

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

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 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

$$24^2 - 10^2 = 26^2 = 28^2 - 2\sqrt{2} \cdot 24 \cdot 5 + 2 \cdot 24^2$$

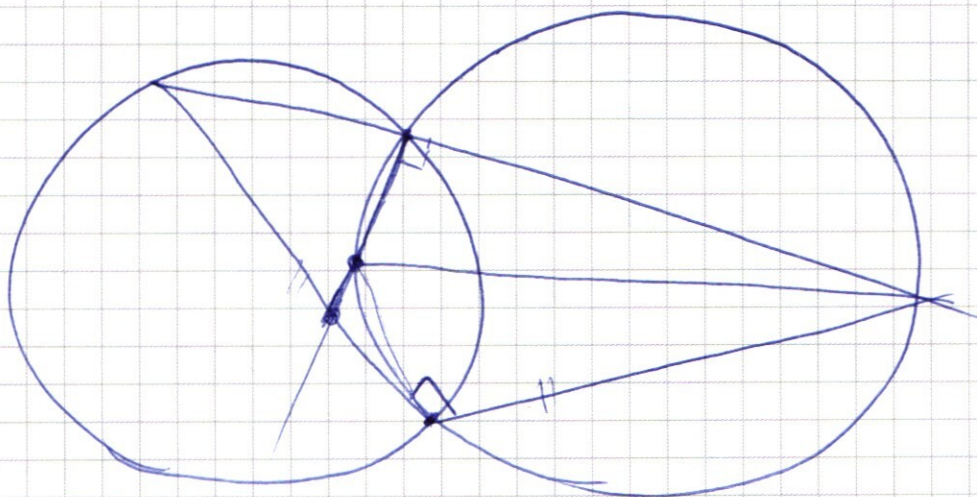
$$28^2 - 2\sqrt{2} \cdot 24 \cdot 5 + 24^2 - 10^2 = 0$$

$$S = 8 \cdot 24^2 - 8 \cdot 24^2 + 8 \cdot 10^2 = (2\sqrt{2} \cdot 10)^2$$

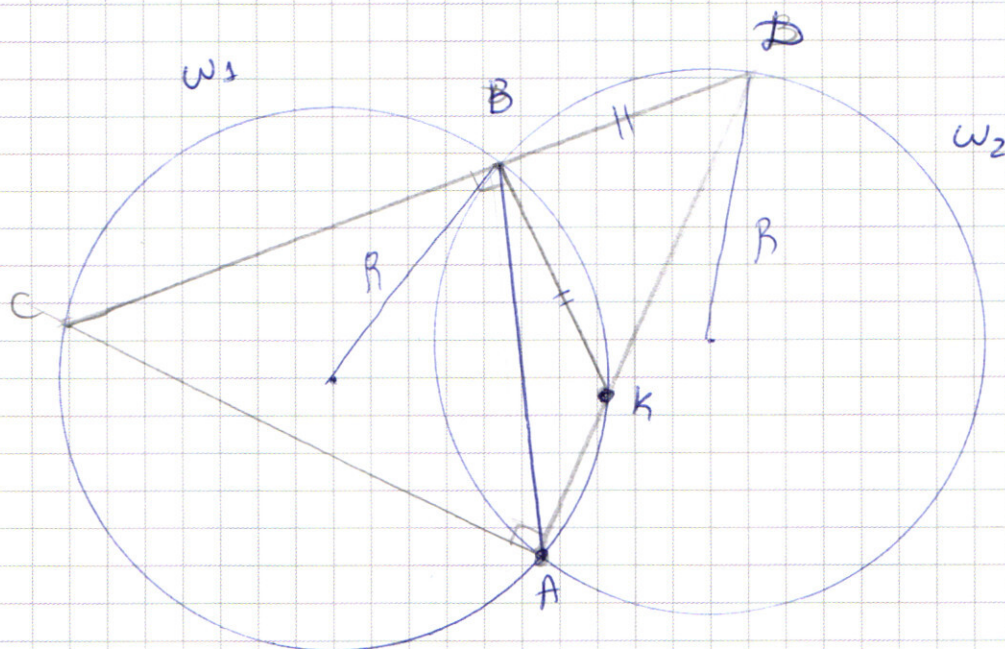
$$S_1 = \frac{2\sqrt{2} \cdot 24 - 2\sqrt{2} \cdot 10}{4} = \frac{14 \cdot 2\sqrt{2}}{4} = 7\sqrt{2}$$

$$S_2 = \frac{2\sqrt{2} \cdot 34}{4} = \sqrt{2} \cdot 17$$

$$17\sqrt{2}$$



N 5



Пусть K точка пересечения AD и первой окр.
 Тогда KC - диаметр т.к. $\angle KAC = 90^\circ \Rightarrow \angle KBC = 90^\circ$
 т.е. BF проходит через K . $\angle ABD = 180^\circ - \angle ABC$
 т.е. $\angle A = 2R \sin \angle ABA = 2R \sin \angle ABC$ т.к. R - равны.
 т.е. $\angle ADC = \angle ACD = 45^\circ \Rightarrow \angle BKC = \angle KBD = 45^\circ \Rightarrow K = F$
 т.к. $BK = BD \Rightarrow CF = CK = 2 \cdot B = 26$ Пусть $CB = 10$
 т.е. $CB^2 + KB^2 = CB^2 + BD^2 = 26^2 = CK^2 = 10^2 + 24^2 \Rightarrow BD = 24$
 т.е. $CD = 34 = \sqrt{2} \cdot CA \Rightarrow CA = \sqrt{2} \cdot 17$
 $CA^2 + KA^2 = 26^2 = CK^2 = 17^2 \cdot 2 + KA^2 = 26^2$
 $KA = 7\sqrt{2}$ $CA = \sqrt{2} \cdot 17$
 $S = CA \cdot AK / 2 = 17 \cdot 7 = 119 \text{ см}^2$

Отв: $S = 119 \text{ см}^2$
 $CF = 26$

Заметка:

$$AD = CA = 17\sqrt{2}$$

$$KD = \sqrt{2} \cdot BD = 24\sqrt{2}$$

$$KD = 2\sqrt{2} > 17\sqrt{2} = CA$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N1

$$4900 = 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 = 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$$

↓
можно написать как произведение цифр 2-х способов

① $2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1$ - это цифры 8-значного числа их кол-во $C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^2$

② $4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$ их кол-во $C_8^2 \cdot C_6^3 \cdot C_3^2$

① Способы расставить ~~два~~ два 7 среди 8 цифр

C_8^2 ② Способы расставить три 1 в 6 мест

C_6^3 ③ Способы расставить два 5 в 3 места

C_3^2 а остальные поставим в пустые места.

$$C_8^2 = \frac{8!}{2! \cdot 6!} = 7 \cdot 4$$

$$C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = 5 \cdot 3$$

$$C_4^2 = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = 6$$

$$7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 = 2520$$

$$C_8^2 = 7 \cdot 4 \quad C_6^3 = \frac{6!}{3! \cdot 3!} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6}{\cancel{6}} = 20 \quad C_3^2 = 3$$

$$7 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 3 = 1680$$

Ответ: 4200 чисел.

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2} \right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} \stackrel{N3}{=} x^2 + 6x - 40$$

$$\left(\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \right) \cdot \sqrt{x^3 + 200 - 64x} = x^2 + 6x - 40 = (x-4)(x+10)$$

① $x = -10$

let $x \neq -10$

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

$$(x-4)^2 \cdot 8 = x^3 + 200 - 64x = 8x^2 - 64x + 128$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0 = x^3 - 6x^2 - 2x^2 + 72 =$$

$$= x^2(x-6) - 2(x^2-36) = (x-6)(x^2-2x-12) = 0$$

② $x = 6$

let $x \neq 6$

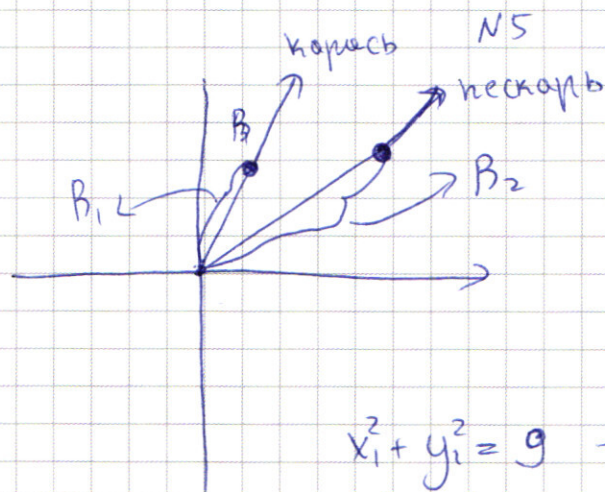
$$x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$D = 4 + 4 \cdot 12 = 4 \cdot 13 = (2\sqrt{13})^2$$

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

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

Ответ $x = \{-10, 6, 1 + \sqrt{13}, 1 - \sqrt{13}\}$



$$B_1^2 = 1^2 + (2\sqrt{2})^2 = 3^2$$

$$B_2^2 = 4 + 4^2 \cdot 2 = 6^2$$

$$B_1 = 3$$

$$B_2 = 6$$

$$x_1^2 + y_1^2 = 9 - \text{ур-е окр кара сь}$$

$$x_2^2 + y_2^2 = 36 - \text{ур-е окр - не скарь}$$

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

$$\text{т.е. } (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 - \min$$

$$x_1^2 + x_2^2 + y_1^2 + y_2^2 - 2x_1x_2 - 2y_1y_2 = 3^2 + 6^2 - 2x_1x_2 - 2y_1y_2 = 45 - 2x_1x_2 - 2y_1y_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 5

$$S = 45 - 2x_1x_2 - 2y_1y_2 \rightarrow \min$$

① Let $x_1 \geq y_1 \Rightarrow S \geq 45 - 2x_1(y_2 + x_2)$

1.1 $0 < y_2 + x_2 - \max$ тоб $S - \min \Rightarrow (y_2 + x_2)^2 - 2x_2y_2 = 36^2$

$x_2y_2 - \min \Rightarrow$ let $x_2 = 0 \quad y_2 = 6$

$S \geq 45 - 2x_1 \cdot 6 \Rightarrow x_1 \rightarrow \max \Rightarrow y_1 = 0 \quad x_1 = 3$

$S \geq 45 - 2 \cdot 3 \cdot 6 = 9 \quad S \geq 9$ равенство

$(x_2 = 0, y_2 = 6) \quad (x_1 = 3, y_1 = 0)$

$(x_2 = 6, y_2 = 0) \quad (x_1 = 3, y_1 = 0)$

1.2 $|y_2 + x_2| - \max \quad x_2 + y_2 \leq 0$

$x_2 + y_2 = -(a_2 + b_2)$

$|x_1| - \max \quad x_1 < 0$

$x_1 = -3$

$x_2 + y_2 = S \geq 45 - 2 \cdot 3(a_2 + b_2) \geq 9$

как в 1.1

равенство

$(x_2 = 0, y_2 = -6) \quad (x_1 = -3, y_1 = 0)$

$(x_2 = -6, y_2 = 0) \quad (x_1 = -3, y_1 = 0)$

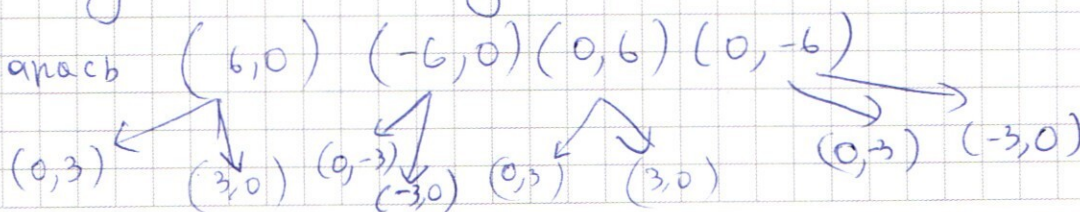
а глн

$x_1 < y_1$

наоборот

те Омв: Карась

Пескарь



$$|y+x+8| + |y-x+8| = 16$$

$$x^2 + y^2 + 15^2 + 8^2 - 2|x| \cdot 15 - 2|y| \cdot 8 = 0$$

① $x > 0$

1.1 $y+8 > x \Rightarrow 2y+8 = 16$
 $y = 4$

1.2 $y+8 < -x$

$$2x-8 = 16$$

$$x = 12$$

② $y+x+8 - y+x-8 = 16 \quad x=8$

$$|y+x+8| + |y-x+8| = 16$$

$$y \geq 8$$

$$x \geq 8$$

$$x = \pm 8$$

$$y$$

$$y = 0$$

$$0 \vee$$

$$y = -16$$

$$x = 8$$

$$y+8 < 8$$

$$y < 0$$

$$x = -8$$

$$y+x+8 < 0$$

$$y = 0$$

$$-8 < x < 8$$

$$y = -16$$

$$-8 < x < 8$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(8-15)^2 + (8+y)^2 = a$$

$$49 + (8+y)^2 = a$$

$$y^2 + 16y + 64 + 49 - a = 0$$

~~49~~

$$16^2 - 113 \cdot 4 + 4a$$

~~16~~

$$(64 - 113 + a) =$$

$$a > 49$$

$$(8-15)^2 +$$

$$(1x-15)^2 + 64 = a$$

① $x > 0$

$$x^2 - 30x + 225 + 64 - a = 0$$

$$D = 30^2 - 4 \cdot (225 + 64 - a) = 4(225 - 225 - 64 + a)$$

$$a > 64$$

② $x < 0$

$$(x+15)^2 + x^2 + 30x + 225 + 64 - a = 0$$

$$D = 30^2 - 4(225 + 64 - a)$$

$$a > 64$$

№7.

$$|y+x+8| + |y-x+8| = 16$$

$$\textcircled{1} \text{ } 0 \leq a < 16 \quad 2y=0 \quad y=0 \quad -8 < x < 8$$

$$\textcircled{2} \text{ } 16 \leq a < 32 \quad -2y=32 \quad y=-16 \quad -8 < x < 8$$

$$\textcircled{3} \text{ } I > 0 \quad II < 0 \quad x=8 \quad y < 0$$

$$\textcircled{4} \text{ } I < 0 \quad II > 0 \quad x=-8 \quad y < 0$$

$$\textcircled{1} \quad y=0 \quad (|x|-15)^2 + 64 = a \rightarrow \text{same equations}$$

$$\textcircled{2} \quad y=-16 \quad (|x|-15)^2 + 64 = a \rightarrow$$

$$1. \textcircled{1} \quad x \geq 0 \quad x^2 - 30x + 225 + 64 - a = 0$$

$$\Delta = 30^2 - 4(225 + 64 - a) > 0 \quad \forall a > 64$$

$$1. \textcircled{2} \quad x^2 + 30x + 225 + 64 - a = 0$$

$$\Delta = 30^2 - 4(225 + 64 - a) > 0 \quad \forall a > 64$$

$$\textcircled{3} \quad x=8 \quad y < 0$$

$$\Rightarrow 7^2 + (|y|-8)^2 = a$$

$$\textcircled{4} \quad x=-8 \quad y < 0$$

$$7^2 + (-y-8)^2 = 7^2 + (y+8)^2 = a$$

$$y^2 + 16y + 64 + 7^2 - a = 0$$

$$\Delta = 16^2 - 4(64 + 7^2 - a) > 0 \quad \forall a > 49$$

т.е. Ответ : $\forall a > 64$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4

① $x > -2$

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

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

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

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

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

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

① $x = -1$

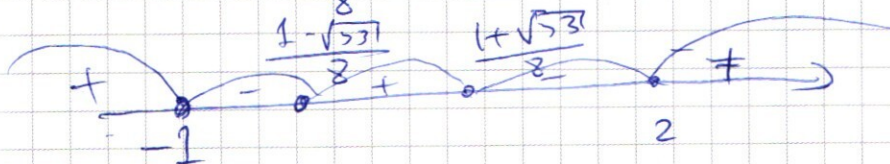
② $x = 2$

Let $x \neq -1, x \neq 2$ $4x^2 - x - 2 \geq 0$

$$\Delta = 1 + 32 = 33$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{33}}{8}$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{33}}{8}$$



③

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

$$S = \frac{a_1(q^{3000}-1)}{(q-1)} \quad N2$$

а S всех глны с номерами $\frac{3}{3}$
можно написать $S_{(3k)} = \frac{a_3(q^{3000}-1)}{(q^3-1)}$

$$a_3 = a_1 \cdot q^2$$

$$S_{(3k)} = \frac{a_1 \cdot q^2 (q^{3000}-1)}{(q^3-1)}$$

$$S = S_{(3k)} + S_{(3k+1)} \Rightarrow 5S = 40 \cdot S_{(3k)} + S_{(3k+1)} =$$

$$39 \cdot S_{(3k)} + S \Rightarrow 4S = 39 \cdot S_{(3k)}$$

$$4 \cdot \frac{a_1(q^{3000}-1)}{q-1} = 39 \cdot \frac{a_1 \cdot q^2 (q^{3000}-1)}{(q^3-1)}$$

$$4 \cdot (q^3-1) = 39 \cdot (q^3-q^2)$$

$$4q^3-4 = 39q^3-39q^2$$

$$35q^3-39q^2+4=0$$

$$35q^2(q-1) + 4(1-q) = 0$$

$$(35q^2-4)(q-1) = 0$$

$$\textcircled{1} \quad q = 1 \quad \times$$

$$\textcircled{2} \quad q = \frac{2}{\sqrt{35}}$$

$$a_2 = a_1 \cdot q$$

$$S_{(2k)} = \frac{a_2(q^{3000}-1)}{(q^2-1)} \quad q \neq 1$$

$$S = S_{(2k)} + S_{(2k+1)} \Rightarrow x \cdot S = 3 \cdot S_{(2k)} + S_{(2k+1)} \Rightarrow$$

$$(x-1)S = 2S_{(2k)} = 2 \cdot \frac{a_1 \cdot q (q^{3000}-1)}{(q^2-1)} = (x-1) \cdot \frac{a_1(q^{3000}-1)}{q-1}$$

$$2 \cdot (q-1) \cdot q = (x-1)(q^2-1)$$

$$2q = (x-1) \cdot (q+1)$$

$$(x-1) = \frac{2q}{q+1} = \frac{\frac{4}{\sqrt{35}}}{\frac{2+\sqrt{35}}{\sqrt{35}}} = \frac{4}{2+\sqrt{35}}$$

$$\text{Ответ: } \frac{4}{2+\sqrt{35}} + 1 \text{ или } \textcircled{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 = 8$$

$$\left(q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 + 2(q_1 q_2 + q_1 q_3 + q_2 q_3) \right)$$

$$\frac{4}{q_1} = q_2 q_3$$

$$\frac{4}{q_1} + q_1 q_2 + q_1 q_3 = q_1(4 - q_1) + \frac{4}{q_1} =$$

$$= 4q_1 - q_1^2 + \frac{4}{q_1} = 4$$

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

$$\frac{2x+25}{2\sqrt{2}} = \frac{(x+10)^2}{8} \cdot (x^3 + 64x + 200) = (x^2 + 6x - 40)^2$$

$$(x^2 + 20x + 100)(x^3 + 64x + 200) = \Rightarrow x^4 + 6$$

$$\left(\frac{x^2 + 10x - 4x - 40}{(x+10)^2} \right)^2 = (x-4)^2$$

$$(x-4)^2 \cdot 8 = x^3 + 64x + 200$$

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

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

$$-x_1 x_2 x_3 = 72$$

$$x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = 128$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

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

$$\textcircled{1} \quad x \geq -2$$

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

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

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

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

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

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

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

$$x \geq -1 \quad \text{и} \quad (x-1)(4x^2-5x-5) \geq 1$$

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

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

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

$$x=2$$

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

$$(x+1)$$

$$11x^3 - 8x^2 - x^2 + 4 = -(x-2)(x+2) +$$

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

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

$$x_2 = 1 + 4 \cdot 2 \cdot 4 = 33$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{33}}{8}$$

$$x_2 = -\frac{1 - \sqrt{33}}{8} < -\frac{1}{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

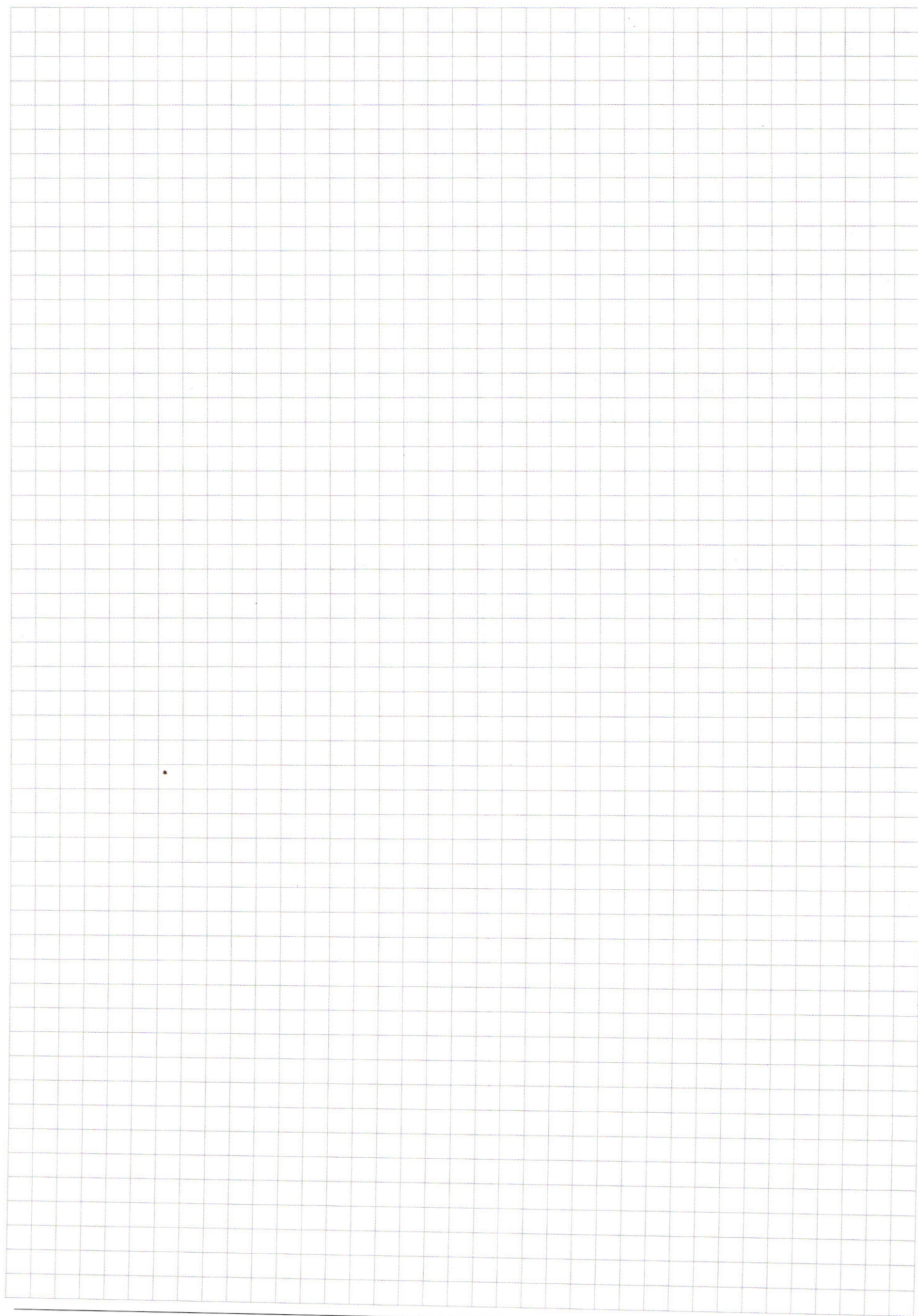
$$x \leq -2$$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$
$$4x^2(x^2+1) + 5x^2(x+1) +$$
$$4x^4 - 16x^2 + 10x^2 + 5x^3$$

$$4x^4 + 8x^3 - 3x^3 + x^2 + 11 + 4x + 4 \geq 0$$

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



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4900 = 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 = 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$$

$$C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^2 \cdot 1 + C_8^2 \cdot C_6^2 \cdot C_4^1 \cdot C_3$$

$$b_1, \dots, b_{3000}$$

$$b_{3k} + 40$$

$$b_{3k+1} + b_{3k+2} + b_{3k} = 40$$

$$39 \cdot 1000 = 4 \cdot S_{(3k)} \quad S = 10000 \quad S_{3k} = 250 \cdot 39$$

$$S = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

$$\left(\frac{a_1(q^{3 \cdot 1000} - 1)}{q^3 - 1} \right) \cdot 39 = 4 \cdot \frac{a_1(q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

$$a_1 \cdot q^3 \cdot (q - 1)(q^{3000} - 1) \cdot 39 = 4 \cdot a_1(q^{3000} - 1)$$

$$(q^3 - 1) \quad 4 \cdot q^2 + 4q + 4 = 39 \cdot q^3$$

$$39q^3 - 4q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$39(q - q_1)(q - q_2)(q - q_3) = 39(q^3 - q_1q^2 - q_2q^2 - q_3q^2 + q_1q + q_2q + q_3q - q_1q_2 - q_1q_3 - q_2q_3 + q_1q_2q_3)$$

$$(q - q_3)$$

$$4 = q_1 + q_2 + q_3$$

$$4 = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3$$

$$4 = q_1 \cdot q_2 + q_1 \cdot q_3 + q_2 \cdot q_3$$

$$\frac{(x+10)^2}{8} (x^3 - 64x + 200) = (x^2 + 10x - 4x - 40)^2$$

$$(x+10)^2 \cdot (x^3 - 64x + 200) = (x+10)^2 \cdot 8 \cdot (x-4)^2$$

$$\textcircled{1} \quad x = -10$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8 \cdot (x-4)^2$$

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

$$x^3 + 128 - 8x^2 = 0$$

$$\cancel{x^3 + 128 - 8x^2 = 0}$$

$$\cancel{x^3 + 128 - 8x^2 = 0}$$

$$128 = 8 \cdot 16 = 8 \cdot 4^2$$

$$\begin{array}{r} \times 28 \\ 9 \\ \hline 2520 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 28 \\ 6 \\ \hline 1680 \end{array}$$

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

$$\cancel{x^3 + 8 - 8x^2 + 64}$$

$$-x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_1 = 0$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$4x_1x_2x_3 = 472$$

$$x_1x_3 = x(x_2 + x_3) = (8 + x)x = \frac{72}{x}$$

$$8(9 - x^2) + x^3 = 0$$

$$8 \cdot 27 - 9 \cdot 8 + 72 = 0$$

$$\cancel{x^3 - 8x^2 + 72 = 0}$$

$$64 - 8 \cdot 4^2 + 72 = 0$$

$$\textcircled{6}$$

$$8 \cdot 27 - 8 \cdot 4 \cdot 27 + 72 = 0$$

$$8 \cdot 3 - 8 \cdot 4 + 8 = 0$$

$$6^3 - 8 \cdot 6^2 = 6^2(6 - 8) = 6^2 \cdot -2 + 6^2(4) = 0$$

$$\textcircled{x=6}$$

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

$$-2(x^2 - 36) = -2(x-6)(x+6) = 0$$

$$(x-6)(x^2 - 2x + 12) = x^3 - 2x^2 - 12x - 6x^2 + 12x + 72$$

$$x = 4 + 4 + 12 = 20$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x_1 = -2$$

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

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

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

~~$$4 \cdot 16 + 4 \cdot 4 - 4 \cdot 2 - 4 \cdot 5 - 8 + 10 \cdot 4 + 4$$~~
~~$$x^3 + 10x^2 + 4x + 4$$~~

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

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

$$4x^4 + 16x^2 - 5x^2 + 5x^3 + 4x + 4 \geq 0$$

~~$$4x^2$$~~

$$1 + 8 = 9 = 3^2 \quad 4 + 32 = 36 = 6^2$$

$$x_1^2 + y_1^2 = 9$$

$$a_1^2 + b_1^2 = 6^2$$

$$y_1 = b_1, \quad x_1 = a_1$$

$$(x_1 - a_1)^2 + (y_1 - b_1)^2 = \min$$

~~$$x_1^2 + y_1^2$$~~
$$45 - 2y_1 b_1 - 2x_1 a_1 = \min$$

$$\sqrt{\frac{3^2}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

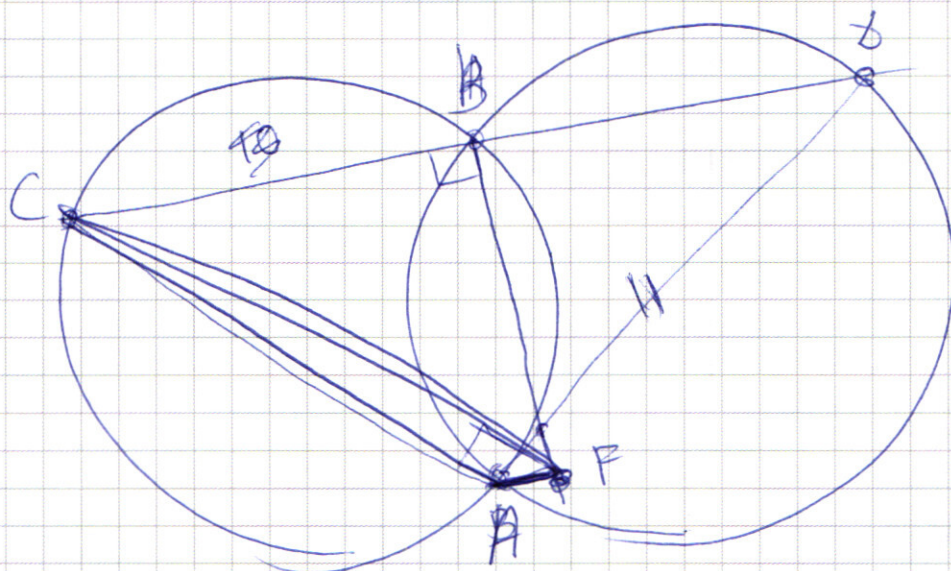
$$3\sqrt{2}$$

$$x_1 \geq y_1$$

$$(b_1 + a_1) = 6 \quad b_1 = 1$$

$$45 - 2x_1(b_1 + a_1)$$

$$x_1 = 3 \quad 2 \cdot 3 \cdot 6$$

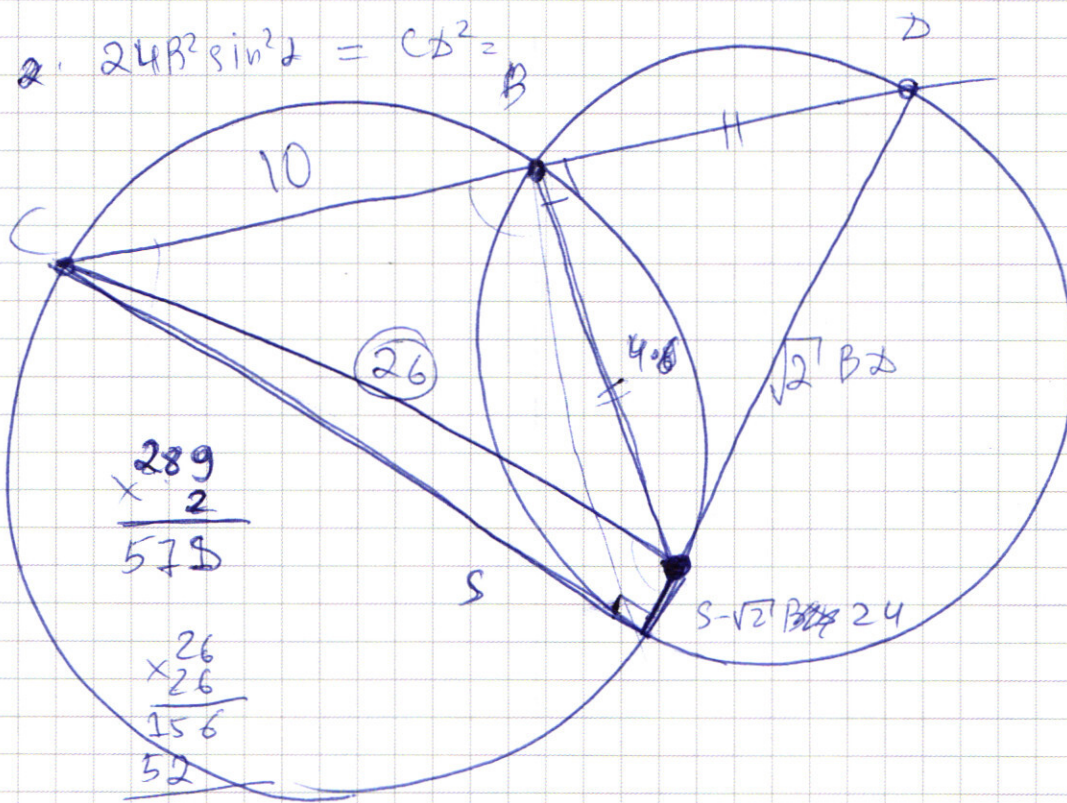
$$BF_2 \rightarrow BF_3$$


$$CF = CB^2 + BF^2$$

$$= CB^2 + BD^2$$

98

$$2. \quad 24B^2 \sin^2 \alpha = c\alpha^2 = B$$



$$\begin{array}{r} 289 \\ \times 2 \\ \hline 578 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 26 \\ \hline 156 \\ 52 \\ \hline \end{array}$$

676

$$S^2 + S^2 + 2Bb^2 - 2\sqrt{2}SBb = 26^2$$

$$2S^2 + B^2 - 2\sqrt{2} S \cdot B = B^2 = (\sqrt{2} S - B)^2$$

$$\frac{s^2}{2} - \frac{Bx \cdot \sqrt{2} s}{2}$$

$$Bx \cdot \sqrt{2} S = \sqrt{2} Bx \cdot S$$

