ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802718120751

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия СЕМЕНОВ

Имя ДМИТРИЙ

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 01 07 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 461

Телефон +79022702181

Дата 27 02 2023 **Подпись** Дсем

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

2802718120751

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

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

Вариант 1

Задача 1.

Наименьшее кол-во задач, которые может получить студент равно 3. Например, $a_1 = 1331$, $a_2 = 646$, $a_3 = 44$.

Докажем, что он не мог получить меньшее кол-во задач.
Он не мог получить 1 задачу, т.к. 2021 не является палиндромом.

Предположим, что студент мог получить 2 задачи.

Тогда, должны были бы найтись 2 числа x и y, являющиеся палиндромами, $x+y=2021$. $x>y$ для удобства док-ва.

x не может быть $\geqslant 2000$, т.к. единственный палиндром меньше 2021 и больше 2000 это 2002 $2021-2002=19$, что не является палиндромом.

Тогда x должен быть >1000, поскольку $x+y=2021$, $x>y$.

Все палиндромы больше 1000 имеют вид $1x_1x_11$, где x_1 - любая цифра.

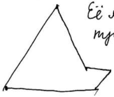
Чтобы $x+y=2021$ ~~[illegible]~~ последняя цифра y должна быть либо равна 0, либо быть больше 9. Противоречие, цифр больше 9 не существует, а последняя цифра палиндрома не может равняться нулю.

+

Задание 2.

Существует, если взять 2 правильных треугольника разных размеров и соединить их следующим образом: у них нет центра симметрии

то у получившейся фигуры не будет центра симметрии.



Её можно разрезать на 2 правильных треугольника, у которых будет центр симметрии.

Задание 4.

$m+\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023$. Т.к. m натурально $\sqrt{n+\sqrt{k}}$ должно быть ~~натурально~~ целым. Следовательно, $n+\sqrt{k}=y^2$, где y это число от 2 до 2022 включительно (m не может быть меньше 1)($n>0$, $k>0$)

Т.к. n натурально, $\sqrt{k}$ должно быть целым. Следовательно, $\sqrt{k}=x$, где x это число от 1 до y^2-1 включительно (n не может быть меньше 1)

Следовательно, количество троек нат. m, n, k, таких, что $m+\sqrt{n+\sqrt{k}}=2023$, равно $2^2-1+3^2-1+4^2-1+\ldots+2021^2-1+2022^2-1=2^2+3^2+4^2+\ldots+2021^2+2022^2-2021$

Бланк ответов