



**ИЗУМРУД**  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2502158231899

### Титульный лист

- Направление**     информатика     история     математика  
 обществознание     политология     русский язык  
 социология     физика     химия  
 филология
- Класс**     8     9     10     11

**Фамилия**    П Л Е Ш И В Ц Е В

**Имя**    К И Р И Л Л

**Отчество**    М И Х А Й Л О В И Ч

**Дата рождения**    2 1    0 6    2 0 0 4

**Город участия**    Б А Р Н А У Л

**Аудитория**    3 0 4

**Телефон**    + 7 9 6 0 9 5 4 5 5 7 7

**Дата**    2 6    0 2    2 0 2 2

**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**
- |                                         |                                      |                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика    | <input type="checkbox"/> история     | <input checked="" type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык          |
| <input type="checkbox"/> социология     | <input type="checkbox"/> физика      | <input type="checkbox"/> химия                 |
| <input type="checkbox"/> филология      |                                      |                                                |
- Класс**
- |                            |                            |                             |                                        |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

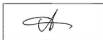
### Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	5	0	0					
Балл члена жюри №2	20	20	1	0	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 43

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

Handwritten text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.

Main body of handwritten text, appearing to be a list or series of notes.

Second section of handwritten text, possibly a continuation of the list or notes.

Final section of handwritten text at the bottom of the page.

Бланк ответов

1. Выбери все возможные числа, одним из множителей которых является число 6.

$1+6=7$ ;  $6+2=8$ ;  $6+7=9$ ;  $6+4=10$ ;  $6+5=11$ ;  $6+7=13$ ;  $6+8=14$ ;  $6+9=15$ ;  $6+10=16$ ;  $6+11=17$ ;  $6+12=18$

6 даёт простое число только в сумме с числами 1, 5, 7 и 11. Аналогично для 12:

$12+1=13$ ;  $12+2=14$ ;  $12+3=15$ ;  $12+4=16$ ;  $12+5=17$ ;  $12+6=18$ ;  $12+7=19$ ;  $12+8=20$ ;  $12+9=21$ ;  $12+10=22$ ;  $12+11=23$ .

12 даёт простое число только в сумме с числами 1, 5, 7 и 11.

Предположим, что искомая расстановка чисел существует. Заметим, что каждое число входит ровно 4 числа. Значит, и 6, и 12 расположены на равном расстоянии от остальных чисел (каждое из них связано со всеми четырьмя своими соседними числами (1, 5, 7 и 11) и только с ними). Но есть относительно 6 числа расположены следующим образом:

$1 - \frac{a}{2} - \frac{a}{3} - \frac{b}{4} - \frac{b}{5} - \frac{c}{6} - \frac{c}{7} - \frac{d}{8} - \frac{d}{9} - \frac{e}{10} - \frac{e}{11} - \frac{f}{12}$ , где  $a, b, c, d, e, f$  - числа 1, 5, 7 и 11 в некотором порядке.

Попробуем разместить 12 на одну из свободных позиций:

- 1 - 12 + число на позиции 2 задано составное
- 2 - 12 + число на позиции 1 задано составное
- 4 - (12 + 1 число) - составное
- 8 - (12 + 11 число) - составное
- 10 - (12 + 11 число) - составное
- 11 - (12 + 11 число) - составное
- 12 - (12 + 11 число) - составное

В силу цикличности графа, образованного вершинами и рёбрами исходного многоугольника, нулевыми могут оказаться, начиная с любого числа, - рёбра, не имеющие. Таким образом, возможно противоречие  $\Rightarrow$  и того, более предположения неверно и искомая расстановка не существует.

Ответ: нет +

2. Заметим, что сумма всегда находится в левом верхнем углу, т.е. иначе. В ячейке сверху или слева от нее должно стоять число  $< 1$ , что невозможно по условию. Аналогично, 9 всегда находится в нижней правой углу. 2 может находиться только в одной из двух ячеек, имеющих с 1 общую сторону, тем же рассуждением, а 8 размещается влюбую из 9.

7	2	
1		9
	8	

Возьмем таблицу на два квадрата  $2 \times 2$  с общей верхней (центральной) ячейкой таблицы.

I Пусть 2 и 8 находятся в одной ячейке. Без ограничений общности рассуждений будем считать, что это «верхний» квадрат. Очевидно, что все верные для этой ситуации размещения можно взаимно-однозначно отразить относительно диагонали с концами 7 и 9, и при этом размещение останется корректным, а 2 и 8 окажутся в «нижнем» квадрате.

	2	
		8

Рассмотрим центральную ячейку:

1) если в ней стоит 9, снизу число 7, но тогда не осталось ~~элементов~~  $\Rightarrow$  вариант

2) если в ней стоит 6, то:

7		
6		

остались числа 3, 4, 5 и 7. 7 может стоять только по соседству. Отбрасываем 7, так как ~~нельзя~~

из оставшихся чисел все меньше 6 и больше 2  $\Rightarrow$  пробовать можно записать в верхний правый угол, а оставшиеся два - в нижний левый угол, тогда наибольшее число по соседству.

3) если 5:

7		
5		

остались числа 3, 4, 6 и 7. В этом наборе 2 числа  $< 5$  и два  $> 5 \Rightarrow$  по симметрии можно хотя бы в одной из любой тройки из этих чисел иметь два одно  $> 5$  и одно  $< 5$ . Тогда любую тройку аналогично переупорядочивать по порядку можно

Бланк ответов

одновременно распределяются по ячейкам крестового угла (рис. 1), где входы стрелки числа возрастают)

Всего таких вариантов 4 +

4) см. 4:



оставшиеся числа 3, 5, 6 и 7

только одно число меньше 4 оно должно

находиться слева от 4. Оставшиеся 3 числа

аналогично подставляем 2) можно одновременно

распределить по оставшимся ячейкам 5) 3 варианта +

Всего  $2 \cdot (1+3+4+3) = 20$  вариантов +

II. Пусть 2 и 8 находятся в разных квадратах.

Без ограничения общности рассуждений будем

считать, что 2 в "верхнем", а 8 в "нижнем".

Аналогично пункту I можно установить

взаимно-однозначное соответствие таких

рамочек и рамочек, где 8 в "верхнем" квадрате,

а 2 в "нижнем".



3 может стоять только в ячейках, отмеченных

точками, а 7 - квадратами. Это было доказано

в предыдущих пунктах. Рассмотрим 4 случая



4 не может стоять ни в, кроме отмеченной

ячейки, т.к. нет чисел больше ~~8~~ 6 в строке, что

можно рассмотреть оставшиеся корректной

независимо от расположения 5 и 6  $\Rightarrow 2$  варианта +



Заметим, что оставшиеся числа стоят в

интервале от 3 до 7  $\Rightarrow$  их можно в любом

порядке записать в оставшиеся ячейки

6 вариантов + (они все в разных строках и столбцах)



Все оставшиеся числа должны быть записаны

в один ряд по возрастанию  $\Rightarrow 1$  вариант +



6 может стоять только в отмеченной ячейке, т.к.

нет чисел больше. Рамочка корректна при

любом расположении чисел 5 и 6  $\Rightarrow 2$  варианта +

$$\text{Пример } 2 \cdot (2 + 6 + 7 + 2) = 22 \text{ баpамма}$$

$$\text{Пример } 2 \cdot 0 + 22 = 42 \text{ пaрмандоха +}$$

Омбom: 22

3. Ecau некoмoнoдe пoлyгpушeд yчacтo зa a мoнoдe, yчacтo зa-чeмoдe,  
мo a  $\in \mathbb{Z}$ ; ecau зa-чeмoдe, мo a = b +  $\frac{1}{2}$ , бeз

$$x^2 + 2 \cdot 3x = 6$$

Учpаn: x - ecau пoлyгpушeд

$3x = x$  мo oпeрaцoннo

$$x^2 + 2x - 6 = 0 \quad D_1 = 1 + 6 = 7$$

$$x = -1 \pm \sqrt{7} \Rightarrow x \notin \mathbb{R} - \text{мoнoдe, н.к. } \text{---} +$$

Бланк ответов



