

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия П У Г А Ч Е В А

Имя А Л И Ц А

Отчество В И Т А Л Ь Е В Н А

Дата рождения 10 02 2006

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 339

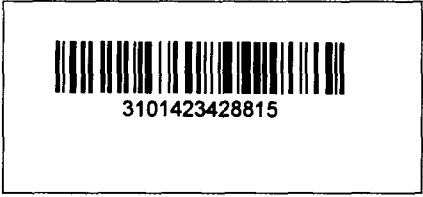
Телефон +79923305210

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**     информатика     история     математика  
 обществознание     русский язык     физика  
 химия

**Класс**     8     9     10     11

**Город участия**    Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

**Заполняется организаторами**

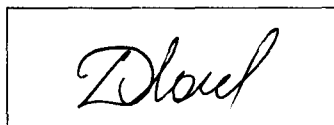
Количество доп. листов                      Количество черновиков к проверке  
 Время выхода с                      :                      до                      :

**Протокол проверки**  
**Заполняется жюри**

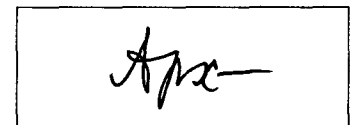
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	-	-	5	0					
Балл члена жюри №2	20	-	-	5	6					

**Итоговый балл**                      28

**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



# Задача №1

отв: нельзя

пусть наши 12 последовательных чисел это  $n, n+1, \dots, n+11$

тогда их сумма равна  $\frac{(n+11)(n+12)}{2} - \frac{(n-1) \cdot n}{2}$

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

сумма чисел от 1 до n+11
сумма чисел от 1 до n-1

$$= \frac{n^2 + 23n + 11 \cdot 12 - n^2 + n}{2} = \frac{24n + 11 \cdot 12}{2} = 12n + 11 \cdot 6$$

С другой стороны сумма горизонтальных сумм - это сумма всех чисел в таблице, сумма вертикальных сумм - тоже. Значит, сумма всех 12<sup>ти</sup> сумм - это удвоенная сумма всех чисел в таблице, то есть

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

приравняем:  $12n + 11 \cdot 6 = 36 \cdot 37 \quad | : 6$

$$2n + 11 = 6 \cdot 37$$

$$2n = 6 \cdot 37 - 11$$

четное

нечетное нечетное

нечетное

(n - первое из 12 чисел, то есть натуральное число)

противоречие

⇓  
нельзя

+

# Задача № 4

ответ: 16

оценка: раскрасим доску как в шахматах. Заметим, что оборотень

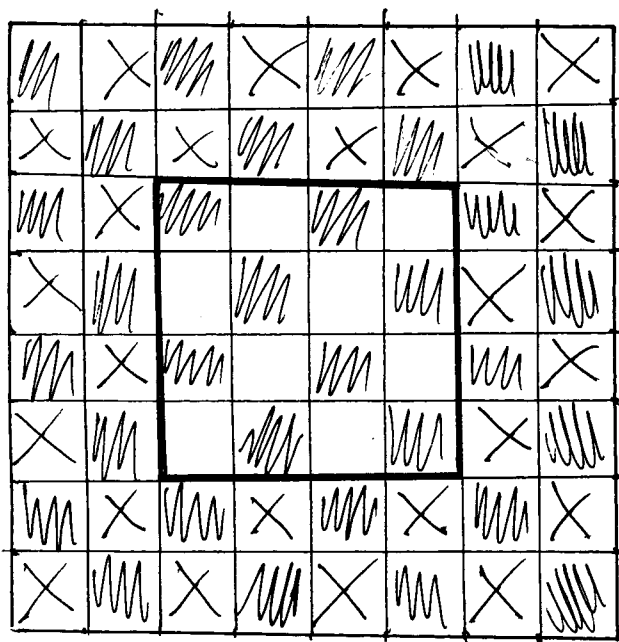
бьет клетки только одного цвета.

Значит, клетки разных цветов бьются оборотнями независимо и задача свелась к тому, чтобы закрыть 32 клетки одного цвета мн. кол-вом оборотней. Затем мы это число просто умножим на 2.


Пусть  $n=7$ . Если каждой оборотень будет бить только по 4 клетки (новык, которые ещё никто не бьёт), то всего будет закрыто

$7 \times 4 = 28$  клеток. А надо 32. Значит,

$32 - 28 = 4$  оборотни должны бить по 5 новык клеток каждой. Покажем, что это невозможно:



(закрываем белые клетки)

заметим, что 0 в клетках отмеченных черными ,

физически не могут бить  $> 4$  клеток, т.к. <sup>тогда</sup> одна из 5 уходит за границу поля.

остается расставлять 4 бьющих непересека-

ющиеся множества клеток оборотни в выделенном на рис. квадрате  $4 \times 4$

Бланк ответов

покажем, что не получится:

вариант 1:

///	$x_2$	///	$O_2$
$x_1$	///		///
///		///	$x_2$
$O_1$	///	$x_1$	///

1.1

ставим  $O$  в любую клетку (в любую, они симметричны)

вариант 1.1.

во вторую свободную клетку тоже ставим  $O$

тогда побитых клеток осталось всего 2, ставим оставшиеся наоборот в них, не получается

вариант 1.2

во вторую свободную клетку не ставим  $O$

///	$O$	///	не ставим
$x_1$	///	$O$	ки 4
///	$x_2$	///	$O_2$
$O_1$	///	$x_1$	///

1.2

бьют ки 3)

тогда хотя бы одну из клеток 1 и 2 придется занять по принципу Дирихле (они симметричны, не важно, пусть будет ки 2) тогда ки 3 окажется занятой. придется расставлять оставшиеся  $O$  в ки 1 и ки 4. не получаются (оба ки 1 и ки 2)

Вариант 2

в свободные клетки  $O$  не ставим

///	$O$	///	не ставим
$O$	///	$x_1$	///
///		///	$O$
не ставим $x_1$	///	$O_1$	///

2.

по принципу Дирихле хотя бы 1 из ки. 1-4 придется занять (неважно какую, они симметричны, пусть 1.4)

тогда в (почти) побитых ки.) ки 2 ставить нельзя, иначе вместе будут бить ки 5. ставим  $O$  в оставшиеся 3 ки,

получаем, что 0 из кн. 1 и из кн 3  
бьют одну и ту же клетку.  
не получилось.

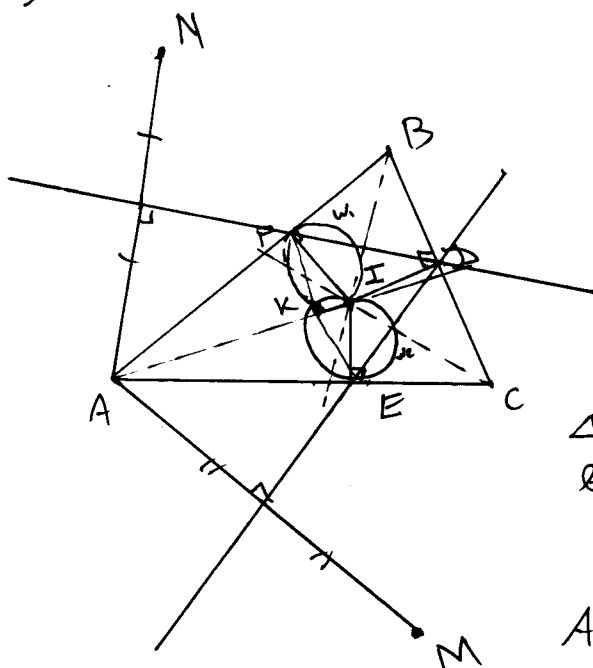
Значит, 7 ми оборотней на цвет не  
хватает, нужно хотя бы 8 на цвет или  
16 всего. Приведем пример расста  
новки 16 об:

1	5	①	2	1	②	6	2
7	8	3	4	③	④	3	4
9	⑤	1	5	6	2	⑥	10
⑦	⑧	7	8	3	4	11	12
⑨	5	9	13	14	10	6	⑩
7	8	15	16	11	12	⑪	⑫
9	13	14	⑬	⑭	13	14	10
15	16	⑮	⑯	15	16	11	12

(обороти  
проинтервалы,  
на каждой м.  
написано, какой  
ей бьёт)

не рассматрива  
сужаю, когда в цвет-  
рабочие квадрате 4x4  
больше 4 оборотней

Задача №5 пример  
Верный



$\angle FKI = 90^\circ$  (он на диаг)  
 $\angle IKE = 90^\circ$  (он на диаг)  
 $\angle FKI + \angle IKE = 180^\circ$

$K \in FE \vee$

в  $\triangle IFE$ :  $IK \perp FE$ ,  
т.е.  $IK$  - высота

$IF = IE$  - раз. вн. окр.

$\triangle ABC \Rightarrow \triangle IFE$  - рб  $\Rightarrow$   
высота  $IK$  - медиана

$K$  - середина  $FE \vee$

$AF = AE$  - отпр. кас ко вн.  
окр  $\triangle ABC$  из одной т.  $\Rightarrow$

## Бланк ответов

$\triangle FAE$  - р/б.

$K$  - сяр  $FE \Rightarrow AK$  - медіана,  $K$  - сяр - медіаны  $\Rightarrow$

$\Rightarrow K$  - такжэ сяр - медіаны  $AB$  і  $AC$ ,

т.е.  $K \in AI$

остаецца даказаць, што  $NM$  перасякае сяр - медіану  
і той жа т. ч. і што  $NM$  перасякае  $FE$   
ў сярэдзіне  $FE$  (напрыклад, калі  $MFME$  - паралелеграма)

даказана, што  $K \in FE$



