

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3

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 700. 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 50 раз, сумма S увеличится в 10 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 2 раза?
3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2|x - 2| + 4 \geq 0$.
5. [5 баллов] По воде вокруг поплавок против часовой стрелки по двум окружностям скользят водомерка и жук-плавунец. На поверхности воды введена прямоугольная система координат, в которой поплавок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. Скорость водомерки в два раза больше скорости жука. В начальный момент времени водомерка и жук находятся в точках $M_0(-2; -2\sqrt{7})$ и $N_0(5; 5\sqrt{7})$ соответственно. Определите координаты всех положений жука, при которых расстояние между насекомыми будет кратчайшим.
6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 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 $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y - 6 - x| + |y - 6 + x| = 12, \\ (|x| - 8)^2 + (|y| - 6)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 1 $700 = 7 \cdot 2^2 \cdot 5^2$

П.к. 7 и 5 при умножении на некое число цифр (кроме 1) становится ≥ 10 , то значит они будут использоваться в том виде, сколько раз нужно.

7 и две 5.

А вот 2 можно уложить на саму себя и получить 4.

Потом образуем варианты цифр в восьмизначном числе:

1) 7; 5; 5; 2; 2; 1; 1; 1; (мы не можем использовать больше (нужного вида) цифр чем содержится в разложении 700 и

2) 7; 5; 5; 4; 1; 1; 1; 1; не можем использовать другие виды, если произведение будет не 700. 1 не является простым числом.)

В первом варианте как-то выстроим

восьмизначный число равно: $C_8^1 \cdot C_7^2 \cdot C_5^2 \cdot C_3^3 = \frac{8!}{7! \cdot 1!} \cdot \frac{7!}{2! \cdot 5!} \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{3!}{1! \cdot 0!} =$

$= 8 \cdot \frac{7 \cdot 6}{2} \cdot \frac{5 \cdot 4}{2} \cdot 1 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 1680$ (Сначала мы выстроили куда поставили 7, потом 5, потом 2 и наконец 1)

Во втором случае (варианте) как-то выстроим восьмизначный число равно:

$C_8^1 \cdot C_7^1 \cdot C_6^2 \cdot C_4^1 = \frac{8!}{7! \cdot 1!} \cdot \frac{7!}{6! \cdot 1!} \cdot \frac{6!}{2! \cdot 4!} \cdot \frac{4!}{1! \cdot 0!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{2} = 840$

(Сначала мы выстроили куда поставили 7, потом 4, потом 5, потом 1)

Всего случаев: $1680 + 840 = 2520$

Ответ: 2520

№ 2 Если из полученной суммы в 105 вычитать произвольную S , то мы получим $9S$, которые равны сумме всех чисел с поделами кратными 3

умножим на 49 (и 50 будет 1).

Формула суммы геометрической прогрессии $S = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$, где b_1 - первый член, а q - знаменатель прогрессии, а n - кол-во элементов.

Пусть знаменатель умноженной прогрессии равен q , тогда формула n -ого члена:

$$b_n = b_1 q^{n-1}$$

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

$$9S = \frac{49b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

Первый член - $b_3 = b_1 q^2$ и умножим на 49

знаменатель прогрессии - q^3 , кол-во элементов - 1000.
(49b₃; 49b₆; ... 49b₅₀₀₀)

Пусть после умножения всех членов умноженной прогрессии, сложив на тех же местах b_2 раз S увеличится в x раз.

Потом если из xS вычитать S , мы получим прогрессию из членов, сложив на тех же местах умноженной (2-1=1)

$$xS - S = \frac{b_1q(q^{3000} - 1)}{q^2 - 1}$$

Первый член - $b_2 = b_1 q$. Знаменатель прогрессии - q^2 , кол-во элементов - 1500. ($b_2, b_4, \dots, b_{5000}$)

$$\frac{9S}{S} = \frac{49b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} \cdot \frac{(q - 1)}{b_1(q^{3000} - 1)}$$

$$9 = \frac{49q^2(q - 1)}{q^3 - 1} \quad 9 = \frac{49q^2(q - 1)}{(q - 1)(q^2 + q + 1)}$$

$$9q^2 + 9q + 9 = 49q^2$$

$$40q^2 - 9q - 9 = 0$$

$$q = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 9 \cdot 4 \cdot 40}}{80} = \frac{9 \pm \sqrt{1392}}{80} = \frac{9 \pm 39}{80}$$

$$q = \frac{48}{80} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{(x-1)S}{S} = \frac{b_1q(q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} \cdot \frac{q - 1}{b_1(q^{3000} - 1)}$$

т.к. все члены прогрессии должны быть положительными, то и q должно быть положительным, иначе если b_i положительны, то b_{i+1} и b_{i-1} отрицательны.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$X - 1 = \frac{2(2-1)}{2^2-1}$$

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

$$X = 1 + \frac{2}{2+1}$$

$$X = 1 + \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}+1} = 1 + \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$$

Ответ: $6 \frac{11}{8}$ (увеличится)

$$N^{\circ} 3 \quad \left(\frac{X}{\sqrt{2}} + 5\sqrt{2} \right) \sqrt{X^2 - 4X + 10} = X^2 + 10X + 24$$

$$\sqrt{\frac{X^2 - 4X + 10}{2}} (X+6) = (X+6)(X+4)$$

$$(X+6) \left(\sqrt{\frac{X^2 - 4X + 10}{2}} - X - 4 \right) = 0$$

$$1) \quad X + 6 = 0 \quad \underline{X = -6}$$

$$2) \quad \sqrt{\frac{X^2 - 4X + 10}{2}} - X - 4 = 0$$

$$\sqrt{\frac{X^2 - 4X + 10}{2}} = X + 4 \quad X + 4 \geq 0 \quad X \geq -4$$

$$\frac{X^3 - 4X^2 + 8X}{2} = X^2 + 8X + 16$$

$$X^3 - 2X^2 - 20X + 48 = 0$$

$$\underline{X = 4}$$

$$(X - 4)(X^2 + 2X - 12) = 0 \quad X = 4$$

$$X = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 16}}{2} = \frac{\pm \sqrt{20} - 1}{1} = \pm \sqrt{5} - 1. \quad \sqrt{5} > 3, \text{ тогда } -\sqrt{5} - 1 < -4, \text{ а}$$

$$\sqrt{5} - 1 \geq -4. \quad \underline{X = \sqrt{5} - 1}$$

~~Ответ:~~

~~$x^3 - 4x + 10 \geq 0$~~

$-6; 4; \sqrt{13}-1$ При $x = -6$ $x^3 - 4x + 10 < 0$.

Ответ: $4; \sqrt{13}-1$;

$N: 4 \quad 2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2 |x-2| + 4 \geq 0$

1) $x-2 \geq 0 \quad x \geq 2$

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

$$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$x^3(2x-3) + x(7x-4) + 4 \geq 0$$

$x \geq 2$, значит $2x \geq 4$, $7x \geq 14$, значит

$2x-3 \geq 0$, $7x-4 > 0$, $x^3 > 0$, $x > 0$, значит при $x \geq 2$

~~x^3~~ $x \in [2; +\infty)$

$$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

2) $x-2 < 0 \quad x < 2$

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

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

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

$$x = 1$$

$$(x-1)(2x^3 + 5x^2 - 4) = 0$$

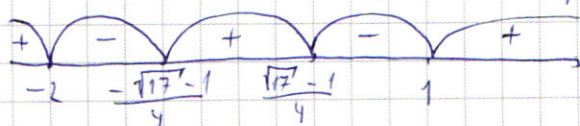
$$x = -2$$

$$(x-1)(x+2)(2x^2 + x - 2) = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+16}}{4} = \frac{\pm \sqrt{17}-1}{4}$$

$$-2 < \frac{-\sqrt{17}-1}{4} < \frac{\sqrt{17}-1}{4} < 1$$

$$(x-1)(x+2)\left(x + \frac{1-\sqrt{17}}{4}\right)\left(x + \frac{1+\sqrt{17}}{4}\right) \geq 0 \quad (-7 < -\sqrt{17}, \sqrt{17} < 5)$$



$$x \in (-\infty; -2] \cup \left[\frac{-\sqrt{17}-1}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}\right] \cup [1; 2)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $(-\infty; -2] \cup [\frac{-\sqrt{17}-1}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}] \cup [1; +\infty)$ (① и ②)

$N=5$ $\omega = \frac{v}{R}$, где ω — угловая скорость, v — скорость движения по окружности
 R — радиус окружности

$v_1 = 2v_2$, где v_1 — скорость движения водометов по окружности, v_2 — скорость движения жужа по окр.

Радиус окружности по которой движется водомет равен $r = \sqrt{(2)^2 + (2\sqrt{7})^2} = 4\sqrt{2}$

Радиус окружности по которой движется жужа равен $R = \sqrt{(5)^2 + (5\sqrt{7})^2} = 10\sqrt{2}$

$\omega_1 = \frac{v_1}{r}$ — угловая скорость водометов

$\omega_2 = \frac{v_2}{R}$ — угловая скорость жужа

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{v_1 R}{r v_2} = \frac{2v_2 \cdot 10\sqrt{2}}{4\sqrt{2} \cdot v_2} = 5$$

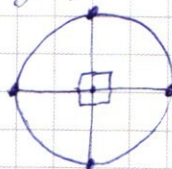
(Радиусы из уравнений
для окружностей по которым движутся
качалки (жужа и водомет).)

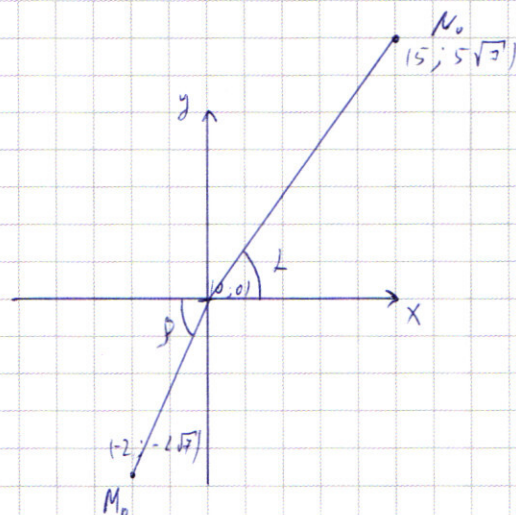
Знают за то время, за которое водомет пройдёт 5 кругов, жужа пройдёт 1 круг. Расстояние между жужей и водометом мин, когда они находятся на радиусе $\perp$ *
После того, как водомет и жужа встретятся, в следующий раз они встретятся, когда жужа пройдет X от круга.

* радиус угла к оси OX (и радиус угла x), будет означать, что жужа и водомет встретятся, если угол равен 1 в этот момент радиусы перпендикулярны.

Тогда $x = 5x - 1$ $x = \frac{1}{4}$ круга.

III. И. круг делится на равные 4 части, жужа и водомет будут встретиться в 4 местах расположении подобным образом:





Заметим, что сейчас между ними $180 - \alpha + \beta$

Заметим, что $\alpha = \beta$ ($\sin \alpha = \sin \beta = \frac{5\sqrt{7}}{10\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{1\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$)

Значит между ними / поворачивая влево $180^\circ - \frac{1}{2}$ круга

Пусть пусть круго поворачивать у круга до бесконечности

$$y = 5y - \frac{1}{2} \quad y = \frac{1}{8}$$

$\frac{1}{8}$ круга $- 45^\circ$

$$\begin{cases} x = R \cos \alpha \\ y = R \sin \alpha \end{cases} \text{ поворачиваем круг, при этом } \alpha \text{ поворачиваем.}$$

$$x = R \cos(\alpha + 45^\circ) = R \cos 45^\circ \cos \alpha - \sin 45^\circ \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} R (\cos \alpha - \sin \alpha) =$$

$$= 10\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{5}{10\sqrt{2}} - \frac{5\sqrt{7}}{10\sqrt{2}} \right) = 5\sqrt{2} \left(\frac{1 - \sqrt{7}}{2} \right)$$

$$y = R \sin(\alpha + 45^\circ) = 10\sqrt{2} \cdot (\sin 45^\circ \cos \alpha + \sin \alpha \cos 45^\circ) = 10\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos \alpha + \sin \alpha) =$$

$$= 5\sqrt{2} \left(\frac{1 + \sqrt{7}}{2} \right)$$

Координаты круга: $(x; y)$, $(-x, -y)$, $(-y; x)$, $(y; -x)$

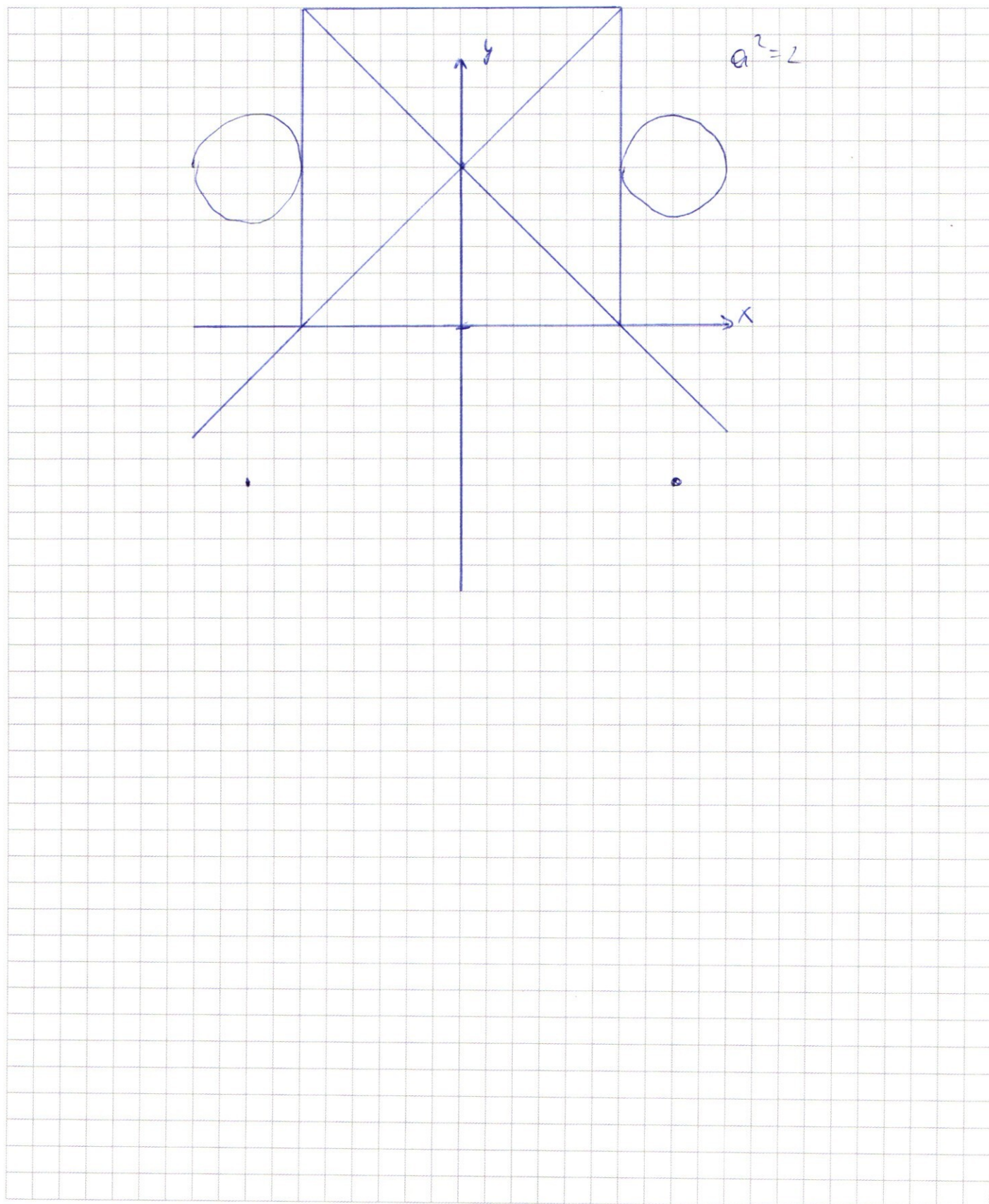
$$\text{Ответ: } \left(5\sqrt{2} \left(\frac{1 - \sqrt{7}}{2} \right); 5\sqrt{2} \left(\frac{1 + \sqrt{7}}{2} \right) \right), \left(-5\sqrt{2} \left(\frac{1 - \sqrt{7}}{2} \right); -5\sqrt{2} \left(\frac{1 + \sqrt{7}}{2} \right) \right),$$

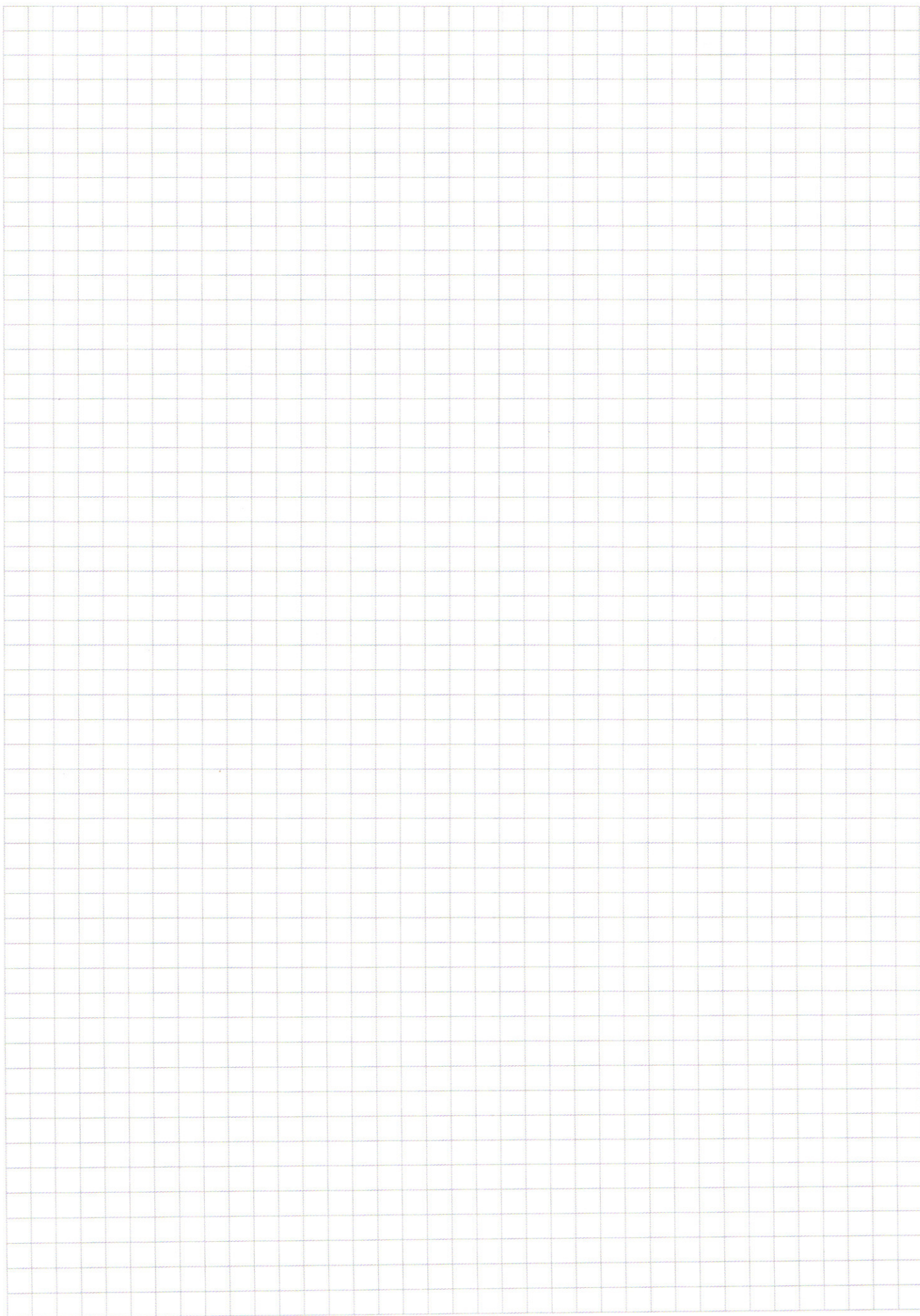
$$\left(-5\sqrt{2} \left(\frac{1 + \sqrt{7}}{2} \right); 5\sqrt{2} \left(\frac{1 - \sqrt{7}}{2} \right) \right), \left(5\sqrt{2} \left(\frac{1 + \sqrt{7}}{2} \right); -5\sqrt{2} \left(\frac{1 - \sqrt{7}}{2} \right) \right)$$

Nº 7 Ответ: $\sqrt{2}$

$$\begin{cases} |y - 6 - x| + |y - 6 + x| = 12 \\ (|x| + 8)^2 + (|y - 6|)^2 = 0 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

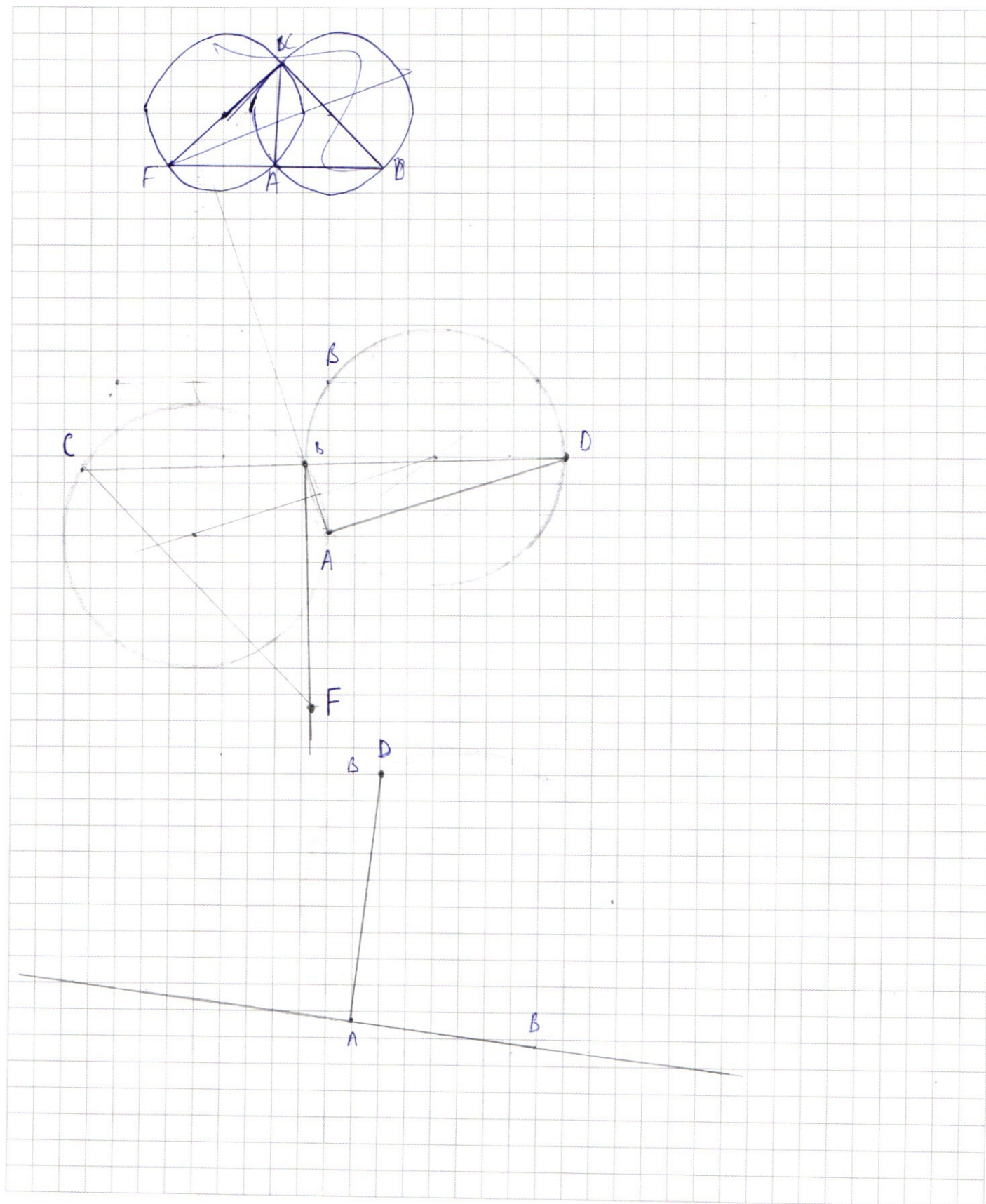




☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



№ 7

$$\begin{cases} |y-6-x| + |y-6+x| = 12 \\ (|x|-3)^2 + (|y|-6)^2 = 9 \end{cases}$$

I) $y \vee x = 6$

II) $y \vee 6-x$

1) $y-6-x \geq 0$

$y-6+x \geq 0$

2) $y-6-x < 0$

$y-6+x \geq 0$

3) $y-6-x < 0$

$y-6+x < 0$

1) $y-6-x \geq 0$

$y-6+x < 0$

какая решенная

x_0, y_0 , то

$-x_0, y_0$

$-x_0, -y_0$

$x_0, -y_0$ - не р

1) $2y-12=12$

$y=12$

2) $x+6-y+y-6+x=12$

$2x=12$

$x=6$

$-y+6+x = y+6-x=12$

$-2y=0$
 $y=0$

~~$y-6-x \neq y+6-x=12$~~

1) $x=-6$

$a^2=2$

$a^2 = \sqrt{14^2 + 118^2} = 2\sqrt{19+81} =$

$= 2\sqrt{100} = 2\sqrt{15 \cdot 5 \cdot 2} = 2\sqrt{150}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1 $a b c d e f g h$

$$700 = 7 \cdot 2^2 \cdot 5^2$$

$$7 \ 5 \ 5 \begin{matrix} 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

7, 5, 5, 2, 2, 1, 1, 1

$$C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^2 \cdot C_1^1 = \frac{8!}{5! \cdot 3!} \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{3!}{2! \cdot 1!} \cdot \frac{1!}{1! \cdot 0!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{2 \cdot 2 \cdot 2} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$$

$$C_8^1 \cdot C_7^2 \cdot C_5^2 \cdot C_3^1 = \frac{8!}{7! \cdot 1!} \cdot \frac{7!}{5! \cdot 2!} \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{2 \cdot 2} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$$

$$8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 42 \cdot 40 = 1680$$

7, 5, 5, 4, 1, 1, 1, 1

$$C_8^1 \cdot C_7^1 \cdot C_6^2 \cdot C_4^1 = \frac{8!}{7! \cdot 1!} \cdot \frac{7!}{6! \cdot 1!} \cdot \frac{6!}{2! \cdot 4!} \cdot \frac{4!}{1! \cdot 0!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{2} = 840$$

$$1680 + 840 = 2520 \text{ чисел.}$$

№2 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{3000}$ $b_i > 0$

S — сумма

$b_3, b_6, \dots, b_{3000} \nearrow$ к 50 раз $S \nearrow$ 10 раз. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$

$S \nearrow$? $b_2, b_4, \dots, b_{3000} \nearrow$ 2 раз.

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

$$S = \frac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1} \quad S = b_1(1+q+q^2+\dots+q^{2999})$$

$$10S - S = 49(b_3 + b_6 + \dots + b_{3000})$$

$$S = \frac{49}{9} b_1(q^2 + q^5 + \dots + q^{2999}) = \frac{49}{9} b_1 q^2 (1 + q^3 + q^6 + \dots + q^{2997})$$

$$XS - S = b_2 + b_4 + b_6 + \dots + b_{3000} = b_1 q (1 + q^2 + q^4 + \dots + q^{2998}) =$$

0, 1, 2, 3, ... 2999
0, 3, 6, ... 2997
(0, 5, 8, ... 2999)
2997, 0, 2, 4, ... 2998
1, 3, 5, ... 2999

10/8 =

$$S = \frac{61(q^{5000} - 1)}{q^2 - 1}$$

$$qS = \frac{496q^2(q^{5000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$(x-1)S = \frac{61q(q^{5000} - 1)}{q^2 - 1}$$

$$q = \frac{49(q-1)q^2}{q^3 - 1}$$

$$q = \frac{49(q-1)q^2}{(q-1)(q^2 + q + 1)}$$

$$q(q^2 + q + 1) = 49q^2$$

$$q^3 + q^2 + q = 49q^2$$

$$q^3 - 48q^2 + q = 0$$

$$q_{1,2} = \frac{48 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 9 \cdot 40}}{80} = \frac{48 \pm \sqrt{39^2}}{80} = \frac{48 \pm 39}{80} \quad q > 0 \quad q = \frac{48}{80}$$

$$x = ?$$

$$x - 1 = 8$$

$$y = \frac{61q(q^{5000} - 1)}{q^2 - 1} \cdot \frac{q - 1}{61(q^{5000} - 1)} = \frac{q(q-1)}{(q-1)(q+1)} = \frac{q}{q+1}$$

$$\begin{array}{r} 1440 + 81 = 1521 \\ \sqrt{1521} = 39 \\ \begin{array}{r} 39 \\ \times 39 \\ \hline 117 \\ 1170 \\ \hline 1521 \end{array} \end{array}$$

$$y = \frac{\frac{48}{80}}{\frac{48}{80} + 1} = \frac{\frac{48}{80}}{\frac{128}{80}} = \frac{48}{128} = \frac{24}{64} = \frac{3}{8}$$

$$x - 1 = \frac{3}{8}$$

$$x = 1 \frac{3}{8} = \frac{11}{8} \quad \text{Ответ: } \frac{11}{8}$$

$$N = 3 \quad \left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2} \right) \sqrt{x^2 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}(x + 6) \sqrt{x^2 - 4x + 80} = (x + 6)(x + 4)$$

$$(x + 6) \left(\sqrt{\frac{x^2 - 4x + 80}{2}} - x - 4 \right) = 0 \quad \begin{array}{l} 1) x + 6 = 0 \\ x = -6 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2) \sqrt{\frac{x^3 - 4x + 80}{2}} = x - 4 \Rightarrow x - 4 = 0$$

$$-6 \quad 4 \quad \sqrt{13} - 1$$

$$\sqrt{\frac{x^3 - 4x + 80}{2}} = x + 4$$

$$x + 4 \geq 0$$

$$x \geq -4$$

$$\frac{x^3 - 4x + 80}{2} = x^2 + 8x + 16$$

$$-216 + 216 = 0$$

$$x^3 - 4x + 80 = 2x^2 + 16x + 32$$

$$x^3 - 20x - 2x^2 + 48 = 0$$

1	-2	-20	48
-4	1	-6	4

$$= 64 + 80 - 32 + 48$$

$$x^3 - 2x^2 - 20x + 48 = 0$$

1	-2	-20	48
4	1	2	-12

$$(x = 4)$$

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

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 48}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{52}}{2} = -1 \pm \sqrt{13}$$

$$\sqrt{13} > 3$$

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

$$x^3 - 4x + 80 \leq 0 \quad x \leq 4 \quad x \leq 64 \quad -4x \geq 16$$

$$x^3 - 4x + 80 \leq 0$$

$$x(x^2 - 4) = -80$$

$$x \leq 4 \quad 2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2 | x - 2 | + 4 \geq 0$$

$$1) x - 2 \geq 0 \quad x \geq 2$$

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

$$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$x^3(2x-3) + x(7x-1) + 4 \geq 0$$

$$x \geq 2$$

$$2x \geq 4 \quad 7x \geq 14$$

$$x \geq 2$$

$$x < 2$$

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

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

	2	3	-5	-4	4
1	2	5	0	-4	0

$$(x-1)(2x^3 + 5x^2 - 4) = 0$$

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

$$x^3 + 2.5x^2 - 4 = 0$$

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

$$(x-1)(x+2)(2x^2 + x - 2) = 0$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{1+16}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$(x-1)(x+2)\left(x + \frac{1 - \sqrt{17}}{4}\right)\left(x + \frac{1 + \sqrt{17}}{4}\right) \geq 0$$

$$\textcircled{1} \quad \textcircled{-2} \quad \textcircled{\frac{\sqrt{17}-1}{4}} \quad \textcircled{\frac{-\sqrt{17}-1}{4}}$$

$$\frac{\sqrt{17}-1}{4} \vee 1$$

$$\frac{\sqrt{17}}{4} \vee 5$$

$$-\frac{\sqrt{17}-1}{4} \vee -2$$

$$-\frac{\sqrt{17}-1}{4} \vee -8$$

$$-\frac{\sqrt{17}}{4} \vee -4$$

$$-\frac{\sqrt{17}}{4} \vee -7$$

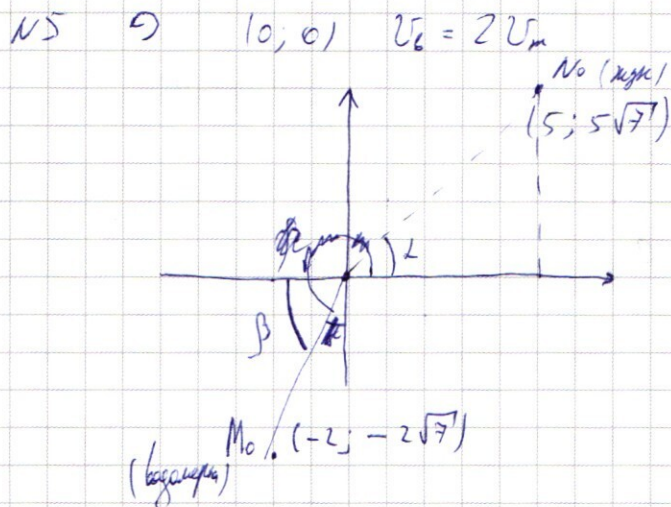


$$x < 2$$

$$(-\infty; -2] \cup \left[-\frac{\sqrt{17}-1}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}\right] \cup [1; 2)$$

$$(-\infty; -2] \cup \left[-\frac{\sqrt{17}-1}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}\right] \cup [1; +\infty)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



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

$$\omega_b = \frac{v_b}{4\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}v_m}{4\sqrt{2}} = \frac{v_m}{2\sqrt{2}}$$

$$W_m = \frac{U_{m1}}{10\sqrt{2}} = \frac{U_m}{10\sqrt{2}}$$

$$\text{Bsp 2: } 2^2 + (2\sqrt{7})^2 = 7^2$$

$$7^2 = 4 + 28 = 32$$

$$z = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{\omega \cancel{\omega} \omega}{\omega \cancel{\omega} \omega} = 5$$

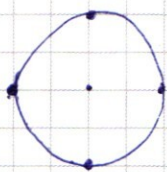
мыч. $5^2 + (5\sqrt{7})^2 = R^2$

$$R^L = 25 + 175 = 200$$

$$R = 10\sqrt{2}$$

~~$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$~~ $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{1} = 1$ $\therefore \alpha = 90^\circ$ $\sin \beta = 1 \Rightarrow \beta = 90^\circ$

Значит нам ~~необходимо~~^{хочу} проводить один раз в неделю занятия разное с группой.



$$5\omega t - 360 = \omega t$$

$$1 \text{ wt} = 360$$

$$wt = 50$$

Света, в ролята на лична мисъл, тук и в момента

ω не является раба $\eta\omega$, где $\omega t = 90^\circ$

~~270 = 2x \cdot 65~~

Средняя температура при водоснабжении $180 = \frac{\omega_{\text{в}}}{2} \cdot \tau = \frac{360}{\omega}$

3. Anzahl Lagerungsmengen $X = 5X - \frac{1}{2} \quad YX = \frac{1}{2} \quad X = \frac{1}{3}$

Она берется, пока еще нужен $\frac{1}{8}$ криво. Карман 15°.

