

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия А К А Т Ь Е В

Имя С В Я Т О С Л А В

Отчество Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 1 4 0 6 2 0 0 9

Город участия У Ф А

Аудитория 9 1 0 1

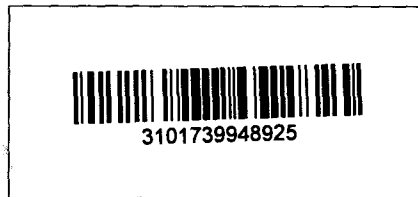
Телефон 8 9 2 7 3 2 1 0 7 5 1

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**    У Ф А

**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	25	25	23	00						
Балл члена жюри №2	25	25	23	00						

**Итоговый балл**    073

**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

1.

докажем по индукции, что  $1+2+4+\dots+2^k = 2^{k+1} - 1$

База:

$$1 = 2^1 - 1$$

Шаг:

пусть для  $k$  это верно, тогда рассмотрим  $k+1$ :

~~$$\frac{1+2+4+\dots+k}{2}$$~~

$$1+2+4+\dots+2^{k+1} = 2^{k+1} - 1 + 2^{k+1} \text{ по предг. индукции}$$

$$2^{k+1} + 2^{k+1} - 1 = 2^{k+2} - 1 \text{ ЧТД}$$

Заметим, что  $1+2+4+\dots+2^{N-1}$  — количество т.к.

Это  $2^N - 1$ , тогда разность все менее 1, +  
через номер

Примерка 1:

$$1+2+\dots+2^{N-2} = 2^{N-1} - 1$$

при  $N=1$  Вась берет 1 прыжок в 1 прыжке; а Степану  
в остальных случаях Вась берет прыжки  $N-1$   
прыжков, а Степа  $N$ -ый прыжок

Ответ: а) 1; б) 1) 1 2) 1 ⊕

2.

разобьем квадрат на квадраты  $2 \times 2$ ,  
 это возможно так как  $256$  и  $1024$  — четные.  
 тогда сумма в таблице равна  $\frac{256}{2} \cdot \frac{1024}{2} \cdot 32$   
 $= \frac{2^8 \cdot 2^{10} \cdot 2^5}{2^2} = 2^{21} +$

если убрать периметр, то остаток в таблице  
 $254 \times 1022$ , обе стороны слова четны, поэтому  
 разобьем на квадраты, сумма равна

$$\frac{254}{2} \cdot \frac{1022}{2} \cdot 32 = 127 \cdot 511 \cdot 2^5 +$$

сумма по периметру равна

$$2^{21} - 2^5 \cdot 127 \cdot 511 = 2^5 (2^{16} - (2^7 - 1) \cdot (2^9 - 1)) =$$

$$= 2^5 (2^{16} - 2^{16} + 2^7 + 2^9 - 1) = 2^5 (2^4(4+1) - 1) =$$

$$= 2^5 (2^6 \cdot 10 - 1) = 2^{11} \cdot 10 - 2^5 = 20480 - 32 = 20448$$

Ответ:  $20448 \quad (+)$

3. Пусть боковые стороны треугольника  $a$  и  $b$ , тогда суммарная протяженность равна  $2(a+b) = 10 \cdot 2^4$ , тогда  $a+b = 5 \cdot 2^4$   
 по неравенству средних арифм. и геомтр.:

$$256 = \frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

$$2^8 \geq \sqrt{ab}$$

$$2^{16} \geq ab$$

$$2^{14} \geq 2ab +$$

$$(a+b)^2 = (2^9)^2 = 2^{18} +$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$a^2 + b^2 + 2ab = 2^{18} + \text{полезно?}$$

$$a^2 + b^2 + 2ab \geq 2^{18} - 2ab \geq 2^{18} - 2^{17} = 2^{17}$$

$$\text{отсюда} - \frac{2^{17}}{2} = 2^{16} +$$

Пример:

$$a = b = 256 = 2^8, \text{ тогда } 2(2^8 + 2^8) = 2^8 \cdot 4 = 2^{10} = 1024 +$$

$$\frac{(2^8)^2 + (2^8)^2}{2} = 2^{16} = 2^{16} +$$

Ответ:  $2^{16}$  (+)

4.

Нужно разместить 18 огулятковых думек  
по 24 размытывае думкам, это задана о шарах  
и перероготках ~~возможными~~ перемешиваниями,  
тогда всего  $C_{23}^{23+18} = C_{41}^{23}$  но зачем эта формула  
верна?

Ответ:  $C_{41}^{23}$



# Бланк ответов



