ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502397032130

Титульный лист

Направление

- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [ ] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия	КУРИЛИН
Имя	ДМИТРИЙ
Отчество	АЛЕКСЕЕВИЧ
Дата рождения	24 04 2004
Город участия	НИЖНИЙ ТАГИЛ
Аудитория	124
Телефон	89826348350

Дата 26 02 2022 **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

2502397032130

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [ ] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 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	0	3	0	0					
Балл члена жюри №2	20	0	8	0	0					

Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 23

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

Задание №1

Так как суммы соседних и суммы через 2 — простые числа, то у чисел соседних вершин разные чётность, так как простое число можно получить суммой только из чётного и нечётного

~~Пусть какое-то вершина имеет число 7~~

~~Рассмотрим, сколько простых чисел можно~~

Пусть в какой-то вершине стоит число 7

Рассмотрим, какие простые числа мы можем из него получить прибавляя — нечётные числа из диапазона [1; 12]. не включая 7
(так как каждое число используется только 1 раз)

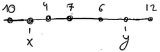
Из 7 можем получить 11 прибавив 4 +

$7 + 6 = 13$ +
$7 + 10 = 17$ +
$7 + 12 = 19$ +

Если рассмотреть каждое Z число из [3; 12], то у них будет ровно 4 простых числа, которые можно получить
т.У [1; 2] будет 5 простых чисел

Вершине к 7: у неё могут быть соседями только 4, 6, 10, 12

I Пусть рядом с 7 4 и 6, через 1 от 4 находится 10



Рассмотрим x : x ∈ нечёт. из [1; 3; 5; 9; 11]

x + 10 — простое
x + 4 — простое
x + 6 — простое

для таких условий подходит только 1, значит x = 1

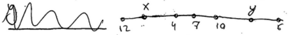
Теперь рассмотрим y: $y \in$ нечётным из $\{3; 5; 7; 9; 11\}$

$y+12$ - простое
$y+6$ - простое
$y+4$ - простое

$\Rightarrow$ для таких условий подходит только 1, но 1 может использоваться только 1 раз

+II Если рядом с 7 4 и 6, а через 1 от 4 - 12, то аналогично: противоречие

III Если рядом с 7 4 и 10, а через 1 от 4 - 12, то аналогично:



$x+12$ - простое
$x+4$ - простое
$x+10$ - простое

\- такое возможно только при $x=1$

А y: "y" его условие возможны тоже только при $y=1$, а 1 всего 1

У нас, как бы мы не расставили 4, 6, 10, 12 в разных комбинациях должны выполняться как минимум 3 условия из этих и 3 из этих, что не возможно

$x+4$ - целое
$x+6$ - целое
$x+8$ - целое
$x+12$ - целое

$y+4$ - целое
$y+6$ - целое
$y+8$ - целое
$y+12$ - целое

+ Ответ: нет, так случиться не могло

Задание №2

Пусть мы поставили в верхнем левом углу число отличное от 1. Тогда каждое послед. число в строчке и столбце должно быть больше предыдущего, ~~поэтому 1~~, поэтому 1 мы не сможем никуда поставить, поэтому 1 стоит в самом верхнем левом углу.

~~Теперь рассмотрим~~

Бланк ответов

Теперь рассмотрим соседние клетки по вертикали и горизонтали. Пусть в одной из них число 5. x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 должны

1		
5	x_1	x_2
x_3	x_4	x_5

быть больше 5 и не равны друг другу, поэтому для 5 и более такое невозможно.

Значит в соседних клетках 1 могут быть только: „2", „3", „4" + , но 2 не подходит: когда 4 - ~~3~~ 2

— У нас есть 6 вариантов расставить 2, 3, 4, ~~1~~ идут друг за другом. Поэтому нам надо посмотреть 4 варианта снизу или сбоку от 1, где 3 ~~2~~ 1

I. Пусть сосед снизу равен 2, ~~тогда~~ а соседа справа равен ~~3~~ 3, чтобы соблюдалось условие. Уже неверно

13. 12.
24. 34.
. . . . . .
123 134
4 . . 2 . .
. . . . . .
14, 12,
2 . . 3 . .
3 . . 4 . .

1	3	
2		

Теперь рассмотрим нижнего соседа от 2: Он не может быть больше 7 по тем же соображениям. Значит он может принимать значение от [4; 7]. Причём, когда мы выбираем какое-то значение из этого диапазона, то есть только 1 вариант, как можно заполнить остальные клетки

~~II Пусть сосед снизу равен 2, боковой не равен 3, тогда боковой равен~~

II. Пусть сосед 1 снизу не равен 2 и 4, тогда он может быть только 3, ~~тогда нам может быть только~~

В таком случае задача сведётся к 1 случаю

III Пусть сосед 1 снизу равен 4, тогда сосед справа от 1 может быть ~~только~~ только 2, а за ним

1	2	3
4		

только 3. Тогда сосед снизу от 4 может принимать значение от [5; 7] и после выбора ~~расставить~~ оставшиеся числа мы можем только 1 способом.

IV Пусть сосед снизу равен 2, а боковой - 4. Тогда - это III пункт

Тогда, всего вариантов

$2 \cdot 4 + 2 \cdot 3 = 8 + 6 = 14$

Ответ: существует 14 вариантов

Задание №3

$x^2 + 2]x[= 6$

Пусть x – полуцелое, тогда x можно представить в виде $a,0$ или $a,5$
где a это какое-то целое число

Раз x – полуцелое, то $]x[= x$

$x^2 + 2x - 6 = 0$

$D = 4 - 4\cdot(-6) = 24+4 = 28$

$x_{1,2} = \frac{-2\pm2\sqrt7}{2} = -1\pm\sqrt7$ – эти корни иррациональны – противоречие +

Значит x – не полуцелое

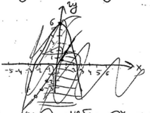
Пусть $]x[= y$, где $2y$ – полуцелое, $2y \in Z$

Тогда

$x^2 + 2y = 6$

$\begin{cases} 2y \in Z \\ 2y = 6 - x^2 \\ 2y < 2x \end{cases}$

~~Чтобы y было полуцелым~~



~~Это уравнение имеет смысл при любом x, которое не полуцелое~~

~~Ответ: все любые неполуцелые~~

~~Это уравнение имеет смысл, когда x – не полуцелое, x^2 – целое~~

~~Значит x должен расписываться, как $\pm\sqrt{k}$, где k не является полным квадратом и $k \in Z$~~

Пусть $x = \sqrt3$ – корень

$]x[= 1,5$

$x^2 + 2]x[= 6$

$3 + 2\cdot1,5 = 6$

$3 + 3 = 6$

верно. $\Rightarrow$ Один из корней: $\sqrt3$

Бланк ответов