

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия МАМАЕВ

Имя МАКСИМ

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 21 10 2006

Город участия НОВОСИБИРСК

Аудитория

Телефон 8 98 3 1 2 8 8 0 7 9

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**    Н О В О С И Б И Р С К

**Заполняется организаторами**

**Количество доп. листов**                      **Количество черновиков к проверке**  
**Время выхода с**                      15:11 до 15:14

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

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

**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



N 1

Нет, нельзя. Сумма всех сумм по горизонтали и по вертикали будет равна удвоенной сумме всех чисел от 1 до 36, (т.к. одно и то же число участвует в двух суммах: по вертикали и по горизонтали), т.е. будет равна  $2 \cdot \frac{37 \cdot 36}{2} = 36 \cdot 37 = 1332$ . Задача свелась к вопросу: можно ли представить число 1332 в виде суммы 12 последовательных чисел? Пусть этими числами являются  $n, n+1, n+2, n+3, \dots, n+11$ . Тогда их сумма равна  $n+n+1+\dots+n+11 = 12n+66$ , с другой стороны их сумма равна 1332, тогда  $12n+66=1332$   
 $12n=1266 \Rightarrow n=\frac{1266}{12}=105,5$ .

Получили, что  $n \notin \mathbb{N}$ , значит такой расстановки чисел не существует.

N 2

$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$  (1); Дож-мь:  
 $a > 0; b > 0; c > 0$

$$a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} \geq 2abc$$

Рассмотрим выражение  $a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)}$ :

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

$$\text{Из равенства (1): } 1-b^2-c^2 = a^2+2abc \Rightarrow a\sqrt{1-b^2-c^2+b^2c^2} = a\sqrt{a^2+2abc+b^2c^2} = a\sqrt{(a+bc)^2} = a(a+bc) = a^2+abc$$

Аналогично получим  $b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} = b^2+abc$   
 $c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} = c^2+abc$

Тогда неравенство примет вид:

$$a^2+abc+b^2+abc+c^2+abc \geq 2\sqrt{abc} \Leftrightarrow a^2+b^2+c^2+3abc \geq 2\sqrt{abc}$$

Из равенства (1):  $a^2+b^2+c^2 = 1-2abc$ , тогда

$$a^2+b^2+c^2+3abc = 1-2abc+3abc = abc+1$$

Получим, что исходное неравенство равносильно следующему:  $abc+1 \geq 2\sqrt{abc}$

По неравенству о средних:  $\frac{abc+1}{2} \geq \sqrt{abc \cdot 1}$

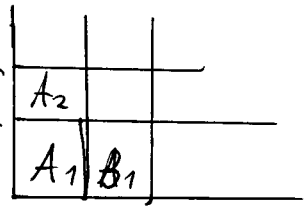
$abc+1 \geq 2\sqrt{abc}$ , а значит и

$$a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} \geq 2\sqrt{abc} +$$

N4

Ответ: 16 оборотней.

Чтобы фигуры были угловые клетки доски их обязательно нужно поставить так, чтобы они стояли на крайних 'линиях' доски, а значит они смогут быть только 4 клетки. Также обратная фигура 4, на каждую угловую клетку. Кроме этого для того, чтобы были показаны клетки, имеющие общую сторону с угловыми клетками, т.е. клетки  $A_2$ ,  $B_1$ , например, а также клеток 8, нужно восстановить ещё 8 оборотней, т.к. нельзя восстановить обратная так, чтобы он одновременно был бы и клетку  $A_2$  и клетку  $B_2$ . При этом эти обратные не смогут в то же время быть клетку  $A_1$ . При этом они все смогут быть только 4 клетки, т.к. будут стоять на 1 или 2 от края линии. А значит мы обязаны восстановить 12 оборотней, которые будут быть только по 4 клетки, т.е. они будут быть по 48 клеток. Т.к. не будут оставаться лишними 16 клеток <sup>более</sup> нам потребуется ещё минимум 4 оборотня (т.к. 1 объект  $\leq 5$  клеток). Это есть на доске должно стоять не меньше 16 оборотней.



Пример:

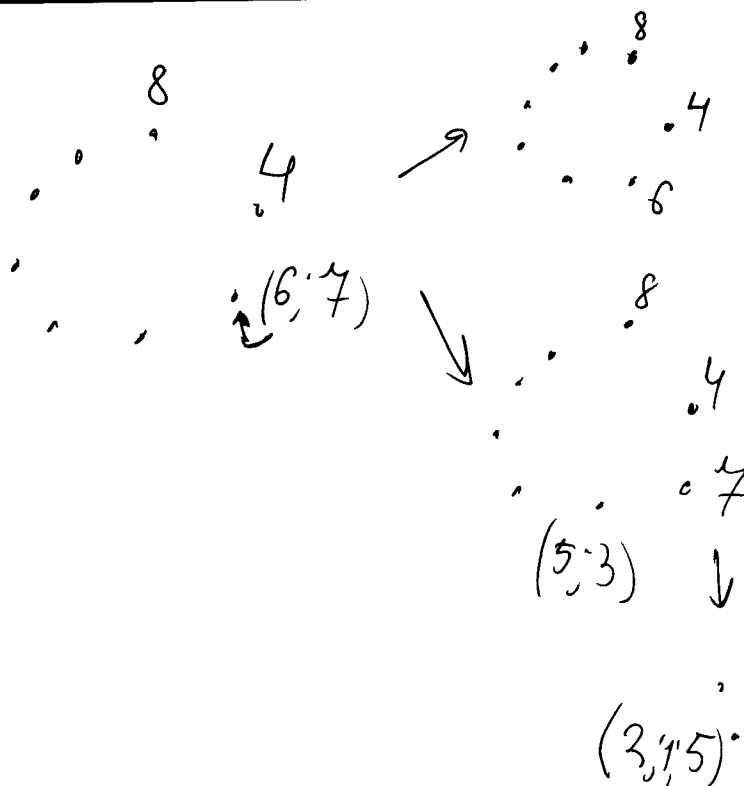
x	x	0	0	x	x	x	x
x	x	0	0	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	0	0
x	x	x	x	x	x	0	0
0	0	x	x	x	x	x	x
0	0	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	0	0	x	x
x	x	x	x	0	0	x	x

Все 'четверки' обратней будут быть по 16 клеток, как показано на рисунке.

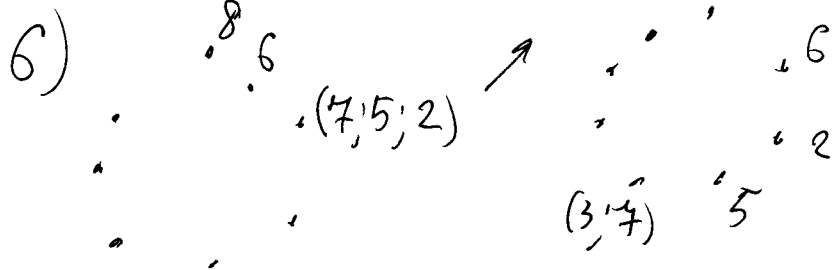
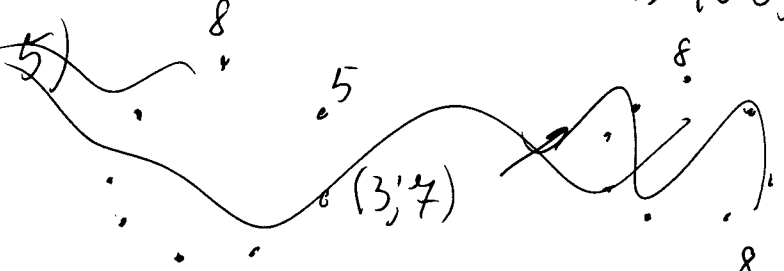
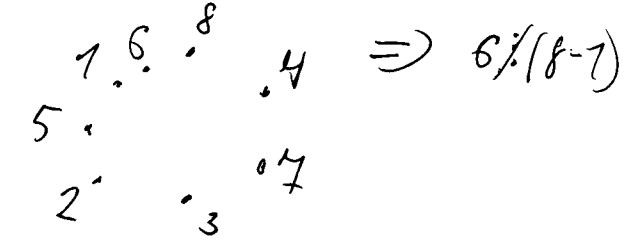
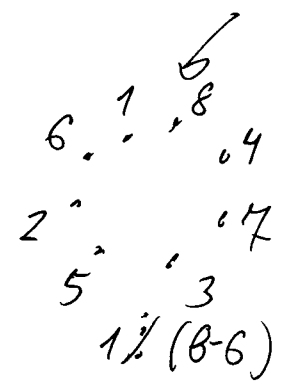
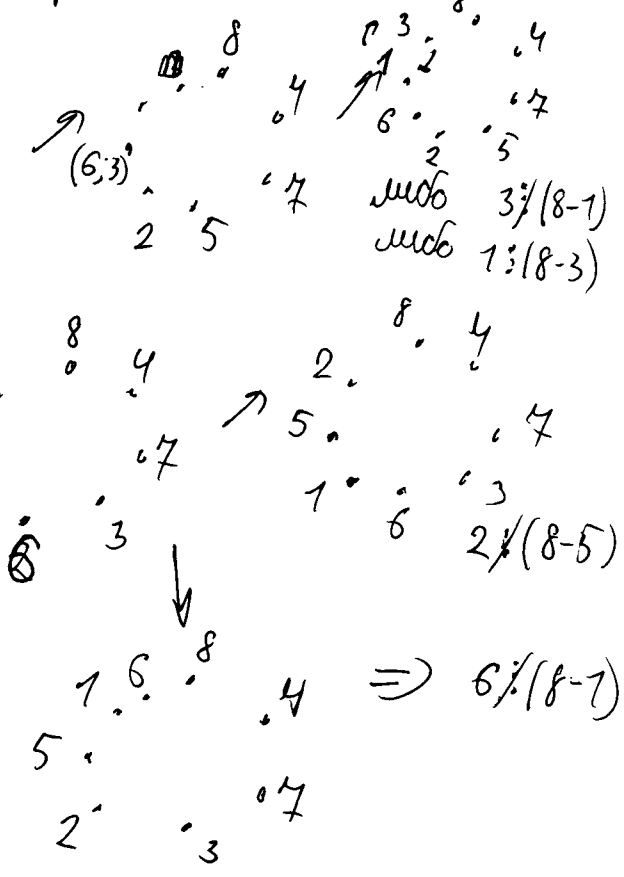




4)



если можно расставить  
кам подходит, если нет,  
то неважно, т.к. надо доказать  
обратное



пу там везде выйдет, что  
в и ч стоят рядом))  
:)

переворачивать

# Бланк ответов



