

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия П О П О В

Имя А Р Т Е М И Й

Отчество А Л Ь Б Е Р Т О В И Ч

Дата рождения 2 4 1 1 2 0 0 5

Город участия П Е Р М Ь

Аудитория 1 1 5

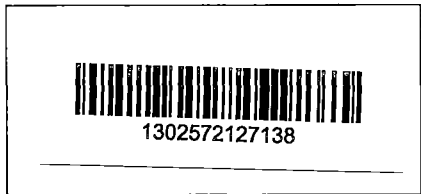
Телефон + 7 9 2 2 3 2 2 1 0 4 9

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**    П Е Р М Ь

**Заполняется организаторами**

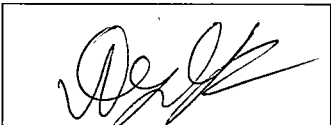
Количество доп. листов                      Количество черновиков к проверке

Время выхода с                      :                      до                      :

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

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

**Итоговый балл**    \* 25

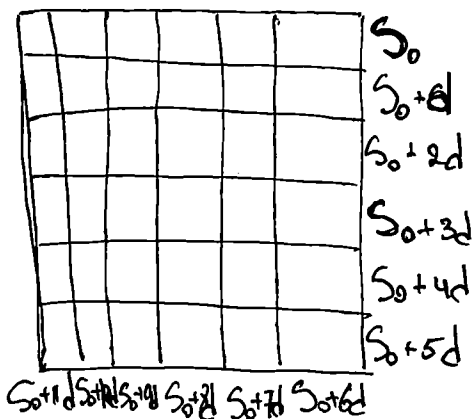
**Подпись члена жюри №1**        **Подпись члена жюри №2**    

**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

Начнем с того, что  $1+2+3+\dots+36 = 510$ . ~~неверно~~



Сумма всех чисел по горизонтали и по вертикали:  $S_0 + S_0+d + S_0+2d + \dots + S_0+11d = 12S_0 + 66d$

Т.к. каждое число используется по два раза:

$$1020 = 12S_0 + 66d$$

$$170 = 2S_0 + 11d$$

~~Значит можно ~~не~~ расставить, чтобы это удово.~~

~~Можно подобрать такие  $S_0$  и  $d$ , чтобы они удовлетворяли~~

При  $d=1$  нельзя подобрать такое  $S_0$ , чтобы оно было натуральным. При  $d > 1$ ,  $S_0 > 1$ , значения будут целыми, но не все числа.

Ответ: нельзя расставить числа, как в условии задачи



Задача 2

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

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

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

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

$$c^2(1-a^2)(1-b^2) = \cancel{c^2(1-a^2)(1-b^2)} = c^2(c^2+2abc+a^2b^2) = c^2(c+ab)^2$$

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

$$= a(a+bc) + b(b+ca) + c(c+ab) = a^2 + abc + b^2 + abc + c^2 + abc =$$

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

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$(1 + abc)^2 \geq 4abc$$

Пусть  $abc = x$

$$1 + 2x + x^2 \geq 4x$$

$$1 - 2x + x^2 \geq 0$$

$$(1-x)^2 \geq 0$$

$x \in [0; +\infty)$ , т.к. ОДЗ:  $a, b, c$  - положительные (по условию)

$$abc \in [0; +\infty)$$

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

ч.т.д.



Задача 3

$\frac{1}{6}$   $\frac{1}{4}$  2 5  
• •  
• •  
• •

Док-ты: 4 4 6 стоят рядом.

~~$\frac{1}{6}$   $\frac{1}{4}$  2 5  
• •  
• •  
• •~~



