

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия П У Т И Н Ц Е В А

Имя В Е Р О Н И К А

Отчество С Е Р Г Е Е В Н А

Дата рождения 13 09 2006

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 438

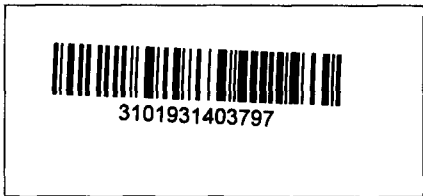
Телефон +7 9 2 2 2 3 4 3 4 0 0

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

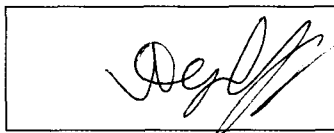
Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0
 Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

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

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

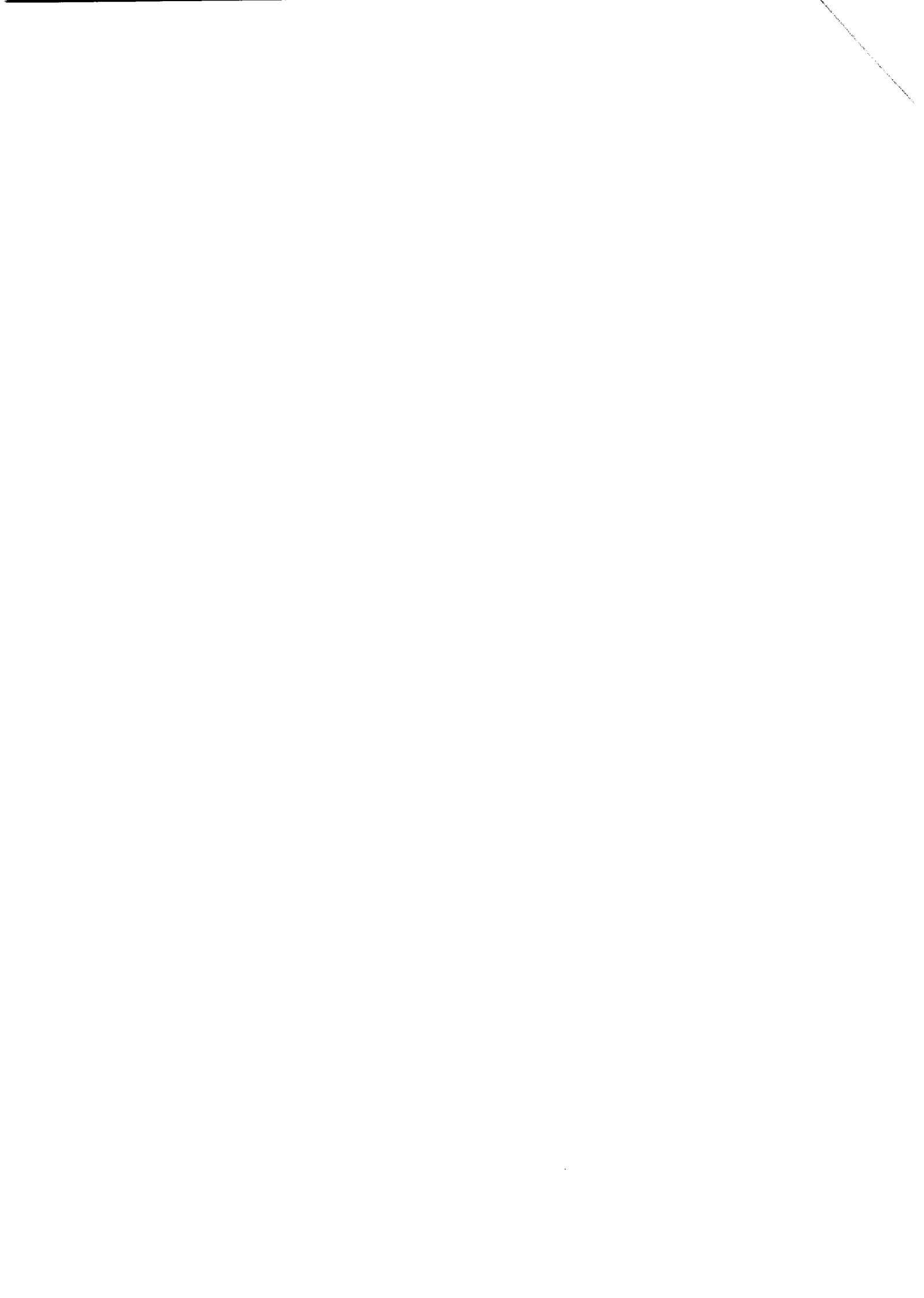


Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

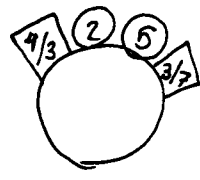
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

Задача 3

1. Рассмотрим три круга с зафиксированными еще 6 и 7



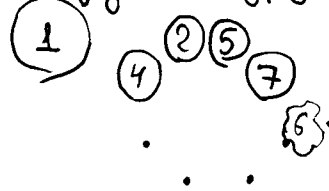
1) Слева от двойки могут стоять только 3 и 4

2) Справа от пятерки могут стоять только 3 и 7

$$\begin{pmatrix} 5:1;5 \\ 7-2=5 \\ 3-2=1 \end{pmatrix}$$

3) Отметим п 1) и п 2) на круге

Одновременно тройка не может стоять справа от 5 и слева от 2, поэтому в кругу есть другие цифры, поэтому разберем 3 случая



7: 1; 7 => справа от 7 может стоять только 4 или 6 (6-5=1) т.к.

4 у нас уже стоит => справа от 7 мы можем поставить только 6. Тогда места рядом с 4 и 6 могут занимать цифры так:

Рассмотрим все комбинации последних 3х цифр:

- 1) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & 3 & 8 & 1 & 6 \\ \hline \end{array}$ $8-6=2$ $1 \neq 2$ (н/в)
- 2) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & 3 & 1 & 8 & 6 \\ \hline \end{array}$ $6-1=5$ $8 \neq 5$ (н/в)
- 3) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 3 & 8 & 6 \\ \hline \end{array}$ $8-1=7$ $3 \neq 7$ (н/в)

=> Комбинация $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 5 \\ & & 7 \end{pmatrix}$ не подходит

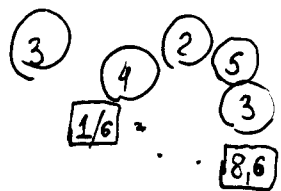


3: 3; 1 => рядом с тройкой могут стоять только

стать только => рядом с 3 на свободном месте могут стоять только 1, 3, 5 но 3, 5 уже стоят => зафиксируем рядом с 3 цифру 1

2) 1: 1 => рядом с 1

на пустом месте двойка может стоять (3-2=1; 1) а двойка уже зафиксирована, поэтому такой расклад не подходит => комбинация $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ & & 7 \end{pmatrix}$ не подходит



Рядом с 4 на пустом месте может стоять 6, 1 цифр, которые еще не зафиксированы

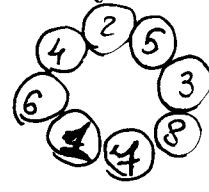
Рядом с цифрой 3 на свободном месте могут стоять 8, 6

- 1) $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 6 & 7 & 8 & 3 \\ \hline \end{array}$ $8-6=2$ 7 не делится на 2
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 7 & 6 & 8 & 3 \\ \hline \end{array}$ $6-1=5$ 7 не делится на 5
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 7 & 8 & 6 & 3 \\ \hline \end{array}$ $8-3=5$ 6 не делится на 5
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 8 & 7 & 6 & 3 \\ \hline \end{array}$ $7-1=6$ 8 не делится на 6

=> с 4 рядом стоит 6

- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 6 & 1 & 7 & 8 & 3 \\ \hline \end{array}$ верно
- $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4 & 6 & 7 & 1 & 8 & 3 \\ \hline \end{array}$ $6-1=5$ 7 не делится на 5

Пример



- единственный верный вариант при таких условиях

Неполный перебор



Бланк ответов

Задание 1

Метод от противного: предположим, что условие задачи выполняется, тогда значение искомого числа угадывает в двух суммах: одной по вертикали и одной по горизонтали. Пусть x - сумма строки или столбца, тогда остальные суммы, исходя из условий задачи будут выглядеть так: $(x+1); (x+2); \dots; (x+11)$. Тогда имеет место уравнение

$$2(1+2+3+4+\dots+35+36) = x + (x+1) + (x+2) + \dots + (x+10) + (x+11)$$

$$\frac{37 \cdot 36}{2} = 12x + \frac{45+21=66}{1}$$

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

$$\frac{37 \cdot 36 - 66}{12} = x$$

$$x = 105,5$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 36 \\ \hline 222 \\ 114 \\ \hline 1332 \\ - 66 \\ \hline 1266 \\ \hline 12 \\ \hline 105,5 \end{array}$$

Получился не целый число, а по условию x это сумма целых чисел \rightarrow противоречие \Rightarrow нельзя

Ответ: нельзя

Задание 2

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1 \quad (1)$$

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

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

из (1)

$$\begin{aligned} -c^2 - b^2 &= a^2 + 2abc - 1 \\ -a^2 - c^2 &= b^2 + 2abc - 1 \\ -b^2 - a^2 &= c^2 + 2abc - 1 \end{aligned}$$

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

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

$$a|a+bc| + b|b+ac| + c|c+ab| \geq 2\sqrt{abc} \quad \text{т.к. } a, b, c \text{ положительные числа}$$

$$a^2 + abc + b^2 + abc + c^2 + abc \geq 2\sqrt{abc} \Rightarrow \begin{cases} a+bc > 0 \\ b+ac > 0 \\ c+ab > 0 \end{cases}$$

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

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc} \quad \text{возведем в квадрат обе части т.к. } 1+abc > 0$$

$$1 + 2abc + a^2b^2c^2 \geq 4abc$$

$$a^2b^2c^2 - 2abc + 1 \geq 0$$

$$\rightarrow -2abc = -1 + a^2 + b^2 + c^2$$

$$\rightarrow a^2b^2c^2 - 1 + a^2 + b^2 + c^2 + 1 \geq 0$$

$$a^2b^2c^2 + a^2 + b^2 + c^2 \geq 0 \quad \text{верно т.к. } a, b, c > 0 \Rightarrow \Rightarrow \sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} \geq 2\sqrt{abc}$$



Бланк ответов

