



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Ш А Р К У Н О В

Имя А Р Т Е М

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 1 2 0 9 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 2 8

Телефон 8 9 0 0 3 7 6 6 3 1 4

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3

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 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	20	0	15	0					
Балл члена жюри №2	8	20	0	7	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

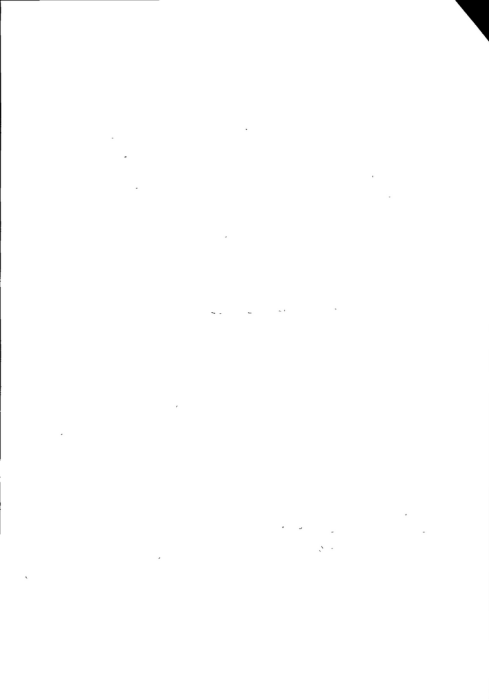
Итоговый балл 55

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



№1 1 проверка, можно ли разложить 2021 на сумму из одного полинома: $n \cdot x$ 2021 - единственное число этой суммы не полиномом, но так разложить нельзя

2 проверка, можно ли разложить 2021 на сумму двух полиномов. Пусть есть несколько вариантов:

2.1 одно из этих двух чисел центрально

Это число может быть равно 1001 , 1000 а - какое-то число. Тогда второе число будет складываться на 0 ($n \cdot x$ в последнем разряде не возрастает 1 из 1), а полином не может складываться на 0 ($n \cdot x$ сам для этого приведет к разности 10 , а нечетное число не полином)

Или одно из этих чисел равно 2002, тогда второе будет равно $2021 - 2002 = 19$, а это не полином \checkmark

2.2 оба эти числа трехзначные. Проверка может и быть такой. Макс. сумма, которую мы можем получить равна $999 + 999 = 1998$, а это меньше, чем 2021, значит такое быть не может

3. проверка, можно ли разложить 2021 на сумму трех полиномов. Да, это можно сделать. Если первое число будет равно 2002, тогда сумма двух других равна $2021 - 2002 = 19$, а число 19 можно разложить на 2 полинома. $11 + 8$. Получается такой пример: $2021 = 2002 + 11 + 8$

Ответ: 3

$a_i > 10$

№2 Возьмем две фигуры, имеющие центр симметрии, построим два квадрата разных размеров и соединим их в одну фигуру: рис 1. Каждая из квадратов имеет



рис 1

центр симметрии в точке пересечения своих диагоналей, а получившаяся фигура центра симметрии не имеет

Ответ. Да, существует

N5 Если бы мы могли просто выбрать 3 числа на доске, то максимальной суммой этих 3-х чисел была бы равна сумме трех максимальных чисел на доске. $64+63+62$

Однако мы не можем равноправно выбрать эти три числа из-за (например если они стоят на одной горизонтали: рис. 2)



рис. 2

Но мы можем равноправно выбрать 2 из этих чисел 64 и 63 , ~~если~~ если мы хотим выбрать на доске с его суммой 64 , потому найдем на доске пересекать вертикали, которая содержит 64 и горизонталь, которая содержит 63 (или наоборот) — рис. 3



рис. 3

В таком случае при самом высоком результате в этих двух клетках, где мы хотим выбрать на доске ход будут самые маленькие числа: 1 и 2 и на доске максимальное из них — 2 (рис. 4)

Максимум образом макс. сумма равна $64+2+63=129$

Ответ: 129 Почему больше получить нельзя?

Если использовать др. стратегию



рис. 4

N3 Эта задача составлена арифметическую прогрессию, если разность между соседних членов прогрессии постоянна тогда же, как между соседних групп членов прогрессии. В таком случае мы можем представить установку на касательной прямой $y = kx + b$: рис. 5 (числа a, b, c образуют прогрессию) Числа a^2, b^2, c^2, d^2 можно представить как ординаты точек, расположенных на параболе $y = x^2$.



рис. 5

Получим, какие точки на параболе могут образовывать арифметическую прогрессию. Для этого мы знаем, что это для трех a, b, c эти точки должны лежать на прямой, как на рис. 5. Но $x, x^2 \neq kx + b$ и если от нас нужен го двух значений, то если числа a^2, b^2, c^2, d^2 различны, то они не могут образовывать арифметическую прогрессию (рис. 6) Максимум образом числа a^2, b^2, c^2, d^2 образуют арифметическую прогрессию только если $a^2 = b^2 = c^2 = d^2$, а значит и $a = b = c = d$



рис. 6

? и т. д.

Бланк ответов

N 4

I. н.к. n и k - натуральные числа, то $n \geq 1$ и $k \geq 1$, тогда $n + \sqrt{k} \geq 2$. III.к. m - натуральное и $m + \sqrt{n+k}$ - натуральное (лето 2023), то $n + \sqrt{k}$ может быть равно 1, 4, 9 и т.д., но н.к. $n + \sqrt{k} \geq 2$, то $n + \sqrt{k} \geq 4$, а значит $\sqrt{n+k} \geq 2 \Rightarrow m$ может быть от 1 до $2023 - 2 = 2021$

2. Пусть $m = 2021, 2020, 2019, \dots, 2, 1$, тогда $\sqrt{n+k} = 2, 3, 4, \dots, 2020, 2021, 2022$, тогда $n + \sqrt{k} = 2^2=4, 3^2=9, 4^2=16, \dots, 2020^2, 2021^2, 2022^2$

III.к. n и \sqrt{k} - какие-то натуральные числа, то они могут быть такими:

n и $\sqrt{k} = 1$ и $3, 1$ и $8, \dots$
 2 и $2, 2$ и 7
 3 и $1, 3$ и 6
 4 и 5
 5 и 4
 6 и 3
 7 и 2
 8 и 1

Таким образом количество натуральных возмможных точек равно

$$\begin{aligned} & (2^2 - 1) + (3^2 - 1) + (4^2 - 1) + \dots + (2022^2 - 1) \\ &= 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + 2022^2 - 2021 = 1 + 1 \\ &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 2022^2 - 2022 = \\ &= \frac{2022^3}{3} - 2022 \end{aligned}$$

Ответ: $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 2022^2 - 2022$

+

