

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия МАРКОВ

Имя МАТВЕЙ

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 05 04 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория ГУК 404

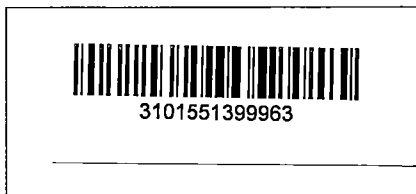
Телефон 89826307588

Дата 05 02 2024

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

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input checked="" type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<input type="checkbox"/> физика
<input type="checkbox"/> химия		

Класс

<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11
----------------------------	----------------------------	--	-----------------------------

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 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	20	20	20	20	20	20	20	20
Балл члена жюри №2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

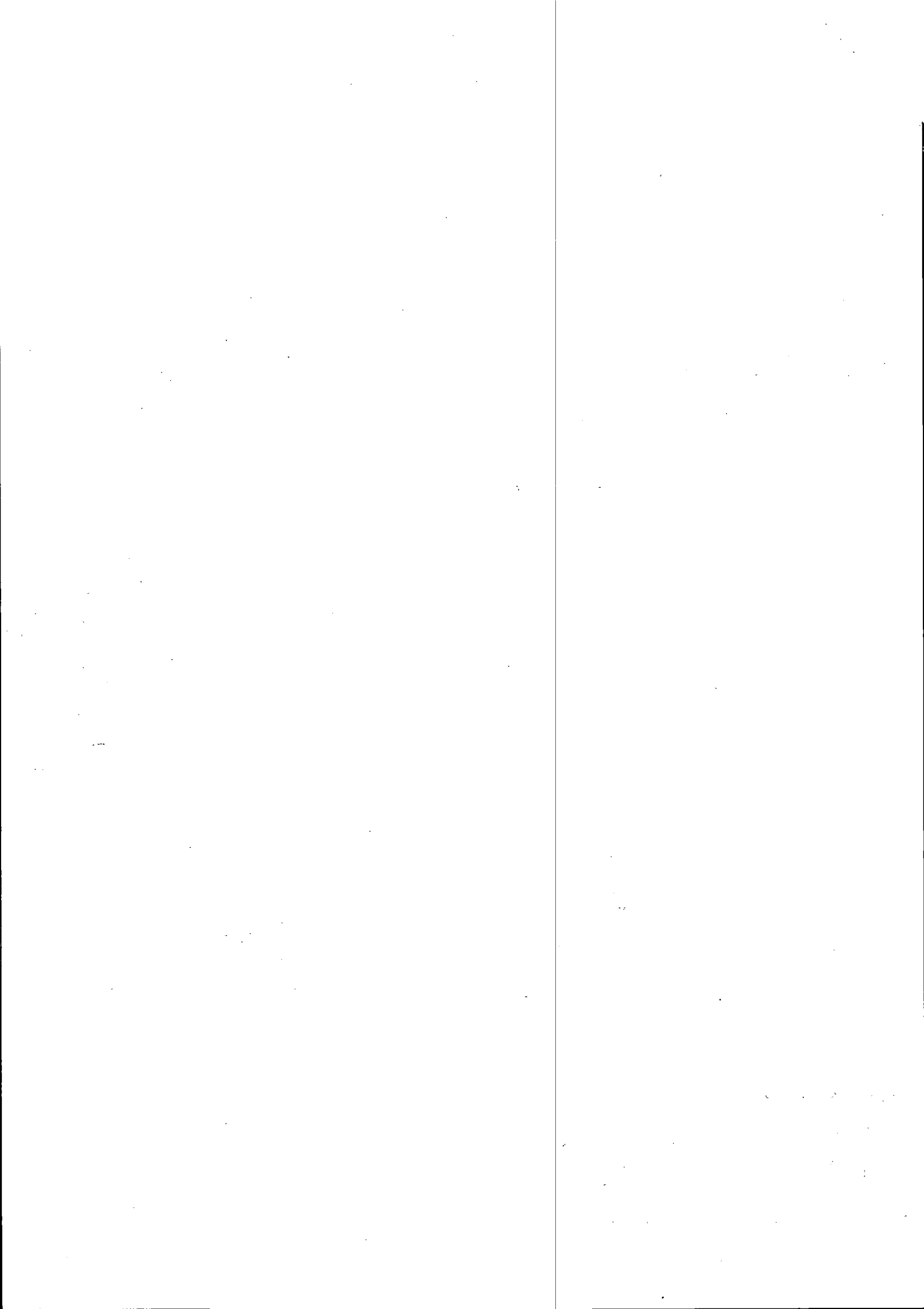
Исц

Подпись члена жюри №2

А

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



Задание 1.

Найдём чему равняется сумма 12-ти сумм:

$$\frac{37 \cdot (36+1) \cdot 36}{2} \cdot 2 = 37 \cdot 36 = 1332$$

Т.к. каждое число встречается по 2 раза (1 в строке, 1 в столбце)

Тогда, для 12-ти последовательных чисел (здесь: сумм), а именно $n, n+1, n+2, n+3, \dots, n+11$, составим уравнение (их сумма может быть равна удвоенной сумме всех чисел):

$$\frac{(n+(n+11)) \cdot 12}{2} = 1332$$

$$(2n+11) \cdot 12 = 2664$$

$$2n+11 = 222$$

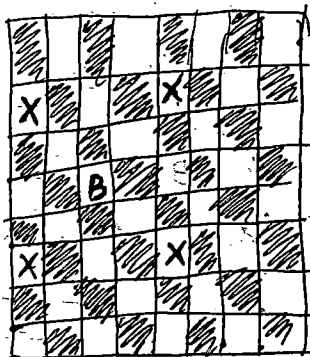
$$2n = 211$$

$$n = 105,5$$

Т.к. n - сумма (наименьшая) натуральных чисел, то по условию она должна быть целым натуральным числом.
 $105,5$ - не целое число - противоречие

Ответ: расставить числа невозможно.

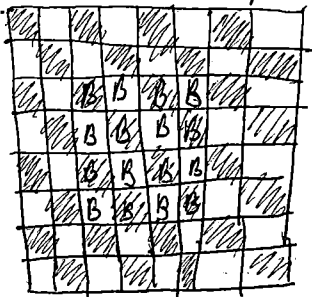
Задание 4. (начало)



Применим к доске шахматную раскраску и получим: 32 белые и 32 черные клетки. Известно, что «вампир» берет не более 5 клеток одного цвета одновременно (пример на рисунке слева)

Задача 4 (продолжение)

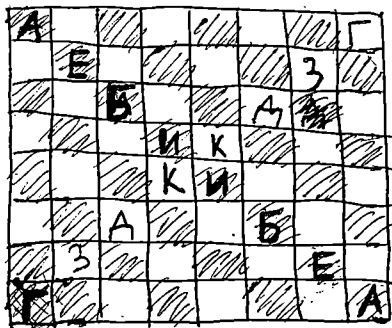
Далее приведем пример с минимальным количеством вальпиров и докажем, что он минимальный (рис. 2)



— 16 вальпиров на доске (8 на белой доске, 8 на черной доске) Пример ✓

Теперь докажем, что меньше 16 вальпиров поставить на доску невозможно:

Выделим "особые" клетки по нашей полке (рис. 3)



Рассмотрим клетку "А" — черную, чтобы ее покрыть вальпиром должен стоять либо в клетке "А", либо в клетке "Б" — иначе эту клетку не покрыть.

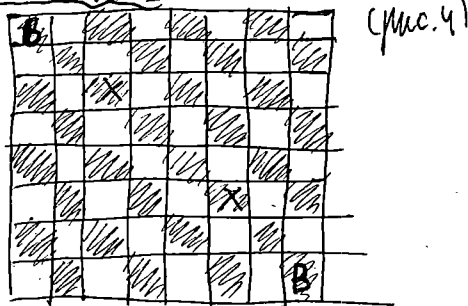
Черные клетки тут
Рассмотрим два случая

Посчитаем отдельно черные и отдельно белые клетки: 32 черные (минимум вальпиров $\geq 5 \cdot 6 < 30$)
32 белые (минимум вальпиров $\geq 5 \cdot 6 < 30$)

В (здесь и далее: вальпир)

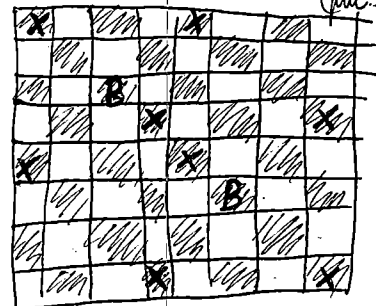
СЛУЧАЙ 1
 $2B \in 2A$

использовано В: 2
покрыто черные к.: $2 \cdot 2 = 4$
еще необходимо (черн.): $(\frac{32-4}{5}) \rightarrow 6$
исп + НЕОБХ: 8



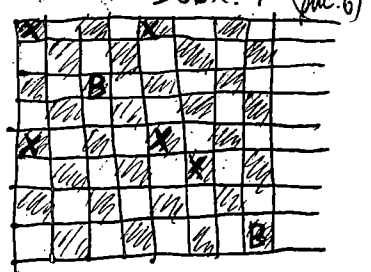
СЛУЧАЙ 2
 $2B \in 2B$

использовано В: 2
покрыто черные к.: $2 \cdot 2 = 4$
еще необходимо (бел.): $(\frac{32-4}{5}) \rightarrow 6$
исп + НЕОБХ: 7 (рис. 5)



СЛУЧАЙ 3

$1B \in A, 1B \in B$
(в разных углах доски)
использовано В: 2
покрыто черные к.: $5 \cdot 2 = 10$
еще необходимо (бел.): $(\frac{32-10}{5}) \rightarrow 6$
исп + НЕОБХ: 7 (рис. 6)



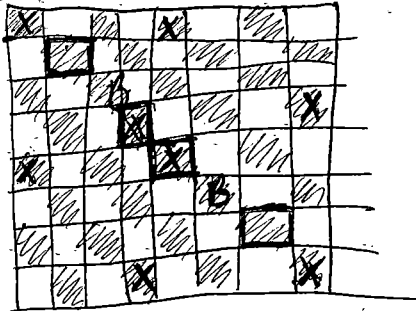
X (здесь и далее: покрытые клетки без вальпиров)

(зеркально — то же самое)
продолжение далее...

Задача 4 (продолжение 2)

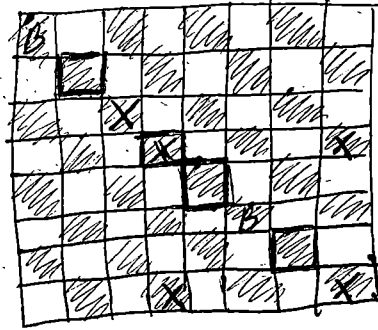
Рассмотрим случаи 2 и 3,

СЛУЧАЙ 2



(рис. 7)

СЛУЧАЙ 3



(рис. 8)

Рассмотрим в обоих случаях точку "E" ³ тогда её покрыть В должен стоять либо в клетке "E", либо в клетке "И" (рис. 3)

2В в клетке "E"

использовано В: $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $10 + 2 = 12$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-12}{5}) \Rightarrow 4$
 ИСП + НЕОБХ: 8

2В в клетке "E"

использовано В: $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $7 + 3 = 10$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-10}{5}) \Rightarrow 5$
 ИСП + НЕОБХ: 9

2В в клетке "И"

использовано В: $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $10 + 6 = 16$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-16}{5}) \Rightarrow 4$
 ИСП + НЕОБХ: 8

2В в клетке "И"

использовано В: $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $7 + 7 = 14$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-14}{5}) \Rightarrow 4$
 ИСП + НЕОБХ: 8

1В в клетке "E", 1В в клетке "И"

использовано В: $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $10 + 4 = 14$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-14}{5}) \Rightarrow 4$
 ИСП + НЕОБХ: 8

1В в клетке "E", 1В в клетке "И"
 ("E" сверху "И" снизу) ("И" сверху "E" снизу)

использовано В: $2 + 1 = 3$ $2 + 2 = 4$
 покрыто черными кл.: $7 + 5 = 12$ $7 + 7 = 14$
 ещё необх (теор.): $(\frac{32-12}{5}) \Rightarrow 4$ $(\frac{32-14}{5}) = 4$
 ИСП + НЕОБХ: 8 8

(продолжение далее)

Задача 4 (продолжение 3)

Итак, приходим к выводу, что независимо от расстановки необходимо поставить на черные клетки минимума 8 вальпиров (случай 1, случай 2, случай 3 — рассказывают об "особых" полях, которые не зависят от способа расстановки и задают минимальное кол-во использованных фигур - вальпиров).
есть случай где необх. 9 в. мин 8 покрыв?

Аналогично доказывается и то, что необходимо 8 фигур на белые клетки (на рис. 3 соответственные клетки для белых: "А" \equiv "Г", "Б" \equiv "Д", "Е" \equiv "З", "И" \equiv "К".)

Отсюда получаем, что минимальное количество фигур вальпиров на доске: 16 — пример на рис. 2.

Ответ: 16

Бланк ответов

