(x)$ монотонно возрастает на данной промежутке

$$\text{Подставим } f'(-2) = -16 \cdot 8 + 15 \cdot 4 - 22 \cdot 2 + 4 = 64 - 772 < 0$$

• Поскольку при $x < -2$, $f'(-2) < 0$, следовательно

$f(x)$ монотонно убывает на данной промежутке

$$\text{Подставим } f(-2) = 4 \cdot 16 - 5 \cdot 8 + 11 \cdot 4 - 4 \cdot 2 + 4 =$$

$$= 64 - 40 + 44 - 8 + 4 = 112 - 48 > 0, \text{ следовательно}$$

$$f(x) > 0 \text{ при } x < -2$$

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

Задача 5.

Найти радиусы окружностей
 караса и пескаря, со-
 здавшие их за *

Радиус караса: $\sqrt{1^2 + 125^2} = 3$

Радиус пескаря:

$$\sqrt{2^2 + (-4\sqrt{2})^2} = 6$$

Пусть пескарь движется

со скоростью V , тогда

карась со скоростью $2,5V$

Пусть угловая скорость движения пескаря

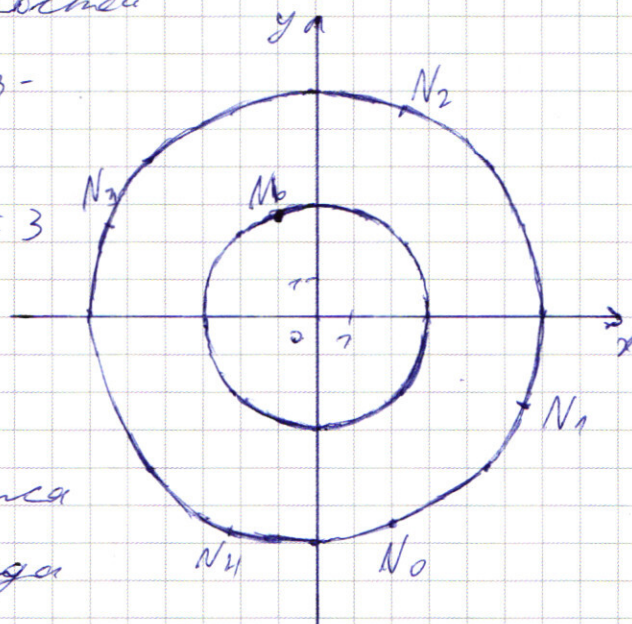
равна $\omega = \frac{V}{6}$, тогда угловая скорость

карася $\frac{2,5V}{3} = \frac{5V}{6} = 5\omega$

Пусть изначально угол между карасем и
 положительным направлением Ox
~~карасем~~ ~~координат~~ равен α , $\sin \alpha = \frac{4\sqrt{2}}{6}$, $\cos \alpha = -\frac{2}{6}$,

α между пескарем и положительным направле-
 нием Ox - β $\sin \beta = -\frac{4\sqrt{2}}{6}$; $\cos \beta = \frac{2}{6}$, легко за-
 метить, что $\beta = 180^\circ + \alpha$

Также легко заметить, что расстояние
 между карасем и пескарем будет минимальным,
 если карась будет лежать на отрезке, со-
 единяющем пескаря и начало координат.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Найдём ~~координаты~~, когда это положение будет достигнуто впервые ~~впервые~~ $5 \cdot \omega \Delta t = 180^\circ + \omega \Delta t$
 $\omega \Delta t = 45^\circ$, следовательно пещарь повернётся на 45° , обозначим эту точку за N_2 , найдём, когда они встретятся во второй раз,
 $5 \omega \Delta t_1 = 360^\circ + \omega \Delta t_1$

$\omega \Delta t_1 = 90^\circ$, таким образом они будут встречаться каждый раз, когда пещарь повернётся на 90° , обозначим остальные 3 точки за N_2, N_3, N_4

Обозначим угол между направлениями на N_1, N_2, N_3, N_4 за $\alpha_{N_1}, \alpha_{N_2}, \alpha_{N_3}, \alpha_{N_4}$

$$\sin \alpha_{N_1} = \sin \beta \cos 45^\circ + \cos \beta \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}-4}{6}$$

$$\cos \alpha_{N_1} = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha_{N_1}} = \frac{4+\sqrt{2}}{6}$$

Тогда координаты N_1 равны $(4+\sqrt{2}; \sqrt{2}-4)$

Стандартная формула приведения найденных координат остальных точек

$$\sin(x+90^\circ) = \cos x$$

$$\cos(x+90^\circ) = -\sin x$$

$$N_2(4-\sqrt{2}; 4+\sqrt{2}); N_3(-4-\sqrt{2}; 4-\sqrt{2}); N_4(\sqrt{2}-4; -4-\sqrt{2})$$

Ответ: $(4+\sqrt{2}; \sqrt{2}-4); (4-\sqrt{2}; 4+\sqrt{2}); (-4-\sqrt{2}; 4-\sqrt{2}); (\sqrt{2}-4; -4-\sqrt{2})$

Задача 7.

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

Начертим график первого уравнения

При $y \geq -x-2$ и $y \geq x-8$, $y = 0$

При $y \geq -x-2$ и $y \leq x-8$, $x = 8$

При $y \leq -x-2$ и $y \geq x-8$, $x = -8$

При $y \leq -x-2$ и $y \leq x-8$, $y = -16$

Посмотрим на график второго уравнения

При $x \geq 0, y \geq 0$, график — окружность с центром

$(15; 8)$

При $x \geq 0, y < 0$, с

центром в $(15; -8)$

При $x < 0, y \geq 0$, в $(-15; 8)$

При $x < 0, y < 0$ в $(-15; -8)$

Легко заметить, что если y уравнения есть корень

$(x_0; y_0)$, то $(-x_0; y_0)$

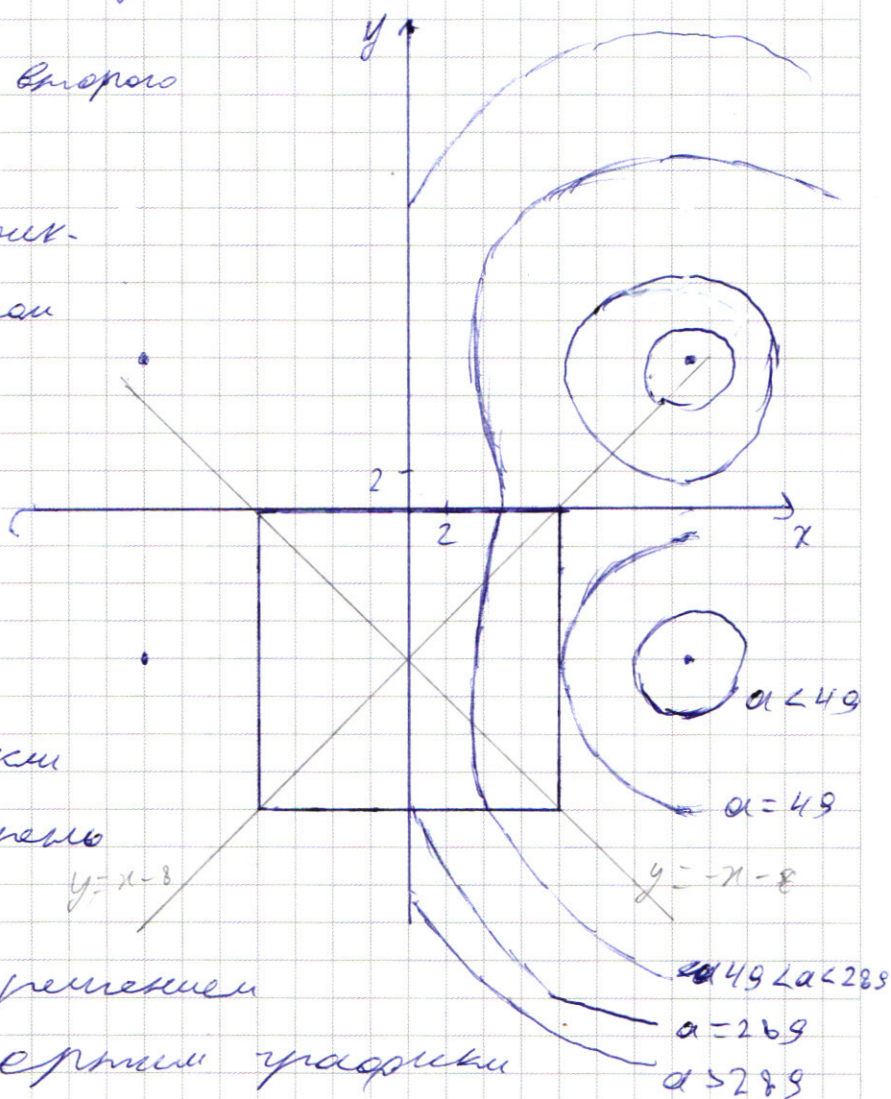
также является решением

Схематично начертим графики

второго уравнения при разных a при $x > 0$

При $a < 49$, решений нет

При $a = 49$ 1 решение



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

При $49 < a < 289$, 2 решения

При $a = 289$, 2 решения, лежащие на ОУ.

При $a > 289$, нет решений

Т.е. x и $(x_0; y_0)$ и $(1-x_0; y_0)$ являются решениями.

нам подходят только $a = 49$; $a = 289$

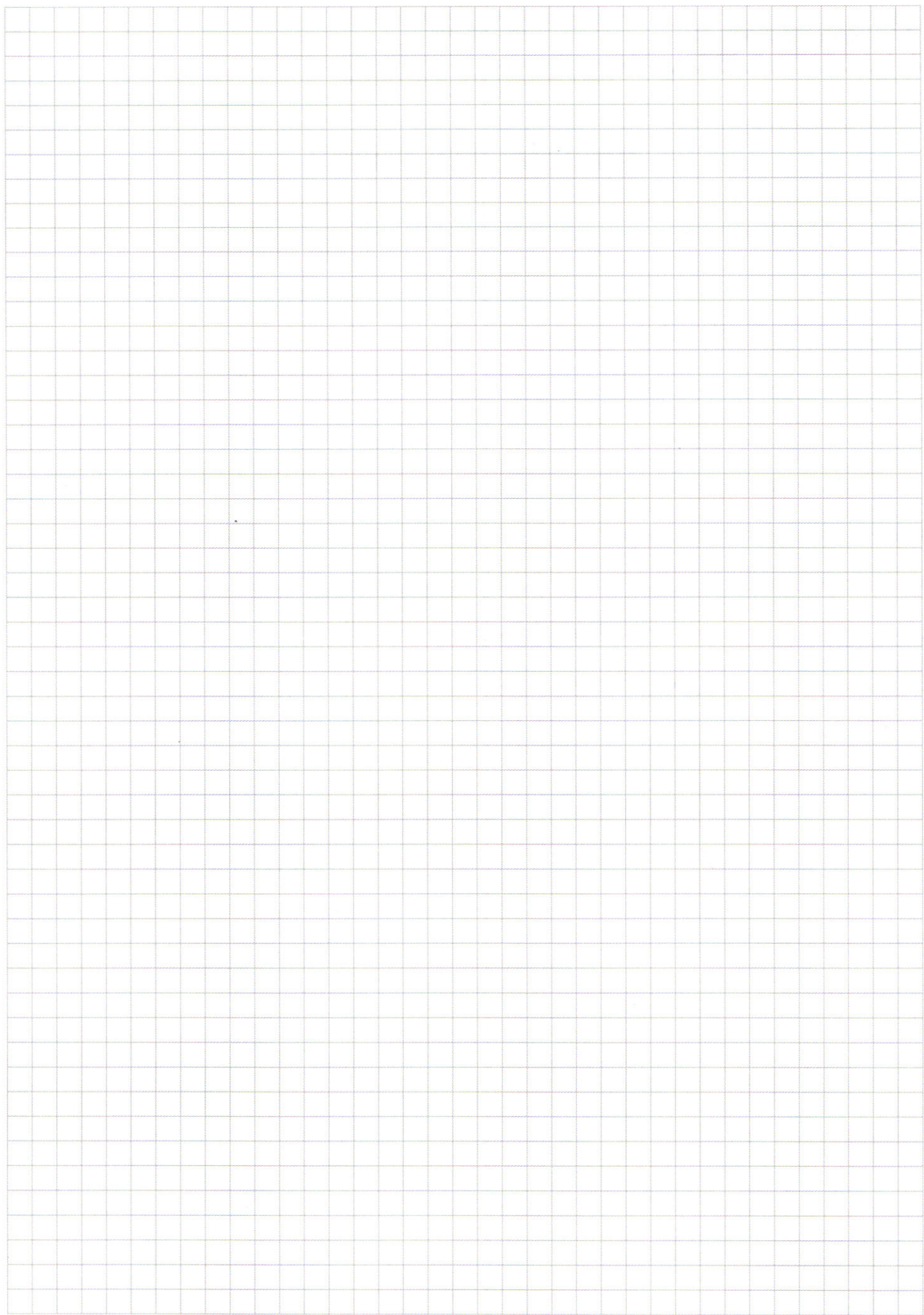
Числа 49 и 289 получены из теоремы Пифагора.

~~так~~ 49 - расстояние от $(15; 8)$ до стороны

квадрата; 289 - расстояние от $(15; 8)$

до пересечения квадрата с ОУ

Ответ: 49 и 289



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4900 = 2 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 10 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5$$

$$77 \ 222 \ 555$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 15 \\ \hline 140 \\ 280 \\ \hline 420 \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4900 \ 2 \\ 2450 \ 2 \\ 1225 \ 5 \\ 245 \ 5 \\ 49 \ 7 \\ 7 \end{array}$$

$$\frac{6 \cdot 7 \cdot 6}{6} = 56$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 12 \\ \hline 520 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420 \\ \times 12 \\ \hline 840 \\ 4200 \\ \hline 5040 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 14 \\ \hline 504 \end{array}$$

$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{6} = 10$$

n/2.

$$S = \frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

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

$$S = \frac{b \cdot (q^4 - 1)}{q - 1}$$

$$2 \ 4 \ 8 \ 16$$

$$\frac{3}{5} S = b \cdot (1 - q^{3000})$$

$$S_3 = \frac{2 \cdot 12}{2 \cdot 15} = 74$$

$$\frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{26 \cdot (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} =$$

$$S_4 = \frac{2 \cdot 15}{2 \cdot 15} = 30$$

$$S_3 = \frac{b_3 (q^{3000} - 1)}{q^{3000} - 1}$$

$$= b \cdot (q^{3000} - 1) \left(\frac{1}{q - 1} + \frac{2q}{q^2 - 1} \right) = -\frac{3}{5} S \left(1 - \frac{5}{3} \cdot \frac{4}{25} - 1 \right) =$$

$$S = \frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

$$S_3 = \frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} = \frac{3}{5} S \left(\frac{5}{3} - \frac{4}{25} \right) = 5 \left(1 + \frac{4}{5} \right) = 5 \cdot \frac{41}{5}$$

$$S \cdot \left(\frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1} \right) = \frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} \cdot 39 + \frac{b \cdot (q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

$$\frac{41}{q - 1} = \frac{39q^2}{q^3 - 1}$$

$$39q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$q^2 - q + 1 = \frac{39}{41} q^2$$

$$4q^2 - 4q + 41 = 39q^2$$

$$D = 441$$

$$q = \frac{24 \pm 12}{39} \quad q = -\frac{2}{7} \quad q = \frac{2}{5}$$

$$D = 441$$

$$q = \frac{24 \pm 12}{39} \quad q = -\frac{2}{7} \quad q = \frac{2}{5}$$

$\sqrt{3}$

-10 41

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

~~125 - 320~~

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

$$(x+10)(\sqrt{x^3 - 64x + 200} - 2\sqrt{2}x + 8\sqrt{2}) = 0$$

$$x = -10 \quad \text{X}$$

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

$$x^3 - 64x + 200 = \cancel{64x - 256} \text{ и } 1x^2 - 8x + 16$$

~~$x^3 - 64x + 200 = 0$~~ $x^3 - 64x + 200 = 4x^2 - 64x + 128$

~~$64x - 256 = 128$~~ $x^3 - 8x^2 + 72 = 0$

$$2 \ 6 \ 6 \ 2 \ 2 \ 2 \ 3 \ 3$$

~~$64x - 256 = 128$~~

$$\begin{array}{r} 36 \\ 6 \\ \hline 2 \ 1 \ 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 36 \\ 8 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ 6 \\ \hline 384 \end{array}$$

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

$$x^2 - 2x - 12 = 0 \quad D = 4 + 48 = 52$$

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

$$\boxed{\begin{array}{l} x = 6 \\ x = 1 + \sqrt{13} \\ x = 1 - \sqrt{13} \end{array}}$$

$$(1 + \sqrt{13})^3 - 64(1 + \sqrt{13}) + 200 = \cancel{(1 + 3\sqrt{13} + 3 + 13\sqrt{13})} = 1 + 3\sqrt{13} + 38 + 13\sqrt{13} = 40 + 16\sqrt{13}$$

$$40 + 16\sqrt{13} - 64 + 64\sqrt{13} + 200 = 176 + 80\sqrt{13}$$

~~$116 + 48\sqrt{13}$~~

$$88 + 24\sqrt{13}$$

$$44 + 12\sqrt{13}$$

$$22 + 6\sqrt{13}$$

$$11 + 3\sqrt{13}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 22 \\ \hline 44 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ 44 \\ \hline 88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 13 \\ \hline 109 \\ 36 \\ \hline 468 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 21

$$4x^4 + x^2 - 4x - 5x^2(1 + 2) + 4 \geq 0$$

$$x \geq -2$$

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

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0 \quad x = -1$$

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

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

$$4x^2 - x - 2 = 0 \quad D = 1 + 32 = 33 \quad x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

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

$$x < -2$$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$64 + 40 + 44 - 8 + 4$$

$$1024 - 320 + 1$$

$$\frac{1}{4} - \frac{5}{8} + \frac{11}{4} - 2 + 4$$

$$\frac{1}{64} + \frac{5}{64} + \frac{11}{64}$$

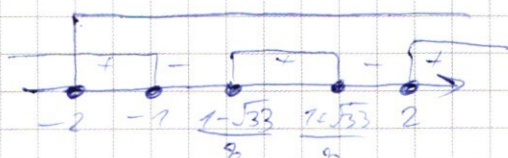
$$\begin{array}{r} 018 \\ + 22 \\ \hline 36 \\ + 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$46x^3 + 15x^2 + 22x + 41 = 0$$

$$46x^2 + 30x + 22 = 0$$

$$D = 225 - 40 = 185$$

$$\begin{array}{r} 118 \\ + 441 \\ \hline 1772 \end{array}$$



N5

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

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

$$\omega/k = \frac{2,5V}{3} = \frac{5V}{6}$$

$$\omega/\pi = \frac{v}{6}$$

$$\sin 2k = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

~~сдел~~

$$2k(t) = \omega_k t + d = \frac{5vt}{6} + d$$

$$2\pi(t) = \omega_{\pi} t + 360 - d = \frac{vt}{6} + 360 - d$$

$$\frac{5vt}{6} + d = \frac{vt}{6} + 180 + d + 360n$$

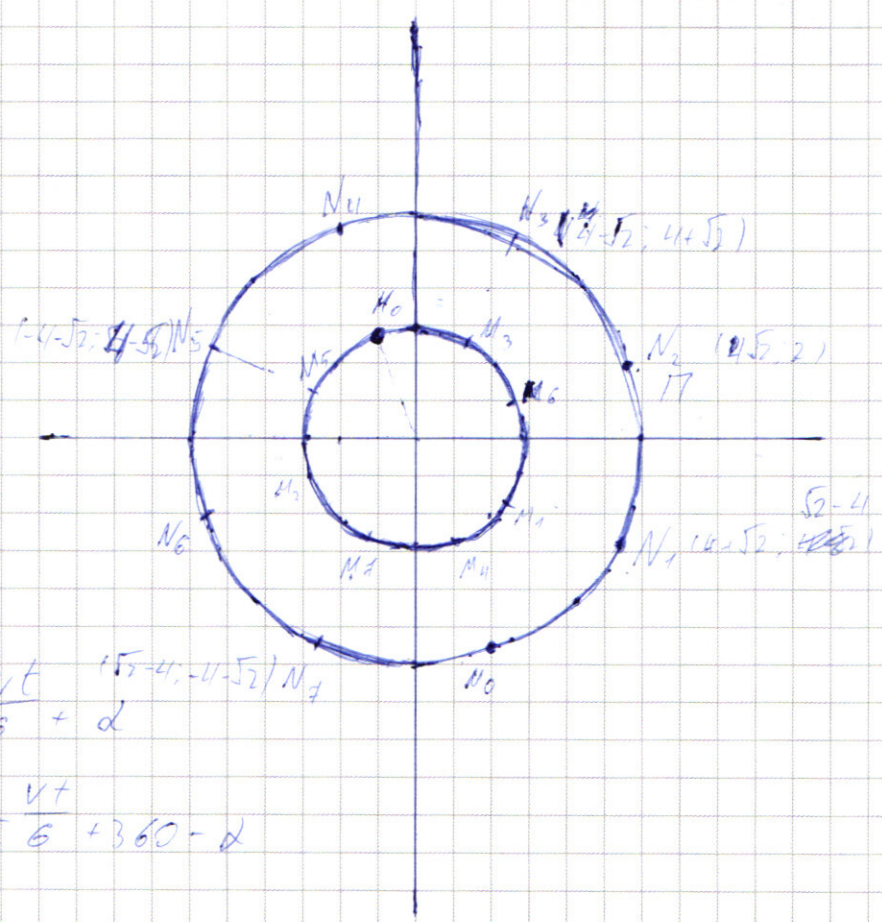
$$\frac{5vt}{6} - \frac{vt}{6} = 180 + 360n$$

$$\frac{2vt}{3} = 180 + 360n$$

$$\Delta t \quad 40\pi \Delta t = 180^\circ$$

$$\omega \pi \Delta t = 45^\circ$$

Омбон.



$$\sin N_2 = \frac{1}{3}$$

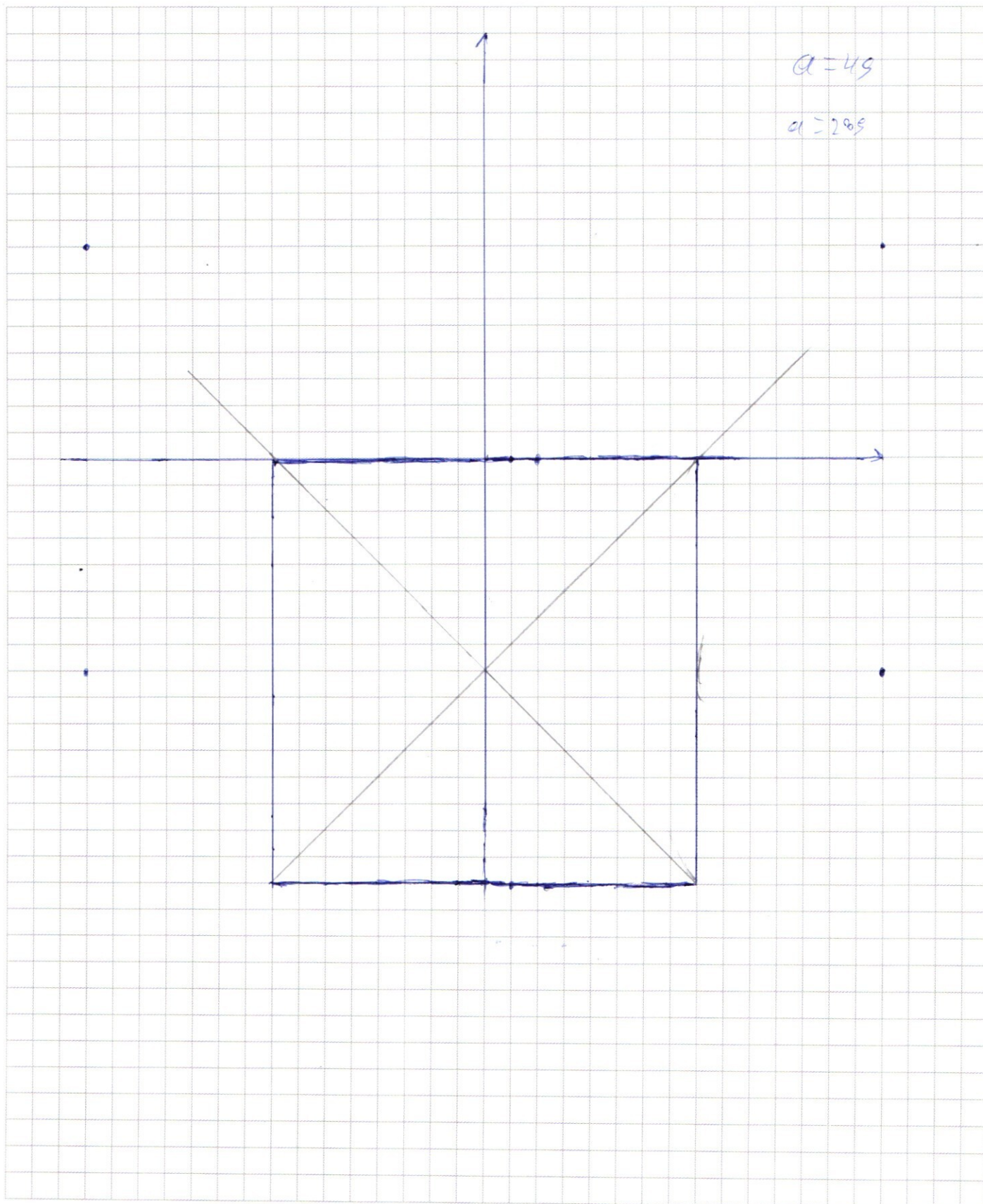
$$\sin(N_2 + 45^\circ) = \sin N_2 (\cos 45^\circ + \cos N_2 \sin 45^\circ =$$

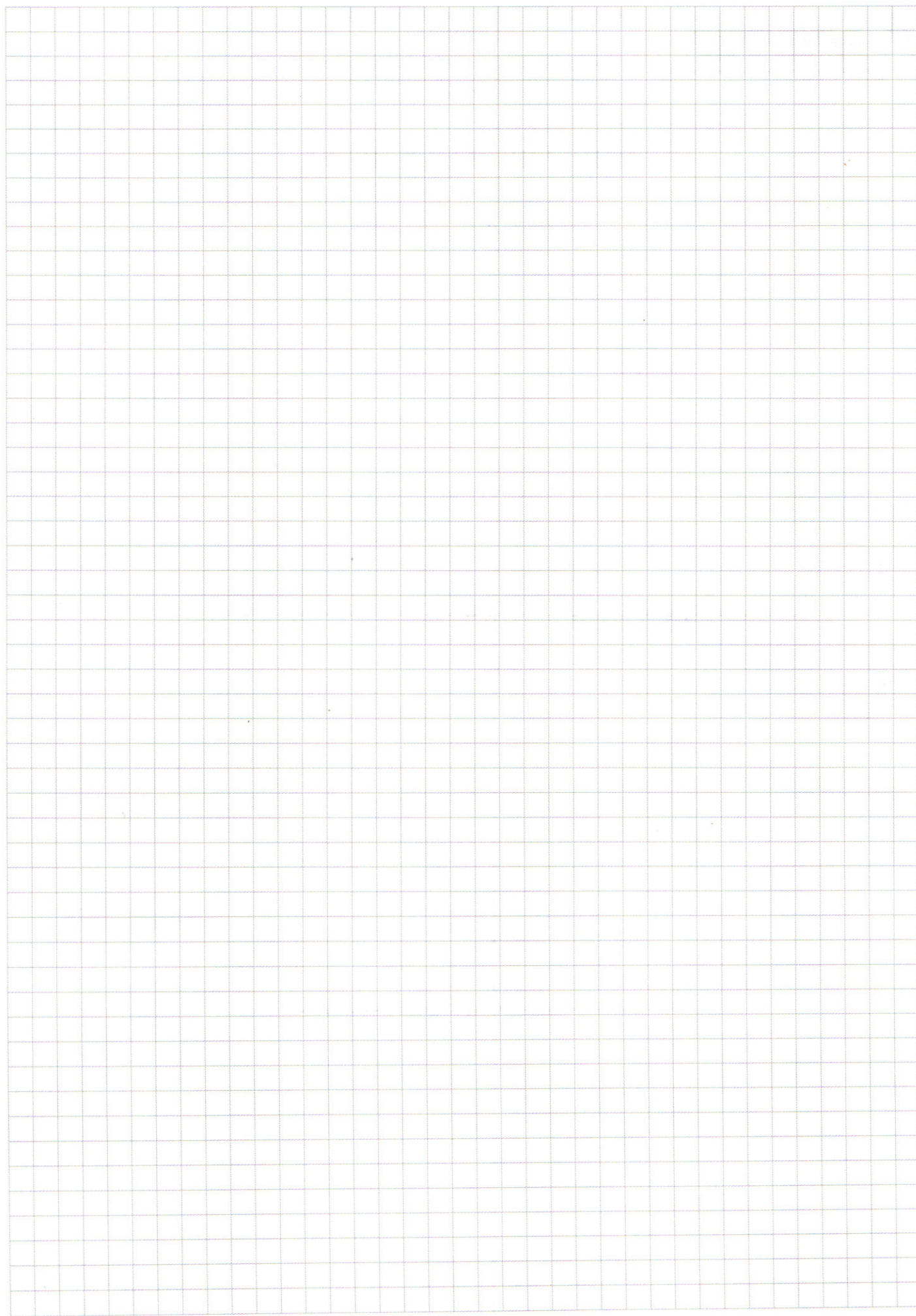
$$\sin N_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} =$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{6} + \frac{4}{6} = \frac{4+\sqrt{2}}{6}$$

$$\cos = \sqrt{1 - \frac{16-8\sqrt{2}+2}{36}} = \frac{\sqrt{18-8\sqrt{2}}}{6} = \frac{4-\sqrt{2}}{6}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)