

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2

ШИФ

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

1. [4 балла] Вокруг птичьей кормушки в одной плоскости с ней по двум окружностям с одинаковой скоростью летают синица и снегирь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой кормушка (общий центр окружностей) находится в точке $O(0; 0)$. Синица движется по часовой стрелке, а снегирь – против. В начальный момент времени синица и снегирь находятся в точках $M_0(\sqrt{3}; 3)$ и $N_0(6; -2\sqrt{3})$ соответственно. Определите координаты всех положений снегиря, в которых расстояние между птицами будет кратчайшим.

2. [4 балла] Найдите все пары действительных параметров a и b , при каждой из которых система уравнений

$$\begin{cases} 2(a-b)x + 6y = a, \\ 3bx + (a-b)by = 1 \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений.

3. [4 балла] Решите уравнение $\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = x^2+3x-10$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2|x+1| + 1 \geq 0$.
5. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 7000. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
6. [5 баллов] Две окружности одинакового радиуса 7 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 .
7. [6 баллов] Решите систему

$$\begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10, \\ (|x|-5)^2 + (|y|-12)^2 = 169. \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N5

① Разложим 7000 на простые множители:

$$7000 = 7 \cdot 2^3 \cdot 5^3$$

② Выпишем все возможные варианты разложения 7000 на однозначные множители (где множитель 8):

$$1) 7000 = 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$$

$$2) 7000 = 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1$$

$$3) 7000 = 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$$

③ Так как в каждом из вариантов выше ~~та~~ множители одинаковые, числа, составленные из этих цифр будут различны, значит общее кол-во всех возможных чисел будет равняться сумме чисел из 1), 2), 3) групп.

④ Для каждой из групп найдем кол-во чисел (n):

$$n_1 = 8 \cdot 7 \cdot \left(\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3}\right) = 56 \cdot 40 = 2240 \quad (\text{Чтобы найти}$$

кол-во вариантов, нужно найти произведение

кол-ва вариантов для каждого места (наименьшее

число поделено и увеличено на 1 на кол-во

(В данном случае для расположения 3 цифр по 1 варианту) (последний цифр)

$$n_2 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot \frac{5 \cdot 4}{2} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 10 = 3360 \quad (\text{по аналогии с } n_1, \text{ где}$$

последний = 3 цифр - 1 вариант)

$$n_3 = 8 \cdot 7 \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3} = 8 \cdot 7 \cdot 40 = 2240 \text{ (аналогично с 4.)}$$

(5) Из (3) и (4) общее кол-во точек будет равно:

$$N = 2240 + 2240 + 3360 = 2240 + 5600 = 7840$$

Ответ: ~~7840~~ 7840.

N1

(1) В уравнении окружности есть

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$$

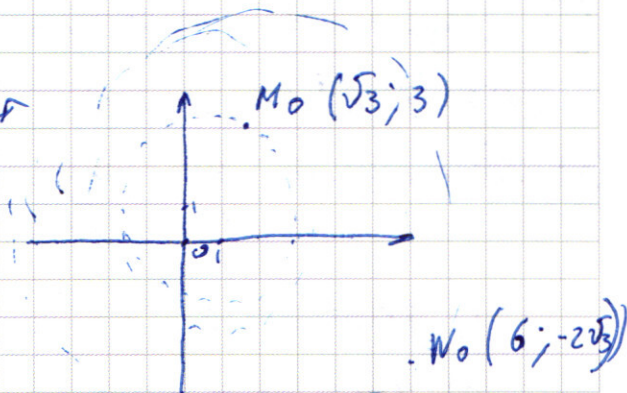
в данном случае $a, b = 0$

$$\text{Получаем } x^2 + y^2 = R^2$$

Отсюда: (т.к. $R \geq 0$ - не м. б. отриц. число)

$$R_M = \sqrt{3+9} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$R_N = \sqrt{36+12} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$



(2) Если две точки движутся в разных направлениях, они обязательно пересекутся (т.е. в 3-х точках $M_0; N_0; (0;0)$ будут лежать на 1

кривой, именно в этой точке расстояние между ними будет минимальным (иначе, на пути отрезок A, B , по которому O лежит строго A , расстояние будет больше).

Если точки "пересекались", расстояние между их радиусами совпадет, расстояние между ними будет $R_N - R_M = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$.

(3) Формула нахождения расстояния между 2 точками по коорд. массовой в данном случае:

$$S = \sqrt{(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2} \Rightarrow \text{уравнение координат}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

„Билингвизм“ точки:

$$\sqrt{(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2} = 2\sqrt{3} \quad (\text{сумма квадратов } \geq 0)$$

$$(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2 = 12.$$

④ Радиусы длины окружности:

$$c = 2\pi R.$$

$$c_M = 2\pi \cdot 2\sqrt{3} = 4\pi\sqrt{3}$$

$$c_N = 2\pi \cdot 4\sqrt{3} = 8\pi\sqrt{3}.$$

Поскольку их скорости равны, за одно время они пройдут одно и то же расстояние.

Когда синий пройдет 1 круг ($4\pi\sqrt{3}$), белый пролетит $\frac{1}{2}$ круга ($\frac{8\pi\sqrt{3}}{2} = 4\pi\sqrt{3}$), но в другом направлении.

Пусть синий „проходит“ круг за x с.

Тогда белый „пролетит“ его за $x: \frac{1}{2} = 2x$ с.

⑤ Запомним, что 1 „круг“ равен длине 2π с.

(Поскольку этот синий и белый повторяют предыдущие движения „из 1 точки“ точки на „выреш“ будут повторяться).
Время того, в течение „длина“ совершается синим будет меньше в 2 раза быстрее.

⑥ Так как они начинают в разных точках, за 1 „круг“ они встретятся 2 раза ($2+1=3$ - круга они пройдут синим, а белый 1 раз, поэтому 3 встречи).

не выше тем, чтобы 1 раз, в крик, но
они вышли из позыва, потому, не успев
прейти еще крик.

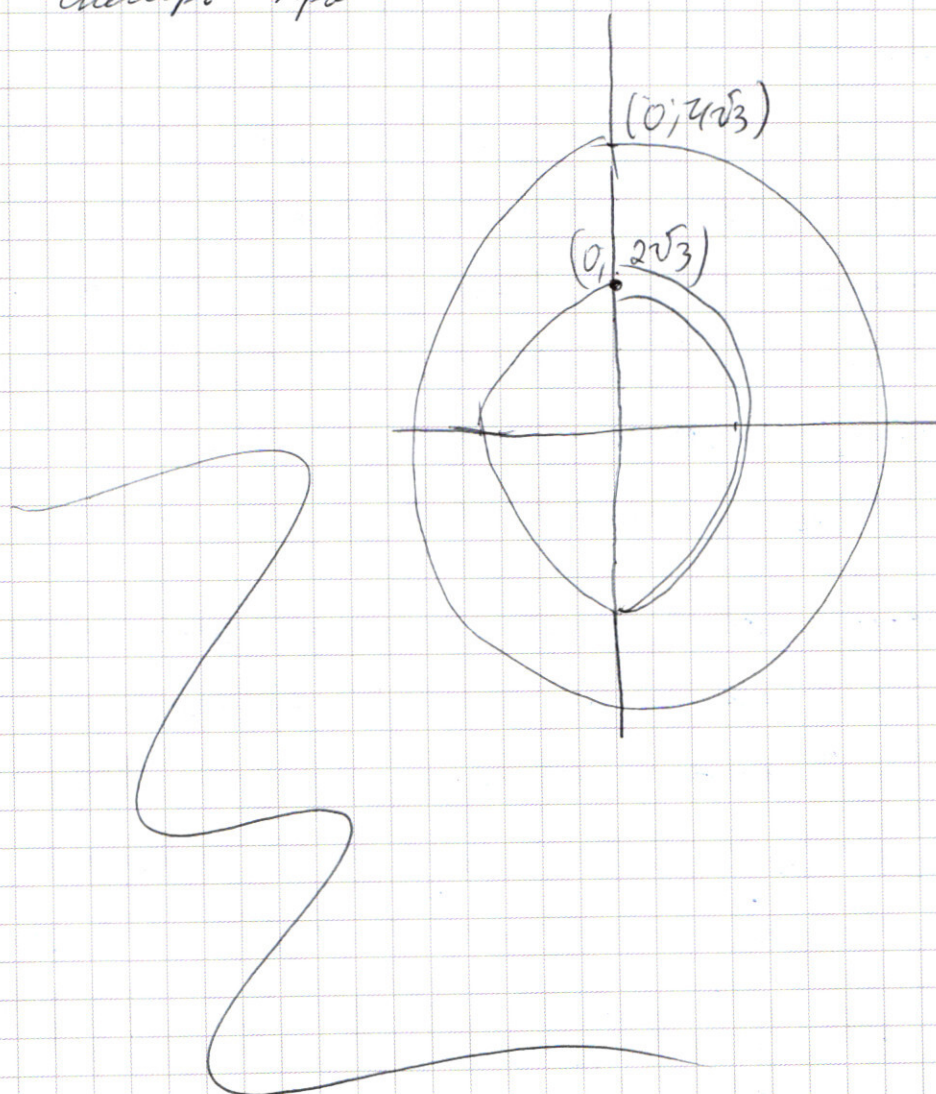
(7) Найти координаты точек (2):

$$\sqrt{(6+x-\sqrt{3}-2x)+(3+2x+2\sqrt{3}+x)} = 2\sqrt{3}$$

$$(6+x-\sqrt{3}-2x)(2\sqrt{3}+3+3x) = 12$$

$$(6-\sqrt{3}-x)(3+2\sqrt{3}+3x) = 12.$$

1) Будем считать точки $(0; 4\sqrt{3})$ и $(0; 2\sqrt{3})$ - "полюсы"
для эллипса и эллипса соответственно.
Тогда эллипсы пересекаются



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 3

$$\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = x^2+3x-10$$

$$\frac{1}{2}(x+5)\sqrt{x^3-16x+25} = (x+5)(x-2)$$

$$\sqrt{x^3-16x+25} = 2(x-2)$$

$$x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16$$

$$x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16$$

$$x^3+9 = 4x^2; x^3-4x^2+9 = 0$$

$$(x-3)(x^2-x-3) = 0$$

Заметим, что число 3 является решением этого уравнения. Разложим левую часть на множители по формуле сокращения:
Выведем, разложив на множители уравнение $(x-3)$,
получим: $x^3-4x^2+9 = 0$.

$$(x-3)(x^2-x-3) = 0$$

$$(x-3)(x-3)(x+1)(x-\frac{1+\sqrt{13}}{2})(x-\frac{1-\sqrt{13}}{2}) = 0$$

$$\begin{cases} x=3 & - \text{удовл. ОДЗ} \\ x=\frac{1+\sqrt{13}}{2} & - \text{удовл. ОДЗ} \\ x=\frac{1-\sqrt{13}}{2} & - \text{удовл. ОДЗ} \end{cases}$$

ответ: $\frac{1-\sqrt{13}}{2}, \frac{1+\sqrt{13}}{2}, 3$

ОДЗ:

$$1) x^3-16x+25 \geq 0$$

$$2) x \neq -5$$

$$\begin{array}{r|l} x^3-4x^2+9 & x-3 \\ -x^3+3x^2 & x^2-x-3 \\ \hline -x^2+9 & \\ -x^2+3x & \\ \hline -3x+9 & \\ -3x+9 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

(второй множитель разложен по формуле дискриминанта)

N 4

Рассмотрим 2 случая: (В обоих ОДЗ $(-8; +8)$)

$$1) x \geq -1:$$

$$6x^4+x^2+2x-5x^3-5x^2+1 \geq 0$$

$$2) x < -1:$$

$$6x^4+x^2+2x-5x^3-5x^2+1 \geq 0$$

Найдем решение для каждого из случаев:

$$1) \begin{cases} x \geq -1 \\ 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \geq 0 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x < -1 \\ 6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1 \geq 0 \end{cases}$$

① Найдем решение

уравнения (разложим на множители):
 $6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1$

Заметим, что 1 является корнем данного ур.

$$\begin{array}{r|l} 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 & x-1 \\ - 6x^4 + 6x^3 & \\ \hline & x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \\ - & x^3 - x^2 \\ \hline & -3x^2 + 2x + 1 \\ - & -3x^2 + 3x \\ \hline & -x + 1 \\ - & -x + 1 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\text{т.е. } 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 = (6x^3 + x^2 - 3x - 1)(x - 1)$$

② Заметим также, что для искомого в левой части (поучаемого) корни являются $-\frac{1}{2}$.

Аналогично:

$$\begin{array}{r|l} 6x^3 + x^2 - 3x - 1 & x + \frac{1}{2} \\ - 6x^3 + 3x^2 & \\ \hline & -2x^2 - 3x - 1 \\ - & -2x^2 - x \\ \hline & -2x - 1 \\ - & -2x - 1 \\ \hline & 0 \end{array}$$

⑤ Преобразуем 2 ур-ие из системы:

$$6x^4 + 5x^3 + 5x^2 + x^2 + 2x + 1 \geq 0$$

$$6x^4 + 5x^2(x+1) + (x+1)^2 \geq 0$$

$$6x^4 + (5x^2 + x + 1)(x+1) \geq 0$$

$$6x^4 + (x+1)(5x^2 + x + 1) \geq 0$$

Тогда заметим, что

$$6x^4 \geq 0$$

Но условие, $x < -1$, $\Rightarrow$

$$(x+1) < 0;$$

$$5x^2 + x + 1 \geq 0, \text{ или}$$

$$5x^2 \text{ не меньше } 0$$

Будет верным, если

$$5x^2 + x + 1 \leq 0 \text{ или}$$

$$\text{если } |6x^4| \geq |(x+1)(5x^2 + x + 1)|$$

Еще 1 случай: Найдем

$$\text{решение: } 5x^2 + x + 1 \leq 0$$

$$\text{Найдем корни ур. } 5x^2 + x + 1 = 0$$

$$5x^2 + x + 1 = 0$$

$$D = 1 - 20 = -19, < 0 \text{ - корней нет.}$$

Значит $5x^2 + x + 1$ всегда > 0 .

$$(x+1)(5x^2 + x + 1) \text{ все } < 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Получаем:

$$(x + \frac{1}{2})(6x^2 - 2x - 2)(x - 1)$$

или

$$(2x + 1)(3x^2 - x - 1)(x - 1)$$

используя разложение

на множители

в квадратной форме:

$$3x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 12 = 13, 20 - 22 \text{ корня}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{13}}{6}$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{13}}{6}$$

Получаем:

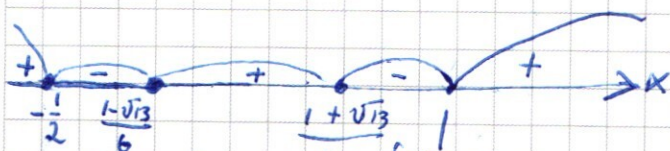
$$(2x + 1)(x - 1)(x - \frac{1 + \sqrt{13}}{6})(x - \frac{1 - \sqrt{13}}{6})$$

3) Вернемся к исходному:

$$(2x + 1)(x - 1)(x - \frac{1 + \sqrt{13}}{6})(x - \frac{1 - \sqrt{13}}{6}) \geq 0$$

$x \geq -1$ - достаточно условие выполнения
всех парных неравенств.

4) Методом интервалов:



н.в. ≥ 0 при $x \in (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1 - \sqrt{13}}{6}; \frac{1 + \sqrt{13}}{6}] \cup [1; +\infty)$

Для 2 случая:

$$|6x^4| > |(x+1)(5x^2+x+1)|$$

или г.к. $6x^4 \geq 0$

$$(x+1)(5x^2+x+1) < 0$$

$$6x^4 \geq -(x+1)(5x^2+x+1)$$

$$6x^4 \geq -5x^3 - x^2 - 5x^2 - x - 1$$

$$6x^4 \geq -5x^3 - 6x^2 - 2x - 1$$

$$6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1 \geq 0$$

$$6x^4 + 1 \geq -x(x^3 + 5x^2 + 6x + 1)$$

Значит м.к. $x < -1$,

$$|x| > 1$$

$$|6x^4| > |5x^3|$$

$$6x^4 \geq 0; 5x^3 \leq 0 \Rightarrow 6x^4 \geq 5x^3$$

$$6x^4 \geq 5x^3 \Rightarrow 6x^4 - 5x^3 \geq 0$$

$$x^3(6x - 5) \geq 0$$

Рассмотрим, что получится

$$x^3(6x - 5) \geq 0$$

или можно и записать

$$6x^4 - 5x^3 \geq 0$$

$$\text{или } 5x^2 + (x+1)^2 \geq 0$$

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

$$6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1 \geq 0$$

при $x < -1$

$$x \in (-\infty; -1)$$

Объединив 2 случая получаем:

$$x \in (-\infty; -1) \cup [-1; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1-\sqrt{13}}{6}, \frac{1+\sqrt{13}}{6}] \cup [1; +\infty)$$

$$\text{или } x \in (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1-\sqrt{13}}{6}, \frac{1+\sqrt{13}}{6}] \cup [1; +\infty)$$

$$\text{Ответ: } (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1-\sqrt{13}}{6}, \frac{1+\sqrt{13}}{6}] \cup [1; +\infty)$$

№2

①. Заметим, что система уравнений имеет ур. в данном случае может иметь бесконечно много корней только если системы "повторяют" друг друга. (Если равенства в системах не будут верными / будет 2 корня)

$$\frac{2(a-b)}{3b} = \frac{6}{(a-b)b} = \frac{a}{1}$$

$$\begin{cases} \frac{2(a-b)}{3b} = \frac{a}{1} \\ \frac{6}{(a-b)b} = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(a-b) = 3ab \\ ab(a-b) = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b = 1,5ab \\ ab(1,5ab) = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b = 1,5ab \\ 1,5a^2b^2 = 6 \end{cases}$$

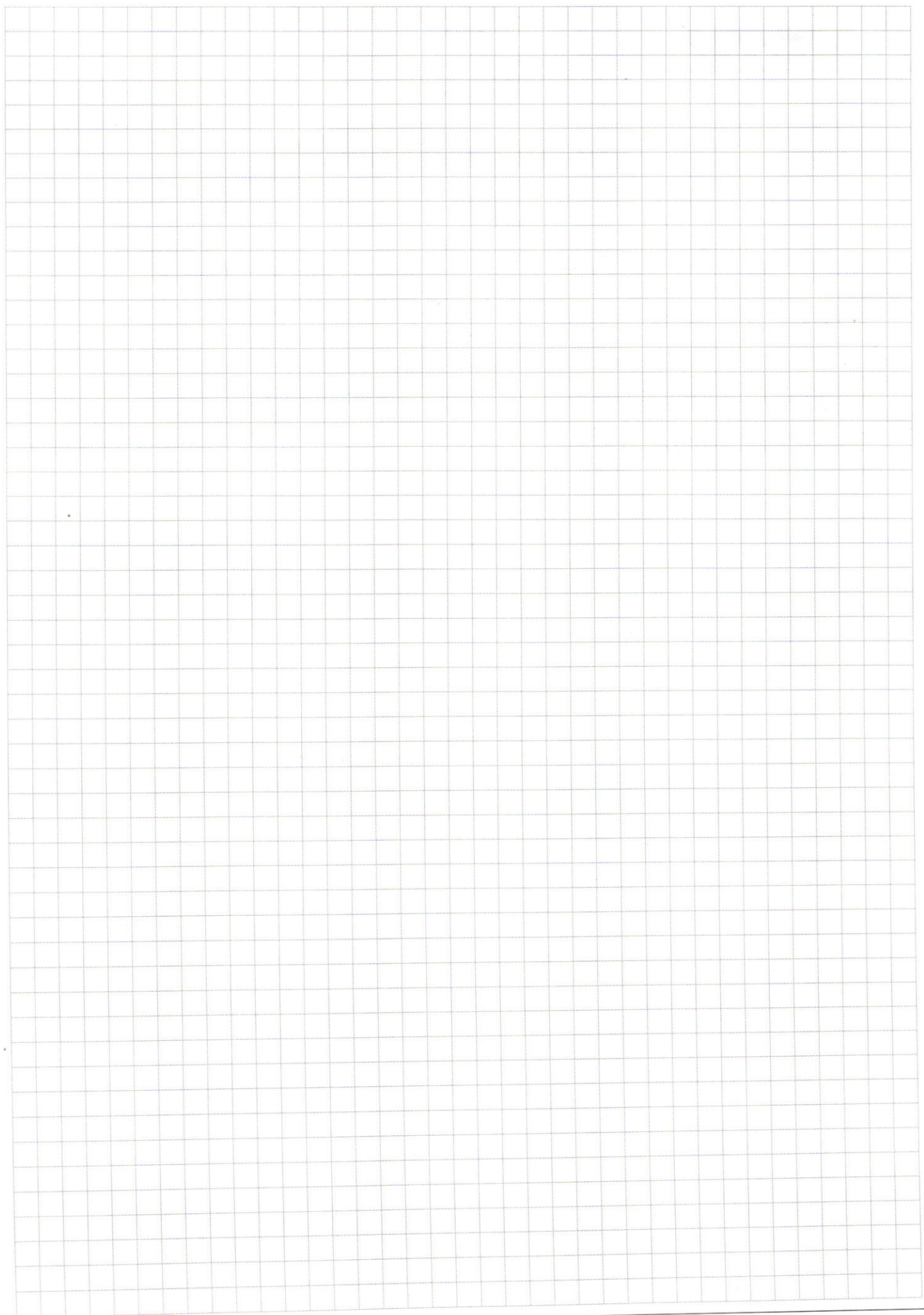
$$\begin{cases} a-b = 1,5ab \\ a^2b^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b = 1,5ab \\ ab = -2 \\ ab = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ab = -2 \\ a-b = -3 \\ ab = 2 \\ a-b = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b^2 - 3b + 2 = 0 \\ a = b - 3 \\ b^2 + 3b - 2 = 0 \\ a = b + 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (b-1)(b-2) = 0 \\ a = b-3 \\ (b - \frac{-3+\sqrt{17}}{2})(b - \frac{-3-\sqrt{17}}{2}) \\ a = b+3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=1 \\ a=-2 \\ b=-2 \\ a=-1 \\ b = \frac{-3+\sqrt{17}}{2} \\ a = 3 + \frac{-3+\sqrt{17}}{2} \\ b = \frac{-3-\sqrt{17}}{2} \\ a = 3 + \frac{-3-\sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } (2; 1); (-1; -2); (3 + \frac{-3-\sqrt{17}}{2}, \frac{-3-\sqrt{17}}{2}); (3 + \frac{-3+\sqrt{17}}{2}, \frac{-3+\sqrt{17}}{2})$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{aligned}
 & \text{№ 7} \\
 & \begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 10 \\ (x-5)^2 + (y-12)^2 = 169 \end{cases} \quad \begin{cases} (|x+y+5| + |x-y+5|)^2 \leq 100 \\ x^2 - 10|x| + y^2 - 24|y| + 25 + 144 = 169 \end{cases} \\
 & \begin{cases} (x+y+5)^2 + 2|x+y+5||x-y+5| + (x-y+5)^2 \leq 100 \\ x^2 - 10|x| + y^2 - 24|y| = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 \\ |x|(|x|-10) + |y|(|y|-24) \end{cases}
 \end{aligned}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$6x^4 + x^2 + 2x - 5x^2 | x+1 | +1 = 0$$

$$6 + 1 + 2 - 10 + 1 = 0$$

$x = 1$ - решение

$$6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$6x^4 - 5x^3 + 2x - 5$$

$$6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$\begin{array}{r} 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 : x-1 \\ \underline{6x^4 - 6x^3} \\ x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \\ \underline{x^3 - x^2} \\ 3x^2 + 2x + 1 \\ \underline{3x^2 - 3x} \\ 5x + 1 \end{array}$$

$$x = 1$$



$$\begin{array}{r} 6x^3 + x^2 - 3x - 1 : 2x+1 \\ \underline{6x^3 + 3x^2} \\ -2x^2 - 3x - 1 \\ \underline{-2x^2 - x} \\ -2x - 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ -2 \end{array} \begin{array}{r} 1 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 6 \end{array} \begin{array}{r} 1 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 : x-1 \\ \underline{6x^4 - 6x^3} \\ x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \\ \underline{x^3 - x^2} \\ -3x^2 + 2x + 1 \\ \underline{-3x^2 + 3x} \\ -x + 1 \\ \underline{-x + 1} \\ 0 \end{array}$$

$$(x-1)(6x^3 + x^2 - 3x - 1) = 0$$

$$-1 \quad -6 + 1 + 3 + 1$$

$$\frac{1}{2} \quad 6 + 1 - 3 - 1$$

$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} \quad \frac{6}{8} + \frac{1}{4} - 1,5 - 1 \\ -\frac{1}{2} \quad -\frac{6}{8} + \frac{1}{4} + 1,5 - 1 \\ -\frac{1}{2} \quad -\frac{6}{8} + \frac{1}{4} + 1,5 - 1 \end{array}$$

$$x = \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 6x^3 + x^2 - 3x - 1 : x + \frac{1}{2} \\ \underline{6x^3 + 3x^2} \\ -2x^2 - 3x - 1 \\ \underline{-2x^2 - x} \\ -2x - 1 \\ \underline{-2x - 1} \\ 0 \end{array}$$

$$6x^2 - 2x - 2$$

$$2(x-1)(x+\frac{1}{2})(6x^2-2x-2) = 0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7

$$\begin{aligned} & \begin{cases} |x+y+5| + |x-y+5| \leq 0 \\ x^2 - 10|x| + 25 + y^2 - 24|y| + 144 = 169 \\ x^2 - 10|x| + y^2 - 24|y| + 169 = 169 \end{cases} \\ & \begin{cases} x^2 - 10|x| + y^2 - 24|y| = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$|x|(|x| - 10) + |y|(|y| - 24) = 0$$

0 0 70 60 60 70

$$1x(1x1-10) = -1y(1y1-24)$$

$$|x|=10 \Rightarrow |y|=24 \quad \vee \quad |x| > 10 \Rightarrow |y| \leq 24 \quad ; \quad |x| < 10 \Rightarrow |y| > 24$$

10,24 -10,24 10,24 -10,24

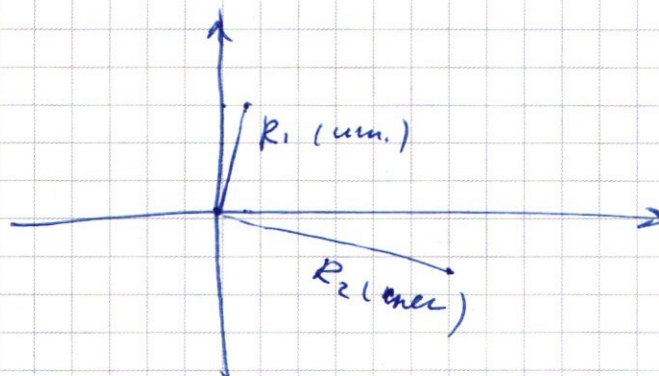
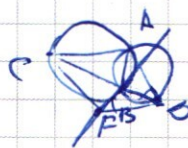
$$39 + 9 \leq 10 \mid 19 + \mid 9 + 39 \mid 29$$

x	x	x	x
---	---	---	---

$$k_1 = \sqrt{(v_3)^2 + g} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$k_2 = \sqrt{12 + 36} = \sqrt{36 + 36} = 4\sqrt{3}$$

$$S_{\text{max}} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$



$$0 = 1 + \frac{1}{1+x} + 5 - x^2 + x + x^2$$

$$0011 \sum_{i=1}^n (s+h-1) + \sum_{i=1}^n (s+h-x)$$

$$\begin{cases} 2(a-b)x + 6y = a \\ (3b)x + (a-b)by = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} (a-2b)x + 6y = a \\ 3bx + (ab-b^2)y = 1 \end{cases} \quad a=1$$

$$\begin{cases} 2a-b=0 \\ (a-b)b=0 \\ b=0 \end{cases} \quad \begin{cases} -0=0 \\ \text{divide } (xy) \\ b \text{ depends on } a \text{ or } y \end{cases} \quad \begin{cases} (2-2b)x + 6y = 1 \\ 3bx + (ab-b^2)y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 2(a-b)x + 6y - a &= 3bx + (a-b)by - 1 \\ 2ax - 2bx + 6y - a &= 3bx + (a-b)by - 1 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 2-2b &= 3b \\ 6 &= ab-b^2 \\ b^2-ab+6 &= 0 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \frac{(1+\sqrt{13})}{8} - 8(1+\sqrt{13}) + 25 \\ \frac{y^3}{8} &= 8 - 32 + 25 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |x+y+5| + |x-y+5| &\leq 10 \\ |x| + |y| + (|x|-10) + (|y|-24) &= 0 \end{aligned} \quad \begin{aligned} x \geq 0, y \geq 0; x+5 \geq 4 \\ x+y+5+x-y+5 &\leq 10 \\ 2x+10 &\leq 0 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$2x^2 + 6x + 10$$

$$(x+5)(x-2) = \frac{1}{2}(x+5) \sqrt{x^3 + 16x + 25}$$

$$0 \neq 3; (x \neq -5)$$

$$x-2 = \frac{1}{2} \sqrt{x^3 + 16x + 25} \quad \left(\frac{-4}{2}\right)^3 = -8$$

$$(x^3 + 16x + 25) \geq 0 \quad 2x-4 = \sqrt{x^3 + 16x + 25}$$

$$4x^2 - 16x + 16 = x^3 + 16x + 25$$

$$(x \neq 0)$$

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

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

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

$$\frac{5}{2} \cdot \frac{5}{2} = \frac{25}{4}$$

$$27 + 9 = 4 \cdot 9$$

$$-2 \left(\frac{1+\sqrt{13}}{2} + \frac{1-\sqrt{13}}{2} \right)$$

$$\left(\frac{1+\sqrt{13}}{2} \right) \left(\frac{1-\sqrt{13}}{2} \right) = \frac{1-13}{2} = \frac{-12}{2} = -6$$

$$\begin{aligned} x \geq 0, y < 0; x+5 < 4 \\ x+y+5+x-y+5 &\leq 10 \\ 2x+10 &\leq 0 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} x^3 - 4x^2 + 9 & x-3 \\ \hline x^3 - 3x^2 & x^2 - x - 3 \\ -x^2 + 9 & \\ -x^2 + 3x & \\ \hline -3x + 9 & \end{array}$$

$$x^2 - x - 3 = 0 \quad 27 + 25 = 52$$

$$D = 1 + 12 = 13$$

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{13}}{2}$$

$$x_2 = \frac{1-\sqrt{13}}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

[illegible]

$$\begin{array}{r} 2 \\ 54 \\ \times 40 \\ \hline 2240 \end{array}$$

(5)

$$7000 = 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1$$

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

$$7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$$

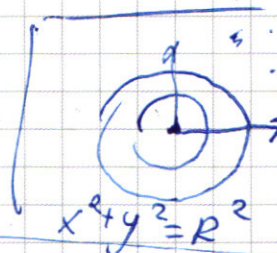
$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{3}$$

$$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{2} \cdot \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{2} \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3}$$

$$\frac{5 \cdot 6}{6} = 5$$

$$4 \cdot 3 \cdot 1 = 12$$

$$122 = 3 \cdot 1 \cdot 1$$



$$S = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

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

$$x^3 - 16x + 25 > 0$$

$$1122 = 4 \cdot 3 \cdot 11$$

$$\frac{122}{221} = \frac{212}{212}$$

$$\frac{3 \cdot 4}{2} = \frac{4 \cdot 3}{2}$$

$$11225 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 24$$

$$1212 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24 \cdot 5 = 120$$

$$\frac{1}{4} (x+5)^2 (x^3 - 16x + 25) = \sqrt{(x^2 + 3x - 10)^2}$$

$$\frac{1}{4} (x^2 + 10x + 25) (x^3 - 16x + 25) = (x^2 + 3x - 10)^2$$

$$x^5 - 16x^3 + 25x^2 + 10x^4 - 160x^2 + 250x + 25x^3 - 16 \cdot 25x + 25^2 = 4(x^2 + 3x - 10)^2$$

$$x^5 + 10x^4 + 9x^3 - 135x^2 - 150x + 625 = 4(x^4 + 3x^3 - 10x^2 + 3x^2 - 9x^2 - 30x - 10x^2 + 30x + 100)$$

$$x^5 + 10x^4 + 9x^3 - 135x^2 - 150x + 625 = 4(x^4 + 6x^3 - 11x^2 - 60x + 100)$$

$$x^5 + 10x^4 + 9x^3 - 135x^2 - 150x + 625 = 4x^4 + 24x^3 - 44x^2 - 240x + 400$$

$$x^5 + 6x^4 - 15x^3 - 91x^2 + 90x + 225 = 0$$

$$x^4(x+6) - x^2(15x-91) + 5(18x+45) = 0$$

$$15(6+15) = 0$$

$$\begin{array}{l} 33322 \\ 32332 \\ 32233 \\ 33232 \\ 33223 \\ 333 \\ 23332 \\ 23333 \\ 23333 \end{array}$$

