

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия С А В Ц Н О В

Имя С В Я Т О С Л А В

Отчество Р У С Л А Н О В И Ч

Дата рождения 1 6 0 6 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Ё Р И Н Б У Р Г

Аудитория А 3

Телефон 8 9 1 7 6 2 0 1 9 6 4

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов **1** Количество черновиков к проверке **0**
 Время выхода с : до :

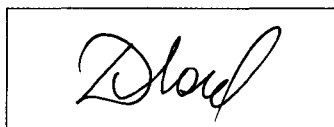
Протокол проверки

Заполняется жюри

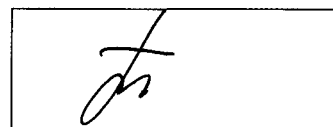
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	0	20	0					
Балл члена жюри №2	20	20	0	20	0					

Итоговый балл **60**

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

N2 $a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$

Рассмотрим $\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} = \sqrt{1-b^2-a^2+a^2b^2}$,

$$1-a^2-b^2 = c^2 + 2abc \Rightarrow \sqrt{c^2 + 2abc + a^2b^2} =$$

$$= \sqrt{(c+ab)^2}, \text{ Аналогично для}$$

оставшихся подкоренных выражений

в левой части, тогда неравенство имеет

вид:

$$a\sqrt{(a+bc)^2} + b\sqrt{(b+ac)^2} + c\sqrt{(c+ab)^2} \geq 2\sqrt{abc}, \text{ г.л. } c, a, b \geq 0$$

то $a(a+bc) + b(b+ac) + c(c+ab) \geq 2\sqrt{abc}$

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2 + 3abc}{1 - 2abc} \geq 2\sqrt{abc}$$

$$1 + abc - 2\sqrt{abc} \geq 0$$

$$(\sqrt{abc} - 1)^2 \geq 0, \text{ Верно. } +$$

чтд.

N1

Сумма чисел стоящих в таблице $= \frac{1+36}{2} \cdot 36 = 37 \cdot 18$,
 но т.к. каждое число войдет в 1 строку и в
 1 столбец, то каждое число будет посчитано
 дважды. $(\frac{1+36}{2} \cdot 36) \cdot 2 = 37 \cdot 36$.

Пусть 12 поделит. числа являются с $a \in \mathbb{N}$
 Тогда их сумма $= \frac{2a+11}{2} \cdot 12$

$$\frac{2a+11}{2} \cdot 12 = 37 \cdot 36 \Rightarrow 2a+11 = 37 \cdot 6$$

$$2a+11 = 222$$

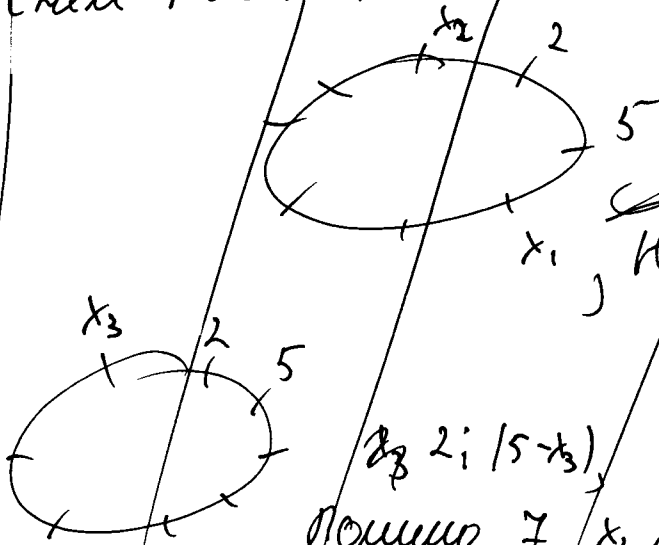
$$2a = 211$$

$$a = \frac{211}{2}$$

Противоречие, т.к. $a \in \mathbb{N}$.

Ответ: нет.

N3 Какими числами являются:

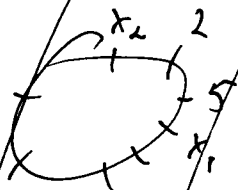


$$5 : (x_1 - 2) \\ x_1 = 7$$

но тогда для 2:
 $2 : (x_2 - 5) \Rightarrow x_2 = 7$
 \Rightarrow противоречие с 2 и 5
 не 7.
 Ответ $= \{3, 4\}$

Бланк ответов

N3 Начнем Рассуждать числа:

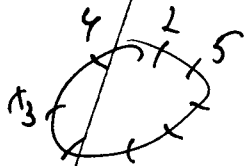


$$2 : |5 - x_2| \Rightarrow |5 - x_2| = 1 \Rightarrow \begin{cases} 5 - x_2 = 1 & x_2 = 4 \\ 5 - x_2 = -1 & x_2 = 6 \\ 5 - x_2 = 2 & x_2 = 3 \\ 5 - x_2 = -2 & x_2 = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5 - x_2 = 1 & x_2 = 4 \\ 5 - x_2 = -1 & x_2 = 6 \\ 5 - x_2 = 2 & x_2 = 3 \\ 5 - x_2 = -2 & x_2 = 7 \end{cases}$$

$x_2 = 4$

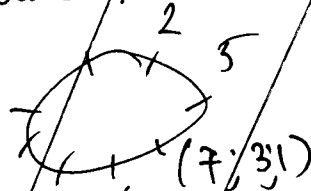
Рассмотрим Все случаи:



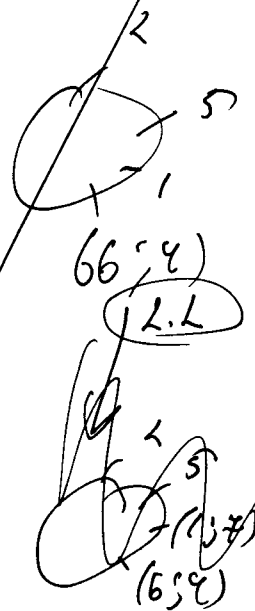
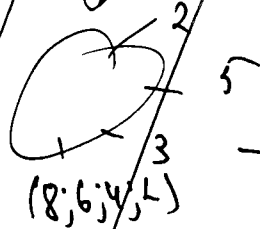
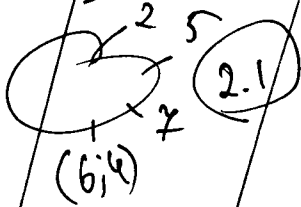
$4 : |2 - x_3| \Rightarrow$

$$\begin{cases} |2 - x_3| = 2 \Rightarrow x_3 = 0 \text{ или } 4 \\ |2 - x_3| = 4 \Rightarrow x_3 = -2 \text{ или } 6 \\ |2 - x_3| = 1 \Rightarrow x_3 = 1 \text{ или } 3 \end{cases}$$

Переведем Вирементов.

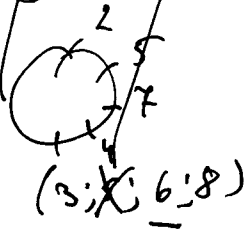


(2.3)



Круги 2 и 1 совпадают:

2.1:



№4 Покрасили доску в черно-белую, как
 шахматную. Заметили, что оборотень будет
 в клетке с таким же цветом, на которой
 стоит, поэтому расставили оборотней
 только на черных клетках и для ответа
 укажем на два, т.е. для белых будет
 аналогичная расстановка.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	•		⊙		⊙		⊙	
2		⊙		⊙		⊙		⊙
3	⊙		•		•		⊙	
4		⊙		•		•		⊙
5	⊙		•		•		⊙	
6		⊙		•		•		⊙
7	•		⊙		⊙		•	
8		•		•		⊙		•

⊙ → стоит
 оборотень
 ⊙ - белая

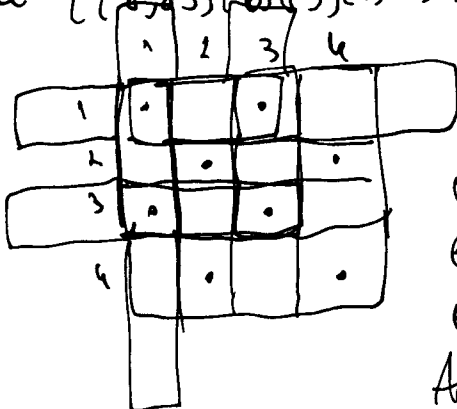
Точками отмечены
 клетки покрашенные
 в черный цвет.

Всего черных 32
 клетки.

Если бы мы могли
 оборотень убирать
 по 5 клеток без
 пересечения то
 их количество
 было бы $\geq \frac{32}{5}$ штук,

получается ≥ 7
 штук т.е. оборотней
 $\in \mathbb{N}$. (пол-во оборотней)

Посмотрим на клетки
 $((1;1); (1;3); (3;1); (3;3))$, и аналогичные
 ей $((8;8); (8;6); (6;8); (6;6))$.



что бы
 покрыть клетку
 $(1;1)$ гарантированно
 будет хотя бы 1 оборотень
 в одной из клеток $(1;1); (1;3); (3;1)$
 и будет быть всего 4 клетки,
 аналогично для $8;8$.

№4 Также для клеток $(2;8); (8;2); (1;7); (7;1)$
оборотень будет быть только по 4
клетки. Итого 4 оборотня будет

по 4 клетки, $32 - 4 \cdot 4 = 16$ 16 клеток
останется, если оставшиеся оборотни
будут быть по 5 клеток, то нужно
еще $\geq \frac{16}{5}$ оборотней, т.е. ≥ 4 , т.к. по 1-во
оборотней в М. Итого минимум 8
оборотней. Пример для 8 оборотней
будет нарисован на поле, несбалансированно,
в равновесии. Центры $((1;3), (2;6), (3;7),$
 $(4;2), (5;1), (6;8), (7;5), (8;5))$.

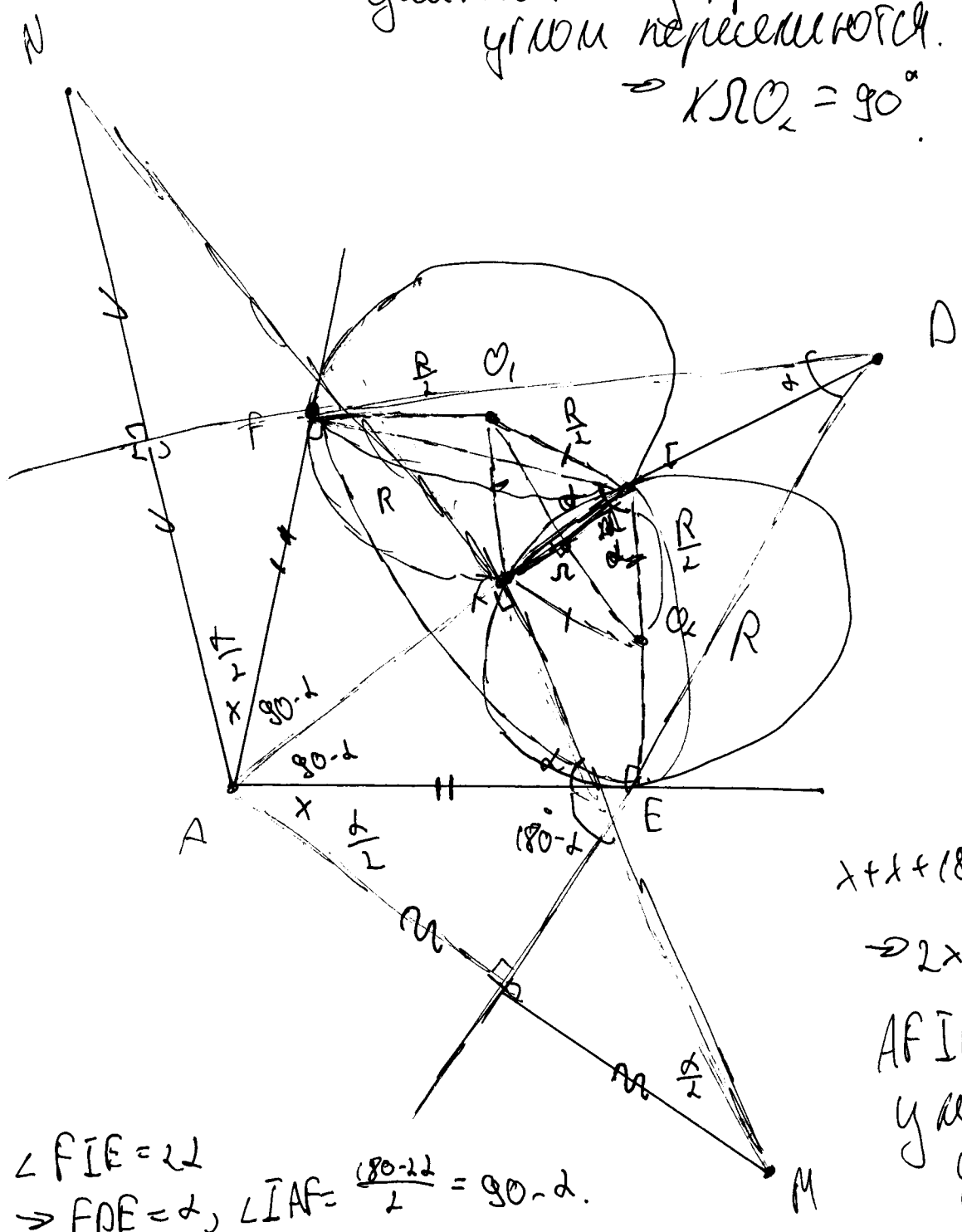
Для букв аналогично, итого $8 \cdot 2 = 16$

Ответ: 16 оборотней.

+

№5

$O_1 I = IO_2 = O_1 K = KO_2 = \frac{R}{2}$, где R - радиус
 опис. кр. вь. с центром I .
 $\Rightarrow O_1 I O_2 K$ - ромб \Rightarrow
 диагонали ромб взаимно
 перпендикулярны.
 $\Rightarrow \angle O_1 O_2 K = 90^\circ$



$$\alpha + \alpha + 180 - 2\alpha + \alpha = 180$$

$$\Rightarrow 2\alpha = \alpha \quad \alpha = \frac{\alpha}{2}$$

AFIE - фигура
 у которой по
 две равные
 стороны
 из двух
 вершин

$\angle FIE = 2\alpha$
 $\Rightarrow \angle FDE = \alpha, \angle IAF = \frac{180 - 2\alpha}{2} = 90 - \alpha$

диаг. пересек пог. отрезки $O_1 I$
 углов, что и $\angle I O_2 K = 90^\circ \Rightarrow$
 $\angle AKE = 90^\circ, \angle AEM = 180 - \alpha, \angle AME = \frac{\alpha}{2}$, сев. логич. для A и FD.
 $\Rightarrow NF = FK, KF = EM, NF = KE$, Ad середина, в равност. триуг.
 $\Rightarrow \angle AME = 90^\circ$ т.д.

