ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802910358623

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия КОТОВСКИЙ

Имя ИЛЬЯ

Отчество АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата рождения 05 03 2006

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

Аудитория 259

Телефон 89123034473

Дата 27 02 2023 **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

2802910358623

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

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	–	0	15	0					
Балл члена жюри №2	20	–	0	15	0					

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

Итоговый балл 35

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

Бланк ответов

№1

пример

Пример на 3 слагаемых можно быстро найти: $505+515+1001=2021$.

Докажем что 2 слагаемых невозможно:

1) Рассмотрим самый большой палиндром до 1000, это 999

$999+999=1998 \Rightarrow$ хотя бы одно слагаемое должно быть больше 1000.✓

2) Рассмотрим все существующие палиндромы больше 1000, но меньше ~~2021~~ 2021

1001, 1111, 1221, 1331, 1441, 1551, 1661, 1771, 1881, 1991, 2002.

К 2002 надо прибавить 19 чтобы получить 2021, но 19 - не палиндром.

$\Rightarrow$ 2002 не подходит.

Остается рассмотреть палиндромы больше 1000, но меньше 2000:

Так как $>1000 \Rightarrow$ в разряде единиц должна стоять единица $\Rightarrow$

2021 минус любой такой палиндром, в разряде единиц получится нуль. $\Rightarrow$ Если палиндром заканчивается на „0", то и начинается с него. Числа начинающегося на „0" не существует $\Rightarrow$ нет примера на 2 слагаемых. оценка

3) Так как число 2021 не палиндром, то одному слагаемому быть не может.

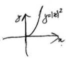
~~Ответ:~~ Так как наименьшее количество слагаемых $3 \Rightarrow$ наименьшее количество задач тоже 3

Ответ: 3

+

№3

Рассмотрим арифметическую прогрессию a^2, b^2, c^2, d^2:



все числа a^2, b^2, c^2, d^2 принадлежат положительной ветке параболы, так как парабола не линейная функция, то каждый $y=|x|^2$ ~~y~~ нельзя получить добавлением постоянного коэффициента k к прошлому ($y=|x-1|^2$). =>

НЕВЕРНО

a^2, b^2, c^2, d^2 не являются арифметической прогрессией, если только не равные между собой, тогда каждый ~~ч~~ член прогрессии отличается от предыдущего на $k=0$. => $a=b=c=d$ Доказанно.

№4

$m+\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023$, где $m, n, k>0$

$m=2023$ невозможно, так как $\sqrt{n+\sqrt{k}}=0$ $n,k>0$ ~~а~~ сумма положительных всегда >0.

$m=2022$ невозможно, так как $\sqrt{n+\sqrt{k}}=1$ ~~а~~ => $n+\sqrt{k}=1$ и оба числа положительные => если $n=1$, то $k=0$ противоречие.

Значит, m может принимать значения от 1 до 2021 ~~включительно~~ включительно.

=> $\sqrt{n+\sqrt{k}}$ может быть от 2 до 2022 включительно. =>

=> $n+\sqrt{k}$ — от 4 до 2022^2 => n — от 1 до (2022^2-1), так как если $n=2022^2$, то $\sqrt{k}=0$ это невозможно. При каждом значении (n)(k) однозначно определенно.

Так как $m \in [1; 2021]$, то при ~~каждом~~ каждом (m) (n) принимает разный диапазон ~~ответов~~ чисел. ~~Ео~~ Его можно выразить:

$\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023-m$

$n+\sqrt{k}=(2023-m)^2$, так как описано раньше $\sqrt{k}$ равен хотябы одному

=> $n=(2023-m)^2-1$, распишем всевозможные ~~n при~~ n при различном m => $2022^2-1;\ 2021^2-1;\ \dots;\ 2^2-1$. Ответом будет всех возможных n-ок

Ответ: $(2^2-1)+(3^2-1)+(4^2-1)+\dots+(2022^2-1)$

+

№5

Ладья посещает 3 клетки => делает 2 хода.

За 2 хода ладья может попасть на любую клетку таблицы, так как на каждом ходу может попасть на любой столбец или на любую строку => за 1 ход попадаем на нужный столбец, за 2 ход попадаем на нужную строку.

Так как за два хода мы попадаем на любую клетку и изначально Вася выбирает на какую клетку поставить ладью, то всегда можно посетить клетку с ~~что~~ числами 63 и 64. Их сумма дает 127, так как у нас есть еще одна клетка, то минимальная сумма, которая может получиться это 129, так как чтобы пройти в нужную клетку мы попадаем ~~на~~ в нужный столбец или строку, а потом строку или столбец соответственно => есть 2 способа пройти в нужную клетку, а 129, так как в промежуточной клетке может стоять либо 1, либо 2. Но ~~это~~ 129 не максимальная гарантированная сумма. Максимальная гарантированная будет 171. Так как если помещать все максимальные числа под разные строки и столбцы, то можно можно поместить только 8 чисел на наибольшей диагонали. Это:

Частный случай расстановки

64, 63, 62, 61, 60, ~~8~~59, 58, 57. Тогда рассмотрим число 56: если оно промежуточное между любой парой из 8 максимальных, то наименьшая возможная сумма это $58+57+56=171$

Ответ: 171

Бланк ответов