



**ИЗУМРУД**  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



3101286090247

### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Л Е В Ч У К

Имя С О Ф Ъ Я


Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Дата рождения 0 2 0 2 2 0 0 6

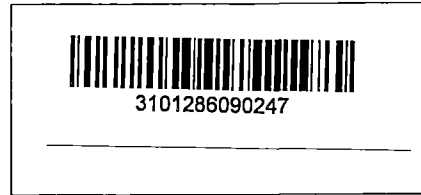
Город участия У Ф А

Аудитория 9 1 0 1

Телефон 7 9 1 7 0 4 0 9 3 0 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 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	20	-	10	0	-					
Балл члена жюри №2	20	-	10	0	-					

Итоговый балл 30

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

## Вариант 1

№1.

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$
$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$
$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$
$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$d_6$
$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$
$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$

Обозначим числа:  $a_1, a_2, \dots, a_6, b_1, b_2, \dots, b_6, \dots, f_6$ .

Тогда  $a_1 + a_2 + \dots + a_6 + b_1 + b_2 + \dots + b_6 + \dots + f_6 = \frac{1+36}{2} \cdot 36 = \frac{36 \cdot 37}{2}$

Суммы по горизонталям:  $a_1 + a_2 + \dots + a_6; b_1 + b_2 + \dots + b_6; \dots; f_1 + f_2 + \dots + f_6$

Суммы по вертикалям:  $a_1 + b_1 + \dots + f_1; a_2 + b_2 + \dots + f_2; \dots; a_6 + b_6 + \dots + f_6$ .

Суммы по вертикалям и по горизонталям - последовательные числа, значит они образуют арифм. прогрессию. Пусть её первый член -  $n$ , тогда суммы образуют прогрессию:  $n, n+1, \dots, n+11$ .

Сумма этой прогрессии:  $\frac{n+n+11}{2} \cdot 12 = 6(2n+11)$ .

С другой стороны, сумма прогрессии:  $(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6) + (a_1 + b_1 + c_1 + \dots + f_1) + \dots$ . Получаем, что сумма прогрессии - это удвоенная сумма всех чисел в таблице. Значит эта сумма равна

$$2 \cdot \frac{36 \cdot 37}{2} = 36 \cdot 37$$

Тогда  $6(2n+11) = 36 \cdot 37$

$$2n+11 = 222$$

$$2n = 211$$

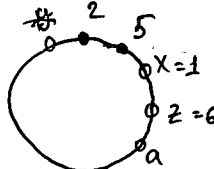
$$n = \frac{211}{2}$$

но числа по условию натуральные, а значит и члены полученной арифм. прогрессии

они тоже натуральные  $\Rightarrow$  нельзя расставить так числа в клетках данного квадрата.

Ответ: нельзя.

№3.

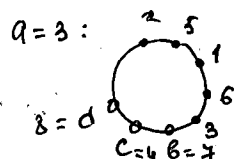


Рассмотрим числа, стоящие справа от "5".

5:  $|2-x| \Rightarrow x=7$  или  $x=1$  или  $x=3$

2:  $|5-y| \Rightarrow y=1$  Пусть  $x=1$ . Тогда 1:  $|5-z| \Rightarrow z=4$  или  $z=6$

a)  $z=6$ : 6:  $|1-a| \Rightarrow a=3$  или  $a=7$  или  $a=4$



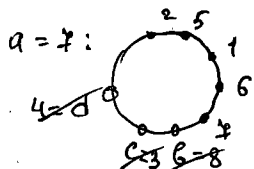
3:  $|6-b| \Rightarrow b=7$

7:  $|3-c| \Rightarrow c=4$

4:  $|7-d| \Rightarrow d=8$

2:  $|8-5| \Rightarrow \emptyset$

$\Rightarrow a \neq 3 \quad \checkmark$

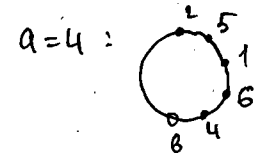


7:  $|6-b| \Rightarrow b=7 \quad b \in \emptyset$

8:  $|7-c| \Rightarrow c=3$

$d=4$

$\Rightarrow a \neq 7 \quad \checkmark$



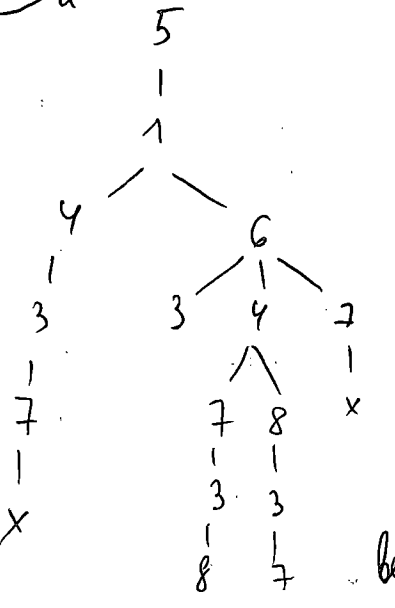
4:  $|6-b| \Rightarrow b=7$  или  $b=8$

$b=7$ :  $|4-c| \Rightarrow c=3$

$d=8$

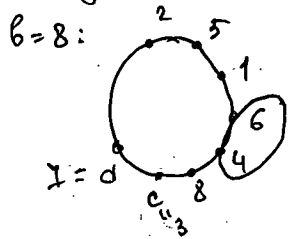
2:  $|8-5| \Rightarrow \emptyset$

$\Rightarrow b \neq 7 \quad \checkmark$



верно

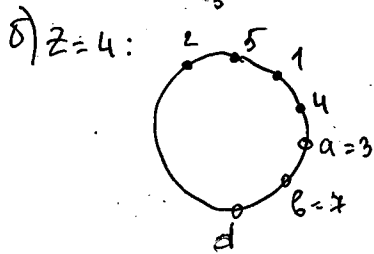
# №3 (продолжение).



8:  $|4-c| \Rightarrow c=3$

3:  $|d-8| \Rightarrow d=7$

2:  $|7-5| \Rightarrow$  верно  $\Rightarrow$  такой случай есть при  $x=1$

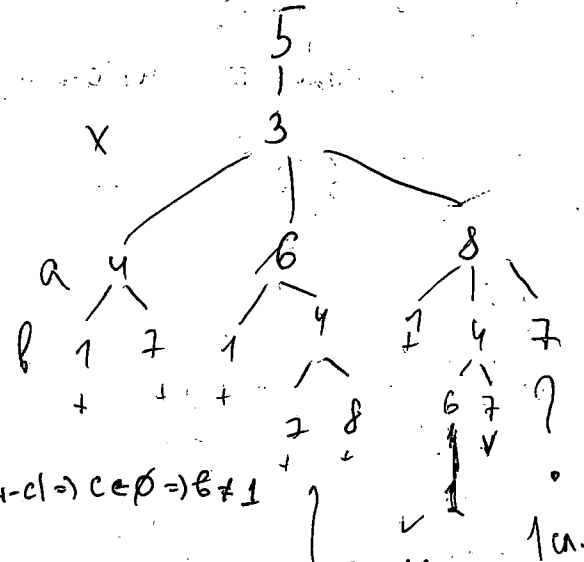


4:  $|a-1| \Rightarrow a=3$

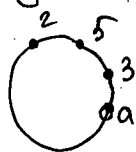
3:  $|4-b| \Rightarrow b=7$

7:  $|d-3| \Rightarrow d \in \emptyset$

$\Rightarrow z \neq 4$

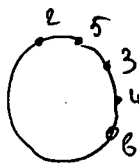


2) Пусть  $x=3$ .



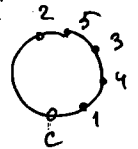
3:  $|5-a| \Rightarrow a=4$  или  $a=6$  или  $a=8$

а)  $a=4$ :



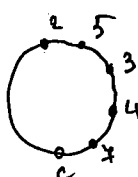
4:  $|b-3| \Rightarrow b=1$  или  $b=7$

$b=1$ :



1:  $|4-c| \Rightarrow c \in \emptyset \Rightarrow b \neq 1$

$b=7$ :



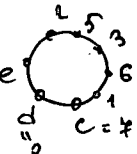
7:  $|c-4| \Rightarrow c \in \emptyset \Rightarrow b \neq 7$

б)  $a=6$ :



6:  $|b-3| \Rightarrow b=4$  или  $b=1$

$b=1$ :



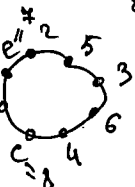
1:  $|c-6| \Rightarrow c=7$

7:  $|d-1| \Rightarrow d=8$

$e=4$

4:  $|8-2|$  - неверно  $\Rightarrow b \neq 1$

$b=4$ :



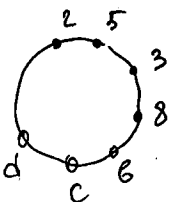
4:  $|c-6| \Rightarrow c=7$  или  $c=8$

2:  $|e-5| \Rightarrow e=7$

$d=1$

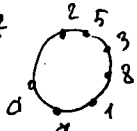
8:  $|4-1|$  - неверно  $\Rightarrow b \neq 4$

в)  $a=8$ :



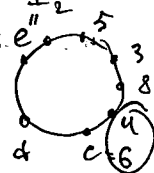
8:  $|b-3| \Rightarrow b=1$  или  $b=4$  или  $b=7$

$b=1$   $\Rightarrow c=7$



7:  $|d-1| \Rightarrow d=2$ , но числа 4 и 6 остались не использованными  $\Rightarrow b \neq 1$

$b=4$ :



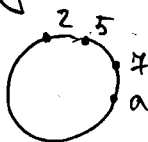
4:  $|8-c| \Rightarrow c=6$  или  $c=7$

2:  $|e-5| \Rightarrow e=7$

$d=1$

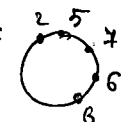
- подходит  $\Rightarrow$  при  $x=3$  случай есть.

3) Пусть  $x=7$ :



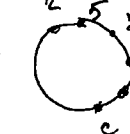
7:  $|5-a| \Rightarrow a=4$  или  $a=6$

$a=6$ :



6:  $|b-7| \Rightarrow b=1$  или  $b=4$  или  $b=8$

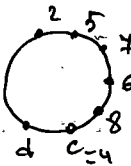
$b=1$ :



1:  $|6-c| \Rightarrow c \in \emptyset \Rightarrow b \neq 1$

# Бланк ответов

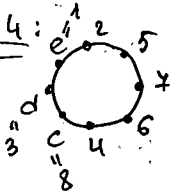
b=8:



8:  $|c-6| \Rightarrow c=4$

4:  $|d-8| \Rightarrow d \in \emptyset \Rightarrow b \neq 8$

b=4:



4:  $|c-6| \Rightarrow c=8$

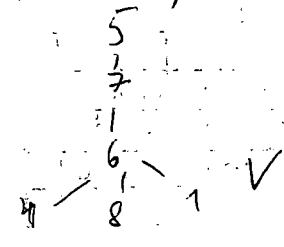
8:  $|d-4| \Rightarrow d=3$

e=1

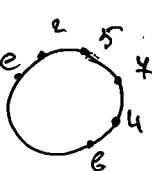
2:  $|5-1|$  - неверно  $\Rightarrow b \neq 4$

№3 (продолжение 2)

$\Rightarrow a \neq 6$

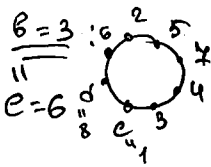


a=4:



4:  $|7-b| \Rightarrow b=3$  или  $b=6$  или  $b=8$

2:  $|e-5| \Rightarrow e=3$  или  $e=6$

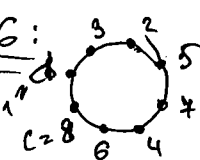


3:  $|c-4| \Rightarrow c=1$

d=8

8:  $|6-1|$  - неверно  $\Rightarrow b \neq 3$

b=6:

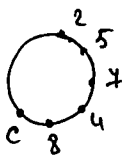


3:  $|d-2| \Rightarrow d=1$

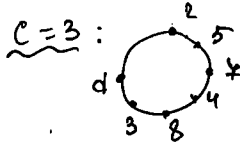
c=8

8:  $|6-1|$  - неверно  $\Rightarrow b \neq 6$

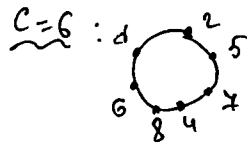
b=8:



8:  $|c-4| \Rightarrow c=3$  или  $c=6$



3:  $|8-d| \Rightarrow d \in \emptyset \Rightarrow c \neq 3$



6:  $|8-d| \Rightarrow d \in \emptyset \Rightarrow c \neq 6$

$\Rightarrow b \neq 8$

$\Rightarrow a=4$  не подх.

Попробуем, что во всех случаях 4 и 6 стоят рядом.

потеря равно 1го случая

2-5-3-8-7-1-6-4

№4.

	•	○	•		•		•
•		•		•	○	•	
○	•		•		•	○	•
•	○	•		•		•	
	•		•	○	•		•
•		•		•		•	○
	•	○	•		•	○	•
•		•	○	•		•	

Раскрасим доску в шахматном порядке. (точками обозначены клетки чёрного цвета).

Заметим, что оборотки будут клетки того цвета, на которых стоят. Тогда нужно пойти 32 чёрные и 32 белые клетки.

10 оборотней поставить можно (на рисунке 10 оборотней на белых клетках; ещё 10 оборотней можно поставить симметрично на чёрные клетки).

По 9 оборотней на клетки одного цвета поставить не получится, так как некоторые клетки не будут биться.

Ответ: 10.

**Бланк ответов**



