ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802760119700

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ЛОСЕВ

Имя АЛЕКСЕЙ

Отчество ЯРОСЛАВОВИЧ

Дата рождения 21 02 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 461

Телефон 89505471064

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

2802760119700

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	0	0	8	0					
Балл члена жюри №2	20	0	0	16	0					

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

Итоговый балл 32

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

Задание 1.

Число 2021 можно рассмотреть как сумму 3 палиндромов: $2002+11+8$ (по условию не подходит), но можно ли рассмотреть как сумму 2-х палиндромов? В такой сумме 1 число должно быть трех значным, а другое четырех значным, т.к. $999+999<2000$; (3-х знач + 3-х знач);
$1001+1111$ (меньшие 4-х значные палиндромы) >2021;
$2002 +$ 2-х знач. палиндром $\neq 2021$:

$2021-11=2011$
$2021-22=1999$
$2021-33=1988$
$2021-44=1977$
$2021-55=1966$
$2021-66=1955$
$2021-77=1944$
$2021-88=1933$
$2021-99=1922$

не палиндромы

Единственные 4-х значные подходящие палиндромы это: 1001; 1221; 1111; 1331; 1441; 1551; 1661; 1771; 1881; ~~1991~~, числа где первая это - „2" не подходит т.к. наименьший палиндром с первым числом „2" + наимен 3-х значное число >2021: $2002+100=2102$, также и с числом 1991: $1991+100=2091$. Рассм √

Рассмотрим число 2021: в конце у него стоит число 1 и у всех 4-х значных палиндромов на конце стоит 1 => чтобы из 1 получить 1 нужно прибавить ноль, то есть палиндром „000", что по условию не подходит => искомая сумма состоит из 3 чисел: например можно взять числа: $1771+99+151=2021$

Ответ: 3

Задание 4.

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

1) Т.к. по условию число $m\in N \Rightarrow \sqrt{n+\sqrt{k}}\in N$ и.

Т.к $n\in N \Rightarrow \sqrt{k}\in N$

Т.к $m\neq 0\ (\in N)$, то $\sqrt{n+\sqrt{k}}<2023$

числа $\in N \Rightarrow$

$\sqrt{n+\sqrt{k}}<2023 \quad |^2$

$n+\sqrt{k}<2023^2$

$\sqrt{k}<2023^2-n$

$k<(2023^2-n)^2$

2) $m+\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023 \Leftrightarrow m+\sqrt{n+t}=2023$; $t=\sqrt{k}$

На самом деле $m+\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023 \Leftrightarrow m+\sqrt{n+t}=2023$

и вправду равносильна т.к ~~(k)~~ Допустим если

в одном из решений $t=8$, то этому ~~единственному~~ t

единственному t будет соответствовать единственное k.

3) В таком случае число 2023 является суммой

двух N чисел и ~~у чисел~~ среди кол-во представлений

числа 2023 ~~является~~ $=2022$, но ~~в одном~~ в сумме

одно из слагаемых $=\sqrt{n+t}$ ~~и~~ $_{\text{такие}}$ сами сети

представлений двух N чисел выглядят так:

2022+1

2021+2 то есть: $m\in[1, 2022]$

2020+3

$\sqrt{n+t}\in[1;2022] \Rightarrow n+t\in[1;2022^2]$ и

⋮

тут также как с буквой k не получится

3+2020

сделать, и тогда $\sqrt{n+t}$ также число

2+2021

будет представлять суммой каких-то

1+2022

двух чисел, то есть кол-во решений будет

таким: $2022+$ ~~(2+1)~~ $(2^2-1)+(3^2-1)\dots(2022^2-1)+1$

то есть m может быть одним из 2022 чисел $(1;2;\dots 2022)$, а

в свою очередь второе слагаемое — сумма и его тоже

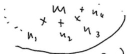
Бланк ответов

Нужно представить в виде суммы, то есть сетка будет выглядеть так.

$1 + (2022^2-1)$ Если $m=1$, то как.

$2 + (2021^2-1)$

$3 + (2020$



То есть каждому m будет соответствовать (2022^2-1) $((2023-m)^2-1)$ решений $\sqrt{n+\sqrt{k}}$

а зачем прибавлять m?

Ответ: $1+(2022^2-1)+2+(2021^2-1)+3+(2020^2-1)+\ldots+2022+(1^2-1)$

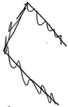
или $m+((2023-m)^2-1)$, $m \in [1;2022]$

∓

Задание 2.

Ответ: да.

Например



пример невыпуклый

Задание 3

Предположим, что $a \neq b \neq c \neq d$, тогда чтобы из чисел a^2, b^2, c^2, d^2 составлялась арифметическая прогрессия должно выполняться условие: $a < b < c < d$

пусть $a = n_1$
$b = n_2$
$c = n_3$
$d = n_4$
, тогда $\frac{1}{n_1+n_2+n_3} > \frac{1}{n_1+n_2+n_4}$ как можно заметить если числа $\in \mathbb{Z}$, то первая прогрессия возрастает, а вторая прогрессия будет убывать т.к $n_3 < n_4$ и отсюда знаменатель получится меньше, а ~~число большим~~ само число $\frac{1}{n_1+n_2+n_3}$ будет лежать на числовой прямой правее, чем число $\frac{1}{n_1+n_2+n_4}$

Если числа дробные, то тогда u^2, b^2, c^2, d^2 - будет убывающей прогрессией, и $\frac{1}{a+b+c}$; $\frac{1}{a+b+d}$ .... - возрастающая прогрессия => чтобы обе эти прогрессии были одинаковыми: ~~ж~~ усл: $a=b=c=d$ чтд.

этого не требуется в условии

Задание 4:

Вася всегда гарантировано получит: $1+2+3=6$

оценка не верна

Бланк ответов