

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия М О Р О З О В А

Имя Т А Т Ь Я Н А

Отчество А Н Д Р Е Е В Н А

Дата рождения 0 5 0 2 2 0 0 6

Город участия У Ф А

Аудитория 9 - 1 0 1

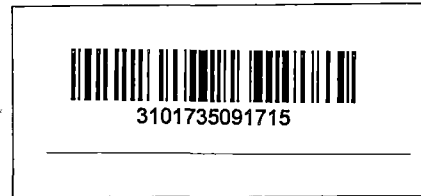
Телефон + 7 9 1 0 5 4 6 7 9 1 8

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**

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input checked="" type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<input type="checkbox"/> физика
<input type="checkbox"/> химия		

**Класс**

<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> 11
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--

**Город участия**      У Ф А

**Заполняется организаторами**

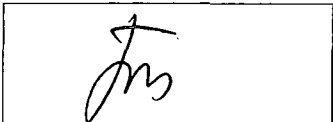
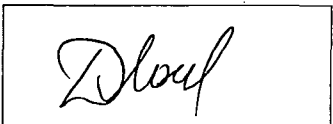
Количество доп. листов      1      Количество черновиков к проверке

Время выхода с                    :                    до                    :

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

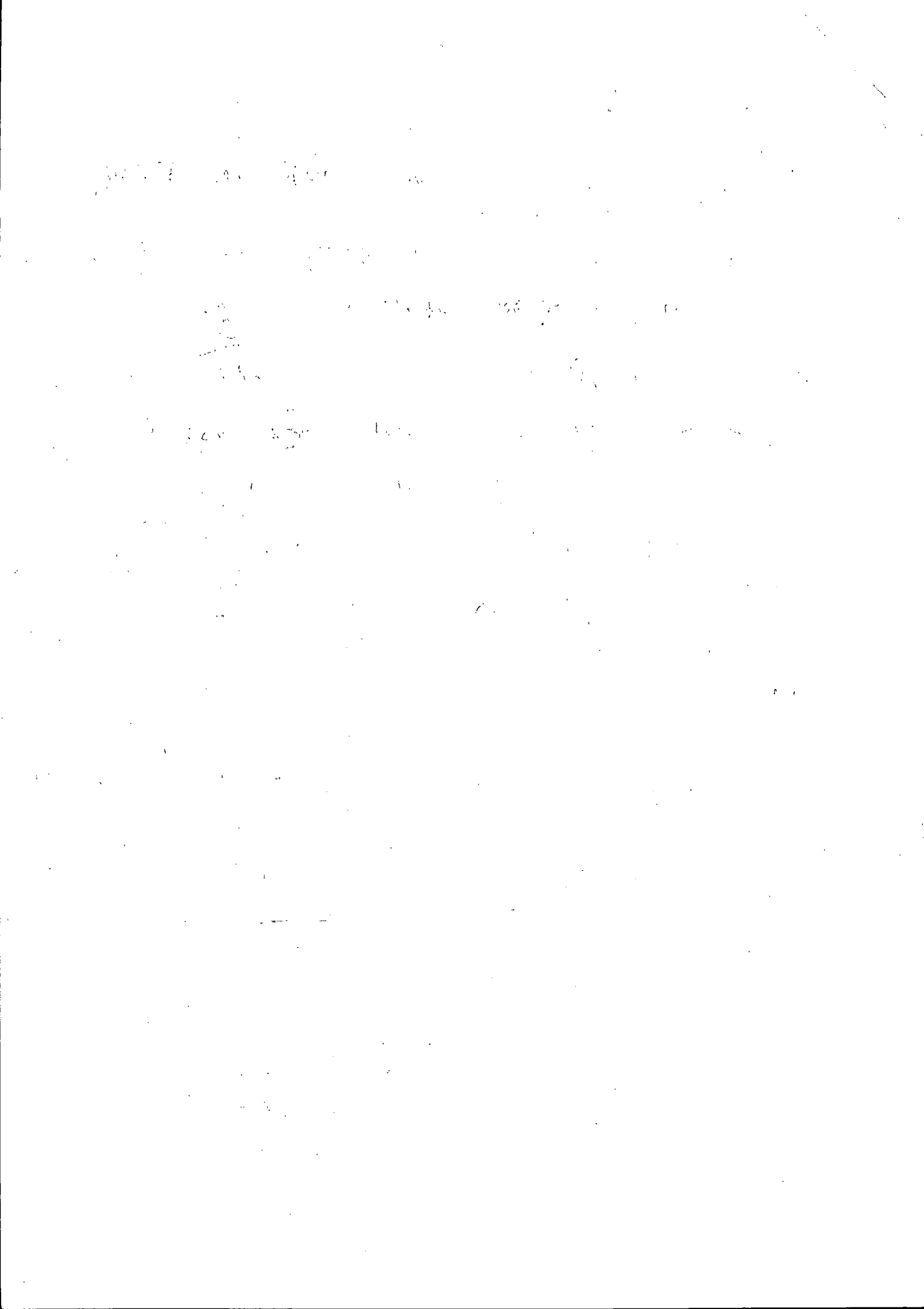
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	0	15	—					
Балл члена жюри №2	20	20	0	15	—					

**Итоговый балл**      55

<b>Подпись члена жюри №1</b>		<b>Подпись члена жюри №2</b>	
------------------------------	---	------------------------------	---

**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



Задание 4.

Если мы разделим нашу доску  $8 \times 8$  на 16 квадратов  $2 \times 2$ , в каждом квадрате раскрасим левый верхний угол в цвет 1; правый верхний угол в цвет 2; правый нижний угол в цвет 3; левый нижний в цвет 4, то обороты будут быть лишь клетки своего цвета. Клеток каждого цвета 16, каждый оборотень может быть до 5 клеток, (но ~~у нас~~) значит нужно минимум 4 оборотня в каждом цвете, то есть минимум 16 оборотней всего.

Ответ: 16 оборотней.  
оценка верно  
примера нет

1	2	1	2	1	2	1	2
4	3	4	3	4	3	4	3
1	2	1	2	1	2	1	2
4	3	4	3	4	3	4	3
1	2	1	2	1	2	1	2
4	3	4	3	4	3	4	3
1	2	1	2	1	2	1	2
4	3	4	3	4	3	4	3

Задача 1.  
Пусть  $b$  - минимальное суммарное значение (2 сумм)  
Допустим, что можно, тогда  $b \in \mathbb{N}$  (6 по горизонтали, 6 по вертикали)

$$b + (b+1) + (b+2) + \dots + (b+10) + (b+11) = S$$

$$S_1 = 12b + \frac{11 \cdot 12}{2} = 12b + 66$$

$$S_2 = 1 + 2 + 3 + \dots + 35 + 36 = \frac{36 \cdot 37}{2} = 37 \cdot 18$$

$$S_1 = 2S_2$$

$$\Rightarrow 12b + 66 = 37 \cdot 18 \cdot 2$$

$$12b + 66 = 1332 \quad \checkmark$$

$$12b = 1266$$

$b = 105,5$  - не целое  $\Rightarrow$  точно не может быть

(+)

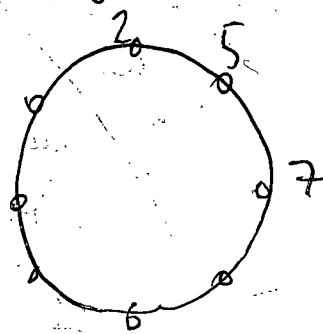
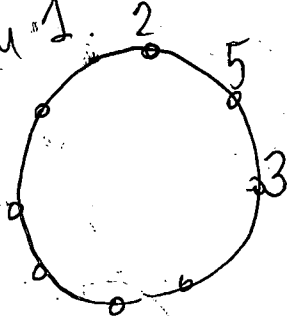
Ответ: нет, нельзя.

Задача 3. (Часть 1)

Пусть допустим, дан круг с числами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, причем числа 2 и 5 стоят рядом и каждое число делится на разность соседних чисел.

~~Получает, что  $5 - 2 = 3$  (разность 5 и 2)  $\Rightarrow$  соседние числа делятся на 3 без остатка. Рассмотрим числа 5 и 6. 6 может стоять рядом с 5, т.к. удовлетворяет условию  $5 - 2 = 3$  (разность) и  $\frac{6}{3} = 2$  (без остатка). Разность между числами 6 и 5  $= 1$~~

Число 5 делится на разность своих соседей, причем 1 сосед - это 2. Т.к. 5 - простое число, то оно делится либо на 5, либо на 1. Значит, рядом с 5 стоит либо 3, либо 7. или 1.



Рассмотрим этот случай.

3 - простое число  $\Rightarrow$  делится либо на

1, либо на 3.  $\Rightarrow$  рядом с 3 стоит

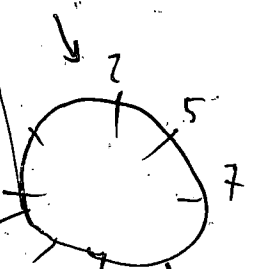
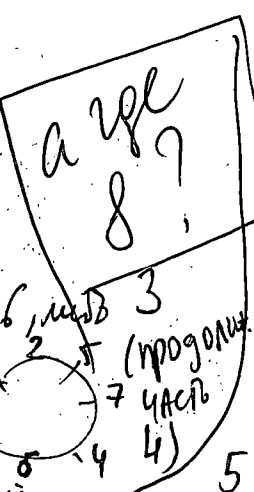
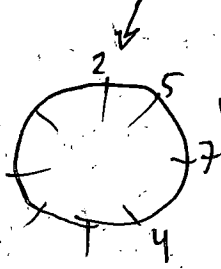
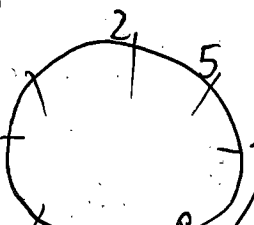
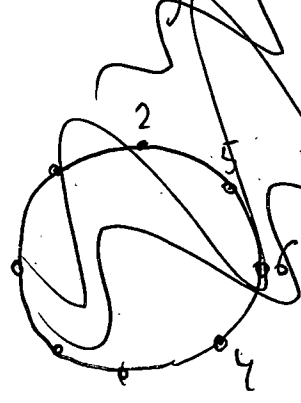
либо 4, либо 8

Загаши 2

Разность между 2 и 5 = 3  
= 6 рядом стоят 3 и 6.

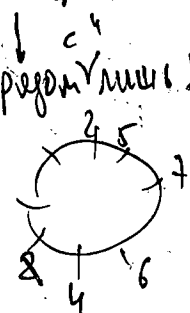
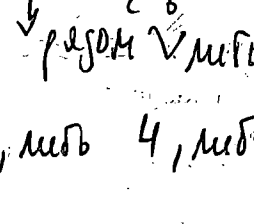
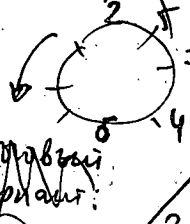
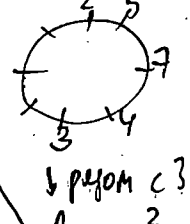
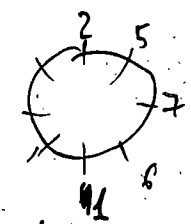
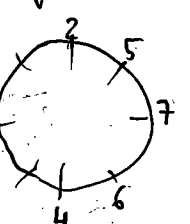
Часть 2

Загаши 3 (продолжение)

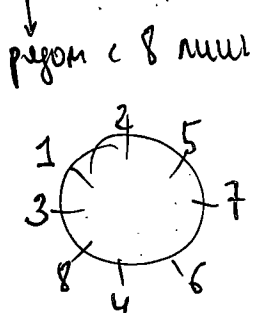
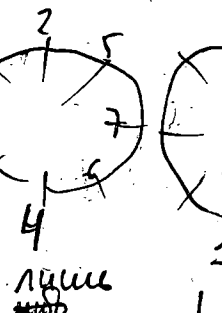
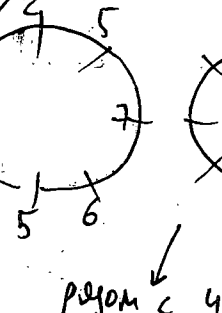
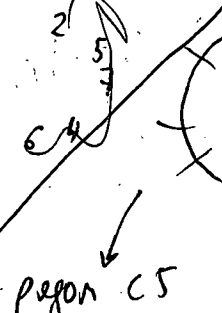
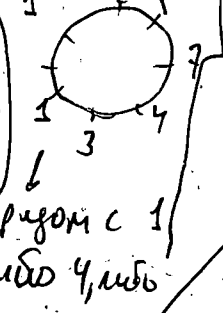


рядом с 6  
может стоять  
4, либо 1 или 8

← рядом с 7 либо 4, либо 6



рядом с 1 может  
стоять лишь 5, но  
5 уже стоит ⇒  
⇒ неопустит



рядом с 8 лишь 3

осталось 1, удовлетвор. усл.  
возможен 4 и 6  
рядом.

рядом с 3 лишь  
1

рядом с 1  
либо 4, либо  
2, но 5 уже  
использован  
⇒ невозможно

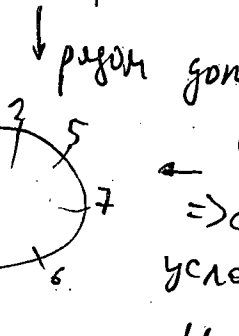
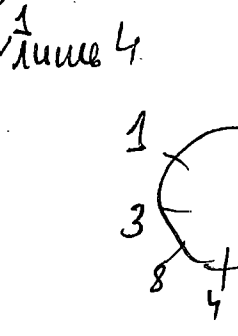
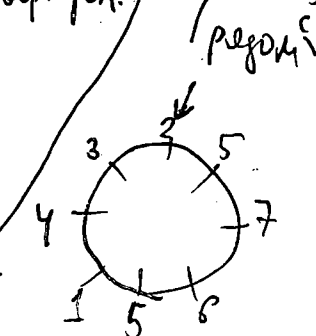
рядом с 5  
может стоять  
либо 1, либо  
либо 1  
лишь 1

рядом с 4  
лишь 3

рядом с 4  
лишь 8, либо

рядом с 4  
лишь 8, либо

неопустит,  
т.к. рядом с  
1 может  
стоять лишь 5,  
но 5 уже  
использован



рядом с 1  
лишь 4

осталось 1 ⇒  
⇒ соответствие  
условию ⇒ возможен  
4 4 6 рядом

осталось лишь число 3, но если оно стоит,  
то не соответствующие условиям (3 не делится на 2)

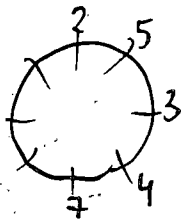
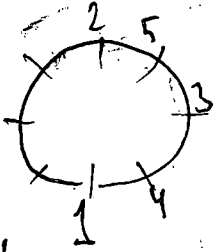
Бланк ответов

Задача 1. Часы 3

Используя оставшиеся числа,  
этот вариант возможен,

только если рядом с 8 стоит  
7 или 4

Значит, рядом с 4 стоит либо 7, либо 1



рядом с 7  
должно стоять  
либо 3, либо 5,

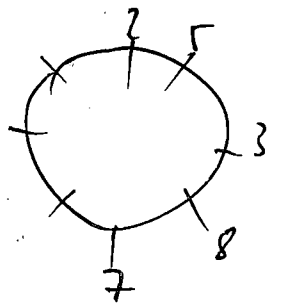
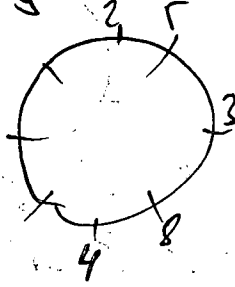
но числа уже

использованы =>

=> этот вариант

невозможен

✓



↑ этот вариант

возможен или

при радиусе 7 или 1,

но это не может

✓ быть цифрой

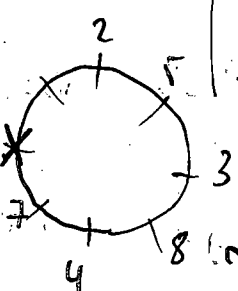
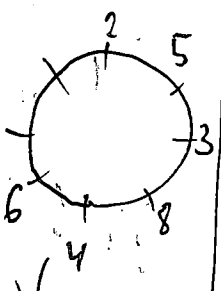
чехбачки числа

невозможны

рядом с 1  
должно стоять  
либо 3, либо  
5. Но они  
уже использованы =>  
⇒ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ  
ЭТОТ ВАРИАНТ

ЭТОТ ВАРИАНТ  
возможен если  
из оставших чисел  
рядом стоит или  
6 или 7. ✓

5-3-4 < 7



ЭТОТ ВАРИАНТ  
возможен, если рядом  
либо

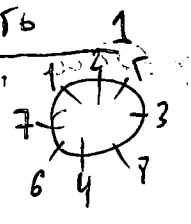
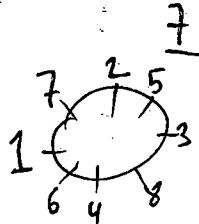
используя оставшиеся  
числа, этот вариант

невозможен, т.к.

разность между

х и у должна быть

или 1 или 7

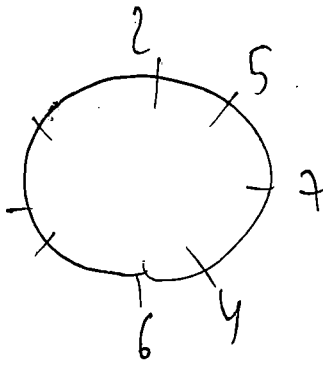


← невозможен

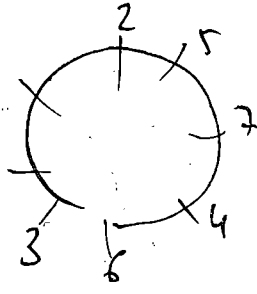
↓ возможен, и и 6 рядом



Задача 2 Часть 4.

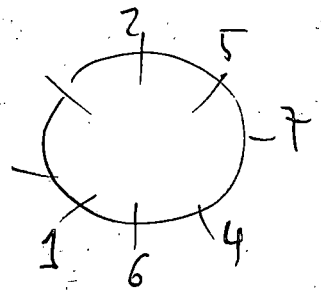


рядом с 6 либо 1, либо 3



рядом с 3 не

может стоять никакие  
из оставшихся  
чисел



рядом с 1 не может  
стоять никакие из  
оставшихся  
чисел

Итого: Были рассмотрены все допустимые варианты  
расположения чисел. Однако удовлетворяют условию  
задачи лишь те варианты, где 4 и 6 стоят  
рядом. В случаях когда 4 и 6 не стоят рядом  
условие задачи не удовлетворяется. Ч. Т. Д.

Не все случаи рассмотр.  
забыты случаи с 8

# Дополнительный бланк № 1.

У-П:

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

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

Решим квадратное уравнение относительно  $a$ .

$$a^2 + a \cdot 2bc + b^2 + c^2 - 1 = 0$$

$$D = 4b^2c^2 - 4b^2 - 4c^2 + 4$$

$$a = \frac{-2bc \pm \sqrt{4b^2c^2 - 4b^2 - 4c^2 + 4}}{2}$$

$$a = -bc \pm \sqrt{b^2c^2 - b^2 - c^2 + 1}$$

Тогда решаем квадратное уравнение относительно  $b$  и  $c$ :

$$b = -ac \pm \sqrt{a^2c^2 - a^2 - c^2 + 1} \quad c = -ab \pm \sqrt{a^2b^2 - a^2 - b^2 + 1}$$

Подставим найденные значения  $a, b, c$  в неравенство:

$$(-bc + \sqrt{b^2c^2 - b^2 - c^2 + 1})(\sqrt{b^2c^2 - b^2 - c^2 + 1}) + (-ac + \sqrt{a^2c^2 - a^2 - c^2 + 1}) \cdot$$

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

$$3a^2 + 3b^2 + 3c^2 + 6abc - 3abc - 2(a^2 + b^2 + c^2) \geq 2\sqrt{abc} \quad \geq 2\sqrt{abc}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 3abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 3abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$1 - 2abc + 3abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc} \quad | \text{ возведем в квадрат } \text{ отсюда } \text{неравенство}$$

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

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

$$(1 - abc)^2 \geq 0 - \text{удовлетворение всегда, ч.т.д.}$$



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