



## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия СЫЧКОВ

Имя НИКИТА

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 15 04 2006

Город участия УФА

Аудитория 9101

Телефон 89174236653

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**    У Ф А

**Заполняется организаторами**

Количество доп. листов    Количество черновиков к проверке

Время выхода с    13:06    до    13:10

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

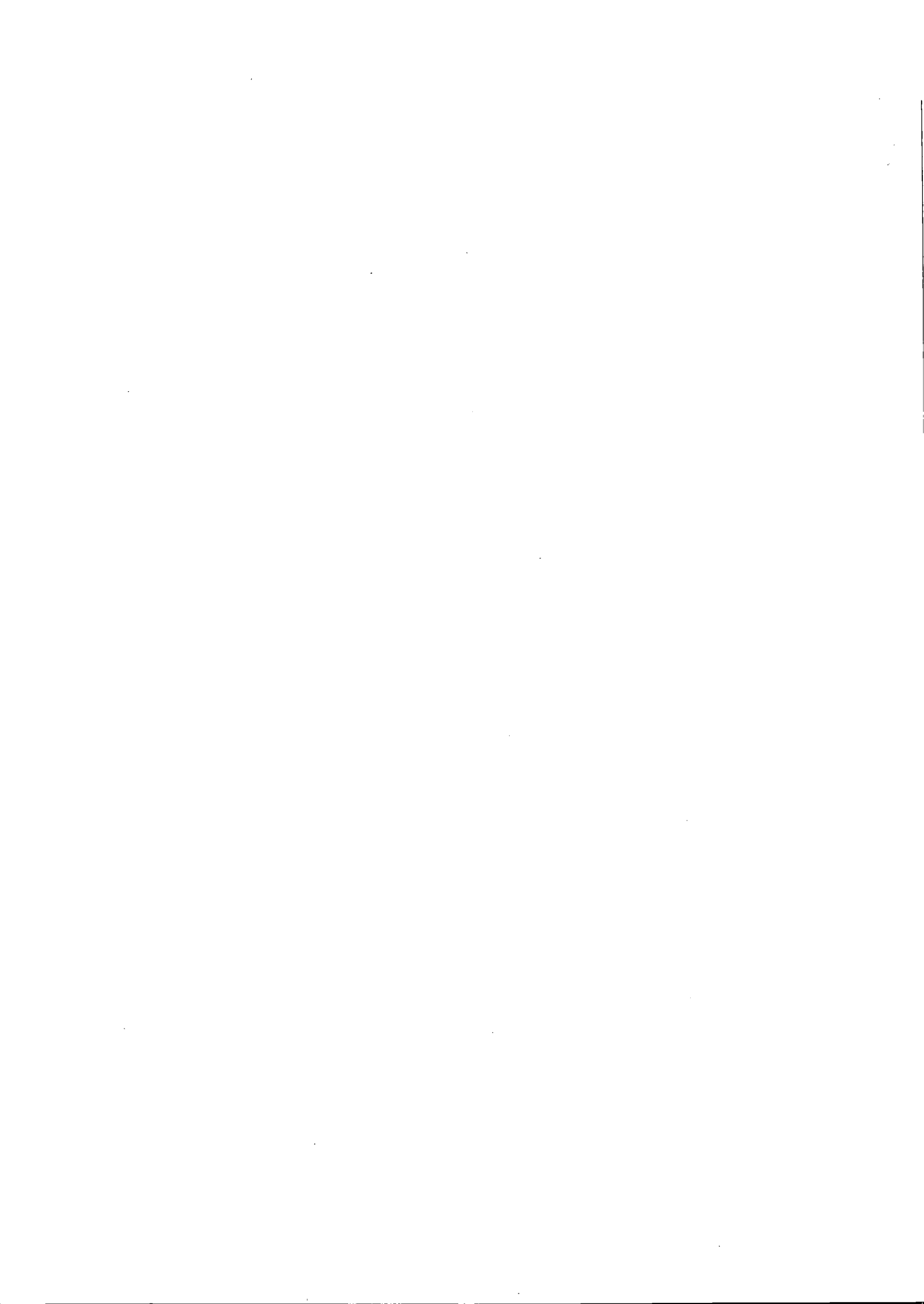
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	0	-	20	-					
Балл члена жюри №2	20	0	-	20	-					

**Итоговый балл**    40

**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.

Найдем сумму сумм каждой строки и столбца:

Пусть  $n$  - минимальная сумма одной из строк или столбцов, тогда общая сумма по всем строкам и столбцам составит (сумм. их попарное отличие на 1):

$$n + (n+1) + (n+2) + (n+3) + \dots + (n+11) = 12n + 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11 = 12n + 66$$

Заметим, что в этой сумме каждое число стоящее в таблице учтено дважды (ли считали отдельно столбцы и строки, а каждое число присутствует и в строке и в столбце).

Сумма чисел в таблице:

$$1+2+3+\dots+36 = \underbrace{(1+36) + (2+35) + (3+34) + \dots + (18+19)}_{18} = 37 \cdot 18 = 666$$

Учитывая вышесказанное, должно выполняться следующее условие:

$$12n + 66 = 666 \cdot 2 = 1332$$

$$12n = 1266 \checkmark$$

$$n = \frac{1266}{12} = 105, (5)$$

$$\begin{array}{r} \overline{)1266} \quad | \quad 12 \\ \underline{-12} \phantom{00} \\ \phantom{0}66 \\ \underline{-60} \\ \phantom{00}60 \end{array}$$

Противоречит условию, т.к.  $n$  - сумма в нат. чисел, которая не может равняться  $105, (5)$   $\oplus$

Ответ: нельзя.

# Задача 4.

## ОЦЕНКА:

Рассмотрим крайний верхний угол  $4 \times 4$ :

x	o		
x	x		o
o			
o			

! Так как "оборотень" бьет таким образом, что между любыми из побитых им клеток присутствует расстояние в одну клетку, один "оборотень" может ~~б~~ побить только одну клетку из верхнего левого угла  $2 \times 2$  (при том он обязательно будет находиться в квадрате  $4 \times 4$ , каким бы образом он не бил одну из клеток  $2 \times 2$ .)

Такими образом в условном квадрате  $4 \times 4$  находится не менее 4-х "оборотней". Доска  $8 \times 8$  содержит 4 таких условных квадрата, а следовательно не менее чем  $4 \cdot 4 = 16$  "оборотней".

ПРИМЕР НА 16:

x	x	o	o	x	x	x	x
x	x	o	o	x	x	y	x
x	x	x	x	x	x	o	o
x	x	x	x	x	y	o	o
o	o	x	x	x	x	x	x
o	o	x	x	y	x	x	x
x	x	x	x	o	o	x	x
x	x	x	x	o	o	x	x



Ответ: 16.

Бланк ответов

Задача 2.

$$a, b, c > 0 \quad a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$$

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

Поскольку обе части больше 0 имеем право возвести в квадрат: не так возводит в квадрат!

не корректно

$$a^2(1-b^2)(1-c^2) + b^2(1-c^2)(1-a^2) + c^2(1-a^2)(1-b^2) \geq 4abc \quad (I)$$

$$\left. \begin{array}{l} a > 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow abc > 0$$

$$I: a\left(\frac{1}{b} - b\right)\left(\frac{1}{c} - c\right) + b\left(\frac{1}{c} - c\right)\left(\frac{1}{a} - a\right) + c\left(\frac{1}{a} - a\right)\left(\frac{1}{b} - b\right) \geq 4$$

$$\left. \begin{array}{l} a, b, c > 0 \\ a^2 + b^2 + c^2 > 0 \\ 2abc > 0 \\ a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow a, b, c \in (0; 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a} > 1$$

$$\frac{1}{b} > 1$$

$$\frac{1}{c} > 1$$



Таким образом значение

$a\left(\frac{1}{b} - b\right)\left(\frac{1}{c} - c\right) + b\left(\frac{1}{c} - c\right)\left(\frac{1}{a} - a\right) + c\left(\frac{1}{a} - a\right)\left(\frac{1}{b} - b\right)$  заведомо не меньше 4-х.

Ответ:  $4\sqrt{3}$ .



**Бланк ответов**



