ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802735025315

Титульный лист

Направление	☐ информатика ☐ история [x] математика ☐ обществознание ☐ русский язык ☐ физика ☐ химия
Класс	☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 [x] 11
Фамилия	ЛАГУТИН
Имя	ДЕНИС
Отчество	АЛЕКСЕЕВИЧ
Дата рождения	28 07 2005
Город участия	ЕКАТЕРИНБУРГ
Аудитория	465
Телефон	89193780562
Дата	27 02 2023
Подпись	

Пример заполнения АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФ
ХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ1234567890

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802735025315

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	20	20	0	15	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

Задание №4.

$m + \sqrt{n+\sqrt{k}} = 2023.$ | При условии 0 – не натуральное число.

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

т.к. m – натуральное, то $2023 - m$ – тоже натуральное, а тогда $\sqrt{n+\sqrt{k}}$ – натуральное. $n+\sqrt{k}$ – натуральное число, а так как $\sqrt{k}$, k – натуральные.

~~Рассмотрим случаи~~:

тогда $\sqrt{n+\sqrt{k}} \in [1; 2022]$

Рассмотрим случай, когда $\sqrt{n+\sqrt{k}} = 1$ – при n – натуральных и k он невозможен ✓

Рассмотрим последовательность.

при $m=2$

$2021 = \sqrt{n+\sqrt{k}}$

$2021^2 = n+\sqrt{k}$ $\sqrt{k}$, может принадлежать $[1; 2021^2)$, поэтому возможно 2021^2-1 случаев при $m=2$.

при $m=3$

$2020 = \sqrt{n+\sqrt{k}}.$

$2020^2 = n+\sqrt{k}$ возможно 2020^2-1 – случаев.

~~Пр...~~ Итоговое количество троек заданных равна сумме $2022^2-1+2021^2-1+2020^2-1 \ldots + 2^2-1$.

Эта сумма эквивалентна сумме $2022^2+2021^2+2020^2+\ldots 2^2 -$
$- 2021$ V – это и будет являться ответом.

сумма не посчитана

$\pm$

Задание №1.

Докажем, что не может быть двух чисел.

Рассмотрим, когда одно из чисел оканчивается на 2 и оно больше 2000

единственный вариант - 2002 + 19 - не удовл. условию задачи.

Если составить ~~последова~~ 2021 из двух чисел меньших 2000, то хотя бы одно из них гарантированно будет оканчиваться на один. Потому что одно из чисел должно быть больше тысячи, чтобы в сумме дать 2021

По последний разряд у 2021 - это 1. Чтобы число с единицей на конце в сумме с некоторым числом давало тоже единицу на конце, необходимо, чтобы некоторое число оканчивалось на 0. А так как некоторое число по условию задачи палиндром - это невозможно.

Рассмотрим пример.

$1221 + 767 + 33 = 2021$

возможно 3 задачи.

Ответ: 3 задачи

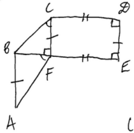
+

Задание №2.

Задача сводится к поиску примера.

Рассмотрим данный многоугольник.

Бланк ответов



Исходный многоугольник - ABCDEF

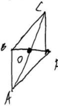
Он невыпуклый, не имеет центра симметрии. ~~т.к.~~

по условию задания это разрешено

$CF = BA = DE \qquad CD = FE$

ABCF - параллелограмм   CDEF - прямоугольник.

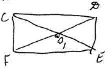
Сделаем разрез по прямой CF, получим 2 выпуклых многоугольника имеющих центр симметрии, а также ось симметрии.



пример:

BF, CA - оси симметрии.

O - точка центральной симметрии. (пересечение диагоналей)



пример:

O_1 - ~~центральная~~ точка центральной симметрии.

CE, FD - оси симметрии.

+

Задание №3.

a^2, b^2, c^2, d^2 - задают арифметическую прогрессию.

$b^2 - a^2 = c^2 - b^2 \qquad c^2 - b^2 = d^2 - c^2 \qquad \begin{cases} b^2 - a^2 = d^2 - c^2 \\ c^2 - a^2 = d^2 - b^2 \end{cases}$

$2b^2 = c^2 + a^2 \qquad 2c^2 = d^2 + b^2$

$(a+b+c)^{-1}, (a+b+d)^{-1}, (a+c+d)^{-1}, (b+c+d)^{-1}$

~~т.к. под интегралом только однофункциональная производная, то -1 степень можно не рассматривать, т.к. она просто~~

$$(a+b+d)^{-1}-(a+b+c)^{-1}=(a+c+d)^{-1}-(a+b+d)^{-1}$$

$$(b+c+d)^{-1}-(a+c+d)^{-1}=(a+c+d)^{-1}-(a+b+d)^{-1}$$

$$(a+b+d)^{-1}-(a+b+c)^{-1}=(b+c+d)^{-1}-(a+c+d)^{-1}$$

т.к. эти функции нечётны, распишем их по свойству функций. $y^3-y=s^3-s \;-\; y=s$ не ясен переход

$$\cancel{a}+c+\cancel{d}-\cancel{a}-b-\cancel{d}=b+\cancel{c}+\cancel{d}-a-\cancel{c}-\cancel{d}$$

$b-a=c-b$

$2b=c+a$

~~$a+c+d-a-b-d=b+c+d-a-c-d$~~

~~$c-b=b-a.$~~

$2b=c+a$

$$\cancel{a}+\cancel{b}+d-\cancel{a}-\cancel{b}-c=\cancel{a}+c+\cancel{d}-\cancel{a}-b-\cancel{d}$$

$c-b=d-c$ $\qquad b^2-a^2=c^2-b^2$

$2c=d+b.$ $\qquad 2b^2=c^2+a^2$

$b=\dfrac{c+a}{2}$ откуда? $\dfrac{c^2+a^2+2ca}{2}=c^2+a^2$

$c^2+a^2+2ca=2c^2+2a^2$

$c^2+a^2-2ca=0$

$(a-c)^2=0 \quad a=c$

$2b=c+a$ – тогда $b=b=a$

$c^2 - b^2 = d^2 - c^2$

тогда ~~для~~ $(d-c)(d+c) = (c-b)(c+b)$

$\overset{\shortparallel}{0}$ т.к. $d>0$, $c \neq -d$. $\overset{\shortparallel}{0}$ т.к. $c=b$.

$d = c$

тогда $a = b = c = d$.

Задание №5.

Уголки есть 3 пода он может применится либо по прямой, либо буквой Г. За 2 пода он может оказаться в любых двух выбранных им точках и одной его промежуточной.

Расставим самые большие числа по диагонали, чтобы сумма, чтобы их забрать была минимальной и при этом сразу при больших числа нельзя было забрать, ~~водяная соответствующая расстановка~~.

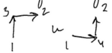
64	26	25	23	20	17	16	2
24	63						4
22		62					6
21			61				8
19				60			10
18					59		12
15						58	14
1	3	5	7	9	11	13	57

64	2	4	8	12	18	22	32
1	63	6	10	16	24	29	38
3	5	62	14	20	28	37	44
7	9	13	61	26	36	43	48
11	15	19	25	60	42	47	52
17	23	27	35	41	59	51	54
21	30	34	40	46	50	58	56
31	33	39	45	49	53	55	57

Самое не обоснованно оптимальное заполнение таблицы со стороны Пети.

Почему оно является самым оптимальным для него.? По диагонали $\boxed{\searrow}$ — записаны самые максимально возможные числа в порядке убывания. Далее таблица заполняется принципом образования минимальной суммы. Т.е. где ~~минимальная~~ максимальная сумма чисел, туда пишется промежуточное минимально возможное из доступных.

У ладьи всегда будет два варианта буквы Г. Например:



$1+2+4 > 1+2+3$, и Вася выберет вариант с большей суммой.

Рассмотрим последний пример заполнения указанным алгоритмом.

1.

9		
	8	
		7

2

9	2	
1	8	
		7

3

9	2	4
	8	
3		7

4.

9	2	4
1	8	6
3	5	7

~~Тогда максимально минимально возможная~~

Тогда максимально гарантированно получаемая сумма =

$58+56+55 = 169$

оценка не верна

Ответ: 169