

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 2

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в раб
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

№ 4.

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

Разобьем неравенство на два случая,
раскрыв модуль по определению:

$$1) \begin{cases} x \geq -1 \end{cases}$$

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

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

~~Разложим~~ Разложим $6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1$ на множители.
Известно, что если у многочлена есть рациональные корни
вида $\frac{p}{q}$, то $1:p$; $6:q$;

Заметим, что подходит корень $x=1$, разложим
многочлен на множители по ~~схеме~~ схеме Горнера:

6	-5	-4	2	1	
-1	6	1	-3	-1	0

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

Подстановкой определим, что многочлен $6x^3 + x^2 - 3x - 1$
имеет рациональный корень $x = -\frac{1}{2}$, разложим на множители по
схеме Горнера:

6	1	-3	-1	
$\frac{1}{2}$	6	-2	-2	0

$$6x^3 + x^2 - 3x - 1 = (x + \frac{1}{2})(6x^2 - 2x - 2) = (x + \frac{1}{2})(2x+1)(3x^2 - x - 1)$$

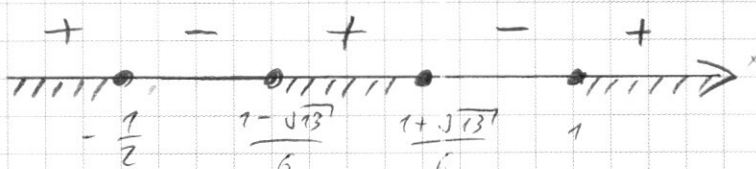
Разложим на множители $3x^2 - x - 1$ $D = 1 + 12 = 13$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6} \Rightarrow 3x^2 - x - 1 = \left(x - \frac{1 + \sqrt{13}}{6}\right) \left(x - \frac{1 - \sqrt{13}}{6}\right)$$

$$6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 = (x-1)(2x+1)\left(x - \frac{1+\sqrt{13}}{6}\right)\left(x - \frac{1-\sqrt{13}}{6}\right)$$

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

методом интервалов



$$\begin{cases} x \geq -1 \end{cases}$$

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

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

$$2) \begin{cases} \text{~~нечисло~~ } x < -1 \end{cases}$$

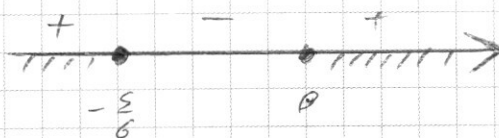
$$\begin{cases} 6x^4 + x^2 + 2x + 5x^2(x+1) + 1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

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

Разложим многочлен $6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1$ на три слагаемых
1) $6x^4 + 5x^3$; 2) $6x^2 + 2x$; 3) 1 и рассмотрим, ~~всегда~~ при каких значениях x они неотрицательны, учитывая условие $x < -1$.

$$1) 6x^4 + 5x^3 \geq 0 \Leftrightarrow x^3(6x+5) \geq 0$$

Решим методом интервалов: $x=0$; $x=-\frac{5}{6}$



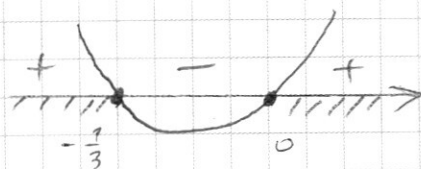
$$x \in \left(-\infty; -\frac{5}{6}\right] \cup [0; \infty)$$

Видим, что на всем интервале ~~нечисло~~ $x < -1$ слагаемое 1)

неотрицательно.

$$2) 6x^2 + 2x \geq 0 \Leftrightarrow x(6x+2) \geq 0$$

$$x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right] \cup [0; \infty) \quad x=0; x=-\frac{1}{3}$$



Видим, что слагаемое 2) также неотрицательно на всем интервале $x < -1$

3) Полагая, что слагаемое 1) всегда неотрицательно. Все три слагаемых неотрицательны на интервале $x < -1 \Rightarrow$

$$6x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 2x + 1 \geq 0 \text{ на интервале } x < -1 \Rightarrow$$

дискриминант

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

$$\begin{cases} x < -1 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

• $\begin{cases} X \in [-1; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1-\sqrt{3}}{6}; \frac{1+\sqrt{3}}{6}] \cup [1; \infty) \\ X < -1 \end{cases} \quad \Leftrightarrow$

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

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

N2.

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

у определен
через x
однозначно

$$36x + (a-b)6y = 1 \Leftrightarrow 36x + (a-b)6 \frac{a-2(a-b)x}{6} = 1 \quad | \cdot 6 \Leftrightarrow$$

$$186x + 6(a-b)(a-2(a-b)x) = 6 \Leftrightarrow 186x - 26(a-b)^2x + 6b(a-b) = 6$$

$$(186 - 26(a-b)^2)x = 6 - 6b(a-b)$$

Имеем выражение вида $p \cdot x = q$, возможны три случая

1/ $p \neq 0$, тогда $px = q \mid : p \neq 0 \Leftrightarrow x = \frac{q}{p}$ - система имеет одно решение

2) $p=0, q \neq 0$, тогда $px=q \Leftrightarrow 0=q$, система не имеет решений

3) $P=0$; $q=0$, тогда $Px=q \Leftrightarrow 0=0$ - система имеет ^{решение} бесконечное множество решений.

Значит система будет иметь бесконечно много решений.

при $\begin{cases} 18b - 2b(a-b)^2 = 0 \quad | : 2b \neq 0 \text{ так как при } b=0 \\ b - ab(a-b) = 0 \end{cases}$ ~~тогда~~ $b - ab(a-b) = 0 \Rightarrow b=0$, система не имеет решений

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 9 = (a-b)^2 & \Leftrightarrow a-b = \pm 3 \quad \Leftrightarrow a = b \pm 3 \\ b = ab(a-b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = b \pm 3 \\ b = ab(a - b) \end{cases}$$

Рассмотрим два случая:

$$1) \begin{cases} a = b + 3 \\ b = ab(a - b) \end{cases}$$

$$b = ab(a - b) \Leftrightarrow b = b(b + 3)(b + 3 - b) \Leftrightarrow b = 3b(b + 3) \quad | :3 \Leftrightarrow$$

$$b^2 + 3b - 2 = 0 \quad D = 9 + 8 = 17 \quad b = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$b_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}; \quad a_1 = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}; \quad b_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2}; \quad a_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}$$

$$2) \begin{cases} a = b - 3 \\ b = ab(a - b) \end{cases}$$

$$b = ab(a - b) \Leftrightarrow b = b(b - 3)(b - 3 - b) \Leftrightarrow b = -3b(b - 3) \Leftrightarrow$$

$$b^2 - 3b + 2 = 0 \quad b_1 = 1; \quad b_2 = 2$$

$$a_1 = -2; \quad a_2 = -1$$

• Ответ: $a_1 = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}; \quad b_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$

$$a_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}; \quad b_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2}$$

$$a_3 = -2; \quad b_3 = 1$$

$$a_4 = -1; \quad b_4 = 2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~МФТИ~~ № 5.

Разложим 7000 на простые множители :

$$7000 = 7 \cdot 2^3 \cdot 5^3, \text{ заменив на другие множители из } 5, 7 \text{ нельзя } \Rightarrow$$

Цифры 7, 5, 5, 5 точно будут участвовать

в числе, а остальные 4 цифры могут быть разные
и в произведении давать $2^3 = 8$

Возможные варианты цифр :

- 1) 7, 5, 5, 5, 8, 1, 1, 1
- 2) 7, 5, 5, 5, 4, 2, 1, 1
- 3) 7, 5, 5, 5, 2, 2, 2, 1

Числа из данных восьми цифр это перестановки
восьми цифр, некоторые варианты, где только
одинаковые цифры меняются местами.

$$1) \frac{8!}{3! \cdot 3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120 \text{ (три 5 и три 1 повторяются)}$$

$$2) \frac{8!}{3! \cdot 2!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 3360 \text{ (три 5 и две 1 повторяются)}$$

$$3) \frac{8!}{3! \cdot 3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120 \text{ (три 5 и три 2 повторяются)}$$

Всего вариантов: $1120 + 3360 + 1120 = 5600$

• Ответ: 5600

№3

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

Разложим $x^2+3x-10$ на множители $x_1=2$
 $x_2=-5 \Rightarrow$

$$x^2+3x-10 = (x-2)(x+5)$$

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

$$\Leftrightarrow (x+5)\left(\frac{1}{2}\sqrt{x^3-16x+25} - (x-2)\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+5=0 \quad \Leftrightarrow x=-5 \\ \sqrt{x^3-16x+25} = 2x-4 \end{cases}$$

$\sqrt{x^3-16x+25} = 2x-4$ для решения уравнения
 возведём обе части в квадрат. Чтобы преобразование
 было равносильным добавим ограничивающее
 неравенство, так как выражение в правой части
 должно быть неотрицательно.

$$\begin{cases} x^3-16x+25 = (2x-4)^2 \\ 2x-4 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{(подкоренное выражение не может} \\ \text{принять отрицательные значения)} \end{array}$$

$$\begin{cases} x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16 \\ x \geq 2 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{в новой системе, ведь оно равно} \\ \text{квадрату числа)} \end{array}$$

$$x^3-16x+25 = 4x^2-16x+16 \quad \Leftrightarrow x^3-4x^2+9 = 0$$

Подбором найдём рациональный корень $x=3$ и
 разложим многочлен на множители:

$$(x-3)(x^2-x-3) = 0 \quad |x-3|/(x^2-x-3) = 0$$

$$\text{Найдём корни } x^2-x-3 \quad D=13$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \quad x_1 = \frac{1-\sqrt{13}}{2} < 2, \text{ не подходит ведь } x \geq 2$$

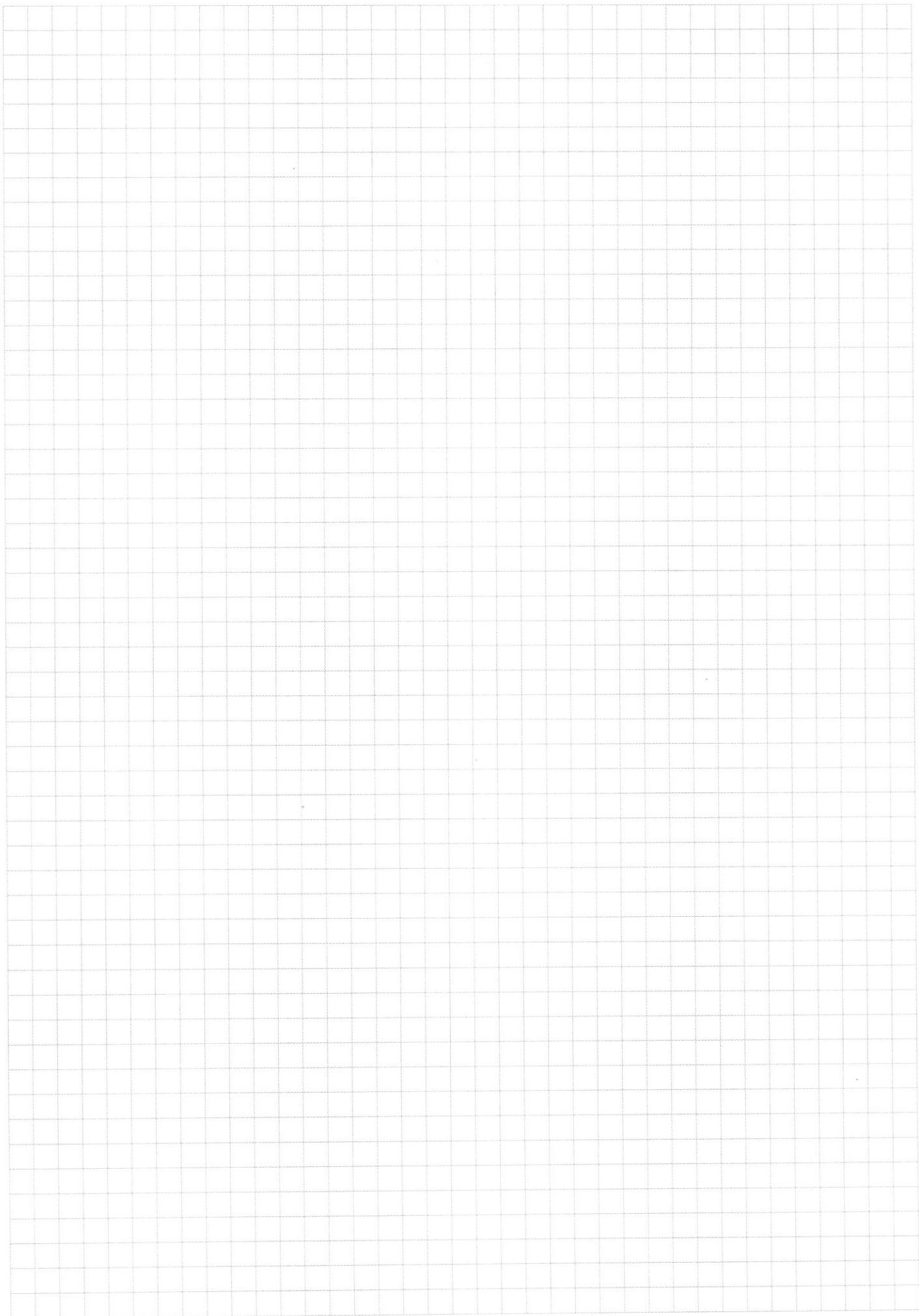
$$x_2 = \frac{1+\sqrt{13}}{2} \text{ подходит}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} x \geq 2 \\ (x-3)(x^2-x-3)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=\frac{1+\sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-5 \\ \sqrt{x^3-16x+25}=2x-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-5 \\ x=3 \\ x=\frac{1+\sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

• Ответ: $x_1 = -5$; $x_2 = 3$; $x_3 = \frac{1+\sqrt{13}}{2}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

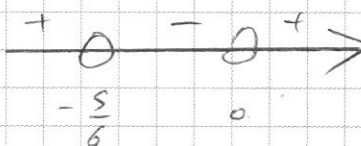
~~№4.~~ №4.

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

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

$$6x^4 + 5x^3 = x^3(6x + 5) > 0$$

$x=0$ $x=-\frac{5}{6}$



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

$$1) \quad 7 \quad 555 \quad 222 \quad 1$$

$$2) \quad 7 \quad 555 \quad 421 \quad 1$$

$$3) \quad 7 \quad 555 \quad 811 \quad 1$$

$$\begin{array}{r} \times 56 \\ 5 \\ \hline 280 \end{array} \quad \begin{array}{r} 280 \\ 560 \\ \hline 1120 \end{array}$$

$$1) \quad \frac{8!}{3!3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120$$

$$2) \quad \frac{8!}{3!2!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 3360$$

$$3) \quad \frac{8!}{3!3!} = 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 1120$$

$$x^2 + 3x - 10 = (x - 2)(x + 5)$$

$$x = -5; x = 2$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & -4 & 0 & 9 \\ -3 & 1 & -7 & -3 & 0 \end{array}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{x^3 - 16x + 25} = (x - 2) = 0$$

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

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

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

$$x^3 - 4x^2 + 9 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x^2 - x - 3) = 0$$

$$x = 3$$

$$x^2 - x - 3 \quad D = 13$$

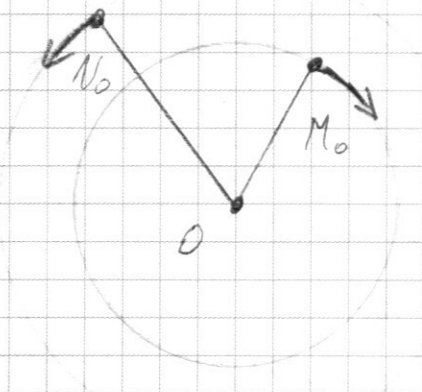
$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

M_0 - сжимаю

N_0 - сжимаю



$$1) O M_0 = \sqrt{3^2 + 3^2} = 2\sqrt{3}$$

$$2) O N_0 = \sqrt{6^2 + (-2\sqrt{3})^2} = \sqrt{36 + 12} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$\begin{cases} x_1^2 + y_1^2 = 2\sqrt{3} \\ x_2^2 + y_2^2 = 4\sqrt{3} \end{cases}$$

$$x_1 = \pm \sqrt{2\sqrt{3} - y_1^2}$$

$$x_2 = \pm \sqrt{4\sqrt{3} - y_2^2}$$

N2.

$$b(3x - (a-b)y) = 1 \rightarrow$$

$b \neq 0$

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

$$\begin{cases} (2a-2b)x + 6y - a = 0 \\ 3b \cdot x + (ab-b^2)y - 1 = 0 \end{cases}$$

$$y = \frac{a - 2(a-b)x}{6}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 6x - y = 3 \end{cases}$$

$$y = 6x - 3$$

$$y = 6x - 3$$

$$x + 12x - 6 = 5$$

$$13x = 11$$

$$3x + (a-b)y = \frac{1}{b}$$

$$3x + \frac{(a-b)(a - 2(a-b)x)}{6} = \frac{1}{b} \quad | \cdot 6$$

$$18x + a(a-b) - 2(a-b)^2x = \frac{6}{b}$$

$$x(18 - 2(a-b)^2) = \frac{6}{b} + \frac{a(a-b)}{b}$$

$$px = q \Rightarrow x = \frac{q}{p} \quad (p \neq 0)$$

$$px = q \Rightarrow q = 0 \quad (p \neq 0; q \neq 0)$$

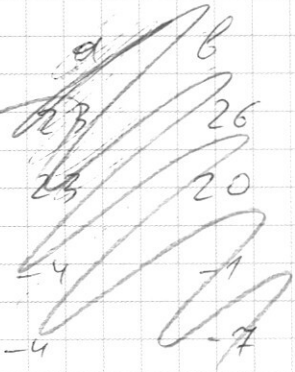
$$px = q \Rightarrow 0 = 0 \quad (p = 0; q = 0)$$

$$18 - 2(a-b)^2 = 0$$

$$(a-b)^2 = 9$$

$$a-b = \pm 3$$

$$a = b \pm 3$$



$$\begin{cases} -6x + 6y = 23 \\ 78x + 78y = 1 \end{cases}$$

$$78x + 78y = 1$$

$$x = y - \frac{23}{6}$$

$$78y - 13 \cdot 23 - 78y = 1$$

$$78y - 13 \cdot 23 - 78y = 1$$

$$\begin{cases} 18 - 2(a-b)^2 = 0 \\ \frac{6}{b} + a(a-b) = 0 \end{cases}$$

$$\frac{6}{b} + a(a-b) = 0$$

$$\begin{cases} 9 = (a-b)^2 \Rightarrow b = a \pm 3 \\ 6 + ab(a-b) = 0 \end{cases}$$

$$6 + ab(a-b) = 0$$

$$6 + a(a \pm 3)(a - a \pm 3) = 0$$

$$1) b = a + 3$$

$$2) b = a - 3$$

$$6 + a(a+3)(a-a-3) = 0$$

$$6 + a(a-3)(a-a+3) = 0$$

$$6 + a(a+3)(-3) = 0$$

$$6 + 3a(a-3) = 0$$

$$2 - a(a+3) = 0$$

$$2 + a(a-3) = 0$$

$$a^2 + 3a - 2 = 0 \quad D = 9 + 8 = 17$$

$$a^2 - 3a + 2 = 0 \quad D = 1$$

$$a = \frac{3 \pm 1}{2} \quad a_1 = 2; a_2 = 1$$

$$a = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$a = 2$ ~~$b = 1$~~ ; $b = -1$ $\sqrt{2}$
 $a = 1$ ~~$b = 1$~~ $b = -2$
 $a = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2}$ ~~$b = 1$~~ $b = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}$; ~~$b = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$~~
 $a = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$ $b = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$; ~~$b = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}$~~

$\begin{cases} 6x + 4y = 2 \\ 15x - 15y = 1 \end{cases}$ $x = \frac{1}{3}$ $y = -\frac{1}{3}$
 $\begin{cases} 2x + 6y = 2 \\ -3x - 3y = 1 \end{cases}$ $x = \frac{1}{3}$ $y = -\frac{1}{3}$
 $15y - 5 = 15y = 1$
 $\begin{cases} 6x + 6y = 2 \\ -3x - 3y = 1 \end{cases}$ $x = \frac{1}{3}$ $y = -\frac{1}{3}$
 $-1 + 3y - 3y = 1$
 $0 = 2$ $\sqrt{1}$

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

$\begin{array}{r} 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \div x + 1 \\ \underline{6x^4 + 6x^3} \\ -11x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \\ \underline{-11x^3 - 11x^2} \\ 7x^2 + 2x + 1 \\ \underline{7x^2 + 7x} \\ -5x + 1 \\ \underline{-5x + 5} \\ -4 \end{array}$

$\begin{array}{r} 6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \div x + \frac{1}{2} \\ \underline{6x^4 + 3x^3} \\ -8x^3 - 4x^2 + 2x + 1 \\ \underline{-8x^3 - 4x^2} \\ 2x + 1 \\ \underline{2x + 1} \\ 0 \end{array}$

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

$6x^4 - 5x^3 - 4x^2 + 2x + 1 = (x - 1)(6x^3 + x^2 - 3x - 1)$
 $(x - 1)(6x^3 + x^2 - 3x - 1) = (x - 1)(x + \frac{1}{2})(6x^2 - 2x - 2) =$
 $(x - 1)(2x + 1)(3x^2 - x - 1) = (x - 1)(2x + 1)(x - \frac{1 + \sqrt{17}}{6})(x - \frac{1 - \sqrt{17}}{6})$

$x = 1; x = -\frac{1}{2}; x = \frac{1 + \sqrt{17}}{6}; x = \frac{1 - \sqrt{17}}{6}$

$\begin{array}{c} + \quad - \quad + \quad - \quad + \\ \hline -\frac{1}{2} \quad \frac{1 - \sqrt{17}}{6} \quad \frac{1 + \sqrt{17}}{6} \quad 1 \end{array}$

$\begin{cases} x \geq -1 \\ x \in (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1 - \sqrt{17}}{6}; \frac{1 + \sqrt{17}}{6}] \cup [1; \infty) \end{cases}$

$[-1; -\frac{1}{2}]$

№2

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

$$3bx + (a-b)b \cdot \frac{a - 2(a-b)x}{6} = 1 \quad | \cdot 6$$

~~3bx +~~

$$18bx + (a-b)b(a - 2(a-b)x) = 6$$

$$18bx + ab(a-b) - 2b(a-b)^2x = 6$$

$$(18b - 2b(a-b)^2)x = 6 - ab(a-b)$$

$$\begin{cases} 18 - 2b(a-b)^2 = 0 & | : 2b \neq 0 \\ 6 - ab(a-b) = 0 \end{cases}$$

$$9 = (a-b)^2 \Rightarrow a = b \pm 3$$

$$\begin{cases} 9 = (a-b)^2 \Rightarrow a = b \pm 3 \\ 6 = ab(a-b) \end{cases}$$

$$1) a = b + 3$$

$$2) a = b - 3$$

$$6 = b(b+3)(b+3-b)$$

$$6 = b(b-3)(b-3-b)$$

$$6 = 3b(b+3) \quad | : 3$$

$$6 = -3b(b-3) \quad | : (-3)$$

$$2 = b(b+3)$$

$$-2 = b(b-3)$$

$$b^2 + 3b - 2 = 0 \quad D = 17$$

$$b^2 - 3b + 2 = 0$$

$$b = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$\boxed{b_1 = 1; b_2 = 2 \\ a_1 = -2; a_2 = -1}$$

$$\begin{cases} 2(-2-1)x + 6y = -2 \\ 3 \cdot 1 \cdot x + (-2-1)1 \cdot y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6x + 6y = -2 \\ 3x - 3y = 1 \end{cases} \quad | : -2$$

$$\begin{cases} -6x + 6y = -2 \\ 3x - 3y = 1 \end{cases} \quad | : -2$$

$$\begin{cases} -6x + 6y = -2 \\ 3x - 3y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6x + 6y = -2 \\ 3x - 3y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6x + 6y = -2 \\ 3x - 3y = 1 \end{cases}$$