

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ХРАНКОВА

Имя ЮЛИЯ

Отчество СЕРГЕЕВНА

Дата рождения 26 07 2006

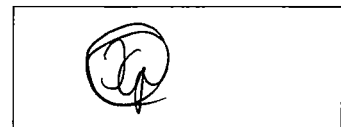
Город участия ЧЕБОКСАРЫ

Аудитория 205

Телефон 89083078894

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 Ч Е Б О К С А Р Ь

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	5	—					
Балл члена жюри №2	20	20	0	5	—					

Итоговый балл 45

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



№2 ~~Доказать~~ $a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$; $a, b, c > 0$

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

Преобразуем левое выражение:

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

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

$\underbrace{\hspace{10em}}_{1-2abc-a^2} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{1-2abc-b^2} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{1-2abc-c^2}$

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

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

т.к. $a, b, c > 0$

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

Значит, нужно доказать, что $1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$; Пусть $abc = k > 0$

$$1 + k \geq 2\sqrt{k}$$

$$1 + 2k + k^2 \geq 4k$$

$$k^2 - 2k + 1 \geq 0$$

$$(k-1)^2 \geq 0 - \text{верно при } \forall k$$

Ч.Т.Д

№4 Сделаем шахматную раскраску на доске из черных и белых клеток. Тогда каждой стороне будет только тот цвет, на котором находится сам. Каждой стороне по 32 клетки, стороне будет 5 клеток, тогда минимально возможное кол-во сторон одной цвета $\frac{32}{5} = 6,4$, т.е. 7.

Докажем, что 7 сторонами не хватит (на одной из сторон: пусть на белой)

Если "белом" оборотней 7, то может ли одна строка
 остаться без оборотней (строк 8), т.е. она будет
 замкнутой с помощью строк-соседей, но каждая
 такая строка способна быть только одну клетку.

Значит, на каждой ~~строке~~ ~~соседей~~ и ~~строк~~-соседей
 (двух или одной) ^{почти} и оборотней: три оборотней не
хватит, чтобы добить оставшиеся клетки. Значит, в
 каждой строке может быть по оборотню (цифрано 8 оборотней
 на фет). Построим пример:

I	.	/	.	/	⊙	/	.	/
II	/	.	/	⊙	/	.	/	.
III	⊙	/	.	/	.	/	.	⊙
IV	/	.	/	.	/	.	/	.
V	.	/	.	/	.	/	.	.
VI	/	⊙	/	.	/	.	/	.
VII	.	/	⊙	/	.	/	.	/
VIII	/	.	/	.	/	⊙	/	.

⊙ - оборотень
 . - разбитая ⊙-и клетки

- пример

Комментарий: соседними строками
 считаем строки с ближайшими
 номерами одной четности, напри-
 мер среди I строки - III и V.

Итого получим $2 \cdot 8 = 16$ оборотней, чтобы в строке была
 "разбитая"

Ответ: 16

N1

a_1						
a_2						
a_3						
a_4						
a_5						
a_6						
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6

Всего цифр чисел равно $1+2+...+36 =$
 $37 \cdot 18 = 666$

~~Значит среднее значение цифр
 одной строки (столбца) равно 11.~~

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = 666$$

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6 = 666$$

~~Чтобы это равенство выполнялось нужно, чтобы разность со-
 боер a_i и b_i была 11. Комбинируя разности друг с другом, получаем~~

Бланк ответов

$a_1 + a_2 + \dots + a_6 = 1332$, пусть a_1 — наименьшая из сумм, тогда

$$a_1 + a_{i+1} + a_{i+2} + \dots + a_{i+11} = 1332$$

$$12a_1 + 1 + 2 + 3 + \dots + 11 = 1332$$

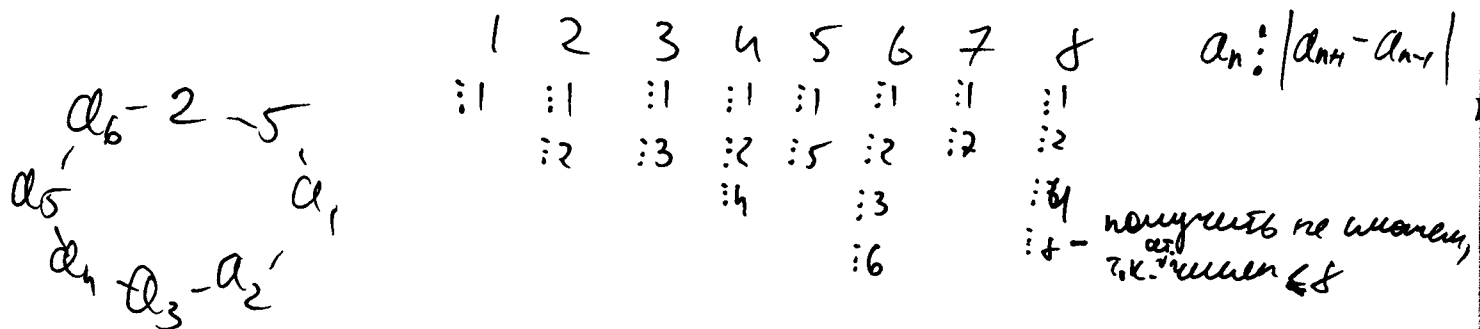
$$12a_1 + 66 = 1332$$

$$12a_1 = 1266$$

$1266 \not\equiv 0 \pmod{12} \Rightarrow a_1 \notin \mathbb{N}$ — противоречие

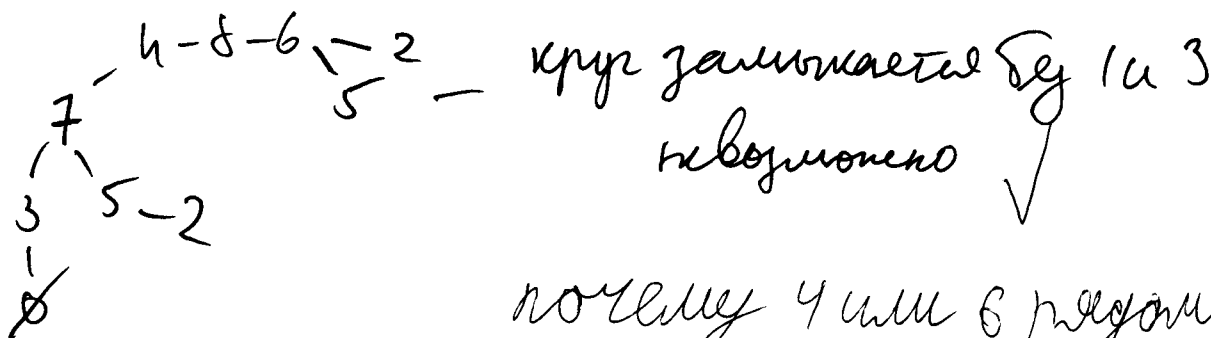
Ответ: нельзя

N3



Допустим, что 4 и 6 не стоят рядом.

1) 4 и 6 — соседи какого-то числа, $\therefore 2$ — такое возможно только если они соседи 8:



почему 4 или 6 рядом с 2?

2) между 4 и 6 два числа, такое возможно когда:

- а) $5-2-4-a_k-a_{k+1}-6 \Rightarrow 5-2-4 \begin{cases} 1-3-6 & \text{невозможно} \\ 3-1-6 & \text{невозможно} \\ 7-6 & \text{невозможно} \end{cases}$
- б) $5-2-6-a_k-a_{k+1}-4 \Rightarrow 5-2-6 \begin{cases} 1-7-4 & \text{невозможно} \\ 8-7-4 & \text{невозможно} \end{cases}$

1) $5-2-6-3-7-4-8$, но $8 \nmid (n-1)$, $4 \nmid 3$
невозможно

3) между 4 и 6 3 числа, $5-4$ и $5-6 = 1 \Rightarrow$ между ними
любые числа, где

а) $5-2-4-a_k-a_{k+1}-a_{k+2}-6 \Rightarrow 5-2-4-3-1-2$ 4-ые используются
1-3-4-ые не используются

б) $5-2-6-a_k-a_{k+1}-a_{k+2}-4 \Rightarrow 5-2-6-1-7-8-4$ - невозможно
 $5-2-6-8-7-1-4$ - невозможно

4) между 4 и 6 4 числа, т.е.:

$4-2-5-6$ - невозможно

$6-2-5-4$ - невозможно

неполный
перестор

Значит, 4 и 6 обязательно стоят рядом.

Бланк ответов

