



ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2802846017189

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ГОРДЕЕВ

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество АНТОНОВИЧ

Дата рождения 13 12 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 628

Телефон 89505515778

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



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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

Итоговый балл 80

Подпись члена жюри №1 *Андрей*

Подпись члена жюри №2 *Гар*

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



Задача 1.

Студент может получить 3 задачи.
 $a_1 = 1111$ $a_2 = 888$ $a_3 = 22$ $1111 + 888 + 22 = 2021$ рублей

Дано, что 2 задачи студент не получит

$2021 > 2 \cdot 999 \Rightarrow$ один из палиндромов 9 будет равен

999 или палиндром 3

4. Проверим все такие палиндромы, меньше 2021 , если

2021 -палиндром в каком из случаев не будет палиндромом, то студент 2 задачи получить не сможет.

1001	1020 - не палиндром
10111	910 - не палиндром
1221	800 - не палиндром
1331	690 - не палиндром
1441	580 - не палиндром
1551	470 - не палиндром
1661	360 - не палиндром
1771	250 - не палиндром
1881	140 - не палиндром
1991	30 - не палиндром
2002	29 - не палиндром

\Rightarrow ни одна разность 2021 -палиндром не является палиндромом \Rightarrow студент 2 задачи получить не может

2021 - не палиндром *оценка*



Студент не может по-

лучить менее 3 задач, а 3 задачи он получить не может ($1111 + 888 + 22$)

Ответ: 3

Задача 3

По условию: $a^2 - b^2 = b^2 - c^2 = c^2 - d^2$ $a > 0$ $b > 0$ $c > 0$ $d > 0$ (1)

$$\frac{1}{b+c+d} - \frac{1}{a+c+d} = \frac{1}{a+c+d} - \frac{1}{a+b+d} = \frac{1}{a+b+d} - \frac{1}{a+b+c} \quad (2)$$

Заменим первое равенство 2 раза:

(см. на обложке)

Задача 14

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

$$\sqrt{n+k} - \text{нам} \Rightarrow$$

$m \cdot k$, $m \cdot \text{нам}$. и $2023 \cdot \text{нам}$, то $\Rightarrow n+k - \text{нам}$, а $m \cdot k$

$n \cdot \text{нам}$, то $\sqrt{k} - \text{нам}$, \Rightarrow заменим \sqrt{k} на t , $t \in \mathbb{N}$,

$t^2 = k$ Тогда задача имеет целочисленную эквивалентную

задачу $m + \sqrt{n+t} = 2023$

$m \cdot k \geq 1$ $n \geq 1$, то $t \geq 1$ и $n+t \geq 2$, а $m \cdot k \sqrt{n+t} - \text{нам}$,

то $n+t \geq 4$ $\sqrt{n+t} \geq 2$, $m \geq 1$, \Rightarrow эту 2021 пара, убо.

уменьшим:

$$2021 + \sqrt{4} = 2023$$

$$2020 + \sqrt{9} = 2023$$

Каждым m . Вариами $m-1, 9$
 Вариами (n, t) . их сумма миним.

и е. $n+t \geq 9$ это вариация:

$$\begin{aligned} 1+8 &= 9 \\ 2+7 &= 9 \end{aligned}$$

$$\frac{9+9}{2-1} + 1 = 9$$

$$1 + \sqrt{2021^2} = 2023$$

п.е. общее кол-во вариаций равно:

$$(4-1) + (9-1) + \dots + (2021^2-1) = (2^2+3^2+\dots+2021^2) - 2021 =$$

$$= 298426751 - 2021 = 298424730$$

Ответ: $2^2+3^2+\dots+2021^2 - 2021$ или 298424730

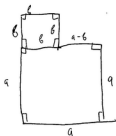
Задача 12

Рассмотрим. фигуру на рисунке:

она состоит из 2 квадратов со ст.

a и b , примем $\angle A$.

Тогда верхняя левая и нижняя правая вершины квадр. со ст. b и a соответственно, наиболее удаленные друг от друга точки \Rightarrow если фигура $ABCD$ - ст.,



но эти группы были симметричны отн. xy
 группа симметрии исп. группы \Rightarrow группа
 симметрии исп. группы, линии на диагонали
 прямой. Со см. a и $a+b$ Ко тогда у каждой левой
 группы нет симметричной (справа и правой \Rightarrow
 \Rightarrow исп. группа не эв. xy -симметрич-
 кой Ко её можно разрезать на квадраты со
 см a и b , у которых группы симметрии

есть

ответ: суръективна

†

