

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия

СТАРЦЕВ

Имя

ИВАН

Отчество

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения

07 05 2006

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

339

Телефон

89120513320

Дата

05 02 2024

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 ЕКАТЕРИНБУРГ

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	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	20	20	0	0	0					

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

Dloef

Подпись члена жюри №2

Аpx-

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

Задача 1.

Сумма всех чисел от 1 до 36 равна $\frac{36 \cdot 37}{2} = 18 \cdot 37 = 666$.

Расположим ~~все~~ квадрат 2×2

1	2
3	4

 сумма всех

его чисел в клетках 10, но сумма всех горизонтальной и вертикальной равна 20 т.к. числа в клетках будут подсчитаны дважды.

Вернем к количеству квадрату сумма его горизонтальной и вертикальной равна $666 \cdot 2 = 1332$, это сумма 12 послед. чисел

после a_1 -кажд., тогда $a_1 + (a_1 + 1) + \dots + (a_1 + 11) = 1332$

$$12a_1 + \frac{11 \cdot 12}{2} = 1332, \quad 12a_1 = 1332 - 66; \quad 12a_1 = 1266.$$

$a_1 = 105,5$, т.е. сумма в какой-то ~~горизонтальной~~ или вертикальной не целое число, а такое невозможно т.к. сумма целых чисел равна целому числу.

Ответ: ноль.

Задача 2.

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

необходимое:

$$(1) \quad 1 - a^2 - c^2 = b^2 + 2abc.$$

$$(2) \quad 1 - b^2 - c^2 = a^2 + 2abc.$$

$$(3) \quad ~~1 - a^2 - b^2 = c^2 + 2abc.~~ \quad 1 - a^2 - b^2 = c^2 + 2abc.$$

из этого условия вычтем все

$$(4) \quad a^2 + b^2 + c^2 = 1 - 2abc$$

заменим левую часть корабельства и центрального.

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

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

$$= a \cdot \sqrt{a^2+2abc+b^2c^2} + b \sqrt{b^2+2abc+a^2c^2} + c \sqrt{c^2+2abc+a^2b^2} =$$

$$= a \cdot \sqrt{(a+bc)^2} + b \sqrt{(b+ac)^2} + c \sqrt{(c+ab)^2}.$$

т.к. a, b, c - положительные числа, то корни можно раскрыть без модуля

$$a \cdot (a+bc) + b \cdot (b+ac) + c \cdot (c+ab) =$$

$$= a^2 + b^2 + c^2 + 3abc, \text{ по (4) равенству получаем}$$

$$1 - 2abc + 3abc = 1 + abc.$$

$1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$, т.к. обе стороны ^{положительны} ~~неотрицательны~~.
возведем в квадрат

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

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

$$(1 - abc)^2 \geq 0, \text{ знаем.}$$

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc}, \text{ а это знаем, что ч}$$

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

ч.т.д. +

Задача 3.

Рассмотрим соседей у 5 и 2 (~~соседей~~)

у 5: 7, 3, 1.

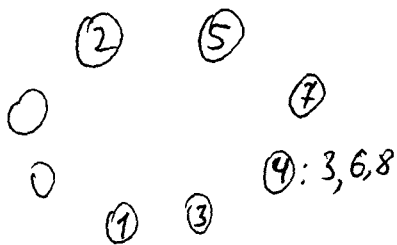
у 2: 7, 6, 4, 3

(2)

(5)

Рассмотрим все варианты заполнения круга, через
возможных соседей 5.

I. 7



в данном случае с 7-ью может стоять только 4 и 6

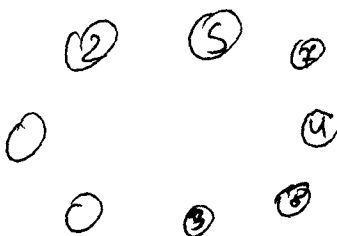
с 4-кой могут стоять числа 3, 6, 8, поэтому
покажем, что 3 и 8 стоять не могут.

Пусть стоит 3, тогда за ней могут
стоять числа: 1, а за 1 могут 5 и 2, а 5 и 2
2 или 4, но они уже использованы. ⊖

Пусть теперь после 4 стоит 8, у нее
могут быть соседи: 6 или 3.

Итак. 3. за 3 могут стоять 5, 7, но они
использованы. ⊖

II. случ. 6. за 6. могут стоять 2, 5, 7 но они уже ^{использованы} ⊖



Задача 3 продолжение.

Пусть образ A если z_1 5 кой стоит $7, 4, 4$ но однозначно
~~и z_2 5 кой стоит $7, 4, 4$~~ z_1 4 и 6 стоят вместе если такой
 Рассмотрим случай если z_1 5 стоит 7 и 6 при этом

- (2) (5) (7)
- (6)
- (1)

или 8
 тогда z_2 6 стоит 1 или 4 , покажем
 что 1 стоять не может, z_1 1 могут
 стоять только 5 или 7 , они уже
 заняты, значит z_2 6 стоит 4 .

Теперь рассмотрим очередь 1 после 5.

- (2) (5) (7)
- (4)
- (7) (3)

z_1 1 может стоять: $6, 4$.

Пусть стоит 4 , тогда z_2 4 может
 стоять: 3 , z_1 3 может стоять: 7 ,
 z_1 7 может стоять: $2, 4$, они заняты.
 такой случай невозможен.

- (2) (5) (7)
- (6)
- (7)

Пусть z_2 1 стоит 6 , тогда z_1 6
 может: $2, 4, 7$, покажем, что 7 не
 может, т.к. 2 занят. z_2 7 может
 стоять: $7, 5$, но они заняты, значит
 только 4 может стоять 6 .

Осталось рассмотреть 3 после 5:

- (2) (5) (3)
- (4)
- (7)
- (2) (5) (3)
- (8)
- (4) (6) (7) (7)

z_1 3 стоять могут: $4, 6, 8$.

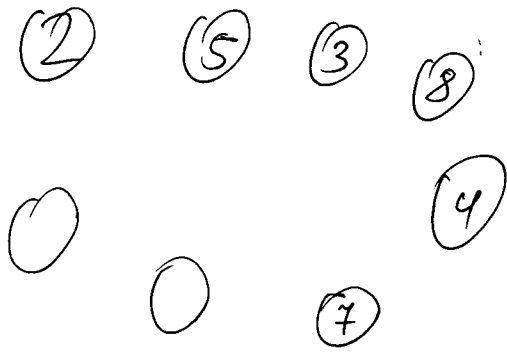
Пусть стоит 4 , z_1 4 кой может стоять: 7 или 1

z_1 7 может стоять: $5, 3$, но они заняты.
 значит после тройки стоит не 4 .

Пусть стоит 8 z_1 3, z_2 8 стоит: $7, 4$ или 1

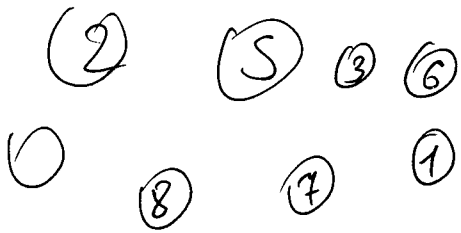
Пусть 7 , тогда z_1 7 стоит 1 , z_2 1 может
 стоять: 6 , z_1 6: 4 , значит 6 и 4 стоят
 вместе

1/ Теперь пусть за 8 стоит 4



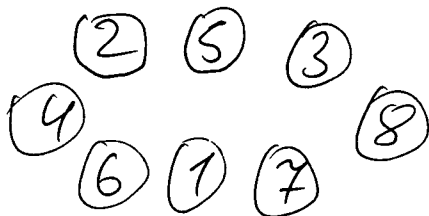
За 4 может стоять 6, 7.
 Покажем, что 7 не может.
 За 7 может стоять 5, 3, но
 они заняты, значит только 6
 может стоять за 4 если только
 круг можно сделать.

Осталось рассмотреть случай когда за 3 стоит 6



за 6 может стоять 4, 1. Покажем,
 что 1 не может. За 1 может
 стоять 7, за 7 может стоять 8, за
~~8 может стоять 4~~ не может стоять т.к.
 8 не делится на 3. значит за 6 может
 стоять только 4.

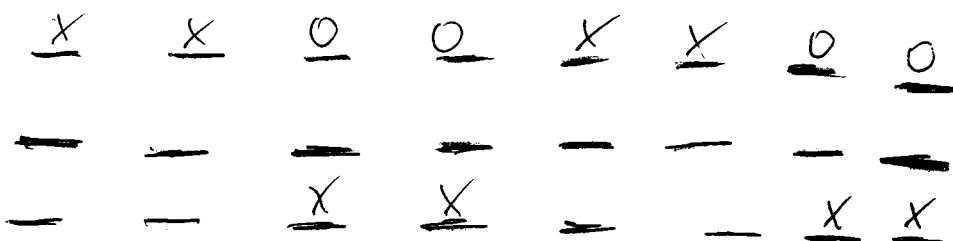
Перебрав все возможные построения данного круга
 получилось, что ~~такой круг~~ 4 и 6 стоят всегда вместе.
 Вот пример что такой круг существует:



перебор
 непонятный
 ч.т.д.

задание 4

рассмотрим верхнюю строку доски и трижды по ней



чтобы полностью заполнить первую строку

Бланк ответов

Задача 4 продолжение.

~~каждый~~ поворачивается как минимум 4 оборота, но если брать больше стоек, то за 16 оборотами можно записать 5 стоек, 1 оборотом свет 5 клеток т.е. 16 оборотами свет 80, но из-за удобства их ~~каждый~~ узора, они должны поворачиваться друг на друга и тогда 50% клеток будет покрыты

Пример на 28 оборотах.

<u>0</u>	<u>0</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	4
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	+ 8
<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	+ 0
<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	+ 4
<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	+ 0
<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	+ 4
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	+ 8
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	= 28 об.

Ответ: 28 оборотами. Пример неверный

Задача 5

$NF = FA = AE = EM$ (серед. пер. ч. окружности)

