

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР



Заполняется ответственным секретарём

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 движутся 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

№1 $4900 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$

Рассмотрим какие цифры может содержать данное число

1. цифры из набора $7, 2, 5, 1$

2. если какая-то цифра $\neq 1$ данного числа представлена в виде произв. двух чисел произв. никак $\neq 1$. Произведен цифр для произведения выбираем из $7, 2, 5$ (другие не могут, т.к. не содержатся в разл. произв. цифр.) $7 \cdot 2, 7 \cdot 5, 2 \cdot 5$ невозможно, т.к. ≥ 10 (таких цифр нет). Единственный возможный вариант $2 \cdot 2 = 4$, т.е. выражается 8-значное число будет содержать цифры $7, 4, 5, 1$

1) Если число состоит из $7, 7, 2, 2, 5, 5, 1, 1$
Тогда таких чисел чисел $8!$
 $= 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$ $\frac{8!}{2!2!2!2!}$

2) Если число состоит из $7, 7, 5, 5, 4, 1, 1, 1$
Таких чисел $8!$
 $= 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$ $\frac{8!}{2!2!3!}$

Всего чисел $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 + 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 7 \cdot 6 \cdot 5 (4 \cdot 3 + 8)$
 $= 4200$

Ответ: 4200 чисел.

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

$$x^3-64x+200 \geq 0.$$

$$x^2+6x-40 = (x+10)(x-4)$$

$$(x+10) \left(\frac{\sqrt{x^3-64x+200}}{2\sqrt{2}} - x+4 \right) = 0$$

1. $x = -10$ проверка: $-1000 + 640 + 200 < 0$
 $\Rightarrow x = -10$ не подходит по ОДЗ.

$$2. \frac{\sqrt{x^3-64x+200}}{2\sqrt{2}} = x-4$$

$$\begin{aligned} x-4 &\geq 0 \\ x &\geq 4. \end{aligned}$$

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

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

$$x=6. \quad (x-6)(x^2-2x-12)=0$$

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

$$D = 4 + 48 = 52$$

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

$$x_2 = 1+\sqrt{13}$$

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

$$\begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = 1-\sqrt{13} \\ x_3 = 1+\sqrt{13} \end{cases}$$

проверка по ОДЗ.

1) Если $x = 1-\sqrt{13}$, то $\frac{\sqrt{x^3-64x+200}}{2\sqrt{2}} = -\frac{3-\sqrt{13}}{2} < 0$

невозможно $x \neq 1-\sqrt{13}$

2) Если $x = 6$ $x-4 > 0$ верно

$$x^3-64x+200 = 216+200-384 > 0$$

$x=6$ подходит

3) Если $x = 1+\sqrt{13}$ $x-4 > 0$

$$x^3-64x+200 = 40 + 16\sqrt{13} - 64 - 64\sqrt{13} + 200 =$$

$$= -48\sqrt{13} + 176$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~176 748 543~~

$$176 < 48513$$

$$11 < 3\sqrt{13}$$

$$146 - 48\sqrt{13} \leq 0$$

$x = 1 + \sqrt{13}$ не удовл. ОДЗ.

Omben: $x=6$.

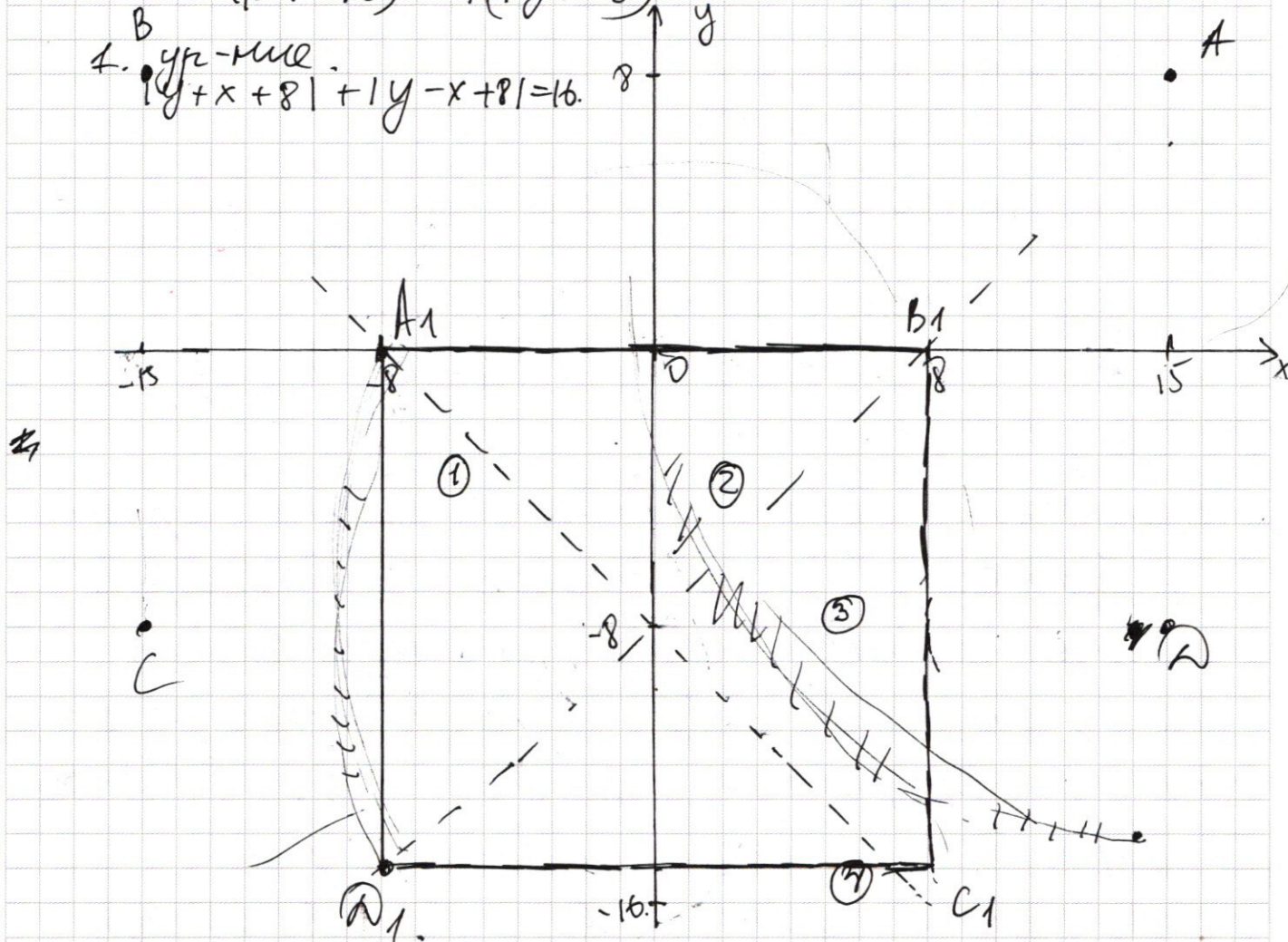
W7

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

B

4. ^Bур-мне.

4. ypz-mue.
 $|y+x+8| + |y-x+8| = 16.$



1. Построим прямые $y = -x - 8$ (1 модуль)

$$y = x - 8 \text{ (2 модуль)}$$

Рассмотрим области ①, ②, ③, ④ и какой в

в них знак модуля

$$\textcircled{1} \quad -y - x - 8 + y - x + 8 = 16 \\ -2x = 16 \quad x = -8.$$

$$\begin{matrix} 1 \text{ мод} < 0 \\ 2 \text{ мод} > 0 \end{matrix}$$

$$\textcircled{2} \quad y + x + 8 + y - x + 8 = 16 \\ y = 0.$$

$$\begin{matrix} 1 \text{ мод} > 0 \\ 2 \text{ мод} > 0 \end{matrix}$$

$$\textcircled{3} \quad y + x + 8 - y + x - 8 = 16 \\ x = 8$$

$$\begin{matrix} 1 \text{ мод} > 0 \\ 2 \text{ мод} < 0 \end{matrix}$$

$$\textcircled{4} \quad -y - x - 8 - y + x - 8 = 16 \\ y = -16$$

$$\begin{matrix} 1 \text{ мод} < 0 \\ 2 \text{ мод} < 0 \end{matrix}$$

Графическое уравнение $|y + x + 8| + |y - x + 8| = 16$ будет квадрат со сторо. 16 и центром в т. $(-8; 0)$

Графическое уравнение $(|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a$

будут 4 окр. с рад. $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$)

центры в т. $A(15; 8)$, $B(-15; 8)$, $C(-15; -8)$

$D(15; -8)$

① случай, когда система имеет 2 рещ.

окр. с центрами в D , с будут касаться сторон квадр., т.е. $a = (15 - 8)^2 = 49$.

окр. с центрами в A, B не будут иметь общ. точек с квадратом, т.к. $AB_1 = BA_1 = \sqrt{4^2 + 8^2} > a$

② случай, систем. имеет 2 рещ.

когда окр. с центр. в т. A и B проходят через т. D_1, B_1 соотв.

$$a = 4^2 + 8^2 = a = 4^2 + 23^2$$

т.е. $a = 1105 > 23^2$, поэтому окр. с центрами в C, D не имеют общ. т. с квадратом. $a = 1105$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

При $a > 23^2$ окр. с центром в т. О
и т. С не будут иметь с квадратом
общ. точек.

$a > 1105$ окр. с центром в т. А, В
не будут иметь общ. точек с квадр.

Ответ: $a = 49$; $a = 1105$.

(№2) Пусть b_1 - первый член прогрессии,
 q - знаменатель

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

Рассмотрим члены прогрессии с номерами кратными 3. Они тоже образуют геом. прогрессию с первым членом $b_1 q^2$, и знаменателем q^3 , всего таких членов 1000

$$S_3 = \frac{b_1 q^2 ((q^3)^{1000} - 1)}{q^3 - 1}$$

Если увеличим все члены номера: 3 то они тоже образуют геом. прогрессию с первым членом $40 b_1 q^2$, знамен. $= q^3$
членов 1000.

$$S_3' = \frac{40 b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

Тогда имеем

$$5S = S - S_3 + S'_3$$

$$\frac{5 \cdot b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{39b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$\frac{4b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{39b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$q \neq 1$$

$$4 = \frac{39q^2}{q^2 + q + 1}$$

$$4q^2 + 4q + 4 = 39q^2$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

если $q < 0$, то
не все члены послед. полют $\Rightarrow q = \frac{4 - 26}{70} < 0$
q должно быть > 0

$$q = \frac{4 + 26}{70} = \frac{3}{4}$$

Рассмотрим члены прогр. с четными номерами Они обр. геом. прогрессией с первым членом b_1q , и знаменат. q^2
Всего таких членов 1500

$$S_2 = \frac{b_1q(q^{3000} - 1)}{q^2 - 1}$$

Если все члены с четными номер. увел. в λ раз, то они обр. геом. прогрессией с первым членом $3b_1q$, знамен. q^2 , всего членов 1500

$$S'_2 = \frac{3b_1q(q^{3000} - 1)}{q^2 - 1}$$

пусть в λ раз изменилась S при увел. членом счетн. номера в λ раз

$$\lambda S = S - S_2 + S'_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x \frac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1} = \frac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1} + \cancel{x b_1 q^3} \frac{2b_1 q(q^{3000}-1)}{q^2-1}$$

$q \neq -1$

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

$$(x-1) = \frac{2q}{q+1}; \quad x-1 = \frac{6}{10}$$

$$x = \frac{6}{10} + 1 = \frac{16}{10}$$

Значит сумма ~~увеличится в 1,6 раз~~
увеличится в $\frac{16}{10}$ раз

Ответ: увеличится в 1,6 раз

W4

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

Пусть $|x+2| = t$, тогда

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

Пусть $x^2 = a$.

$$4a^2 - 5at + t^2 \geq 0$$

$$4(a - \frac{1}{2}t)(a - t) \geq 0$$

$$(a - \frac{1}{2}t)(a - t) \geq 0$$

$$1. a - \frac{1}{2}t = 0.$$

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

если $x > -2$, то

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

$$D = 17.$$

$$D = 9 + 2$$

$$x_1 = \frac{1}{2}x$$

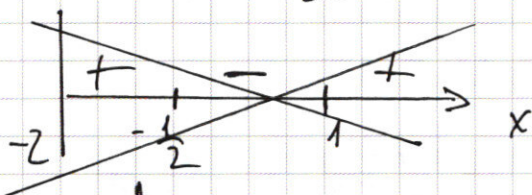
$$x = t$$

$$x_1 = \frac{1+3}{2} = 2$$

$$x_1 = \frac{1-\sqrt{17}}{4}$$

$$x_2 = 1$$

$$x_2 = \frac{1+\sqrt{17}}{4}$$



$$x \in [-2; -\frac{1}{2}] \cup [1; +\infty)$$

$$2x^2 - x - 2 > 0$$

$$x \in (-\frac{1}{2}; 1) < 0.$$

если $x < -2$, то

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

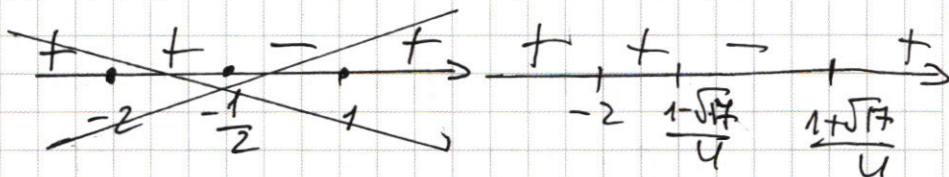
$$D < 0$$

при любых x

$$2x^2 + x + 2 > 0.$$

Итого: $x \in$

$$2x^2 - |x+2|$$



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

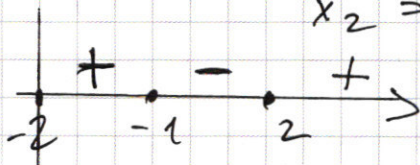
$$1. x \geq -2$$

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

$$D = 9$$

$$x_1 = -1$$

$$x_2 = 2$$



$$2. x < -2$$

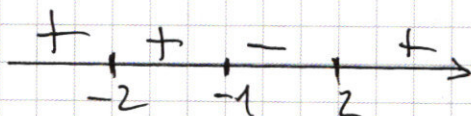
$$x^2 + x + 2 = 0$$

$$D < 0$$

т.е. при всех $x < -2$

выр. принимает
полож. знач.

Итого:



Знаки Матрицы знак выр-ния

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1 скобка	+	+	+	-	+	+		
2 скобки	+	-2	+	-1	$-\frac{1-\sqrt{17}}{4}$	$-\frac{1+\sqrt{17}}{4}$	-2	+

Знак вер-ми

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

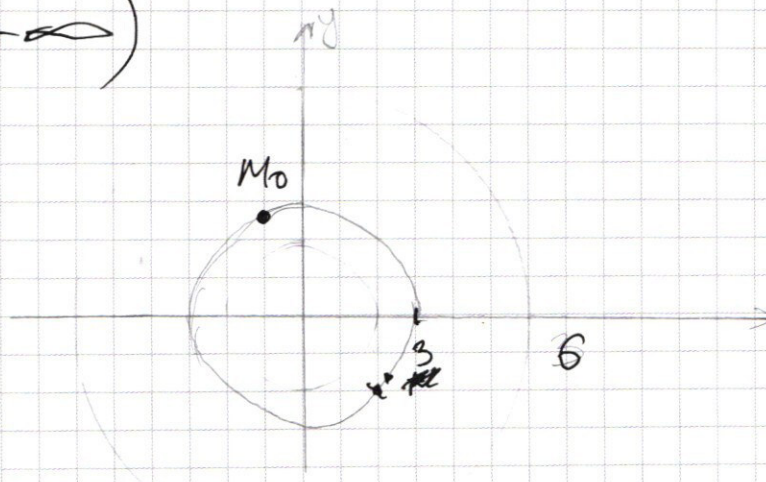
Решением Φ пер-ва

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

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

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

№ 5



Радиус окружности, по которой двителся

карабль 3, радиус окружности пещарь
6. Путь, который проходит карабль за
круг 6π , а пещарь 12π . Скорость кара
 $v_{карабля} = 1,5 v_{пещаря}$

Т.е. карабль проходит путь за
кратчайшее расстояние. между ними
будет в момент, когда они будут
находиться напротив друг друга.

Карабль проходит путь за

$$\frac{6\pi \cdot 2}{5v} = \frac{12\pi}{5v}$$

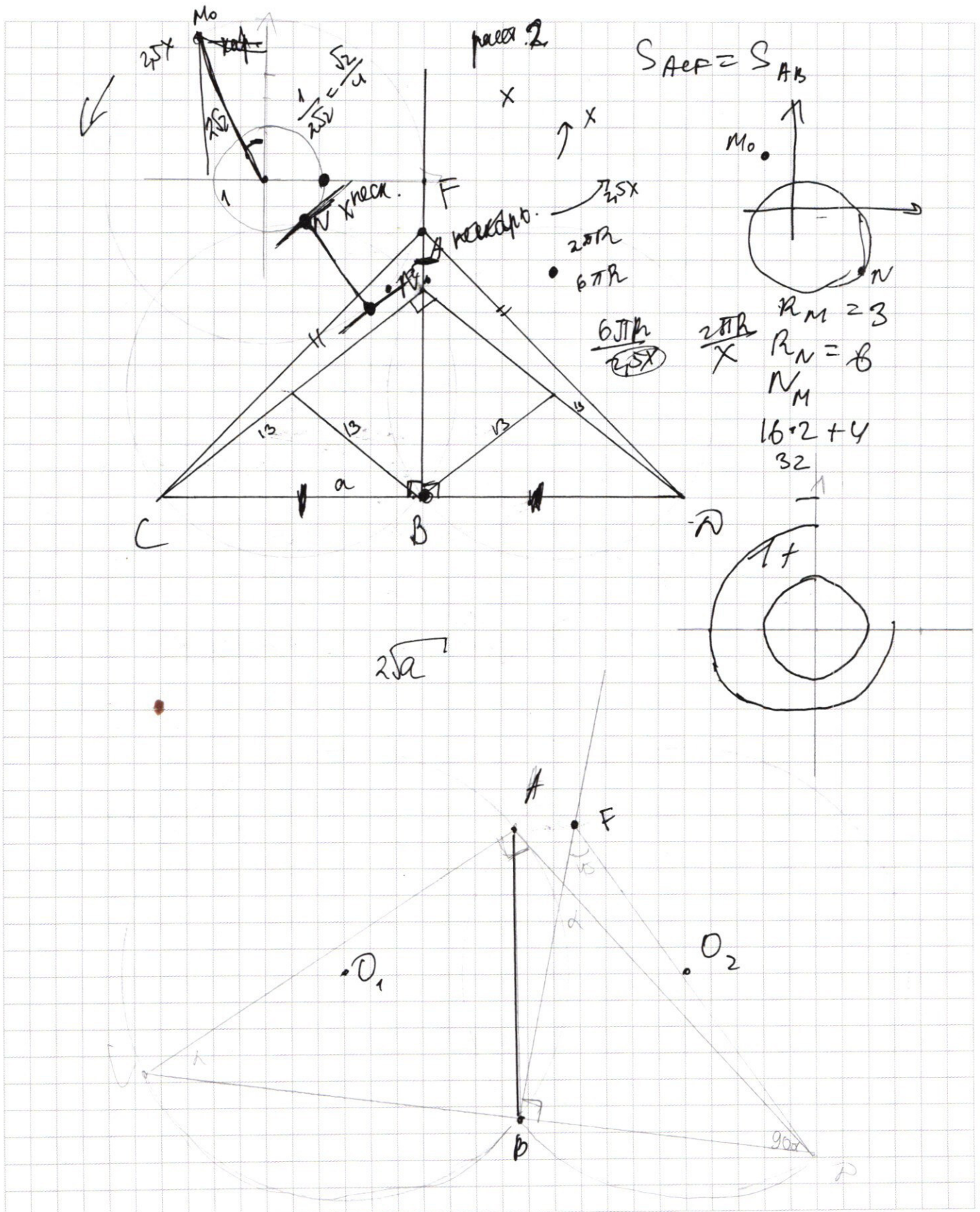
Пещарь за $\frac{12\pi}{5v}$

Пока карабль пещарь проходит 1 круг

карабль проходит 5 кругов.

Т.е. точек на которых они будут
иметь мин. расст. на круге
пещаря будет 5.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



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

$$1. \quad 4x^4 + x^2 - 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4$$

$$(x+1)(x-2)\left(x - \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right)\left(x + \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right)$$

2.

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

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

$$D = 25t^2$$

$$4x^2 \quad 4a^2 - 5at + t^2$$

$$D = 25t^2 - 16t^2 = 9t^2$$

$$4/a \geq 3$$

$$x = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2}t$$

$$x = \frac{5+3}{4} = t$$

$$4(a - \frac{1}{2}t)(a + t) \geq 0$$

$$4(x^2 - \frac{x+2}{2})(x^2 - (x+2)) \geq 0$$

$$4 \cdot 4 = 17$$

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

$$D = 1 + 9$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

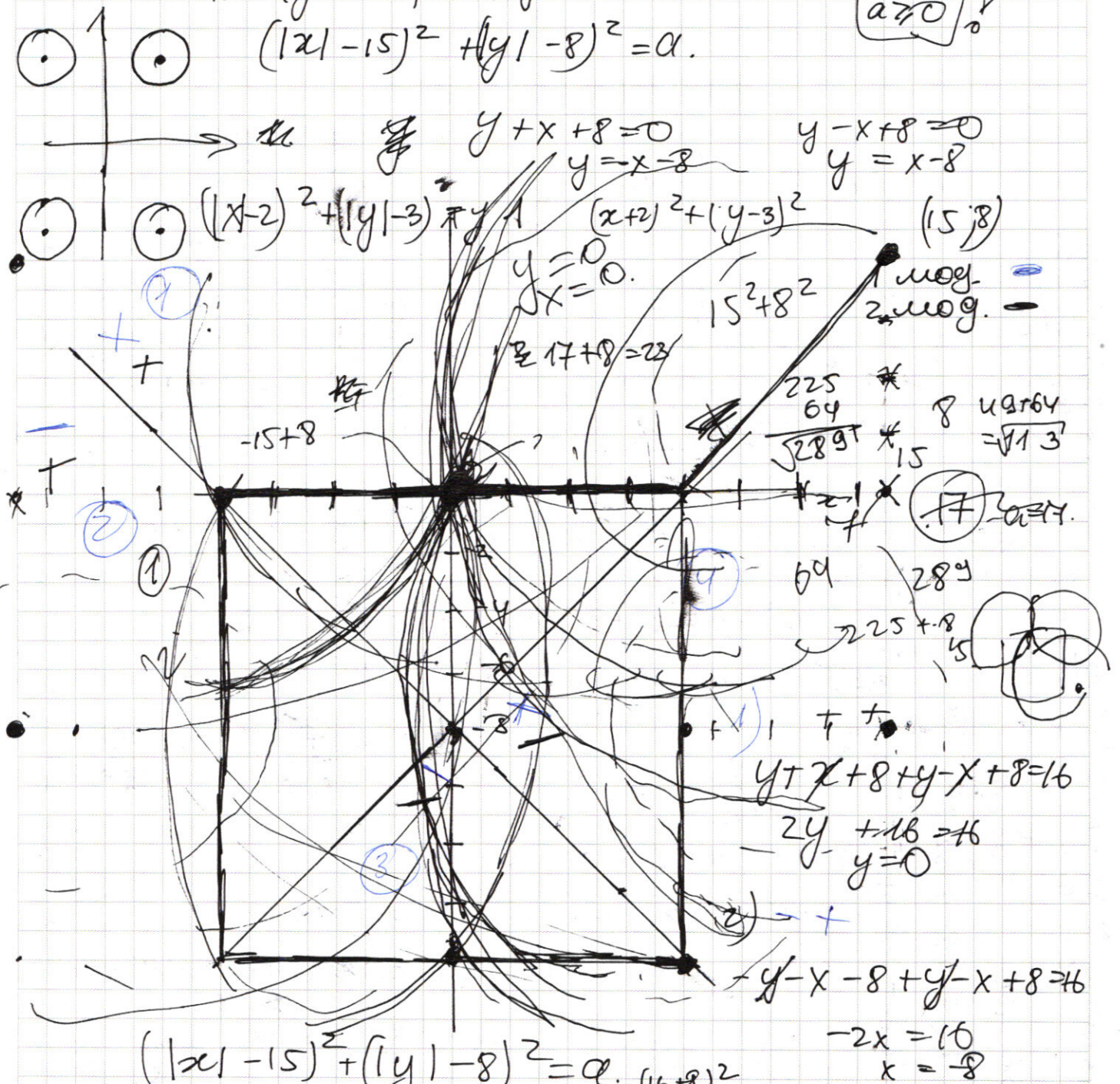
[illegible]

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 \mid x+2 \mid +4 \Rightarrow \textcircled{Q}$$

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

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

$\boxed{a \neq 0}$!



$$(|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a \quad (16+8)^2$$

$a = 25$

$$a = 25$$

1) касание оснований
 $a=7$

$$a = 7.$$

2) 289
3) R_{23}

3) R_{23}

5. $7^2 + 24^2$

$$\begin{array}{r} 7x^2 + 24x^2 - y - x - 8 - y + x - 8 = 6 \\ 17x^2 - 2y = 32 \\ 17x^2 = 32 + 2y \\ 17x^2 = 32 + 2(-10.5) \\ 17x^2 = 32 - 21 \\ 17x^2 = 11 \\ x^2 = \frac{11}{17} \\ x = \pm \sqrt{\frac{11}{17}} \end{array}$$

$$-2y = 32$$
$$y = -16$$

$$y = -16$$

$y + x + 8 - y + x - 8$
 $2x = 16$
 x
 $\frac{24}{x} = 24$
 $\frac{96}{96}$
 $\frac{48}{48}$
 $\frac{570}{570}$

$$2x^{\frac{1}{2}} = 10$$

Y

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

W1

$$4900 = 7 \cdot 7 \cdot 100 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 50$$

a b c d e f g h

$$7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$$

25

$$8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$$

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

аналогично

7 мет

5 мет.

только

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

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

$$7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot (8 + 4 \cdot 3)$$

30

20

$$4200$$

$$16 \cdot 8$$

$$1) 772255$$

$$8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$2) 77455$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2$$

1 случай

$$77225511$$

$$8!$$

$$2!2!2!2!$$

$$= 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$= 5 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 8$$

2 случая

$$77455111$$

$$8!$$

$$2 \cdot 2 \cdot 3$$

$$= 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$-1000 + 640 + 200$$

$$\Sigma = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 + 8 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 5$$

$$= 8 \cdot 7 \cdot (6 \cdot 5 + 9 \cdot 5)$$

$$= 4200$$

Q

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 10 \\ \hline 50 \\ + 15 \\ \hline 65 \end{array}$$

$$10$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 56 \\ \hline 450 \\ + 3750 \\ \hline 4200 \end{array}$$

W2

$$b_1 b_2 \dots b_{3000}$$

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

$$b_1 > 0 \quad q > 0$$

S

используем

$$q-1$$

$$= 8 \cdot 16$$

$$4 \cdot 8$$

$$x^3 - 8x^2 + 7x = 0$$

$$27 - 128 + 72 = 0$$

$$8 - 32 + 72 = 0$$

Страница №

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

444

$$4(44 - 12\sqrt{13})$$

$$(2x^2 - |x+2|)^2 - x^2 |x+2| \geq 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4$$

$$11 - 3\sqrt{13}$$

$$= 4.5 + 4x$$

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

$$4 + 5 - 9 = 4x \quad x = 1$$

$$121 = 9 \cdot 13 \quad 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \quad | \quad \frac{x+1}{4x^3 - 9x^2 + 4}$$

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

$$4x + 4$$

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

$$240 \quad 32 + 4 - 9 \cdot 4$$

$$x = 2$$

$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2)$$

$$\Delta = 33$$

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4 = 16 \cdot 2 \quad x_4 = \frac{1 - \sqrt{33}}{8}$$

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

$$x \geq 2$$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4$$

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

$$1 = 5 + 4x - 4 + 4$$

$$2x^4 \quad 16 \cdot 4$$

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

$$(1 + \sqrt{13}) = (14 + 2\sqrt{13}) / (1 + \sqrt{13}) =$$

$$= \frac{1 + 3\sqrt{13} + 26}{24 - 48\sqrt{13} + 200}$$

$(8+2i) \mid 5 \cdot 9 \cdot 4$
 (2)
 $x^3 - 8x^2 + 72 = 0$

$$\begin{array}{r|l} x^3 - 8x^2 + 72 & x-6 \\ \underline{x^3 - 6x^2} & \\ -2x^2 & \\ \underline{-2x^2 + 12x} & \\ -12x + 72 & \end{array}$$

 $(40 + 16\sqrt{13})(-63 + \sqrt{13})$
 $-2520 + 40$
 $x^2 - 2x - 12$
 $(x^2 - 2x - 12)$
 $\Delta = 4 + 48$
 $= 52$
 $4(1 + 12)$
 $4 \cdot 13$

$$\frac{1 + \sqrt{13}}{\cancel{2 \cdot 2} \cdot \cancel{2 \cdot 2} \cdot \cancel{2 \cdot 2} \cdot \cancel{2 \cdot 2}}$$

$$(1 + \sqrt{13})^2 = (14 + 2\sqrt{13}) (1 + \sqrt{13})$$

$$= 14 + 18\sqrt{13} + 26 = 40 + 18\sqrt{13}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 4 \\ \hline 92 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 4 \\ \hline 176 \end{array}$$

$$(176 - 48\sqrt{13}) > 0.$$

~~170~~ 248513

<u>gH1</u>		
h9 -	44	12√13
anz		
oi -	11	3√13
El 8h -		
	121	9.13

$$\begin{array}{r} 50 \text{ i} \quad | \quad 13 \\ \hline \text{An} \quad 850 \text{ i} \quad | \quad 9 \\ \hline 2 \quad \times \\ \hline 625 \quad \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 13 \\ \hline 48 \\ 160 \\ \hline 208 \end{array}$$

$$40 + 16\sqrt{3} - 64 - 64\sqrt{3}$$

$$(1 + \sqrt{13})^3 = 1 + 3\sqrt{13} + 3 \cdot 13 + 13\sqrt{13} = 40 + 16\sqrt{13}$$

$$(14 + 25\sqrt{13}) \sqrt{1 + \sqrt{13}} = 16\sqrt{13} + 28 = 40 + 16\sqrt{13}$$

$$40 + 16\sqrt{13}$$

$$40 + 16 \sqrt{13}$$

$$x^2(x^2 - 64)$$

$$\frac{16}{x+13} = -\sqrt{13}$$

$$(1 + \sqrt{13})(10\sqrt{13} - 24) \frac{209}{184}$$

$$40 + 16\sqrt{13} - 8\sqrt{13} + 184$$

$$= 16\sqrt{13} - 24 + 16 \cdot 13 - 24\sqrt{13}$$