

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в работу.
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

Пусть $\overline{abcdefgh}$ — 8-значное 8-значное число.
 $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot g \cdot h \cdot f = 4900 \Rightarrow a, b, c, d, e, f, g, h \neq 0$
 $4900 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2$

причём $2 \cdot 5 = 10 \notin M$

$2 \cdot 7 = 14 \notin M$

$5 \cdot 7 = 35 \notin M$

$\Rightarrow a, b, c, d, e, f, g, h \in \{1, 2, 5, 7\}$

$\Rightarrow$ варианты набора цифр ① $\{7, 7, 2, 2, 5, 5, 1, 1\}$

② $\{7, 7, 4, 5, 5, 1, 1, 1\}$

Разберёмся с ①:

Варианты расставить: $\frac{8!}{2!} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 5040$

т.к. каждое число 2 раза (1, 2, 5)

②: $\frac{8!}{3! \cdot 4!} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 2 = 3360$

3 раза 1, 2 раза 7 и 5

Итого: $3360 + 5040 = 8400$

Ответ: 8400

$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 | x+2 | + 4 \geq 0$ 54

1) При $x \geq -2$

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

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

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

Заметим, что при $x = -1$ $4(-1)^4 - 5(-1)^3 - 9(-1)^2 + 4(-1) + 4 = 0$

$$\begin{array}{r|l} 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 & x+1 \\ - 4x^4 + 4x^3 & \\ \hline -9x^3 - 9x^2 & \\ - -9x^3 - 9x^2 & \\ \hline 4x + 4 & \\ - 4x + 4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\Rightarrow 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 = (x+1)(4x^3 - 9x^2 + 4)$$

Заметим, что при $x = 2$ $4 \cdot 2^3 - 9 \cdot 2^2 + 4 = 0$

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

$$\Rightarrow 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 = (x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2)$$

$$\begin{array}{r|l} 4x^2 - x - 2 & x-2 \\ - 4x^2 + 8x & \\ \hline -x^2 + 2x & \\ - -x^2 + 2x & \\ \hline -2x + 4 & \\ - -2x + 4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Итак $\begin{cases} x \geq -2 & (1) \\ (x+1)(x-2)(4x^2-x-2) \geq 0 & (2) \end{cases}$

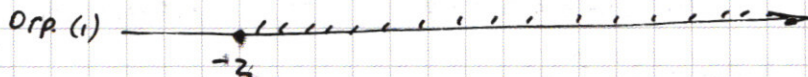
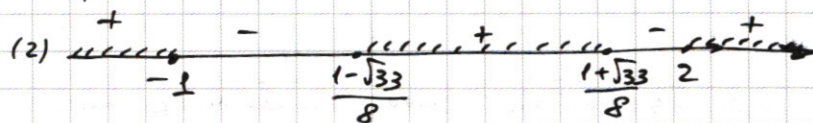
$$4x^2 - x - 2 = 0$$

$$D: 1 + 4 \cdot 2 \cdot 4 = 33$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

(метод интервалов)

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq -2 & (1) \\ (2) (x+1)(x-2) \cdot 4 \left(x - \frac{1-\sqrt{33}}{8}\right) \left(x - \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right) \geq 0 \end{cases}$$



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

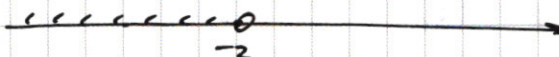
2) при $x < -2$

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

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

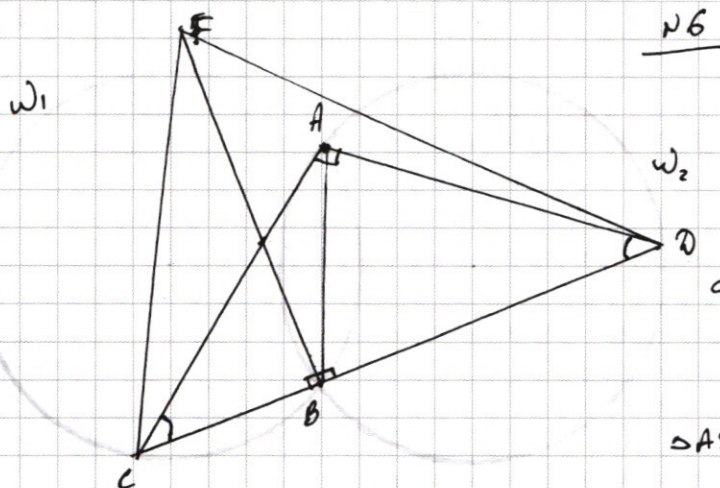
$$4x^4 + (x+2)(5x^2+x+2) \geq 0$$

> 0 , т.к. $D < 0$ и $5 > 0$ (парабола ветвится вверх)



Заметим, что при $x = -2$ $4 \cdot (-2)^4 \geq 0$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

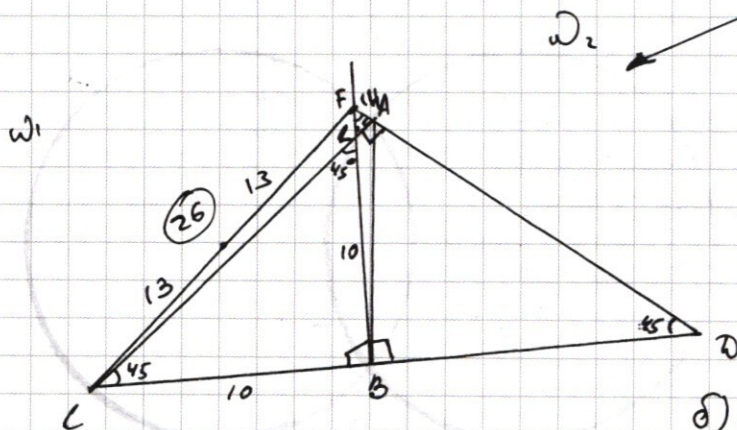


№6

Дано: $R=13$
 $\angle CAD=90^\circ$ $BC=10$
 $BF=BD$
 Найти: $\angle CEF$
 б) S_{ACF}

Решение:

- а) 1. $BF=BD \Rightarrow \angle BFD=\angle BDF=45^\circ$
2. $\angle ADB = \frac{1}{2} \angle AOB$
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$
 $\omega_1 = \omega_2 \Rightarrow \angle ADB = \angle ACB$
- $\triangle ADC - \text{п/у} (\angle A=90^\circ) \Rightarrow \angle ADB = \angle ACB = 45^\circ$
 $\Rightarrow \angle ADB = 45^\circ$
 $\angle FDB = 45^\circ \rightarrow \text{т.е. } A \in (FD)$



3. Заметим, что в ω_1 $\triangle FABC$ -
 вписан.

(т.к. $C, B, A \in \omega_1$,
 $\angle FAC = \angle CAD = 90^\circ = \angle CBF$)

$\Rightarrow \text{т.е. } F \in \omega_1$

4. $\angle FBC = 90^\circ \Rightarrow FC$ - диаметр.
 $\Rightarrow FC = 2R = 26$

б) 1. $S_{ACF} = \frac{1}{2} AC \cdot AF$

2. $\triangle FBC$ т. Пифагора:

$$FB^2 + 100 = 26^2 = 676$$

$$FB^2 = 576$$

$$FB = \sqrt{576} = 24$$

3. Пусть $[AC] \cap [FB] = L$

4. $\triangle CBL$: $\angle CLB = \angle CLB = 45^\circ$

$\Rightarrow \triangle CBL - \text{р/б } (CB=LB=10)$

5. Аналогично $\triangle FAL - \text{р/б}$ (т.к.

$\angle CLB = \angle FLA = 45^\circ$ - вертикал.

$\triangle FAL - \text{п/у} \Rightarrow \angle A = \angle F$

6. $LA = FB - LB = 24 - 10 = 14$

$\Rightarrow FA = 14$

7. $\triangle CAF$ т. Пифагора:

$$CA^2 + FA^2 = FC^2$$

$$CA^2 = \sqrt{(26+14)(26-14)} = \sqrt{40 \cdot 12} = \sqrt{4 \cdot 4 \cdot 30} = 4\sqrt{30}$$

$$8. S_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot AF = \frac{4\sqrt{30} \cdot 14}{2} = 28\sqrt{30}$$

ОТВЕТ: а) $FC=26$ б) $S_{ACF}=28\sqrt{30}$

$$R_M = \sqrt{1^2 + (2\sqrt{2})^2} = 3 \text{ (радиус окр. карася)}$$

$$R_N = \sqrt{4 + (4\sqrt{2})^2} = 6 \text{ (радиус окр. песка)}$$

$$M_0(-1; 2\sqrt{2}) \quad \omega_M: x^2 + y^2 = 9 \text{ (ур. окр. карася)}$$

$$N_0(2; -4\sqrt{2}) \quad \omega_N: x^2 + y^2 = 36 \text{ (ур. окр. песка)}$$

$$v_M = 2,5 v_N$$

Ваше дело, что $T_M = \frac{2\pi R_M}{v_M} = \frac{2\pi \cdot 3}{2,5 v_N} = \frac{12\pi}{5v_N}$

(T_M - время, за которое карась ~~пройдёт~~ ^{пройдёт} полный круг)

$$T_N = \frac{2\pi R_N}{v_N} = \frac{12\pi}{v_N}$$

(T_N - время, за которое пескарь пройдёт полный круг)

$$T_N = T_M \cdot 5 \Rightarrow \text{координаты кензешки}$$

со временем

(при N_0 всегда будет M_0)

Рассет.

$$\begin{cases} M^2 - N^2 = 3 \text{ (т.к. расстояние от } \omega_N \text{ до } \omega_M = 3) \\ (R_N - R_M = 3) \\ x_M^2 + y_M^2 = 9 \\ x_N^2 + y_N^2 = 36 \end{cases}$$

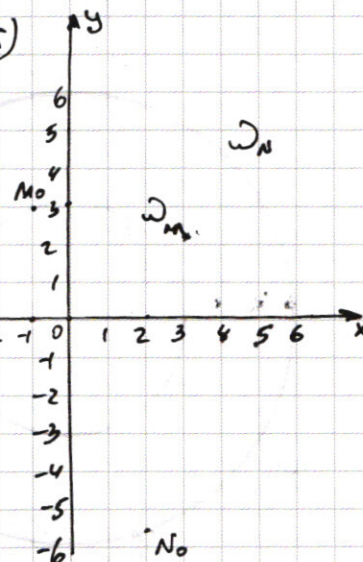
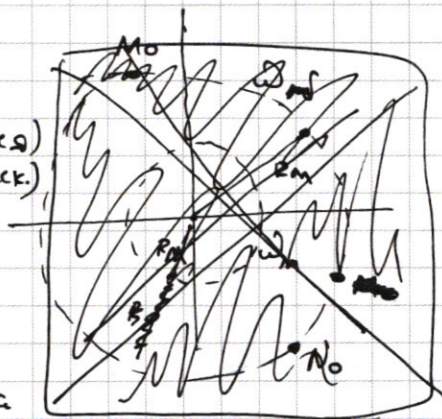
$$\sqrt{(x_M - x_N)^2 + (y_M - y_N)^2} = 3$$

$$x_M^2 + x_N^2 + y_M^2 + y_N^2 - 2x_M x_N - 2y_M y_N = 9$$

$$9 + 36 - 2x_M x_N - 2y_M y_N = 9$$

$$36 = 2(x_M x_N + y_M y_N)$$

$$18 = x_M x_N + y_M y_N$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} |y+x+8| + |y-x+8| = 16 & (1) \\ (|x|-15)^2 + (|y|-8)^2 = a & (2) \end{cases}$$

РАСКРОЕМ МОДУЛИ

$$(1) \quad |y+x+8| + |y-x+8| = 16$$

$$y = -x-8 \quad y = x-8$$

$$\begin{aligned} 1) \quad & \begin{cases} y \geq -x-8 \\ y \geq x-8 \end{cases} \\ & y+x+8 + y-x+8 = 16 \\ & \Rightarrow 2y + 16 = 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & \begin{cases} y \geq -x-8 \\ y < x-8 \end{cases} \\ & y+x+8 - y+x-8 = 16 \\ & 2x = 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & \begin{cases} y < -x-8 \\ y \geq x-8 \end{cases} \\ & -y-x-8 + y-x+8 = 16 \\ & -2x = 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad & \begin{cases} y < -x-8 \\ y < -8+x \end{cases} \\ & -y-x-8 - y+x-8 = 16 \\ & -2y - 16 = 16 \\ & -2y = 32 \\ & y = -16 \end{aligned}$$

И перенесём эти графики
на координатную плоскость.
 $\Rightarrow$ получился КВАДРАТ.

$$(2) \quad (|x|-15)^2 + (|y|-8)^2 = a$$

при $a=0 \rightarrow 4$ точки $A(15; 8)$ $C(15; -8)$

$B(-15; 8)$ $D(-15; -8)$, причём $A, B, C, D \notin (1)$

$\Rightarrow a \neq 0$

при $a > 0$

$(|x|-15)^2 + (|y|-8)^2 = a$ - график окружности, отображённый через
с радиусом $\sqrt{a}$ ОХ и ОУ (т.е. симметричный относит. осей)

$\Rightarrow$ по графику будем увелич. a и искать случаи $\rightarrow$

$a = ?$ ровно 2 решения

График см.
на обратной
стороне $\rightarrow$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$$\left(\frac{2x+20}{4\sqrt{2}}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

ОГР.: $x^3 - 64x + 200 \geq 0$

Заметим, что при $x = -10$

$$0 = 100 - 640 + 200$$

$$\Rightarrow (-10)^3 + 640 + 200 \text{ (поз ОГР.)}$$

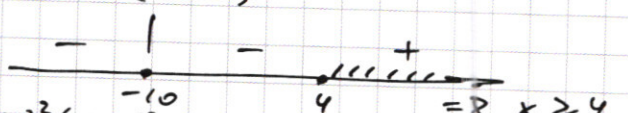
$$= -1000 + 640 + 200 = -160 < 0 \Rightarrow x \neq -10$$

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

$$\frac{(x^2 + 6x - 40) \cdot 2\sqrt{2}}{x+10} \geq 0 \quad (1)$$

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

$$(1) \quad \boxed{\cancel{x = -10} \quad \cancel{x = -\frac{19}{2}}} \quad \frac{(x+10)(x-4) \cdot 2\sqrt{2}}{(x+10)} \geq 0$$



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

$$(x+10)^2 (x^3 - 64x + 200 - 8(x-4)^2) = 0$$

$$\begin{cases} x = -10 \text{ (противоречие с (1))} \\ x^3 - 64x + 200 - 8(x^2 + 16 - 8x) = 0 \end{cases}$$

$$x^3 - 64x + 200 - 8x^2 - 128 + 64x = 0$$

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

Заметим, что при $x = 6$ $6^3 - 8 \cdot 6^2 + 72 = 0$

$$\Rightarrow \begin{array}{r|l} x^3 - 8x^2 + 72 & x-6 \\ \hline x^3 - 6x^2 & x^2 - 2x - 12 \\ \hline -2x^2 + 72 & \\ -2x^2 + 12x & \\ \hline -12x + 72 & \\ -12x + 72 & \\ \hline 0 & \end{array} \Rightarrow (x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0$$

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

$$D: 4 + 48 = 52$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{52}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

$$\Rightarrow (x-6)(x-1-\sqrt{13})(x-1+\sqrt{13}) = 0$$

$$\begin{cases} x = 6 \\ x = 1 + \sqrt{13} \\ x = 1 - \sqrt{13} \end{cases} \text{ - не подходит под (1) } (x \geq 4)$$

Дальше следует проверка на ОГР кичеке $\rightarrow$

$$1) \quad x=6 \\ 6^3 - 64 \cdot 6 + 200 = 216 - 384 + 200 = 416 - 384 > 0 \\ \Rightarrow \boxed{x=6}$$

$$2) \quad x=1+\sqrt{13}$$

$$\begin{aligned} (1+\sqrt{13})^3 - 64 - 64\sqrt{13} + 200 &= \underline{1} + \underline{3\sqrt{13}} + \underline{3} + \underline{39} + \underline{39\sqrt{13}} - \underline{64} - \underline{64\sqrt{13}} + \underline{200} \\ &= 240 - 64 + 52\sqrt{13} - 64\sqrt{13} = \\ &= 176 - 12\sqrt{13} = 4(44 - 3\sqrt{13}) \geq 0 \\ &\quad 44^2 = 1936 \Rightarrow 44 > 3\sqrt{13} \\ &\quad 3\sqrt{13} = 117 \Rightarrow \boxed{x=1+\sqrt{13}} \end{aligned}$$

Ответ: $x \in [1+\sqrt{13}; 6]$

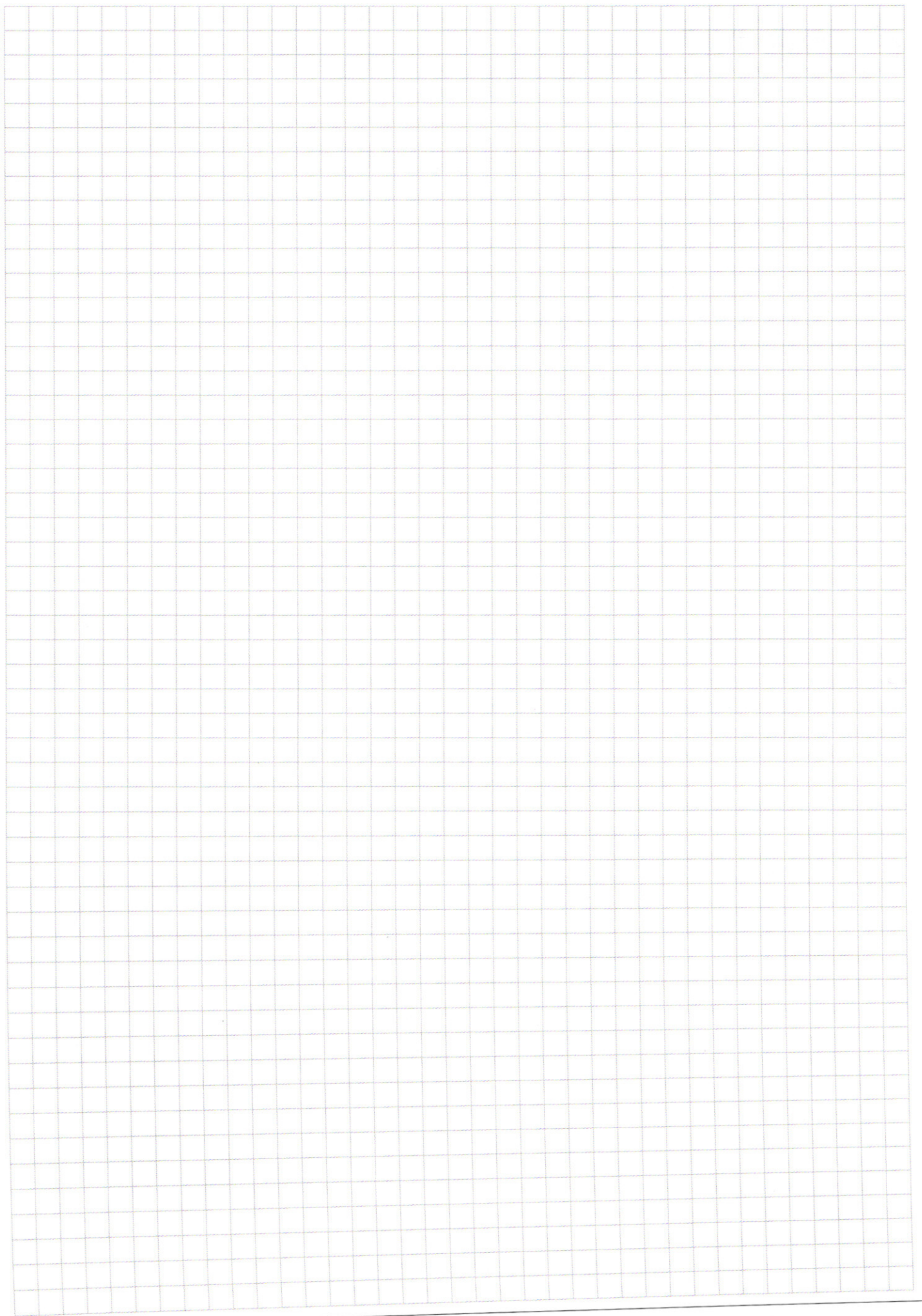


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

b_1, b_2, b_3

$b_1 \quad qb_1 + q^2b_1 + q^3b_1$

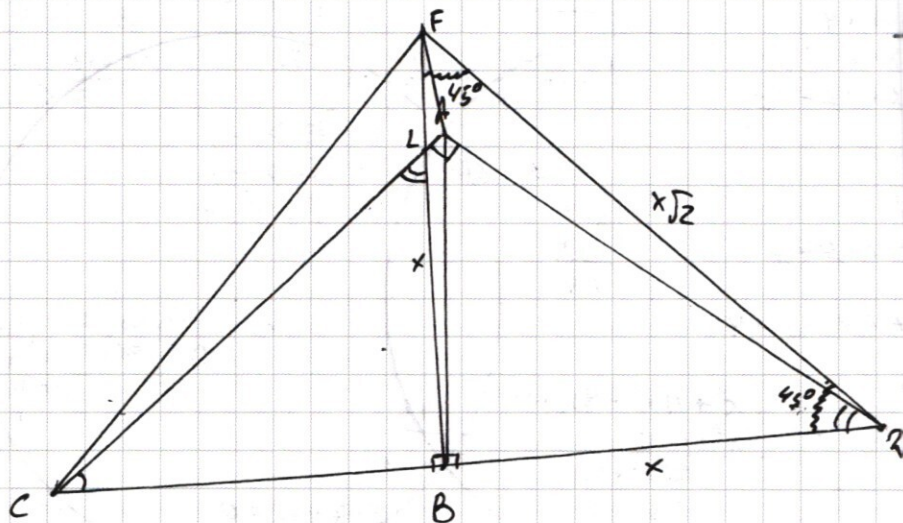
$b_1 (q + q^2 + q^3)$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



№ 6

Дано:
 $R=13$
 $BD=BF$
Найти: CF - ?

$BC=10$
 S_{ACF} - ?

Решение:

а) Заметим, что $CA^2 = CB \cdot CD$

С другой стороны $DA^2 = DB \cdot DC$

по т. Пифагора $CA^2 + DA^2 = CD^2$

(о с. а. о.)

$\Rightarrow CD / CB +$

$FB=BD=x$

$FD=x\sqrt{2}$

№ 5

$K(0;0)$

$M_0(-1;2\sqrt{2})$

$N_0(2;-4\sqrt{2})$

$v_M = 2,5 v_N$

$R_M = \sqrt{1+8} = 3$

$R_N = \sqrt{4+32} = 6$

a b c d e f g h

$a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h = 4990 \Rightarrow a, b, c, d, e, f, g, h \neq 0$

$4900 = 252577$

6, $h = 3000$

$$\frac{215\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{12\sqrt{2}}{5\sqrt{2}}$$

$$\frac{x+1}{2+1} = \frac{y-2\sqrt{2}}{-4-2\sqrt{2}}$$

$$\frac{x+1}{3} = \frac{y-2\sqrt{2}}{-4-2\sqrt{2}}$$

$$-(4+2\sqrt{2})(x+1) = 3y-6\sqrt{2}$$

$$\begin{array}{r} x \ 12 \\ 30 \\ \hline x \ 3360 \\ 56 \\ \hline + 216 \\ 180 \\ \hline 20160 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x \ 3 \\ 56 \\ \hline x \ 1680 \\ 3360 \\ \hline + 5040 \\ 8400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x \ 120 \\ 42 \\ \hline x \ 240 \\ 48 \\ \hline 5040 \end{array}$$

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

при $x \geq -2$

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

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

$$4 - 5 - 9 + 4 + 4 = 12 - 14$$

$$4 + 5 - 9 - 4 + 4 = -1$$

$$4 - 5 + 11 - 4 + 4 = 10$$

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

$$4x^2 - x - 2 :$$

$$D: 1 + 32 = 33$$

при $x < -2$

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

$$\frac{4}{32} - \frac{5}{8} + \frac{11}{4} - \frac{4}{2} + 4$$

$$\frac{4x^3 - 9x^2 + 4}{32 - 36 + 4}$$

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

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

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

$$\frac{1 + \sqrt{33}}{\sqrt{33}} < 15$$

$$\frac{1}{43} + \frac{5}{43} + \frac{11}{16} + 4$$

$$\frac{6}{64} + \frac{11}{16} + \frac{1 - \sqrt{33}}{4} > -8$$

$$\frac{11}{16} + \frac{1 - \sqrt{33}}{4} > -9$$

$$\sqrt{33} < 9$$

$$\frac{x \cdot 16}{4} = 64$$

$$4 - 5 + 11 - 4 + 4$$

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

$$\begin{array}{r} 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \\ - 5x^3 + 10x^2 \\ \hline x^2 + 4x \\ - x^2 + 2x \\ \hline 2x + 4 \end{array} \mid x+2$$

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

$$D: 1 - 4$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 26 \\ \hline 156 \\ + 520 \\ \hline 676 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 36 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$(4x^4 + 4x^2 + 1) + 5x^3 + 7x^2 + 4x + 3$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 44 \\ \hline 176 \\ 176 \\ \hline 1936 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 64 \\ \hline 128 \\ 192 \\ \hline 384 \end{array}$$

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

$$\frac{(2x + 20) \sqrt{x^3 - 64x + 200}}{4\sqrt{2}} = x^2 + 6x - 40$$

$$(2x + 20) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = 4\sqrt{2}x^2 + 24\sqrt{2}x - 160\sqrt{2}$$

$$4\sqrt{2}(x^2 + 6x - 40) \geq 0$$

$$(2x + 20)^2 (x^3 - 64x + 200) = (4\sqrt{2})^2 (x^2 + 6x - 40)^2$$

$$D: x^3 - 64x + 200 \geq 0$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 4 \\ \hline 256 \\ 8 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$x^3 - 64x + 200 = 0$$

$$\begin{array}{l} - 8 + 200 \\ 27 - 192 + 200 \\ 64 - 256 + 200 = 0 \\ 125 - 320 + 200 = 0 \\ 216 - 384 + 200 = 0 \\ -125 + 320 + 200 = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 36 \\ \hline 144 \\ + 216 \\ \hline 288 \end{array}$$

$$176 = 11 \cdot 16$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 36 \\ \hline 216 \\ + 72 \\ \hline 288 \end{array}$$

$$\sqrt{13} > 3$$

$$13 > 9$$

$$x^2 + 6x - 40 = 0$$

$$D: 36 + 160 = 196$$

$$x_1 x_2 x_3 = -72$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$\begin{array}{r} 9 \ 8 \\ 33 \ 23 \\ \hline 36 + 160 = 196 \\ x = \frac{-6 + 14}{2} = 4 \\ x = \frac{-6 - 14}{2} = -10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 729 \\ - 648 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$729 - 648 =$$