ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802479111919

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ФУРМАН

Имя МАРК

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 04 05 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория А3

Телефон 89126756234

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

2802479111919

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	14	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	14	20	0	0	0					

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

Итоговый балл 34

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.

Напишу модели палиндрома (а и в - цифры числа)

Для двузначных: аа

Для трехзначных: ава

Для четырехзначных: авва

Ясно, что наибольшее такое число (не превосходящее 2021), это число 2002.

2021-2002=19, что не является палиндромом.

Рассмотрим первые 11 палиндромов в порядке убывания, начиная с 2002, и их разность с числом 2021.

Число	Разность
2002	19
1991	30
1881	140
1771	250
1661	360
1551	470
1441	580
1331	690
1221	800
1111	1010
1001	1020

Ни у одного из этих чисел разность не является палиндромом. Однако ~~одну из этих~~ эти разности ~~разность~~ можно получить путем сложения палиндромов. Ясно, что первый палиндром должен быть трехзначный (разности 19 и 30 невозможно получить сложением палиндромов), а второй - двузначным ~~двузначнатым~~ числом.

Число 140 получить не получится (111/121/131/101 невозможно сложить с еще одним палиндромом так, чтобы получить 140).

Возьмем 250. Оно получается путем сложения чисел 151 и 99, которые являются палиндромами. 151+99+1771 $\overset{\vee}{=}$ 2021 => минимум три задачи.

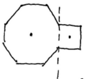
Ответ: 3 задачи.

не доказано, что 2021 нельзя представить в виде суммы двух 3-значных палиндромов

±

Задание 2

Такой многоугольник действительно существует. Например:



Если его разрезать по пунктирной линии, образуются два выпуклых многоугольника (в данном случае - правильный восьмиугольник и квадрат), у которых есть центр симметрии - т. пересечения их диагоналей (на рисунке обозначена точкой)

Ответ: существует.

+

См. след. лист (оборот этого листа)

Задание 3.

По условию: a^2, b^2, c^2, d^2 – арифметическая прогрессия.
~~Значит~~ (не значит) a, b, c, d ~~тоже~~ арифметическая прогрессия.
Обозначим ~~её~~ разность соседних двух членов за q. Тогда

$a=a$

$b=\cancel{b+}\ a+q$

$c=a+2q$

$d=a+3q$

Если a^2, b^2, c^2, d^2 – арифм. прогрессия, то $a^2, (a+q)^2, (a+2q)^2, (a+3q)^2$ – тоже. ~~Если это арифметич~~ Найдем разность соседних членов:

$a^2-(a+q)^2=a^2-(a^2+2aq+q^2)=\cancel{-2aq}\ -2aq-q^2$

$(a+q)^2-(a+2q)^2=a^2+2aq+q^2-(a^2+4aq+4q^2)=-2aq-3q^2$

Очевидно, раз это арифм. прогрессия, разности должны быть равны. Тогда:

$\cancel{-2aq}-q^2=\cancel{-2aq}-3q^2$

$2q^2=0$

$q=0$

Если $q=0$, то $b=a+0=a$; $c=a+2\cdot0=a$; $d=a+3\cdot0=a \Rightarrow a=b=c=d$ чтд.

Задание 5

Понятно, что для того, ~~что~~ чтобы Вася гарантированно получил как можно больше очков (сумму), его первый ход будет 64. Ему необходимо попасть в клетку с числом 63. В ~~самом~~ худшем раскладе, ~~Вас~~ чтобы Вася попал в эту клетку, ему нужно будет встать либо в клетку с 1, либо в клетку с 2, но чтобы получить ~~су~~ более большую сумму, он, конечно же, встанет в клетку с 2. Тогда Вася может гарантированно (независимо от Пети) получить сумму $64+2+63=129$. оценка не верна

Эта сумма действительно максимальна (т.е. та, которую он 100% получит всегда, при любом раскладе), ведь Вася стремится встать на клетки 63 и 64 как наибольшие. И в худшем раскладе, если он сможет попасть только ~~одним~~ третьим ходом в одну из них, его второй ход минимально принесет ему либо 1, либо 2 (и он выберет 2.) Ответ: 129

Зо

Задание 4.

Ясно, что $m \le 2021$ (т.к $\sqrt{n}+\sqrt{k} \geq 2$, при n и k > 0 по усл.) ~~Тогда~~ Каждое значение корня должно быть целым (т.к. m, n и k – натуральное число, значит если значение $\sqrt{n}+\sqrt{k}$ нецелое, то 2023 не получится). ~~На каждое значение корня можно сделая~~

противоречений нет

—

Бланк ответов