ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101358418491

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык ☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П О Л Ы М О В

Имя М И Х А И Л

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 26 12 2005

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 339

Телефон 89827685007

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101358418491

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	–					
Балл члена жюри №2	20	20	0	0	–					

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2 Арх–

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

Задача №1

Пусть могло выполнятся условие о том, что 6 сумм по вертикали и 6 сумм по горизонтали в некотором порядке явились 12 последовательными числам. Пусть n - наименьшая из этих сумм, тогда удвоенную сумму чисел внутри квдрт. можно записать 2-я способами.

Способ 1. Через суммы по вертикали и горизонтали.

$n + (n+1) + (n+2) + \ldots + (n+11) = 12n + \frac{12 \cdot 11}{2} = 12n + 66$

Способ 2. Через формулу Гауса.

$2 \cdot (1 + 2 + 3 + \ldots + 36) = 2 \cdot \frac{37 \cdot 36}{2} = 37 \cdot 36,$

Следовательно получим уравнение

$12n + 66 = 37 \cdot 36$, которое не имеет решений в натуральных числах, посколько ~~м~~

$12n + 66 \equiv 6 \pmod{12}$, а $36 \cdot 37 \equiv 0 \pmod{12}$

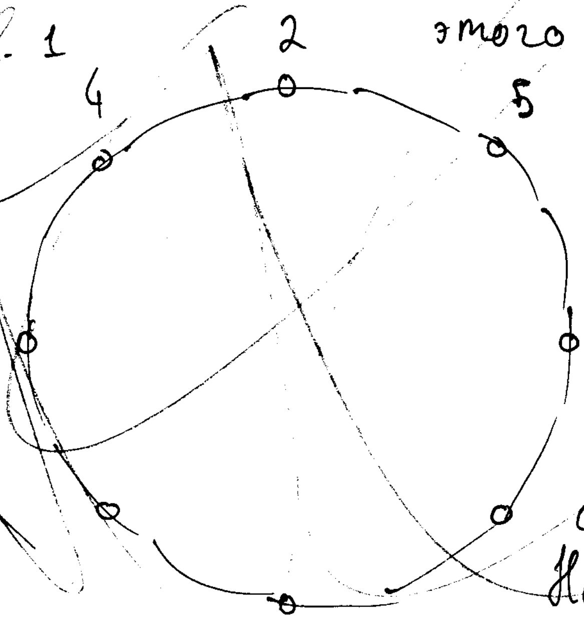
$n \in \mathbb{N}$, т.к является суммой н.ч.

Ответ: нет, нельзя.

+

Задача № 3 Предположим, что рядом с 4-кой не ~~стоит~~ 6-ки. Вне зависимости от этого Поймём, что слева от 2-ки может стоять или 4 или 6, или 3 или 1

Сл. 1



Случай 1 = 4. Тогда слева от 4 может стоять или 1, или 3. В случае, где левее стоит ~~1~~-ка, левее 1 стоит 3. Но тогда ~~из~~ ~~оставшихся~~ левее

Предположим, что рядом с 4-ой не стоит 6. Заметим, что рядом с 5-ой может стоять или 1, или 7, или 3. Разберём каждый из случаев, записывая последовательность

1 → 4 → 3 → 7, но нет ~~подходящего~~ из оставшихся чисел и удовлетворяющ. условию } п. 1

1 → 6 → 3 → 4, аналогично, что и в пункт. 1 (6 → 4, 6 → 7)

7 → 4 → 3 → 1, аналогично, что и в п. 1

7 → 4 → 8 → 3, аналогично, что и в п. 1

7 → 4 → 8 → 6, аналогично, что и в п. 1

7 → 6 → 8, аналогично, что и в пункт. 1 (6 → 1)

3 → 8 → 4 ~~аналогично, что и в п. 1~~ → 7, аналогично, что и в п. 1

3 → 8 → 7, → 1 → 6, аналогично, что и в п. 1 по предполож.

3 → 8 → 1 → 7, аналогично, что и в п. 1

3 → 6 → 1 → 7 → 8 → 4, но $8 \vdots (7-4)$. ✗

3 → 4 → ~~1~~7, аналогично, что и в п. 1

3 → 4 → 1

И так далее путём перебора, предположения и логики отсекутся варианты, не подходящие условию или не соответствующие предположению. Значит предположение не верно, а верно ему противоположное.

перебор неполный —

Задача № 2

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

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

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

$= a\cdot(a+bc) = a^2+abc$, тогда л.ч. исходного нер-ва равна преобразуется в вид

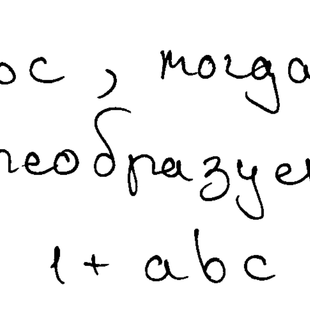
$a^2+b^2+c^2+3abc = 1+abc \geqslant 2\sqrt{abc}$, а

$1+abc \geqslant 2\sqrt{abc}$, по нер-ву Коши, поскольку $a>0$, $b>0$, $c>0$. +

Задача № 4

Ответ: 22.

Пример



пример неверный

—

Бланк ответов