

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия И В Л Е В

Имя Н И К И Т А

Отчество В И Т А Л Ь Е В И Ч

Дата рождения 2 8 0 9 2 0 0 6

Город участия Т Ю М Е Н Ь

Аудитория 4 0 9

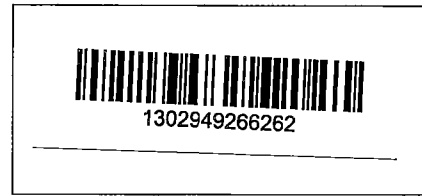
Телефон 8 9 2 6 7 6 0 4 2 5 0

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**    Т Ю М Е Н Ь

**Заполняется организаторами**

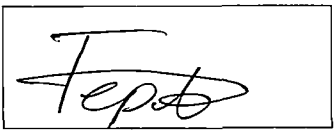
Количество доп. листов                      Количество черновиков к проверке

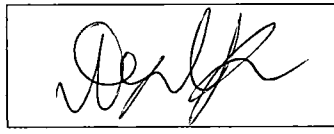
Время выхода с                                      :                      до                      :

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

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

**Итоговый балл**    45

**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.

Сумма всех чисел в квадрате будет равна  $S_1 = \frac{(1+36) \cdot 36}{2} =$   
 $= \frac{37 \cdot 36}{2} = 37 \cdot 18$

Суммы по горизонтали и по вертикали являются арифметической прогрессией ( $a_n$ ) с  $d=1$  (т.к. числа последовательные), а также при сложении равны удвоенной сумме всех чисел <sup>в квадрате</sup>, т.е.  $2S_1$

Сумма сумм по горизонтали и по вертикали будет равна  $S = \frac{(2a_1+11) \cdot 12}{2} =$   
 $= (2a_1+11) \cdot 6 = 12a_1+66 = 2S_1 = 37 \cdot 36$

$$12a_1 + 66 = 37 \cdot 36$$

$$12a_1 = 1332 - 66$$

$$12a_1 = 1266$$

$$a_1 = \frac{1266}{12}$$

$$a_1 = 105,5$$

~~105,5 - первая сумма в последовательности~~

Так как все числа в квадрате целые, сумма чисел ~~в одной строке~~ ~~не~~ не может быть дробной. Противоречие, значит ~~не~~ числа нельзя расставить в квадрате таким образом.

Ответ: Нельзя.

Задача 2.

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1; a > 0, b > 0, c > 0, \text{ значит } abc > 0$$

$$(1-b^2)(1-c^2) = 1 - c^2 - b^2 + (bc)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2abc - c^2 - b^2 + (bc)^2 = a^2 + 2abc + (bc)^2 = (a+bc)^2$$

$$(1-c^2)(1-a^2) = 1 - a^2 - c^2 + (ac)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2abc - a^2 - c^2 + (ac)^2 = b^2 + 2abc + (ac)^2 = (b+ac)^2$$

$$(1-a^2)(1-b^2) = 1 - b^2 - a^2 + (ab)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2abc - b^2 - a^2 + (ab)^2 = c^2 + 2abc + (ab)^2 = (c+ab)^2$$

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

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

$$a|a+bc| + b|b+ac| + c|c+ab| \geq 2\sqrt{abc}$$

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

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

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

$a > 0, \text{ и } b > 0, \text{ и } c > 0, \text{ значит } a+bc > 0, \text{ и } b+ac > 0, \text{ и } c+ab > 0$



Задача 4.

Ответ: 16

Пояснение:

Сначала заполним клетки по краям доски. Поставим оборотней на А4, А5, Н4, Н5, чтобы бить шесть клеток на ~~двух краях~~ <sup>каждом</sup> из двух краев. Чтобы добить оставшиеся клеточки в углах, поставим и при этом охватить как можно больше клеточек, поставим оборотней на С1, С8, F1, F8. Чтобы побить клетки В1, В8, G1, G8 ~~и и~~ с макс. количеством клеток в углу, поставим оборотней на В3, В6, G3, G6. Оставшиеся оборотней ставим на D2, E2, D7, E7. В итоге, 16 оборотней.

Нет обоснования, почему меньше кельзя

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	X	X	X	0	0	X	X	X
B								
C	0		X	X	X	X		0
D	X							X
E	X							X
F	0							0
G								X
H	X	X		0	0			X

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	X	X	X	0	0	X	X	X
B	X	X	0	X	X	0	X	X
C	0	X	X	X	X	X	X	0
D	X	0	X	X	X	X	0	X
E	X	0	X	X	X	X	0	X
F	0	X	X	X	X	X	0	X
G	X	X	0	X	X	0	X	X
H	X	X	X	0	0	X	X	X

пример

7



**Бланк ответов**



