ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802931343097

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия БЕЛОЗЕРОВ

Имя ЯРОСЛАВ

Отчество ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 11 01 2005

Город участия КУРГАН

Аудитория 212

Телефон 89195715716

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

2802931343097

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия КУРГАН

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	–	–	5	0					
Балл члена жюри №2	20	–	–	17	0					

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

Итоговый балл 31

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. Одну задачу получить нельзя, потому что 2021 – не палиндром.
Чтобы получить две задачи, нужно подобрать 2 слагаемых, причём одно из них должно быть $1000 < a < 2021$, потому что если оба будут $a_1 < 1000$ и $a_2 < 1000$, то $a_1 + a_2 < 2000$. Также оба не могут быть $a > 1000$, потому что такой случай один $a_1 = 1001$ $a_2 = 1001$ $a_1 + a_2 = 2002 \neq 2021$. Тогда в a_1 надо перебирать все ~~из~~ четырёхзначные палиндромы, которые меньше 2021, и смотреть $a_2 = 2021 - a_1$, является ли a_2 палиндромом.

$\begin{cases} a_1 = 2002 \\ a_2 = 19 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1991 \\ a_2 = 30 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1881 \\ a_2 = 140 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1771 \\ a_2 = 250 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1661 \\ a_2 = 360 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1551 \\ a_2 = 470 \end{cases}$

$\begin{cases} a_1 = 1441 \\ a_2 = 580 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1331 \\ a_2 = 690 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1221 \\ a_2 = 800 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1111 \\ a_2 = 910 \end{cases}$ $\begin{cases} a_1 = 1001 \\ a_2 = 1020 \end{cases}$

Ни в одном из рассмотренных случаев a_2 не является палиндромом.
Значит получить 2 задачи невозможно.
Три задачи получить можно, например студент может составить сумму $1221 + 767 + 33 = 2021$.

Ответ: 3

+

№5

Чтобы гарантированно набрать сумму Васе надо придерживаться стратегии. ~~Перве~~ Первой клеткой он выбирает поле с 64, тогда для второго хода у него выбор из 14 клеток (7 по гориз., 7 по верт.) в худшем случае это будут числа от 1 до 14, в этом случае Вася выбирает 14. Если там просто набор чисел выбирает наибольшее. После выбора 14 ~~все~~ появляется ~~14~~ 7 новых клеток, выбор также из 14, но 7 из них уже содержат 64 и 14, а так как мы выбирали наибольшее число, то все среди них меньше 14, значит нас интересует только 7 новых среди них выбираем наибольшее, в худшем случае это будет 21.
Значит гарантированно $64 + 21 + 14 = 99$, если ему будут попадаться не худшие расклады, то Вася соберёт или столько же или больше.

Ответ: 99 оценка не верна

—

№ 4

$m + \sqrt{n+\sqrt{k}} = 2023$, ~~где~~ $m \in N, n \in N, k \in N$

~~2023~~ 2023 легко разбить на сумму двух чисел $1+2022$, $2+2021$ и т.д. до $2022+1$, пусть эти два числа будут m и $\sqrt{n+\sqrt{k}}$, m ~~свободно~~ может принимать значения от 1 до 2022, но $\sqrt{n+\sqrt{k}} > 1$, потому что $n \geq 1$ и $k \geq 1$, т.к. натуральные. Поэтому $m \in [1; 2021]$, значит $(\sqrt{n+\sqrt{k}}) \in$ ~~[2022; 2]~~ $[2; 2022]$

Значит ~~Это~~ $(n+\sqrt{k}) \in [4; 2022^2]$. Тут ~~как~~ ~~может быть~~ натуральность n и k не накладывает ограничений. Для любого числа от 4 до 2022^2 существует $n-1$ возможностей выбрать пару, которая в сумме даёт n, например для 4 это 3 пары: $3+1, 2+2, 1+3$, для 2022^2 это 2022^2-1 пары.

замечено но не доказано

Значит для каждого $m \in [1; 2021]$, можно выбрать $(2023-m)^2-1$ пар чисел n и k. ~~Это~~ Значит кол-во троек m, n, k является суммой чисел $(2023-m)^2-1$ при $m \in [1; 2021]$ и $m \in N$.

$$\sum_{m=1}^{m=2021} (2023-m)^2-1$$

Бланк ответов

Бланк ответов